UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL
(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on November 13, 2017 at or before 11:59 p.m. Eastern Standard Time under the Rules of 37 CFR § 1.10.

Si Vuong

Docket No. : 146816
Inventor(s) : Sang-Shin Lee
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

ADDRESS TO: Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 13, 2017

1. __X__ **FEE TRANSMITTAL FORM**

2. **IF A CONTINUING APPLICATION**
__X__ This application is a continuation of patent application No. 13/614,197.

Prior application information: Examiner Kwang-Su Yang; Group Art Unit: 2691 .

_____ This application claims the benefit of Provisional Application No. _____ pursuant to 35 U.S.C. §119(e) and 37 CFR §1.78(a)(4).

3. **APPLICATION COMPRISED OF**

Specification
__21__ Specification, claims and Abstract (total pages)

Drawings
__5__ Sheets of formal drawing(s) (FIGS. 1 to 5)

Inventor's Declaration(s)
_____ Executed Declaration (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional)
__X__ Executed Declaration/Assignment (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional)

Power of Attorney by Applicant(s)
__X__ Executed (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional) with transmittal

Application Data Sheet
__X__ Newly executed ADS
_____ Unexecuted ADS

4. _____ **Microfiche Computer Program** *(Appendix)*

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL
(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Docket No.: 146816

5. _____ **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** *(if applicable, all necessary)*
   _____ Computer Readable Copy
   _____ Paper Copy (identical to computer copy)
   _____ Statement verifying identity of above copies

6. **APPLICANT(S) STATUS UNDER 37 CFR § 1.27 or 1.29**
   _____ Applicant(s) and any others associated with it/them under § 1.27(a) are a SMALL ENTITY
   _____ Applicant(s) and any others associated with it/them under § 1.29(a) are a MICRO ENTITY
   _____ Certification of Micro Entity Status (Gross Income Basis)

7. **ALSO ENCLOSED ARE**
   _____ Request and Certificate under 35 U.S.C. §122(b)(2)(B)(i) **(Request for Non-Publication)**
   _____ Preliminary Amendment
   _____ Includes "Cross-Reference to Related Applications"
   _____ A Petition for Extension of Time for the parent application and the required fee are being filed concurrently herewith.
   _____ This application is owned by _____ pursuant to an Assignment recorded at Reel _____, Frame _____
   __X__ Information Disclosure Statement (IDS)
   _____ Copies of IDS Citations
   _____ Certified copy of Priority Document(s) (*paper filing only, if foreign priority is claimed)*
   _____ English Translation Document *(if applicable)*
   _____ Return Receipt Postcard (MPEP 503) (should be specifically itemized).
   _____ Other: _____

8. **DIRECT ALL CORRESPONDENCE TO: CUSTOMER NUMBER 23363**

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP, ***P.O. BOX 29001, GLENDALE, CA 91209-9001***

FEE TRANSMITTAL
UTILITY PATENT APPLICATION

DATE: November 13, 2017

Docket No. : 146816 Duplicate __
Inventor(s) : Sang-Shin Lee
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

FEE CALCULATION

CLAIMS AS FILED						
	Number Filed	Number Extra	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
Total Claims	16 – 20	= 0	0 x $80.00	$40.00	$20.00	$0.00
Independent Claims	4 – 3	= 1	1 x $420.00	$210.00	$105.00	$420.00
Multiple-Dependent Claims Fee			$780.00	$390.00	$195.00	$0.00

BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES				
	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
Basic Filing Fee	$280.00	$70.00	$70.00	$280.00
Search Fee	$600.00	$300.00	$150.00	$600.00
Examination Fee	$720.00	$360.00	$180.00	$720.00

APPLICATION SIZE FEE							
EFS Paper Size Equivalent	Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to whole number)	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
26 *.75	= 20 – 100	= 0/50	= 0	0 x $400.00	$200.00	$100.00	$0.00

OTHER				
	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
Late Submission of Oath/Declaration Fee	$140.00	$70.00	$35.00	$0.00
Non-Electronic Filing Fee	$400.00	$200.00	$200.00	$0.00
		TOTAL AMOUNT OF FEES		$2,020.00
List Independent Claims: 1, 14, 15 and 16				

METHOD OF PAYMENT

__X__ Submitted herewith is the fee of $2,020.00.

__X__ The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17 which may be required during the **entire pendency** of the application to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/smv

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		6,366,025 B1	04-02-2002	Yamada
		6,867,549 B2	03-15-2005	Cok et al.
		6,882,364 B1	04-19-2005	Inuiya et al.
		7,274,383 B1	09-25-2007	Brown Elliot
		8,026,669 B2	09-27-2011	Kawasaki et al.
		8,350,468 B2	01-08-2013	Ko et al.
		8,330,352 B2	12-11-2012	Sung et al.
		8,354,789 B2	01-15-2013	Kim et al.
		2002/0015110 A1	02-07-2002	Brown Elliott
		2002/0070909 A1	06-13-2002	Asano et al.
		2002/0113195 A1	08-22-2002	Osada
		2003/0128179 A1	07-10-2003	Credelle
		2004/0108818 A1	06-10-2004	Cok et al.
		2004/0183764 A1	09-23-2004	Kim et al.
		2005/0001542 A1	01-06-2005	Kiguchi
		2005/0162079 A1	07-28-2005	Sakamoto
		2006/0152531 A1	07-13-2006	Lin et al.
		2008/0001525 A1	01-03-2008	Chao et al.
		2008/0001527 A1	01-03-2008	Koo et al.
		2008/0273793 A1	11-06-2008	Oishi
		2008/0308819 A1	12-18-2008	Louwsma et al.
		2009/0302331 A1	12-10-2009	Smith et al.
		2010/0033084 A1	02-11-2010	Ko et al.
		2010/0133994 A1	06-03-2010	Song et al.

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2010/0171440 A1	07-08-2010	Satou et al.
		2011/0012820 A1	01-20-2011	Kim et al.
		2011/0291550 A1	12-01-2011	Kim et al.
		2012/0056531 A1	03-08-2012	Park et al.
		2012/0086330 A1	04-12-2012	Umeda et al.
		2012/0287605 A1	11-15-2012	Chen et al.
		2012/0313844 A1	12-13-2012	Im et al.
		2012/0319564 A1	12-20-2012	Ghosh et al.
		2013/0037827 A1	02-14-2013	Levermore et al.
		2013/0127689 A1	05-23-2013	Gollier
		2015/0192834 A1	07-09-2015	Morinaga et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		CN 101009304 A	08-01-2007	Zhao et al.	Abstract
		GB 2 437 110 A	10-17-2007	Smith et al.	
		JP 10-39791	02-13-1998	Nakamura et al.	Japan Patent Abstract
		JP 2000-235891	08-29-2000	Fujimori et al.	Patent Abstracts of Japan
		JP 2004-507773	03-11-2004	Brown Elliott	Corresponds to U.S. Publication 2002/0015110 previously filed in an IDS dated August 29, 2013

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

Petitioner Ex 1002, p. 5
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2004-192813	07-08-2004	Yamashita	Patent Abstracts of Japan
		JP 2006-309182	11-09-2006	Koyama et al.	Patent Abstracts of Japan
		JP 2008-015521	01-24-2008	Chao et al.	Patent Abstracts of Japan
		JP 2011-076760	04-14-2011	Enkai et al.	Patent Abstracts of Japan
		KR 10-0742370 B1	07-24-2007	Kang et al.	*Korean Patent Abstracts
		KR 10-0807524	02-26-2008	Choo et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2008-0111130	12-22-2008	CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LIMITED	Korea Patent Abstract
		KR 10-2009-0017910	02-19-2009	Park et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2011-0023996	03-09-2011	Kim et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2011-0106565	09-29-2011	Kim et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2011-0129531	12-02-2011	Kim et al.	Corresponds to U.S. Publication 2011/0291550 listed above
		KR 10-2012-0022967	03-12-2012	Nakano et al.	Korean Patent Abstracts
		TW I328207	08-01-2010	Chao et al.	Abstract of TW 2008-02221, listed below

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

Petitioner Ex 1002, p. 6
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		WO 2004/073356 A1	08-26-2004	Sakamoto	Corresponds to U.S. Publication 2005/0162079 previously filed in an IDS dated May 14, 2015
		WO 2005/067352 A1	07-21-2005	Chung et al.	

OTHER DOCUMENTS		
EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		English Abstract of TW 2008-02221 A, also published as TW I328207, listed above
		EPO Search Report dated July 8, 2013, for corresponding European Patent application 13157562.3, (6 pages)
		EPO Search Report dated December 20, 2013 for European Patent application 13178648.5, (9 pages)
		EPO Search Report dated July 9, 2014, for European Patent application 14155124.2, (8 pages)
		JPO Office action dated February 16, 2016, for corresponding Japanese Patent application 2012-108855, (5 pages)
		Korean Patent Abstracts, Publication Number 1020030031207A, dated April 21, 2003 for corresponding Korean Patent 10-0807524 listed above.
		*Korean Patent Abstracts for Korean Publication 1020070055908 dated May 31, 2007, to Korean Patent 10-0742370 dated July 24, 2007, listed above.
		KIPO Office action dated July 11, 2016, with English translation, for corresponding Korean Patent application 10-2016-0047800, (11 pages)
		SIPO Office action dated March 11, 2015, for corresponding Chinese Patent application 201310035429.X, (7 pages)

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

OTHER DOCUMENTS		
EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		Taiwan Office action dated March 30, 2015, for corresponding Taiwanese Patent application 102101000, (7 pages)
		TIPO Office Action dated October 11, 2016, for corresponding Taiwanese Patent Application No. 102124953 (6 pages)
		U.S. Office action dated August 29, 2014, for cross reference U.S. Patent application 14/059,356, (18 pages)
		U.S. Office action dated June 30, 2015, for cross reference U.S. Patent application 13/872,018, (22 pages)
		U.S. Office action dated October 16, 2015, for cross reference U.S. Patent application 13/872,018, (16 pages)
		U.S. Office action dated February 29, 2016, for cross reference U.S. Patent application 13/872,018, (15 pages)
		U.S. Office action dated August 5, 2016, for related U.S. Patent Application No. 15/090,591 (11 pages)
		U.S. Office Action dated September 2, 2016 for Application No. 13/872,018 (15 sheets)
		U.S. Office Action dated May 11, 2017, issued in cross-reference U.S. Patent Application No. 13/872,018 (16 pages)

SMV 102823013.1-*-11/13/2017 5:49 PM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Si Vuong
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
UTILITY APPLICATION FILING	1011	1	280	280
UTILITY SEARCH FEE	1111	1	600	600
UTILITY EXAMINATION FEE	1311	1	720	720
Pages:				
Claims:				
INDEPENDENT CLAIMS IN EXCESS OF 3	1201	1	420	420
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**2020**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	30937016
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Si Vuong
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	13-NOV-2017
Filing Date:	
Time Stamp:	21:01:25
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$2020
RAM confirmation Number	111417INTEFSW21021000
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	146816_CONApplicationTransmittal.pdf	336634 85b03bc8db38ffa546464f354158e5c3f76ac45a	no	3
Warnings:					
Information:					
2	Power of Attorney	146816_POA.pdf	219117 1a996f0334100f8ada0e7386cf5aaa91b7769bae	no	2
Warnings:					
Information:					
3	Oath or Declaration filed	146816_Dec_110817.pdf	1372114 827c086dc84d9a3f9b8e1db056484769a36c7f22	no	3
Warnings:					
Information:					
4	Application Data Sheet	146816_ADS.pdf	1565645 2794865fb1d4def6238370825b225d9e8c591493	no	7
Warnings:					
Information:					
5		146816_CONApplicationAsFiled.pdf	169713 63a48242ca1af7aabe126e895a94c745e44379a4	yes	21

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Specification	1	15
	Claims	16	20
	Abstract	21	21

Warnings:					
Information:					
6	Drawings-only black and white line drawings	146816_CONDrawingsAsFiled.pdf	1154972 956e0ee3705eb741de4449c5dd69ad55804d9eb4	no	5
Warnings:					
Information:					
7		146816_IDS_111317.PDF	113008 0ecafccec0b6808090101164125fc1a91348124b	yes	6
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	1	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		2	6	
Warnings:					
Information:					
8	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	36604 a064ab9927f6abcea52adff9e1479c2ce023a017	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	4967807		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on November 13, 2017 at or before 11:59 p.m. Eastern Standard Time under the Rules of 37 CFR § 1.10.

Si Vuong

Inventor	:	Sang-Shin Lee
Application No.	:	To Be Determined
Filed	:	November 13, 2017
Title	:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
Grp./Div.	:	To Be Determined
Examiner	:	To Be Determined
Docket No.	:	146816

TRANSMITTAL FOR POWER OF ATTORNEY TO ONE OR MORE REGISTERED PRACTITIONERS IN ACCORDANCE WITH 37 CFR 1.5

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
November 13, 2017

Commissioner:

Attached herewith is a General Power of Attorney for the above-identified patent application.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/smv

SMV 102823245.1-*-11/13/2017 2:33 PM

Doc Code: PA..
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

Application Number	Filing Date

(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above: 23363

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☑ The address associated with the above-mentioned Customer Number

OR

☐ The address associated with Customer Number:

OR

Firm or Individual Name					
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.

☐ Inventor or Joint Inventor (title not required below)

☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)

☑ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

SIGNATURE of Applicant for Patent

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

Signature	Dong-Ho Lee	Date (Optional)	
Name	Dong-Ho Lee		
Title	Group Leader, IP Prosecution Group		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ Total of forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

COMBINED DECLARATION (37 CFR §1.63) FOR UTILITY PATENT APPLICATION AND ASSIGNMENT FORM[1]

The undersigned acknowledges that this document is being used both as an assignment of the invention and as the declaration (37 CFR 1.63) for a Utility or Design Application.

WHEREAS, the undersigned, hereinafter referred to collectively as Assignor, has invented:

TITLE: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

for which Assignor is about to make or has made United States or International application for patent.

WHEREAS, as a below named inventor(s), I/(we) hereby declare that:

Section I. Declaration

This declaration is directed to:

- ▩ The attached U.S. non-provisional patent application, or
- ☐ U.S. non-provisional patent application number _____, filed on _____, or
- ☐ PCT international patent application number _____, filed on _____.

The above-identified application was made or authorized to be made by me (us).

I (we) believe that I am (we are) the original inventor (original joint inventors) of a claimed invention in the above-identified application.

I (we) hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

1 This form requires the use of an Application Data Sheet.

Petitioner Ex 1002, p. 16
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified application, including the claims.

I acknowledge that I am aware of the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR § 1.56.

Section II. Assignment

In consideration of the sum of One Dollar ($1.00) and other good and valuable consideration paid to each of the undersigned, the undersigned hereby sell(s) and assign(s) to

Samsung Display Co., Ltd.

having an address at 1, Samsung-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 17113, Korea (hereinafter designated as the Assignee(s)), the entire (100%) right, title and interest for the United States as defined in 35 USC §100, in the invention described in the application identified in Section I of this document.

Assignor hereby confirms any prior assignment to Assignee(s), and to the extent that Assignor has not already done so, agrees to assign, and hereby does, sell, assign and transfer unto Assignee(s) and its successors in interest, the full and exclusive right, title and interest in the United States of America and throughout the world, including the right to claim priority under the laws of the United States, the Paris Convention, and any foreign countries, to the inventions as described in the aforesaid application, to the aforesaid application itself, and all divisions, continuations, continuations-in-part, or other applications claiming priority directly or indirectly from the aforesaid application, and any United States or foreign Letters Patent, utility model, or other similar rights which may be granted thereon, including reissues, reexaminations and extensions thereof, and all copyright rights throughout the world in the aforesaid application and the subject matter disclosed therein, these rights, title and interest to be held and enjoyed by Assignee(s) to the full end of the term for which the Letters Patent, utility model, or other similar rights, are granted and any extensions thereof as fully and entirely as the same would have been held by Assignor had this assignment and sale not been made, and the right to sue for, and recover for past infringements of, or liabilities for, any of the rights relating to any of the applications, patents, utility models, or other similar rights, resulting therefrom, and the copyright rights;

Petitioner Ex 1002, p. 17
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Assignor hereby covenants and agrees to execute all instruments or documents required or requested for the making and prosecution of any applications of any type for patent, utility model, or other similar rights, and for copyright, in the United States and in all foreign countries including, but not limited to, any provisional, continuation, continuation-in-part, divisional, renewal or substitute thereof, and as to letters patent any reissue, re-examination, or extension thereof, and for litigation regarding, or for the purpose of protecting title and to the said invention, the United States application for patent, or Letters Patent therefor, and to testify in support thereof, for the benefit of Assignee(s) without further or other compensation than that above set forth;

Assignor hereby covenants that no assignment, sale, license, agreement or encumbrance has been or will be entered into which would conflict with this Assignment; and

Assignor hereby requests the United States Patent and Trademark Office to issue the Letters Patent of the United States of America to Assignee(s), and requests that any official of any country or countries foreign to the United States, whose duty it is to issue or grant patents and applications as aforesaid, to issue the Letters Patent, Utility Model Registration or other similar right to Assignee(s).

The undersigned hereby grant(s) the law firm of **Lewis Roca Rothgerber Christie LLP** the power to insert on this Declaration and Assignment any further identification which may be necessary or desirable in order to comply with the rules of the U.S. Patent and Trademark Office for recordation of this document.

Section III. Inventor(s)/Assignor(s) Signature(s)

LEGAL NAME OF FIRST INVENTOR/ASSIGNOR	Full Name
	Sang Shin LEE
SIGNATURE Sang-Shin Lee	DATE November 6, 2017

Petitioner Ex 1002, p. 18
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	146816/411598-02992
	Application Number	
Title of Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor 1 — Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Sang-Shin		Lee	

Residence Information (Select One) US Residency ● Non US Residency Active US Military Service

City	Yongin-si	Country of Residence i	KR

Mailing Address of Inventor:

Address 1	1, Samsung-ro, Giheung-gu		
Address 2			
City	Yongin-si, Gyeonggi-do	**State/Province**	
Postal Code	17113	**Country** i	KR

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.
For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Customer Number	23363		
Email Address	pto@lrrc.com	Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE		
Attorney Docket Number	146816/411598-02992	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	5	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	146816/411598-02992
	Application Number	
Title of Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	

Filing By Reference :

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	● Customer Number	US Patent Practitioner	○ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	23363		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.
When referring to the current application, please leave the application number blank.

Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	13/614197	2012-09-13

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Foreign Priority Information:

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	146816/411598-02992
	Application Number	
Title of Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(d). When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(h)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2012-0022967	KR	2012-03-06	

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Authorization to Permit Access:

☐ Authorization to Permit Access to the Instant Application by the Participating Offices

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	146816/411598-02992
	Application Number	
Title of Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	

If checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the World Intellectual Property Office (WIPO), and any other intellectual property offices in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed access to the instant patent application. See 37 CFR 1.14(c) and (h). This box should not be checked if the applicant does not wish the EPO, JPO, KIPO, WIPO, or other intellectual property office in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed to have access to the instant patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(h)(3), access will be provided to a copy of the instant patent application with respect to: 1) the instant patent application-as-filed; 2) any foreign application to which the instant patent application claims priority under 35 U.S.C. 119(a)-(d) if a copy of the foreign application that satisfies the certified copy requirement of 37 CFR 1.55 has been filed in the instant patent application; and 3) any U.S. application-as-filed from which benefit is sought in the instant patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(c), access may be provided to information concerning the date o f filing this Authorization.

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Applicant 1 Remove

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

● Assignee	Legal Representative under 35 U.S.C. 117	Joint Inventor
Person to whom the inventor is obligated to assign.	Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor :

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	Samsung Display Co., Ltd.		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	1, Samsung-ro, Giheung-gu		
Address 2			
City	Yongin-si, Gyeonggi-do	**State/Province**	
Country	KR	Postal Code	17113
Phone Number		Fax Number	

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	146816/411598-02992
	Application Number	
Title of Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	

Email Address	

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not subsitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication . An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

Remove

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

Prefix	**Given Name**	Middle Name	**Family Name**	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country i		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Signature:

Remove

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Signature	/Jun-Young E. Jeon/			Date (YYYY-MM-DD)	2017-11-13
First Name	Jun-Young E.	Last Name	Jeon	Registration Number	43693

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add

PTO/AIA/14 (12-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	146816/411598-02992
	Application Number	
Title of Invention	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent C o o p eration Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

CROSS-REFERENCE TO RELATED PATENT APPLICATION

[0001] This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 13/614,197, filed September 13, 2012, which claims priority to and the benefit of Korean Patent Application No. 10-2012-0022967, filed March 6, 2012, the entire content of both of which is incorporated herein by reference.

BACKGROUND

1. Field

[0002] Aspects of embodiments of the present invention relate generally to a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display.

2. Description of the Related Art

[0003] A display device is a device that displays an image. Recently, an OLED display has been drawing attention. The OLED display has a self-luminous characteristic. Because the OLED display does not need a separate light source, unlike a liquid crystal display, it can have a relatively smaller thickness and weight than liquid crystal displays. In addition, the OLED display exhibits high-quality characteristics such as low power consumption, high luminance, high response speed, etc.

[0004] In general, the OLED display includes a plurality of pixels for emitting light of different colors. The plurality of pixels emit light to display an image. Here, the pixel refers to a minimum unit for displaying the images. For instance, there may be a gate line, a data line, and a power line such as a driving power line to drive each pixel. In addition, there may be an insulation layer such as a pixel definition layer to define an

Petitioner Ex 1002, p. 26
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

area and a shape of each pixel. Further, each pixel may be positioned between its neighboring pixels.

[0005] An organic emission layer included in the pixel of an OLED display may be deposited and formed by using a mask such as a fine metal mask (FMM). When reducing a gap between the neighboring pixels to obtain a high aperture ratio of the pixel, deposition reliability may be deteriorated. On the other hand, when increasing the gap between the pixels to improve the deposition reliability, the aperture ratio of the pixel may be deteriorated.

[0006] The above information disclosed in this Background section is only for enhancement of understanding of the background of the invention. Therefore, it may contain information that does not form the prior art that is already known in this country to a person of ordinary skill in the art.

SUMMARY

[0007] Aspects of embodiments of the present invention relate generally to a pixel arrangement structure of an OLED display. More particularly, aspects relate to a pixel arrangement structure of an OLED display for displaying images by emitting light through a plurality of pixels. An exemplary embodiment of the present invention provides a pixel arrangement structure for an OLED display having an improved aperture ratio of a pixel while efficiently setting up a gap between the pixels.

[0008] According to an exemplary embodiment of the present invention, a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode display is provided. The pixel arrangement structure includes: a first pixel having a center coinciding with a center of a virtual square; a second pixel separated from the first pixel and having a center at a first vertex of the virtual square; and a third pixel separated from the first pixel and the second pixel, and having a center at a second vertex neighboring the first vertex of the virtual square.

Petitioner Ex 1002, p. 27
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0009] The second pixel may include a pair of second pixels. The second pixels may be separated from each other by the first pixel.

[0010] The third pixel may include a pair of third pixels. The third pixels may be separated from each other by the first pixel.

[0011] The second pixels and the third pixels may enclose the first pixel in the virtual square.

[0012] The first pixel, the second pixels, and the third pixels may have polygonal shapes. The second pixels and the third pixels may have a larger area than the first pixel.

[0013] The first pixel may have a quadrilateral shape. The second pixels and the third pixels may have hexagonal or octagonal shapes.

[0014] The second pixels and the third pixels may have octagonal shapes.

[0015] The second pixels and the third pixels may have a same area. A distance between the first pixel and the second pixels, a distance between the first pixel and the third pixels, and a distance between the second pixels and the third pixels may be a same first length.

[0016] The first pixel may include a plurality of first pixels. The plurality of first pixels may have a same quadrilateral shape. A distance between neighboring ones of the plurality of first pixels may be a second length that is longer than the first length.

[0017] The second pixels may have a larger area than the third pixels. A distance between the second pixels and the third pixels may be a first length. A distance between the first pixel and the second pixels, and a distance between the first pixel and the third pixels may be a same second length.

[0018] The first pixel may include a plurality of first pixels. The plurality of first pixels may have a same quadrilateral shape. A distance between neighboring ones of the plurality of first pixels may be a third length that is longer than the first length and the second length.

Petitioner Ex 1002, p. 28
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0019] The first pixel may include a plurality of first pixels. Neighboring ones of the plurality of first pixels may have quadrilateral shapes that are symmetrical to each other. A distance between the neighboring ones of the plurality of first pixels may be a third length that is longer than the first length and the second length.

[0020] The first pixel may include a plurality of first pixels. Neighboring ones of the plurality of first pixels may have quadrilateral shapes that are symmetrical to each other.

[0021] The second pixels may have a larger area than the third pixels.

[0022] The third pixels may have a larger area than the second pixels.

[0023] The first pixel, the second pixel, and the third pixel may be configured to emit different color lights.

[0024] The first pixel, the second pixel, and the third pixel may be configured to emit green light, blue light, and red light, respectively.

[0025] According to an exemplary embodiment of the present invention, the pixel arrangement structure of the OLED display improves the aperture ratio of the pixel while efficiently setting up the gap between the pixels.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0026] FIG. 1 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a first exemplary embodiment.

[0027] FIG. 2 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a second exemplary embodiment.

[0028] FIG. 3 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a third exemplary embodiment.

[0029] FIG. 4 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fourth exemplary embodiment.

[0030] FIG. 5 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fifth exemplary embodiment.

Petitioner Ex 1002, p. 29
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

DETAILED DESCRIPTION

[0031] Several exemplary embodiments according to the present invention are described hereinafter in detail with reference to the accompanying drawings to allow one of a person of ordinary skill in the art to practice the invention without undue experimentation. The present invention can be embodied in several different forms, and is not limited to exemplary embodiments that are described herein.

[0032] In order to clarify the description of embodiments of the present invention, parts that are not related to the embodiments may be omitted. In addition, the same elements or equivalents are referred to with the same reference numerals throughout the specification. For example, the same reference numerals are used for the elements having the same constructions throughout. Such elements are representatively described in a first exemplary embodiment, and in remaining exemplary embodiments, only different constructions from those of the first exemplary embodiment may be described.

[0033] Further, since sizes and thicknesses of constituent members shown in the accompanying drawings are arbitrarily given for better understanding and ease of description, the present invention is not limited to the illustrated sizes and thicknesses. In addition, unless explicitly described to the contrary, the word “comprise” and variations such as “comprises” or “comprising” will be understood to imply the inclusion of stated elements but not the exclusion of any other elements.

[0034] Nevertheless, even though each of the pixels are drawn as stereotypical polygonal shapes in the drawings, the present invention is not limited to this shape. That is, the shapes of the pixels may be modified to avoid interference with the other components of the OLED (e.g., wirings) within the spirit and scope of the appended claims.

Petitioner Ex 1002, p. 30
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0035] A pixel arrangement structure (or pixel arrangement) of an OLED display according to a first exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 1. FIG. 1 is a view schematically showing a portion of pixels forming an OLED display.

[0036] As shown in FIG. 1, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Here, the pixel refers to a minimum unit for displaying an image (for example, the minimum addressable unit of the display).

[0037] Further, among the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300, power lines for driving each of the pixels, such as a gate line, a data line, a driving power line, and the like, may be located. In addition, an insulation layer, such as a pixel defining layer, for defining each of the pixels may be disposed. Finally, an OLED including an anode, an organic emission layer, and a cathode to correspond to each of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be disposed. These configurations are technologies known in the art and further description thereof is omitted for ease of description. A shape of each of the pixels may be defined by the power lines, the pixel defining layer, the anode, or the like, but is not limited thereto.

[0038] In the pixel arrangement of FIG. 1, each of the first pixels 100 has a smaller area than neighboring second pixels 200 and third pixels 300, and has a quadrilateral (i.e., four-sided) shape among polygon shapes. For example, in the pixel arrangement of FIG. 1, each of the first pixels 100 has the same quadrilateral shape (e.g., a square or rhombus). The first pixels 100 are spaced apart from each other and arranged in rows, such as along a first virtual straight line VL1. The first pixels 100 emit green light, and may include an organic emission layer for emitting green light.

[0039] The second pixels 200 are arranged diagonally with respect to the first pixels 100, such as at first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having one of the first pixels 100 as a center point (or center) of the virtual square VS. In a similar

fashion, the third pixels 300 are arranged diagonally with respect to the first pixels 100, such as at second vertices P2 along the other diagonal of the virtual square VS.

[0040] In the virtual square VS, each of the second pixels 200 is separated from the first pixel 100, and is centered at one of the first vertices P1 of the virtual square VS. Each of the second pixels 200 has a larger area than the neighboring first pixel 100 and has an octagonal (i.e., eight-sided) shape. In FIG. 1, the second pixels 200 each have the same octagonal shape. In addition, the second pixels 200 are arranged diagonally and separated from each other by the first pixels 100. The second pixels 200 emit blue light, and may include an organic emission layer for emitting blue light.

[0041] In a similar fashion, in the virtual square VS, each of the third pixels 300 is separated from the first pixel 100 and the second pixels 200, and is centered at one of the second vertices P2 neighboring the first vertices P1 of the virtual square VS. Each of the third pixels 300 has a larger area than the neighboring first pixel 100 and the same area as each of the second pixels 200. Further, the third pixels have an octagonal shape (e.g., similar to or the same as the second pixels 200). In FIG. 1, the third pixels 300 each have the same octagonal shape. In addition, the third pixels 300 are arranged diagonally and separated from each other by the first pixels 100. The third pixels 300 emit red light, and may include an organic emission layer for emitting red light.

[0042] The third pixels 300 and the second pixels 200 are spaced apart from each other and alternately arranged in rows, such as along a second virtual straight line VL2. In a similar fashion, the third pixels 300 and the second pixels 200 are spaced apart from each other and alternately arranged in columns. Accordingly, in the virtual square VS, two of the second pixels 200 having their corresponding centers positioned at the first vertices P1 and two of the third pixels 300 having their corresponding centers positioned at the second vertices P2 to enclose a corresponding one of the first pixels 100 (e.g., in the virtual square VS).

Petitioner Ex 1002, p. 32
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0043] As described above, the center of each of the second pixels 200 is positioned at one of the first vertices P1 of the virtual square VS. In addition, the center of the corresponding first pixel 100 is the center of the virtual square VS. Further, the center of each of the third pixels 300 is positioned at one of the second vertices P2. Moreover, the second pixels 200 and the third pixels 300 each have the same area.

[0044] As a non-limiting example, the distance (e.g., a shortest distance) between one of the first pixels 100 and an adjacent one of the second pixels 200 is a first length L1, the distance between one of the first pixels 100 and an adjacent one of the third pixels 300 is the same first length L1, and the distance between one of the second pixels 200 and an adjacent one of the third pixels 300 is the same first length L1, as shown in FIG. 1. In addition, the distance (e.g., a shortest distance) between the neighboring first pixels 100 is a second length L2 that is longer than the first length L1. It should be noted that L1, L2, L3, . . . may be used throughout to represent shortest distances between corresponding pixels.

[0045] Therefore, the gap of the first length L1 is formed between adjacent pairs of the first pixels 100 and the second pixels 200, between adjacent pairs of the first pixels 100 and the third pixels 300, and between adjacent pairs of the second pixels 200 and the third pixels 300. In addition, the gap of the second length L2 that is longer than the first length L1 is formed between the neighboring ones of the first pixels 100. This results in improved deposition reliability when using a fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0046] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, a manufacturing time and manufacturing cost of the entire OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

Petitioner Ex 1002, p. 33
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0047] As described above, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 1, the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 have polygonal shapes (e.g., the first pixels have a quadrilateral shape and the second pixels 200 and the third pixels 300 have an octagonal shape). In addition, it is worth considering that the deposition process of the organic emission layer is one of the unique manufacturing characteristics of the OLED display. Accordingly, to improve the deposition reliability of the organic emission layer in the deposition process using the fine metal mask and to improve the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300, the center of each of the first pixels 100 is positioned at the center of a virtual square VS formed by a first pair of diagonal vertices P1 and a second pair of diagonal vertices P2. In the virtual square VS, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at the first vertices P1, and the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at the second vertices P2.

[0048] In addition, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 1, the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 respectively emit green, blue, and red light. However, in pixel arrangement structures of other OLED displays, the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may emit light of different colors. For example, at least one of the second pixels 200 or the third pixels may emit white light.

[0049] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a second exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 2. Parts that are different from the exemplary embodiment of FIG. 1 will be described, while the description of parts that are equivalent to the first exemplary embodiment may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the second exemplary embodiment that are the same as or similar to those of the first embodiment of FIG. 1 will have the same reference numerals.

[0050] As shown in FIG. 2, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. The plurality of first pixels 100 have the same quadrilateral shape (e.g., a parallelogram). In addition, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. The second pixels 200 and the third pixels 300 may have polygonal shapes, such as octagonal or hexagonal (i.e., six-sided).

[0051] In a similar fashion to that of FIG. 1, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 2, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300.

[0052] As a non-limiting example, the distance between adjacent ones of the second pixels 200 and the third pixels 300 is a third length L3, while the distance between each of the first pixels 100 and adjacent ones of the second pixels 200 or the third pixels 300 have a same fourth length L4. In addition, the distance between neighboring ones of the first pixels 100 is a fifth length L5 that is longer than the third length L3 and the fourth length L4.

[0053] Accordingly, the gap of the fourth length L4 is formed between adjacent pairs of the first pixels 100 and the second pixels 200, and between adjacent pairs of the first pixels 100 and the third pixels 300. In addition, the gap of the third length L3 is formed between adjacent pairs of the second pixels 200 and the third pixels 300. Further, the gap of the fifth length L5 that is longer than the third length L3 and the fourth length L4 is formed between the neighboring ones of the first pixels 100. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

Petitioner Ex 1002, p. 35
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0054] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0055] Further, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 2, the second pixels 200 that emit blue have the shortest life span among the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300. Accordingly, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300, thereby suppressing the deterioration of the life span of the OLED display. That is, the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 2 provides improved life span.

[0056] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a third exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 3. Parts that are different from the above exemplary embodiments will be described, while the description of parts that are equivalent to the above exemplary embodiments may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the third exemplary embodiment that are the same as or similar to the above exemplary embodiments will have the same reference numerals.

[0057] As shown in FIG. 3, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Among the plurality of first pixels 100, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape (e.g., parallelogram) and are symmetrical to each other. In addition, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. The second pixels 200 and the third pixels may have polygonal shapes (e.g., hexagonal or octagonal).

[0058] In a similar fashion to that of FIGs. 1–2, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS

Petitioner Ex 1002, p. 36
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 3, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape and are symmetrical to each other, while the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0059] In addition, by placing each of the first pixels 100 between a pair of the second pixels 200 and between a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0060] Further, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 3, the second pixels 200 that emit blue have the shortest life span among the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300. Accordingly, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300, thereby suppressing the deterioration of the life span of the OLED display. That is, the pixel arrangement structure of the OLED display provides improved life span.

[0061] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fourth exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 4. Parts that are different from the above exemplary embodiments will be described, while the description of parts that are equivalent to the above exemplary embodiments may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the fourth exemplary embodiment that are the same as or similar to the above exemplary embodiments will have the same reference numerals.

Petitioner Ex 1002, p. 37
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0062] As shown in FIG. 4, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Among the plurality of first pixels 100, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape (e.g., parallelogram) and are symmetrical to each other. In addition, the third pixels 300 have a larger area than the second pixels 200. The second pixels 200 and the third pixels may have polygonal shapes (e.g., hexagonal or octagonal).

[0063] In a similar fashion to that of FIGs. 1–3, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at the first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 4, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape and are symmetrical to each other, while the third pixels 300 have a larger area than the second pixels 200. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0064] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0065] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fifth exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 5. Parts that are different from the above exemplary embodiments will be described, while the description of parts that are equivalent to the above exemplary embodiments may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the fifth

Petitioner Ex 1002, p. 38
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

exemplary embodiment that are the same as or similar to the above exemplary embodiments will have the same reference numerals.

[0066] As shown in FIG. 5, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Among the plurality of first pixels 100, the neighboring first pixels 100 have a octagonal shape and are symmetrical to each other. In addition, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. The second pixels 200 and the third pixels 300 may have quadrilateral shapes (e.g., rhombus).

[0067] In a similar fashion to that of FIGs. 1–3, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at the first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 5, the neighboring first pixels 100 have a octagonal shape and are symmetrical to each other, while the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0068] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0069] While this invention has been described in connection with what is presently considered to be practical exemplary embodiments, it is to be understood that the invention is not limited to the disclosed embodiments, but, on the contrary, is intended to

Petitioner Ex 1002, p. 39
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

cover various modifications and equivalent arrangements included within the spirit and scope of the appended claims, and equivalents thereof.

<Description of Some Symbols>

first pixels 100, second pixels 200, third pixels 300

Petitioner Ex 1002, p. 40
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from those of the second pixels and the third pixels, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels

2. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein

the first pixels, the second pixels, and the third pixels have polygonal shapes, and

each of the second pixels and each of the third pixels has a larger area than the first pixel.

3. The pixel arrangement structure of claim 2, wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.

Petitioner Ex 1002, p. 41
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

4. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

5. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights.

6. The pixel arrangement structure of claim 5, wherein the first pixels are configured to emit green light, the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light.

7. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixels.

8. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the second pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between them, and the third pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between them.

9. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first distance is measured between respective centers of the second pixels, and the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels and the neighboring one of the third pixels.

10. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first line passes through respective centers of the first pixel and the second pixels, and the second line passes through respective centers of the first pixel and the third pixels.

11. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a convex shape.

12. The pixel arrangement structure of claim 1, wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a non-quadrilateral shape.

Petitioner Ex 1002, p. 42
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

13. The pixel arrangement structure of claim 12, wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has five or more interior angles.

14. A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, and the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels.

15. A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

Petitioner Ex 1002, p. 43
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from those of the second pixels and the third pixels, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels, and

wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides.

16. A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through respective centers of the first and the second pixels on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line passing through respective centers of the first and the third pixels on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

Petitioner Ex 1002, p. 44
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from those of the second pixels and the third pixels, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 45
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ABSTRACT

A pixel arrangement structure of an OLED display is provided. The pixel arrangement structure includes: a first pixel having a center coinciding with a center of a virtual square; a second pixel separated from the first pixel and having a center at a first vertex of the virtual square; and a third pixel separated from the first pixel and the second pixel, and having a center at a second vertex neighboring the first vertex of the virtual square.

Petitioner Ex 1002, p. 46
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

FIG.1

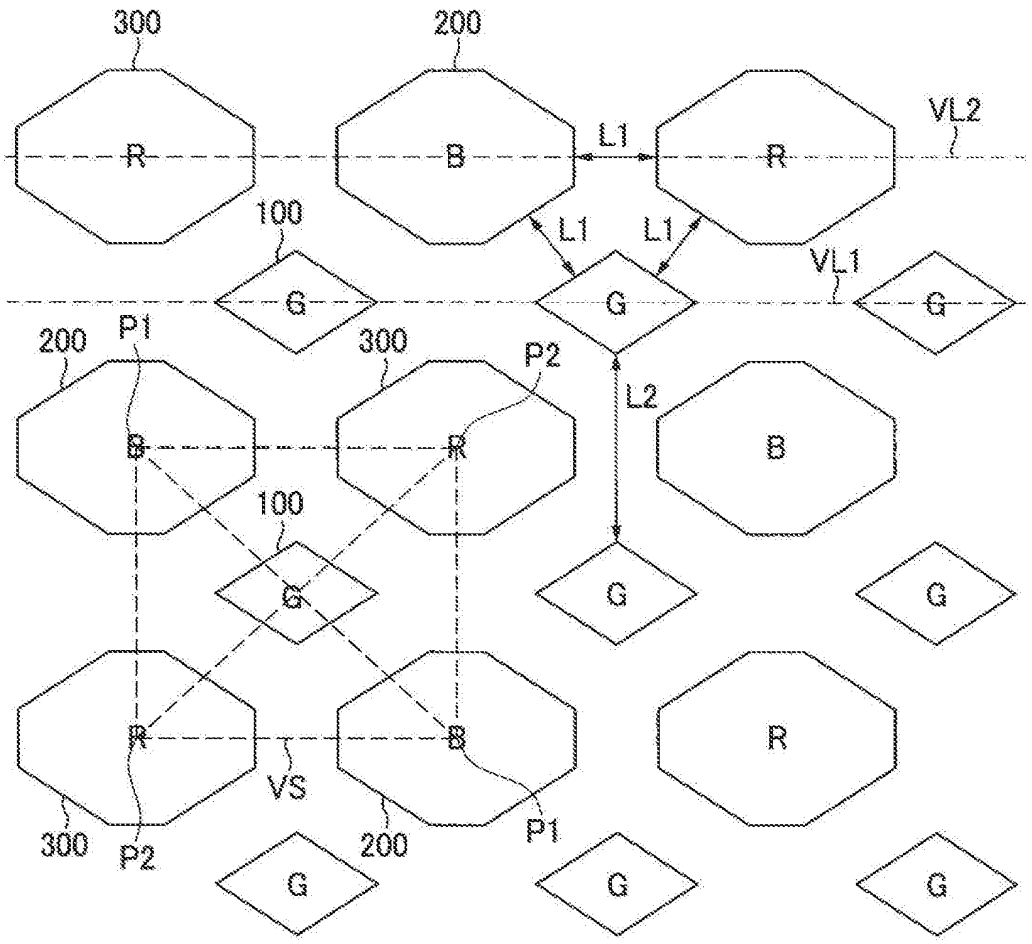

300
200
R
B
L1
R
VL2
100
L1
L1
VL1
G
G
G
200
P1
300
P2
L2
B
R
B
100
G
G
G
R
B
R
VS
300
P2
200
P1
G
G
G

FIG.2

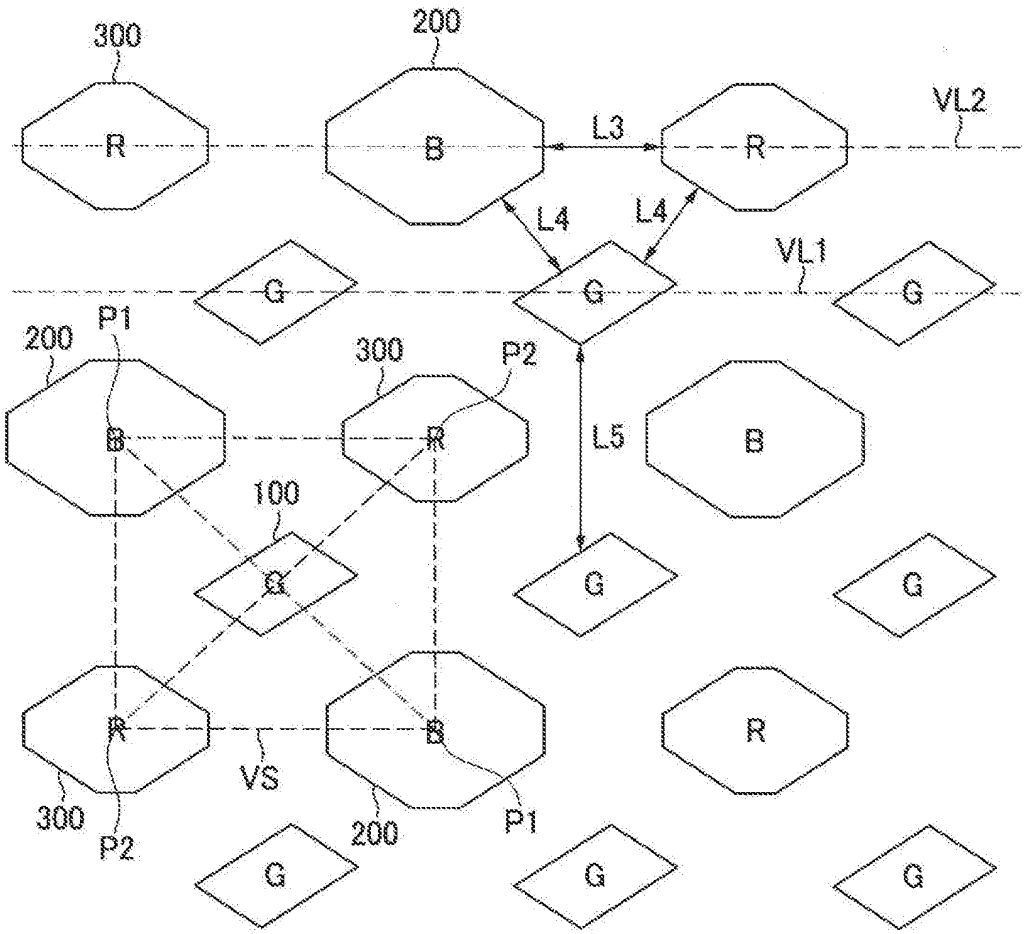

300
200
R
B
L3
R
VL2
L4
L4
VL1
G
G
G
200
P1
300
P2
B
R
L5
B
100
G
G
G
R
B
R
VS
300
P2
200
P1
G
G
G

FIG.3

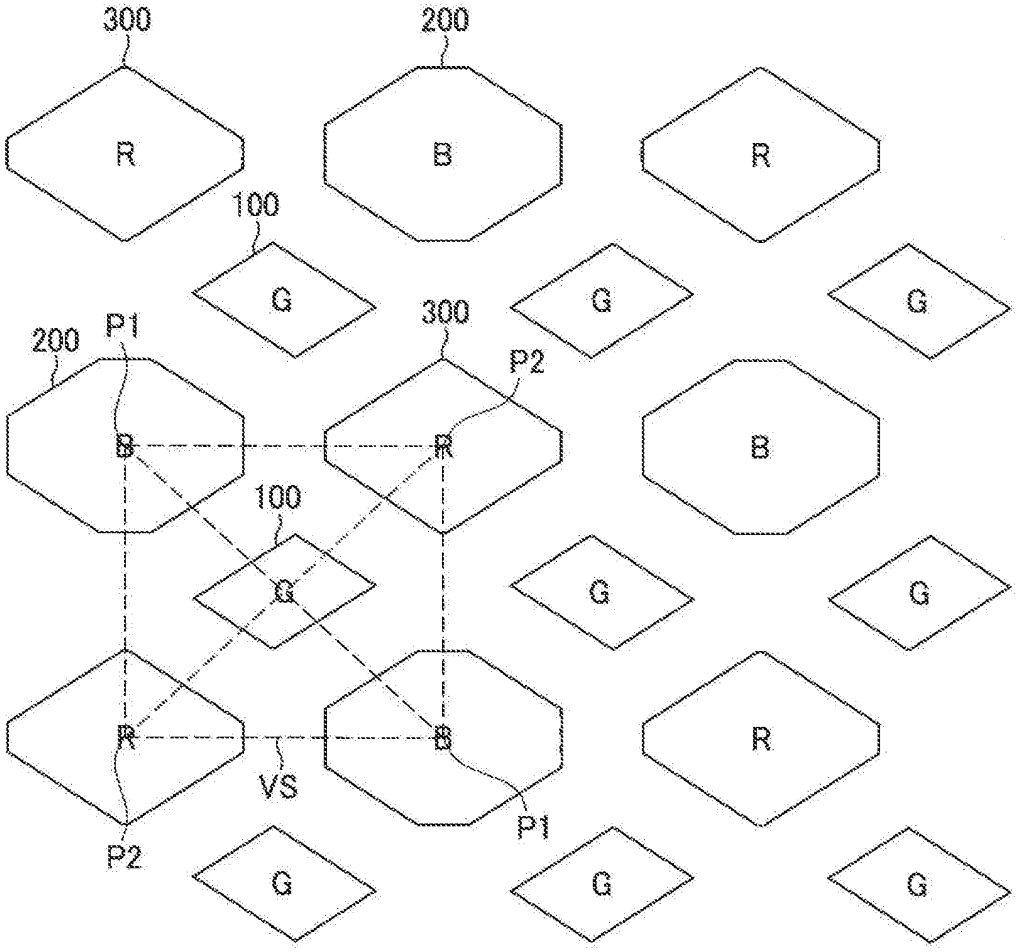


FIG.4

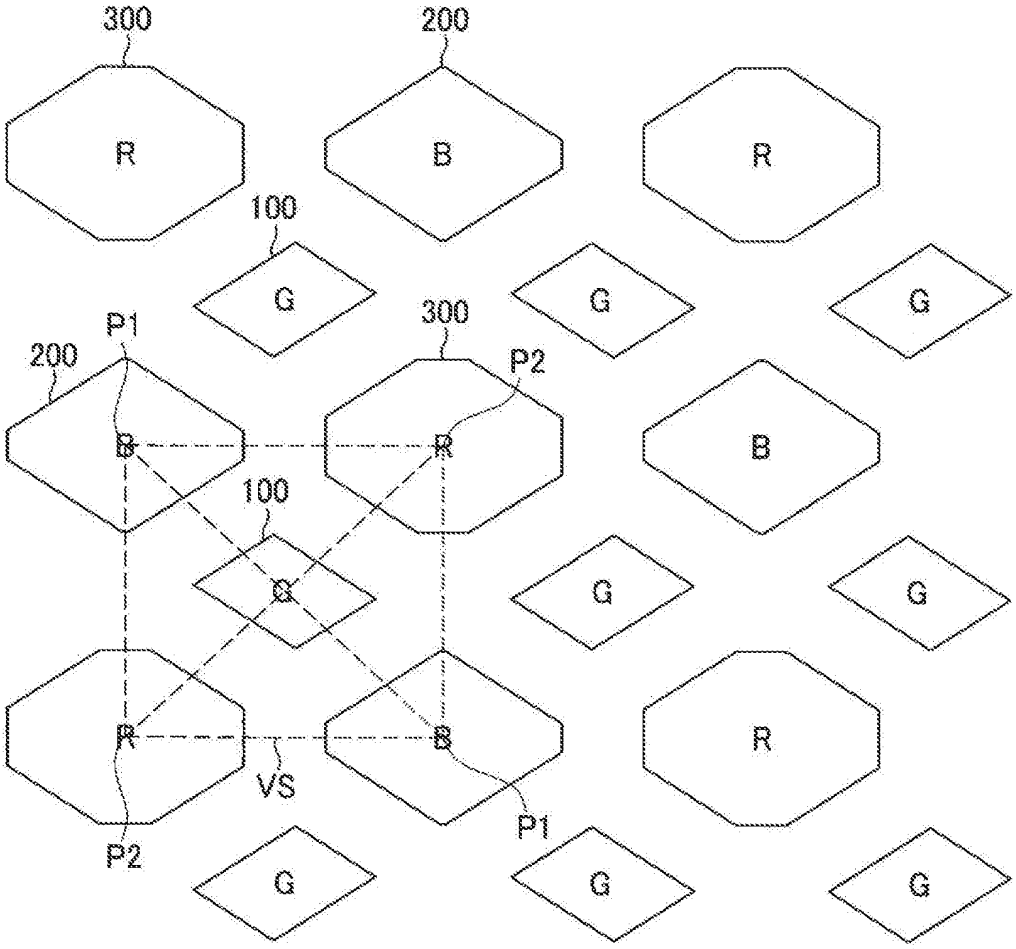
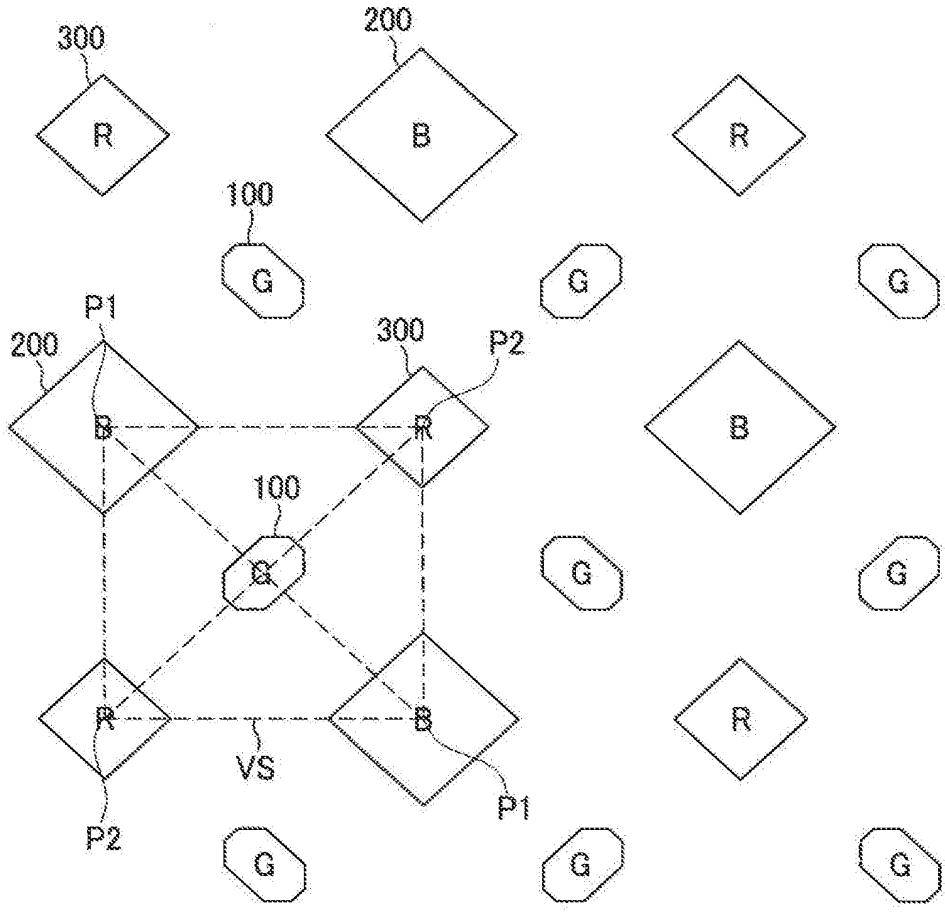


FIG.5



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on November 13, 2017 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Si Vuong

Inventor(s)	:	Sang-Shin Lee
Application No.	:	To Be Determined
Filed	:	November 13, 2017
Title	:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
Grp./Div.	:	To Be Determined
Examiner	:	To Be Determined
Docket No.	:	146816

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT FOR A CONTINUING NON-CPA APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
November 13, 2017

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, enclosed is an information disclosure statement. The references listed thereon are not enclosed because they were of record in the parent application, Application No. 13/614,197, filed September 13, 2012.

It is respectfully requested that these references be considered in the examination of this application, and identified in the list of references cited on the patent issuing on this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/smv
Information Disclosure Statement

SMV 102823131.1-*-11/13/2017 2:26 PM

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
15/811,599	11/13/2017	2611	2020	146816/411598-02992	16	4

CONFIRMATION NO. 1851

23363
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

FILING RECEIPT

OC000000093724972

Date Mailed: 11/30/2017

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Inventor(s)

Sang-Shin Lee, Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 23363

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 13/614,197 09/13/2012 PAT 9818803

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
REPUBLIC OF KOREA 10-2012-0022967 03/06/2012

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: No

Permission to Access Search Results: No

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

Request to Retrieve - This application either claims priority to one or more applications filed in an intellectual property Office that participates in the Priority Document Exchange (PDX) program or contains a proper **Request to Retrieve Electronic Priority Application(s)** (PTO/SB/38 or its equivalent). Consequently, the USPTO will attempt to electronically retrieve these priority documents.

If Required, Foreign Filing License Granted: 11/28/2017

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 15/811,599**

Projected Publication Date: 03/08/2018

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Preliminary Class

345

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 15/811,599

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	280
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	600
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	720
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	16 minus 20 =	*			OR	x 80 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	4 minus 3 =	* 1				x 420 =	420
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	2020

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

대한민국특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2012-0022967
Application Number

출 원 년 월 일 : 2012년 03월 06일
Filing Date MAR. 06, 2012

출 원 인 : 삼성디스플레이 주식회사
Applicant(s) Samsung Display Co., Ltd.

2017년 12월 05일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2012-03-06

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 6767

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 삼성모바일디스플레이주식회사

【특허고객번호】 1-2008-040752-7

【대리인】

【명칭】 팬코리아특허법인

【대리인번호】 9-2007-100081-9

【지정된변리사】 김재만

【포괄위임등록번호】 2008-081420-6

【발명의 국문명칭】 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조

【발명의 영문명칭】 PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

【발명자】

【성명】 이상신

【성명의 영문표기】 LEE, SANG SHIN

【주민등록번호】 770602-1XXXXXX

【우편번호】 445-738

【주소】 경기 화성시 반월동 두산위브아파트 205동 603호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

Petitioner Ex 1002, p. 58
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

제출 일자 : 2012-03-06

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 팬코리아특허법인 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	38,000 원
【가산출원료】	23	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	14	항	690,000 원
【합계】	728,000 원		

【수수료 자동납부번호】 064-094949-04-013

Petitioner Ex 1002, p. 59
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조{PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE}

【기술분야】

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 복수의 화소가 발광하여 이미지(image)를 표시하는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 관한 것이다.

【배경기술】

<2> 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

<3> 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

<4> 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 각각이 서로 다른 색의 빛을 발광하는 복수의 화소들을 포함하며, 이 복수의 화소들이 발광하여 이미지(image)를 표시한다.

<5> 여기서, 화소란 이미지를 표시하는 최소 단위를 의미하며, 이웃하는 화소 사이에는 각 화소를 구동하기 위한 게이트 라인, 데이터 라인, 구동 전원 라인 등의

Petitioner Ex 1002, p. 60
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

전원 라인 및 각 화소의 면적 또는 형태 등을 정의하기 위한 화소 정의막 등의 절연층 등이 위치할 수 있다.

<6> 종래의 유기 발광 표시 장치의 화소를 구성하는 유기 발광층은 파인메탈마스크(fine metal mask, FMM) 등의 마스크를 이용하여 증착 형성하였는데, 화소의 개구율 확보를 위해 이웃하는 화소 간의 갭(gap)을 짧게 형성할 경우 증착 신뢰도가 저하되는 문제점이 있었으며, 증착 신뢰도 향상을 위해 화소 간의 갭을 멀게 형성할 경우 화소의 개구율이 저하되는 문제점이 있었다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<7> 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 화소의 개구율이 향상되는 동시에 화소 간의 갭이 효율적으로 설정된 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

<8> 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 있어서, 제1 화소, 상기 제1 화소와 이격되어 있으며, 상기 제1 화소의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형의 제1 꼭지점에 중심점이 위치하는 제2 화소, 및 상기 제2 화소와 이격되어 있으며, 상기 가상의 정사각형의 상기 제1 꼭지점과 이웃하는 제2 꼭지점에 중심점이 위치하는 제3 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 제공한다.

Petitioner Ex 1002, p. 61
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<9> 상기 제2 화소는 복수개이며, 상기 복수개의 제2 화소는 상기 제1 화소를 사이에 두고 상호 이격되어 있을 수 있다.

<10> 상기 제3 화소는 복수개이며, 상기 복수개의 제3 화소는 상기 제1 화소를 사이에 두고 상호 이격되어 있을 수 있다.

<11> 상기 복수개의 제2 화소 및 상기 복수개의 제3 화소 각각은 상기 제1 화소를 둘러싸도록 가상의 직선 상에서 상호 교호적으로 배열될 수 있다.

<12> 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 다각형 형태를 가지며, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소는 상기 제1 화소 대비 큰 면적을 가질 수 있다.

<13> 상기 제1 화소는 사각형 형태를 가지며, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 팔각형 형태를 가질 수 있다.

<14> 상기 제1 화소는 복수개이며, 상기 복수개의 제1 화소 각각은 동일한 사각형 형태를 가질 수 있다.

<15> 상기 제2 화소와 상기 제3 화소 각각은 서로 동일한 면적을 가지며, 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각 사이의 거리는 동일한 제1 길이를 가지며, 이웃하는 상기 제1 화소 간의 거리는 상기 제1 길이 대비 긴 제2 길이를 가질 수 있다.

<16> 상기 제2 화소는 상기 제3 화소 대비 큰 면적을 가지며, 상기 제2 화소와 상기 제3 화소 사이의 거리는 제3 길이를 가지며, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사

Petitioner Ex 1002, p. 62
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

이의 거리 및 상기 제1 화소와 상기 제3 화소 사이의 거리 각각은 동일한 제4 길이를 가지며, 이웃하는 상기 제1 화소 간의 거리는 상기 제3 길이 및 상기 제4 길이 대비 긴 제5 길이를 가질 수 있다.

<17> 상기 제1 화소는 복수개이며, 상기 복수개의 제1 화소 중 이웃하는 제1 화소 각각은 서로 대칭인 사각형 형태를 가질 수 있다.

<18> 상기 제2 화소는 상기 제3 화소 대비 큰 면적을 가질 수 있다.

<19> 상기 제3 화소는 상기 제2 화소 대비 큰 면적을 가질 수 있다.

<20> 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 서로 다른 색의 빛을 발광할 수 있다.

<21> 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 녹색, 청색 및 적색 각각의 빛을 발광할 수 있다.

【발명의 효과】

<22> 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 화소의 개구율이 향상되는 동시에 화소 간의 갭이 효율적으로 설정된 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조가 제공된다.

【도면의 간단한 설명】

<23> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조

Petitioner Ex 1002, p. 63
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<24> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

<25> 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

<26> 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

<27> 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

<28> 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때,

Petitioner Ex 1002, p. 64
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

<29> 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 설명한다. 도 1은 유기 발광 표시 장치를 구성하는 화소들의 일부분을 개략적으로 나타낸 도면이다.

<30> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

<31> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명이 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 복수의 제1 화소(100), 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300)를 포함한다.

<32> 여기서, 화소(pixel)란 이미지를 표시하는 최소 단위를 의미한다.

<33> 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 사이에는 각 화소를 구동하기 위한 게이트 라인, 데이터 라인, 구동 전원 라인 등의 전원 라인 및 각 화소를 정의하기 위한 화소 정의막 등의 절연층 등이 위치할 수 있으며, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각에 대응하여 애노드 전극, 유기 발광층 및 캐소드 전극을 포함하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)가 위치할 수 있다. 상기한 구성들은 종래에 공지된 기술들이므로 설명의 편의상 설명하지 않으며, 각 화소의 형태는 전원 라인들, 화소 정의막 또는 애노드 전극 등에 의해 정의될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

Petitioner Ex 1002, p. 65
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<34> 제1 화소(100)는 이웃한 제2 화소(200) 및 제3 화소 대비 작은 면적을 가지고 있으며, 다각형의 형태 중 사각형의 형태를 가지고 있다. 제1 화소(100)는 복수개이며, 복수개의 제1 화소(100)는 서로 동일한 사각형 형태를 가지고 있다. 복수개의 제1 화소(100)는 상호 이격되어 가상의 제1 직선(VL1) 상에 배열되어 있다. 제1 화소(100)는 녹색의 빛을 발광하며, 녹색의 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.

<35> 제1 화소(100)의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)에 제2 화소(200)가 위치하고 있으며, 가상의 정사각형(VS)의 제2 꼭지점(P2)에 제3 화소(300)가 위치하고 있다.

<36> 제2 화소(200)는 제1 화소(100)와 이격되어 있으며, 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)에 중심점이 위치하고 있다. 제2 화소(200)는 이웃하는 제1 화소(100) 대비 더 큰 면적을 가지고 있으며, 다각형의 형태 중 팔각형의 형태를 가지고 있다. 제2 화소(200)는 복수개이며, 복수개의 제2 화소(200)는 서로 동일한 팔각형의 형태를 가지고 있다. 복수개의 제2 화소(200)는 제1 화소(100)를 두고 상호 이격되어 있다. 제2 화소(200)는 청색의 빛을 발광하며, 청색의 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.

<37> 제3 화소(300)는 제1 화소(100) 및 제2 화소(200)와 이격되어 있으며, 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)과 이웃하는 제2 꼭지점(P2)에 중심점이 위치하고 있다. 제3 화소(300)는 이웃하는 제1 화소(100) 대비 더 큰 면적을 가지고 있는 동시에 제2 화소(200)와 동일한 면적을 가지고 있으며, 다각형의 형태 중 팔각

Petitioner Ex 1002, p. 66
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

형의 형태를 가지고 있다. 제3 화소(300)는 복수개이며, 복수개의 제3 화소(300)는 서로 동일한 팔각형의 형태를 가지고 있다. 복수개의 제3 화소(300)는 제1 화소(100)를 두고 상호 이격되어 있다. 제3 화소(300)는 적색의 빛을 발광하며, 적색의 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.

<38> 복수개의 제3 화소(300) 및 복수개의 제2 화소(200) 각각은 가상의 제2 직선(VL2) 상에서 상호 교호적으로 배열되며, 이로 인해 제1 꼭지점(P1)에 중심점이 위치하는 복수개의 제2 화소(200) 및 제2 꼭지점(P2)에 중심점이 위치하는 복수개의 제3 화소(300) 각각은 제1 화소(100)를 둘러싸고 있다.

<39> 이와 같이, 제1 화소(100)의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)에 제2 화소(200)의 중심점이 위치하고, 제2 꼭지점(P2)에 제3 화소(300)의 중심점이 위치하며, 제2 화소(200) 및 제3 화소(300)가 동일한 면적을 가짐으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각 사이의 거리는 동일한 제1 길이(L1)를 가지며, 이웃하는 제1 화소(100) 간의 거리는 제1 길이(L1) 대비 긴 제2 길이(L2)를 가지게 된다.

<40> 이로 인해, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 사이에는 제1 길이(L1)의 갭(gap)이 형성되는 동시에, 이웃하는 제1 화소(100) 사이에는 제1 길이(L1) 대비 긴 제2 길이(L2)의 갭이 형성됨으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각에 포함된 녹색의 유기 발광층, 청색의 유기 발광층 및 적색의 유기 발광층 각각을 형성하는 파인메탈마스크를 이용한 증착 공정 시 증착 신뢰도가 향상된다. 또한, 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300) 각

Petitioner Ex 1002, p. 67
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

각이 제1 화소(100)를 둘러싸도록 배열됨으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 개구율을 향상시킬 수 있다. 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용을 절감하는 동시에 유기 발광 표시 장치가 표시하는 이미지의 품질을 향상시키는 요인으로서 작용된다.

<41> 상술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각이 단순히 다각형의 형태를 가지는 것이 아니라, 유기 발광 표시 장치의 고유의 제조 특성인 유기 발광층의 증착 공정을 고려하여, 파인메탈마스크를 이용한 증착 공정시 유기 발광층의 증착 신뢰도를 향상시키는 동시에 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 개구율을 향상시키기 위해, 가상의 정사각형(VS)의 중심점에 제1 화소(100)의 중심점을 위치시키고, 제1 꼭지점(P1)에 제2 화소(200)의 중심점을 위치시키고, 제2 꼭지점(P2)에 제3 화소(300)의 중심점을 위치시키는 것이다.

<42> 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에서 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각은 녹색, 청색 및 적색 각각의 색을 발광하나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에서는 이에 한정되지 않고, 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소 각각이 서로 다른 색의 빛을 발광할 수 있다. 일례로, 제2 화소 및 제3 화소 중 하나 이상의 화소가 백색 등의 빛을 발광할 수 있다.

<43> 이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 대하여 설명한다.

Petitioner Ex 1002, p. 68
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<44> 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제2 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

<45> 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

<46> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명이 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 복수의 제1 화소(100), 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300)를 포함한다.

<47> 복수개의 제1 화소(100)는 서로 동일한 사각형 형태를 가지고 있다.

<48> 제2 화소(200) 및 제3 화소 각각은 서로 다른 면적을 가지고 있으며, 제2 화소(200)가 제3 화소(300) 대비 큰 면적을 가지고 있다.

<49> 이와 같이, 제1 화소(100)의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)에 제2 화소(200)의 중심점이 위치하고, 제2 꼭지점(P2)에 제3 화소(300)의 중심점이 위치하며, 제2 화소(200)가 제3 화소(300) 대비 큰 면적을 가짐으로써, 제2 화소(200)와 제3 화소(300) 사이의 거리는 제3 길이(L3)를 가지고, 제1 화소(100)와 제2 화소(200) 사이의 거리 및 제1 화소(100)와 제3 화소(300) 사이의 거리 각각은 동일한 제4 길이(L4)를 가지며, 이웃하는 제1 화소(100) 간의 거리는 제2 길이(L2) 및 제4 길이(L4) 대비 긴 제5 길이(L5)를 가

Petitioner Ex 1002, p. 69
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

진다.

<50> 이로 인해, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 사이에는 제3 길이(L3) 또는 제4 길이(L4)의 갭(gap)이 형성되는 동시에, 이웃하는 제1 화소(100) 사이에는 제3 길이(L3) 및 제4 길이(L4) 대비 긴 제5 길이(L5)의 갭이 형성됨으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각에 포함된 녹색의 유기 발광층, 청색의 유기 발광층 및 적색의 유기 발광층 각각을 형성하는 파인메탈마스크를 이용한 증착 공정 시 증착 신뢰도가 향상된다. 또한, 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300) 각각이 제1 화소(100)를 둘러싸도록 배열됨으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 개구율을 향상시킬 수 있다. 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용을 절감하는 동시에 유기 발광 표시 장치가 표시하는 이미지의 품질을 향상시키는 요인으로서 작용된다.

<51> 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 중 다른 화소 대비 수명이 짧은 청색의 빛을 발광하는 제2 화소(200)가 제3 화소(300) 대비 큰 면적을 가짐으로써, 전체적인 유기 발광 표시 장치의 수명이 저하되는 것이 억제된다. 즉, 수명이 향상된 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조가 제공된다.

<52> 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 대하여 설명한다.

<53> 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이

Petitioner Ex 1002, p. 70
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제3 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

<54> 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

<55> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명이 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 복수의 제1 화소(100), 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300)를 포함한다.

<56> 복수개의 제1 화소(100) 중 이웃하는 제1 화소(100) 각각은 서로 대칭인 사각형 형태를 가지고 있다.

<57> 제2 화소(200) 및 제3 화소 각각은 서로 다른 면적을 가지고 있으며, 제2 화소(200)가 제3 화소(300) 대비 큰 면적을 가지고 있다.

<58> 이와 같이, 제1 화소(100)의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)에 제2 화소(200)의 중심점이 위치하고, 제2 꼭지점(P2)에 제3 화소(300)의 중심점이 위치하며, 이웃하는 제1 화소(100) 각각이 서로 대칭인 사각형 형태를 가지는 동시에 제2 화소(200)가 제3 화소(300) 대비 큰 면적을 가짐으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각에 포함된 녹색의 유기 발광층, 청색의 유기 발광층 및 적색의 유기 발광층 각각을 형성하는 파인메탈마스크를 이용한 증착 공정 시 증착 신뢰도가 향상된다. 또한, 복수의 제2

Petitioner Ex 1002, p. 71
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

화소(200) 및 복수의 제3 화소(300) 각각이 제1 화소(100)를 둘러싸도록 배열됨으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 개구율을 향상시킬 수 있다. 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용을 절감하는 동시에 유기 발광 표시 장치가 표시하는 이미지의 품질을 향상시키는 요인으로서 작용된다.

<59> 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 중 다른 화소 대비 수명이 짧은 청색의 빛을 발광하는 제2 화소(200)가 제3 화소(300) 대비 큰 면적을 가짐으로써, 전체적인 유기 발광 표시 장치의 수명이 저하되는 것이 억제된다. 즉, 수명이 향상된 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조가 제공된다.

<60> 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 대하여 설명한다.

<61> 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제4 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

<62> 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조를 나타낸 도면이다.

<63> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명이 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장

Petitioner Ex 1002, p. 72
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

치의 화소 배열 구조는 복수의 제1 화소(100), 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300)를 포함한다.

<64> 복수개의 제1 화소(100) 중 이웃하는 제1 화소(100) 각각은 서로 대칭인 사각형 형태를 가지고 있다.

<65> 제2 화소(200) 및 제3 화소 각각은 서로 다른 면적을 가지고 있으며, 제3 화소(300)가 제2 화소(200) 대비 큰 면적을 가지고 있다.

<66> 이와 같이, 제1 화소(100)의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형(VS)의 제1 꼭지점(P1)에 제2 화소(200)의 중심점이 위치하고, 제2 꼭지점(P2)에 제3 화소(300)의 중심점이 위치하며, 이웃하는 제1 화소(100) 각각이 서로 대칭인 사각형 형태를 가지는 동시에 제3 화소(300)가 제2 화소(200) 대비 큰 면적을 가짐으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각에 포함된 녹색의 유기 발광층, 청색의 유기 발광층 및 적색의 유기 발광층 각각을 형성하는 파인메탈마스크를 이용한 증착 공정 시 증착 신뢰도가 향상된다. 또한, 복수의 제2 화소(200) 및 복수의 제3 화소(300) 각각이 제1 화소(100)를 둘러싸도록 배열됨으로써, 제1 화소(100), 제2 화소(200) 및 제3 화소(300) 각각의 개구율을 향상시킬 수 있다. 이는 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 제조 비용을 절감하는 동시에 유기 발광 표시 장치가 표시하는 이미지의 품질을 향상시키는 요인으로서 작용된다.

<67> 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어

Petitioner Ex 1002, p. 73
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

【부호의 설명】

<68> 제1 화소(100), 제2 화소(200), 제3 화소(300)

Petitioner Ex 1002, p. 74
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【특허청구범위】

【청구항 1】

유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조에 있어서,

제1 화소;

상기 제1 화소와 이격되어 있으며, 상기 제1 화소의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형의 제1 꼭지점에 중심점이 위치하는 제2 화소; 및

상기 제2 화소와 이격되어 있으며, 상기 가상의 정사각형의 상기 제1 꼭지점과 이웃하는 제2 꼭지점에 중심점이 위치하는 제3 화소

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 제2 화소는 복수개이며,

상기 복수개의 제2 화소는 상기 제1 화소를 사이에 두고 상호 이격되어 있는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 제3 화소는 복수개이며,

상기 복수개의 제3 화소는 상기 제1 화소를 사이에 두고 상호 이격되어 있는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

Petitioner Ex 1002, p. 75
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【청구항 4】

제3항에서,

상기 복수개의 제2 화소 및 상기 복수개의 제3 화소 각각은 상기 제1 화소를 둘러싸도록 가상의 직선 상에서 상호 교호적으로 배열되는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 5】

제4항에서,

상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 다각형 형태를 가지며,

상기 제2 화소 및 상기 제3 화소는 상기 제1 화소 대비 큰 면적을 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 제1 화소는 사각형 형태를 가지며,

상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 팔각형 형태를 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 제1 화소는 복수개이며,

Petitioner Ex 1002, p. 76
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

상기 복수개의 제1 화소 각각은 동일한 사각형 형태를 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 8】

제7항에서,

상기 제2 화소와 상기 제3 화소 각각은 서로 동일한 면적을 가지며,

상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각 사이의 거리는 동일한 제1 길이를 가지며,

이웃하는 상기 제1 화소 간의 거리는 상기 제1 길이 대비 긴 제2 길이를 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 9】

제7항에서,

상기 제2 화소는 상기 제3 화소 대비 큰 면적을 가지며,

상기 제2 화소와 상기 제3 화소 사이의 거리는 제3 길이를 가지며,

상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 거리 및 상기 제1 화소와 상기 제3 화소 사이의 거리 각각은 동일한 제4 길이를 가지며,

이웃하는 상기 제1 화소 간의 거리는 상기 제3 길이 및 상기 제4 길이 대비 긴 제5 길이를 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 10】

제6항에서,

Petitioner Ex 1002, p. 77
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

상기 제1 화소는 복수개이며,

상기 복수개의 제1 화소 중 이웃하는 제1 화소 각각은 서로 대칭인 사각형 형태를 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 11】

제10항에서,

상기 제2 화소는 상기 제3 화소 대비 큰 면적을 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 12】

제10항에서,

상기 제3 화소는 상기 제2 화소 대비 큰 면적을 가지는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 13】

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 서로 다른 색의 빛을 발광하는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

【청구항 14】

제13항에서,

상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 각각은 녹색, 청색 및 적색 각각의 빛을 발광하는 유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조.

Petitioner Ex 1002, p. 78
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

제출 일자 : 2012-03-06

【요약서】

【요약】

유기 발광 표시 장치의 화소 배열 구조는 제1 화소, 상기 제1 화소와 이격되어 있으며 상기 제1 화소의 중심점을 정사각형의 중심점으로 하는 가상의 정사각형의 제1 꼭지점에 중심점이 위치하는 제2 화소, 및 상기 제2 화소와 이격되어 있으며 상기 가상의 정사각형의 상기 제1 꼭지점과 이웃하는 제2 꼭지점에 중심점이 위치하는 제3 화소를 포함한다.

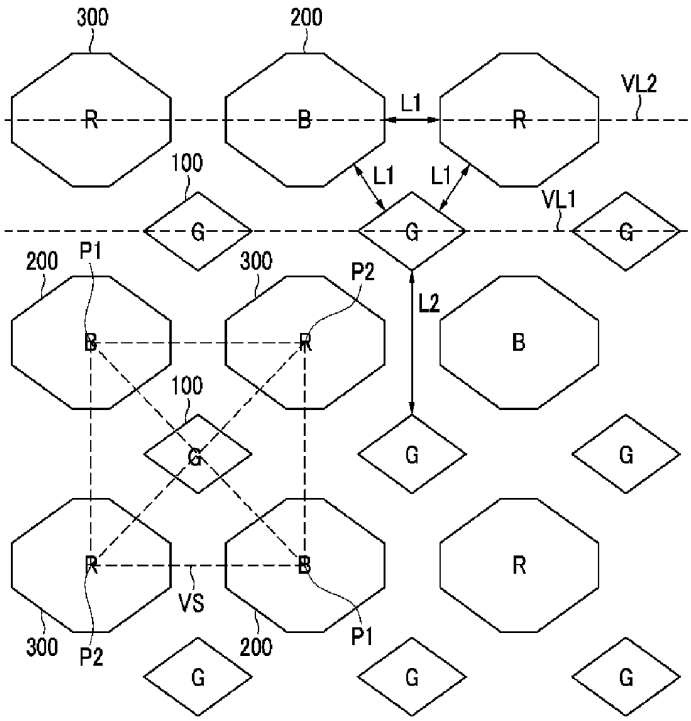
【대표도】

도 1

Petitioner Ex 1002, p. 79
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

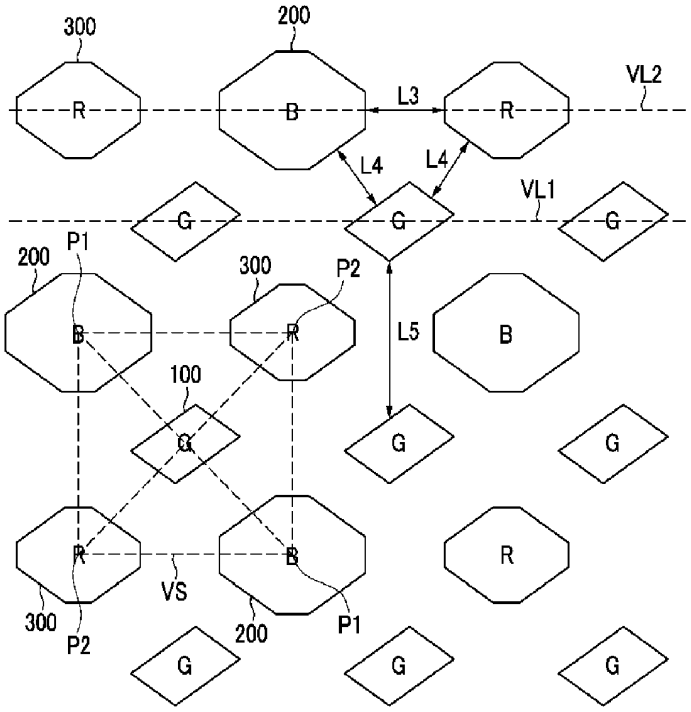
【도면】

【도 1】



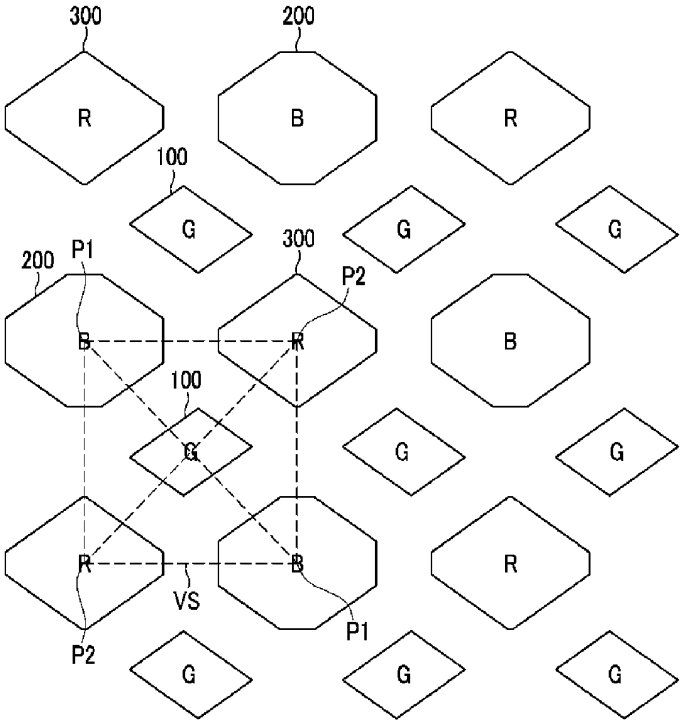
Petitioner Ex 1002, p. 80
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【도 2】



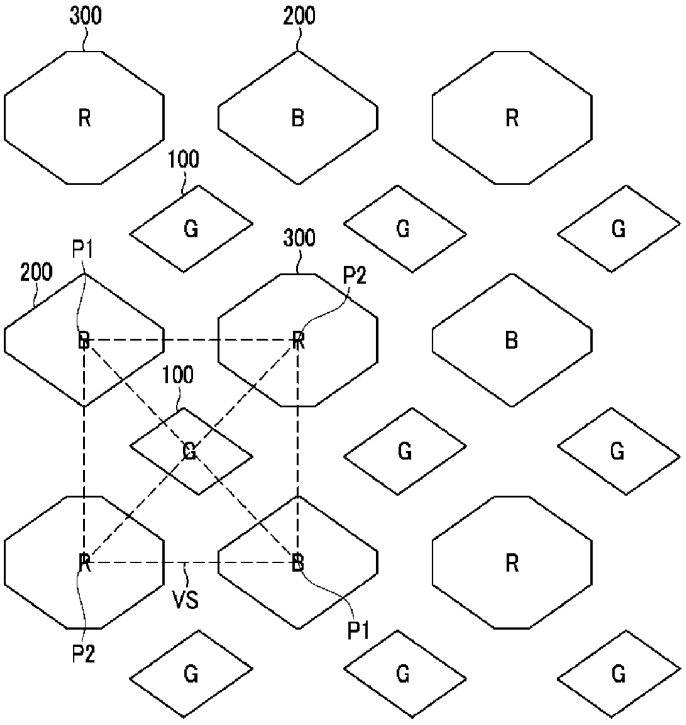
Petitioner Ex 1002, p. 81
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【도 3】



Petitioner Ex 1002, p. 82
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【도 4】



Petitioner Ex 1002, p. 83
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	Kwang-Su Yang

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		CN 101449382 A	06-03-2009	Smith et al.	Abstract
		CN 103311266 A	09-18-2013	Lee	Abstract
		CN 203260586 U	10-30-2013	Lee	Abstract
		CN 105206647 A	12-30-2015	Lee	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 103333070.1-*-01/24/2018 11:51 AM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

Espacenet

Bibliographic data: CN101449382 (A) — 2009-06-03

Optoelectronic display and method of manufacturing the same

Inventor(s): EUAN SMITH [GB]; MARK BALE [GB] ± (SMITH EUAN, ; BALE MARK)

Applicant(s): CAMBRIDGE DISPLAY TECH [GB] ± (CAMBRIDGE DISPLAY TECH, ; CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LIMITED)

Classification: - international: ***H01L27/32***
- cooperative: **H01L27/3216**; **H01L27/3218**; H01L51/5203

Application number: CN2007818219 20070405

Priority number (s): WO2007GB01268 20070405 ; GB20060007369 20060412

Also published as: CN101449382 (B) EP2011153 (A2) EP2011153 (B1) GB2437110 (A) GB2437110 (B) more

Abstract of CN101449382 (A)

An optoelectronic display comprises a plurality of pixels, each pixel comprising a plurality of sub-pixels, wherein the optoelectronic display comprises a colour-forming layer which is patterned providing a plurality of discrete colour-forming regions in a two-dimensional array, and wherein an addressing array is provided for addressing the discrete colour-forming regions, at least some of the discrete colour-forming regions having portions which are separately addressable by the addressing array, each portion defining a sub-pixel of the optoelectronic display.

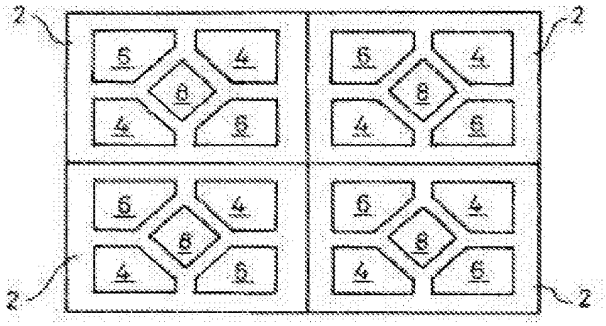


Fig. 2

Petitioner Ex 1002, p. 85
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780018219.2

[43] 公开日 2009 年 6 月 3 日

[11] 公开号 CN 101449382A

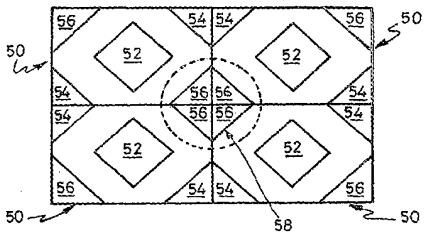
[22] 申请日 2007.4.5
[21] 申请号 200780018219.2
[30] 优先权
[32] 2006.4.12 [33] GB [31] 0607369.6
[86] 国际申请 PCT/GB2007/001268 2007.4.5
[87] 国际公布 WO2007/128971 英 2007.11.15
[85] 进入国家阶段日期 2008.11.19
[71] 申请人 剑桥显示技术有限公司
地址 英国剑桥
[72] 发明人 E·史密斯 M·巴勒
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 屠长存
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称

光电显示器及其制造方法

[57] 摘要

一种光电显示器包括多个像素(50)，每个像素包括多个子像素(52、54、56)，其中该光电显示器包括图案化的色彩形成层，其以二维阵列提供多个分离的色彩形成区域，以及其中提供用于寻址分离的色彩形成区域的寻址阵列，至少一些分离的色彩形成区域(58)具有通过寻址阵列可单独寻址的部分，每个部分定义了光电显示器的子像素(56)。



Petitioner Ex 1002, p. 86
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

1. 一种光电显示器，包括：多个像素，每个像素包括多个子像素，其中该光电显示器包括图案化的色彩形成层，其以二维阵列提供多个分离的色彩形成区域，并且其中提供用于寻址所述分离的色彩形成区域的寻址阵列，至少一些所述分离的色彩形成区域具有通过所述寻址阵列可单独寻址的部分，每一个部分定义了该光电显示器的子像素。

2. 根据权利要求 1 的显示器，其中每个可单独寻址部分定义了该光电显示器中的不同像素的子像素。

3. 根据权利要求 1 或 2 的显示器，其中所述分离的色彩形成区域包括 2、3、4 或 6 个可单独寻址的部分。

4. 根据任一前述权利要求的显示器，其中所述像素是正方形的、矩形的、三角形的或六边形的形状。

5. 根据任一前述权利要求的显示器，其中所述分离的色彩形成区域是正方形的、矩形的、圆形的、椭圆形的和六边形的形状中的一种或多种。

6. 根据任一前述权利要求的显示器，其中所述光电显示器是多色显示器。

7. 根据任一前述权利要求的显示器，其中所述色彩形成层是光发射层。

8. 根据权利要求 7 的显示器，其中所述光电显示器包括：

基板；

设置在基板上面的第一电极层；

设置在第一电极层上面的光发射层；和

设置在光发射层上面的第二电极层，

所述光发射层被图案化以便以二维阵列提供多个分离的光发射区域，所述第一电极层和/或所述第二电极层包括多个电极，每个电极包括与每个分离的光发射区域有关的至少两个子电极。

Petitioner Ex 1002, p. 87
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

9. 根据权利要求 8 的显示器，其中所述光电显示器还包括能够以不同电压驱动每个子电极的驱动电路。

10. 根据权利要求 9 的显示器，其中所述显示器是有源矩阵显示器，每个子像素具有与之关联的有源开关元件，以给每个子电极提供不同的驱动电压。

11. 根据权利要求 8 到 10 中任一项的显示器，其中在所述子电极之间提供间隙，用于防止子电极之间的横向导电。

12. 根据权利要求 11 的显示器，其中所述间隙填充有绝缘材料，以使电极的上表面平整化。

13. 根据权利要求 12 的显示器，其中所述绝缘材料是无机电介质材料或有机光致抗蚀剂材料。

14. 根据权利要求 8 到 13 中任一项的显示器，其中所述子电极包括导电材料的图案化的层和导电材料的非图案化的层，与所述图案化的层相比，所述非图案化的层导电性较差，以防止所述子电极之间的横向导电。

15. 根据权利要求 14 的显示器，其中所述图案化的层包括定义所述子电极的图案化的导电接触层，而所述非图案化的层包括均匀的电荷注入材料层。

16. 根据权利要求 8 到 15 中任一项的显示器，其中通过提供设置在所述第一电极层上面的堤岸结构来图案化所述光发射层，所述堤岸结构定义多个阱，每个阱包含所述分离的光发射区域中的一个，由此与每个阱关联至少两个子电极。

17. 根据权利要求 8 到 16 中任一项的显示器，其中所述第一电极层包括子电极。

18. 根据权利要求 8 到 17 中任一项的显示器，其中所述子电极是阳极。

19. 根据权利要求 8 到 18 中任一项的显示器，其中所述光发射层包括有机光发射材料。

20. 根据权利要求 19 的显示器，其中所述光发射层包括聚合物

Petitioner Ex 1002, p. 88
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

光发射材料。

21. 根据权利要求 8 到 20 中任一项的显示器，其中导电聚合物层被设置在所述电极层中的一个电极层和所述光发射层之间。

22. 一种制造根据任一项前述权利要求的光电显示器的方法，其中所述色彩形成层沉积自溶液。

23. 根据权利要求 22 的方法，其中所述色彩形成层通过油墨喷射印刷或旋转涂布沉积。

24. 根据权利要求 22 或 23 的方法，该方法包括:

提供基板;

在基板上面沉积第一电极层;

在第一电极层上面沉积作为色彩形成层的光发射层; 和

在光发射层上面沉积第二电极层，

其中所述光发射层被图案化，提供分离的光发射区域的二维阵列，以及

其中所述第一电极层和/或所述第二电极层包括多个电极，每个电极包括与每个分离的光发射区域相关的至少两个子电极。

25. 根据权利要求 24 的方法，其中通过在沉积所述光发射层之前沉积设置在第一电极层上面的、定义了多个阱的堤岸结构，来使所述光发射层图案化，随后沉积光发射层，以使得每个阱包含所述分离的光发射区域中的一个，由此与每个阱关联至少两个子电极。

26. 根据权利要求 24 或 25 的方法，其中通过激光烧蚀、电子束烧蚀、干法蚀刻、湿法蚀刻、或直接写入，来将所述子电极图案化。

Petitioner Ex 1002, p. 89
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

光电显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种光电显示器及其制造方法。

发明背景

本领域中已知各种光电显示器。这些包括例如液晶显示器（LCD）、电致发光（EL）显示器和等离子显示器（PD）。

多色显示器通常包括多个像素，每个像素包括多个子像素。在全色显示器中，提供了红、绿和蓝色子像素。子像素由色彩形成层定义。色彩形成层可以是光发射层，其包括定义子像素的不同光发射材料的多个分离光发射区域。例如，EL 显示器具有设置在图案化的电极之间的这种光发射层，以使得能够对与光发射层的分离的光发射区域对应的单个子像素进行寻址。

可选地，色彩形成层可以是包括定义子像素的不同颜色的多个分离的区域的滤色器。例如，LCD 可具有这种滤光器以及白色背光和用于对与滤光器的分离的彩色区域对应的单个子像素进行寻址的液晶布置。

在现有技术中已提出用于光发射显示器的像素和子像素的各种不同布置。图 1 示出了标准像素布置，其中每个像素 2 包括单个红色子像素 4、单个绿色子像素 6 和单个蓝色子像素 8，它们都具有相同的大小。

已经提出了图 1 中所示的基本布置之上的改进，例如，在 US 2003/0117423、WO 03/060870 和 2004/0080479 中公开的布置。与图 1 示出的标准布置相比，这些“棋盘”布置适于提供更好的视觉性能。本申请的图 2 示出了一个实例，每个像素 2 包括中心的蓝色子像素 8、在一对对角线相对的角部中的红色子像素 4、和在另一对对角线相对

Petitioner Ex 1002, p. 90
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

的角部中的绿色子像素 6。将这些子像素布置为使得围绕四个相邻像素之间的交汇点，子像素在红和绿之间交替。

前述布置具有的问题在于，它很难提供一种复杂图案化的色彩形成层。另外，根据使用的材料和图案化技术，对于可以可靠形成的分离的色彩形成区域的尺寸有下限。

本发明的实施例寻求通过提供更易于制造的且具有良好视觉性能的像素/子像素布置来解决现有技术中的前述问题。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供一种光电显示器，其包括多个像素，每个像素包括多个子像素，其中该光电显示器包括图案化的色彩形成层，其以二维阵列提供多个分离的色彩形成区域，并且其中提供用于寻址分离的色彩形成区域的寻址阵列，至少一些分离的色彩形成区域具有通过寻址阵列可单独寻址的部分，每个部分定义光电显示器的子像素。

二维阵列，我们指的是包括多个点状、分离的色彩形成区域的阵列。点状的色彩形成区域可以具有各种形状，包括圆形、椭圆形、矩形、正方形和六边形。

“分离的色彩形成区域”，我们指的是色彩形成材料的连续区域而不是多个色彩形成区域。连续区域，我们指的是在显示器的平面上连续。分离的色彩形成区域可以包括在与显示器平面垂直的方向上一层在另一层顶部上的多个层。然而，如果这种层在显示器平面上连续，则它们将构成分离的色彩形成区域。

本发明解决了先前概述的关于现有技术“棋盘”布置的问题，其中每个子像素不必用对应的分离的色彩形成区域定义。至少一些分离的色彩形成区域提供通过寻址阵列可单独寻址的多个子像素。这简化了色彩形成层的图案化工艺而没有显著地降低显示器的视觉性能。另外，可以在不改变色彩形成层图案的情况下实现分辨率的增加。

优选地，每个可单独寻址的部分定义了光电显示器中不同像素的

Petitioner Ex 1002, p. 91
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

子像素。分离的色彩形成区域可以具有多个可单独寻址的部分。然而，在优选布置中，分离的色彩形成区域具有 2、3、4 或 6 个可单独寻址的部分。

根据本发明的一些实施例，色彩形成层是发光的。可选地，色彩形成层是滤色器层、磷光体层、或变色媒介，例如荧光染料。一个例子是光电显示器，其包括：基板；设置在基板上面的第一电极层；设置在第一电极层上面的光发射层；和设置在光发射层上面的第二电极层。光发射层构成了色彩形成层，其被图案化，以二维阵列提供多个分离的光发射区域。电极层构成了具有包括多个电极的第一电极层和/或第二电极层的寻址阵列，每个电极包括与每个分离的光发射区域可驱动地相关的至少两个子电极。

提供与每个分离的光发射区域关联的至少两个子电极允许差别地驱动多种面积的分离的光发射区域。因此，分离的光发射区域可以用于多个不同子像素。

在优选实施例中，通过提供设置在第一电极层上的“堤岸”（bank）结构定义多个阱，来图案化光发射层，每个阱包含分离的光发射区域中的一个，由此与每个阱关联至少两个子电极。

优选地，第一电极层包括所述多个电极，与每个分离的光发射区域关联至少两个子电极。优选地，第一电极是阳极。该阳极可以是任何适合的材料，但优选为 ITO。

光电显示器中的一种是使用用于光发射的有机材料。这些器件的基本结构是光发射有机层，例如聚对苯乙烯撑（poly（p-phenylenevinylene），“PPV”）或聚芴的膜，其夹在用于将负电荷载流子（电子）注入到有机层的阴极和将正电荷载流子（空穴）注入到有机层的阳极之间。电子和空穴在有机层中复合产生光子。在 WO90/13148 中，有机光发射材料是聚合物。在 US 4,539,507 中，有机光发射材料属于已知为小分子材料一类，例如（8-羟基喹啉）铝（（8-hydroxyquinoline）aluminium，（“Alq3”））。在实际的器件中，电极之一是透明的，允许光子逸出器件。

Petitioner Ex 1002, p. 92
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

典型的有机光发射显示器（OLED）制造在涂覆有透明阳极（例如氧化铟锡（“ITO”））的玻璃或塑料基板上。至少一种电致发光有机材料的薄膜层覆盖第一电极。最后，阴极覆盖电致发光有机材料层。阴极一般是金属或合金且可以包括单层（例如铝）或多层（例如钙和铝）。

操作时，空穴经由阳极注入到器件中，电子经由阴极注入到器件中。空穴和电子在有机电致发光层中复合从而形成激子，激子随后经辐射衰变（radiative decay）供给光（在光检测器件中，该过程基本上反向进行）。

有机光发射显示器可以提供特别有利的电光显示器形式。它们是明亮的、彩色的、高速转换的，提供宽视角，且在多种基板上制造容易而且便宜。依据使用的材料，有机（在这里包括有机金属的）光发射显示器可以利用在彩色范围中（或者在多色显示中）的聚合物或者小分子材料来制造。

有机光发射显示器可以以像素矩阵沉积在基板上，以形成单色或多色像素化的显示器。多色显示器可以使用红、绿、和蓝光发射像素组来构成。所谓的有源矩阵显示器具有与每个像素关联的存储元件（一般是存储电容器）和晶体管，而无源矩阵显示器则没有这种存储元件且替代地被重复扫描以得到稳定图像的印象。

优选地，导电聚合物层设置在第一电极层和光发射层之间。该层可以是任何适合的材料但优选为 PEDOT-PSS。

优选地，导电聚合物层和光发射层中的至少一个是通过油墨喷射印刷沉积的。

如果子电极材料具有足够低的导电率以致使横向的导电可以忽略，则在子电极之间不需要提供间隙。例如，为了增加横向阻抗和减小横向导电，子电极可以用材料的薄层制成，因此无需子电极之间的间隙。然而，在这种情况下，通常将需要附加的导电连接线，尤其是对于无源矩阵显示器，因为否则跨显示器的阻抗一般会太高。对于其中每个分离的光发射区域将具有其自身的驱动器的有源矩阵显示器，

Petitioner Ex 1002, p. 93
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

则不存在这种问题。

例如，在无源矩阵显示器中，在标准器件中使用一般 150nm 厚的 ITO 阳极。为了避免子电极之间的横向导电，根据本发明的实施例可以使用更薄的层，例如该厚度的 1/2 或 1/4。在这种情况下，可以提供更导电的连接线。在有源矩阵显示器中，由于驱动器和像素之间的距离小，可以使用这种更小厚度的 ITO 阳极。

在本发明的实施例中，经由阻性连接，其可以由例如电极材料的薄的部分提供，将子电极连接到导电连接线。在共用导线和子电极之间提供阻性连接，提供一种"软的"电连接，因此如果存在短路则将失去显示器中所有的像素线。

可选地，可以在子电极之间提供间隙。为了使阳极的上表面平整化，可以用绝缘材料填充该间隙。适当平整化的绝缘材料的实例包括电介质，例如二氧化硅或光致抗蚀剂。对于沉积在其上面的材料，平整化的绝缘材料具有与子电极的材料相似的浸润性质是有利的。另外，选择在图案化堤岸材料时不被蚀刻掉的平整化的绝缘材料是有利的。作为对提供平整化的绝缘材料的一种替代方式，可以使子电极之间的间隙足够小以致沉积在其上方的材料能够跨越间隙。如果电极层薄，则其更少需要或不需要平整化该层。

为了防止上面的层中的非均匀性，具有固定厚度的电极层是有利的。

在一个布置中，包括子电极的电极层包括两层，定义子电极的图案化的导电接触层以及在其上方的均匀的电荷注入材料层。例如，图案化的金属接触层可以被提供有沉积在其上方的均匀的 ITO 层。电荷注入材料必须具有足够低的电导率以防止横向导电。这可以通过例如提供相对薄的 ITO 层作为电荷注入层来实现。

可以通过标准光刻来将电极层图案化。然而，可以使用任何的图案化技术，包括，例如激光烧蚀、电子束（e-beam）烧蚀、干法蚀刻和湿法蚀刻。另外，图案化方法并不必须是消减性图案化方法，且可以使用直接写入技术例如油墨喷射印刷。

Petitioner Ex 1002, p. 94
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

根据本发明的另一方面，提供一种制造根据本发明第一方面的光发射显示器的方法，其中色彩形成层通过油墨喷射印刷沉积。

油墨喷射印刷由于它的可缩放性（scalability）和适应性而特别有用。前者允许将任意大尺寸的基板图案化，后者则意味着由于通过软件定义在基板上印制的点的图像，可以忽略与从一种产品转换到另一种产品有关的加工具（tooling）成本。

然而，用油墨喷射印刷有一些问题。对于能够使用油墨喷射印刷制造多么小的单个子像素存在限制。另外，油墨不会浸润到复杂的阱形状的紧凑的角（tight corner）。本发明可以减轻这些问题，本发明使得可以生产高分辨率显示器而不过度增加子像素的复杂性或过度减小它们的大小。首先，由于解决了实现大面积平坦的膜的问题和可靠地印制非常小的面积方面的困难，本发明的实施例对于油墨喷射印刷的显示器是有用的。然而，还设想，在使用其它沉积技术时也可以使用本发明的实施例。

如果通过小分子材料的真空沉积来沉积色彩形成层，则通常使用遮罩（shadow mask）来提供所需的分辨率。遮罩的分辨率存在限制，因此本发明的实施例可以提供较高分辨率的显示器而不过度增加子像素的复杂性或过度减小它们大小。

附图说明

现在将参考附图，仅以示例的方式描述本发明的实施例，在附图中：

图 1 示出了全色光发射显示器的标准子像素布置；

图 2 示出了全色光发射显示器的改进的现有技术子像素布置；

图 3 示出了通过 OLED 器件的实例的垂直截面图；

图 4 示出了根据本发明实施例的包括四个子电极的电极的平面图；

图 5 示出了根据本发明实施例的子像素布置；

图 6 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

Petitioner Ex 1002, p. 95
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

图 7 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 8 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 9 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 10 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 11 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 12 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 13 示出了根据本发明另一实施例的子像素布置；

图 14 示出了其中像素是六边形的布置；

图 15 示出了其中像素是正方形的布置；

图 16 示出了其中分离的光发射区域是圆形的且像素是三角形的布置；和

图 17 示出了其中分离的光发射区域是大致矩形的且像素是大致三角形的两种布置。

具体实施方式

图 3 示出了通过 OLED 器件 100 的实例的垂直截面图。为了示例的目的稍微简化了该器件的结构。

OLED 100 包括基板 102，其一般为 0.7 mm 或 1.1 mm 的玻璃但可选为透明塑料，在该基板上沉积包括四个可单独驱动的子阳极的阳极层 106（示于图 4 中）。阳极层一般包括约 150 nm 厚的 ITO（氧化铟锡），在它上面提供金属接触层，一般为约 500nm 的铝，它有时称为阳极金属。涂覆有 ITO 和接触金属的玻璃基板可以从 Corning, USA 购买。通过光刻之后接着蚀刻的常规工艺，如所希望的那样图案化接触金属（和可选的 ITO）以使得不会使显示器模糊。

在阳极金属的上方提供基本透明的空穴传导层 108a，接着是电致发光层 108b。可以在基板上形成堤岸（bank）112，例如由正性或负性光致抗蚀剂材料形成，以定义阱 114，可以例如通过液滴沉积（droplet deposition）或油墨喷射印刷技术将这些有源有机层选择性沉积在所述阱中。因此，阱定义了显示器的光发射区域或像素。

Petitioner Ex 1002, p. 96
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

然后通过例如物理汽相沉积涂敷阴极层 110。阴极层一般包括低功函数金属，例如钙或钡，覆盖有较厚的铝盖层，并可选地包括直接邻接电致发光层的附加层，例如氟化锂层，用于改善电子能级匹配。通过使用阴极分隔物可以实现阴极线的相互电隔离。一般在单个基板上制造多个显示器，且在制造工艺的末端基板被划片，并使显示器分离。可以利用密封材料例如玻璃片或金属罐来抑制氧化和水分进入。

可以利用包括聚合物、dendrimer（树形化合物）、和所谓小分子材料的材料范围制造这种普通类型的有机 LED，来以改变的驱动电压和效率在一波长范围上发射。在 WO90/13148、WO95/06400 和 WO99/48160 中描述了基于聚合物的 OLED 材料的实例；在 WO99/21935 和 WO02/067343 中描述了基于 dendrimer 的材料的实例；以及在 US 4,539,507 中描述了小分子 OLED 材料的实例。前述的聚合物、dendrimer 和小分子材料通过单态（singlet）激子（荧光）的辐射衰变发光。然而，多达 75%的激子是通常受到非辐射衰变的三态（triplet）激子。例如，在 M.A. Baldo，S. Lamansky，P.E. Burrows，M.E. Thompson 和 S.R. Forrest 所著“Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence”（*Applied Physics Letters*，Vol.75（1），pp4-6，1999 年 7 月 5 日）中，公开了通过三态激子（磷光）的辐射衰变的电致发光。在基于聚合物的 OLED 的情况下，层 108 包括空穴传导层 108a 和光发射聚合物（LEP）电致发光层 108b。该电致发光层可以包括，例如，约 70nm（干的）厚的 PPV（聚对苯乙烯撑，poly(p-phenylenevinylene)）和空穴传导层，其有助于使阳极层和电致发光层的空穴能级匹配，可以包括例如约 50-200nm、优选约 150 nm（干的）厚的 PEDOT:PSS（polystyrene-sulphonate-doped polyethylene-dioxythiophene，聚苯乙烯-磺酸掺杂的聚乙烯-二氧噻吩）的导电有机材料。

图 4 示出了根据本发明实施例的包括四个子阳极 106a、106b、106c、106d 的阳极 106 的平面图。

图 5 示出了根据本发明实施例的利用图 4 所示类型的电极的子像

Petitioner Ex 1002, p. 97
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

素布置。每个像素 50 包括中心的蓝色子像素 52，在一对对角线相对的角部中的红色子像素 54，和在另一对对角线相对的角部中的绿色子像素 56，如同图 2 示出的现有技术布置一样。然而，与图 2 中的布置不同，在四个相邻像素之间交汇点处的子像素是同一种颜色且由单个分离的色彩形成区域 58 形成。分离的色彩形成区域 58 具有四个可单独寻址的部分，每个部分对于所示的四个像素中之一贡献一子像素。通过利用具有四个子电极的图 4 中所示类型的电极可单独寻址这些部分。

这种布置简化了图 2 中示出的现有技术布置。在仍提供具有极好视觉性能的显示器的同时，需要更少的分离的色彩形成区域，且分离的色彩形成区域可以制造得更大且形状不那么复杂。

还设想了利用本发明的其它布置。例如，可以改变分离的色彩形成区域的相对尺寸和形状。对于有机光发射材料，通常的情况是蓝色发射材料的使用寿命是对器件使用寿命的限制因素。在这种情况下，提供具有比红色和绿色的色彩形成区域更大面积的蓝色形成区域是有利的。通过提供具有更大面积的蓝色形成区域，它们能够以更低的电压驱动，由此增加了器件中蓝色形成材料的使用寿命。应该理解，根据材料的性能特征和希望的显示器的性能特征，蓝色、绿色和/或红色形成区域中任何一个都可以具有不同的尺寸。

图 6 示出了与图 5 类似的布置，其利用圆形的分离的色彩形成区域而不是正方形的。该布置可以具有比图 5 的布置更小的孔径比，但有利之处在于圆形的色彩形成区域更易于油墨喷射印刷。通过使用与图 4 所示的类似的但形状为圆形的具有四个部分的电极，分离的色彩形成区域 58 具有可单独寻址的四个部分。

图 7 示出了与图 5 类似的布置，其使用六边形的分离的色彩形成区域而不是正方形的。该布置提供了良好的孔径比，同时具有比正方形布置中的更大角度的角，使得油墨可以容易地浸润每个分离的色彩形成区域的全部。

图 8 示出了与图 5 类似的布置，但具有在略微不同的定向上的、

Petitioner Ex 1002, p. 98
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

正方形的分离的色彩形成区域。

图 9 示出了与图 5 类似的布置，但相邻像素的中心子像素被合并成连续长条。

图 10 示出了与图 9 类似的布置，但其圆形的分离的色彩形成区域设置在连续长条之间，圆形区域有两个部分，其通过使用与图 4 示出的电极类似的但形状为圆形的具有两部分的电极可单独寻址。

图 11 示出了一种布置，其中所有分离的色彩形成区域包括可单独寻址的两部分。

图 12 示出了一种布置，其进一步包括白色形成区域 58。

图 13 示出了与图 11 所示的类似的布置，但进一步包括白色形成区域 58。

先前示例的布置包括正方形像素。然而，本发明不限制于此。像素例如可以具有如图 14 到 16 所示的六边形、正方形或三角形形状。

图 17 示出了两种另外的布置，其中分离的光发射区域是大致矩形的或正方形的，以及像素是大致三角形的。对于“方砖（square-tile）”型布置，这些布置在每个分离的光发射区域上可以具有最多的像素。优化顶部布局用于平滑的宏（macro）像素轮廓。然而，在该布置中，宏像素的形心（centroid）并非精确地位于方砖布置的方砖点（square tile points）。底部布局不具有平滑的宏像素轮廓。然而，在这种布置中，宏像素的形心位于方砖点上。其它的考虑包括由于干燥效应而失去油墨的区域，在这种情况下，由于每个子像素具有大约相同比例的阱边缘和阱中心区域，所以顶部布局更不受这些的效应的影响。

要注意，通过提供能够分别寻址色彩形成区域的多个部分的寻址阵列，在不改变色彩形成层的图案的情况下增加了显示器的分辨率。例如，在图 14 到 16 所示例的布置中，与其中分离的色彩形成区域不包括可单独寻址部分的类似布置相比，在不改变色彩形成层的图案的情况下分辨率分别增加了 3、4 和 6 倍。

在其中像素尺寸处于视觉空间分辨率的边缘的情况下，该布置提供了增强的分辨率且可能是最有效的。尤其是，用这种技术，屏幕上

Petitioner Ex 1002, p. 99
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

的主色块可能出现抖动（dithered），在效果上如同存在一个子像素颜色簇而不是均匀分布。然而，对于亮度变化的视觉分辨率是它的红-绿颜色分辨率的两倍，红-绿颜色分辨率本身是蓝-黄色分辨率的两倍。因此，对于其中宏像素间隔等于分辨邻近像素的视觉能力的非常精细的分辨率，这种分簇将是不明显的。

这种技术还可以用于实现 3D 显示器所需的增加的分辨率，而不需要更小油墨阱。对于 3D 显示器，在不同的宏像素被投射在不同的方向上以产生多重视像的情况下，其可以被设置为使得仅类似的子像素分组在任意给出的方向上投射，由此去除了子像素分簇的视觉影响。

虽然参考有机光发射显示器描述了本发明的优选实施例，但应该明白，其它类型的显示器，例如 LCD 和等离子显示器，以及其它 EL 显示器例如有机 EL 显示器，也可以应用本发明。

Petitioner Ex 1002, p. 100
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

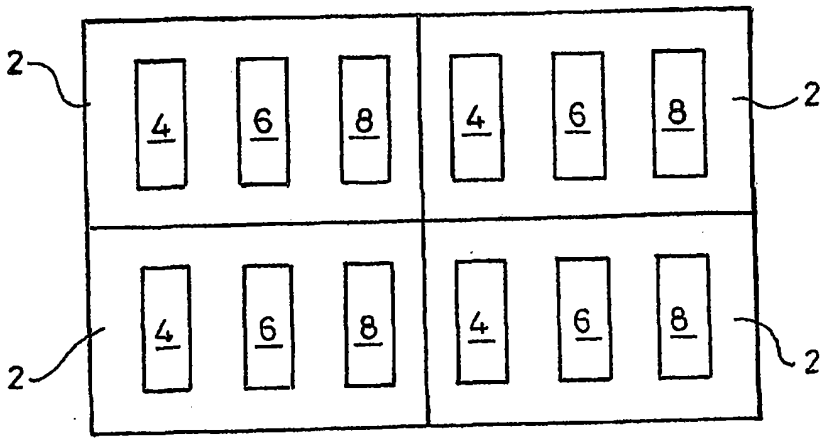


图1

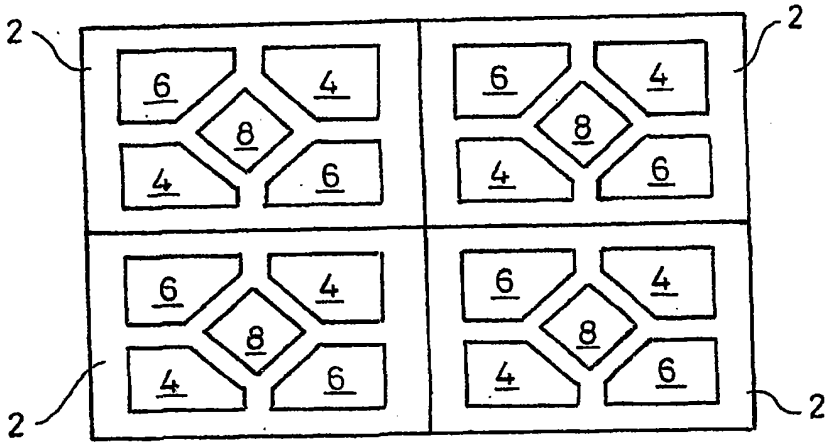


图2

Petitioner Ex 1002, p. 101
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

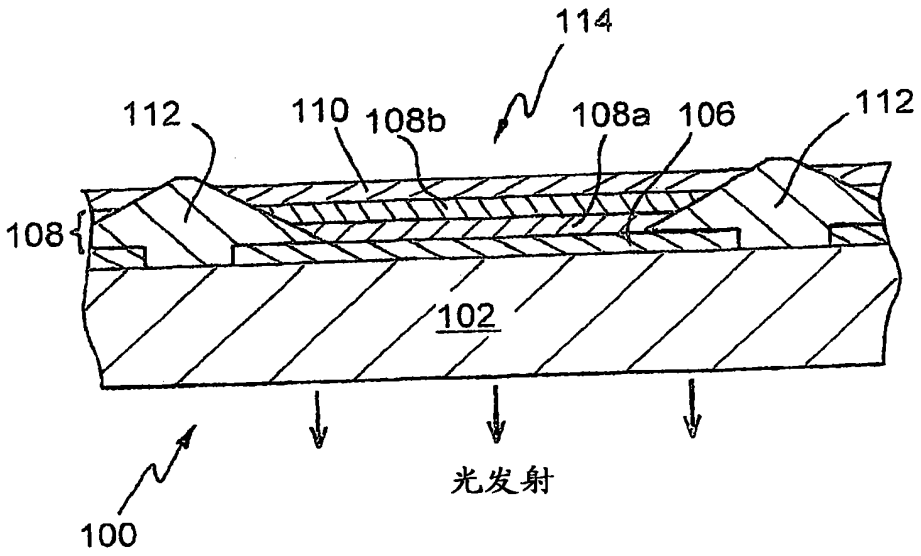


图 3

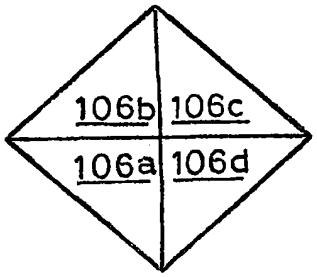


图 4

Petitioner Ex 1002, p. 102
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

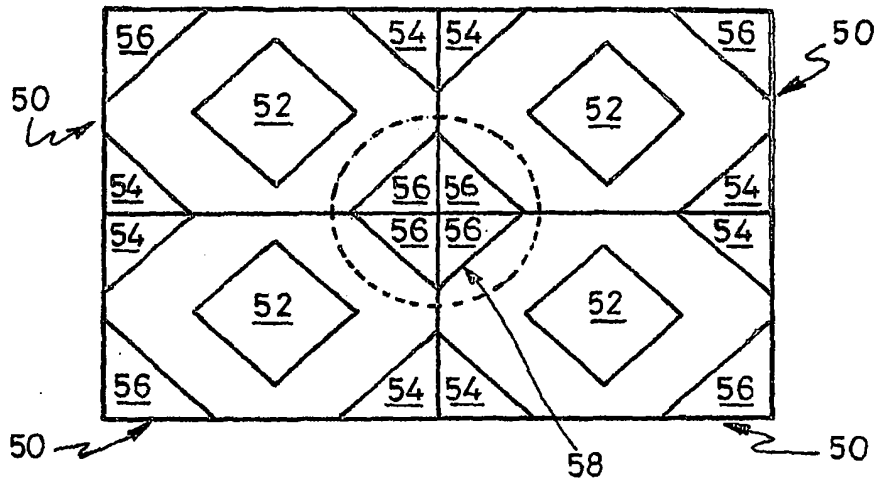


图 5

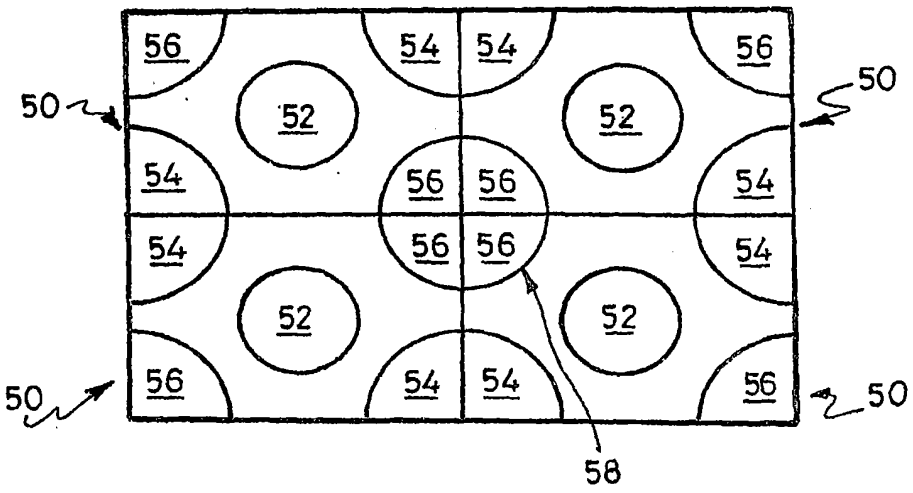


图 6

Petitioner Ex 1002, p. 103
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

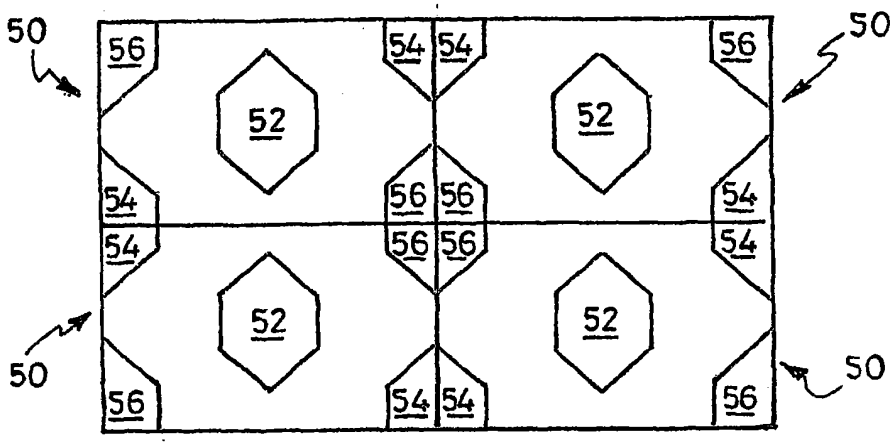


图7

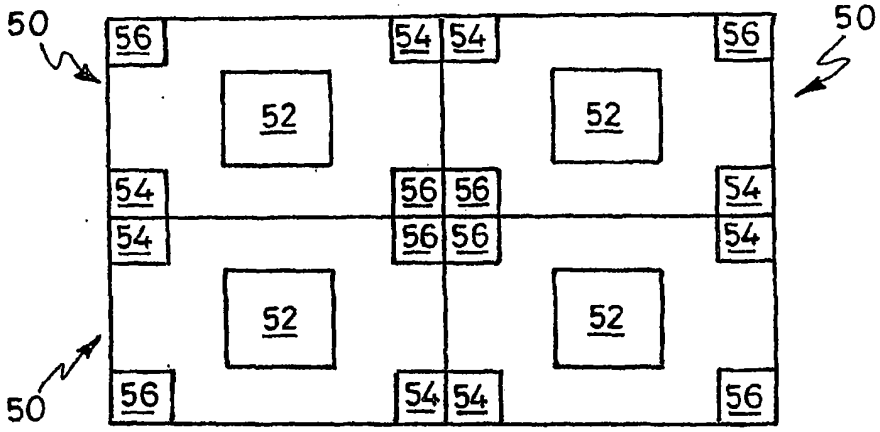


图8

Petitioner Ex 1002, p. 104
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

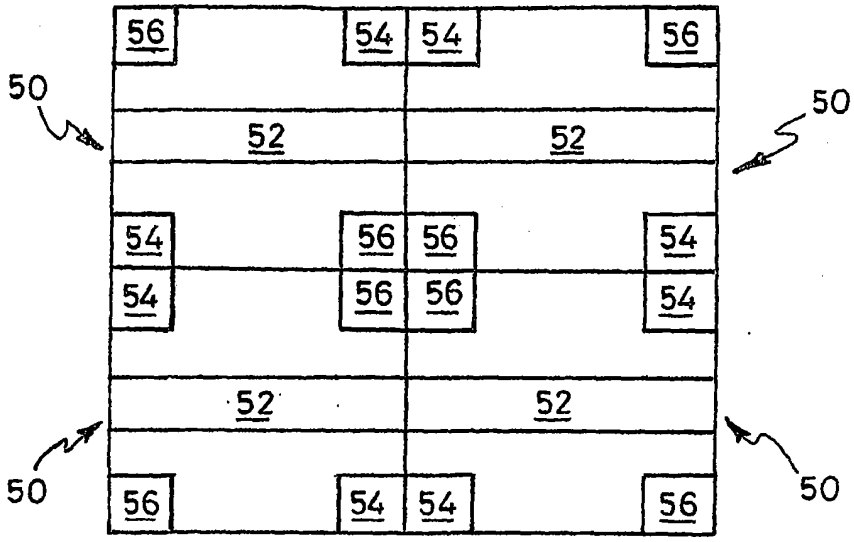


图9

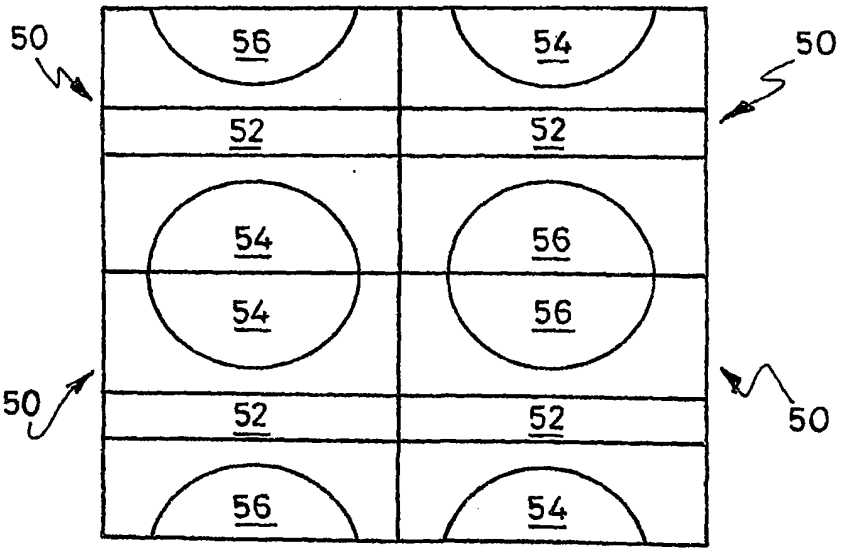


图10

Petitioner Ex 1002, p. 105
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

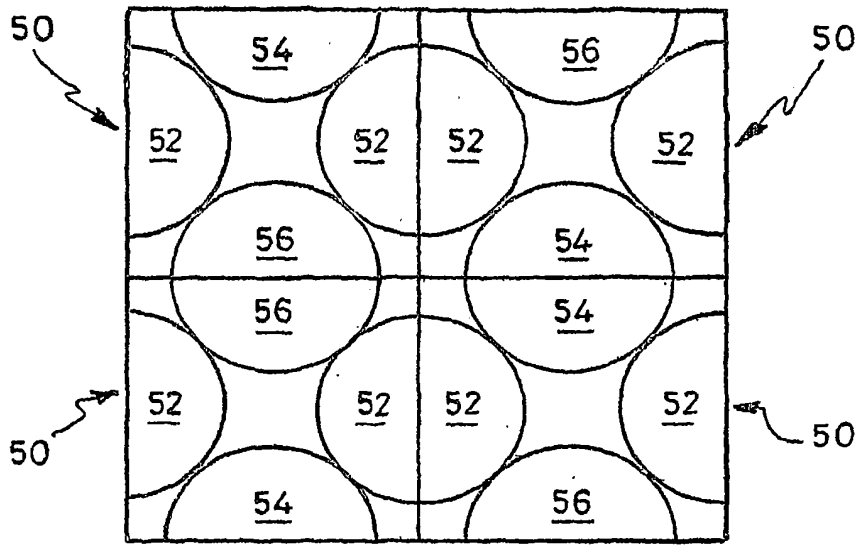


图11

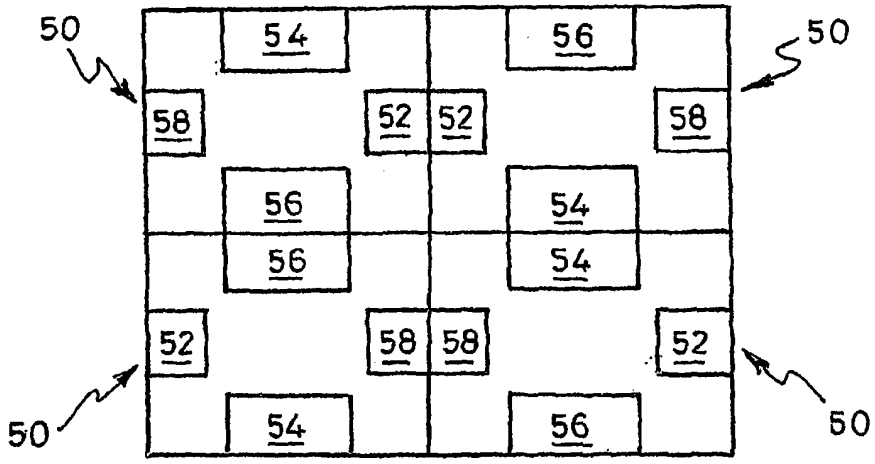


图12

Petitioner Ex 1002, p. 106
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

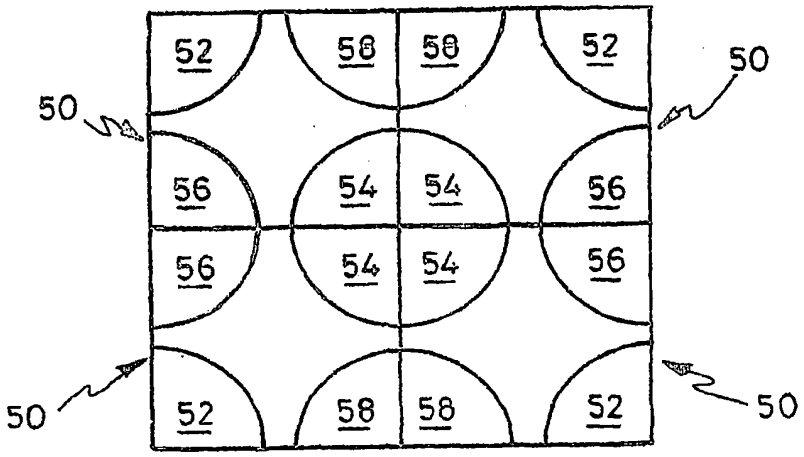


图13

Petitioner Ex 1002, p. 107
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

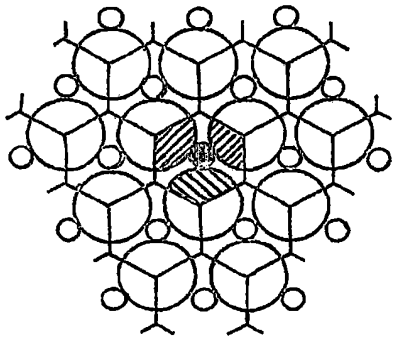


图14

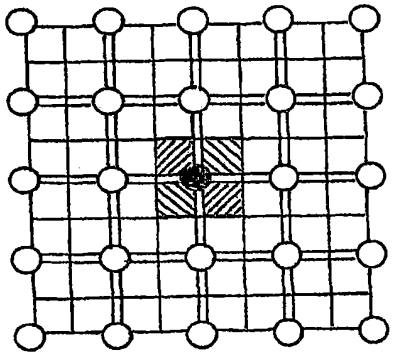


图15

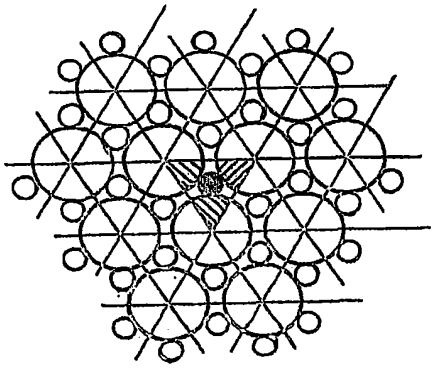
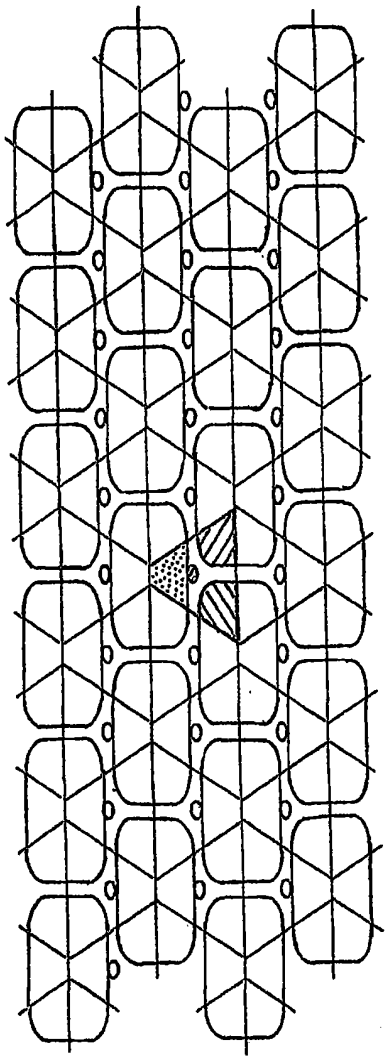


图16

Petitioner Ex 1002, p. 108
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988



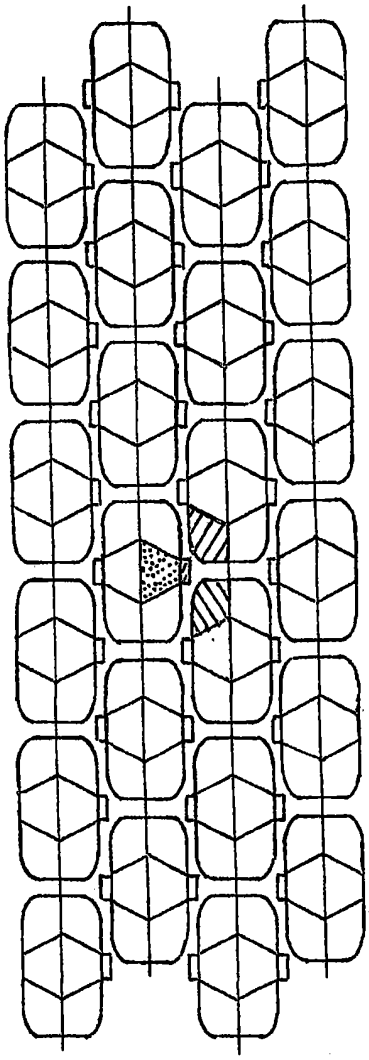


图17

Petitioner Ex 1002, p. 109
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Espacenet

Bibliographic data: CN103311266 (A) — 2013-09-18

Pixel arrangement structure for organic light emitting display device

Inventor(s): LEE SANG SHIN ± (LEE SANG SHIN)

Applicant(s): SAMSUNG DISPLAY CO LTD ± (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD)

Classification: - international: *H01L27/32*
- cooperative: H01L27/3216; H01L27/3218

Application number: CN2013135429 20130130 Global Dossier

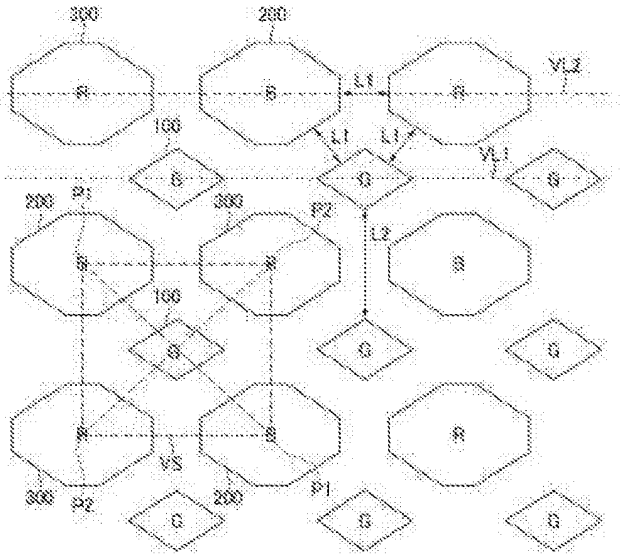
Priority number (s): KR20120022967 20120306

Also published as: CN103311266 (B) CN105206647 (A) CN203260586 (U) EP2637209 (A1) HK1216272 (A1) more

Abstract of CN103311266 (A)

A pixel arrangement structure of an OLED display is provided. The pixel arrangement structure includes: a first pixel having a center coinciding with a center of a virtual square; a second pixel separated from the first pixel and having a center at a first vertex of the virtual square; and a third pixel separated from the first pixel and the second pixel, and having a center at a second vertex neighboring the first vertex of the virtual square.

FIG.1



Petitioner Ex 1002, p. 110
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103311266 A
(43)申请公布日 2013.09.18

(21)申请号 201310035429.X

(22)申请日 2013.01.30

(30)优先权数据
10-2012-0022967 2012.03.06 KR

(71)申请人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李相信

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 余朦 姚志远

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)

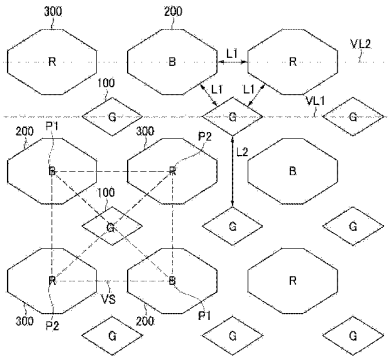
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于有机发光显示装置的像素排列结构

(57)摘要

提供了OLED显示器的像素排列结构。该像素排列结构包括：第一像素，其具有与虚拟方块的中心重合的中心；第二像素，其与所述第一像素间隔开并在该虚拟方块的第一顶点处具有中心；以及第三像素，其与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并在与该虚拟方块的第一顶点相邻的第二顶点处具有中心。



CN 103311266 A

1. 一种有机发光二极管显示器的像素排列结构，包括：

第一像素，具有与虚拟方块的中心重合的中心；

第二像素，与所述第一像素间隔开，并具有在所述虚拟方块的第一顶点处的中心；以及

第三像素，与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并具有在与所述虚拟方块的所述第一顶点相邻的第二顶点处的中心。

2. 如权利要求 1 所述的像素排列结构，其中

所述第二像素包括一对第二像素，且所述第二像素通过所述第一像素彼此间隔开。

3. 如权利要求 2 所述的像素排列结构，其中

所述第三像素包括一对第三像素，且所述第三像素通过所述第一像素彼此间隔开。

4. 如权利要求 3 所述的像素排列结构，其中所述第二像素和所述第三像素包围在所述虚拟方块内的所述第一像素。

5. 如权利要求 4 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素具有多边形形状，且所述第二像素和所述第三像素具有比所述第一像素更大的面积。

6. 如权利要求 5 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素具有四边形形状，且所述第二像素和所述第三像素具有六边形或八边形形状。

7. 如权利要求 6 所述的像素排列结构，其中所述第二像素和所述第三像素具有八边形形状。

8. 如权利要求 7 所述的像素排列结构，其中

所述第二像素和所述第三像素具有相同的面积，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离、所述第一像素和所述第三像素之间的距离和所述第二像素和所述第三像素之间的距离是相同的第一长度。

9. 如权利要求 8 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素包括多个第一像素，

所述多个第一像素具有相同的四边形形状，并且

相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度更长的第二长度。

10. 如权利要求 6 所述的像素排列结构，其中

所述第二像素具有比所述第三像素更大的面积，

所述第二像素和所述第三像素之间的距离是第一长度，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离是相同的第二长度。

11. 如权利要求 10 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素包括多个第一像素，

所述多个第一像素具有相同的四边形形状，且

相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

12. 如权利要求 10 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素包括多个第一像素，

Petitioner Ex 1002, p. 112
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

相邻的所述多个第一像素具有彼此对称的四边形形状，且

所述相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

13. 如权利要求 6 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素包括多个第一像素，且

相邻的所述多个第一像素具有彼此对称的四边形形状。

14. 如权利要求 13 所述的像素排列结构，其中所述第二像素具有比所述第三像素更大的面积。

15. 如权利要求 13 所述的像素排列结构，其中所述第三像素具有比所述第二像素更大的面积。

16. 如权利要求 5 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素具有八边形形状，且

所述第二像素和所述第三像素具有四边形形状。

17. 如权利要求 16 所述的像素排列结构，其中

所述第二像素具有比所述第三像素更大的面积，

所述第二像素和所述第三像素之间的距离是第一长度，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离是相同的第二长度。

18. 如权利要求 17 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素包括多个第一像素，

相邻的所述多个第一像素具有彼此对称的八边形形状，且

所述相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

19. 如权利要求 1 所述的像素排列结构，其中所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素配置为发射不同颜色的光。

20. 如权利要求 19 所述的像素排列结构，其中所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素配置为分别发射绿光、蓝光和红光。

Petitioner Ex 1002, p. 113
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

用于有机发光显示装置的像素排列结构

技术领域

[0001] 本发明的各实施方式的各方面通常涉及有机发光二极管(OLED)显示器的像素排列结构。

背景技术

[0002] 显示装置是一种显示图像的装置。最近,OLED 显示器吸引了注意力。OLED 显示器具有自发光特性。因为 OLED 显示器不需要独立的光源(不同于液晶显示器),所以其可具有相对液晶显示器较小的厚度和重量。此外,OLED 显示器展示出高质量的特性,如低功耗、高亮度、高响应速度等。

[0003] 通常地,OLED 显示器包括多个像素,用于发射不同颜色的光。多个像素发射光以显示图像。这里,像素指用于显示图像的最小单位。例如,可用门线、数据线和电源线(如驱动电源线)来驱动每个像素。另外,绝缘层(如像素限定层)可限定每个像素的区域和形状。进一步,每个像素可定位在其相邻的像素之间。

[0004] 包括在 OLED 显示器的像素内的有机发射层可通过利用掩膜(如精细金属掩膜(FMM))沉积并形成。当减少在相邻像素间的缝隙以获得像素的高孔径比时,会降低沉积可靠性。另一方面,当增加像素间的缝隙以提高沉积可靠性时,会降低像素的孔径比。

[0005] 在此背景部分中公开的以上信息仅用于增强对本发明背景的理解。因此,其可包含这样的信息,即并不形成对于本领域普通技术人员来说在本国已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本发明的各实施方式的各方面一般而言涉及 OLED 显示器的像素排列结构。更具体而言,各方面涉及通过多个像素发射光来显示图像的 OLED 显示器的像素排列结构。本发明的示例性实施方式为具有提高的像素孔径比的 OLED 显示器提供像素排列结构,并有效地建立像素之间的缝隙。

[0007] 根据本发明的示例性实施方式,提供了有机发光二极管显示器的像素排列结构。该像素排列结构包括 :第一像素,具有与虚拟方块的中心重合的中心 ;第二像素,与所述第一像素间隔开,并具有在所述虚拟方块的第一顶点处的中心 ;以及第三像素,与所述第一像素和所述第二像素间隔开,并具有在与所述虚拟方块的所述第一顶点相邻的第二顶点处的中心。

[0008] 所述第二像素可包括一对第二像素。所述第二像素可通过所述第一像素彼此间隔开。

[0009] 所述第三像素可包括一对第三像素。所述第三像素可通过所述第一像素彼此间隔开。

[0010] 所述第二像素和所述第三像素可包围在所述虚拟方块内的所述第一像素。

[0011] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可具有多边形形状。所述第二像素和所述第三像素可具有比所述第一像素更大的面积。

Petitioner Ex 1002, p. 114
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0012] 所述第一像素可具有四边形形状。所述第二像素和所述第三像素可具有六边形或八边形形状。

[0013] 所述第二像素和所述第三像素可具有八边形形状。

[0014] 所述第二像素和所述第三像素可具有相同的面积。所述第一像素和所述第二像素之间的距离、所述第一像素和所述第三像素之间的距离和所述第二像素和所述第三像素之间的距离可以是相同的第一长度。

[0015] 所述第一像素可包括多个第一像素。所述多个第一像素可具有相同的四边形形状。相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度更长的第二长度。

[0016] 所述第二像素可具有比所述第三像素更大的面积。所述第二像素和所述第三像素之间的距离可以是第一长度。所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离可以是相同的第二长度。

[0017] 所述第一像素可包括多个第一像素。所述多个第一像素可具有相同的四边形形状。相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

[0018] 所述第一像素可包括多个第一像素。相邻的所述多个第一像素可具有彼此对称的四边形形状。所述相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

[0019] 所述第一像素可包括多个第一像素。相邻的所述多个第一像素可具有彼此对称的四边形形状。

[0020] 所述第二像素可具有比所述第三像素更大的面积。

[0021] 所述第三像素可具有比所述第二像素更大的面积。

[0022] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可配置为发射不同颜色的光。

[0023] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可配置为分别发射绿光、蓝光和红光。

[0024] 根据本发明的示例性实施方式，OLED 显示器的像素排列结构提高了像素的孔径比，并有效地建立像素间的缝隙。

附图说明

[0025] 图 1 是根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0026] 图 2 是根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0027] 图 3 是根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0028] 图 4 是根据第四示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0029] 图 5 是根据第五示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

具体实施方式

[0030] 将参照附图在下文详细描述根据本发明的若干示例性实施方式，以允许本领域技术人员不必过度实验而实践本发明。本发明可以不同的形式实施，并不限于本文所描述的示例性实施方式。

[0031] 为阐明对本发明的实施方式的描述，可忽略与各实施方式不相关的部分。此外，贯

Petitioner Ex 1002, p. 115
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

穿说明书，相同的元件或等同的元件用相同的参考标号表示。例如，相同的参考标号用于通篇具有相同构造的元件。在第一示例性实施方式中，代表性地描述了这样的元件，且在余下的示例性实施方式中，可仅描述与第一示例性实施方式的构造不同的构造。

[0032] 进一步，因为示出在附图中的组成构件的尺寸和厚度是为更好的理解和方便描述而任意给出的，所以本发明并不限于示出的尺寸和厚度。另外，除非明确地相反描述，词汇“包括(comprise)”以及变体，如“包含(comprises)”或“包括有(comprising)”，将理解为意指包括所述元件，但并不排除任何其它元件。

[0033] 然而，尽管每个像素以模式化的多边形绘出在附图中，但本发明不限于这样的形状。也就是，可修改像素的形状以避免干预在所附权利要求的精神和范围内的 OLED 的其它构件(例如，连线)。

[0034] 将参照图 1 描述根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构(或像素排列)。图 1 是示意性地示出形成 OLED 显示器的像素的一部分的视图。

[0035] 如图 1 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。这里，像素指用于显示图像的最小单位(例如，显示器的最小可寻址单位)。

[0036] 进一步，在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 之中，可放置用于驱动每个像素的电源线(如，门线、数据线、驱动电源线及类似的线)。此外，可安置用于限定每个像素的绝缘层，如像素限定层。最后，可安置包括阳极、有机发射层和阴极的 OLED，阳极、有机发射层和阴极对应于每个第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300。这些配置是本领域中已知的技术，为方便描述忽略了对其进一步的描述。可通过电源线、像素限定层、阳极等限定每个像素的形状，但不限于此。

[0037] 在图 1 的像素排列中，每个第一像素 100 具有比相邻的第二像素 200 和第三像素 300 小的面积，且具有多边形中的四边形(即，四边的)形状。例如，在图 1 的像素排列中，每个第一像素 100 具有相同的四边形(例如，正方形或菱形)。第一像素 100 彼此间隔开并排列成行，如沿第一虚拟直线 VL1。第一像素 100 发射绿光并可包括用于发射绿光的有机发射层。

[0038] 第二像素 200 相对第一像素 100 呈对角线排列，如以第一顶点 P1 沿虚拟方块 VS 的一条对角线，第一像素 100 中的一个作为虚拟方块 VS 的中心点(或中心)。以类似的方式，第三像素 300 相对第一像素 100 呈对角线排列，如以第二顶点 P2 沿虚拟方块 VS 的另一对角线。

[0039] 在虚拟方块 VS 中，每个第二像素 200 与第一像素 100 分开，并以虚拟方块 VS 的一个第一顶点 P1 为中心。每个第二像素 200 具有比相邻的第一像素 100 大的面积并具有八边形(即，八边的)形状。在图 1 中，每个第二像素 200 具有相同的八边形形状。此外，第二像素 200 呈对角线排列并通过第一像素 100 彼此分开。第二像素 200 发射蓝光，且可包括用于发射蓝光的有机发射层。

[0040] 以类似的方式，在虚拟方块 VS 中，每个第三像素 300 与第一像素 100 和第二像素 200 间隔开，并以与虚拟方块 VS 的第一顶点 P1 相邻的第二顶点 P2 中的一个为中心。每个第三像素 300 具有比相邻的第一像素 100 更大的面积，且具有与每个第二像素 200 相同的面积。进一步，第三像素具有八边形形状(例如，与第二像素 200 类似或相同)。在图 1 中，

Petitioner Ex 1002, p. 116
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

每个第三像素 300 具有相同的八边形形状。此外，第三像素 300 呈对角线排列，并通过第一像素 100 彼此间隔开。第三像素 300 发射红光并可包括用于发射红光的有机发射层。

[0041] 第三像素 300 和第二像素 200 彼此间隔开并交替排列成行，如沿第二虚拟直线 VL2。以类似的方式，第三像素 300 和第二像素 200 彼此间隔开并交替排列成列。因此，在虚拟方块 VS 中，第二像素 200 中的两个具有其定位在第一顶点 P1 处的相应的中心，以及第三像素 300 中的两个具有其定位在第二顶点 P2 处的相应的中心，以包围相应的一个第一像素 100（例如，在虚拟方块 VS 中）。

[0042] 如上所述，每个第二像素 200 的中心定位在虚拟方块 VS 的一个第一顶点 P1 处。此外，相应的第一像素 100 的中心是虚拟方块 VS 的中心。进一步，每个第三像素 300 的中心定位在一个第二顶点 P2 处。而且，每个第二像素 200 和每个第三像素 300 具有相同的面积。

[0043] 在非限定性的实施例中，一个第一像素 100 和相邻的一个第二像素 200 之间的距离（例如，最短距离）是第一长度 L1，一个第一像素 100 和相邻的一个第三像素 300 之间的距离是相同的第一长度 L1，且一个第二像素 200 和相邻的一个第三像素 300 之间的距离是相同的第一长度 L1，如图 1 中所示。此外，在相邻的第一像素 100 之间的距离（例如，最短距离）是比第一长度 L1 长的第二长度 L2。应当注意的是，L1、L2、L3…可通篇使用以表示相应像素间的最短距离。

[0044] 因此，第一长度 L1 的缝隙形成在相邻的成对第一像素 100 与第二像素 200 之间，相邻的成对第一像素 100 与第三像素 300 之间，和相邻的成对第二像素 200 与第三像素 300 之间。此外，比第一长度 L1 长的第二长度 L2 的缝隙形成在相邻的第一像素 100 之间。当使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时，这导致了提高的沉积可靠性。

[0045] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，整个 OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且 OLED 显示器的图像的显示质量可提高。

[0046] 如上所描述，在图 1 的 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 具有多边形形状（例如，第一像素具有四边形形状且第二像素 200 和第三像素 300 具有八边形形状）。此外，值得考虑的是，有机发射层的沉积过程是 OLED 显示器的独特制造特性中的一个。因此，为了在沉积过程中使用精细金属掩膜提高有机发射层的沉积可靠性，并为了提高第一像素 100、第二像素 200 与第三像素 300 的孔径比，每个第一像素 100 的中心定位在由第一对对角线顶点 P1 和第二对对角线顶点 P2 形成的虚拟方块 VS 的中心处。在虚拟方块 VS 中，一对第二像素 200 的中心定位在第一顶点 P1 处，且一对第三像素 300 的中心定位在第二顶点 P2 处。

[0047] 此外，在图 1 的 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 分别发射绿、蓝和红光。然而，在其它 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 可发射不同颜色的光。例如，第二像素 200 和第三像素 300 中的至少一个可发射白光。

[0048] 接下来，将参照图 2 描述根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于图 1 的示例性实施方式的部分，而可忽略与第一示例性实施方式等同的

Petitioner Ex 1002, p. 117
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

部分的描述。为更好的理解和方便描述，与图 1 的第一实施方式的组成元件相同或类似的第二示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0049] 如在图 2 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。多个第一像素 100 具有相同的四边形形状(例如，平行四边形)。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。第二像素 200 和第三像素 300 可具有多边形形状，如八边形或六边形(即，六个边的)。

[0050] 在与图 1 的方式类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 2 中，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。

[0051] 作为非限制的实施例，相邻的第二像素 200 和第三像素 300 之间的距离是第三长度 L3，而每个第一像素 100 和相邻的第二像素 200 或第三像素 300 之间的距离具有相同的第四长度 L4。此外，相邻的第一像素 100 之间的距离是比第三长度 L3 和第四长度 L4 长的第五长度 L5。

[0052] 因此，第四长度 L4 的缝隙形成在相邻的成对第一像素 100 与第二像素 200 之间，和形成在相邻的成对第一像素 100 与第三像素 300 之间。此外，第三长度 L3 的缝隙形成在相邻的成对第二像素 200 和第三像素 300 之间。进一步，比第三长度 L3 和第四长度 L4 长的第五长度 L5 的缝隙形成在相邻的第一像素 100 之间。这导致在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0053] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0054] 进一步，在图 2 的 OLED 显示器的像素排列结构中，发射蓝光的第二像素 200 在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 中具有最短的寿命。因此，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积，因此抑制了 OLED 显示器的寿命的降低。也就是，图 2 的 OLED 显示器的像素排列结构提供了提高的寿命。

[0055] 接下来，参照图 3 将描述根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第三示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0056] 如在图 3 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状(例如，平行四边形)且彼此对称。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 大的面积。第二像素 200 和第三像素可具有多边形形状(例如，六边形或八边形)。

[0057] 在与图 1-2 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 3 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状且彼此对称，而第二像素 200 具有比第三像

Petitioner Ex 1002, p. 118
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

素 300 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0058] 此外，通过将每个第一像素 100 放置在一对第二像素 200 之间和一对第三像素 300 之间，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0059] 进一步，图 3 的 OLED 显示器的像素排列结构中，发射蓝光的第二像素 200 在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 中具有最短的寿命。因此，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积，因此抑制了 OLED 显示器的寿命的降低。也就是，OLED 显示器的像素排列结构提供了提高的寿命。

[0060] 接下来，参照图 4 将描述根据第四示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第四示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0061] 如在图 4 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状(例如，平行四边形)且彼此对称。此外，第三像素 300 具有比第二像素 200 大的面积。第二像素 200 和第三像素可具有多边形形状(例如，六边形或八边形)。

[0062] 在与图 1-3 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 4 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状且彼此对称，而第三像素 300 具有比第二像素 200 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0063] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0064] 接下来，参照图 5 将描述根据第五示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第五示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0065] 如在图 5 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有八边形形状且彼此对称。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 大的面积。第二像素 200 和第三像素 300 可具有四边形形状(例如，菱形)。

[0066] 在与图 1-3 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 5 中，相邻的第一像素 100 具有八边形形状且彼此对称，而第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素

Petitioner Ex 1002, p. 119
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0067] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0068] 尽管相关于当前被认为是实际的示例性实施方式，描述了本发明，但应当理解的是本发明并不限于公开的实施方式，相反的是，本发明意欲涵盖包括在所附权利要求的精神和范围内的多种修改和等同的排列，以及其等同物。

[0069] < 某些符号的描述 >

[0070] 第一像素 100、第二像素 200、第三像素 300

Petitioner Ex 1002, p. 120
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

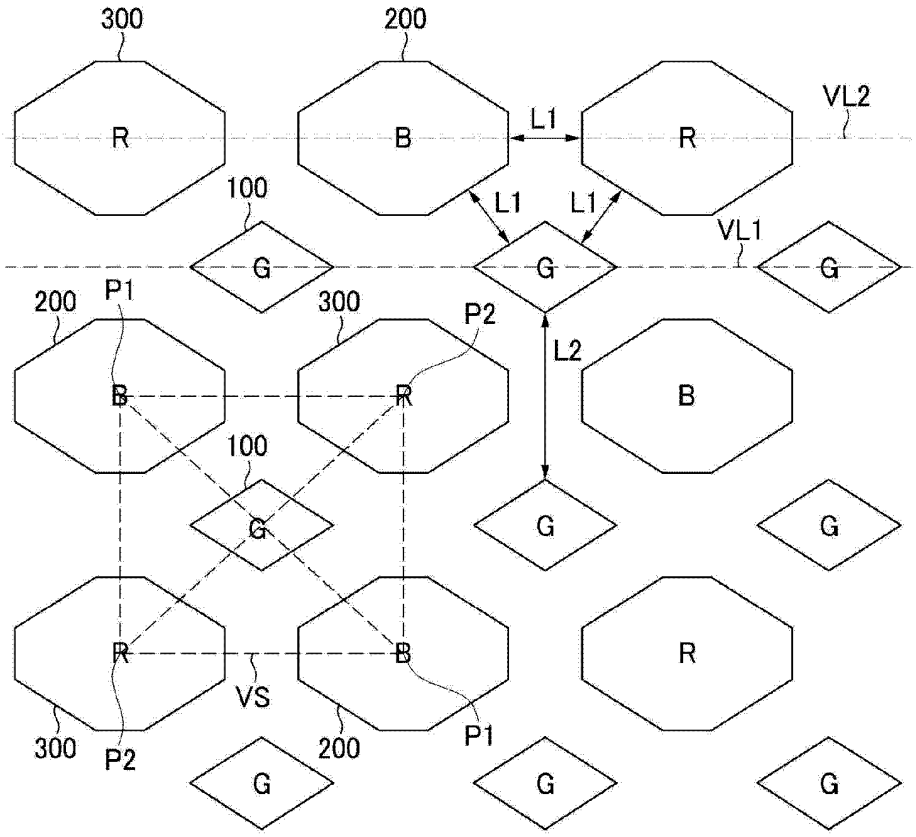


图 1

Petitioner Ex 1002, p. 121
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

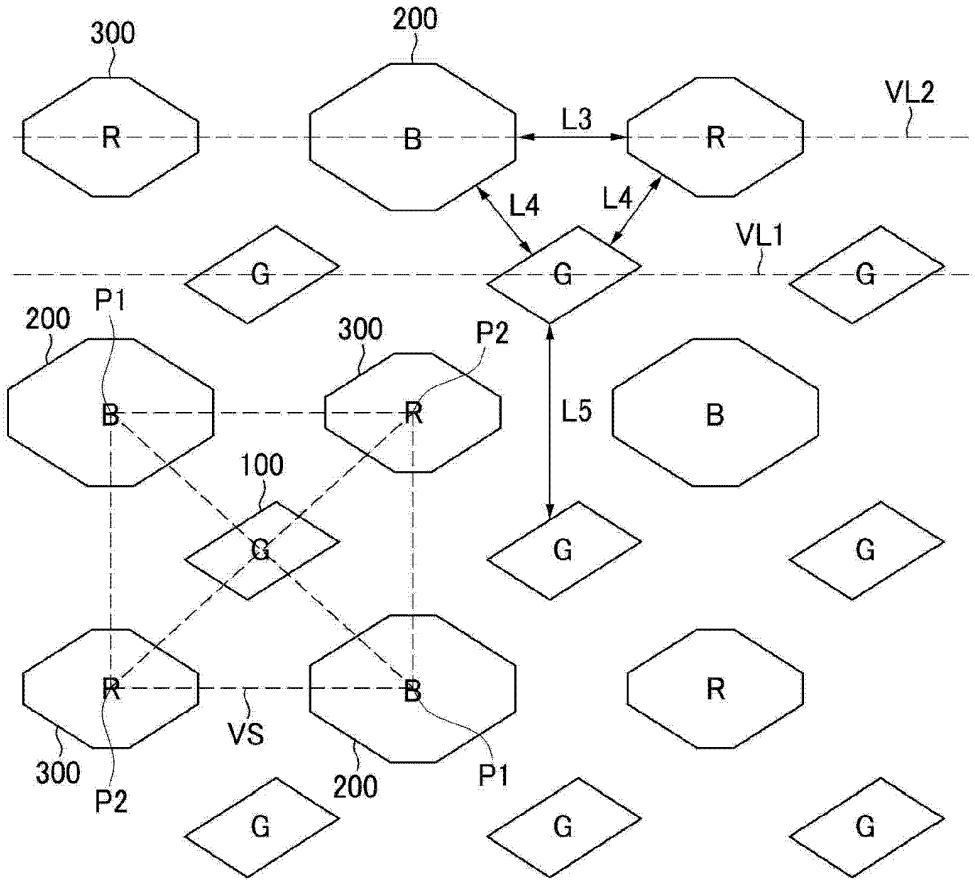


图 2

Petitioner Ex 1002, p. 122
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

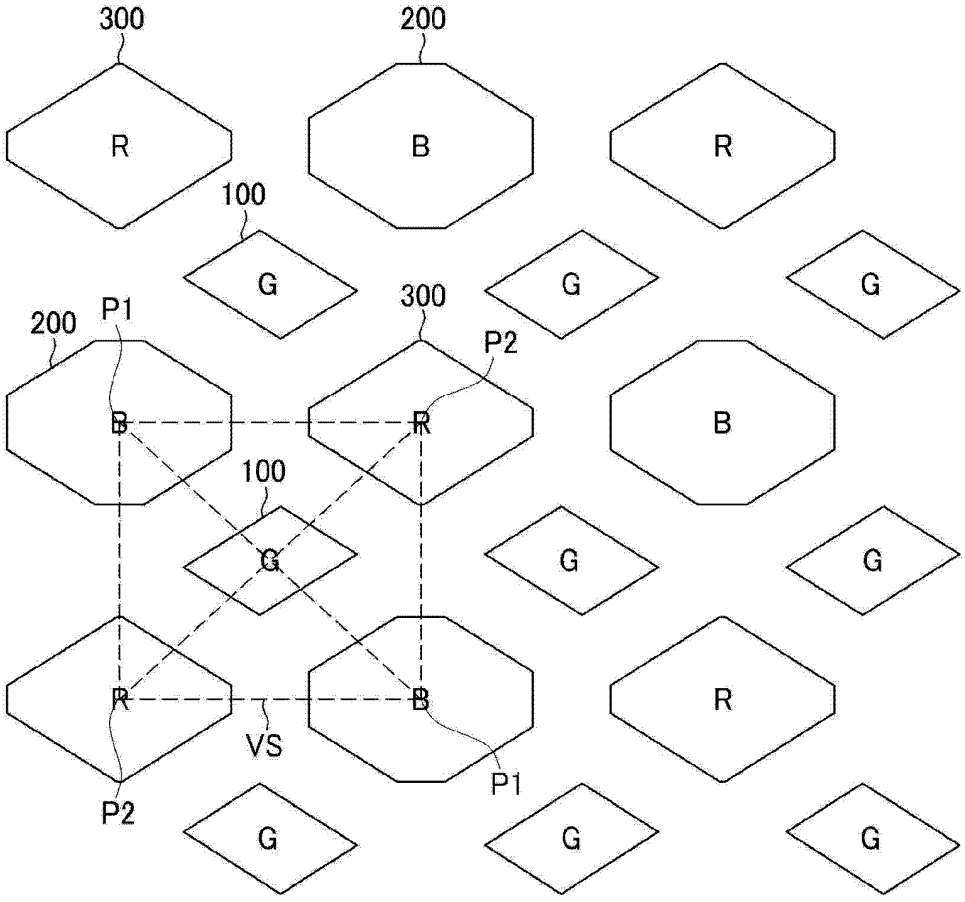


图 3

Petitioner Ex 1002, p. 123
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

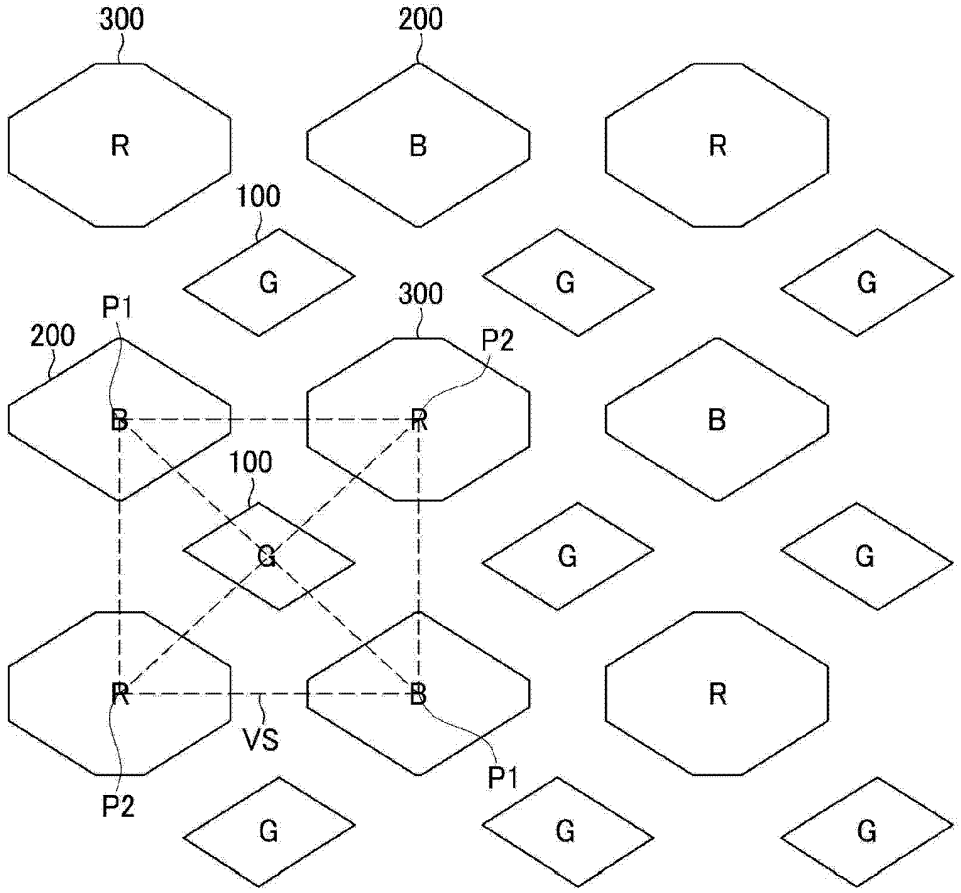


图 4

Petitioner Ex 1002, p. 124
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

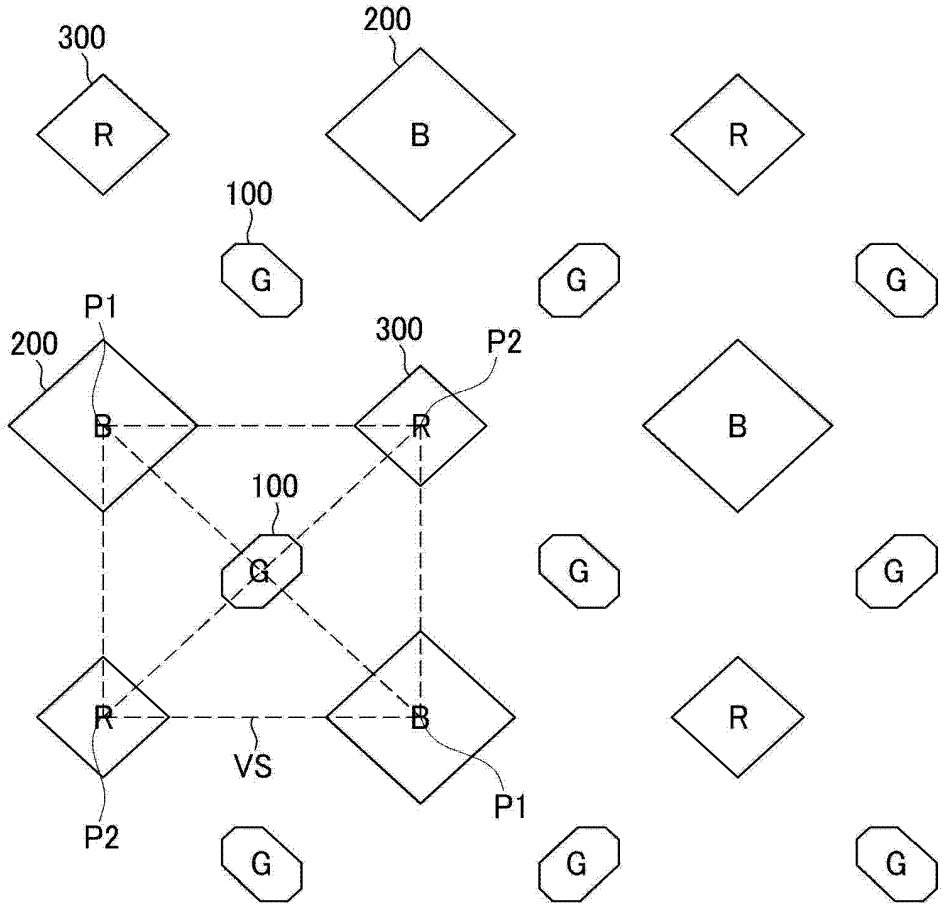


图 5

Petitioner Ex 1002, p. 125
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Espacenet

Bibliographic data: CN105206647 (A) — 2015-12-30

Pixel arrangement structure for organic light emitting display device

Inventor(s): LEE SANG-SHIN ± (LEE SANG-SHIN)

Applicant(s): SAMSUNG DISPLAY CO LTD ± (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD)

Classification: - international: *G09F9/33; G09G3/32; H01L27/32*
- cooperative: H01L27/3216; H01L27/3218

Application number: CN20151595095 20130130 Global Dossier

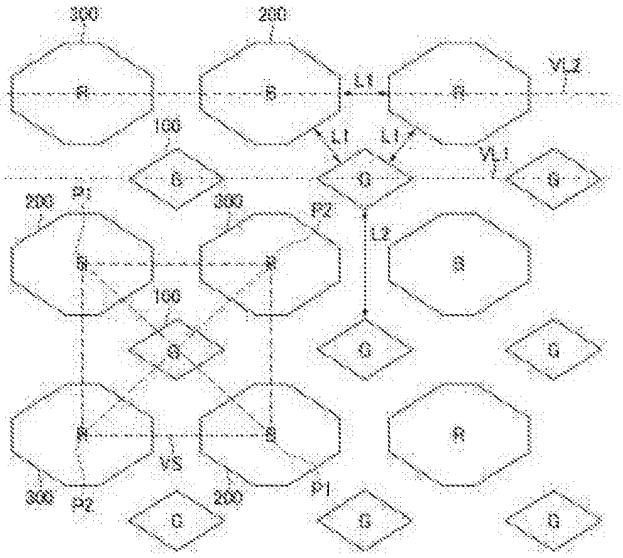
Priority number (s): KR20120022967 20120306 ; CN2013135429 20130130

Also published as: CN103311266 (A) CN103311266 (B) CN203260586 (U) EP2637209 (A1) HK1216272 (A1) more

Abstract of CN105206647 (A)

A pixel arrangement structure of an OLED display is provided. The pixel arrangement structure includes: a first pixel having a center coinciding with a center of a virtual square; a second pixel separated from the first pixel and having a center at a first vertex of the virtual square; and a third pixel separated from the first pixel and the second pixel, and having a center at a second vertex neighboring the first vertex of the virtual square.

FIG.1



Petitioner Ex 1002, p. 126
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105206647 A
(43)申请公布日 2015.12.30

(21)申请号 201510595095.0

(22)申请日 2013.01.30

(30)优先权数据
10-2012-0022967 2012.03.06 KR

(62)分案原申请数据
201310035429.X 2013.01.30

(71)申请人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李相信

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
G09G 3/32(2006.01)
G09F 9/33(2006.01)

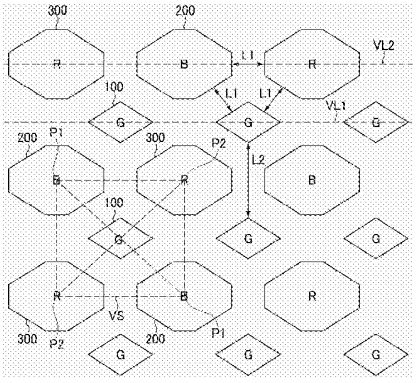
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于有机发光显示装置的像素排列结构

(57)摘要

提供了OLED显示器的像素排列结构。该像素排列结构包括：第一像素，其具有与虚拟方块的中心重合的中心；第二像素，其与所述第一像素间隔开并在该虚拟方块的第一顶点处具有中心；以及第三像素，其与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并在与该虚拟方块的第一顶点相邻的第二顶点处具有中心。



CN 105206647 A

1. 一种有机发光二极管显示器的像素排列结构，包括：

第一像素，具有与虚拟方块的中心重合的中心；

第二像素，与所述第一像素间隔开，并具有在所述虚拟方块的第一顶点处的中心；以及

第三像素，与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并具有在与所述虚拟方块的所述第一顶点相邻的第二顶点处的中心，

其中，所述第一像素具有四边形形状，且所述第二像素和所述第三像素具有六边形或八边形形状。

2. 如权利要求 1 所述的像素排列结构，其中

所述第二像素包括一对第二像素，且所述第二像素通过所述第一像素彼此间隔开。

3. 如权利要求 2 所述的像素排列结构，其中

所述第三像素包括一对第三像素，且所述第三像素通过所述第一像素彼此间隔开。

4. 如权利要求 3 所述的像素排列结构，其中所述第二像素和所述第三像素包围在所述虚拟方块内的所述第一像素。

5. 如权利要求 4 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素具有多边形形状，且所述第二像素和所述第三像素具有比所述第一像素更大的面积。

6. 如权利要求 1 所述的像素排列结构，其中所述第二像素和所述第三像素具有八边形形状。

7. 如权利要求 6 所述的像素排列结构，其中

所述第二像素和所述第三像素具有相同的面积，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离、所述第一像素和所述第三像素之间的距离和所述第二像素和所述第三像素之间的距离是相同的第一长度。

8. 如权利要求 7 所述的像素排列结构，其中

所述第一像素包括多个第一像素，

所述多个第一像素具有相同的四边形形状，并且

相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度更长的第二长度。

Petitioner Ex 1002, p. 128
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

用于有机发光显示装置的像素排列结构

技术领域

[0001] 本发明的各实施方式的各方面通常涉及有机发光二极管（OLED）显示器的像素排列结构。

背景技术

[0002] 显示装置是一种显示图像的装置。最近，OLED 显示器吸引了注意力。OLED 显示器具有自发光特性。因为 OLED 显示器不需要独立的光源（不同于液晶显示器），所以其可具有相对液晶显示器较小的厚度和重量。此外，OLED 显示器展示出高质量的特性，如低功耗、高亮度、高响应速度等。

[0003] 通常地，OLED 显示器包括多个像素，用于发射不同颜色的光。多个像素发射光以显示图像。这里，像素指用于显示图像的最小单位。例如，可用门线、数据线和电源线（如驱动电源线）来驱动每个像素。另外，绝缘层（如像素限定层）可限定每个像素的区域和形状。进一步，每个像素可定位在其相邻的像素之间。

[0004] 包括在 OLED 显示器的像素内的有机发射层可通过利用掩膜（如精细金属掩膜(FMM)）沉积并形成。当减少在相邻像素间的缝隙以获得像素的高孔径比时，会降低沉积可靠性。另一方面，当增加像素间的缝隙以提高沉积可靠性时，会降低像素的孔径比。

[0005] 在此背景部分中公开的以上信息仅用于增强对本发明背景的理解。因此，其可包含这样的信息，即并不形成对于本领域普通技术人员来说在本国已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本发明的各实施方式的各方面一般而言涉及 OLED 显示器的像素排列结构。更具体而言，各方面涉及通过多个像素发射光来显示图像的 OLED 显示器的像素排列结构。本发明的示例性实施方式为具有提高的像素孔径比的 OLED 显示器提供像素排列结构，并有效地建立像素之间的缝隙。

[0007] 根据本发明的示例性实施方式，提供了有机发光二极管显示器的像素排列结构。该像素排列结构包括：第一像素，具有与虚拟方块的中心重合的中心；第二像素，与所述第一像素间隔开，并具有在所述虚拟方块的第一顶点处的中心；以及第三像素，与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并具有在与所述虚拟方块的所述第一顶点相邻的第二顶点处的中心。

[0008] 所述第二像素可包括一对第二像素。所述第二像素可通过所述第一像素彼此间隔开。

[0009] 所述第三像素可包括一对第三像素。所述第三像素可通过所述第一像素彼此间隔开。

[0010] 所述第二像素和所述第三像素可包围在所述虚拟方块内的所述第一像素。

[0011] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可具有多边形形状。所述第二像素和所述第三像素可具有比所述第一像素更大的面积。

Petitioner Ex 1002, p. 129
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0012] 所述第一像素可具有四边形形状。所述第二像素和所述第三像素可具有六边形或八边形形状。

[0013] 所述第二像素和所述第三像素可具有八边形形状。

[0014] 所述第二像素和所述第三像素可具有相同的面积。所述第一像素和所述第二像素之间的距离、所述第一像素和所述第三像素之间的距离和所述第二像素和所述第三像素之间的距离可以是相同的第一长度。

[0015] 所述第一像素可包括多个第一像素。所述多个第一像素可具有相同的四边形形状。相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度更长的第二长度。

[0016] 所述第二像素可具有比所述第三像素更大的面积。所述第二像素和所述第三像素之间的距离可以是第一长度。所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离可以是相同的第二长度。

[0017] 所述第一像素可包括多个第一像素。所述多个第一像素可具有相同的四边形形状。相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

[0018] 所述第一像素可包括多个第一像素。相邻的所述多个第一像素可具有彼此对称的四边形形状。所述相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

[0019] 所述第一像素可包括多个第一像素。相邻的所述多个第一像素可具有彼此对称的四边形形状。

[0020] 所述第二像素可具有比所述第三像素更大的面积。

[0021] 所述第三像素可具有比所述第二像素更大的面积。

[0022] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可配置为发射不同颜色的光。

[0023] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可配置为分别发射绿光、蓝光和红光。

[0024] 根据本发明的示例性实施方式，OLED 显示器的像素排列结构提高了像素的孔径比，并有效地建立像素间的缝隙。

附图说明

[0025] 图 1 是根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0026] 图 2 是根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0027] 图 3 是根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0028] 图 4 是根据第四示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0029] 图 5 是根据第五示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

具体实施方式

[0030] 将参照附图在下文详细描述根据本发明的若干示例性实施方式，以允许本领域技术人员不必过度实验而实践本发明。本发明可以不同的形式实施，并不限于本文所描述的示例性实施方式。

[0031] 为阐明对本发明的实施方式的描述，可忽略与各实施方式不相关的部分。此外，贯

Petitioner Ex 1002, p. 130
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

穿说明书，相同的元件或等同的元件用相同的参考标号表示。例如，相同的参考标号用于通篇具有相同构造的元件。在第一示例性实施方式中，代表性地描述了这样的元件，且在余下的示例性实施方式中，可仅描述与第一示例性实施方式的构造不同的构造。

[0032] 进一步，因为示出在附图中的组成构件的尺寸和厚度是为更好的理解和方便描述而任意给出的，所以本发明并不限于示出的尺寸和厚度。另外，除非明确地相反描述，词汇“包括（comprise）”以及变体，如“包含（comprises）”或“包括有（comprising）”，将理解为意指包括所述元件，但并不排除任何其它元件。

[0033] 然而，尽管每个像素以模式化的多边形绘出在附图中，但本发明不限于这样的形状。也就是，可修改像素的形状以避免干预在所附权利要求的精神和范围内的 OLED 的其它构件（例如，连线）。

[0034] 将参照图 1 描述根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构（或像素排列）。图 1 是示意性地示出形成 OLED 显示器的像素的一部分的视图。

[0035] 如图 1 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。这里，像素指用于显示图像的最小单位（例如，显示器的最小可寻址单位）。

[0036] 进一步，在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 之中，可放置用于驱动每个像素的电源线（如，门线、数据线、驱动电源线及类似的线）。此外，可安置用于限定每个像素的绝缘层，如像素限定层。最后，可安置包括阳极、有机发射层和阴极的 OLED，阳极、有机发射层和阴极对应于每个第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300。这些配置是本领域中已知的技术，为方便描述忽略了对其进一步的描述。可通过电源线、像素限定层、阳极等限定每个像素的形状，但不限于此。

[0037] 在图 1 的像素排列中，每个第一像素 100 具有比相邻的第二像素 200 和第三像素 300 小的面积，且具有多边形中的四边形（即，四边的）形状。例如，在图 1 的像素排列中，每个第一像素 100 具有相同的四边形（例如，正方形或菱形）。第一像素 100 彼此间隔开并排列成行，如沿第一虚拟直线 VL1。第一像素 100 发射绿光并可包括用于发射绿光的有机发射层。

[0038] 第二像素 200 相对第一像素 100 呈对角线排列，如以第一顶点 P1 沿虚拟方块 VS 的一条对角线，第一像素 100 中的一个作为虚拟方块 VS 的中心点（或中心）。以类似的方式，第三像素 300 相对第一像素 100 呈对角线排列，如以第二顶点 P2 沿虚拟方块 VS 的另一对角线。

[0039] 在虚拟方块 VS 中，每个第二像素 200 与第一像素 100 分开，并以虚拟方块 VS 的一个第一顶点 P1 为中心。每个第二像素 200 具有比相邻的第一像素 100 大的面积并具有八边形（即，八边的）形状。在图 1 中，每个第二像素 200 具有相同的八边形形状。此外，第二像素 200 呈对角线排列并通过第一像素 100 彼此分开。第二像素 200 发射蓝光，且可包括用于发射蓝光的有机发射层。

[0040] 以类似的方式，在虚拟方块 VS 中，每个第三像素 300 与第一像素 100 和第二像素 200 间隔开，并以与虚拟方块 VS 的第一顶点 P1 相邻的第二顶点 P2 中的一个为中心。每个第三像素 300 具有比相邻的第一像素 100 更大的面积，且具有与每个第二像素 200 相同的面积。进一步，第三像素具有八边形形状（例如，与第二像素 200 类似或相同）。在图 1 中，

Petitioner Ex 1002, p. 131
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

每个第三像素 300 具有相同的八边形形状。此外，第三像素 300 呈对角线排列，并通过第一像素 100 彼此间隔开。第三像素 300 发射红光并可包括用于发射红光的有机发射层。

[0041] 第三像素 300 和第二像素 200 彼此间隔开并交替排列成行，如沿第二虚拟直线 VL2。以类似的方式，第三像素 300 和第二像素 200 彼此间隔开并交替排列成列。因此，在虚拟方块 VS 中，第二像素 200 中的两个具有其定位在第一顶点 P1 处的相应的中心，以及第三像素 300 中的两个具有其定位在第二顶点 P2 处的相应的中心，以包围相应的一个第一像素 100（例如，在虚拟方块 VS 中）。

[0042] 如上所述，每个第二像素 200 的中心定位在虚拟方块 VS 的一个第一顶点 P1 处。此外，相应的第一像素 100 的中心是虚拟方块 VS 的中心。进一步，每个第三像素 300 的中心定位在一个第二顶点 P2 处。而且，每个第二像素 200 和每个第三像素 300 具有相同的面积。

[0043] 在非限定性的实施例中，一个第一像素 100 和相邻的一个第二像素 200 之间的距离（例如，最短距离）是第一长度 L1，一个第一像素 100 和相邻的一个第三像素 300 之间的距离是相同的第一长度 L1，且一个第二像素 200 和相邻的一个第三像素 300 之间的距离是相同的第一长度 L1，如图 1 中所示。此外，在相邻的第一像素 100 之间的距离（例如，最短距离）是比第一长度 L1 长的第二长度 L2。应当注意的是，L1、L2、L3…可通篇使用以表示相应像素间的最短距离。

[0044] 因此，第一长度 L1 的缝隙形成在相邻的成对第一像素 100 与第二像素 200 之间，相邻的成对第一像素 100 与第三像素 300 之间，和相邻的成对第二像素 200 与第三像素 300 之间。此外，比第一长度 L1 长的第二长度 L2 的缝隙形成在相邻的第一像素 100 之间。当使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时，这导致了提高的沉积可靠性。

[0045] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，整个 OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且 OLED 显示器的图像的显示质量可提高。

[0046] 如上所描述，在图 1 的 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 具有多边形形状（例如，第一像素具有四边形形状且第二像素 200 和第三像素 300 具有八边形形状）。此外，值得考虑的是，有机发射层的沉积过程是 OLED 显示器的独特制造特性中的一个。因此，为了在沉积过程中使用精细金属掩膜提高有机发射层的沉积可靠性，并为了提高第一像素 100、第二像素 200 与第三像素 300 的孔径比，每个第一像素 100 的中心定位在由第一对对角线顶点 P1 和第二对对角线顶点 P2 形成的虚拟方块 VS 的中心处。在虚拟方块 VS 中，一对第二像素 200 的中心定位在第一顶点 P1 处，且一对第三像素 300 的中心定位在第二顶点 P2 处。

[0047] 此外，在图 1 的 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 分别发射绿、蓝和红光。然而，在其它 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 可发射不同颜色的光。例如，第二像素 200 和第三像素 300 中的至少一个可发射白光。

[0048] 接下来，将参照图 2 描述根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于图 1 的示例性实施方式的部分，而可忽略与第一示例性实施方式等同的

Petitioner Ex 1002, p. 132
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

部分的描述。为更好的理解和方便描述，与图 1 的第一实施方式的组成元件相同或类似的第二示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0049] 如在图 2 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。多个第一像素 100 具有相同的四边形形状（例如，平行四边形）。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。第二像素 200 和第三像素 300 可具有多边形形状，如八边形或六边形（即，六个边的）。

[0050] 在与图 1 的方式类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 2 中，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。

[0051] 作为非限制的实施例，相邻的第二像素 200 和第三像素 300 之间的距离是第三长度 L3，而每个第一像素 100 和相邻的第二像素 200 或第三像素 300 之间的距离具有相同的第四长度 L4。此外，相邻的第一像素 100 之间的距离是比第三长度 L3 和第四长度 L4 长的第五长度 L5。

[0052] 因此，第四长度 L4 的缝隙形成在相邻的成对第一像素 100 与第二像素 200 之间，和形成在相邻的成对第一像素 100 与第三像素 300 之间。此外，第三长度 L3 的缝隙形成在相邻的成对第二像素 200 和第三像素 300 之间。进一步，比第三长度 L3 和第四长度 L4 长的第五长度 L5 的缝隙形成在相邻的第一像素 100 之间。这导致在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0053] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0054] 进一步，在图 2 的 OLED 显示器的像素排列结构中，发射蓝光的第二像素 200 在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 中具有最短的寿命。因此，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积，因此抑制了 OLED 显示器的寿命的降低。也就是，图 2 的 OLED 显示器的像素排列结构提供了提高的寿命。

[0055] 接下来，参照图 3 将描述根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第三示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0056] 如在图 3 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状（例如，平行四边形）且彼此对称。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 大的面积。第二像素 200 和第三像素可具有多边形形状（例如，六边形或八边形）。

[0057] 在与图 1-2 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 3 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状且彼此对称，而第二像素 200 具有比第三像

Petitioner Ex 1002, p. 133
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

素 300 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0058] 此外，通过将每个第一像素 100 放置在一对第二像素 200 之间和一对第三像素 300 之间，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0059] 进一步，图 3 的 OLED 显示器的像素排列结构中，发射蓝光的第二像素 200 在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 中具有最短的寿命。因此，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积，因此抑制了 OLED 显示器的寿命的降低。也就是，OLED 显示器的像素排列结构提供了提高的寿命。

[0060] 接下来，参照图 4 将描述根据第四示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第四示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0061] 如在图 4 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状（例如，平行四边形）且彼此对称。此外，第三像素 300 具有比第二像素 200 大的面积。第二像素 200 和第三像素可具有多边形形状（例如，六边形或八边形）。

[0062] 在与图 1-3 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 4 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状且彼此对称，而第三像素 300 具有比第二像素 200 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0063] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0064] 接下来，参照图 5 将描述根据第五示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第五示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0065] 如在图 5 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有八边形形状且彼此对称。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 大的面积。第二像素 200 和第三像素 300 可具有四边形形状（例如，菱形）。

[0066] 在与图 1-3 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 5 中，相邻的第一像素 100 具有八边形形状且彼此对称，而第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素

Petitioner Ex 1002, p. 134
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0067] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0068] 尽管相关于当前被认为是实际的示例性实施方式，描述了本发明，但应当理解的是本发明并不限于公开的实施方式，相反的是，本发明意欲涵盖包括在所附权利要求的精神和范围内的多种修改和等同的排列，以及其等同物。

[0069] < 某些符号的描述 >

[0070] 第一像素 100、第二像素 200、第三像素 300。

Petitioner Ex 1002, p. 135
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

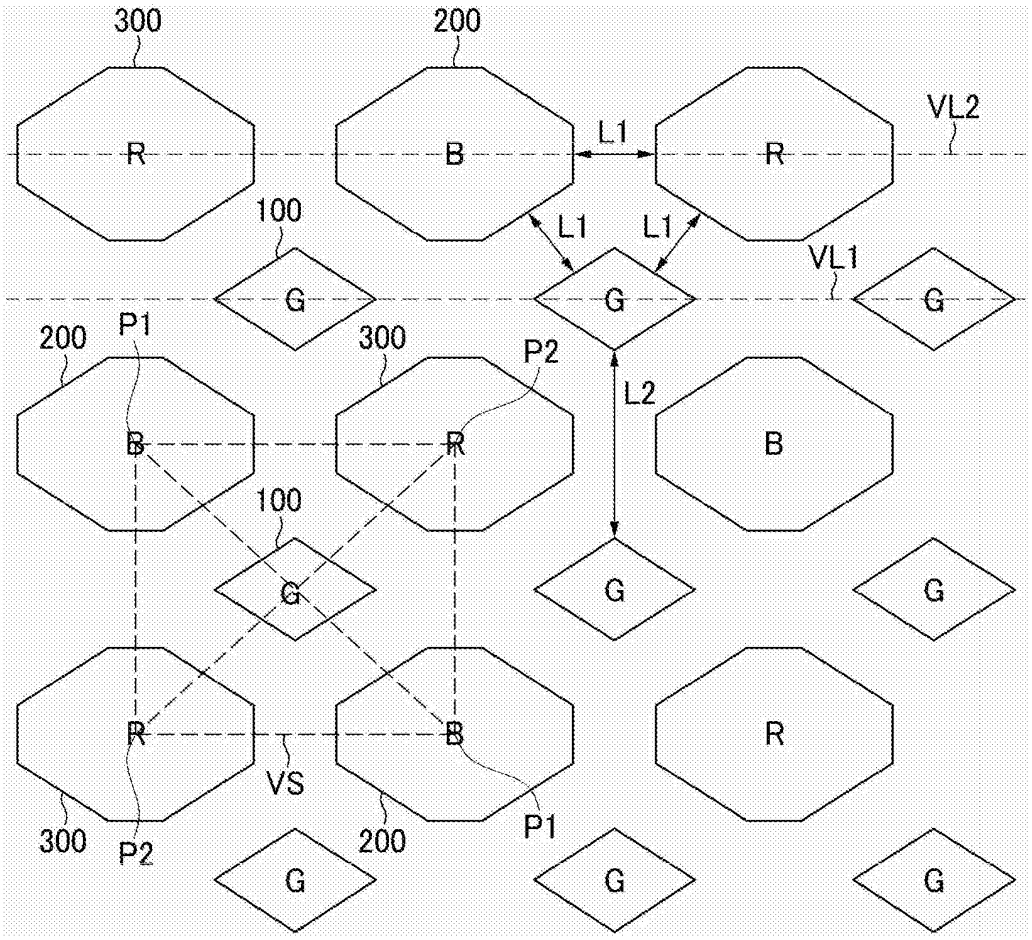


图 1

Petitioner Ex 1002, p. 136
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

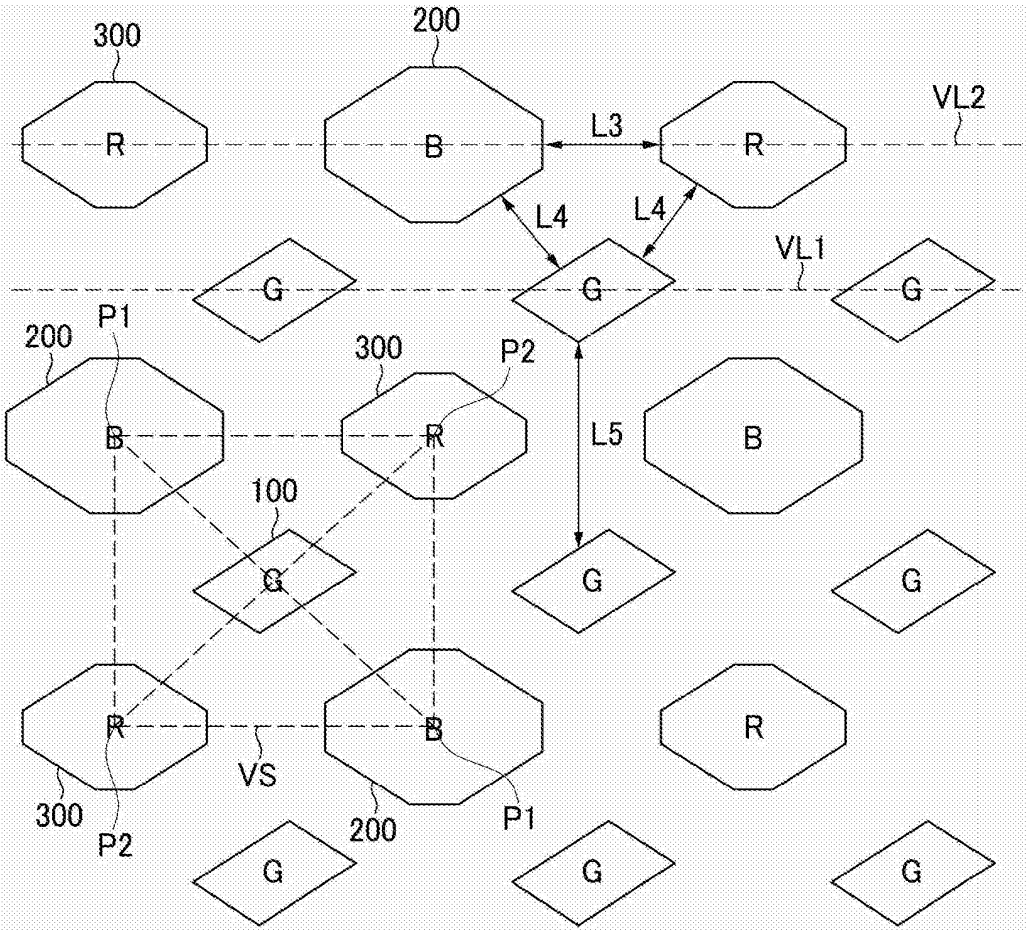


图 2

Petitioner Ex 1002, p. 137
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

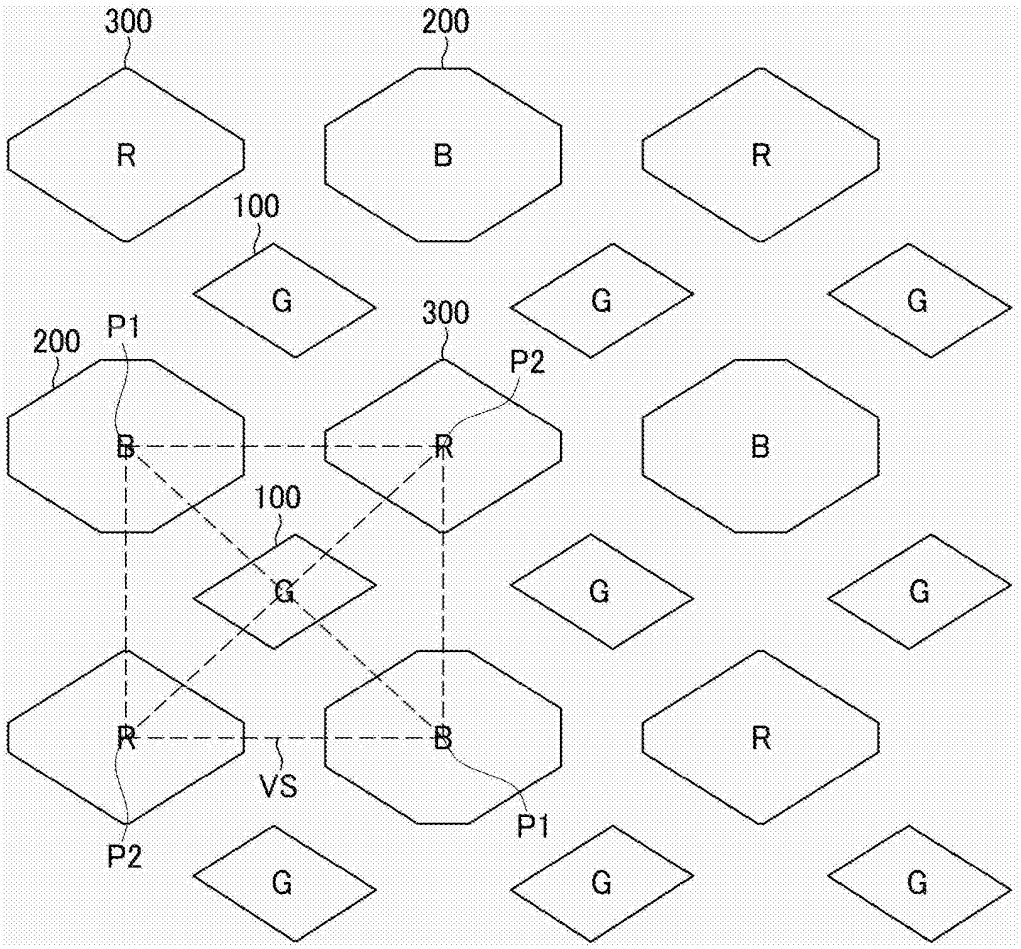


图 3

Petitioner Ex 1002, p. 138
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

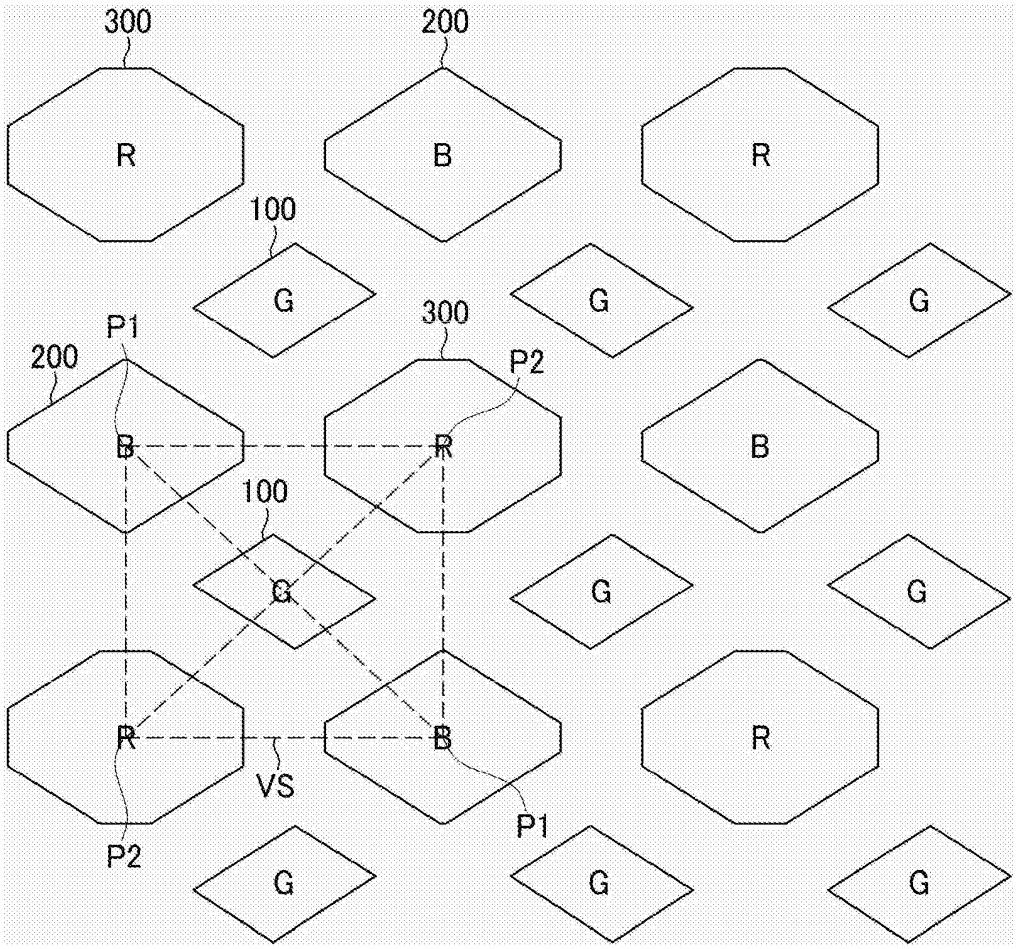


图 4

Petitioner Ex 1002, p. 139
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

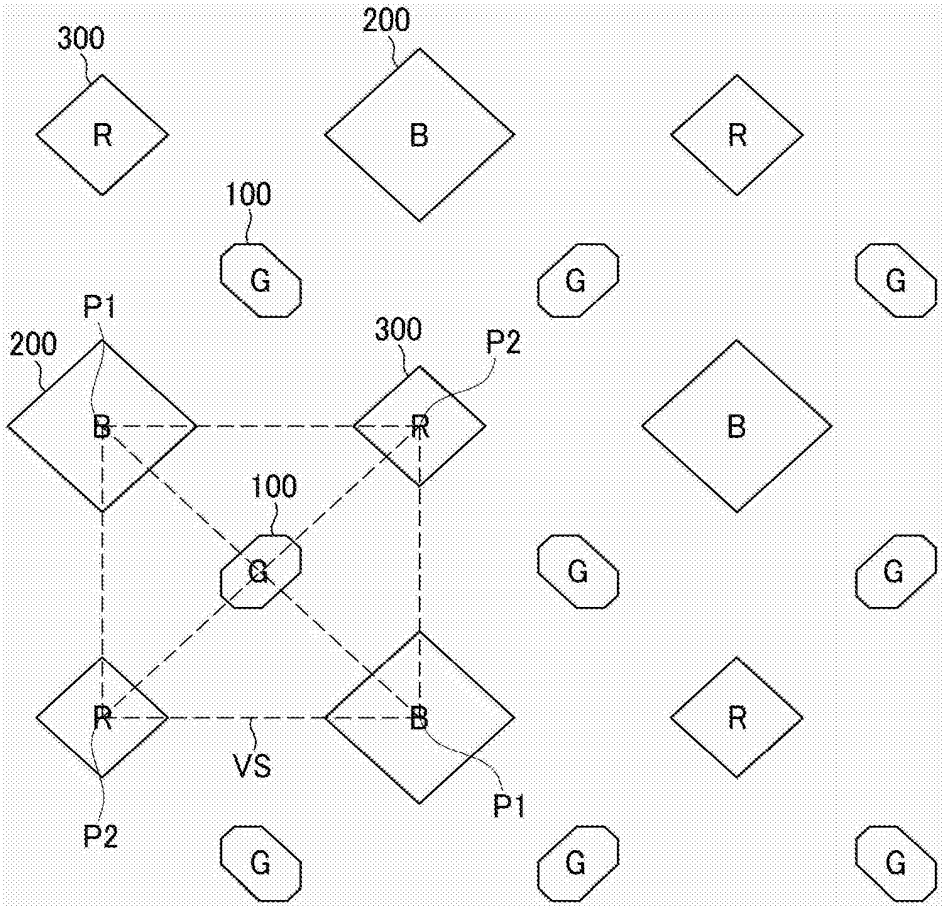


图 5

Petitioner Ex 1002, p. 140
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Espacenet

Bibliographic data: CN203260586 (U) — 2013-10-30

Pixel arrangement structure for OLED display

Inventor(s): LEE SANG-SHIN ± (LEE SANG-SHIN)

Applicant(s): SAMSUNG DISPLAY CO LTD ± (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD)

Classification: - international: *H01L27/32*
- cooperative: H01L27/3216; H01L27/3218

Application number: CN2013253151U 20130130

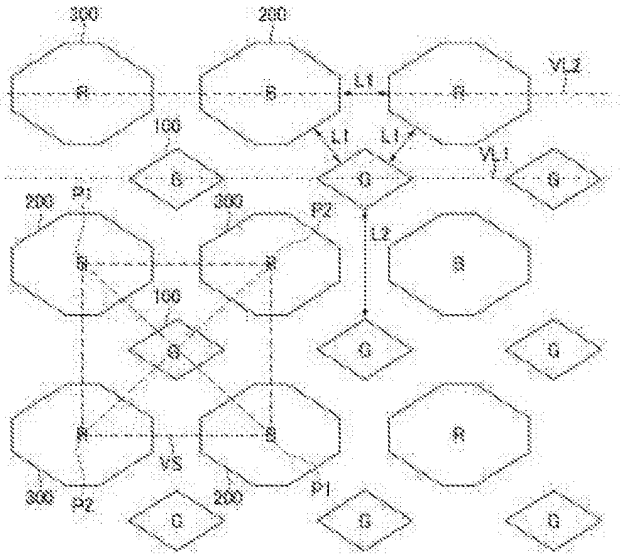
Priority number (s): KR20120022967 20120306

Also published as: CN103311266 (A) CN103311266 (B) CN105206647 (A) EP2637209 (A1) HK1216272 (A1) more

Abstract of CN203260586 (U)

A pixel arrangement structure for an OLED is provided and comprises a first pixel having a center coincident with a center of a virtual square, a second pixel spaced with the first pixel, and a third pixel spaced with the first pixel and the second pixel, wherein the second pixel is provided with a center on a first peak of the virtual square and the third pixel is provided with a center on a second peak adjacent to the first peak of the virtual square.

FIG.1



Petitioner Ex 1002, p. 141
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203260586 U
(45)授权公告日 2013.10.30

(21)申请号 201320053151.4

(22)申请日 2013.01.30

(30)优先权数据
10-2012-0022967 2012.03.06 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李相信

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 余朦 姚志远

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

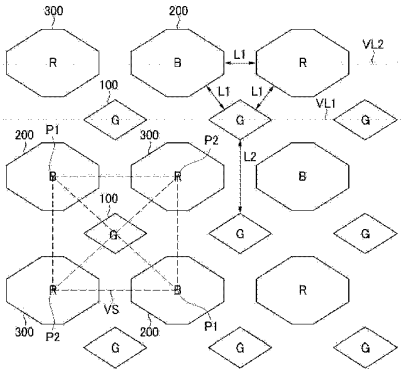
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

有机发光二极管显示器的像素排列结构

(57)摘要

提供了一种有机发光二极管显示器的像素排列结构。该像素排列结构包括：第一像素，其具有与虚拟方块的中心重合的中心；第二像素，其与所述第一像素间隔开并在该虚拟方块的第一顶点处具有中心；以及第三像素，其与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并在与该虚拟方块的第一顶点相邻的第二顶点处具有中心。



CN 203260586 U

1. 一种有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，包括：

第一像素，具有与虚拟方块的中心重合的中心；

第二像素，与所述第一像素间隔开，并具有在所述虚拟方块的第一顶点处的中心；以及

第三像素，与所述第一像素和所述第二像素间隔开，并具有在与所述虚拟方块的所述第一顶点相邻的第二顶点处的中心。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第二像素包括一对第二像素，且所述第二像素通过所述第一像素彼此间隔开。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第三像素包括一对第三像素，且所述第三像素通过所述第一像素彼此间隔开。

4. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，所述第二像素和所述第三像素包围在所述虚拟方块内的所述第一像素。

5. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素具有多边形形状，且所述第二像素和所述第三像素具有比所述第一像素更大的面积。

6. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素具有四边形形状，且所述第二像素和所述第三像素具有六边形或八边形形状。

7. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，所述第二像素和所述第三像素具有八边形形状。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第二像素和所述第三像素具有相同的面积，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离、所述第一像素和所述第三像素之间的距离和所述第二像素和所述第三像素之间的距离是相同的第一长度。

9. 如权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素包括多个第一像素，

所述多个第一像素具有相同的四边形形状，并且

相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度更长的第二长度。

10. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第二像素具有比所述第三像素更大的面积，

所述第二像素和所述第三像素之间的距离是第一长度，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离是相同的第二长度。

11. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素包括多个第一像素，

所述多个第一像素具有相同的四边形形状，且

相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

12. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素包括多个第一像素，

Petitioner Ex 1002, p. 143
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

相邻的所述多个第一像素具有彼此对称的四边形形状，且

所述相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

13. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素包括多个第一像素，且

相邻的所述多个第一像素具有彼此对称的四边形形状。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，所述第二像素具有比所述第三像素更大的面积。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，所述第三像素具有比所述第二像素更大的面积。

16. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素具有八边形形状，且

所述第二像素和所述第三像素具有四边形形状。

17. 如权利要求 16 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第二像素具有比所述第三像素更大的面积，

所述第二像素和所述第三像素之间的距离是第一长度，且

所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离是相同的第二长度。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，

所述第一像素包括多个第一像素，

相邻的所述多个第一像素具有彼此对称的八边形形状，且

所述相邻的所述多个第一像素之间的距离是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

19. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素配置为发射不同颜色的光。

20. 如权利要求 19 所述的有机发光二极管显示器的像素排列结构，其特征在于，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素配置为分别发射绿光、蓝光和红光。

Petitioner Ex 1002, p. 144
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

有机发光二极管显示器的像素排列结构

技术领域

[0001] 本实用新型的各实施方式的各方面通常涉及有机发光二极管(OLED)显示器的像素排列结构。

背景技术

[0002] 显示装置是一种显示图像的装置。最近,OLED 显示器吸引了注意力。OLED 显示器具有自发光特性。因为 OLED 显示器不需要独立的光源(不同于液晶显示器),所以其可具有相对液晶显示器较小的厚度和重量。此外,OLED 显示器展示出高质量的特性,如低功耗、高亮度、高响应速度等。

[0003] 通常地,OLED 显示器包括多个像素,用于发射不同颜色的光。多个像素发射光以显示图像。这里,像素指用于显示图像的最小单位。例如,可用门线、数据线和电源线(如驱动电源线)来驱动每个像素。另外,绝缘层(如像素限定层)可限定每个像素的区域和形状。进一步,每个像素可定位在其相邻的像素之间。

[0004] 包括在 OLED 显示器的像素内的有机发射层可通过利用掩膜(如精细金属掩膜(FMM))沉积并形成。当减少在相邻像素间的缝隙以获得像素的高孔径比时,会降低沉积可靠性。另一方面,当增加像素间的缝隙以提高沉积可靠性时,会降低像素的孔径比。

[0005] 在此背景部分中公开的以上信息仅用于增强对本实用新型背景的理解。因此,其可包含这样的信息,即并不形成对于本领域普通技术人员来说在本国已知的现有技术的信息。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的各实施方式的各方面一般而言涉及 OLED 显示器的像素排列结构。更具体而言,各方面涉及通过多个像素发射光来显示 图像的 OLED 显示器的像素排列结构。本实用新型的示例性实施方式为具有提高的像素孔径比的 OLED 显示器提供像素排列结构,并有效地建立像素之间的缝隙。

[0007] 根据本实用新型的示例性实施方式,提供了有机发光二极管显示器的像素排列结构。该像素排列结构包括 :第一像素,具有与虚拟方块的中心重合的中心 ;第二像素,与所述第一像素间隔开,并具有在所述虚拟方块的第一顶点处的中心 ;以及第三像素,与所述第一像素和所述第二像素间隔开,并具有在与所述虚拟方块的所述第一顶点相邻的第二顶点处的中心。

[0008] 所述第二像素可包括一对第二像素。所述第二像素可通过所述第一像素彼此间隔开。

[0009] 所述第三像素可包括一对第三像素。所述第三像素可通过所述第一像素彼此间隔开。

[0010] 所述第二像素和所述第三像素可包围在所述虚拟方块内的所述第一像素。

[0011] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可具有多边形形状。所述第二像素

Petitioner Ex 1002, p. 145
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

和所述第三像素可具有比所述第一像素更大的面积。

[0012] 所述第一像素可具有四边形形状。所述第二像素和所述第三像素可具有六边形或八边形形状。

[0013] 所述第二像素和所述第三像素可具有八边形形状。

[0014] 所述第二像素和所述第三像素可具有相同的面积。所述第一像素和所述第二像素之间的距离、所述第一像素和所述第三像素之间的距离和所述第二像素和所述第三像素之间的距离可以是相同的第一长度。

[0015] 所述第一像素可包括多个第一像素。所述多个第一像素可具有相同的四边形形状。相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度更长的第二长度。

[0016] 所述第二像素可具有比所述第三像素更大的面积。所述第二像素和所述第三像素之间的距离可以是第一长度。所述第一像素和所述第二像素之间的距离以及所述第一像素和所述第三像素之间的距离可以是 相同的第二长度。

[0017] 所述第一像素可包括多个第一像素。所述多个第一像素可具有相同的四边形形状。相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

[0018] 所述第一像素可包括多个第一像素。相邻的所述多个第一像素可具有彼此对称的四边形形状。所述相邻的所述多个第一像素之间的距离可以是比所述第一长度和所述第二长度更长的第三长度。

[0019] 所述第一像素可包括多个第一像素。相邻的所述多个第一像素可具有彼此对称的四边形形状。

[0020] 所述第二像素可具有比所述第三像素更大的面积。

[0021] 所述第三像素可具有比所述第二像素更大的面积。

[0022] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可配置为发射不同颜色的光。

[0023] 所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素可配置为分别发射绿光、蓝光和红光。

[0024] 根据本实用新型的示例性实施方式，OLED 显示器的像素排列结构提高了像素的孔径比，并有效地建立像素间的缝隙。

附图说明

[0025] 图 1 是根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0026] 图 2 是根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0027] 图 3 是根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0028] 图 4 是根据第四示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

[0029] 图 5 是根据第五示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构的视图。

具体实施方式

[0030] 将参照附图在下文详细描述根据本实用新型的若干示例性实施方式，以允许本领域技术人员不必过度实验而实践本实用新型。本实用新型可以不同的形式实施，并不限于本文所描述的示例性实施方式。

Petitioner Ex 1002, p. 146
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[0031] 为阐明对本实用新型的实施方式的描述，可忽略与各实施方式不相关的部分。此外，贯穿说明书，相同的元件或等同的元件用相同的参考标号表示。例如，相同的参考标号用于通篇具有相同构造的元件。在第一示例性实施方式中，代表性地描述了这样的元件，且在余下的示例性实施方式中，可仅描述与第一示例性实施方式的构造不同的构造。

[0032] 进一步，因为示出在附图中的组成构件的尺寸和厚度是为更好的理解和方便描述而任意给出的，所以本实用新型并不限于示出的尺寸和厚度。另外，除非明确地相反描述，词汇“包括(comprise)”以及变体，如“包含(comprises)”或“包括有(comprising)”，将理解为意指包括所述元件，但并不排除任何其它元件。

[0033] 然而，尽管每个像素以模式化的多边形绘出在附图中，但本实用新型不限于这样的形状。也就是，可修改像素的形状以避免干预在所附权利要求的精神和范围内的 OLED 的其它构件(例如，连线)。

[0034] 将参照图 1 描述根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构(或像素排列)。图 1 是示意性地示出形成 OLED 显示器的像素的一部分的视图。

[0035] 如图 1 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。这里，像素指用于显示图像的最小单位(例如，显示器的最小可寻址单位)。

[0036] 进一步，在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 之中，可放置用于驱动每个像素的电源线(如，门线、数据线、驱动电源线及类似的线)。此外，可安置用于限定每个像素的绝缘层，如像素限定层。最后，可安置包括阳极、有机发射层和阴极的 OLED，阳极、有机发射层和阴极对应于每个第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300。这些配置是本领域中已知的技术，为方便描述忽略了对其进一步 的描述。可通过电源线、像素限定层、阳极等限定每个像素的形状，但不限于此。

[0037] 在图 1 的像素排列中，每个第一像素 100 具有比相邻的第二像素 200 和第三像素 300 小的面积，且具有多边形中的四边形(即，四边的)形状。例如，在图 1 的像素排列中，每个第一像素 100 具有相同的四边形(例如，正方形或菱形)。第一像素 100 彼此间隔开并排列成行，如沿第一虚拟直线 VL1。第一像素 100 发射绿光并可包括用于发射绿光的有机发射层。

[0038] 第二像素 200 相对第一像素 100 呈对角线排列，如以第一顶点 P1 沿虚拟方块 VS 的一条对角线，第一像素 100 中的一个作为虚拟方块 VS 的中心点(或中心)。以类似的方式，第三像素 300 相对第一像素 100 呈对角线排列，如以第二顶点 P2 沿虚拟方块 VS 的另一对角线。

[0039] 在虚拟方块 VS 中，每个第二像素 200 与第一像素 100 分开，并以虚拟方块 VS 的一个第一顶点 P1 为中心。每个第二像素 200 具有比相邻的第一像素 100 大的面积并具有八边形(即，八边的)形状。在图 1 中，每个第二像素 200 具有相同的八边形形状。此外，第二像素 200 呈对角线排列并通过第一像素 100 彼此分开。第二像素 200 发射蓝光，且可包括用于发射蓝光的有机发射层。

[0040] 以类似的方式，在虚拟方块 VS 中，每个第三像素 300 与第一像素 100 和第二像素 200 间隔开，并以与虚拟方块 VS 的第一顶点 P1 相邻的第二顶点 P2 中的一个为中心。每个第三像素 300 具有比相邻的第一像素 100 更大的面积，且具有与每个第二像素 200 相同的

Petitioner Ex 1002, p. 147
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

面积。进一步，第三像素具有八边形形状(例如，与第二像素 200 类似或相同)。在图 1 中，每个第三像素 300 具有相同的八边形形状。此外，第三像素 300 呈对角线排列，并通过第一像素 100 彼此间隔开。第三像素 300 发射红光并可包括用于发射红光的有机发射层。

[0041] 第三像素 300 和第二像素 200 彼此间隔开并交替排列成行，如沿第二虚拟直线 VL2。以类似的方式，第三像素 300 和第二像素 200 彼此间隔开并交替排列成列。因此，在虚拟方块 VS 中，第二像素 200 中的两个具有其定位在第一顶点 P1 处的相应的中心，以及第三像素 300 中的两个具有其定位在第二顶点 P2 处的相应的中心，以包围相应的一个第一像素 100 (例如，在虚拟方块 VS 中)。

[0042] 如上所述，每个第二像素 200 的中心定位在虚拟方块 VS 的一个第一顶点 P1 处。此外，相应的第一像素 100 的中心是虚拟方块 VS 的中心。进一步，每个第三像素 300 的中心定位在一个第二顶点 P2 处。而且，每个第二像素 200 和每个第三像素 300 具有相同的面积。

[0043] 在非限定性的实施例中，一个第一像素 100 和相邻的一个第二像素 200 之间的距离(例如，最短距离)是第一长度 L1，一个第一像素 100 和相邻的一个第三像素 300 之间的距离是相同的第一长度 L1，且一个第二像素 200 和相邻的一个第三像素 300 之间的距离是相同的第一长度 L1，如图 1 中所示。此外，在相邻的第一像素 100 之间的距离(例如，最短距离)是比第一长度 L1 长的第二长度 L2。应当注意的是，L1、L2、L3…可通篇使用以表示相应像素间的最短距离。

[0044] 因此，第一长度 L1 的缝隙形成在相邻的成对第一像素 100 与第二像素 200 之间，相邻的成对第一像素 100 与第三像素 300 之间，和相邻的成对第二像素 200 与第三像素 300 之间。此外，比第一长度 L1 长的第二长度 L2 的缝隙形成在相邻的第一像素 100 之间。当使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时，这导致了提高的沉积可靠性。

[0045] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，整个 OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且 OLED 显示器的图像的显示质量可提高。

[0046] 如上所描述，在图 1 的 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 具有多边形形状(例如，第一像素具有四边形形状且第二像素 200 和第三像素 300 具有八边形形状)。此外，值得考虑的是，有机发射层的沉积过程是 OLED 显示器的独特制造特性中的一个。因此，为了在沉积过程中使用精细金属掩膜提高有机发射层的沉积可靠性，并为了提高第一像素 100、第二像 素 200 与第三像素 300 的孔径比，每个第一像素 100 的中心定位在由第一对对角线顶点 P1 和第二对对角线顶点 P2 形成的虚拟方块 VS 的中心处。在虚拟方块 VS 中，一对第二像素 200 的中心定位在第一顶点 P1 处，且一对第三像素 300 的中心定位在第二顶点 P2 处。

[0047] 此外，在图 1 的 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 分别发射绿、蓝和红光。然而，在其它 OLED 显示器的像素排列结构中，第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 可发射不同颜色的光。例如，第二像素 200 和第三像素 300 中的至少一个可发射白光。

[0048] 接下来，将参照图 2 描述根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结

Petitioner Ex 1002, p. 148
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

构。将描述不同于图 1 的示例性实施方式的部分，而可忽略与第一示例性实施方式等同的部分的描述。为更好的理解和方便描述，与图 1 的第一实施方式的组成元件相同或类似的第二示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0049] 如在图 2 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。多个第一像素 100 具有相同的四边形形状(例如，平行四边形)。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。第二像素 200 和第三像素 300 可具有多边形形状，如八边形或六边形(即，六个边的)。

[0050] 在与图 1 的方式类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 2 中，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。

[0051] 作为非限制的实施例，相邻的第二像素 200 和第三像素 300 之间的距离是第三长度 L3，而每个第一像素 100 和相邻的第二像素 200 或第三像素 300 之间的距离具有相同的第四长度 L4。此外，相邻的第一像素 100 之间的距离是比第三长度 L3 和第四长度 L4 长的第五长度 L5。

[0052] 因此，第四长度 L4 的缝隙形成在相邻的成对第一像素 100 与第 二像素 200 之间，和形成在相邻的成对第一像素 100 与第三像素 300 之间。此外，第三长度 L3 的缝隙形成在相邻的成对第二像素 200 和第三像素 300 之间。进一步，比第三长度 L3 和第四长度 L4 长的第五长度 L5 的缝隙形成在相邻的第一像素 100 之间。这导致在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0053] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0054] 进一步，在图 2 的 OLED 显示器的像素排列结构中，发射蓝光的第二像素 200 在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 中具有最短的寿命。因此，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积，因此抑制了 OLED 显示器的寿命的降低。也就是，图 2 的 OLED 显示器的像素排列结构提供了提高的寿命。

[0055] 接下来，参照图 3 将描述根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第三示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0056] 如在图 3 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状(例如，平行四边形)且彼此对称。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 大的面积。第二像素 200 和第三像素可具有多边形形状(例如，六边形或八边形)。

[0057] 在与图 1-2 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然

Petitioner Ex 1002, p. 149
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

而，在图 3 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状且彼此对称，而第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0058] 此外，通过将每个第一像素 100 放置在一对第二像素 200 之间和一对第三像素 300 之间，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0059] 进一步，图 3 的 OLED 显示器的像素排列结构中，发射蓝光的第二像素 200 在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 中具有最短的寿命。因此，第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积，因此抑制了 OLED 显示器的寿命的降低。也就是，OLED 显示器的像素排列结构提供了提高的寿命。

[0060] 接下来，参照图 4 将描述根据第四示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第四示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0061] 如在图 4 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状(例如，平行四边形)且彼此对称。此外，第三像素 300 具有比第二像素 200 大的面积。第二像素 200 和第三像素可具有多边形形状(例如，六边形或八边形)。

[0062] 在与图 1-3 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 4 中，相邻的第一像素 100 具有四边形形状且彼此对称，而第三像素 300 具有比第二像素 200 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像 素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0063] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0064] 接下来，参照图 5 将描述根据第五示例性实施方式的 OLED 显示器的像素排列结构。将描述不同于以上示例性实施方式的部分，而忽略等同以上示例性实施方式的部分的描述。为更好理解和方便描述，与以上示例性实施方式相同或类似的第五示例性实施方式的组成元件将具有相同的参考标号。

[0065] 如在图 5 中所示，OLED 显示器的像素排列结构包括多个第一像素 100、多个第二像素 200 和多个第三像素 300。在多个第一像素 100 中，相邻的第一像素 100 具有八边形形状且彼此对称。此外，第二像素 200 具有比第三像素 300 大的面积。第二像素 200 和第三像素 300 可具有四边形形状(例如，菱形)。

[0066] 在与图 1-3 类似的方式中，一对第二像素 200 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的一个对角线的第一顶点 P1 处，虚拟方块 VS 具有与第一像素 100 中的一个的中心重合的中心。

Petitioner Ex 1002, p. 150
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

此外，一对第三像素 300 的中心定位在沿虚拟方块 VS 的另一对角线的第二顶点 P2 处。然而，在图 5 中，相邻的第一像素 100 具有八边形形状且彼此对称，而第二像素 200 具有比第三像素 300 更大的面积。这导致了在沉积过程中使用精细金属掩膜以形成分别包括在第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 内的绿、蓝和红色的有机发射层时的提高的沉积可靠性。

[0067] 此外，通过使用一对第二像素 200 和一对第三像素 300 包围每个第一像素 100，可提高第一像素 100、第二像素 200 和第三像素 300 的孔径比。因此，OLED 显示器的制造时间和制造成本可减少，且可提高 OLED 显示器的图像的显示质量。

[0068] 尽管相关于当前被认为是实际的示例性实施方式，描述了本实用新型，但应当理解的是本实用新型并不限于公开的实施方式，相反的是，本实用新型意欲涵盖包括在所附权利要求的精神和范围内的多种 修改和等同的排列，以及其等同物。

[0069] < 某些符号的描述 >

[0070] 第一像素 100、第二像素 200、第三像素 300。

Petitioner Ex 1002, p. 151
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

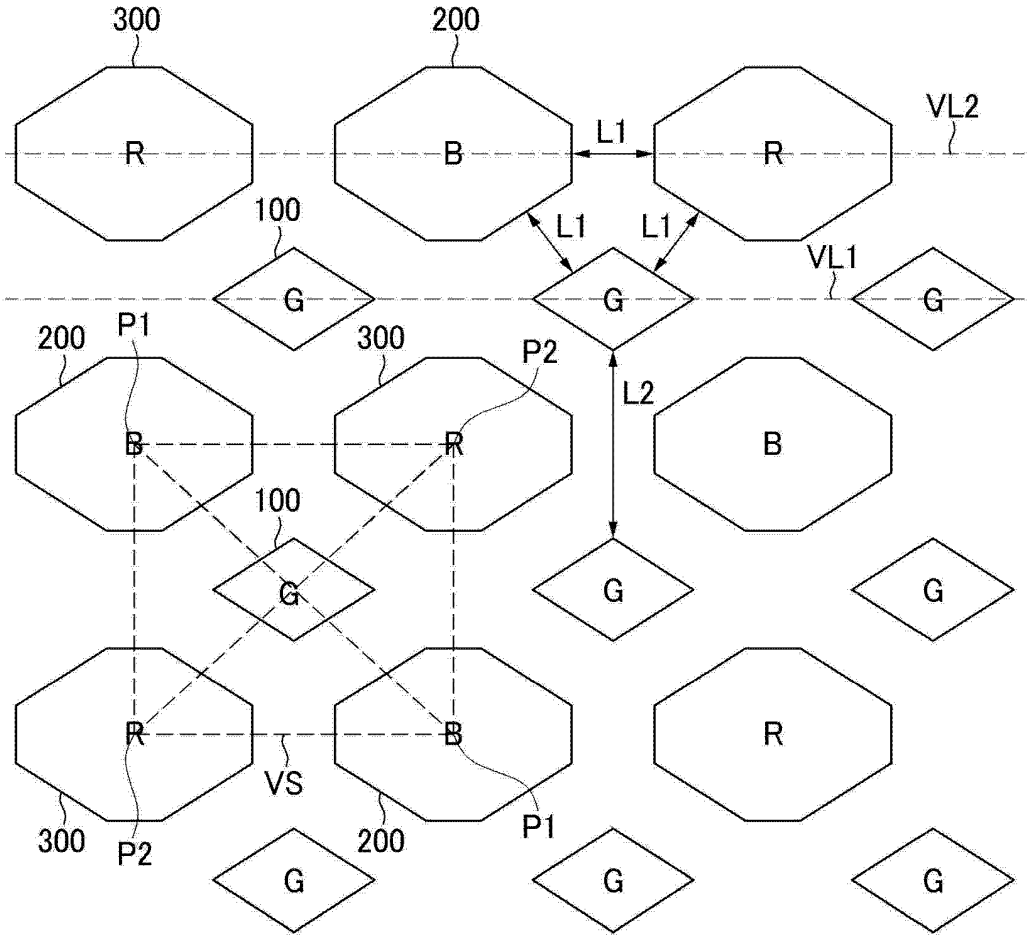


图 1

Petitioner Ex 1002, p. 152
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

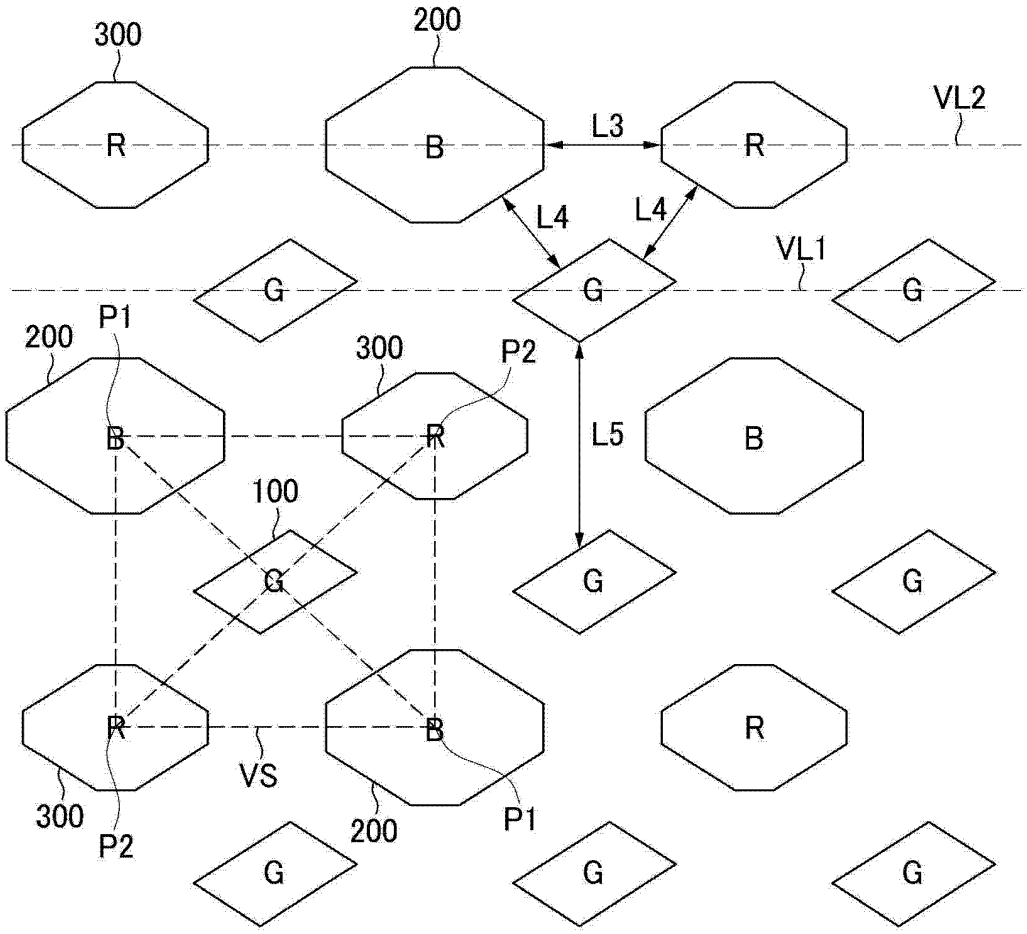


图 2

Petitioner Ex 1002, p. 153
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

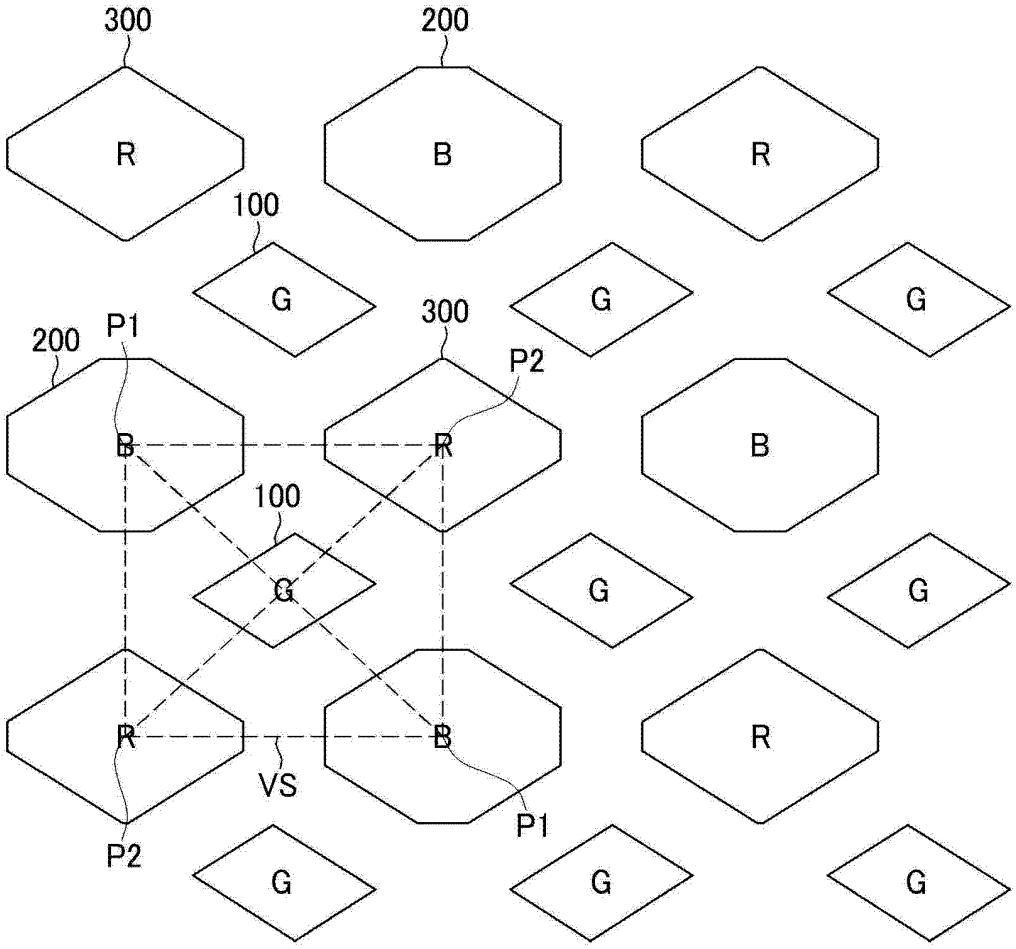


图 3

Petitioner Ex 1002, p. 154
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

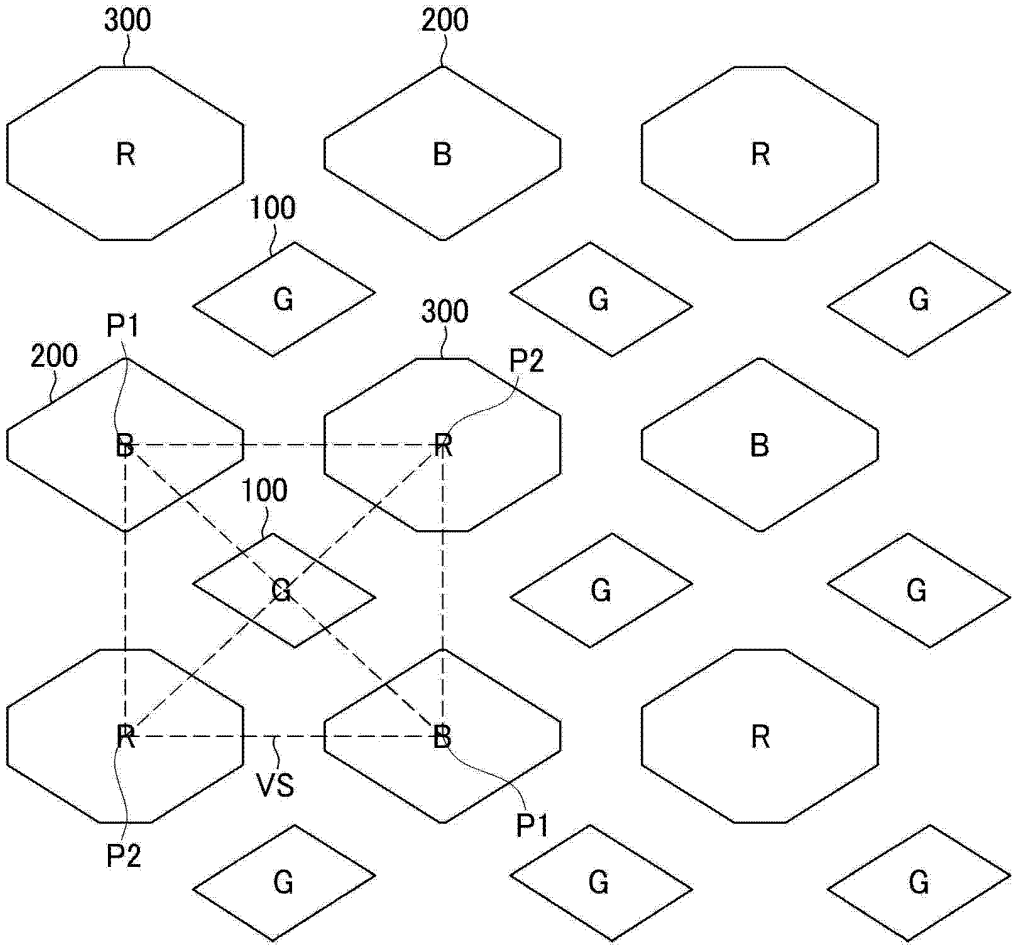


图 4

Petitioner Ex 1002, p. 155
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

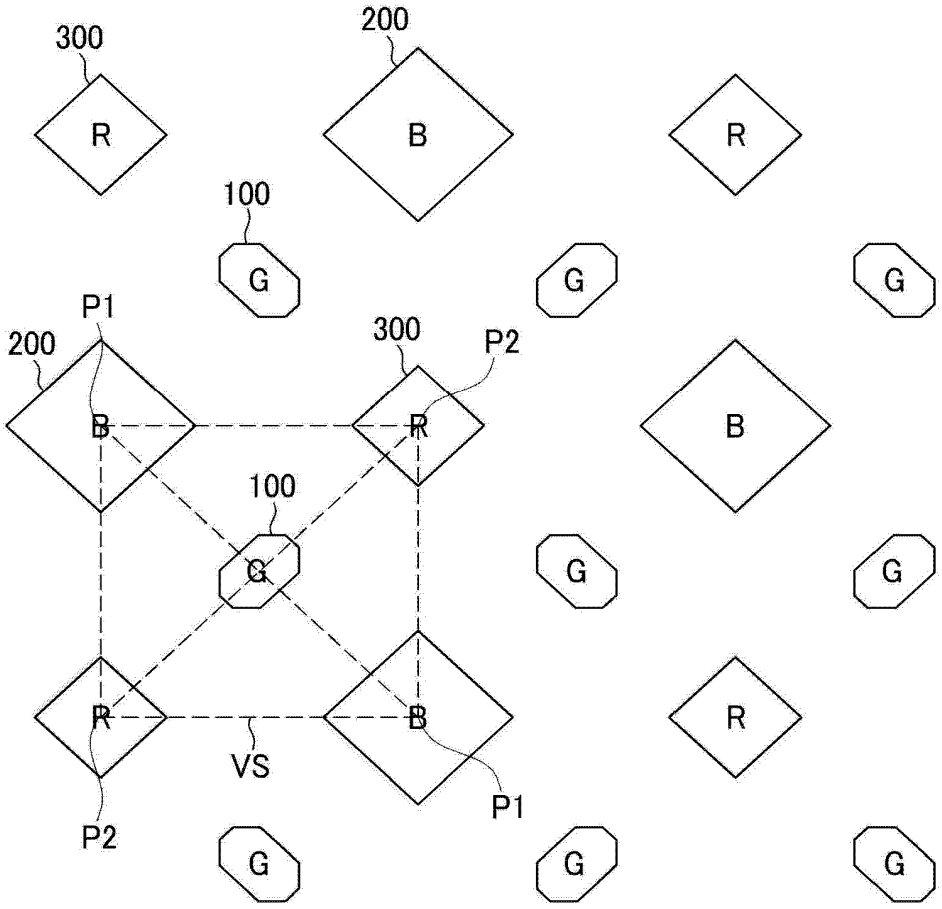


图 5

Petitioner Ex 1002, p. 156
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	31597980
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	24-JAN-2018
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	18:47:13
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.PDF	126780 81686329f245516a08a91185b902a512919f d742	yes	3

	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	CN_101449382.pdf	5211097 086e202be542d9a26f911f22632b4143eab44992	no	25
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	CN_103311266.pdf	3288698 cdfaeb6a13dc3f5b483060afcb52fed6c9823db5	no	16
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	CN_105206647.pdf	3240682 e0cc7663e8bdf609255298c70487174c3584e4a8	no	15
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	CN_203260586.pdf	3361755 15772357ed2dc674b8b56d93141572dff01707a0	no	16
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	15229012		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on January 24, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: Kwang-Su Yang	
Docket No.	: 146816	

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
January 24, 2018

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents references are enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/eg
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

EG 103333056.1-*-01/24/2018 11:49 AM

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992

CONFIRMATION NO. 1851

23363
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

PUBLICATION NOTICE



Title:PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Publication No.US-2018-0069057-A1
Publication Date:03/08/2018

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Public Records Division. The Public Records Division can be reached by telephone at (571) 272-3150 or (800) 972-6382, by facsimile at (571) 273-3250, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Public Records Division, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently https://portal.uspto.gov/pair/PublicPair. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

Petitioner Ex 1002, p. 162
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 03/28/2018

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
03/28/2018	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pto@lrrc.com
pair_cph@firsttofile.com

Petitioner Ex 1002, p. 163
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Office Action Summary	Application No. 15/811,599	Applicant(s) LEE, SANG-SHIN	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 2 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *11/13/2017*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *1-16* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☐ Claim(s) _____ is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☒ Claim(s) *1-16* are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

Petitioner Ex 1002, p. 164
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

Election/Restrictions

2. This application contains claims directed to the following patentably distinct species of the claimed invention:

I. Species of Fig. 1;

II. Species of Fig. 2;

III. Species of Fig. 3;

IV. Species of Fig. 4; and

V. Species of Fig. 5.

The species are independent or distinct because claims to the different species recite the mutually exclusive characteristics of each species or grouping of species. **Species I (Fig. 1)** teaches a pixel arrangement structure of the OLED display in which there are a plurality of first pixels, a plurality of second pixels, and a plurality of third pixels, each of the first pixels having the same quadrilateral shape (e.g., a square or rhombus), the second pixels being arranged diagonally with respect to the first pixels and having the same octagonal shape, and the third pixels being arranged diagonally with respect to the first pixels and having the same octagonal shape. **Species II (Fig. 2)** teaches a pixel arrangement structure of the OLED display in which there are a

plurality of first pixels, a plurality of second pixels, and a plurality of third pixels, each of the first pixels having the same quadrilateral shape (e.g., a parallelogram), and in which the second pixels have a larger area than the third pixels. **Species III (Fig. 3)** teaches a pixel arrangement structure of the OLED display in which there are a plurality of first pixels, a plurality of second pixels, and a plurality of third pixels, each of the first pixels having the same quadrilateral shape (e.g., a parallelogram), and in which the second pixels have a larger area than the third pixels and the second pixels and the third pixels may have polygon shapes (e.g., hexagonal or octagonal). **Species IV (Fig. 4)** teaches a pixel arrangement structure of the OLED display in which there are a plurality of first pixels, a plurality of second pixels, and a plurality of third pixels, each of the first pixels having the same quadrilateral shape (e.g., a parallelogram) and being symmetrical to each other, and in which the third pixels have a larger area than the second pixels. **Species V (Fig. 5)** teaches a pixel arrangement structure of the OLED display in which there are a plurality of first pixels, a plurality of second pixels, and a plurality of third pixels, each of the first pixels having the same octagonal shape and being symmetrical to each other, and in which the second pixels have a larger area than the third pixels and the second pixels and the third pixels may have quadrilateral shapes (e.g., rhombus).

Applicant is required under 35 U.S.C. 121 to elect a single disclosed species, or a single grouping of patentably indistinct species, for prosecution on the merits to which the claims shall be restricted if no generic claim is finally held to be allowable. Currently, there is no generic.

There is a search and/or examination burden for the patentably distinct species as set forth above. The species require a different field of search (e.g., searching different classes/subclasses or electronic resources, or employing different search queries); and/or the prior art applicable to one species would not likely be applicable to another species; and/or the species are likely to raise different non-prior art issues under 35 U.S.C. 101 and/or 35 U.S.C. 112, first paragraph.

Applicant is advised that the reply to this requirement to be complete must include (i) an election of a species or a grouping of patentably indistinct species to be examined even though the requirement may be traversed (37 CFR 1.143) **and (ii) identification of the claims encompassing the elected species or grouping of patentably indistinct species**, including any claims subsequently added. An argument that a claim is allowable or that all claims are generic is considered nonresponsive unless accompanied by an election.

The election may be made with or without traverse. To preserve a right to petition, the election must be made with traverse. If the reply does not distinctly and specifically point out supposed errors in the election of species requirement, the election shall be treated as an election without traverse. Traversal must be presented at the time of election in order to be considered timely. Failure to timely traverse the requirement will result in the loss of right to petition under 37 CFR 1.144. If claims are added after the election, applicant must indicate which of these claims are readable on the elected species or grouping of patentably indistinct species.

Should applicant traverse on the ground that the species, or groupings of patentably indistinct species from which election is required, are not patentably distinct, applicant should submit evidence or identify such evidence now of record showing them to be obvious variants or clearly admit on the record that this is the case. In either instance, if the examiner finds one of the species unpatentable over the prior art, the evidence or admission may be used in a rejection under 35 U.S.C. 103(a) of the other species.

Upon the allowance of a generic claim, applicant will be entitled to consideration of claims to additional species which depend from or otherwise require all the limitations of an allowable generic claim as provided by 37 CFR 1.141.

3. Applicant is reminded that upon the cancellation of claims to a non-elected invention, the inventorship must be amended in compliance with 37 CFR 1.48(b) if one or more of the currently named inventors is no longer an inventor of at least one claim remaining in the application. Any amendment of inventorship must be accompanied by a request under 37 CFR 1.48(b) and by the fee required under 37 CFR 1.17(i).

Inquiry

4. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Kwang-Su Yang whose telephone number is 571-270-7307. The examiner can normally be reached on Mon-Fri during 9:00am-6:00pm EST.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's

supervisor, Chanh Nguyen can be reached on 571-272-7772. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		9,837,476 B2	12-05-2017	Park et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2004-179028 A	06-24-2004	Takahashi	Japan Patent Abstract
		JP 2005-5227 A	01-06-2005	Kawachi et al.	Japan Patent Abstract
		JP 2010-153173 A	07-08-2010	Ikeda et al.	Japan Patent Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		U.S. Office Action dated March 19, 2018, issued in U.S. Patent Application No. 15/688,760 (13 pages)

EG 104510866.1-*-03/28/2018 11:34 AM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

Petitioner Ex 1002, p. 170
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on March 28, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: KWANG-SU YANG	
Docket No.	: 146816	

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
March 28, 2018

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/eg
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

EG 104510805.1-*-03/28/2018 11:32 AM

J-PlatPat
Joint Platform for Patent Information
Help desk (9:00-21:00)
(+81)3-6666-8801
National Center for Industrial Property Information and Training
Patent & Utility Model | Design | Trademark | Trial & Appeal
Top page > Patent & Utility Model > Patent & Utility Model Number Search
Patent & Utility Model Number Search
You can retrieve a variety of patent and utility model gazettes by their numbers.
Search > List > Detail

Selected Gazette

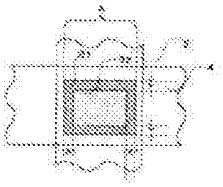
Previous Document 1/1 Next Document

JP,2004-179028,A

PAJ | Detail | Image

Legal Status

(11)Publication number	: 2004-179028
(43)Date of publication of application	: 24.06.2004
(51)Int.Cl.	: H05B 33/22 H05B 33/10 H05B 33/12 H05B 33/14
(21)Application number	: 2002-345005
(22)Date of filing	: 28.11.2002
(71)Applicant	: OPTREX CORP ASAHI GLASS CO LTD
(72)Inventor	: TAKAHASHI AKIRA



(54)ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic EL display element with improved reliability through prevention of short circuit.
SOLUTION: The organic electroluminescent display element is provided with an insulating material layer equipped with a luminous layer and an opening between a positive electrode and a negative electrode and is of a multi-layer structure. A thickness of the insulating material layer is to be 0.1 μm or more, so that a distance between an end of the opening of the insulating material layer and an end of a luminous part of the luminous layer is to be 10 μm or more as seen from a vertical direction to a display face of the organic electroluminescent display element.

Previous Document 1/1 Next Document

To return to the top of this page

Notice on Use | Privacy Policy | Site Contents

Petitioner Ex 1002, p. 173
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-179028
(P2004-179028A)
(43)公開日　平成16年6月24日(2004.6.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H05B 33/22	H05B 33/22	Z	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10		
H05B 33/12	H05B 33/12	B	
H05B 33/14	H05B 33/14	A	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 18 頁）

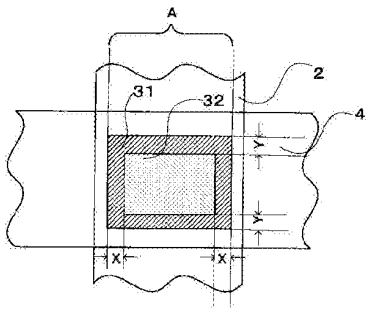
(21)出願番号　特願2002-345005(P2002-345005)
(22)出願日　平成14年11月28日(2002.11.28)

(71)出願人　000103747
オプトレックス株式会社
東京都荒川区東日暮里五丁目７番１８号
(71)出願人　000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号
(74)代理人　100103894
弁理士　家入　健
(72)発明者　高橋　亮
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町１１５０番地　旭硝子株式会社内

Fターム(参考)　3K007 AB08　AB11　DB03　EA00　FA01

(54)【発明の名称】有機エレクトロルミネッセンス表示素子およびその製造方法

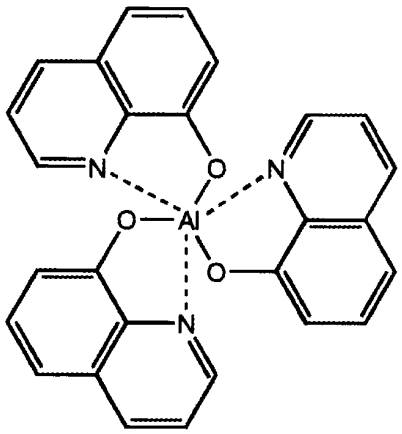
(57)【要約】
【課題】短絡を防止して信頼性を向上させた有機ＥＬ表示素子を提供する。
【解決手段】陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子において、絶縁材層の厚みを０．１μm以上とし、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるようにする。
【選択図】　図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子において、
絶縁材層の厚みが０．１μｍ以上であり、
有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上である、有機エレクトロルミネッセンス表示素子。
【請求項２】
陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子において、
絶縁材層の厚みが０．１μｍ以上であり、
有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部とが接触しないようにする非発光化処理層が、当該多層構造中の独立の層として、陽極と陰極との層間に設けられている、
有機エレクトロルミネッセンス表示素子。
【請求項３】
有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上である、請求項２に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子。
【請求項４】
有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部との間にある非発光化処理層の厚さが５～５０ｎｍの範囲にある請求項２または３に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子。
【請求項５】
非発光化処理層が、ＬｉＦ，MgF_2，CaF_2，Li_2O，Na_2O，Cs_2O，ＣａＯ，Al_2O_3，SiO_2，GeO_2，からなる群から選ばれた少なくとも一つの物質である、請求項２，３または４に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子。
【請求項６】
非発光化処理層を発光層と陰極との層間に設ける、請求項２，３，４または５に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子。
【請求項７】
陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子の製造方法において、
絶縁材層の厚みを０．１μｍ以上となし、
所定の段階で酸化処理を行い、当該有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるようにする、
有機エレクトロルミネッセンス表示素子の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下、本明細書では、有機ＥＬと略称する。）表示素子およびその製造方法に関する。さらに詳しくは、短絡の発生を防止でき、特に高温での信頼性を向上させた有機ＥＬ表示素子およびその製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年の情報通信分野における急速な技術開発の進展に伴い、ＣＲＴに代わるフラットディスプレイに大きな期待が寄せられている。なかでも有機ＥＬ表示素子は、高速応答性、視認性、輝度などの点に優れるため盛んに研究が行われている。

Petitioner Ex 1002, p. 175
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【０００３】
１９８７年に米国コダック社のＴａｎｇらによって発表された有機ＥＬ表示素子では、有機薄膜の２層積層構造を有し、発光層に下記構造式（３）で示されるトリス（８－キノリノラト）アルミニウム（以下、本明細書では「Ａｌｑ」と略称する。）を使用し、１０Ｖ以下の低電圧駆動で、１０００ｃｄ／ｍ^{2}と高輝度が得られた。この素子は、発光効率１．５１ｍ／Ｗの緑色発光素子であった。（たとえば非特許文献１参照。）。
【０００４】
【化１】



(式３)

【０００５】
このような有機ＥＬ表示素子では、発光時間とともに輝度低下が起こることが知られており、この輝度低下速度を抑制し、素子寿命を向上させるための研究も幅広く行われている。
【０００６】
また、有機ＥＬ表示素子は、一般的には、基板を除いた部分の厚さが１μｍ以下の薄膜素子であり、陰極と陽極との間の短絡現象の防止が、発光の信頼性にとって非常に重要である。短絡現象についても研究が盛んに行われているが、現状では完全に防止すること、特に８０℃以上の高温での短絡発生を防止することは難しく、それらを低減するために様々な試みがなされている。
【０００７】
たとえば、電極の縁部を絶縁膜で覆う方法（たとえば特許文献１参照。）や、封止セル内に支燃性ガスを封入して、短絡した部位を修復する方法（たとえば特許文献２，３参照。）、短絡発生部位に活性ガスを接触させ非導通化する方法（たとえば特許文献４参照。）、封止空間に酸素発生剤を封入して短絡部位を酸化する方法（たとえば特許文献５参照。）などが提案されている。ところが、これらの方法を併用しても、短絡発生を完全に防止すること，特に８０℃以上の高温での短絡発生を防止することは困難で更なる改善が必要な状況である。
【０００８】
【特許文献１】
特開平４－５１４９４号公報（特許請求の範囲）
【０００９】
【特許文献２】
特開平１１－４０３４６号公報（段落番号００１３～００１７）
【００１０】
【特許文献３】

Petitioner Ex 1002, p. 176
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

特開２００１－２１０４６６号公報（段落番号００２４，００２５）
【００１１】
【特許文献４】
特開２００１－３１３１６８号公報（段落番号０００９～００１２）
【００１２】
【特許文献５】
特開２００１－２９１５７９号公報（段落番号００１１，００１２）
【００１３】
【特許文献６】
特開平２－３１１５９１号公報（特許請求の範囲）
【００１４】
【特許文献７】
特開平４－３０８６８８号公報（特許請求の範囲）
【００１５】
【特許文献８】
特開平２－２８９６７５号公報（特許請求の範囲）
【００１６】
【特許文献９】
特開平２－２１６７９１号公報（特許請求の範囲）
【００１７】
【特許文献１０】
特開平１－２４５０８７号公報（特許請求の範囲）
【００１８】
【特許文献１１】
特開平３－３３１８３号公報（特許請求の範囲）
【００１９】
【特許文献１２】
特開平５－３３１４５９号公報（段落番号０００５～００１４）
【００２０】
【特許文献１３】
特開平７－９０２６０号公報（段落番号００１９）
【００２１】
【非特許文献１】
「アプライドフィジックスレター（Ａｐｐｌｉｅｄ　Ｐｈｙｓｉｃｓ　Ｌｅｔｔｅｒ）」，米国，１９８７年，第５１巻，ｐ．９１３
【００２２】
【非特許文献２】
「アプライドフィジックスレター（Ａｐｐｌｉｅｄ　Ｐｈｙｓｉｃｓ　Ｌｅｔｔｅｒ）」，米国，１９９１年，第５９巻，ｐ．２７６０
【００２３】
【非特許文献３】
「アプライドフィジックスレター（Ａｐｐｌｉｅｄ　Ｐｈｙｓｉｃｓ　Ｌｅｔｔｅｒ）」，米国，１９９７年，第７０巻，ｐ．１５２
【００２４】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、上記問題を解決し、短絡の発生を防止でき、信頼性を向上させた有機ＥＬ表示素子を提供することにある。
【００２５】
【課題を解決するための手段】
本発明の態様１は、陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多

Petitioner Ex 1002, p. 177
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子において、絶縁材層の厚みが０．１μｍ以上であり、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上である、有機エレクトロルミネッセンス表示素子を提供する。

【００２６】

本発明の態様２は、陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子において、絶縁材層の厚みが０．１μｍ以上であり、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部とが接触しないようにする非発光化処理層が、当該多層構造中の独立の層として、陽極と陰極との層間に設けられている、有機エレクトロルミネッセンス表示素子を提供する。

【００２７】

本発明の態様３は、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上である、上記態様２に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子を提供する。

【００２８】

本発明の態様４は、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部との間にある非発光化処理層の厚さが５～５０ｎｍの範囲にある上記態様２または３に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子を提供する。

【００２９】

本発明の態様５は、非発光化処理層が、ＬｉＦ，MgF_2，CaF_2，Li_2O，Na_2O，Cs_2O，ＣａＯ，Al_2O_3，SiO_2，GeO_2からなる群から選ばれた少なくとも一つの物質である、上記態様２，３または４に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子を提供する。

【００３０】

本発明の態様６は、非発光化処理層を発光層と陰極との層間に設ける、上記態様２，３，４または５に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示素子を提供する。

【００３１】

本発明の態様７は、陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機エレクトロルミネッセンス表示素子の製造方法において、絶縁材層の厚みを０．１μｍ以上となし、所定の段階で酸化処理を行い、当該有機エレクトロルミネッセンス表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるようにする、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の製造方法を提供する。

【００３２】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図、式、表、実施例等を使用して説明する。これらの図、式、表、実施例等および説明は本発明を例示するものであり、本発明の範囲を制限するものではない。本発明の趣旨に合致する限り他の実施の形態も本発明の範疇に属し得ることは言うまでもない。なお、これらの図において、同一の要素については同一の符号を付すものとする。

【００３３】

有機ＥＬ表示素子は，陽極、駆動回路接続端子、有機ＥＬ層、陰極を主要素とする。有機ＥＬ層は、界面層，正孔輸送層，発光層，電子輸送層等を構成要素とすることが多い。ただし、これらとは異なる層構成を有する場合もあり得る。もっとも単純な構成では、有機ＥＬ層が発光層のみからなる。有機ＥＬ層の厚さは、通常１００～３００ｎｍである。

【００３４】

有機ＥＬ表示素子は、一般的に薄膜素子として知られ，薄膜であることに起因して様々な形態の短絡が観察される。

Petitioner Ex 1002, p. 178
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００３５】
検討の結果、陽極と陰極との層間に、発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機ＥＬ表示素子においては、この絶縁材層の開口部の端付近において、リークパスによる短絡の発生が生じ得るため、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部とが接触しないようにする非発光化処理層を、当該多層構造中の独立の層として、陽極と陰極との層間に配することが短絡の防止に有効であることが判明した。
【００３６】
この絶縁材層は有機ＥＬ層と陽極とが接触する部位を画定するように配され、その開口部では、通常、有機ＥＬ層と陽極とが接触する。リークパスによる短絡を防止できる絶縁性の確保のために、厚みを０．１μｍ以上とすることが好ましいが、それでもなお、この絶縁材層の開口部の端には短絡が生じやすい。上記非発光化処理層を設けるとこのリークパスによる短絡が防止しやすくなるのである。
【００３７】
以下にまず、本発明に用いられる有機ＥＬ表示素子について添付図面に従って説明する。
【００３８】
図１は本発明の有機ＥＬ表示素子の基本的な構成の模式的側断面図であり、図２はその応用例の模式的側断面図である。図３は有機ＥＬ表示素子の一部の平面図である。
【００３９】
図１において、１は基板、２は陽極、３は有機発光性物質を含む発光層、４は陰極、９は絶縁材層を示しており、この絶縁材層９の膜厚は０．１μｍ以上で開口部Ａを有している。
【００４０】
図２では、陽極２と発光層３との層間に界面層６と正孔輸送層５とを設け、陰極４と発光層３との層間に電子輸送層７と界面層８とを設けたところを示している。また、図３では、陽極２、陰極４、絶縁材層９の開口部Ａの平面配置の例を示している。
【００４１】
本発明における基板１は、有機ＥＬ表示素子の支持体であり、ガラス、プラスチックフィルム等の透明な基板が一般的には使用される。プラスチックの場合には、ポリカーボネート、ポリメタアクリレート、ポリサルホンなどが使用される。
【００４２】
陽極２は透明電極で、基板１の直上に設けられる。この透明電極としては、通常、インジウム錫酸化物（ＩＴＯ）薄膜や錫酸化物の膜を使用することができる。また、仕事関数の大きい銀、金等の金属、ヨウ化銅などの無機導電性物質、ポリ（３－メチルチオフェン）、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性高分子を使用してもよい。
【００４３】
この陽極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法等が一般的であるが、導電性高分子の場合には適当なバインダーとの溶液を基板上に塗布したり、電解重合により直接基板上に薄膜として作製することもできる。陽極の膜厚は、必要とする透明性に依存する。可視光の透過率は６０％以上が好ましく、８０％以上がさらに好ましい。この場合の膜厚は、５～１０００ｎｍ、好ましくは１０～５００ｎｍである。
【００４４】
基本的な構成では、陽極２の上に絶縁材層９が設けられる。安定した絶縁性を維持するためには、０．１μｍ以上の膜厚の層を形成することが好ましい。膜厚の上限には特に制限はないが、０．５μｍ～４μｍが好ましい。
【００４５】
絶縁材層を形成する材料としては、ポリイミド樹脂などの高分子材料がよく用いられるが、特に制限はなく、十分な絶縁性を有する公知の材料を用いることができる。
【００４６】
絶縁材層の形成方法は、スピンコート法、真空蒸着法、スパッタ法などの一般的な製膜方

Petitioner Ex 1002, p. 179
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

法を用いることができる。開口部のパターニングの方法は、マスクによる蒸着や、フォトリソグラフィーなどの方法が好ましく用いられる。

【００４７】

なお、絶縁材層は陽極のカバーとして設けられるが、陰極端部のカバーや陰極分離隔壁として設けられる場合もある。この場合、可能であれば絶縁材層９を共用してもよいが、独立して多層構造にすることも好ましい。特に陰極分離隔壁用としては、逆テーパー構造に形状を工夫して用いることも好ましい。

【００４８】

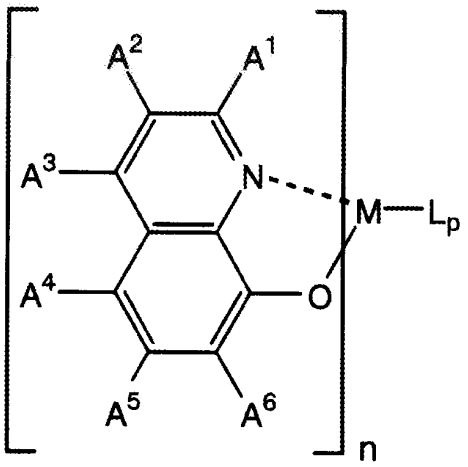
かかる絶縁材層は、開口部を有しており、その部分で有機ＥＬ層と陽極とが接触する。このため、有機ＥＬ表示素子の一部の平面図である図３のように、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合には、有機ＥＬ層について、この開口部と重なる部分が発光する。本発明では、この発光する部分を発光部という。発光部がこの開口部を越えて存在することはない。

【００４９】

発光層に用いる物質としては、蛍光量子収率が高く、陰極からの電子注入効率が高く、さらに電子移動度が高い化合物が有効であり、公知の有機発光性物質を使用できる。本発明では、下記構造式（１）で示される８－オキシキノリン系錯体が好ましく使用できる。

【００５０】

【化２】



(式1)

【００５１】

なお、上記化学式中，A^1～A^6は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、水酸基、シアノ基、炭素数１～１２のアルキル基、炭素数１～１２のアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、アシル基、アリールアミン基、アラルキル基、アルキルアミン基または芳香族炭化水素基を、Ｍは金属原子を、ｎは１～３の整数を、Ｌはアルコキシ基またはアリールオキシ基を、ｐは０～２の整数を表す。それらの基の水素原子の一部がハロゲン原子で置換されていてもよいし、炭素－炭素結合間に酸素原子が挿入されていてもよい。

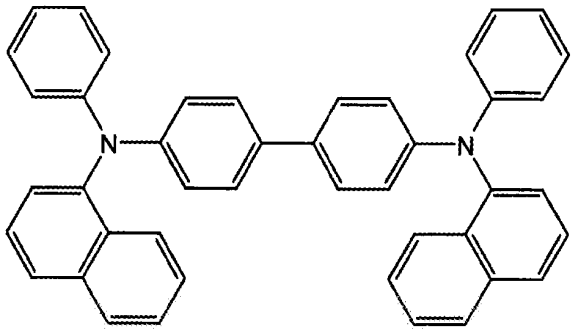
【００５２】

この８－オキシキノリン系錯体の金属原子Ｍとしては、リチウム、銀、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、亜鉛、カドミウム、アルミニウム、ガリウム、インジウム、タリウム、イットリウム、スカンジウム、ランタン、鉛、ジルコニウム、マンガン、ルテチウムなどを例示できる。これらの中でも、高い蛍光量子収率を有するベリリウム，マグネシウム、アルミニウム、亜鉛、スカンジウムを中心金属として有する錯体が好ましい。

Petitioner Ex 1002, p. 180
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００５３】
これら以外にも発光層の有機発光性物質としては、テトラフェニルブタジエン、スチリル系色素，オキサジアゾール系色素などを使用することができる。このような発光層の膜厚は通常１０～２００ｎｍであり、好ましくは２０～８０ｎｍである。
【００５４】
また、有機ＥＬ表示素子の発光効率を向上させると同時にフルカラー表示を可能にする方法として、発光層中に別の蛍光量子収率の高い色素材料を併用してドープすることも有効である。このようなドープ色素材料としては、公知の蛍光性有機材料を使用することができる。
【００５５】
たとえば、スチルベン系色素，オキサゾール系色素，シアニン系色素、キサンテン系色素、オキサジン系色素、クマリン系色素、アクリジン系色素などのレーザー用色素やアントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、ペンタセン誘導体、ピレン誘導体、ペリレン誘導体などの芳香族炭化水素系物質、ＤＣＭ（４－ジシアノメチレン－６－（ｐ－ジメチルアミノスチリル）－２－メチル－４Ｈ－ピラン）誘導体、ユーロピウム錯体、フェニルピリジンイリジウム錯体など幅広く使用することができる。このようなドープ色素材料の濃度としては、発光層内において０．０１～２０モル％とすることが好ましい。
【００５６】
この発光層の作製方法としては，真空蒸着法、ディップ法、スピンコート法，ＬＢ法（ラングミュア・ブロジェット法）等の種々の方法が適用できる。ピンホール等の欠陥の無いサブミクロンオーダーの均一な薄膜を作製するためには、特に、真空蒸着法、スピンコート法が好ましい。
【００５７】
ドーピングを行う場合は、真空蒸着法では、ある一定割合で混合した材料を単一のボートやるつぼから昇華させる方法、複数のボートから複数の材料を別々に昇華させる方法などが適用できる。スピンコート法では、溶媒中に複数の材料を一定割合で溶解して製膜することが好ましい。
【００５８】
正孔輸送層は、図２に示すように、陽極と発光層との層間に必要に応じて設けることができる。この正孔輸送層に用いる正孔輸送材料としては、陽極からの正孔注入障壁が低く，さらに正孔移動度が高い材料が使用できる。
【００５９】
このような正孔輸送材料としては、公知の正孔輸送材料を使用できる。たとえば、Ｎ，Ｎ’－ジフェニル－Ｎ，Ｎ’－ビス（３－メチルフェニル）－１，１’－ビフェニル－４，４’－ジアミン（以下「ＴＰＤ」と略称する。）や下記構造式（２）に示す４，４’－ビス（Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－フェニルアミノ）ビフェニル（以下、ＮＰＤと略称する。）、１，１’－ビス（４－ジ－ｐ－トリルアミノフェニル）シクロヘキサン等の芳香族ジアミン系化合物，ヒドラゾン化合物（たとえば特許文献６参照。）を使用することができる。また、ポリ－Ｎ－ビニルカルバゾールやポリシランのような高分子材料も好ましく使用することができる（たとえば、非特許文献２参照。）。
【００６０】
【化３】

Petitioner Ex 1002, p. 181
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988



(式２)

【００６１】
正孔輸送層の材料としては、上記有機物質だけではなく無機物質である、金属カルコゲン化物、金属ハロゲン化物、金属炭化物、ニッケル酸化物、鉛酸化物、銅の沃化物、鉛の硫化物等のｐ型化合物半導体やｐ型水素化非晶質ケイ素、ｐ型水素化非晶質炭化ケイ素等も使用することができる。正孔輸送層の材料を混合して正孔輸送層を形成することも好ましい。

【００６２】
正孔輸送層の耐熱性や薄膜均一性を向上させるために、正孔のトラップとなりにくいバインダー樹脂を混合して使用することもできる。このようなバインダー樹脂としては、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリエステル等が挙げられる。バインダー樹脂の含有量は、正孔移動度を低下させない１０～５０質量％が好ましい。

【００６３】
有機物質、無機物質いずれを使用した場合においても正孔輸送層の膜厚は、通常、１０～２００ｎｍであり、好ましくは、２０～８０ｎｍである。

【００６４】
陽極と正孔輸送層との層間には、リーク電流の防止、正孔注入障壁の低減、密着性向上等を目的として、界面層を設けてもよい。このような界面層材料としては、トリフェニルアミンの誘導体である４，４’，４”－トリス｛Ｎ－（３－メチルフェニル）－Ｎ－フェニルアミノ｝トリフェニルアミン（以下「ＭＴＤＡＴＡ」と略称する）や４，４’，４”－トリス｛Ｎ，Ｎ－ジフェニルアミノ｝トリフェニルアミン（以下「ＴＤＡＴＡ」と略称する）や銅フタロシアニン等が好ましく使用できる（たとえば、特許文献７参照。）。この界面層を設けるときの膜厚は５～１００ｎｍが好ましい。

【００６５】
陰極は有機ＥＬ層について陽極とは反対側に設けられる。陰極には公知の有機ＥＬ用の陰極を含め、種々のものが使用できる。たとえば、マグネシウム－アルミニウム合金、マグネシウム－銀合金、マグネシウム－インジウム合金、アルミニウム－リチウム合金、アルミニウム等を挙げることができる。

【００６６】
電子輸送層は、発光層と陰極との層間に、必要に応じて設けることができる。この電子輸送層の電子輸送性物質としては、電子親和力が大きく、電子の移動度が大きい物質が必要である。このような条件を満たす物質は、シクロペンタジエン誘導体（たとえば特許文献８参照。）、オキサジアゾール誘導体（たとえば特許文献９参照。）、ピススチリルベンゼン誘導体（たとえば特許文献１０参照。）、ｐ－フェニレン化合物（たとえば特許文献１１参照。）、フェナントロリン誘導体（たとえば特許文献１２参照。）、トリアゾール誘導体（たとえば特許文献１３参照。）などが挙げられる。

【００６７】

Petitioner Ex 1002, p. 182
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

界面層を、電子輸送層と陰極との層間に、必要に応じて設けることもできる。この界面層を設けることにより、駆動電圧の低減や発光効率の向上、長寿命化を達成することができる。この界面層は陰極からの電子注入を容易にする効果の他、陰極との密着性をあげる効果もある。

【００６８】

このような界面層材料としては、ＬｉＦ（たとえば、非特許文献３参照。）に代表されるアルカリ金属のフッ化物、アルカリ土類金属のフッ化物、酸化マグネシウム、酸化ストロンチウム、酸化アルミニウム、Li_2Oなどのアルカリ金属やアルカリ土類金属の酸化物がある。このような界面層材料がそれ自体絶縁体である場合には、使用する膜厚は、通常５ｎｍ以下、好ましくは２ｎｍ以下とすることにより陰極からの電子のトンネル注入が可能となると考えられる。また．アルカリ金属やアルカリ土類金属のβ－ジケトン錯体などの有機物も使用できる。

【００６９】

これらの層は、有機ＥＬ表示素子が機能する範囲であれば、その層自体が複数の層で形成されていたり、それらの層間にさらに他の層を挟んだりしていてもよい。

【００７０】

これら正孔輸送層、界面層、陰極、電子輸送層、界面層の作製方法としては、真空蒸着法、ディップ法、スピンコート法，ＬＢ法、ＣＶＤ法等の種々の公知の手法が適用できる。ピンホール等の欠陥の無いサブミクロンオーダーの均一な薄膜を作製するためには、特に、真空蒸着法、スピンコート法が好ましい。

【００７１】

本発明の有機ＥＬ表示素子においては、大気中における保存安定性、駆動安定性を確保するために、高分子膜や無機保護膜をコーティングして基板間を封止し、大気中の酸素や水分から遮断することが好ましい。ただし、封止空間に、少量の酸素を含有することは、短絡抑制効果を有していて好ましい。また、封止空間には捕水剤を封入することも好ましい。

【００７２】

捕水剤としては、酸化バリウム、酸化カルシウム、ゼオライトなどの吸水性のある物質が好ましく用いられ、形状も粉末状、ペレット状など、特に制限はない。

【００７３】

検討の結果、上記のような構成において、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部とが接触しないようにする非発光化処理層を、当該多層構造中の独立の層として、陽極と陰極との層間に有するようにすると、短絡を防止でき、信頼性を向上させた有機ＥＬ表示素子を得ることができることが判明した。この結果、素子寿命を向上させることもできる。なお、非発光化処理層とは、発光層の発光を妨げる層を意味する。

【００７４】

具体的には、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との間に、非発光化処理層が帯状に存在するようにすれば、その目的を達成することができる。このようにすると、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端とが接触せず、その部分については通電せず、短絡を防止できる。この処置により、発光部の面積は小さくなるが、その程度は僅少にとどめることができる。

【００７５】

非発光化処理層としては、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるように設けることが好ましい。上限については特に制限はないが、必要以上に大きくすると発光部の面積が小さくなる弊害が生じる。また、この部分の厚さは、５～５０ｎｍの範囲にあることが好ましい。この範囲より小さいと短絡防止効果が不十分となる。この範囲より大きくても、短絡防止効果は特に向上しない。なお、非発光化処理層は、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層と重なるようになっている部分があってもよい。層

Petitioner Ex 1002, p. 183
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

構造上は、非発光化処理層はどの層間にあってもよいが、発光層と陰極との層間に設けることが、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離を調整し易いため好ましい。

【００７６】

非発光化処理層を構成する材料としては、特に制限はなく、公知の絶縁性材料を使用することができるが、特に、ＬｉＦ，MgF_2，CaF_2，Li_2O，Na_2O，Cs_2O，ＣａＯ，Al_2O_3，SiO_2，GeO_2からなる群から選ばれた少なくとも一つの物質であることが好ましい。これらの物質から作製した非発光化処理層は、薄くても十分な絶縁性を発揮できるからである。層形成方法としては蒸着法が好ましい。

【００７７】

図５には、絶縁材層開口部Ａの中に、斜線部として非発光部３１が示されている。この斜線部で囲まれた部分が発光部３２である。絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離はＸまたはＹである。非発光部３１は非発光化処理層によって形成することができる。

【００７８】

なお、以下においては、説明の簡略化のため、実施例も含め、ＸもＹも、それぞれ一つの値を有するものとして説明してあるが、本発明の態様はこれに制限されるものではない。ＸもＹも，発光部の両側で同一でなくともよく、発光部毎に相違していてもよい。

【００７９】

次に、絶縁材層開口部付近の発光部を非発光化処理する方法について説明する。前述のように、陽極と陰極との層間に発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機ＥＬ表示素子において、特に非発光化処理をしない場合は、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合には、絶縁材層開口部の端がそのまま発光部の端となる。

【００８０】

図５の斜線部のような非発光部を設けるためには、有機ＥＬ表示素子の多層構造中の独立の層として、非発光化処理が必要となる。かかる非発光化処理としては、非発光化処理層を陽極と陰極との層間に設ける限り特に制限がなく、様々な方法を用いることが可能であるが、たとえば、次のような方法が好ましい。

【００８１】

発光層または、その上にある界面層や電子輸送層を製膜した後に，図５の非発光部３１に相当する範囲に対して、絶縁性材料を蒸着して非発光化処理層を設ける。蒸着範囲は、蒸着時のマスクによって決定し、蒸着範囲、形状に応じて、マスクを変更して、複数回に分けて蒸着を行うことができる。非発光化処理層が開口部Ａの外側にまで及んでいても問題はない。

【００８２】

具体例としては、電子輸送層を製膜した後に、ＬｉＦやLi_2O膜を絶縁材層開口部から膜厚１０ｎｍ程度蒸着することで、図５の斜線部のような額縁状の非発光部３１を形成することができる。

【００８３】

なお、独立した層として非発光化処理層を設ける代わりに、有機ＥＬ表示素子の多層構造中にいずれかの層を変質させて同様の効果を得ることも可能である。即ち、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部とが接触しないように非発光部を設けることができる。ただしこの場合には、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であることが必要であることが判明した。１０μｍ未満では、短絡の防止効果が不十分である。

【００８４】

従って、これらの結果から、方法や手段の如何を問わず，陽極と陰極との層間に、発光層と開口部を備えた絶縁材層とを有し、多層構造よりなる有機ＥＬ表示素子において、絶縁材層の厚みが０．１μｍ以上であり、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上である、有機

Petitioner Ex 1002, p. 184
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ＥＬ表示素子であれば、本発明の目的である、短絡防止や高温での信頼性の向上効果が得られるものと考えることができる。

【００８５】

有機ＥＬ表示素子の多層構造中にいずれかの層を変質させる方法としては、有機ＥＬ表示素子の製造中の所定の段階、たとえば前述の封止を行う際またはその前の段階で酸化処理を行い、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるようにする方法がある。

【００８６】

酸化処理は、たとえば前述の封止を行う際に、封止される空間に適切な量の酸化性ガスを封入しておき、上記いずれかの層を酸化させる方法がある。有機ＥＬ表示素子の機能の障害にならない限り、昇温して酸化を促進することもできる。酸化性ガスとしては、酸素、酸素を含むガスたとえば空気を挙げることができる。場合によってはオゾンを混合使用してもよい。

【００８７】

このような酸化処理を行った場合、有機ＥＬ表示素子の機能が維持される限り、どの層が酸化されるかは問題ではない。絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるか否かは、有機ＥＬ表示素子を発光させて、実際に、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が１０μｍ以上であるか否かによって容易に知ることができるので、適切な酸化条件は、実験等により容易に見出すことができる。

【００８８】

このようにして得られる有機ＥＬ表示素子は、短絡を防止でき、特に高温での信頼性を向上させることができるため、陽極、陰極、絶縁材層を所望のパターンに形成して画素を形成し、ディスプレイとして使用したりする有機ＥＬ表示素子として有用である。また、大面積面発光体として使用して、液晶表示素子のバックライトや壁面照明素子として使用できる。このような照明素子として使用される場合も本発明に係る有機ＥＬ表示素子の範疇に属する。なお、開口部の形状は、図５の矩形形状として正方形を含むものであり、さらに、六角形や図１０に示すような八角形等の多角形も使用できる。また、それらの角部をやや丸めたような形状でもよい。さらに、開口部の形状を図１１，１２に示すように円形や楕円形にすることもできる。また、矩形と楕円を組み合わせたような開口形状でもよい。開口形状の形成のしやすさの点では、曲線的形状の開口を用いることが好ましい。

【００８９】

【実施例】

以下、本発明の具体的な態様を実施例および比較例により説明する。例１，２，４，５，６，８は実施例であり、例３，７は比較例である。

【００９０】

なお、以下の例では、図４の有機ＥＬ表示素子の一部の平面図に示すように６４本の陰極と陽極が直交して交叉するドットマトリックス素子を作成して評価した。より具体的には、画素数が６４本×６４本、画素ピッチが４００μｍ、陰極、陽極とも１本の線幅が３４０μｍ、線間の幅が６０μｍ、１画素中の絶縁材層の開口部サイズが３００μｍ×３００μｍであった。なお、絶縁材層は、材質がポリイミドであり、厚みが１μｍであった。

【００９１】

このような素子について、絶縁材層の開口部端と発光部端の距離ＸとＹとを変化させた構造の素子を作成して、短絡評価試験を行った。

【００９２】

短絡評価試験は次のように行った。すなわち、環境温度９０℃において、前記ドットマトリックス素子各画素（発光部）に対して、１００ｍＡ／ｃｍ^{2}の電流密度を直流で印加し、１００時間後に発生した欠陥画素数の個数を短絡評価の指標とした。各例の短絡評価試験の結果を表１に示す。

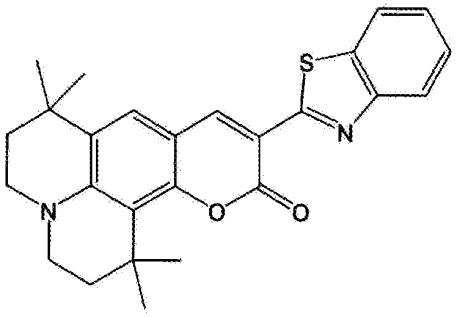
【００９３】

Petitioner Ex 1002, p. 185
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

［例１］
図６の構成の有機ＥＬ表示素子を作製した。まず、ガラス基板１上にＩＴＯを膜厚２００ｎｍで蒸着して陽極２（シート抵抗７Ω／□）を形成した。フォトリソグラフィーにより、これを図４のように６４本の陽極にパターニングし、更にこの陽極２上に、感光性ポリイミドを塗布、パターニングして厚み１μｍで６４個×６４個の開口部（サイズ３００μｍ角）を有するように絶縁材層９を形成した。

【００９４】
その上に、真空蒸着法により銅フタロシアニンを膜厚２０ｎｍ、ＮＰＤを膜厚６０ｎｍ、順に蒸着して界面層６と正孔輸送層５を形成した。次いで、Ａｌｑと、下記構造式（４）で示されるクマリン５４５Ｔとを異なるボートを用いて膜厚６０ｎｍに共蒸着して発光層３を形成した。

【００９５】
【化４】



(式４)

【００９６】
このときのクマリン５４５Ｔの発光層中の濃度は１．０モル％であった。その上に界面層８としてＬｉＦ０．５ｎｍを蒸着した。

【００９７】
その後、非発光化処理として、絶縁材層開口部の端の内側に、非発光部が額縁状に２０μｍの幅になるように、ＬｉＦを２０ｎｍの膜厚で蒸着して非発光化処理層１０とした。即ち、図５のＸとＹとを２０μｍとした。これにより、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部の端との距離が２０μｍとなり、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の発光部とが接触しない状態となった。

【００９８】
この非発光化処理は、実際には、長尺の蒸着マスクを使用し、縦方向と横方向の二回の蒸着により額縁状の非発光部の形状を得たものである。一回の蒸着で得られる膜厚を２０ｎｍとしたので、蒸着の重なり部分は、膜厚４０μｍとなっていた。なお、この蒸着方法から理解されるように、ＬｉＦ膜は、図７のように長尺のパターン３３の合成として得られるものであり、絶縁材層上にも及んでいるが、このことは発光層の機能には影響を及ぼさず、有機ＥＬ表示素子の機能に別段の障碍とならない。なお、図７は有機ＥＬ表示素子の一部の平面図で、非発光化処理により得られる蒸着パターンを説明するためのものであるが、簡略化のためＬｉＦ膜パターンと発光部とのみを示してある。

【００９９】
ついで、陰極４としてアルミニウム膜厚２００ｎｍを陽極と直交する方向に、６４本、線幅３４０μｍの蒸着マスクを使用して蒸着し、有機ＥＬ表示素子を作製した。

【０１００】
更に、その上に、ガラスの背面基板を設置し、周囲を窒素中で封止した。

【０１０１】
この素子に対して短絡評価試験を行い、欠陥画素数の個数を測定した。

Petitioner Ex 1002, p. 186
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【０１０２】
［例２］
例１の非発光化処理で、Ｘ＝１０μｍ、Ｙ＝５０μｍとした以外は、例１と同様に短絡評価試験まで行った。
【０１０３】
［例３］
例１の非発光化処理で、非発光化処理を行なわず、Ｘ＝０μｍ、Ｙ＝０μｍとした以外は例１と同様に短絡評価試験まで行った。
【０１０４】
［例４］
例１の非発光化処理で、Ｘ＝５μｍ、Ｙ＝５０μｍとした以外は例１と同様に短絡評価試験まで行った。
【０１０５】
［例５］
例１の非発光化処理で、Ｘ＝５０μｍ、Ｙ＝５０μｍとした以外は例１と同様に短絡評価試験まで行った。
【０１０６】
［例６］
図８の構成の有機ＥＬ表示素子を作製した。まず、ガラス基板１上にＩＴＯを膜厚２００ｎｍで蒸着して、シート抵抗７Ω／□の陽極２を、図４のようにフォトリソグラフィーにより６４本の陽極にパターニングし、更にこの陽極２上に、感光性ポリイミドを塗布、パターニングして、厚み１μｍで６４個×６４個の開口部（サイズ３００μｍ角）を有するように絶縁材層９を形成した。
【０１０７】
その上に、真空蒸着法により銅フタロシアニンを膜厚２０ｎｍ、ＮＰＤを膜厚６０ｎｍ、順に蒸着して界面層６と正孔輸送層５とを形成した。次いで、Ａｌｑ（式３）とクマリン５４５Ｔとを異なるボートを用いて膜厚６０ｎｍに共蒸着して発光層３を形成した。
【０１０８】
このときのクマリン５４５Ｔの発光層中の濃度は１．０モル％であった。その上に界面層８としてＬｉＦ０．５ｎｍを蒸着した。
【０１０９】
陰極４としてアルミニウム膜厚２００ｎｍを陽極と直交する方向（６４本、線幅３４０μｍの蒸着マスクを使用）に蒸着して有機ＥＬ表示素子を作製した。
【０１１０】
その後、素子に対して、非発光化処理として、低圧水銀ランプを使用し、乾燥空気中で１２分間ＵＶ照射することによって、空気による酸化処理を行い、陰極層を変質させて、図９に示すように酸化部３４となして、図５のような非発光部３１を生じさせ、有機ＥＬ表示素子の表示面に垂直な方向から見た場合に、絶縁材層の開口部の端と発光層の端との距離ＸとＹとがそれぞれ２５μｍになるようにした。この素子に対して短絡評価試験を行った。
【０１１１】
［例７］
１２分間ＵＶ照射する代わりに、２．４分間ＵＶ照射し、Ｘ＝５μｍ、Ｙ＝５μｍとした以外は、例６と同様に短絡評価試験まで行った。
【０１１２】
［例８］
１２分間ＵＶ照射する代わりに、２４分間ＵＶ照射し、Ｘ＝５０μｍ、Ｙ＝５０μｍとした以外は、例６と同様に短絡評価試験まで行った。
【０１１３】
各例についての短絡評価試験の結果を表１に示す。

Petitioner Ex 1002, p. 187
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【０１１４】
【表１】

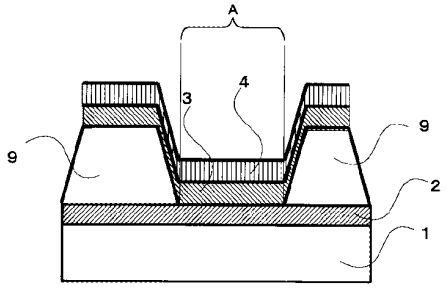
例番号		非発光部 x(μm)	非発光部 Y(μm)	欠陥画素数 (個)
例1	実施例	20	20	2
例2	実施例	10	50	1
例3	比較例	0	0	15
例4	比較例	5	50	12
例5	実施例	50	50	0
例6	実施例	25	25	1
例7	比較例	5	5	17
例8	実施例	50	50	1

【０１１５】
【発明の効果】
本発明により、短絡を防止でき、特に高温での信頼性を向上させた有機ＥＬ表示素子が得られる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の有機ＥＬ表示素子の基本的な例の模式的側断面図。
【図２】本発明の有機ＥＬ表示素子の応用例の模式的側断面図。
【図３】本発明の有機ＥＬ表示素子の一部の平面図。
【図４】本発明の有機ＥＬ表示素子の他の一部の平面図。
【図５】非発光部を説明するための、有機ＥＬ表示素子の一部の平面図。
【図６】例１～５に使用した有機ＥＬ表示素子の模式的側断面図。
【図７】非発光化処理により得られる蒸着パターンを説明するための、有機ＥＬ表示素子の一部の平面図。
【図８】例６に使用した有機ＥＬ表示素子の模式的側断面図。
【図９】図８の陰極に酸化部が生じた様子を示す、有機ＥＬ表示素子の模式的側断面図。
【図１０】八角形の開口部の例示図。
【図１１】円形の開口部の例示図。
【図１２】楕円形の開口部の例示図。
【符号の説明】
１　基板
２　陽極
３　発光層
４　陰極
５　正孔輸送層
６　界面層
７　電子輸送層
８　界面層
９　絶縁材層
１０　非発光化処理層
３１　非発光部
３２　発光部
３３　長尺のＬｉＦ膜パターン

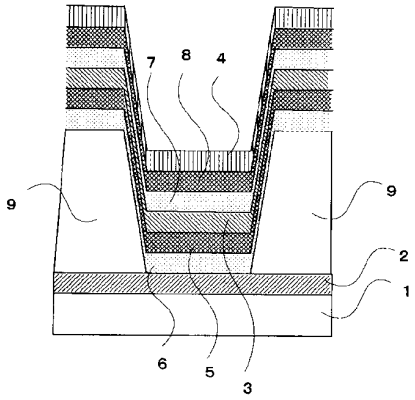
Petitioner Ex 1002, p. 188
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

３４　酸化部

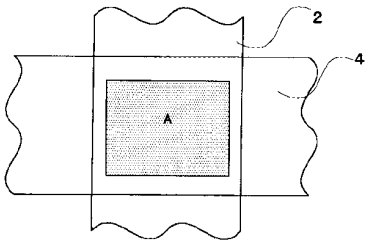
【図１】



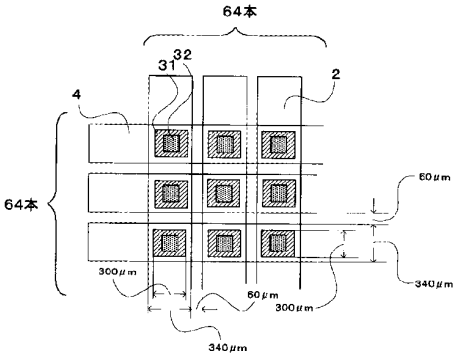
【図２】



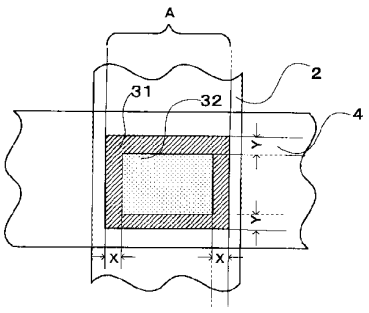
【図３】


2
4
A

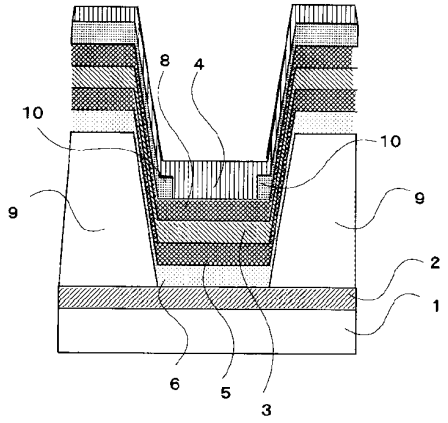
【図４】


64本
31
32
2
4
64本
60μm
340μm
300μm
60μm
300μm
340μm

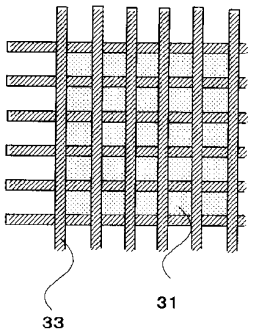
【図５】


A
31
32
2
4
Y
Y
X
X

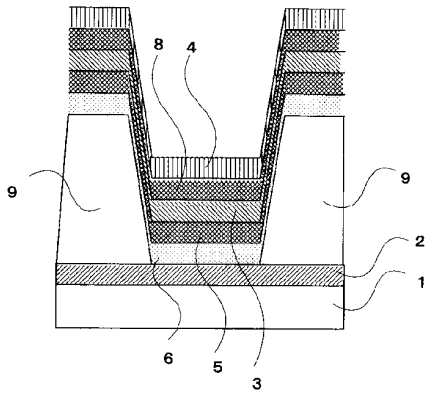
【図６】


8
4
10
10
9
9
2
1
6
5
3

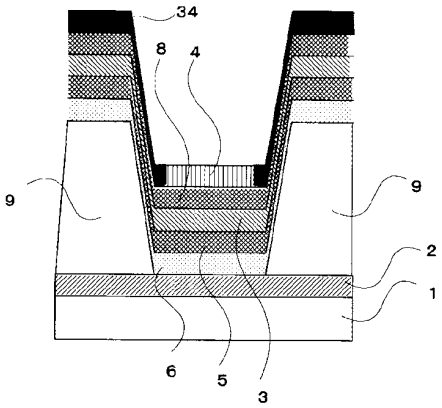
【図７】


33
31

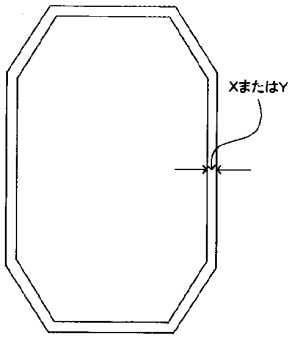
【図８】



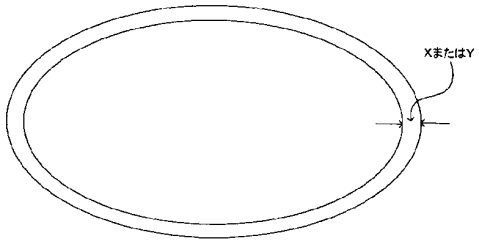
【図９】



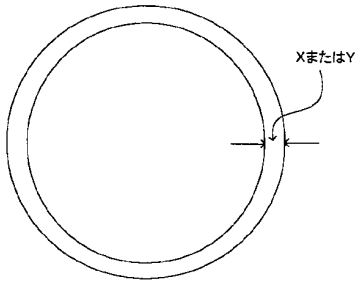
【図１０】



【図１２】



【図１１】



J-PlatPat
Japan Platform for Patent Information
Help desk (9:00-21:00)
(+81)3-6666-8801
helpdesk@j-platpat.inpit.go.jp
National Center for Industrial Property Information and Training
Patent & Utility Model | Design | Trademark | Trial & Appeal
Top page > Patent & Utility Model > Patent & Utility Model Number Search
Patent & Utility Model Number Search « Back
Search >> List >> Detail
You can retrieve a variety of patent and utility model gazettes by their numbers.

Selected Gazette

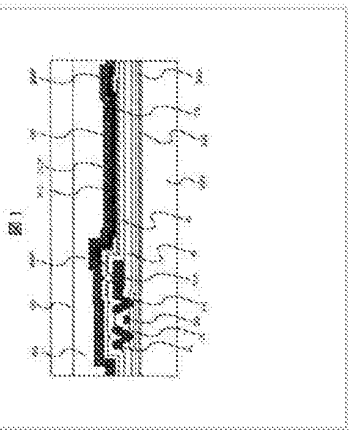
Previous Document 1/1 Next Document

JP,2005-005227,A

PAJ | Detail | Image

Legal Status

(11)Publication number	: 2005-005227
(43)Date of publication of application	: 06.01.2005
(51)Int.Cl.	: H05B 33/22 H05B 33/12 H05B 33/14 H05B 33/26
(21)Application number	: 2003-170228
(22)Date of filing	: 16.06.2003
(71)Applicant	: HITACHI DISPLAYS LTD
(72)Inventor	: KAWACHI GENSHIRO SATO TOSHIHIRO OKUNAKA MASAAKI TOKUDA HISANORI



(54)ORGANIC EL LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE

(57)Abstract
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic EL display device that prevents edge growth for increasing opening ratio, avoids short circuiting between an anode and a cathode, and suppresses the occurrence of smears, for realizing bright, high image-quality display.
SOLUTION: An organic light-emitting layer OCT formed on one electrode ITO arranged on a substrate SUB and a light-emitting area comprising the other electrode CM are surrounded by a bank BMP of an inorganic insulating film whose thickness is small and taper is small, respectively. Then, the step of the bank BMP is reduced, thus eliminating edge growth and preventing the reflection of stray light from an adjacent pixel and avoiding the stepped cut of the electrode.

Previous Document 1/1 Next Document
To return to the top of this page

Notice on Issues | Privacy Policy | Disclaimers

Petitioner Ex 1002, p. 192
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-5227
(P2005-5227A)
(43)公開日　平成17年1月6日(2005.1.6)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H05B 33/22	H05B 33/22	Z	3K007
H05B 33/12	H05B 33/12	B	
H05B 33/14	H05B 33/14	A	
H05B 33/26	H05B 33/26	Z	

審査請求 有　請求項の数 5　OL　（全 32 頁）

(21)出願番号　特願2003-170228(P2003-170228)
(22)出願日　平成15年6月16日(2003.6.16)

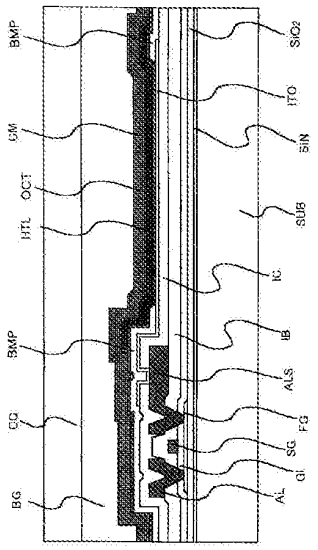
(71)出願人　502356528
株式会社　日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野３３００番地
(74)代理人　100093506
弁理士　小野寺　洋二
(72)発明者　河内　玄士朗
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立ディスプレイズ内
(72)発明者　佐藤　敏浩
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立ディスプレイズ内
(72)発明者　奥中　正昭
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機ＥＬ発光表示装置

(57)【要約】
【課題】エッジグロースを防止して開口率を向上し、かつアノード・カソード間ショートを回避し、またスメアの発生を抑制して高輝度、高画質の表示を可能とした有機ＥＬ表示装置を提供する
【解決手段】基板ＳＵＢ上に配置された一方の電極ＩＴＯの上に形成される有機発光層ＯＣＴおよび他方の電極ＣＭでなる発光エリアを、膜厚が薄くテーパの少ない無機絶縁膜のバンクＢＭＰで囲む構成とし、バンクＢＭＰの段差を小さくすることでエッジグロースを無くし、隣接画素からの迷光の反射防止と電極の段切れを回避する。
【選択図】　図１

図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
主面を有する基板と、
前記基板の主面上に二次元的に配置された複数の画素と、
前記基板の主面上に第１の方向に沿って並設された複数の走査信号線と、
前記基板の主面上に前記第１の方向に交差する第２の方向に沿って並設された複数のデータ信号線と、
前記基板の主面上に配置された複数の電流供給線を備え、
前記複数の画素の各々は、前記複数のデータ信号線の一つにより伝送されるデータ信号を前記複数の走査信号線の一つにより印加される電圧信号に応じて取り込む第１アクティブ素子と前記複数の電流供給線の一つから供給される電流を前記データ信号に応じて調整する第２アクティブ素子とを含む複数のアクティブ素子と、
前記第１アクティブ素子で取り込まれた前記データ信号を保持するデータ保持素子と、
前記第２アクティブ素子で調整された電流の供給により発光する有機ＥＬ素子とを有する有機ＥＬ発光表示装置であって、
隣接する前記画素の有機ＥＬ素子の発光エリアが無機絶縁膜により分離されていることを特徴とする有機ＥＬ発光表示装置。
【請求項２】
前記無機絶縁膜は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸窒化シリコン膜のいずれかで形成されていることを特徴とする請求項１に記載の有機ＥＬ発光表示装置。
【請求項３】
主面を有する基板と、
前記基板の主面上に二次元的に配置された複数の画素と、
前記基板の主面上に第１の方向に沿って並設された複数の走査信号線と、
前記基板の主面上に前記第１の方向に交差する第２の方向に沿って並設された複数のデータ信号線と、
前記基板の主面上に配置された複数の電流供給線を備え、
前記複数の画素の各々は、前記複数のデータ信号線の一つにより伝送されるデータ信号を前記複数の走査信号線の一つにより印加される電圧信号に応じて取り込む第１アクティブ素子と前記複数の電流供給線の一つから供給される電流を前記データ信号に応じて調整する第２アクティブ素子とを含む複数のアクティブ素子と、
前記第１アクティブ素子で取り込まれた前記データ信号を保持するデータ保持素子と、
前記第２アクティブ素子で調整された電流の供給により発光する有機ＥＬ発光素子とを有する有機ＥＬ発光表示装置であって、
前記有機ＥＬ発光素子の一方の電極は、前記走査信号線に接続されたアクティブ素子のゲート電極と同一層上に形成され、隣接する前記画素の有機ＥＬ素子の発光エリアは前記アクティブ素子の層間絶縁膜により分離されていることを特徴とする有機ＥＬ発光表示装置。
【請求項４】
前記データ保持素子の一方の電極は、前記有機ＥＬ発光素子の一方の電極と同一の材料で構成され、前記アクティブ素子のゲート電極と同一層上に配置されており、前記データ保持素子の他方の電極は、前記アクティブ素子の半導体層と同一材料で構成され、これら一対の電極と、該一対の電極で挟持された前記アクティブ素子のゲート絶縁膜と同一材料からなる絶縁膜とにより前記データ保持素子を構成していることを特徴とする請求項３に記載の有機ＥＬ発光表示装置。
【請求項５】
主面を有する基板と、
前記基板の主面上に二次元的に配置された複数の画素と、
前記基板の主面上に第１の方向に沿って並設された複数の走査信号線と、
前記基板の主面上に前記第１の方向に交差する第２の方向に沿って並設された複数のデー

Petitioner Ex 1002, p. 194
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

タ信号線と、
前記基板の主面上に配置された複数の電流供給線を備え、
前記複数の画素の各々は、前記複数のデータ信号線の一つにより伝送されるデータ信号を前記複数の走査信号線の一つにより印加される電圧信号に応じて取り込む第１アクティブ素子と前記複数の電流供給線の一つから供給される電流を前記データ信号に応じて調整する第２アクティブ素子とを含む複数のアクティブ素子と、
前記第１アクティブ素子で取り込まれた前記データ信号を保持するデータ保持素子と、
前記第２アクティブ素子で調整された電流の供給により発光する有機ＥＬ発光素子）とを有する有機ＥＬ発光表示装置であって、
前記有機ＥＬ素子の一方の電極は、これを取り囲む絶縁膜中に埋め込まれており、
前記一方の電極の表面高さは、これを取り囲む絶縁膜の表面の高さと略同一であり、前記一方の電極のパターン端部の側面は有機ＥＬ素子を構成する材料と隔離されていることを特徴とする有機ＥＬ発光表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、その各画素にエレクトロルミネッセンス現象により発光する有機材料からなる領域が設けられた有機ＥＬ発光表示装置に係り、各画素に設けられたスイッチング素子によるアクティブ・マトリクス駆動で画像を表示する有機ＥＬ発光表示装置に好適な画素構造を有する有機ＥＬ発光表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
アクティブ・マトリクス方式で駆動される（ＴＦＴ型ともよばれる）有機ＥＬ発光表示装置（有機エレクトロルミネッセンス表示装置）は、液晶ディスプレイに代わる次世代のフラットパネル・ディスプレイとして期待されている。
【０００３】
従来の有機ＥＬ発光表示装置の画素構成及び画素回路は、例えば下記特許文献１乃至４に開示されている。
【特許文献１】
日本国：特開平１１－３２９７１５　号公報
【特許文献２】
日本国：特表平１１－５０３８６８　号公報
【特許文献３】
日本国：特表平１１－５０３８６９　号公報
【特許文献４】
米国：特許第６，１５７，３５６　号明細書
【特許文献５】
米国：特許第　５，５６１，４４０号明細書
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
従来の有機ＥＬ発光表示装置では、一方の電極（例えばアノード電極、以下アノード電極として説明する）上に有機絶縁材料で形成した厚膜のバンク（上記一方の電極の一部を露出する如く発光部（発光領域または発光エリアとも称する）を形成する堤状構造または隣接画素間の隔離構造）で有各画素を構成する機ＥＬ素子（発光層）の上記発光エリアを規定している。そして、このバンクの内部に有機ＥＬ素子の発光層を形成し、さらにその上層を他方の電極（例えばカソード電極、以下カソード電極として説明する）で覆った構造を持つ。アノード電極とカソード電極とは発光エリアの外周でバンクにより絶縁されている。
【０００５】
上述した有機ＥＬ素子からの光で生じる不測の問題は、有機ＥＬ表示装置の発光領域（有

Petitioner Ex 1002, p. 195
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

機材料層）を画素間で隔てる絶縁膜（所謂バンク層）を通して、或る画素で生じた光が、これに隣接する他の画素に迷光となって漏れ出ることにも起因すると考えられる。斯様に生じる光漏れは、スメア（Ｓｍｅａｒ　）やコントラスト不良として有機ＥＬ表示装置のユーザに知覚される。

【０００６】

また、有機ＥＬ発光表示装置に表示される画像のコントラストという観点では、非発光状態にある画素の黒色度を上げることが非常に重要になる。有機ＥＬ発光表示装置では、基板内で光の反射等による光漏れが黒表示に与える影響は、液晶表示装置におけるそれより大きくなる。従って、白表示状態の画素の高い輝度も、この画素が黒表示状態にあるときに生じる光漏れにより相殺され，表示画像のコントラストは依然低いレベルに留まる。その結果、この表示画像の画質は，液晶表示装置の表示画像に比べて劣らざるを得ない。

【０００７】

さらに、上記した所謂バンクの材料として有機材料を用いた有機ＥＬ発光表示装置では、その製造工程において、所謂高分子系の有機ＥＬ材料が溶液状態で各画素に供給される場合、当該有機ＥＬ材料の溶液を一時的に蓄えられる深さの開口を上記バンクに設けねばならない。このため、ＴＦＴ基板側に光を放つボトムエミッション型の有機ＥＬ発光表示装置では、このバンクの開口がＴＦＴ基板側で狭まることによる発光領域の縮小も考慮せねばならない。従って、バンク上面にて開口形成に宛がわれる領域は、あまり小さくすることができない。その一方、各画素には、これに設けられた有機ＥＬ素子を制御する画素回路も形成される。従って、各画素においては、画素回路に含まれるスイッチング素子や容量素子に提供される領域を確保することが必要とされる。このような事情において、各画素には、その内部に上記２つの領域を平面的に巧く配置することが要請される。

【０００８】

上記高分子量の有機ＥＬ材料に比べて、各画素に昇華された状態で供給できる所謂低分子量の有機ＥＬ材料では、上記バンク開口を浅く形成することが許される。しかし、低分子量の有機ＥＬ材料からなる有機ＥＬ素子を備えた有機ＥＬ表示装置においても、上述の如く、各画素に発光領域と画素回路領域とを平面的に配置することが要請される。

【０００９】

このような有機ＥＬ発光表示装置は高輝度で明るい画像表示が行える利点を持つ一方で、その画素毎に設けられた有機ＥＬ素子の発光部（発光エリア）がその周辺部分から非発光となる領域が成長し、その結果として画面全体の輝度が低下するエッジグロースと呼ばれる劣化現象が観察されている。このエッジグロースが発生する原因として、発光エリアを規定している有機薄膜で形成されるバンク材料から有機ＥＬ素子内に水分あるいは酸素等、有機ＥＬ材料を変質させる何らかの物質が拡散している可能性が指摘されている。エッジグロースが発生すると、所謂開口率が減少して上記した画面全体での輝度が低下することになる。

【００１０】

また、試作した有機ＥＬ発光表示装置に表示装置の検査に用いられるＡＮＳＩパターンを表示したときのコントラスト比（ＡＮＳＩコントラスト）が５０程度と低い値に留まることも観察されている。これは、黒表示部の画素に白表示部（発光部）の画素からの迷光が到達し、この迷光が画素のバンク開口のテーパ部から反射して黒表示部の輝度が十分に小さくならないためであることが確かめられている。さらに、この迷光が連続して画面上に出射するとスメアとなって画質を劣化させてしまう。

【００１１】

さらに、発光エリアを規定する厚膜のバンクに有機ＥＬ素子を塗布し、その上を覆い、かつバンクの全面を覆うようにカソード電極を形成しているため、バンクの開口端部における段差でカソード電極とアノード電極とにショートが発生することがある。

【００１２】

本発明の目的は、上記従来技術に於ける諸問題を解決してエッジグロースを防止して開口率を向上し、かつアノード・カソード間ショートを回避し、またスメアの発生を抑制して

Petitioner Ex 1002, p. 196
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

高輝度、高画質の表示を可能とした有機ＥＬ発光表示装置を提供することにある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の代表的な例を以下に記す。すなわち、

（１）本発明による有機ＥＬ発光表示装置の第１例は、主面を有する基板と、前記基板の主面上に二次元的に配置された複数の画素と、前記基板の主面上に第１の方向に沿って並設された複数の走査信号線と、前記基板の主面上に前記第１の方向に交差する第２の方向に沿って並設された複数のデータ信号線、及び前記基板の主面上に配置された複数の電流供給線を備える。この複数の画素の各々は、前記複数のデータ信号線の一つにより伝送されるデータ信号を前記複数の走査信号線の一つにより印加される電圧信号に応じて取り込む第１アクティブ素子と前記複数の電流供給線の一つから供給される電流を前記データ信号に応じて調整する第２アクティブ素子とを含む複数のアクティブ素子、前記第１アクティブ素子で取り込まれた前記データ信号を保持するデータ保持素子、並びに、前記第２アクティブ素子で調整された電流の供給により発光する有機エレクトロルミネセンス素子（有機ＥＬ素子）とを有する。そして、隣接する前記画素の有機ＥＬ素子の発光エリアを、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸窒化シリコン膜のいずれかで形成される無機絶縁膜により分離した。

【００１４】

（２）本発明による有機ＥＬ発光表示装置の第２例は、主面を有する基板と、前記基板の主面上に二次元的に配置された複数の画素と、前記基板の主面上に第１の方向に沿って並設された複数の走査信号線と、前記基板の主面上に前記第１の方向に交差する第２の方向に沿って並設された複数のデータ信号線、及び前記基板の主面上に配置された複数の電流供給線を備える。この複数の画素の各々は、前記複数のデータ信号線の一つにより伝送されるデータ信号を前記複数の走査信号線の一つにより印加される電圧信号に応じて取り込む第１アクティブ素子と前記複数の電流供給線の一つから供給される電流を前記データ信号に応じて調整する第２アクティブ素子とを含む複数のアクティブ素子、前記第１アクティブ素子で取り込まれた前記データ信号を保持するデータ保持素子、並びに、前記第２アクティブ素子で調整された電流の供給により発光する有機エレクトロルミネセンス素子（有機ＥＬ素子）とを有する。そして、前記有機ＥＬ発光素子の一方の電極は、前記走査信号線に接続されたアクティブ素子のゲート電極と同一層上に形成され、隣接する前記画素の有機ＥＬ素子の発光エリアを前記アクティブ素子の層間絶縁膜により分離した。

【００１５】

また、前記データ保持素子の一方の電極を、前記有機ＥＬ発光素子の一方の電極と同一の材料で構成し、前記アクティブ素子のゲート電極と同一層上に配置し、前記データ保持素子の他方の電極を、前記アクティブ素子の半導体層と同一材料で構成し、これら一対の電極と、該一対の電極で挟持された前記アクティブ素子のゲート絶縁膜と同一材料からなる絶縁膜とにより前記データ保持素子を構成した。

【００１６】

（２）本発明による有機ＥＬ発光表示装置の第３例は、主面を有する基板と、前記基板の主面上に二次元的に配置された複数の画素と、前記基板の主面上に第１の方向に沿って並設された複数の走査信号線と、前記基板の主面上に前記第１の方向に交差する第２の方向に沿って並設された複数のデータ信号線、及び前記基板の主面上に配置された複数の電流供給線を備える。この複数の画素の各々は、前記複数のデータ信号線の一つにより伝送されるデータ信号を前記複数の走査信号線の一つにより印加される電圧信号に応じて取り込む第１アクティブ素子と前記複数の電流供給線の一つから供給される電流を前記データ信号に応じて調整する第２アクティブ素子とを含む複数のアクティブ素子、前記第１アクティブ素子で取り込まれた前記データ信号を保持するデータ保持素子、並びに、前記第２アクティブ素子で調整された電流の供給により発光する有機エレクトロルミネセンス素子（有機ＥＬ素子）とを有する。そして、前記有機ＥＬ素子の一方の電極を、これを取り囲む絶縁膜中に埋め込み、前記一方の電極の表面高さを、これを取り囲む絶縁膜の表面の高さ

Petitioner Ex 1002, p. 197
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

と略同一とし、前記一方の電極のパターン端部の側面を有機ＥＬ素子を構成する材料と隔離した。

【００１７】

また、上述した本発明による有機ＥＬ発光表示装置の更に具体的な他の構成例の夫々は、以下のように記述される。

【００１８】

（３）有機ＥＬ発光表示装置には、前記複数の画素の一つに配置された前記有機ＥＬ素子からの複数の画素の一つ又はこれに隣接する前記複数の画素の他の一つに配置された前記複数のアクティブ素子へ向けて放射される光を遮る位置に配置された第１の光シールド部材、及び前記複数の画素の互いに隣接する一対の境界に配置され且つ複数の画素の一対間での光漏れを境界にて遮る第２の光シールド部材をも備える。

【００１９】

（４）有機ＥＬ発光表示装置では、前記複数のアクティブ素子は、例えば半導体の多結晶又は擬似単結晶からなるチャネル層を有する薄膜トランジスタ等のスイッチング素子として設けられる。有機ＥＬ発光表示装置に設けられる前記有機ＥＬ素子の一例は、前記第２アクティブ素子から供給される電流を受ける透明電極、前記透明電極上に形成され且つこの透明電極の上面の一部を露出する開口を有する絶縁膜（前記バンク）、及び、前記透明電極の前記上面の一部上に形成された有機材料層を含む。前記絶縁膜は、暗色（黒色）の材料や無機材料で形成される。前記絶縁膜は、ポリイミド系材料で形成してもよい。また、前記絶縁膜の前記開口の断面は、前記透明電極の上面に向けてテーパ状に形成してもよい。

【００２０】

（５）前記有機ＥＬ素子が、前記第２アクティブ素子から供給される電流を受ける透明電極、前記透明電極上に形成され且つこの透明電極の上面の一部を露出する開口を有する絶縁膜（前記バンク）、及び、前記絶縁膜の前記開口及びこの絶縁膜の開口に沿う部分を覆い且つ前記透明電極の前記上面の一部を通して前記電流が供給される有機材料層を含む場合、前記絶縁膜の前記部分と前記有機材料層との間に形成される境界は、前記基板主面から見て前記光シールド部材で覆われる。

【００２１】

（６）前記光シールド部材として、前記走査信号線の一部及び前記データ保持素子の電極の一方として形成された導体層の少なくとも一つが提供される。

【００２２】

（７）前記光シールド部材として、前記走査信号線と同層で形成され且つ前記基板主面から見て前記有機エレクトロルミネセンス素子の発光領域の周辺にリング状、Ｌ字状、又はＵ字状に成形された導体層が提供される。

【００２３】

（８）前記光シールド部材は、前記データ信号線及び前記電流供給線の少なくとも一方と同層に形成され且つ前記有機ＥＬ素子に電流を供給する配線の一部であり、例えば、前記第２アクティブ素子から供給される電流を受ける有機ＥＬ素子の前記透明電極に電気的に接続される。

【００２４】

（９）前記光シールド部材は、アルミニウム層を含む。

【００２５】

（１０）前記光シールド部材は前記複数の画素の各々に配置され、この複数の画素の各々にて前記複数のアクティブ素子と前記有機ＥＬ素子とはこの光シールド部材により前記基板主面沿いに分離される。

【００２６】

（１１）前記有機ＥＬ素子は、前記第２アクティブ素子から供給される電流を受ける透明電極、前記透明電極上に形成され且つこの透明電極の上面の一部を露出する開口を有する絶縁膜、及び、前記絶縁膜の前記開口及びこの絶縁膜の開口に沿う部分を覆い且つ前記透

Petitioner Ex 1002, p. 198
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

明電極の前記上面の一部を通して前記電流が供給される有機材料層を含む場合、前記第１の光シールド部材及び前記第２の光シールド部材は前記基板主面と前記透明電極との間に形成され、且つ前記第１の光シールド部材及び前記第２の光シールド部材の少なくとも一つは前記絶縁膜の下側から前記絶縁膜の開口の下側へ延在する。

【００２７】

（１２）前記第１の光シールド部材は前記走査信号線の一部及び前記データ保持素子の電極の一方として形成された導体層の少なくとも一つで成形され、前記第２の光シールド部材はこのデータ保持素子の一方の電極として形成された導体層及び前記電流供給線に接続された導体層の少なくとも一つである。

【００２８】

（１３）前記第１の光シールド部材及び前記第２の光シールド部材の一方は、前記走査信号線の一部であり、その他方はこの走査信号線と同層で形成され且つ前記基板主面から見て前記有機ＥＬ素子の発光領域の周辺にリング状、Ｌ字状、又はＵ字状に成形された導体層である。

【００２９】

（１４）前記第１の光シールド部材及び前記第２の光シールド部材の少なくとも一方は、前記データ信号線並びに前記電流供給線の少なくとも一方の一部、又はこのデータ信号線並びにこの電流供給線の少なくとも一方と同層で形成され且つ前記有機ＥＬ素子に電流を供給する配線の一部（例えば、例えば、前記第２アクティブ素子から供給される電流を受ける有機ＥＬ素子の前記透明電極に電気的に接続される）である。

【００３０】

（１５）前記第１の光シールド部材及び前記第２の光シールド部材は、アルミニウム層を含む。

【００３１】

（１６）前記複数の画素の各々は、前記基板主面沿いに前記複数のアクティブ素子が形成される領域と前記有機ＥＬ素子が形成される他の領域とに分かれている。

【００３２】

尚、本発明は上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能である。

【００３３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図１は本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の一実施例における一画素付近の構成を説明する断面図である。また、図２は図１に示した一画素付近の平面図である。ここでは、スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３としてのアクティブ素子が薄膜トランジスタである場合として説明する。図１、図２において、参照符号ＳＵＢは主面に窒化シリコンＳｉＮ、酸化シリコンSiO_2　を成膜した透明なガラスを好適とする基板であり、前記したＴＦＴ基板となるものである。この酸化シリコンSiO_2　膜の上のスイッチング素子領域に半導体膜のパターニングでファーストゲートＦＧが形成されている。ファーストゲートＦＧを覆ってゲート絶縁膜ＧＩが形成され、ゲート絶縁膜ＧＩの上にセカンドゲートＳＧがパターニングされ、さらにその上を覆って絶縁膜１Ｂが成膜されている。

【００３４】

参照符号ＡＬはスイッチング素子のドレイン電極となるスイッチング素子間の配線（スイッチ間配線、信号配線、ドレイン配線）、ＡＬＳはソース電極でかつスイッチング素子間の配線兼シールド部材（スイッチ間配線兼シールド部材）を示し、絶縁膜１Ｂとゲート絶縁膜ＧＩを貫通するコンタクトホールを通してファーストゲートＦＧに接続されている。スイッチ間配線ＡＬとスイッチ間配線兼シールド部材ＡＬＳを覆って絶縁膜１Ｃが成膜されている。この絶縁膜１Ｃに設けたコンタクトホールを通してスイッチ間配線兼シールド部材ＡＬＳに接続する一方の電極ＩＴＯが発光エリアに延びている。ここでは、一方の電極ＩＴＯはアノード電極である。

Petitioner Ex 1002, p. 199
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００３５】
一方の電極ＩＴＯ上には無機絶縁材料の成膜で、発光エリアに開口部（バンク開口、後述の図４に参照符号ＯＰＥＮで示す）を有するバンクＢＭＰが形成されている。したがって、バンクＢＭＰはその開口部に凹みを有した形状となっている。このバンクＢＭＰと、バンク開口に露呈した一方の電極（透明電極）ＩＴＯを覆ってホール輸送層ＨＴＬ、および発光層を構成する有機材料層ＯＣＴが形成されている。この有機材料層ＯＣＴはバンク開口の内縁を覆って形成されている。そして、最上層には他方の電極（ここでは、カソード電極）ＣＭが全面に形成されている。

【００３６】
本実施例による有機ＥＬ発光表示装置は、隣接する前記画素の有機ＥＬ素子の発光エリアが、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸窒化シリコン膜のいずれかで形成され無機絶縁膜のバンクにより分離されている。これにより、バンク材料からの水分や酸素などが有機ＥＬ層に拡散することがなく、従って前記したエッジグロースの発生が抑制されて開口率の低下のない高輝度の画像表示を得ることができる。

【００３７】
また、このバンクＢＭＰは他方の電極ＣＭの厚みよりも薄く形成され、バンク開口における他方の電極ＣＭの凹みの深さは他方の電極ＣＭの厚み以下とされる。これにより、バンクＢＭＰの内周縁の段差が小さくなり、バンク開口のテーパ部から迷光の反射が抑制されて輝度の低下が防止される。その結果、スメアの発生の抑制される。さらに、バンクの開口端部における段差が小さいために、バンクにピンホールやクラック等が発生し難く、従来のようなカソード電極とアノード電極とのショートを防止できる。

【００３８】
また、有機ＥＬ発光素子の一方の電極は、前記走査信号線に接続されたアクティブ素子のゲート電極と同一層上に形成され、隣接する前記画素の有機ＥＬ素子の発光エリアは前記アクティブ素子の層間絶縁膜により分離されている。データ保持素子の一方の電極は、有機ＥＬ発光素子の一方の電極と同一の材料で構成され、前記アクティブ素子のゲート電極と同一層上に配置されており、前記データ保持素子の他方の電極は、前記アクティブ素子の半導体層と同一材料で構成され、これら一対の電極と、該一対の電極で挟持された前記アクティブ素子のゲート絶縁膜と同一材料からなる絶縁膜とにより前記データ保持素子を構成している。

【００３９】
また、有機ＥＬ素子の一方の電極は、これを取り囲む絶縁膜中に埋め込まれており、前記一方の電極の表面高さは、これを取り囲む絶縁膜の表面の高さと略同一であり、前記一方の電極のパターン端部の側面は有機ＥＬ素子を構成する材料と隔離されている。

【００４０】
このように、エッジグロースを防止して開口率を向上し、かつアノード・カソード間ショートを回避し、またスメアの発生を抑制して高輝度、高画質の表示を可能とした有機ＥＬ表示装置を提供することができる。

【００４１】
なお、このような主面に積層膜構造を形成した基板ＳＵＢは、その主面側をカバーガラスＣＧで封止し、封止内部の間隙ＢＧに図示しない乾燥剤を装入し、あるいは不活性ガスを充填して有機ＥＬ表示装置とする。

【００４２】
また、図２の平面図において、参照符号はデータ信号線、ＧＬは走査信号線、ＰＬは電流供給線、ＣＬ１，ＣＬ２はコントロール信号線、Ｃ１，Ｃ２は容量素子（コンデンサ）を構成する導体層、ＤＴはドライブトランジスタとなるスイッチング素子を示す。

【００４３】
図３（Ａ）は、本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の一例における一つの画素を示す平面図である。図１（Ｂ）は、この一つの画素（画素素子）の等価回路を図１（Ａ）に示すスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴ、容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ

Petitioner Ex 1002, p. 200
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

２、及び後述のコンタクト・ホール（図３（Ａ）にて二重の四角形状で示される）Ｃｏｎｔ－ＤＬ，Ｃｏｎｔ－ＰＬ、ＣＨ１，ＣＨ２，ＣＨ３として形成されるノード（Ｎｏｄｅ）に対応させて示す。

【００４４】

容量素子を構成する導体層Ｃ１，Ｃ２の各々は、絶縁材料層（誘電体層）を挟む一対の電極として設けられた半導体層ＣＳｉとその上部に横たわる導体層Ｃ１又はＣ２との対で記された参照符号にて特定される。画素毎に設けられる有機ＥＬ素子（発光素子）ＬＥＤもこの等価回路に含まれるが、図３（Ａ）には完全に図示されてはいない。図３（Ａ）（Ｂ）において、有機ＥＬ素子ＬＥＤは透明電極ＩＴＯ（その輪郭が図３（Ａ）に一点鎖線で示される）とその上面に順次積層される有機材料層及び電極層（ともに図３（Ａ）には示されない）とからなる。

【００４５】

図４は本発明の有機ＥＬ発光表示装置の画像表示領域の一部を説明する平面図である。本発明の有機ＥＬ表示装置の画像表示領域には、複数個の図３に示す画素を図４に示す如く２次元的に配置した所謂アクティブ・マトリクスの画素アレイが設けられる。図３（Ｂ）に示す１画素分の等価回路に含まれる各部材（半導体層ＣＳｉや電極層Ｃ１，Ｃ２）は、図４の画素領域ＰＩＸに対応する破線枠内に概ね囲まれる。

【００４６】

図３（Ａ）にて参照符号ＯＰＮが付された八角形の輪郭は、バンクＢＭＰの開口部を示す。バンクＢＭＰは、透明電極ＩＴＯの上面の周縁に形成される絶縁材料層であり、その開口から露出される透明電極ＩＴＯの上面に上述の有機材料層（図２に参照符号ＯＣＴとして示される）が接する。バンクＢＭＰは一方の電極である透明電極ＩＴＯ上に形成される有機材料層を画素毎に電気的に分離し、その開口部ＯＰＮは画素毎に設けられる有機ＥＬ素子ＬＥＤ（図１（Ｂ）参照）の発光領域とほぼ一致する。

【００４７】

一方、本実施例にて、透明電極ＩＴＯとともに有機材料層を挟んで有機ＥＬ素子ＬＥＤをなす上述の電極層（図１０以降に部材ＣＭとして後述される）は複数の画素に跨り、ツイステッド・ネマティック型（所謂ＴＮ型）の液晶表示装置における対向電極（共通電極）の如く形成される。図３（Ａ）にてバンクＢＭＰの開口ＯＰＮとして示される有機ＥＬ素子ＬＥＤには、電流供給線ＰＬの分岐線からノードＣＨ３，スイッチング素子ＤＴ，ノードＣＨ２，スイッチング素子ＳＷ２が順次設けられた電流パスを通過した電流（電荷）が、この電流パスにコンタクトホールＣｏｎｔ－ＩＴＯを通して電気的に接続される透明電極ＩＴＯを通して供給される。ドライブトランジスタＤＴ及びスイッチング素子ＳＷ２の各々（図３（Ａ）にて円で囲まれる）にて、この電流パスは半導体層（図中、濃い灰色で表示）として形成され、その上部には金属又は合金からなる電極層（図中、淡い灰色で表示）が絶縁層を介して形成される。換言すれば、上記電流パスにおける電荷の流れは、これに設けられたドライブトランジスタＤＴ及びスイッチング素子ＳＷ２（これらに対応する半導体層に印加される電界）により制御される。例えば、スイッチング素子ＳＷ２を通過する電流パスの電荷は、コントロール信号線ＣＬ１に印加される電界により制御される。

【００４８】

図３（Ａ）及び図３（Ｂ）に示す本実施の形態の各画素における有機ＥＬ素子ＬＥＤへの電流注入は、ドレイン線（映像信号線）ＤＬから画素毎に供給される映像信号（電圧信号）に応じて制御される。換言すれば、有機ＥＬ素子ＬＥＤには、このドレイン線ＤＬで伝送される映像信号に応じた電流が印加される。スイッチング素子ＳＷ１はコントロールトランジスタとも呼ばれ、この領域を示す円内で、ノードＣｏｎｔ－ＤＬにてドレイン線ＤＬと電気的に接続された半導体層を２回跨ぐように走査信号線ＧＬが形成される。図３（Ａ）に示されるスイッチング素子ＳＷ１のように、そのチャネル層（半導体層）と２回交差するゲート電極（ここでは走査信号線ＧＬ）は、デュアル・ゲートとも呼ばれる。スイッチング素子ＳＷ１から出力された映像信号は、２つのコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ

Petitioner Ex 1002, p. 201
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

２を跨ぐ導体層を経て、容量素子Ｃ１－ＣＳｉをなす一対の電極の一方たる導体層Ｃ１に到達する。従って、ドレイン線沿いに並設される画素行（ドレイン線の延伸方向に交差する方向に並ぶ画素群）の各々に属する各画素には、この画素行に対応した走査信号線ＧＬで伝送される走査信号に応じて、ドレイン線ＤＬから映像信号が入力され、その電圧は各画素に次の映像信号が入力されるまで容量素子Ｃ１－ＣＳｉに保持される。この容量素子Ｃ１－ＣＳｉは、ＴＮ型の液晶表示装置にて液晶層を挟む一対の電極からなる容量の如く機能する。

【００４９】

一方、有機ＥＬ素子ＬＥＤの輝度は、これに電流を供給する電流パスに設けられたドライブトランジスタＤＴで制御される。このため、このスイッチング素子はドライブトランジスタと呼ばれる。図３（Ａ）及び図３（Ｂ）に示されるように、本実施の形態では、ドライブトランジスタＤＴを示す円内で、ノードＣＨ１にて容量素子Ｃ１－ＣＳｉをなす一対の電極の他方たる半導体層ＣＳｉと電気的に接続された導体層が、上記電流パスの半導体層の上部に形成される。従って、ドレイン線ＤＬから入力された映像信号に応じて容量素子Ｃ１－ＣＳｉに保持された電圧に応じた電流が、電流供給線ＰＬからドライブトランジスタＤＴを通して、有機ＥＬ素子の発光領域（上述のバンクの開口ＯＰＮに対応）に書き込まれる。

【００５０】

なお、走査信号線ＧＬは上述のノードＣｏｎｔ－ＤＬ等をなすコンタクトホール（二重の四角形状として図３（Ａ）に示される）を避けるジグザク形状に形成されるが、画像表示領域全体においては図４に例示されるようにドレイン線ＤＬや電流供給線ＰＬの延伸方向に交差する方向に延びる。走査信号線ＧＬは、画素内にてこれに隣接する画素（図３（Ａ）では上側）の発光領域（開口ＯＰＮ）に沿い、上記電流供給線ＰＬの分岐線にオーバーラップされる。このように形成された走査信号線ＧＬは、当該画素に設けられる上記スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴの各々のチャネル層（図中、濃い灰色で示される半導体層）よりもその上側（隣の画素側）に横たわる。従って、走査信号線ＧＬを金属、合金等の光を吸収し易い又は光を反射し易い材料で形成することにより、これらのチャネル層をドレイン線ＤＬ又は電流供給線ＰＬ沿いに隣接する他の画素（図３（Ａ）では上隣の画素）で生じた光から隠すことができる。特に、電流供給線ＰＬの分岐線が光を吸収又は反射し易い材料で形成されると、これにオーバーラップされる走査信号線ＧＬの部分は上記チャネル層の各々を効率よく遮光する（この走査信号線ＧＬの一部分は、図４にて遮光層ＧＬＳを示す円に囲まれる）。このような走査信号線ＧＬは、本発明による遮光構造を特徴付ける一つであり、走査信号線ＧＬに代えて、ドレイン線ＤＬや電流供給線ＰＬの延伸方向に交差する方向に延びるコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２で上述の遮光構造を形成してもよい。

【００５１】

図３（Ａ）及び図３（Ｂ）に示す如く、本実施例に示す画素の夫々には、２本のコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２とそのいずれかにより制御されるスイッチング素子ＳＷ２，ＳＷ３が設けられる。有機ＥＬ素子ＬＥＤへの電流供給量でその輝度を制御する所謂電流駆動型の有機ＥＬ発光表示装置では、その動作原理からして、斯様なコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２やスイッチング素子ＳＷ２，ＳＷ３の配置を必ずしも要しない。例えば、図１８に示される有機ＥＬ表示装置や図２０に示されるその画素構造では、これらのコントロール信号線やスイッチング素子が設けられない。夫々の画素に配置されるドライブトランジスタＤＴの特性（特に「閾電圧値」）にバラツキがなく又はそれが無視できる限り、図２０に示される画素構造の有機ＥＬ発光表示装置を実用に供することができる。

【００５２】

またはドライブトランジスタＤＴの特性の線形領域を用いて時間軸の制御で輝度の変調を行う方式により有機ＥＬ発光表示装置を実用に供することができる。しかし、ドライブトランジスタＤＴのチャネル層をシリコン等の半導体材料の多結晶や擬似単結晶で形成する場合、その結晶化工程（例えば、レーザ照射によるアニーリング）の条件が画素間で異な

Petitioner Ex 1002, p. 202
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

る可能性は否めない。このような結晶化工程の条件の相違は、一つの有機ＥＬ発光表示装置の画像表示領域内にドライブトランジスタＤＴの特性が互いに異なる画素を共存させ、その結果、例えば画面全体を同じ階調で表示する画像データが入力された有機ＥＬ表示装置の画像表示領域内に輝度の相違（輝度ムラ）を生成する。

【００５３】

本実施例において、図３（Ａ）及び図３（Ｂ）に示す２本のコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２とその夫々により制御されるスイッチング素子ＳＷ２，ＳＷ３とを設けた動機の一つは、画像表示領域内にて斯様に不均一となるドライブトランジスタＤＴの特性を概ね一様にすることにあり、これらの機能は、次のように説明される。コントロール信号線ＣＬ１とＣＬ２とには、それぞれタイミングが異なる制御信号が、図３（Ａ）及び図３（Ｂ）には示されないコントロール信号供給回路から供給される。

【００５４】

具体的には、まず、コントロール信号線ＣＬ１を通して伝送された制御信号がスイッチング素子（第１の入力スイッチ）ＳＷ２をターン・オンさせる。このとき、ドライブトランジスタＤＴはターン・オンされないものの、そのノードＣＨ２側はフローティング状態から有機ＥＬ素子ＬＥＤを通して基準電位に接続され、その電位は所定の値に上がる。次にコントロール信号線ＣＬ２を通して伝送された制御信号が、これに対応するスイッチング素子（第２の入力スイッチ）ＳＷ３をターン・オンさせる。これにより、フローティング状態にあった容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の一方の電極ＣＳｉは、スイッチング素子ＳＷ３を通してドライブトランジスタＤＴのノードＣＨ２側と接続され、その電位は上記所定の値に上がる。このとき、ドライブトランジスタＤＴのゲート電位（ノードＣＨ１の電位）はその出力側（ノードＣＨ２側）と同じため、ドライブ・トランジスタＤＴのチャネル層は電荷の流れを遮断する。

【００５５】

電流供給線ＰＬには、ドレイン線ＤＬで伝送される映像信号に関係なく所定の電流が流れるため、その電位も概ね一定である。従って、２つのスイッチング素子ＳＷ２，ＳＷ３を順次ターン・オンする（夫々のチャネル層を順次導通状態にする）ことにより、いずれの画素の容量素子ＣＳｉ－Ｃ２にも概ね同じ量の電荷が蓄えられる。この状態で、ＳＷ３のチャネル層を閉ざし、次にスイッチング素子（コントロールトランジスタ）ＳＷ１がターン・オンされると、容量素子Ｃ１－ＣＳｉの一方の電極Ｃ１に印加される電圧（映像信号）に応じて、容量素子Ｃ１－ＣＳｉの容量も変わり、これに応じてノードＣＨ１の電位（ドライブトランジスタＤＴのゲート電位）とその出力側（ノードＣＨ２側）の電位との間に差が生じる。この電位差により本実施の形態に示す画素においては、ドライブトランジスタＤＴをターン・オンし、またターン・オンされたチャネルに流れる電荷量を制御して有機ＥＬ素子ＬＥＤを所望の輝度で光らせる。

【００５６】

ドライブトランジスタＤＴのチャネル層は、通常所定のゲート電位（閾電圧）Ｖｔｈに対してターン・オンされるが、このチャネル層が例えば半導体材料の多結晶層又は擬似単結晶層として形成される場合、上述の如く、画素に応じてその閾電圧Ｖｔｈが相違する。本実施の形態では、斯様な閾電圧Ｖｔｈに依存するドライブトランジスタＤＴの動作点を容量素子ＣＳｉ－Ｃ２で与えられるノードＣＨ１の電位を基準に設定し、そのオン・オフを容量素子ＣＳｉ－Ｃ２と容量素子Ｃ１－ＣＳｉとの容量バランスにより制御することにより安定化させて、画素間に生じたＶｔｈのばらつき補正を行う。スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴの各々の動作の詳細は以下の通りである。

【００５７】

コントロールトランジスタとも呼ばれるスイッチング素子ＳＷ１は、画素毎に映像信号電圧を入力するスイッチで、本実施の形態のみならず、ドライブトランジスタＤＴのチャネル層の導通状態をその閾電圧Ｖｔｈで制御する有機ＥＬ表示装置の画素にも設けられる。スイッチング素子ＳＷ１は、そのチャネル層（半導体層）と交差する走査信号線ＧＬに伝送される走査信号に応じてオン／オフされ、ドレイン線ＤＬから入力された映像信号電圧

Petitioner Ex 1002, p. 203
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

を画素毎に設けられた所謂画素回路の容量素子（コンデンサ）に書き込む。

【００５８】

各画素に設けられた有機ＥＬ素子を電流注入により駆動する有機ＥＬ発光表示装置の画像表示領域に、例えば、画像データをフレーム期間（垂直走査期間）毎に１回書き込むとき、各画素に設けられたスイッチング素子ＳＷ１がターン・オンされる期間は走査信号線ＧＬ毎に宛がわれた水平走査期間に限られる。このため、夫々の走査信号線ＧＬに対応した画素行に含まれる有機ＥＬ素子への電流注入量（電荷注入量）も制限される。このような電流駆動型の有機ＥＬ表示装置では、ＴＮ型液晶表示装置のような電圧駆動型の表示装置と異なり、画像データ（映像信号）を取り込むスイッチング素子ＳＷ１で所定の期間に亘り画素の輝度を維持することは困難である。このため、上述したようにドライブトランジスタＤＴとも呼ばれる別のスイッチング素子と電流供給線ＰＬを画素毎に設け、そのチャネル層の導通状態を所定の期間に亘り維持することで、各画素の輝度を確保する。スイッチング素子（コントロールトランジスタ）ＳＷ１の出力側に接続される容量素子は、上記ドライブトランジスタＤＴのゲート電位を所定の期間に亘り所望の値に維持し、有機ＥＬ素子ＬＥＤへの電流注入を持続させる。従って、ドライブトランジスタＤＴの導通状態をその閾電圧Ｖｔｈを基準に制御する場合も、本実施の形態に準じて制御する場合も、スイッチング素子ＳＷ１の出力側に容量素子を設けることが推奨される。

【００５９】

本実施の形態のスイッチング素子ＳＷ１は、そのチャネル層が、図３（Ａ）に示す如く、２個所の部分で走査信号線ＧＬと交差するデュアル・ゲート構造を有する。この２個所の部分の制御で、ドレイン線ＤＬから供給される信号電圧を容量素子Ｃ１－ＣＳｉの一方の電極Ｃ１に書き込む動作を安定化させている。また、このデュアル・ゲート構造により容量素子のスイッチング素子ＳＷ１側（ドレイン線ＤＬ側）の電極（本実施の形態では、導体層Ｃ１）に蓄積された電荷の漏洩を押え、ドライブ・トランジスタＤＴのゲート電位を所定の期間に亘り安定させる。

【００６０】

スイッチング素子ＳＷ２は、上述の如き容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の一方の電極（半導体層）ＣＳｉへの電荷蓄積を制御するのみならず、ドライブトランジスタＤＴから有機ＥＬ素子ＬＥＤへの電流供給スイッチとしても機能する。後者の機能は、電流供給線ＰＬから供給され且つドライブトランジスタＤＴでドレイン線から入力された映像信号に応じて調整された電流を、スイッチング素子ＳＷ２のオンで、有機ＥＬ素子ＬＥＤに書き込むもので、本実施の形態のみならず、ドライブトランジスタＤＴの導通状態をその閾電圧Ｖｔｈを基準に制御する場合にも利用される。このようなスイッチング素子（電流供給スイッチＳＷ２）は、コントロール信号線ＣＬ１のタイミングで、オン／オフ制御される。

【００６１】

スイッチング素子ＳＷ３は、ドライブトランジスタＤＴの閾電圧Ｖｔｈをコンデンサ ＣＳｉ－Ｃ２に記憶させるための制御をするスイッチであり、図３（Ｂ）に示す本実施の形態の画素回路に特有なスイッチング素子である。

【００６２】

ドライブトランジスタＤＴは、図３（Ａ）に示すように、他のスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３に比べて、そのチャネル層（半導体層）を覆う導体層がチャネル層の延伸方向沿いに長く延びた比較的大きなゲート長を有する。本実施の形態のドライブトランジスタＤＴは上記スイッチング素子（タイミングスイッチ）ＳＷ３を通して容量素子ＣＳｉ－Ｃ２に蓄積された電荷と上記スイッチング素子（コントロールトランジスタ）ＳＷ１を通して容量素子Ｃ１－ＣＳｉに蓄積された電荷とのバランスに応じてターン・オンされる。これにより、ドレイン線ＤＬから供給される映像信号に応じた電流が電流供給線ＰＬの分岐線に設けられたコンタクトホールＣＨ３を通して、上記スイッチング素子（電流供給スイッチ）ＳＷ２の手前まで流れる。さらに、電流供給スイッチＳＷ２のオンにより、有機ＥＬ素子ＬＥＤに、電流供給線ＰＬの電流が書き込まれるのである。

【００６３】

Petitioner Ex 1002, p. 204
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

図４は、上記図３（Ａ）の画素をマトリクス状に配置した平面図である。図３（Ａ）に示される一つの画素は、図４において太い破線で囲まれた画素領域ＰＩＸに対応する。本発明による有機ＥＬ表示装置は，図３（Ａ）に示す画素が図４に示す如く２次元的に配置されたアクティブ・マトリクス構造の画像表示領域を備える。

【００６４】

図３（Ｂ）に示す一画素の等価回路に含まれる容量素子（コンデンサ）Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の夫々に備えられた一方の電極（半導体層）ＣＳｉは，図４に示す画素領域ＰＩＸのバンク開口ＯＰＮ（有機材料層ＯＣＴを備えた発光領域）の上側から右側に掛けて延在する濃い色の領域として記される。容量素子Ｃ１－ＣＳｉの他方の電極Ｃ１もバンク開口ＯＰＮの上側から右側に掛けて延在し且つ上記半導体層ＣＳｉの上部に絶縁材料層（誘電体層）を介して形成される。容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の他方の電極Ｃ２はバンク開口ＯＰＮの右下側に延びた半導体層ＣＳｉの上部に絶縁材料層（誘電体層）を介して形成され，画素領域の右下の隅に設けられたコンタクトホールＣｏｎｔ－ＰＬにて、その上部に形成される電流供給線ＰＬと電気的に接続する。

【００６５】

容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の夫々にて上記一方の電極となる半導体層ＣＳｉには、スイッチング素子ＳＷ２，ＳＷ３を通して電荷が供給される。容量素子Ｃ１－ＣＳｉの他方の電極Ｃ１（半導体層ＣＳｉより薄い色で示される）には、画素領域ＰＩＸの左端に設けられたドレイン線ＤＬからコンタクトホールＣｏｎｔ－ＤＬ及びスイッチング素子ＳＷ１を通して電荷が供給される。容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の他方の電極Ｃ２（半導体層ＣＳｉより薄い色で示される）には、画素領域ＰＩＸの右端に設けられた電流供給線ＰＬからコンタクトホールＣｏｎｔ－ＰＬを通して電荷が供給される。

【００６６】

厳密に記すと、図４の画素領域ＰＩＸに対応した半導体層ＣＳｉ及び導体層Ｃ１，Ｃ２の夫々の一部は、この画素領域ＰＩＸを示す太い破線の枠の右端から外側へ突き出し、この画素領域ＰＩＸの左隣の画素領域に対応する半導体層ＣＳｉ及び導体層Ｃ１，Ｃ２の夫々の一部が画素領域ＰＩＸを示す太い破線の枠の左端からその内部に入る。

【００６７】

上述のとおり、本実施の形態に記す有機ＥＬ表示装置では、画素領域ＰＩＸに対応して設けられた２つの容量素子（コンデンサ）をなす半導体層ＣＳｉと導体層Ｃ１、Ｃ２の夫々に蓄えられた電荷が、画素領域ＰＩＸの上端に延びる電流供給線ＰＬの分岐線からコンタクトホールＣＨ３、ドライブ・トランジスタというスイッチング素子ＤＴ、及びコンタクトホールＣｏｎｔ－ＩＴＯを通して有機ＥＬ素子の発光領域（バンク開口ＯＰＮに形成される有機材料層ＯＣＴ）に書き込まれる電流量を決める。なお、図４の画素領域ＰＩＸでは，図３（Ａ）に示した透明電極層ＩＴＯは省略されている。

【００６８】

本実施例における有機ＥＬ発光表示装置では，画素毎に設けられるスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，およびドライブトランジスタＤＴとして、多結晶シリコン（Ｐｏｌｙ－Ｓｉとも記される）からなるチャネル層を有する電界効果型トランジスタ（薄膜トランジスタ又はＰｏｌｙ－ＳｉＴＦＴとも記される）を用いる。この種のスイッチング素子（Ｐｏｌｙ－ＳｉＴＦＴ）で画像表示領域に配置される複数の画素の各々を駆動する表示装置では、画素毎に設けられたスイッチング素子のチャネル層（多結晶シリコン層）に光が照射されて現れる光起電力効果により当該チャネル層の導通状態が変動し易いため、このスイッチング素子（ＴＦＴ）で駆動される画素の輝度が所望の値から外れて画像表示領域の画質の劣化を招くことがある。

【００６９】

とりわけ、アクティブ・マトリクス型の有機ＥＬ発光表示装置の画素においては、有機ＥＬ素子（発光部）とこれを制御するアクティブ素子（スイッチング素子）が近接しているため、数十万ルックスに到る強度の光がスイッチング素子のチャネル層に向けてその斜め方向から照射される。例えば、米国特許第５，５６１，４４０　号明細書に記載される従

Petitioner Ex 1002, p. 205
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

来のＴＦＴ型液晶表示装置と同様な遮光構造を有機ＥＬ表示装置の画素に適用しても、この強力な光からスイッチング素子のチャネル層をシールドすることは不可能である。そのため、本発明では、本実施の形態に例示した如く画素毎に形成される回路（画素回路）の容量素子（コンデンサ）の電極層を遮光材として多結晶シリコン（Ｐｏｌｙ－Ｓｉ）からなるスイッチング素子のチャネル層と有機ＥＬ素子ＬＥＤの発光部との間に配置して、有機ＥＬ表示装置に表示される画像の劣化を防いでいる。

【００７０】

図４に太い破線で囲まれて示される一つの画素領域ＰＩＸにおいては、有機ＥＬ発光表示装置の画素毎に設けられる容量素子Ｃ１－ＣＳｉの一方の電極となる導体層Ｃ１が、光透過率の低い材料（例えば、モリブデン・タングステン（ＭｏＷ）やチタン・タングステン（ＴｉＷ）等の高融点金属、その合金、又はそのシリサイド）で、発光部（有機材料層ＯＣＴ）が設けられるバンク開口部ＯＰＮとスイッチング素子群（ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴ）との間に形成される。一方、本実施の形態では、上記容量素子Ｃ１－ＣＳｉの電極の他方が上述のスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴのチャネル層とともに多結晶シリコン層ＣＳｉで形成される。多結晶シリコン層ＣＳｉは、これに入射する光を最大９０％まで吸収するため、その上部に設けた当該容量素子の上記一方の電極（導体層Ｃ１）とともに、この画素領域ＰＩＸ内にて上記発光部（有機材料層ＯＣＴ）からの光が上記スイッチング素子群の各チャネル層に照射されることを防ぐ。

【００７１】

図３（Ａ）や図４に示す如く、本実施例における有機ＥＬ発光表示装置の各画素において、夫々に設けられる２つの容量素子（コンデンサ）Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の電極となる導体層ＣＳｉ，Ｃ１，Ｃ２は、電流供給線ＰＬとドレイン線ＤＬの下にも形成される。このように導体層ＣＳｉ，Ｃ１，Ｃ２を、画素領域間に配置される電流供給線ＰＬとこれに隣接して並設されるドレイン線ＤＬとに沿い延伸させることにより、容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２のコンデンサ領域（一対の電極が対向しあう面積）を最大限に拡げ且つ画素領域ＰＩＸにおける発光領域も最大限に拡げる。上述のように有機ＥＬ表示装置は各画素の発光部を電流駆動させるため、上記容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の電極Ｃ１，Ｃ２を、電流供給線ＰＬとドレイン線ＤＬと対向させても、クロストークが発生し難い。

【００７２】

なお、本実施例における容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２は、隣接し合う画素間に並設された電流供給線ＰＬ及びドレイン線ＤＬの両方にオーバラップされる構造に限られず、夫々に求められる容量に応じたコンデンサ領域の広さに即して、これを当該電流供給線ＰＬ及びドレイン線ＤＬのいずれか一方にオーバラップさせてもよい。いずれの場合も、電流供給線ＰＬやドレイン線ＤＬ沿いに延びる容量素子Ｃ１－ＣＳｉ（一部）及び容量素子ＣＳｉ－Ｃ２は、走査信号線ＧＬの延伸方向沿いに隣接し合う画素間に生じる光の漏洩を遮断する。有機ＥＬ表示装置において、画素毎に設けられる容量素子Ｃ１－ＣＳｉはドレイン線ＤＬからの信号電圧（映像信号）を保持するために必要であるが、これを電流供給線ＰＬ及びドレイン線ＤＬの少なくとも一方の下部に延在させて上述の画素間を遮光するためのシールド部材を兼ねさせる必要はない。換言すれば、走査信号線ＧＬ沿いに隣接する画素間の光漏れは、容量素子Ｃ１－ＣＳｉ及び容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の少なくとも一方で抑えられる。なお、容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の一方の電極Ｃ２は、図１（Ａ）や図２に示す如くコンタクトホールＣｏｎｔ－ＰＬで電流供給線ＰＬと接続されている必要はなく、その電位は例えばフローティング状態でも構わない。

【００７３】

図４に示す実施例では、画素領域ＰＩＸの長手方向の中心近傍で、上記２つの導体層Ｃ１とＣ２との境界が現れる。上述した画素間の光漏れに対するシールド機能の観点では、このようなシールド部材（遮光部材）の不連続部分を発光部（有機材料層ＯＣＴ）の中心付近に形成しないほうが望ましく、例えば、容量素子Ｃ１－ＣＳｉで当該画素間のシールド部材全てを形成したほうがよい。また、上述の容量素子Ｃ１－ＣＳｉや容量素子ＣＳｉ－

Petitioner Ex 1002, p. 206
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Ｃ２に代えて、画素回路とは電気的に独立したリング状、Ｌ字状、コの字形状のシールド部材を新たに設けてもよい。さらに、画素領域ＰＩＸを囲むリング状のシールド部材は、発光部（有機材料層ＯＣＴ）の中心から充分離れた位置（例えば、画素領域ＰＩＸの隅部）では不連続となってもよいため、その一部を図２に示す走査信号線ＧＬの一部ＧＬＳに置き換えてもよい。また、走査信号線ＧＬと同層に、走査信号線とは電気的に分離されたリング状の導電層をシールド部材として新たに設けてもよい。

【００７４】

図４に示す如く、画素領域ＰＩＸにおいて、容量素子Ｃ１－ＣＳｉを走査信号線ＧＬやコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２とバンクの開口部ＯＰＮ（有機材料層ＯＣＴからなる発光部）との間に設け、且つ走査信号線ＧＬの一部ＧＬＳを画像領域ＰＩＸの端部に配置することで、バンクの開口部ＯＣＴからの光が、画素領域ＰＩＸ内に設けられたスイッチング素子群（ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴ）の各チャネル層に照射され難くなる。また、容量素子Ｃ１－ＣＳｉや容量素子ＣＳｉ－Ｃ２を画素領域ＰＩＸの端部に沿う電流供給線ＰＬやドレイン線ＤＬと重ねて配置することで、隣接し合う２つの画素からの光が混じり難くなる。これにより、本実施の形態の有機ＥＬ発光表示装置においては、画像表示領域に配置される有機ＥＬ素子の各々から所望の発光量（輝度）が得られ、きれいで鮮やかな画像が表示できる。

【００７５】

上述の如く、有機ＥＬ発光表示装置においては、画素領域ＰＩＸ毎に配置された有機ＥＬ素子で強い光が発生し得る。多結晶シリコン（Ｐｏｌｙ－Ｓｉ）らなるチャネルを備えたスイッチング素子（本実施の形態では、ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴ）は斯様な強度の光に照射されると、そのチャネルをなすシリコン層（Ｓｉ層）は電界強度に応じた光起電力効果を示す。これに因りチャネル（Ｓｉ層）に生じた電界は、例えばスイッチング素子がターン・オフ状態の電界をそのチャネルに印加しているにもかかわらず、その内部に正孔電子対を生成させるため、スイッチング素子としての、電荷保持特性が悪化してしまう。例えば、容量素子Ｃ１－ＣＳｉに蓄積された電荷（ドライブ・トランジスタＤＴの制御電圧を決める）がターン・オフ状態にあるスイッチング素子（コントロール・トランジスタ）ＳＷ１のチャネルを通してドレイン線ＤＬに漏れ、その結果、ドライブ・トランジスタＤＴを通して有機ＥＬ素子に供給される電流を減らす。

【００７６】

このような問題は、従来のＴＦＴ型液晶表示装置では顕在化しなかったため、これに採用されてきた遮光構造では、有機ＥＬ素子からの強力な光をスイッチング素子に対してシールドすることは不可能である。とりわけ、本実施例の如く基板主面側（ＴＦＴ基板側）から透明電極ＩＴＯ，有機材料層ＯＣＴ，電極層を順次積層して有機ＥＬ素子ＬＥＤを形成し，有機材料層ＯＣＴで生じた光をＴＦＴ基板側に放出するボトムエミッション方式の有機ＥＬ表示装置では、画素領域ＰＩＸから放たれた光がこれに設けられたスイッチング素子のチャネルを照射し易く、このスイッチング素子の制御（所謂ＴＦＴ駆動）による表示画像の画質が劣化しやすい。

【００７７】

そのため、本実施例による有機ＥＬ発光表示装置では、上記容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の夫々の電極（導体層）Ｃ１、Ｃ２が、遮光層としても機能するように設計されている。具体的には、図４に示す通り、バンクの開口部ＯＰＮの電流供給線ＰＬ又はドレイン線ＤＬに沿う両端に容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２を配置し、走査信号線ＧＬの延伸方向（電流供給線ＰＬ又はドレイン線ＤＬの延伸方向と交差する方向）沿いに夫々の電極Ｃ１、Ｃ２の幅を広げる。これによって、図４における走査信号線ＧＬの延伸方向に漏れる光を電極Ｃ１、Ｃ２で遮る。電極Ｃ１、Ｃ２の面積が容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２に所望される容量で制限される場合は、電流供給線ＰＬからの電流を最終的に透明電極に供給する配線Ｍ１（図１（Ａ）参照，その詳細は後述され、参照符号ＡＬＳとしても記される）を延長させ，または電流供給線ＰＬ及びドレイン線ＤＬの少なくとも一方の幅を広げて、電極Ｃ１、Ｃ２に代わる遮光層を形成してもよい。

Petitioner Ex 1002, p. 207
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００７８】
さらに、図４に示す通り、容量素子Ｃ１－ＣＳｉの電極（導体層）Ｃ１の一部は、発光領域（バンク開口ＯＰＮ）とスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３の間に形成され、画素領域ＰＩＸ内部（その発光領域の上側）の遮光も図っている。バンクの開口ＯＰＮの上端に隣接する電極Ｃ１の一部は、その遮光効果を高めるために、電流供給線ＰＬ又はドレイン線ＤＬ沿いに幅を広げられ、その上部に図１（Ａ）に示すように配線Ｍ１と上記透明電極ＩＴＯとを電気的に接続するコンタクト・ホールＣｏｎｔ－ＩＴＯが形成される。
【００７９】
また、本実施例では、画素領域ＰＩＸの下側（当該画素領域ＰＩＸの電流供給線ＰＬ又はドレイン線ＤＬ沿いに別の画素領域に隣接する端部）の遮光のために、この別の画素領域の上端にその駆動に関与する走査信号線の一部ＧＬＳが遮光層として配置される。画素領域ＰＩＸ内でみると、上記走査信号線の一部ＧＬＳは、その下側に配置されたスイッチング素子ＳＷ１を、この画素領域ＰＩＸの上側に隣接する別の画素領域の発光領域から遮光する。
【００８０】
以上に説明されるように、本実施例に示される本発明による有機ＥＬ発光表示装置は、隣接する画素間にあるバンクを無機材料で形成し、かつその厚みを上層の電極よりも薄く形成することにより、エッジグロースの発生がないため、開口率の低下が防止され輝度の低下が回避される。また、無機材料の薄いバンクとしたことで当該バンクの内周にあるスロープが無視できる程度となることから、隣接画素からの迷光がバンクのスロープで反射されることによる輝度低下も抑制され、さらに段差も殆ど有しないために有機ＥＬ層を挟む電極間のショートの発生も防止される。
【００８１】
また、画素領域毎に設けられた容量素子（コンデンサ）及び走査信号線を、発光領域（有機材料層ＯＣＴ）の上側、下側、左側、及び右側のそれぞれに配置して、有機材料層ＯＣＴからの光が、スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３に、照射されるのを防ぐ構造となっている。上述したスイッチング素子のチャネル層に現れる光起電力効果は、ドライブトランジスタＤＴの機能（発光領域の発光期間内にターン・オンする）において、スイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３の夫々の機能に与えるほどの影響を及ぼさない。従って、画素領域ＰＩＸに配置される４つのスイッチング素子において、ドライブトランジスタＤＴは他の３つに比べて発光領域の近くに配置できるが、図５に示す如く、発光領域（画素領域ＰＩＸの上側の発光領域ＯＰＮ’）と遮光部材（走査信号線の一部ＧＬＳ）を隔てて配置するのが望ましい。また、容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の電極（導体層）Ｃ１、Ｃ２の上部に重なり形成される電流供給線ＰＬも、これらの電極Ｃ１、Ｃ２と同様に光の漏れを遮光することができる。
【００８２】
図１乃至図４に示した本実施例の有機ＥＬ発光表示装置に備えられる画素アレイ（画像表示領域の一部）は、図５乃至図９に示す６種類のフォトパターンを有するマスクを用いたフォトリソグラフィにより形成される。図５乃至図９の各々に示されるフォトパターンには、図４に示す画素アレイ構造との対応を取り易くするため、図４に例示された画素領域ＰＩＸに対応する領域が太い破線枠ＰＩＸで囲まれる。
【００８３】
また、図１０は図１乃至図４に示した本実施例の有機ＥＬ発光表示装置の製造プロセスの説明図である。基板ＳＵＢ上に絶縁層ＳｉＮ，SiO_2 を成膜し，その上にファーストゲートＦＧをパターニングする（図１０（Ａ））。次に、ゲート絶縁膜ＧＩを成膜し、ファーストゲートＦＧの上方にセカンドゲートＳＧをパターニングする（図１０（Ｂ））。絶縁膜１Ｂを成膜後、ドレイン電極ともなるスイッチ間配線ＡＬとソース電極ともなるスイッチ間配線兼シールド部材ＡＬＳを形成する（図１０（Ｃ））。その上に絶縁１Ｃを成膜し（図１０（Ｄ））、スイッチ間配線兼シールド部材ＡＬＳに接続する透明導電膜ＩＴＯを形成し（図１０（Ｅ））、無機絶縁材料でバンクＢＭＰを形成する（図１０（Ｆ））

Petitioner Ex 1002, p. 208
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

。このバンクＢＭＰの開口部には一方の電極である透明導電膜ＩＴＯが露呈しており、この開口部を含む上部全面にホール輸送層ＨＴＬを成膜する（図１０（ＦＧ）。次に、上記開口部に有機ＥＬ発光層を形成し（図１０（Ｈ））、最後に他方の電極（カソード電極）ＣＭを成膜する（図１０（Ｉ））。

【００８４】

図５，図６，及び図７には、画素領域ＰＩＸに限り、図７に示すコンタクトホール（例えば、Ｃｏｎｔ－ＤＬ，ＣＨ３）の矩形パターンのうちの、各フォトパターンで成形される半導体層や導体層への電気的な結線に関わる群のみが描かれる。また、図５，図６，及び図８には、画素領域ＰＩＸ及びその上側に隣接する他の画素領域のバンク開口ＯＰＮ，ＯＰＮ’が細い破線枠で示される。さらに、図８，及び図９には、画素領域ＰＩＸに限り、図３（Ａ）に示す配線Ｍ１と有機ＥＬ素子の一部である透明電極ＩＴＯとを電気的に接続する矩形のコンタクト・ホールＣｏｎｔ－ＩＴＯが示される。これらの構成要件は、画素領域ＰＩＸ外のフォトパターンから明らかなように、夫々の図に対応するフォトパターンには含まれず、図５，図６，図７，及び図８においてこれらを識別する参照符号はイタリック体で記される。

【００８５】

図５は、図４に示される複数の画素がマトリクス状に配置された画素アレイの形成に用いられる第１フォトパターンを示す。上述のＴＦＴ基板として石英基板を用いる場合はその主面上に、ソーダガラスを用いる場合はその主面に形成された絶縁膜ＩＡ上に、以下に説明する第１フォトパターンから第７フォトパターンの夫々が描かれた７枚のマスクを用いたフォトリソグラフィにより、画素アレイをなす薄膜や開口を順次形成する。なお、第１フォトパターンから第６フォトパターンに至るフォトリソグラフィで、画素領域の各々にて有機ＥＬ素子を駆動する画素回路が完成する。本実施の形態では、画素回路に含まれるスイッチング素子のチャネルを非晶質シリコン層で成形し、この非晶質シリコン層をレーザ照射等による比較的低い温度のプロセスで多結晶シリコン層に変えてチャネルにおける電子の移動度を高める。このため、第１フォトパターンから第６フォトパターンに至る一連の工程は、低温ポリシリコン工程又はＬＴＰＳ工程とも呼ばれる。これに対し、第７フォトパターンを用いたフォトリソグラフィでは、有機ＥＬ素子の発光部となるバンク開口ＯＰＮが形成される。従って、第７フォトパターンを用いた工程は、有機発光ダイオード工程又はＬＴＰＳ工程と呼ばれる。これらのＬＴＰＳ工程とＯＬＥＤ工程とにより、図２に示す画素アレイを備えた有機ＥＬ発光表示装置が完成する。

【００８６】

図５に示す第１フォトパターンでは、画素回路に含まれるスイッチング素子（本実施例ではＴＦＴ）のチャネル領域、及び容量素子（コンデンサ）Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の基板側（下側）電極となるシリコン層（Ｓｉ層）が着色されたパターンのように形成される。具体的には、多結晶シリコン層からなるスイッチング素子ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴのチャネル領域ＦＧ（ＳＷ１），ＦＧ（ＳＷ２），ＦＧ（ＳＷ３），ＦＧ（ＤＴ）と、上述の導体層Ｃ１，Ｃ２の下面に対向するシリコン領域ＣＳｉである。なお、シリコン領域ＣＳｉは、その上面に形成される第１の絶縁膜（図１０に示すスイッチング素子のゲート絶縁膜ＧＩ）の段差を緩和し、この絶縁膜上に形成される上記導体層の破断を防ぐ。第１フォトパターンが形成されたマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で成形される半導体層のうち、スイッチング素子の夫々のチャネルに用いられるものは、以下の説明にて、参照符号ＦＧで総称されることもある。

【００８７】

図６は、図４に示される画素アレイの形成に用いられる第２フォトパターンを示す。第２フォトパターンにより、上述の第１の絶縁膜上に、走査信号線ＧＬ（スイッチング素子ＳＷ１の制御電極ＳＧ（ＳＷ１）も兼ねる）、コントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２，容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の上側電極となる導体層Ｃ１，Ｃ２、及びドライブトランジスタの制御電極ＳＧ（ＤＴ）が、図６に示す灰色のパターンとして一括して形成される。コントロール信号線ＣＬ１は、図３（Ｂ）に示す有機ＥＬ素子ＬＥＤへの電流供給を制

Petitioner Ex 1002, p. 209
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

御し且つドライブ・トランジスタＤＴの駆動条件を調整するスイッチング素子ＳＷ２の制御電極ＳＧ（ＳＷ２）に制御信号を印加する。また、ドライブトランジスタＤＴの駆動条件調整のために容量素子ＣＳｉ－Ｃ２を画素回路に設けた本実施の形態では，これに所定の電荷を供給して、有機ＥＬ素子ＬＥＤに供給される電流を映像信号に応じて調整するスイッチング素子ＳＷ３を備える。このため、本実施例では、このスイッチング素子ＳＷ３の制御電極ＳＧ（ＳＷ２）に制御信号を印加するコントロール信号線ＣＬ２も設けられる。第２フォトパターンが形成されたマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で成形される導体層のうち、スイッチング素子（ドライブ・トランジスタＤＴを含む）の夫々の制御電極に用いられるものは、以下の説明にて、参照符号ＳＧで総称されることもある。

【００８８】

上述のように、走査信号線ＧＬは、スイッチング素子ＳＷ１のチャネル領域における映像信号の画素領域への取り込みを制御する働きと、この画素領域に隣接した別の画素領域からこの画素領域のスイッチング素子群に向けて漏れ出す光を遮る働きとを併せ持つ。そのため、走査信号線ＧＬは、図６に示す如く、その延伸方向（図６の横方向）に対して、屈曲を繰り返すステップ状に形成される。走査信号線ＧＬの遮光特性の観点からすると、その遮光機能を兼ねる部分ＧＬＳをできるだけ画素領域の端（換言すれば、この画素領域に隣接する別の画素領域の発光部ＯＣＴに近づけたほうがよい。また、走査信号線ＧＬとともに形成される容量素子Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２の上側電極（導体層）Ｃ１，Ｃ２にも既に説明したように遮光機能が要請される。このため、第２フォトパターンで形成される導体層は、その光透過率を抑えるに適した材料と厚さで形成される。導体層の材料としては、その吸光度や反射率に着眼し、例えば前者の観点でモリブデン（Ｍｏ），タングステン（Ｗ），チタン（Ｔｉ），クロム（Ｃｒ）として例示される高融点金属（Ｒｅｒａｃｔｏｒｙ　Ｍｅｔａｌ）やその合金並びにシリサイドが推奨される。また、後者の観点では、アルミニウム（Ａｌ）やその合金が推奨され、これらの材料を複数層積層させてもよい。

【００８９】

なお、図６では、遮光部材としても機能する走査信号線の一部ＧＬＳがスイッチング素子ＳＷ１の制御電極ＳＧ（ＳＷ１）となる部分と同じ幅に形成されているが、この走査信号線の一部ＧＬＳの幅を走査信号線ＧＬの他の部分に比べて太くして、その遮光性能を上げてもよい。これにより、次段の走査信号線に接続される画素領域（図６では、例えば画素領域ＰＩＸの上側に示される）に対する遮光特性が向上する。さらに、本実施例において、走査信号線ＧＬは、ステップ状に形成されているが、従来のアクティブ・マトリクス方式で駆動されるＴＦＴ型液晶表示素子のように、直線状であっても良い。走査信号線ＧＬの形状は、画素領域毎に形成されるスイッチング素子の個数及び配置に応じて適宜変更される。

【００９０】

図７は、図４に示される画素アレイの形成に用いられる第３フォトパターンを示す。第３フォトパターンは，第２フォトパターンにより成形された走査信号線ＧＬ等の導体層を覆う第２の絶縁膜（例えば、図１０に示される絶縁膜ＩＢ）の上面から基板主面（ＴＦＴ基板）に向けて掘られるコンタクトホールのパターンである。これらのパターンで形成されるコンタクトホールの各々は、図８に示される第４フォトパターンを参照して後述される導体層（上記第２の絶縁膜上に形成される）と、第１フォトパターンで成形された半導体層及び第２フォトパターンで成形された導体層のいずれか一方とを電気的に接続する。従って、図５の画素領域ＰＩＸ内に示される１２個のコンタクトホールの９個（コンタクトホールＣｏｎｔ－　ＤＬ，ＣＨ１，ＣＨ２，ＣＨ３を含む）は、図５の画素領域ＰＩＸ内の半導体層（ＣＳｉ，ＦＧ）上面にも示される。また、図５の画素領域ＰＩＸ内に示される１２個のコンタクトホールの残り３個（コンタクトホールＣｏｎｔ－　ＰＬを含む）は、図６の画素領域ＰＩＸ内の導体層（Ｃ１，Ｃ２，ＳＧ（ＤＴ））上面にも示される。

【００９１】

図７に示されるコンタクトホールの機能を、コンタクトホールＣｏｎｔ－ＰＬ，Ｃｏｎｔ

Petitioner Ex 1002, p. 210
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

－　ＤＬを例のついて図３（Ｂ）及び図４を参照して簡単に説明する。コンタクトホールＣｏｎｔ－ＰＬは、上述の第１の絶縁膜上に第２フォトパターンで形成された容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の上側電極（導体層）Ｃ２と上述の第２の絶縁膜上に図８に示す第４フォトパターンで形成される電流供給線ＰＬとを第２の絶縁膜を通して接続する。走査信号線ＧＬからスイッチング素子ＳＷ１に制御信号（走査信号）が印加されるタイミングで変動する容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の下側電極（半導体層）ＣＳｉにおける電荷の蓄積量に応じて、その上側電極（導体層）Ｃ２にはコンタクトホールＣｏｎｔ－ＰＬを介して、電流供給線ＰＬから電荷が供給される。

【００９２】

一方、コンタクトホールＣｏｎｔ－ＤＬは、第１フォトパターンで形成され　且つ上述の第１の絶縁膜に覆われたスイッチング素子（コントロール・トランジスタ）ＳＷ１のチャネル層ＦＧ（ＳＷ１）の一端（ドレイン領域とも呼ばれる）と、第４フォトパターンで上述の第２の絶縁膜上に形成されるドレイン線ＤＬとを、第１及び第２の絶縁膜を通して接続する。スイッチング素子（コントロール・トランジスタ）ＳＷ１のチャネル層ＦＧ（ＳＷ１）が走査信号線ＧＬからの制御信号の印加によりターン・オンされると、ドレイン線ＤＬから映像信号（電圧信号）がコンタクトホールＣｏｎｔ－ＤＬ及びチャネル層ＦＧ（ＳＷ１）を通して容量素子Ｃ１－ＣＳｉの上側電極Ｃ１に印加される。この容量素子Ｃ１－ＣＳｉに蓄積される電荷量は，容量素子ＣＳｉ－Ｃ２に蓄積される電荷量とともにドライブ・トランジスタＤＴの制御電極ＳＧ（ＤＴ）に印加される電圧を制御する。従って、スイッチング素子ＳＷ１がターン・オンされるタイミングに応じて、ドライブトランジスタＤＴのチャネルＦＧ（ＤＴ）に映像信号に応じた電流が流れる。この映像信号に応じた電流は、スイッチング素子ＳＷ２、配線Ｍ１、及びコンタクトホールＣｏｎｔ－ＩＴＯを通して透明電極ＩＴＯに書き込まれる。この透明電極ＩＴＯに書き込まれた映像信号に応じた電流が、透明電極ＩＴＯ上に形成された有機材料層ＯＣＴを通して、これらとともに有機ＥＬ素子ＬＥＤに含まれるもう一方の電極ＣＭ（図８及び図９を参照して後述される）に流れて、有機材料層ＯＣＴ（これに含まれるエレクトロルミネセンス材料層）を発光させる。

【００９３】

図８は、図４に示される画素アレイの形成に用いられる第４フォトパターンを示す。第４フォトパターンにより、電流供給線ＰＬ並びにその分岐線ＰＬＢ，ドレイン線ＤＬ、及び上述したドライブトランジスタを含むスイッチング素子群（ＳＷ１，ＳＷ２，ＳＷ３，ＤＴ）の少なくとも一つに接続される配線Ｍ１，Ｍ２，Ｍ３，Ｍ４の各々が、図８に示す着色されたパターンとして上述の第２の絶縁膜上に形成される。

【００９４】

配線Ｍ１は、スイッチング素子ＳＷ２の出力側と有機ＥＬ素子ＬＥＤの透明電極ＩＴＯに接続されるノード（コンタクトホール）Ｃｏｎｔ－ＩＴＯとの間に設けられる電流路として形成される。配線Ｍ２は、ドライブトランジスタＤＴの一端とスイッチング素子ＳＷ３の一端との間に設けられる電荷路として形成される。配線Ｍ３は，スイッチング素子ＳＷ３の他端、容量素子Ｃ１－ＣＳｉ並びに容量素子ＣＳｉ－Ｃ２の下側電極となる半導体層ＣＳｉ、及びドライブトランジスタＤＴの制御電極ＳＧ（ＤＴ）を互いに電気的に接続し、スイッチング素子ＳＷ３の他端から半導体層ＣＳｉに到る電荷路及びノード（コンタクトホール）ＣＨ１からドライブトランジスタの制御電極ＳＧ（ＤＴ）に到る電圧信号路として機能する。配線Ｍ４は、スイッチング素子ＳＷ１の出力側（ソースとも呼ばれる）と容量素子Ｃ１－ＣＳｉの上側電極Ｃ１との間に設けられる電圧信号路として形成される。

【００９５】

第４フォトパターンで成形される導体層には電流供給線ＰＬも含まれるため、このマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で成形される導電性材料は、第２フォトパターンのマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で成形されるそれに比べて抵抗を低くすることが望ましい。例えば、アルミニウム，又はこれを含む合金又はシリサイドが、第４フォトパターンで成形される導電性材料として推奨される。

Petitioner Ex 1002, p. 211
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００９６】
本実施例では、この導電性材料として用いられたアルミニウムにより電流供給線ＰＬ並びにその分岐線ＰＬＢ、ドレイン線ＤＬ、及び配線群Ｍ１，Ｍ２，Ｍ３，Ｍ４が第２の絶縁膜上に形成される。また、このアルミニウムにより第３フォトパターンで成形されたコンタクトホールを通して、第２の絶縁膜の下側に横たわる半導体層ＣＳｉ，ＦＧ及び導体層Ｃ１，Ｃ２，ＳＧ（ＤＴ）のいずれかに到る電流路、電荷路、及び電圧信号路の各々も形成される。このため、以下に記す本実施の形態の説明では、第４フォトパターンが形成されたマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で成形される上記導体層ＰＬ，ＰＬＢ，ＤＬ，Ｍ１，Ｍ２，Ｍ３，Ｍ４は、参照符号ＡＬ，ＡＬＳで示されることもある。

【００９７】
図９は、図４に示される画素アレイの形成に用いられる第５フォトパターン及び第６フォトパターンを併せて示す。なお、第５フォトパターンを有するマスクを用いたフォトリソグラフィ工程の前に、第４フォトパターンにより形成された電流供給線ＰＬ，配線Ｍ１等の導体層ＡＬ上に第３の絶縁膜（図１０に示される絶縁膜ＩＣ）を形成し、その配線Ｍ１上に位置する領域にコンタクトホールＣｏｎｔ－　ＩＴＯを形成する。この工程に関する図は、本明細書において割愛される。

【００９８】
第５フォトパターンは図９に矩形の枠ＩＴＯで示されたパターンのみを有し、これにより、上述の第３の絶縁膜上に透明電極ＩＴＯを短冊状に形成し、またその一部はコンタクトホールＣｏｎｔ－ＩＴＯを通して配線Ｍ１に電気的に接続される。第５フォトパターンを有するマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で形成される透明電極ＩＴＯは、インジウム・錫・酸化物（Ｉｎｄｉｍ－Ｔｉｎ－Ｏｘｉｄｅ，ＩＴＯとも略される）やインジウム・亜鉛・酸化物（Ｉｎｄｉｕｍ－Ｚｉｎｃ－Ｏｘｉｄｅ，ＩＺＯとも略される）に代表される光を透過する導電性酸化物の非晶質層又は多結晶層として形成される。有機ＥＬ表示装置では、発光部となるエレクトロルミネセンス材料層（有機材料層ＯＣＴに含まれる）を一様な厚さで且つ平坦に形成することが要請される。また、有機材料層ＯＣＴを分解させる高温プロセスは、製造工程上排除しなければならない。斯様な事情の下、上記インジウム・錫・酸化物等の導電性酸化物は、その熱処理の温度を低く抑えても、表面の粗さが少ない膜が得られるので、本実施の形態に示す有機ＥＬ表示装置には適している。第５フォトパターンを有するマスクを用いたフォトリソグラフィ工程で画素領域ごとに透明電極ＩＴＯを形成した後、透明電極ＩＴＯの上面とこれが形成されない上記第３の絶縁膜の上面に、後述のバンクＢＭＰに成形される第４の絶縁膜が形成される。

【００９９】
第６フォトパターンは図９に八角形の枠ＢＭＰで示されたパターンのみを有し、これにより、上述した透明電極ＩＴＯ及び第３の絶縁膜の上面を覆う第４の絶縁膜に八角形の開口が形成されてバンクＢＭＰが完成する。バンクＢＭＰ（第４の絶縁膜）は、ポリイミドなどの有機膜またはSiO_2　などの無機膜で形成される。有機ＥＬ素子の発光領域は、有機材料を昇華した状態又は液滴として透明電極ＩＴＯ上に供給して形成されるため、有機材料層ＯＣＴ（これに含まれるエレクトロルミネセンス材料層）に流れる電流を画素毎に分離する窪みを設けることが推奨される。このために、透明電極ＩＴＯ上に画素毎に発光領域を分離する絶縁膜のバンクＢＭＰが形成される。本実施の形態の有機ＥＬ表示装置では、八角形の開口部（図２に参照符号ＯＰＮとして示される）を有するバンクＢＭＰが透明電極ＩＴＯの周縁にオーバーラップされ、透明電極ＩＴＯの中央部（発光領域に対応する）がバンクＢＭＰの開口から露出される。

【０１００】
本発明による有機ＥＬ表示装置では、バンクＢＭＰとなる上述の第４の絶縁膜を、SiO_2　やSiN_x　等の無機材料、及び黒色材料のいずれかを用いて上層に形成する他方の電極の厚みよりも薄く形成する。後者の材料で形成されたバンクＢＭＰは、以下、ブラックバンクと呼ぶ。このブラックバンクＢＭＰは、例えば、ポジ型の感光性ブラックポリイミドにより形成される。この種の材料として、本実施の形態では、株式会社日東電工製の

Petitioner Ex 1002, p. 212
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

商品ＪＲ　３１２０Ｐを例示する。上述のようにバンクＢＭＰの開口には有機材料層ＯＣＴが形成されるため、これに含まれる発光領域とバンクＢＭＰとは光学的に結合される。従って、有機材料層ＯＣＴからの光に対してバンクＢＭＰが透明または半透明であると、或る画素に設けられた有機ＥＬ素子ＬＥＤからの光がバンクＢＭＰ内を伝播し、この画素に隣接する他の画素に迷光となって漏れることもある。この画素間に亘る光の漏れは、スメア（ｍｅａｒ）として観察者に認識される。しかし、本実施の形態のように、上層に形成する他方の電極の厚みよりも薄く形成することで、このような光の漏れを抑制でき、発光領域に流れる電流を画素毎に確実に分離して有機ＥＬ表示装置の表示画像の精細度を高め、その内部を伝播する発光領域からの光で表示画像の画質が劣化するのを防止する。

【０１０１】

図１１は本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の実施例の一画素付近の構成を説明する断面図である。図１１が図１と異なる構成は、バンクＢＭＰが絶縁膜１Ｂと１Ｃで形成されており、一方の電極（アノード電極）となる透明導電膜ＩＴＯがバンクＢＭＰの下層でスイッチ間の配線かつシールド電極ＡＬＳとは上記バンクＢＭＰを貫通するコンタクトホールで接続している点である。前記図１と同一些少符号は同一機能部分に対応する。また、図１２は図１１に示した画素をマトリクス状に配置した平面図である。

【０１０２】

図１３乃至図１８は本発明を適用した有機ＥＬ表示装置の他の実施例の製造プロセスを順に説明する図１２と同様の平面図である。また、図１９は本発明を適用した有機ＥＬ表示装置の他の実施例の製造プロセスを説明する断面図である。本実施例におけるバンプは無機材料の絶縁層１Ｂと１Ｃで形成される。図１９において、基板ＳＵＢの主面に窒化シリコンＳｉＮと酸化シリコンSiO_2　を成膜し、その上にファーストゲートＦＧをパターニングする（図１９（Ａ））。ファーストゲートＦＧの形成パターンを図１３に示す。次に、その上にゲート絶縁膜ＧＩを成膜し、アクティブ素子形成領域のファーストゲートＦＧの上にセカンドゲートＳＧをパターニングする（図１９（Ｂ））。セカンドゲートＳＧＮＯ形成パターンを図１４に示す。

【０１０３】

次に、発光エリアとアクティブ素子形成領域以外のファーストゲートＦＧの上を覆って透明導電膜ＩＴＯを形成する（図１９（Ｃ））。透明導電膜ＩＴＯの形成パターンを図１５に示す。発光エリアを除く部分に絶縁層１Ｂをパターニングし、その上にアクティブ素子のドレイン電極ともなるスイッチ間の配線ＡＬとソース電極ともなるスイッチ間の配線兼シールド部材ＡＬＳをパターニングする（図１９（Ｄ））。スイッチ間の配線ＡＬとスイッチ間の配線兼シールド部材ＡＬＳはコンタクトホールでファーストゲートＦＧに接続される。コンタクトホールの形成位置を図１６に、スイッチ間の配線ＡＬとスイッチ間の配線兼シールド部材ＡＬＳの形成パターンを図１７に示す。

【０１０４】

スイッチ間の配線ＡＬとスイッチ間の配線兼シールド部材ＡＬＳを形成後、絶縁層１Ｃを形成する（図１９（Ｅ））。この絶縁層１Ｃは発光エリアに開口を有するバンク形状をなし、透明導電膜ＩＴＯを露出している。絶縁層１Ｃおよび透明導電膜ＩＴＯを覆ってホール輸送層ＨＴＬを全面に形成し（図１９（Ｆ））、絶縁層１Ｃで形成されるバンク内に有機発光層ＯＣＴを形成する（図１９（Ｇ））。有機発光層ＯＣＴの形成パターンを図１８に示す。その後、全面を他方の電極（カソード電極）ＣＭで覆う（図１９（Ｈ））。

【０１０５】

本実施例の有機ＥＬ発光表示装置も前記した実施例と同様に、隣接する画素間にあるバンクを無機材料で形成し、かつその厚みを上層の電極よりも薄く形成することにより、エッジグロースの発生がないため、開口率の低下が防止される。また隣接画素からの迷光がバンクのスロープで反射されることによる輝度低下も抑制され、さらに有機ＥＬ層を挟む電極間のショートの発生も防止される。

【０１０６】

図２０は本発明を適用したさらに有機ＥＬ発光表示装置のさらに他の実施例の一画素付近

Petitioner Ex 1002, p. 213
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

の構成を説明する断面図である。図２０の有機ＥＬ発光表示装置が図１および図１１の有機ＥＬ表示装置と異なる構成は、アクティブ素子の構造が前記の構成とは上下が逆で、前記した実施例におけるような堤状のバンク構造を有しない点である。前記の各実施例の説明図と同一の参照符号は同一機能部分に対応する。この有機ＥＬ発光表示装置は、基板ＳＵＢの主面に接着材層ＧＲＵでアクティブ素子、発光エリアの構造体を形成する多層構造が接着されている。

【０１０７】

図２１は図２０に示した有機ＥＬ発光表示装置の製造プロセスを説明する断面図である。先ず、仮基板ＡＳＵＢに一方の電極（アノード電極）となる透明導電膜ＩＴＯを成膜する（図２１（Ａ））。その上を覆って無機材料の絶縁層SiO_2を形成する（図２１（Ｂ））。絶縁層SiO_2の上にファーストゲートＦＧをパターニングし、その上をゲート絶縁層ＧＩで被覆し、さらにセカンドゲートＳＧをパターニングする（図２１（Ｃ））。セカンドゲートＳＧ上に無機材料からなる絶縁層１Ｂを形成する（図２１（Ｄ））。絶縁層１Ｂにコンタクトホールを開けてスイッチ間の配線ＡＬとスイッチ間の配線兼シールド部材ＡＬＳを形成する（図２１（Ｅ））。スイッチ間の配線ＡＬとスイッチ間の配線兼シールド部材ＡＬＳを覆って無機材料からなる絶縁層１Ｃを形成する（図２１（Ｆ））。

【０１０８】

絶縁層１Ｃの上面に接着剤ＧＲＵで透明ガラスを好適とする基板ＳＵＢを接着する（図２１（Ｇ））。この状態ではまだ有機発光層は形成されていない。次に、仮基板ＡＳＵＢを剥離して透明導電膜ＩＴＯを露出させる（図２１（Ｈ））。その後、透明導電膜ＩＴＯの上にホール輸送層ＨＴＬ、有機発光層ＯＣＴ、他方の電極（カソード電極）ＣＭを形成する（図２１（Ｉ））。

【０１０９】

本実施例の有機ＥＬ表示装置は、所謂バンクを有しないため、有機発光層に水分や酸素などが入り込んで有機発光層の劣化をもたらすことがなく、開口率の低下による輝度の劣化が回避され、また隣接画素からの迷光が入り込むこともなく、さらに画素エリアの周囲に段差を有しないため、所謂段切れの発生は無く、一方の電極ＩＴＯと他方の電極ＣＭ間のショートは発生しない。

【０１１０】

図２２は、本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の回路構成の説明図である。本発明の有機ＥＬ発光表示装置は、基板ＳＵＢ上に複数のドレイン線ＤＬと複数の走査信号線（ゲート線）ＧＬとのマトリクス配列で形成した表示部ＤＩＰ（図２２にて点線で囲まれた領域）の周囲にデータ駆動回路ＤＤＲ、走査駆動回路ＤＤＧ、電流供給回路ＰＷを配置して構成されている。

【０１１１】

データ駆動回路ＤＤＲはＮ型チャネルを備えたＴＦＴ（薄膜トランジスタ）とＰ型チャネルを備えたＴＦＴを含む相補型回路、またはＮ型チャネルを備えたＴＦＴのみ、またはＰ型チャネルを備えたＴＦＴのみからなるシフトレジスタ回路、レベルシフタ回路、アナログスイッチ回路などを備える。データ線ＤＬとゲート線ＧＬで囲まれた画素ＰＸには、スイッチング素子（コントロールトランジスタ）ＳＷ１、電流供給トランジスタ（ドライブトランジスタ）ＤＴ、コンデンサＣ、および有機ＥＬ素子ＯＣＴが配置される。スイッチング素子ＳＷ１の制御電極（ゲート）はゲート線ＧＬに、チャネルの一端（ドレイン）はデータ線ＤＬに接続されている。電流供給トランジスタＤＴのゲートはスイッチング素子ＳＷ１のチャネルの他端（ソース）に接続され、この接続点にはコンデンサＣの一方の電極（＋極）が接続されている。電流供給トランジスタＤＴのチャネルの一端（ドレイン）は電流供給線ＰＬに、その他端（ソース）は有機ＥＬ素子ＬＥＤの陽極に接続されている。データ線ＤＬはデータ駆動回路ＤＤＲで駆動され、走査線（ゲート線）ＧＬは走査駆動回路ＤＤＧで駆動される。また、電流供給線ＰＬは共通電位供給バスラインＰＬＡを通して電流供給回路ＰＷに接続される。

【０１１２】

Petitioner Ex 1002, p. 214
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

図２２において、１つの画素ＰＸが走査線ＧＬで選択されて、そのスイッチング素子（コントロールトランジスタ）ＳＷ１がターン・オンすると、データ線ＤＬから供給される画像信号がコンデンサＣに蓄積される。その後、スイッチング素子ＳＷ１がターン・オフした時点で電流供給トランジスタＤＴがターン・オンし、電流供給線ＰＬから有機ＥＬ素子ＬＥＤに、ほぼ１フレーム期間に亘って電流が流れる。有機ＥＬ素子ＬＥＤに流れる電流は電流供給トランジスタＤＴにより調整され、また、電流供給トランジスタＤＴのゲートには、コンデンサＣに蓄積されている電荷に応じた電圧が印加される。これにより、画素の発光が制御される。図２２には示されないが、コンデンサＣの動作レベルを図３（Ａ）に示すようにされるコントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２の電位で制御してもよい。

【０１１３】

図３（Ａ）の画素構造では、コントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２を画素領域の一部を貫通して設けるため、発光領域の面積が制限される。しかし、コントロール信号線ＣＬ１，ＣＬ２により表示画面内に配置される複数の電流供給トランジスタＤＴの動作を調整することにより、これらの特性のばらつきに影響されることなく画像を表示画面に生成できる利点がある。

【０１１４】

図２３は本発明による有機ＥＬ発光表示装置の製品例の基板上での配置を説明する平面図である。図２２と同一参照符号は同一機能部分に対応する。この基板ＳＵＢの中央の大部分は画素回路のマトリクスアレイＡＭＸと有機発光層（図示せず）で構成される表示領域ＡＲで占められる。この表示領域ＡＲの外側にはデータ駆動回路ＤＤＲ、走査駆動回路ＤＤＧおよび電流供給回路ＰＷが配置されている。これらの各回路および表示領域ＡＲの最外周にシール剤が塗布されて後述するカバーガラスが張り合わされる。なお、データ駆動回路ＤＤＲ、走査駆動回路ＤＤＧおよび電流供給回路ＰＷは、基板ＳＵＢの一辺に設けたパッドＰＡＤで外部回路と接続する。

【０１１５】

図２４は本発明による有機ＥＬ発光表示装置の製品例の全体構成を説明する展開斜視図、図２５は図２４のＡ－Ａ’線の沿った断面図である。図２４、図２５における基板の構成は図２３で説明したとおりであり、ここでは、説明のために有機発光層ＯＬＥが画素回路のマトリクスアレイＡＭＸとは別個に示してある。しかし、画素回路のマトリクスアレイＡＭＸと有機発光層ＯＬＥは前記したように一体的に形成されているものであることは言うまでもない。カバーガラスＣＧは、その外縁でシール剤ＳＨＬで基板ＳＵＢに接着固定されている。この構成例では、カバーガラスＣＧの内面に凹みを設け、ここに乾燥剤（吸湿剤ＤＣＫが収容され、フィルムで覆われている。

【０１１６】

本発明による有機ＥＬ表示表示装置は、これに供給される電流量にほぼ比例した輝度で、かつ当該有機発光素子に設けられた発光層を形成する有機発光材料（エレクトロルミネセンス材料）に応じた色で発光する。カラー表示を行う有機ＥＬ表示装置においては、赤、緑、青の画素毎に発光層に用いる有機発光層材料を変えることが多い。また、所謂白色光を輻射する有機発光層材料で各画素の発光層を形成し、これに液晶表示装置に用いられるようなカラーフィルタを組合せた有機ＥＬ発光表示装置でカラー画像を表示することもある。

【０１１７】

なお、上述した有機ＥＬ発光表示装置のいずれにおいても、映像信号（データ信号）は、アナログ量、及び時分割のデジタル量のいずれでも伝送できる。また、有機ＥＬ表示装置の階調制御に、赤、緑、青の各画素の発光面積を分割した面積階調方式を組合せてもよい。

【０１１８】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、アクティブ・マトリクス駆動（ＴＦＴ駆動）により画像表示を行う有機ＥＬ発光表示装置において、その画質の劣化とスメアの発生が防止

Petitioner Ex 1002, p. 215
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

され、また、表示画像のコントラスト比や輝度が向上する。これにより、高品位の画像表示が行える有機ＥＬ発光表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の一実施例における一画素付近の構成を説明する断面図である。

【図２】図１に示した一画素付近の平面図である。

【図３】図３は本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の一実施例における（Ａ）一つの画素の平面図および（Ｂ）一つの画素（画素素子）の等価回路図である。

【図４】図３（Ａ）の画素をマトリクス状に配置した平面図である。

【図５】有機ＥＬ発光表示装置に備えられる画素アレイをフォトリソグラフィにより形成するために用いる第１のフォトパターンを有するマスクの平面図である。

【図６】有機ＥＬ発光表示装置に備えられる画素アレイをフォトリソグラフィにより形成するために用いる第２のフォトパターンを有するマスクの平面図である。

【図７】有機ＥＬ発光表示装置に備えられる画素アレイをフォトリソグラフィにより形成するために用いる第３のフォトパターンを有するマスクの平面図である。

【図８】有機ＥＬ発光表示装置に備えられる画素アレイをフォトリソグラフィにより形成するために用いる第４のフォトパターンを有するマスクの平面図である。

【図９】有機ＥＬ発光表示装置に備えられる画素アレイをフォトリソグラフィにより形成するために用いる第５と第６のフォトパターンを有するマスクの平面図である。

【図１０】本発明の有機ＥＬ発光表示装置の製造プロセス例の説明図である。

【図１１】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の実施例における一画素付近の構成を説明する断面図である。

【図１２】図１１に示した画素をマトリクス状に配置した平面図である。

【図１３】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の実施例の製造プロセスを順に説明する図１２と同様の平面図である。

【図１４】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の製造プロセスを順に説明する図１３に続く平面図である。

【図１５】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の製造プロセスを順に説明する図１４に続く平面図である。

【図１６】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の製造プロセスを順に説明する図１５に続く平面図である。

【図１７】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の製造プロセスを順に説明する図１６に続く平面図である。

【図１８】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の製造プロセスを順に説明する図１７に続く平面図である。

【図１９】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の他の製造プロセスを説明する断面図である。

【図２０】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置のさらに他の実施例における一画素付近の構成を説明する断面図である。

【図２１】図２０に示した有機ＥＬ発光表示装置のさらに他の実施例における製造プロセスを説明する断面図である。

【図２２】本発明を適用した有機ＥＬ発光表示装置の回路構成の説明図である。

【図２３】本発明による有機ＥＬ発光表示装置の製品例の基板上での配置を説明する平面図である。

【図２４】本発明による有機ＥＬ発光表示装置の製品例の全体構成を説明する展開斜視図である。

【図２５】図２４のＡ－Ａ’線の沿った断面図である。

【符号の説明】

ＯＣＴ・・・有機材料層、ＰＬ・・・電流供給線、ＤＬ・・・ドレイン信号線、ＳＷ１・・・スイッチング素子（コントロールトランジスタ）、ＳＷ２，ＳＷ３・・・スイッチン

Petitioner Ex 1002, p. 216
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

グ素子、ＤＴ・・・スイッチング素子（ドライブトランジスタ）、ＧＬ・・・走査信号線、ＣＬ１，ＣＬ２・・・コントロール信号線、ＤＴ・・・ドライブトランジスタ、Ｃ１－ＣＳｉ，ＣＳｉ－Ｃ２・・・コンデンサ、Ｃｏｎｔ－ＤＬ，Ｃｏｎｔ－ＰＬ，Ｃｏｎｔ－ＩＴＯ，ＣＨ１，ＣＨ２，ＣＨ３・・・コンタクトホール、ＩＴＯ・・・有機エレクトロルミネセンス素子の一方の電極（アノード電極）、ＣＭ・・・有機エレクトロルミネセンス素子の他方の電極（カソード電極）、ＢＭＰ・・・バンク、ＯＣＴ・・・有機発光層、ＩＢ，ＩＣ・・・絶縁膜、ＦＧ・・・半導体チャネル、ＳＧ・・・ゲート電極、ＡＬ・・・スイッチング素子間の配線、ＣＧ・・・カバーガラス、ＡＬＳ・・・スイッチング素子間の配線（光シールドも兼ねる部分）、ＳＵＢ・・・基板、ＤＩＰ・・・表示部、ＰＷ・・・電流供給回路、ＤＤＲ・・・データ駆動回路、ＤＤＧ・・・走査駆動回路，ＰＬ・・・電流供給線、ＰＬＡ・・・共通電位供給バスライン、ＰＸ・・・画素。

【図１】

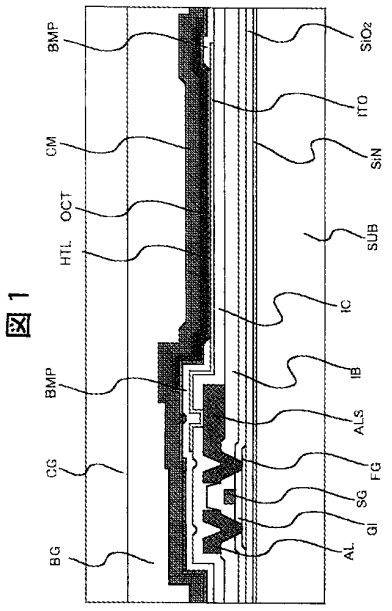
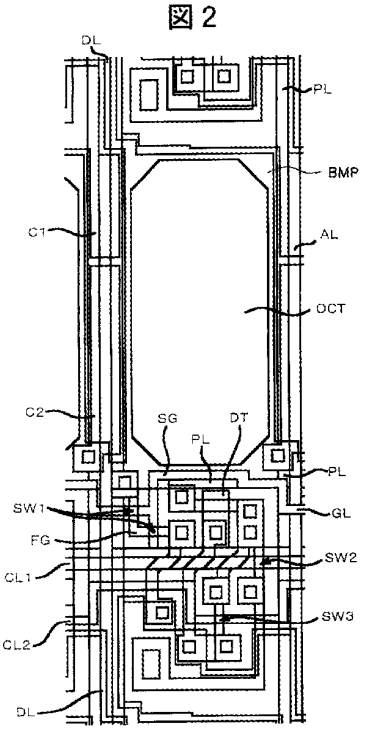


図１

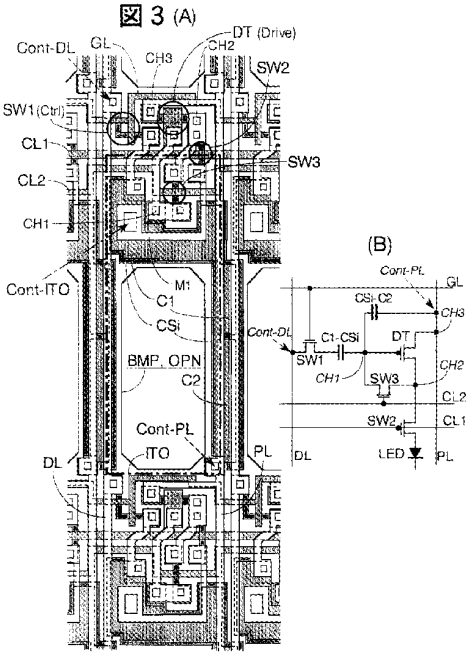
【図２】



Petitioner Ex 1002, p. 217
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

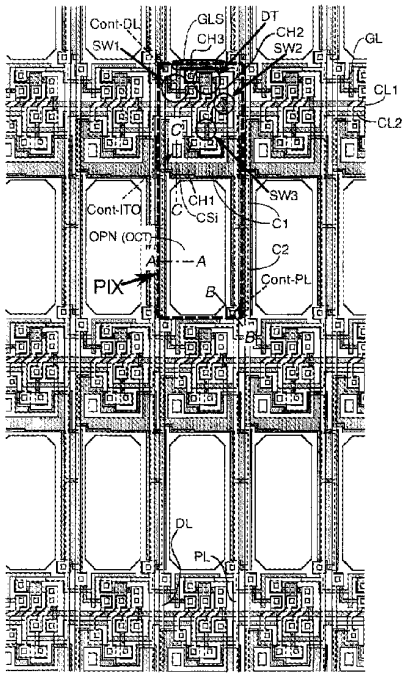
【図３】

図３ (A)



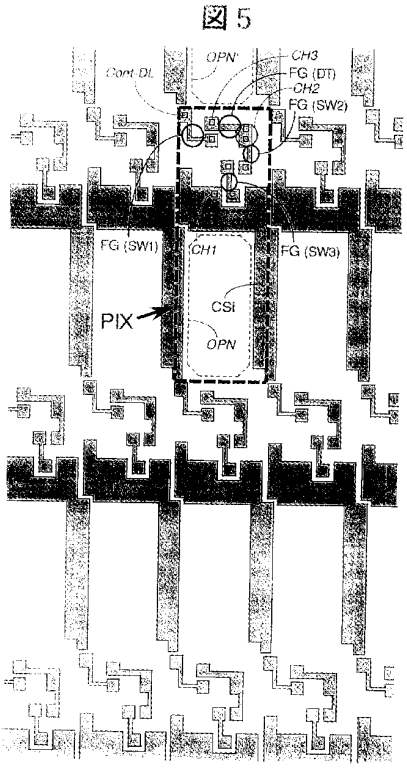
【図４】

図４



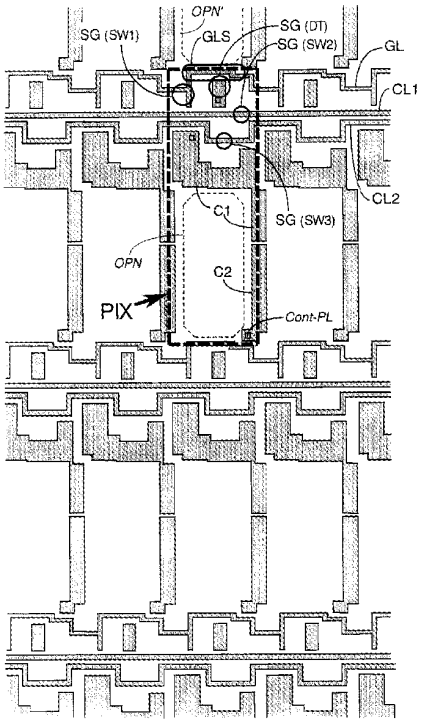
【図５】

図５



【図６】

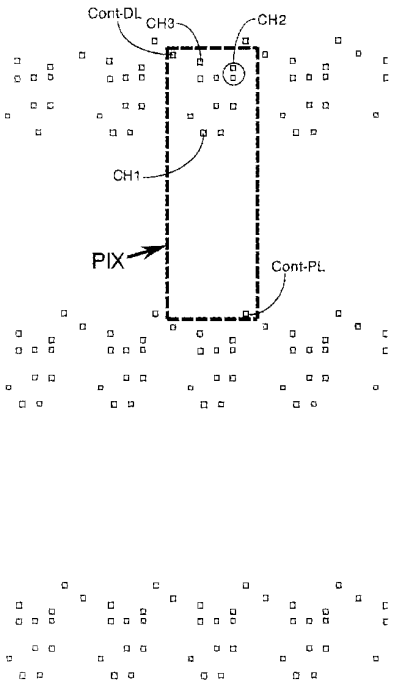
図６



Petitioner Ex 1002, p. 218
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

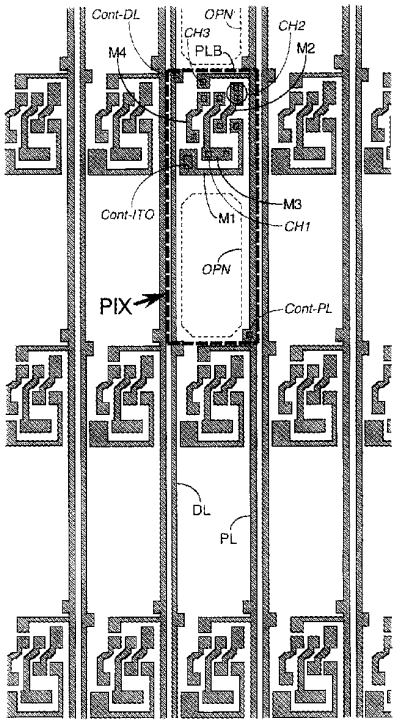
【図７】

図７



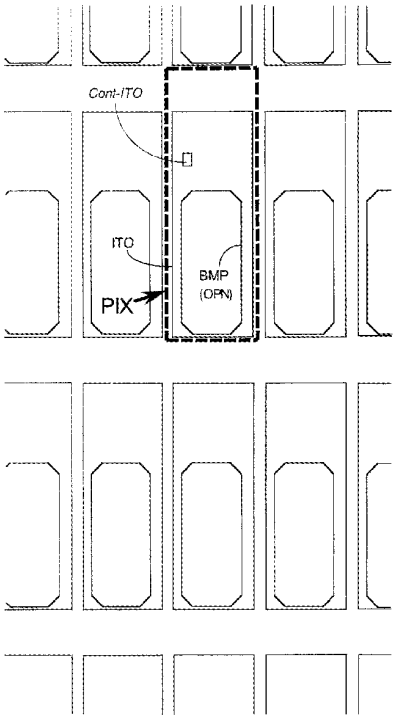
【図８】

図８



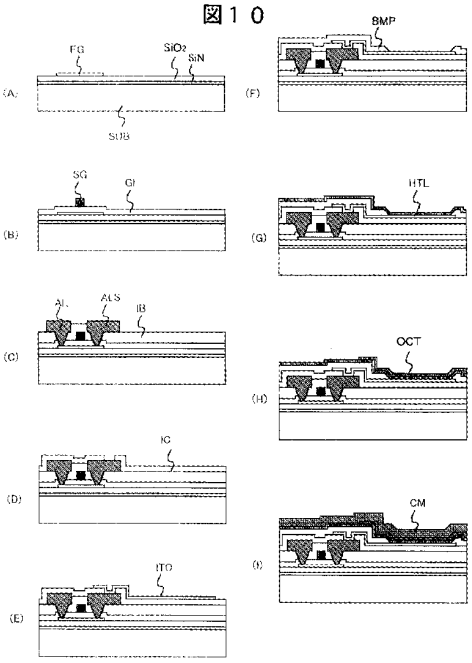
【図９】

図９



【図１０】

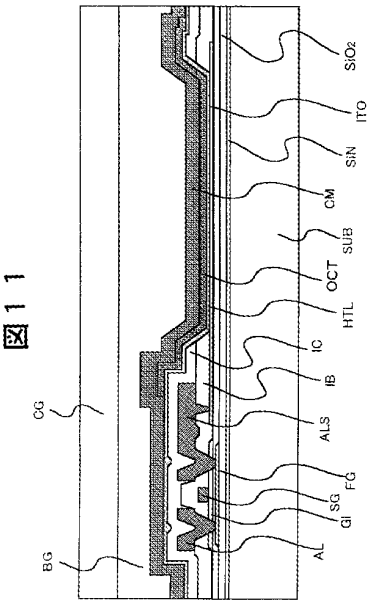
図１０



Petitioner Ex 1002, p. 219
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

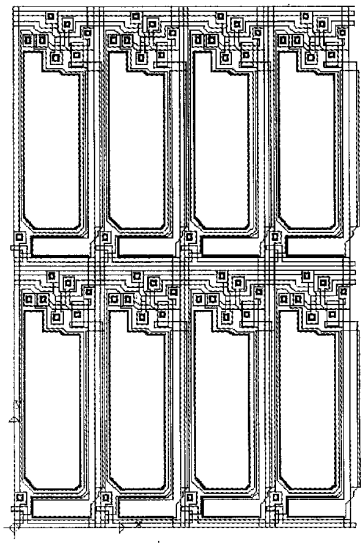
【図１１】

図１１



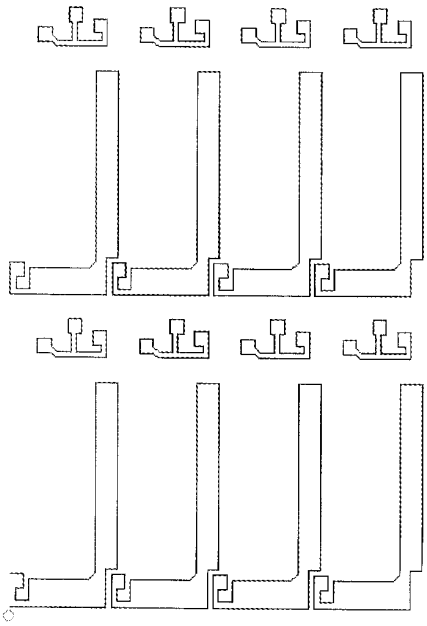
【図１２】

図１２



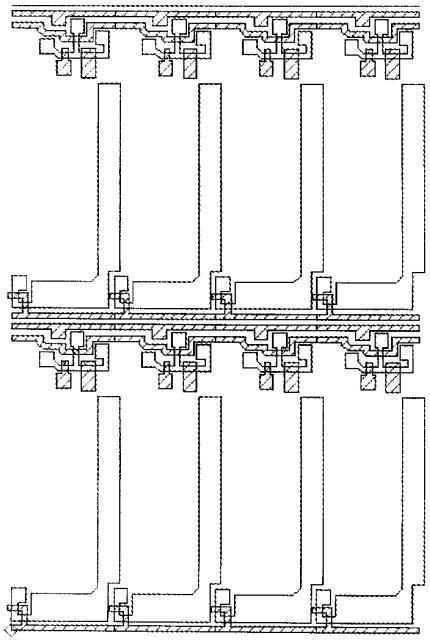
【図１３】

図１３



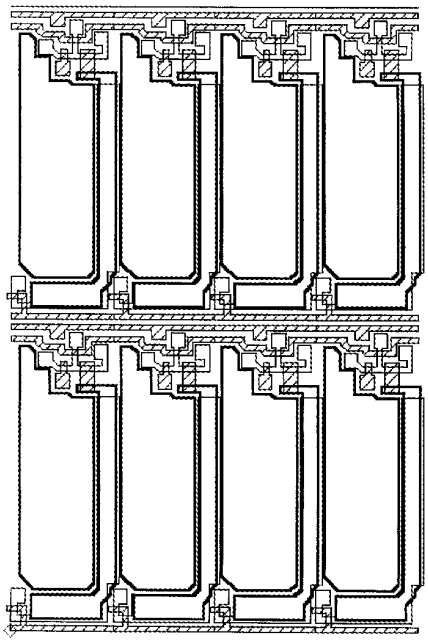
【図１４】

図１４



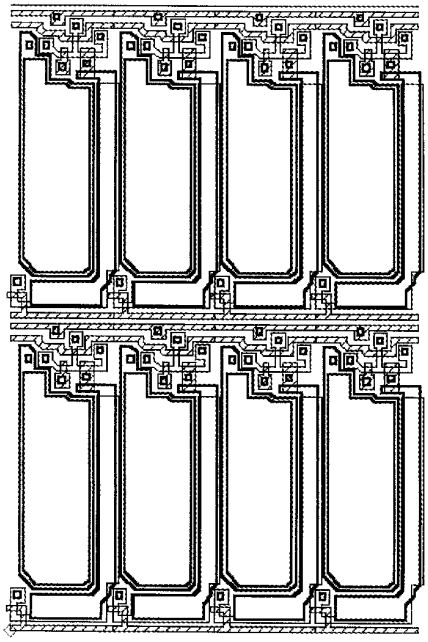
【図１５】

図１５



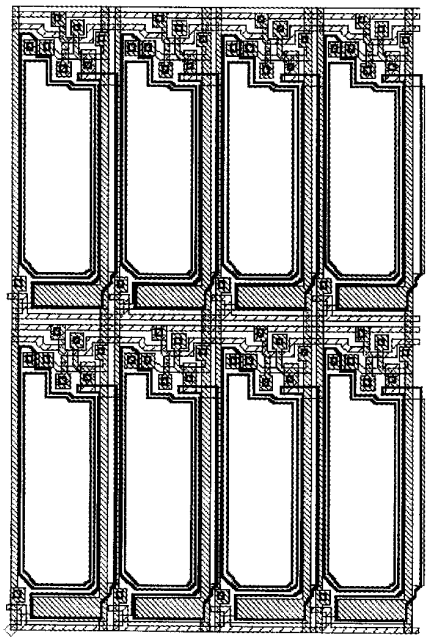
【図１６】

図１６



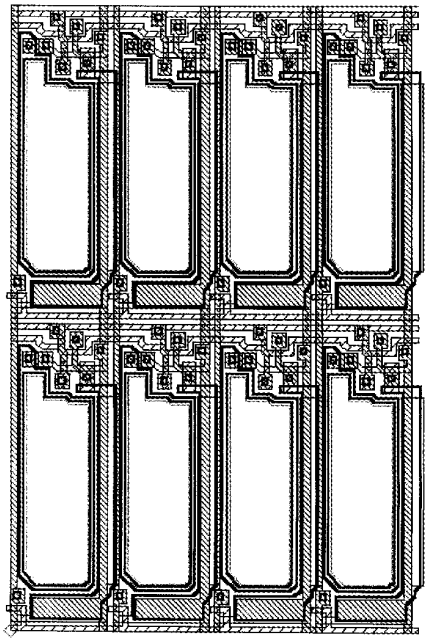
【図１７】

図１７



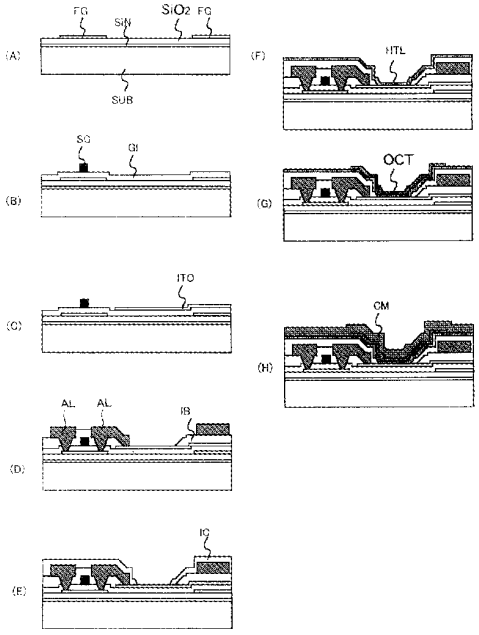
【図１８】

図１８



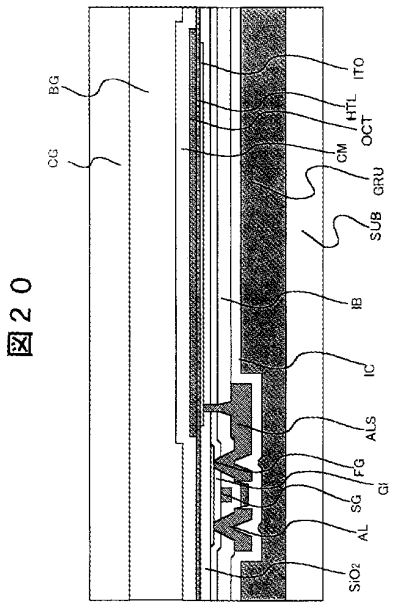
【図１９】

図１９



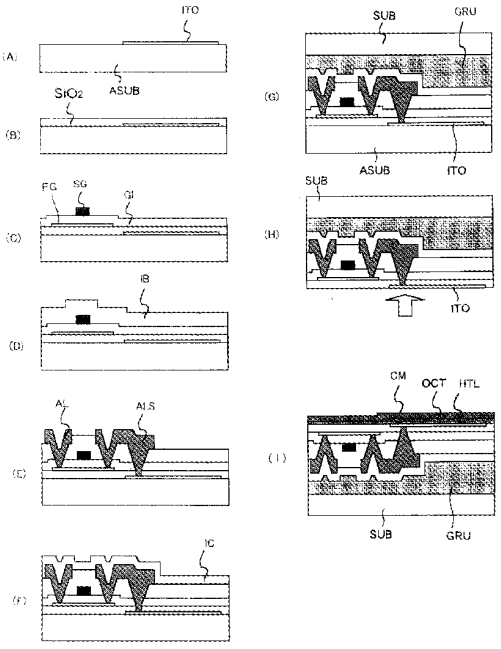
【図２０】

図２０



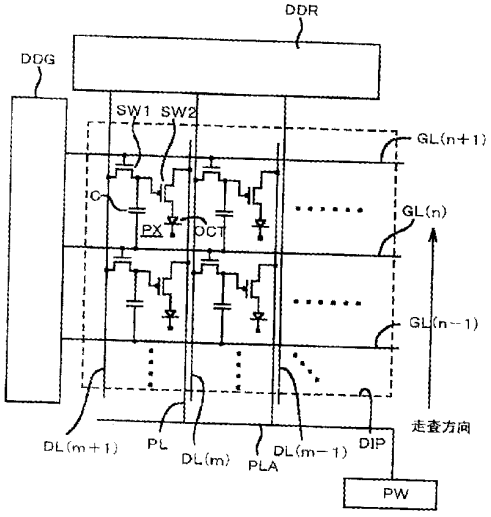
【図２１】

図２１



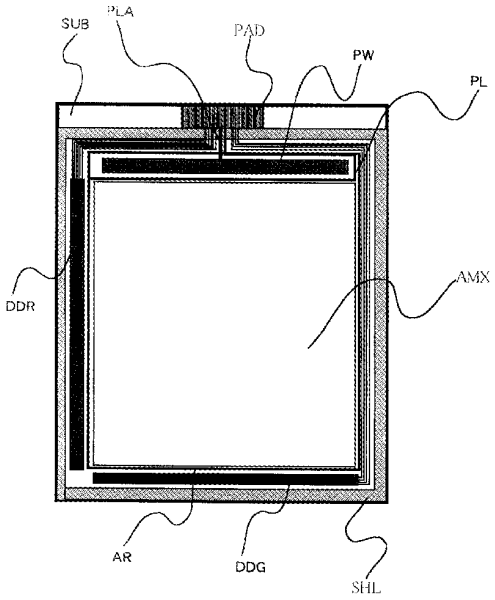
【図２２】

図２２



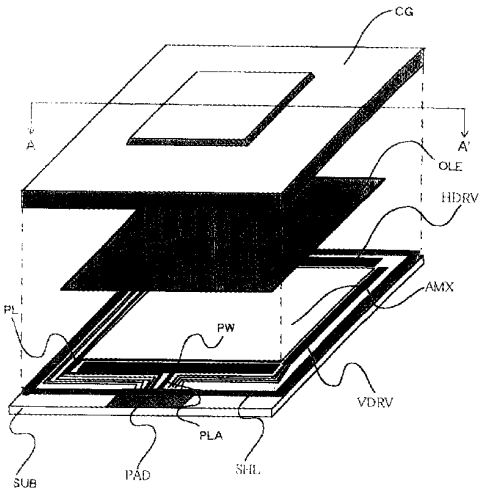
【図２３】

図２３



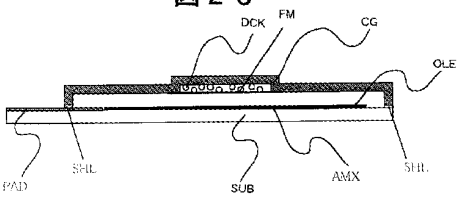
【図２４】

図２４



【図２５】

図２５



フロントページの続き

(72)発明者　徳田　尚紀
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立ディスプレイズ内

Ｆターム(参考) 3K007 AB02 AB08 AB17 BA06 CC00 DB03 EA00 EB01

Petitioner Ex 1002, p. 224
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

J-PlatPat
Japan Platform for Patent Information
Help desk (9:00-21:00)
(+81)3-6666-8801
National Center for Industrial Property Information and Training
Patent & Utility Model | Design | Trademark | Trial & Appeal
Top page > Patent & Utility Model > Patent & Utility Model Number Search
Patent & Utility Model Number Search >> back
Search >> List >> Detail
You can retrieve a variety of patent and utility model gazettes by their numbers.

Selected Gazette

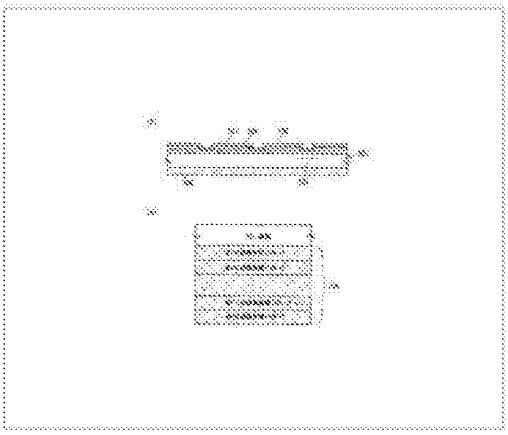
Previous Document 1/1 Next Document

JP,2010-153173,A

PAJ | Detail | Image

Legal Status

(11)Publication number	: 2010-153173
(43)Date of publication of application	: 08.07.2010
(51)Int.Cl.	: *H05B 33/10 (2006.01)* *H01L 51/50 (2006.01)*
(21)Application number	: 2008-329386
(22)Date of filing	: 25.12.2008
(71)Applicant	: SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD
(72)Inventor	: IKEDA TOSHIO TANAKA KOICHIRO



(54)SUBSTRATE FOR FILM-FORMATION, AND METHOD OF MANUFACTURING LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate for film-formation capable of being formed with a film shaped into a desired pattern in film-formation with light.

SOLUTION: The substrate for film-formation with an antireflection film to be set, upon forming a film, between a light source (a laser) for irradiating the substrate for film-formation with light and a reflection layer and a light absorbing layer provided on the substrate for film-formation is manufactured. The film-formation is performed by light irradiation of the substrate for film-formation provided with the antireflection film to manufacture a light emitting device.

Previous Document 1/1 Next Document

To return to the top of this page

Notice on Usage | Privacy Policy | Site Contents

Petitioner Ex 1002, p. 225
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2010-153173
(P2010-153173A)
(43)公開日　平成22年7月8日(2010.7.8)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10		3K107
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	
		H05B 33/22	B	
		H05B 33/22	D	

審査請求 未請求　請求項の数 20　OL　（全 36 頁）

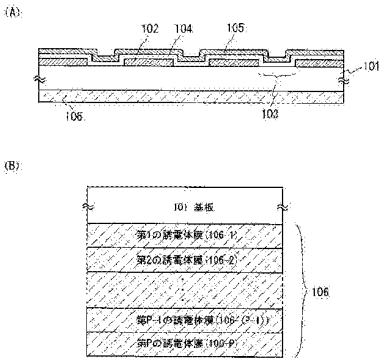
(21)出願番号　特願2008-329386 (P2008-329386)
(22)出願日　平成20年12月25日 (2008.12.25)

(71)出願人　000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷３９８番地
(72)発明者　池田　寿雄
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者　田中　幸一郎
神奈川県厚木市長谷３９８番地　株式会社半導体エネルギー研究所内

Fターム(参考)　3K107 AA01 BB01 CC33 CC35 CC45 DD58 DD71 DD74 DD78 FF06 FF15 GG09 GG28

(54)【発明の名称】成膜用基板および発光装置の作製方法

(57)【要約】
【課題】光による成膜において、膜を所望の形状にすることができる成膜用基板を提供する。
【解決手段】成膜用基板に光を照射する光源（レーザ）と、成膜用基板に設けられた反射層や光吸収層等との間に配置された反射防止膜を設けた成膜用基板を作製する。また、この反射防止膜を設けた成膜用基板を用いて、光照射による成膜を行い発光装置を作製する。
【選択図】図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、
前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、
前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、
前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有することを特徴とする成膜用基板。
【請求項２】
請求項１において、
前記反射防止膜は、前記基板側から第１の誘電体膜、第２の誘電体膜，・・、第Ｐの誘電体膜が順次積層されたＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜で構成され、
前記基板の屈折率をn_G、前記第１の誘電体膜の屈折率をn_1、前記第２の誘電体膜の屈折率をn_2、・・、前記第Ｐの誘電体膜の屈折率をn_Pとすると，
Ｘ層の積層膜である前記反射防止膜の光学アドミッタンスY_Xは、
ｉ）　Ｘが奇数の時、
$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$
ｉｉ）　Ｘが偶数の時、
$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$
で示され、
$0.8 \leqq Y_X < 2$であることを特徴とする成膜用基板。
（但し、前記反射防止膜を構成する前記第１の誘電体膜の膜厚（d_1）、前記第２の誘電体膜の膜厚（d_2）、・・、前記第Ｐの誘電体膜の膜厚（d_P）は、成膜用基板に照射される光の波長（λ）に対して、$d_X = \lambda / (4 n_X)$なる関係を満たすこととする。）
【請求項３】
請求項１または請求項２において、
前記反射防止膜を構成するＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜の間であって、Ｍ層目と、（Ｍ＋１）層目の間に、
ｉ）$Y_{M-1} < Y_M$　かつ　$Y_M > Y_{M+1}$　かつ　$n_M < n_H$
または，
ｉｉ）$Y_{M-1} > Y_M$　かつ　$Y_M < Y_{M+1}$　かつ　$n_M > n_H$　かつ　$d_H = \lambda / (2 n_H)$
なる関係式を満たす第Ｈの誘電体膜を挿入することを特徴とする成膜用基板。
【請求項４】
請求項１乃至請求項３のいずれか一において、
前記反射層は、光に対する反射率が８５％以上であることを特徴とする成膜用基板。
【請求項５】
請求項１乃至請求項４のいずれか一において、
前記反射層は、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金、銀を含む合金，または酸化インジウム－酸化スズのいずれかを含むことを特徴とする成膜用基板。
【請求項６】
請求項１乃至請求項５のいずれか一において、
前記光吸収層は、光に対する反射率が７０％以下であることを特徴とする成膜用基板。
【請求項７】
請求項１乃至請求項６のいずれか一において、
前記光吸収層の膜厚は、１００ｎｍ以上６００ｎｍ以下であることを特徴とする成膜用基板。
【請求項８】
請求項１乃至請求項７のいずれか一において、

Petitioner Ex 1002, p. 227
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

前記光吸収層は、窒化タンタル、チタン、カーボンのいずれかを含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項９】

請求項１乃至請求項８のいずれか一において、

前記材料層は有機化合物を含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項１０】

請求項１乃至請求項９のいずれか一において、

前記材料層は、発光性材料またはキャリア輸送性材料の一方または両方を含むことを特徴とする成膜用基板。

【請求項１１】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、

前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、

前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、

前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜とを少なくとも有する第１の基板の一方の面と、

第２の基板の被成膜面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、

前記第１の基板の他方の面側から光を照射し、

前記反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、

前記材料層の一部を前記第２の基板の被成膜面に成膜することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１２】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、

前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、

前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、

前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、

前記反射防止膜は、前記基板側から第１の誘電体膜、第２の誘電体膜、・・、第Ｐの誘電体膜が順次積層されたＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜で構成され、

前記基板の屈折率をn_G、前記第１の誘電体膜の屈折率をn_1、前記第２の誘電体膜の屈折率をn_2、・・、前記第Ｐの誘電体膜の屈折率をn_Pとすると、

Ｘ層の積層膜である前記反射防止膜の光学アドミッタンスY_Xは、

ｉ）　Ｘが奇数の時、

$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$

ｉｉ）　Ｘが偶数の時、

$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$

で示され、

$0.8 \leq Y_X < 2$である第１の基板の一方の面と、

第１の電極が形成された第２の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、

前記第１の基板の他方の面側から光を照射し、

前記反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、

前記材料層の一部を前記第１の電極表面に成膜することを特徴とする発光装置の作製方法。

（但し、前記反射防止膜を構成する前記第１の誘電体膜の膜厚（d_1）、前記第２の誘電体膜の膜厚（d_2）、・・、前記第Ｐの誘電体膜の膜厚（d_P）は、成膜用基板に照射される光の波長（λ）に対して、$d_X = \lambda / (4 n_X)$なる関係を満たすこととする。）

【請求項１３】

基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、

前記基板の一方の面および前記反射層に接して形成された光吸収層と、

Petitioner Ex 1002, p. 228
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

前記光吸収層に接して形成された材料層を有し、
前記基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、
反射防止膜を構成するＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜の間であって、Ｍ層目と、（Ｍ＋１）層目の間に、
ｉ）$Y_{M-1} < Y_M$　かつ　$Y_M > Y_{M+1}$　かつ　$n_M < n_H$
または、
ｉｉ）$Y_{M-1} > Y_M$　かつ　$Y_M < Y_{M+1}$　かつ　$n_M > n_H$　かつ　$d_H = \lambda / (2 n_H)$
なる関係式を満たす第Ｈの誘電体膜が挿入された第１の基板の一方の面と、
第１の電極が形成された第２の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、
前記第１の基板の他方の面側から光を照射し、
前記反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、
前記材料層の一部を前記第１の電極表面に成膜することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１４】
請求項１１乃至請求項１３のいずれか一において、
前記反射層は、光に対する反射率が８５％以上であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１５】
請求項１１乃至請求項１４のいずれか一において、
前記反射層は、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金、銀を含む合金、または酸化インジウム－酸化スズのいずれかを含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１６】
請求項１１乃至請求項１５のいずれか一において、
前記光吸収層は、光に対する反射率が７０％以下であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１７】
請求項１１乃至請求項１６のいずれか一において、
前記光吸収層の膜厚は、１００ｎｍ以上６００ｎｍ以下であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１８】
請求項１１乃至請求項１７のいずれか一において、
前記光吸収層は、窒化タンタル、チタン、カーボンのいずれかを含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１９】
請求項１１乃至請求項１８のいずれか一において、
前記材料層は有機化合物からなることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項２０】
請求項１１乃至請求項１９のいずれか一において、
前記材料層は．発光性材料またはキャリア輸送性材料の一方または両方を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、成膜可能な材料の成膜に用いる成膜用基板およびこれを用いた発光装置の作製方法に関する。

【背景技術】
【０００２】

Petitioner Ex 1002, p. 229
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

薄型軽量、高速応答性、直流低電圧駆動などの特徴を有する有機化合物を発光体として用いた発光素子は、次世代のフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。特に、発光素子をマトリクス状に配置した表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

【０００３】

発光素子の発光機構は、一対の電極間にＥＬ層を挟んで電圧を印加することにより、陰極から注入された電子および陽極から注入された正孔がＥＬ層の発光中心で再結合して分子励起子を形成し、その分子励起子が基底状態に緩和する際にエネルギーを放出して発光するといわれている。励起状態には一重項励起と三重項励起が知られ、発光はどちらの励起状態を経ても可能であると考えられている。

【０００４】

発光素子を構成するＥＬ層は、少なくとも発光層を有する。また、ＥＬ層は、発光層の他に、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などを有する積層構造とすることもできる。

【０００５】

また、ＥＬ層を形成するＥＬ材料は低分子系（モノマー系）材料と高分子系（ポリマー系）材料に大別される。一般に、低分子系材料は蒸着法を用いて成膜され、高分子系材料はインクジェット法などを用いて成膜されることが多い。

【０００６】

蒸着法の場合に用いられる蒸着装置は、基板を設置する基板ホルダと、ＥＬ材料、つまり蒸着材料を封入したルツボ（または蒸着ボート）と、ルツボ内のＥＬ材料を加熱するヒーターと、昇華するＥＬ材料の拡散を防止するシャッターとを有しており、ヒーターにより加熱されたＥＬ材料が昇華し、基板に成膜される構成となっている。

【０００７】

しかし、実際には均一に膜を成膜するために、被成膜基板を回転させることや、基板とルツボとの間の距離を一定以上離すことが必要となる。また、複数のＥＬ材料を用いてメタルマスクなどのマスクを介した塗り分けを行う場合には、異なる画素間の間隔を広く設計し、画素間に設けられる絶縁物からなる隔壁（バンク）の幅を広くすることが必要となるなど発光素子を含む発光装置の高精細化（画素数の増大）及び小型化に伴う各表示画素ピッチの微細化を進める上で大きな課題となっている。

【０００８】

従って、フラットパネルディスプレイとして、より高精細化や高信頼性を図るために、これらの課題を解決すると共に生産性の向上や低コスト化を図ることが要求されている。

【０００９】

これに対して、レーザ熱転写により、発光素子のＥＬ層を形成する方法が提案されている（特許文献１参照）。特許文献１では、支持基板上に、低反射層と高反射層から構成される光熱変換層と、転写層を有する転写用基板について記載されている。このような転写用基板にレーザ光を照射することにより、転写層を素子作製用基板に転写することができる。

【００１０】

しかしながら、レーザによる成膜の場合において、レーザ光は、照射領域におけるエネルギー分布にばらつきが生じる為、レーザ光を用いた成膜では成膜される膜の形状が所望の形状とならずにぼけてしまったり、膜質や膜厚にばらつきが生じるという問題がある。

【特許文献１】特開２００６－３０９９９５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

そこで、本発明の一態様は、光を用いた成膜において、膜を所望の形状にすることができる成膜用基板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

Petitioner Ex 1002, p. 230
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００１２】
上記課題を解決するために、本発明の一態様では、成膜用基板に光を照射する光源（レーザ）と、成膜用基板に設けられた反射層や光吸収層等との間に配置された反射防止膜を設けた成膜用基板を作製する。また、この成膜用基板を用いて、光照射による成膜を行い発光装置を作製する。

【００１３】
本発明の一態様は、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有することを特徴とする。

【００１４】
上記構成に加えて、反射防止膜は、基板側から第１の誘電体膜、第２の誘電体膜、・・、第Ｐの誘電体膜が順次積層されたＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜で構成され、基板の屈折率をn_G、第１の誘電体膜の屈折率をn_1、第２の誘電体膜の屈折率をn_2、・・、第Ｐの誘電体膜の屈折率をn_Pとすると、Ｘ層の積層膜である反射防止膜の光学アドミッタンスY_Xは、

ｉ）　Ｘが奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

ｉｉ）　Ｘが偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

$0.8 \leq Y_X < 2$であることを特徴とする。

（但し、反射防止膜を構成する第１の誘電体膜の膜厚（d_1）、第２の誘電体膜の膜厚（d_2）、・・、第Ｐの誘電体膜の膜厚（d_P）は、成膜用基板に照射される光の波長（λ）に対して、$d_X = \lambda / (4 n_X)$なる関係を満たすこととする。）

【００１５】
さらに、上記構成に加えて、反射防止膜を構成するＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜の間であって、Ｍ層目と、（Ｍ＋１）層目の間に、

ｉ）$Y_{M-1} < Y_M$　かつ　$Y_M > Y_{M+1}$　かつ　$n_M < n_H$

または、

ｉｉ）$Y_{M-1} > Y_M$　かつ　$Y_M < Y_{M+1}$　かつ　$n_M > n_H$　かつ　$d_H = \lambda / (2 n_H)$

なる関係式を満たす第Ｈの誘電体膜を挿入することを特徴とする。

【００１６】
なお、上記構成において、反射層は、光に対する反射率が８５％以上であることを特徴とする。また、反射層の膜厚は、１００ｎｍ以上であることが好ましい。また、反射層は、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金、銀を含む合金、または酸化インジウム－酸化スズのいずれかを含むことを特徴とする。

【００１７】
また、上記構成における光吸収層は、光に対する反射率が７０％以下であることを特徴とする。また、光吸収層の膜厚は、１００ｎｍ以上６００ｎｍ以下であることを特徴とする。また、光吸収層は、窒化タンタル、チタン、カーボンのいずれかを含むことを特徴とする。

【００１８】
なお、上記構成において光吸収層が前記反射層の開口部と重なる位置に島状に形成されていてもよい。

【００１９】
また、上記構成において、材料層は有機化合物を含むことを特徴とする。なお、材料層

Petitioner Ex 1002, p. 231
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

が、発光性材料またはキャリア輸送性材料の一方または両方を含む場合も本発明に含めることとする。

【００２０】

また、本発明の一態様である発光装置の作製方法は、上述した成膜用基板を用いた発光装置の作製方法であって、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜とを少なくとも有する第１の基板の一方の面と、第２の基板の被成膜面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、第１の基板の他方の面側から光を照射し、反射層の開口部と重なる位置にある材料層の一部を選択的に加熱し、材料層の一部を第２の基板の被成膜面に成膜することを特徴とする。

【００２１】

また、本発明の別の一態様である発光装置の作製方法は、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、反射防止膜は、基板側から第１の誘電体膜、第２の誘電体膜、・・、第Ｐの誘電体膜が順次積層されたＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜で構成され、基板の屈折率をn_G、前記第１の誘電体膜の屈折率をn_1、第２の誘電体膜の屈折率をn_2、・・、第Ｐの誘電体膜の屈折率をn_Pとすると、

Ｘ層の積層膜である反射防止膜の光学アドミッタンスY_Xは、

ｉ）　Ｘが奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

ｉｉ）　Ｘが偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

$0.8 \leq Y_X < 2$である第１の基板の一方の面と、

第１の電極が形成された第２の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、第１の基板の他方の面側から光を照射し、反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、材料層の一部を第１の電極表面に成膜することを特徴とする。

（但し、反射防止膜を構成する第１の誘電体膜の膜厚（d_1）、第２の誘電体膜の膜厚（d_2）、・・、第Ｐの誘電体膜の膜厚（d_P）は、成膜用基板に照射される光の波長（λ）に対して、$d_X = \lambda / (4 n_X)$なる関係を満たすこととする。）

【００２２】

さらに、本発明の別の一態様である発光装置の作製方法は、基板の一方の面に接して形成された開口部を有する反射層と、基板の一方の面および反射層に接して形成された光吸収層と、光吸収層に接して形成された材料層を有し、基板の他方の面に接して形成された反射防止膜を少なくとも有し、

反射防止膜を構成するＸ層（Ｘ＝１、２、・・、Ｐ）の積層膜の間であって、Ｍ層目と、（Ｍ＋１）層目の間に、

ｉ）$Y_{M-1} < Y_M$　かつ　$Y_M > Y_{M+1}$　かつ　$n_M < n_H$

または、

ｉｉ）$Y_{M-1} > Y_M$　かつ　$Y_M < Y_{M+1}$　かつ　$n_M > n_H$　かつ　$d_H = \lambda / (2 n_H)$

なる関係式を満たす第Ｈの誘電体膜が挿入された第１の基板の一方の面と、

第１の電極が形成された第２の基板の一方の面とを対向させ、かつ近接させた状態で配置し、第１の基板の他方の面側から光を照射し、反射層の開口部と重なる位置にある前記材料層の一部を選択的に加熱し、材料層の一部を第１の電極表面に成膜することを特徴と

Petitioner Ex 1002, p. 232
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

する。

【００２３】

また、本発明は、発光素子を有する発光装置だけでなく、発光装置を有する電子機器も範疇に含めるものである。従って、本明細書中における発光装置とは、画像表示デバイス、発光デバイス、もしくは光源（照明装置含む）を指す。また、発光装置にコネクター、例えばＦＰＣ（Ｆｌｅｘｉｂｌｅ ｐｒｉｎｔｅｄ ｃｉｒｃｕｉｔ）もしくはＴＡＢ（Ｔａｐｅ Ａｕｔｏｍａｔｅｄ Ｂｏｎｄｉｎｇ）テープもしくはＴＣＰ（Ｔａｐｅ Ｃａｒｒｉｅｒ Ｐａｃｋａｇｅ）が取り付けられたモジュール、ＴＡＢテープやＴＣＰの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にＣＯＧ（Ｃｈｉｐ Ｏｎ Ｇｌａｓｓ）方式によりＩＣ（集積回路）が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

【発明の効果】

【００２４】

成膜用基板に反射防止膜を設けることにより、成膜用基板に光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができるため、エネルギー分布のばらつきを防ぎ、所望の形状の膜形成や、膜質の良好な膜形成が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、本発明の実施の態様について図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることが可能である。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【００２６】

（実施の形態１）

本実施の形態１では、本発明の一態様として、成膜用基板の構造について説明する。

【００２７】

図１（Ａ）に示すように、支持基板である基板１０１上に反射層１０２が形成されている。なお、反射層１０２は開口部１０３を有している。また、反射層１０２上には、光吸収層１０４が形成されている。なお、光吸収層１０４の一部は、反射層１０２の開口部１０３を埋めるように形成されている。また、光吸収層１０４上には、成膜材料からなる材料層１０５が形成されている。

【００２８】

一方、基板１０１の裏面（反射層１０２、光吸収層１０４、材料層１０５が形成される面とは反対側の面）には、反射防止膜１０６が形成されている。

【００２９】

図１（Ａ）において、光吸収層１０４、材料層１０５、および反射防止膜１０６は、基板１０１の全面に形成されている。

【００３０】

なお、図１（Ａ）に示す成膜用基板を用いて成膜する場合、基板１０１の反射防止膜１０６が形成されている側から光を照射することによって、材料層１０５の一部を被成膜基板に成膜する。そのため、基板１０１は、照射された光（レーザ光）を透過させることのできる光の透過率が高い基板であることが好ましい。さらに、熱伝導率が低い材料であることが好ましい。熱伝導率が低いことにより、照射された光から得られる熱を効率よく成膜に用いることができるためである。基板１０１としては、例えば、ガラス基板、石英基板、無機材料を含むプラスチック基板などを用いることができる。

【００３１】

反射層１０２は、成膜の際、光吸収層１０４の一部分に選択的に光を照射するために、それ以外の部分に照射される光を反射させる層である。よって、反射層１０２は、照射する光に対して高い反射率を有する材料で形成されていることが好ましい。具体的には、反射層１０２は、照射される光に対して、反射率が８５％以上、さらに好ましくは、反射率

が９０％以上であることが好ましい。

【００３２】

反射層１０２に用いることができる材料としては、例えば、アルミニウム、銀、金、白金、銅、アルミニウムを含む合金（例えば、アルミニウム－ネオジム合金）、または銀を含む合金（例えば、銀－ネオジム合金）などを用いることができる。

【００３３】

なお、反射層１０２は、種々の方法を用いて形成することができる。例えば、スパッタリング法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法などにより形成することができる。また、反射層１０２の膜厚は、材料により異なるが、１００ｎｍ以上とすることが好ましい。１００ｎｍ以上の膜厚とすることにより、照射した光が反射層を透過することを抑制することができる。

【００３４】

また、反射層１０２に開口部１０３を形成する際には種々の方法を用いることができるが、ドライエッチングを用いることが好ましい。ドライエッチングを用いることにより、さらに微細なパターンを成膜することができる。

【００３５】

光吸収層１０４は、基板１０１および反射層１０２を覆って形成され、成膜の際に照射された光を吸収し、材料層１０５に熱を与える層である。よって、光吸収層１０４は、照射する光に対して低い反射率を有し、高い吸収率を有する材料で形成されていることが好ましい。具体的には、光吸収層１０４は、照射される光に対して、７０％以下の反射率を示すことが好ましい。

【００３６】

光吸収層１０４に用いることができる材料としては、例えば、チタン、モリブデン、タンタル、タングステンなどの金属の他、窒化チタン、窒化タンタル等の金属窒化物を用いることができる。なお、光吸収層１０４はこれらの材料からなる単層膜であっても良いし、いずれかを組み合わせてなる積層膜により構成されていてもよい。

【００３７】

なお、光吸収層１０４は、種々の方法を用いて形成することができる。例えば、スパッタリング法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法などにより形成することができる。

【００３８】

また、光吸収層１０４の膜厚は、材料によって異なるが、照射した光が透過しない膜厚（好ましくは１００ｎｍ以上２μｍ以下）であることが好ましい。特に、光吸収層１０４の膜厚を１００ｎｍ以上６００ｎｍ以下とすることで、照射した光を効率良く吸収して発熱させることができる。また、光吸収層１０４の膜厚を２００ｎｍ以上６００ｎｍ以下とすることで、被成膜基板上への成膜を精度良く行うことができる。

【００３９】

なお、光吸収層１０４は、材料層１０５に含まれる材料の昇華温度まで加熱できるのであれば、照射する光の一部が透過してもよい。ただし、一部が透過する場合には、材料層１０５に含まれる材料として、光によって分解しない材料を用いることが必要である。

【００４０】

材料層１０５は、光吸収層１０４に接して形成され、被成膜基板上に成膜する材料を含んで形成される層である。そして、材料層１０５に光を照射することにより、材料層１０５に含まれる材料が光吸収層１０４によって加熱され、被成膜基板上に成膜される。

【００４１】

なお、材料層１０５に含まれる材料としては、成膜可能な材料であれば、有機化合物、無機化合物にかかわらず、種々の材料を用いることができる。例えば、本実施の形態で示すように発光素子のＥＬ層を形成する場合には、ＥＬ層を形成する発光性材料、キャリア輸送性材料などの有機化合物の他、発光素子の電極などに用いられる金属酸化物、金属窒化物、ハロゲン化金属、金属単体といった無機化合物を用いることもできる。なお、ＥＬ層を形成する成膜可能な材料の詳細については、実施の形態５において詳述するので、そ

Petitioner Ex 1002, p. 234
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

れを参考にすることとし、ここでの説明は省略する。

【００４２】

材料層１０５は、複数の材料を含んでいてもよい。また、材料層１０５は、単層でもよいし、複数の層が積層されていてもよいし、混合層であってもよい。

【００４３】

なお、材料層１０５は、種々の方法により形成することができる。例えば、乾式法である真空蒸着法、スパッタリング法等を用いることができる。また、湿式法であるスピンコート法、スプレーコート法、インクジェット法、印刷法等を用いることができる。

【００４４】

反射防止膜１０６は、成膜の際に照射された光の一部が、光吸収層１０４と基板１０１との界面において光吸収層１０４に吸収されることなく反射され、さらに基板１０１と外部（空気）との界面において外部に出射されることなく基板１０１内部に反射されるのを防ぐための層である。

【００４５】

すなわち、反射防止膜１０６を設けることによって、光吸収層１０４と基板１０１との界面において反射された光を基板１０１から外部（空気）へ出射させることができ、成膜の際に照射される光の干渉を防ぐことができるため、干渉の強弱に起因した成膜不良を防止することができる。

【００４６】

なお、反射防止膜１０６は，成膜の際に用いる光がレーザ光の場合に効果的である。例えば，スキャンスピードの速さにメリットを有するガルバノ式のレーザを用いる場合、大部分のレーザ光の入射角が基板に対して垂直とはならず、ガラス内部における光学距離が入射角毎に異なってしまう。そのため、干渉の強度に強弱が生じて成膜される領域が変化し、所望の形状の成膜ができなくなるが、反射防止膜１０６を設けることにより、光の干渉を防ぐことができるので、所望の形状の膜形成が可能となる。また、基板にうねりがある場合にも干渉の強度に強弱が生じるが、この場合も反射防止膜１０６を設けることにより、光の干渉を防ぐことができる。

【００４７】

なお、反射防止膜１０６は、図１（Ｂ）に示すようにＸ層（但し、Ｘは、１、２、・・、Ｐの整数）の誘電体膜を積層して形成される。すなわち、基板１０１側から第１の誘電体膜（１０６（１））、第２の誘電体膜（１０６（２））、、、第（Ｐ－１）の誘電体膜（１０６（Ｐ－１））、第Ｐの誘電体膜（１０６（Ｐ））なる誘電体膜をＸ層積層して形成される。

【００４８】

また、Ｘ層の積層膜からなる反射防止膜１０６の光学アドミッタンスY_Xは，基板１０１の屈折率をn_G、第１の誘電体膜の屈折率をn_1、第２の誘電体膜の屈折率をn_2、・・、第Ｐの誘電体膜の屈折率をn_Pとした時、

ｉ）　Ｘが奇数の時、

$$Y_X = (n_1^2 \times n_3^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

ｉｉ）　Ｘが偶数の時、

$$Y_X = (n_G \times n_2^2 \times \cdots \times n_{P-2}^2 \times n_P^2) / (n_1^2 \times n_3^2 \cdots \times n_{P-3}^2 \times n_{P-1}^2)$$

で示され、

$0.8 \leqq Y_X < 2$である。

（但し、反射防止膜１０６を構成する第１の誘電体膜の膜厚（d_1）、第２の誘電体膜の膜厚（d_2）、・・、第Ｐの誘電体膜の膜厚（d_P）は、成膜用基板に照射される光の波長（λ）に対して，$d_X = \lambda / (4 n_X)$なる関係を満たすこととする。）

【００４９】

また、反射防止膜１０６は、図２に示す構造としても良い。図２に示す反射防止膜１０

Petitioner Ex 1002, p. 235
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

６は、図１（Ｂ）に示した反射防止膜１０６の内部であって、基板１０１側からＭ番目である第Ｍの誘電体膜（１０６－Ｍ）と、（Ｍ＋１）番目である第（Ｍ＋１）の誘電体膜（１０６－（Ｍ＋１））の間に第Ｈの誘電体膜（１０６－Ｈ）を導入した構造である。

【００５０】

なお、第Ｍの誘電体膜（１０６－Ｍ）の屈折率をn_M、第Ｈの誘電体膜（１０６－Ｈ）の屈折率をn_Hとし、第１の誘電体膜（１０６－１）から第（Ｍ－１）の誘電体膜（１０６－（Ｍ－１））までの積層膜の屈折率をY_{M-1}、第１の誘電体膜（１０６－１）から第Ｍの誘電体膜（１０６－Ｍ）までの積層膜の屈折率をY_M、第１の誘電体膜（１０６－１）から第（Ｍ＋１）の誘電体膜（１０６－（Ｍ＋１））までの屈折率をY_{M+1}とした時、

ｉ）$Y_{M-1} < Y_M$　かつ　$Y_M > Y_{M+1}$　かつ　$n_M < n_H$

または、

ｉｉ）$Y_{M-1} > Y_M$　かつ　$Y_M < Y_{M+1}$　かつ　$n_M > n_H$　かつ　$d_H = \lambda / (2 n_H)$

なる関係式が成り立つものとする。

【００５１】

反射防止膜１０６は、基板１０１に接して形成されるが、反射層１０２、光吸収層１０４、および材料層１０５が形成される面とは反対側の面に形成される。なお、反射防止膜は、基板１０１側から第１の誘電体膜（１０６（１））、第２の誘電体膜（１０６（２））、、、第（Ｍ－１）の誘電体膜（１０６－（Ｍ－１））、第Ｍの誘電体膜（１０６－Ｍ）、第Ｈの誘電体膜（１０６－Ｈ）、第（Ｍ＋１）の誘電体膜（１０６－（Ｍ＋１））、、、第（Ｐ－１）の誘電体膜（１０６（Ｐ－１））、第Ｐの誘電体膜（１０６（Ｐ））が順次積層されてなる積層膜である。

【００５２】

なお、上述したように反射防止膜１０６は、誘電体膜の積層膜であることから、反射防止膜１０６を構成する誘電体膜に用いることができる材料としては、透光性を有する材料、好ましくは１０％以上の透過率を有する材料を用いることが好ましい。具体的には、酸化珪素（SiO_2）、窒化珪素（ＳｉＮ）、酸化窒化珪素（ＳｉＯＮ）、窒化酸化珪素（ＳｉＮＯ）、酸化チタン（Ti_2O）などを用いることができる。

【００５３】

本実施の形態に示す成膜用基板は、成膜用基板に形成される反射層や光吸収層と、光源（レーザ）との間に反射防止膜が形成されているため、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の膜が形成できるとともに、膜質の良好な膜を形成することができる。

【００５４】

（実施の形態２）

本実施の形態２では、本発明の一態様として、実施の形態１で説明した成膜用基板を用いて被成膜基板上に発光素子のＥＬ層を形成する場合について説明する。なお、実施の形態１で示した基板１０１は、本実施の形態２では、第１の基板３０１とよぶこととする。

【００５５】

まず、図３（Ａ）に示すように、第１の基板３０１の一方の面であって、反射層３０２、光吸収層３０３、および材料層３０４が形成された面に対向する位置に、被成膜基板である第２の基板３０７を配置する。第２の基板３０７は、発光素子のＥＬ層が形成される被成膜基板である。従って、第２の基板３０７上には、発光素子の一方の電極となる第１の電極３０８、および絶縁物３０９が形成されている。

【００５６】

なお、第１の基板３０１上の反射層３０２に形成された開口部３０６は、第１の電極３０８上に形成されるＥＬ層の形状に合わせて形成されているため、開口部３０６と第１の電極３０８とが重なるように第１の基板３０１と第２の基板３０７とを配置する。

Petitioner Ex 1002, p. 236
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００５７】
そして、第１の基板３０１と第２の基板３０７とを至近距離、具体的には第１の基板３０１上の材料層３０４の表面と、第２の基板３０７表面との距離ｄを、０ｍｍ以上２ｍｍ以下、好ましくは０ｍｍ以上０．０５ｍｍ以下、さらに好ましくは０ｍｍ以上０．０３ｍｍ以下となるように近づけて対向させる。

【００５８】
なお、距離ｄは、第１の基板３０１上の材料層３０４の表面と、第２の基板３０７表面との距離で定義する。従って、第２の基板３０７上に何らかの層（例えば、電極として機能する導電層や隔壁として機能する絶縁物等）が形成されている場合、距離ｄは、第１の基板３０１上の材料層３０４の表面と、第２の基板３０７上に形成された層の最表面との距離で定義する。ただし、第１の基板３０１上の材料層３０４の表面や、第２の基板３０７上に形成された層の最表面が凹凸を有する場合における距離ｄは、第１の基板３０１上の材料層３０４の表面と、第２の基板３０７上に形成された層の最表面との間の最も短い距離で定義することとする。

【００５９】
次に、図３（Ｂ）に示すように第１の基板３０１の他方の面であって、反射防止膜３０５が形成された面側から光３１０を照射する。このとき、第１の基板３０１上に形成された反射層３０２に照射された光は、反射されるが、反射層３０２の開口部３０６に照射された光は、光吸収層３０３に吸収される。そして、光吸収層３０３は、吸収した光から得た熱を材料層３０４に与えることにより、第２の基板３０７上に形成された第１の電極３０８上に材料を成膜する。これにより、第２の基板３０７上に発光素子のＥＬ層３１１が形成される。

【００６０】
なお、照射する光としては、レーザ光であることが好ましい。レーザ光を用いることにより、光吸収層３０３に瞬間的に高エネルギーの光を照射できるので、材料を高精細にパターニングすることができる。

【００６１】
また、本発明では、照射された光源からの光による輻射熱を利用するのではなく、光源からの光を吸収した光吸収層３０３が材料層３０４に熱を与えることが特徴である。従って、光が照射される光吸収層３０３の一部から、光が照射されない光吸収層１０４の一部へ、面方向に熱が伝わることにより、必要な範囲以上に材料層３０４が加熱されることのないように、光の照射時間は、短くすることが好ましい。

【００６２】
なお、照射するレーザ光の光源としては、Ａｒレーザ、Ｋｒレーザ、エキシマレーザなどの気体レーザ、単結晶のＹＡＧ、YVO_4、フォルステライト（Mg_2SiO_4）、$YAlO_3$、$GdVO_4$、若しくは多結晶（セラミック）のＹＡＧ、Y_2O_3、YVO_4、$YAlO_3$、$GdVO_4$に、ドーパントとしてＮｄ、Ｙｂ、Ｃｒ、Ｔｉ、Ｈｏ、Ｅｒ、Ｔｍ、Ｔａのうち１種または複数種添加されているものを媒質とするレーザ、ガラスレーザ、ルビーレーザ、アレキサンドライトレーザ、Ｔｉ：サファイアレーザ、銅蒸気レーザまたは金蒸気レーザのうち一種または複数種から発振されるものを用いることができる。また、レーザ媒体が固体である固体レーザを用いると、メンテナンスフリーの状態を長く保てるという利点や、出力が比較的に安定している利点を有している。

【００６３】
また、光照射による成膜は、減圧雰囲気下で行うことが好ましい。従って、成膜室内を5×10^{-3}Ｐａ以下、好ましくは10^{-6}Ｐａ以上10^{-3}Ｐａ以下の雰囲気とすることが好ましい。

【００６４】
また、図３（Ｃ）には、第１の基板３０１と第２の基板３０７との距離ｄが０ｍｍの場合について示す。つまり、第１の基板３０１上に形成された材料層３０４と、第２の基板３０７上に形成された層のうちの最表層である絶縁物３０９とが接する場合について示す

Petitioner Ex 1002, p. 237
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

。このように距離ｄを小さくすることで、必要以上の材料消費を防ぐことができるので、材料の利用効率を向上させることができる。また、光を照射した際に、第２の基板３０７上に成膜される膜の形状を精度良く形成することができる。ただし、第２の基板３０７の表面に凹凸がない場合には、第１の基板３０１上の材料層３０４と第２の基板３０７の被成膜面が接しないようにすることが好ましい。

【００６５】

なお、図３に示す第１の基板３０１には、光吸収層３０３が第１の基板３０１の全面に形成される場合について示したが、図４に示すように、島状にパターン形成された光吸収層４０３が形成される構成としても良い。この様に島状にパターン形成された光吸収層４０３を形成することにより、第１の基板３０１に光を照射した際、光が照射される領域にある光吸収層における熱が、光の照射されない光吸収層にまで面方向に伝わるのを防ぐことができる。これにより、所望の領域以外の材料層が加熱することにより生じる、被成膜面の成膜パターンのずれや、ぼけを防ぐことができる。

【００６６】

なお、図４に示した成膜用基板の場合も図１で説明した成膜用基板の場合と同様であり、図３（Ａ）に示すように、基板４０１の一方の面であって、反射層４０２、光吸収層４０３、および材料層４０４が形成された面に対向する位置に、被成膜基板である第２の基板３０７を配置し、第１の基板４０１の裏面（反射層４０２、光吸収層４０３、および材料層４０４が形成されていない面）側から光を照射して材料を成膜することにより、第２の基板３０７上に形成された第１の電極３０８上にＥＬ層を形成することができる。

【００６７】

なお、本実施の形態では、第２の基板３０７が、第１の基板３０１の下方に位置する場合を図示したが、本発明はこれに限定されない。基板の設置する向きは適宜設定することができる。

【００６８】

以上より、本実施の形態に示す成膜用基板は、成膜用基板に形成される反射層や光吸収層と、光源（レーザ）との間に反射防止膜が形成されているため、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状のＥＬ層が形成できるとともに、膜質の良好なＥＬ層を形成することができる。

【００６９】

なお、本実施の形態２に示す構成は、実施の形態１に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【００７０】

（実施の形態３）

本実施の形態３では、本発明の一態様として、実施の形態１で説明した成膜用基板を、ＥＬ層の形成に用いる材料が異なる毎に別の成膜用基板に変え、実施の形態２で示すようにＥＬ層を形成することにより、被成膜基板上に複数形成された第１の電極上に何種類かの材料の異なるＥＬ層をそれぞれ形成し、フルカラー表示が可能な発光装置を作製する方法について説明する。

【００７１】

具体的には、実施の形態１で説明した成膜用基板を３枚用いて、発光色の異なるＥＬ層の成膜を３回行うことにより、被成膜基板上に複数形成された第１の電極上に３種類のＥＬ層のうちのいずれかを形成する場合について説明する。

【００７２】

１枚目の第１の成膜用基板は、図５（Ａ）および図５（Ｂ）に示す構造を有しており、図５（Ａ）は、図５（Ｂ）の上面図の破線Ｐ－Ｐ’における断面図を示している。なお、第１の成膜用基板は、基板５０１の一方の面に反射層５０２、光吸収層５０３、材料層（Ｒ）５０４が形成され、他方の面には、反射防止膜が形成された構造を有し、材料層（Ｒ）５０４には、赤色発光を示すＥＬ層を形成するための成膜材料が含まれている。また、

Petitioner Ex 1002, p. 238
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

反射層５０２は、開口部５０５を有している。

【００７３】

次に、図５（Ａ）（Ｂ）で示した第１の成膜用基板の材料層（Ｒ）５０４が形成された面と、被成膜基板の被成膜面とを向かい合わせて重ね、位置合わせを行った後、光を照射することにより被成膜基板上に第１の成膜用基板の材料層（Ｒ）５０４を成膜する。

【００７４】

なお、図５（Ａ）（Ｂ）で示した第１の成膜用基板の開口部５０５では、光吸収層５０３および材料層（Ｒ）５０４が積層された構造を有するので、第１の成膜用基板に光を照射することにより、開口部５０５における材料層（Ｒ）５０４のみを被成膜基板に成膜することができる。

【００７５】

光照射による成膜後の被成膜基板を図５（Ｃ）（Ｄ）に示す。図５（Ｃ）は、図５（Ｄ）の上面図の破線Ｑ－Ｑ’における断面図を示している。なお、ＥＬ層を成膜する被成膜基板には、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）等の駆動用回路や配線等が形成される場合もあるが、ここでは、便宜上省略し、基板５１１の一方の面に第１の電極５１２、絶縁物５１３、ＥＬ層（Ｒ）５１４が形成される様子のみを示す。なお、第１の電極５１２は、陰極または陽極である。

【００７６】

すなわち、基板５１１上に形成される複数の第１の電極のうち、第１の成膜用基板の開口部５０５と重なる位置にある第１の電極上のみにＥＬ層（Ｒ）が形成される。

【００７７】

２枚目の第２の成膜用基板も第１の成膜用基板と同様の構造を有しているが、第２の成膜用基板の材料層（Ｇ）には、緑色発光を示すＥＬ層を形成するための材料が含まれている。また、反射層５０２に形成される開口部の位置が、第１の成膜用基板とは１画素分ずらした位置、すなわち、図５（Ｂ）の点線で示す領域５０６に形成されている。すなわち、第２の成膜用基板を用いて光照射による成膜を行うことにより、赤色発光を示すＥＬ層（Ｒ）が形成される第１の電極の隣の第１の電極上、すなわち、図５（Ｃ）（Ｄ）の点線で示す領域５１５に緑色発光を示すＥＬ層（Ｇ）を形成することができる。

【００７８】

３枚目の第３の成膜用基板も第１の成膜用基板と同様の構造を有しているが、第３の成膜用基板の材料層（Ｂ）には、青色発光を示すＥＬ層を形成するための材料が含まれている。また、反射層５０２に形成される開口部の位置が、第１の成膜用基板とは２画素分ずらした位置、すなわち、図５（Ｂ）の点線で示す領域５０７に形成されている。すなわち、第３の成膜用基板を用いて光照射による成膜を行うことにより、赤色発光を示すＥＬ層（Ｒ）が形成される第１の電極の２つ隣の第１の電極上、すなわち、図５（Ｃ）（Ｄ）の点線で示す領域５１６に青色発光を示すＥＬ層（Ｂ）を形成することができる。

【００７９】

なお、これらの光照射による成膜における基板の位置合わせを、より精度良く行う為、被成膜基板には、位置合わせ用のマーカを設けることが好ましい。さらに、成膜用基板（第１の成膜用基板、第２の成膜用基板、第３の成膜用基板）にも位置合わせ用のマーカを設けてもよい。

【００８０】

この様に、３枚の成膜用基板を用いることにより，同一の被成膜基板上にＥＬ層（Ｒ）、ＥＬ層（Ｇ）、ＥＬ層（Ｂ）を一定の間隔をあけて形成することができる。そして、これらのＥＬ層上に第２の電極を形成することによって、発光素子を形成することができる。なお、第２の電極は、第１の電極５１２とは極性の異なる電極である。

【００８１】

以上により、同一基板上に異なる発光を示す発光素子を形成することができるため、フルカラー表示が可能な発光装置を形成することができる。

【００８２】

Petitioner Ex 1002, p. 239
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

なお、本実施の形態では、成膜用基板に形成された反射層の開口部５０５の形状を矩形とした例を示したが、特に限定されず、同じ発光色となる複数の画素上に形成されるストライプ状の開口部としても良い。ストライプ状の開口部とした場合、同じ発光色となる画素の発光領域の間にも成膜が行われるが、絶縁物５１３の上に形成されるため、絶縁物５１３と重なる部分は発光領域とはならない。

【００８３】

なお、画素の配列や形状は、本実施の形態に示す構成に限定されず、様々な配列とすることができる。また、１つの画素形状も円形、多角形、例えば六角形とすることができる。

【００８４】

以上より、本実施の形態に示す成膜用基板（第１の成膜用基板、第２の成膜用基板、第３の成膜用基板）は、成膜用基板に形成される反射層や光吸収層と、光源（レーザ）との間に反射防止膜が形成されているため、成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状のＥＬ層（ＥＬ層（Ｒ）、ＥＬ層（Ｇ）、ＥＬ層（Ｂ））が形成できるとともに、膜質の良好なＥＬ層（ＥＬ層（Ｒ）、ＥＬ層（Ｇ）、ＥＬ層（Ｂ））を形成することができる。

【００８５】

なお、本実施の形態３に示す構成は、実施の形態１または実施の形態２に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【００８６】

（実施の形態４）

本実施の形態では、本発明の一態様として、成膜用基板を用いて光照射による成膜を行う成膜装置について、図６を用いて説明する。

【００８７】

本実施の形態に示す構成は、図６に示すように、成膜用基板６０１および被成膜基板６０２は、いずれも成膜室６０３内に備えられ、成膜用基板６０１は、成膜用基板支持機構６０４上に配置され、被成膜基板６０２は、ステージ６０５上に配置されている。

【００８８】

また、成膜室６０３は、ゲート弁６０６によって外部から遮断されており、成膜室６０３の内部を真空チャンバーとすることができる。また、成膜室６０３は、透光性の材料で形成された窓６０７を有している。従って、成膜室６０３の外部の光源から窓６０７を介して光を照射することによって、成膜室６０３内部の被成膜基板に成膜することができる。

【００８９】

また、待機時における光源から成膜用基板６０１へ光が照射されることによる影響を防ぐため、待機時（成膜処理前）には光源と成膜用基板６０１との間を遮光することができる開閉式のシャッターを窓６０７に設けてもよい。

【００９０】

また、本実施の形態では、光源は、成膜室６０３の外部に設ける構成としているが、光源を内部に配置する構成としても良い。

【００９１】

本実施の形態で示す成膜装置は、光源をレーザ光とするものである。従って、射出されるレーザ光はレーザ発振装置６０８（ＹＡＧレーザ装置、エキシマレーザ装置など）から出力され、ビーム形状を矩形状とするための第１の光学系６０９と、整形するための第２の光学系６１０と、平行光線にするための第３の光学系６１１とを通過し、反射ミラー６１２で光路が成膜用基板６０１に対して垂直となる方向に曲げられる。その後、成膜用基板６０１にレーザ光を照射する。

【００９２】

レーザ光としては、Ａｒレーザ、Ｋｒレーザ、エキシマレーザなどの気体レーザ、単結

Petitioner Ex 1002, p. 240
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

晶のＹＡＧ、YVO_4、フォルステライト（Mg_2SiO_4）、$YAlO_3$、$GdVO_4$、若しくは多結晶（セラミック）のＹＡＧ、Y_2O_3、YVO_4、$YAlO_3$、$GdVO_4$に、ドーパントとしてＮｄ、Ｙｂ、Ｃｒ、Ｔｉ、Ｈｏ、Ｅｒ、Ｔｍ、Ｔａのうち１種または複数種添加されているものを媒質とするレーザ、ガラスレーザ、ルビーレーザ、アレキサンドライトレーザ、Ｔｉ：サファイアレーザ、銅蒸気レーザまたは金蒸気レーザのうち一種または複数種から発振されるものを用いることができる。また、レーザ媒体が固体である固体レーザを用いると、メンテナンスフリーの状態を長く保てるという利点や、出力が比較的に安定している利点を有している。

【００９３】

また、成膜用基板６０１に照射されるレーザスポットの形状は、矩形状または線状とすることが好ましく、出力の比較的大きなエキシマレーザなどを用いる場合には、短辺が１ｍｍ～５ｍｍ、且つ長辺が１０ｍｍ～５０ｍｍの矩形状とすればよい。また、大面積基板を用いる場合には、処理時間を短縮するため、レーザスポットの長辺を２０ｃｍ～１００ｃｍとすることが好ましい。また、図６に示すレーザ発振装置及び光学系を複数設置して大面積の基板を短時間に処理してもよい。具体的には、複数のレーザ発振装置からレーザ光をそれぞれ照射して基板１枚における処理面積を分担してもよい。

【００９４】

なお、図６は一例であり、レーザ光の光路に配置する各光学系や電気光学素子の位置関係は特に限定されない。例えば、レーザ発振装置６０８を成膜用基板６０１の上方に配置し、レーザ発振装置６０８から射出するレーザ光が成膜用基板６０１の主平面に垂直な方向となるように配置すれば、反射ミラー６１２を用いずともよい。また、各光学系は、集光レンズ、ビームエキスパンダ、ホモジナイザ、または偏光子などを用いればよく、これらを組み合わせてもよい。また、各光学系としてスリットを組み合わせてもよい。

【００９５】

被照射面上でレーザ光の照射領域を２次元的に、適宜、走査させることによって、基板の広い面積に照射を行う。走査するために、レーザ光の照射領域と基板とを相対的に移動させる。ここでは、成膜用基板６０１を保持している成膜用基板支持機構６０４と、被成膜基板６０２を保持しているステージ６０５を同時にＸＹ方向に移動させながらレーザ光を照射させる。

【００９６】

また、制御装置６１３は、ステージ６０５をＸＹ方向に移動させる移動手段も制御できるように連動させることが好ましい。さらに、制御装置６１３は、レーザ発振装置６０８も制御できるように連動させることが好ましい。さらに、制御装置６１３は、位置マーカを認識するための撮像素子６１４を有する位置アライメント機構と連動させることが好ましい。なお、位置アライメント機構は、成膜用基板６０１と、被成膜基板６０２との位置合わせを行う。

【００９７】

また、成膜用基板６０１と被成膜基板６０２の基板間隔である距離ｄは、０ｍｍ以上２ｍｍ以下、好ましくは０ｍｍ以上０．０５ｍｍ以下、さらに好ましくは０ｍｍ以上０．０３ｍｍ以下となるように近づけて対向させる。また、被成膜基板６０２に隔壁となる絶縁物が設けられている場合には、被成膜基板６０２の絶縁物と、成膜用基板６０１の材料層とを接触させて配置してもよい。

【００９８】

また、図６に示す成膜装置は、被成膜基板６０２の被成膜面が上を向いた、所謂フェイスアップ方式の成膜装置の例を示しているが、フェイスダウン方式の成膜装置とすることもできる。また、被成膜基板６０２が大面積基板である場合、基板の自重により基板の中心が撓んでしまうことを抑えるために、被成膜基板６０２の主平面を水平面に対して垂直に立てる、所謂縦置き方式の装置としてもよい。

【００９９】

また、成膜装置には被成膜基板６０２を冷却する冷却手段を設けても良い。冷却手段と

Petitioner Ex 1002, p. 241
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

しては、例えば、ステージ６０５に熱媒体（冷媒など）を流すチューブを設けたり、ステージ６０５にコールドプレートを用いるなどの方法が挙げられる。被成膜基板６０２を冷却する冷却手段をさらに設けることで、プラスチック基板などの可撓性基板を被成膜基板６０２に用いることができる。

【０１００】

なお、本実施の形態に示した製造装置を複数設け、マルチチャンバー型の製造装置にすることができる。勿論、他の成膜方法の成膜装置との組み合わせも可能である。また、本実施の形態に示した製造装置を直列に複数並べて、インライン型の製造装置にすることもできる。

【０１０１】

本実施の形態に示す成膜装置において成膜用基板を用いた成膜を行うことにより，成膜用基板に光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができる。これにより、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の膜が形成できるとともに、膜質の良好な膜を形成することができる。

【０１０２】

また、この様な成膜装置を用いることにより、成膜工程を全自動化でき，スループットの向上を図ることができる。

【０１０３】

なお、本実施の形態４に示す構成は、実施の形態１乃至実施の形態３に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【０１０４】

（実施の形態５）

本実施の形態では、本発明の一態様として、発光素子を作製する方法について説明する。

【０１０５】

発光素子の具体的な構造を図７（Ａ）や図７（Ｂ）に示す。発光素子は、一対の電極間にＥＬ層を挟んで形成されるが、発光素子におけるＥＬ層は、図７（Ａ）に示すように少なくとも発光層７１３を含んで形成されていれば良く，図７（Ｂ）に示すように発光層７１３以外の層も形成された積層構造であっても良い。具体的には、発光層７１３に加えて、正孔注入性の高い物質からなる正孔注入層７１１、正孔輸送性の高い物質からなる正孔輸送層７１２、電子輸送性の高い物質からなる電子輸送層７１４、および電子注入性の高い物質からなる電子注入層７１５を含んでなる積層構造とすることができる。

【０１０６】

また、発光素子の電極のうちの第１の電極７０２は、陽極または陰極のいずれか一方であり、第２の電極７０４は、陽極または陰極のいずれか他方である。なお、発光素子では、陽極から注入される正孔及び陰極から注入される電子がＥＬ層７０３で再結合することにより、発光が得られる。なお、本実施の形態では、第１の電極７０２が陽極、第２の電極７０４が陰極の場合について説明する。

【０１０７】

基板７０１には、絶縁表面を有する基板または絶縁基板を適用する。具体的には、アルミノシリケートガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラスのような電子工業用に使われる各種ガラス基板、石英基板、セラミック基板又はサファイヤ基板等を用いることができる。

【０１０８】

第１の電極７０２としては、仕事関数の大きい（具体的には４．０ｅＶ以上が好ましい。）金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。具体的には、例えば、酸化インジウム－酸化スズ（ＩＴＯ：Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ）、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム－酸化スズ、酸化インジウム－酸化亜鉛（ＩＺＯ：Ｉｎｄｉｕｍ　Ｚｉｎｃ　Ｏｘｉｄｅ）、酸化タングステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウム等が挙げられる。

Petitioner Ex 1002, p. 242
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【０１０９】
これらの導電性金属酸化物膜は、通常スパッタにより成膜されるが、ゾルーゲル法などを応用して作製しても構わない。例えば、酸化インジウム－酸化亜鉛（ＩＺＯ）は、酸化インジウムに対し１～２０ｗｔ％の酸化亜鉛を加えたターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。また、酸化タングステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウムは、酸化インジウムに対し酸化タングステンを０．５～５ｗｔ％、酸化亜鉛を０．１～１ｗｔ％含有したターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。

【０１１０】
この他、金（Ａｕ）、白金（Ｐｔ）、ニッケル（Ｎｉ）、タングステン（Ｗ）、クロム（Ｃｒ）、モリブデン（Ｍｏ）、鉄（Ｆｅ）、コバルト（Ｃｏ）、銅（Ｃｕ）、パラジウム（Ｐｄ）、チタン（Ｔｉ）、または金属材料の窒化物（例えば、窒化チタン等）、モリブデン酸化物、バナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、タングステン酸化物、マンガン酸化物、チタン酸化物等が挙げられる。また、ポリ（３，４－エチレンジオキシチオフェン）／ポリ（スチレンスルホン酸）（ＰＥＤＯＴ／ＰＳＳ）、ポリアニリン／ポリ（スチレンスルホン酸）（ＰＡｎｉ／ＰＳＳ）等の導電性ポリマーを用いても良い。但し、第１の電極７０２と接して電荷発生領域を設ける場合には、仕事関数の大小に関わらず、Ａｌ、Ａｇ、ＩＴＯ、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム－酸化スズ等様々な導電性材料を第１の電極７０２に用いることができる。

【０１１１】
上述した電荷発生領域を設ける場合には、図７（Ａ）や図７（Ｂ）におけるＥＬ層７０３と、陽極である第１の電極７０２との間に設ける。なお、電荷発生領域は、正孔輸送性の高い物質とアクセプター性物質を含む領域である。また、電荷発生領域は、同一膜中に正孔輸送性の高い物質とアクセプター性物質を含有する場合だけでなく、正孔輸送性の高い物質を含む層とアクセプター性物質を含む層とが積層されていても良い。但し、積層構造の場合には、アクセプター性物質を含む層が第１の電極７０２と接する構造となる。

【０１１２】
電荷発生領域に用いるアクセプター性物質としては、遷移金属酸化物や元素周期表における第４族乃至第８族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化モリブデンが特に好ましい。なお、酸化モリブデンは、吸湿性が低いという特徴を有している。

【０１１３】
また、電荷発生領域に用いる正孔輸送性の高い物質としては、芳香族アミン化合物、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素、高分子化合物（オリゴマー、デンドリマー、ポリマー等）など、種々の有機化合物を用いることができる。具体的には、10^{-6} ｃｍ^2／Ｖｓ以上の正孔移動度を有する物質であることが好ましい。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。

【０１１４】
第２の電極７０４としては、仕事関数の小さい（具体的には３．８ｅＶ以下であることが好ましい）金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることができる。このような陰極材料の具体例としては、元素周期表の第１族または第２族に属する元素、すなわちリチウム（Ｌｉ）やセシウム（Ｃｓ）等のアルカリ金属、およびマグネシウム（Ｍｇ）、カルシウム（Ｃａ）、ストロンチウム（Ｓｒ）等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金（ＭｇＡｇ、ＡｌＬｉ）、ユウロピウム（Ｅｕ）、イッテルビウム（Ｙｂ）等の希土類金属およびこれらを含む合金等が挙げられる。なお、アルカリ金属、アルカリ土類金属、これらを含む合金の膜は、真空蒸着法を用いて形成することができる。また、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含む合金はスパッタリング法により形成することも可能である。また、銀ペーストなどをインクジェット法などにより成膜することも可能である。

【０１１５】

Petitioner Ex 1002, p. 243
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

この他、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、または希土類金属の化合物（例えば、フッ化リチウム（ＬｉＦ）、酸化リチウム（ＬｉＯｘ）、フッ化セシウム（ＣｓＦ）、フッ化カルシウム（$ＣａＦ_2$）、フッ化エルビウム（$ＥｒＦ_3$）など）の薄膜と、アルミニウム等の金属膜とを積層することによって、第２の電極７０４を形成することも可能である。しかしながら、第２の電極７０４と接して上述した電荷発生領域を設ける場合には、仕事関数の大小に関わらず、Ａｌ、Ａｇ、ＩＴＯ、珪素若しくは酸化珪素を含有した酸化インジウム－酸化スズ等様々な導電性材料を第２の電極７０４に用いることができる。

【０１１６】

なお、本実施の形態に示す発光素子においては、第１の電極７０２および第２の電極７０４のうち、少なくとも一方が透光性を有すればよい。透光性は、ＩＴＯのような透明電極を用いるか、あるいは電極の膜厚を薄くすることにより確保できる。

【０１１７】

ＥＬ層を構成する各層に用いる材料について、以下に具体例を示す。

【０１１８】

正孔注入層７１１は、正孔注入性の高い物質を含む層である。正孔注入性の高い物質としては、例えば、モリブデン酸化物やバナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、タングステン酸化物、マンガン酸化物等を用いることができる。この他、フタロシアニン（略称：$Ｈ_2$Ｐｃ）や銅フタロシアニン（略称：ＣｕＰｃ）等のフタロシアニン系の化合物、或いはポリ（３，４－エチレンジオキシチオフェン）／ポリ（スチレンスルホン酸）（ＰＥＤＯＴ／ＰＳＳ）等の高分子等によっても正孔注入層を形成することができる。

【０１１９】

正孔輸送層７１２は、正孔輸送性の高い物質を含む層である。正孔輸送性の高い物質としては、例えば、４，４’－ビス［Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＮＰＢまたはα－ＮＰＤ）やＮ，Ｎ’－ビス（３－メチルフェニル）－Ｎ，Ｎ’－ジフェニル－［１，１’－ビフェニル］－４，４’－ジアミン（略称：ＴＰＤ）、４，４’，４’’－トリス（カルバゾール－９－イル）トリフェニルアミン（略称：ＴＣＴＡ）、４，４’，４’’－トリス（Ｎ，Ｎ－ジフェニルアミノ）トリフェニルアミン（略称：ＴＤＡＴＡ）、４，４’，４’’－トリス［Ｎ－（３－メチルフェニル）－Ｎ－フェニルアミノ］トリフェニルアミン（略称：ＭＴＤＡＴＡ）、４，４’－ビス［Ｎ－（スピロ－９，９’－ビフルオレン－２－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＢＳＰＢ）などの芳香族アミン化合物、３－［Ｎ－（９－フェニルカルバゾール－３－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］－９－フェニルカルバゾール（略称：ＰＣｚＰＣＡ１）、３，６－ビス［Ｎ－（９－フェニルカルバゾール－３－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］－９－フェニルカルバゾール（略称：ＰＣｚＰＣＡ２）、３－［Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－（９－フェニルカルバゾール－３－イル）アミノ］－９－フェニルカルバゾール（略称：ＰＣｚＰＣＮ１）等が挙げられる。その他、４，４’－ジ（Ｎ－カルバゾリル）ビフェニル（略称：ＣＢＰ）、１，３，５－トリス［４－（Ｎ－カルバゾリル）フェニル］ベンゼン（略称：ＴＣＰＢ）、９－［４－（１０－フェニル－９－アントラセニル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール（略称：ＣｚＰＡ）等のカルバゾール誘導体、等を用いることができる。ここに述べた物質は、主に１０^{-6} $ｃｍ^2$／Ｖｓ以上の正孔移動度を有する物質である。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。なお、正孔輸送性の高い物質を含む層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

【０１２０】

これ以外にも、ポリ（Ｎ－ビニルカルバゾール）（略称：ＰＶＫ）、ポリ（４－ビニルトリフェニルアミン）（略称：ＰＶＴＰＡ）、ポリ［Ｎ－（４－｛Ｎ’－［４－（４－ジフェニルアミノ）フェニル］フェニル－Ｎ’－フェニルアミノ｝フェニル）メタクリルアミド］（略称：ＰＴＰＤＭＡ）ポリ［Ｎ，Ｎ’－ビス（４－ブチルフェニル）－Ｎ，Ｎ’－ビス（フェニル）ベンジジン］（略称：Ｐｏｌｙ－ＴＰＤ）などの高分子化合物を正孔

Petitioner Ex 1002, p. 244
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

輸送層に用いることができる。

【０１２１】

発光層７１３は、発光物質を含む層である。発光物質としては、以下に示す蛍光性化合物を用いることができる。例えば、Ｎ，Ｎ’－ビス［４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）フェニル］－Ｎ，Ｎ’－ジフェニルスチルベン－４，４’－ジアミン（略称：ＹＧＡ２Ｓ）、４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）－４’－（１０－フェニル－９－アントリル）トリフェニルアミン（略称：ＹＧＡＰＡ）、４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）－４’－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）トリフェニルアミン（略称：２ＹＧＡＰＰＡ）、Ｎ，９－ジフェニル－Ｎ－［４－（１０－フェニル－９－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：ＰＣＡＰＡ）、ペリレン、２，５，８，１１－テトラ－ｔｅｒｔ－ブチルペリレン（略称：ＴＢＰ）、４－（１０－フェニル－９－アントリル）－４’－（９－フェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－イル）トリフェニルアミン（略称：ＰＣＢＡＰＡ）、Ｎ，Ｎ’’－（２－ｔｅｒｔ－ブチルアントラセン－９，１０－ジイルジ－４，１－フェニレン）ビス［Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－トリフェニル－１，４－フェニレンジアミン］（略称：ＤＰＡＢＰＡ）、Ｎ，９－ジフェニル－Ｎ－［４－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）フェニル］－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：２ＰＣＡＰＰＡ）、Ｎ－［４－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）フェニル］－Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－トリフェニル－１，４－フェニレンジアミン（略称：２ＤＰＡＰＰＡ）、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’，Ｎ’’，Ｎ’’，Ｎ’’’，Ｎ’’’－オクタフェニルジベンゾ［ｇ，ｐ］クリセン－２，７，１０，１５－テトラアミン（略称：ＤＢＣ１）、クマリン３０、Ｎ－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）－Ｎ，９－ジフェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：２ＰＣＡＰＡ）、Ｎ－［９，１０－ビス（１，１’－ビフェニル－２－イル）－２－アントリル］－Ｎ，９－ジフェニル－９Ｈ－カルバゾール－３－アミン（略称：２ＰＣＡＢＰｈＡ）、Ｎ－（９，１０－ジフェニル－２－アントリル）－Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－トリフェニル－１，４－フェニレンジアミン（略称：２ＤＰＡＰＡ）、Ｎ－［９，１０－ビス（１，１’－ビフェニル－２－イル）－２－アントリル］－Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－トリフェニル－１，４－フェニレンジアミン（略称：２ＤＰＡＢＰｈＡ）、９，１０－ビス（１，１’－ビフェニル－２－イル）－Ｎ－［４－（９Ｈ－カルバゾール－９－イル）フェニル］－Ｎ－フェニルアントラセン－２－アミン（略称：２ＹＧＡＢＰｈＡ）、Ｎ，Ｎ，９－トリフェニルアントラセン－９－アミン（略称：ＤＰｈＡＰｈＡ）クマリン５４５Ｔ、Ｎ，Ｎ’－ジフェニルキナクリドン、（略称：ＤＰＱｄ）、ルブレン、５，１２－ビス（１，１’－ビフェニル－４－イル）－６，１１－ジフェニルテトラセン（略称：ＢＰＴ）、２－（２－｛２－［４－（ジメチルアミノ）フェニル］エテニル｝－６－メチル－４Ｈ－ピラン－４－イリデン）プロパンジニトリル（略称：ＤＣＭ１）、２－｛２－メチル－６－［２－（２，３，６，７－テトラヒドロ－１Ｈ，５Ｈ－ベンゾ［ｉｊ］キノリジン－９－イル）エテニル］－４Ｈ－ピラン－４－イリデン｝プロパンジニトリル（略称：ＤＣＭ２）、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（４－メチルフェニル）テトラセン－５，１１－ジアミン（略称：ｐ－ｍＰｈＴＤ）、７，１３－ジフェニル－Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（４－メチルフェニル）アセナフト［１，２－ａ］フルオランテン－３，１０－ジアミン（略称：ｐ－ｍＰｈＡＦＤ）、２－｛２－イソプロピル－６－［２－（１，１，７，７－テトラメチル－２，３，６，７－テトラヒドロ－１Ｈ，５Ｈ－ベンゾ［ｉｊ］キノリジン－９－イル）エテニル］－４Ｈ－ピラン－４－イリデン｝プロパンジニトリル（略称：ＤＣＪＴＩ）、２－｛２－ｔｅｒｔ－ブチル－６－［２－（１，１，７，７－テトラメチル－２，３，６，７－テトラヒドロ－１Ｈ，５Ｈ－ベンゾ［ｉｊ］キノリジン－９－イル）エテニル］－４Ｈ－ピラン－４－イリデン｝プロパンジニトリル（略称：ＤＣＪＴＢ）、２－（２，６－ビス｛２－［４－（ジメチルアミノ）フェニル］エテニル｝－４Ｈ－ピラン－４－イリデン）プロパンジニトリル（略称：ＢｉｓＤＣＭ）、２－｛２，６－ビス［２－（８－メトキシ－１，１，７，７－テトラメチル－２，３，６，７－テトラヒドロ－１Ｈ，５Ｈ－ベンゾ［ｉｊ］キノリジン－９－イル）エテニル］－４Ｈ－ピラン－４－イリデン｝プロパンジニトリル（略称：ＢｉｓＤ

Petitioner Ex 1002, p. 245
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ＣＪＴＭ）などが挙げられる。

【０１２２】

また、発光物質としては、以下に示す燐光性化合物を用いることもできる。例えば、ビス［２－（４’，６’－ジフルオロフェニル）ピリジナト－Ｎ，$C^{2'}$］イリジウム（ＩＩＩ）テトラキス（１－ピラゾリル）ボラート（略称：ＦＩｒ６）、ビス［２－（４’，６’－ジフルオロフェニル）ピリジナト－Ｎ，$C^{2'}$］イリジウム（ＩＩＩ）ピコリナート（略称：ＦＩｒｐｉｃ）、ビス［２－（３’，５’－ビストリフルオロメチルフェニル）ピリジナト－Ｎ，$C^{2'}$］イリジウム（ＩＩＩ）ピコリナート（略称：Ｉｒ（CF_3ｐｐｙ）$_2$（ｐｉｃ））、ビス［２－（４’，６’－ジフルオロフェニル）ピリジナト－Ｎ，$C^{2'}$］イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：ＦＩｒａｃａｃ）、トリス（２－フェニルピリジナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｐｐｙ）$_3$）、ビス（２－フェニルピリジナト）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐｐｙ）$_2$（ａｃａｃ））、ビス（ベンゾ［ｈ］キノリナト）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｂｚｑ）$_2$（ａｃａｃ））、ビス（２，４－ジフェニル－１，３－オキサゾラト－Ｎ，$C^{2'}$）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｄｐｏ）$_2$（ａｃａｃ））、ビス［２－（４’－パーフルオロフェニルフェニル）ピリジナト］イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐ－ＰＦ－ｐｈ）$_2$（ａｃａｃ））、ビス（２－フェニルベンゾチアゾラト－Ｎ，$C^{2'}$）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｂｔ）$_2$（ａｃａｃ））、ビス［２－（２’－ベンゾ［４，５－α］チエニル）ピリジナト－Ｎ，$C^{3'}$］イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｂｔｐ）$_2$（ａｃａｃ））、ビス（１－フェニルイソキノリナト－Ｎ，$C^{2'}$）イリジウム（ＩＩＩ）アセチルアセトナート（略称：Ｉｒ（ｐｉｑ）$_2$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス［２，３－ビス（４－フルオロフェニル）キノキサリナト］イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（Ｆｄｐｑ）$_2$（ａｃａｃ））、（アセチルアセトナト）ビス（２，３，５－トリフェニルピラジナト）イリジウム（ＩＩＩ）（略称：Ｉｒ（ｔｐｐｒ）$_2$（ａｃａｃ））、２，３，７，８，１２，１３，１７，１８－オクタエチル－２１Ｈ，２３Ｈ－ポルフィリン白金（ＩＩ）（略称：ＰｔＯＥＰ）、トリス（アセチルアセトナト）（モノフェナントロリン）テルビウム（ＩＩＩ）（略称：Ｔｂ（ａｃａｃ）$_3$（Ｐｈｅｎ））、トリス（１，３－ジフェニル－１，３－プロパンジオナト）（モノフェナントロリン）ユーロピウム（ＩＩＩ）（略称：Ｅｕ（ＤＢＭ）$_3$（Ｐｈｅｎ））、トリス［１－（２－テノイル）－３，３，３－トリフルオロアセトナト］（モノフェナントロリン）ユーロピウム（ＩＩＩ）（略称：Ｅｕ（ＴＴＡ）$_3$（Ｐｈｅｎ））などが挙げられる。

【０１２３】

また、発光層７１３としては、これらの発光物質をドーパント材料として用い、ホスト材料（例えば、正孔輸送性の高い物質や電子輸送性の高い物質等）に分散させた構成とすることもできる。なお、ドーパント材料をホスト材料に分散させた構成を用いることにより、発光層７１３の結晶化を抑制することができる。また、発光性の高い物質の濃度が高いことによる濃度消光を抑制することができる。

【０１２４】

ドーパント材料を分散させるホスト材料としては、ドーパント材料が蛍光性化合物の場合には、蛍光性化合物よりも一重項励起エネルギー（基底状態と一重項励起状態とのエネルギー差）が大きい物質を用いることが好ましい。また、ドーパント材料が燐光性化合物の場合には、燐光性化合物よりも三重項励起エネルギー（基底状態と三重項励起状態とのエネルギー差）が大きい物質を用いることが好ましい。

【０１２５】

ホスト材料の具体例としては、４，４’－ビス［Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＮＰＢ）、トリス（８－キノリノラト）アルミニウム（ＩＩＩ）（略称：Ａｌｑ）、４，４’－ビス［Ｎ－（９，９－ジメチルフルオレン－２－イル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（略称：ＤＦＬＤＰＢｉ）、ビス（２－メチル－８

Petitioner Ex 1002, p. 246
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ーキノリノラト）（４－フェニルフェノラト）アルミニウム（ＩＩＩ）（略称：ＢＡｌｑ）などの他、４，４’－ジ（９－カルバゾリル）ビフェニル（略称：ＣＢＰ）、２－ｔｅｒｔ－ブチル－９，１０－ジ（２－ナフチル）アントラセン（略称：ｔ－ＢｕＤＮＡ）、９－［４－（９－カルバゾリル）フェニル］－１０－フェニルアントラセン（略称：ＣｚＰＡ）などが挙げられる。

【０１２６】

なお、ドーパント材料をホスト材料に分散させた構成を有する発光層７１３を形成する際に成膜用基板を用いる場合には、成膜用基板上の材料層として、ホスト材料とゲスト材料とを混合した層を形成すればよい。その他、成膜用基板上の材料層をホスト材料を含む層とドーパント材料を含む層との積層構造としてもよい。

【０１２７】

電子輸送層７１４は、電子輸送性の高い物質を含む層であり、電子輸送性の高い物質としては、例えば、トリス（８－キノリノラト）アルミニウム（略称：Ａｌｑ）、トリス（４－メチル－８－キノリノラト）アルミニウム（略称：$Almq_3$）、ビス（１０－ヒドロキシベンゾ［ｈ］キノリナト）ベリリウム（略称：$BeBq_2$）、ビス（２－メチル－８－キノリノラト）（４－フェニルフェノラト）アルミニウム（略称：ＢＡｌｑ）など、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体、ビス［２－（２－ヒドロキシフェニル）ベンズオキサゾラト］亜鉛（略称：$Zn(BOX)_2$）、ビス［２－（２－ヒドロキシフェニル）ベンゾチアゾラト］亜鉛（略称：$Zn(BTZ)_2$）などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体、さらに、２－（４－ビフェニリル）－５－（４－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－１，３，４－オキサジアゾール（略称：ＰＢＤ）や、１，３－ビス［５－（ｐ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－１，３，４－オキサジアゾール－２－イル］ベンゼン（略称：ＯＸＤ－７）、９－［４－（５－フェニル－１，３，４－オキサジアゾール－２－イル）フェニル］カルバゾール（略称：ＣＯ１１）、３－（４－ビフェニリル）－４－フェニル－５－（４－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－１，２，４－トリアゾール（略称：ＴＡＺ）、バソフェナントロリン（略称：ＢＰｈｅｎ）、バソキュプロイン（略称：ＢＣＰ）などを用いることができる。ここに述べた物質は、主に10^{-6} cm^2／Ｖｓ以上の電子移動度を有する物質である。なお、正孔よりも電子の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。また、電子輸送層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層を二層以上積層したものを用いてもよい。

【０１２８】

これ以外にも、ＰＦ－Ｐｙ（略称）、ＰＦ－ＢＰｙ（略称）などの高分子化合物を電子輸送層７１４に用いることができる。

【０１２９】

電子注入層７１５は、電子注入性の高い物質を含む層である。電子注入性の高い物質としては、フッ化リチウム（ＬｉＦ）、フッ化セシウム（ＣｓＦ）、フッ化カルシウム（CaF_2）等のアルカリ金属、アルカリ土類金属、またはこれらの化合物が挙げられる。また、電子輸送性を有する物質中にアルカリ金属又はアルカリ土類金属又はそれらの化合物を含有させたもの、例えばＡｌｑ中にマグネシウム（Ｍｇ）を含有させたもの等を用いることもできる。この様な構造とすることにより、第２の電極７０４からの電子注入効率をより高めることができる。

【０１３０】

なお、ＥＬ層７０３の形成には、成膜用基板を用いた光照射による成膜法を用いて形成することができる。また、ＥＬ層７０３が上述した複数の層（正孔注入層７１１、正孔輸送層７１２、発光層７１３、電子輸送層７１４、電子注入層７１５）からなる積層構造の場合には、各層を形成する材料からなる材料層を有する成膜用基板を層の数だけ用意し、各層毎に異なる成膜用基板を用いて積層構造を有するＥＬ層７０３を形成する。なお、ＥＬ層７０３の全ての層に成膜用基板を用いた成膜方法を用いることもできるが、一部の層のみに用いても良い。

【０１３１】

Petitioner Ex 1002, p. 247
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

また、図７（Ａ）（Ｂ）では、陽極として機能する第１の電極７０２を基板７０１側に設けた構成について示したが、陰極として機能する第２の電極７０４を基板７０１側に設けてもよい。

【０１３２】

本実施の形態に示す発光素子のＥＬ層は、成膜用基板を用いた光照射による成膜法を用いて形成することができる。この場合、成膜用基板に設けられた反射防止膜によって光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができ、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状のＥＬ層が形成できるとともに、膜質の良好なＥＬ層を形成することができる。従って、素子特性の優れた発光素子を形成することができる。

【０１３３】

なお、本実施の形態５に示す構成は、実施の形態１乃至実施の形態４に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【０１３４】

（実施の形態６）

本実施の形態６では、本発明の一態様として、発光素子を用いて作製される発光装置であるパッシブマトリクス型の発光装置、およびアクティブマトリクス型の発光装置について説明する。

【０１３５】

図８、図９にパッシブマトリクス型の発光装置の例を示す。

【０１３６】

パッシブマトリクス型（単純マトリクス型ともいう）の発光装置は、ストライプ状（帯状）に並列された複数の陽極と、ストライプ状に並列された複数の陰極とが互いに直交するように設けられており、その交差部に発光層が挟まれた構造となっている。従って、選択された（電圧が印加された）陽極と選択された陰極との交点にあたる画素が点灯することになる。

【０１３７】

図８（Ａ）乃至図８（Ｃ）は、封止前における画素部の上面図を示す図であり、図８（Ａ）乃至図８（Ｃ）中の鎖線Ａ－Ａ’で切断した断面図が図８（Ｄ）である。

【０１３８】

基板８０１上には、下地絶縁層として絶縁層８０２を形成する。なお、下地絶縁層が必要でなければ特に形成しなくともよい。絶縁層８０２上には、ストライプ状に複数の第１の電極８０３が等間隔で配置されている（図８（Ａ）。）。

【０１３９】

また、第１の電極８０３上には、各画素に対応する開口部を有する隔壁８０４が設けられ、開口部を有する隔壁８０４は絶縁材料（感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、またはＳＯＧ膜（例えば、アルキル基を含むＳｉＯｘ膜））で構成されている。なお、各画素に対応する開口部８０５が発光領域となる（図８（Ｂ）。）。

【０１４０】

開口部を有する隔壁８０４上に、第１の電極８０３と交差する互いに平行な複数の逆テーパ状の隔壁８０６が設けられる（図８（Ｃ）。）。逆テーパ状の隔壁８０６はフォトリソグラフィ法に従い、未露光部分がパターンとしてポジ型感光性樹脂を用い、パターンの下部がより多くエッチングされるように露光量または現像時間を調節することによって形成する。

【０１４１】

図８（Ｃ）に示すように逆テーパ状の隔壁８０６を形成した後、図８（Ｄ）に示すようにＥＬ層８０７および第２の電極８０８を順次形成する。開口部を有する隔壁８０４及び逆テーパ状の隔壁８０６を合わせた高さは、ＥＬ層８０７及び第２の電極８０８の膜厚より大きくなるように設定されているため、図８（Ｄ）に示すように複数の領域に分離され

Petitioner Ex 1002, p. 248
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

たＥＬ層８０７と、第２の電極８０８とが形成される。なお、複数に分離された領域は、それぞれ電気的に独立している。

【０１４２】

第２の電極８０８は、第１の電極８０３と交差する方向に伸長する互いに平行なストライプ状の電極である。なお、逆テーパ状の隔壁８０６上にもＥＬ層８０７及び第２の電極８０８を形成する導電層の一部が形成されるが、ＥＬ層８０７、及び第２の電極８０８とは分断されている。

【０１４３】

なお、本実施の形態における第１の電極８０３および第２の電極８０８は、一方が陽極であり、他方が陰極であればどちらであっても良い。なお、ＥＬ層８０７を構成する積層構造については、電極の極性に応じて適宜調整すればよい。

【０１４４】

また、必要であれば、基板８０１に封止缶やガラス基板などの封止材をシール材などの接着剤で貼り合わせて封止し、発光素子が密閉された空間に配置されるようにしても良い。これにより、発光素子の劣化を防止することができる。なお、密閉された空間には、充填材や、乾燥した不活性ガスを充填しても良い。さらに、水分などによる発光素子の劣化を防ぐために基板と封止材との間に乾燥材などを封入してもよい。乾燥剤によって微量な水分が除去され、十分乾燥される。なお、乾燥剤としては、酸化カルシウムや酸化バリウムなどのようなアルカリ土類金属の酸化物のような化学吸着によって水分を吸収する物質を用いることが可能である。その他の乾燥剤として、ゼオライトやシリカゲル等の物理吸着によって水分を吸着する物質を用いてもよい。

【０１４５】

次に、図８（Ａ）乃至図８（Ｄ）に示したパッシブマトリクス型の発光装置にＦＰＣなどを実装した場合の上面図を図９に示す。

【０１４６】

図９において、画像表示を構成する画素部は、走査線群とデータ線群が互いに直交するように交差している。

【０１４７】

ここで、図８における第１の電極８０３が、図９の走査線９０３に相当し，図８における第２の電極８０８が、図９のデータ線９０８に相当し、逆テーパ状の隔壁８０６が隔壁９０６に相当する。データ線９０８と走査線９０３の間には、図８のＥＬ層８０７が挟まれており、領域９０５で示される交差部が画素１つ分となる。

【０１４８】

なお、走査線９０３は配線端で接続配線９０９と電気的に接続され、接続配線９０９が入力端子９１０を介してＦＰＣ９１１ｂに接続される。また、データ線は入力端子９１２を介してＦＰＣ９１１ａに接続される。

【０１４９】

また、必要であれば、射出面に偏光板、又は円偏光板（楕円偏光板を含む）、位相差板（λ／４板、λ／２板）、カラーフィルタなどの光学フィルムを適宜設けてもよい。また、偏光板又は円偏光板に反射防止膜を設けてもよい。例えば、表面の凹凸により反射光を拡散し、映り込みを低減できるアンチグレア処理を施すことができる。

【０１５０】

なお、図９では、駆動回路を基板上に設けない例を示したが、基板上に駆動回路を有するＩＣチップを実装させてもよい。

【０１５１】

また、ＩＣチップを実装させる場合には、画素部の周辺（外側）の領域に、画素部へ各信号を伝送する駆動回路が形成されたデータ線側ＩＣ、走査線側ＩＣをＣＯＧ方式によりそれぞれ実装する。ＣＯＧ方式以外の実装技術としてＴＣＰやワイヤボンディング方式を用いて実装してもよい。ＴＣＰはＴＡＢテープにＩＣを実装したものであり、ＴＡＢテープを素子形成基板上の配線に接続してＩＣを実装する。データ線側ＩＣ、および走査線側

Petitioner Ex 1002, p. 249
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ＩＣは、シリコン基板を用いたものであってもよいし、ガラス基板、石英基板もしくはプラスチック基板上にＴＦＴで駆動回路を形成したものであってもよい。

【０１５２】

次に、アクティブマトリクス型の発光装置の例について、図１０を用いて説明する。なお、図１０（Ａ）は発光装置を示す上面図であり、図１０（Ｂ）は図１０（Ａ）を鎖線Ａ－Ａ’で切断した断面図である。本実施の形態に係るアクティブマトリクス型の発光装置は、素子基板１００１上に設けられた画素部１００２と、駆動回路部（ソース側駆動回路）１００３と、駆動回路部（ゲート側駆動回路）１００４と、を有する。画素部１００２、駆動回路部１００３、及び駆動回路部１００４は、シール材１００５によって、素子基板１００１と封止基板１００６との間に封止されている。

【０１５３】

また、素子基板１００１上には、駆動回路部１００３、及び駆動回路部１００４に外部からの信号（例えば、ビデオ信号、クロック信号、スタート信号、又はリセット信号等）や電位を伝達する外部入力端子を接続するための引き回し配線１００７が設けられる。ここでは、外部入力端子としてＦＰＣ（フレキシブルプリントサーキット）１００８を設ける例を示している。なお、ここではＦＰＣしか図示されていないが、このＦＰＣにはプリント配線基板（ＰＷＢ）が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにＦＰＣもしくはＰＷＢが取り付けられた状態をも含むものとする。

【０１５４】

次に、断面構造について図１０（Ｂ）を用いて説明する。素子基板１００１上には駆動回路部及び画素部が形成されているが、ここでは、ソース側駆動回路である駆動回路部１００３と、画素部１００２が示されている。

【０１５５】

駆動回路部１００３はｎチャネル型ＴＦＴ１００９とｐチャネル型ＴＦＴ１０１０とを組み合わせたＣＭＯＳ回路が形成される例を示している。なお、駆動回路部を形成する回路は、種々のＣＭＯＳ回路、ＰＭＯＳ回路もしくはＮＭＯＳ回路で形成しても良い。また、本実施の形態では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に駆動回路を形成することもできる。

【０１５６】

また、画素部１００２はスイッチング用ＴＦＴ１０１１と、電流制御用ＴＦＴ１０１２と電流制御用ＴＦＴ１０１２の配線（ソース電極又はドレイン電極）に電気的に接続された陽極１０１３とを含む複数の画素により形成される。なお、陽極１０１３の端部を覆って絶縁物１０１４が形成されている。ここでは、ポジ型の感光性アクリル樹脂を用いることにより形成する。

【０１５７】

また、上層に積層形成される膜の被覆性を良好なものとするため、絶縁物１０１４の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにするのが好ましい。例えば、絶縁物１０１４の材料としてポジ型の感光性アクリル樹脂を用いた場合、絶縁物１０１４の上端部に曲率半径（０．２μｍ～３μｍ）を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物１０１４として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができ、有機化合物に限らず無機化合物、例えば、酸化シリコン、酸窒化シリコン等、の両者を使用することができる。

【０１５８】

陽極１０１３上には、ＥＬ層１０１５及び陰極１０１６が積層形成されている。なお、陽極１０１３をＩＴＯ膜とし、陽極１０１３と接続する電流制御用ＴＦＴ１０１２の配線として窒化チタン膜とアルミニウムを主成分とする膜との積層膜、或いは窒化チタン膜、アルミニウムを主成分とする膜、窒化チタン膜との積層膜を適用すると、配線としての抵抗も低く、ＩＴＯ膜との良好なオーミックコンタクトがとれる。なお、ここでは図示しな

Petitioner Ex 1002, p. 250
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

いが、陰極１０１６は外部入力端子であるＦＰＣ１００８に電気的に接続されている。

【０１５９】

なお、ＥＬ層１０１５は、少なくとも発光層が設けられており、発光層の他に正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層又は電子注入層を適宜設ける構成とする。陽極１０１３、ＥＬ層１０１５及び陰極１０１６との積層構造で、発光素子１０１７が形成されている。

【０１６０】

また、図１０（Ｂ）に示す断面図では発光素子１０１７を１つのみ図示しているが、画素部１００２において、複数の発光素子がマトリクス状に配置されているものとする。画素部１００２には、３種類（Ｒ、Ｇ、Ｂ）の発光が得られる発光素子をそれぞれ選択的に形成し、フルカラー表示可能な発光装置を形成することができる。また、カラーフィルタと組み合わせることによってフルカラー表示可能な発光装置としてもよい。

【０１６１】

さらにシール材１００５で封止基板１００６を素子基板１００１と貼り合わせることにより、素子基板１００１、封止基板１００６、およびシール材１００５で囲まれた空間１０１８に発光素子１０１７が備えられた構造になっている。なお、空間１０１８には、不活性気体（窒素やアルゴン等）が充填される場合の他、シール材１００５で充填される構成も含むものとする。

【０１６２】

なお、シール材１００５にはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、これらの材料はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、封止基板１００６に用いる材料としてガラス基板や石英基板の他、ＦＲＰ（Ｆｉｂｅｒｇｌａｓｓ－Ｒｅｉｎｆｏｒｃｅｄ　Ｐｌａｓｔｉｃｓ）、ＰＶＦ（ポリビニルフロライド）、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

【０１６３】

以上のようにして、アクティブマトリクス型の発光装置を得ることができる。

【０１６４】

なお、本実施の形態６に示す構成は、実施の形態１乃至実施の形態５に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【０１６５】

（実施の形態７）

本実施の形態では、本発明を適用した一態様である発光装置を用いて完成させた様々な電子機器および照明器具の一例について、図１１を用いて説明する。

【０１６６】

発光装置を適用した電子機器として、例えば、テレビジョン装置（テレビ、またはテレビジョン受信機ともいう）、コンピュータ用などのモニタ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルフォトフレーム、携帯電話機（携帯電話、携帯電話装置ともいう）、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。これらの電子機器および照明器具の具体例を図１１に示す。

【０１６７】

図１１（Ａ）は、テレビジョン装置９１００の一例を示している。テレビジョン装置９１００は、筐体９１０１に表示部９１０３が組み込まれている。表示部９１０３により、映像を表示することが可能であり、発光装置を表示部９１０３に用いることができる。また、ここでは、スタンド９１０５により筐体９１０１を支持した構成を示している。

【０１６８】

テレビジョン装置９１００の操作は、筐体９１０１が備える操作スイッチや、別体のリモコン操作機９１１０により行うことができる。リモコン操作機９１１０が備える操作キー９１０９により、チャンネルや音量の操作を行うことができ、表示部９１０３に表示される映像を操作することができる。また、リモコン操作機９１１０に、当該リモコン操作機９１１０から出力する情報を表示する表示部９１０７を設ける構成としてもよい。

【０１６９】

Petitioner Ex 1002, p. 251
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

なお、テレビジョン装置９１００は、受信機やモデムなどを備えた構成とする。受信機により一般のテレビ放送の受信を行うことができ、さらにモデムを介して有線または無線による通信ネットワークに接続することにより、一方向（送信者から受信者）または双方向（送信者と受信者間、あるいは受信者間同士など）の情報通信を行うことも可能である。

【０１７０】

図１１（Ｂ）はコンピュータであり、本体９２０１、筐体９２０２、表示部９２０３、キーボード９２０４、外部接続ポート９２０５、マウス９２０６等を含む。なお、コンピュータは、発光装置をその表示部９２０３に用いることにより作製される。

【０１７１】

図１１（Ｃ）は携帯型遊技機であり、筐体９３０１と筐体９３０２の２つの筐体で構成されており、連結部９３０３により、開閉可能に連結されている。筐体９３０１には表示部９３０４が組み込まれ、筐体９３０２には表示部９３０５が組み込まれている。また、図１１（Ｃ）に示す携帯型遊技機は、その他、スピーカ部９３０６、記録媒体挿入部９３０７、ＬＥＤランプ９３０８、入力手段（操作キー９３０９、接続端子９３１０、センサ９３１１（力、変位、位置、速度、加速度、角速度、回転数、距離、光、液、磁気、温度、化学物質、音声、時間、硬度、電場、電流、電圧、電力、放射線、流量、湿度、傾度、振動、におい又は赤外線を測定する機能を含むもの）、マイクロフォン９３１２）等を備えている。もちろん、携帯型遊技機の構成は上述のものに限定されず、少なくとも表示部９３０４および表示部９３０５の両方、または一方に発光装置を用いていればよく、その他付属設備が適宜設けられた構成とすることができる。図１１（Ｃ）に示す携帯型遊技機は、記録媒体に記録されているプログラム又はデータを読み出して表示部に表示する機能や、他の携帯型遊技機と無線通信を行って情報を共有する機能を有する。なお、図１１（Ｃ）に示す携帯型遊技機が有する機能はこれに限定されず、様々な機能を有することができる。

【０１７２】

図１１（Ｄ）は、携帯電話機の一例を示している。携帯電話機９４００は、筐体９４０１に組み込まれた表示部９４０２の他、操作ボタン９４０３、外部接続ポート９４０４、スピーカ９４０５、マイク９４０６などを備えている。なお、携帯電話機９４００は、発光装置を表示部９４０２に用いることにより作製される。

【０１７３】

図１１（Ｄ）に示す携帯電話機９４００は、表示部９４０２を指などで触れることで、情報を入力することができる。また、電話を掛ける、或いはメールを打つなどの操作は、表示部９４０２を指などで触れることにより行うことができる。

【０１７４】

表示部９４０２の画面は主として３つのモードがある。第１は、画像の表示を主とする表示モードであり、第２は、文字等の情報の入力を主とする入力モードである。第３は表示モードと入力モードの２つのモードが混合した表示＋入力モードである。

【０１７５】

例えば、電話を掛ける、或いはメールを作成する場合は、表示部９４０２を文字の入力を主とする文字入力モードとし、画面に表示させた文字の入力操作を行えばよい。この場合、表示部９４０２の画面のほとんどにキーボードまたは番号ボタンを表示させることが好ましい。

【０１７６】

また、携帯電話機９４００内部に、ジャイロ、加速度センサ等の傾きを検出するセンサを有する検出装置を設けることで、携帯電話機９４００の向き（縦か横か）を判断して、表示部９４０２の画面表示を自動的に切り替えるようにすることができる。

【０１７７】

また、画面モードの切り替えは、表示部９４０２を触れること、又は筐体９４０１の操作ボタン９４０３の操作により行われる。また、表示部９４０２に表示される画像の種類に

Petitioner Ex 1002, p. 252
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

よって切り替えるようにすることもできる。例えば、表示部に表示する画像信号が動画のデータであれば表示モード、テキストデータであれば入力モードに切り替える。

【０１７８】

また、入力モードにおいて、表示部９４０２の光センサで検出される信号を検知し、表示部９４０２のタッチ操作による入力が一定期間ない場合には、画面のモードを入力モードから表示モードに切り替えるように制御してもよい。

【０１７９】

表示部９４０２は、イメージセンサとして機能させることもできる。例えば、表示部９４０２に掌や指を触れることで、掌紋、指紋等を撮像することで、本人認証を行うことができる。また、表示部に近赤外光を発光するバックライトまたは近赤外光を発光するセンシング用光源を用いれば、指静脈、掌静脈などを撮像することもできる。

【０１８０】

図１１（Ｅ）は卓上照明器具であり、照明部９５０１、傘９５０２、可変アーム９５０３、支柱９５０４、台９５０５、電源９５０６を含む。なお、卓上照明器具は、発光装置を照明部９５０１に用いることにより作製される。なお、照明器具には天井固定型の照明器具または壁掛け型の照明器具なども含まれる。

【０１８１】

図１２は、発光装置を、室内の照明装置１２０１として用いた例である。発光装置は大面積化も可能であるため、大面積の照明装置として用いることができる。その他、ロール型の照明装置１２０２として用いることもできる。なお、図１２に示すように、室内の照明装置１２０１を備えた部屋で、図１２（Ｅ）で説明した卓上照明器具１２０３を併用してもよい。

【０１８２】

以上のようにして、発光装置を適用して電子機器や照明器具を得ることができる。発光装置の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【０１８３】

なお、本実施の形態７に示す構成は、実施の形態１乃至実施の形態６に示した構成を適宜組み合わせて用いることができる。

【実施例１】

【０１８４】

本実施例では、本発明の一実施例として、図１３（Ａ）（Ｂ）に示す構造の成膜用基板を作製し、照射される光の波長に対する反射率について測定した結果を示す。

【０１８５】

図１３（Ａ）に示す構造の成膜用基板（１）は、基板１３０１に接して反射防止膜１３０２が形成されており、反射防止膜１３０２は、基板１３０１側から第１の誘電体膜（１３０２－１）、第２の誘電体膜（１３０２－２）、第３の誘電体膜（１３０２－３）が積層された構造を有する。

【０１８６】

なお、成膜用基板（１）において、第１の誘電体膜（１３０２－１）は、酸化アルミニウム（Al_2O_3）：９０ｎｍ、第２の誘電体膜（１３０２－２）は、窒化酸化珪素（ＳｉＮＯ）：７５ｎｍ、第３の誘電体膜（１３０２－３）は、酸化珪素（SiO_2）：８５ｎｍで形成される。

【０１８７】

また、図１３（Ｂ）に示す構造の成膜用基板（２）は、基板１４０１に接して反射防止膜１４０２が形成されており、反射防止膜１４０２は、基板１４０１側から第１の誘電体膜（１４０２－１）、第２の誘電体膜（１４０２－２）、第３の誘電体膜（１４０２－３）、第４の誘電体膜（１４０２－４）が積層された構造を有する。

【０１８８】

なお、成膜用基板（２）において、第１の誘電体膜（１４０２－１）は、酸化アルミニウム（Al_2O_3）：９０ｎｍ、第２の誘電体膜（１４０２－２）は、酸化チタン（Ｔｉ

Petitioner Ex 1002, p. 253
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

O_2）：１０６ｎｍ、第３の誘電体膜（１４０２－３）は、窒化酸化珪素（ＳｉＮＯ）：７５ｎｍ、第４の誘電体膜（１４０２－４）は、酸化珪素（SiO_2）：８５ｎｍで形成される。

【０１８９】

図１４において、成膜用基板（１）および成膜用基板（２）に対して、異なる波長の光を垂直に照射し、その反射率を測定した結果を示す。また、図１５において、成膜用基板（１）および成膜用基板（２）に対して、照射される波長５１０ｎｍの光の入射角に対する反射率を測定した結果を示す。

【０１９０】

図１４の結果から、成膜用基板（１）では、波長５００ｎｍ付近における反射率が低下していることが分かる。成膜用基板の光照射の際、波長範囲の狭いレーザ光を、基板または光源をスキャンさせて照射する場合には、成膜用基板（１）の構造でも対応できることが分かる。

【０１９１】

また、図１４の結果から、成膜用基板（２）では、波長５００ｎｍから波長６００ｎｍの広範囲で反射率が低下している。さらに、図１５の結果から、成膜用基板（１）よりも入射角に対して反射率が影響しにくいことがわかる。成膜用基板（１）に比べて反射防止膜を構成する機能膜の積層数が増えてしまうが、成膜用基板の光照射の際、成膜用基板の基板面に対して角度を持って光が入射するガルバノ式のレーザなどを光源に用いる場合には、成膜用基板（２）が好ましいことがわかる。

【０１９２】

従って、本実施例に示す成膜用基板を用いることにより、光照射による成膜の際、成膜用基板に設けられた反射防止膜によって光源からレーザ光を照射した際に生じる光の干渉を防ぐことができ、照射された光のエネルギー分布のばらつきを防ぐことができるので、所望の形状の膜が形成できるとともに、膜質の良好な膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【０１９３】

【図１】成膜用基板を説明する図。
【図２】成膜用基板を説明する図。
【図３】成膜方法を説明する図。
【図４】成膜用基板を説明する図。
【図５】成膜方法について説明する図。
【図６】成膜装置について説明する図。
【図７】発光素子について説明する図。
【図８】パッシブマトリクス型の発光装置を示す図。
【図９】パッシブマトリクス型の発光装置を示す図。
【図１０】アクティブマトリクス型の発光装置を示す図。
【図１１】電子機器について説明する図。
【図１２】照明器具について説明する図。
【図１３】実施例１について説明する図。
【図１４】波長に対する反射率についての測定結果を示す図。
【図１５】入射角に対する反射率についての測定結果を示す図。

【符号の説明】

【０１９４】

１０１　基板
１０２　反射層
１０３　開口部
１０４　光吸収層
１０５　材料層
１０６　反射防止膜

Petitioner Ex 1002, p. 254
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

３０１　基板
３０２　反射層
３０３　光吸収層
３０４　材料層
３０５　反射防止膜
３０６　開口部
３０７　基板
３０８　電極
３０９　絶縁物
３１０　光
３１１　ＥＬ層
４０１　基板
４０２　反射層
４０３　光吸収層
４０４　材料層
５０１　基板
５０２　反射層
５０３　光吸収層
５０４　材料層（Ｒ）
５０５　開口部
５０６　領域
５０７　領域
５１１　基板
５１２　第１の電極
５１３　絶縁物
５１４　ＥＬ層（Ｒ）
５１５　領域
５１６　領域
６０１　成膜用基板
６０２　被成膜基板
６０３　成膜室
６０４　成膜用基板支持機構
６０５　ステージ
６０６　ゲート弁
６０７　窓
６０８　レーザ発振装置
６０９　第１の光学系
６１０　第２の光学系
６１１　第３の光学系
６１２　反射ミラー
６１３　制御装置
６１４　撮像素子
７０１　基板
７０２　第１の電極
７０３　ＥＬ層
７０４　第２の電極
７１１　正孔注入層
７１２　正孔輸送層
７１３　発光層
７１４　電子輸送層

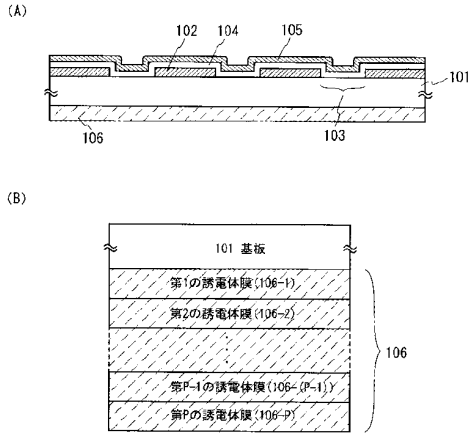
Petitioner Ex 1002, p. 255
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

７１５　電子注入層
８０１　基板
８０２　絶縁層
８０３　第１の電極
８０４　隔壁
８０５　開口部
８０６　逆テーパ状の隔壁
８０７　ＥＬ層
８０８　第２の電極
９０３　走査線
９０５　領域
９０６　隔壁
９０８　データ線
９０９　接続配線
９１０　入力端子
９１１ａ　ＦＰＣ
９１１ｂ　ＦＰＣ
９１２　入力端子
１００１　素子基板
１００２　画素部
１００３　駆動回路部（ソース側駆動回路）
１００４　駆動回路部（ゲート側駆動回路）
１００５　シール材
１００６　封止基板
１００７　配線
１００８　ＦＰＣ（フレキシブルプリントサーキット）
１００９　ｎチャネル型ＴＦＴ
１０１０　ｐチャネル型ＴＦＴ
１０１１　スイッチング用ＴＦＴ
１０１２　電流制御用ＴＦＴ
１０１３　陽極
１０１４　絶縁物
１０１５　ＥＬ層
１０１６　陰極
１０１７　発光素子
１０１８　空間
１２０１　照明装置
１２０２　照明装置
１２０３　卓上照明器具
１３０１　基板
１３０２　反射防止膜
１３０２－１　第１の誘電体膜
１３０２－２　第２の誘電体膜
１３０２－３　第３の誘電体膜
１４０１　基板
１４０２　反射防止膜
１４０２－１　第１の誘電体膜
１４０２－２　第２の誘電体膜
１４０２－３　第３の誘電体膜
１４０２－４　第４の誘電体膜

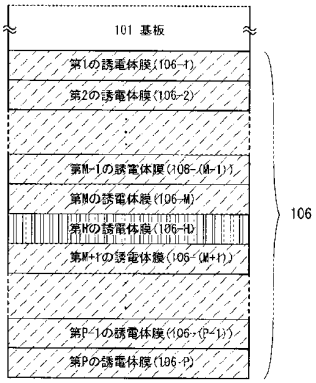
Petitioner Ex 1002, p. 256
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

９１００　テレビジョン装置
９１０１　筐体
９１０３　表示部
９１０５　スタンド
９１０７　表示部
９１０９　操作キー
９１１０　リモコン操作機
９２０１　本体
９２０２　筐体
９２０３　表示部
９２０４　キーボード
９２０５　外部接続ポート
９２０６　マウス
９３０１　筐体
９３０２　筐体
９３０３　連結部
９３０４　表示部
９３０５　表示部
９３０６　スピーカ部
９３０７　記録媒体挿入部
９３０８　ＬＥＤランプ
９３０９　操作キー
９３１０　接続端子
９３１１　センサ
９３１２　マイクロフォン
９４００　携帯電話機
９４０１　筐体
９４０２　表示部
９４０３　操作ボタン
９４０４　外部接続ポート
９４０５　スピーカ
９４０６　マイク
９５０１　照明部
９５０２　傘
９５０３　可変アーム
９５０４　支柱
９５０５　台
９５０６　電源

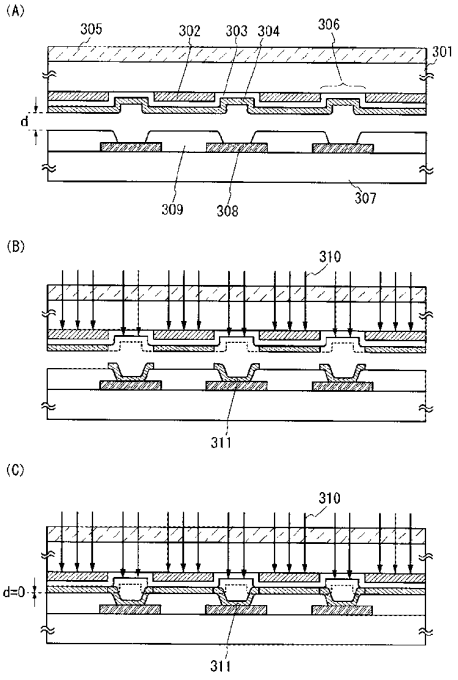
【図１】


(A)
102
104
105
101
106
103
(B)
101 基板
第1の誘電体膜(106-1)
第2の誘電体膜(106-2)
第P-1の誘電体膜(106-(P-1))
第Pの誘電体膜(106-P)
106

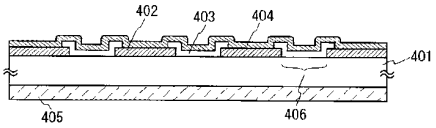
【図２】


101 基板
第1の誘電体膜(106-1)
第2の誘電体膜(106-2)
第M-1の誘電体膜(106-(M-1))
第Mの誘電体膜(106-M)
第Kの誘電体膜(106-K)
第M+1の誘電体膜(106-(M+1))
第P-1の誘電体膜(106-(P-1))
第Pの誘電体膜(106-P)
106

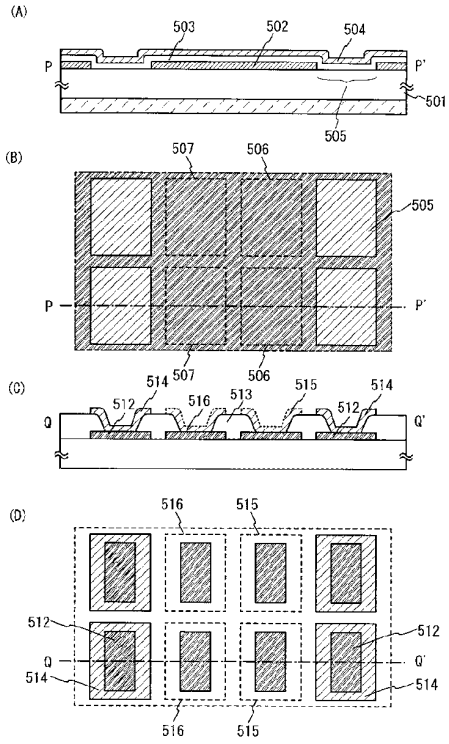
【図３】


(A)
305
302
303
304
306
301
d
309
308
307
(B)
310
311
(C)
310
d=0
311

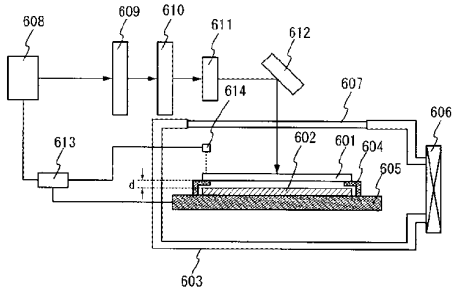
【図４】


402
403
404
401
405
406

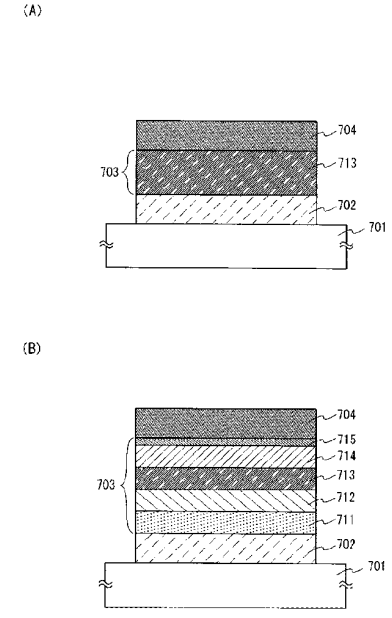
【図５】



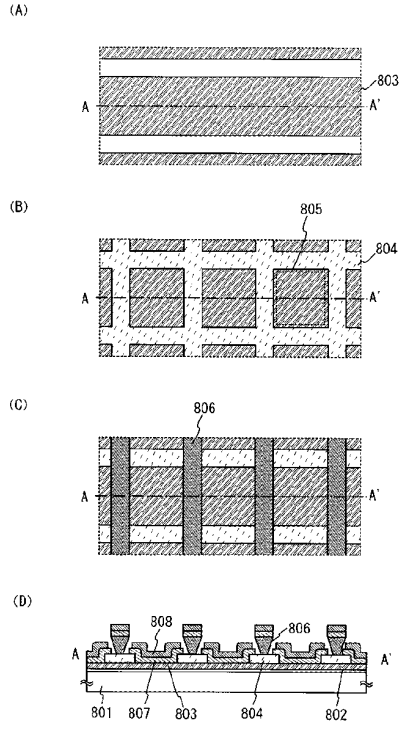
【図６】



【図７】

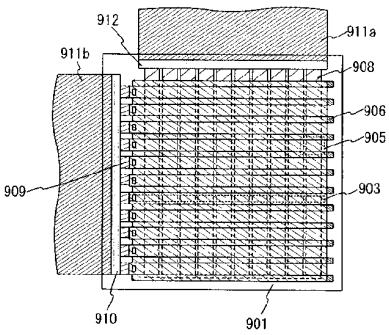


【図８】

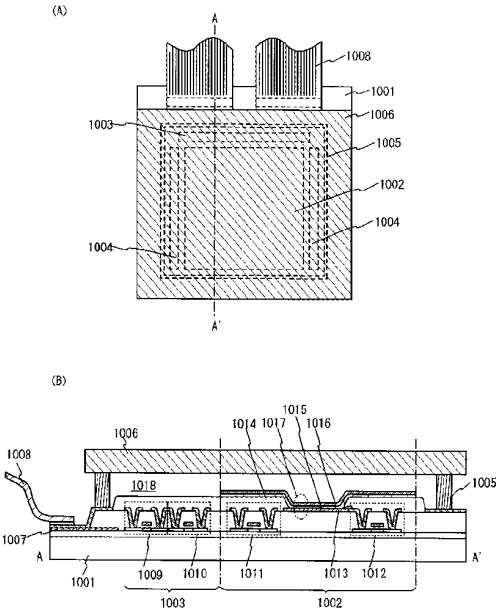


Petitioner Ex 1002, p. 259
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

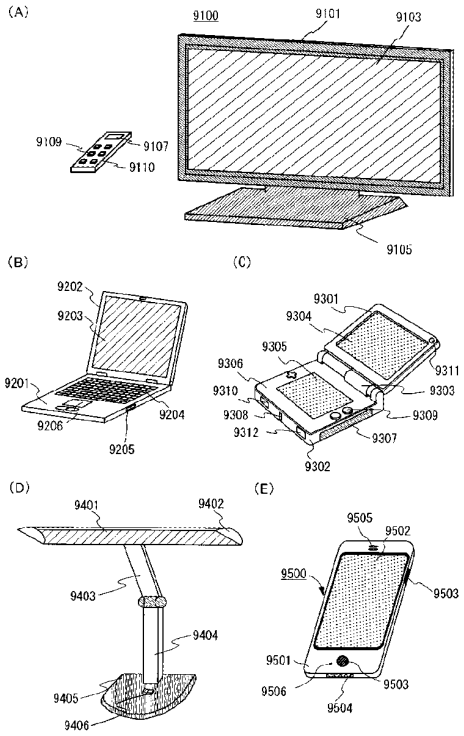
【図９】



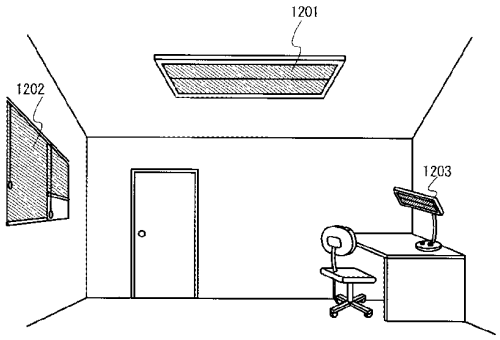
【図１０】



【図１１】

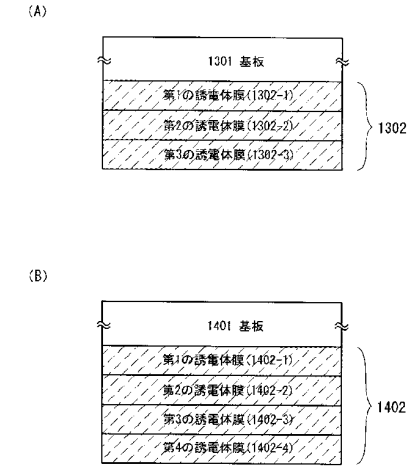


【図１２】

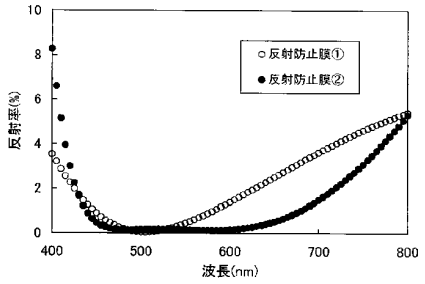


Petitioner Ex 1002, p. 260
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

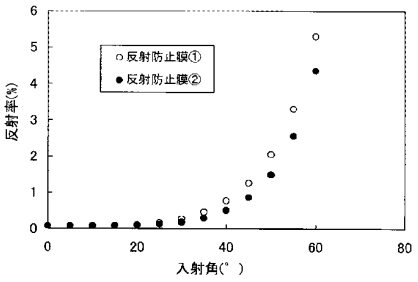
【図１３】


(A)
1301 基板
第1の誘電体膜(1302-1)
第2の誘電体膜(1302-2)
第3の誘電体膜(1302-3)
1302
(B)
1401 基板
第1の誘電体膜(1402-1)
第2の誘電体膜(1402-2)
第3の誘電体膜(1402-3)
第4の誘電体膜(1402-4)
1402

【図１４】


○反射防止膜①
●反射防止膜②
反射率(%)
波長(nm)
0
2
4
6
8
10
400
500
600
700
800

【図１５】


○反射防止膜①
●反射防止膜②
反射率(%)
入射角(°)
0
1
2
3
4
5
6
0
20
40
60
80

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	32188678
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	28-MAR-2018
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	18:55:03
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.PDF	123109 0a9cbf973c7b568f08945311cb2d9ce61940f912	yes	3

	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
	Transmittal Letter		1	2	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	JP_2004179028.pdf	8169835 b628305a41c767c77e7791fbc1d3885604bfc71f	no	19
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	JP_2005005227.pdf	17859426 6fd3dceab315e1b9bb022ae1cfd9be407e14681d	no	33
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	JP_2010153173.pdf	17954499 5890c0dd49353b04cab737098e382c3d63f46ba5	no	37
Warnings:					
Information:					
5	Non Patent Literature	03_19_2018_OA_143931.pdf	495583 548cc505228d3fe8476706f345d1ba6d29d52b44	no	13
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	44602452		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on May 29, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Si Vuong

Inventor(s) : Sang-Shin Lee Confirmation No. 1851
Application No. : 15/811,599
Filed : November 13, 2017
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : 2691
Examiner : Kwang-Su Yang

Docket No. : 146816

RESPONSE TO RESTRICTION REQUIREMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
May 29, 2018

Commissioner:

The Applicant respectfully requests that the Examiner reconsider the requirement for restriction of March 28, 2018. The Applicant submits that 35 USC §121 authorizes, but does not require, the USPTO to restrict an application to one invention and/or species if two or more independent and distinct inventions and/or species are claimed in one application.

While the embodiments of FIGS. 1-5 (Species I-V) are distinct from each other, they are sufficiently similar to each other such that Applicant does not believe it would be unduly burdensome for the Examiner to examine all five of the embodiments. Further, Applicant respectfully submits that most of the claims are drawn to each of FIGS. 1-5.

In view of the related field of technology of all the embodiments and in view of the expenses that would be imposed upon the Applicant by multiple applications and

Petitioner Ex 1002, p. 265
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

multiple patents, the Applicant respectfully requests that the Examiner withdraw the restriction requirement. However, as required under 35 USC §121, the Applicant provisionally elects the following with traverse:

Claim Species I of Fig. 1. Claims 1-3 and 5-16 are drawn to Species I.

The traversal of the restriction requirement and the remarks regarding the traversal are being submitted without prejudice. Neither the traversal of the restriction requirement, nor the remarks regarding the traversal shall be interpreted as disputing the Examiner's finding that inventions are patentably distinct.

Additionally, the Applicant expects the Examiner to use a consistent test with respect to what matters are obvious and what matters are unobvious throughout the prosecution of this application. Because the Examiner is adopting a particular standard for patentability in this case, in terms of the election/restriction requirement, the Applicant will expect that the same test be used throughout the prosecution of this application if the Examiner does not withdraw the election/restriction requirement made in the official action.

Consideration and allowance of this application is respectfully requested.

The Applicant reserves the right to pursue the non-elected (withdrawn) claims in a Divisional application.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/smv

SMV 105054973.1-*-05/29/2018 5:36 PM

Petitioner Ex 1002, p. 266
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	32750993
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Si Vuong
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	29-MAY-2018
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	20:46:18
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Response to Election / Restriction Filed	146816_ResponseRR_032818.pdf	72596 755c765a40e7381d70fab86079ca3ead3226bdae	no	2
Warnings:					

Information:	
Total Files Size (in bytes):	72596

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 07/11/2018

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001
UNITED STATES OF AMERICA

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
07/11/2018	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pto@lrrc.com
pair_cph@firsttofile.com

Petitioner Ex 1002, p. 269
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Office Action Summary	Application No. 15/811,599	Applicant(s) LEE, SANG-SHIN	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *05/29/2018*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *1-16* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) *4* is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1-3 and 5-16* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☒ The drawing(s) filed on *11/13/2017* is/are: a)☒ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☒ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☒ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☒ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☒ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

Petitioner Ex 1002, p. 270
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

Election/Restrictions

2. Applicant's election with traverse of Species (Fig. 1) in the reply filed on 05/29/2018 is acknowledged. The traversal is on the grounds that it would be unduly burdensome for the Examiner to examine all five of the embodiments. This is not found persuasive because the application contains a number of species, i.e., five species, that would **require new separate searches**, which places an undue burden on the Examiner.

The requirement is still deemed proper and is therefore made FINAL.

Claim Rejections - 35 USC § 102

3. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

> A person shall be entitled to a patent unless –
> (a)(1) the claimed invention was patented, described in a printed publication, or in public use, on sale or otherwise available to the public before the effective filing date of the claimed invention.

4. Claims 1-2, 5, 7-11, and 16 are rejected under 35 U.S.C. 102(a)(1) as being anticipated by Credelle (U.S. Pub. No. US 2003/0128179 A1).

As to claim 1, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**

- **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A)**;**

- **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged** (Fig. 18A)**; and**

- **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column (not shown)) **are**

consecutively arranged (Fig. 18A)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A)**, and**

- **wherein the first pixels are configured to emit light having a color** (a blue color) **that is different from those of the second pixels and the third pixels** (green and red colors) (Fig. 18A)**, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels** (the blue sub-pixels 102 have a different size from the size of the blue sup-pixels 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 16, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**

- **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A);

- **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through respective centers of the first and the second pixels on which the first and the second pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged** (Fig. 18A)**; and**

- **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second line passing through respective centers of the first and the third pixels on which the first and the third pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged** (Fig. 18A)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater

than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A)**,** **and**

- **wherein the first pixels are configured to emit light having a color** (a blue color) **that is different from those of the second pixels and the third pixels** (green and red colors) (Fig. 18A)**, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels** (the blue sub-pixels 102 have a different size from the size of the blue sup-pixels 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 2, Credelle teaches **wherein**

- **the first pixels** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the green sub-pixel 106)**, and the third pixels** (the red sub-pixel 104) **have polygonal shapes** (rectangular shapes) (Fig. 18A)**, and**
- **each of the second pixels and each of the third pixels has a larger area than the first pixel** (each of the green sub-pixels 106 and the red sub-pixels 104 has a larger area then the blue sub-pixels 102) (Fig. 18A)**.**

As to claim 5, Credelle teaches

- **wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights** (the blue sub-pixel 102, the green sub-pixel 106, and the red sub-pixel 104)**.**

As to claim 7, Credelle teaches

- **wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixels** (each of the green sub-pixels 106 has a larger area then the blue sub-pixels 102) (Fig. 18A)**.**

As to claim 8, Credelle teaches

- **wherein the second pixels** (the green sub-pixels 106) **are substantially equidistant from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **interposed between them** (Fig. 18A)**, and the third pixels** (the red sub-pixels 104) **are substantially equidistant from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **interposed between them** (Fig. 18A)**.**

As to claim 9, Credelle teaches **the pixel arrangement structure of claim 1, wherein**

- **the first distance is measured between respective centers of the second pixels** (the green sub-pixels 106) (Fig. 18A)**, and**
- **the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels** (the green sub-pixels 106) **and the neighboring one of the third pixels** (the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 10, Credelle teaches **wherein**

- **the first line passes through respective centers of the first pixel** (the blue sub-pixels 102) **and the second pixels** (the green sub-pixels 106) (Fig. 18A)**, and**

- **the second line passes through respective centers of the first pixel** (the blue sub-pixels 102) **and the third pixels** (the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 11, Credelle teaches

- **wherein each of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a convex shape** (each of the blue sub-pixels 102, the green sub-pixels 106, and the red sub-pixels 104 has a rectangular shape which is a convex shape) (Fig. 18A)**.**

Claim Rejections - 35 USC § 103

5. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102 of this title, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

6. Claims 6 and 14 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Credelle in view of Kim (U.S. Patent No. US 8,354,789 B2).

As to claim 14, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**

  - **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A)**;**

  - **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged** (Fig. 18A)**; and**

  - **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column (not shown)) **are**

consecutively arranged (Fig. 18A)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A)**, and**

- **wherein the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels** (the blue sub-pixels 102 have a smaller size than the size of the blue sup-pixels 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

Credelle does not teach **(wherein) the first pixels are configured to emit green light.**

Kim (Figs. 1-2) teaches

- **(wherein) the first pixels are configured to emit green light** (the third subpixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; col. 3, lines 58-59; Figs. 1-2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used a pixel arrangement of an organic light emitting display device as taught by Kim in a subpixel grouping of Credelle because the pixel arrangement increases the number of red sub-pixels and blue sub-pixels, comparing with the conventional pentile matrix color pixel

arrangement, and the aperture ratio and the expression ability of the high resolution may be improved, comparing with a conventional stripe configuration.

As to claim 6, Credelle teaches **the pixel arrangement structure of claim 5.**

Credelle does not teach **wherein the first pixels are configured to emit green light, the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light.**

Kim (Figs. 1-2) teaches

- **wherein the first pixels are configured to emit green light, the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light** (the third sub-pixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; the second sub-pixel 12 may be set up as the blue sub-pixel B; the first sub-pixel 10 may be set up as the red sub-pixel R; Fig. 2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used a pixel arrangement of an organic light emitting display device as taught by Kim in a subpixel grouping of Credelle because the pixel arrangement increases the number of red sub-pixels and blue sub-pixels, comparing with the conventional pentile matrix color pixel arrangement, and the aperture ratio and the expression ability of the high resolution may be improved, comparing with a conventional stripe configuration.

7. Claims 3, 12-13, and 15 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Credelle in view of Levermore (U.S. Pub. No. US 2013/0037827 A1).

As to claim 15, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**
  - **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A)**;**
  - **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged** (Fig. 18A)**; and**
  - **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second**

line on which the first and the third pixels, and another first pixel (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged** (Fig. 18A)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A)**,**

- **wherein the first pixels are configured to emit light having a color** (a blue color) **that is different from those of the second pixels and the third pixels** (green and red colors) (Fig. 18A)**, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels** (the blue sub-pixels 102 have a different size from the size of the blue sup-pixels 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

Credelle does not teach **wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides.**

Levermore (Fig. 5) teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 3, Credelle teaches **the pixel arrangement structure of claim 2.**

Credelle does not teach **wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.**

Levermore (Fig. 5) teaches

- **wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 12, Credelle teaches **the pixel arrangement structure of claim 1.**

Credelle does not teach wherein **at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a non-quadrilateral shape.**

Levermore (Fig. 5) teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a non-quadrilateral shape** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 13, Levermore

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has five or more interior angles** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter

than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

Conclusion

8. The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure.

- Wang (U.S. Pub. No. US 2004/0246426 A1) is cited to teach a hexagonal pixel arrangement which can obtain a viewing effect greater than that of the rectangular pixel arrangement and the circular pixel arrangement.
- Kim (U.S. Pub. No. US 2013/0057521 A1) is cited to teach an organic light emitting diode display improving a life span while realizing a high aperture ratio and a high resolution.

Inquiry

9. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Kwang-Su Yang whose telephone number is 571-270-7307. The examiner can normally be reached on Mon-Fri during 9:00am-6:00pm EST.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Chanh Nguyen, can be reached on 571-272-7772. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Notice of References Cited	Application/Control No. 15/811,599	Applicant(s)/Patent Under Reexamination LEE, SANG-SHIN	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-2004/0246426 A1	12-2004	Wang, Pei-Chang	G02F1/133514	349/146
*	B	US-2013/0057521 A1	03-2013	Kim; Gun-Shik	H01L27/3216	345/204
	C	US-				
	D	US-				
	E	US-				
	F	US-				
	G	US-				
	H	US-				
	I	US-				
	J	US-				
	K	US-				
	L	US-				
	M	US-				

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Petitioner Ex 1002, p. 287
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15811599	LEE, SANG-SHIN
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/06/2018								
	1	✓								
	2	✓								
	3	✓								
	4	N								
	5	✓								
	6	✓								
	7	✓								
	8	✓								
	9	✓								
	10	✓								
	11	✓								
	12	✓								
	13	✓								
	14	✓								
	15	✓								
	16	✓								

Petitioner Ex 1002, p. 288
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15811599	LEE, SANG-SHIN
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/3218 H01L27/3216	07/05/2018	KY

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	82 419	07/05/2018	KY

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST: IDS Search	07/05/2018	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/05/2018	KY
EAST: Text Search	07/05/2018; 07/06/2018	KY

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

	/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		9,837,476 B2	12-05-2017	Park et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2004-179028 A	06-24-2004	Takahashi	Japan Patent Abstract
		JP 2005-5227 A	01-06-2005	Kawachi et al.	Japan Patent Abstract
		JP 2010-153173 A	07-08-2010	Ikeda et al.	Japan Patent Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		U.S. Office Action dated March 19, 2018, issued in U.S. Patent Application No. 15/688,760 (13 pages)

EG 104510866.1-*-03/28/2018 11:34 AM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

Sheet 1 of 1

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S93	156	(US-20080111130-$ | US-20090017910-$ | US-20110023996-$ | US-20110106565-$ | US-20110129531-$ | US-20120022967-$ | US-20160047800-$ | US-0001525-$ | US-0001527-$ | US-0001542-$ | US-0012820-$ | US-0015110-$ | US-0017910-$ | US-0022967-$ | US-0023996-$ | US-0033084-$ | US-0037827-$ | US-0047800-$ | US-0056531-$ | US-0070909-$ | US-0086330-$ | US-0106565-$ | US-0108818-$ | US-0111130-$ | US-0113195-$ | US-0127689-$ | US-0128179-$ | US-0129531-$ | US-0133994-$ | US-0152531-$ | US-0162079-$ | US-0171440-$ | US-0183764-$ | US-0192834-$ | US-0273793-$ | US-0287605-$ | US-0291550-$ | US-0302331-$ | US-0308819-$ | US-0313844-$ | US-0319564-$ | US-0742370-$ | US-0807524-$ | US-13157562-$ | US-13178648-$ | US-1328207-$ | US-14155124-$ | US-20020015110-$ | US-20020070909-$ | US-20020113195-$ | US-20030128179-$ | US-20040108818-$ | US-20040183764-$ | US-20050001542-$ | US-20050162079-$ | US-20060152531-$ | US-20080001525-$ | US-20080001527-$ | US-20080273793-$ | US-20080308819-$ | US-20090302331-$ | US-20100033084-$ | US-20100133994-$ | US-20100171440-$ | US-20110012820-$ | US-20110291550-$ | US-20120056531-$ | US-20120086330-$ | US-20120287605-$ | US-20120313844-$ | US-20120319564-$ | US-20130037827-$ | US-20130127689-$ | US-20150192834-$ | US-6366025-$ | US-6867549-$ | US-6882364-$ | US-7274383-$ | US-8026669-$ | US-8330352-$ | US-8350468-$ | US-8354789-$).DID.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 13:16
S94	4	"13614197"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 13:38

Petitioner Ex 1002, p. 291
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

S95	5	"14059356" "15090591"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 13:53
S96	3	"20100033084".pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 14:00
S97	12	("2013/0037827").URPN.	USPAT	OR	OFF	2018/07/05 14:17
S98	29	("20020015110" | "20020070909" | "20020113195" | "20040108818" | "20050001542" | "20050162079" | "20060152531" | "20080001525" | "20080001527" | "20080273793" | "20080308819" | "20090302331" | "20100033084" | "20100133994" | "20100171440" | "20110012820" | "20120056531" | "20120086330" | "20120287605" | "20120313844" | "20120319564" | "20130037827" | "20130127689" | "6366025" | "6867549" | "7274383" | "8026669" | "8330352" | "8350468").PN. OR ("9431469").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:20
S99	24	("20020070909" | "20040246426" | "20050134175" | "20050236968" | "20060033422" | "20070018911" | "20080001524" | "20080158097" | "20100072882" | "20100110048" | "20100127397" | "20110012820" | "20130037827" | "20130038513" | "6366025" | "6867549" | "7187425" | "8232038").PN. OR ("8598784").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:23
S100	18	("2010/0171440").URPN.	USPAT	OR	OFF	2018/07/05 14:31
S101	125	("4242700" | "4441123" | "5034804" | "5119180" | "5253046" | "5319451" | "5337152" | "5457494" | "5581298" | "5581357" | "5596367" | "5737017" | "5805217" | "5956087" | "6046772" | "6088175" | "6100929" | "6147707" | "6236434" | "6366319" | "6366694" | "6380973" | "6522356").PN. OR ("6882364").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:33
S103	3	S101 and organic adj light	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:33
S104	12	("20070285442" | "20090302331" | "20100045695" | "20100149204" | "20100225567" | "20100259697" | "20110037786" | "20120026216" | "20120220823" | "20140071175" | "20140097760" | "6882364").PN. OR ("9542875").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:34

Petitioner Ex 1002, p. 292
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

S107	2	(OLED organic adj light) and (pixel sub$1pixel) same honey	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:39
S108	28	(OLED organic adj light) and (pixel sub$1pixel) same honeycomb with (pattern arrangement)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:40
S109	6	("20050134175" | "20060290870" | "20090109172" | "20160284766" | "20170047382" | "6373195").PN. OR ("9754554").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:45
S110	1	("2017/0047382").URPN.	USPAT	OR	OFF	2018/07/05 14:50
S111	35	("20020015110" | "20020070909" | "20020113195" | "20030128179" | "20040108818" | "20040183764" | "20050001542" | "20050162079" | "20060152531" | "20080001525" | "20080001527" | "20080273793" | "20080308819" | "20090302331" | "20100033084" | "20100133994" | "20100171440" | "20110012820" | "20110291550" | "20120056531" | "20120086330" | "20120287605" | "20120313844" | "20120319564" | "20130037827" | "20130127689" | "20150192834" | "6366025" | "6867549" | "6882364" | "7274383" | "8026669" | "8330352" | "8350468" | "8354789").PN. OR ("9818803").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/05 14:52
S112	2	"20020140833".pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 16:13
S113	8	("2002/0140833").URPN.	USPAT	OR	OFF	2018/07/05 16:13
S114	6	("20080001525" "20060274090").pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 16:59
S115	145	(LOED organic adj light) and (pixel sub$1pixel) near3 shape with (hexagon$2 octagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 17:03
S116	48	(LOED organic adj light) and (pixel sub$1pixel) with honeycomb	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 17:18
S117	520	(LOED organic adj light) and (pixel	US-PGPUB;	OR	OFF	2018/07/05

Petitioner Ex 1002, p. 293
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

		sub$1pixel) same (shape structure arrangement) same (honeycomb octagon$2 hexagon$2)	USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			17:24
S118	202	S117 and (@ad < "20120913" @rlad < "20120306")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 17:25
S119	3	"20130037827".pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 17:48
S120	21050	345/82,419.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 21:30
S121	1	S120 and (pixel sub$1pixel) and green with cent$3 same (hexagon$2 honeycomb octagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2018/07/05 21:31
S122	61	S120 and (pixel sub$1pixel) same (hexagon$2 honeycomb octagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2018/07/05 21:31
S123	4	"13614197"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/07/05 21:36
S124	3646	(H01L27/3218 H01L27/3216).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/07/05 21:38
S125	169	S124 and (pixel sub$1pixel) same (hexagon$2 honeycomb octagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2018/07/05 21:38
S126	47	S125 and (@ad < "20120913" @rlad < "20120306")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/05 21:38
S127	579018	sang-shin.in. near lee.in. samsung.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR;	OR	OFF	2018/07/05 21:41

Petitioner Ex 1002, p. 294
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

			FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S128	5	S127 and (third adj (pixel sub$1pixel) same organic adj light same third adj pixel same (diagonal hypotenuse second adj distance)).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2018/07/05 21:45
S129	159	organic adj light and pentile and (octagon$2 hexagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2018/07/06 10:42
S130	125	("20010046027" | "20020056838" | "20020132454" | "20030189401" | "20030218222" | "20040038446" | "20040127038" | "20050017302" | "20050199959" | "20060035452" | "20060043377" | "20060091793" | "20060108529" | "20060108636" | "20060110867" | "20060113536" | "20060113539" | "20060113549" | "20060113565" | "20060169973" | "20060170111" | "20060197092" | "20060208977" | "20060228974" | "20060231882" | "20060238135" | "20060244107" | "20060284171" | "20060284172" | "20060292777" | "20070024187" | "20070046191" | "20070052025" | "20070054507" | "20070090365" | "20070108446" | "20070152217" | "20070172591" | "20070187678" | "20070187760" | "20070194379" | "20070252928" | "20070272922" | "20070287296" | "20080006877" | "20080038882" | "20080038929" | "20080050595" | "20080073653" | "20080083950" | "20080106191" | "20080128689" | "20080129195" | "20080166834" | "20080182358" | "20080224133" | "20080254569" | "20080258139" | "20080258140" | "20080258141" | "20080258143" | "20080296568" | "20090068773" | "20090073325" | "20090114910" | "20090134399" | "20090152506" | "20090152541" | "20090278122" | "20090280600" | "20100065844" | "20100092800" | "20100109002" | "20130002312" | "20140306217" | "20140339538" | "20140339539" | "20140339544" | "20140339547" | "20140339548" | "20140340608" | "20140361289" | "20140361290" | "20140361292" | "20140361293" | "20140362324" | "20140374744" | "20150014679" | "20150021596" | "20150028330"	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/06 10:51

Petitioner Ex 1002, p. 295
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

		"20150034949" | "20150069384" | "20150077162").PN. OR ("20150194535" | "20150270402" | "20150280013" | "5731856" | "5744864" | "6294274" | "6563174" | "6727522" | "7049190" | "7061014" | "7064346" | "7105868" | "7211825" | "7282782" | "7297977" | "7323356" | "7385224" | "7402506" | "7411209" | "7453065" | "7453087" | "7462862" | "7468304" | "7501293" | "7674650" | "7732819" | "8410002" | "8501564" | "8547771" | "9012994" | "9171803" | "9331207").PN. OR ("9780226").URPN.				
S131	29	S130 and (hexagon$2 octagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2018/07/06 10:52

EAST Search History (Interference)

< This search history is empty>

7/6/2018 12:38:09 PM
C:\Users\kyang\Documents\EAST\Workspaces\13614197_2.wsp

Petitioner Ex 1002, p. 296
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	Kwang-Su Yang

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		CN 101449382 A	06-03-2009	Smith et al.	Abstract
		CN 103311266 A	09-18-2013	Lee	Abstract
		CN 203260586 U	10-30-2013	Lee	Abstract
		CN 105206647 A	12-30-2015	Lee	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 103333070.1-*-01/24/2018 11:51 AM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		6,366,025 B1	04-02-2002	Yamada
		6,867,549 B2	03-15-2005	Cok et al.
		6,882,364 B1	04-19-2005	Inuiya et al.
		7,274,383 B1	09-25-2007	Brown Elliot
		8,026,669 B2	09-27-2011	Kawasaki et al.
		8,350,468 B2	01-08-2013	Ko et al.
		8,330,352 B2	12-11-2012	Sung et al.
		8,354,789 B2	01-15-2013	Kim et al.
		2002/0015110 A1	02-07-2002	Brown Elliott
		2002/0070909 A1	06-13-2002	Asano et al.
		2002/0113195 A1	08-22-2002	Osada
		2003/0128179 A1	07-10-2003	Credelle
		2004/0108818 A1	06-10-2004	Cok et al.
		2004/0183764 A1	09-23-2004	Kim et al.
		2005/0001542 A1	01-06-2005	Kiguchi
		2005/0162079 A1	07-28-2005	Sakamoto
		2006/0152531 A1	07-13-2006	Lin et al.
		2008/0001525 A1	01-03-2008	Chao et al.
		2008/0001527 A1	01-03-2008	Koo et al.
		2008/0273793 A1	11-06-2008	Oishi
		2008/0308819 A1	12-18-2008	Louwsma et al.
		2009/0302331 A1	12-10-2009	Smith et al.
		2010/0033084 A1	02-11-2010	Ko et al.
		2010/0133994 A1	06-03-2010	Song et al.

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2010/0171440 A1	07-08-2010	Satou et al.
		2011/0012820 A1	01-20-2011	Kim et al.
		2011/0291550 A1	12-01-2011	Kim et al.
		2012/0056531 A1	03-08-2012	Park et al.
		2012/0086330 A1	04-12-2012	Umeda et al.
		2012/0287605 A1	11-15-2012	Chen et al.
		2012/0313844 A1	12-13-2012	Im et al.
		2012/0319564 A1	12-20-2012	Ghosh et al.
		2013/0037827 A1	02-14-2013	Levermore et al.
		2013/0127689 A1	05-23-2013	Gollier
		2015/0192834 A1	07-09-2015	Morinaga et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		CN 101009304 A	08-01-2007	Zhao et al.	Abstract
		GB 2 437 110 A	10-17-2007	Smith et al.	
		JP 10-39791	02-13-1998	Nakamura et al.	Japan Patent Abstract
		JP 2000-235891	08-29-2000	Fujimori et al.	Patent Abstracts of Japan
		JP 2004-507773	03-11-2004	Brown Elliott	Corresponds to U.S. Publication 2002/0015110 previously filed in an IDS dated August 29, 2013

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2004-192813	07-08-2004	Yamashita	Patent Abstracts of Japan
		JP 2006-309182	11-09-2006	Koyama et al.	Patent Abstracts of Japan
		JP 2008-015521	01-24-2008	Chao et al.	Patent Abstracts of Japan
		JP 2011-076760	04-14-2011	Enkai et al.	Patent Abstracts of Japan
		KR 10-0742370 B1	07-24-2007	Kang et al.	*Korean Patent Abstracts
		KR 10-0807524	02-26-2008	Choo et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2008-0111130	12-22-2008	CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LIMITED	Korea Patent Abstract
		KR 10-2009-0017910	02-19-2009	Park et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2011-0023996	03-09-2011	Kim et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2011-0106565	09-29-2011	Kim et al.	Korean Patent Abstracts
		KR 10-2011-0129531	12-02-2011	Kim et al.	Corresponds to U.S. Publication 2011/0291550 listed above
		KR 10-2012-0022967	03-12-2012	Nakano et al.	Korean Patent Abstracts
		TW I328207	08-01-2010	Chao et al.	Abstract of TW 2008-02221, listed below

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		WO 2004/073356 A1	08-26-2004	Sakamoto	Corresponds to U.S. Publication 2005/0162079 previously filed in an IDS dated May 14, 2015
		WO 2005/067352 A1	07-21-2005	Chung et al.	

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		English Abstract of TW 2008-02221 A, also published as TW I328207, listed above
		EPO Search Report dated July 8, 2013, for corresponding European Patent application 13157562.3, (6 pages)
		EPO Search Report dated December 20, 2013 for European Patent application 13178648.5, (9 pages)
		EPO Search Report dated July 9, 2014, for European Patent application 14155124.2, (8 pages)
		JPO Office action dated February 16, 2016, for corresponding Japanese Patent application 2012-108855, (5 pages)
		Korean Patent Abstracts, Publication Number 1020030031207A, dated April 21, 2003 for corresponding Korean Patent 10-0807524 listed above.
		*Korean Patent Abstracts for Korean Publication 1020070055908 dated May 31, 2007, to Korean Patent 10-0742370 dated July 24, 2007, listed above.
		KIPO Office action dated July 11, 2016, with English translation, for corresponding Korean Patent application 10-2016-0047800, (11 pages)
		SIPO Office action dated March 11, 2015, for corresponding Chinese Patent application 201310035429.X, (7 pages)

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

OTHER DOCUMENTS		
EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		Taiwan Office action dated March 30, 2015, for corresponding Taiwanese Patent application 102101000, (7 pages)
		TIPO Office Action dated October 11, 2016, for corresponding Taiwanese Patent Application No. 102124953 (6 pages)
		U.S. Office action dated August 29, 2014, for cross reference U.S. Patent application 14/059,356, (18 pages)
		U.S. Office action dated June 30, 2015, for cross reference U.S. Patent application 13/872,018, (22 pages)
		U.S. Office action dated October 16, 2015, for cross reference U.S. Patent application 13/872,018, (16 pages)
		U.S. Office action dated February 29, 2016, for cross reference U.S. Patent application 13/872,018, (15 pages)
		U.S. Office action dated August 5, 2016, for related U.S. Patent Application No. 15/090,591 (11 pages)
		U.S. Office Action dated September 2, 2016 for Application No. 13/872,018 (15 sheets)
		U.S. Office Action dated May 11, 2017, issued in cross-reference U.S. Patent Application No. 13/872,018 (16 pages)

SMV 102823013.1-*-11/13/2017 5:49 PM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/05/2018

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/smv

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

Bibliographic Data

Application No: 15/811,599

Foreign Priority claimed: (●) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /KWANG-SU YANG/ Examiner's Signature | Initials

Title: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
11/13/2017	345	2691	146816/411598-02992
RULE			

APPLICANTS

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Sang-Shin Lee Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

This application is a CON of 13614197 09/13/2012 PAT 9818803

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF 10-2012-0022967 03/06/2012

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

11/28/2017

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$2,020

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 15/811,599	Filing Date 11/13/2017	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $80 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $420 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	10/11/2018	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 16	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	*** 4	= 0		x $460 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	SLIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	KAREN L VESTAL
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on October 11, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Appl No.	: 15/811,599	Confirmation No. 1851
Inventor	: Sang-Shin Lee	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
TC/A.U.	: 2691	
Examiner	: Kwang-Su Yang	
Docket No.	: 146816	
Customer No.	: 23363	

AMENDMENT

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
October 11, 2018

Commissioner:

In response to the Office action of July 11, 2018, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 7 of this paper.

Petitioner Ex 1002, p. 305
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amendment) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is ~~having~~ a color that is different from light emitted by ~~those of~~ the second pixels and the third pixels, and the first pixels are smaller than ~~have a different size from~~ at least one of the second pixels or the third pixels.

2. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein

the first pixels, the second pixels, and the third pixels have polygonal shapes, and

Petitioner Ex 1002, p. 306
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

each of the second pixels and each of the third pixels has a larger area than the first pixel.

3. (Original) The pixel arrangement structure of claim 2, wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.

4. (Withdrawn) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

5. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights.

6. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 5, wherein ~~the first pixels are configured to emit green light,~~ the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light.

7. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixels.

8. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the second pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between them, and the third pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between them.

9. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first distance is measured between respective centers of the second pixels, and the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels and the neighboring one of the third pixels.

10. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first line passes through respective centers of the first pixel and the second pixels, and the second line passes through respective centers of the first pixel and the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 307
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

11. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a convex shape.

12. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a non-quadrilateral shape.

13. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 12, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has five or more interior angles.

14. (Original) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, and the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 308
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

15. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first separated distance between the ~~second~~ first pixels is greater than a second separated distance between one of the ~~second~~ first pixels and a neighboring one of the second pixels and the third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from those of the second pixels and the third pixels, and the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels, [[and]]

wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides, and

wherein the first separated distance and the second separated distance are shortest distances between the pixels.

16. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through

Petitioner Ex 1002, p. 309
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

respective centers of the first and the second pixels on which the first and the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line passing through respective centers of the first and the third pixels on which the first and the third pixels, and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is ~~having~~ a color that is different from light emitted by ~~those of~~ the second pixels and the third pixels, and the first pixels are smaller than ~~have a different size from~~ at least one of the second pixels or the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 310
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

REMARKS/ARGUMENTS

Claims 1-16 are pending in the instant application, of which claims 1 and 14-16 are independent. Claim 4 was previously withdrawn by way of the Response to Restriction Requirement filed on May 29, 2018. Claims 1, 6, 11-13, 15, and 16 are amended herein. No new matter is added. In view of the amendments and remarks that follow, Applicant respectfully requests reconsideration and allowance of claims 1-3 and 5-16, and allowance of withdrawn claim 4, which should be rejoined upon the allowance of its base claim.

1. Claim Rejections Under 35 U.S.C. §§ 102 and 103

Claims 1-3 and 5-16

Claims 1, 2, 5, 7-11 and 16 were rejected under 35 U.S.C. § 102(a)(1) as allegedly being anticipated by Credelle (U.S. Publication No. 2003/0128179 A1).

Claims 6 and 14 were rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Credelle in view of Kim (U.S. Patent No. 8,354,789 B2).

Claims 3, 12, 13 and 15 were rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Credelle in view of Levermore (U.S. Publication No. 2013/0037827 A1).

Claim 14 recites, in relevant part, "wherein the first pixels are configured to emit green light, and the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels." Applicant has amended independent claims 1 and 16 to recite similar features.

In rejecting claim 14, page 10 of the Office action states that Credelle allegedly teaches "wherein the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels (the blue sub-pixels 102 have a smaller size than the size of the [green sub-pixels] 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)," and admits that "Credelle does not teach (wherein) the first pixels are configured to emit green light." Page 10 of

Petitioner Ex 1002, p. 311
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

the Office action also states that FIGS. 1-2 of Kim allegedly teach "(wherein) the first pixels are configured to emit green light (the third subpixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; col. 3, lines 58-59; Figs. 1- 2)."

With respect to the 103 rejections of the claims, to establish a *prima facie* case of obviousness, there should be provided some articulated reasoning with some rational underpinning to support the legal conclusion of obviousness demonstrating why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of these references to arrive at the claimed embodiment. Furthermore, there should be some explanation why any differences between the prior art and the claimed invention would have been obvious to one of ordinary skill in the art.

As can be seen in FIG. 2 of Kim, which is reproduced below next to FIG. 18A of Credelle, the alleged first pixels/the third subpixels 14 do *not* "have a smaller size than at least one of" the other subpixels 10 and 12. Moreover, the Office action does not appear to describe any relevant discernible relationship between the third subpixels 14 of Kim and the blue sub-pixels 102 of Credelle in the obviousness rejection of claim 14.

FIG. 2

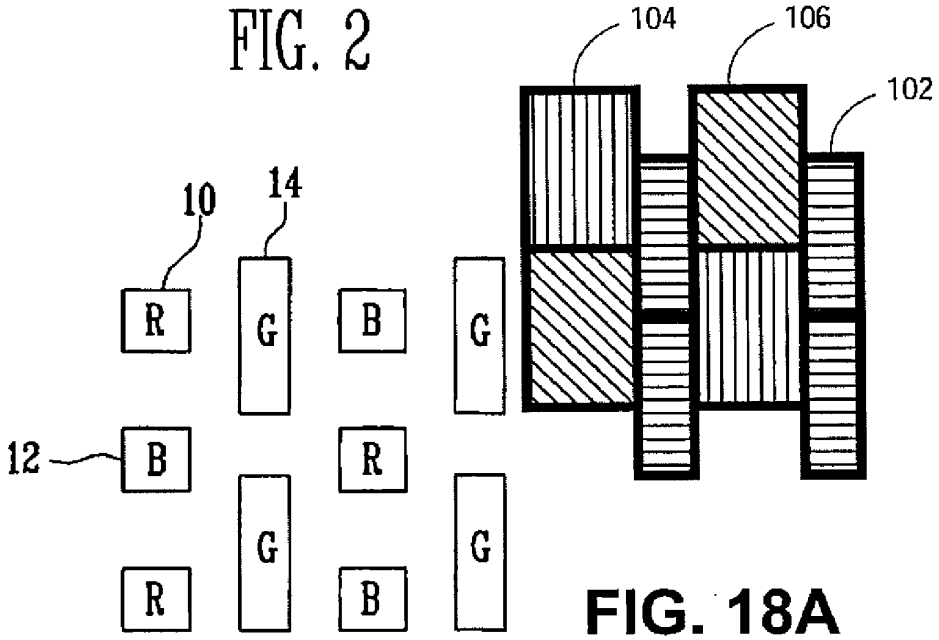


FIG. 18A

105683088_2

Accordingly, because the first pixels of claim 14 are ***not*** both "configured to emit green light," ***and*** "have a **smaller** size than at least one of the second pixels or the third pixels," and because the green subpixels 14 of Kim do not appear to have any relevant relationship to the blue sub-pixels 102 of Credelle, one of ordinary skill in the art at the effective filing date of the present application would not have any apparent reason, upon reviewing Kim, to modify the blue sub-pixels 102 of Credelle such that they emit green light. Further, Levermore does not appear to cure the deficiencies of Credelle and Kim to teach or suggest the abovementioned features of claim 14, which are now similarly recited in claims 1 and 16.

Furthermore, Applicant has amended claim 15 to recite, in relevant part (**emphasis** added), "wherein a **first separated distance** between the first pixels **is greater than a second separated distance** between one of the first pixels and a neighboring one of the second pixels and the third pixels," and "wherein the first separated distance and the second separated distance **are shortest distances** between the pixels." Applicant respectfully submits that the cited references also do not appear to disclose this feature now recited in claim 15.

Accordingly, it appears that the references, whether taken alone or in combination, fail to disclose the features now recited in claims 1 and 14-16. Applicant, therefore, respectfully submits that there is no apparent reason why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of the cited references to arrive at the claimed embodiments of claims 1 and 14-16, and that these claims would not have been obvious over the art of record to one skilled in the art prior to the effective filing date of the present application.

Furthermore, because claims 2-13 depend from claim 1, they each incorporate all of the terms and features of their base claim, in addition to other features, which together further patentably distinguish these claims over the art of record when considered as a whole. Therefore, Applicant requests that the rejections of claims 2, 3,

Petitioner Ex 1002, p. 313
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

and 5-13 also be withdrawn, that claim 4 be rejoined upon allowance of its base claim, and that these claims also be allowed.

Petitioner Ex 1002, p. 314
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

2. Concluding Remarks

In view of the foregoing amendments and remarks, Applicant earnestly solicits a timely issuance of a Notice of Allowance with claims 1-3 and 5-16, including the withdrawn claim 4, which should be rejoined upon the allowance of its base claim and all intervening claims. If there are any remaining issues that can be addressed over the telephone, the Examiner is cordially invited to call Applicant's attorney at the number listed below.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh

Petitioner Ex 1002, p. 315
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	33988813
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Ryan Matthew Swank/sheila harter
Filer Authorized By:	Ryan Matthew Swank
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	11-OCT-2018
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	20:08:39
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816Filing.pdf	104008 6625fa0e2d3791e58e62ff26a583d22ca0eb423f	yes	13

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Transmittal Letter	1	2
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	3	3
	Claims	4	8
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	9	13
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	104008	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
AMENDMENT TRANSMITTAL LETTER

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on October 11, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Inventor : Sang-Shin Lee
Application No. : 15/811,599
Filed : November 13, 2017
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 1851

Grp./Div. : 2691
Examiner : Kwang-su Yang

Docket No. : 146816

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
October 11, 2018

Commissioner:

Enclosed is an amendment to the above-identified application.

CLAIMS AS AMENDED							
	Claims Remaining After Amendment	Highest Number Previously Paid For	Number Extra Claims	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	FEE
Total Claims	16 -	* 20	= 0	0 x $100.00	$50.00	$25.00	$0.00
Independent Claims	4 -	** 4	= 0	0 x $460.00	$230.00	$115.00	$0.00
Multiple Dependent Claims***				$820.00	$410.00	$205.00	$0.00
						Total Additional Fee	$0.00
List Independent Claims: 1, and 14-16							
* If the "Highest Number of Total Claims Previously Paid For" is less than 20, enter "20" in this space ** If the "Highest Number of Independent Claims Previously Paid For" is less than 3, enter "3" in this space *** Pay this fee only when "Multiple Dependent Claims" are added for the first time							

__X__ No additional fee is required.
_____ A Petition for Extension of Time and the required fee are enclosed.
_____ Other enclosures: _____

Petitioner Ex 1002, p. 318
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17 which may be required by or to give effect to this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh

Petitioner Ex 1002, p. 319
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		4,642,619	02-10-1987	Togashi

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 3-36239	05-30-1991	Togashi	Corresponds to U.S. 4,642,619, listed above

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 106382057.1-*-10/26/2018 2:31 PM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

Petitioner Ex 1002, p. 320
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on October 26, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: KWANG-SU YANG	
Docket No.	: 146816	

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT AND CERTIFICATION UNDER § 1.97(e)(1)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
October 26, 2018

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement with a listing of references that are known to applicant. A copy of the listed Foreign Patent Documents reference is enclosed.

It is respectfully requested that these references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing on this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Applicant's undersigned attorney hereby certifies, in accordance with 37 CFR § 1.97(e)(1), that each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/eg
Enclosures: Information Disclosure Statement w/references

EG 106381741.1-*-10/25/2018 2:32 PM

Petitioner Ex 1002, p. 322
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公告

⑫特許公報（B2）　平3－36239

⑤1Int. Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号
G 09 F 9/30	343 A	8621－5C
G 02 F 1/1335	505	8106－2H
G 09 F 9/00	321 E	6422－5C

⑳㊹公告　平成3年(1991)5月30日

発明の数 1　（全4頁）

㊺発明の名称　カラー表示装置

㉑特　願　昭57－219709　　㊺公　開　昭59－111196
㉒出　願　昭57(1982)12月15日　　㊸昭59(1984)6月27日

㉒発明者　富樫　清吾　埼玉県所沢市下富武野840　シチズン時計株式会社技術研究所内
㉑出願人　シチズン時計株式会社　東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
審査官　鈴野　幹夫

㊻参考文献　特開　昭56－80081（JP，A）　特開　昭56－80082（JP，A）
特開　昭54－124997（JP，A）

1　　2

㊼特許請求の範囲

1　マトリクス状に配置した液晶表示要素に対応して、赤、緑、青の3原色カラーフイルターを組み合わせた、赤、緑、青の表示要素から成るカラー表示装置において、前記緑の表示要素の数を他のそれぞれの色の表示要素の数の約2倍にするとともに、該緑の表示要素各々の面積を他の色の表示要素の面積の概ね1/2にし、前記赤、緑、青の表示要素の総面積をほぼ等しくしたことを特徴とするカラー表示装置。

発明の詳細な説明

本発明はマトリクス液晶表示と3原色フイルター等の組み合わせに代表される。非発光型カラー表示装置の改良にかかわり、詳しくは3原色画素の数と面積を最適化する事により、少ない画素数でも十分な解像度と色再現性を実現可能なカラー表示装置に関する。

液晶、エレクトロクロミズム（EC）等の非発光型表示は従来の陰極線管（CRT）等の発光型表示と比べ強光下での表示が可能な点や、低消費電力、低容積等長所が多く研究が盛んであり、最近では1万画素以上の表示が可能となつている。

高密度表示の実現に伴い次の目標は表示のカラー化に移りつつある。カラー化にはいくつかの方法が提案されているが有望な方法は例えば特開昭49－74438に示されている如く、フイルターを用いる方法である。

これは赤、緑、青の3原色フイルターを各表示要素（絵素）に対応して配置する事により、ライトバルブとして働く表示要素の透過光を着色させるものである。3原色絵素のピツチが十分に短かければ加色混合により任意の色を表示可能となる。

しかし従来では3原色絵素の個々の面積と数はすべてほぼ等しく、モノクロ表示をカラー化する場合同一解像度を確保するには絵素の数を3倍にする必要があつた。絵素の数の増大は製造工程の複雑さを増し、又駆動電極、回路等の複雑化もあいまつて歩留りの低下、コスト増大、装置の大型化等をもたらしてしまう。

本発明は3原色絵素の数と面積を最適化する事により色再現性を確保しつつ、解像力の向上と絵素数の節約を可能とするものであり、以下に図面に基づいて説明する。

第1図は特開昭49－74438等で公知の非発光型カラー表示装置のブロツク図である。1は液晶等の表示素子を行電極6及び列電極5の間に配してなる表示部、2は行駆動回路、3はカラー映像信号4（R，G，B）に基づいて表示要素を選択的に駆動するための列駆動回路である。

表示パネル部1には従来第2図の如き3原色フイルターが用いられている。図の一区画が一つの

Petitioner Ex 1002, p. 323
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

絵素を表わしている。この図の如く従来では3原色の赤R、緑R、青Bの各絵素各1つづつで1つのグループ21を形成している。しかしこの様な配置は最適ではない。本発明の目的はこれを最適化する事にある。

まず何をもつて最適と判断すべきかという基準について考える。まず同一品質を得るのに必要な絵素数が1つの基準となる。CRT等のように電子線でアドレスする表示と異なり、ほとんどすべての非発光型高密度表示で用いられるマトリクス型アドレスでは絵素数の増大が駆動電極数の増大を招き、その結果、駆動回路の複雑化、配線部による開口率の低下、配線、絵素の微細化による歩留りの低下、コスト上昇等大きな問題が生ずる。

よつて絵素数は出来得る限り少ない方が好ましい。次の基準は解像度である。できるだけ少ない絵素数で高い解像度を得る必要がある。更にカラー表示の特徴として色再現性がある。赤から青迄のすべての色を白レベルから黒レベル迄の任意の階調で表示出来ねばならない。

従来例を評価すると、まず色再現性は問題がない。しかし解像度と絵素数は問題である。まず3原色各絵素の役割について考えよう。周知の通り人間の視感度分布は緑を頂点に、赤、青では弱まる傾向がある。

よつて明るさ、解像度には緑の情報の寄与が大きいと考えられる。この点に鑑みて本発明では緑の絵素を他の、赤、青の絵素よりも数多く配置している。これにより同じ総絵素数の表示での比較では本発明は従来例に比べ高い解像度が実現される。

しかし非発光型表示では外部光や照明を用いるため面照度は一定である。よつて各絵素の面積を変えずに緑の絵素の数を増すと、緑の絵素の総面積が他の色のものよりも大きくなつてしまい白が出ない。この様な色再現性の不足を本発明では緑は絵素の面積を他の色のものより小さくし、総面積を一定にする事によつて解決している。

第3図1～5は本発明の実施例である。1を列にとると各列は1行おきにG・G・G・と緑の絵素が続き、赤、青の絵素はそれぞれR…R…，B…Bと3行おきに配されている。各絵素の面積はR〒BがGの2倍となつており総面積は一定となつている。緑の表示要素の数を他のそれぞれの色

の表示要素の数より多く設け、表示要素の表示総面積は赤、緑、青それぞれほぼ等しくなるように各表示要素を配置して解像度を支配するGの上下は31の如く必ずRとBとなつていて色解像度も十分である。

2は1と比べると1例毎に1ピツチ上下したパタンとなつていて3原色絵素の配置がより入りくみ、色混合が容易である。3～5は、1，2と異なりGの配置が行方向で一直線となつている。特に4はR，G，Bの3色絵素が一列に並んだストライプ型となつている。この他にも本発明を用いると様々な配置が考えられる。

第4図はその一例である。緑Gを市松的に配置し、赤R、青Bをその間に緑より大きなピツチをもつた市松状に設けている、緑の表示要素の数を他のそれぞれの色の表示要素の2倍としている。

総面積を一定とするために緑は小さい四角状に、赤、青は大きい八角状にしている。緑の四角形の一辺をaとすると、八角形の長辺を約a、短辺cを約$(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ a、図に於けるbを約$(\sqrt{6}-1)$ aとすると緑の絵素の面積が他の絵素の約1/2となり絵素も連続的に配置可能である。緑の表示要素の表示総面積は、赤と青を加えた表示要素の表示総面積の約1/2となる。勿論この図の配置も第3図と同様R，Bの順序変更より変形がいくつも存在する。

第3図や第4図等の絵素配置の液晶表示を実際に実現するための電極配置を第5，6図に示す。液晶の高密度表示は所謂パツシブ・マトリクスとアクテイブ・マトリクスに大別され例えば日経エレクトロニクス1981216号p147～183に解説されている如く公知である。

本発明はいづれを用いても実現可能である。第5図は第3図2のパタンをパツシブ・マトリクスの2重量極パタンで実現したものである。行電極51，52，53を列方向の1ピツチの長さにとり、2重列電極例えば54a，54bをそれぞれGとR又はBに対応すべく設ける事により第3図2のパタンが容易に実現可能である。

第6図も第3図3のパタンを2重電極マトリクスで実現したものであり、61，62の行電極に対し列電極は、63a，64aと1つのグループはすべてGの絵素に対応し、63b，64b等もう1つのグループはR，Bが交互に配置されてい

Petitioner Ex 1002, p. 324
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

る。この例では列電極がグループ化しているので駆動が容易である。

第4図のような電極パタンはSi基板や薄膜トランジスタを用いたアクテイブ・マトリクスに適している。アクテイブ・マトリクスでは絵素形状が一方の基板の電極パタンのみで限定されるため第4図のようなパタンは容易に実現可能である。

このパタンは第3図のパタンに比べ片寄りが少なく最も優れた色混合性を示す。

以上の各実施例からも明らかなように本発明は解像度の担う緑の絵素を数多く平均的に配置する事により従来と比べ高い解像度を実現しうるものである。この場合、赤、青のそれぞれ単独の解像度は相対的に低下するが、全体の解像度にはそれ程きかない。

又、実施例では赤、青の絵素数をほとんど等しくしているが、両者を比べると解像度への寄与は青より赤の方が少ないため、赤の絵素を更に減らしてもよい。このように本発明では限られた絵素数に於いて最も有効に解像度を上げる事ができる。

更に、この様な絵素数の分配は色調の変化をもたらすのに対し、本発明では各色の総面積を一定に保つ事により、忠実な色再現性を実現している。特に第3，4図の実施例に示した如く簡単な構成で色混合の十分な配置を可能としている。

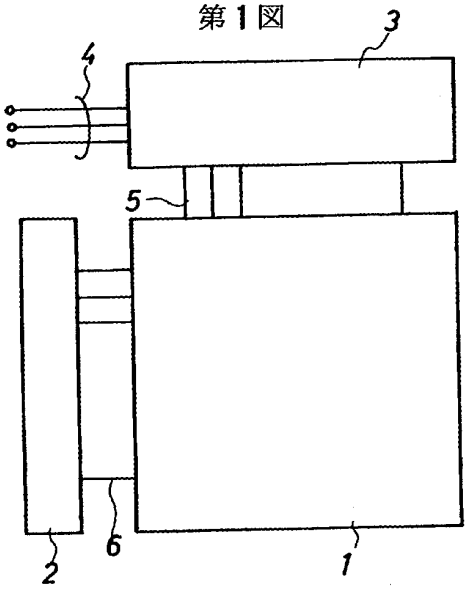
本発明により少ない絵素数でも十分な解像度と色再現が可能となり、液晶等によるポータブルな平面表示のカラー化が容易となつた。

図面の簡単な説明

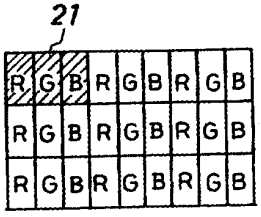
第1図はカラー表示装置のブロック図、第2図は従来の絵素配置の平面図、第3図、第4図は本発明による絵素配置の平面図、第5図、第6図は本発明を液晶表示に応用した場合の電極配置の平面図である。

1……表示部、2……行駆動部、3……列駆動部、4……カラー映像信号、R……赤絵素、G……緑絵素、B……青絵素。

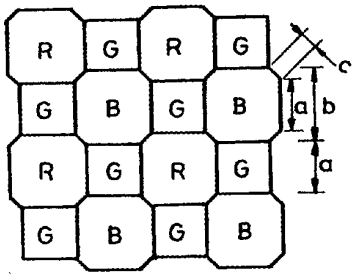
第1図



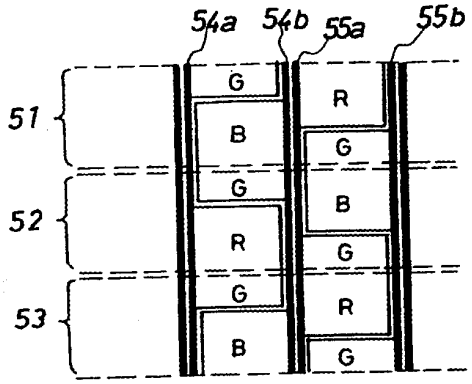
第2図



第4図

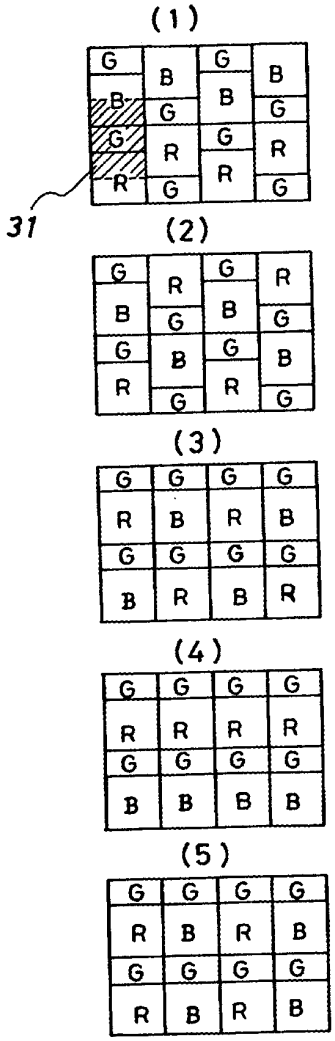


第5図

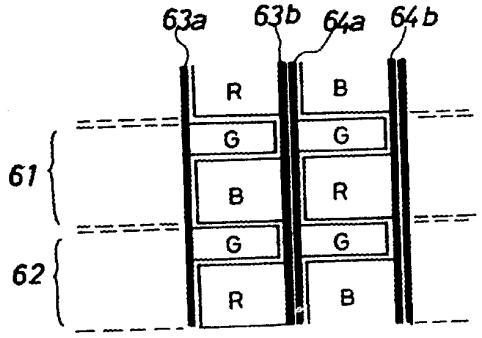


Petitioner Ex 1002, p. 325
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

第3図



第6図



Petitioner Ex 1002, p. 326
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	34133900
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	26-OCT-2018
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	17:45:53
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.PDF	102935 557401ae407bb2818658fe187ef34009326fa843	yes	3

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	3	3
	Transmittal Letter	1	2

Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	JP_03036239.pdf	1123573 06571468c212e69780d4b4663a0a0c66d3c848b7	no	4
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1226508		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2006-18195 A	01-19-2006	JAPAN BROADCASTING CORP	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 106757566.1-*-12/07/2018 10:30 AM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

Petitioner Ex 1002, p. 329
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Espacenet

Bibliographic data: JP2006018195 (A) — 2006-01-19

DISPLAY DEVICE

Inventor(s): KUSAKABE YUICHI; KANAZAWA MASARU; OKANO FUMIO ± (KUSAKABE YUICHI, ; KANAZAWA MASARU, ; OKANO FUMIO)

Applicant(s): JAPAN BROADCASTING CORP ± (NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>)

Classification: - international: *G02F1/1335; G09F9/30; G09F9/35; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/22*
- cooperative: H01L27/3216

Application number: JP20040198489 20040705 Global Dossier

Priority number (s): JP20040198489 20040705

Also published as: JP4546778 (B2)

Abstract of JP2006018195 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device capable of improving the dark and coarse image quality in a pixel structure, such as a Bayer array. ;SOLUTION: The display device 1 has red pixels 2 R, green pixels 2 G and blue pixels 2 B outputting light of red, green, and blue being three primary colors, and is equipped with the green pixels 2 G more than the red pixels 2 R or the blue pixels 2 B. The display device 1 is provided with a light-shielding means 6 for uniformly covering a portion of the respective light output regions of the red pixels 2 R, the green pixels 2 G and the blue pixels 2 B and shielding the light outputted from the covered output regions. ;COPYRIGHT: (C)2006,JPO&NCIPI

Petitioner Ex 1002, p. 330
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-18195
(P2006-18195A)
(43)公開日　平成18年1月19日(2006.1.19)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/30	390C	2H091
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335		3K007
G09F	9/35	(2006.01)	G02F	1/1335	500	5C094
H05B	33/12	(2006.01)	G02F	1/1335	505	
H01L	51/50	(2006.01)	G09F	9/35		

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 13 頁）　最終頁に続く

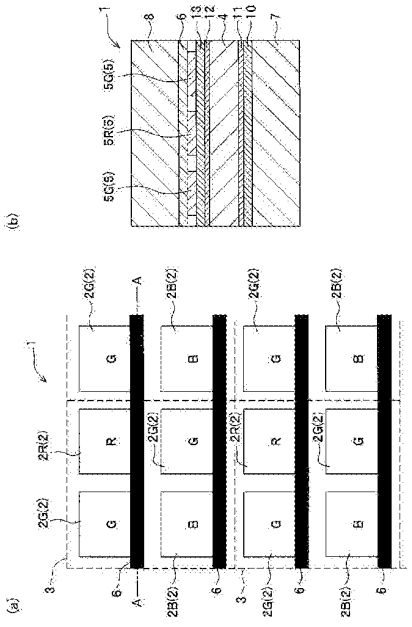
(21)出願番号　特願2004-198489 (P2004-198489)
(22)出願日　平成16年7月5日 (2004.7.5)

(71)出願人　000004352
日本放送協会
東京都渋谷区神南２丁目２番１号
(74)代理人　100064414
弁理士　磯野　道造
(72)発明者　日下部　裕一
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内
(72)発明者　金澤　勝
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示デバイス

(57)【要約】
【課題】　ベイヤー配列などの画素構造における暗く粗い画質を改善することが可能な表示デバイスを提供する。
【解決手段】　表示デバイス１は、色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素２Ｒ、緑色画素２Ｇおよび青色画素２Ｂを有し、緑色画素２Ｇを赤色画素２Ｒまたは青色画素２Ｂより多く備える表示デバイス１において、赤色画素２Ｒと緑色画素２Ｇと青色画素２Ｂのそれぞれの光の出力領域の一部を均一に覆い、この覆われた出力領域から出力される光を遮光する遮光手段６を設けた。
【選択図】　図１



Petitioner Ex 1002, p. 331
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【特許請求の範囲】
【請求項１】
色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、前記緑色画素を前記赤色画素または前記青色画素より多く備える表示デバイスにおいて、
前記赤色画素と前記緑色画素と前記青色画素のそれぞれの光の出力領域の一部を均一に覆い、この覆われた出力領域から出力される光を遮光する遮光手段を設けたことを特徴とする表示デバイス。
【請求項２】
色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、前記緑色画素を前記赤色画素または前記青色画素より多く備える表示デバイスにおいて、
前記赤色画素から出力される光を拡散させる拡散手段を設けたことを特徴とする表示デバイス。
【請求項３】
前記拡散手段は、赤色画素の光の光路上に設けられた透明部材の凹部であって、前記凹部が曲面の形状であることを特徴とする請求項２に記載の表示デバイス。
【請求項４】
色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、前記緑色画素を前記赤色画素または前記青色画素より多く備える表示デバイスにおいて、
前記赤色画素の光の出力領域を前記青色画素の光の出力領域よりも大きく形成すると共に、前記赤色画素の光の出力領域と前記青色画素の光の出力領域との面積比に応じて、前記赤色画素の輝度が相対的に低くなるように、前記赤色画素と前記青色画素のいずれか一方の輝度を変えるように構成したことを特徴とする表示デバイス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、緑色画素を赤色画素または青色画素より多く備える表示デバイスに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ；液晶ディスプレイ）などの表示デバイスを用いた表示装置が使用されている。このような表示装置におけるスクリーンの画素は、図７に示すストライプ配列や、図８に示すベイヤー（Bayer）配列、デルタ配列など様々な配列方法により配列されている（例えば特許文献１参照）。
【０００３】
これらの配列のうち、図７に示すストライプ配列では、色の３原色である赤色、緑色および青色の３つのサブピクセル９（９Ｒ，９Ｇ，９Ｂ）が集まって１つの画素２を構成している。そして、このストライプ配列では、画素２がマトリックス状に配列されている。また、ストライプ配列は線、図形、文字の表示に適している。このストライプ配列を用いて、解像度を上げることにより細部にわたって鮮明に表示する高精細な表示装置を開発する場合に、サブピクセル９Ｒ，９Ｇ，９Ｂの大きさを単純に小さくすることは技術的に困難でありコストも要する。そのため、要求される高精細な表示装置を開発する場合には図８に示すベイヤー配列を採用することが知られている。ベイヤー配列では、１つの色のピクセルが１つの画素２を構成しているので、画素構造が単純である。そのため比較的容易に製作することができる。このベイヤー配列では、２つの緑色画素２Ｇと、各１つずつの赤色画素２Ｒおよび青色画素２Ｂとにより１つのユニット３が形成され、このユニット３がマトリックス状に配列されている。そして、ユニット３内では、緑色画素２Ｇが四角形をなす所定の対角のそれぞれの頂点に配置され、赤色画素２Ｒが前記四角形の残りの対角

Petitioner Ex 1002, p. 332
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

の一方の頂点に配置されると共に青色画素２Ｂが他方の頂点に配置されている。

【０００４】

ところで、図７に示すストライプ配列の画素２の大きさが例えば１ｍｍ×１ｍｍであるとしたときに、１つのサブピクセル９の大きさは０．３３ｍｍ×１ｍｍとなる。つまり、１つのサブピクセル９の面積は０．３３ｍｍ^{2}である。図８に示すベイヤー配列の画素２の面積を図７に示すサブピクセルの面積（０．３３ｍｍ^2）と同一とした場合には、図８に示すベイヤー配列の画素２の大きさは、０．５８ｍｍ×０．５８ｍｍとなる。このため、表示装置の画面サイズが例えば１０００ｍｍ×１０００ｍｍである場合には、図７に示すストライプ配列では１０００×１０００画素となり、図８に示すベイヤー配列では１７２４×１７２４画素となる。この場合、ベイヤー配列の画素数はストライプ配列の画素数の約３倍である。従って，ベイヤー配列は，ストライプ配列よりも解像度を向上させることができるものである。

【特許文献１】特開平７－６７０３号公報（段落０００２～０００５、図５～図７）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、ベイヤー配列にも以下のような不具合が存在する。ＲＧＢの色がハイビジョン規格で一様な白を表示している場合、図７に示すストライプ配列の画素２を構成する各サブピクセル９Ｒ，９Ｇ，９Ｂの輝度Y_R，Y_G，Y_Bの比は、ＲＧＢの割合を１に正規化したとき次式（１）で示される。

$Y_R : Y_G : Y_B = 0.2126 : 0.7152 : 0.0722$・・・・式（１）

一方、図８に示すベイヤー配列で同じく白（ハイビジョン規格）を形成するときには、緑色画素の数が赤色画素または青色画素の数の２倍になっているためＲＧＢの輝度の比が異なってくる。この場合の画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂの輝度Y_R'，Y_G'，Y_B'の比は、次式（２）で示される。

$Y_R' : Y_G' : Y_B' = 0.4252 : 0.7152 : 0.1444$・・・・式（２）

但し１ユニットでＲＧＢの割合を２に正規化している。前記式（１）および式（２）によれば、Y_R'がY_Rの２倍になり、Y_B'がY_Bの２倍になっている。上記輝度の比によって、ストライプ配列では１画素の中でサブピクセル９Ｒ，９Ｂがやや暗く見える。一方、ベイヤー配列では、ストライプ配列に比べて赤の輝度の比が上がることにより赤色画素２Ｒと緑色画素２Ｇの輝度の比の差が小さくなる。従って、赤色画素２Ｒがあまり暗くは見えない。また、青色画素２Ｂの輝度の比は上昇するが、赤色画素２Ｒの輝度の比との差の方が大きく上昇する。従って、青色画素２Ｂの輝度の比が他の２色の輝度の比に比べて格段に小さいため、青色画素２Ｂの暗さが際立つようになる。

【０００６】

このため、ベイヤー配列では、画面上に青色画素２Ｂに起因した黒いポツポツ（障害）が目立ってしまう。そして、ベイヤー配列では、１ユニットの２×２画素の範囲で赤色画素２Ｒまたは青色画素２Ｂは１つだけなので、赤（Ｒ）または青（Ｂ）の解像度が低く、１ユニットを構成する４つの画素のうち１つの画素（青色画素２Ｂ）のみの輝度が低いと、画面が粗っぽく見えてしまう。これを防止するために青（Ｂ）の輝度を上げて明るくすると、画面は全体に青がかってしまい、画質が劣化してしまう。なお、ストライプ配列では、サブピクセル９Ｒ，９Ｂの輝度が共に低いため、このような画面上の障害は見えにくい。

【０００７】

そこで、本発明では、前記した問題を解決し、暗く粗い画質を改善することが可能な表示デバイスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

前記課題を解決するため、請求項１記載の表示デバイスは、色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、前記緑色画素を

Petitioner Ex 1002, p. 333
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

前記赤色画素または前記青色画素より多く備える表示デバイスにおいて、前記赤色画素と前記緑色画素と前記青色画素のそれぞれの光の出力領域の一部を均一に覆い、この覆われた出力領域から出力される光を遮光する遮光手段を設ける構成とした。

【０００９】

かかる構成によれば、表示デバイスは、遮光手段により赤色画素と緑色画素と青色画素のそれぞれの光の出力領域の一部が均一に覆われる。遮光手段は例えば黒色で複数の線状のフィルタ層であるブラックストライプから構成される。遮光手段は赤色光、緑色光および青色光の一部を均一に遮光するので表示画面上に暗い部分を作る。

【００１０】

請求項２記載の表示デバイスは、色の３原色である赤色、緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、前記緑色画素を前記赤色画素または前記青色画素より多く備える表示デバイスにおいて、前記赤色画素から出力される光を拡散させる拡散手段を設ける構成とした。

【００１１】

かかる構成によれば、表示デバイスは、拡散手段により赤色光を拡散させることができる。拡散手段は例えば磨りガラスなどから構成される。表示デバイスは赤色光の表示領域が拡大するので、赤色画素の輝度が低下する。

【００１２】

請求項３記載の表示デバイスは、請求項２に記載の表示デバイスにおいて、前記拡散手段は、赤色画素の光の光路上に設けられた透明部材の凹部であって、前記凹部が曲面の形状であることを特徴とする。

【００１３】

かかる構成によれば、凹部と透明部材との屈折率の相違から、凹部から透明部材に入射する赤色光は、拡散する方向に屈折されるので、表示デバイスは、赤色光を拡散させることができる。そのため、赤色光の表示領域が拡大するので、赤色画素の輝度が低下する。

【００１４】

請求項４記載の表示デバイスは、色の３原色である赤色，緑色および青色の光を出力する赤色画素、緑色画素および青色画素を有し、前記緑色画素を前記赤色画素または前記青色画素より多く備える表示デバイスにおいて、前記赤色画素の光の出力領域を前記青色画素の光の出力領域よりも大きく形成すると共に、前記赤色画素の光の出力領域と前記青色画素の光の出力領域との面積比に応じて、前記赤色画素の輝度が相対的に低くなるように、前記赤色画素と前記青色画素のいずれか一方の輝度を変えるように構成した。

【００１５】

かかる構成によれば、表示デバイスは、赤色画素の光の出力領域が青色画素の光の出力領域よりも大きく形成されており、赤色画素の光の出力領域の面積が大きい分だけ赤色画素の輝度が低くなるように変えられることにより、赤色画素が暗くなる。あるいは青色画素の光の出力領域の面積が小さい分だけ青色画素の輝度が高くなるように変えられることにより、相対的に赤色画素が暗くなる。赤色画素の表示領域を大きくする方法としては、例えば、矩形の赤色画素、緑色画素および青色画素のうち赤色画素の辺の長さを他の画素より大きくすることとしても良いし、同一の大きさの赤色画素、緑色画素および青色画素のうち青色画素の表示領域の一部を遮光して相対的に赤色画素を大きくすることとしてもよい。

【発明の効果】

【００１６】

請求項１記載の発明によれば、遮光手段より、表示画面上に暗い部分が作れられ、全体的に暗い部分が増加するので、青色画素の暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。従って、表示画像の画質を向上させることができる。

【００１７】

請求項２記載の発明によれば、拡散手段により、赤色光の発光面積は変えずに赤色光の

Petitioner Ex 1002, p. 334
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

出力領域が拡大するので、赤色画素の輝度が低下し、青色画素の暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。

【００１８】

請求項３記載の発明によれば、赤色画素の光の光路上に設けられた透明部材の凹部によって赤色光が拡散されて、赤色光の発光面積は変えずに赤色光の出力領域が拡大する。そのため、赤色画素の輝度が低下し、青色画素の暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。また、表示デバイスのガラス基板のような透明部材に凹部を設けることで、赤色光を拡散させるための新たな部材を設けることなく、赤色光を拡散させることができる。

【００１９】

請求項４記載の発明によれば、赤色画素の表示領域を青色画素の表示領域よりも大きくする分だけ赤色画素の輝度を低下させることにより、赤色画素が暗くなるので、青色画素の暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。図１は本発明の一実施形態に係る表示デバイス１の構成の概略を説明する図である。図１の（ａ）は表示デバイス１の平面図であり、図１の（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線断面図である。

表示デバイス１は、例えば、表示素子としてＬＣＤを用いた直視型カラー液晶表示パネルである。表示デバイス１は、カラー画像を形成するＲＧＢの３原色の各色の画素２（２Ｒ，２Ｇ，２Ｂ）を有する。赤色画素２Ｒと青色画素２Ｂがそれぞれ１個で緑色画素２Ｇが２個の合計４個の画素によりユニット３が形成されている。このユニット３は、図１の（ａ）に示すようにマトリックス状に配列されている。このユニット３内では、緑色画素２Ｇが、四角形をなす所定の対角のそれぞれの頂点に配置され、赤色画素２Ｒが前記四角形における残りの対角の一方の頂点に配置されると共に青色画素２Ｂが他方の頂点に配置される。すなわち、表示デバイス１の画素２はベイヤー配列により配列されている。

【００２１】

表示デバイス１は、図１の（ｂ）に示すように、細隙を挟んで対向して配置された下部ガラス基板７と上部ガラス基板８（透明部材）とを備える。下部ガラス基板７の下には、図示しないバックライトが配設されている。バックライトには例えば蛍光ランプが使われる。また、下部ガラス基板７の上には、透明電極１０、配向膜１１、液晶４、配向膜１２、透明電極１３、カラーフィルタ５、およびブラックストライプ層６がこの順番で積層されている。なお、下部ガラス基板７と上部ガラス基板８の表面には、図示しない偏光板が装着されている。

【００２２】

液晶４は例えばネマティック液晶などから成り、配向膜１１，１２により上下から封止されている。液晶４中には図示しないスペーサが配設され、このスペーサが液晶４の厚みを均一に保持している。

透明電極１０は、ＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ；インジウム・スズ酸化物）等から形成されており，スイッチング素子としての図示しないＴＦＴ（Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｅｒ；薄膜トランジスタ）と共に下部ガラス基板６の上に配設されている。

透明電極１３は、ＩＴＯ等から形成されており、前記透明電極１０と連動して液晶４を駆動するものである。

【００２３】

カラーフィルタ５は、光シールド層、ＲＧＢからなる着色層、保護膜、共通電極で構成される。カラーフィルタ５は、赤色光のみを透過する赤色フィルタ部５Ｒと、緑色光のみを透過する緑色フィルタ部５Ｇと、青色光のみを透過する青色フィルタ部５Ｂとを備える。これらのうちの何れかの色の色光を透過させるフィルタ部５Ｒ，５Ｇ，５Ｂが、透明電

Petitioner Ex 1002, p. 335
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

極１３上に配置されており、それぞれガラス基板７，８と共に、赤色画素２Ｒ、緑色画素２Ｇおよび青色画素２Ｂを構成している。このように構成された各１個ずつの画素２Ｒ，２Ｂおよび２個の緑色画素２Ｇが一組となって一個のユニット３を構成している。

【００２４】

ブラックストライプ層６（遮光手段）は、カラーフィルタ５の上に塗布され、各フィルタ部５Ｒ，５Ｇ，５Ｂの一部に覆い被せられている。ブラックストライプ層６は、図１の（ａ）に示すように、赤色画素２Ｒ、緑色画素２Ｇおよび青色画素２Ｂのそれぞれの光の出力領域の一部を均一に遮光する。画素２を遮光する割合は、画素全体の例えば１／５～１／３が好ましい。ブラックストライプ層６は、図１に示すように横方向（水平方向）に複数本配設されている。

図２は、ブラックストライプ層６の別の配置方法を示す図である。図２に示すように、ブラックストライプ層６は、縦方向（垂直方向）に配設するようにしてもよい。また、ブラックストライプ層６は、１つの画素２に対して１本の太い線で構成されるものに限らず、複数本の細い線で構成されるようにしてもよい。

【００２５】

この表示デバイス１では、下部ガラス基板７の下に配置された図示しないバックライトから光が発せられたときに、表示デバイス１の各画素２を構成する赤色画素２Ｒと、緑色画素２Ｇと、青色画素２Ｂとを光が透過する。これにより、表示デバイス１は各画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂを透過した色光の組合せによりカラー画像を表示する。

【００２６】

この場合、赤色フィルタ部５Ｒ、緑色フィルタ部５Ｇ、青色フィルタ部５Ｂのそれぞれの光の出力領域の一部を覆うように、ブラックストライプ層６が複数本配置されて構成されている。ブラックストライプ層６は、赤色フィルタ部５Ｒ、緑色フィルタ部５Ｇ、青色フィルタ部５Ｂを透過する光の一部を遮光し、表示画面上において、光が出力されない暗い部分を作る。このように赤色フィルタ部５Ｒ、緑色フィルタ部５Ｇ、青色フィルタ部５Ｂの上に暗い部分（ブラックストライプ層６）が散りばめられることにより、青色画素２Ｂの暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。その結果、表示画面の画質を改善することができる。

なお、ブラックストライプ層６は光を透過させないので、表示画面はブラックストライプ層６が無い場合に比べて暗くなるが、全体を高輝度にすることによりこれを改善することができる。

【００２７】

次に、本発明の第２の実施形態に係る表示デバイスを図面を参照して説明する。図３は、第２の実施形態に係る表示デバイス２０の構成の概略を説明する図である。図３の（ａ）は表示デバイス２０の平面図であり、図３の（ｂ）は（ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。なお、第１の実施形態と同一の構成には同一の参照番号を付与し、説明を省略する。

【００２８】

表示デバイス２０には、図３の（ｂ）に示すように、下部ガラス基板７と上部ガラス基板８との間に、透明電極１０、配向膜１１、液晶４、配向膜１２、透明電極１３およびカラーフィルタ５がこの順番で積層されている。表示デバイス２０には、カラーフィルタ５と透明電極１３との間に保護層２１が積層されている。ただし、カラーフィルタ５のうちの赤色フィルタ部５Ｒと透明電極１３との間には、保護層２１の代わりに、図示しないバックライトからの光を拡散させる拡散板２２（拡散手段）が配設されている。拡散板２２は例えば磨りガラスや不透明フィルムにより構成されている。

【００２９】

拡散板２２を設けたことにより、赤色光（Ｒ）が拡散した分だけ、赤色画素２Ｒを直進して透過する赤色光（Ｒ）が弱められることになる。一方、赤色画素２Ｒに隣接する緑色画素２Ｇでは、本来透過する緑色光（Ｇ）に加えて、図３の（ｂ）に矢印Ｙ１，Ｙ２で示すように、拡散板２２により拡散された赤色光（Ｒ）が透過するために、強められた光（Ｇ＋Ｒ）が出力されることになる。同様に、赤色画素２Ｒに隣接する青色画素２Ｂでは、

Petitioner Ex 1002, p. 336
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

本来透過する青色光（Ｂ）に加えて、拡散板２２により拡散された赤色光（Ｒ）が透過するために、強められた光（Ｂ＋Ｒ）が出力されることになる。

【００３０】

拡散板２２による赤色光（Ｒ）の拡散の様子を図４を参照して説明する。図４の（ａ）は拡散板２２が存在しない従来のベイヤー配列ユニット２３の平面図であり、図４の（ｂ）は画素２Ｒ中に拡散板２２が存在する場合（本実施形態の場合）のユニット３の平面図である。図４の（ａ）に示すユニット２３では、赤色光（Ｒ）は、２×２画素のうち右上（１行２列）の部分（赤色画素２Ｒ）のみから出力される。ここで、赤色画素２Ｒを透過する光をR_0、緑色画素２Ｇを透過する光をG_0、青色画素２Ｂを透過する光をB_0で表す。すなわち、１行１列の画素２Ｇを透過する光はG_0、１行２列の画素２Ｒを透過する光はR_0、２行１列の画素２Ｂを透過する光はB_0、２行２列の画素２Ｇを透過する光はG_0である。このときの光R_0，G_0，B_0の輝度Y_{R0}，Y_{G0}，Y_{B0}の比は次式（３）で示されるものとする。

$$Y_{R0}：Y_{G0}：Y_{B0}＝0．4252：0．7152：0．1444・・・・式（3）$$

【００３１】

一方、本実施形態のように、拡散板２２を設けた場合、このユニット３の赤色フィルタ部５Ｒを透過する光は、赤色画素２Ｒを透過するだけではなく、赤色画素２Ｒの周囲に拡散する。つまり、赤色フィルタ部５Ｒを透過する光は、赤色画素２Ｒに隣接する３つのユニット３も含めて縦、横，斜めに隣接する８箇所の画素２にも分配されることになる（適宜図３の（ａ）参照）。表示デバイス２０を構成する全ての赤色フィルタ部５Ｒを透過する光が同様に周囲の画素２に分配されることを考慮すれば、赤色フィルタ部５Ｒを透過する光は、平均して１ユニットの４つの画素２に分配されることとなる。つまり、１行１列の画素２Ｇに分配される赤色光をR_1、１行２列の画素２Ｒに分配される赤色光をR_2、２行１列の画素２Ｂに分配される赤色光をR_3、２行２列の画素２Ｇに分配される赤色光をR_4とすると、赤色光R_1乃至R_4の輝度Y_{R1}，Y_{R2}，Y_{R3}，Y_{R4}の比の総和が赤色フィルタ部５Ｒを透過した光R_0の輝度の比となる。

【００３２】

このことは、赤色光が出力される領域の大きさが緑色光および青色光が出力される領域と比較して大きくなることを意味している。赤色フィルタ部５Ｒを透過する光がユニット３内で単純に均等に分配されていると仮定すると、赤色光が出力される領域の大きさが赤色画素２Ｒの面積の４倍になるため、赤色光R_1，R_2，R_3，R_4の各々の輝度の比は０．１０６３（０．４２５２／４）となる。つまり、１行２列の画素２Ｒから本来出力する光（輝度０．４２５２）が周囲に拡散することで、１行２列の画素２Ｒの部分は輝度が下がる（輝度０．１０６３）ことで、１行２列の画素２Ｒの部分を暗くしている。従って、表示デバイス２０は、画面上で赤色画素２Ｒの輝度を低下させることにより、青色画素２Ｂの暗さを目立たなくさせることができる。

【００３３】

表示デバイス２０のユニット３の各画素２を透過する光は、図４の（ｂ）に示すように、１行１列の画素２Ｇに対して$G_0＋R_1$、１行２列の画素２Ｒに対してR_2、２行１列の画素２Ｂに対して$B_0＋R_3$、２行２列の画素２Ｇに対して$G_0＋R_4$となる。結果として、赤色画素２Ｒが実際にある部分（１行２列）の輝度が下がる（暗くなる）。また、拡散された赤色光が画素２Ｂの位置から出力されることにより、表示デバイス２０は、赤色光（Ｒ）よりも暗い青色光（Ｂ）の暗さの割合を小さく抑えることができる。

【００３４】

図４の（ａ）と（ｂ）とを比較すると、図４（ａ）に示す拡散板２２が存在しない従来のユニット２３は、光R_0，G_0，B_0の輝度Y_{R0}，Y_{G0}，Y_{B0}の比が前記（３）式で示されるので、青色画素２Ｂの暗さが目立っていることがわかる。一方、図４（ｂ）に示すユニット３は、赤色画素２Ｒ（赤色フィルタ５Ｒ）のある部分が暗くなり、且つ、拡散された赤色光が画素２Ｂの位置から出力されることにより、画面上の暗い部分が散りばめられることになる。従って、本実施形態によれば、青色画素２Ｂの暗さが目立たなくなり、青

Petitioner Ex 1002, p. 337
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。

【００３５】

次に、本発明の第３の実施形態に係る表示デバイスを図面を参照して説明する。図５は、第３の実施形態に係る表示デバイス３０の構成の概略を説明する図である。図５の（ａ）は表示デバイス３０の平面図であり、図５の（ｂ）は（ａ）のＤ－Ｄ線断面図である。なお、第１の実施形態と同一の構成には同一の参照番号を付与し、説明を省略する。

【００３６】

表示デバイス３０には、図５の（ｂ）に示すように、下部ガラス基板７と上部ガラス基板８との間に、透明電極１０、配向膜１１、液晶４、配向膜１２、透明電極１３およびカラーフィルタ５がこの順番で積層されている。上部ガラス基板８には、赤色フィルタ部５Ｒの真上にあたる位置に、空気が充填された凹部３１が形成されている。凹部３１は曲面の形状である。この凹部３１は、上部ガラス基板８における下部ガラス基板７に対向する面に、赤色フィルタ部５Ｒに適合させて、所定のピッチで複数設けられている。凹部３１の壁面３１ａは、凸レンズの表面の曲面を成している（凹部３１を形成する空間が凸レンズの半分を成している）。凹部３１は、上部ガラス基板８を削りとることにより、または上部ガラス基板８を押圧することにより形成される。

【００３７】

上記構成の表示デバイス３０では、下部ガラス基板７の下に配置した図示しないバックライトからの光が、赤色フィルタ部５Ｒを透過した後、凹部３１に進入する。そして、凹部３１に進入した光は、凹部３１の空間に充填された空気の層と上部ガラス基板８との屈折率の差により、凹部３１の壁面３１ａにて拡散する方向に屈折する。これは、ガラス中の凸状形態の空気は、空気中の凹レンズ（ガラス）と同じ拡散作用を及ぼすためである。つまり、凹部３１は空気レンズとして機能する。

【００３８】

従って、凹部３１（空気レンズ）が無ければ本来直進して透過するはずの赤色光（Ｒ）が周囲に分散され、赤色画素２Ｒを透過する赤色光（Ｒ）が弱められることになる。一方、赤色画素２Ｒに隣接する緑色画素２Ｇでは、本来透過する緑色光（Ｇ）に加えて、図５の（ｂ）に矢印Ｙ３，Ｙ４で示すように、空気レンズにより拡散された赤色光（Ｒ）が出力されるために、強められた光（Ｇ＋Ｒ）が出力されることになる。同様に、赤色画素２Ｒに隣接する青色画素２Ｂでは、本来透過する青色光（Ｂ）に加えて、空気レンズにより拡散された赤色光（Ｒ）が出力されるために、強められた光（Ｂ＋Ｒ）が出力されることになる。つまり、前記第２の実施形態と同様に、赤色フィルタ部５Ｒを透過した赤色光（Ｒ）は、図４の（ｂ）に示すように、ユニット３内の各画素２に分配されることになる。

【００３９】

従って、ユニット３内のすべての画素２から赤色光（Ｒ）が出力されることにより、赤色光が出力される領域の大きさが拡大され、赤色画素２Ｒが実際に存在する部分の輝度が下がる。また、拡散された赤色光（Ｒ）が画素２Ｂの位置から出力されることにより、表示デバイス３０は、赤色光（Ｒ）よりも暗い青色光（Ｂ）の暗さの割合を小さく抑えることができる。これらのことから、この実施形態によれば、青色画素２Ｂの暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。

ここでは、凹部３１に空気が充填されていることとしたが、この凹部３１には上部ガラス基板８（透明部材）より屈折率の低いものが充填されていれば良く、例えば窒素ガスのような不活ガスが充填されることとしても良い。更にここでは、上部ガラス基板８が赤色フィルタ部５Ｒと接する面に凹部３１を備えることとしたが、凹部をこの面と対向する面（表示デバイス３０の表面）に備えることとしても良い。

【００４０】

次に、本発明の第４の実施形態に係る表示デバイスを図面を参照して説明する。図６は、第４の実施形態に係る表示デバイス４０の構成の概略を説明する図である。図６の（ａ）は表示デバイス４０の平面図であり、図６の（ｂ）は（ａ）のＥ－Ｅ線断面図である。

Petitioner Ex 1002, p. 338
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

なお、第１の実施形態と同一の構成には同一の参照番号を付与し、説明を省略する。

【００４１】

表示デバイス４０には、図６の（ｂ）に示すように、下部ガラス基板７と上部ガラス基板８との間に、透明電極１０、配向膜１１、液晶４、配向膜１２、透明電極１３、カラーフィルタ５およびブラックストライプ層６ａがこの順番で積層されている。表示デバイス４０は、ブラックストライプ層６ａの配置が異なる点を除いて、第１の実施形態の表示デバイス１と同一の構成である。

【００４２】

ブラックストライプ層６ａは、カラーフィルタ５の緑色フィルタ部５Ｇおよび青色フィルタ部５Ｂの一部を覆うように配設されている。図６の（ａ）に示すように、ブラックストライプ層６ａは、緑色画素２Ｇおよび青色画素２Ｂの中央部を除いた周縁部を遮光している。

表示デバイス４０は、赤色画素２Ｒの光の出力領域と青色画素２Ｂの光の出力領域との面積比に応じて、赤色画素２Ｒの光の出力領域の方が大きく形成される分だけ、赤色光の輝度が低下させられている。すなわち、表示デバイス４０は、図６の（ａ）に示すようにブラックストライプ層６ａが配設され、且つ、出力される光の色を変えないために赤色光の輝度が下げられている。なお、輝度を下げることは、画素２を駆動するときの駆動電圧を調整することで行われる。

また、前記ブラックストライプ層６ａの配置は、図６（ａ）に示されるものに限るものではなく、画素２の中央部を覆うようにしてもよい。要は、ブラックストライプ層６ａが緑色フィルタ部５Ｇおよび青色フィルタ部５Ｂの領域の一部の上に配置されていればよい。

【００４３】

この実施形態によれば、ブラックストライプ層６ａを緑色フィルタ部５Ｇおよび青色フィルタ部５Ｂの上に配置することにより、緑色フィルタ部５Ｇおよび青色フィルタ部５Ｂの見かけ上の面積が赤色フィルタ部５Ｒよりも小さくなる。言い換えれば、赤色画素２Ｒの面積を相対的に大きくすることができる。また、赤色画素２Ｒの面積が相対的に大きくなる分、表示される映像全体の色を変化させることなく、赤色画素２Ｒの輝度を下げている。その結果、赤色画素２Ｒが暗くなり、表示デバイス４０は、青色画素２Ｂの暗さが目立たなくなり、青色画素のみが暗いことによって表示される映像が粗く見えることを防ぐことができる。

なお、赤色画素の面積を相対的に大きくする方法としては、例えば、赤色画素２Ｒの辺の長さを青色画素２Ｂより大きくすることとしても良い。

【００４４】

以上説明したように、本発明の第１の実施形態に係る表示デバイス１によれば、ＲＧＢのカラーフィルタ部５の一部を均一に覆うブラックストライプ層６を構成することにより、暗さを散りばめて表示画像の画質を向上させられる。また、本発明の第２の実施形態に係る表示デバイス２０によれば、赤色フィルタ部５Ｒと透明電極１３との間に拡散板２２を設ける構成とすることにより、赤色光（Ｒ）を拡散させて赤色光の輝度を低下させ、青色画素２Ｒの暗さを目立たなくさせることができる。また、本発明の第３の実施形態に係る表示デバイス３０によれば、赤色フィルタ部５Ｒの直上の上部ガラス基板８に凹部３１を設ける構成とすることにより、赤色光（Ｒ）を拡散させて赤色光の輝度を低下させることができる。また、本発明の第４の実施形態に係る表示デバイス４０によれば、緑色画素２Ｇおよび青色画素２Ｂの一部をブラックストライプ層６ａで覆う構成とすることにより相対的に赤色画素２Ｒの領域を拡大すると共に、赤色画素２Ｒの輝度を低下させる。

【００４５】

なお、本発明の表示デバイスは、第１乃至第４の実施形態での表示デバイス１，２０，３０，４０に限定されず，本発明の要旨を逸脱しない限り、適宜変更して差し支えない。例えば、前記第１乃至第４の実施の形態では、表示素子として液晶素子を用いた液晶ディスプレイに本発明を適用した場合について説明した。しかし、本発明は、例えば、ＰＤＰ

Petitioner Ex 1002, p. 339
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

（Ｐｌａｓｍａ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｐａｎｅｌ）、ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）等の他の表示素子を用いたベイヤー配列等の表示デバイスにも好適に適用できる。

【００４６】

なお、以上のベイヤー配列の図で赤色画素２Ｒと青色画素２Ｂの位置が反対であっても、動作としては全く同一である。従って、すべての実施形態では、赤色画素２Ｒと青色画素２Ｂの位置が反対のものも含む。また、２つの緑色画素２Ｇと、赤色画素２Ｒおよび青色画素２Ｂとの位置が反対であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】第1の実施形態に係る表示デバイスの構成の概略を説明する説明図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線断面図である。

【図２】第１の実施形態の変形例の表示デバイスの平面図である。

【図３】第２の実施形態に係る表示デバイスの構成の概略を説明する説明図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。

【図４】拡散板の効果を説明するための説明図であり、（ａ）は拡散板のない場合のユニットの平面図、（ｂ）は拡散板がある場合のユニットの平面図である。

【図５】第３の実施形態に係る表示デバイスの構成の概略を説明する説明図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＤ－Ｄ線断面図である。

【図６】第４の実施形態に係る表示デバイスの構成の概略を説明する説明図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）のＥ－Ｅ線断面図である。

【図７】ストライプ配列の画素構造を示す図である。

【図８】ベイヤー配列の画素構造を示す図である。

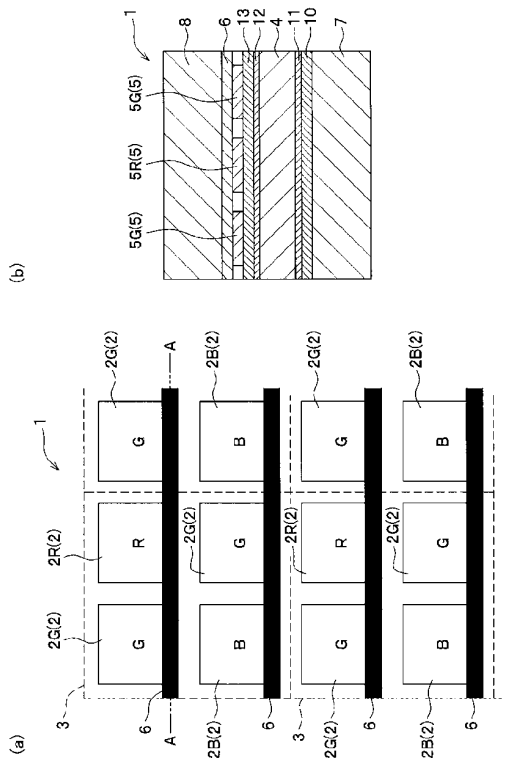
【符号の説明】

【００４８】

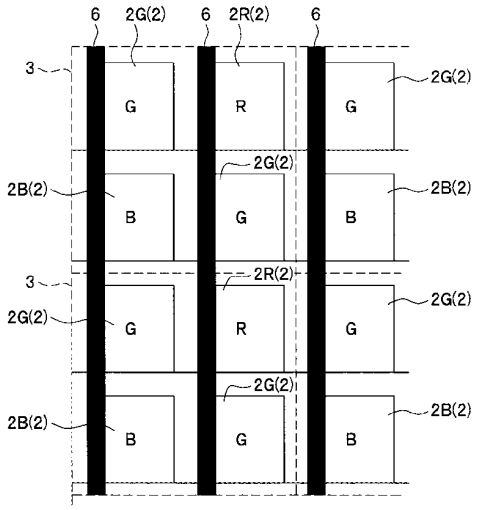
１，２０，３０，４０　表示デバイス
２（２Ｒ，２Ｇ，２Ｂ）　画素
３　ユニット
４　液晶
５（５Ｒ，５Ｇ，５Ｂ）　カラーフィルタ
６，６ａ　ブラックストライプ層（遮光手段）
７　下部ガラス基板
８　上部ガラス基板（透明部材）
９　サブピクセル
１０　透明電極
１１　配向膜
１２　配向膜
１３　透明電極
２１　保護層
２２　拡散板（拡散手段）
２３　ユニット
３１　凹部（空気レンズ）

Petitioner Ex 1002, p. 340
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

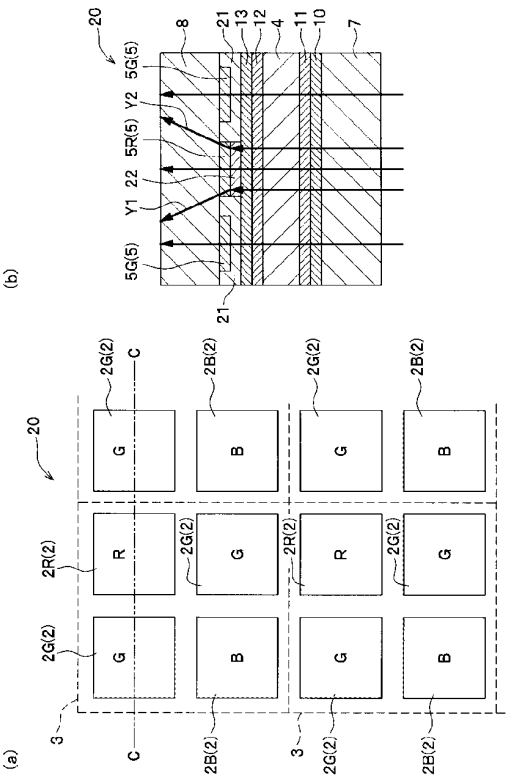
【図１】


(b)
(a)
1
5G(5)
5R(5)
8
6
13
12
4
11
10
7
2G(2)
2B(2)
2R(2)
A
3
G
B
R

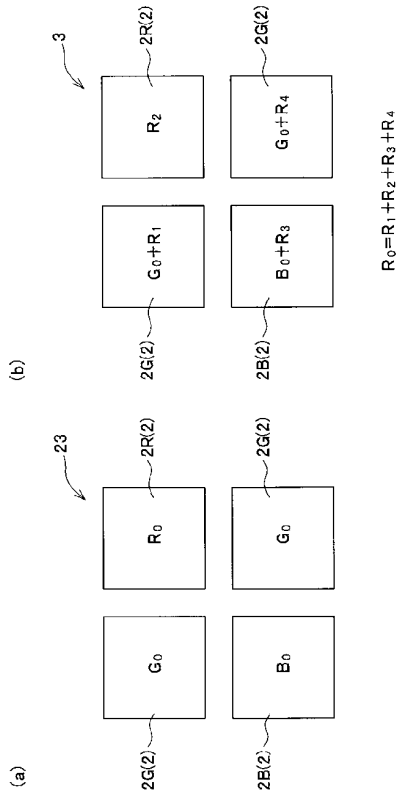
【図２】


6
2G(2)
2R(2)
2B(2)
3
G
R
B

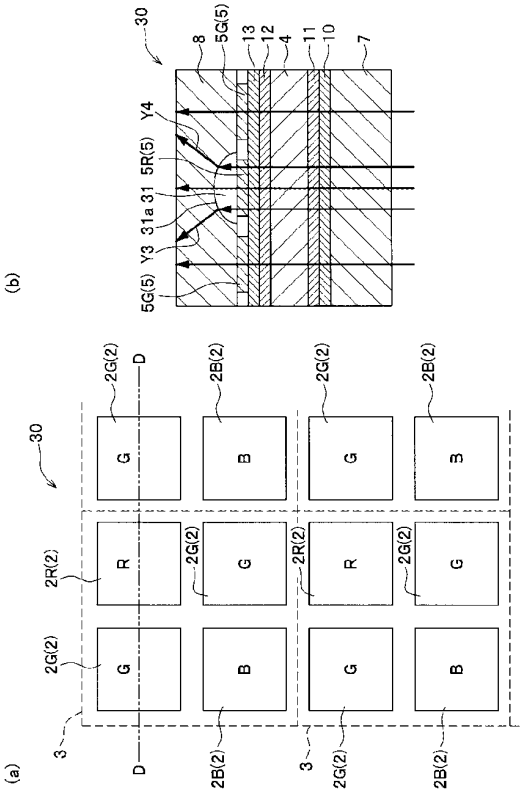
【図３】


(b)
(a)
20
5G(5)
Y2
5R(5)
22
Y1
21
8
13
12
4
11
10
7
2G(2)
2B(2)
2R(2)
C
3
G
B
R

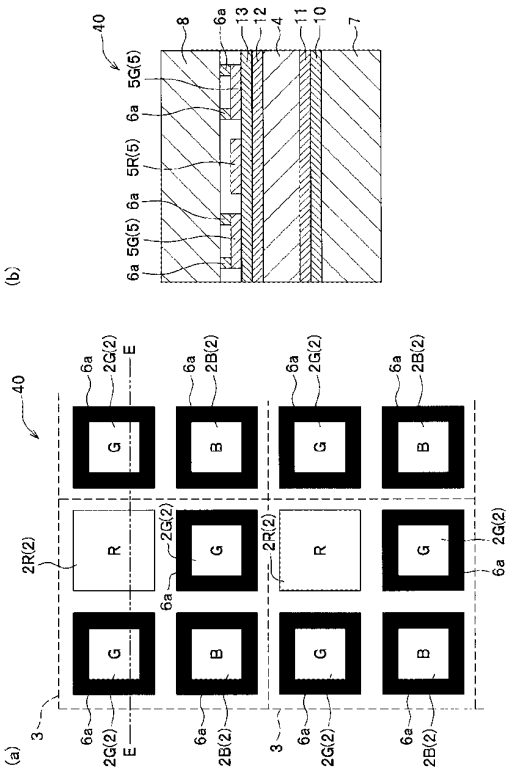
【図４】


(b)
(a)
3
23
2R(2)
2G(2)
2B(2)
R2
G0+R4
G0+R1
B0+R3
R0
G0
B0
R0=R1+R2+R3+R4

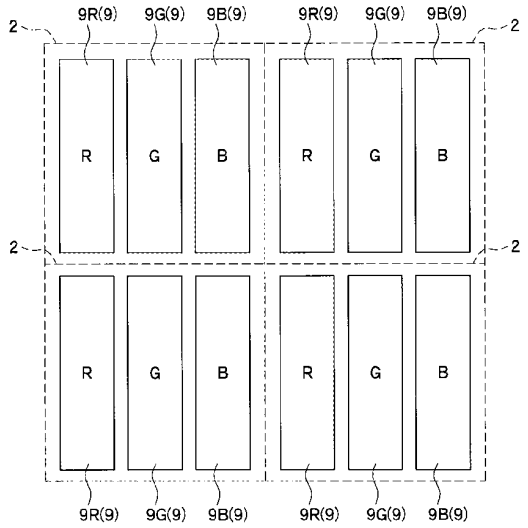
【図５】


(b)
30
8
5G(5)
13
12
4
11
10
7
Y4
5R(5)
31
31a
Y3
5G(5)
(a)
30
2G(2)
D
2B(2)
G
B
R
2R(2)
3

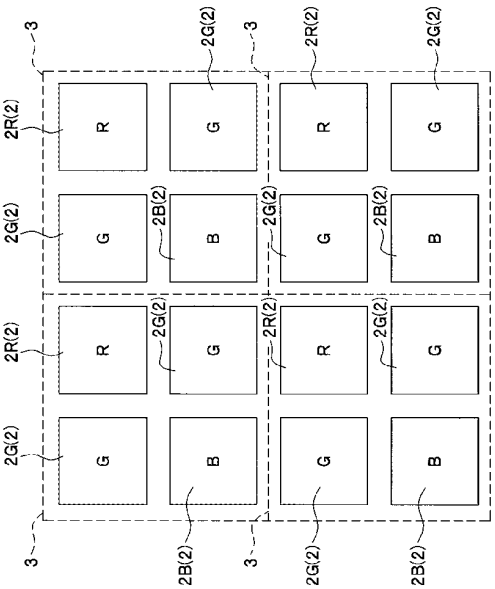
【図６】


(b)
40
8
6a
13
12
4
11
10
7
5G(5)
5R(5)
(a)
40
E
2G(2)
2B(2)
G
B
R
2R(2)
3

【図７】


9R(9)
9G(9)
9B(9)
2
R
G
B

【図８】


3
2G(2)
2R(2)
2B(2)
R
G
B

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｈ０５Ｂ　33/22	*(2006.01)*	Ｈ０５Ｂ	33/12 Ｂ	
		Ｈ０５Ｂ	33/14 Ａ	
		Ｈ０５Ｂ	33/22 Ｚ	

(72)発明者　岡野　文男
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内

Ｆターム(参考) 2H091 FA02Y FA31X FA35Y FD04 FD05 GA02 LA15 LA16
3K007 AB04 AB17 BA06 BB00 DB03
5C094 AA05 AA10 BA27 BA31 BA43 CA19 CA20 CA24 DA13 ED13
ED15

Petitioner Ex 1002, p. 343
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
		Total in USD ($)		**240**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	34522810
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	07-DEC-2018
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	16:06:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$240
RAM confirmation Number	121018INTEFSW16063200
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.PDF	97902 23836323cb71e5037397b525bbbaf1fa5ce2156c	yes	3
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	JP_2006018195.pdf	7002270 201fcb670e1a01b1187dc9d4b58c845e9c0b0c69	no	14
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30896 8f57758146c2a03bd7d5ae482e3e22e82fc14d49	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	7131068		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on December 7, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: KWANG-SU YANG	
Docket No.	: 146816	

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT WITH FEE UNDER 37 CFR §§ 1.97(c) AND 1.17(p)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
December 7, 2018

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing a reference that is known to applicant. A copy of the listed Foreign Patent Documents reference is enclosed.

It is respectfully requested that the listed reference be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

The processing fee of $240.00 as required by 37 CFR § 1.17(p) is submitted herewith. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/eg
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/reference

EG 106757038.1-*-12/07/2018 10:07 AM

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2003-203770 A	07-18-2003	TOSHIBA CORP	Japan Patent Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 107055137.1-*-01/14/2019 1:18 PM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

Petitioner Ex 1002, p. 351
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	34850752
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	14-JAN-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	19:02:26
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.PDF	140078 64b904dc4f014a1884a30af2b4ec465254d5e878	yes	3

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Transmittal Letter	1	2
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	3	3

Warnings:					
Information:					
2	Non Patent Literature	JP_2003203770.pdf	5289754 6392c30445e185dddf0e2879a4728dc9acc3859f	no	8
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	5429832		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on January 14, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor(s) : Sang-Shin Lee Confirmation No. 1851
Application No. : 15/811,599
Filed : November 13, 2017
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : 2691
Examiner : KWANG-SU YANG

Docket No. : 146816

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT AND CERTIFICATION UNDER § 1.97(e)(1)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
January 14, 2019

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing a reference that is known to applicant. A copy of the listed Foreign Patent Documents reference is enclosed.

It is respectfully requested that the reference be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing on this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Applicant's undersigned attorney hereby certifies, in accordance with 37 CFR § 1.97(e)(1), that each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/eg
Enclosures: Information Disclosure Statement w/references

EG 107055103.1-*-01/14/2019 1:16 PM

Petitioner Ex 1002, p. 355
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

23363 7590 02/14/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

DATE MAILED: 02/14/2019

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	05/14/2019

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

Petitioner Ex 1002, p. 356
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 02/14/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	05/14/2019

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
YANG, KWANG-SU	2691	345-082000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1_____
2_____
3_____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. Fees submitted: ❑Issue Fee ❑Publication Fee (if required) ❑Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

❑ Electronic Payment via EFS-Web ❑ Enclosed check ❑ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. _____

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

Petitioner Ex 1002, p. 357
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 02/14/2019

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

DATE MAILED: 02/14/2019

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Petitioner Ex 1002, p. 358
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 30 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 15/811,599	Applicant(s) Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to amendment filed on 10/11/2018.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1-16 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file areply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☑ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☑ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 360
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

EXAMINER'S COMMENT

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

Rejoinder of Claim

2. Claims 1-16 are allowable. Claim 4, previously withdrawn from consideration as a result of a restriction requirement, requires all the limitations of an allowable claim. Pursuant to the procedures set forth in MPEP § 821.04(a), **the restriction requirement among invention's species, as set forth in the Office action mailed on 03/28/2017, is hereby withdrawn** and claim 4 is hereby rejoined and fully examined for patentability under 37 CFR 1.104. In view of the withdrawal of the restriction requirement, applicant is advised that if any claim presented in a continuation or divisional application is anticipated by, or includes all the limitations of, a claim that is allowable in the present application, such claim may be subject to provisional statutory and/or nonstatutory double patenting rejections over the claims of the instant application. Once the restriction requirement is withdrawn, the provisions of 35 U.S.C. 121 are no longer applicable. See *In re Ziegler*, 443 F.2d 1211, 1215, 170 USPQ 129, 131-32 (CCPA 1971). See also MPEP § 804.01.

3. Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Inquiry

4. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to KWANG-SU YANG whose telephone number is (571)270-7307. The examiner can normally be reached on Mon - Fri 9:00am - 6:00pm EST.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Chanh Nguyen, can be reached on (571)272-7772. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

CPC							
Symbol						**Type**	**Version**
H01L	/	27	/	3216		F	2013-01-01
H01L	/	27	/	3218		I	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol					**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
	/		/					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	16	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	02 February 2019	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20190202

Petitioner Ex 1002, p. 363
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

INTERNATIONAL CLASSIFICATION				
CLAIMED				
G09G	/	3	/	32
H01L	/	27	/	32

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**					

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	16	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	02 February 2019	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20190202

Petitioner Ex 1002, p. 364
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

☑ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	10	10												
2	2	11	11												
3	3	12	12												
4	4	13	13												
5	5	14	14												
6	6	15	15												
7	7	16	16												
8	8														
9	9														

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	16	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	02 February 2019	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20190202

Petitioner Ex 1002, p. 365
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
H01L27/3218 H01L27/3216	07/05/2018	KY

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**
345	82 419	07/05/2018	KY

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
EAST: IDS Search	07/05/2018	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/05/2018	KY
EAST: Text Search	07/05/2018; 07/06/2018	KY
EAST: IDS Search	02/02/2019	KY
EAST: Updated Text Search	02/02/2019	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	02/02/2019	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 366
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same convex adj polygon adj3 five same shortest adj3 distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 367
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		4,642,619	02-10-1987	Togashi

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 3-36239	05-30-1991	Togashi	Corresponds to U.S. 4,642,619, listed above

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 106382057.1-*-10/26/2018 2:31 PM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	02/02/2019

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

Petitioner Ex 1002, p. 368
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Bibliographic Data

Application No: 15/811,599

Foreign Priority claimed: (●) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /KWANG-SU YANG/ Examiner's Signature | Initials

Title: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
11/13/2017	345	2691	146816/411598-02992
RULE			

APPLICANTS

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Sang-Shin Lee Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

This application is a CON of 13614197 09/13/2012 PAT 9818803

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF 10-2012-0022967 03/06/2012

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

11/28/2017

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$2,020

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2003-203770 A	07-18-2003	TOSHIBA CORP	Japan Patent Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 107055137.1-*-01/14/2019 1:18 PM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	02/02/2019

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

Petitioner Ex 1002, p. 370
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	4	"13614197"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2019/02/02 19:43
L2	18	organic adj light adj emitting and diamond adj (pixel sub$1pixel)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 19:47
L3	638	organic adj light adj emitting and pentile same (pixel sub$1pixel)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 19:49
L4	354	organic adj light adj emitting and pentile same (pixel sub$1pixel) same green	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 19:49
L5	305	organic adj light adj emitting and pentile same (pixel sub$1pixel) same green same blue same red	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 19:50
L6	24	5 and (@ad < "20120913" @rlad < "20120913")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 19:51
L7	4	"4642619".pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 19:56
L8	13574	345/82,419.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2019/02/02 20:10
L9	4495	(H01L27/3218 H01L27/3216).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 20:12
L10	635	(8 9) and organic adj light and third adj (pixel sub$1pixel) and (green polygon near3 five)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 20:14
L11	125	(8 9) and organic adj light same third adj (pixel sub$1pixel) same (green polygon near3 five)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 20:15
L12	29	11 and (@ad < "20120913" @rlad < "20120913")	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/02/02 20:15

EAST Search History (Interference)

Petitioner Ex 1002, p. 371
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L19	1	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2019/02/02 20:31
L20	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2019/02/02 20:31
L22	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same convex adj polygon adj3 five same shortest adj3 distance).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2019/02/02 20:32
L23	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2019/02/02 20:32

2/ 2/ 2019 8:34:10 PM
C:\ Users\ kyang\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13614197_2.wsp

Petitioner Ex 1002, p. 372
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2006-18195 A	01-19-2006	JAPAN BROADCASTING CORP	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EG 106757566.1-*-12/07/2018 10:30 AM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	02/02/2019

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/eg

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

Petitioner Ex 1002, p. 373
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		EP 2 637 209 A1	09-11-2013	Samsung Display Co., Ltd.	

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		EPO Communication Pursuant to Article 94(3) EPC, for Patent Application No. 13 178 648.5, mailed January 31, 2019, 8 pages.

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

107411117_1

JEJ/rav

Petitioner Ex 1002, p. 374
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 2 637 209 A1

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
11.09.2013 Bulletin 2013/37

(51) Int Cl.:
H01L 27/32 *(2006.01)*

(21) Application number: **13157562.3**

(22) Date of filing: **04.03.2013**

(84) Designated Contracting States:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Designated Extension States:
BA ME

(30) Priority: **06.03.2012 KR 20120022967**

(71) Applicant: **Samsung Display Co., Ltd.**
Yongin-City, Gyeonggi-Do, 446-711 (KR)

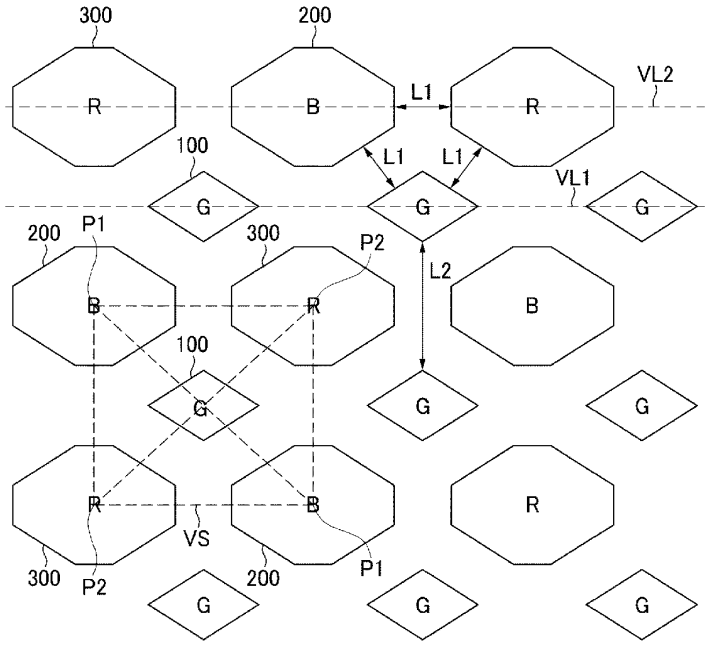
(72) Inventor: **Lee, Sang-Shin**
Yongin-City (KR)

(74) Representative: **Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider**
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Wallstrasse 58/59
10179 Berlin (DE)

(54) Pixel arrangement structure for organic light emitting display device

(57) A pixel arrangement structure of an OLED display is provided. The pixel arrangement structure includes: a first pixel (100) having a center coinciding with a center of a virtual square (VS); a second pixel (200) separated from the first pixel (100) and having a center at a first vertex (P1) of the virtual square (VS); and a third pixel (300) separated from the first pixel (100) and the second pixel (200), and having a center at a second vertex (P2) neighboring the first vertex (P1) of the virtual square (VS).

FIG.1



Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 2 637 209 A1

Description

BACKGROUND

1. Field

[0001] Aspects of embodiments of the present invention relate generally to a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display.

2. Description of the Related Art

[0002] A display device is a device that displays an image. Recently, an OLED display has been drawing attention. The OLED display has a self-luminous characteristic. Because the OLED display does not need a separate light source, unlike a liquid crystal display, it can have a relatively smaller thickness and weight than liquid crystal displays. In addition, the OLED display exhibits high-quality characteristics such as low power consumption, high luminance, high response speed, etc.

[0003] In general, the OLED display includes a plurality of pixels for emitting light of different colors. The plurality of pixels emit light to display an image. Here, the pixel refers to a minimum unit for displaying the images. For instance, there may be a gate line, a data line, and a power line such as a driving power line to drive each pixel. In addition, there may be an insulation layer such as a pixel definition layer to define an area and a shape of each pixel. Further, each pixel may be positioned between its neighboring pixels.

[0004] An organic emission layer included in the pixel of an OLED display may be deposited and formed by using a mask such as a fine metal mask (FMM). When reducing a gap between the neighboring pixels to obtain a high aperture ratio of the pixel, deposition reliability may be deteriorated. On the other hand, when increasing the gap between the pixels to improve the deposition reliability, the aperture ratio of the pixel may be deteriorated.

[0005] The above information disclosed in this Background section is only for enhancement of understanding of the background of the invention. Therefore, it may contain information that does not form the prior art that is already known in this country to a person of ordinary skill in the art.

SUMMARY

[0006] Aspects of embodiments of the present invention relate generally to a pixel arrangement structure of an OLED display. More particularly, aspects relate to a pixel arrangement structure of an OLED display for displaying images by emitting light through a plurality of pixels. An exemplary embodiment of the present invention provides a pixel arrangement structure for an OLED display having an improved aperture ratio of a pixel while efficiently setting up a gap between the pixels.

[0007] According to an exemplary embodiment of the present invention, a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode display is provided. The pixel arrangement structure includes: a first pixel having a center coinciding with a center of a virtual square; a second pixel separated from the first pixel and having a center at a first vertex of the virtual square; and a third pixel separated from the first pixel and the second pixel, and having a center at a second vertex neighboring the first vertex of the virtual square.

[0008] The second pixel may include a pair of second pixels. The second pixels may be separated from each other by the first pixel.

[0009] The third pixel may include a pair of third pixels. The third pixels may be separated from each other by the first pixel.

[0010] The second pixels and the third pixels may enclose the first pixel in the virtual square.

[0011] The first pixel, the second pixels, and the third pixels may have polygonal shapes. The second pixels and the third pixels may have a larger area than the first pixel.

[0012] The first pixel may have a quadrilateral shape. The second pixels and the third pixels may have hexagonal or octagonal shapes.

[0013] The second pixels and the third pixels may have octagonal shapes.

[0014] The second pixels and the third pixels may have a same area. A distance between the first pixel and the second pixels, a distance between the first pixel and the third pixels, and a distance between the second pixels and the third pixels may be a same first length.

[0015] The first pixel may include a plurality of first pixels. The plurality of first pixels may have a same quadrilateral shape. A distance between neighboring ones of the plurality of first pixels may be a second length that is longer than the first length.

[0016] The second pixels may have a larger area than the third pixels. A distance between the second pixels and the third pixels may be a first length. A distance between the first pixel and the second pixels, and a distance between the first pixel and the third pixels may be a same second length.

[0017] The first pixel may include a plurality of first pixels. The plurality of first pixels may have a same quadrilateral shape. A distance between neighboring ones of the plurality of first pixels may be a third length that is longer than the first length and the second length.

[0018] The first pixel may include a plurality of first pixels. Neighboring ones of the plurality of first pixels may have quadrilateral shapes that are symmetrical to each other. A distance between the neighboring ones of the plurality of first pixels may be a third length that is longer than the first length and the second length.

[0019] The first pixel may include a plurality of first pixels. Neighboring ones of the plurality of first pixels may have quadrilateral shapes that are symmetrical to each other.

[0020] The second pixels may have a larger area than

Petitioner Ex 1002, p. 376
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

the third pixels.

[0021] The third pixels may have a larger area than the second pixels.

[0022] The first pixel may have an octagonal shape, and the second pixels and the third pixels may have quadrilateral shapes.

[0023] The second pixels may have a larger area than the third pixels, a distance between the second pixels and the third pixels may be a first length, and a distance between the first pixel and the second pixels, and a distance between the first pixel and the third pixels may be a same second length.

[0024] The first pixel may comprise a plurality of first pixels, neighboring ones of the plurality of first pixels may have octagonal shapes that are symmetrical to each other, and a distance between the neighboring ones of the plurality of first pixels may be a third length that is longer than the first length and the second length.

[0025] The first pixel, the second pixel, and the third pixel may be configured to emit different color lights.

[0026] The first pixel, the second pixel, and the third pixel may be configured to emit green light, blue light, and red light, respectively.

[0027] According to an exemplary embodiment of the present invention, the pixel arrangement structure of the OLED display improves the aperture ratio of the pixel while efficiently setting up the gap between the pixels.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0028] FIG. 1 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a first exemplary embodiment.

[0029] FIG. 2 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a second exemplary embodiment.

[0030] FIG. 3 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a third exemplary embodiment.

[0031] FIG. 4 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fourth exemplary embodiment.

[0032] FIG. 5 is a view of a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fifth exemplary embodiment.

DETAILED DESCRIPTION

[0033] Several exemplary embodiments according to the present invention are described hereinafter in detail with reference to the accompanying drawings to allow a person of ordinary skill in the art to practice the invention without undue experimentation. The present invention can be embodied in several different forms, and is not limited to exemplary embodiments that are described herein.

[0034] In order to clarify the description of embodiments of the present invention, parts that are not related to the embodiments may be omitted. In addition, the same elements or equivalents are referred to with the same reference numerals throughout the specification. For example, the same reference numerals are used for the elements having the same constructions throughout. Such elements are representatively described in a first exemplary embodiment, and in remaining exemplary embodiments, only different constructions from those of the first exemplary embodiment may be described.

[0035] Further, since sizes and thicknesses of constituent members shown in the accompanying drawings are arbitrarily given for better understanding and ease of description, the present invention is not limited to the illustrated sizes and thicknesses. In addition, unless explicitly described to the contrary, the word "comprise" and variations such as "comprises" or "comprising" will be understood to imply the inclusion of stated elements but not the exclusion of any other elements.

[0036] Nevertheless, even though each of the pixels are drawn as stereotypical polygonal shapes in the drawings, the present invention is not limited to this shape. That is, the shapes of the pixels may be modified to avoid interference with the other components of the OLED (e.g., wirings) within the scope of the appended claims.

[0037] A pixel arrangement structure (or pixel arrangement) of an OLED display according to a first exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 1. FIG. 1 is a view schematically showing a portion of pixels forming an OLED display.

[0038] As shown in FIG. 1, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Here, the pixel refers to a minimum unit for displaying an image (for example, the minimum addressable unit of the display).

[0039] Further, among the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300, power lines for driving each of the pixels, such as a gate line, a data line, a driving power line, and the like, may be located. In addition, an insulation layer, such as a pixel defining layer, for defining each of the pixels may be disposed. Finally, an OLED including an anode, an organic emission layer, and a cathode to correspond to each of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be disposed. These configurations are technologies known in the art and further description thereof is omitted for ease of description. A shape of each of the pixels may be defined by the power lines, the pixel defining layer, the anode, or the like, but is not limited thereto.

[0040] In the pixel arrangement of FIG. 1, each of the first pixels 100 has a smaller area than neighboring second pixels 200 and third pixels 300, and has a quadrilateral (i.e., four-sided) shape among polygon shapes. For example, in the pixel arrangement of FIG. 1, each of the first pixels 100 has the same quadrilateral shape (e.g., a square or rhombus). The first pixels 100 are spaced apart from each other and arranged in rows, such as along a first virtual straight line VL1. The first pixels 100 emit

Petitioner Ex 1002, p. 377
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

green light, and may include an organic emission layer for emitting green light.

[0041] The second pixels 200 are arranged diagonally with respect to the first pixels 100, such as at first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having one of the first pixels 100 as a center point (or center) of the virtual square VS. In a similar fashion, the third pixels 300 are arranged diagonally with respect to the first pixels 100, such as at second vertices P2 along the other diagonal of the virtual square VS.

[0042] In the virtual square VS, each of the second pixels 200 is separated from the first pixel 100, and is centered at one of the first vertices P1 of the virtual square VS. Each of the second pixels 200 has a larger area than the neighboring first pixel 100 and has an octagonal (i.e., eight-sided) shape. In FIG. 1, the second pixels 200 each have the same octagonal shape. In addition, the second pixels 200 are arranged diagonally and separated from each other by the first pixels 100. The second pixels 200 emit blue light, and may include an organic emission layer for emitting blue light.

[0043] In a similar fashion, in the virtual square VS, each of the third pixels 300 is separated from the first pixel 100 and the second pixels 200, and is centered at one of the second vertices P2 neighboring the first vertices P1 of the virtual square VS. Each of the third pixels 300 has a larger area than the neighboring first pixel 100 and the same area as each of the second pixels 200. Further, the third pixels have an octagonal shape (e.g., similar to or the same as the second pixels 200). In FIG. 1, the third pixels 300 each have the same octagonal shape. In addition, the third pixels 300 are arranged diagonally and separated from each other by the first pixels 100. The third pixels 300 emit red light, and may include an organic emission layer for emitting red light.

[0044] The third pixels 300 and the second pixels 200 are spaced apart from each other and alternately arranged in rows, such as along a second virtual straight line VL2. In a similar fashion, the third pixels 300 and the second pixels 200 are spaced apart from each other and alternately arranged in columns. Accordingly, in the virtual square VS, two of the second pixels 200 have their corresponding centers positioned at the first vertices P1 and two of the third pixels 300 have their corresponding centers positioned at the second vertices P2 to enclose a corresponding one of the first pixels 100 (e.g., in the virtual square VS).

[0045] As described above, the center of each of the second pixels 200 is positioned at one of the first vertices P1 of the virtual square VS. In addition, the center of the corresponding first pixel 100 is the center of the virtual square VS. Further, the center of each of the third pixels 300 is positioned at one of the second vertices P2. Moreover, the second pixels 200 and the third pixels 300 each have the same area.

[0046] As a non-limiting example, the distance (e.g., a shortest distance) between one of the first pixels 100 and an adjacent one of the second pixels 200 is a first length L1, the distance between one of the first pixels 100 and an adjacent one of the third pixels 300 is the same first length L1, and the distance between one of the second pixels 200 and an adjacent one of the third pixels 300 is the same first length L1, as shown in FIG. 1. In addition, the distance (e.g., a shortest distance) between the neighboring first pixels 100 is a second length L2 that is longer than the first length L1. It should be noted that L1, L2, L3, ... may be used throughout to represent shortest distances between corresponding pixels.

[0047] Therefore, the gap of the first length L1 is formed between adjacent pairs of the first pixels 100 and the second pixels 200, between adjacent pairs of the first pixels 100 and the third pixels 300, and between adjacent pairs of the second pixels 200 and the third pixels 300. In addition, the gap of the second length L2 that is longer than the first length L1 is formed between the neighboring ones of the first pixels 100. This results in improved deposition reliability when using a fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0048] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, a manufacturing time and manufacturing cost of the entire OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0049] As described above, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 1, the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 have polygonal shapes (e.g., the first pixels have a quadrilateral shape and the second pixels 200 and the third pixels 300 have an octagonal shape). In addition, it is worth considering that the deposition process of the organic emission layer is one of the unique manufacturing characteristics of the OLED display. Accordingly, to improve the deposition reliability of the organic emission layer in the deposition process using the fine metal mask and to improve the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300, the center of each of the first pixels 100 is positioned at the center of a virtual square VS formed by a first pair of diagonal vertices P1 and a second pair of diagonal vertices P2. In the virtual square VS, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at the first vertices P1, and the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at the second vertices P2.

[0050] In addition, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 1, the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 respectively emit green, blue, and red light. However, in pixel arrangement structures of other OLED displays, the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may emit light of different colors. For example, at least one of the second pixels 200 or the third pixels may emit white

Petitioner Ex 1002, p. 378
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

light.

[0051] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a second exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 2. Parts that are different from the exemplary embodiment of FIG. 1 will be described, while the description of parts that are equivalent to the first exemplary embodiment may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the second exemplary embodiment that are the same as or similar to those of the first embodiment of FIG. 1 will have the same reference numerals.

[0052] As shown in FIG. 2, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. The plurality of first pixels 100 have the same quadrilateral shape (e.g., a parallelogram). In addition, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. The second pixels 200 and the third pixels 300 may have polygonal shapes, such as octagonal or hexagonal (i.e., six-sided).

[0053] In a similar fashion to that of FIG. 1, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 2, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300.

[0054] As a non-limiting example, the distance between adjacent ones of the second pixels 200 and the third pixels 300 is a third length L3, while the distance between each of the first pixels 100 and adjacent ones of the second pixels 200 or the third pixels 300 have a same fourth length L4. In addition, the distance between neighboring ones of the first pixels 100 is a fifth length L5 that is longer than the third length L3 and the fourth length L4.

[0055] Accordingly, the gap of the fourth length L4 is formed between adjacent pairs of the first pixels 100 and the second pixels 200, and between adjacent pairs of the first pixels 100 and the third pixels 300. In addition, the gap of the third length L3 is formed between adjacent pairs of the second pixels 200 and the third pixels 300. Further, the gap of the fifth length L5 that is longer than the third length L3 and the fourth length L4 is formed between the neighboring ones of the first pixels 100. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0056] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0057] Further, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 2, the second pixels 200 that emit blue have the shortest life span among the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300. Accordingly, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300, thereby suppressing the deterioration of the life span of the OLED display. That is, the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 2 provides improved life span.

[0058] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a third exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 3. Parts that are different from the above exemplary embodiments will be described, while the description of parts that are equivalent to the above exemplary embodiments may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the third exemplary embodiment that are the same as or similar to the above exemplary embodiments will have the same reference numerals.

[0059] As shown in FIG. 3, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Among the plurality of first pixels 100, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape (e.g., parallelogram) and are symmetrical to each other. In addition, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. The second pixels 200 and the third pixels may have polygonal shapes (e.g., hexagonal or octagonal).

[0060] In a similar fashion to that of FIGs. 1-2, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 3, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape and are symmetrical to each other, while the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0061] In addition, by placing each of the first pixels 100 between a pair of the second pixels 200 and between a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0062] Further, in the pixel arrangement structure of the OLED display of FIG. 3, the second pixels 200 that emit blue have the shortest life span among the first pixels

Petitioner Ex 1002, p. 379
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

100, the second pixels 200, and the third pixels 300. Accordingly, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300, thereby suppressing the deterioration of the life span of the OLED display. That is, the pixel arrangement structure of the OLED display provides improved life span.

[0063] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fourth exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 4. Parts that are different from the above exemplary embodiments will be described, while the description of parts that are equivalent to the above exemplary embodiments may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the fourth exemplary embodiment that are the same as or similar to the above exemplary embodiments will have the same reference numerals.

[0064] As shown in FIG. 4, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Among the plurality of first pixels 100, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape (e.g., parallelogram) and are symmetrical to each other. In addition, the third pixels 300 have a larger area than the second pixels 200. The second pixels 200 and the third pixels may have polygonal shapes (e.g., hexagonal or octagonal).

[0065] In a similar fashion to that of FIGs. 1-3, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at the first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 4, the neighboring first pixels 100 have a quadrilateral shape and are symmetrical to each other, while the third pixels 300 have a larger area than the second pixels 200. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0066] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0067] Next, a pixel arrangement structure of an OLED display according to a fifth exemplary embodiment will be described with reference to FIG. 5. Parts that are different from the above exemplary embodiments will be described, while the description of parts that are equivalent to the above exemplary embodiments may be omitted. For better comprehension and ease of description, constituent elements of the fifth exemplary embodiment that are the same as or similar to the above exemplary embodiments will have the same reference numerals.

[0068] As shown in FIG. 5, the pixel arrangement structure of the OLED display includes a plurality of first pixels 100, a plurality of second pixels 200, and a plurality of third pixels 300. Among the plurality of first pixels 100, the neighboring first pixels 100 have a octagonal shape and are symmetrical to each other. In addition, the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. The second pixels 200 and the third pixels 300 may have quadrilateral shapes (e.g., rhombus).

[0069] In a similar fashion to that of FIGs. 1-3, the centers of a pair of the second pixels 200 are positioned at the first vertices P1 along one diagonal of a virtual square VS having a center coinciding with a center of one of the first pixels 100. In addition, the centers of a pair of the third pixels 300 are positioned at second vertices P2 along another diagonal of the virtual square VS. However, in FIG. 5, the neighboring first pixels 100 have a octagonal shape and are symmetrical to each other, while the second pixels 200 have a larger area than the third pixels 300. This results in improved deposition reliability in the deposition process using the fine metal mask to form the green, blue, and red organic emission layers respectively included in the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300.

[0070] In addition, by enclosing each of the first pixels 100 by a pair of the second pixels 200 and a pair of the third pixels 300, the aperture ratio of the first pixels 100, the second pixels 200, and the third pixels 300 may be improved. Accordingly, the manufacturing time and the manufacturing cost of the OLED display may be reduced and the display quality of the image of the OLED display may be improved.

[0071] While this invention has been described in connection with what is presently considered to be practical exemplary embodiments, it is to be understood that the invention is not limited to the disclosed embodiments, but, on the contrary, is intended to cover various modifications and equivalent arrangements included within the scope of the appended claims, and equivalents thereof.

Claims

1. A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode display, comprising:

   at least one first pixel (100) having a center coinciding with a center of a virtual square (VS);
   at least one second pixel (200) separated from the first pixel (100) and having a center at a first vertex (P1) of the virtual square (VS); and
   at least one third pixel (300) separated from the first pixel (100) and the second pixel (200), and having a center at a second vertex (P2) neighboring the first vertex (P1) of the virtual square (VS).

Petitioner Ex 1002, p. 380
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

2. The pixel arrangement structure of claim 1, comprising at least one pair of second pixels (200) arranged at the vertices of a diagonal of the virtual square (VS), wherein the second pixels (200) are separated from each other by the first pixel (100).

3. The pixel arrangement structure of claim 2, comprising at least one pair of third pixels (300) arranged at the vertices of a diagonal of the virtual square (VS), wherein the third pixels (300) are separated from each other by the first pixel (100).

4. The pixel arrangement structure of one of the preceding claims, wherein the at least one first pixel (100), the second pixels (200), and the third pixels (300) have polygonal shapes, and
the second pixels (200) and the third pixels (300) have a larger area than the first pixel.

5. The pixel arrangement structure of claim 4, wherein the at least one first pixel (100) has a quadrilateral shape, and
the second pixels (200) and the third pixels (300) have hexagonal or octagonal shapes.

6. The pixel arrangement structure of claim 5, wherein the second pixels (200) and the third pixels (300) have octagonal shapes.

7. The pixel arrangement structure of one of the preceding claims, comprising a plurality of first pixels (100),
wherein a distance between one of the second pixels (200) and an adjacent third pixel (300) is a first length (L1, L3), a distance between the first pixel (100) and the second pixels (200) and a distance between the first pixel (100) and the third pixels (300) is a same second length (L1, L4), and a distance between neighboring ones of the plurality of first pixels (100) is a third length (L1, L5),
wherein the third length (L1, L5) is longer than the first length (L1, L3) and the second length (L1, L4).

8. The pixel arrangement structure of claim 7, wherein:

the second pixels and the third pixels have a same area, and
the first length (L1) is the same as the second length (L1).

9. The pixel arrangement structure of claim 7, wherein the second pixels (200) have a larger area than the third pixels (300) or
the third pixels (300) have a larger area than the second pixels (200).

10. The pixel arrangement structure of one of claims 7 to 9, wherein
the plurality of first pixels (100) have a same quadrilateral shape, or
neighboring ones of the plurality of first pixels (100) have quadrilateral shapes that are symmetrical to each other.

11. The pixel arrangement structure of one of the preceding claims, wherein
the at least one first pixel (100) has a octagonal shape, and
the second pixels (200) and the third pixels (300) have quadrilateral shapes.

12. The pixel arrangement structure of claim 11, wherein neighboring ones of the plurality of first pixels (100) have octagonal shapes that are symmetrical to each other.

13. The pixel arrangement structure of one of the preceding claims, wherein the first pixel (100), the second pixel (200), and the third pixel (300) are configured to emit light of different colors.

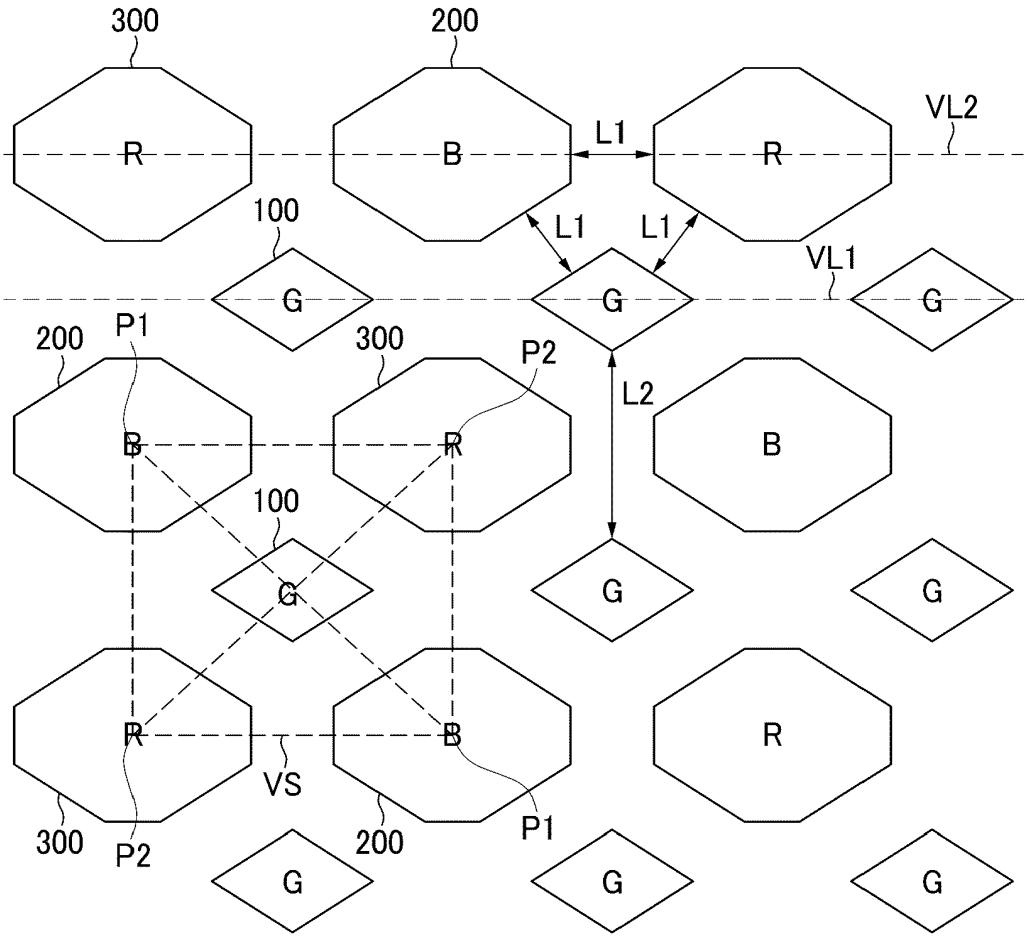
14. The pixel arrangement structure of claim 13, wherein the first pixel (100), the second pixel (200), and the third pixel (300) are configured to emit green light, blue light, and red light, respectively.

15. An organic light emitting diode display comprising:

a plurality of pixels (100, 200, 300) including an anode, an organic emission layer, and a cathode; and
a pixel defining layer for insulating the pixels (100, 200, 300) from one another;
wherein the pixels (100, 200, 300) are arranged according to the pixel arrangement structure of one of the preceding claims.

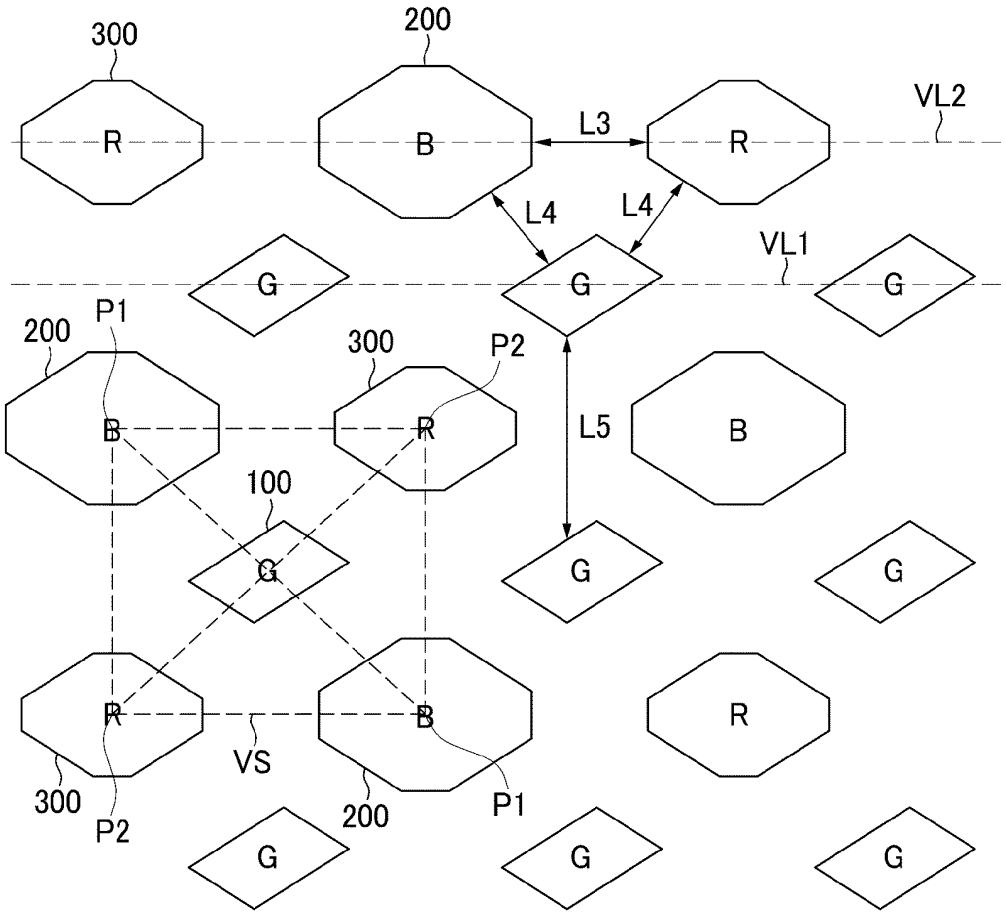
Petitioner Ex 1002, p. 381
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

FIG.1



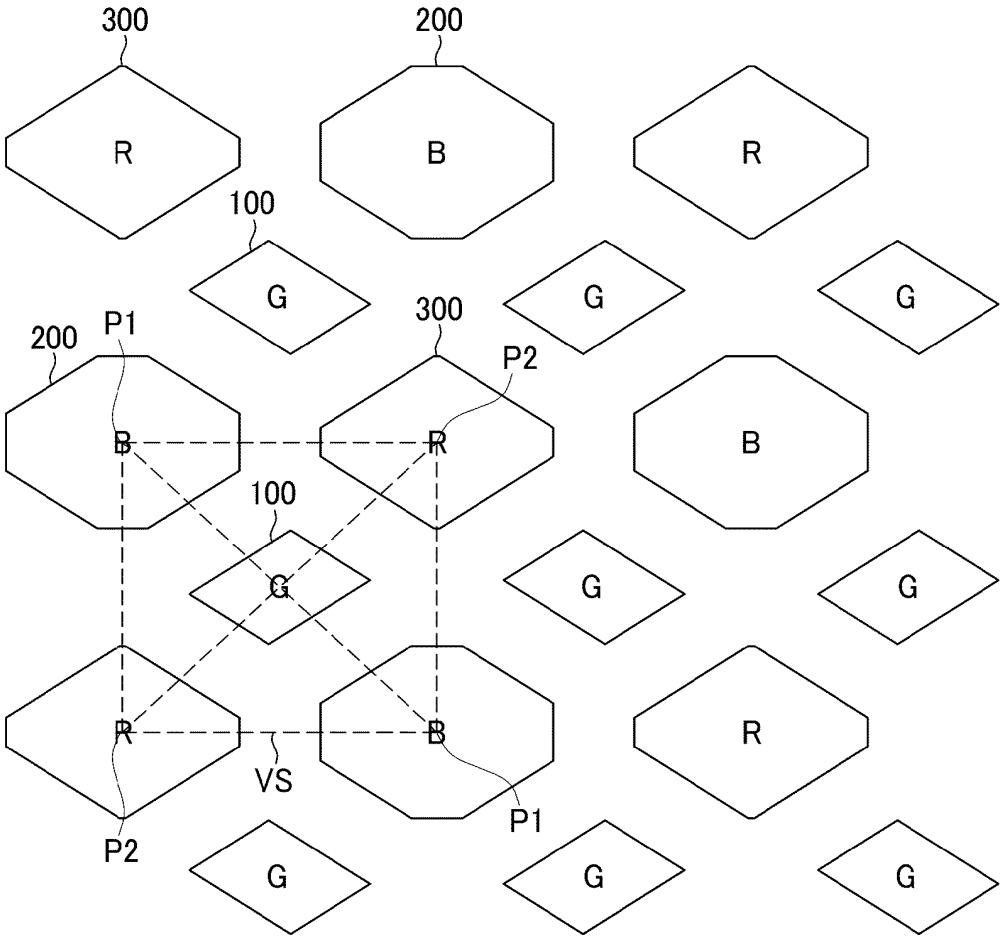
Petitioner Ex 1002, p. 382
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

FIG.2



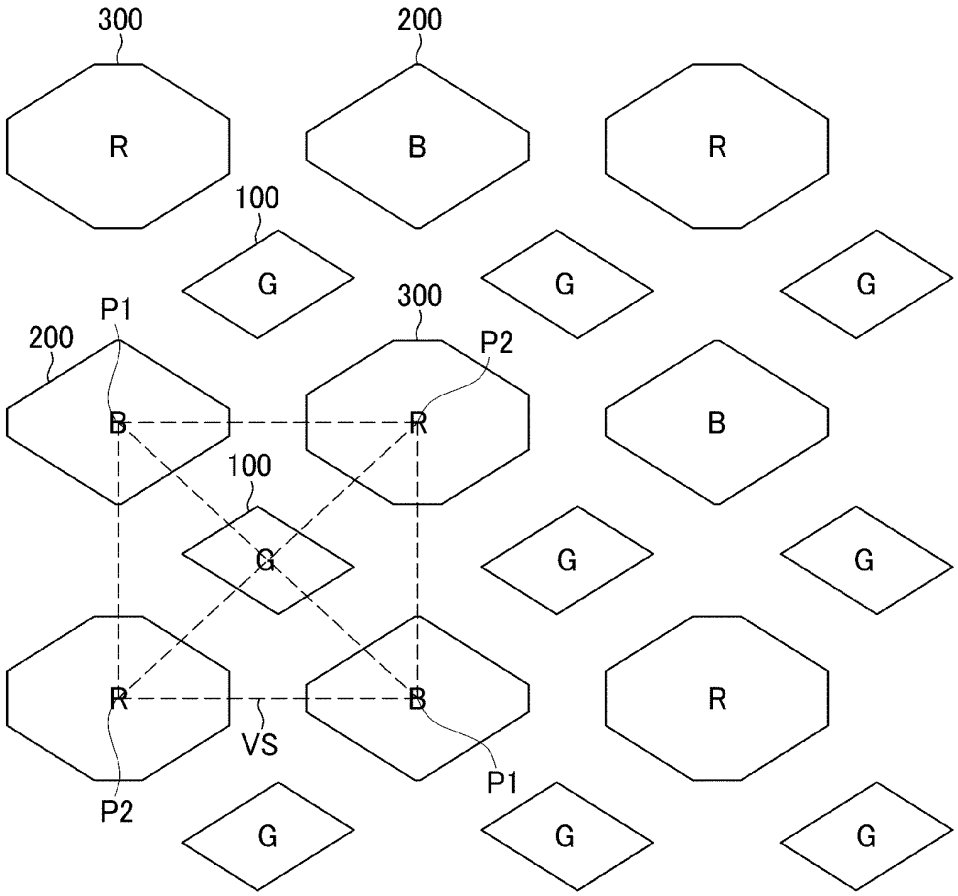
Petitioner Ex 1002, p. 383
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

FIG.3



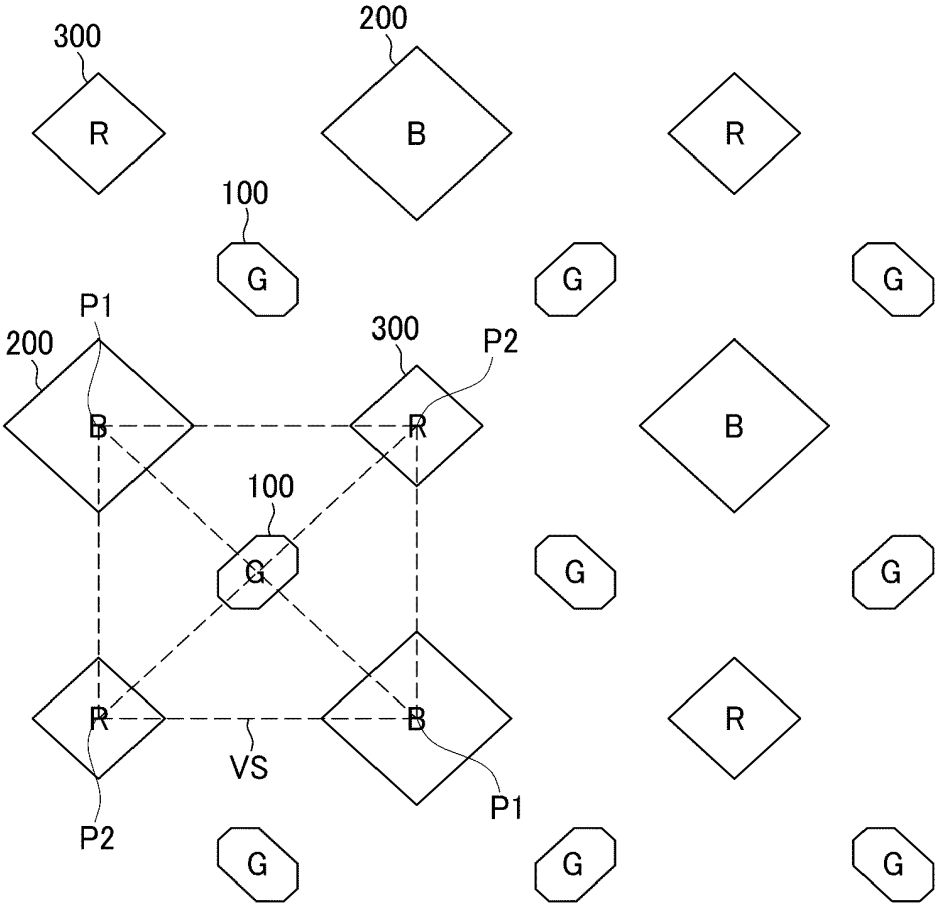
Petitioner Ex 1002, p. 384
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

FIG.4



Petitioner Ex 1002, p. 385
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

FIG.5



Petitioner Ex 1002, p. 386
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 13 15 7562

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
X	US 2002/015110 A1 (BROWN ELLIOTT CANDICE HELLEN [US]) 7 February 2002 (2002-02-07) * paragraphs [0002], [0014], [0040] - [0044]; figures 1,2,3 *	1-8, 10-13,15	INV. H01L27/32
X	US 2005/001542 A1 (KIGUCHI HIROSHI [JP]) 6 January 2005 (2005-01-06) * paragraphs [0014], [0062], [0073], [0117] - [0119]; figures 10a,10b *	1-3,7,8, 10,13,15	
X	US 2004/108818 A1 (COK RONALD S [US] ET AL) 10 June 2004 (2004-06-10) * paragraphs [0001], [0032]; figure 5 *	1-3,7,9, 10,13,15	
X	US 2002/070909 A1 (ASANO MITSURU [JP] ET AL) 13 June 2002 (2002-06-13) * paragraphs [0041], [0049]; figures 5,6a,9a *	1,7,8, 13-15	
X	GB 2 437 110 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECH [GB]) 17 October 2007 (2007-10-17) * figures 5, 7 * * page 9, last paragraph - page 10, paragraph 3 * * page 11, last paragraph - page 12, paragraph 1 * * page 13, paragraph 4 *	1-3,7,8, 10,13,15	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC) H01L

The present search report has been drawn up for all claims

Place of search	Date of completion of the search	Examiner
The Hague	27 June 2013	De Laere, Ann

CATEGORY OF CITED DOCUMENTS

X : particularly relevant if taken alone
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category
A : technological background
O : non-written disclosure
P : intermediate document

T : theory or principle underlying the invention
E : earlier patent document, but published on, or after the filing date
D : document cited in the application
L : document cited for other reasons

& : member of the same patent family, corresponding document

EPO FORM 1503 03.82 (P04C01)

Petitioner Ex 1002, p. 387
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO. EP 13 15 7562

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

27-06-2013

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002015110 A1	07-02-2002	CN 101320150 A	10-12-2008
		EP 2410510 A1	25-01-2012
		EP 2410511 A1	25-01-2012
		JP 4806514 B2	02-11-2011
		JP 2004507773 A	11-03-2004
		JP 2011209754 A	20-10-2011
		KR 20080106593 A	08-12-2008
		US 7274383 B1	25-09-2007
		US 2002015110 A1	07-02-2002
		US 2005248262 A1	10-11-2005
US 2005001542 A1	06-01-2005	CN 1550846 A	01-12-2004
		CN 101110444 A	23-01-2008
		JP 4366988 B2	18-11-2009
		JP 2004335169 A	25-11-2004
		KR 20040094628 A	10-11-2004
		TW I267685 B	01-12-2006
		US 2005001542 A1	06-01-2005
US 2004108818 A1	10-06-2004	TW I336601 B	21-01-2011
		US 2004108818 A1	10-06-2004
		WO 2004053827 A2	24-06-2004
US 2002070909 A1	13-06-2002	CN 1376014 A	23-10-2002
		JP 3620490 B2	16-02-2005
		JP 2002221917 A	09-08-2002
		KR 20020040613 A	30-05-2002
		TW 522749 B	01-03-2003
		US 2002070909 A1	13-06-2002
GB 2437110 A	17-10-2007	CN 101449382 A	03-06-2009
		EP 2011153 A2	07-01-2009
		GB 2437110 A	17-10-2007
		JP 5175837 B2	03-04-2013
		JP 2009533810 A	17-09-2009
		KR 20080111130 A	22-12-2008
		US 2009302331 A1	10-12-2009
		WO 2007128971 A2	15-11-2007

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

Petitioner Ex 1002, p. 388
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Rachel Villalobos
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
		Total in USD ($)		**240**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	35219570
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Rachel Villalobos
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	21-FEB-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	21:28:51
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$240
RAM confirmation Number	022219INTEFSW21300100
Deposit Account	031728
Authorized User	Rachel Villalobos
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.16 (National application filing, search, and examination fees) 37 CFR 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.pdf	258610 aa3dee68d670c3eb76dea81f62af0c6685cc85e8	yes	3
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	EP2637209A1.pdf	513598 470986cee7cc6b8f05bead5358b925c8d71881a8	no	14
Warnings:					
Information:					
3	Other Reference-Patent/App/Search documents	EuropeanOA_13178648-5_2019-01-31.pdf	742096 938beb36f2427665c0f3b57485e992d106d79906	no	8
Warnings:					
Information:					
4	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30803 0b7aeb418f900a653df1b024e6e1d3e1bf38ac7b	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1545107		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on February 21, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Rachel A. Villalobos/
Signature

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: YANG, KWANG-SU	
Docket No.	: 146816	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT WITH FEE UNDER 37 CFR §§ 1.97(d) AND 1.17(p)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
February 21, 2019

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed.

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Petitioner Ex 1002, p. 394
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Applicant's undersigned attorney hereby certifies, in accordance with 37 CFR § 1.97(e)(1), that each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in a communication from any foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

The processing fee of $240.00 as required by 37 CFR § 1.17(p) is submitted herewith. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Jun-Young E. Jeon/
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/rav
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 03/11/2019

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
03/11/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Petitioner Ex 1002, p. 396
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Corrected ***Notice of Allowability***	**Application No.** 15/811,599	**Applicant(s)** Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	**Art Unit** 2691	**AIA (FITF) Status** No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to 02/21/2019 IDS.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1-16 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file areply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☑ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 397
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		EP 2 637 209 A1	09-11-2013	Samsung Display Co., Ltd.	

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		EPO Communication Pursuant to Article 94(3) EPC, for Patent Application No. 13 178 648.5, mailed January 31, 2019, 8 pages.

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	03/05/2019

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

107411117_1

JEJ/rav

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

PATENT

Date of Notice
of Allowance : February 14, 2019

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on May 14, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor	:	Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	:	15/811,599	
Filed	:	November 13, 2017	
Title	:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	:	2691	
Examiner	:	Kwang-Su Yang	
Docket No.	:	146816	

AMENDMENT UNDER 37 CFR § 1.312

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
May 14, 2019

Commissioner:

Please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 7 of this paper.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36012839
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	14-MAY-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	17:57:42
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_Amendment_312.PDF	118150 752e18e4fcbfbb847f6ead3f2ac40d1e92ab09ad	yes	7

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	7	7
	Claims	2	6
	Amendment after Notice of Allowance (Rule 312)	1	1
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	118150	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

REMARKS/ARGUMENTS

Pursuant to 37 C.F.R. § 1.312, Applicant respectfully petitions for entry of the above amendment. Applicant has amended claims 1, 2, and 14-16 to correct minor formalities. The amendments do not present new matter. Entry of the amendments therefore require no additional search or examination. The amendments were not presented earlier because Applicant did not notice the errors until after receipt of the Notice of Allowance.

If there are any remaining issues that can be addressed over the telephone, the Examiner is cordially invited to call the Applicant's attorney at the number listed below.

Payment of any fee required to enter and process this amendment provided. The Director is authorized to charge any underpayment of fees or credit any overpayment of fees to Deposit Account No. 03-1728.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By Jun E Jeon for/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693

RMS/srh

Petitioner Ex 1002, p. 402
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and [[the]] second pixels[[,]] and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and [[the]] third pixels[[,]] and an additional ~~another~~ first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels, and wherein the first pixels are smaller than at least one of the second or ~~pixels or the~~ third pixels.

2. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels have polygonal shapes, and

wherein each of the second and ~~pixels and each of the~~ third pixels has a larger area than the first pixel.

3. (Original) The pixel arrangement structure of claim 2, wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.

4. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

5. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights.

6. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 5, wherein the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light.

7. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixels.

8. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the second pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between them, and the third pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between them.

9. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first distance is measured between respective centers of the second pixels, and the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels and the neighboring one of the third pixels.

10. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first line passes through respective centers of the first pixel and the second pixels, and the second line passes through respective centers of the first pixel and the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 404
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

11. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a convex shape.

12. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a non-quadrilateral shape.

13. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 12, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has five or more interior angles.

14. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and [[the]] second pixels[[,]] and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and [[the]] third pixels[[,]] and an additional ~~another~~ first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, and the first pixels have a smaller size than at least one of the second or ~~pixels or the~~ third pixels.

15. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and [[the]] second pixels[[,]] and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and [[the]] third pixels[[,]] and an additional ~~another~~ first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first separated distance between adjacent ones of the first pixels is greater than a second separated distance between one of the first pixels and a neighboring one of the second or ~~pixels and the~~ third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from those of the second pixels and the third pixels, [[and]]

wherein the first pixels have a different size from at least one of the second or ~~pixels or the~~ third pixels,

wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides, and

wherein the first separated distance and the second separated distance are shortest distances between respective ones of the pixels.

16. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through respective centers of the first and [[the]] second pixels on which the first and [[the]] second pixels[[,]] and another first pixel are consecutively arranged; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line passing through respective centers of the first and [[the]] third pixels on which the first and [[the]] third pixels[[,]] and another first pixel are consecutively arranged, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, [[and]]

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels, and

wherein the first pixels are smaller than at least one of the second or ~~pixels or the~~ third pixels.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 02/14/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

Elizabeth Gomez	(Typed or printed name)
Elizabeth Gomez	(Signature)
May 14, 2019 (E-filed)	(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	05/14/2019

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
YANG, KWANG-SU	2691	345-082000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: Samsung Display Co., Ltd.

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Yongin-si, Republic of Korea

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. Fees submitted: ☒ Issue Fee ☐ Publication Fee (if required) ☐ Advance Order - # of Copies 0

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

☒ Electronic Payment via EFS-Web ☐ Enclosed check ☐ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. 03-1728

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date May 14, 2019

Typed or printed name Jun-Young E. Jeon Registration No. 43,693

PTOL-85 Part B (08-18) Approved for use through 01/31/2020 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Petitioner Ex 1002, p. 408
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1000	1000

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**1000**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36012897
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	14-MAY-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	18:01:49
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1000
RAM confirmation Number	051519INTEFSW18031000
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	146816_IssueFeeTransmittal.PDF	140095 43822c00ec8f2470bb34afa293205e04656bfd24	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30641 8226d5b26ad4ef0c94e5b285dcf26ffc872962c3	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	170736		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 06/07/2019

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
06/07/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Petitioner Ex 1002, p. 413
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Response to Rule 312 Communication	Application No.	Applicant(s)	
	15/811,599	Lee, Sang-Shin	
	Examiner	Art Unit	AIA Status
	KWANG-SU YANG	2691	No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

1. ☑ The amendment filed on 14 May 2019 under 37 CFR 1.312 has been considered, and has been:
   a) ☑ entered.
   b) ☐ entered as directed to matters of form not affecting the scope of the invention.
   c) ☐ disapproved because the amendment was filed after the payment of the issue fee.
      Any amendment filed after the date the issue fee is paid must be accompanied by a petition under 37 CFR 1.313(c)(1) and the required fee to withdraw the application from issue.
   d) ☐ disapproved. See explanation below.
   e) ☐ entered in part. See explanation below.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 414
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

OK TO ENTER: /KY/

PATENT

Date of Notice
of Allowance : February 14, 2019

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on May 14, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor	:	Sang-Shin Lee
Application No.	:	15/811,599
Filed	:	November 13, 2017
Title	:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
Grp./Div.	:	2691
Examiner	:	Kwang-Su Yang
Docket No.	:	146816

Confirmation No. 1851

AMENDMENT UNDER 37 CFR § 1.312

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
May 14, 2019

Commissioner:

Please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 7 of this paper.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	07/09/2019	10347693	146816/411598-02992	1851

23363 7590 06/19/2019

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Sang-Shin Lee, Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF;
Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PTO/SB/30EFS (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	15811599	Filing Date	2017-11-13	Docket Number (if applicable)	146816/411598-02992	Art Unit	2691
First Named Inventor	Sang-Shin Lee			Examiner Name	YANG, KWANG-SU		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____

☐ Other _____

☒ Enclosed

☐ Amendment/Reply

☒ Information Disclosure Statement (IDS)

☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)

☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 131728

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

Applicant Signature

PTO/SB/30EFS (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Jun-Young E. Jeon/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-07-08
Name	Jun-Young E. Jeon	Registration Number	43693

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2012/0049726 A1	03-01-2012	Yoo et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		KR 10-2009-0049515 A	05-18-2009	Samsung Display Co., Ltd.	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

108628849_1

JEJ/rav

Petitioner Ex 1002, p. 420
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on July 8, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Rachel A. Villalobos/
Signature

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: YANG, KWANG-SU	
Docket No.	: 146816	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
July 8, 2019

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Petitioner Ex 1002, p. 421
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

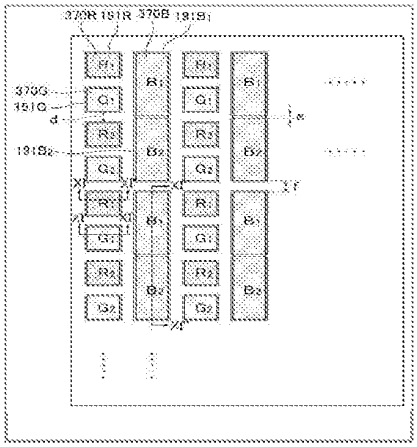
By /Jun-Young E. Jeon/
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/rav
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(51) Int. CL	H01L 27/32(2006.01.01) H01L 51/50(2006.01.01) H01L 51/00(2006.01.01) H01L 51/56(2006.01.01)
(52) CPC	H01L 27/3248(2013.01) H01L 27/3211(2013.01) H01L 51/5036(2013.01) H01L 51/56(2013.01) H01L 51/0011(2013.01) H01L 2924/12044(2013.01) H01L 27/3209(2013.01)
(21) Application No.(Date)	1020080035774 (2008.04.17)
(71) Applicant	Samsung Display Co., Ltd.
(11) Registration No.(Date)	1014799940000 (2014.12.31)
(65) Unex. Pub. No.(Date)	1020090049515 (2009.05.18)
(11) Publication No.(Date)	(2015.01.07)
(86) Int'l Application No.(Date)	
(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)	
(30) Priority Info. (Country / No. / Date)	KR(대한민국) | 1020070115384 | 2007.11.13
Legal Status	Registered
Examination Status	Decision to grant (Reexamination)
Trial Info	Trial Info
Kind	Domestic Application / New Application
Right of Org. Application No.(Date)	
Related Application No.	
Request for an examination(Date)	Y(2013.02.25)
Number of examination claims	17



Abstract

PURPOSE: An organic light emitting display device and a manufacturing method thereof are provided to prevent reduction of an aperture ratio and a light emitting dimension by preventing a shadow effect.CONSTITUTION: A first pixel(R) includes a first pixel electrode(191R) and a first light emitting layer(370R). The first light emitting layer is formed on the first pixel electrode. The first light emitting layer displays a first color. A second pixel(G) includes a second pixel electrode(191G) and a second light emitting layer(370G). The second light emitting layer is formed on the second pixel electrode. The second light emitting layer displays a second color. A third pixel(B) includes a third pixel electrode(191B) and a third light emitting layer(370B). The third light emitting layer is formed on the third pixel electrode. The third light emitting layer

Petitioner Ex 1002, p. 423
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

displays a third color. A plurality of first pixels and a plurality of second pixels are arranged along a first row by turns. A plurality of third pixels is consecutively arranged along a second row. A light emitting layer of the third pixel is overlapped with at least two or more adjacent third pixel electrodes.Ò KIPO 2009

Petitioner Ex 1002, p. 424
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0049515
(43) 공개일자 2009년05월18일

(51) Int. Cl.
H05B 33/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0035774
(22) 출원일자 2008년04월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020070115384 2007년11월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
성운철
경기도 안양시 동안구 관양2동 인덕원삼성아파트 101동 2402호
최범락
서울 강남구 도곡2동 도곡렉슬아파트 206동 1502호동 삼성아파트112동 508호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

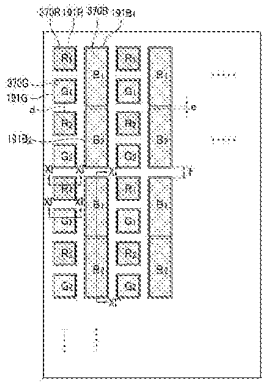
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 제1 화소 전극 및 상기 제1 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제1 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제1 화소, 제2 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제2 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제2 화소, 그리고 제3 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제3 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제3 화소를 포함하고, 상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고, 상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며, 상기 제3 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제3 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도10



Petitioner Ex 1002, p. 425
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(72) 발명자

이정수

서울특별시 관악구 봉천6동 1687-18번지 104호

송영록

경기도 용인시 상현동 롯데낙천대아파트 106동 1401호

최지혜

경기 수원시 영통구 영통동 1024-14 경희유니빌 908호

Petitioner Ex 1002, p. 426
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

특허청구의 범위

청구항 1

제1 화소 전극 및 상기 제1 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제1 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제1 화소,

제2 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제2 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제2 화소, 그리고

제3 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제3 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제3 화소

를 포함하고,

상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고,

상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며,

상기 제3 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제3 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제3 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소보다 면적이 넓은 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제1 열을 따라 하나씩 교대로 배열되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제1 열을 따라 두 개씩 교대로 배열되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제1 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제2 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제2 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,

상기 제1 색은 적색, 상기 제2 색은 녹색, 상기 제3 색은 청색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제1 화소,

제2 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제2 화소, 그리고

제3 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제3 화소

를 포함하고,

Petitioner Ex 1002, p. 427
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고,

상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며,

적어도 두 개의 제3 화소의 발광층은 서로 이어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 색은 적색이고, 상기 제2 색은 녹색이고, 상기 제3 색은 청색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 적어도 두 개의 제1 화소의 발광층은 서로 이어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 적어도 두 개의 제2 화소의 발광층은 서로 이어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제9항에서,

상기 제3 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소보다 면적이 넓은 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

2x2 행렬 형태로 배열되어 있으며 하나의 적색 발광층을 공유하는 네 개의 적색 화소를 포함하는 복수의 적색 화소 군,

2x2 행렬 형태로 배열되어 있으며 하나의 녹색 발광층을 공유하는 네 개의 녹색 화소를 포함하는 복수의 녹색 화소 군, 그리고

2x2 행렬 형태로 배열되어 있으며 하나의 청색 발광층을 공유하는 네 개의 청색 화소를 포함하는 복수의 청색 화소 군

을 포함하고,

상기 적색 화소 군과 상기 녹색 화소 군은 교대로 배열되어 제1 열을 이루고,

상기 청색 화소 군은 연속하게 배열되어 제2 열을 이루며,

상기 제1 열과 상기 제2 열은 교대로 배열되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제2 열을 중심으로 양쪽에 위치한 두 개의 제1 열의 화소 군 배치가 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,

상기 제2 열을 중심으로 양쪽에 위치한 두 개의 제1 열에서 상기 적색 화소 군의 위치와 상기 녹색 화소 군의 위치가 서로 뒤바뀌어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

Petitioner Ex 1002, p. 428
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

서로 다른 색을 표시하는 복수의 제1, 제2 및 제3 화소를 포함하고,

상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고,

상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며,

상기 제3 화소들 사이의 간격은 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 간격보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 화소와 상기 제3 화소 또는 상기 제2 화소와 상기 제3 화소는 행을 따라 교대로 배열되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1, 제2 및 제3 화소는 행 또는 열을 따라 각각 연속하게 배열되어 있는 부분을 포함하지 않는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 화소와 상기 제3 화소 사이의 간격은 상기 제2 화소와 상기 제3 화소 사이의 간격 또는 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 간격과 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제16항에서,

상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

기판 위에 복수의 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 제1, 제2 및 제3 색의 광을 각각 방출하는 복수의 제1, 제2 및 제3 발광층을 이웃하게 형성하는 단계, 그리고

상기 제1, 제2 및 제3 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 제1, 제2 및 제3 발광층을 형성하는 단계는

복수의 제1 개구부를 가지는 제1 마스크를 사용하여 상기 복수의 제1 발광층을 형성하는 단계,

상기 제1 마스크를 사용하여 상기 제1 발광층의 이웃하는 위치에 상기 복수의 제2 발광층을 형성하는 단계, 그리고

상기 제1 개구부와 크기가 다른 복수의 제2 개구부를 가지는 제2 마스크를 사용하여 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층의 이웃하는 위치에 상기 복수의 제3 발광층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에서,

상기 제3 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

Petitioner Ex 1002, p. 429
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

제22항에서,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 적어도 하나는 이웃하는 적어도 두 개의 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제21항에서,

상기 제2 개구부는 상기 제1 개구부보다 면적이 큰 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

기판 위에 복수의 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 복수의 발광층을 형성하는 단계, 그리고

상기 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 발광층을 형성하는 단계는

서로 다른 색을 내는 복수의 제1 발광층, 복수의 제2 발광층 및 복수의 제3 발광층을 차례로 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 발광층, 상기 제2 발광층 및 상기 제3 발광층 중 적어도 하나는 적어도 두 개의 화소 전극과 중첩하도록 형성하는

유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25항에서,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층은 복수의 제1 개구부를 가지는 제1 마스크를 사용하여 형성하고,

상기 제3 발광층은 상기 제1 개구부보다 큰 복수의 제2 개구부를 가지는 제2 마스크를 사용하여 형성하는

유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.

<3> 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.

<4> 최근 이러한 한계를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.

<5> 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

<6> 적색, 녹색 및 청색을 각각 표시하는 복수의 발광층은 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있으며, 이 때 동일한

Petitioner Ex 1002, p. 430
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

색을 표시하는 발광층이 일렬로 배열되어 있는 스트라이프(stripe) 구조일 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 이와 같은 스트라이프 구조의 발광층은 섀도 마스크(shadow mask)를 사용하여 형성할 수 있다. 이 때 섀도 마스크는 형성하고자 하는 발광층과 실질적으로 동일한 모양 및 크기의 복수의 개구부를 가지며, 이러한 개구부를 통하여 유기 물질을 증착함으로써 일렬로 배열되는 복수의 발광층을 한번에 형성할 수 있다.

<8> 그런데 이 경우 일렬로 배열되어 있는 개구부와 개구부 사이의 간격이 좁아서 섀도 마스크의 개구부 가장자리 부분을 세밀하게 제작할 수 없다. 이에 따라 개구부를 통하여 유기 물질을 증착하였을 때 개구부의 가장자리와 맞닿는 부분에는 유기 물질이 정밀하게 증착되지 못하는 섀도 효과(shadow effect)가 발생할 수 있고, 이 경우 실제 증착되는 발광층의 면적이 작아져서 발광 면적이 줄어들고 개구율이 떨어질 수 있다.

<9> 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 섀도 효과를 줄이고 유기 발광 표시 장치의 개구율을 개선하는 것이다.

과제 해결수단

<10> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소 전극 및 상기 제1 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제1 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제1 화소, 제2 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제2 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제2 화소, 그리고 제3 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극 위에 형성되어 있으며 제3 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제3 화소를 포함하고, 상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고, 상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며, 상기 제3 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제3 화소 전극과 중첩한다.

<11> 상기 제3 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소보다 면적이 넓을 수 있다.

<12> 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제1 열을 따라 하나씩 교대로 배열되어 있을 수 있다.

<13> 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 제1 열을 따라 두 개씩 교대로 배열되어 있을 수 있다.

<14> 상기 제1 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제1 화소 전극과 중첩할수 있다.

<15> 상기 제2 화소의 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 제2 화소 전극과 중첩할수 있다.

<16> 상기 제1 색은 적색, 상기 제2 색은 녹색, 상기 제3 색은 청색일 수 있다.

<17> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제1 화소, 제2 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제2 화소, 그리고 제3 색을 표시하는 발광층을 포함하는 복수의 제3 화소를 포함하고, 상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고, 상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며, 적어도 두 개의 제3 화소의 발광층은 서로 이어져 있을 수 있다.

<18> 상기 제1 색은 적색이고, 상기 제2 색은 녹색이고, 상기 제3 색은 청색일 수있다.

<19> 상기 적어도 두 개의 제1 화소의 발광층은 서로 이어져 있을 수 있다.

<20> 상기 적어도 두 개의 제2 화소의 발광층은 서로 이어져 있을 수 있다.

<21> 상기 제3 화소는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소보다 면적이 넓을 수 있다.

<22> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 2x2 행렬 형태로 배열되어 있으며 하나의 적색 발광층을 공유하는 네 개의 적색 화소를 포함하는 복수의 적색 화소 군, 2x2 행렬 형태로 배열되어 있으며 하나의 녹색 발광층을 공유하는 네 개의 녹색 화소를 포함하는 복수의 녹색 화소 군, 그리고 2x2 행렬 형태로 배열되어 있으며 하나의 청색 발광층을 공유하는 네 개의 청색 화소를 포함하는 복수의 청색 화소 군을 포함하고, 상기 적색 화소 군과 상기 녹색 화소 군은 교대로 배열되어 제1 열을 이루고, 상기 청색 화소 군은 연속하게 배열되어 제2 열을 이루며, 상기 제1 열과 상기 제2 열은 교대로 배열되어 있다.

<23> 상기 제2 열을 중심으로 양쪽에 위치한 두 개의 제1 열의 화소 군 배치가 동일할 수 있다.

Petitioner Ex 1002, p. 431
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<24> 상기 제2 열을 중심으로 양쪽에 위치한 두 개의 제1 열에서 상기 적색 화소 군의 위치와 상기 녹색 화소 군의 위치가 서로 뒤바뀌어 있을 수 있다.

<25> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 복수의 제1, 제2 및 제3 화소를 포함하고, 상기 복수의 제1 화소 및 상기 복수의 제2 화소는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고, 상기 복수의 제3 화소는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있으며, 상기 제3 화소들 사이의 간격은 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 간격보다 클 수 있다.

<26> 상기 제1 화소와 상기 제3 화소 또는 상기 제2 화소와 상기 제3 화소는 행을 따라 교대로 배열되어 있을 수 있다.

<27> 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 행 또는 열을 따라 각각 연속하게 배열되어 있는 부분을 포함하지 않을 수 있다.

<28> 상기 제1 화소와 상기 제3 화소 사이의 간격은 상기 제2 화소와 상기 제3 화소 사이의 간격 또는 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 간격과 실질적으로 동일할 수 있다.

<29> 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 적색, 녹색 및 청색을 표시할 수 있다.

<30> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 복수의 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 제1, 제2 및 제3 색의 광을 각각 방출하는 복수의 제1, 제2 및 제3 발광층을 이웃하게 형성하는 단계, 그리고 상기 제1, 제2 및 제3 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 발광층을 형성하는 단계는 복수의 제1 개구부를 가지는 제1 마스크를 사용하여 상기 복수의 제1 발광층을 형성하는 단계, 상기 제1 마스크를 사용하여 상기 제1 발광층의 이웃하는 위치에 상기 복수의 제2 발광층을 형성하는 단계, 그리고 상기 제1 개구부와 크기가 다른 복수의 제2 개구부를 가지는 제2 마스크를 사용하여 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층의 이웃하는 위치에 상기 복수의 제3 발광층을 형성하는 단계를 포함한다.

<31> 상기 제3 발광층은 이웃하는 적어도 두 개의 화소 전극과 중첩할 수 있다.

<32> 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 적어도 하나는 이웃하는 적어도 두 개의 화소 전극과 중첩할 수 있다.

<33> 상기 제2 개구부는 상기 제1 개구부보다 면적이 클 수 있다.

<34> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 복수의 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 복수의 발광층을 형성하는 단계, 그리고 상기 발광층 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 발광층을 형성하는 단계는 서로 다른 색을 내는 복수의 제1 발광층, 복수의 제2 발광층 및 복수의 제3 발광층을 차례로 형성하는 단계를 포함하며, 상기 제1 발광층, 상기 제2 발광층 및 상기 제3 발광층 중 적어도 하나는 적어도 두 개의 화소 전극과 중첩하도록 형성할 수 있다.

<35> 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층은 복수의 제1 개구부를 가지는 제1 마스크를 사용하여 형성하고, 상기 제3 발광층은 상기 제1 개구부보다 큰 복수의 제2 개구부를 가지는 제2 마스크를 사용하여 형성할 수 있다.

효 과

<36> 섀도 마스크의 한계로 인해 발생할 수 있는 섀도 효과를 방지하여 대면적 유기 발광 표시 장치에서도 발광 면적 및 개구율이 작아지는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<37> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<38> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<39> [실시예 1]

<40> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 상세하게 설명한다.

Petitioner Ex 1002, p. 432
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<41> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 II-II'-II''-II'''선을 따라 자른 단면도이다.도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G) 및 청색을 표시하는 청색 화소(B)가 배치되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 풀 컬러를 표현하기 위한 기본 화소이며, 세 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및 열을 따라 반복되어 있다.

<42> 구체적으로 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 배치를 살펴보면, 복수의 적색 화소(R) 및 복수의 녹색 화소(G)는 제1 열(column)을 따라 교대로 배열되어 있고 복수의 청색 화소(B)는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있다.

<43> 또한 적색 화소(R)와 청색 화소(B)는 행(row)을 따라 교대로 배열되어 있고 녹색 화소(G)와 청색 화소(B) 또한 행을 따라 교대로 배열되어 있다.

<44> 이와 같은 배치에 따르면 열 또는 행 방향을 따라서 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)가 각각 연속적으로 나란히 배열되는 부분은 존재하지 않는다.

<45> 이 때 이웃하는 청색 화소(B) 사이의 간격(b)은 적색 화소(R)와 녹색 화소(G) 사이의 간격(a)보다 크다. 또한 적색 화소(R)와 녹색 화소(G) 사이의 간격(a)은 적색 화소(R)와 청색 화소(B) 사이의 간격 또는 녹색 화소(G)와 청색 화소(B) 사이의 간격과 실질적으로 동일하다.

<46> 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)는 실질적으로 동일한 면적일 수 있으며, 청색 화소(B)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 면적이 클 수 있다. 이 때 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함하는 하나의 군을 기준으로 좌우 양분해 볼 때 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)가 좌편에 위치하고 청색 화소(B)가 우편에 위치하도록 함으로써 상기 면적 비율을 맞출 수 있다. 그러나 화소의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.

<47> 이와 같이 청색 화소(B)가 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 크게 형성됨으로써 발광 재료에 따라 청색 발광층이 적색 및 녹색 발광층보다 발광 효율 및 수명이 떨어지는 한계를 해결하고 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)의 휘도를 균형있게 맞출 수 있다.

<48> 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 화소 배치를 가지는 유기 발광 표시 장치는 절연 기판(110) 위에 형성되어 있는 화소 전극(191R, 191G, 191B), 유기 발광층(370R, 370G, 370B) 및 공통 전극(270)을 포함한다. 화소 전극(191R, 191G, 191B), 유기 발광층(370R, 370G, 370B) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 이룬다. 이 외에 화소 전극(191R, 191G, 191B)과 공통 전극(270)을 절연하기 위한 절연막(361)을 포함하며, 도면에 도시되지 않았지만 게이트선, 데이터선 및 구동 전압선을 포함한 복수의 신호선, 게이트선과 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 구동 전압선, 스위칭 트랜지스터 및 화소 전극(191R, 191G, 191B)에 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

<49> 그러면 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 3a 내지 도 5를 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 설명한다.

<50> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고, 도 4a 내지 도 4c는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이고, 도 5는 도 4a에서 V-V 선을 따라 자른 단면도이다.

<51> 먼저 도 2를 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B)을 형성하고 그 위에 절연막(361)을 적층한다. 이 때 절연막(361)은 각 화소 전극(191R, 191G, 191B)을 드러내는 복수의 개구부(365)를 가진다.

<52> 다음, 각 개구부(365)에 유기 발광층(370R, 370G, 370B)을 형성한다.

<53> 유기 발광층(370R, 370G, 370B)은 섀도 마스크를 사용한 증착 방법으로 형성할 수 있다.

<54> 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에서 유기 발광층(370R, 370G, 370B)을 증착할 때 소요되는 마스크(10, 20)는 2장이다. 제1 마스크(10)는 도 3a에 도시된 바와 같이 대략 정사각형 모양의 복수의 개구부(10a)를 가지고, 제2 마스크(20)는 도 3b에 도시된 바와 같이 개구부(10a)보다 면적이 크고 대략 직사각형 모양의 복수의 개구부(20a)를 가진다.

Petitioner Ex 1002, p. 433
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<55> 도 4a 및 도 5를 참고하면, 화소 전극(191R, 191G, 191B) 및 절연막(361)이 형성되어 있는 기판(110) 위에 제1 마스크(10)를 배치한다. 이어서 제1 마스크(10)의 개구부(10a)를 통하여 적색 발광 물질(50)을 증착하여 화소 전극(191R) 위에 적색 발광층(370R)을 형성한다.

<56> 다음 도 4b를 참고하면, 제1 마스크(10)를 소정 거리 이동하여 배치하고 개구부(10a)를 통하여 녹색 발광 물질을 증착하여 화소 전극(191G) 위에 녹색 발광층(370G)을 형성한다.

<57> 이어서 도 4c를 참고하면, 기판(110) 위에 제2 마스크(20)를 배치하고 개구부(20a)를 통하여 청색 발광 물질을 증착하여 화소 전극(191B) 위에 청색 발광층(370B)을 형성한다.

<58> 이와 같이 본 발명의 한 실시예에서는 적색 발광층(370R) 및 녹색 발광층(370G)은 제1 마스크(10)를 사용하여 형성하고 청색 발광층(370B)은 제2 마스크(20)를 사용하여 형성한다.

<59> 이 때 적색 발광층(370R)과 녹색 발광층(370G)은 제1 열을 따라 교대로 배열되는 위치에 형성하고 청색 발광층(370B)은 제1 열과 이웃하는 제2 열을 따라 연속하게 배열되는 위치에 형성한다. 또한 이웃하는 청색 발광층(370B) 사이의 간격은 적색 발광층(370R)과 녹색 발광층(370G) 사이의 간격보다 크게 형성한다.

<60> 본 발명의 실시예에서는 이와 같은 화소 배치를 가지도록 형성함으로써 개구부 사이의 간격이 충분한 마스크를 사용하여 유기 발광층을 형성할 수 있다. 개구부 사이의 간격이 충분한 마스크를 사용하는 경우 개구부의 가장자리를 세밀하게 제작할 수 있고 이에 따라 개구부를 통하여 유기 물질을 증착하였을 때 개구부의 가장자리와 맞닿는 부분까지 유기 물질이 정밀하게 증착될 수 있다. 이 경우 마스크의 개구부와 거의 동일한 크기의 유기 발광층을 형성할 수 있으므로 발광 면적 및 개구율을 확보할 수 있다.

<61> 이와 같은 본 발명의 한 실시예에 따른 효과는 기존의 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치와 비교하여 설명할 수 있다.

<62> 이러한 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 도 6 내지 도 9를 참고하여 살펴본다.

<63> 도 6은 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 7은 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고, 도 8a 내지 도 8c는 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이고, 도 9는 도 8a에서 XI-XI 선을 따라 자른 단면도이다.

<64> 도 6을 참고하면, 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치는 복수의 적색 화소(R)가 제1 열을 따라 연속하게 배열되어 있고 복수의 녹색 화소(G)가 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있고 복수의 청색 화소(B)가 제3 열을 따라 연속하게 배열되어 있다. 또한 행 방향으로는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)가 나란히 배열되어 하나의 군을 이룬다.

<65> 이러한 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 도 7 내지 도 9를 참고하여 간략히 살펴본다. 상술한 본 실시예와 동일한 부분은 생략한다.

<66> 도 7을 참고하면, 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광층을 증착할 때 소요되는 마스크는 1장일 수 있다. 즉 적색, 녹색 및 청색 발광층(370R, 370G, 370B)의 모양 및 크기가 동일하므로 이들을 모두 동일한 마스크(30)를 사용하여 증착할 수 있다. 이 때 마스크(30)는 대략 직사각형 모양의 복수의 개구부(30a)를 가지며, 복수의 개구부(30a)는 본 발명의 실시예에 따른 마스크(10, 20)의 개구부(10a, 20a)보다 좁은 간격을 두고 열에 따라 배열되어 있다.

<67> 도 8a 및 도 9를 참고하면, 화소 전극(191R) 및 절연막(361)이 형성되어 있는 기판(110) 위에 제3 마스크(30)를 배치한다. 이어서 제3 마스크(30)의 개구부(30a)를 통하여 적색 발광 물질(50)을 증착하여 화소 전극(191R) 위에 적색 발광층(370R)을 형성한다.

<68> 다음 도 8b를 참고하면, 제3 마스크(30)를 소정 거리 이동하여 배치하고 개구부(30a)를 통하여 녹색 발광 물질을 증착하여 화소 전극(191G) 위에 녹색 발광층(370G)을 형성한다.

<69> 다음 도 8c를 참고하면, 제3 마스크(30)를 소정 거리 이동하여 배치하고 개구부(30a)를 통하여 청색 발광 물질을 증착하여 화소 전극(191B) 위에 청색 발광층(370B)을 형성한다.

<70> 이와 같이 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서는 하나의 마스크(30)를 세 번 이동하여 적색, 녹색 및

Petitioner Ex 1002, p. 434
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

청색 발광층(370R, 370G, 370B)을 형성할 수 있다. 이 때 마스크(30)에서 동일한 열에 배열되어 있는 개구부(30a)와 개구부(30a) 사이의 간격이 좁아서 마스크 제작시 개구부의 가장자리 부분을 세밀하게 제작할 수 없다.

<71> 도 9를 참고하면, 개구부(30a)와 개구부(30a) 사이의 간격이 좁은 경우 마스크에 제작시 마스크의 양면으로 식각을 하여 개구부를 형성하여야 하는데 이 경우 개구부의 가장자리 부분이 세밀하게 형성되지 못하고 울퉁불퉁한 모양의 단면으로 형성될 수 있다. 이 경우 개구부(30a)를 통하여 유기 물질을 증착하였을 때 개구부의 가장자리와 맞닿는 부분(15a, 15b)에는 유기 물질이 증착되지 못하는 섀도 효과가 발생하여 유기 물질이 증착되는 면적이 줄어들게 된다. 이에 따라 실제 형성되는 유기 발광층은 개구부의 크기보다 작은 면적으로 형성되어 발광 면적 및 개구율이 낮아질 수 밖에 없다.

<72> 도 5 및 도 9를 비교하면, 본 발명의 한 실시예에 따라 형성되는 유기 발광층의 증착 면적은 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서 형성되는 유기 발광층의 증착 면적보다 크므로 발광 면적 및 개구율이 개선될 수 있음을 알 수 있다.

<73> [실시예 2]

<74> 이하 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 10 및 도 11을 참고로 상세하게 설명한다.

<75> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 단면을 개략적으로 보여주는 단면도이다.

<76> 도 10을 참고하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 화소의 배치를 살펴보면, 전술한 실시예와 마찬가지로 복수의 적색 화소(R) 및 복수의 녹색 화소(G)는 제1 열을 따라 교대로 배열되어 있고 복수의 청색 화소(B)는 제2 열을 따라 연속하게 배열되어 있다.

<77> 또한 적색 화소(R)와 청색 화소(B)는 행(row)을 따라 교대로 배열되어 있고 녹색 화소(G)와 청색 화소(B) 또한 행을 따라 교대로 배열되어 있다.

<78> 이 때 적색 화소(R)와 녹색 화소(G) 사이의 간격(d)은 적색 화소(R)와 청색 화소(B) 사이의 간격 또는 녹색 화소(G)와 청색 화소(B) 사이의 간격과 실질적으로 동일하며, 두 개의 이웃하는 청색 화소(B_1, B_2)를 하나의 청색 화소 군이라고 할 때 이웃하는 청색 화소 군 사이의 간격(f)은 적색 화소(R)와 녹색 화소(G) 사이의 간격(d)보다 크다.

<79> 본 실시예는 전술한 실시예와 달리, 이웃하는 두 개의 청색 화소(B_1, B_2)의 발광층(370B)이 하나의 패턴으로 형성되어 있다. 즉 청색 화소(B)의 발광층(370B)은 이웃하는 두 개의 화소 전극($191B_1$, $191B_2$)과 중첩되어 있다.

<80> 도 10 및 도 11을 참고하면, 적색 화소(R)에는 화소 전극(191R) 위에 적색 발광층(370R)이 형성되어 있고 녹색 화소(G)에는 화소 전극(191G) 위에 녹색 발광층(370G)이 형성되어 있다. 반면 청색 화소(B)는 열을 따라 이웃하는 두 개의 청색 화소(B_1, B_2), 즉 제1 청색 화소(B_1) 및 제2 청색 화소(B_2)의 발광층(370B)이 하나의 패턴으로 형성되어 있다. 이 때 청색 발광층(370B)의 일부가 제1 청색 화소(B_1)의 발광층($370B_1$)이고 청색 발광층(370B)의 일부가 제2 청색 화소(B_2)의 발광층($370B_2$)이다. 이는 청색 발광층(370B)을 형성할 때, 이웃하는 제1 및 제2 청색 화소(B_1, B_2)의 발광 면적의 합에 대응하는 크기의 개구부를 가지는 섀도 마스크를 사용하여 증착함으로써 형성할 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.

<81> 이 때 이웃하는 제1 및 제2 청색 화소(B_1, B_2)의 발광층(370B)은 하나의 패턴이므로 그 사이의 간격이 없이 이어져 있으며, 이웃하는 제1 청색 화소(B_1)와 제2 청색 화소(B_2) 사이의 간격은 실질적으로 제1 청색 화소(B_1)의 화소 전극($191B_1$)과 제2 청색 화소(B_2)의 화소 전극($191B_2$) 사이의 간격(e)으로 결정된다. 이 때 화소 전극($191B_1$, $191B_2$) 사이의 간격(e)은 발광층(370B)을 증착하는데 사용하는 섀도 마스크와 무관하므로 섀도 마스크의 한계에 의해 발광 면적이 줄어드는 섀도 효과를 방지할 수 있다.

<82> 그러면 도 10 및 도 11의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 12a 내지 도 13c를 도 10 및 도 11과

Petitioner Ex 1002, p. 435
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

함께 참고하여 설명한다.

<83> 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고, 도 13a 내지 도 13c는 도 10 및 도 11의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이다.

<84> 먼저 도 11을 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 화소 전극(191R, 191G, $191B_1$, $191B_2$)을 형성하고 그 위에 절연막(361)을 적층한다. 이 때 절연막(361)은 각 화소 전극(191R, 191G, $191B_1$, $191B_2$)을 드러내는 복수의 개구부(365)를 가진다.

<85> 다음, 각 개구부(365)에 유기 발광층(370R, 370G, 370B)을 형성한다.

<86> 유기 발광층(370R, 370G, 370B)은 섀도 마스크를 사용한 증착 방법으로 형성할 수 있다.

<87> 도 12a 및 도 12b를 참고하면, 본 발명의 실시예에서 유기 발광층(370R, 370G, 370B)을 증착할 때 소요되는 마스크(40, 50)는 2장이다. 제4 마스크(40)는 도 12a에 도시된 바와 같이 대략 정사각형 모양의 복수의 개구부(40a)를 가지고, 이는 전술한 실시예에서 적색 발광층(370R) 및 녹색 발광층(370G)을 증착하는데 사용한 제1마스크(10)와 동일할 수 있다. 제5 마스크(50)는 도 12b에 도시된 바와 같이 제4 마스크(40)의 개구부(40a)보다 면적이 크고 대략 직사각형 모양의 복수의 개구부(50a)를 가진다.

<88> 도 13a를 참고하면, 화소 전극(191R, 191G, $191B_1$, $191B_2$) 및 절연막(361)이 형성되어 있는 기판(110) 위에 제4 마스크(40)를 배치한다. 이어서 전술한 실시예와 마찬가지 방법으로 제4 마스크(40)의 개구부(40a)를 통하여 적색 발광 물질을 증착하여 화소 전극(191R) 위에 적색 발광층(370R)을 형성한다.

<89> 다음 도 13b를 참고하면, 제4 마스크(40)를 소정 거리 이동하여 배치하고 개구부(40a)를 통하여 녹색 발광 물질을 증착하여 화소 전극(191G) 위에 녹색 발광층(370G)을 형성한다.

<90> 이어서 도 13c를 참고하면, 기판(110) 위에 제5 마스크(50)를 배치하고 개구부(50a)를 통하여 청색 발광 물질을 증착하여 화소 전극($191B_1$, $191B_2$) 위에 청색 발광층(370B)을 형성한다. 청색 발광층(370B)은 두 개의 화소 전극($191B_1$, $191B_2$)과 중첩하는 크기로 형성된다.

<91> 이와 같이 본 실시예에서는 적색 발광층(370R) 및 녹색 발광층(370G)은 제4 마스크(40)를 사용하여 형성하고 이웃하는 두 개의 청색 발광층($370B_1$, $370B_2$)은 제5 마스크(50)를 사용하여 하나의 패턴으로 형성한다.

<92> 본 발명의 실시예에서는 상술한 방법으로 유기 발광층을 형성함으로써 개구부 사이의 간격이 충분한 마스크를 사용하여 유기 발광층을 형성할 수 있다. 개구부 사이의 간격이 충분한 마스크를 사용하는 경우 개구부의 가장자리를 세밀하게 제작할 수 있고 이에 따라 개구부를 통하여 유기 물질을 증착하였을 때 개구부의 가장자리와 맞닿는 부분까지 유기 물질이 정밀하게 증착될 수 있다.

<93> 특히 본 실시예에서는 이웃하는 두 개의 청색 화소의 발광층을 하나의 패턴으로 형성함으로써 발광층을 따로 형성한 경우 전술한 섀도 마스크의 한계로 인해 발생할 수 있는 섀도 효과를 방지할 수 있다. 따라서 발광층 사이의 간격에 의해 발광 면적 및 개구율이 작아지는 것을 방지할 수 있다.

<94> [실시예 3]

<95> 이하 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 14 및 도 15를 참고로 상세하게 설명한다.

<96> 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 단면을 개략적으로 보여주는 단면도이다.

<97> 도 14를 참고하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 살펴보면, 전술한 실시예와 마찬가지로 적색 화소(R)와 청색 화소(B)는 행을 따라 교대로 배열되어 있고 녹색 화소(G)와 청색 화소(B) 또한 행을 따라 교대로 배열되어 있다.

<98> 이 때 적색 화소(R)와 녹색 화소(G) 사이의 간격(g), 적색 화소(R)와 청색 화소(B) 사이의 간격(g) 및 녹색 화소(G)와 청색 화소(B) 사이의 간격(g)은 실질적으로 동일하다. 또한 두 개의 이웃하는 청색 화소(B_1, B_2)를 하

Petitioner Ex 1002, p. 436
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

나의 청색 화소 군이라고 할 때 이웃하는 청색 화소 군 사이의 간격(i)은 적색 화소(R)와 녹색 화소(G) 사이의 간격(g)보다 크다.

<99> 본 실시예는 전술한 실시예와 달리, 열을 따라서 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 두 개씩 반복하여 배열되어 있다. 이는 전술한 실시예에서 열 방향으로 이웃하는 두 개의 청색 화소(B_1, B_2)의 청색 발광층(370B)이 하나의 패턴으로 형성된 것과 마찬가지로, 열 방향으로 이웃하는 두 개의 적색 화소(R_1, R_2)의 적색 발광층(370R) 및/또는 이웃하는 두 개의 녹색 화소(G_1, G_2)의 녹색 발광층(370G) 또한 하나의 패턴으로 형성되어 있다.

<100> 전술한 실시예에서 청색 발광층(370B)의 일부가 제1 청색 화소(B_1)의 발광층($370B_1$)이고 청색 발광층(370B)의 일부가 제2 청색 화소(B_2)의 발광층($370B_2$)인 것과 마찬가지로, 적색 발광층(370R)의 일부가 제1 적색 화소(R_1)의 발광층($370R_1$)이고 적색 발광층(370R)의 일부가 제2 적색 화소(R_2)의 발광층($370R_2$)이고, 녹색 발광층(370G)의 일부가 제1 녹색 화소(G_1)의 발광층($370G_1$)이고 녹색 발광층(370G)의 일부가 제2 녹색 화소(G_2)의 발광층($370G_2$)이다.

<101> 이는 적색 발광층(370R) 또는 녹색 발광층(370G)을 증착할 때, 이웃하는 제1 및 제2 적색 화소(R_1, R_2) 또는 이웃하는 제1 및 제2 녹색 화소(G1, G2)의 발광 면적의 합에 대응하는 크기의 개구부를 가지는 섀도 마스크를 사용함으로써 형성할 수 있다.

<102> 이 때 이웃하는 제1 및 제2 적색 화소(R_1, R_2)의 발광층(370R)은 하나의 패턴이므로 그 사이의 간격 없이 이어져 있으며, 이웃하는 제1 적색 화소(R_1)와 제2 적색 화소(R_2) 사이의 간격은 실질적으로 제1 적색 화소(R_1)의 화소 전극($191R_1$)과 제2 적색 화소(R_2)의 화소 전극($191R_2$) 사이의 간격(h)으로 결정된다. 마찬가지로 제1 및 제2 녹색 화소(G_1, G_2)의 발광층(370G)은 하나의 패턴이므로 그 사이의 간격 없이 이어져 있으며, 이웃하는 제1 녹색 화소(G_1)와 제2 녹색 화소(G_2) 사이의 간격은 실질적으로 제1 녹색 화소(G_1)의 화소 전극($191G_1$)과 제2 녹색 화소(G_2)의 화소 전극($191G_2$) 사이의 간격(h)으로 결정된다.

<103> 이 때 화소 전극($191R_1$, $191R_2$) 또는 화소 전극($191G_1$, $191G_2$) 사이의 간격(h)은 발광층(370R, 370G)을 증착하는데 사용하는 섀도 마스크와 무관하므로 섀도 마스크의 한계에 의해 발광 면적이 줄어드는 섀도 효과를 방지할 수 있다.

<104> 그러면 도 14 및 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 16a 내지 도 17c를 도 14 및 도 15와 함께 참고하여 설명한다.

<105> 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고, 도 17a 내지 도 17c는 도 14 및 도 15의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이다.

<106> 먼저 도 15를 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 화소 전극($191R_1$, $191R_2$, $191G_1$, $191G_2$, $191B_1$, $191B_2$)을 형성하고 그 위에 절연막(361)을 적층한다. 이 때 절연막(361)은 각 화소 전극($191R_1$, $191R_2$, $191G_1$, $191G_2$, $191B_1$, $191B_2$)을 드러내는 복수의 개구부(365)를 가진다.

<107> 다음, 각 개구부(365)에 유기 발광층(370R, 370G, 370B)을 형성한다.

<108> 유기 발광층(370R, 370G, 370B)은 섀도 마스크를 사용한 증착 방법으로 형성할 수 있다.

<109> 도 16a 및 도 16b를 참고하면, 본 발명의 실시예에서 유기 발광층(370R, 370G, 370B)을 증착할 때 소요되는 마스크(50, 60)는 2장이다. 제6마스크(60)는 도 16a에 도시된 바와 같이 대략 직사각형 모양의 복수의 개구부를(60a) 가지며 적색 발광층(370R) 및 녹색 발광층(370G)을 증착하는데 사용하며, 제5 마스크(50)는 도 16b에 도시된 바와 같이 대략 직사각형 모양의 복수의 개구부(50a)를 가지며 청색 발광층(370B)을 증착할 때 사용한다.

<110> 도 14 및 도 17a를 참고하면, 화소 전극($191R_1$, $191R_2$, $191G_1$, $191G_2$, $191B_1$, $191B_2$) 및 절연막(361)이 형성되어 있는 기판(110) 위에 제6 마스크(60)를 배치한다. 이어서 제6 마스크(60)의 개구부(60a)를 통하여 적색 발광 물질을 증착하여 화소 전극($191R_1$, $191R_2$) 위에 적색 발광층(370R)을 형성한다. 적색 발광층(370R)은 두 개의

Petitioner Ex 1002, p. 437
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

화소 전극($191R_1$, $191R_2$)과 중첩하는 크기로 형성된다.

<111> 다음 도 17b를 참고하면, 제6 마스크(60)를 소정 거리 이동하여 배치하고 개구부(60a)를 통하여 녹색 발광 물질을 증착하여 화소 전극($191G_1$, $191G_2$) 위에 녹색 발광층(370G)을 형성한다. 녹색 발광층(370G)은 두 개의 화소 전극($191G_1$, $191G_2$)과 중첩하는 크기로 형성된다.

<112> 이어서 도 17c를 참고하면, 기판(110) 위에 제5 마스크(50)를 배치하고 개구부(50a)를 통하여 청색 발광 물질을 증착하여 화소 전극($191B_1$, $191B_2$) 위에 청색 발광층(370B)을 형성한다. 청색 발광층(370B)은 두 개의 화소 전극($191B_1$, $191B_2$)과 중첩하는 크기로 형성된다.

<113> 이와 같이 본 실시예에서는 청색 발광층(370B) 뿐만 아니라 적색 발광층(370R) 및 녹색 발광층(370G) 또한 이웃하는 두 개의 화소에 걸쳐서 하나의 패턴으로 형성한다. 따라서 청색 화소(B) 뿐만 아니라 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G) 또한 섀도 마스크의 제작 한계로 인해 발광 면적이 줄어드는 것을 방지할 수 있어서 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 모두에서 발광 면적 및 개구율을 확보할 수 있다.

<114> [실시예 4]

<115> 이하 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 18을 참고하여 설명한다.

<116> 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

<117> 도 18을 참고하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 살펴보면, 실시예 3과 마찬가지로 제1 열을 따라서 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 두 개씩 반복하여 배열되어 있고 제2 열을 따라서 청색 화소(B)가 연속하게 배열되어 있다.

<118> 그러나 실시예 3과 달리, 행을 따라서 적색 화소(R)와 청색 화소(B)가 두 개씩 반복하여 배열되어 있고 녹색 화소(G)와 청색 화소(B)가 두 개씩 반복하여 배열되어 있다.

<119> 이러한 화소 배치에 따라, 네 개의 청색 화소(B), 네 개의 적색 화소(R) 및 네 개의 녹색 화소(G)가 각각 군을 이루어 모이는 구조가 되고 이에 따라 서로 이웃하는 네 개의 청색 화소(B_1, B_2, B_3, B_4)의 청색 발광층(370B)이 하나의 패턴으로 형성되고, 서로 이웃하는 네 개의 적색 화소(R_1, R_2, R_3, R_4)의 적색 발광층(370R)이 하나의 패턴으로 형성되고, 서로 이웃하는 네 개의 녹색 화소(G_1, G_2, G_3, G_4)의 녹색 발광층(370G)이 하나의 패턴으로 형성된다.

<120> 이 때 네 개의 적색 화소(R)를 포함하는 적색 화소 군과 네 개의 녹색 화소(G)를 포함하는 녹색 화소 군 사이의 간격(j), 적색 화소 군과 네 개의 청색 화소(B)를 포함하는 청색 화소 군 사이의 간격(j) 및 녹색 화소 군과 청색 화소 군 사이의 간격(j)은 실질적으로 동일하다.

<121> 본 실시예에서는 이웃하는 네 개의 화소가 하나의 발광층으로 형성되므로, 발광층을 증착할 때 이웃하는 네 개의 화소의 발광 면적의 합에 대응하는 크기의 개구부를 가지는 섀도 마스크를 사용함으로써 형성할 수 있다. 섀도 마스크를 사용한 증착방법은 전술한 실시예와 동일하므로 여기서는 생략한다.

<122> 이 때 이웃하는 네 개의 화소의 발광층은 하나의 패턴이므로 그 사이의 간격 없이 이어져 있으며, 이웃하는 화소 사이의 간격은 실질적으로 화소 전극 사이의 간격(k)으로 결정된다. 적색 화소 군, 녹색 화소 군 및 청색 화소 군 모두 해당된다.

<123> 이 때 화소 전극($191R_1$, $191R_2$) 또는 화소 전극($191G_1$, $191G_2$) 사이의 간격(h)은 발광층(370R, 370G)을 증착하는 데 사용하는 섀도 마스크와 무관하므로 섀도 마스크의 한계에 의해 발광 면적이 줄어드는 섀도 효과를 방지할 수 있다. 또한 이웃하는 네 개의 화소의 발광층을 하나의 패턴으로 형성하므로 전술한 실시예에 비하여 더욱 더 발광 면적을 확보할 수 있어서 유리하다.

<124> [실시예 5]

<125> 이하 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 19를 참고하여 설명한다.

<126> 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는

Petitioner Ex 1002, p. 438
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

평면도이다.

<127> 도 19를 참고하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 살펴보면, 실시예 4와 마찬가지로 제1 열을 따라서 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 두 개씩 반복하여 배열되어 있고 제2 열을 따라서 청색 화소(B)가 연속하게 배열되어 있다.

<128> 그러나 실시예 4와 달리, 행을 따라서 두 개의 적색 화소(R), 두 개의 청색 화소(B) 및 두 개의 녹색 화소(G)가 반복하게 배열되어 있다. 이 경우 개구율은 실시예 4와 동일하지만 시인성이 개선될 수 있다.

<129> 전술한 실시예들은 행 방향을 따라 두 종류의 화소, 예컨대 적색 화소(R)와 청색 화소(B) 또는 녹색 화소(G)와 청색 화소(B)가 반복하게 배열되어 있는 구조이다. 이에 반해 본 실시예는 행 방향을 따라 세 종류의 화소, 즉 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G)가 반복하게 배열되어 있는 구조를 사용함으로써, 적색 화소(R) 또는 녹색 화소(G)와 같이 특정 색을 표시했을 때 행 방향을 따라 발생할 수 있는 가로 줄 얼룩을 방지할 수 있다. 따라서 본 실시예에 따른 화소 배치는 전술한 실시예들에 비하여 시인성이 개선될 수 있다.

<130> 도 20을 참고하여 상술한 본 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 개구율 개선에 대하여 살펴본다.

<131> 도 20은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치와 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치의 개구율을 비교한 그래프이다.

<132> 도 20을 참고하면, 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에 비하여 상술한 실시예 1 내지 5에 따른 유기 발광 표시 장치가 개구율이 개선됨을 알 수 있다.

<133> 따라서 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 섀도 마스크의 한계로 인해 발생할 수 있는 섀도 효과를 방지할 수 있어서 대면적 유기 발광 표시 장치에서도 발광 면적 및 개구율이 작아지는 것을 방지할 수 있다.

<134> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

<135> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고,

<136> 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 단면을 개략적으로 보여주는 단면도이고,

<137> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고,

<138> 도 4a 내지 도 4c는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이고,

<139> 도 5는 도 4a에서 V-V 선을 따라 자른 단면도이고,

<140> 도 6은 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고,

<141> 도 7은 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고,

<142> 도 8a 내지 도 8c는 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이고,

<143> 도 9는 도 8a에서 XI-XI 선을 따라 자른 단면도이고,

<144> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고,

<145> 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 단면을 개략적으로 보여주는 단면도이고,

Petitioner Ex 1002, p. 439
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

<146> 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고,

<147> 도 13a 내지 도 13c는 도 10 및 도 11의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이고,

<148> 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고,

<149> 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 단면을 개략적으로 보여주는 단면도이고,

<150> 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 마스크를 보여주는 개략도이고,

<151> 도 17a 내지 도 17c는 도 14 및 도 15의 유기 발광 표시 장치를 제조할 때 유기 발광층을 형성하는 방법을 차례로 보여주는 개략도이고,

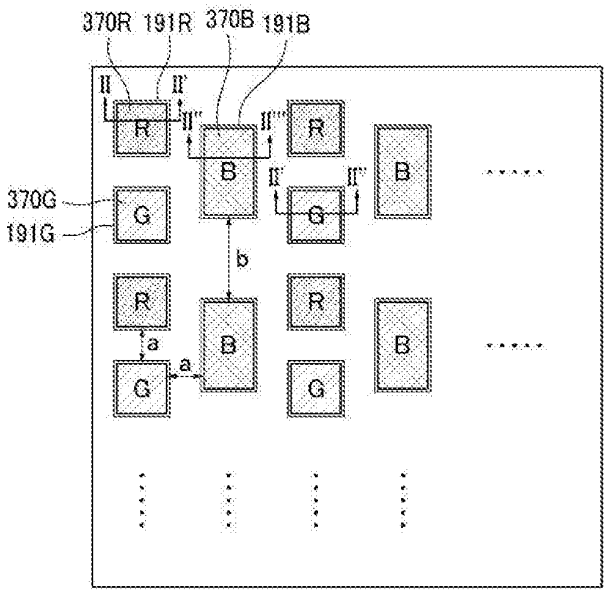
<152> 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고,

<153> 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고,

<154> 도 20은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치와 스트라이프 구조의 유기 발광 표시 장치의 개구율을 비교한 그래프이다.

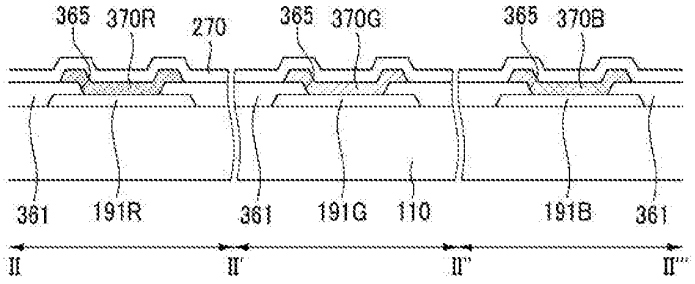
도면

도면1

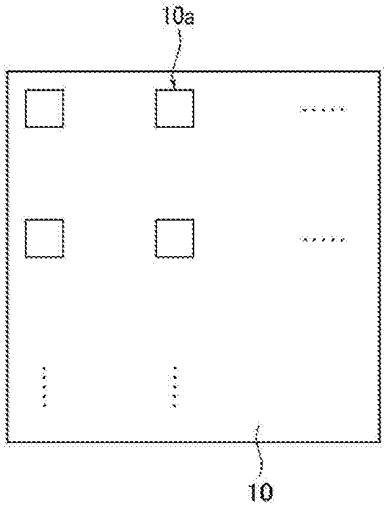


Petitioner Ex 1002, p. 440
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

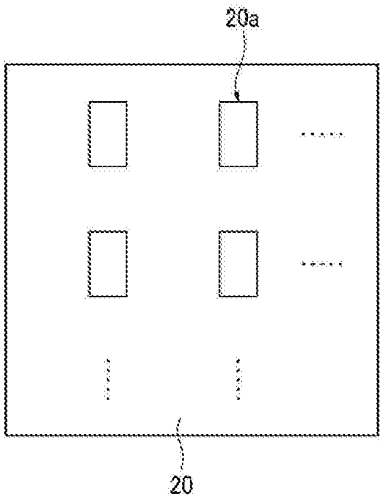
도면2



도면3a

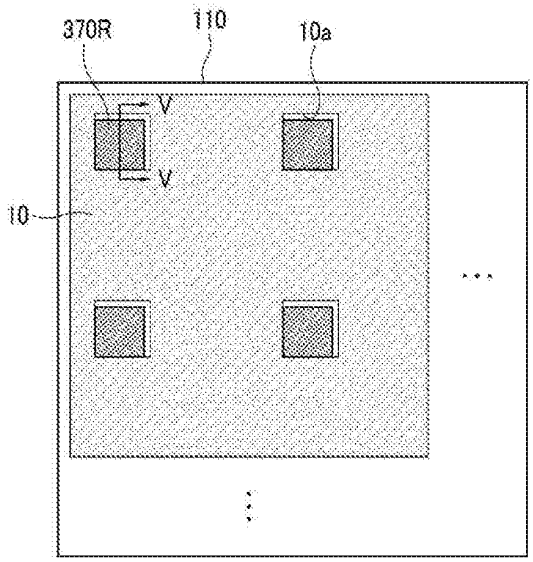


도면3b

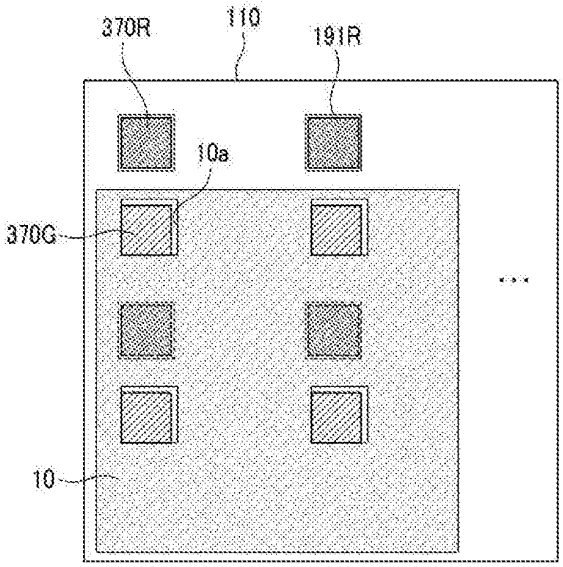


Petitioner Ex 1002, p. 441
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면4a

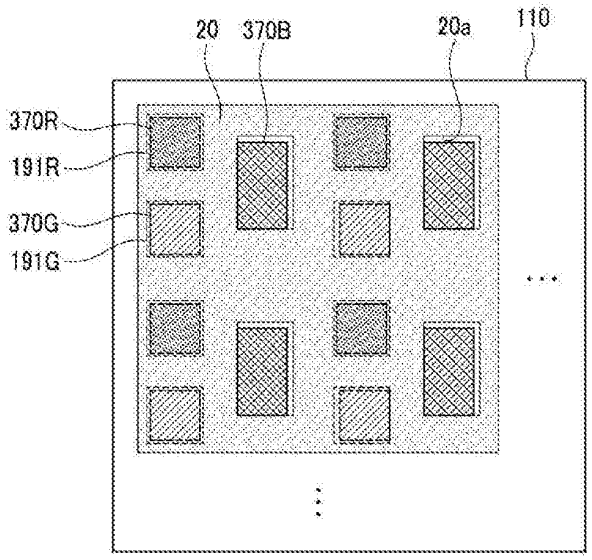


도면4b

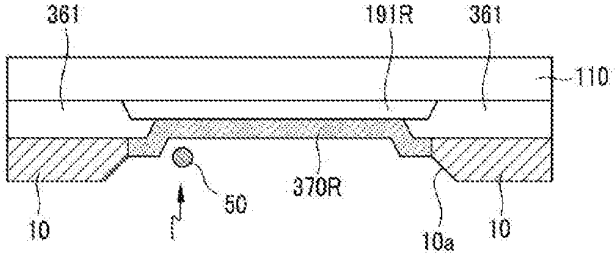


Petitioner Ex 1002, p. 442
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면4c

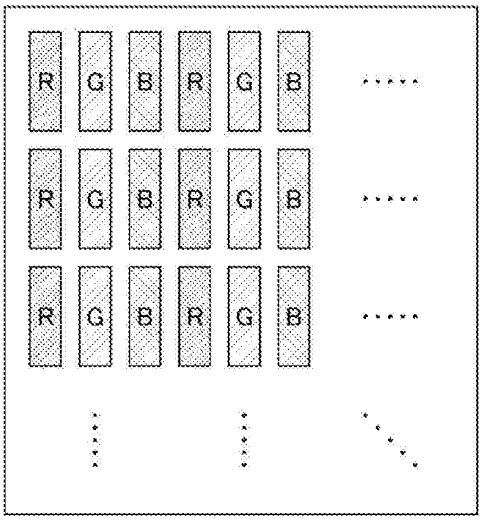


도면5

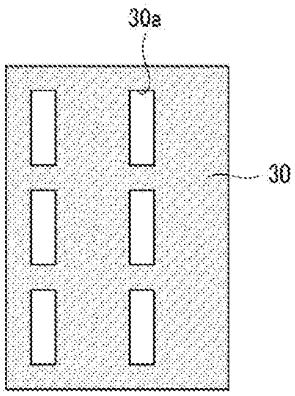


Petitioner Ex 1002, p. 443
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

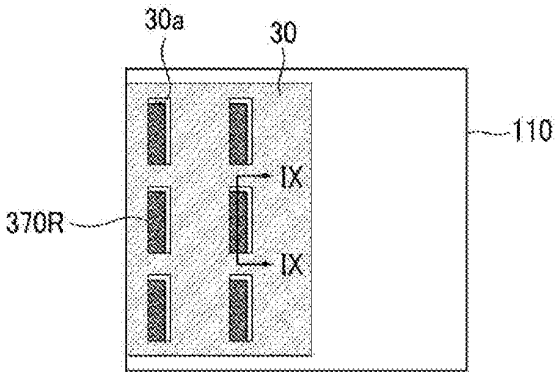
도면6



도면7

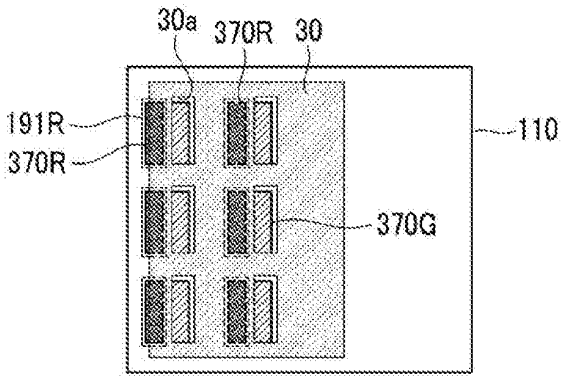


도면8a

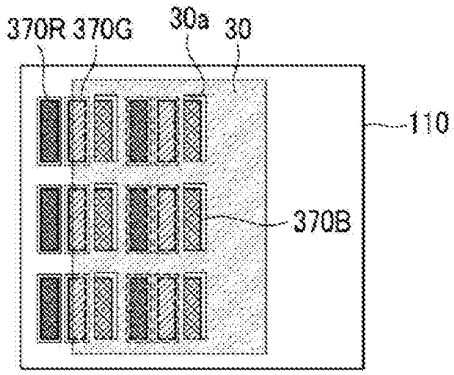


Petitioner Ex 1002, p. 444
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

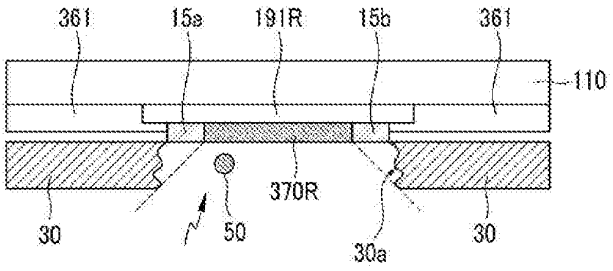
도면8b



도면8c

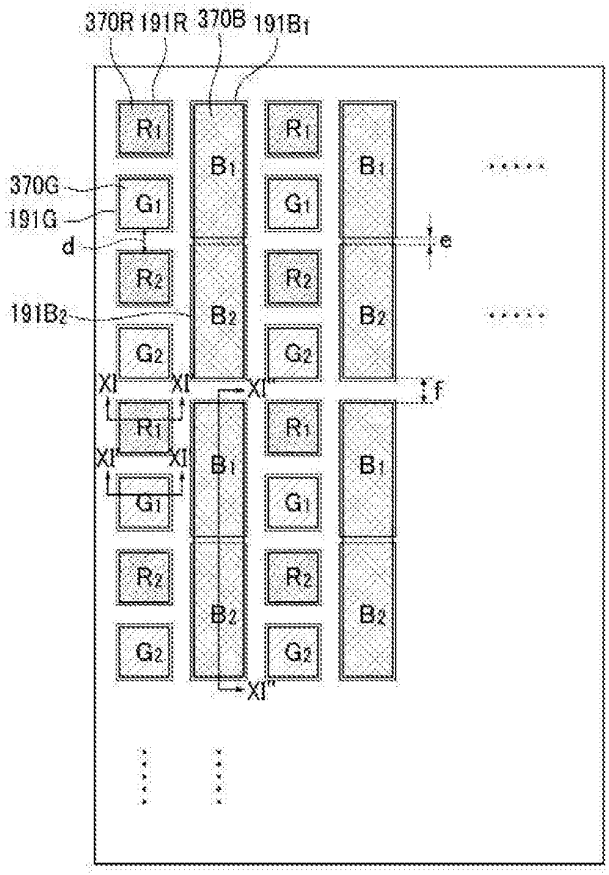


도면9

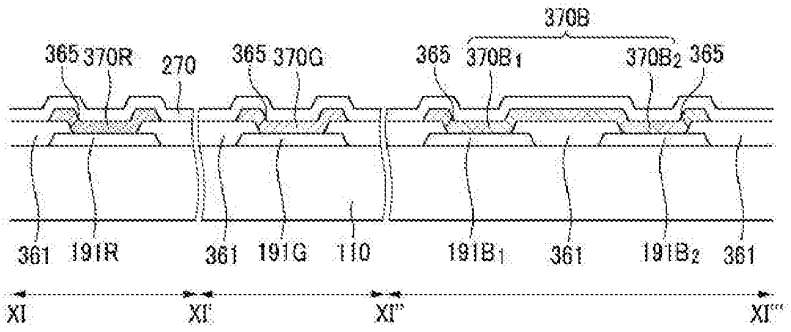


Petitioner Ex 1002, p. 445
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면10

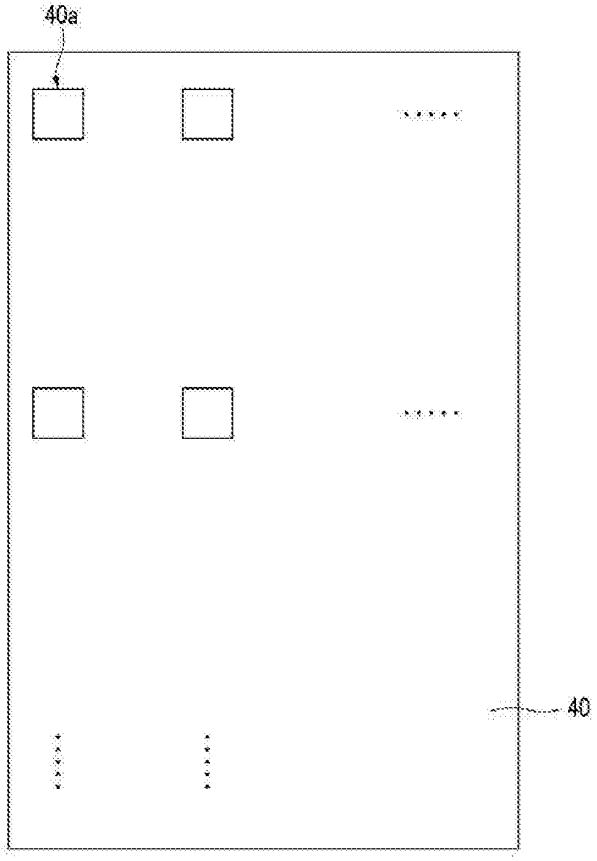


도면11



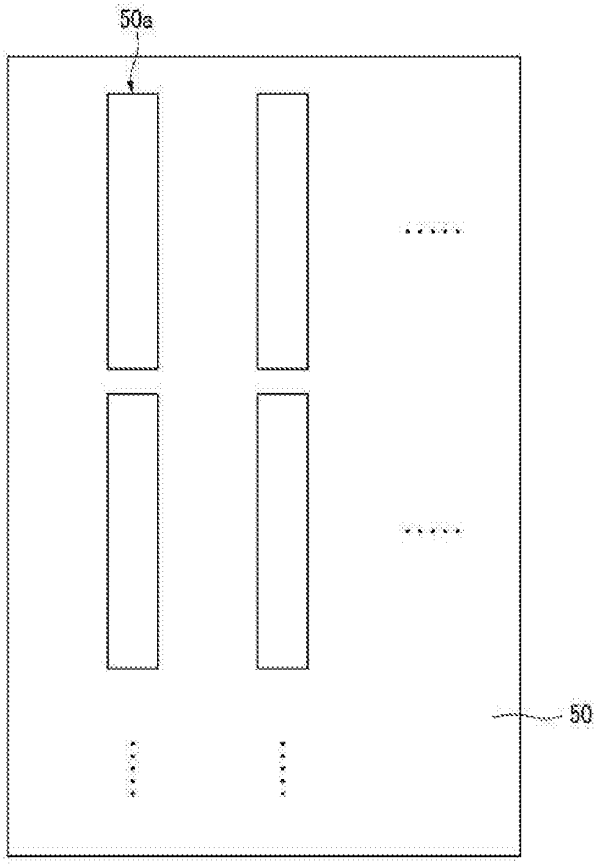
Petitioner Ex 1002, p. 446
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면12a



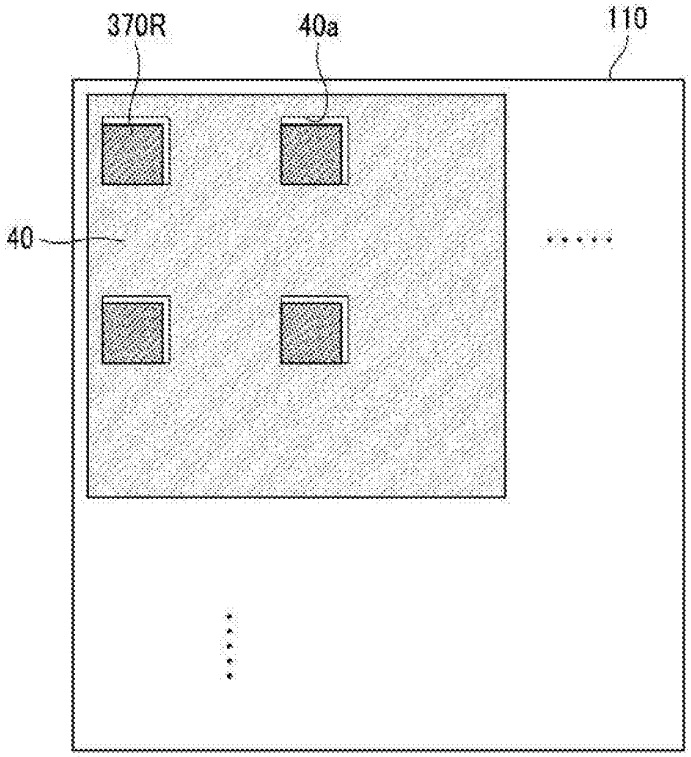
Petitioner Ex 1002, p. 447
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면12b



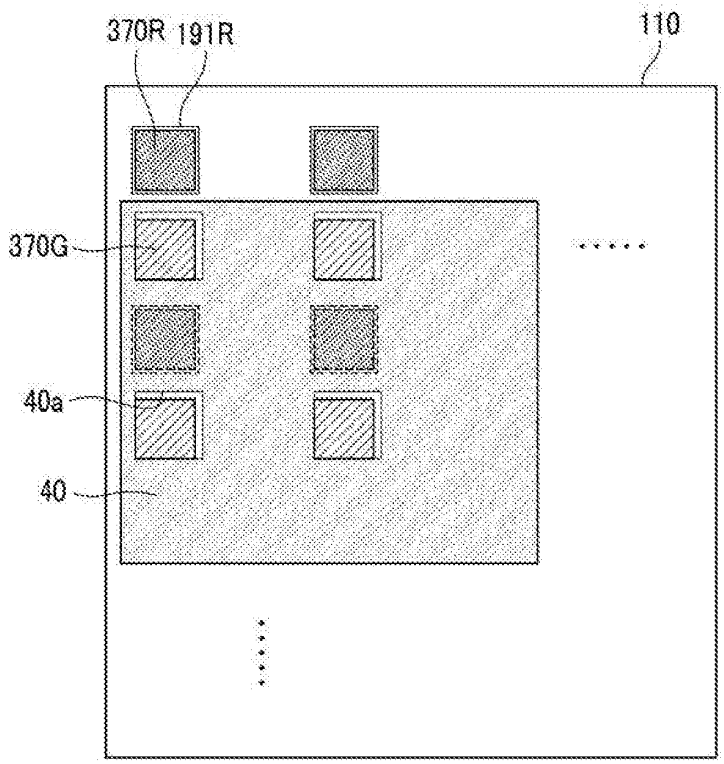
Petitioner Ex 1002, p. 448
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면13a



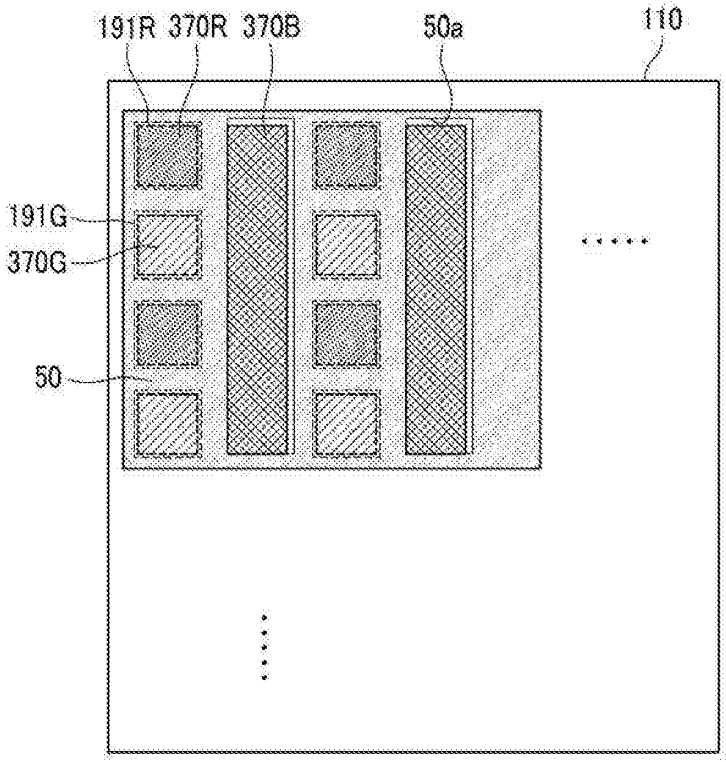
Petitioner Ex 1002, p. 449
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면13b



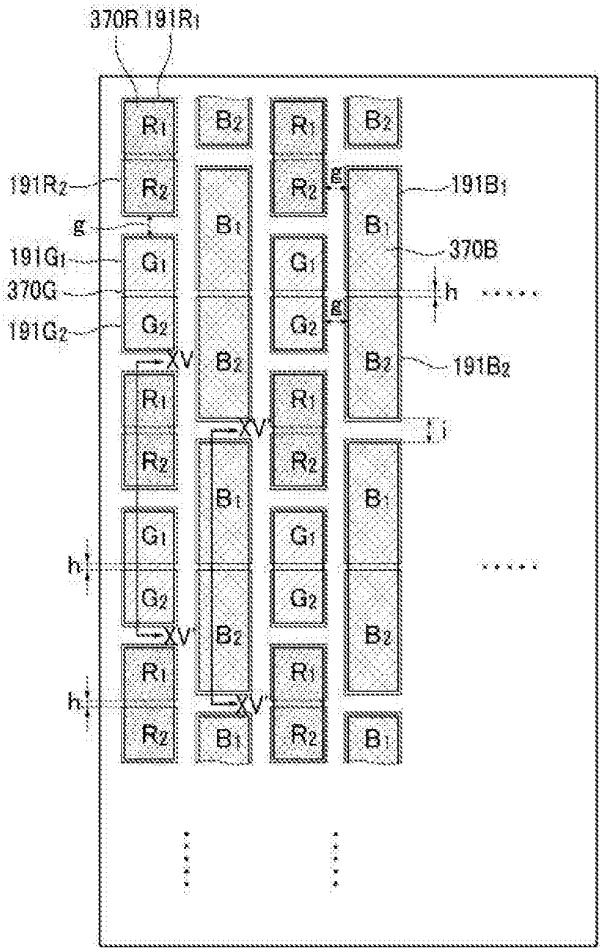
Petitioner Ex 1002, p. 450
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면13c

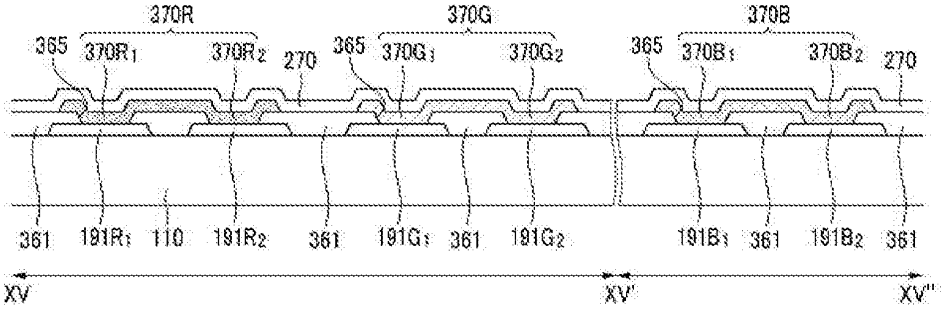


Petitioner Ex 1002, p. 451
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면14

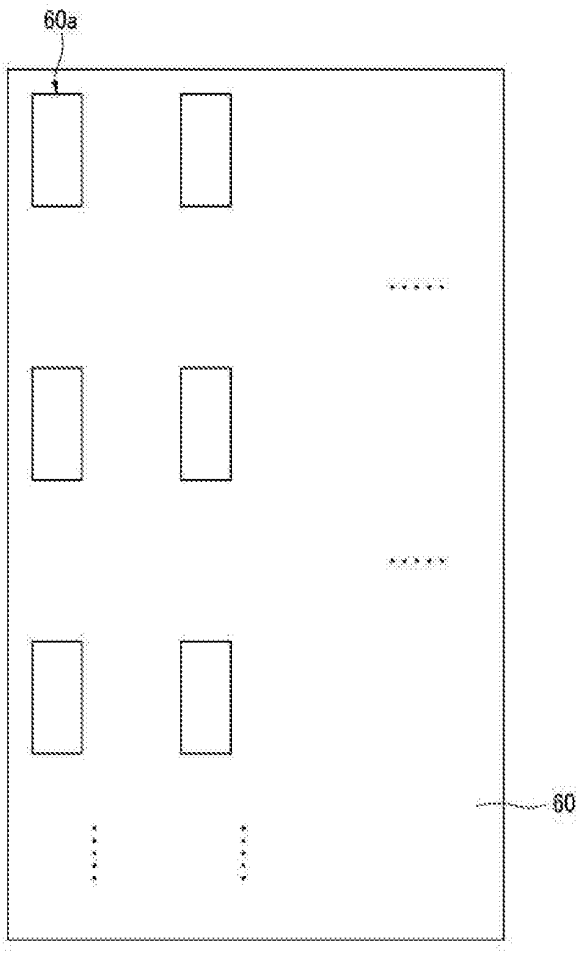


도면15



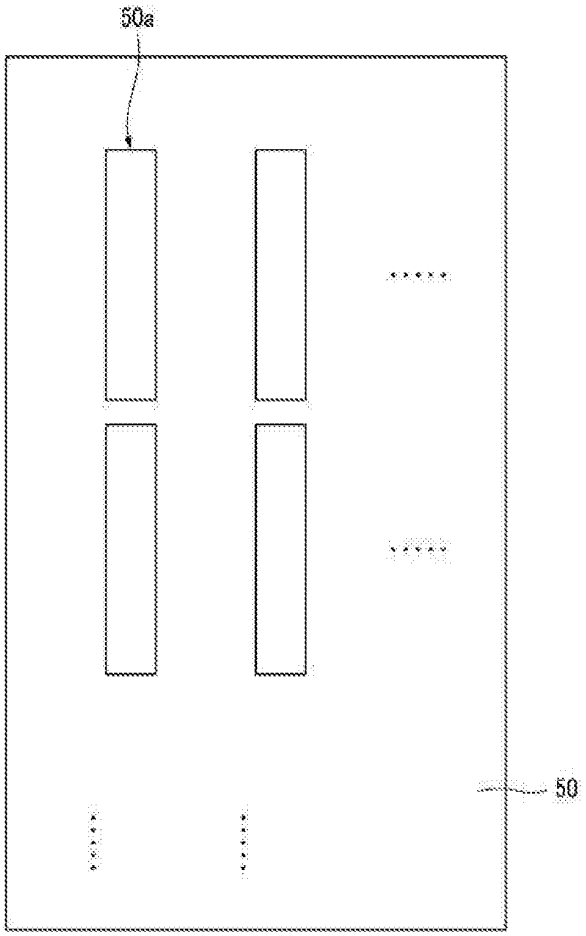
Petitioner Ex 1002, p. 452
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면16a



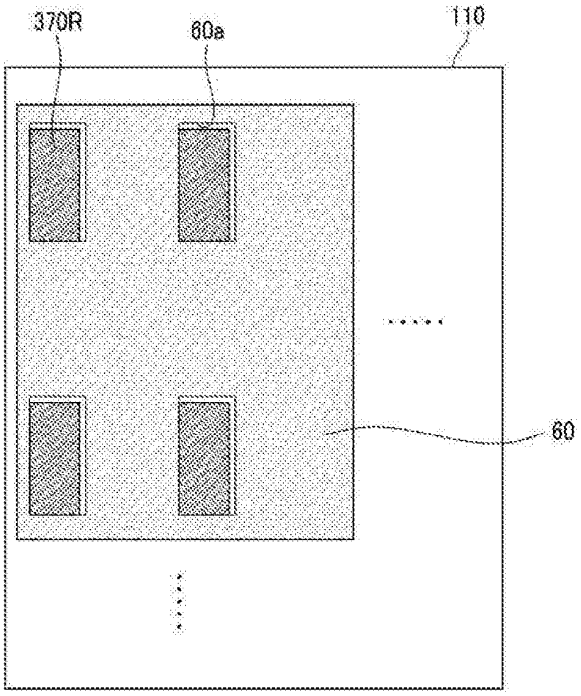
Petitioner Ex 1002, p. 453
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면16b

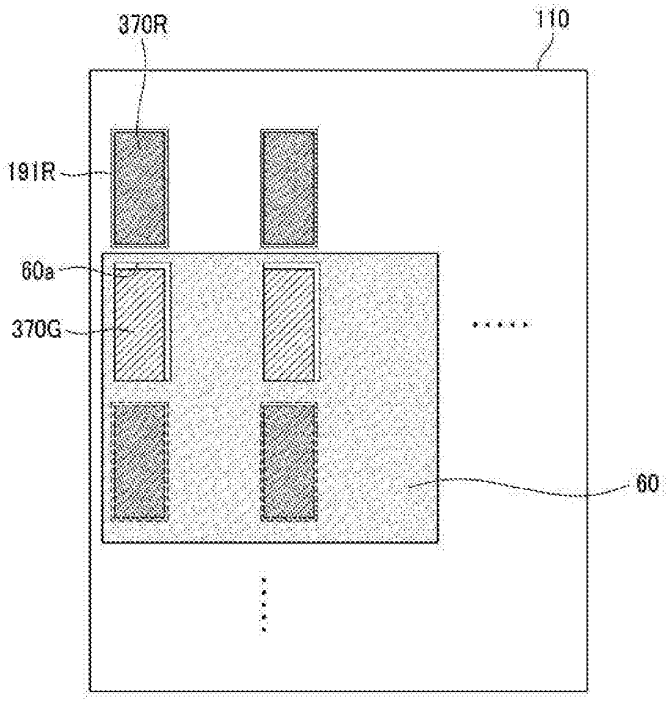


Petitioner Ex 1002, p. 454
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면17a

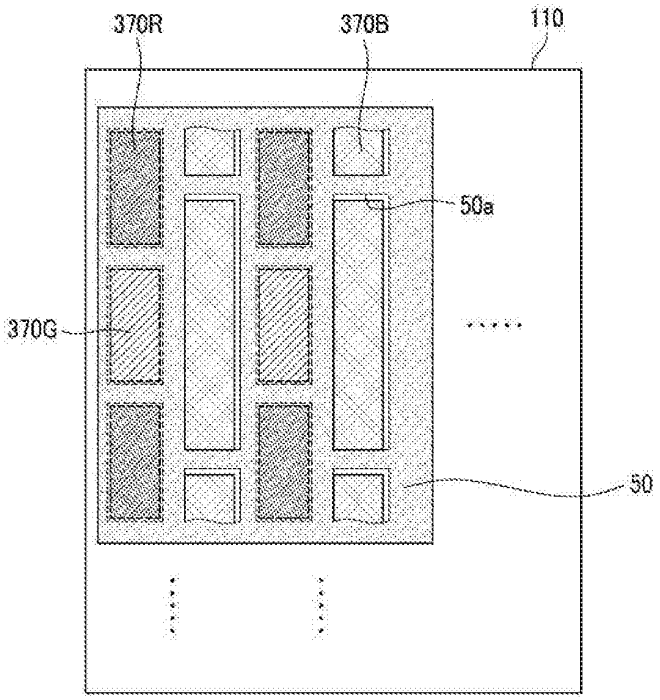


도면17b



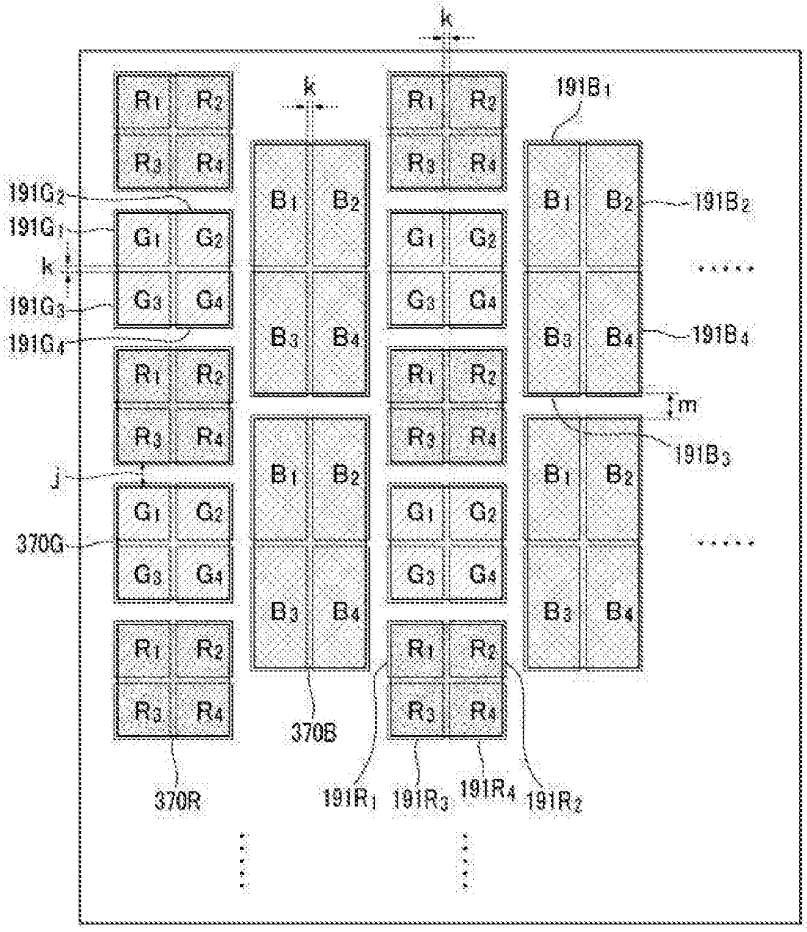
Petitioner Ex 1002, p. 455
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면17c



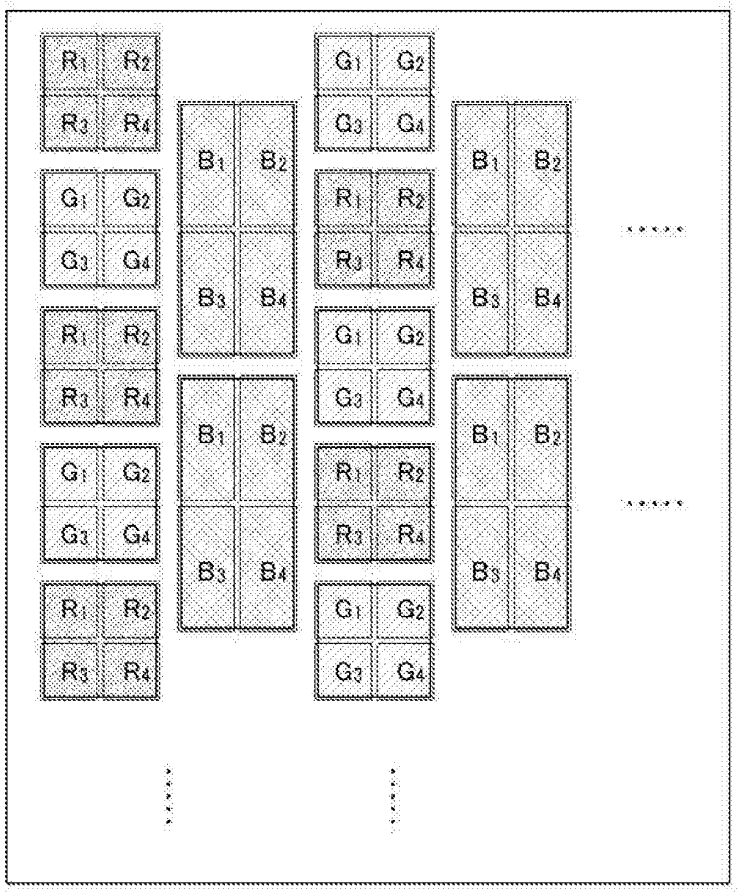
Petitioner Ex 1002, p. 456
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면18

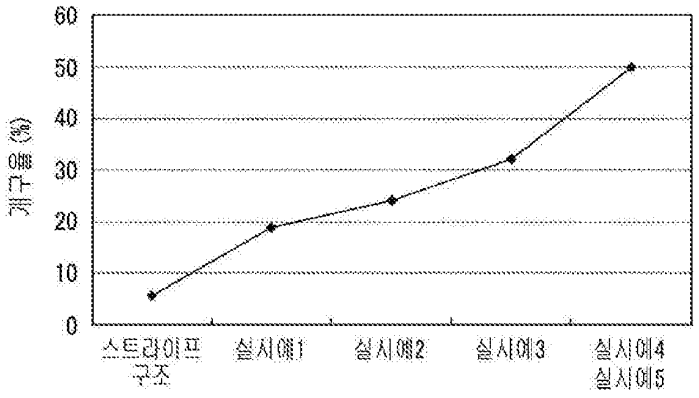


Petitioner Ex 1002, p. 457
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면19



도면20



Petitioner Ex 1002, p. 458
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Rachel Villalobos
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
PETITION FEE- 37 CFR 1.17(H) (GROUP III)	1464	1	140	140
RCE- 1ST REQUEST	1801	1	1300	1300
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1440**

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
www.uspto.gov

Decision Date : July 8, 2019

In re Application of :

Sang-Shin Lee

DECISION ON PETITION
UNDER CFR 1.313(c)(2)

Application No : 15811599

Filed : 13-Nov-2017

Attorney Docket No : 146816/411598-02992

This is an electronic decision on the petition under 37 CFR 1.313(c)(2), filed July 8, 2019 , to withdraw the above-identified application from issue after payment of the issue fee.

The petition is **GRANTED.**

The above-identified application is withdrawn from issue for consideration of a submission under 37 CFR 1.114 (request for continued examination). See 37 CFR 1.313(c)(2).

Petitioner is advised that the issue fee paid in this application cannot be refunded. If, however, this application is again allowed, petitioner may request that it be applied towards the issue fee required by the new Notice of Allowance.

Telephone inquiries concerning this decision should be directed to the Patent Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197.

This application file is being referred to Technology Center AU 2691 for processing of the request for continuing examination under 37 CFR 1.114 .

Office of Petitions

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36524278
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Rachel Villalobos
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	08-JUL-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	22:54:12
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	DA
Payment was successfully received in RAM	$1440
RAM confirmation Number	070919INTEFSW00008453031728
Deposit Account	031728
Authorized User	Rachel Villalobos
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.16 (National application filing, search, and examination fees) 37 CFR 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Petition automatically granted by EFS	petition-request.pdf	31717 41593a6d8cfacf7eb9f563590aa23d62a331535a	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Request for Continued Examination (RCE)	146816_RCE.pdf	1349951 4ff504162c0be7a604fc05c7942526c59cc0a992	no	3
Warnings:					
Information:					
3		146816_IDS.pdf	256897 fca9fe62099e08c2024de864ada031fd3cb1fd13	yes	3

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	3	3
Transmittal Letter	1	2

Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	KR1020090049515.pdf	4990786 620be290640851d8a48f1c4e77fbe6e8806130d1	no	36
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32295 8b4b5147febf1154e638cb2a255548206f7a011a	no	2
Warnings:					
Information:					

Total Files Size (in bytes):	6661646

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Doc Code: PET.AUTO Document Description: Petition automatically granted by EFS-Web	PTO/SB/140 U.S. Patent and Trademark Office Department of Commerce

Electronic Petition Request	**PETITION TO WITHDRAW AN APPLICATION FROM ISSUE AFTER PAYMENT OF THE ISSUE FEE UNDER 37 CFR 1.313(c)**
Application Number	15811599
Filing Date	13-Nov-2017
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992
Title	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

An application may be withdrawn from issue for further action upon petition by the applicant. To request that the Office withdraw an application from issue, applicant must file a petition under this section including the fee set forth in § 1.17(h) and a showing of good and sufficient reasons why withdrawal of the application from issue is necessary.

APPLICANT HEREBY PETITIONS TO WITHDRAW THIS APPLICATION FROM ISSUE UNDER 37 CFR 1.313(c).

A grantable petition requires the following items:
(1) Petition fee; and
(2) One of the following reasons:
(a) Unpatentability of one or more claims, which must be accompanied by an unequivocal statement that one or more claims are unpatentable, an amendment to such claim or claims, and an explanation as to how the amendment causes such claim or claims to be patentable;
(b) Consideration of a request for continued examination in compliance with § 1.114 (for a utility or plant application only); or
(c) Express abandonment of the application. Such express abandonment may be in favor of a continuing application, but not a CPA under 37 CFR 1.53(d).

Petition Fee

- ○ Small Entity
- ○ Micro Entity
- ◉ Regular Undiscounted

Reason for withdrawal from issue

○ One or more claims are unpatentable ◉ Consideration of a request for continued examination (RCE) (List of Required Documents and Fees) ○ Applicant hereby expressly abandons the instant application (any attorney/agent signing for this reason must have power of attorney pursuant to 37 CFR 1.32(b)).	
RCE request,submission, and fee. ☐ I certify, in accordance with 37 CFR 1.4(d)(4) that : The RCE request ,submission, and fee have already been filed in the above-identified application on ☒ Are attached.	
THIS PORTION MUST BE COMPLETED BY THE SIGNATORY OR SIGNATORIES I certify, in accordance with 37 CFR 1.4(d)(4) that I am: ◉ An attorney or agent registered to practice before the Patent and Trademark Office who has been given power of attorney in this application. ○ An attorney or agent registered to practice before the Patent and Trademark Office, acting in a representative capacity. ○ A sole inventor ○ A joint inventor; I certify that I am authorized to sign this submission on behalf of all of the inventors as evidenced by the power of attorney in the application ○ A joint inventor; all of whom are signing this e-petition	
Signature	/Jun-Young E. Jeon/
Name	Jun-Young E. Jeon
Registration Number	43693

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 07/19/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
07/19/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Petitioner Ex 1002, p. 467
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Office Action Summary	Application No. 15/811,599	Applicant(s) Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA (FITF) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 07/08/2019.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL.** 2b) ☑ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 1-16 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 1-3 and 5-16 is/are rejected.

8) ☑ Claim(s) 4 is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☑ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☑ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☑ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

Petitioner Ex 1002, p. 468
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

2. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after allowance or after an Office action under *Ex Parte Quayle*, 25 USPQ 74, 453 O.G. 213 (Comm'r Pat. 1935). Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, prosecution in this application has been reopened pursuant to 37 CFR 1.114. Applicant's submission filed on 07/08/2019 has been entered.

Claim Objections

3. Claims 1-13 and 15-16 are objected to because of the following informalities:

- In lines 14-15 of claim 1: "… the third pixels, and …" should be changed to --… the third pixels, …--.
- In lines 17-18 of claim 5: "wherein the first pixels…" needs an indentation in the next line.
- In line 2 of claim 8: "… them, and …" should be changed to --… the second pixels, and …--.

- In line 3 of claim 8: "... them. ..." should be changed to --... the third pixels. ...--.
- In lines 14-15 of claim 15: "... a neighboring one ..." should be changed to --... a neighboring pixel ...--.
- In line 17 of claims 15: "... from those of the second pixels ..." should be changed to --... from colors of the second pixels ...--.
- In line 12 of claim 16: "... another first pixel ..." should be changed to --... an additional first pixel ...--.

Appropriate correction is required.

Claim Rejections - 35 USC § 103

4. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102 of this title, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

5. Claims 1-3 and 5-15 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Kim (U.S. Pub. No. US 2011/0291549 A1) in view of Levermore (U.S. Pub. No. US 2013/0037827 A1).

As to claim 1, Kim (Figs. 1-2) teaches **a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display** (a pixel/color arrangement of

an organic light emitting display device; [0015], lines 1-2; [0024], lines 1-3; Figs. 1-2) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (a first (red) sub-pixel 10, a second (blue) sub-pixel 12, and a third (green) sub-pixel 14) **for displaying an image on the OLED display** ([0015], lines 3-6; [0024], lines 3-6; Figs. 1-2) **and comprising:**
    - **a first pixel** (the third (green) sub-pixel 14)**;**
    - **a pair of second pixels** (a pair of second (blue) sub-pixels 12) **separated from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) (Figs. 1-2)**, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel** (Figs. 1-2) **along a first line on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged** (Figs. 1-2)**; and**
    - **a pair of third pixels** (a pair of first (red) sub-pixels 10) **separated from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) **and the second pixels** (the second (blue) sub-pixel 12) (Figs. 1-2)**, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel** (Fig. 1-2) **along a second line on which the first and third pixels and an another first pixel are consecutively arranged** (Figs. 1-2)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 1-2)**,**
- **wherein a first distance** (a hypotenuse of a triangle) **between the second pixels** (a pair of second (blue) sub-pixels 12) **is greater than a second distance between one of the second pixels** (a second (blue) sub-pixel 12) **and a neighboring one of the third pixels** (a first (red) sub-pixel 10 neighboring the second (blue) sub-pixel 12) (Figs. 1-2)**, and**

- **wherein the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14) **are configured to emit green light** (Figs. 1-2)**, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels** (the second (blue) sub-pixels 12 and the first (red) sub-pixels 10) (Figs. 1-2)**.**

Kim does not teach **wherein the first pixels have smaller than at least one of the second or third pixels.**

Levermore (Figs. 1 and 5) teaches

- **wherein the first pixels** (the OLEDs 502) **have smaller than at least one of the second or third pixels** (the OLEDs 501) (Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 2, Levermore teaches

- **wherein the first pixels** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502)**, the second pixels** (the OLEDs 501 at locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501)**, and the third pixels** (the OLEDs 501 at locations (1,1) and (2,2) in OLEDs 501) **have polygonal shapes** (Fig. 5)**, and**

- **wherein each of the second** (the OLEDs 501 at locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501) **and third** (the OLEDs 501 at locations (1,1) and (2,2) in OLEDs

501) **pixels has a larger area than the first pixel** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502) (Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 3, Levermore teaches

- **wherein the second pixels** (the OLEDs 501 at locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501) **and the third pixels** (the OLEDs 501 at locations (1,1) and (2,2) in OLEDs 501) **have octagonal shapes** (a regular octagons 501) (Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 5, Kim teaches

- **wherein the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14)**, the second pixels** (the first (the (blue) sub-pixels 12)**, and the third pixels** (the (red) sub-pixels 10) **are configured to emit different color lights** (Figs.1-2)**.**

As to claim 6, Kim teaches

- **wherein the first pixels are configured to emit green light, the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light** (the third sub-pixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; the second sub-pixel 12 may be set up as the blue sub-pixel B; the first sub-pixel 10 may be set up as the red sub-pixel R; col. 3, lines 56-59; Fig. 2)**.**

As to claim 7, Levermore teaches

- **wherein each of the second pixels** (the OLEDs 501) **has a larger area than that of the first pixels** (the OLED 502) (Fig. 2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 8, Kim teaches

- **wherein the second pixels** (the second (blue) sub-pixels 12) **are substantially equidistant from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) **interposed between them** (Fig. 2)**, and the third pixels** (the first (red) sub-pixel 10) **are substantially equidistant from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) **interposed between them** (Fig. 2)**.**

As to claim 9, Levermore teaches **wherein**

- **the first distance is measured between respective centers of the second pixels** (OLEDs 501 at locations (1,1) and (2,2) in OLEDs 501) (Fig. 5)**, and**

- **the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels** (the OLED at location ((2,1) in OLED's 501) **and the neighboring one of the third pixels** (the OLED at location ((2,2) in OLED's 501) (Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 10, Levermore teaches **wherein**

- **the first line passes through respective centers of the first pixel** (the OLED 502 at a location (2,1) in OLEDs 502) **and the second pixels** (the OLEDs 501 at locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501) (Fig. 5)**, and**

- **the second line passes through respective centers of the first pixel and the third pixels** (the OLED 502 at a location (2,1) in OLEDs 502) **and the second pixels** (the OLEDs 501 at locations (1,1) and (2,2) in OLEDs 501) (Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 11, Kim teaches

- **wherein each of the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14)**, the second pixels** (the second (blue) sub-pixel 12) **and the third pixels** (the first (red) sub-pixel 10) **has a convex shape** (square/rectangle shape; Fig. 2)**.**

As to claim 12, Levermore teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a non-quadrilateral shape** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 13, Levermore teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has five or more interior angles** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 14, Kim (Figs. 1-2) teaches **a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display** (a pixel/color arrangement of an organic light emitting display device; [0015], lines 1-2; [0024], lines 1-3; Figs. 1-2) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (a first (red) sub-pixel 10, a second (blue) sub-pixel 12, and a third (green) sub-pixel 14) **for displaying an image on the OLED display** ([0015], lines 3-6; [0024], lines 3-6; Figs. 1-2) **and comprising:**
  - **a first pixel** (the third (green) sub-pixel 14)**;**
  - **a pair of second pixels** (a pair of second (blue) sub-pixels 12) **separated from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) (Figs. 1-2)**, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel** (Figs. 1-2) **along a first line on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged** (Figs. 1-2)**; and**

- **a pair of third pixels** (a pair of first (red) sub-pixels 10) **separated from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) **and the second pixels** (the second (blue) sub-pixel 12) (Figs. 1-2)**, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel** (Fig. 1-2) **along a second line on which the first and third pixels and an another first pixel are consecutively arranged** (Figs. 1-2)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 1-2)**,**

- **wherein a first distance** (a hypotenuse of a triangle) **between the second pixels** (a pair of second (blue) sub-pixels 12) **is greater than a second distance between one of the second pixels** (a second (blue) sub-pixel 12) **and a neighboring one of the third pixels** (a first (red) sub-pixel 10 neighboring the second (blue) sub-pixel 12) (Figs. 1-2)**, and**

- **wherein the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14) **are configured to emit green light** (Figs. 1-2)**.**

Kim does not teach **wherein the first pixels have smaller than at least one of the second or third pixels.**

Levermore (Figs. 1 and 5) teaches

- **wherein the first pixels** (the OLEDs 502) **have smaller than at least one of the second or third pixels** (the OLEDs 501) (Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used small size of an OLED pixel as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because

the higher current density can make the small-sized OLED pixel brighter than the large-sized OLED pixel with the lower current density.

As to claim 15, Kim (Figs. 1-2) teaches **a pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display** (a pixel/color arrangement of an organic light emitting display device; [0015], lines 1-2; [0024], lines 1-3; Figs. 1-2) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (a first (red) sub-pixel 10, a second (blue) sub-pixel 12, and a third (green) sub-pixel 14) **for displaying an image on the OLED display** ([0015], lines 3-6; [0024], lines 3-6; Figs. 1-2) **and comprising:**
  - **a first pixel** (the third (green) sub-pixel 14)**;**
  - **a pair of second pixels** (a pair of second (blue) sub-pixels 12) **separated from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) (Figs. 1-2)**, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel** (Figs. 1-2) **along a first line on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged** (Figs. 1-2)**; and**
  - **a pair of third pixels** (a pair of first (red) sub-pixels 10) **separated from the first pixel** (the third (green) sub-pixel 14) **and the second pixels** (the second (blue) sub-pixel 12) (Figs. 1-2)**, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel** (Fig. 1-2) **along a second line on which the first and third pixels and an another first pixel are consecutively arranged** (Figs. 1-2)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (Fig. 1-2)**,**

- **wherein a first separated distance between adjacent ones of the first pixels** (the third (green) sub-pixels 14) **is greater than a second separated distance between one of the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14) **and a neighboring one of the second or third pixels** (a second (blue) sub-pixel 12 or a first (red) sub-pixel 10) (Fig. 2)**,**

- **wherein the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14) **are configured to emit light having a color that is different from those of the second pixels and the third pixels** (the second (blue) sub-pixel 12 and the first (red) sub-pixel 10) (Fig. 2)**,**

- **wherein the first pixels** (the third (green) sub-pixel 14) **have a different size from at least one of the second or third pixels** (the second (blue) sub-pixel 12 or the first (red) sub-pixel 10) (Fig. 2)**, and**

- **wherein the first separated distance and the second separated distance are shortest distances between respective ones of the pixels** (Fig. 2)**.**

Kim does not teach **wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides.**

Levermore (Figs. 1 and 5) teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more** sides (the OLEDs 501 are of octagonal shape; Fig. 2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different

shapes of the emissive areas as taught by Levermore in an organic light emitting display device of Kim because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

6. Claim 16 is rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Levermore in view of Koo (U.S. Pub. No. US 2008/0001527 A1).

As to claim 16, Levermore (Figs. 1 and 5) teaches **a pixel arrangement structure** (Fig. 5) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a device 500 comprising OLEDs; [0105], lines 4-6; Fig. 5) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (OLEDs 501 and 502) **for displaying an image on the OLED display** (Fig. 5) **and comprising:**
  - **a first pixel** (OLED 502 at a location (2,1) in OLEDs 502)**;**
  - **a pair of second pixels** (OLEDs 501 at locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501) **separated from the first pixel** (the OLED 502 at the location (2,1)) (Fig. 5)**, the second pixels** (the OLEDs 501 at the locations (1,2) and (2,1)) **being located at opposite sides of the first pixel** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502) **along a first line passing through respective centers of the first and second pixels on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502, the OLED 501 at the locations (1,2) in OLEDs 501 and the OLED 502 at the location (1,2) in OLEDs 502) (Fig. 5)**; and**

- **a pair of third pixels** (OLEDs 501 at locations (1,1) and (2,2) in OLEDs 501) **separated from the first pixel** (the OLED 502 at the location (2,1)) (Fig. 5) **and the second pixels** (OLEDs 501 at the locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501)**, the third pixels** (the OLEDs 501 at the locations (1,1) and (2,2) in OLEDs 501) **being located at opposite sides of the first pixel** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502) **along a second line passing through respective centers of the first and third pixels on which the first and third pixels and another first pixel are consecutively arranged** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502, the OLED 501 at the location (2,2) in OLEDs 501 and the OLED 502 at the location (3,,2) in OLEDs 502) (Fig. 5)**, the second line crossing the first line at a location of the first pixel** (the OLED 502 at the location (2,1) in OLEDs 502) (Fig. 5)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels** (the OLEDs 501 at the locations (1,2) and (2,1) in OLEDs 501) **is greater than a second distance between one of the second pixels** (the OLED 501 at the location (1,2) in OLEDs 501) **and a neighboring one of the third pixels** (the OLED 501 at the location (2,2) in OLEDs 501) (Fig. 5)**,**

- **wherein the first pixels are configured to emit light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels** (OLED 502 comprising square emissive areas will be brighter (based on the higher current density) than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon; [0105], lines 14-18; Fig. 5)**, and**

- **wherein the first pixels** (the OLEDs 501) **are smaller than at least one of the second or third pixels** (the OLEDs 502) (Fig. 5)**.**

Levermore does not expressly teach **[wherein the first pixels are configured to emit] green [light].**

Koo (Fig. 1) teaches

- **[wherein the first pixels are configured to emit] green [light]** (the light emitting area of the G unit pixel is smaller than the light emitting areas of the R unit pixel or the B unit pixel' [0013], lines 8-13)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used the small size of the light emitting area of the G unit pixel as taught by Koo in OLED light panel of Levermore because the same luminance is generated from the R, G, and B unit pixels by making the light emitting areas of the R unit pixel or the B unit pixel having lower luminance efficiencies relatively larger than the light emitting areas of the G unit pixel having a relatively high luminous efficiency.

Allowable Subject Matter

7. Claim 4 is objected to as being dependent upon a rejected base claim, but would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

Conclusion

8. The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure.

- Hirai (U.S. Pub. No. US 2002/0140833 A1) is cited to teach an image sensing device having a structure in which pixels are offset by a half pixel pitch every horizontal line.
- Miyashita (U.S. Pub. No. US 2013/0002911 A1) is cited to teach the pixels of the CCD arranged in a honeycomb arrangement and respectively disposed at a grid point defined by rotating the rectangular grid by 45 degrees.

Inquiry

9. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Kwang-Su Yang whose telephone number is (571)270-7307. The examiner can normally be reached on Mon-Fri during 9:00am-6:00pm EST.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Chanh Nguyen, can be reached on (571)272-7772. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-

direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Notice of References Cited	Application/Control No. 15/811,599	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20110291549-A1	12-2011	Kim; Gun-Shik	H01L27/3218	313/504
*	B	US-20020140833-A1	10-2002	Hirai, Shinya	G06T3/4007	348/280
*	C	US-20130002911-A1	01-2013	Miyashita; Takeshi	H04N5/23212	348/247
	D					
	E					
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Petitioner Ex 1002, p. 486
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/3218 H01L27/3216	07/05/2018	KY

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	82 419	07/05/2018	KY

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	Date	Examiner
EAST: IDS Search	07/05/2018	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/05/2018	KY
EAST: Text Search	07/05/2018; 07/06/2018	KY
EAST: IDS Search	02/02/2019	KY
EAST: Updated Text Search	02/02/2019	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	02/02/2019	KY
EAST: IDS Search	07/13/2019	KY
EAST: Updated Text Search	07/15/2019	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 487
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same convex adj polygon adj3 five same shortest adj3 distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub $1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 488
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

CLAIMS

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/13/2019	07/16/2019							
	1	✓	✓							
	2	✓	✓							
	3	✓	✓							
	4	N	O							
	5	✓	✓							
	6	✓	✓							
	7	✓	✓							
	8	✓	✓							
	9	✓	✓							
	10	✓	✓							
	11	✓	✓							
	12	✓	✓							
	13	✓	✓							
	14	✓	✓							
	15	✓	✓							
	16	✓	✓							

Petitioner Ex 1002, p. 489
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2012/0049726 A1	03-01-2012	Yoo et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		KR 10-2009-0049515 A	05-18-2009	Samsung Display Co., Ltd.	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/13/2019

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

108628849_1

JEJ/rav

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S146	3	"20120049726".pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2019/07/13 17:18
S147	12	("20090121983" | "20020015110" | "7646430" | "7525526" | "6867549").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2019/07/15 14:30
S148	7	("2014/0071175").URPN.	USPAT	OR	OFF	2019/07/15 14:42
S149	12	("20070285442" | "20090302331" | "20100045695" | "20100149204" | "20100225567" | "20100259697" | "20110037786" | "20120026216" | "20120220823" | "20140071175" | "20140097760" | "6882364").PN. OR ("9542875").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/07/15 14:42
S150	1	"20110291549".pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/07/15 16:55
S151	5	"13614197"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2019/07/15 16:59

EAST Search History (Interference)

< This search history is empty>

7/ 16/ 2019 4:28:14 PM
C:\ Users\ kyang\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13614197_2.wsp

Petitioner Ex 1002, p. 491
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on October 17, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Appl No.	: 15/811,599	Confirmation No. 1851
Inventor	: Sang-Shin Lee	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
TC/A.U.	: 2694	
Examiner	: Kwang-Su Yang	
Docket No.	: 146816	
Customer No.	: 23363	

AMENDMENT

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
October 17, 2019

Commissioner:

In response to the Office action of July 19, 2019, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 8 of this paper.

Petitioner Ex 1002, p. 492
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
AMENDMENT TRANSMITTAL LETTER

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on October 17, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Inventor : Sang-Shin Lee — Confirmation No. 1851
Application No. : 15/811,599
Filed : November 13, 2017
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : 2694
Examiner : Kwang-Su Yang

Docket No. : 146816

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
October 17, 2019

Commissioner:

Enclosed is an amendment to the above-identified application.

CLAIMS AS AMENDED							
	Claims Remaining After Amendment	Highest Number Previously Paid For	Number Extra Claims	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	FEE
Total Claims	16 -	* 20	= 0	0 x $100.00	$50.00	$25.00	$0.00
Independent Claims	4 -	** 4	= 0	0 x $460.00	$230.00	$115.00	$0.00
Multiple Dependent Claims***				$820.00	$410.00	$205.00	$0.00
						Total Additional Fee	$0.00
List Independent Claims: 1 and 14-16							
* If the "Highest Number of Total Claims Previously Paid For" is less than 20, enter "20" in this space ** If the "Highest Number of Independent Claims Previously Paid For" is less than 3, enter "3" in this space *** Pay this fee only when "Multiple Dependent Claims" are added for the first time							

__X__ No additional fee is required.
_____ A Petition for Extension of Time and the required fee are enclosed.
_____ Other enclosures: _____

Petitioner Ex 1002, p. 493
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17 which may be required by or to give effect to this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh
RMS 109519380.1-*-10/17/2019 1:32 PM

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37489875
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Ryan Matthew Swank/Sheila Harter
Filer Authorized By:	Ryan Matthew Swank
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	17-OCT-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	16:59:43
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816Filing.pdf	144640 2df8fba9794a39df668d33bfac5bb071d1ce0ffb	yes	13

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	10	13
	Claims	4	9
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	3	3
	Transmittal Letter	1	2
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	144640	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

REMARKS/ARGUMENTS

Claims 1-16 are pending in the instant application, of which claims 1 and 14-16 are independent. Claims 1, 8, and 14-16 are amended herein. No new matter is added. In view of the amendments and remarks that follow, Applicant respectfully requests allowance of claims 1-16.

1. **Claim Objections**

Claims 1-13, 15, and 16

Claims 1-13, 15, and 16 were objected to because of informalities.

Applicant has amended claims 1, 8, 15, and 16, and respectfully requests that the objections be withdrawn.

2. **Claim Rejections Under 35 U.S.C. § 103**

Claims 1-3, 5-15, and 16

Claims 1-3 and 5-15 are rejected under 35 U.S.C. 103 as allegedly being unpatentable over Kim (U.S. Pub. No. US 2011/0291549 A1) in view of Levermore (U.S. Pub. No. US 2013/0037827 A1).

Claim 16 is rejected under 35 U.S.C. 103 as allegedly being unpatentable over Levermore in view of Koo (U.S. Pub. No. US 2008/0001527 A1).

In rejecting claim 1, page 4 of the Office action states that Kim allegedly teaches "**a plurality of pixels** (a first (red) sub-pixel 10, a second (blue) sub-pixel 12, and a third (green) sub-pixel 14) **for displaying an image on the OLED display** ([0015], lines 3-6; [0024], lines 3-6; Figs. 1-2)."

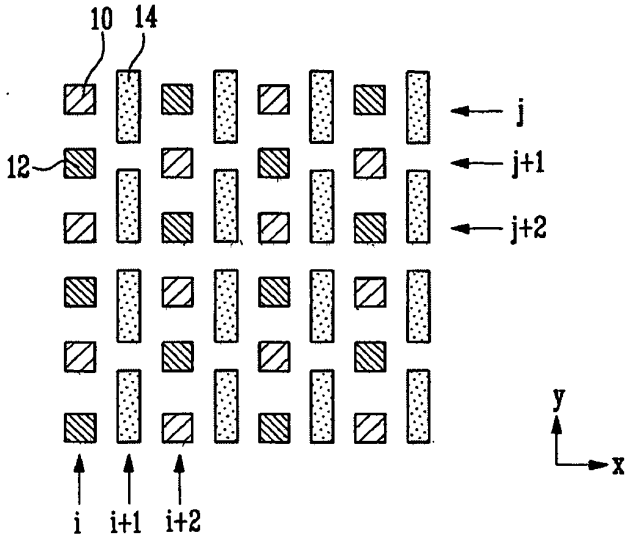
Applicant has amended claim 1 to recite, in relevant part, "such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel" and "such that the second line passes through respective centers of the first and third

pixels and the additional first pixel," and has similarly amended independent claims 14-16.

With respect to the 103 rejections of the claims, to establish a *prima facie* case of obviousness, there should be provided some articulated reasoning with some rational underpinning to support the legal conclusion of obviousness demonstrating why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of these references to arrive at the claimed embodiment. Furthermore, there should be some explanation why any differences between the prior art and the claimed invention would have been obvious to one of ordinary skill in the art.

As can be seen in FIG. 1 of Kim, reproduced below, the alleged first pixel/third sub-pixels 14 are offset such that neither the alleged first line nor the alleged second line passes through any respective center thereof.

FIG. 1



Furthermore, although page 5 of the Office action states that Levermore allegedly teaches "**wherein the first pixels** (the OLEDs 502) **have smaller than at least one of the second or third pixels** (the OLEDs 501) (Fig. 5)," Levermore does

not disclose "an organic light emitting diode (OLED) ***display***," as recited in claims 1 and 14-16. Instead, Levermore discloses "[a] lighting device comprising a plurality of OLEDs having a controlled brightness variation across the device" (e.g., see paragraph [0036] of Levermore). That is, Levermore does not appear to disclose an OLED display for displaying an image using differently colored pixels, but instead merely discloses "a light source with a controlled brightness variation" (e.g., see Abstract of Levermore). Accordingly, one of ordinary skill would have no reason, upon reviewing Levermore, to modify the device of Kim to arrive at the previously claimed embodiments of claims 1 and 14-16.

Accordingly, it appears that the references, whether taken alone or in combination, fail to disclose the features now recited in amended claims 1 and 14-16. Applicant, therefore, respectfully submits that there is no apparent reason why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of the cited references to arrive at the claimed embodiments of claims 1 and 14-16, and that these claims would not have been obvious over the art of record to one skilled in the art at the time prior to the effective filing date of the present application.

Applicant additionally notes that claim 15 has been amended to substantially include the features of allowable claim 4.

Furthermore, because claims 2-13 depend from claim 1, they each incorporate all of the terms and features of their base claim, in addition to other features, which together further patentably distinguish these claims over the art of record when considered as a whole. Therefore, Applicant requests that the rejections of these claims also be withdrawn, and that these claims be allowed as well.

Petitioner Ex 1002, p. 499
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

3. **Allowable Subject Matter**

Claim 4

Applicant wishes to thank the Examiner for indicating that claim 4 would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

Applicant has amended claim 15 to substantially include the features of allowable claim 4.

Further, for the reasons provided above with respect to independent claim 1, Applicant submits that allowable claim 4 is allowable in their current form.

4. **Concluding Remarks**

In view of the foregoing amendments and remarks, Applicant earnestly solicits a timely issuance of a Notice of Allowance with claims 1-16. If there are any remaining issues that can be addressed over the telephone, the Examiner is cordially invited to call Applicant's attorney at the number listed below.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh

Petitioner Ex 1002, p. 500
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and second pixels[[,]] and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and third pixels and an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, [[and]]

Petitioner Ex 1002, p. 501
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels, and

wherein the first pixels are smaller than at least one of the second or third pixels.

2. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels have polygonal shapes, and

wherein each of the second and third pixels has a larger area than the first pixel.

3. (Original) The pixel arrangement structure of claim 2, wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.

4. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

5. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights.

6. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 5, wherein the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light.

7. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixels.

8. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the second pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between

[[them]] the second pixels, and the third pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between [[them]] the third pixels.

9. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first distance is measured between respective centers of the second pixels, and the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels and the neighboring one of the third pixels.

10. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first line passes through respective centers of the first pixel and the second pixels, and the second line passes through respective centers of the first pixel and the third pixels.

11. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a convex shape.

12. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a non-quadrilateral shape.

13. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 12, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has five or more interior angles.

14. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

Petitioner Ex 1002, p. 503
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first and third pixels and an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, and

wherein the first pixels are configured to emit green light, and the first pixels have a smaller size than at least one of the second or third pixels.

15. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on

which the first and third pixels and an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first separated distance between adjacent ones of the first pixels is greater than a second separated distance between one of the first pixels and a neighboring [[one]] pixel of the second or third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from [[those]] colors of the second pixels and the third pixels,

wherein the first pixels have a different size from at least one of the second or third pixels,

wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides, [[and]]

wherein the first separated distance and the second separated distance are shortest distances between respective ones of the pixels, and

wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

16. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through respective centers of the first and second pixels on which the first and second pixels and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line

Petitioner Ex 1002, p. 505
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

passing through respective centers of the first and third pixels on which the first and third pixels and ~~another~~ an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels, and

wherein the first pixels are smaller than at least one of the second or third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 506
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 15/811,599	Filing Date 11/13/2017	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

	(Column 1)	(Column 2)			
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $80 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $420 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	10/17/2019	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 16	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	*** 4	= 0		x $460 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	SLIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/JULIET MCMILLAN/
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		7,110,031 B2	09-19-2006	Kondo et al.
		9,431,469 B2	08-30-2016	Park et al.
		2013/0106891 A1	05-02-2013	Matsueda et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		U.S. Office Action dated September 3, 2019, issued in U.S. Patent Application No. 16/261,437 (11 pages)
		U.S. Office Action dated October 25, 2019, issued in U.S. Patent Application No. 16/505,536 (14 pages)

EG 109756367.1-*-11/15/2019 12:13 PM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

PCH/eg

Petitioner Ex 1002, p. 508
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Peter C. Hsueh/Elizabeth Gomez
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
		Total in USD ($)		**240**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37770693
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Peter C. Hsueh/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Peter C. Hsueh
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	15-NOV-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	18:07:34
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$240
RAM confirmation Number	E2019AEI09056669
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_IDS.PDF	124998 0c07f88986a1113cb1adf749c773a00ca294af73	yes	3
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Non Patent Literature	09_03_2019_OA_167080.pdf	427108 c90d6e96d84bef734804f09f8366f243cde02da5	no	11
Warnings:					
Information:					
3	Non Patent Literature	10_25_2019_OA_174060.pdf	437195 59f530222d259e36f913f243b2d190eb2777e1d8	no	14
Warnings:					
Information:					
4	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30845 eb58191d9823cecc9b7b1c4f4b5589756c275b4a	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1020146		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on November 15, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

Elizabeth Gomez

Inventor(s) : Sang-Shin Lee Confirmation No. 1851
Application No. : 15/811,599
Filed : November 13, 2017
Title : PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : 2691
Examiner : KWANG-SU YANG

Docket No. : 146816

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT WITH FEE UNDER 37 CFR §§ 1.97(c) AND 1.17(p)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
November 15, 2019

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Other Documents references are enclosed.

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Application No. 15/811,599

The processing fee of $240.00 as required by 37 CFR § 1.17(p) is submitted herewith. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By _____

Peter C. Hsueh
Reg. No. 45,574
626/795-9900

PCH/eg
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references
EG 109756344.1-*-11/15/2019 12:12 PM

Petitioner Ex 1002, p. 515
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15811599
Filing Date	2017-11-13
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2007-156126	JP	A	2007-06-21	EPSON IMAGING DEVICES CORP	Abstract	
	2	2008-300367	JP	20	2008-12-11	SANYO ELECTRIC CO LTD	Abstract	
	3	2010-3880	JP	A	2010-01-07	SONY CORP	Abstract	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15811599
Filing Date	2017-11-13
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button **Add**

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS **Remove**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1		

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button **Add**

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15811599
Filing Date	2017-11-13
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

☒ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Jun-Young E. Jeon/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-11-25
Name/Print	Jun-Young E. Jeon	Registration Number	43693

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Espacenet

Bibliographic data: JP2007156126 (A) — 2007-06-21

ELECTRO-OPTICAL APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

Inventor(s): IIJIMA CHIYOAKI ± (IIJIMA CHIYOAKI)

Applicant(s): EPSON IMAGING DEVICES CORP ± (EPSON IMAGING DEVICES CORP)

Classification: **- international:** ***G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/1345; G02F1/1347; G09F9/00; G09G3/20; G09G3/36; H01L51/50***

- cooperative:

Application number: JP20050351552 20051206 Global Dossier

Priority number(s): JP20050351552 20051206

Abstract of JP2007156126 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electro-optical apparatus capable of making a main panel narrow in its frame without impairing the display quality of a sub-panel in an electro-optical apparatus of a system in which the main panel and the sub-panel are driven by a common driving IC. ;SOLUTION: This electro-optical apparatusis provided with: the main panel (a display area H1) including a first scanning line 15 and a data line 19; the sub-panel (a display area H2) including a second scanning line 35 and data lines 37 which are electrically connected to a data line 19; and a driving semiconductor device for supplying a signal to both the main panel and the sub-panel. The second scanning line 35 is electrically connected to the driving semiconductor via the main panel. Two pixel areas P2A and P2B corresponding to intersections of two adjoining data lines 37 and one second scanning line 35 on the sub-panel are placed in line with an extension direction of the data lines 37, and the second scanning line 35 supplies a scanning signal to the two pixel areas P2A and P2B. ;COPYRIGHT: (C)2007,JPO&INPIT

Petitioner Ex 1002, p. 520
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-156126
(P2007-156126A)
(43)公開日　平成19年6月21日(2007.6.21)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	348Z	2H089
G02F	1/1347	(2006.01)	G02F	1/1347		2H091
G02F	1/1345	(2006.01)	G02F	1/1345		2H092
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	505	2H093
G02F	1/133	(2006.01)	G02F	1/133	505	3K107

審査請求 未請求　請求項の数 8　OL　（全 18 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2005-351552 (P2005-351552)
(22)出願日　平成17年12月6日 (2005.12.6)

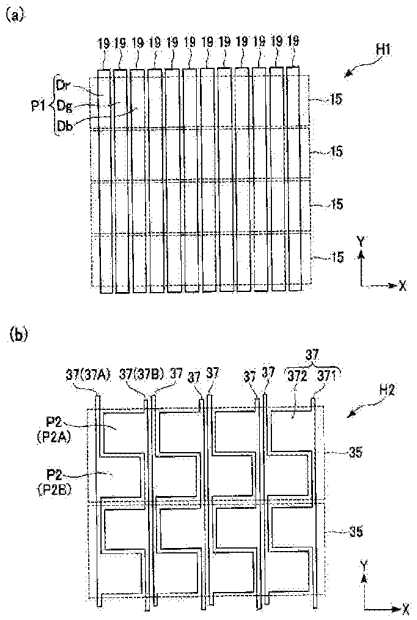
(71)出願人　304053854
エプソンイメージングデバイス株式会社
長野県安曇野市豊科田沢６９２５
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　飯島　千代明
東京都港区浜松町二丁目４番１号　三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考)　2H089 HA17 HA31 KA16 KA17 KA20 QA11 QA13 QA16 TA02 TA12 UA09
2H091 FA02Y FD05 GA02 GA11 LA11 LA30

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気光学装置及び電子機器

(57)【要約】
【課題】メインパネルとサブパネルとを共通の駆動用ＩＣで駆動する形態の電気光学装置において、サブパネルの表示品質を損なうことなく、メインパネルの狭額縁化を図ることのできる電気光学装置を提供する。
【解決手段】本発明の電気光学装置は、第１走査線１５及びデータ線１９を有するメインパネル（表示領域Ｈ１）と、第２走査線３５並びにデータ線１９と電気的に接続されたデータ線３７を有するサブパネル（表示領域Ｈ２）と、メインパネルとサブパネルの双方に信号を供給する駆動用半導体素子とを備える。第２走査線３５はメインパネルを経由して駆動用半導体素子と電気的に接続される。また、サブパネル上の隣り合う２つのデータ線３７と１つの第２走査線３５との交差に対応する２つの画素領域Ｐ２Ａ，Ｐ２Ｂはデータ線３７の延在方向に並び、前記１つの第２走査線３５は前記２つの画素領域Ｐ２Ａ、Ｐ２Ｂに対して走査信号を供給する。
【選択図】図５



Petitioner Ex 1002, p. 521
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の第１走査線及び複数のデータ線を有する第１パネルと、
複数の第２走査線及び前記第１パネルに設けられたデータ線と電気的に接続された複数のデータ線を有する第２パネルと、
前記第１パネルと前記第２パネルの双方に電気信号を供給する駆動用半導体素子と、を備え、
前記第２走査線は、前記第１パネルを経由して前記駆動用半導体素子と電気的に接続され、
前記第２パネルに設けられた複数のデータ線のうち隣り合う２つのデータ線と前記複数の第２走査線のうち１つの走査線との交差に対応する２つの画素領域が、当該第２パネルに設けられたデータ線の延在方向に並び、前記１つの第２走査線は、前記２つの画素領域に対して走査信号を供給することを特徴とする電気光学装置。
【請求項２】
前記複数の第１走査線と前記第１パネルに設けられた複数のデータ線との交差に対応する複数の交差領域のうち、前記第２パネルに設けられたデータ線と電気的に接続された第１データ線に対応する交差領域の面積が、前記第２パネルに設けられたデータ線とは電気的に接続されない第２データ線に対応する交差領域の面積よりも小さいことを特徴とする請求項１記載の電気光学装置。
【請求項３】
前記第１パネルに設けられた複数のデータ線のうち、前記第２パネルに設けられたデータ線と電気的に接続された第１データ線の抵抗が、前記第２パネルに設けられたデータ線とは電気的に接続されない第２データ線の抵抗よりも小さいことを特徴とする請求項１又は２記載の電気光学装置。
【請求項４】
前記第１パネルには、複数の前記第１走査線と前記第１パネルに設けられた複数のデータ線との各交差領域に対応して複数のサブ画素が配列されており、かつ前記複数のサブ画素と重なる領域に配置された複数の色の着色層を備えたカラーフィルタが設けられ、
前記複数のサブ画素のうち、前記第２パネルに設けられたデータ線と電気的に接続された第１データ線に対応するサブ画素に重なる領域には、前記複数の色のうちの所定の色の着色層が配置され、前記第２パネルに設けられたデータ線とは電気的に接続されない第２データ線に対応するサブ画素に重なる領域には、前記複数の色のうちの前記所定の色以外の色の着色層が配置されていることを特徴とする請求項１～３のいずれかの項に記載の電気光学装置。
【請求項５】
前記第２パネルに設けられたデータ線及び前記第１パネルに設けられたデータ線はいずれも表示電極として機能するセグメント電極であり、前記第１パネルには前記駆動用半導体素子にそれぞれ電気的に接続された前記第１走査線として機能するコモン電極が設けられ、前記セグメント電極と前記コモン電極の交差する領域に前記サブ画素の領域が構成されていることを特徴とする請求項４記載の電気光学装置。
【請求項６】
前記カラーフィルタの前記着色層の前記複数の色は赤色と緑色と青色とを有し、前記第１データ線に対応するサブ画素に重なる領域には、前記赤色若しくは前記緑色の着色層が配置されていることを特徴とする請求項４又は５記載の電気光学装置。
【請求項７】
前記第２パネルには、前記第２走査線と前記第２パネルに設けられた複数のデータ線との各交差領域に対応して複数のサブ画素が配列されており、かつ当該複数のサブ画素と重なる領域に配置された複数の色の着色層を備えたカラーフィルタが設けられていることを特徴とする請求項１～６のいずれかの項に記載の電気光学装置。
【請求項８】

Petitioner Ex 1002, p. 522
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

請求項１～７のいずれかの項に記載の電気光学装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電気光学装置及び電子機器に関し、特にメインパネルとサブパネルとを備え、これらを一つの駆動用半導体素子で駆動する形態の電気光学装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、携帯電話機等の携帯用電子機器においては、例えば画像情報表示用として高精細のカラー表示が可能なメインパネルと、メインパネルよりも小型で日付、時計等の簡易な表示が可能なサブパネルとを表示部の両面に備えたものが提供されている。このようなメイン、サブの２つのパネルを備えた表示モジュールの場合、特に携帯機器に用いられる際には小型化、狭額縁化が要求される。そこで、１個の駆動用ＩＣを２つのパネルで共有化し、この駆動用ＩＣから供給する駆動信号で２つのパネルを駆動するものが提案されている（例えば、特許文献１参照）。この種の電気光学装置では、２つのパネルに別々の駆動用ＩＣを設置する必要がないため、小型化、狭額縁化が図れるとともに、部品点数の削減が図れることでコストの低減が実現できる。
【特許文献１】特開２００４－２９４７４７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
上述したような電気光学装置の場合、サブパネルにコモン信号を供給するために、メインパネル上に設けられた駆動用ＩＣにサブパネルのコモン電極を引き回すことが行なわれる。しかしながら、このような構成の場合，サブパネルの表示品質を高めるためにサブパネルのコモン電極を多くしようとすると、メインパネルの額縁領域が広くなってしまい、十分な狭額縁化が図れなくなるという問題があった。
【０００４】
本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、メインパネルとサブパネルとを共通の駆動用ＩＣで駆動する形態の電気光学装置において、サブパネルの表示品質を損なうことなく、メインパネルの狭額縁化を図ることのできる電気光学装置、およびこれを備えた電子機器を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上記の課題を解決するため、本発明の電気光学装置は、複数の第１走査線及び複数のデータ線を有する第１パネルと、複数の第２走査線及び前記第１パネルに設けられたデータ線と電気的に接続された複数のデータ線を有する第２パネルと、前記第１パネルと前記第２パネルの双方に電気信号を供給する駆動用半導体素子と、を備え、前記第２走査線は、前記第１パネルを経由して前記駆動用半導体素子と電気的に接続され、前記第２パネルに設けられた複数のデータ線のうち隣り合う２つのデータ線と前記複数の第２走査線のうち１つの走査線との交差に対応する２つの画素領域が、当該第２パネルに設けられたデータ線の延在方向に並び、前記１つの第２走査線は、前記２つの画素領域に対して走査信号を供給することを特徴とする。
この構成によれば、第２パネルに設けられた１つの走査線と、第２パネルに設けられた複数のデータ線のうち隣り合う２つのデータ線との交差に対応する２つの画素領域が、データ線の延在方向に並ぶので、第１パネルの額縁領域に引き回され第２パネルの走査線に電気的に接続される配線の本数を通常の半分の本数に減らすことができる。このように、１つの走査線と、隣り合う２つのデータ線との交差に対応する２つの画素領域が，データ線の延在方向に並ぶ構造は「２重マトリクス構造」と呼ばれ、デューティー数を半分にし

Petitioner Ex 1002, p. 523
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

てオン・オフ比を大きくすることが可能な構造として知られている。ただし、この構造においては、走査線の本数を半分に減らせる一方で、データ線の本数が２倍に増えるという欠点もある。ここで、一方をメインパネル（第１パネル）、他方をサブパネル（第２パネル）として備える電気光学装置においては、メインパネルである第１パネルの画素数がサブパネルである第２パネルの画素数よりも多いのが一般的であり、第２パネルのデータ線を第１パネルのデータ線を経由して駆動用半導体素子に接続しようとすると、第１パネルの全てのデータ線が第２パネルのデータ線と接続されるわけではなく、その中の一部が第２パネルのデータ線と接続されずに残った状態となる。特に第１パネルをカラー表示とした場合には、１つの画素に複数のサブ画素が配置されるため、第２パネルのデータ線に接続される第１データ線の割合は更に小さなものとなる。このような事情のもとでは、仮に２重マトリクス構造を採用して第２パネルのデータ線の本数が増えたとしても、特にそれが第１パネルのデータ線の本数と同じかそれよりも少ない場合は何らの問題も生じず、２重マトリクス構造を採用したことの利点のみが得られることになる。このように２重マトリクス構造によって第２パネルの走査線の本数が減ると、これを引き回すために必要な第１パネルの額縁領域が小さくなるだけでなく、駆動用半導体素子に設ける端子の数が減るため、その分駆動用半導体素子の小型化及び低コスト化が図られることになる。

【０００６】

なお、上述の２重マトリクス構造は、パッシブマトリクス方式及びアクティブマトリクス方式のいずれにも適用可能な構造である。例えば、「第１パネル」及び「第２パネル」がパッシブマトリクス方式の液晶装置の場合には、「第１パネル上のデータ線」及び「第２パネル上のデータ線」は液晶駆動用のセグメント電極を意味し、「第１パネル上の第１走査線」及び「第２パネル上の第２走査線」は液晶駆動用のコモン電極を意味する。また、「第１パネル」及び「第２パネル」がアクティブマトリクス方式の液晶装置の場合には、「第１パネル上のデータ線」及び「第２パネル上のデータ線」は画素スイッチング素子に接続されたデータ線を意味し、「第１パネル上の第１走査線」及び「第２パネル上の第２走査線」は画素スイッチング素子に接続された走査線を意味する。また、２重マトリクス構造は、モノクロ表示パネル及びカラー表示パネルのいずれにも適用可能な構造であり、「第１パネル」及び「第２パネル」がモノクロ表示パネルの場合には、「画素領域」とは白黒表示を行なうそれぞれの画素領域を意味し、「第１パネル」及び「第２パネル」がカラー表示パネルの場合には、「画素領域」とは赤，緑、青等のカラー表示を行なうそれぞれのサブ画素領域を意味する。さらに、上述の「第１パネル」及び「第２パネル」には液晶パネルに限らず、有機ＥＬパネル等の他の電気光学パネルを用いてもよい。なお、電気光学パネル又は電気光学装置とは、電界により物質の屈折率が変化して光の透過率を変化させる電気光学効果を有するものの他、電気エネルギーを光学エネルギーに変換するもの等も含んで総称している。例えば、電気光学物質としては、対向する電極間に挟持された液晶素子や、有機或いは無機のＥＬ素子が挙げられる。

【０００７】

本発明においては、前記第１パネルに設けられた複数の前記データ線のうち、前記第２パネルに設けられた前記データ線と電気的に接続された第１データ線の容量が、前記第２パネルに設けられた前記データ線とは電気的に接続されない第２データ線の容量よりも小さいことが望ましい。また本発明においては，前記第１パネルに設けられた複数の前記データ線のうち、前記第２パネルに設けられた前記データ線と電気的に接続された第１データ線の抵抗が、前記第２パネルに設けられた前記データ線とは電気的に接続されない第２データ線の抵抗よりも小さいことが望ましい。

第１パネルのデータ線に、第２パネル上のデータ線と接続された第１データ線と、第２パネル上のデータ線と接続されていない第２データ線とが存在する場合、これら２種類のデータ線において、データ線につながる容量又はデータ線の抵抗が異なるため、両者の間で駆動能力が異なるという問題がある。すなわち、第２パネル上のデータ線に接続されておらず且つデータ線につながる容量又はデータ線の抵抗が小さい第２データ線は駆動能力が高く、第２パネル上のデータ線に接続され且つデータ線につながる容量又はデータ線の

Petitioner Ex 1002, p. 524
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

抵抗が大きい第１データ線は駆動能力が低くなり、その結果、第１パネルに表示ムラが発生する虞があった。特に、第１パネルではカラー表示が行われる場合が多いため、画面上での色ムラが問題となる。

上記特許文献１でも同様の問題点を抱えているが、ここでは第１パネル上の走査信号駆動回路にゲート信号線に接続されていないダミー用の回路を設けることで問題点の解決を図っている。しかしながら、この方法では、駆動回路の構成が複雑になり、新たな回路設計が必要になるという欠点があった。

これに対して、本発明の電気光学装置では、第１パネル上のデータ線のうち、第２パネル上のデータ線に接続された第１データ線につながる容量（データ線と走査線との交差領域の面積に比例する）又は第１データ線の抵抗を、第２パネル上のデータ線に接続されていない第２データ線につながる容量又は第２データ線の抵抗よりも小さくしたことによってこの問題を解決している。すなわち、第２パネルのデータ線に電気的に接続されることでデータ線につながる容量又はデータ線の抵抗が大きくなりがちな第１データ線においては、そのデータ線の幅等を制御することによって、第１データ線につながる容量又はデータ線の抵抗を小さくし、第１データ線と第２配線の負荷容量を近づけるようにしている。その結果、第１データ線と第２データ線の信号の駆動能力を近づけることができ、表示ムラを抑えることができる。また、本発明の構成は、データ線形成時のマスクパターンの幅等を一部変更するのみで実現できるため、製造プロセス上の負担が掛からず、特許文献１のように駆動回路の構成が複雑になることもない。

【０００８】

本発明においては、前記第１パネルには、複数の前記第１走査線と前記第１パネルに設けられた複数のデータ線との各交差領域に対応して複数のサブ画素が配列されており、かつ前記複数のサブ画素と重なる領域に配置された複数の色の着色層を備えたカラーフィルタが設けられ、前記複数のサブ画素のうち、前記第２パネルに設けられたデータ線と電気的に接続された第１データ線に対応するサブ画素に重なる領域には、前記複数の色のうちの所定の色の着色層が配置され、前記第２パネルに設けられたデータ線とは電気的に接続されない第２データ線に対応するサブ画素に重なる領域には、前記複数の色のうちの前記所定の色以外の色の着色層が配置されているものとすることができる。

この構成によれば、本発明の電気光学装置をカラー表示とした場合に各色のサブ画素間での駆動能力のバランスが良くなるため、表示色の調整が可能となり、色ムラを含む表示ムラを低減させることができる。

【０００９】

本発明においては、前記第２パネルに設けられたデータ線及び前記第１パネルに設けられたデータ線はいずれも表示電極として機能するセグメント電極であり、前記第１パネルには、前記駆動用半導体素子にそれぞれ電気的に接続された前記第１走査線として機能するコモン電極が設けられ、前記セグメント電極と前記コモン電極の交差する領域に前記サブ画素の領域が構成されているものとすることができる。

ここで、第１パネルが例えばカラーフィルタを備え、カラー表示を行うものであって、パッシブマトリクス方式である場合には、第１パネル上のデータ線（すなわちセグメント電極である表示電極）の幅を変えることは各色毎のサブ画素の面積を変えることと等価である。したがって、第１データ線の幅を第２データ線の幅より小さくした場合、例えばカラーフィルタが３色の着色層を備えるものであれば、３色のうちの１色のサブ画素は常に他の２色のサブ画素よりも面積が小さいことになる。このように、複数の基本色のうちの所定の色のサブ画素の面積を他の色のサブ画素と変えることによって、表示ムラを抑えつつ第１パネルの表示色を調整することができる。

【００１０】

本発明においては、前記カラーフィルタの前記着色層の前記複数の色は赤色と緑色と青色とを有し、前記第１データ線に対応するサブ画素に重なる領域には、前記赤色若しくは前記緑色の着色層が配置されているものとすることができる。

第１パネルとして例えば液晶パネルを用いた場合、各種構成部材の影響で白色が黄色味

Petitioner Ex 1002, p. 525
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

がかってしまうことがあり、見栄えを悪くする。この表示色は黄色の補色である青色の色調を強くすることで改善することができる。したがって、第２パネルのデータ線に接続される第１データ線を赤色着色層もしくは緑色着色層に対応するサブ画素に設けると、これらのサブ画素に比べて青色のサブ画素の面積が相対的に大きくなり、ホワイトバランスを良好な状態とすることができる。

【００１１】

本発明においては、前記第２パネルには、前記第２走査線と前記第２パネルに設けられた複数のデータ線との各交差領域に対応して複数のサブ画素が配列されており、かつ当該複数のサブ画素と重なる領域に配置された複数の色の着色層を備えたカラーフィルタが設けられているものとすることができる。

この構成によれば、第１パネルと第２パネルの双方においてカラー表示が可能となる。また、第１パネル上において第２パネル上のデータ線と接続されないデータ線（第２データ線）の本数が更に少なくなるため、第１パネル及び第２パネルの双方の配線をコンパクトにまとまることができる。特に、データ線の配列方向に配列する第１パネルと第２パネルの画素数の比を２：１とした場合、第１パネル上のデータ線は全て第２パネル上のデータ線と接続されるため、データ線同士の間で容量や抵抗のバラツキ等が生じなくなり、その結果、上述のようにデータ線の幅等を調節する等の工夫をしなくても、良好な表示特性が得られるようになる。

【００１２】

本発明の電子機器は、前述した本発明の電気光学装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、特に第１パネルにおいて額縁領域が狭く且つ第２パネルにおいても表示品位に優れた表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、ＸＹＺ直交座標系を設定し、このＸＹＺ直交座標系を参照しつつ各部材の位置関係について説明する。そして、水平面内における所定方向をＸ軸方向、水平面内においてＸ軸方向と直交する方向をＹ軸方向、Ｘ軸方向及びＹ軸方向のそれぞれに直交する方向（すなわち鉛直方向）をＺ軸方向とする。

【００１４】

［第１の実施の形態］

まず、電気光学装置の第１実施形態として、２枚の液晶パネルを備えた液晶モジュール（液晶装置）を説明する。図１は、本実施形態の液晶モジュール１の全体構成を示す斜視図、図２は、同液晶モジュール１の断面図．図３は、図１及び図２においてフレキシブルコネクタの部分で折り曲げられた液晶モジュール１を展開した状態で示す概略平面図、図４は、同詳細平面図、図５は、同液晶モジュール１の各パネルにおける各画素の形状を示す平面図、である。

【００１５】

本実施形態の液晶モジュール１は、図１に示すように、メインパネル２（第１液晶パネル）と、サブパネル３（第２液晶パネル）と、これらの間に配置されたバックライト４と、メインパネル２とサブパネル３とを接続するフレキシブルコネクタ５と、メインパネル２上に実装された駆動用ＩＣ６（駆動用半導体素子）と、駆動用ＩＣ６に外部から信号を供給するためのフレキシブル基板７とから概略構成されている。この液晶モジュール１は、例えば携帯電話機等の表示部の両面で表示を行う用途に用いられるものであり、メインパネル２は図１における上側が視認側であり、サブパネル３は図１における下側が視認側である。また、本実施形態では、メインパネル２がカラー表示、サブパネル３が白黒表示を行うものであり、メインパネル２、サブパネル３ともにパッシブマトリクス方式の透過型液晶パネルの例である。

【００１６】

液晶モジュール１の各部の詳細な構成を説明する。

Petitioner Ex 1002, p. 526
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

図２に示すように、メインパネル２とサブパネル３との間にバックライト４が設けられている。バックライト４は光源８と導光板９とを有しており、導光板９は光源８から出た光Ｌをメインパネル２側とサブパネル３側の両面に射出する構成となっている。

【００１７】

メインパネル２については、ともにガラス、プラスチック等の透明基板からなる第１基板１１（視認側の基板）と第２基板１２（バックライト側の基板）とがシール材１３を介して所定の間隔をおいて貼り合わされ、これら基板１１，１２とシール材１３とに囲まれた領域に液晶１４が封入されている。第２基板１２の液晶側の面には、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide，以下、ＩＴＯと略記する）等の透明導電膜からなる複数のコモン電極１５がストライプ状に形成され、これらコモン電極１５を覆うように配向膜１６が形成されている。

【００１８】

一方、第１基板１１の液晶側の面には、基板側から順にカラーフィルタ１７、オーバーコート層１８（平坦化層）、セグメント電極１９、配向膜２０が設けられている。セグメント電極１９の両端はセグメント電極１９の引回し配線２１，２２となってシール材１３の外側に延在している。第１基板１１の外形は第２基板１２の外形よりも大きく、第２基板１２の外側に張り出した第１基板１１の張り出し領域の一方（図２における左側の部分）には駆動用ＩＣ６が実装されている。駆動用ＩＣ６の出力端子はセグメント電極１９の一方の引回し配線２２に接続され、駆動用ＩＣ６の入力端子は外部接続端子２３を介してフレキシブル基板７に接続されている。第１基板１１の張り出し領域の他方（図２における右側の部分）にはフレキシブルコネクタ５が実装され、セグメント電極１９の他方の引回し配線２１と電気的に接続されている。また、第１基板１１の液晶と反対側の面には第１位相差板２４、第２位相差板２５、偏光板２６がそれぞれ設けられている。第２基板１２の液晶と反対側の面には位相差板２７、偏光板２８がそれぞれ設けられている。

【００１９】

サブパネル３については、ともにガラス，プラスチック等の透明基板からなる第１基板３１（視認側の基板）と第２基板３２（バックライト側の基板）とがシール材３３を介して所定の間隔をおいて貼り合わされ、これら基板３１，３２とシール材３３とに囲まれた領域に液晶３４が封入されている。第２基板３２の液晶側の面には、ＩＴＯ等の透明導電膜からなる複数のコモン電極３５がストライプ状に形成され、これらコモン電極３５を覆うように配向膜３６が形成されている。

【００２０】

一方、第１基板３１の液晶側の面には、セグメント電極３７，配向膜３８が設けられており，サブパネル３にはカラーフィルタは設けられていない。セグメント電極３７の一端はセグメント電極３７の引回し配線３９となってシール材３３の外側に延在している。第１基板３１の外形は第２基板３２の外形よりも大きく、第１基板３１の張り出し領域にはフレキシブルコネクタ５が実装され，セグメント電極３７の引回し配線３９と電気的に接続されている。また、第１基板３１の液晶と反対側の面には偏光板４０が設けられ、第２基板３２の液晶と反対側の面には基板側から順に偏光板４１、半透過反射板４２が設けられている。サブパネル３の最もバックライト側の面に半透過反射板４２が設けられたことによって、バックライト４からサブパネル側に射出された光の一部が半透過反射板４２で反射してメインパネル側に向けて射出されるため、メインパネル２の明るさを向上させることができる。

【００２１】

次に、各パネルの電極の構成について説明する。

図３は、電極の接続関係を見やすくするため、電極を１本の実線で示した図である。図４は、電極を、シール材等の構成部材も含めて図３よりも実体的に示した図である。

メインパネル２においては、図４に示すように、基板の外周に沿ってシール材１３が矩形環状に設けられているとともに、シール材１３の内側には周辺見切りなどと呼ばれる周辺遮光膜４４が矩形環状に設けられている。周辺遮光膜４４に囲まれた内側の領域が表示

Petitioner Ex 1002, p. 527
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

領域Ｈ１となる。表示領域Ｈ１には、Ｙ方向に延在する複数のセグメント電極（データ線）１９がストライプ状に形成されている。一方、セグメント電極１９と直交するようにＸ方向に延在する複数のコモン電極（第１走査線）１５がストライプ状に形成されている。ここで、セグメント電極１９とコモン電極１５とが互いに交差することにより、平面的に見て重なり合った矩形状の領域が形成され、この領域がメインパネル２上の「サブ画素」を構成する。また、表示領域Ｈ１における各サブ画素には、カラー表示を行うべく、カラーフィルタの赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色からなる着色層が設けられている。そして、Ｒ、Ｇ、Ｂの３個のサブ画素でカラー表示可能な１つの表示単位となる１個の画素が構成される。

【００２２】

一方、サブパネル３においては、基板の外周に沿ってシール材３３が矩形環状に設けられており、このシール材３３に囲まれた内側の領域が表示領域Ｈ２となる。表示領域Ｈ２には、各々がメインパネル２のセグメント電極１９と電気的に接続され、Ｙ方向に延在する複数のセグメント電極（データ線）３７がストライプ状に形成されている。一方、セグメント電極３７と直交するようにＸ方向に延在する複数のコモン電極（第２走査線）３５がストライプ状に形成されている。ここで、セグメント電極３７とコモン電極３５とが互いに交差することにより、平面的に見て重なり合った矩形状の領域が形成され、この領域がサブパネル３上の「画素」を構成する。このサブパネル３上の「画素」は、それぞれ白黒表示可能な１つの表示単位を構成するものである。

【００２３】

図３に示すように、メインパネル２上の全てのセグメント電極１９、コモン電極１５とサブパネル３上の全てのセグメント電極３７、コモン電極３５は、メインパネル２上に実装された駆動用ＩＣ６に電気的に接続されており、駆動用ＩＣ６からの駆動信号（コモン電極に供給される走査信号及びセグメント電極に供給されるデータ信号）がこれら全ての電極に供給される構成となっている。駆動用ＩＣ６から見ると、電極及び配線の接続関係は、メインパネル２上のセグメント電極１９、フレキシブルコネクタ５上の配線４５、サブパネル３上のセグメント電極３７の順に直列接続された形態となっている。メインパネル２上のセグメント電極１９のうち、一部はサブパネル３上のセグメント電極３７に接続された電極１９ａ（第１データ線）であり、それ以外はサブパネル３上のセグメント電極３７に接続されていない電極１９ｂ（第２データ線）となっている。

【００２４】

本実施形態の場合、カラーフィルタ１７の着色層の配置パターンは縦ストライプ型であり、図３、図４のＸ方向（コモン電極１５の延在する方向）にＲ，Ｇ，Ｂ，Ｒ，Ｇ，Ｂ，…の順に繰り返し配列されている。そして，全てのＲのサブ画素及びＧのサブ画素に対応するセグメント電極１９ａにサブパネル３上のセグメント電極３７が接続され、全てのＢのサブ画素に対応するセグメント電極１９ｂにはサブパネル３上のセグメント電極３７が接続されていない。したがって、図３に示すように、メインパネル２上において、サブパネル３上のセグメント電極３７が接続されていないセグメント電極１９ｂは２本おきに配置されたことになる。

【００２５】

なお，コモン電極１５については、駆動用ＩＣ６が実装された基板と反対側の基板に形成されているため、駆動用ＩＣ６からの信号をコモン電極１５に供給するためには、コモン電極１５と引回し配線４６とを２枚の基板間で導通させる必要がある。そこで、シール材１３の中に金属で被覆された導通粒子を含有させておき、図４に示すように、コモン電極１５の一端と引き回し配線４６の一端をシール材１３と重なる位置まで延在させ、この箇所で基板間を導通させる構成を採っている。図３に示すように、メインパネル２については、駆動用ＩＣ６とコモン電極１５とを、駆動用ＩＣ６、引き回し配線４６、シール材１３中の導通粒子４７、コモン電極１５という経路で接続している。一方、サブパネル３については、駆動用ＩＣ６とコモン電極３５とを、駆動用ＩＣ６、メインパネル２内の引回し配線４８、フレキシブルコネクタ５上の引回し配線４９、サブパネル３上の引回し配

Petitioner Ex 1002, p. 528
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

線５０、シール材中の導通粒子５１、コモン電極３５という経路で接続している。

【００２６】

図５（ａ）及び図５（ｂ）は、それぞれメインパネル２及びサブパネル３の表示領域を示す平面模式図である。

図５（ａ）に示すように、メインパネル２の表示領域Ｈ１には、Ｙ方向に延在する複数のセグメント電極１９と、Ｘ方向に延在する複数のコモン電極１５とが設けられており、これら複数のセグメント電極１９と複数の前記コモン電極１５との各交差領域に対応して複数のサブ画素Ｄｒ，Ｄｇ，Ｄｂが配列されている。サブ画素Ｄｒ，Ｄｇ及びＤｂには、それぞれカラーフィルタの赤（Ｒ）、緑（Ｇ）及び青（Ｂ）の着色層が対応しており、これら３つのサブ画素Ｄｒ，Ｄｇ，Ｄｂによって１つの画素Ｐ１が構成されている。

【００２７】

一方、図５（ｂ）に示すように、サブパネル３の表示領域Ｈ２には、各々がメインパネル２のセグメント電極１９と電気的に接続された複数のセグメント電極３７と、Ｘ方向に延在する複数のコモン電極３５とが設けられており、これら複数のセグメント電極３７と複数の前記コモン電極３５との各交差領域に対応して複数の画素Ｐ２が配列されている。

【００２８】

ここで、セグメント電極３７は、Ｙ方向に延びる本線部３７１と、該本線部３７１に接続された複数の拡幅部３７２とを有している。拡幅部３７２はそれぞれがサブパネル３の画素Ｐ２に対応している。各拡幅部３７２はＹ方向に沿って１画素おきに配列されており、隣り合うセグメント電極３７との間で拡幅部３７２同士が互いに噛み合うように配置されている。そして、このように拡幅部３７２同士が噛み合わされた２本のセグメント電極３７によって、Ｙ方向に配列する１列分の画素Ｐ２が形成されている。また、コモン電極３５は、Ｙ方向に隣接する一対の拡幅部３７２と重なるように配置されており、これら一対の拡幅部３７２（すなわちＹ方向に隣接する２つの画素Ｐ２）が１本のコモン電極３５によって駆動されるようになっている。

【００２９】

このように、サブパネル３においては、１本のコモン電極３５に対して、該コモン電極３５の配列方向に隣接する２つの画素Ｐ２が対応しており、画素Ｐ２の配列がいわゆる２重マトリクス構造を有した配列となっている。

【００３０】

ここで、「２重マトリクス構造」とは、１つの走査線と、隣り合う２つのデータ線との交差に対応する２つの画素領域が、データ線の延在方向に並ぶ構造をいう。この２重マトリクス構造は、パッシブマトリクス方式及びアクティブマトリクス方式のいずれにも適用可能な構造であり、本実施形態のようにパッシブマトリクス方式の液晶パネルの場合、「データ線」とは液晶駆動用のセグメント電極を意味し、「走査線」とは液晶駆動用のコモン電極を意味する。

【００３１】

このような２重マトリクス構造を採用すると、例えば画素Ｐ２Ａ又はＰ２Ｂを点灯表示させたい場合、それぞれセグメント電極３７Ａ又は３７Ｂを選択して電圧を供給すれば、どちらも一つのコモン電極３５から電圧を供給することで対応可能となる。つまり、同じコモン電極の数であれば，２倍の画素数に対応できることになる。言い換えると、デューティー数を半分にしてオン・オフ比を大きくすることが可能になり、コントラストが向上する。

【００３２】

このようにサブパネル３を２重マトリクス構造とした場合、同じ画素数であればコモン電極３５の本数を半分に減らすことができる。ただし、駆動する画素の総数自体は減らないので、セグメント電極３７の本数は逆に２倍に増えるという欠点がある。しかし、液晶モジュール１では、メインパネル２のサブ画素の数がサブパネル３の画素数よりも多くなっているので、サブパネル３のセグメント電極３７をメインパネル２のセグメント電極１９を経由して駆動用ＩＣ６に接続した場合には、メインパネル２のセグメント電極１９の

Petitioner Ex 1002, p. 529
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

うち一部のみがサブパネル３のセグメント電極３７に接続され、それ以外はセグメント電極３７と接続されずに残ることになる。このような事情のもとでは、仮に２重マトリクス構造を採用してサブパネル３のセグメント電極３７の本数が増えたとしても、特にそれがメインパネル２のセグメント電極１９の本数と同じかそれよりも少ない場合は、何ら問題を生じることはなく、むしろサブパネル３のコモン電極３５の本数が減ることによって、これを引き回すために必要なメインパネル２の額縁領域が小さくなり、さらに駆動用ＩＣ６に設ける端子の数が減るため、その分駆動用ＩＣ６の小型化及び低コスト化が図られるといった利点のみが得られることとなる。

【００３３】

具体的な一例として、本実施形態の場合、メインパネル２の画素数は１２８画素（Ｘ方向）×１２８画素（Ｙ方向）であり、セグメント電極１９の本数は１２８本×３色＝３８４本であり、コモン電極１５の本数は１２８本である。一方、サブパネル３の画素数は１２８画素（Ｘ方向）×１２８画素（Ｙ方向）であり、セグメント電極３７の本数は１２８本×１色×２（２重マトリクス構造）＝２５６本であり、コモン電極３５の本数は１２８本÷２（２重マトリクス構造）＝６４本である。したがって、サブパネル３に２重マトリクス構造を適用しない場合に比べて、コモン電極３５の本数を６４本減らすことができ、これにより、メインパネル２の額縁領域に引き回されるコモン電極３５の面積も半分程度に減らすことができる。

【００３４】

［第２の実施の形態］

以下、本発明の第２の実施の形態について図６を用いて説明する。

図６は本実施形態の液晶モジュールの各パネルにおける各画素の形状を示す平面図である。本実施形態の液晶モジュールの基本構成は第１実施形態と同様であり、メインパネル２のセグメント電極１９につながる容量又はセグメント電極１９のがＲ，Ｇ，Ｂの色毎に調整されている点のみが第１実施形態と異なっている。したがって、第１実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【００３５】

上述のように、本実施形態においても、メインパネル２内のＲ及びＧのサブ画素Ｄｒ，Ｄｇに対応するセグメント電極１９ａにサブパネル３上のセグメント電極３７が接続され、Ｂのサブ画素Ｄｂに対応するセグメント電極１９ｂにはサブパネル３上のセグメント電極３７が接続されていない。この構成においては、セグメント電極１９ａとセグメント電極１９ｂとの間で、サブ画素の駆動能力にバラツキが生じる虞がある。そこで、本実施形態では、このような駆動能力のバラツキを、セグメント電極１９ａ及び１９ｂのそれぞれにつながる容量又はそれぞれの抵抗を変えることによって調節している。

【００３６】

具体的には、図６に示すように、Ｒのサブ画素Ｄｒ及びＧのサブ画素Ｄｇに対応するセグメント電極１９ａの幅Ｗｒ及びＷｇは、Ｂのサブ画素Ｄｂに対応するセグメント電極１９ｂの幅Ｗｂよりも小さく設定されている。さらに、本実施形態においては、Ｇのサブ画素Ｄｇに対応するセグメント電極１９ｂの幅Ｗｇは、Ｒのサブ画素Ｄｒに対応するセグメント電極１９ａの幅Ｗｒよりも小さく設定されている。パッシブマトリクス方式の場合、セグメント電極の幅がそのままサブ画素の水平方向の寸法に対応するので、サブ画素の水平方向の寸法は、Ｇのサブ画素、Ｒのサブ画素、Ｂのサブ画素の順に大きく設定されることになる。なお、コモン電極１５の幅Ｗｃｍは全てのサブ画素で変わらないので、サブ画素Ｄｒ，Ｄｇ，Ｄｂの垂直方向の寸法は全て同一である。

【００３７】

具体的な一例として図６に示すように、本実施形態の場合、Ｇのサブ画素に対応するセグメント電極１９ａの幅Ｗｇが６０μｍ、Ｒのサブ画素に対応するセグメント電極１９ａの幅Ｗｒが７３μｍ、Ｂのサブ画素に対応するセグメント電極１９ｂの幅Ｗｂが７７μｍ、コモン電極１５の幅Ｗｃｍが２１０μｍ，である。

【００３８】

Petitioner Ex 1002, p. 530
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

本実施形態の液晶モジュールにおいては、サブパネル３のセグメント電極３７が接続されたことで負荷容量が大きくなりがちなメインパネル２のＲのサブ画素Ｄｒ及びＧのサブ画素Ｄｇに対応するセグメント電極１９ａの幅を狭くすることでこの配線自体につながる容量を小さくし、セグメント電極１９ａ，１９ｂの負荷容量を極力近づけるようにした。その結果、各セグメント電極１９ａ，１９ｂの信号の駆動能力を近づけることができるため、メインパネル２の表示ムラを抑えることができる。また、この構成は、配線形成時のマスクパターンの幅を一部変更するのみで実現できるため、製造プロセス上の負担が掛からず、駆動回路の構成が複雑になることもない。

【００３９】

なお，本実施形態では，駆動能力のバラツキを解消するために、Ｒ，Ｇ，Ｂの色毎にセグメント電極につながる容量を変えたが、この代わりにセグメント電極の抵抗を変えることも可能であり、更にこれらの双方を変えることも可能である。

【００４０】

［第３の実施の形態］

以下、本発明の第３の実施の形態について図７を用いて説明する。

図７は本実施形態の液晶モジュールの各パネルにおける各画素の形状を示す平面図である。本実施形態の液晶モジュールの基本構成は第１実施形態と同様であり、メインパネル２のサブ画素に接続される配線につながる容量又は配線抵抗がＲ，Ｇ，Ｂの色毎に調整されている点のみが第１実施形態と異なっている。したがって、第１実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【００４１】

本実施形態の基本的な思想は、第２実施形態と同じである。すなわち、メインパネル２内のセグメント電極１９にサブパネル３のセグメント電極３７に接続されたものと接続されないものがある場合に、その駆動能力のバラツキを、セグメント電極に接続された配線において、配線につながる容量又は配線抵抗を変えることによって調節するものである。本実施形態の場合、画素部におけるセグメント電極の幅を変えずにセグメント電極に接続された配線に対応する容量又は配線抵抗を変えることによって、両者のバランスをとっている。このような配線としては、表示領域Ｈ１から駆動用ＩＣ６に引き回される配線１９１と、表示領域Ｈ１からサブパネル３側に引き回される配線１９２とがあり、これらの一方又は双方を調節することによって良好なバランスをとることが可能になる。

【００４２】

具体的には、図７に示すように、Ｒのサブ画素Ｄｒ及びＧのサブ画素Ｄｇに対応するセグメント電極１９ａに接続される配線１９１ａの幅ｄｒ及びｄｇは、Ｂのサブ画素Ｄｂに対応するセグメント電極１９ｂに接続される配線１９１ｂの幅ｄｂよりも大きく設定されている。さらに、本実施形態においては、Ｇのサブ画素Ｄｇに対応するセグメント電極１９ｂに接続される配線１９１ａの幅ｄｇは、Ｒのサブ画素Ｄｒに対応するセグメント電極１９ａに接続される配線１９１ａの幅ｄｒよりも大きく設定されている。

【００４３】

なお、配線１９１の配線抵抗を変える方法としては、配線１９１の幅を変える以外にも配線の厚み、材料等を変える方法があり、いずれの場合にも良好な表示特性が得られる。

また，本実施形態では，駆動能力のバラツキを解消するために、Ｒ，Ｇ，Ｂの色毎にセグメント電極１９につながる配線１９１の抵抗を変えたが、この代わりに当該配線１９１につながる容量を変えることも可能であり、更にこれらの双方を変えることも可能である。また、表示領域Ｈ１からサブパネル３側に引き回される配線１９２に対しても同様の調整が可能であり、これにより更に良好なバランスが得られるようになる。

【００４４】

［第４の実施の形態］

以下，本発明の第４の実施の形態について図８を用いて説明する。

図８は本実施形態の液晶モジュールのサブパネル３の表示領域Ｈ２を示す平面図である。本実施形態の液晶モジュールの基本構成は第１実施形態と同様であり、サブパネル３の

Petitioner Ex 1002, p. 531
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

１画素を３つのサブ画素で構成した点のみが第１実施形態と異なっている。したがって、第１実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【００４５】

このサブパネル３の表示領域Ｈ２には、Ｙ方向に延在する複数のセグメント電極３７がストライプ状に形成されている。一方、セグメント電極３７と直交するようにＸ方向に延在する複数のコモン電極３５がストライプ状に形成されている。ここで、セグメント電極３７とコモン電極３５とが互いに交差することにより、平面的に見て重なり合った略矩形状の領域が形成され、この領域がサブパネル３上の「サブ画素」を構成する。また、表示領域Ｈ２における各サブ画素には、カラー表示を行うべく、カラーフィルタの赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色からなる着色層が設けられている。そして、Ｒ、Ｇ、Ｂの３個のサブ画素Ｄｒ，Ｄｇ，Ｄｂでカラー表示可能な１つの表示単位となる１個の画素Ｐ２が構成される。

【００４６】

ここで、セグメント電極３７は、Ｙ方向に延びる本線部３７１と、該本線部３７１に接続された複数の拡幅部３７２とを有している。拡幅部３７２はそれぞれがサブパネル３のサブ画素に対応している。各拡幅部３７２はＹ方向に沿って１サブ画素おきに配列されており、隣り合うセグメント電極３７との間で拡幅部３７２同士が互いに噛み合うように配置されている。そして、このように拡幅部３７２同士が噛み合わされた２本のセグメント電極３７によって、Ｙ方向に配列する１列分のサブ画素が形成されている。また、コモン電極３５は、Ｙ方向に隣接する一対の拡幅部３７２と重なるように配置されており、これら一対の拡幅部３７２（すなわちＹ方向に隣接する２つのサブ画素）が１本のコモン電極３５によって駆動されるようになっている。

【００４７】

すなわち、サブパネル３においては、１本のコモン電極３５に対して、該コモン電極３５の配列方向（上下方向）に隣接する２つのサブ画素が対応しており、サブ画素の配列がいわゆる２重マトリクス構造を有した配列となっている。

【００４８】

この構成によれば、メインパネル２とサブパネル３の双方においてカラー表示が可能となる。また、メインパネル２上においてサブパネル３上のセグメント電極３７と接続されないセグメント電極１９の本数が更に少なくなるため、メインパネル２及びサブパネル３の双方の配線をコンパクトにまとまることができる。特に、Ｘ方向に配列するメインパネル２とサブパネル３の画素数の比を２：１とした場合、メインパネル２上のセグメント電極１９は全てサブパネル３上のセグメント電極３７と接続されるため、セグメント電極同士の間で容量や抵抗のバラツキ等が生じなくなり、その結果、第２実施形態又は第３実施形態で示したような工夫を行なわなくても、良好な表示特性が得られるようになる。

【００４９】

具体的な一例として、本実施形態の場合、メインパネル２の画素数は１２８画素（Ｘ方向）×１２８画素（Ｙ方向）であり、セグメント電極１９の本数は１２８本×３色＝３８４本であり、コモン電極１５の本数は１２８本である。一方、サブパネル３の画素数は６４画素（Ｘ方向）×６４画素（Ｙ方向）であり、セグメント電極３７の本数は６４本×３色×２（２重マトリクス構造）＝３８４本であり、コモン電極３５の本数は６４本÷２（２重マトリクス構造）＝３２本である。したがって、サブパネル３に２重マトリクス構造を適用しない場合と比較すると、セグメント電極３７の数をメインパネル２のセグメント電極１９の数と同じとすることができ、これによりセグメント電極同士の間で容量や抵抗のバラツキ等が生じない、良好な表示特性の得られる液晶モジュールを提供することが可能になる。また、コモン電極３５の本数を３２本減らすことができるため、メインパネル２の狭額縁化も可能になる。

【００５０】

［電子機器］

以下、上記実施形態の液晶モジュールを備えた電子機器の例について説明する。

Petitioner Ex 1002, p. 532
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

図９は、電子機器の一例である携帯電話機を示した模式図である。この携帯電話機３００は、第１の筐体３０１と第２の筐体３０２とを有する折畳式の携帯電話機である。第１の筐体３０１と第２の筐体３０２とは各々の縁端部にてヒンジ３０３を介して連結される。利用者は、図９（ａ）に示されるように第１の筐体３０１が第２の筐体３０２に対して約１８０度に開かれた状態（開状態）から、ヒンジ３０３を軸として第１の筐体３０１を第２の筐体３０２側に回転させることにより、図９（ｂ）に示されるように第１の筐体３０１と第２の筐体３０２とが互いに対向する状態（閉状態）となるように電子機器３００を折り畳むことができる。

【００５１】

第２の筐体３０２のうち閉状態にて第１の筐体３０１と対向する面には、利用者によって操作される複数の操作子３０４と利用者が音声を入力するためのマイクロフォン３０５とが配置される。一方、第１の筐体３０１には、無線通信を行なうためのアンテナ３０６や音声を出力するスピーカ３０７が配置されるほか、画像表示部として上記実施形態の液晶モジュール１（電気光学装置）が収容される。この液晶モジュール１は、メインパネル２とサブパネル３とを有する。メインパネル２及びサブパネル３の各々は種々の画像を表示するための表示パネルである。第１の筐体３０１のうち閉状態において第２の筐体３０２と対向する面には開口部３０８が形成される。図９（ａ）に示すように、メインパネル２はその表示面が開口部３０８の内側に位置するように配置される。一方、第１の筐体３０１のうち開口部３０８とは反対側の面には、図９（ｂ）に示すように開口部３０９が形成されている。サブパネル３は、その表示面が開口部３０９の内側に位置するように配置される。利用者は、開口部３０８を介してメインパネル２による表面画像を視認するとともに、開口部３０９を解してサブパネル３による表示画像を視認することができる。

【００５２】

図９に示した電子機器は、上記実施形態の液晶モジュール１を用いた画像表示部を備えているので、特にメインパネル２において額縁領域が狭く且つサブパネル３においても表示品質の高い画像表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【００５３】

なお、本発明の電気光学装置は、前述した携帯電話に限らず、種々の電子機器に搭載することができる。この電子機器としては例えば、電子ブック、パーソナルコンピュータ、ディジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、ＰＯＳ端末、タッチパネルを備えた機器等があり、前記電気光学装置はこれら画像表示手段として好適に用いることができる。

【００５４】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【００５５】

例えば、上記実施の形態では、メインパネル２がカラー表示、サブパネル３が白黒表示又はカラー表示を行う例を示したが、各パネルとカラー表示、白黒表示との組み合わせはいずれであっても良い。例えば、第２実施形態又は第３実施形態においてメインパネル２及びサブパネル３がともに白黒表示の場合には、色調整の効果は得られないものの、メインパネル２のセグメント電極間で生じる駆動能力のバラツキに起因して白黒表示の表示ムラが発生するのを防止することができる。また、カラー表示は赤、緑及び青の３色に限らず、４色以上の複数色（すなわちカラーフィルタが４色以上の複数の着色層を含む構成）とすることも可能である。

【００５６】

また、上記実施の形態では、メインパネル２及びサブパネル３がともにパッシブマトリクス方式の例を挙げたが、アクティブマトリクス方式の液晶パネルに本発明を適用しても

Petitioner Ex 1002, p. 533
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

良い。アクティブマトリクス方式の場合、配線幅の変更の対象がデータ線や走査線となり、これらの配線幅の変更が直接サブ画素の面積の違いになるわけではないが、やはり駆動能力のバラツキに起因して表示ムラが発生するのを回避することができる。

【００５７】

また、上記実施の形態では、緑色のサブ画素に対応するセグメント電極の幅を赤色や青色のサブ画素に対応するセグメント電極の幅よりも小さくしたが、必ずしも小さくする必要はなく、全ての幅を等しくした構成も考えられる。その場合でも、サブパネル３側のセグメント電極３７に接続されたセグメント電極１９ａに対応するサブ画素を赤色、緑色、サブパネル３側のセグメント電極３７に接続されていないセグメント電極１９ｂに対応するサブ画素を青色に統一したことによって、例えばバックライトの光の色味を黄緑色が強くなるように適宜調整すれば、表示色の調整が可能となり、色ムラを低減させることができる。

【００５８】

また、上記実施の形態では、メインパネル２及びサブパネル３を駆動する駆動用ＩＣ６をメインパネル２の基板１１上に直接実装したが、この代わりに駆動用ＩＣ６をメインパネル２に接続したフレキシブル基板７上に実装することも可能である。

【００５９】

さらに、上記実施形態では、電気光学装置の一例として、２枚の液晶パネルを用いた液晶モジュールを例を説明したが、本発明はこれに限定されず、有機ＥＬパネル等の他の電気光学パネルを用いた電気光学装置に本発明を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００６０】

【図１】第１実施形態に係る液晶モジュールの全体構成を示す斜視図である。

【図２】同液晶モジュールの断面図である。

【図３】同液晶モジュールを展開した状態で示す概略平面図である。

【図４】図３の詳細平面図である。

【図５】同液晶モジュールの各パネルの表示領域を示す平面図である。

【図６】第２実施形態に係る液晶モジュールの表示領域を示す平面図である。

【図７】第３実施形態に係る液晶モジュールの表示領域を示す平面図である。

【図８】第４実施形態に係る液晶モジュールの表示領域を示す平面図である。

【図９】電子機器の一例を示す斜視図である。

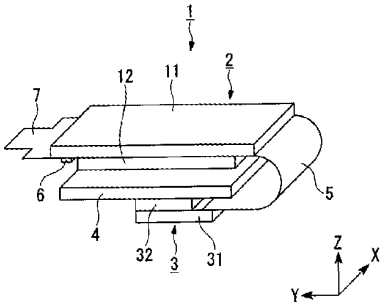
【符号の説明】

【００６１】

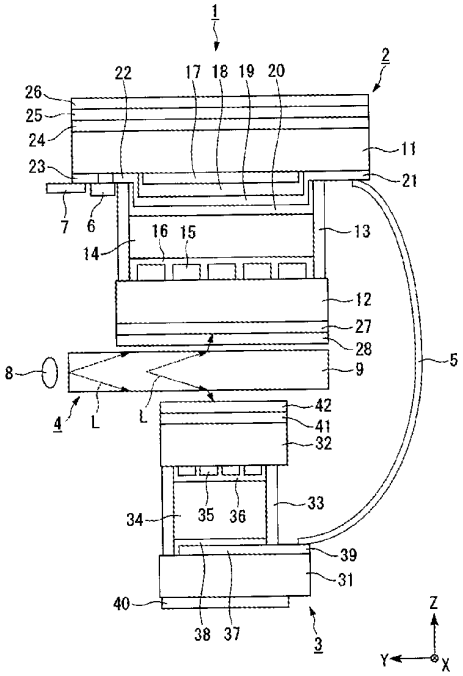
１…液晶モジュール（電気光学装置）、２…メインパネル（第１パネル）、３…サブパネル（第２パネル）、６…駆動用ＩＣ（駆動用半導体素子）、１５…コモン電極（第１走査線）、１７…カラーフィルタ、１９…セグメント電極（データ線）、１９ａ…セグメント電極（第１データ線）、１９ｂ…セグメント電極（第２データ線）、３５…コモン電極（第２走査線）、３７，３７１，３７２…セグメント電極（データ線）、Ｄｒ，Ｄｇ，Ｄｂ…サブ画素、Ｐ１，Ｐ２…画素

Petitioner Ex 1002, p. 534
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

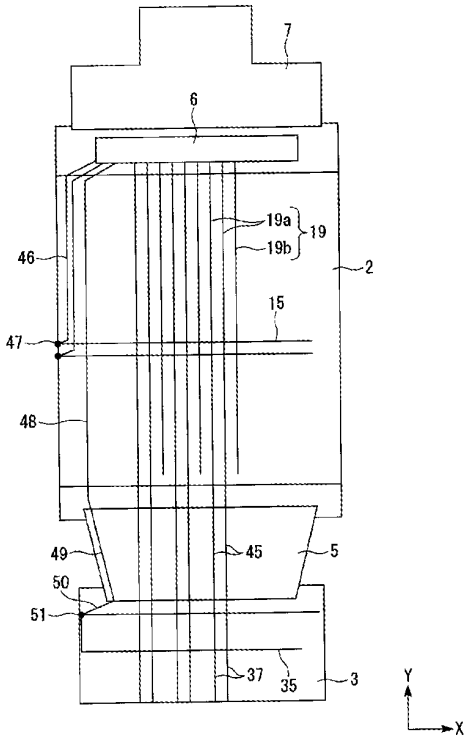
【図１】


1
2
12
11
7
6
5
4
32
3
31
Z
X
Y

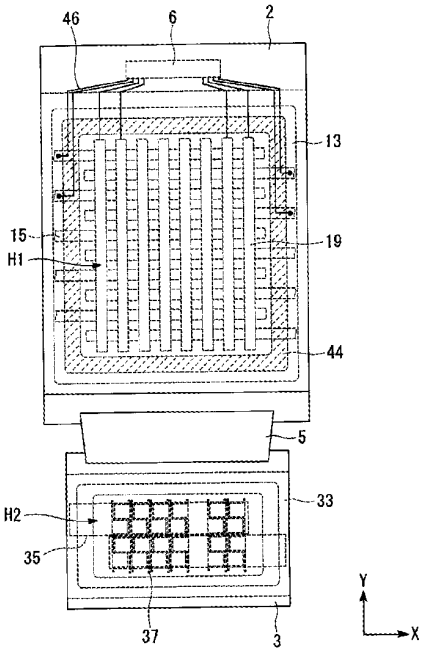
【図２】


1
2
22
17
18
19
20
26
25
24
23
11
21
7
6
16
15
13
14
12
27
28
5
8
9
4
L
L
42
41
32
33
34
35
36
39
31
40
38
37
3
Z
Y
X

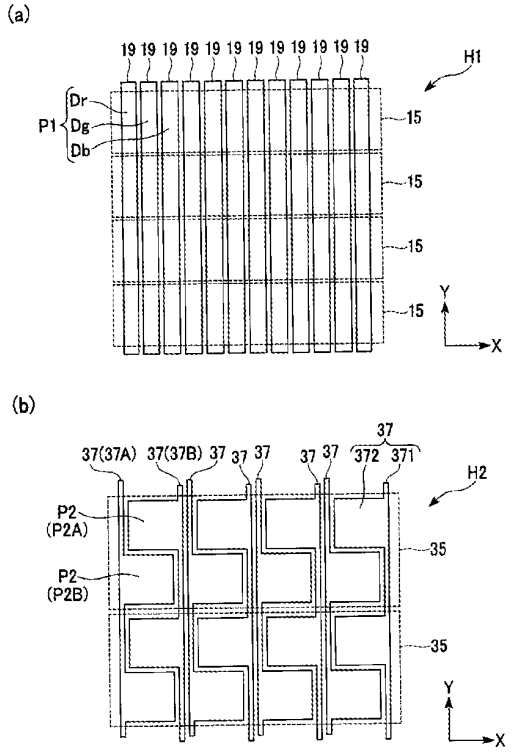
【図３】


7
6
19a
19b
19
46
2
15
47
48
49
45
5
50
51
37
35
3
Y
X

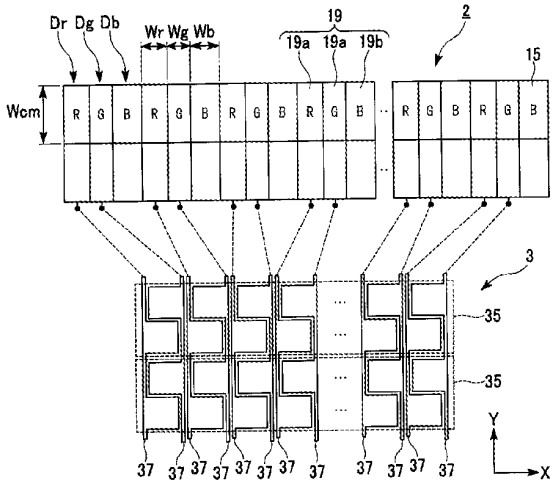
【図４】


46
6
2
13
15
H1
19
44
5
33
H2
35
37
3
Y
X

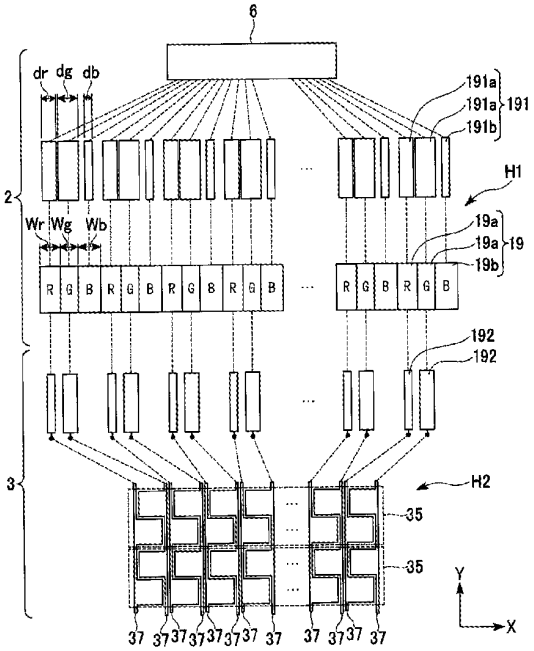
【図５】


(a)
19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19
H1
P1
Dr
Dg
Db
15
15
15
15
Y
X
(b)
37(37A) 37(37B) 37 37 37 37 37 37 372 371
H2
P2
(P2A)
P2
(P2B)
35
35
Y
X

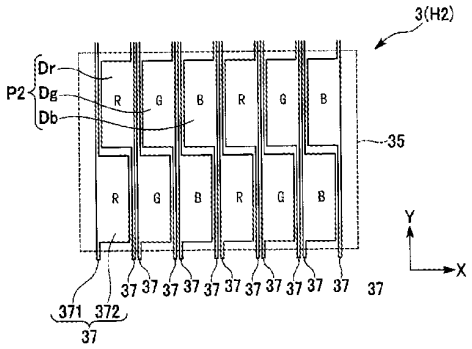
【図６】


Dr Dg Db
Wr Wg Wb
19
19a 19a 19b
2
15
Wcm
R G B R G B R G B R G B
3
35
35
Y
X

【図７】

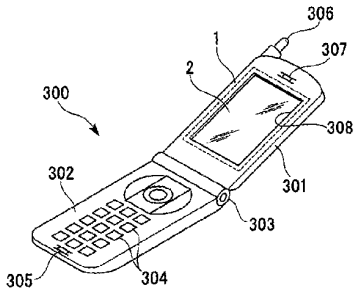

6
dr dg db
191a
191a
191b
191
H1
2
Wr Wg Wb
19a
19a
19b
19
R G B R G B R G B R G B
192
192
3
H2
35
35
Y
X

【図８】

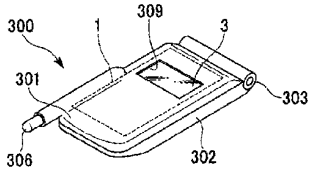

3(H2)
Dr
P2
Dg
Db
R G B R G B
35
Y
X
371 372
37

【図９】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09G	*3/36*	*(2006.01)*	G02F	1/133	545	5C006
G09G	*3/20*	*(2006.01)*	G09G	3/36		5C080
H01L	*51/50*	*(2006.01)*	G09G	3/20	680D	5G435
			G09G	3/20	622Q	
			G09G	3/20	642L	
			G09G	3/20	680F	
			G09G	3/20	611H	
			G09G	3/20	642A	
			H05B	33/14	A	

Fターム(参考) 2H092 GA50 GA59 GA60 HA24 NA25 NA27 NA28 PA01 PA07 PA08
RA10
2H093 NA06 NC10 NC12 ND42 ND60 NE01 NE03 NE07 NG20
3K107 AA01 BB01 CC43 CC45 EE22 EE57
5C006 AA21 AA22 AF42 BB08 BB12 BB13 BB15 BC02 BC03 BC22
BF37 FA23 FA37 FA41 FA42 FA51
5C080 AA06 AA10 BB05 BB06 CC03 CC10 DD05 DD22 DD23 EE28
EE30 FF11 FF12 JJ06 KK47
5G435 AA18 BB12 EE37 EE47 LL07

Petitioner Ex 1002, p. 538
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Espacenet

Bibliographic data: JP2008300367 (A) — 2008-12-11

COLOR ORGANIC EL DISPLAY DEVICE

Inventor(s): YAMADA TSUTOMU ± (YAMADA TSUTOMU)

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO ± (SANYO ELECTRIC CO LTD)

Classification: - international: ***G09F9/30; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/00; H05B33/12***
- cooperative: **H01L27/3216 (EP)**; **H01L27/3246 (EP)**; H01L27/3244 (EP); H01L51/5048 (EP)

Application number: JP20080223922 20080901 Global Dossier

Priority number(s): JP19990050742 19990226 ; JP20000024648 20000202 ; JP20080223922 20080901

Also published as: EP1032045 (A2) EP1032045 (A3) EP1032045 (B1) JP4624452 (B2) KR100852338 (B1) more

Abstract of JP2008300367 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an EL display device capable of preventing early deterioration resulting from the supply of an excessive current into a color with the worst light emitting efficiency among areas of each display pixel different in light emitting efficiency, and extending a service life. ;SOLUTION: A light emitting area of a green light emitting area 1G with the best light emitting efficiency of a light emitting layer 163 of an EL element in which a positive electrode 161, the light emitting layer 163, and a negative electrode 166 are sequentially stacked and arranged in a matrix shape to compose display pixels of each color is minimized relative to light emitting areas of light emitting areas 1R, 1B of the other red and blue colors, whereby the service life of the EL display device can be extended, and white balance can be easily taken. ;COPYRIGHT: (C)2009,JPO&INPIT

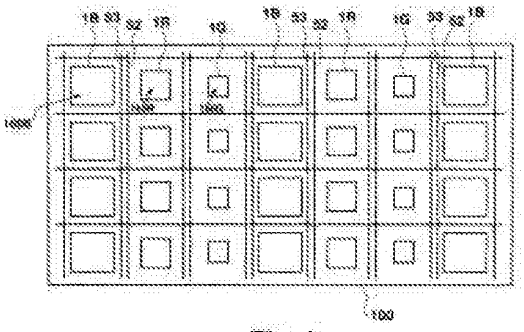


Fig. 4

Petitioner Ex 1002, p. 539
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-300367
(P2008-300367A)
(43)公開日　平成20年12月11日(2008.12.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H05B 33/12	(2006.01)	H05B	33/12	B	3K107
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A	5C094
G09F 9/30	(2006.01)	G09F	9/30	390C	
H01L 27/32	(2006.01)	G09F	9/30	365Z	

審査請求 有　請求項の数 9　OL　（全 14 頁）

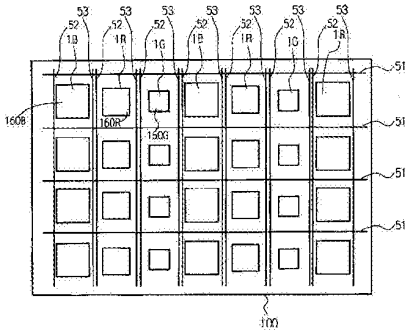
(21)出願番号　特願2008-223922 (P2008-223922)
(22)出願日　平成20年9月1日 (2008.9.1)
(62)分割の表示　特願2005-70782 (P2005-70782)の分割
原出願日　平成12年2月24日 (2000.2.24)
(31)優先権主張番号　特願平11-50742
(32)優先日　平成11年2月26日 (1999.2.26)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)
(31)優先権主張番号　特願2000-24648 (P2000-24648)
(32)優先日　平成12年2月2日 (2000.2.2)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(74)代理人　100131071
弁理士　▲角▼谷　浩
(72)発明者　山田　努
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

Ｆターム(参考)　3K107 AA01 BB01 CC08 CC21 EE03 EE06 FF12 FF15
5C094 AA37 BA03 BA27 CA19 CA20 CA24 EA10

(54)【発明の名称】カラー有機ＥＬ表示装置

(57)【要約】
【課題】　発光効率の異なる各表示画素の面積のうち、発光効率が最も悪い色に過大な電流を流すことによって生じるＥＬ表示装置の早期劣化を防止し、長寿命化を図ることができるＥＬ表示装置を提供する。
【解決手段】　陽極１６１、発光層１６３及び陰極１６６を順に積層しマトリックス状に配列され各色の表示画素を成すＥＬ素子の発光層１６３の発光効率が最もよい緑色の発光領域１Ｇの発光面積を他の赤色及び青色の発光領域１Ｒ，１Ｂの発光面積に比べて最も小さくすることにより、ＥＬ表示装置の長寿命化が図れるとともに、容易にホワイトバランスをとることができる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
各表示画素に、陽極と陰極との間に各色毎に異なる有機材料からなる発光層を有する有機ＥＬ素子を備え、前記陽極の端部を覆い前記陽極に対応して開口部を備えた平坦化絶縁膜を有するカラー有機ＥＬ表示装置において、
各色の表示画素のうちいずれかの色の表示画素の発光面積と他の色の表示画素の発光面積とは、前記平坦化絶縁膜の開口部の大小によって異なり、
前記発光層は、前記平坦化絶縁膜の開口部及び平坦部を覆い、各色毎に島状に同じ面積で形成されることを特徴とするカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項２】
前記陽極は、各色毎に島状に同じ面積で形成されることを特徴とする請求項１に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項３】
前記発光層の面積は、前記陽極の面積と異なることを特徴とする請求項２に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項４】
前記発光層は前記陽極を覆って形成され、前記発光層の面積は、前記陽極の面積よりも大きいことを特徴とする請求項３に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項５】
前記発光面積は、前記有機ＥＬ素子の発光効率に応じて設定されていることを特徴とする請求項１に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項６】
発光効率が高い有機ＥＬ素子の発光面積を、該発光効率が高い有機ＥＬ素子よりも低い発光効率の有機ＥＬ素子の発光面積よりも小さくしたことを特徴とする請求項１に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項７】
最も発光効率が高い有機ＥＬ素子の発光面積を、他の発光効率の有機ＥＬ素子の発光面積よりも小さくしたことを特徴とする請求項１に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項８】
前記最も発光効率が高い有機ＥＬ素子は緑色を発光する有機ＥＬ素子であることを特徴とする請求項７に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【請求項９】
発光効率が低くなるにつれて発光面積を順に大きくしたことを特徴とする請求項１に記載のカラー有機ＥＬ表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence：以下、「ＥＬ」と称する。）素子等の自発光素子、及び薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：以下、「ＴＦＴ」と称する。）を備えたカラー有機ＥＬ表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、ＥＬ素子を用いたＥＬ表示装置が、ＣＲＴやＬＣＤに代わる表示装置として注目されている。
【０００３】
また、そのＥＬ素子を駆動させるスイッチング素子としてＴＦＴを備えた表示装置も研究開発されている。
【０００４】
図７に有機ＥＬ表示装置の表示画素付近を示す平面図を示し、図８（ａ）に図７中のＡ－Ａ線に沿った断面図を示し、図８（ｂ）に図７中のＢ－Ｂ線に沿った断面図を示す。

Petitioner Ex 1002, p. 541
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【０００５】
図７に示すように、ゲート信号線５１とドレイン信号線５２とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近には第１のＴＦＴ３０が備えられており、そのＴＦＴ３０のソース１３ｓは後述の保持容量電極線５４との間で容量をなす容量電極５５を兼ねるとともに、第２のＴＦＴ４０のゲート４１に接続されている。第２のＴＦＴのソース４３ｓは有機ＥＬ素子６０の陽極６１に接続され、他方のドレイン４３ｄは有機ＥＬ素子６０に供給される電流源である駆動電源線５３に接続されている。
【０００６】
また、ＴＦＴの付近には、ゲート信号線５１と並行に保持容量電極線５４が配置されている。この保持容量電極線５４はクロム等から成っている。また、保持容量電極線５４は、ＴＦＴ３０のソース１３ｓに接続された容量電極５５とはゲート絶縁膜１２を介して形成されている。そして、保持容量電極線５４と容量電極５５との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量は、第２のＴＦＴ４０のゲート電極４１に印加される電圧を保持するために設けられている。
【０００７】
図８に示すように、有機ＥＬ表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板１０上に、ＴＦＴ及び有機ＥＬ素子を順に積層形成して成る。ただし、基板１０として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板１０上にSiO_2やＳｉＮなどの絶縁膜を形成した上にＴＦＴ及び有機ＥＬ素子を形成する。
【０００８】
まず、スイッチング用のＴＦＴである第１のＴＦＴ３０について説明する。
【０００９】
図８（ａ）に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板１０上に、クロム（Ｃｒ）、モリブデン（Ｍｏ）などの高融点金属からなるゲート電極１１を兼ねたゲート信号線５１及び保持容量電極線５４を配置する。続いて、ゲート絶縁膜１２、及び多結晶シリコン（以下、「ｐ－Ｓｉ」と称する。）膜からなる能動層１３が順に積層されている。
【００１０】
そして、ゲート絶縁膜１２、能動層１３及びストッパ絶縁膜１４上の全面には、SiO_2膜、ＳｉＮ膜及びSiO_2膜の順に積層された層間絶縁膜１５が形成されており、この層間絶縁膜１５のドレイン１３ｄに対応する位置に形成したコンタクトホールに、Ａｌ等の金属を充填したドレイン電極１６が設けられ、更に基板全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜１７が形成されている。
【００１１】
次に、有機ＥＬ素子の駆動用のＴＦＴである第２のＴＦＴ４０について説明する。
【００１２】
図８（ｂ）に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板１０上に、Ｃｒ、Ｍｏなどの高融点金属からなるゲート電極４１、ゲート絶縁膜１２、及びｐ－Ｓｉ膜からなる能動層４３を順に形成されており、その能動層４３には、チャネル４３ｃと、このチャネル４３ｃの両側にソース４３ｓ及びドレイン４３ｄが設けられている。そして、ゲート絶縁膜１２及び能動層４３上の全面に、SiO_2膜、ＳｉＮ膜及びSiO_2膜の順に積層された層間絶縁膜１５を形成し、この層間絶縁膜１５のドレイン４３ｄに対応した位置に形成したコンタクトホールに、Ａｌ等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線５３が配置されている。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜１７を備えている。そして、その平坦化絶縁膜１７及び層間絶縁膜１５のソース４３ｓに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース４３ｓとコンタクトしたＩＴＯ（Indium Tin Oxide）から成る透明電極、即ち有機ＥＬ素子の陽極６１を平坦化絶縁膜１７上に設けている。
【００１３】

Petitioner Ex 1002, p. 542
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

有機ＥＬ素子６０は、ＩＴＯ等の透明電極から成る陽極６１，ＭＴＤＡＴＡ（4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine）などから成る第１ホール輸送層、及びＴＰＤ（N,N-diphenyl-N,N-di(3-methylphenyl)-1,1-biphenyl-4,4-diamine）などからなる第２ホール輸送層のホール輸送層６２と、キナクリドン（Quinacridone）誘導体を含むＢｅｂｑ$_2$（bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium）などから成る発光層６３及びＢｅｂｑ$_2$などから成る電子輸送層６４からなる発光素子層６５，マグネシウム・インジウム合金などから成る陰極６６がこの順番で積層形成された構造であり、各画素にそれぞれ設けられ各画素での発光を可能としている。

【００１４】

この有機ＥＬ素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

ところが、各色を発光する発光層の発光効率は各色ごとに異なっている。

【００１６】

しかしながら、従来のＥＬ表示装置は、図９に示すように、複数のゲート信号線５１と複数のドレイン信号線５２との各交点にマトリックス状に配列された各色（赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ））の表示画素の発光領域１Ｂ，１Ｒ，１Ｇの発光面積がみな同一であるため、発光効率の悪い表示画素において同一輝度を得るためには、他の発光効率の良い表示画素よりも大きな電流を流さなければならなくなり、それによって、その表示画素の寿命が短くなってしまい、ＥＬ表示装置の寿命も短くなってしまうという欠点があった。

【００１７】

また、発光効率の異なる各色の表示画素の発光面積を同一とすると、各色の色度の違いによる色バランス（ホワイトバランス）が取りにくく、またそのバランスを取るために電流を多く発光層に供給しなければならないため、多く電流を供給した表示画素のＥＬ素子の劣化が生じるという欠点があった。

【００１８】

そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、ホワイトバランスの制御が容易で、かつ長寿命のＥＬ素子等の発光素子を有する表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

本発明のカラー表示装置は、各表示画素に、陽極と陰極との間にホール輸送層と有機材料からなる発光層を有する有機ＥＬ素子を備え、陽極の端部を覆い陽極に対応して開口部を備えた平坦化絶縁膜を有するカラー有機ＥＬ表示装置において、各色の表示画素のうちいずれかの色の表示画素の発光面積と他の色の表示画素の発光面積とを、平坦化絶縁膜の開口部の大小によって異ならせているとともに、ホール輸送層は開口部により露出した陽極上と平坦化絶縁膜上の全面を覆い、かつ、発光層はホール輸送層上の平坦化絶縁膜の開口部及び平坦部を覆い、さらに、陰極は各表示画素を覆った共通電極であるものである。

【００２０】

また、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、前記発光面積は、前記自発光素子の発光効率に応じて設定されているカラー有機ＥＬ表示装置である。

【００２１】

また、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、前記発光面積は、前記表示画素に備えられた前記自発光素子の発光効率と，該自発光素子がそれぞれ発する各色の色度と、設定する表示装置の白色の色度とに応じて、各色毎に設定されているカラー有機ＥＬ表示装置である。

Petitioner Ex 1002, p. 543
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００２２】
また、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、発光効率が高い自発光素子の発光面積を、該発光効率が高い自発光素子よりも低い発光効率の自発光素子の発光面積よりも小さくしたカラー有機ＥＬ表示装置である。
【００２３】
更に、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、最も発光効率が高い自発光素子の発光面積を、他の発光効率の自発光素子の発光面積よりも小さくしたカラー有機ＥＬ表示装置である。
【００２４】
また、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、前記最も発光効率が高い自発光素子は緑色を発光する自発光素子であるカラー有機ＥＬ表示装置である。
【００２５】
更にまた、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、最も発光効率が低い自発光素子の発光面積を、他の発光効率の自発光素子の発光面積よりも大きくしたカラー有機ＥＬ表示装置である。
【００２６】
また、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は、前記最も発光効率が低い自発光素子は、赤色又は青色を発光する自発光素子であるカラー有機ＥＬ表示装置である。
【００２７】
また、上述のカラー有機ＥＬ表示装置は，発光効率が低くなるにつれて発光面積が順に大きくしたカラー有機ＥＬ表示装置である。
【発明の効果】
【００２８】
本発明のカラー有機ＥＬ表示装置によれば、自発光素子を備えた表示装置の長寿命化を図ることができるとともに、容易にホワイトバランスを制御することが可能なカラー有機ＥＬ表示装置を得ることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２９】
本発明のＥＬ表示装置について以下に説明する。
【００３０】
図１は，本発明のＥＬ表示装置１００の平面図である。
【００３１】
なお、同図には各表示画素が、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）及び青色（Ｂ）を発光する場合を示している。また、Ｒ、Ｇ、Ｂの各表示画素の基本的平面構成は図２に示す。
【００３２】
ＥＬ表示装置１００には、複数のゲート信号線５１が行（左右）方向に、また複数のドレイン信号線５２と、ＥＬ素子に電源からの電力を供給するための駆動電源線５３が列（上下）方向に配置されており、それらの信号線５１と、信号線５２と、駆動電源線５３とは互いに交差している。
【００３３】
それらの交点付近に、両信号線５１，５２に接続された第１ＴＦＴ３０、及び駆動電源線５３から電流を有機ＥＬ素子１６０に供給する第２ＴＦＴ４０、そしてＲ，Ｇ，Ｂのいずれかを発光する有機ＥＬ素子１６０とが形成されている。図１においては図２のＲ、Ｇ、Ｂを発光する各表示画素のうちの発光領域のみを表している（図１中において１Ｒ、１Ｂ、１Ｇを付している）。
【００３４】
図１に示すように、各色の表示画素は基板上にマトリックス状に配列されており、それらの各表示画素の発光面積１Ｒ、１Ｇ、１Ｂはそれぞれ異なっている。具体的には図１の場合には、緑色の発光領域１Ｇの発光面積を最も小さくして設けられている。他の色の発光領域１Ｒ，１Ｂは緑の発光領域１Ｇよりも広い面積に形成されている。即ち、同図の場

Petitioner Ex 1002, p. 544
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

合には、緑色の発光領域１Ｇの発光面積を最も小さく形成し、次に赤色の発光領域１Ｒの発光面積を大きくし、青色の発光領域１Ｂの発光面積を最も大きくした場合を示している。

【００３５】

なお、赤色の発光領域１Ｒと、緑色の発光領域１Ｇと、青色の発光領域１Ｂとの発光面積の大きさの順番は、それらの発光材料の発光効率に依存する。従って、発光面積の大きさの順は上述のＧ＜Ｒ＜Ｂに限ることなく、使用する発光材料の発光効率によって決定する。

【００３６】

図３は、それぞれ図２のＢ－Ｂ線に沿った有機ＥＬ表示装置の一表示画素の断面図を示す。

【００３７】

一表示画素は割り当てられたＲ、Ｇ、Ｂのいずれかを発光する有機ＥＬ素子１６０と、ゲート信号線５１によってデータ信号を取り込む第１ＴＦＴ３０と、この第１ＴＦＴ３０を介してドレイン信号線５２から供給されたデータ信号を保持する保持容量ＳＣと、保持されたドレイン信号に応じて駆動電源線５３を介して電流を有機ＥＬ素子１６０に供給する第２ＴＦＴ４０を備えている。なお、これらのうち、図２のＡ－Ａ線に沿った第１ＴＦＴ３０及び保持容量ＳＣの断面は上述の図８（ａ）と共通するため説明を省略する。また、図３において、第２ＴＦＴ４０は上述の図８（ｂ）と共通する。

【００３８】

有機ＥＬ素子１６０は、第２ＴＦＴ４０のソース４３ｓに接続された陽極１６１と、基板上において共通電極として形成された陰極１６６と、この両電極の間に有機化合物を配置した発光素子層１６５とが形成されて構成されている。発光素子層１６５は、少なくとも発光層を含み、単一層でも多層構造でも構成できるが、一例として、図示するように陽極１６１側から順にホール輸送層１６２、発光層１６３、電子輸送層１６４から構成される。

【００３９】

また、本実施の形態においては、図１に示すように基板上にマトリクス状に配置された複数の表示画素Ｒ，Ｇ，Ｂを発光してカラー表示を行うために、Ｒ用、Ｇ用，Ｂ用の有機ＥＬ素子１６０では、それぞれ異なる材料、特に発光機能を備える有機化合物として異なる材料を用いる。

【００４０】

例えば、Ｒ用有機ＥＬ素子１６０Ｒでは、陽極１６１としてＩＴＯ、ホール輸送層１６２として、ＭＴＤＡＴＡ（第１ホール輸送層）及びＴＰＤ（第２ホール輸送層）、発光層１６３としてはＺｎＰｒを２％ドープしたＢｅＢｑ$_2$、陰極１６６としてＭｇＩｎ合金を用いる。

【００４１】

また、Ｇ用有機ＥＬ素子１６０Ｇでは、陽極１６１としてＩＴＯ、ホール輸送層１６２として、ＭＴＤＡＴＡ（第１ホール輸送層）及びＴＰＤ（第２ホール輸送層）、発光層１６３としてはＢｅＢｑ$_2$、陰極１６６としてＭｇＩｎ合金を用いる。

【００４２】

更に、Ｂ用有機ＥＬ素子１６０Ｂでは、陽極１６１としてＩＴＯ、ホール輸送層１６２として、ＭＴＤＡＴＡ（第１ホール輸送層）及びＴＰＤ（第２ホール輸送層）、発光層１６３としては１ＡＺＭ－Ｈｅｘ、陰極としてＭｇＩｎ合金を用いる。

【００４３】

またＢ用有機ＥＬ素子１６０Ｂとしては、他にＩＴＯ（陽極）／ＭＴＤＡＴＡ（第１ホール輸送層）・ＴＰＤ（第２ホール輸送層）／ＯＸＤ－８（発光層）／ＭｇＩｎ（陰極）の組み合わせでも良い。

【００４４】

なお、上述の各化合物の略称の正式名称は、以下の通りである。

Petitioner Ex 1002, p. 545
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ZnPr：5,10,15,20-tetraphenylporphyrinato zinc
MTDATA：4,4,4-tris(3-methylphenylphenyl amino)triphenylamine
TPD：N,N-diphenyl-N,N-di(3-methylphenyl)-1,1-biphenyl-4,4-diamine
$BeBq_2$：bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium
1AZM-Hex：(N,N-disalicylidene-1,6-hexanediaminato)zinc
OXD-8：3-bis[5-(p-dimethylaminophenyl)-1,3,4-oxadiazol-2-yl]benzene

また、Ｒ，Ｇ，Ｂ用有機ＥＬ素子１６０（１６０Ｒ、１６０Ｇ、１６０Ｂ）としてこのような材料を採用した場合、発光効率は素子１６０Ｇ＞素子１６０Ｒ＞素子１６０Ｂとなる。有機ＥＬ素子１６０において、発光輝度は電流（電流密度）に依存性を示す。従って、各表示画素に同等の電流を供給した場合に、各色が同等な輝度となるようにするためには、上述のように素子発光領域面積を領域１Ｇ＜領域１Ｒ＜領域１Ｂと設定すればよい。

【００４５】

次に、各表示画素における発光面積をＲ，Ｇ，Ｂで適切な異なった大きさにするための表示画素の形成方法について説明する。

【００４６】

その方法としては、（ｉ）有機ＥＬ素子の陽極１６１の面積をＲ，Ｇ，Ｂで変える、（ii）陽極１６１の面積は同一として、陽極形成後、発光素子の層形成前に形成される平坦化絶縁膜１６７により陽極１６１の端部を覆うことで、陽極と発光素子層との接触面積をＲ，Ｇ，Ｂで変えるという方法がある。

【００４７】

まず、陽極の面積を異ならせて表示画素を形成する上述の（ｉ）の方法について、図４を参照して説明する。なお、図４はＲ，Ｇ，Ｂ各色の有機ＥＬ素子１６０の陽極１６１を形成するためのマスクを表している。

【００４８】

マスク２００Ａは、図１に示すように発光領域面積を１Ｇ＜１Ｒ＜１Ｂとするためのマスクであり、目的とする陽極の大きさに応じた開口部２０１が形成されている。同図において最も大きい開口部は、発光効率がＲ，Ｇ，Ｂのうち最も低い青色の有機ＥＬ素子用陽極のための開口部２０１Ｂ、最も小さな開口部は、最も発光効率が高い緑色の有機ＥＬ素子用陽極のための開口部２０１Ｇである。また、開口部２０１Ｂと２０１Ｇの中間の大きさの開口部は、発光効率が緑色のＥＬ素子より低く、青色のＥＬ素子より高い赤色のＥＬ素子用陽極のための開口部２０１Ｒである。

【００４９】

以下に、図３（ａ）を参照して、（ｉ）の方法について具体的に説明する。

【００５０】

第２ＴＦＴ４０を形成し、このＴＦＴ４０を覆うように層間絶縁膜１５，ＴＦＴ４０のドレイン４３ｄと接続された駆動電源線５３、基板全面を覆う平坦化絶縁膜１７を形成し、この平坦化絶縁膜１７と層間絶縁膜１５を貫通するようにＴＦＴ４０のソース４３ｓ対応領域にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホール及び平坦化絶縁膜１７の全面を覆うように透明電極（陽極）材料であるＩＴＯをスパッタ法によって形成するまでの工程は、上述の図８（ｂ）の構成と共通する。

【００５１】

ＩＴＯを形成した後、次にレジストを塗布し、図４に示すマスク２００Ａを用いて、露光、現像工程を施すことにより、マスク２００Ａの開口部２０１Ｒ，２０１Ｇ，２０１Ｂに対応した位置にのみレジストパターンが残り、このレジストパターンをエッチングマスクとして用いてＩＴＯを所定エッチャントにてエッチングして除去する。これにより、マスク２００Ａの開口部２０１Ｒ，２０１Ｇ，２０１Ｂに対応した大きさ及び位置にＩＴＯパターンが形成され、その結果、陽極１６１は、Ｒ，Ｇ，Ｂ毎に異なる大きさとなる。

【００５２】

有機ＥＬ素子の陽極１６１を各表示画素領域に形成した後、Ｒ，Ｇ，Ｂ毎に異なる上述の有機化合物材料を用いてＲ，Ｇ，Ｂ用の発光素子層１６５をそれぞれ形成する。なお、

Petitioner Ex 1002, p. 546
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

有機ＥＬ素子において、発光素子層に用いられる材料は比較的高抵抗であり、発光領域は発光素子層のうち陽極と陰極との層間に挟まれた領域に限られる。

【００５３】

従って、発光素子層は陽極形成領域と同一でも、また陽極形成領域より大きくても良いが、発光素子層上に形成される陰極と、陽極とが、陽極端部において短絡することを防止するため、本実施の形態においては、図３（ａ）に示すように、発光素子層はＲ、Ｇ、Ｂとも陽極を覆うようにこの陽極面積より大きく設定している。もちろん、陽極と陰極との間で短絡が起こらないように他の処置を施せば、必ずしも発光素子層１６５を陽極より大きくする必要はない。他の処置とは、例えば後述する図３（ｂ）のように平坦化絶縁膜１６７を形成すること等である。

【００５４】

ここで、上述のようにＲ用有機ＥＬ素子：ITO//MTDATA/TPD//$BeBq_2$+ZnPr2%//MgIn、Ｂ用有機ＥＬ素子：ITO//MTDATA/TPD//$BeBq_2$//MgIn、Ｇ用有機ＥＬ素子：ITO//MTDATA/TPD//1AZM-Hex//MgIn又はITO//MTDATA/TPD//OXD-8//MgInの構成を採用した場合、第１及び第２ホール輸送層から構成されるホール輸送層１６２としてＲ，Ｇ，Ｂで同一材料が用いられており、ホール輸送層１６２の形成に際してはＲ，Ｇ，Ｂの区別無く、対応する陽極上１６１及び平坦化絶縁膜１７上の全面に形成すればよい。

【００５５】

また、発光層１６３の形成にあたっては、上述のように本実施の形態においては、Ｒ，Ｇ，Ｂ用それぞれに異なる発光材料を用いており、各色用の発光層１６３の材料を変更して順に形成していく。各色の発光層１６３の形成に際しては、図５に示すようなマスク２００Ｌを用いる。このマスク２００Ｌはタングステン（Ｗ）等の金属であったり、あるいはシリコンなどが材料として用いられる。

【００５６】

同図に示すように、マスク２００Ｌは基板上に同一色の発光層を形成するための開口部２０２を有しており、それらの開口部２０２はマスク２００Ｌの位置をシフトさせることにより図４に示したマスク２００Ａを用いて形成した各色の陽極と重畳するように設けられている。このとき、発光層の面積は陽極と同じ大きさであっても良く、陽極を覆って陽極よりも大きい面積であっても良く、本実施の形態においては図３（ａ）に示すようにＲ，Ｇ，Ｂいずれの陽極より大きい大きさに設定している。

【００５７】

例えば、青色を発光する発光層を蒸着する際には、蒸着前にマスク２００Ｌを青色の発光層を形成予定領域にマスク２００Ｌの開口部２０２が位置するように位置合わせして、ホール輸送層１６２上に密着させて配置する。その後、青色発光材料を蒸着することによって開口部２０２に応じた島状の青色発光層を形成する。

【００５８】

赤色発光層の蒸着にはマスク２００Ｌを横方向にシフトさせ図５のマスク２００Ｌの開口部２０２を赤色発光層の形成予定領域に位置合わせして用い、同様にして緑色発光層の蒸着に際してはマスク２００Ｌの開口部２０２を緑色発光層の形成予定領域に位置合わせして用いる。このような手順により、Ｒ，Ｇ，Ｂで共に材料は異なるが同じ面積の発光層を順次島状にホール輸送層１６２上に形成する。こうして各色の発光層１６３を形成することができる。

【００５９】

発光層１６３を形成後、電子輸送層１６４を必要とするＥＬ素子１６０に対しては、発光層１６３上及びホール輸送層１６２上に電子輸送層１６４を蒸着形成することで電子輸送層１６４を形成する。

【００６０】

以上のような手法により得られた発光素子層１６５を覆うようにマグネシウム・インジウム合金などをスパッタ法によって堆積し陰極１６６を形成する。これにより，Ｒ，Ｇ，Ｂ毎で陽極の面積が異なり素子発光面積がＲ，Ｇ，Ｂ毎に所望の面積となった有機ＥＬ素

Petitioner Ex 1002, p. 547
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

子を用いた表示装置が得られる。

【００６１】

次に、陽極の面積は同じで陽極と発光層との間に形成した平坦化絶縁膜で陽極と発光層との接触面積を異ならせる方法（上述の（ii））について説明する。

【００６２】

図３（ｂ）に示すように、陽極１６１上に設ける発光素子層１６５の陽極１６１の段差による断線することを防止するためには、陽極１６１の周縁部を平坦化絶縁膜１６７で覆うことが好適である。このような構成の有機ＥＬ素子の場合、実質的に発光する領域、即ち発光面積は発光素子層１６５が陽極１６１と接触している面積であり、この平坦化絶縁膜１６７によって覆われた陽極１６１の周縁部は実質的に発光しない領域となる。

【００６３】

従って、平坦化絶縁膜１６７で覆う陽極１６１の周縁部の面積のみ各色で異ならせることにより、各色の表示画素の発光面積を異ならせることができる。

【００６４】

このように各色の表示画素の発光面積を異ならせることによっても、ＥＬ素子の長寿命化が図れる。

【００６５】

なお、本実施の形態においては、発光効率がＧ＞Ｒ＞Ｂの場合に、表示画素の発光面積をＧ＜Ｒ＜Ｂとし、各色でそれぞれ発光面積をこの順に異なるものとした場合を例にして説明したが、本発明はこれに限定するものはない。例えば、発光効率が同じくＧ＞Ｒ＞Ｂの場合において，発光面積はＧ≒Ｒ＜Ｂとしても良いし、Ｇ＜Ｒ≒Ｂとしても良い。

【００６６】

また、陽極１６１の周縁部に平坦化絶縁膜１６７を配置したが、平坦化絶縁膜に限るものではなく、絶縁性を有するものであればよい。

【００６７】

以上のようにすることにより、電流量が大きいほど劣化が早まる傾向を示す有機ＥＬ素子において、低発光効率の表示画素のＥＬ素子発光層に、他の色の発光層よりも大きい電流を流すことで各色が同様に明るく光るようにさせると低発光効率の素子が選択的に劣化するといった不具合が発生することが防止でき、どの色の有機ＥＬ素子も同様の期間劣化を防ぐことが可能となり、その結果、表示装置全体としての寿命を長くできる。

【００６８】

面積比の一例としては、次のようなものが挙げられる。

【００６９】

例えば、発光する緑、赤、青の各色光の輝度を１：１：１とする場合、供給電流を一定とすると、発光効率の比が、１０：３．８：１．８の場合である。各色とも輝度”１”成するために必要な各色の発光面積の比は、１／１０：１／３．８：１／１．８＝１：２．６：５．６である。

【００７０】

このような発光面積比にすることにより、発光効率が最も悪い色の青色だけに大きな電流を流すことなく、Ｒ，Ｇ，Ｂを同様な輝度で発光させることができるので発光層の寿命を長くすることが可能となる。

【００７１】

次に、面積比の他の例について説明する。この例は、発光効率の低い色の有機ＥＬ素子の劣化を防止すると共に、フルカラー表示におけるホワイトバランスの制御を考慮した場合の例である。

【００７２】

自発光素子である有機ＥＬ素子を表示画素に用いてカラー表示を行う場合、各Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれの有機ＥＬ素子からの発光光を加算することにより白が表示される。

【００７３】

目標として設定する白色を、ＮＴＳＣ方式の基準白色光源（Ｃ光源）の色度座標（ｘ、

Petitioner Ex 1002, p. 548
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ｙ）＝（０．３１，０．３２）とする場合に、このような白色の輝度１００％を達成するためにＲ，Ｇ，Ｂに要求される輝度は、各有機ＥＬ素子の発するＲ，Ｇ，Ｂの各色の色度が、図６の上段に示すような座標で表される場合に、例えば、２５％：４６％：２９％というように決まる。これは輝度比で示すと、Ｒ：Ｇ：Ｂ＝０．５４：１：０．６３となる。

【００７４】

また、有機ＥＬ素子の各色における発光効率の比が、上述の例と同様にＧ，Ｒ，Ｂについて、１０：３．８：１．８の場合、Ｇ，Ｒ，Ｂの輝度比Ｇ：Ｒ：Ｂ＝１：０．５４：０．６３を達成するために必要な発光面積の比は、Ｇ：Ｒ：Ｂ＝１／１０：０．５４／３．８：０．６３／１．８＝１：１４．２：３５ということになる。

【００７５】

このように、Ｒ，Ｇ，Ｂの色度と目標白色の色度、そして各色の発光効率を考慮し、例えば発光領域の面積比が上述の値になるように、Ｒ，Ｇ，Ｂ用の発光面積を設定すれば、各表示画素の有機ＥＬ素子に同量の電流を供給した場合に、白の輝度１００％を達成することが可能となる。

【００７６】

なお、目標とする白色の色度又は各色の色度が変わると、上述のように輝度比によって決まる各色の発光面積の順番も変わることになる。

【００７７】

以上のように、このような方法により面積比を決定したＥＬ表示装置では、各色の輝度バランスが発光面積で調整されているので、ホワイトバランスの制御が非常に容易であるとともに、白を表示するために特定の色のＥＬ素子にのみ多く電流を流す必要が無くなり、表示装置全体としての寿命を向上することも可能となる。

【００７８】

なお、使用する材料が異なれば有機ＥＬ素子の発するＲ，Ｇ，Ｂの光の色度座標値が異なるため、Ｒ，Ｇ，Ｂの輝度比もそれに応じて変わり、また発光効率も異なるため、発光面積比はこれに応じて決まり、上述の数値のものに限られない。

【００７９】

また、本発明ではＲ，Ｇ，Ｂの有機ＥＬ素子にそれぞれ同一電流を供給した場合に、常時白色１００％が達成されるように素子の発光面積が設定されている構成に限るものではない。例えば、各表示画素を駆動する図示しないドライバ等を更に考慮した上で、装置全体としてホワイトバランスの制御が容易で、かつ発光効率の低い素子に選択的に負荷がかかることを防止できるように、Ｒ，Ｇ，Ｂの各有機ＥＬ素子の発光面積を設定しても良い。

【００８０】

更に上述の実施の形態においては、有機ＥＬ表示装置を例に挙げて説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、発光素子として有機ＥＬ素子に代えて、発光材料に向き発光材料が用いられた無機ＥＬ素子を用いた無機ＥＬ表示装置や、２つの電極の間に発光層として蛍光層を備える蛍光表示管（ＶＦＤ：Vacuum Fluorescent Display）等においても有機ＥＬ表示装置と同様の効果が得られる。

【００８１】

ＶＦＤは、図３で示したＥＬ素子と同様に、絶縁性基板１０上に形成したＴＦＴを用いて駆動する。ＶＦＤは、図３において、陽極１６１の形成までの工程及び構造はＥＬ素子と同じである。ただし、陽極１６１はＡｌ等の金属から成っている。その上には蛍光物質を堆積し、その上方にはグリッド及び陰極（フィラメント）が配置されている。陽極及び陰極で囲まれる間隙は真空状態である。

【００８２】

フィラメントから発せられた熱電子がグリッドで整流化されて、陽極上の蛍光物質に衝突して発光する。こうして自ら光を発する。所定の色を発する蛍光物質を選択することにより所定の色を発することができる。また、発光面積は、上述のＥＬ素子の場合と同様に

Petitioner Ex 1002, p. 549
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

決めればよい。即ち、蛍光物質の発光効率に応じて発光面積を決定すれば良い。

【００８３】

なお、本発明において、表示画素の発光面積とは、表示画素の発光素子が実際に発光する領域の面積である。

【００８４】

即ち、図３（ｂ）に示すように、陽極の厚みによる段差に起因して発光層が段切れを起こして陰極と短絡してしまうことを防止するために設けた平坦化絶縁膜が、陽極の周辺部を覆っている場合には、陽極と発光素子層とが直接接することにより実質的に発光する領域の面積をいう。

【００８５】

更に言い換えると、有機ＥＬ素子の発光素子層が、陽極又は陰極の少なくとも一方の電極と直接接触する面積のうち、小さい方の面積をいう。

【００８６】

また、本実施の形態においては、各表示画素の数を４行Ｘ７列の場合について示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、ＶＧＡ（６４０Ｘ４８０）、ＳＶＧＡ（８００Ｘ６００）、ＸＧＡ（１０２４Ｘ７６８）、ＳＸＧＡ（１２８０Ｘ１０２４）など、任意の表示画素数に適用可能である。

【００８７】

また、各陽極の形状は「Ｌ」字の場合を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、長方形でも、正方形でも良く、形状は発光層の発光に支障のない形状であれば制限はない。

【００８８】

また、上述の実施の形態においては、各色の表示画素の配列がストライプ配列の場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、デルタ配列、ダイアゴナル配列でも同様の効果が得られる。

【００８９】

更に、上述の実施の形態においては、ゲート電極が能動層の下層に配置されたいわゆるボトムゲート型ＴＦＴの場合を説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、ゲート電極が能動層の上層にあるいわゆるトップゲート型ＴＦＴであっても同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【００９０】

【図１】本発明のＥＬ表示装置の各色の表示画素の発光領域を示す平面図である。

【図２】本発明のＥＬ表示装置の表示画素付近を表す平面図である。

【図３】本発明のＥＬ表示装置の断面図である。

【図４】本発明のＥＬ表示装置の陽極を作製するためのマスクの平面図である。

【図５】本発明のＥＬ表示装置の発光層を作製するためのマスクの平面図である。

【図６】白表示の場合のＲ，Ｇ，Ｂの発光輝度比の求め方の説明図である。

【図７】従来のＥＬ表示装置の表示画素付近を表す平面図である。

【図８】従来のＥＬ表示装置の断面図である。

【図９】従来のＥＬ表示装置の各色の表示画素の発光領域を示す平面図である。

【符号の説明】

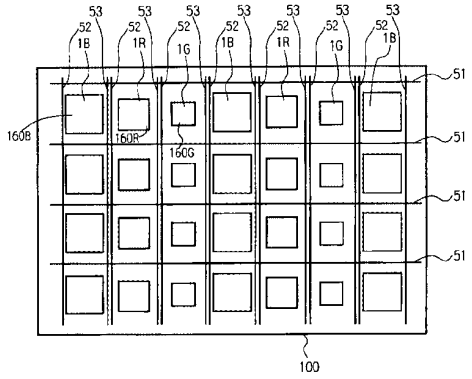
【００９１】

１Ｂ	青色の表示画素の発光領域
１Ｒ	赤色の表示画素の発光領域
１Ｇ	緑色の表示画素の発光領域
３０	第１のＴＦＴ
４０	第２のＴＦＴ
５１	ゲート信号線
５２	ドレイン信号線

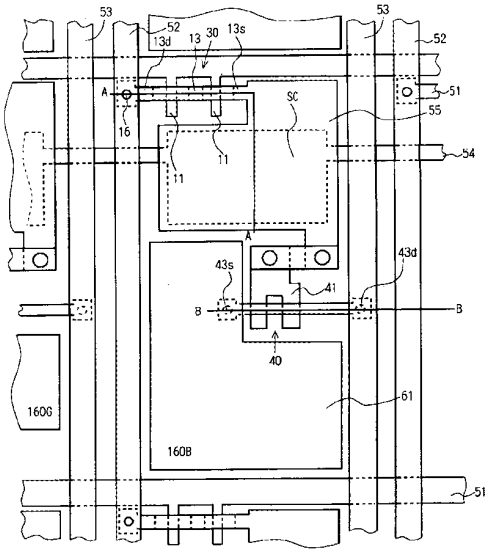
Petitioner Ex 1002, p. 550
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

５３　駆動電源線
５４　保持容量電極線
１００　ＥＬ表示装置
１６１　陽極
１６３　発光層
１６５　発光素子層
１６６　陰極
２００Ａ　陽極形成用マスク
２００Ｌ　発光層形成用マスク
２０１Ｒ　陽極形成用マスクの開口部
２０１Ｇ　陽極形成用マスクの開口部
２０１Ｂ　陽極形成用マスクの開口部
２０２　発光層形成用マスクの開口部

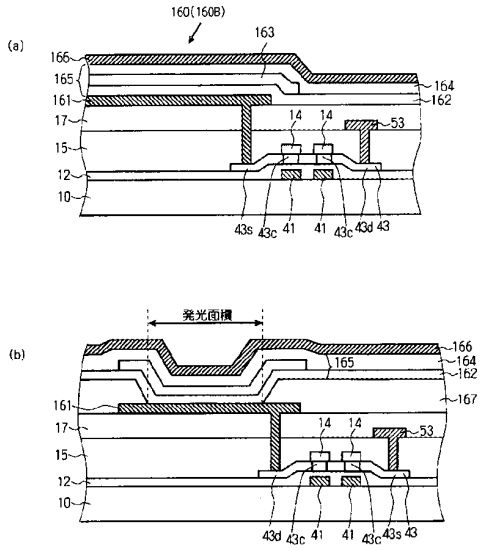
【図１】



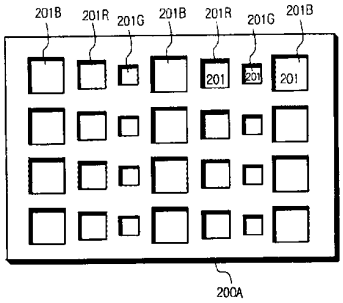
【図２】



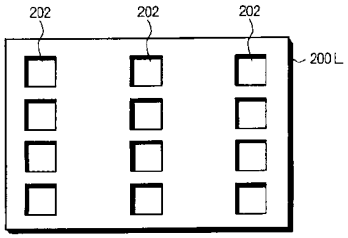
【図３】



【図４】



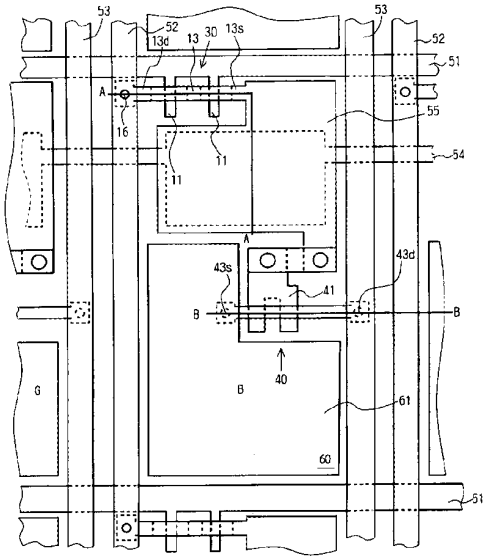
【図５】



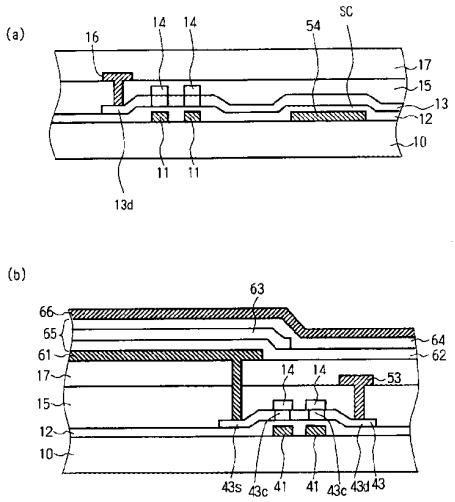
【図６】

	R		G		B		W	
	x	y	x	y	x	y	x	y
色度座標	0.65	0.34	0.30	0.63	0.17	0.17	0.31	0.32
輝度割合	25(%)		46(%)		29(%)		100(%)	
輝度比	0.54		1		0.63		-	

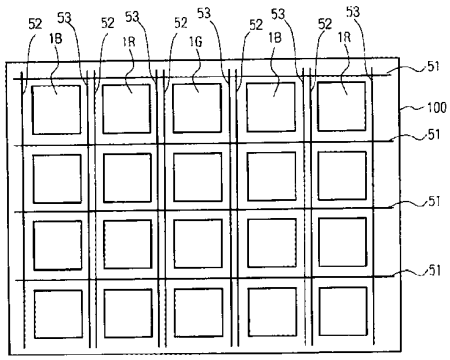
【図７】



【図８】


(a)
16
14
14
54
SC
17
15
13
12
10
11
11
13d
(b)
63
66
65
61
64
62
17
14
14
53
15
12
10
43s
43c
41
41
43c
43d
43

【図９】


52
53
1B
1R
1G
51
100

Espacenet

Bibliographic data: JP2010003880 (A) — 2010-01-07

DISPLAY AND ELECTRONIC APPARATUS

Inventor(s): SAGAWA HIROSHI; MIURA KIWAMU; UCHINO KATSUHIDE ± (SAGAWA HIROSHI, ; MIURA KIWAMU, ; UCHINO KATSUHIDE)

Applicant(s): SONY CORP ± (SONY CORP)

Classification: **- international:** ***G09F9/30; G09G3/20; G09G3/30; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/26***

- cooperative: **H01L27/3216 (EP)**; H01L27/3276 (EP)

Application number: JP20080161416 20080620 Global Dossier

Priority number(s): JP20080161416 20080620

Abstract of JP2010003880 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress a life reduction of an organic EL element while taking measures for luminance defects due to mixing of foreign matters. ;SOLUTION: Taking note of a blue (B) organic EL element 21B having a shorter life than organic EL elements 21R and 21G of other colors, for example, red (R) and green (G), only one organic EL element is used for a B sub pixel 20B while multiple organic EL elements are used for R and G sub pixels 20R and 20G, while a light emission area of the B sub pixel 20B is set larger than those of the R and G sub pixels 20R and 20G. ;COPYRIGHT: (C)2010,JPO&INPIT

Petitioner Ex 1002, p. 554
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2010-3880
(P2010-3880A)
(43)公開日　平成22年1月7日(2010.1.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A	3K107
G09G 3/30	(2006.01)	G09G	3/30	Z	5C080
G09G 3/20	(2006.01)	G09G	3/30	J	5C094
H05B 33/26	(2006.01)	G09G	3/20	624B	
G09F 9/30	(2006.01)	G09G	3/20	642K	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 30 頁）　最終頁に続く

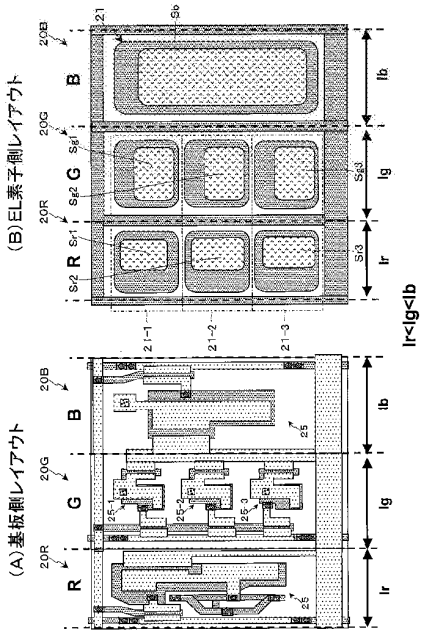
(21)出願番号　特願2008-161416 (P2008-161416)
(22)出願日　平成20年6月20日 (2008.6.20)

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100086298
弁理士　船橋　國則
(72)発明者　佐川　裕志
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　三浦　究
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　内野　勝秀
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置および電子機器

(57)【要約】
【課題】異物混入に起因する輝度欠陥に対する対策を施しつつ、有機ＥＬ素子の寿命の低下を抑えるようにする。
【解決手段】Ｂの有機ＥＬ素子２１Ｂの寿命が他の色、例えばＲ，Ｇの有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇに比べて短いことに着目し、Ｂの副画素２０Ｂについては有機ＥＬ素子を１つとし、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇについては有機ＥＬ素子を複数とする一方、Ｂの副画素２０Ｂの発光面積を、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇの発光面積よりも大きく設定する構成を採る。
【選択図】図１７



Petitioner Ex 1002, p. 555
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【特許請求の範囲】
【請求項１】
青色光を発光する青色の副画素と青色光以外の互いに異なる複数の色光をそれぞれ独立して発光する複数の他の色の副画素との組み合わせからなる画素が行列状に配置された画素アレイ部を備え、
前記青色の副画素は、１つの電気光学素子を有し、
前記他の色の副画素は、複数の電気光学素子を有し、
前記青色の副画素の発光面積は、前記他の色の副画素の発光面積よりも大きい
表示装置。
【請求項２】
前記他の色の副画素は、少なくとも、赤色光を発光する赤色の副画素と、緑色光を発光する緑色の副画素とを含み、
前記赤色の副画素の発光面積は、前記青色の副画素の発光面積よりも小さい
請求項１記載の表示装置。
【請求項３】
前記赤色の副画素は、複数の電気光学素子を共通に駆動する１つの駆動回路を有する
請求項２記載の表示装置。
【請求項４】
前記赤色の副画素において、前記複数の電気光学素子の各開口部面積が同一である
請求項３記載の表示装置。
【請求項５】
前記赤色の副画素において、前記複数の電気光学素子と前記１つの駆動回路とは、当該駆動回路を構成するトランジスタのゲート電極と同一工程で形成される第１配線層の配線によって電気的に接続されている
請求項３記載の表示装置。
【請求項６】
前記緑色の副画素は、複数の電気光学素子をそれぞれ独立に駆動する複数の駆動回路を有する
請求項２記載の表示装置。
【請求項７】
前記緑色の副画素において、前記複数の電気光学素子の各開口部面積が同一である
請求項６記載の表示装置。
【請求項８】
青色光を発光する青色の副画素と青色光以外の互いに異なる複数の色光をそれぞれ独立して発光する複数の他の色の副画素との組み合わせからなる画素が行列状に配置された画素アレイ部を備え、
前記青色の副画素は、１つの電気光学素子を有し、
前記他の色の副画素は、複数の電気光学素子を有し、
前記青色の副画素の発光面積は、前記他の色の副画素の発光面積よりも大きい
表示装置を有する電子機器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、表示装置および電子機器に関し、特に電気光学素子を含む画素が行列状（マトリクス状）に２次元配置された平面型（フラットパネル型）の表示装置および当該表示装置を有する電子機器に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、画像表示を行う表示装置の分野では、発光素子を含む画素（画素回路）が行列状に配置されてなる平面型の表示装置が急速に普及している。平面型の表示装置としては、

Petitioner Ex 1002, p. 556
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

画素の発光素子として、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度が変化するいわゆる電流駆動型の電気光学素子、例えば有機薄膜に電界をかけると発光する現象を利用した有機ＥＬ(Electro Luminescence)素子を用いた有機ＥＬ表示装置が開発され、商品化が進められている。

【０００３】

有機ＥＬ表示装置は次のような特長を持っている。すなわち、有機ＥＬ素子は、１０Ｖ以下の印加電圧で駆動できるために低消費電力である。有機ＥＬ素子は、自発光素子であるために、画素ごとに液晶にて光源（バックライト）からの光強度を制御することによって画像を表示する液晶表示装置に比べて、画像の視認性が高く、しかもバックライト等の照明部材を必要としないために軽量化および薄型化が容易である。さらに、有機ＥＬ素子の応答速度が数μｓｅｃ程度と非常に高速であるために動画表示時の残像が発生しない。

【０００４】

有機ＥＬ表示装置では、液晶表示装置と同様に、その駆動方式として単純（パッシブ）マトリクス方式とアクティブマトリクス方式とを採ることができる。ただし、単純マトリクス方式の表示装置は、構造が簡単であるものの、電気光学素子の発光期間が走査線（即ち、画素数）の増加によって減少するために、大型でかつ高精細な表示装置の実現が難しいなどの問題がある。

【０００５】

そのため、近年、電気光学素子に流れる電流を、当該電気光学素子と同じ画素内に設けた能動素子、例えば絶縁ゲート型電界効果トランジスタ（一般には、ＴＦＴ(Thin Film Transistor:薄膜トランジスタ)）によって制御するアクティブマトリクス方式の表示装置の開発が盛んに行われている。アクティブマトリクス方式の表示装置は、電気光学素子が１フレームの期間に亘って発光を持続するために、大型でかつ高精細な表示装置の実現が容易である。

【０００６】

ところで、有機ＥＬ素子は、アノード電極とカソード電極との間に、発光層を含む有機膜を挟持した構造となっている。このような構造の有機ＥＬ素子を画素の発光素子として用いた有機ＥＬ装置において、当該有機ＥＬ素子を形成する工程で異物が混入すると、画素の輝度欠陥が発生する。

【０００７】

具体的には、図２９に示す画素回路において、製造工程で混入する異物が原因となって有機ＥＬ素子２１のアノード電極-カソード電極の電極間ショートが引き起こされる場合がある。この有機ＥＬ素子２１の電極間ショートにより、有機ＥＬ素子２１が発光しなくなるいわゆる滅点と呼称される輝度欠陥が発生する。

【０００８】

また、有機ＥＬ素子２１を駆動する駆動トランジスタ２２、映像信号を書き込む書込みトランジスタ２３および映像信号を蓄積する蓄積容量２４等の画素構成素子を基板上に形成する基板工程においても、異物の混入によって輝度欠陥が発生する場合がある。具体的には、駆動トランジスタ２２のドレイン電極－ソース電極の電極間が異物によってショートすると、電源Ｖｃｃから有機ＥＬ素子２１に直接電流が流れてしまうために、有機ＥＬ素子２１が光りっぱなしになるいわゆる輝点と呼称される輝度欠陥が発生する。

【０００９】

また、書込みトランジスタ２３のドレイン電極－ソース電極の電極間が異物によってショートすると、駆動トランジスタ２３が完全に非導通状態とならないために、有機ＥＬ素子２１に電流が流れてしまう。この場合は、完全な黒階調が表現できないいわゆる半滅点と呼称される輝度欠陥が発生する。さらに、蓄積容量２４を形成する２つの電極間が異物によってショートすると、有機ＥＬ素子２１に電流が流れなくなるために、滅点となる輝度欠陥が発生する。このような製造工程での異物混入に起因する輝度欠陥については、表示装置の高精細化に伴う画素の微細化が進むにつれてその発生が顕著になる。

【００１０】

Petitioner Ex 1002, p. 557
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

この異物混入に起因する輝度欠陥に対する対策として、１つの副画素内に有機ＥＬ素子を含む画素構成素子を複数組設ける技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。この提案技術によれば、いずれかの組の画素構成素子がショート等で欠陥化しても、その欠陥化した画素構成素子を分離するリペア技術によって異物混入に起因する輝度欠陥の発生を防止することができる。

【００１１】

【特許文献１】特開２００６－１３３５４２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかしながら、上記従来技術では、１つの副画素に複数の有機ＥＬ素子を設ける構成、即ち１つの副画素を複数の発光部分に画素分割する構成を採っているので、プロセスルール（例えば、配線間隔）に起因して有機ＥＬ素子の開口部面積（発光面積）が減少する。すると、所望の発光輝度を得るには電流密度を高くせざるを得なくなるために、有機ＥＬ素子の寿命が低下する。

【００１３】

そこで、本発明は、異物混入に起因する輝度欠陥に対する対策を施しつつ、電気光学素子の寿命の低下を抑えることが可能な表示装置および当該表示装置を有する電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明による表示装置は、

青色光を発光する青色の副画素と青色光以外の互いに異なる複数の色光をそれぞれ独立して発光する複数の他の色の副画素との組み合わせからなる画素が行列状に配置された画素アレイ部を備え、

前記青色の副画素は、１つの電気光学素子を有し、

前記他の色の副画素は、複数の電気光学素子を有し、

前記青色の副画素の発光面積が、前記他の色の副画素の発光面積よりも大きく設定された構成となっている。

【００１５】

ここで、副画素の発光面積とは電気光学素子の開口部面積のことである。具体的には、青色の副画素では、１つの電気光学素子の開口部面積が青色の副画素の発光面積となり、他の色の副画素では複数の電気光学素子の各開口部面積のトータルが他の色の副画素の発光面積ということになる。

【００１６】

他の色の副画素については、電気光学素子を複数有しているために、いずれかの電気光学素子が欠陥化した際に、当該電気光学素子を切り離すことで、異物混入に起因する輝度欠陥に対するリペアを行うことができる。ただし、青色の副画素については、電気光学素子を１つ持つだけであるために、輝度欠陥に対するリペアを行うことはできない。

【００１７】

一方、電気光学素子の寿命，例えば輝度が初期輝度の半分程度まで低下する寿命（以下、「輝度半減寿命」と記述する）については、材料にも依るが、一般的に、青色の電気光学素子が他の色、例えば赤色や緑色の電気光学素子に比べて短いことが知られている。この点に着目し、青色の副画素の発光面積を、他の色の副画素の発光面積よりも大きく設定する。

【００１８】

発光面積、即ち電気光学素子の開口部面積が大きければ、所望の発光輝度を得るに当たって，電気光学素子に流す電流密度を、開口部面積が小さいときよりも低く設定できる。電流密度が低ければ、電気光学素子の寿命の低下を抑えることができる。すなわち、青色の副画素については、輝度欠陥に対するリペアを行うことができないものの，相対的に寿

Petitioner Ex 1002, p. 558
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

命の短い青色の電気光学素子の長寿命化を図ることができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、相対的に寿命の短い青色の電気光学素子の寿命の低下を抑えることができるために、異物混入に起因する輝度欠陥に対する対策を施しつつ、各発光色について電気光学素子の寿命のバランスをとることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【００２１】

［システム構成］

図１は、本発明が適用されるアクティブマトリクス型表示装置の構成の概略を示すシステム構成図である。ここでは、一例として、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度が変化する電流駆動型の電気光学素子、例えば有機ＥＬ素子を画素（画素回路）の発光素子として用いたアクティブマトリクス型有機ＥＬ表示装置の場合を例に挙げて説明するものとする。

【００２２】

図１に示すように、本適用例に係る有機ＥＬ表示装置１０は、発光素子を含む複数の画素２０と、当該画素２０が行列状に２次元配置された画素アレイ部３０と、当該画素アレイ部３０の周辺に配置された駆動部とを有する構成となっている。駆動部は、画素アレイ部３０の各画素２０を駆動する。この駆動部として、例えば、書込み走査回路４０、電源供給走査回路５０および信号出力回路６０が設けられている。

【００２３】

ここで、有機ＥＬ表示装置１０が白黒表示対応の場合は、白黒画像を形成する単位となる１つの画素が画素２０に相当する。一方、有機ＥＬ表示装置１０がカラー表示対応の場合は、カラー画像を形成する単位となる１つの画素は複数の副画素（サブピクセル）から構成され、この副画素が画素２０に相当する。より具体的には、カラー表示用の表示装置では、１つの画素は、赤色光（Ｒ）を発光する副画素、緑色光（Ｇ）を発光する副画素、青色光（Ｂ）を発光する副画素の３つの副画素から構成される。

【００２４】

ただし、１つの画素としては、ＲＧＢの３原色の副画素の組み合わせに限られるものではなく、３原色の副画素にさらに１色あるいは複数色の副画素を加えて１つの画素を構成することも可能である。より具体的には、例えば、輝度向上のために白色光（Ｗ）を発光する副画素を加えて１つの画素を構成したり、色再現範囲を拡大するために補色光を発光する少なくとも１つの副画素を加えて１つの画素を構成したりすることも可能である。

【００２５】

画素アレイ部３０には、ｍ行ｎ列の画素２０の配列に対して、行方向（画素行の画素の配列方向）に沿って走査線３１－１～３１－ｍと電源供給線３２－１～３２－ｍとが画素行ごとに配線されている。さらに、列方向（画素列の画素の配列方向）に沿って信号線３３－１～３３－ｎが画素列ごとに配線されている。

【００２６】

走査線３１－１～３１－ｍは、書込み走査回路４０の対応する行の出力端にそれぞれ接続されている。電源供給線３２－１～３２－ｍは、電源供給走査回路５０の対応する行の出力端にそれぞれ接続されている。信号線３３－１～３３－ｎは、信号出力回路６０の対応する列の出力端にそれぞれ接続されている。

【００２７】

表示領域となる画素アレイ部３０は、通常、ガラス基板などの透明絶縁基板上に形成されている。これにより、有機ＥＬ表示装置１０は、平面型（フラット型）のパネル構造となっている。画素アレイ部３０の各画素２０の駆動回路は、アモルファスシリコンＴＦＴまたは低温ポリシリコンＴＦＴを用いて形成することができる。低温ポリシリコンＴＦＴ

Petitioner Ex 1002, p. 559
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

を用いる場合には、書込み走査回路４０、電源供給走査回路５０および信号出力回路６０についても、画素アレイ部３０を形成する表示パネル（基板）７０上に実装することができる。

【００２８】

書込み走査回路４０は、クロックパルスｃｋに同期してスタートパルスｓｐを順にシフト（転送）するシフトレジスタ等によって構成されている。この書込み走査回路４０は、画素アレイ部３０の各画素２０への映像信号の書込みに際して、走査線３１－１～３１－ｍに順次書込み走査信号ＷＳ（ＷＳ１～ＷＳｍ）を供給することによって画素アレイ部３０の各画素２０を行単位で順番に走査（線順次走査）する。

【００２９】

電源供給走査回路５０は、クロックパルスｃｋに同期してスタートパルスｓｐを順にシフトするシフトレジスタ等によって構成されている。この電源供給走査回路５０は、書込み走査回路４０による線順次走査に同期して、第１電源電位Ｖｃｃｐと当該第１電源電位Ｖｃｃｐよりも低い第２電源電位Ｖｉｎｉで切り替わる電源電位ＤＳ（ＤＳ１～ＤＳｍ）を電源供給線３２－１～３２－ｍに供給する。この電源電位ＤＳのＶｃｃｐ／Ｖｉｎｉの切替えにより、画素２０の発光／非発光の制御が行なわれる。

【００３０】

信号出力回路６０は、信号供給源（図示せず）から供給される輝度情報に応じた映像信号の信号電圧（以下、単に「信号電圧」と記述する場合もある）Ｖｓｉｇと基準電位Ｖｏｆｓのいずれか一方を適宜選択して出力する。信号出力回路６０から出力される信号電圧Ｖｓｉｇ／基準電位Ｖｏｆｓは、信号線３３－１～３３－ｎを介して画素アレイ部３０の各画素２０に対して行単位で書き込まれる。すなわち、信号出力回路６０は、信号電圧Ｖｓｉｇを行（ライン）単位で書き込む線順次書き込みの駆動形態を採っている。

【００３１】

（有機ＥＬ表示装置のレイアウト）

図２は、有機ＥＬ表示装置１０のレイアウトの一例を示す概略平面図である。なお、図１では、書込み走査回路４０、電源供給走査回路５０および信号出力回路６０が表示パネル７０上に画素アレイ部３０と共に設けられる構成を例に挙げて説明した。ここでは、書込み走査回路４０、電源供給走査回路５０および信号出力回路６０が表示パネル７０の外部に設けられる場合のレイアウトについて説明するものとする。

【００３２】

図２において、表示領域となる画素アレイ部３０を有する表示パネル７０の基板、例えばガラス基板７１上の画素アレイ部３０の外周部には補助配線７２が設けられている。補助配線７２は、後述する共通電源供給線３４と電気的に接続されている。

【００３３】

この補助配線７２には、外部の電源部（図示せず）とＴＣＰ(Tape Carrier Package)方式にて電気的接続をとる電源供給ＴＣＰ７３を通して後述するカソード電位Ｖｃａｔｈが外部の電源部から供給される。ここで、ＴＣＰは、フレキシブル・テープにドライバＩＣをボンディングで搭載したものの呼称である。

【００３４】

画素アレイ部３０の走査線３１および電源供給線３２には、外部の書込み走査回路４０および電源供給走査回路５０とＴＡＢ(Tape Automated Bonding)にて電気的接続をとる制御信号供給ＴＡＢ７４を通して走査信号ＷＳおよび電源電位ＤＳが供給される。制御信号供給ＴＡＢ７４は、表示パネル７０の例えば左右両側に設けられている。また、画素アレイ部３０の信号線３２には、外部の信号出力回路６０電気的接続をとる映像信号供給ＴＡＢ７５を通して映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇが供給される。

【００３５】

（画素回路）

図３は、画素（画素回路）２０の具体的な回路構成を示す回路図である。図３に示すように、画素２０は、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度が変化する電流駆動型の電

Petitioner Ex 1002, p. 560
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

気光学素子、例えば有機ＥＬ素子２１と、当該有機ＥＬ素子２１を駆動する駆動回路とによって構成されている。有機ＥＬ素子２１は、全ての画素２０に対して共通に配線（いわゆるベタ配線）された共通電源供給線３４にカソード電極が接続されている。共通電源供給線３４には、先述した補助配線７２を通してカソード電位Ｖｃａｔｈが供給される。

【００３６】

有機ＥＬ素子２１を駆動する駆動回路は、駆動トランジスタ２２、書込みトランジスタ２３および蓄積容量２４を有する構成となっている。ここでは、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３としてＮチャネル型のＴＦＴを用いている。ただし、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３の導電型の組み合わせは一例に過ぎず、これらの組み合わせに限られるものではない。

【００３７】

なお、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３としてＮチャネル型のＴＦＴを用いると、アモルファスシリコン（ａ－Ｓｉ）プロセスを用いることができる。ａ－Ｓｉプロセスを用いることで、ＴＦＴを作成する基板の低コスト化、ひいては本有機ＥＬ表示装置１０の低コスト化を図ることが可能になる。また、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３を同じ導電型の組み合わせにすると、両トランジスタ２２，２３を同じプロセスで作成することができるため低コスト化に寄与できる。

【００３８】

駆動トランジスタ２２は、一方の電極（ソース／ドレイン電極）が有機ＥＬ素子２１のアノード電極に接続され、他方の電極（ドレイン／ソース電極）が電源供給線３２（３２－１～３２－ｍ）に接続されている。

【００３９】

書込みトランジスタ２３は、一方の電極（ソース／ドレイン電極）が信号線３３（３３－１～３３－ｎ）に接続され、他方の電極（ドレイン／ソース電極）が駆動トランジスタ２２のゲート電極に接続されている。また、書込みトランジスタ２３のゲート電極は、走査線３１（３１－１～３１－ｍ）に接続されている。

【００４０】

駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３において、一方の電極とは、ソース／ドレイン領域に電気的に接続された金属配線を言い、他方の電極とは、ドレイン／ソース領域に電気的に接続された金属配線を言う。また、一方の電極と他方の電極との電位関係によって一方の電極がソース電極ともなればドレイン電極ともなり、他方の電極がドレイン電極ともなればソース電極ともなる。

【００４１】

蓄積容量２４は、一方の電極が駆動トランジスタ２２のゲート電極に接続され、他方の電極が駆動トランジスタ２２の他方の電極および有機ＥＬ素子２１のアノード電極に接続されている。

【００４２】

なお、有機ＥＬ素子２１の駆動回路としては、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３の２つのトランジスタと蓄積容量２４の１つの容量素子とからなる回路構成のものに限られるものではない。例えば、一方の電極が有機ＥＬ素子２１のアノード電極に、他方の電極が固定電位にそれぞれ接続されることで、有機ＥＬ素子２１の容量不足分を補う補助容量を必要に応じて設けた回路構成を採ることも可能である。

【００４３】

上記構成の画素２０において、書込みトランジスタ２３は、書込み走査回路４０から走査線３１を通してゲート電極に印加されるＨｉｇｈアクティブの書込み走査信号ＷＳに応答して導通状態となる。これにより、書込みトランジスタ２３は、信号線３３を通して信号出力回路６０から供給される輝度情報に応じた映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇまたは基準電位Ｖｏｆｓをサンプリングして画素２０内に書き込む。この書き込まれた信号電圧Ｖｓｉｇまたは基準電位Ｖｏｆｓは、駆動トランジスタ２２のゲート電極に印加されるとともに蓄積容量２４に保持される。

Petitioner Ex 1002, p. 561
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【００４４】
駆動トランジスタ２２は、電源供給線３２（３２－１～３２－ｍ）の電位ＤＳが第１電源電位Ｖｃｃｐにあるときには、一方の電極がドレイン電極、他方の電極がソース電極となって飽和領域で動作する。これにより、駆動トランジスタ２２は、電源供給線３２から電流の供給を受けて有機ＥＬ素子２１を電流駆動にて発光駆動する。より具体的には、駆動トランジスタ２２は、飽和領域で動作することにより、蓄積容量２４に保持された信号電圧Ｖｓｉｇの電圧値に応じた電流値の駆動電流を有機ＥＬ素子２１に供給し、当該有機ＥＬ素子２１を電流駆動することによって発光させる。
【００４５】
駆動トランジスタ２２はさらに、電源電位ＤＳが第１電源電位Ｖｃｃｐから第２電源電位Ｖｉｎｉに切り替わったときには、一方の電極がソース電極、他方の電極がドレイン電極となってスイッチングトランジスタとして動作する。これにより、駆動トランジスタ２２は、有機ＥＬ素子２１への駆動電流の供給を停止し、有機ＥＬ素子２１を非発光状態にする。すなわち、駆動トランジスタ２２は、有機ＥＬ素子２１の発光／非発光を制御するトランジスタとしての機能をも併せ持っている。
【００４６】
この駆動トランジスタ２２のスイッチング動作により、有機ＥＬ素子２１が非発光状態となる期間（非発光期間）を設け、有機ＥＬ素子２１に対して順バイアスを与える時間を変えることによって有機ＥＬ素子２１の発光期間と非発光期間の割合（デューティ）を制御することができる。このデューティ制御により、１フレーム期間に亘って画素が発光することに伴う残像ボケを低減できるために、特に動画の画品位をより優れたものとすることができる。
【００４７】
ここで、信号出力回路６０から信号線３３を通して選択的に供給される基準電位Ｖｏｆｓは、輝度情報に応じた映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇの基準となる電位（例えば、映像信号の黒レベルに相当する電位）である。
【００４８】
電源供給走査回路５０から電源供給線３２を通して選択的に供給される第１，第２電源電位Ｖｃｃｐ，Ｖｉｎｉのうち、第１電源電位Ｖｃｃｐは有機ＥＬ素子２１を発光駆動する駆動電流を駆動トランジスタ２２に供給するための電源電位である。また、第２電源電位Ｖｉｎｉは、有機ＥＬ素子２１に対して逆バイアスを掛けるための電源電位である。この第２電源電位Ｖｉｎｉは、基準電位Ｖｏｆｓよりも低い電位、例えば、駆動トランジスタ２２の閾値電圧をＶｔｈとするときＶｏｆｓ－Ｖｔｈよりも低い電位、好ましくはＶｏｆｓ－Ｖｔｈよりも十分に低い電位に設定される。
【００４９】
＜画素のレイアウトおよび構造＞
ここで、画素２０のレイアウトおよび画素２０の具体的な構造について説明する。カラー表示対応の場合、カラー画像を形成する単位となる１つの画素は、先述したように、複数の副画素、例えばＲＧＢの副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂの集合（組み合わせ）からなる。
【００５０】
図４は、ＲＧＢの副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂについての全体のレイアウトを示す概略平面図である。図４に示すように、ＲＧＢの副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂは、行方向において互いに隣接して設けられる。副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂにおいて、基板（図３のガラス基板７１）上に下部電極（例えば、アノード電極）２１１が配置され、当該下部電極２１１上に有機ＥＬ素子２１の開口部（以下、「ＥＬ開口部」と記述する）２１ａが形成されている。
【００５１】
下部電極２１１にはコンタクト部２１１ａが形成されている。下部電極２１１は、当該下部電極２１１の下に配された駆動トランジスタ２２のソース電極にコンタクト部２１１

Petitioner Ex 1002, p. 562
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ａを介して電気的に接続される。この下部電極２１１相互間に当該下部電極２１１と同一層で構成された補助配線７２が、下部電極２１１を取り囲むように格子状に配線されている。この補助配線７２はさらに、画素アレイ部３０の全体を取り囲むように配線されている（図３参照）。

【００５２】

副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂの構造について、図５および図６を用いてより詳細に説明する。

【００５３】

図５は、副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂのうち、例えばＲの副画素２０Ｒの具体的な構成例を示す図である。ここでは、Ｒの副画素２０Ｒを例に挙げて説明するが、他の色の副画素２０Ｇ，２０Ｂについても基本的にＲの副画素２０Ｒと同じ構成になっている。図５において、（Ａ）は第１配線層および第２配線層に着目した概略平面図、（Ｂ）はアノード層に着目した概略平面図である。因みに、図５（Ａ）と図５（Ｂ）とを重ね合わせたものが図４となる。

【００５４】

図６は、１つの副画素について全体の層構造を示す断面図であり、図４のａ－ａ´線に沿った断面図である。図５および図６において、図４と同等部分には同一符号を付して示している。

【００５５】

図５および図６において、ガラス基板７１上には、副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂを構成する薄膜トランジスタ（駆動トランジスタ２２や書込みトランジスタ２３）および蓄積容量２４などの画素構成素子を形成するための最下部の第１配線層７５が設けられる。すなわち、第１配線層７５は、信号線３３の一部、蓄積容量２４の一方の電極、薄膜トランジスタのゲート電極を形成する。第１配線層７５の上にはさらに、ゲート絶縁膜として機能する層間絶縁膜（酸化膜）７６が設けられる。

【００５６】

層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）７６の上には、非晶質シリコンからなる半導体薄膜７７が成膜され、結晶化される。この半導体薄膜７７のチャネル領域となる部位の上部には、絶縁性のストッパー層７８がパターン形成される。このストッパー層７８を覆う状態で例えばｎ型の不純物を含有するシリコンからなるｎ＋型半導体層７９が成膜される。このｎ＋型半導体層７９と半導体薄膜７７とが、薄膜トランジスタのゲート電極（第１配線層７５の一部）の上方において島状にパターニングされる。その結果、駆動トランジスタ２２や書込みトランジスタ２３の薄膜トランジスタＴＦＴが形成される。

【００５７】

層間絶縁膜７６の上にはさらに、薄膜トランジスタＴＦＴのソース電極やドレイン電極と電気的に接続される第２配線層８１が設けられる。そして、第２配線層８１を覆う状態でパッシベーション膜８２が成膜され、さらにその上に絶縁平坦化膜８３が成膜される。この絶縁平坦化膜８３上に有機ＥＬ素子２１が形成される。有機ＥＬ素子２１は、下層側から順に積層された下部電極（例えば、アノード電極）２１１、有機層２１２および上部電極（例えば、カソード電極）２１３によって構成されている。

【００５８】

有機ＥＬ素子２１は、下部電極２１１と上部電極２１３との間に誘電体である有機層２１２が挟まれた構造となっているために容量成分（寄生容量／等価容量）を持つことになる。有機層２１２は、詳細には、低分子系の材料による多層構造を採用している。より具体的には、有機層２１２は、例えば、下部電極２１１側から上部電極２１３側に向かって順に、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、発光層および電子輸送層（電子注入層を兼ねる）を持つ。そして、カラー表示対応の場合は、発光層の有機材料として、表示色に対応した材料が用いられる。

【００５９】

有機ＥＬ素子２１の周囲は、絶縁膜パターンである開口部規定絶縁膜８４で覆われる。

Petitioner Ex 1002, p. 563
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

そして、開口部規定絶縁膜８４の周辺に、先述した補助配線７２が下部電極２１１と同一層として配線される。有機ＥＬ素子２１の上部電極２１３は、画素アレイ部３０のほぼ全面を覆うようにベタ配線される。そして、図示を省略するが、上部電極２１３上にパッシベーション膜を介して封止基板が接着剤によって接合され、当該封止基板によって有機ＥＬ素子２１が封止されることによって表示パネル７０が形成される。

【００６０】

（有機ＥＬ表示装置の回路動作）

次に、有機ＥＬ表示装置１０の回路動作について、図７のタイミング波形図を基に図８および図９の動作説明図を用いて説明する。なお、図８および図９の動作説明図では、図面の簡略化のために、書込みトランジスタ２３をスイッチのシンボルで図示している。また、有機ＥＬ素子２１の等価容量２５についても図示している。

【００６１】

図７のタイミング波形図には、走査線３１（３１－１～３１－ｍ）の電位（書込み走査信号）ＷＳの変化、電源供給線３２（３２－１～３２－ｍ）の電位（電源電位）ＤＳの変化、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇおよびソース電位Ｖｓの変化を示している。また、ゲート電位Ｖｇの波形を一点鎖線で示し、ソース電位Ｖｓの波形を点線で示すことで、両者を識別できるようにしている。

【００６２】

＜前フレームの発光期間＞

図７のタイミング波形図において、時刻ｔ１以前は、前のフレーム（フィールド）における有機ＥＬ素子２１の発光期間となる。この前フレームの発光期間では、電源供給線３２の電位ＤＳが第１電源電位（以下、「高電位」と記述する）Ｖｃｃｐにあり、また、書込みトランジスタ２３が非導通状態にある。

【００６３】

このとき、駆動トランジスタ２２は飽和領域で動作するように設計されている。これにより、図８（Ａ）に示すように、駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間電圧Ｖｇｓに応じた駆動電流（ドレイン－ソース間電流）Ｉｄｓが、電源供給線３２から駆動トランジスタ２２を通して有機ＥＬ素子２１に供給される。よって、有機ＥＬ素子２１が駆動電流Ｉｄｓの電流値に応じた輝度で発光する。

【００６４】

＜閾値補正準備期間＞

時刻ｔ１になると、線順次走査の新しいフレーム（現フレーム）に入る。そして、図８（Ｂ）に示すように、電源供給線３２の電位ＤＳが高電位Ｖｃｃｐから、信号線３３の基準電位Ｖｏｆｓに対してＶｏｆｓ－Ｖｔｈよりも十分に低い第２電源電位（以下、「低電位」と記述する）Ｖｉｎｉに切り替わる。

【００６５】

ここで、有機ＥＬ素子２１の閾値電圧をＶｔｈｅｌ、共通電源供給線３４の電位（カソード電位）をＶｃａｔｈとする。このとき、低電位ＶｉｎｉをＶｉｎｉ＜Ｖｔｈｅｌ＋Ｖｃａｔｈとすると、駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓが低電位Ｖｉｎｉにほぼ等しくなるために、有機ＥＬ素子２１は逆バイアス状態となって消光する。

【００６６】

次に、時刻ｔ２で走査線３１の電位ＷＳが低電位側から高電位側に遷移することで、図８（Ｃ）に示すように、書込みトランジスタ２３が導通状態となる。このとき、信号出力回路６０から信号線３３に対して基準電位Ｖｏｆｓが供給されているために、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇが基準電位Ｖｏｆｓになる。また、駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓは、基準電位Ｖｏｆｓよりも十分に低い電位Ｖｉｎｉにある。

【００６７】

このとき、駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間電圧ＶｇｓはＶｏｆｓ－Ｖｉｎｉとなる。ここで、Ｖｏｆｓ－Ｖｉｎｉが駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈよりも大きくないと、後述する閾値補正処理を行うことができないために、Ｖｏｆｓ－Ｖｉｎｉ＞

Petitioner Ex 1002, p. 564
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Ｖｔｈなる電位関係に設定する必要がある。

【００６８】

このように、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇを基準電位Ｖｏｆｓに、ソース電位Ｖｓを低電位Ｖｉｎｉにそれぞれ固定して（確定させて）初期化する処理が、後述する閾値補正処理を行う前の準備（閾値補正準備）の処理である。したがって、基準電位Ｖｏｆｓおよび低電位Ｖｉｎｉが、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇおよびソース電位Ｖｓの各初期化電位となる。

【００６９】

＜閾値補正期間＞

次に、時刻ｔ３で、図８（Ｄ）に示すように、電源供給線３２の電位ＤＳが低電位Ｖｉｎｉから高電位Ｖｅｃｐに切り替わると、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇが保たれた状態で閾値補正処理が開始される。すなわち、ゲート電位Ｖｇから駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈを減じた電位に向けて駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓが上昇を開始する。

【００７０】

ここでは、便宜上、駆動トランジスタ２２のゲート電極の初期化電位Ｖｏｆｓを基準として、当該初期化電位Ｖｏｆｓから駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈを減じた電位に向けてソース電位Ｖｓを変化させる処理を閾値補正処理と呼んでいる。この閾値補正処理が進むと、やがて、駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間電圧Ｖｇｓが駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈに収束する。この閾値電圧Ｖｔｈに相当する電圧は蓄積容量２４に保持される。

【００７１】

なお、閾値補正処理を行う期間（閾値補正期間）において、電流が専ら蓄積容量２４側に流れ、有機ＥＬ素子２１側には流れないようにするために、有機ＥＬ素子２１がカットオフ状態となるように共通電源供給線３４の電位Ｖｃａｔｈを設定しておくこととする。

【００７２】

次に、時刻ｔ４で走査線３１の電位ＷＳが低電位側に遷移することで、図９（Ａ）に示すように、書込みトランジスタ２３が非導通状態となる。このとき、駆動トランジスタ２２のゲート電極が信号線３３から電気的に切り離されることによってフローティング状態になる。しかし、ゲート－ソース間電圧Ｖｇｓが駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈに等しいために、当該駆動トランジスタ２２はカットオフ状態にある。したがって、駆動トランジスタ２２にドレイン－ソース間電流Ｉｄｓは流れない。

【００７３】

＜信号書込み＆移動度補正期間＞

次に、時刻ｔ５で、図９（Ｂ）に示すように、信号線３３の電位が基準電位Ｖｏｆｓから映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇに切り替わる。続いて、時刻ｔ６で、走査線３１の電位ＷＳが高電位側に遷移することで、図９（Ｃ）に示すように、書込みトランジスタ２３が導通状態になって映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇをサンプリングして画素２０内に書き込む。

【００７４】

この書込みトランジスタ２３による信号電圧Ｖｓｉｇの書込みにより、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇが信号電圧Ｖｓｉｇとなる。そして、映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇによる駆動トランジスタ２２の駆動の際に、当該駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈが蓄積容量２４に保持された閾値電圧Ｖｔｈに相当する電圧と相殺される。この閾値キャンセルの原理の詳細については後述する。

【００７５】

このとき、有機ＥＬ素子２１はカットオフ状態（ハイインピーダンス状態）にある。したがって、映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇに応じて電源供給線３２から駆動トランジスタ２２に流れる電流（ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ）は有機ＥＬ素子２１の等価容量２５に流れ込み、当該等価容量２５の充電が開始される。

【００７６】

Petitioner Ex 1002, p. 565
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

有機ＥＬ素子２１の等価容量２５の充電により、駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓが時間の経過と共に上昇していく。このとき既に、駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈの画素ごとのばらつきがキャンセルされており、駆動トランジスタ２２のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓは当該駆動トランジスタ２２の移動度μに依存したものとなる。

【００７７】

ここで、映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇに対する蓄積容量２４の保持電圧Ｖｇｓの比率、即ち書込みゲインＧが１（理想値）であると仮定する。すると、駆動トランジスタ２２のソース電位ＶｓがＶｏｆｓ－Ｖｔｈ＋ΔＶの電位まで上昇することで、駆動トランジスタ２２のゲート・ソース間電圧ＶｇｓはＶｓｉｇ－Ｖｏｆｓ＋Ｖｔｈ－ΔＶとなる。

【００７８】

すなわち、駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓの上昇分ΔＶは、蓄積容量２４に保持された電圧（Ｖｓｉｇ－Ｖｏｆｓ＋Ｖｔｈ）から差し引かれるように、換言すれば、蓄積容量２４の充電電荷を放電するように作用し、負帰還がかけられたことになる。したがって、ソース電位Ｖｓの上昇分ΔＶは負帰還の帰還量となる。

【００７９】

このように、駆動トランジスタ２２に流れるドレイン－ソース間電流Ｉｄｓに応じた帰還量ΔＶでゲート・ソース間電圧Ｖｇｓに負帰還をかけることで、駆動トランジスタ２２のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓの移動度μに対する依存性を打ち消すことができる。この打ち消す処理が、駆動トランジスタ２２の移動度μの画素ごとのばらつきを補正する移動度補正処理である。

【００８０】

より具体的には、駆動トランジスタ２２のゲート電極に書き込まれる映像信号の信号振幅Ｖｉｎ（＝Ｖｓｉｇ－Ｖｏｆｓ）が高いほどドレイン－ソース間電流Ｉｄｓが大きくなるために、負帰還の帰還量ΔＶの絶対値も大きくなる。したがって、発光輝度レベルに応じた移動度補正処理が行われる。

【００８１】

また、映像信号の信号振幅Ｖｉｎを一定とした場合、駆動トランジスタ２２の移動度μが大きいほど負帰還の帰還量ΔＶの絶対値も大きくなるために、画素ごとの移動度μのばらつきを取り除くことができる。したがって、負帰還の帰還量ΔＶは移動度補正の補正量とも言える。移動度補正の原理の詳細については後述する。

【００８２】

＜発光期間＞

次に、時刻ｔ７で走査線３１の電位ＷＳが低電位側に遷移することで、図９（Ｄ）に示すように、書込みトランジスタ２３が非導通状態となる。これにより、駆動トランジスタ２２のゲート電極は、信号線３３から電気的に切り離されるためにフローティング状態になる。

【００８３】

ここで、駆動トランジスタ２２のゲート電極がフローティング状態にあるときは、駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間に蓄積容量２４が接続されていることにより、駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓの変動に連動してゲート電位Ｖｇも変動する。このように、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇがソース電位Ｖｓの変動に連動して変動する動作が、蓄積容量２４によるブートストラップ動作である。

【００８４】

駆動トランジスタ２２のゲート電極がフローティング状態になり、それと同時に、駆動トランジスタ２２のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓが有機ＥＬ素子２１に流れ始めることにより、当該電流Ｉｄｓに応じて有機ＥＬ素子２１のアノード電位が上昇する。

【００８５】

そして、有機ＥＬ素子２１のアノード電位がＶｔｈｅｌ＋Ｖｃａｔｈを越えると、有機ＥＬ素子２１に駆動電流が流れ始めるため有機ＥＬ素子２１が発光を開始する。また、有機ＥＬ素子２１のアノード電位の上昇は、即ち駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓの

Petitioner Ex 1002, p. 566
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

上昇に他ならない。駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓが上昇すると、蓄積容量２４のブートストラップ動作により、駆動トランジスタ２２のゲート電位Ｖｇも連動して上昇する。

【００８６】

このとき、ブートストラップゲインが１（理想値）であると仮定した場合、ゲート電位Ｖｇの上昇量はソース電位Ｖｓの上昇量に等しくなる。故に、発光期間中駆動トランジスタ２２のゲート・ソース間電圧ＶｇｓはＶｓｉｇ－Ｖｏｆｓ＋Ｖｔｈ－ΔＶで一定に保持される。そして、時刻ｔ８で信号線３３の電位が映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇから基準電位Ｖｏｆｓに切り替わる。

【００８７】

以上説明した一連の回路動作において、閾値補正準備、閾値補正、信号電圧Ｖｓｉｇの書込み（信号書込み）および移動度補正の各処理動作は、１水平走査期間（１Ｈ）において実行される。また、信号書込みおよび移動度補正の各処理動作は，時刻ｔ６－ｔ７の期間において並行して実行される。

【００８８】

（閾値キャンセルの原理）

ここで、駆動トランジスタ２２の閾値キャンセル（即ち、閾値補正）の原理について説明する。駆動トランジスタ２２は、飽和領域で動作するように設計されているために定電流源として動作する。これにより、有機ＥＬ素子２１には駆動トランジスタ２２から、次式（１）で与えられる一定のドレイン－ソース間電流（駆動電流）Ｉｄｓが供給される。

$$Ids = (1/2) \cdot \mu (W/L) Cox (Vgs - Vth)^2 \quad \cdots\cdots (1)$$

ここで、Ｗは駆動トランジスタ２２のチャネル幅、Ｌはチャネル長、Ｃｏｘは単位面積当たりのゲート容量である。

【００８９】

図１０に、駆動トランジスタ２２のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ対ゲート－ソース間電圧Ｖｇｓの特性を示す。

【００９０】

この特性図に示すように、駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈの画素ごとのばらつきに対するキャンセル処理を行わないと、閾値電圧ＶｔｈがＶｔｈ１のとき，ゲート－ソース間電圧Ｖｇｓに対応するドレイン－ソース間電流ＩｄｓがＩｄｓ１になる。

【００９１】

これに対して、閾値電圧ＶｔｈがＶｔｈ２（Ｖｔｈ２＞Ｖｔｈ１）のとき、同じゲート－ソース間電圧Ｖｇｓに対応するドレイン－ソース間電流ＩｄｓがＩｄｓ２（Ｉｄｓ２＜Ｉｄｓ）になる。すなわち、駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈが変動すると、ゲート－ソース間電圧Ｖｇｓが一定であってもドレイン－ソース間電流Ｉｄｓが変動する。

【００９２】

一方、上記構成の画素（画素回路）２０では、先述したように、発光時の駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間電圧ＶｇｓはＶｓｉｇ－Ｖｏｆｓ＋Ｖｔｈ－ΔＶである。したがって、これを式（１）に代入すると、ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓは、次式（２）で表される。

$$Ids = (1/2) \cdot \mu (W/L) Cox (Vsig - Vofs - \Delta V)^2 \quad \cdots\cdots (2)$$

【００９３】

すなわち、駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈの項がキャンセルされており、駆動トランジスタ２２から有機ＥＬ素子２１に供給されるドレイン－ソース間電流Ｉｄｓは、駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈに依存しない。その結果、駆動トランジスタ２２の製造プロセスのばらつきや経時変化により、駆動トランジスタ２２の閾値電圧Ｖｔｈが画素ごとに変動したとしても，ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓが変動しないために、有機ＥＬ素子２１の発光輝度を一定に保つことができる。

【００９４】

Petitioner Ex 1002, p. 567
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

（移動度補正の原理）

次に、駆動トランジスタ２２の移動度補正の原理について説明する。図１１に、駆動トランジスタ２２の移動度μが相対的に大きい画素Ａと、駆動トランジスタ２２の移動度μが相対的に小さい画素Ｂとを比較した状態で特性カーブを示す。駆動トランジスタ２２をポリシリコン薄膜トランジスタなどで構成した場合、画素Ａや画素Ｂのように、画素間で移動度μがばらつくことは避けられない。

【００９５】

画素Ａと画素Ｂで移動度μにばらつきがある状態で、駆動トランジスタ２２のゲート電極に例えば両画素Ａ，Ｂに同レベルの信号振幅Ｖｉｎ（＝Ｖｓｉｇ－Ｖｏｆｓ）を書き込んだ場合を考える。この場合、何ら移動度μの補正を行わないと、移動度μの大きい画素Ａに流れるドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ１′と移動度μの小さい画素Ｂに流れるドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ２′との間には大きな差が生じてしまう。このように、移動度μの画素ごとのばらつきに起因してドレイン－ソース間電流Ｉｄｓに画素間で大きな差が生じると、画面のユニフォーミティが損なわれる。

【００９６】

ここで、先述した式（１）のトランジスタ特性式から明らかなように、移動度μが大きいとドレイン－ソース間電流Ｉｄｓが大きくなる。したがって、負帰還における帰還量ΔＶは移動度μが大きくなるほど大きくなる。図１１に示すように、移動度μの大きな画素Ａの帰還量ΔＶ１は、移動度の小さな画素Ｂの帰還量ΔＶ２に比べて大きい。

【００９７】

そこで、移動度補正処理によって駆動トランジスタ２２のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓに応じた帰還量ΔＶでゲート－ソース間電圧Ｖｇｓに負帰還をかけることにより、移動度μが大きいほど負帰還が大きくかかることになる。その結果、移動度μの画素ごとのばらつきを抑制することができる。

【００９８】

具体的には、移動度μの大きな画素Ａで帰還量ΔＶ１の補正をかけると、ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓは Ｉｄｓ１′からＩｄｓ１まで大きく下降する。一方、移動度μの小さな画素Ｂの帰還量ΔＶ２は小さいために、ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓは Ｉｄｓ２′からＩｄｓ２までの下降となり、それ程大きく下降しない。結果的に、画素Ａのドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ１と画素Ｂのドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ２とはほぼ等しくなるために、移動度μの画素ごとのばらつきが補正される。

【００９９】

以上をまとめると、移動度μの異なる画素Ａと画素Ｂがあった場合、移動度μの大きい画素Ａの帰還量ΔＶ１は移動度μの小さい画素Ｂの帰還量ΔＶ２に比べて大きくなる。つまり、移動度μが大きい画素ほど帰還量ΔＶが大きく、ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓの減少量が大きくなる。

【０１００】

したがって、駆動トランジスタ２２のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓに応じた帰還量ΔＶで、ゲート－ソース間電圧Ｖｇｓに負帰還をかけることで、移動度μの異なる画素のドレイン－ソース間電流Ｉｄｓの電流値が均一化される。その結果、移動度μの画素ごとのばらつきを補正することができる。すなわち、駆動トランジスタ２２に流れる電流（ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓ）に応じた帰還量ΔＶで、駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間電圧Ｖｇｓに負帰還をかける処理が移動度補正処理となる。

【０１０１】

ここで、図２に示した画素（画素回路）２０において、閾値補正、移動度補正の有無による映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇと駆動トランジスタ２２のドレイン・ソース間電流Ｉｄｓとの関係について図１２を用いて説明する。

【０１０２】

図１２において、（Ａ）は閾値補正および移動度補正を共に行わない場合、（Ｂ）は移動度補正を行わず、閾値補正のみを行った場合、（Ｃ）は閾値補正および移動度補正を共

Petitioner Ex 1002, p. 568
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

に行った場合をそれぞれ示している。図１２（Ａ）に示すように、閾値補正および移動度補正を共に行わない場合には、閾値電圧Ｖｔｈおよび移動度μの画素Ａ，Ｂごとのばらつきに起因してドレイン－ソース間電流Ｉｄｓに画素Ａ，Ｂ間で大きな差が生じることになる。

【０１０３】

これに対して，閾値補正のみを行った場合は、図１２（Ｂ）に示すように、ドレイン－ソース間電流Ｉｄｓのばらつきをある程度低減できるものの、移動度μの画素Ａ，Ｂごとのばらつきに起因する画素Ａ，Ｂ間でのドレイン－ソース間電流Ｉｄｓの差は残る。そして、閾値補正および移動度補正を共に行うことにより、図１２（Ｃ）に示すように、閾値電圧Ｖｔｈおよび移動度μの画素Ａ，Ｂごとのばらつきに起因する画素Ａ，Ｂ間でのドレイン－ソース間電流Ｉｄｓの差をほぼ無くすことができる。したがって、どの階調においても有機ＥＬ素子２１の輝度ばらつきは発生せず、良好な画質の表示画像を得ることができる。

【０１０４】

また、図２に示した画素２０は、閾値補正および移動度補正の各補正機能に加えて、先述した蓄積容量２４によるブートストラップ動作の機能を備えていることで、次のような作用効果を得ることができる。

【０１０５】

すなわち、有機ＥＬ素子２１のＩ－Ｖ特性の経時変化に伴って駆動トランジスタ２２のソース電位Ｖｓが変化したとしても、蓄積容量２４によるブートストラップ動作により、駆動トランジスタ２２のゲート－ソース間電位Ｖｇｓを一定に維持することができる。したがって、有機ＥＬ素子２１に流れる電流は変化せず一定となる。その結果、有機ＥＬ素子２１の発光輝度も一定に保たれるために、有機ＥＬ素子２１のＩ－Ｖ特性が経時変化したとしても、それに伴う輝度劣化のない画像表示を実現できる。

【０１０６】

［リペア技術］

以上説明した、本発明の前提となる有機ＥＬ表示装置１０において、前にも述べたように、有機ＥＬ素子２１を形成する工程や、駆動トランジスタ２２、書込みトランジスタ２３、蓄積容量２４を形成する基板工程で異物が混入すると、種々の輝度欠陥が発生する。輝度欠陥としては、有機ＥＬ素子２１の電極間ショートや蓄積容量２４の電極間ショートによる滅点、駆動トランジスタ２２の電極間ショートによる輝点、書込みトランジスタ２３の電極間ショートによる半滅点などが挙げられる。これら画素単位の輝度欠陥が発生すると、表示パネル７０の歩留まりが低下する。

【０１０７】

この輝度欠陥に起因する表示パネル７０の歩留まりの低下を抑える技術として、輝度欠陥に対するリペア技術がある。この輝度欠陥に対するリペア技術について、以下に参考例を挙げて説明する。

【０１０８】

（参考例１）

図１３は、参考例１に係るリペア技術を用いた画素回路を示す回路図である。参考例１に係るリペア技術では、電気光学素子として例えば３個の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３を用いるとともに、これら有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３を１つの駆動回路２５で共通に駆動する構成を採っている。

【０１０９】

この参考例１に係るリペア技術では、３個の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のいずれか１つが異物による電極間ショート等で欠陥化した場合に、当該欠陥化した有機ＥＬ素子２１－１／２１－２／２１－３を駆動回路２５から切り離すことで、画素２０が完全に滅点になることを防ぐ（輝度欠陥に対するリペア）。

【０１１０】

ここで、図１４（Ａ）に示すように、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３の全

Petitioner Ex 1002, p. 569
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

体に流れる電流値を１とすると、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３個々には１／３の電流値が流れる。その結果、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３トータルで電流値Ｉに応じた発光輝度が得られる。

【０１１１】

一方、３個の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のうち、例えば有機ＥＬ素子２１－１が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合、図１４（Ｂ）に示すように、有機ＥＬ素子２１－１が部位ａの配線の切断によって駆動回路２５から切り離される。すると、残りの有機ＥＬ素子２１－２，２１－３に流れる電流値がＩ／２となることになるため、電流値Ｉに応じた発光輝度を確保することができる。しかし、残りの有機ＥＬ素子２１－２，２１－３の電流密度が上昇することで、これら有機ＥＬ素子２１－２，２１－３の劣化が早くなるために、輝度半減寿命が短くなってしまう。ここで、輝度半減寿命とは、有機ＥＬ素子の輝度が初期輝度の半分程度まで低下する寿命を言う。

【０１１２】

（参考例２）

図１５は、参考例２に係るリペア技術を用いた画素回路を示す回路図である。参考例２に係るリペア技術では、電気光学素子として例えば３個の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３を用いるとともに、これら有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３を３つの駆動回路２５－１，２５－２，２５－３で独立に駆動する構成を採っている。

【０１１３】

この参考例２に係るリペア技術では、書込みトランジスタ２３－１，２３－２，２３－２によって映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇが蓄積容量２４－１，２４－２，２４－３に１／３ずつ蓄積される。そして、信号電圧Ｖｓｉｇに応じて機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３の全体に流れる電流値を１とすると、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３個々には１／３の電流値が流れる。その結果，有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３トータルで電流値Ｉに応じた発光輝度が得られる。

【０１１４】

ここで、３個の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のうち、例えば有機ＥＬ素子２１－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｂの配線の切断によって駆動回路２５－３から切り離されることで、滅点に対するリペアが行われる。駆動トランジスタ２２－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｃの配線が切断されることで輝点に対するリペアが行われる。書き込みトランジスタ２３－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｄの配線が切断されることで半滅点に対するリペアが行われる。蓄積容量２４－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｅの配線が切断されることで滅点に対するリペアが行われる。

【０１１５】

この参考例２に係るリペア技術によれば、いずれの画素構成素子に異物に起因する欠陥が発生した場合でも、欠陥化した素子を分離できるため、画素２０が完全に輝度欠陥になることを防ぐことができる。また、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３のいずれの素子が欠陥化して分離されても、蓄積容量２４－１，２４－２，２４－３にはそれぞれ信号電圧Ｖｓｉｇ／３ずつ蓄積されている。このことから、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３に流れる電流値はＩ／３であるため、電流値Ｉに応じた発光輝度を確保することができ、またリペア前後の輝度半減寿命は変わらない。

【０１１６】

しかしながら、参考例１，２のように、１つの副画素に複数の有機ＥＬ素子を設ける構成、即ち１つの副画素を複数の発光部分に画素分割する構成を採ることで、プロセスルール（例えば、配線間隔）に起因して有機ＥＬ素子の開口部面積（発光面積）が減少する。すると、所望の発光輝度を得るには電流密度を高くせざるを得なくなるために、有機ＥＬ素子の寿命が低下する。

【０１１７】

［本実施形態の特徴部分］

Petitioner Ex 1002, p. 570
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

以上の点に鑑みて為されたのが本発明である。本発明では、有機ＥＬ素子２１の輝度半減寿命が、材料にも依るが、一般的に、Ｂの有機ＥＬ素子２１Ｂの寿命が他の色、例えばＲ，Ｇの有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇに比べて短いことに着目している。

【０１１８】

図１６に、Ｒ，Ｇ，Ｂの有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇ，２１Ｂの開口率に対する輝度半減寿命の関係を示す。全色共に開口率が小さいと、所定の輝度を得るには電流密度を上げる必要があり、電流密度が上昇すると輝度半減寿命が短くなる。そして、図１６の特性図から明らかなように、Ｂの有機ＥＬ素子２１ＢがＲ，Ｇの有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇに比べて短い。因みに、Ｒの有機ＥＬ素子２１Ｒが相対的に一番長い。

【０１１９】

この発光色によって異なる輝度半減寿命に鑑み、本発明の一実施形態では、Ｂの副画素２０Ｂについては有機ＥＬ素子を１つとし、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇについては有機ＥＬ素子を複数とする一方，Ｂの副画素２０Ｂの発光面積を、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇの発光面積よりも大きく設定する構成を採る。

【０１２０】

ここで、副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂの発光面積とは有機ＥＬ素子の開口部面積のことである。具体的には、Ｂの副画素２０Ｂでは，１つの電気光学素子の開口部面積がＢの副画素２０Ｂの発光面積となり、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇでは複数の有機ＥＬ素子の各開口部面積のトータルがＲ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇの発光面積となる。

【０１２１】

また、駆動トランジスタ２２、書込みトランジスタ２３および蓄積容量２４からなる駆動回路については次の構成を採る。すなわち、Ｂの副画素２０Ｂについては、１つの有機ＥＬ素子を１つの駆動回路で駆動する構成を採る。Ｒの副画素２０Ｒについては、複数の有機ＥＬ素子を１つの駆動回路で共通に駆動する構成を採る。このＲの副画素２０Ｒの構成は、参考列１に係るリペア技術に相当する。また、Ｇの副画素２０Ｇについては、複数の有機ＥＬ素子を複数の駆動回路で１対１の対応関係をもってそれぞれ独立に駆動する構成を採る。このＧの副画素２０Ｇの構成は、参考列２に係るリペア技術に相当する。

【０１２２】

（実施例）

図１７は，１つの画素についての一実施例を示す図であり，（Ａ）はＥＬ素子側レイアウトを示す概略平面図，（Ｂ）は基板側レイアウトを示す概略平面図である。ここで，Ｂの副画素２０Ｂが１つの有機ＥＬ素子を有し、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｂが、参考例１，２の場合と同様に、例えば３つの有機ＥＬ素子を有する場合を例に挙げて説明する。３つの有機ＥＬ素子を有するということは，各副画素の発光領域が３つに分割されていることと等価である。すなわち，１つの副画素に複数の有機ＥＬ素子を設けることを、１つの副画素を複数の発光部分（発光領域）に分割（画素分割）すると言うこともできる。

【０１２３】

図１７（Ａ）に示すように、Ｂの副画素２０Ｂは１つの有機ＥＬ素子２１を有し、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｇは各々、３つの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３を有している。このとき、有機ＥＬ素子２１が形成されるＥＬ素子側について、副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂの行方向（副画素の配列方向）の幅をそれぞれＩｒ，Ｉｇ，Ｉｂとすると，Ｉｒ＜Ｉｇ＜Ｉｂとなるように各幅Ｉｒ，Ｉｇ，Ｉｂが設定されている。

【０１２４】

ここで、Ｂの副画素２０Ｂの有機ＥＬ素子２１の開口部面積（即ち、発光面積）をＳｂとする。また、Ｒの副画素２０Ｒの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３の各開口部面積をＳｒ１，Ｓｒ２，Ｓｒ３とし、Ｇの副画素２０Ｇの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３の各開口部面積をＳｇ１，Ｓｇ２，Ｓｇ３とする。

【０１２５】

このとき、Ｂの副画素２０Ｂの有機ＥＬ素子２１の開口部面積Ｓｂが、Ｇの副画素２０Ｇの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のトータルの開口部面積Ｓｇ（＝Ｓｇ１

Petitioner Ex 1002, p. 571
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

＋Ｓｇ２＋Ｓｇ３）よりも大きくなるように設定する。また、Ｇの副画素２０Ｇの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のトータルの開口部面積Ｓｇが、Ｒの副画素２０Ｒの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のトータルの開口部面積Ｓｒ（＝Ｓｒ１，Ｓｒ２，Ｓｒ３）よりも大きくなるように設定する。

【０１２６】

すなわち、Ｒ，Ｇ，Ｂの有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇ，２１Ｂの寿命が、２１Ｒ＞２１Ｇ＞２１Ｂであるとき、有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇ，２１Ｂの開口部面積Ｓｒ，Ｓｇ，ＳｂがＳｒ＜Ｓｇ＜Ｓｂとなるように、各開口部面積Ｓｒ，Ｓｇ，Ｓｂを設定する。ここで、Ｒの有機ＥＬ素子２１Ｒについては、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３の各開口部面積Ｓｒ１，Ｓｒ２，Ｓｒ３が同一に設定されている。また、Ｇの有機ＥＬ素子２１Ｇについても、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３の各開口部面積Ｓｇ１，Ｓｇ２，Ｓｇ３が同一に設定されている。

【０１２７】

一方、駆動回路２５が形成される基板側については、副画素２０Ｒ，２０Ｂが駆動回路１つ、副画素２０Ｇが駆動回路３つである。そして、基板側についてもＥＬ素子側と同様に、副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂの行方向の幅Ｉｒ，Ｉｇ，Ｉｂが、Ｉｒ＜Ｉｇ＜Ｉｂとなるように設定されている。すなわち、副画素２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂのレイアウト面積は、副画素２０Ｂが一番大きく、副画素２０Ｒが一番小さい。

【０１２８】

図１８に１つの画素全体のレイアウトを示す。図１８は、図１７（Ａ）と図１７（Ｂ）とを重ね合わせたものである。副画素２０Ｇについては、駆動回路２５－１，２５－２，２５－３の各領域と有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３とがそれぞれ対応した位置関係となる。一方、副画素２０Ｒについては、１つの駆動回路２５の領域のほぼ上に３つの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３が位置することになる。

【０１２９】

＜Ｒの副画素＞

図１９にＲの副画素２０Ｒの全体レイアウトを、図２０に基板側レイアウトをそれぞれ示す。図１９、図２０中、図５、図６と同等部分には同一符号を付して示している。

【０１３０】

図１９および図２０において、副画素２０Ｒを構成する駆動トランジスタ２２、書込みトランジスタ２３および蓄積容量２４などの回路素子を形成するための最下部の第１配線層７５が設けられている。この第１配線層７５は、信号線３３の一部、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３のゲート電極、蓄積容量２４の一方の電極などを形成する。

【０１３１】

第１配線層７５の上には、層間絶縁膜（図６の層間絶縁膜７６）を介して第２配線層８１が設けられる。この第２配線層８１は、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３のソース電極やドレイン電極と電気的に接続されるとともに、蓄積容量２４の他方の電極、走査線３１、電源供給線３２、信号線３３の一部を形成する。

【０１３２】

第１配線層７５と第２配線層８１とはコンタクト部９１，９２，９３にて電気的に接続される。また、図２１に示すように、第１，第２配線層７５，８１に対して、有機ＥＬ素子２１－１の下部電極（例えば、アノード電極）２１１－１がコンタクト部９２－１にて電気的に接続される。同様に、有機ＥＬ素子２１－２，２１－３の各下部電極２１１－２，２１１－３がコンタクト部９２－２，９２－３にて第１，第２配線層７５，８１と電気的に接続される。

【０１３３】

ここで、例えば有機ＥＬ素子２１－３が欠陥化した場合は、コンタクト部９３，９４－２とコンタクト部９４－３との間の第１配線層７５の配線を例えばレーザ光照射によって切断すればよい。これにより、欠陥化した有機ＥＬ素子２１－３が駆動回路２５から切り

Petitioner Ex 1002, p. 572
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

離され、有機ＥＬ素子２１－３の欠陥化に対するリペアが行われる。

【０１３４】

ここで、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３と駆動回路２５との電気的な接続は、駆動トランジスタ２２や書込みトランジスタ２３のゲート電極と同一工程で形成される第１配線層７５の配線によって行われている。したがって、リペアに際しては、当該配線を表示パネル７０の裏面側からレーザ光照射によって簡単に切断できる。

【０１３５】

＜Ｇの副画素＞

図２２にＧの副画素２０Ｇの全体レイアウトを、図２３に基板側レイアウトをそれぞれ示す。図２２、図２３中、図１９、図２０と同等部分には同一符号を付して示している。

【０１３６】

図２２および図２３において、３つの有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３に対応して、３つの駆動回路２５－１，２５－２，２５－３が基板側に設けられている。具体的には、第１配線層７５により、信号線３３の一部と、駆動回路２５－１の駆動トランジスタ２２－１および書込みトランジスタ２３－１のゲート電極、蓄積容量２４－１の一方の電極などが形成されている。駆動回路２５－２，２５－３についても同様である。

【０１３７】

また、第２配線層８１により、蓄積容量２４－１，２４－２，２４－３の他方の電極、走査線３１、電源供給線３２および信号線３３の一部が形成される。第２配線層８１は、駆動トランジスタ２２－１，２２－２，２２－３および書込みトランジスタ２３－１，２３－２，２３－３のソース電極やドレイン電極と電気的に接続される。

【０１３８】

第１配線層７５と第２配線層８１とはコンタクト部９１，９２－１，９２－２，９２－３にて電気的に接続される。また、駆動回路２５－１，２５－２，２５－３個々の第２配線層８１－１，８１－２，８１－３と、有機ＥＬ素子２１－２，２１－３の各下部電極２１１－１，２１１－２，２１１－３とは、コンタクト部９３－１，９３－２，９３－３にて電気的に接続される。

【０１３９】

以上説明したＧの副画素２０Ｇの等価回路は、図１５の参考例２の場合と同じになる。したがって、３個の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のうち、例えば有機ＥＬ素子２１－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｂの配線の切断によって駆動回路２５－３から切り離すことで、滅点に対するリペアが行われる。駆動トランジスタ２２－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｃの配線を切断することで輝点に対するリペアが行われる。書き込みトランジスタ２３－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｄの配線を切断することで半滅点に対するリペアが行われる。蓄積容量２４－３が異物による電極間ショート等で欠陥化した場合には、部位ｅの配線を切断することで滅点に対するリペアが行われる。

【０１４０】

この参考例２の場合と同様に、いずれの画素構成素子に異物に起因する欠陥が発生した場合でも、欠陥化した素子を分離できるため、副画素２０Ｇが完全に輝度欠陥になることを防ぐことができる。また、駆動トランジスタ２２－１，２２－２，２２－３および書込みトランジスタ２３－１，２３－２，２３－３のいずれの素子が欠陥化して分離されても、有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３に流れる電流値はＩ／３である。したがって、電流値Ｉに応じた発光輝度を確保することができる。また、リペア前後の輝度半減寿命は変わらない。

【０１４１】

［本実施形態の作用効果］

以上説明したように、Ｒ，Ｇの副画素２０Ｒ，２０Ｂについては、複数の有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３を有しているために、これら有機ＥＬ素子２１－１，２１－２，２１－３のいずれかが欠陥化した際に、当該有機ＥＬ素子を切り離すこと。これに

Petitioner Ex 1002, p. 573
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

より、異物混入に起因する輝度欠陥に対するリペアを行うことができる。ただし、Ｂの副画素２０Ｂについては、有機ＥＬ素子２１を１つ持つだけであるために、輝度欠陥に対するリペアを行うことはできない。

【０１４２】

一方、Ｂの有機ＥＬ素子２１ＢがＲ，Ｇの有機ＥＬ素子２１Ｒ，２１Ｇに比べて短いことに着目し、Ｂの副画素２０Ｂの発光面積Ｓｂを、他の色の副画素２０Ｒ，２０Ｇの発光面積Ｓｒ，Ｓｇよりも大きく設定する。発光面積、即ち有機ＥＬ素子２１の開口部面積が大きければ、所望の発光輝度を得るに当たって、有機ＥＬ素子２１に流す電流密度を、開口部面積が小さいときよりも低く設定できる。電流密度が低ければ、有機ＥＬ素子２１の寿命の低下を抑えることができる。

【０１４３】

すなわち、Ｂの副画素２０Ｂについては、輝度欠陥に対するリペアを行うことができないものの、相対的に寿命の短いＢの有機ＥＬ素子の長寿命化を図ることができる。その結果、異物混入に起因する輝度欠陥に対する対策を施しつつ、各発光色について有機ＥＬ素子２１の寿命のバランスをとることができる。特に、一番寿命の長いＲの副画素２０Ｒについては、その発光面積を一番小さくなるように設定したことで、各発光色について有機ＥＬ素子２１の寿命のバランスをより確実にとることができる。

【０１４４】

［変形例］

上記実施形態では、有機ＥＬ素子２１の駆動回路が、基本的に、駆動トランジスタ２２および書込みトランジスタ２３の２つのトランジスタからなる画素構成の場合を例に挙げて説明したが、本発明はこの画素構成への適用に限られるものではない。例えば、駆動トランジスタ２２のゲート電極に基準電位Ｖｏｆｓを選択的に書き込むスイッチングトランジスタを有する画素構成など、種々の画素構成のものが考えられる。

【０１４５】

また、上記実施形態では、画素２０の電気光学素子として、有機ＥＬ素子を用いた有機ＥＬ表示装置に適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明はこの適用例に限られるものではない。具体的には、本発明は、無機ＥＬ素子、ＬＥＤ素子、半導体レーザ素子等、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度が変化する電流駆動型の電気光学素子（発光素子）を用いた表示装置全般に対して適用可能である。

【０１４６】

［適用例］

以上説明した本発明による表示装置は、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。一例として、図２４～図２８に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなどの表示装置に適用することが可能である。

【０１４７】

本発明による表示装置は、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。例えば、画素アレイ部３０に透明なガラス等の対向部が貼り付けられて形成された表示モジュールが該当する。この透明な対向部には、カラーフィルタ、保護膜等、更には、上記した遮光膜が設けられてもよい。なお、表示モジュールには、外部から画素アレイ部への信号等を入出力するための回路部やＦＰＣ（フレキシブルプリントサーキット）等が設けられていてもよい。

【０１４８】

以下に、本発明が適用される電子機器の具体例について説明する。

【０１４９】

図２４は、本発明が適用されるテレビジョンセットの外観を示す斜視図である。本適用例に係るテレビジョンセットは、フロントパネル１０２やフィルターガラス１０３等から構成される映像表示画面部１０１を含み、その映像表示画面部１０１として本発明による

Petitioner Ex 1002, p. 574
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

表示装置を用いることにより作成される。

【０１５０】

図２５は、本発明が適用されるデジタルカメラの外観を示す斜視図であり、（Ａ）は表側から見た斜視図、（Ｂ）は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部１１１、表示部１１２、メニュースイッチ１１３、シャッターボタン１１４等を含み、その表示部１１２として本発明による表示装置を用いることにより作製される。

【０１５１】

図２６は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体１２１に、文字等を入力するとき操作されるキーボード１２２、画像を表示する表示部１２３等を含み、その表示部１２３として本発明による表示装置を用いることにより作製される。

【０１５２】

図２７は、本発明が適用されるビデオカメラの外観を示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部１３１、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ１３２、撮影時のスタート／ストップスイッチ１３３、表示部１３４等を含み、その表示部１３４として本発明による表示装置を用いることにより作製される。

【０１５３】

図２８は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す外観図であり、（Ａ）は開いた状態での正面図、（Ｂ）はその側面図、（Ｃ）は閉じた状態での正面図、（Ｄ）は左側面図、（Ｅ）は右側面図、（Ｆ）は上面図、（Ｇ）は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体１４１、下側筐体１４２、連結部（ここではヒンジ部）１４３、ディスプレイ１４４、サブディスプレイ１４５、ピクチャーライト１４６、カメラ１４７等を含んでいる。そして、ディスプレイ１４４やサブディスプレイ１４５として本発明による表示装置を用いることにより本適用例に係る携帯電話機が作製される。

【図面の簡単な説明】

【０１５４】

【図１】本発明が適用される有機ＥＬ表示装置の構成の概略を示すシステム構成図である。

【図２】本適用例に係る有機ＥＬ表示装置のレイアウトの一例を示す概略平面図である。

【図３】本適用例に係る有機ＥＬ表示装置の画素の回路構成を示す回路図である。

【図４】ＲＧＢの副画素についての全体のレイアウトを示す概略平面図である。

【図５】１つの副画素の具体的な構成例を示す図であり、（Ａ）は第１配線層および第２配線層に着目した概略平面図、（Ｂ）はアノード層に着目した概略平面図である。

【図６】１つの副画素について全体の層構造を示す断面図であり、図４のａ－ａ′線に沿った断面図である。

【図７】本適用例に係る有機ＥＬ表示装置の回路動作の説明に供するタイミング波形図である。

【図８】本適用例に係る有機ＥＬ表示装置の回路動作の説明図（その１）である。

【図９】本適用例に係る有機ＥＬ表示装置の回路動作の説明図（その２）である。

【図１０】駆動トランジスタの閾値電圧Ｖｔｈのばらつきに起因する課題の説明に供する特性図である。

【図１１】駆動トランジスタの移動度μのばらつきに起因する課題の説明に供する特性図である。

【図１２】閾値補正、移動度補正の有無による映像信号の信号電圧Ｖｓｉｇと駆動トランジスタのドレイン・ソース間電流Ｉｄｓとの関係の説明に供する特性図である。

【図１３】参考例１に係るリペア技術についての説明図（その１）である。

【図１４】参考例１に係るリペア技術についての説明図（その２）である。

【図１５】参考例２に係るリペア技術についての説明図である。

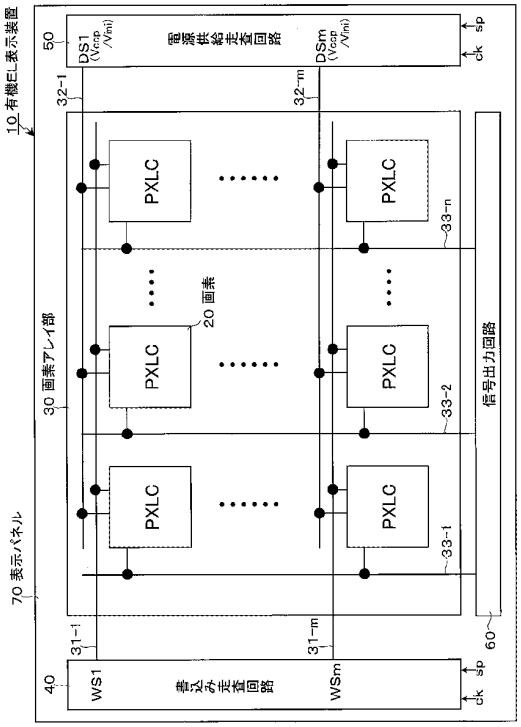
【図１６】Ｒ，Ｇ，Ｂの有機ＥＬ素子の開口率に対する寿命の関係を示す特性図である。

Petitioner Ex 1002, p. 575
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

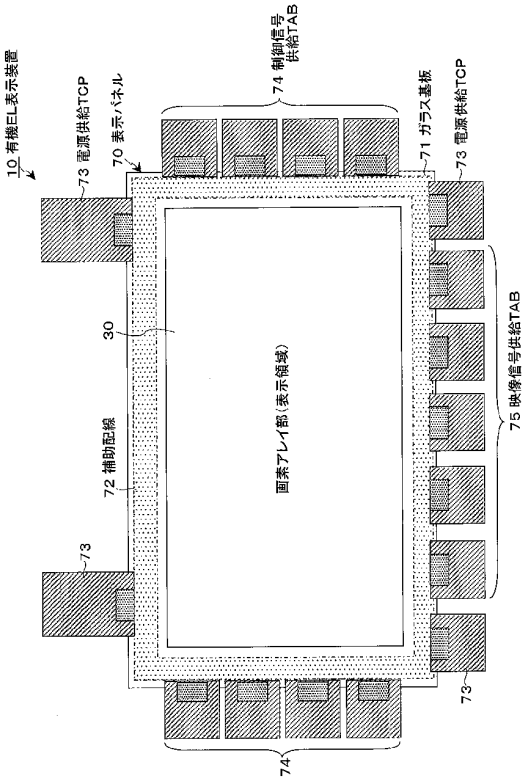
【図１７】１つの画素についての一実施例を示す図であり、（Ａ）はＥＬ素子側レイアウトを示す概略平面図、（Ｂ）は基板側レイアウトを示す概略平面図である。
【図１８】１つの画素全体のレイアウトを示す概略平面図である。
【図１９】Ｒの副画素の全体レイアウトを示す平面図である。
【図２０】Ｒの副画素の基板側レイアウトを示す概略平面図である。
【図２１】Ｒの副画素における第１，第２配線層と有機ＥＬ素子の下部電極との電気的接続の状態を示す図である。
【図２２】Ｇの副画素の全体レイアウトを示す平面図である。
【図２３】Ｇの副画素の基板側レイアウトを示す概略平面図である。
【図２４】本発明が適用されるテレビジョンセットの外観を示す斜視図である。
【図２５】本発明が適用されるデジタルカメラの外観を示す斜視図であり、（Ａ）は表側から見た斜視図、（Ｂ）は裏側から見た斜視図である。
【図２６】本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を示す斜視図である。
【図２７】本発明が適用されるビデオカメラの外観を示す斜視図である。
【図２８】本発明が適用される携帯電話機を示す外観図であり、（Ａ）は開いた状態での正面図、（Ｂ）はその側面図、（Ｃ）は閉じた状態での正面図、（Ｄ）は左側面図、（Ｅ）は右側面図、（Ｆ）は上面図、（Ｇ）は下面図である。
【図２９】輝度欠陥についての説明図である。
【符号の説明】
【０１５５】
１０…有機ＥＬ表示装置、２０…画素、２０Ｒ，２０Ｇ，２０Ｂ…副画素、２１，２１－１，２１－２，２１－３…有機ＥＬ素子、２２，２２－１，２２－２，２２－３…駆動トランジスタ、２３，２３－１，２３－２，２３－３…書込みトランジスタ、２４，２４－１，２４－２，２４－３…蓄積容量、３０…画素アレイ部、３１（３１－１～３１－ｍ）…走査線、３２（３２－１～３２－ｍ）…電源供給線、３３（３３－１～３３－ｎ）…信号線、３４…共通電源供給線、４０…書込み走査回路、５０…電源供給走査回路、６０…信号出力回路，７０…表示パネル

Petitioner Ex 1002, p. 576
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

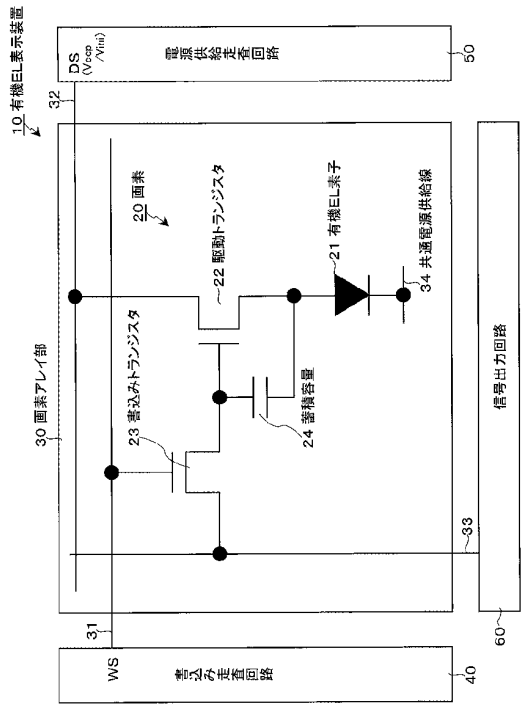
【図１】



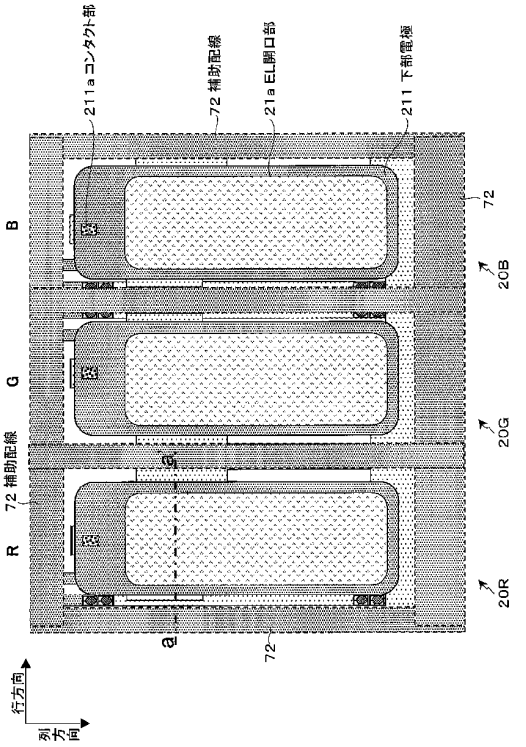
【図２】



【図３】

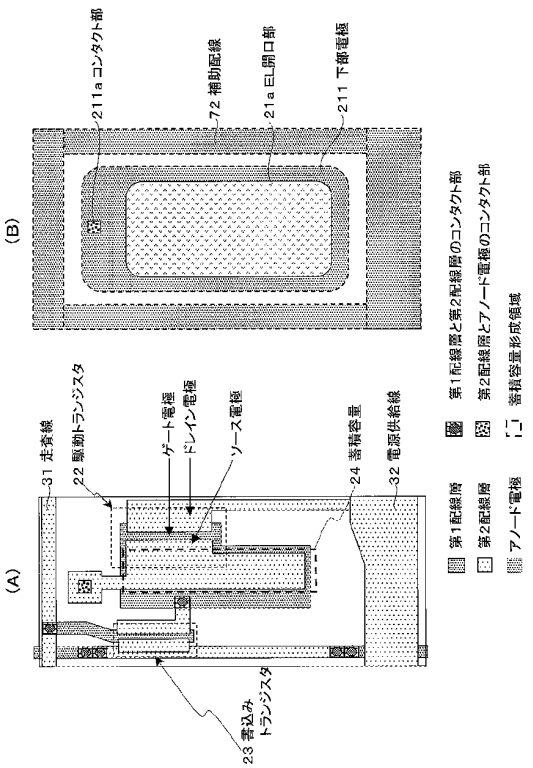


【図４】

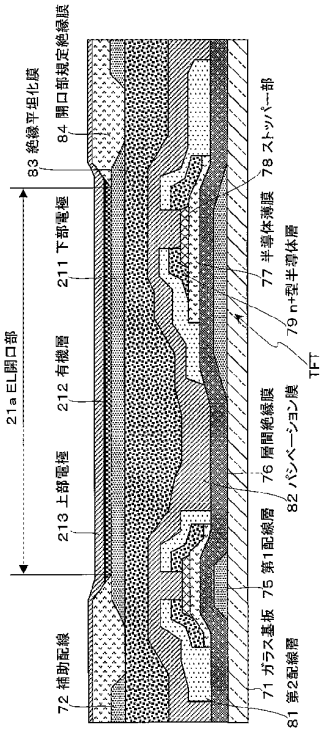


Petitioner Ex 1002, p. 577
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

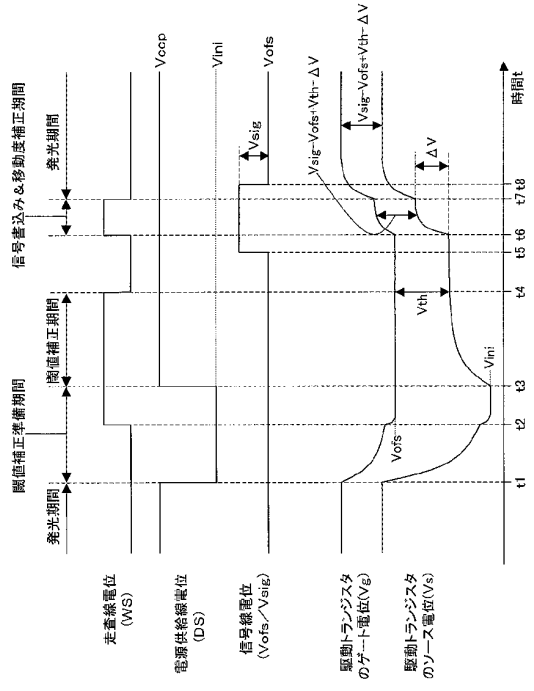
【図５】


(B)
211a コンタクト部
72 補助配線
21a EL開口部
211 下部電極
(A)
31 走査線
22 駆動トランジスタ
ゲート電極
ドレイン電極
ソース電極
24 蓄積容量
32 電源供給線
23 書込み
トランジスタ
第1配線層
第2配線層
アノード電極
第1配線層と第2配線層のコンタクト部
第2配線層とアノード電極のコンタクト部
蓄積容量形成領域

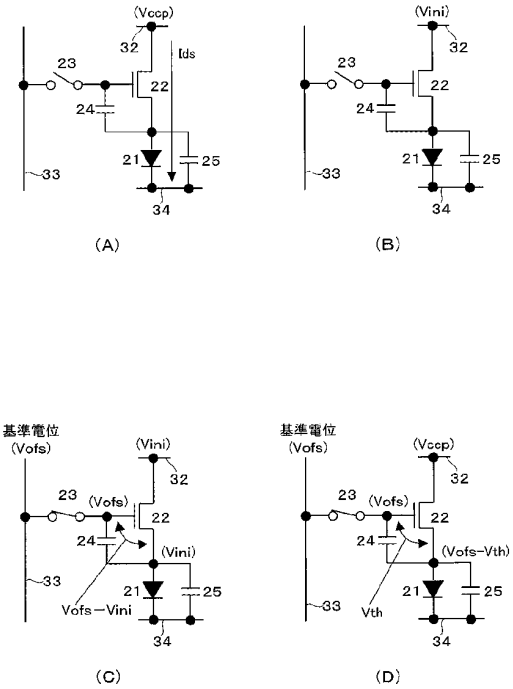
【図６】


84 開口部規定絶縁膜
83 絶縁平坦化膜
78 ストッパー部
77 半導体薄膜
79 n+型半導体層
TFT
21a EL開口部
211 下部電極
212 有機層
213 上部電極
76 層間絶縁膜
82 パシベーション膜
75 第1配線層
71 ガラス基板
81 第2配線層
72 補助配線

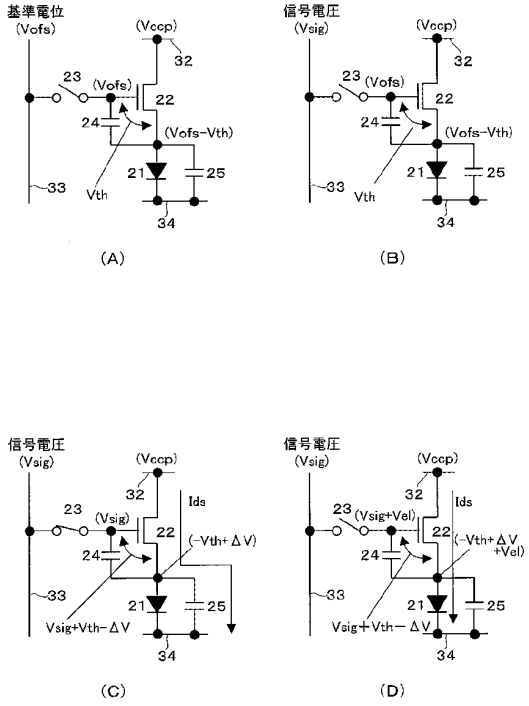
【図７】


閾値補正準備期間
信号書込み&移動度補正期間
発光期間
閾値補正期間
発光期間
Vccp
Vini
Vofs
Vsig
Vsig-Vofs+Vth-ΔV
Vsig-Vofs+Vth-ΔV
ΔV
Vth
Vini
Vofs
時間t
t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 t8
走査線電位 (WS)
電源供給線電位 (DS)
信号線電位 (Vofs／Vsig)
駆動トランジスタのゲート電位(Vg)
駆動トランジスタのソース電位(Vs)

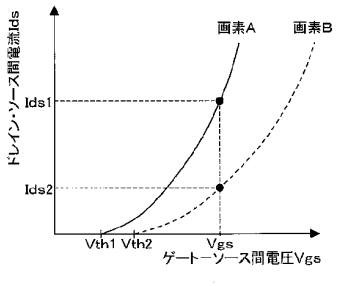
【図８】


(Vccp)
32
Ids
23
22
24
21
25
33
34
(A)
(Vini)
32
23
22
24
21
25
33
34
(B)
基準電位
(Vofs)
(Vini)
32
23
(Vofs)
22
24
(Vini)
33
21
25
Vofs−Vini
34
(C)
基準電位
(Vofs)
(Vccp)
32
23
(Vofs)
22
24
(Vofs−Vth)
33
21
25
Vth
34
(D)

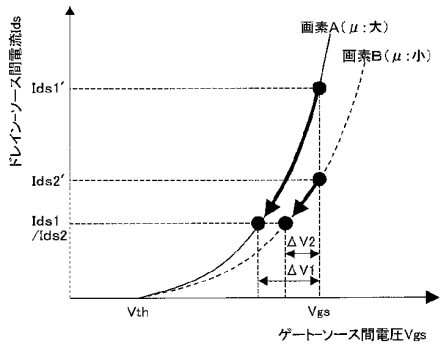
【図９】



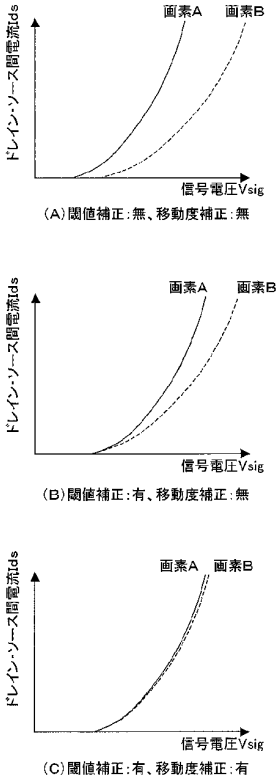
【図１０】



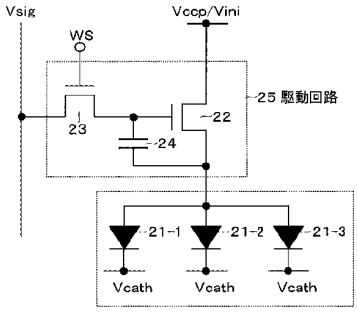
【図１１】



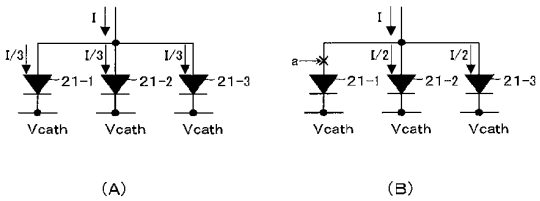
【図１２】



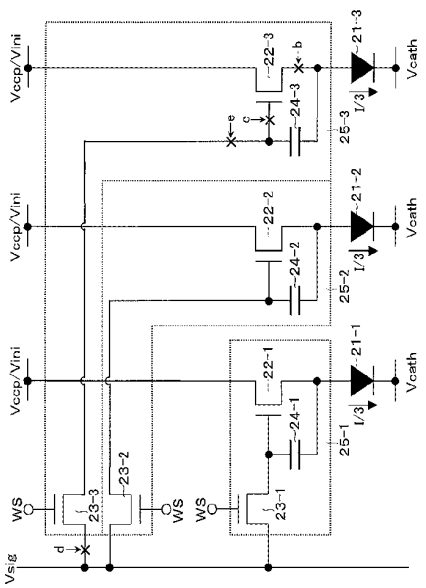
【図１３】



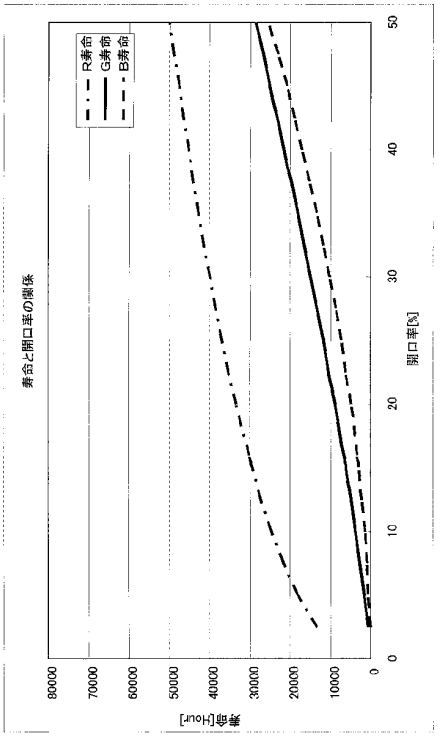
【図１４】



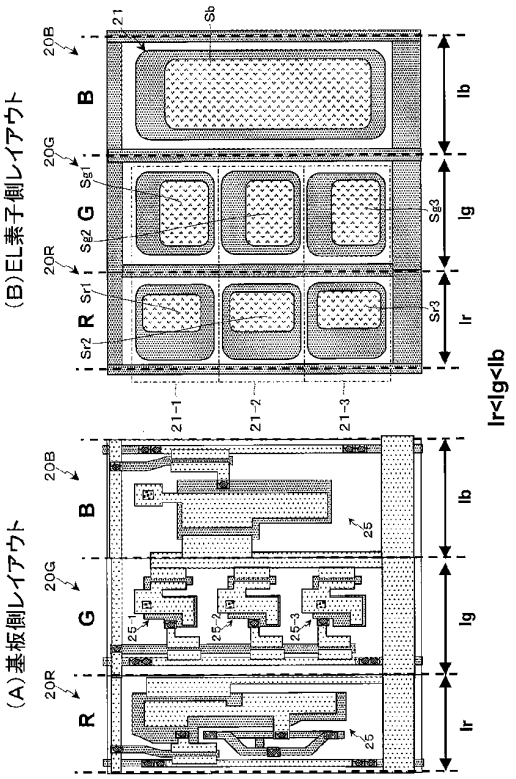
【図１５】



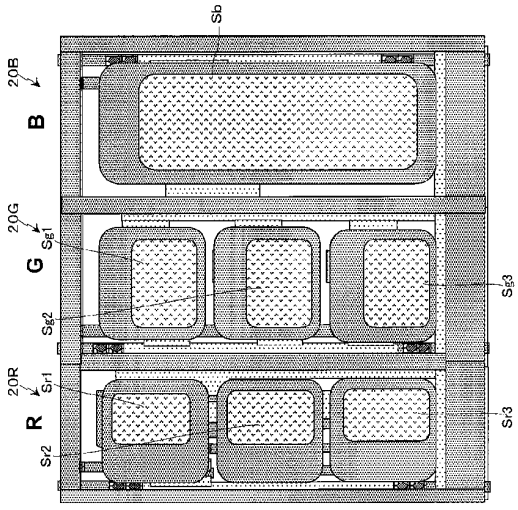
【図１６】



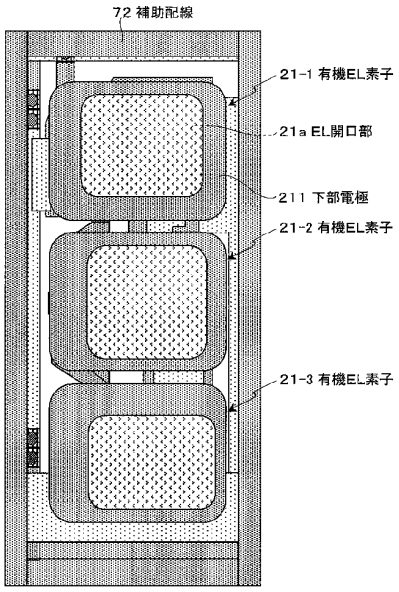
【図１７】



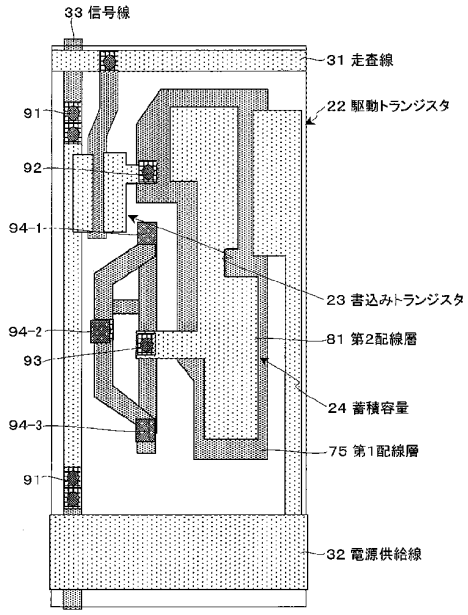
【図１８】



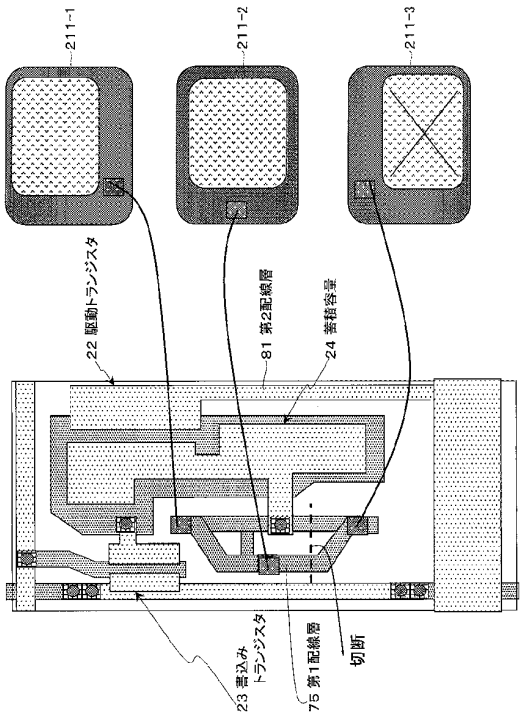
【図１９】



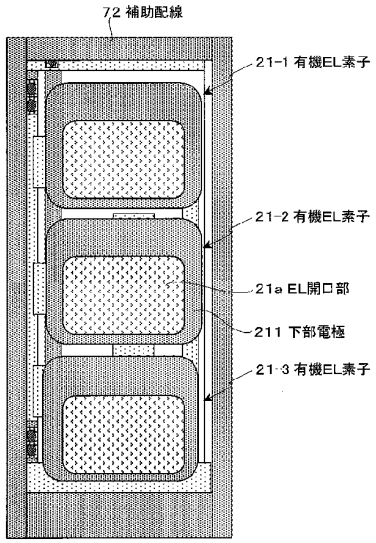
【図２０】



【図２１】

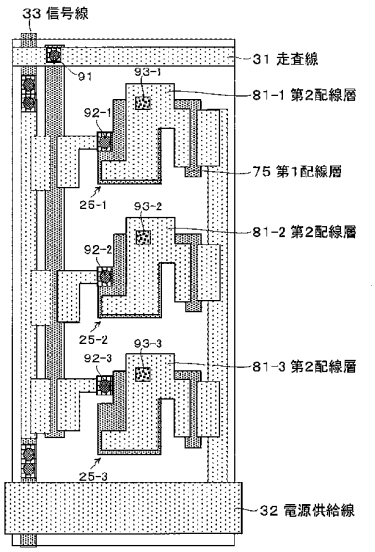


【図２２】

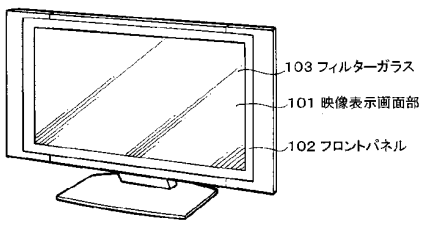


Petitioner Ex 1002, p. 581
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

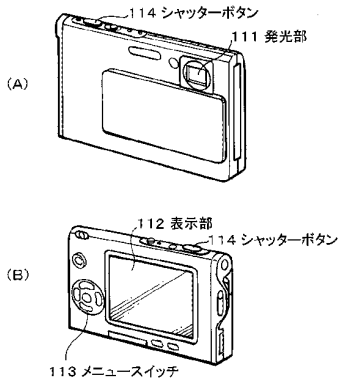
【図２３】



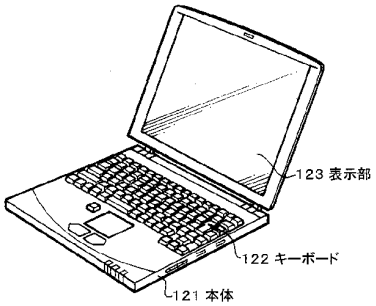
【図２４】



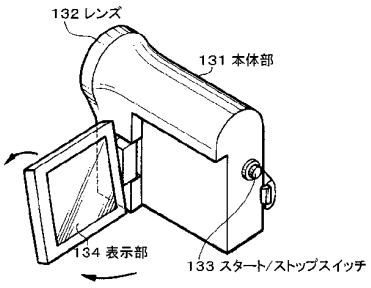
【図２５】



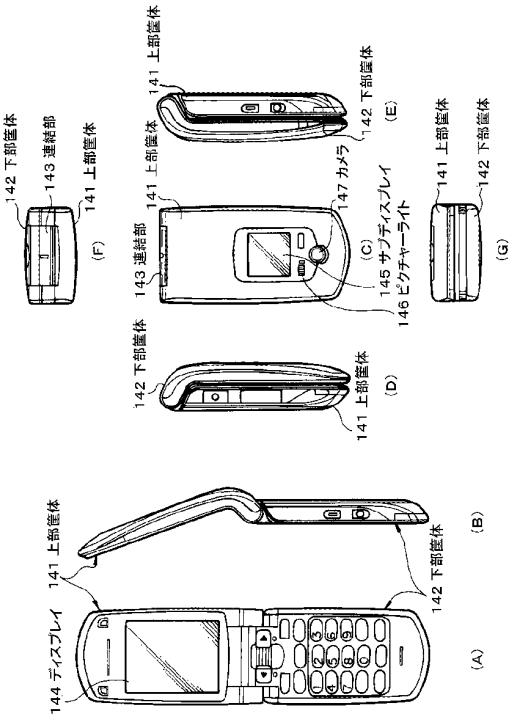
【図２６】



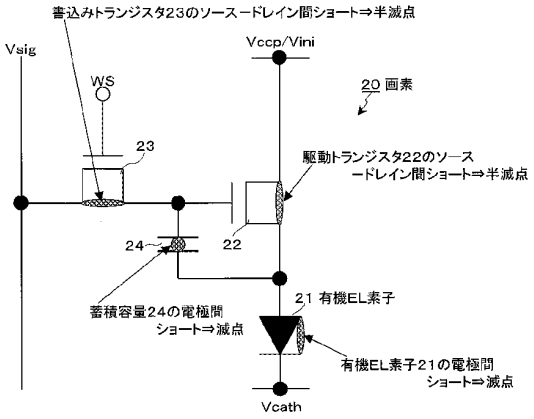
【図２７】



【図２８】



【図２９】


書込みトランジスタ23のソース－ドレイン間ショート⇒半減点
Vsig
WS
Vccp/Vini
20 画素
23
駆動トランジスタ22のソース－ドレイン間ショート⇒半減点
24
22
蓄積容量24の電極間ショート⇒滅点
21 有機EL素子
有機EL素子21の電極間ショート⇒滅点
Vcath

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 27/32	***(2006.01)***	G09G 3/20	642J	
		G09G 3/20	670J	
		H05B 33/26	Z	
		G09G 3/20	670A	
		G09F 9/30	390C	
		G09F 9/30	365Z	

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC21 CC29 CC36 DD39 EE03 EE07 FF13
FF15
5C080 AA06 BB05 CC03 DD29 EE29 EE30 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05
JJ06 KK02 KK07 KK43
5C094 AA37 BA03 BA27 CA20 CA24 EA04 HA08

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
		Total in USD ($)		**240**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37855055
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	25-NOV-2019
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	17:56:04
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$240
RAM confirmation Number	E2019AOH56500696
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	146816_IDS.pdf	1041968 1665dd18b2ca9e9092e6fa1fdf4a21c5bed017bd	no	4
Warnings:					
Information:					
A U.S. Patent Number Citation or a U.S. Publication Number Citation is required in the Information Disclosure Statement (IDS) form for autoloading of data into USPTO systems. You may remove the form to add the required data in order to correct the Informational Message if you are citing U.S. References. If you chose not to include U.S. References, the image of the form will be processed and be made available within the Image File Wrapper (IFW) system. However, no data will be extracted from this form. Any additional data such as Foreign Patent Documents or Non Patent Literature will be manually reviewed and keyed into USPTO systems.					
2	Foreign Reference	JP_2007156126.pdf	9907062 75d26defc9a8f08be4fe20d2df9864627e8aad95	no	19
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	JP_2008300367.pdf	7214505 204bca4dcee7e092f986f309ddd7782417bff4b9	no	15
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	JP_2010003880.pdf	14552798 00b16d96c420de1598405142 2d1f927179a782bc	no	31
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30896 921dd0096491ad1b8e622fe616796fb11102420f	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	32747229		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 01/21/2020

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
01/21/2020	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Petitioner Ex 1002, p. 590
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Office Action Summary	Application No. 15/811,599	Applicant(s) Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA (FITF) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 10/17/2019.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☑ This action is **FINAL.** 2b) ☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 1-16 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☑ Claim(s) 15 is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 1-3,5-14 and 16 is/are rejected.

8) ☑ Claim(s) 4 is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☑ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

Response to Amendment

2. The amendment filed on 10/17/2019 has been entered and considered by examiner.

Claim Rejections - 35 USC § 103

3. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102 of this title, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

4. Claims 1-2, 5-11, 14 and 16 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Credelle (U.S. Pub. No. US 2003/0128179 A1) in view of Kim (U.S. Patent No. US 8,354,789 B2).

As to claim 1, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**

- **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A)**;**

- **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **along a first line on which the first and the second pixels** (45 degree line passing through the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column and the green sub-pixel 106 at the first row and the third column)**, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown) **are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel** (Fig. 18A)**; and**

- **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second**

line (135 degree line) **on which the first and the third pixels** (the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column and the red sub-pixels 104)**, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column) **are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel** (Fig. 18A)**, the second line** (the 135 degree line) **crossing the first line** (the 45 degree line) **at a location of the first pixel** (the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column) (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A)**, and**
- **wherein the first pixels** (the blue sub-pixels 102) **are smaller than at least one of the second or third pixels** (the green sub-pixels 106 or the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

Credelle does not teach **wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color is different from light emitted by the second pixels and the third pixels.**

Kim (Figs. 1-2) teaches

- **wherein the first pixels are configured to emit green light** (the third subpixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; col. 3, lines 58-59; Figs. 1-2)**, which is a color that is different from light emitted the second pixels and**

the third pixels (the second sub-pixels 12 (blue) and the third sub-pixels 10 (red); Figs. 1-2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used a pixel arrangement of an organic light emitting display device as taught by Kim in a subpixel grouping of Credelle because the pixel arrangement increases the number of red sub-pixels and blue sub-pixels, comparing with the conventional pentile matrix color pixel arrangement, and the aperture ratio and the expression ability of the high resolution may be improved, comparing with a conventional stripe configuration.

As to claim 14, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**
    - **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A)**;**
    - **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first and the second pixels** (45

degree line passing through the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column and the green sub-pixel 106 at the first row and the third column)**, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel** (Fig. 18A)**; and**

- **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second line** (135 degree line) **on which the first and the third pixels** (the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column and the red sub-pixels 104)**, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column) **are consecutively arranged such that the second line** (the 135 degree line) **passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel** (Fig. 18A)**,**

the second line (the 135 degree line) **crossing the first line** (the 45 degree line) **at a location of the first pixel** (the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column) (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater

than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A), **and**

- **wherein the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels** (the blue sub-pixels 102 have a smaller size than the size of the blue sup-pixels 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A).

Credelle does not teach **(wherein) the first pixels are configured to emit green light.**

Kim (Figs. 1-2) teaches

- **(wherein) the first pixels are configured to emit green light** (the third subpixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; col. 3, lines 58-59; Figs. 1-2).

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used a pixel arrangement of an organic light emitting display device as taught by Kim in a subpixel grouping of Credelle because the pixel arrangement increases the number of red sub-pixels and blue sub-pixels, comparing with the conventional pentile matrix color pixel arrangement, and the aperture ratio and the expression ability of the high resolution may be improved, comparing with a conventional stripe configuration.

As to claim 16, Credelle (Figs. 1, 18A and 20) teaches **a pixel arrangement structure** (an octal subpixel grouping; Fig. 18A) **of an organic light emitting diode (OLED) display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **comprising:**

- **a plurality of pixels** (sub-pixel emitters 100; Fig. 1) **for displaying an image on the OLED display** (a display technology such as an Organic Light Emitting Diode (OLED); [0047], lines 8-14) **and comprising:**

- **a first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a first row and a second column; Fig. 18A)**;**

- **a pair of second pixels** (a pair of green sub-pixels 106) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106) **being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through respective centers of the first and the second pixels on which the first and the second pixels** (45 degree line passing through the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column and the green sub-pixel 106 at the first row and the third column)**, and another first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a zeroth row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first and second pixels and the other first pixel** (Fig. 18A)**; and**

- **a pair of third pixels** (a pair of red sub-pixels 104) **separated from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **and the second pixels** (the pair of green sub-pixels 106)**, the third pixels** (the pair of red sub-pixels 104) **being located at opposite sides of the first pixel along a second line passing** (a 135 degree line) **through respective centers of the first and the third pixels on which the first and the third pixels** (the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column and the red sub-

pixels 104)**, and additional first pixel** (a blue sub-pixel 102 at a second row and a fourth column (not shown)) **are consecutively arranged such that the second line** (the 135 degree line) **passes through respective centers of the first and third pixels and the additional first pixel** (Fig. 18A)**, the second line** (the 135 degree line) **crossing the first line** (the 45 degree line) **at a location of the first pixel** (the blue sub-pixel 102 at the first row and the second column) (Fig. 18A)**,**

- **wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels** (a hypotenuse corresponding to the first distance is greater than a leg corresponding to the second distance in a right triangle; Fig. 18A)**, and**

- **wherein the first pixels are smaller than at least one of the second or third pixels** the blue sub-pixels 102 have a smaller size than the size of the blue sup-pixels 106 and the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

Credelle does not teach **wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels.**

Kim (Figs. 1-2) teaches

- **wherein the first pixels are configured to emit green light** (the third subpixel 14 may be set up as the green sub-pixel G; col. 3, lines 58-59**, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third**

pixels. (wherein) the first pixels are configured to emit green light (the second sub-pixels 12 (blue) and the third sub-pixels 10 (red); Figs. 1-2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used a pixel arrangement of an organic light emitting display device as taught by Kim in a subpixel grouping of Credelle because the pixel arrangement increases the number of red sub-pixels and blue sub-pixels, comparing with the conventional pentile matrix color pixel arrangement, and the aperture ratio and the expression ability of the high resolution may be improved, comparing with a conventional stripe configuration.

As to claim 2, Credelle teaches **wherein**

- **the first pixels** (the blue sub-pixel 102)**, the second pixels** (the green sub-pixel 106)**, and the third pixels** (the red sub-pixel 104) **have polygonal shapes** (rectangular shapes) (Fig. 18A)**, and**
- **each of the second pixels and each of the third pixels has a larger area than the first pixel** (each of the green sub-pixels 106 and the red sub-pixels 104 has a larger area then the blue sub-pixels 102) (Fig. 18A)**.**

As to claim 5, Credelle teaches

- **wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights** (the blue sub-pixel 102, the green sub-pixel 106, and the red sub-pixel 104)**.**

As to claim 6, Kim teaches

- **wherein the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light** (the second sub-pixel 12 may be set up as the blue sub-pixel B; the first sub-pixel 10 may be set up as the red sub-pixel R; Fig. 2)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used a pixel arrangement of an organic light emitting display device as taught by Kim in a subpixel grouping of Credelle because the pixel arrangement increases the number of red sub-pixels and blue sub-pixels, comparing with the conventional pentile matrix color pixel arrangement, and the aperture ratio and the expression ability of the high resolution may be improved, comparing with a conventional stripe configuration.

As to claim 7, Credelle teaches

- **wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixels** (each of the green sub-pixels 106 has a larger area then the blue sub-pixels 102) (Fig. 18A)**.**

As to claim 8, Credelle teaches

- **wherein the second pixels** (the green sub-pixels 106) **are substantially equidistant from the first pixel** (the blue sub-pixel 102) **interposed between the second pixels** (the green sub-pixels 106) (Fig. 18A)**, and the third pixels** (the red sub-pixels 104) **are substantially equidistant from the first**

pixel (the blue sub-pixel 102) **interposed between the third pixels** (the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 9, Credelle teaches **wherein**

- **the first distance is measured between respective centers of the second pixels** (the green sub-pixels 106) (Fig. 18A)**, and**
- **the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels** (the green sub-pixels 106) **and the neighboring one of the third pixels** (the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 10, Credelle teaches **wherein**

- **the first line** (the 45 degree line) **passes through respective centers of the first pixel** (the blue sub-pixels 102) **and the second pixels** (the green sub-pixels 106) (Fig. 18A)**, and**
- **the second line** (the 135 degree line) **passes through respective centers of the first pixel** (the blue sub-pixels 102) **and the third pixels** (the red sub-pixels 104) (Fig. 18A)**.**

As to claim 11, Credelle teaches

- **wherein each of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a convex shape** (each of the blue sub-pixels 102, the green sub-pixels 106, and the red sub-pixels 104 has a rectangular shape which is a convex shape) (Fig. 18A)**.**

5. Claims 3 and 12-13 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Credelle in view of Kim as applied to claim 2/1, and further in view of Levermore (U.S. Pub. No. US 2013/0037827 A1).

As to claim 3, Credelle and Kim teaches **the pixel arrangement structure of claim 2.**

Credelle and Kim do not teach **wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.**

Levermore (Fig. 5) teaches

- **wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle as modified by Kim because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 12, Credelle and Kim teaches **the pixel arrangement structure of claim 1.**

Credelle and Kim do not teach **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a non-quadrilateral shape.**

Levermore (Fig. 5) teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has a non-quadrilateral shape** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle as modified by Kim because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

As to claim 13, Levermore teaches

- **wherein at least one of the first pixels, the second pixels and the third pixels has five or more interior angles** (a regular octagons 501; Fig. 5)**.**

Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to have used OLEDs having two different shapes of the emissive areas as taught by Levermore in a subpixel grouping of Credelle as modified by Kim because the OLEDs comprising square emissive areas will be brighter than the OLEDs having an emissive area in the shape of an octagon for similar functionality.

Allowable Subject Matter

6. Claim 15 is allowed.

The following is an examiner's statement of reasons for allowance: The prior art of record, Credelle, Kim, and Levermore, either individually or in

combination, does not teach the limitation **"wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels**" in combination with other limitations of the base claim.

Claim 4 is objected to as being dependent upon a rejected base claim, but would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

The following is a statement of reasons for the indication of allowable subject matter: The prior art of record, Credelle, Kim, and Levermore, either individually or in combination, does not teach the limitation **"wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels**" in combination with other limitations of the base claim.

Response to Arguments

7. Applicants' arguments with respect to claims 1-3, 5-14 and 16 have been considered but are moot in view of the new grounds of rejection.

In view of amendment, references of Credelle (**primary reference**), Kim, and Levermore have been used for the new grounds of rejection.

Therefore, the Office maintains the rejections as recited above.

Conclusion

8. Applicant's amendment necessitated the new grounds of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**.

See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

Inquiries

9. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to KWANG-SU YANG whose telephone number is (571)270-7307. The examiner can normally be reached on (571)270-7307 from Monday-Friday during 9:00AM-6:00PM EST.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Chanh Nguyen, can be reached on (571)272-7772. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information

for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://portal.uspto.gov/external/portal. Should you have questions about access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/3218 H01L27/3216	07/05/2018	KY

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	82 419	07/05/2018	KY

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	Date	Examiner
EAST: IDS Search	07/05/2018	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/05/2018	KY
EAST: Text Search	07/05/2018; 07/06/2018	KY
EAST: IDS Search	02/02/2019	KY
EAST: Updated Text Search	02/02/2019	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	02/02/2019	KY
EAST: IDS Search	07/13/2019	KY
EAST: Updated Text Search	07/15/2019	KY
EAST: IDS Search	01/15/2020	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 608
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same convex adj polygon adj3 five same shortest adj3 distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 609
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

CLAIMS

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/13/2019	07/16/2019	01/15/2020						
	1	✓	✓	✓						
	2	✓	✓	✓						
	3	✓	✓	✓						
	4	N	O	O						
	5	✓	✓	✓						
	6	✓	✓	✓						
	7	✓	✓	✓						
	8	✓	✓	✓						
	9	✓	✓	✓						
	10	✓	✓	✓						
	11	✓	✓	✓						
	12	✓	✓	✓						
	13	✓	✓	✓						
	14	✓	✓	✓						
	15	✓	✓	=						
	16	✓	✓	✓						

Petitioner Ex 1002, p. 610
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S97	10	("7110031" "9431469" "20130106891").pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/01/15 16:26

EAST Search History (Interference)

< This search history is empty>

1/ 15/ 2020 8:22:01 PM
C:\ Users\ kyang\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13872018.wsp

Petitioner Ex 1002, p. 611
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Doc code: IDS
Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15811599
Filing Date	2017-11-13
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2007-156126	JP	A	2007-06-21	EPSON IMAGING DEVICES CORP	Abstract	
	2	2008-300367	JP	20	2008-12-11	SANYO ELECTRIC CO LTD	Abstract	
	3	2010-3880	JP	A	2010-01-07	SONY CORP	Abstract	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15811599
Filing Date	2017-11-13
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button [Add]

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS [Remove]

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1		

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button [Add]

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/KWANG-SU YANG/	Date Considered	01/15/2020

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	15811599
Filing Date	2017-11-13
First Named Inventor	Sang-Shin Lee
Art Unit	2691
Examiner Name	KWANG-SU YANG
Attorney Docket Number	146816/411598-02992

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

☒ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Jun-Young E. Jeon/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-11-25
Name/Print	Jun-Young E. Jeon	Registration Number	43693

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	KWANG-SU YANG

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		7,110,031 B2	09-19-2006	Kondo et al.
		9,431,469 B2	08-30-2016	Park et al.
		2013/0106891 A1	05-02-2013	Matsueda et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		U.S. Office Action dated September 3, 2019, issued in U.S. Patent Application No. 16/261,437 (11 pages)
		U.S. Office Action dated October 25, 2019, issued in U.S. Patent Application No. 16/505,536 (14 pages)

EG 109756367.1-*-11/15/2019 12:13 PM

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	01/15/2020

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

PCH/eg

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

Petitioner Ex 1002, p. 616
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT
RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116
EXPEDITED PROCEDURE
EXAMINING GROUP 2691

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on March 20, 2020 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Appl No.	: 15/811,599	Confirmation No. 1851
Inventor	: Sang-Shin Lee	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
TC/A.U.	: 2691	
Examiner	: Kwang-Su Yang	
Docket No.	: 146816	
Customer No.	: 23363	

AMENDMENT AFTER FINAL ACTION

Mail Stop AF
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
March 20, 2020

Commissioner:

This paper is in response to the Office action of January 21. 2020, which set an initial period for reply to expire on April 21, 2020. Any extension of time fee required by this paper is paid concurrently herewith. As such, this response is timely filed. Please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begin on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 8 of this paper.

110376037.2

Petitioner Ex 1002, p. 617
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first pixel, [[and]] the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the second pixels, and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first pixel, [[and]] the third pixels, and an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the third pixels, and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels, [[and]]

Petitioner Ex 1002, p. 618
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

wherein the first pixels are smaller than at least one of the second pixels or the third pixels, and

wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

2. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels have polygonal shapes, and

wherein each of the second pixels and the third pixels has a larger area than the first pixel.

3. (Original) The pixel arrangement structure of claim 2, wherein the second pixels and the third pixels have octagonal shapes.

4. (Canceled)

5. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first pixels, the second pixels, and the third pixels are configured to emit different color lights.

6. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 5, wherein the second pixels are configured to emit blue light, and the third pixels are configured to emit red light.

7. (Currently Amended) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the second pixels has a larger area than that of the first pixel ~~pixels~~.

8. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the second pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between the second pixels, and the third pixels are substantially equidistant from the first pixel interposed between the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 619
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

9. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first distance is measured between respective centers of the second pixels, and the second distance is measured between respective centers of the one of the second pixels and the neighboring one of the third pixels.

10. (Original) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein the first line passes through respective centers of the first pixel and the second pixels, and the second line passes through respective centers of the first pixel and the third pixels.

11. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein each of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a convex shape.

12. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 1, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has a non-quadrilateral shape.

13. (Previously Presented) The pixel arrangement structure of claim 12, wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels has five or more interior angles.

14. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first pixel,

Petitioner Ex 1002, p. 620
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[[and]] the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the second pixels, and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on which the first pixel, [[and]] the third pixels, and an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the third pixels, and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels, [[and]]

wherein the first pixels are configured to emit green light, [[and]]

wherein the first pixels have a smaller size than at least one of the second pixels or the third pixels, and

wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

15. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line on which the first pixel, [[and]] the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the second pixels, and the other first pixel; and

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line on

which the first pixel, [[and]] the third pixels, and an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the third pixels, and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first separated distance between adjacent ones of the first pixels is greater than a second separated distance between one of the first pixels and a neighboring pixel of the second pixels or the third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit light having a color that is different from colors of the second pixels and the third pixels,

wherein the first pixels have a different size from at least one of the second pixels or the third pixels,

wherein at least one of the first pixels, the second pixels, and the third pixels is a convex polygon having five or more sides,

wherein the first separated distance and the second separated distance are shortest distances between respective ones of the pixels, and

wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

16. (Currently Amended) A pixel arrangement structure of an organic light emitting diode (OLED) display comprising:

a plurality of pixels for displaying an image on the OLED display and comprising:

a first pixel;

a pair of second pixels separated from the first pixel, the second pixels being located at opposite sides of the first pixel along a first line passing through respective centers of the first pixel and the second pixels on which the first pixel, [[and]] the second pixels, and another first pixel are consecutively arranged such that the first line passes through respective centers of the first pixels, [[and]] the second pixels, and the other first pixel; and

Petitioner Ex 1002, p. 622
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

a pair of third pixels separated from the first pixel and the second pixels, the third pixels being located at opposite sides of the first pixel along a second line passing through respective centers of the first pixel and the third pixels on which the first pixel, [[and]] the third pixels, and ~~another~~ an additional first pixel are consecutively arranged such that the second line passes through respective centers of the first pixel, [[and]] the third pixels, and the additional first pixel, the second line crossing the first line at a location of the first pixel,

wherein a first distance between the second pixels is greater than a second distance between one of the second pixels and a neighboring one of the third pixels,

wherein the first pixels are configured to emit green light, which is a color that is different from light emitted by the second pixels and the third pixels, [[and]]

wherein the first pixels are smaller than at least one of the second pixels or the third pixels, and

wherein each of the second pixels has a larger area than each of the third pixels.

Petitioner Ex 1002, p. 623
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

REMARKS/ARGUMENTS

Claims 1-3 and 5-16 are pending in the instant application, of which claims 1 and 14-16 are independent. Claim 4 is canceled herein without prejudice. Claims 1, 14, and 16 are amended herein. No new matter is added. In view of the amendments and remarks that follow, Applicant respectfully requests allowance of claims 1-3 and 5-16.

1. **Claim Rejections Under 35 U.S.C. § 103**

Claims 1-3, 5-14 and 16

Claims 1-2, 5-11, 14 and 16 are rejected under 35 U.S.C. 103 as allegedly being unpatentable over Credelle (U.S. Pub. No. US 2003/0128179 A1) in view of Kim (U.S. Patent No. US 8,354,789 B2).

Claims 3 and 12-13 are rejected under 35 U.S.C. 103 as allegedly being unpatentable over Credelle in view of Kim as applied to claim 2/1, and further in view of Levermore (U.S. Pub. No. US 2013/0037827 A1).

Applicant has amended claims 1, 14, and 16 to substantially incorporate the features of allowable claim 4. Accordingly, claims 1, 14, and 16 are believed to be allowable.

Furthermore, because claims 2, 3, and 5-13 depend from claim 1, they each incorporate all of the terms and features of their base claim, in addition to other features, which together further patentably distinguish these claims over the art of record when considered as a whole. Therefore, Applicant requests that the rejections of these claims also be withdrawn, and that these claims be allowed as well.

2. **Allowable Subject Matter**

Claim 15

Applicant wishes to thank the Examiner for indicating that claim 15 is allowed, and that claim 4 contains allowable subject matter.

Applicant has amended claims 1, 14, and 16 to substantially incorporate the features of allowable claim 4. Accordingly, claims 1, 14, and 16 are believed to be allowable.

3. **Concluding Remarks**

In view of the foregoing amendments and remarks, Applicant earnestly solicits a timely issuance of a Notice of Allowance with claims 1-3 and 5-16. If there are any remaining issues that can be addressed over the telephone, the Examiner is cordially invited to call Applicant's attorney at the number listed below.

Payment of any fee required to enter and process this response is provided. The Director is authorized to charge any underpayment of fees or credit any overpayment of fees to Deposit Account No. 03-1728.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh

Petitioner Ex 1002, p. 625
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	38923849
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Ryan Matthew Swank/Sheila Harter
Filer Authorized By:	Ryan Matthew Swank
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	20-MAR-2020
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	12:37:30
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816Filing.pdf	129425 9850db63c92aa1643128423b31b32d29b7347dd2	yes	9

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Response After Final Action	1	1
	Claims	2	7
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	8	9
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	129425	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 15/811,599	Filing Date 11/13/2017	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $80 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $420 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	03/20/2020	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 15	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	*** 4	= 0		x $460 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	SLIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/LISA E FULTON/
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 15/811,599	Filing Date 11/13/2017	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $80 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $420 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	03/20/2020	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 1	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 1	Minus	*** 3	= 0		x $460 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	SLIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/LISA E FULTON/
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2009-230096 A	10-08-2009	Mitsubishi Electric Corp.	Abstract
		JP 2011-198761 A	10-06-2011	Samsung Mobile Display Co., Ltd.	Abstract
		WO 03/053068 A2	06-26-2003	Clairvoyante Laboratories, Inc.	

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/frs

110831784.1

Espacenet

Bibliographic data: JP2009230096 (A) — 2009-10-08

IMAGE DISPLAY DEVICE AND DISPLAY UNIT FOR IMAGE DISPLAY DEVICE

Inventor(s): HARA ZENICHIRO ± (HARA ZENICHIRO)

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP ± (MITSUBISHI ELECTRIC CORP)

Classification: - international: *G09F9/30; G09F9/33; G09G3/20; G09G3/32; H01L33/00*
- cooperative: F21V21/00 (US); G09G3/007 (EP, US); G09G3/32 (EP, US); H04N9/12 (EP, US)

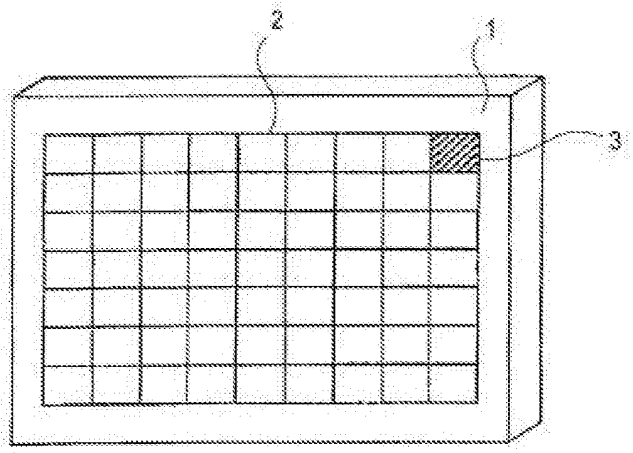
Application number: JP20080227155 20080904 Global Dossier

Priority number(s): JP20080042988 20080225 ; JP20080227155 20080904

Also published as: BE1018662 (A3) JP5215090 (B2) US2009213036 (A1) US2014078729 (A1) US8711066 (B2) more

Abstract of JP2009230096 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image display device in which the number of pixels of arranged light emitting elements or the like can be reduced and the cost can be drastically reduced while image degradation is minimized, and a display unit used therefor. ;SOLUTION: In the image display device in which a plurality of display units 3 including pixels formed by light emitting elements or the like are arranged in a plane, the display unit 3 is configured by two-dimensionally arranging lattice-shaped pixel groups 4 formed by arranging pixels 5 in locations corresponding to three lattice points of a square lattice, respectively, and forming a space area 6 in which no pixel exists in a location corresponding to the remaining lattice point. ;COPYRIGHT: (C)2010,JPO&INPIT



Petitioner Ex 1002, p. 631
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁（Ｊ Ｐ）　(12)公開特許公報（Ａ）　JP 2009-230096 A 2009.10.8
(11)特許出願公開番号
特開2009-230096
（Ｐ２００９－２３００９６Ａ）
(43)公開日　平成21年10月8日(2009.10.8)

(51)Int.Cl.			Ｆ Ｉ			テーマコード(参考)
Ｇ０９Ｆ	9/30	(2006.01)	Ｇ０９Ｆ	9/30	３９０Ｃ	５Ｃ０８０
Ｇ０９Ｇ	3/20	(2006.01)	Ｇ０９Ｇ	3/20	６４２Ｋ	５Ｃ０９４
Ｇ０９Ｇ	3/32	(2006.01)	Ｇ０９Ｇ	3/20	６１１Ｅ	５Ｆ０４１
Ｇ０９Ｆ	9/33	(2006.01)	Ｇ０９Ｇ	3/20	６８０Ｅ	
Ｈ０１Ｌ	33/00	(2006.01)	Ｇ０９Ｇ	3/20	６８０Ｈ	

審査請求　未請求　請求項の数11　ＯＬ　（全13頁）　最終頁に続く

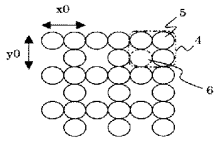
(21)出願番号　特願2008-227155(P2008-227155)
(22)出願日　平成20年9月4日(2008.9.4)
(31)優先権主張番号　特願2008-42988(P2008-42988)
(32)優先日　平成20年2月25日(2008.2.25)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100073759
弁理士　大岩　増雄
(74)代理人　100093562
弁理士　児玉　俊英
(74)代理人　100088199
弁理士　竹中　岑生
(74)代理人　100094916
弁理士　村上　啓吾
(72)発明者　原　善一郎
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像表示装置及び画像表示装置用表示ユニット

(57)【要約】
【課題】画質の低下を最小限に抑制しつつ、配列される発光素子等の画素数を削減し、コストを大幅に削減し得る画像表示装置及びそれに用いる表示ユニットを提供する。
【解決手段】発光素子等により画素を形成した複数の表示ユニット３を平面状に配列して構成される画像表示装置において、正方格子の三つの格子点に対応する個所に画素５をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース領域６を形成した格子状の画素群４を縦横に配列して表示ユニット３を構成した。
【選択図】図３



Petitioner Ex 1002, p. 632
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の表示ユニットを平面状に配列して構成される画像表示装置において、
前記表示ユニットは、正方格子の三つの格子点に対応する個所に画素をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース領域を形成した格子状の画素群を縦横に配列して構成されていることを特徴とする画像表示装置。
【請求項２】
前記表示ユニットにおいて、前記画素を正方格子の中心点に対して４５°回転させ、全体として前記画素が千鳥格子状に配列されるようにしたことを特徴とする請求項１記載の画像表示装置。
【請求項３】
前記三つの格子点に対応する個所に、Ｒ，Ｇ，Ｂ３原色の発光素子をそれぞれ配置したしたことを特徴とする請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項４】
前記Ｒ、Ｇ、Ｂ３原色の発光素子に対応する画像信号を、各色の空間的配置に対応して個別に標本化し、該標本化された信号に基づいて、各色の発光素子を駆動することを特徴とする請求項３記載の画像表示装置。
【請求項５】
前記表示ユニットにおいてＧ原色の発光素子が走査線の奇数または偶数ラインによって走査され、Ｂ、Ｒ原色の発光素子が走査線の偶数または奇数ラインによって走査されるように前記画素の発光素子を配置したことを特徴とする請求項４記載の画像表示装置。
【請求項６】
前記三つの格子点に対応する個所に、Ｒ、Ｇ、Ｂ３色のＬＥＤチップを１つのＬＥＤランプ内に内蔵した３in1方式のＬＥＤ装置をそれぞれ配置したしたことを特徴とする請求項１または２記載の画像表示装置。
【請求項７】
前記スペース領域に表示面に対して凹部を形成する開口部材を設けたことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一つに記載の画像表示装置。
【請求項８】
正方格子の三つの格子点に対応する個所に画素をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース領域を形成した格子状の画素群を縦横に配列して構成されたことを特徴とする画像表示装置用表示ユニット。
【請求項９】
前記画素を正方格子の中心点に対して４５°回転させ、全体として前記画素が千鳥格子状に配列されるようにしたことを特徴とする請求項８記載の画像表示装置用表示ユニット。
【請求項１０】
前記三つの格子点に対応する個所に、Ｒ，Ｇ，Ｂ３原色の発光素子をそれぞれ配置したしたことを特徴とする請求項８または９記載の画像表示装置用表示ユニット。
【請求項１１】
前記三つの格子点に対応する個所に、Ｒ、Ｇ、Ｂ３色のＬＥＤチップを１つのＬＥＤランプ内に内蔵した３in1方式のＬＥＤ装置をそれぞれ配置したことを特徴とする請求項８または９記載の画像表示装置用表示ユニット。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、ＬＥＤなどの発光素子を平面状に配列して構成される画像表示装置及びそれに用いる表示ユニットに関するものである。
【背景技術】
【０００２】

Petitioner Ex 1002, p. 633
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

従来の大型画像表示装置は、発光素子により構成される表示ユニットを多数平面状に配列して構成されている。近年、発光素子は、ＬＥＤ（発光ダイオード）が主流となり、３原色のＬＥＤの配置や配列ピッチを任意に設計できることから、用途に応じて様々な解像度や輝度を持つ大型画像表示装置が構成できるようになった。
大型画像表示装置を構成する表示ユニットは、フルカラーの映像を表示するために、少なくともＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）各１個のサブピクセルを含むピクセルあるいは画素を正方格子状に配列して構成されている。（以下の説明では、サブピクセルは、個々の発光素子と同じ意味で使用する）
そして、２×２の４画素中の３画素には、Ｒ、Ｇ、Ｂがそれぞれ割当てられ、残りの第４の画素には、用途に応じて適切な色が割当てられる。例えばＣＲＴや放電管を配列する大型画像表示装置では、Ｇが割当てられ、ＬＥＤを配列する方式ではＲが割当てられてきた（特許文献１参照）。最近では、例えば有機ＥＬ等の画素構成として、Ｗ（白）を割当てるような例もある（特許文献２参照）。
特に最近は、Ｒ、Ｇ、Ｂ３色のＬＥＤチップを１つのＬＥＤランプ内に内蔵した３in1と呼ばれるＬＥＤ装置が登場した。このような３in1タイプのＬＥＤ装置を配列すると、１画素が３原色を発光することから、Ｒ、Ｇ、Ｂの３個のＬＥＤを配列する方式に比べて３色が混色しやすくなる。このため観視者が画像を見るときの視距離が近くなる。このような３in1タイプのＬＥＤ装置の配列については、特許文献３に示されるような方式がある。

【０００３】

【特許文献１】特許第３７０２６９９号公報
【特許文献２】特許第３４１６５７０号公報
【特許文献３】特開２００１－７５５０８号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
この種の大型画像表示装置では、解像度が高くなるにつれて、画素ピッチを短縮し、画素を高密度で配列する必要がある。このため例えばＬＥＤを配列した高解像度の大型画像表示装置は、ＬＥＤの単位面積当たりの個数が増えて、コストが高くなる。特にハイビジョンなどの高精細なコンテンツを高画質で表示するような用途では、ＬＥＤの配列が高密度化することから、コストが飛躍的に上昇するという問題がある。
【０００５】
この発明は、前記のような問題解決するためになされたもので、画質の低下を最小限に抑制しつつ、配列される発光素子等の画素数を削減し、コストを大幅に削減し得る画像表示装置及びそれに用いる表示ユニットを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
この発明は、複数の表示ユニットを平面状に配列して構成される画像表示装置において、前記表示ユニットは、正方格子の三つの格子点に対応する個所に画素をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース領域を形成した格子状の画素群を縦横に配列して構成されている。
【発明の効果】
【０００７】
この発明によれば、画質の低下を最小限に抑制しつつ、配列される発光素子等の画素数を削減し、コストを大幅に削減し得る大型表示装置及びそれに用いる表示ユニットを得ることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００８】
実施の形態１．
図１は、この発明の対象とする大型画像表示装置の概略説明図である。

Petitioner Ex 1002, p. 634
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

図１において、大型画像表示装置１の表示部２は、平面状に配列された複数の表示ユニット３によって構成されている。各表示ユニット３は、画素が正方格子状に配列された多数の画素群を縦横に配列して構成されている。

図２及び図３は従来の表示ユニット及びこの発明の実施の形態１による表示ユニットの画素配列を示す説明図で、図２では２ｘ２の４画素の各画素５を正方格子の各格子点にそれぞれ配列して１組の画素群４を形成しているのに対し、図３では正方格子を構成する２ｘ２の４画素から１画素を除去して残りの３画素で１組の画素群４を構成している。すなわち、図３では正方格子の三つの格子点に対応する個所にそれぞれ画素５を配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース領域６を形成して１組の画素群４を構成している。

【０００９】

以下、この発明を適用した画像表示装置における解像度の考え方を説明する。

説明の都合上、図２の基本の正方格子を構成する画素群４を、各格子点に対応したＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄの４格子に分解することを想定し、図４、５を導入する。図４は、Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ４格子の合成図、図５は、その解像度を表す説明図である。

図４において、水平（Ｈ）方向の標本化周波数が画素ピッチx0（垂直（Ｖ）方向はy0）に対応するとき、復元可能な最大周波数は、1/2x0で表され、垂直方向においても同様に復元可能な最大周波数は、1/2y0で表される。図５は、この関係を二次元表記したものである。

【００１０】

図６，７は、Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ４格子の説明図およびそれぞれの解像度を表す説明図である。これらの４格子は、位相が異なるが、等価な画素配列であり、同じ解像度を持つ。それぞれ２種の格子を合成すると、図８（ａ）（ｂ）（ｃ）のような画素配列が構成され、このような画素を格子状に多数配列して表示ユニット３が構成されている。

それぞれの解像度は、図８（ａ）（ｂ）（ｃ）の各画素配列に対応して表され、次の特徴を持つ。

Ｉ．Ａ＋Ｂ：水平方向の画素が補間され、水平解像度がＡに対して２倍に改善される。

II．Ａ＋Ｃ：垂直方向の画素が補間され、垂直解像度がＡに対して２倍に改善される。

III．Ａ＋Ｄ：斜め方向の画素が補間され、Ａに対して水平解像度と垂直解像度が改善される。

【００１１】

図３の画素配列は、Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ４格子の合成では、例えば図１０の様に以下で表される。

ＩＶ．Ａ＋Ｂ＋Ｄ

ＩＶの解像度については、前記Ｉ，II，IIIの格子を合成することで、図１１のように、水平解像度および垂直解像度が改善される。さらに斜めの解像度については、IIIの斜線の間を縫うように斜線の成分が生まれる。例えば図８（ｃ）では、斜線Ｌ1、Ｌ3が表現可能であるが、図１０では、図８（ｃ）の斜線Ｌ1、Ｌ3の間を縫うように斜線Ｌ2が表現され、ある程度の改善が見込まれる。このある程度の改善領域を図１１の斜線で示す。ここで図５の解像度と比較すると、１画素が除去されたことに対応して、斜線の領域の解像度が低下し、格子状のスペース領域がノイズとして目立つ可能性もあるが、水平解像度およびＶ解像度が維持される。また、適切な視距離から観視することで、このような解像度の低下やノイズは知覚されにくくなる。

さらに動画では、画像と画素の関係が相対的に変化する。図１０において、斜線の画像Ｌ1がＬ2、Ｌ3へと水平に移動する場合、例えばＬ2の位置では、情報が画素の削除に対応して欠落するが、Ｌ3の位置では情報は欠落せず、静止画における画質の低下は動画においてさらに緩和される。

【００１２】

このようにこの発明の実施の形態1においては、正方格子の三つの格子点に対応する個所に画素５をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース

Petitioner Ex 1002, p. 635
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

領域６を形成した格子状の画素群４を縦横に配列して表示ユニット３を構成することにより、画質の低下を最小限にとどめ、画素を形成する表示素子のコストを２５％削減できることから、低コストの画像表示装置を実現できる。

【００１３】

実施の形態２．

図１２は、この発明の実施の形態２における表示ユニット３の画素配列を示す説明図で、図３に示す画素群４を正方格子の中心点に対して左方向に４５°回転させたものである。

図２では、正方格子上の２ｘ２の４画素から１画素を削除することで生じるスペース領域６が格子状のノイズとして目立ちやすくなるが、図１２は、画素群４を４５℃回転させることで、格子状のスペース領域６が千鳥格子状になり、ノイズの目立ちは軽減される。

【００１４】

図１３は、図１２の二次元の解像度を表す説明図である。図１２に対応する解像度は、図３に対応する解像度を示めす図１１を４５°回転して得られ、図１１と同面積である。解像度を表す領域が同面積になるのは、図３と図１２の画素数が同数であることに対応する。

図３の水平方向の画素ピッチをｘ0とすると、図１２では、水平および垂直成分にx0/√2に短縮された成分が発生する。図１３では、斜線の解像度が犠牲になるが、画素ピッチのx0/√2に短縮された成分に対応して水平および垂直方向の解像度が高くなる。

ここで画像の性質は、一般に画像の水平・垂直解像度の成分に比べて、斜線の解像度成分は不足している。したがって、斜線の解像度成分を犠牲にして水平・垂直解像度を改善することは、表示される画像の解像度が見かけ上高くなり、画質の改善に効果がある。

【００１５】

このようにこの発明の実施の形態２においては、正方格子の三つの格子点に対応する個所に画素５をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に画素の存在しないスペース領域６を形成した格子状の画素群４を縦横に配列すると共に、画素群４を正方格子の中心点に対して４５°回転させ、全体として画素５が千鳥格子状に配列して表示ユニット３を構成することにより、画質の低下をさらに軽減でき、画像表示装置のコスト削減を効果的に図ることができる。

【００１６】

実施の形態３．

図１４は、この発明の実施の形態３における表示ユニット３の画素配列を示す説明図である。図１４において、各表示ユニット３を形成する画素群７は、正方格子の三つの格子点に対応する個所に、ＬＥＤなどのＲ，Ｇ，Ｂ３原色の発光素子（サブピクセル）９をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に発光素子の存在しないスペース領域９を形成するように構成されている。

即ち、各画素群７は、正方格子の三つの格子点に対応する個所のみに、Ｒ，Ｇ，Ｂ３原色の発光素子８を割当てて、残りの格子点に対応する個所には第４の発光素子（サブピクセル）を配置しない正方格子状の画素群として構成されている。

このような画素群７を有する表示ユニット３を用いた場合、格子状のスペース領域９がノイズとして目立つ可能性もあるが、適切な視距離から観視することで、このようなノイズは知覚されることはなく、また、１サブピクセルを除去しても各画素群７には３原色が含まれることからフルカラーの表示は可能である。

【００１７】

このようにこの発明の実施の形態３によれば、発光素子により画素を形成した複数の表示ユニットを平面状に配列して構成される画像表示装置において、表示ユニット３は、正方格子の三つの格子点に対応する個所にＲ，Ｇ，Ｂ３原色の発光素子８をそれぞれ配置し、残りの格子点に対応する個所に発光素子の存在しないスペース領域９を形成した格子状の画素群７を縦横に配列して構成されているので、画質の低下を抑制しつつ、サブピクセルを構成する発光素子のコストを２５％削減でき、コストを大幅に削減した大型画像表示

Petitioner Ex 1002, p. 636
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

装置を実現することができる。

【００１８】

実施の形態４．

図１５は、この発明の実施の形態４における表示ユニットの画素配列を示すもので、図１４に示す画素群７を正方格子の中心点に対してＲ原色の発光素子８が頂点に位置するよう左方向に４５°回転させたものである。

即ち、正方格子上の２ｘ２の４サブピクセルから１サブピクセルを削除し、残りの３サブピクセルにＲ，Ｇ，Ｂの３原色の発光素子８を割当てるとともに、正方格子の中心点に対して画素群７を４５°回転させることで、表示ユニット３を構成する発光素子（サブピクセル）９が全体として千鳥格子状に配列されるように構成したものである。

【００１９】

例えば、図１６及び図１７は、それぞれ図１４及び図１５において、ＲＧＢの３原色を１セットの画素群７と考え、各画素群７を画像の標本化に対応させて制御（以下、ピクセル制御という）したときの二次元の解像度を表す説明図である。

図１４において、水平方向の標本化周波数はx0に対応する（垂直方向の標本化周波数はy0）。標本化定理によれば、標本化周波数がx0の時に復元可能な最大周波数は、1/2x0で表される。垂直方向においても同様に復元可能な最大周波数は、1/2y0で表される。図１６は、この関係を二次元表記したものである。

【００２０】

図１５に対応する解像度を表す図１７は、図１６を４５°回転して得られ、図１６と同面積である。図１７において、破線の領域は、図１５の解像度と対比するために示した図１４の解像度（図１６）に対応する。図１６と図１７において解像度を表す領域が同面積になるのは、図１４と図１５の画素数が同数であることに対応する。図１４の水平方向の画素ピッチをｘ0とすると、図１５では、水平及び垂直成分にx0/√2に短縮された成分が発生する。図１７では、斜線の解像度が犠牲になるが、画素ピッチのx0/√2に短縮された成分に対応して水平及び垂直方向の解像度が高くなる。ここで画像の性質は、一般に画像の水平・垂直解像度の成分に比べて、斜線の解像度成分は不足している。したがって、斜線の解像度成分を犠牲にして水平・垂直解像度を改善することは、表示される画像の解像度が見かけ上高くなり、画質の改善に効果がある。

【００２１】

さらに図１４において、画面を至近距離から観視したときに目立つ可能性のある１サブピクセルを削除した格子状のスペース領域９は、図１５においては、千鳥格子状に配置されており、ノイズとして目立ちにくくなるなどの効果もある。

【００２２】

図１８及び図１９は、図１４及び図１５に対応するピクセル制御の概念を示す説明図で、何れも各画素群７が画像の１標本点に対応する。

図１８においては、走査線n，n+1,n+2・・・のラインで、各ピクセルに対応するn，n+1,n+2・・・の標本点で標本化された画像信号に基づいて、各ピクセルの発光素子８が順次制御される。

図１９においては、奇数の走査線ｎ，n，n+1,n+2・・・のラインで、４５°回転したピクセルに対応するn，n+1,n+2・・・の標本点で標本化された画像信号に基づいて、奇数ラインに沿った各ピクセルの発光素子８が順次制御され、偶数の走査線n’，n’+1,n’+2・・・のラインで、４５°回転したピクセルに対応するn’，n’+1,n’+2・・・の標本点で標本化された画像信号に基づいて、偶数ラインに沿った各ピクセルの発光素子８が順次制御される。

【００２３】

このようにこの発明の実施の形態４によれば、表示ユニット３において、画素群７を正方格子の中心点に対して４５°回転させ、全体として画素群７が千鳥格子状に配列されるようにしたので、画質の低下はさらに軽減され、発光素子のコスト削減に効果的である。

【００２４】

Petitioner Ex 1002, p. 637
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

実施の形態５．

図２０は、この発明の実施の形態５における画像表示装置を示す概略説明図である。

図２０において、画像表示装置１に表示される画像信号は、多数の走査線１０からなる。この表示装置１において、走査線n～n+9に対応する微小エリア１１に注目すると、実施の形態４に示した画素群７が配列されている。画素群７を構成するＲ、Ｇ、Ｂの各色の発光素子８に対応する画像信号を、各発光素子（サブピクセル）９の空間的配置に対応して個別に標本化し、各発光素子（サブピクセル）９を駆動する。

【００２５】

例えば、各走査線１０は、３原色の色信号を含むが、走査線ｎのラインでは、Ｒに対応するm、m+1、m+2、m+3・・・の標本点で標本化された画像信号に基づいて、Ｒの信号が抽出され、各Ｒの発光素子８が制御される。走査線ｎ+1のラインでは、Ｇ、Ｂに対応するma、mc、ma+1、mc+1、ma+2、mc+2、ma+3、mc+3・・・の標本点で標本化された画像信号に基づいて、Ｇ、Ｂの信号が抽出され、各Ｇ、Ｂの発光素子８が制御される。同様に走査線ｎ+2、ｎ+3のラインでは、それぞれ標本点mb、mb+1、mb+2、mb+3・・・及びma、mc、ma+1、mc+1、ma+2、mc+2、ma+3、mc+3・・・で標本化された画像信号に基づいて対応する各発光素子８が制御される。

このような各色の画像信号を個々のサブピクセルの空間的配置に対応して標本化された信号に基づいて制御する方法をピクセル制御に対してサブピクセル制御と呼ぶことにする。

【００２６】

図２１は、この発明の実施の形態５における解像度の考え方を示す説明図である。図１５の画素配列に対応して定義されるピクセル制御の解像度図１７は、３色共通の解像度を表しており、フルカラーの表示が可能である。ここで図１５の画素配列に対し、サブピクセル制御を適用すると、画像の標本点が３倍に増加するため、標本点の増加に対応して、見かけの解像度が高くなる。

【００２７】

このようなサブピクセル制御に対応する見かけの解像度の改善は、図２１に示されるように、３色共通の解像度を表す領域の周囲の領域（斜線部）として定性的に表現できる。この領域は、Ｒ，Ｇ，Ｂのいずれかが代表して情報を担うため、情報を担ったサブピクセルの色に変色する傾向にあり、フルカラーの表現はできないが、人間の視覚が色よりも明暗に対する感度が高く、細部の変色は気にならないことから、解像度を高める上で重要である。

このようにこの発明の実施の形態５では、画質の低下を抑制可能な方法でサブピクセルを除去した効果に加え、サブピクセル制御を適用することで、画質を改善し、画像表示装置のコスト削減にきわめて有効である。

【００２８】

実施の形態６．

図２２は、この発明の実施の形態６における各表示ユニット３の画素配列を示すもので、ある。実施の形態３（図１４）及び実施の形態４（図１５）の画素群７において、サブピクセルの配置は三角形であり、三角形の頂点はＲである。これに対し、図２２では、三角形の頂点にＧが配置されている。

図２０における走査線は、奇数ライン（n、n+2、n+4、・・・）がＲ、偶数ライン（n+1、n+3、n+5、・・・）がＢ、Ｇとなる。一般にＧは輝度の約６０％を占めることから、図２０では、走査線の奇数ラインと偶数ラインの輝度差が大きい。

これに対し、図２２では、走査線の奇数ライン（n、n+2、n+4、・・・）がＧ、偶数ライン（n+1、n+3、n+5、・・・）がＢ、Ｒとなる。この結果、走査線の奇数ラインと偶数ラインの輝度差が小さくなり、サブピクセル制御において、動画を表示するときのライン間の輝度差に基づくフリッカが目立ち難くなるなどの効果がある。

【００２９】

このようにこの発明の実施の形態６では、画質の低下を抑制可能な方法でサブピクセル

Petitioner Ex 1002, p. 638
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

を除去した効果に加え、サブピクセル制御を適用することで、画質を改善し、画像表示装置のコスト削減にきわめて有効である。

【００３０】

さらに特徴的なこととして、サブピクセル制御を適用するとき、この実施の形態６では、走査線の色は、奇数ラインがＧ、偶数ラインがＢとＲであり、補色の関係にある。この関係は、縦線、横線においても同様に隣接ラインが補色の関係にある。即ち、白の表示に必要な各ラインにおける色の不足は隣接ラインが補っており、実施の形態５で説明したように、画像の細部は、情報を担ったサブピクセルの色に変色する傾向にあるが、画像が動くことによって、変色が軽減される傾向にあることを示す。この傾向は、この発明の実施の形態３～６において共通のものでもある。

【００３１】

実施の形態７．

図２３，２４は、この発明の実施の形態７における表示ユニットの画素配列を示す説明図である。図２４はこの発明の実施の形態３における表示ユニット３の発光素子８の代わりに、３in1方式のＬＥＤ装置１２を用いた例を示す説明図、図２５は、この発明の実施の形態４における表示ユニット３の発光素子８の代わりに、３in1方式のＬＥＤ装置１２を用いた例を示す説明図である。

３in1方式のＬＥＤ装置１２は、図２６に示すようにＲ、Ｇ、Ｂの３色のＬＥＤチップ１３，１４，１５を１つのＬＥＤランプ内に内蔵したもので、Ｒ，Ｇ，Ｂが１点に集中しており、これを表示ユニット３の発光素子８として用いると、１画素が３原色を発光することからフルカラーの表示装置に適用できる。解像度は、図１１および図１３と同じであり、それぞれがフルカラー表示の解像度を表すことになる。

【００３２】

実施の形態８．

実施の形態３～７において、正方格子を構成する２ｘ２の４画素から１画素を除去すると、スペース領域９が生じる。このスペースは、黒色化することによって、表示面の黒レベルが低下し、画像のコントラストを改善することができる。一方、直射日光が当たると、黒の領域からの外光の反射が無視できず、コントラストが低下することがある。ここで、１画素を除去したスペース領域に表示面に対して凹部を形成する開口部材を設けることで、外光の照射や反射が抑制され、コントラストが改善される。

図２６は、実施の形態８の表示ユニット３を示す要部断面図で、図１５におけるＡ－Ａ線断面を示している。表示ユニット３の基板３１上にＬＥＤなどの発光素子８が実装されており、基板３１の表面は樹脂のコーティングなどにより黒色化されている。スペース領域９は黒色化することによって、ある程度の反射を抑制できるが、スペース領域９に表示面に対して凹部を形成する開口部材３２を設け、さらに開口部材３２の内部も黒色化すると、直射日光の照射においても一旦凹部に入射した外光の反射は大幅に抑制されることになり、コントラストの顕著な改善が見られる。

【図面の簡単な説明】

【００３３】

【図１】この発明の対象とする大型画像表示装置の概略説明図である。

【図２】従来の表示ユニットの画素配列を示す説明図である。

【図３】この発明の実施の形態１における表示ユニットの画素配列を示す説明図である。

【図４】画素が正方格子状に配列された画素配列を示す説明図である。

【図５】図４の画素配列による解像度を示す説明図である。

【図６】図４の画素配列を４格子に対応して分解した分解図である。

【図７】図６の分解した画素配列による解像度を示す説明図である。

【図８】図６の分解した画素配列を合成した画素配列を示す説明図である。

【図９】図８の合成した画素配列による解像度を示す説明図である。

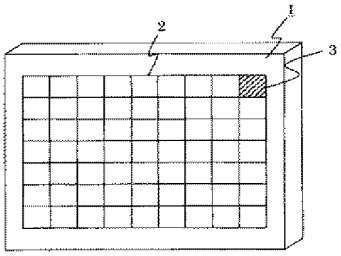
【図１０】実施の形態１における表示ユニットの画素配列による解像度を説明する図である。

Petitioner Ex 1002, p. 639
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

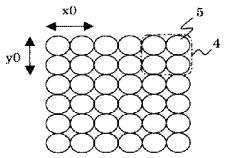
【図１１】図１０の画素配列の解像度を示す説明図である。
【図１２】この発明の実施の形態２における表示ユニットの画素配列を示す説明図である。
【図１３】図１２の画素配列による解像度を示す説明図である。
【図１４】この発明の実施の形態３における各表示ユニットの画素配列を示す説明図である。
【図１５】この発明の実施の形態４における各表示ユニットの画素配列を示す説明図である。
【図１６】図１３の画素配列による解像度を示す説明図である。
【図１７】図１４の画素配列による解像度を示す説明図である。
【図１８】この発明の実施の形態３におけるピクセル制御の説明図である。
【図１９】この発明の実施の形態４におけるピクセル制御の説明図である。
【図２０】この発明の実施の形態５における画像表示装置を示す概略説明図である。
【図２１】図２０の画像表示装置における解像度を示す説明図である。
【図２２】この発明の実施の形態６における各表示ユニットの画素配列を示す説明図である。
【図２３】この発明の実施の形態７における各表示ユニットの画素配列の一例を示す説明図である。
【図２４】この発明の実施の形態７における各表示ユニットの画素配列の他の例を示す説明図である。
【図２５】実施の形態７に用いる３in１方式のＬＥＤ装置の一例を示す説明図である。
【図２６】この発明の実施の形態８における表示ユニットを示す要部断面図である。
【符号の説明】
【００３４】
１　画像表示装置
２　表示部
３　表示ユニット
４　画素群
５　画素
６　スペース領域
７　画素群
８　発光素子
９　スペース領域
１０　走査線
１１　微小エリア
１２　３in１方式のＬＥＤ装置
１３，１４，１５　ＬＥＤチップ
３１　基板
３２　開口部材

Petitioner Ex 1002, p. 640
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

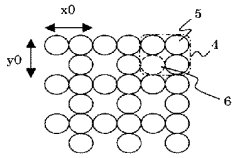
【図１】



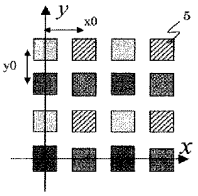
【図２】



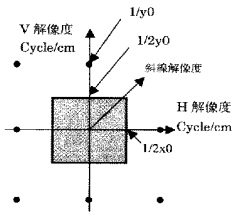
【図３】



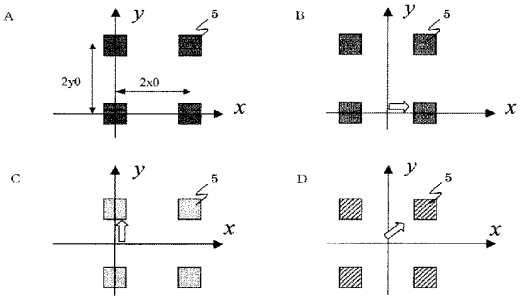
【図４】



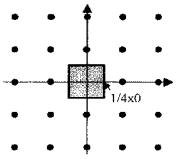
【図５】



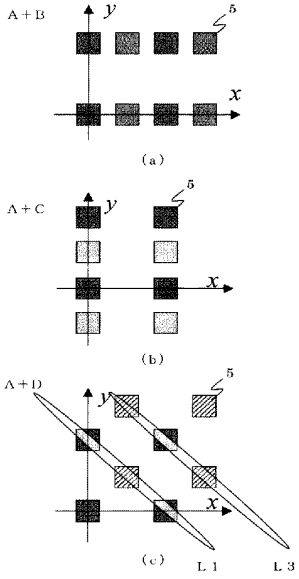
【図６】



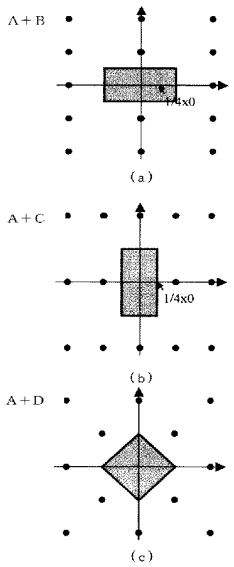
【図７】



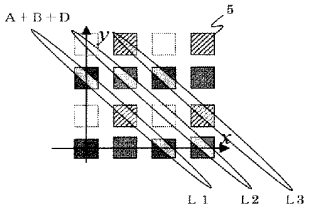
【図８】



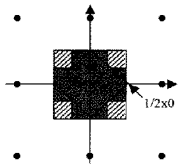
【図９】



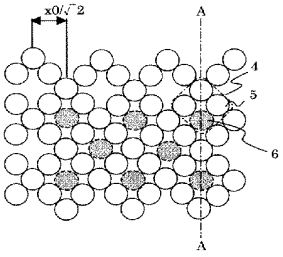
【図１０】



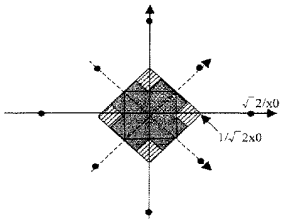
【図１１】



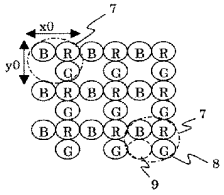
【図１２】



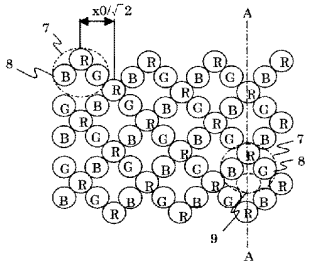
【図１３】



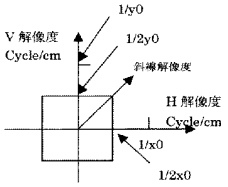
【図１４】



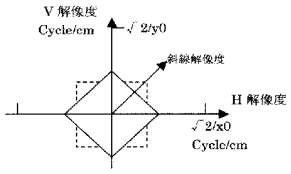
【図１５】



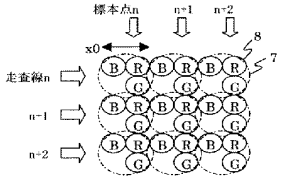
【図１６】



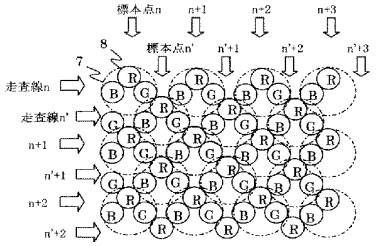
【図１７】



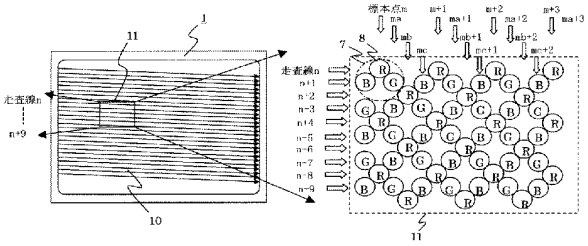
【図１８】



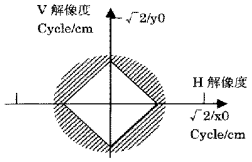
【図１９】



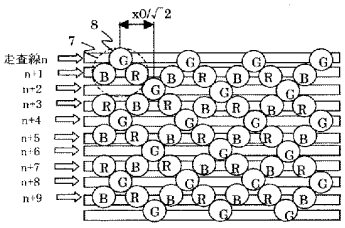
【図２０】



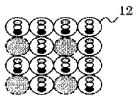
【図２１】



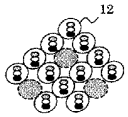
【図２２】



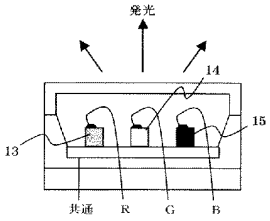
【図２３】



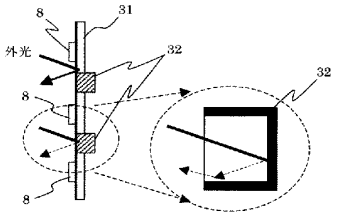
【図２４】



【図２５】



【図２６】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード（参考）
	Ｇ０９Ｇ 3/20	６２３Ｑ	
	Ｇ０９Ｇ 3/32	Ａ	
	Ｇ０９Ｆ 9/33	Ｚ	
	Ｈ０１Ｌ 33/00	Ｌ	

Ｆターム(参考) 5C080 AA07 BB05 BB06 CC03 CC06 DD01 DD06 DD07 DD27 FF12
GG08 HH14 JJ01 JJ05 JJ06
5C094 AA05 AA44 BA23 CA18 CA20 CA24
5F041 AA42 DA14 DC83 FF06

Petitioner Ex 1002, p. 644
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Espacenet

Bibliographic data: JP2011198761 (A) — 2011-10-06

MASK ASSEMBLY FOR THIN-FILM DEPOSITION, ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE USING THE SAME, AND ITS MANUFACTURING METHOD

Inventor(s): LEE KANG-IL; PARK JAE-SEOK; CHO YOUNG-GEUN ± (LEE KANG-IL, ; PARK JAE-SEOK, ; CHO YOUNG-GEUN, ; 李 康▲逸▼, ; 朴 宰▲ソク▼, ; ▲チョ▼ 永根)

Applicant(s): SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO LTD ± (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO LTD, ; 三星ディスプレイ株式會社Ｓａｍｓｕｎｇ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｃｏ．，Ｌｔｄ．)

Classification: - international: ***H01L51/50; H05B33/10; H05B33/12***
- cooperative: **H01L27/3211 (EP, KR); H01L27/3218 (KR); H01L51/001 (KR); H01L51/0011 (KR); H01L51/56 (KR);** H01L2251/56 (KR); H01L51/001 (EP); H01L51/56 (EP)

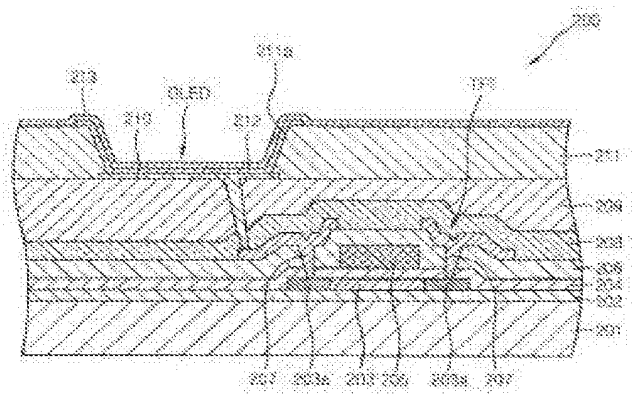
Application number: JP20110060526 20110318 Global Dossier

Priority number(s): KR20100025305 20100322

Also published as: JP5835915 (B2) KR101058117 (B1) US2011227099 (A1) US8729570 (B2)

Abstract of JP2011198761 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mask assembly for thin-film deposition and an organic light-emitting device utilizing the same, and its manufacturing method.SOLUTION: The organic light-emitting device, according to the provided manufacturing method, includes first and second electrodes patterned on a substrate so as to face each other and a plurality of organic films formed between the first and the second electrodes, wherein the organic films include at least a plurality of stripe-type organic films and a discontinuous dot-type organic film. Since red, green and blue organic films can be compactly arranged in the device, downsized product with high resolution can be produced by this manufacturing method.



Petitioner Ex 1002, p. 645
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）

JP 2011-198761 A 2011.10.6
(11)特許出願公開番号
特開2011-198761
（Ｐ２０１１－１９８７６１Ａ）
(43)公開日　平成23年10月6日(2011.10.6)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
Ｈ０５Ｂ　33/12	*(2006.01)*	Ｈ０５Ｂ　33/12	Ｂ	３Ｋ１０７
Ｈ０１Ｌ　51/50	*(2006.01)*	Ｈ０５Ｂ　33/14	Ａ	
Ｈ０５Ｂ　33/10	*(2006.01)*	Ｈ０５Ｂ　33/10		

審査請求　未請求　請求項の数15　ＯＬ　（全17頁）

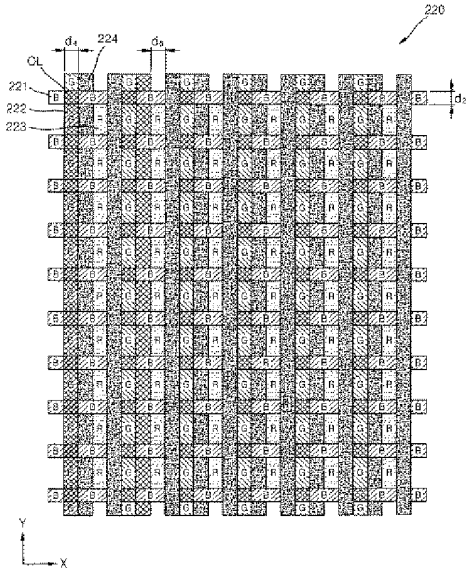
(21)出願番号　特願2011-60526(P2011-60526)
(22)出願日　平成23年3月18日(2011.3.18)
(31)優先権主張番号　10-2010-0025305
(32)優先日　平成22年3月22日(2010.3.22)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(71)出願人　308040351
三星モバイルディスプレイ株式會社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｃｏ．，　Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
Ｓａｎ　＃２４　Ｎｏｎｇｓｅｏ－Ｄｏｎｇ，Ｇｉｈｅｕｎｇ－Ｇｕ，Ｙｏｎｇｉｎ－Ｃｉｔｙ，Ｇｙｅｏｎｇｇｉ－Ｄｏ　４４６－７１１　Ｒｅｐｕｂｌｉｃ　ｏｆ　ＫＯＲＥＡ
(74)代理人　100146835
弁理士　佐伯　義文
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】薄膜蒸着用マスク・アセンブリ、及びこれを利用した有機発光装置、並びにその製造方法

(57)【要約】
【課題】薄膜蒸着用マスク・アセンブリ、及びこれを利用した有機発光装置、並びにこの製造方法を提供する。
【解決手段】基板上に互いに対向するようにパターン化された第１電極並びに第２電極と、第１電極並びに第２電極間に形成された複数の有機膜とを含むが、該有機膜は、少なくとも複数個のストライプ型の有機膜と、１つの不連続的なドット型の有機膜を含む、有機発光装置、並びにこの製造方法であり、赤色、緑色及び青色の有機膜をコンパクトに配列できるので、高解像度の小型製品の製作が可能である。
【選択図】図３



Petitioner Ex 1002, p. 646
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板上に互いに対向するようにパターン化された第１電極並びに第２電極と、
前記第１電極並びに第２電極間に形成された複数の有機膜と、を含むが、
前記有機膜は、少なくとも複数個のストライプ型の有機膜と、１つの不連続的なドット型の有機膜と、を含む有機発光装置。
【請求項２】
前記複数のストライプ型の有機膜は、
前記基板の第１方向に沿って、基板の一縁から他の縁に延びた第１有機膜と、前記基板の第２方向に沿って、基板の一縁から他の縁に延び、前記第１有機膜と交差するように配列された第２有機膜と、を含むことを特徴とする請求項１に記載の有機発光装置。
【請求項３】
前記ドット型の有機膜は、前記第２有機膜に対して平行な方向に、基板の一縁から他の縁に不連続的に形成され、
前記第１有機膜並びに第２有機膜が互いに交差する部分の内側空間にそれぞれ配列され、それらと共に１つの画素をなすことを特徴とする請求項２に記載の有機発光装置。
【請求項４】
相対的に発光効率が高い素材からなる少なくともいずれか１つの有機膜の発光領域に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる残りの有機膜の発光領域は、さらに大きく形成されたことを特徴とする請求項１に記載の有機発光装置。
【請求項５】
１つの画素を構成するストライプ型の第２有機膜の発光領域に対して、ストライプ型の第１有機膜の発光領域及びドット型の有機膜の発光領域が、さらに大きく形成されたことを特徴とすることを特徴とする請求項４に記載の有機発光装置。
【請求項６】
基板上に、第１ストライプ型の第１有機膜パターンをパターン化させる段階と、
前記基板上に、第２ストライプ型の第２有機膜パターンをパターン化させる段階と、
前記基板上に、ドット型の第３有機膜パターンをパターン化させる段階と、を含む有機発光装置の製造方法。
【請求項７】
前記第１有機膜パターンは、前記基板の第１方向に沿って、基板の一縁から他の縁に延び、
前記第２有機膜パターンは、前記基板の第２方向に沿って、基板の一縁から他の縁に延びるが、
前記第１有機膜パターンは、第２有機膜パターンに対して互いに交差する方向にパターン化させることを特徴とする請求項６に記載の有機発光装置の製造方法。
【請求項８】
前記ドット型の第３有機膜パターンは、前記第２有機膜パターンに対して平行な方向に、基板の一縁から他の縁に不連続的にパターン化され、
前記第１有機膜パターンと第２有機膜パターンとが互いに交差する部分の内側空間にパターン化され、それらと共に１つの画素をなすことを特徴とする請求項７に記載の有機発光装置の製造方法。
【請求項９】
相対的に発光効率が高い素材からなる少なくともいずれか１つの第１有機膜ないし第３有機膜のパターン領域に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる残りの有機膜のパターン領域を、さらに大きく形成することを特徴とする請求項６に記載の有機発光装置の製造方法。
【請求項１０】
１つの画素を構成するストライプ型の第２有機膜パターン領域に対して、ストライプ型の第１有機膜のパターン領域及びドット型の有機膜のパターン領域をさらに大きく形成す

Petitioner Ex 1002, p. 647
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

ることを特徴とする請求項９に記載の有機発光装置の製造方法。
【請求項１１】
基板上に有機膜パターンを蒸着するためのものであり、
第１有機膜パターンを、前記基板上に蒸着させるためのストライプ型の第１スリットを有する第１有機膜形成用マスクと、
第２有機膜パターンを、前記基板上に蒸着させるためのストライプ型の第２スリットを有する第２有機膜形成用マスクと、
第３有機膜パターンを、前記基板上に蒸着させるためのドット型の第３スリットを有する第３有機膜形成用マスクと、を含む薄膜蒸着用マスク・アセンブリ。
【請求項１２】
前記ストライプ型の第１スリットは、前記基板の第１方向に沿って一縁から他の縁に延びて形成され、
前記ストライプ型の第２スリットは、前記第１スリットに対して、基板上で互いに交差する方向に配列されるように、前記基板の第２方向に沿って一縁から他の縁に延びて形成されたことを特徴とする請求項１１に記載の薄膜蒸着用マスク・アセンブリ。
【請求項１３】
前記ドット型の第３スリットは、前記ストライプ型の第２スリットに対して、平行な方向に一縁から他の縁に不連続的に形成され、
前記第１スリット及び第２スリットが互いに交差する部分の内側空間に配列されたことを特徴とする請求項１２に記載の薄膜蒸着用マスク・アセンブリ。
【請求項１４】
相対的に発光効率が高い素材からなる少なくともいずれか１つの第１有機膜パターンないし第３有機膜パターンを形成させるための有機膜原素材の蒸着される通路を提供するスリットの間隔に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる残りの有機膜パターンを形成させるための有機膜原素材の通路を提供するスリットの間隔が、さらに大きく形成されたことを特徴とする請求項１１に記載の薄膜蒸着用マスク・アセンブリ。
【請求項１５】
１つの画素を構成するストライプ型の第２有機膜パターンを形成させるためのスリットの間隔に対して、ストライプ型の第１有機膜パターンを形成させるためのスリットの間隔及びドット型の有機膜パターンを形成させるためのスリットの間隔が、さらに大きく形成されたことを特徴とする請求項１１に記載の薄膜蒸着用アセンブリ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、有機発光装置に係り、さらに詳細には、小型化製品において高解像度を実現でき、製造工程が単純な薄膜蒸着用マスク・アセンブリ、及びこれを利用した有機発光装置、並びにこの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般的に、ディスプレイ装置のうち有機発光装置は、視野角が広く、コントラストにすぐれるだけではなく、応答速度が速いという長所を有している。
【０００３】
有機発光装置は、アノードとカソードとに注入される正孔と電子とが、発光層で再結合して発光する原理によって色相を具現できるものであり、アノードとカソードとの間に発光層を挿入した積層型構造である。しかし、前記の構造では、高効率発光を得難いために、それぞれの電極と発光層との間に、電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層及び正孔注入層のような中間層を選択的に追加挿入して利用している。
【０００４】
一方、有機発光装置の電極と、発光層を含んだ中間層は、さまざまな方法によって形成することができるが、そのうち１つの方法が蒸着法である。蒸着方法を利用して有機発光

装置を製造するためには、基板上に形成される薄膜などのパターンと同じパターンを有するファインメタル・マスク（ＦＭＭ：ｆｉｎｅ　ｍｅｔａｌ　ｍａｓｋ）を整列させ、薄膜の原素材を蒸着して所望するパターンの薄膜を形成する。

【０００５】

ファインメタル・マスクを利用してパターンを形成する方法において、マスクの厚さと間隔は、形成しようとするパターンの位置や、形状決定及び解像度に密接に関係している。しかし、従来のストライプ型や、ドット型のパターンを有するマスクを利用する場合、高解像度の小型の製品を製造するためには、パターンの間隔と開口領域とが小さくなければならないが、これに対応するファインメタル・マスクの製造が容易ではない。

【０００６】

例えば、ストライプ型の赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）の画素を構成する場合、３インチＶＧＡ（ｖｉｄｅｏ　ｇｒａｐｈｉｃｓ　ａｒｒａｙ）製品において、画素間ピッチは、ほぼ３２μｍであるが、２０μｍの画素定義膜の幅を考慮するとき、開口された領域は、１２μｍになるが、前記のような数値は、ファインメタル・マスクの製造限界に近い。

【０００７】

さらに、発光層の素材特性上、赤色、緑色、青色の発光層の発光効率が互いに異なるので、発光領域の比率が異ならなければならない。これによって、赤色、青色の発光領域を緑色発光領域より数倍広く形成しなければならないので、小型のＶＧＡ製品を製造するのが容易ではない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、マスクのパターン形状を異ならせることによって、小型化製品で高解像度を具現できる薄膜蒸着用マスク・アセンブリ、及びこれを利用した有機発光装置、並びにこの製造方法を提供することを主な課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の一側面による薄膜蒸着用マスク・アセンブリを利用した有機発光装置は、基板上に互いに対向するようにパターン化された第１電極並びに第２電極と、前記第１電極並びに第２電極間に形成された複数の有機膜とを含むが、前記有機膜は、少なくとも複数個のストライプ型の有機膜と、１つの不連続的なドット型の有機膜とを含む。

【００１０】

また、前記複数のストライプ型の有機膜は、前記基板の第１方向に沿って、基板の１つの縁から他の縁に延びた第１有機膜と、前記基板の第２方向に沿って、基板の１つの縁から他の縁に延び、前記第１有機膜と交差するように配列された第２有機膜とを含む。

【００１１】

さらに、前記ドット型の有機膜は、前記第２有機膜に対して平行な方向に、基板の１つの縁から他の縁に不連続的に形成され、前記第１有機膜並びに第２有機膜が互いに交差する部分の内側空間にそれぞれ配列され、それらと共に１つの画素をなしている。

【００１２】

さらに、相対的に発光効率が高い素材からなる少なくともいずれか１つの有機膜の発光領域に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる残りの有機膜の発光領域は、さらに大きく形成される。

【００１３】

さらに、１つの画素を構成するストライプ型の第２有機膜の発光領域に対して、ストライプ型の第１有機膜の発光領域及びドット型の有機膜の発光領域が、さらに大きく形成される。

【００１４】

本発明の他の側面による薄膜蒸着用マスク・アセンブリを利用した有機発光装置の製造

Petitioner Ex 1002, p. 649
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

方法は、基板上に第１ストライプ型の第１有機膜パターンをパターン化させる段階と、前記基板上に第２ストライプ型の第２有機膜パターンをパターン化させる段階と、前記基板上にドット型の第３有機膜パターンをパターン化させる段階とを含む。

【００１５】

また、前記第１有機膜パターンは、前記基板の第１方向に沿って、基板の１つの縁から他の縁に延び、前記第２有機膜パターンは、前記基板の第２方向に沿って、基板の１つの縁から他の縁に延びるが、前記第１有機膜パターンは、第２有機膜パターンに対して互いに交差する方向にパターン化させる。

【００１６】

さらに、前記ドット型の第３有機膜パターンは、前記第２有機膜パターンに対して平行な方向に、基板の１つの縁から他の縁に不連続的にパターン化され、前記第１有機膜パターンと第２有機膜パターンとが互いに交差する部分の内側空間にパターン化され、それらと共に１つの画素をなしている。

【００１７】

さらに、相対的に発光効率が高い素材からなる少なくともいずれか１つの第１有機膜ないし第３有機膜のパターン領域に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる残りの有機膜のパターン領域を、さらに大きく形成する。

【００１８】

本発明のさらに他の側面による薄膜蒸着用マスク・アセンブリは、基板上に有機膜パターンを蒸着するためのものであり、第１有機膜パターンを、前記基板上に蒸着させるためのストライプ型の第１スリットを有する第１有機膜形成用マスクと、第２有機膜パターンを、前記基板上に蒸着させるためのストライプ型の第２スリットを有する第２有機膜形成用マスクと、第３有機膜パターンを、前記基板上に蒸着させるためのドット型の第３スリットを有する第３有機膜形成用マスクとを含む。

【００１９】

また、前記ストライプ型の第１スリットは、前記基板の第１方向に沿って、１つの縁から他の縁に延びて形成され、前記ストライプ型の第２スリットは、前記第１スリットに対して、基板上で互いに交差する方向に配列されるように、前記基板の第２方向に沿って、１つの縁から他の縁に延びて形成される。

【００２０】

さらに、前記ドット型の第３スリットは、前記ストライプ型の第２スリットに対して、平行な方向に１つの縁から他の縁に不連続的に形成され、前記第１スリット及び第２スリットが互いに交差する部分の内側空間に配列されている。

【発明の効果】

【００２１】

本発明の薄膜蒸着用マスク・アセンブリ、及びこれを利用した有機発光装置、並びにこの製造方法によれば、複数色相の有機膜をコンパクトに配列できるので、高解像度の小型製品の製作が可能である。また、複数色相の発光領域を任意に調節可能であり、有機膜用原素材の選択が自由となる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明の一実施形態による真空蒸着装置を図示した構成図である。

【図２】本発明の一実施形態による有機発光装置の副画素を図示した断面図である。

【図３】図２の有機発光装置の画素配列を図示した構成図である。

【図４】図２の有機発光装置の画素をパターン化させるためのマスクを図示したものであり、本発明による第１有機膜形成用マスクを図示した構成図である。

【図５】図２の有機発光装置の画素をパターン化させるためのマスクを図示したものであり、本発明による第２有機膜形成用マスクを図示した構成図である。

【図６】図２の有機発光装置の画素をパターン化させるためのマスクを図示したものであり、本発明による第３有機膜形成用マスクを図示した構成図である。

【図７Ａ】本発明の一実施形態による有機発光装置の画素を製造する方法を順次に図示したものであり、本発明による基板上に、第１有機膜パターンを形成した後の状態を図示した構成図である。
【図７Ｂ】本発明の一実施形態による有機発光装置の画素を製造する方法を順次に図示したものであり、図７Ａの基板上に、第２有機膜パターンを形成した後の状態を図示した構成図である。
【図７Ｃ】本発明の一実施形態による有機発光装置の画素を製造する方法を順次に図示したものであり、図７Ｂの基板上に、第３有機膜パターンを形成した後の状態を図示した構成図である。
【図８】本発明の一実施形態による１つの画素での有機膜のサイズを比較した構成図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
以下、添付された図面を参照しつつ、本発明による望ましい実施形態について詳細に説明すれば、次の通りである。
【００２４】
図１は、本発明の一実施形態による有機薄膜パターンを形成する真空蒸着装置１００を図示したものである。
【００２５】
図面を参照すれば、前記真空蒸着装置１００には、真空チャンバ１０１が設けられている。前記真空チャンバ１０１内には、有機物質を気化させることができる少なくとも一つ以上の蒸着源１０２が設置されている。前記蒸着源１０２に対向する側には、基板装着部１０３が設置されている。前記基板装着部１０３には、被蒸着対象である基板１０４が装着されている。前記基板１０４の前には、これと所定間隔離隔され、所定パターンを有するマスク１０５が整列されている。一方、前記真空チャンバ１０１は、排気装置１０６によって、所定の真空度を維持することが可能である。
【００２６】
このとき、蒸着される有機薄膜の膜均一度を確保するために、基板１０４を回転させたり、蒸着源１０２を線形往復動させることができる。そして、前記基板１０４に、所定形状の有機薄膜パターンを形成するために、形成しようとする有機薄膜パターン状の開口部パターン１０７が備わったマスク１０５を利用する。すなわち、前記蒸着源１０２で気化された有機物質は、マスク１０５の開口部パターン１０７を通過し、基板１０４に蒸着可能となる。
【００２７】
図２は、図１の蒸着装置１００を利用して蒸着されたアクティブ・マトリックス（ＡＭ）型有機発光装置２００の副画素（ｓｕｂ－ｐｉｘｅｌ）の一例を図示したものである。
【００２８】
ここで、副画素は、少なくとも１つの薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）と、有機発光素子（ＯＬＥＤ）とを有する。前記ＴＦＴは、必ずしも図２に図示された構造によってのみ可能なものではなく、その数と構造は、多様に変形可能である。
【００２９】
図面を参照すれば、基板２０１上には、バッファ層２０２が形成されている。前記基板２０１は、ガラスやプラスチックからなる。前記バッファ層２０２上には、所定パターンの半導体活性層２０３が形成されている。前記半導体活性層２０３の上部には、ゲート絶縁膜２０４が形成されており、前記ゲート絶縁膜２０４上部の所定領域には、ゲート電極２０５が形成されている。
【００３０】
前記ゲート電極２０５は、ＴＦＴのオン／オフ信号を印加するゲートライン（図示せず）と連結されている。前記ゲート電極２０５の上部には、層間絶縁膜２０６が形成されており、コンタクト・ホールを介して、ソース／ドレイン電極２０７が、それぞれ半導体活

Petitioner Ex 1002, p. 651
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

性層２０３のソース／ドレイン領域２０３ａに接するように形成されている。
【００３１】
前記ソース／ドレイン電極２０７の上部には、SiO_2、SiN_xなどからなるパッシベーション膜２０８が形成されている。前記パッシベーション膜２０８の上部には、アクリル、ポリイミド、ベンゾシクロブテン（ＢＣＢ）のような有機物質からなる平坦化膜２０９が形成されている。
【００３２】
前記平坦化膜２０９の上部には、有機発光素子のアノードになる画素電極２１０が形成され、これを覆うように、有機物からなる画素定義膜（ＰＤＬ：ｐｉｘｅｌ ｄｅｆｉｎｅ ｌａｙｅｒ）２１１が形成されている。前記画素定義膜２１１に所定の開口を形成した後、画素定義膜２１１の上部及び開口が形成され、外部に露出された画素電極２１０の上部に、有機膜２１２が形成されている。前記有機膜２１２は、発光層を含んだものになる。本発明は、必ずしもかような構造に限定されるものではなく、多様な有機発光装置の構造がそのまま適用されうることは、言うまでもない。
【００３３】
有機発光素子（ＯＬＥＤ）は、電流の流れによって、赤色、緑色、青色の光を発光し、所定の画像情報を表示するものであり、ＴＦＴのソース／ドレイン電極２０７に連結され、ここからプラス（＋）電源を供給される第１電極である画素電極２１０、全体画素を覆うように備わり、マイナス（－）電源を供給される第２電極である対向電極２１３、及びそれら画素電極２１０と対向電極２１３との間に配されて発光する有機膜２１２を含む。
【００３４】
前記画素電極２１０と対向電極２１３は、有機膜２１２によって互いに絶縁されており、有機膜２１２に、互いに異なる極性の電圧を加え、有機膜２１２で発光がなされる。
【００３５】
前記画素電極２１０は、アノードの機能を行い、対向電極２１３は、カソードの機能を行う。もちろん、それら画素電極２１０と対向電極２１３との極性は、反対になってもよい。
【００３６】
前記画素電極２１０は、透明電極または反射型電極として備わりうる。
【００３７】
透明電極として使われる場合、ＩＴＯ（ｉｎｄｉｕｍ ｔｉｎ ｏｘｉｄｅ）、ＩＺＯ（ｉｎｄｉｕｍ ｚｉｎｃ ｏｘｉｄｅ）、ＺｎＯまたはIn_2O_3によって備わり、反射型電極として使われる場合、Ａｇ、Ｍｇ、Ａｌ、Ｐｔ、Ｐｄ、Ａｕ、Ｎｉ、Ｎｄ、Ｉｒ、Ｃｒ及びそれらの化合物で反射膜を形成した後、その上に、ＩＴＯ、ＩＺＯ、ＺｎＯまたはIn_2O_3を形成できる。
【００３８】
前記対向電極２１３も、透明電極または反射型電極として備わりうる。
【００３９】
透明電極として使われる場合、前記対向電極２１３がカソードとして使われるので、仕事関数が小さい金属、すなわち、Ｌｉ、Ｃａ、ＬｉＦ／Ｃａ、ＬｉＦ／Ａｌ、Ａｌ、Ａｇ、Ｍｇ及びそれらの化合物が、有機膜２１２の方向を向くように蒸着された後、その上に、ＩＴＯ、ＩＺＯ、ＺｎＯまたはIn_2O_3などの透明電極形成用物質で、補助電極層やバス電極ラインを形成できる。反射型電極として使われる場合、前記のＬｉ、Ｃａ、ＬｉＦ／Ｃａ、ＬｉＦ／Ａｌ、Ａｌ、Ａｇ、Ｍｇ及びそれらの化合物を全面蒸着して形成する。
【００４０】
一方、前記画素電極２１０は、前記透明電極または反射型電極として形成されたとき、各副画素の開口形態に対応する形態に形成されうる。また、前記対向電極２１３は、前記透明電極または反射型電極を、ディスプレイ領域全体に全面蒸着して形成できる。しかし、前記対向電極２１３は、必ずしも全面蒸着する必要はなく、多様なパターンで形成可能

Petitioner Ex 1002, p. 652
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

であることは、言うまでもない。前記画素電極２１０と対向電極２１３は、互いに位置が反対に積層されうることも、言うまでもない。

【００４１】

前記有機膜２１２は、低分子または高分子の有機膜が使われうる。

【００４２】

低分子有機膜を使用する場合、ホール注入層（ＨＩＬ：ｈｏｌｅ　ｉｎｊｅｃｔｉｏｎ　ｌａｙｅｒ）、ホール輸送層（ＨＴＬ：ｈｏｌｅ　ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　ｌａｙｅｒ）、発光層（ＥＭＬ：ｅｍｉｓｓｉｏｎ　ｌａｙｅｒ）、電子輸送層（ＥＴＬ：ｅｌｅｃｔｒｏｎ　ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　ｌａｙｅｒ）、電子注入層（ＥＩＬ：ｅｌｅｃｔｒｏｎ　ｉｎｊｅｃｔｉｏｎ　ｌａｙｅｒ）などが、単一あるいは複合の構造に積層されて形成されうる。また、利用可能な有機材料も、銅フタロシアニン（ＣｕＰｃ）、Ｎ，Ｎ－ジ（ナフタレン－１－イル）－Ｎ，Ｎ’－ジフェニル－ベンジジン（ＮＰＢ）、トリス－８－ヒドロキシキノリンアルミニウム（Ａｌｑ３）などを始めとして、多様に適用可能である。それら低分子有機膜は、真空蒸着の方法で形成される。

【００４３】

高分子有機膜を使用する場合、おおむねホール輸送層（ＨＴＬ）及び発光層（ＥＭＬ）を含む。ホール輸送層としては、ポリ（３，４－エチレンジオキシチオフェン）（ＰＥＤＯＴ）を使用し、発光層としては、ポリフェニレンビニレン（ＰＰＶ）系及びポリフルオレン系のような高分子有機物質を使用し、これをスクリーン印刷法やインクジェット印刷法で形成できる。

【００４４】

かような有機膜は、必ずしもそれらに限定されるものではなく、多様な実施形態が適用されうることは、言うまでもない。

【００４５】

ここで、前記有機膜２１２は、特定のパターンを有したマスクを利用し、これと対応した特定のパターンの画素を形成している。

【００４６】

図３は、図２の有機発光装置２００の画素配列を図示したものである。

【００４７】

図面を参照すれば、前記有機発光装置２００の画素２２０は、複数のストライプ型パターンからなる第１有機膜２２１並びに第２有機膜２２２と、１つのドット型パターンからなる有機膜２２３とを含む。

【００４８】

前記第１有機膜２２１は、基板２０１（図２）のＸ方向に沿って、ストライプ型にパターン化されている。前記第１有機膜２２１は、基板２０１の一縁から他の縁に延びている。前記ストライプ型の第１有機膜２２１は、基板のＹ方向に沿って、所定間隔離隔されるように反復的に配列されている。前記第１有機膜２２１は、青色（Ｂ）に発光する有機膜パターンである。

【００４９】

前記第２有機膜２２２は、基板２０１のＹ方向に沿って、ストライプ型にパターン化されている。前記第２有機膜２２２は、前記第１有機膜２２１と交差する方向に、基板２０１の一縁から他の縁に延びている。前記ストライプ型の第２有機膜２２２は、基板２０１のＸ方向に沿って、所定間隔離隔されるように反復的に配列されている。前記第２有機膜２２２は、緑色（Ｇ）に発光する有機膜パターンである。

【００５０】

このとき、前記第１有機膜２２１と第２有機膜２２２は、交差する部分で互いに重複して蒸着される領域（ＯＬ：ｏｖｅｒｌａｐ　ｒｅｇｉｏｎ）が生じるが、前記重複された領域（ＯＬ）には、画素電極２１０（図２）が連結されておらず、発光がなされない。

【００５１】

前記第１有機膜２２１と第２有機膜２２２とが互いに交差するそれぞれの内側空間には

、それらと共に１つの画素をなすように、第３有機膜２２３がパターン化されている。前記第３有機膜２２３は、基板２０１のＹ方向に沿って、前記第１有機膜２２１と隣接するように、不連続的なドット型に配列されている。前記第３有機膜２２３は、赤色（Ｒ）に発光する有機膜パターンである。

【００５２】

このように、前記第１有機膜２２１、第２有機膜２２２及び第３有機膜２２３は、基板２０１の全体領域にわたって、前記のような配列で同一に反復的に配列されているが、これに係わる配列は、複数のストライプ型の有機膜パターンと１つのドット型有機膜パターンとを有する構造であるならば、必ずしもこれに限定されるものではない。

【００５３】

さらに、複数のストライプ型の有機膜パターンが交差する構造であるならば、ストライプ型の有機膜パターンとドット型有機膜パターンとの形状は、いずれか一つに限定されるものではない。さらに、赤色、緑色及び青色の有機膜パターンが配列される順序は、本実施形態とは異なって、他の順序で配列されてもよく、前記第１有機膜２２１、第２有機膜２２２及び第３有機膜２２２の配置は、特定の位置に制限されるものではない。

【００５４】

また、本実施形態では、前記第１有機膜２２１は、青色に発光する有機膜パターンであり、前記第２有機膜２２２は、緑色に発光する有機膜パターンであり、前記第３有機膜２２３は、赤色に発光する有機膜パターンであるとして説明しているが、これに限定されずに、白色（ｗｈｉｔｅ）や黄色（ｙｅｌｌｏｗ）や紫紅色（ｍａｇｅｎｔａ）や青緑色（ｃｙａｎ）のような他の色相に発光する有機膜パターンに代替可能である。

【００５５】

一方、図面番号２２４は、前記第１有機膜２２１、第２有機膜２２２及び第３有機膜２２３が形成されない非発光領域である。

【００５６】

図４ないし図６は、図２の有機発光装置２００の画素をパターン化させるためのマスク４００ないし６００を図示したものである。

【００５７】

図４を参照すれば、第１有機膜形成用マスク４００には、ストライプ型の第１スリット４０１が形成されている。前記第１スリット４０１は、マスク４００のＸ方向に沿って、一縁から他の縁に延びており、Ｙ方向に沿って、所定間隔離隔されるように、反復的に配列されている。前記第１有機膜形成用マスク４００は、図３の青色の第１有機膜２２１を形成するためのものであり、前記青色の第１有機膜２２１用の原素材が蒸着される通路（ｐａｓｓａｇｅ）を提供する前記第１スリット４０１の間隔d_1は、前記青色の第１有機膜２２１の間隔d_2と対応する。

【００５８】

図５を参照すれば、第２有機膜形成用マスク５００には、ストライプ型の第２スリット５０１が形成されている。前記第２スリット５０１は、マスク５００のＹ方向に沿って、一縁から他の縁に延びており、Ｘ方向に沿って、所定間隔離隔されるように、反復的に配列されている。前記第２有機膜形成用マスク５００は、図３の緑色の第２有機膜２２２を形成するためのものであり、前記緑色の第２有機膜２２２用の原素材が蒸着される通路を提供する第２スリット５０１の間隔d_3は、前記緑色の第２有機膜２２２の間隔d_4と対応する。

【００５９】

このとき、前記第２スリット５０１は、図３の画素をパターンするとき、青色の第１有機膜２２１と交差する方向に、緑色の第２有機膜２２２を形成できるように、前記第１スリット４０１（図４）と交差する方向に配列されている。

【００６０】

図６を参照すれば、第３有機膜形成用マスク６００には、ドット型の第３スリット６０１が形成されている。前記第３スリット６０１は、マスク６００のＹ方向に沿って、一縁

Petitioner Ex 1002, p. 654
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

から他の縁に、不連続的なドット型に配列されており、Ｘ方向に沿って、所定間隔離隔されるように、反復的に配列されている。

【００６１】

前記第３有機膜形成用マスク６００は、図３の赤色の第３有機膜２２３を形成するためのものであり、前記赤色の第３有機膜２２３用の原素材が蒸着される通路を提供する第３スリット６０１の間隔d_5は、前記赤色の第３有機膜２２３の間隔d_6と対応する。

【００６２】

このとき、前記第３スリット６０１は、図３の画素をパターンするとき、青色の第１有機膜２２１と緑色の第２有機膜２２２とが互いに交差する部分の内側空間に、赤色の第３有機膜２２３が配列されうるように形成されている。

【００６３】

また、前記ストライプ型の第２スリット５０１の間隔d_3に対して、前記ストライプ型の第１スリット４０１の間隔d_1、及びドット型の第３スリット６０１の間隔d_5は、それぞれ１：２以上である。

【００６４】

本実施形態では、前記間隔比率が特定割合でもって例示されているが、前記第１スリット４０１、第２スリット５０１及び第３スリット６０１のそれぞれの間隔d_1，d_3，d_5は、それらを介して形成される複数色相の有機膜２２１，２２２，２２３の各発光領域のサイズと関連しており、それらを構成する有機膜用原素材の発光効率特性によって、任意に調整可能である。

【００６５】

例えば、相対的に発光効率が高い素材からなる緑色の第２有機膜２２２パターンを形成するための第２スリット５０１の間隔d_3に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる青色の第１有機膜２２１パターンを形成するための第１スリット４０１の間隔d_1、及び赤色の第３有機膜２２３パターンを形成させるための第３スリット６０１の間隔d_5がさらに大きく形成される。

【００６６】

一方、図３の赤色の第３有機膜２２３に対して、青色の第１有機膜２２１と、緑色の第２有機膜２２２との間隔は、前記第１有機膜形成用マスク４００、第２有機膜形成用マスク５００及び第３有機膜形成用マスク６００に形成された第１スリット４０１、第２スリット４０２及び第３スリット４０３の間隔を選択的に調節することによって、容易に所望する通りに形成することができる。

【００６７】

前記のような構成を有する有機発光装置２００の画素を製造する方法について、図７Ａないし図７Ｃを参照しつつ説明すれば、次の通りである。

【００６８】

まず、図７Ａに図示されているように、第１有機膜形成用マスク４００（図４）を利用し、基板２０１のＸ方向に沿って、青色の第１有機膜２２１をパターン化させる。このとき、前記青色の第１有機膜２２１用の原素材は、前記第１有機膜形成用マスク４００の第１スリット４０１を介して、基板２０１上に蒸着され、基板２０１のＸ方向に沿って、ストライプ型の青色の第１有機膜２２１が形成される。

【００６９】

次に、図７Ｂに図示されているように、前記第２有機膜形成用マスク５００（図５）を利用し、基板２０１のＹ方向に沿って、緑色の第２有機膜２２２をパターン化させる。このとき、前記緑色の第２有機膜２２２用の原素材は、前記第２有機膜形成用マスク５００の第２スリット５０１を介して、基板２０１上に蒸着され、基板２０１のＹ方向に沿って、ストライプ型の緑色の第２有機膜２２２が形成される。

【００７０】

このとき、前記緑色の第２有機膜２２２は、青色の第１有機膜２２１に対して互いに交差する方向に配列されるので、前記青色の第１有機膜２２１と緑色の第２有機膜２２２と

Petitioner Ex 1002, p. 655
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

が互いに重複して蒸着される領域（ＯＬ）が生じるが、前記重複蒸着された領域（ＯＬ）では、電極が連結されておらず、発光は発生しない。

【００７１】

次に、図７Ｃに図示されているように、前記第３有機膜形成用マスク６００（図６）を利用し、基板２０１上に、赤色の第３有機膜２２３をパターン化させる。このとき、赤色の第３有機膜２２３用の原素材は、前記第３有機膜形成用マスク６００の第３スリット６０１を介して、基板２０１上に蒸着され、ドット型の赤色の第３有機膜２２３は、前記青色の第１有機膜２２１と、緑色の第２有機膜２２２とが互いに交差する部分（ＯＬ）の内側空間に形成される。

【００７２】

このように、複数のストライプ型の第１有機膜形成用マスク４００及び第２有機膜形成用マスク５００と、１つのドット型の第３有機膜形成用マスク６００とを利用し、赤色、緑色及び青色の有機膜パターンを形成すれば、互いに交差するストライプ型の青色の第１有機膜２２１と、緑色の第２有機膜２２２との内側空間に、ドット型の赤色有機膜２２３が配列されるので、１つの画素において、赤色、緑色及び青色の有機膜が形成された領域がさらにコンパクト化される。

【００７３】

このとき、青色の第１有機膜、緑色の第２有機膜及び赤色の第３有機膜は、有機膜の発光効率によって、特定の領域割合に形成されている。

【００７４】

図８は、本発明の一実施形態による１つの画素８００での有機膜のサイズを比較したものである。

【００７５】

図面を参照すれば、基板８０１の上部領域には、青色の第１有機膜８２１が配列されている。前記青色の第１有機膜８２１は、各画素ごとに位置するように、基板８０１のＸ方向に沿って延びたストライプ型の有機膜である。

【００７６】

前記基板８０１の左側領域には、緑色の第２有機膜８２２が配列されている。前記緑色の第２有機膜８２２は、各画素ごとに位置するように、基板８０１のＹ方向に沿って延びたストライプ型の有機膜である。

【００７７】

前記青色の第１有機膜８２１及び緑色の第２有機膜８２２が互いに延びて交差する部分の内側空間である前記基板８０１の下部領域には、赤色の第３有機膜８２３が配列されている。前記赤色の第３有機膜８２３は、各画素ごとに位置するように、基板８０１のＹ方向に沿って、不連続的に配列されたドット型の有機膜である。

【００７８】

このとき、青色の第１有機膜８２１の発光領域、及び赤色の第３有機膜８２３の発光領域は、青色及び赤色の有機膜原素材の特性上、緑色の第２有機膜８２２の発光領域より広く形成されている。緑色の第２有機膜８２２の領域比率に対して、前記青色の第１有機膜８２１の領域及び赤色の第３有機膜８２３の領域の比率は、それぞれ１：２以上に形成されることが望ましい。

【００７９】

例えば、３インチＶＧＡ（ｖｉｄｅｏ　ｇｒａｐｈｉｃｓ　ａｒｒａｙ）小型製品に適用可能なサイズである１つの画素８００の横長L_1が９６μｍであり、縦長L_2が９６μｍである場合、青色の第１有機膜８２１領域の横長L_3及び縦長L_4は、それぞれ６４μｍ、２４μｍに形成する。これによって、前記青色の第１有機膜８２１領域の面積は、１，５３６μm^2になる。

【００８０】

また、前記赤色の第３有機膜８２３領域の横長L_7及び縦長L_8は、それぞれ４４μｍ、３２μｍに形成する。これによって、前記赤色の第３有機膜８２１領域の面積は、１，

４０８μｍ^{2}になる。

【００８１】

一方、前記緑色の第２有機膜８２２領域の横長Ｌ$_5$及び縦長Ｌ$_6$は、それぞれ１２μｍ、５２μｍに形成する。これによって、前記緑色の第２有機膜８２２領域の面積は、６２４μｍ^{2}になる。

【００８２】

一方、赤色の第３有機膜８２３領域に対して、青色の第１有機膜８２１領域と、緑色の第２有機膜８２２領域との間隔ｄ$_1$，ｄ$_2$は、それぞれ２０μｍになる。

【００８３】

このように、前記緑色の第２有機膜８２２領域に対する、青色の第１有機膜８２１領域、及び赤色の第３有機膜８２３領域は、発光効率によってサイズを異ならせ、青色の第１有機膜領域８２１：緑色の第２有機膜８２２領域：赤色の第３有機膜８２３領域の比率は、２．４６：１：２．２５になるように形成される。

【００８４】

これによって、従来のストライプ型の赤色、緑色、青色の有機膜領域の発光効率が異なる場合、赤色の有機膜領域及び青色の有機膜領域が緑色の有機膜領域より２倍以上広くならなければならないので、３インチＶＧＡ小型製品に適用し難いが、本実施形態では、青色の第１有機膜８２１領域、及び赤色の第３有機膜８２３領域が、緑色の第２有機膜８２２より２倍以上広くなっても、前記のようなコンパクト化された赤色、緑色及び青色の有機膜領域の配列構造により、３インチＶＧＡ小型製品の具現が可能である。

【００８５】

本実施形態では、前記第１有機膜８２１、第２有機膜８２２及び第３有機膜８２３は、青色、緑色及び赤色に発光する有機膜パターンを指すが、それらに限定されずに、白色や黄色や紫紅色や緑青色のような他の色相に発光する有機膜パターンに代替可能である。

【００８６】

また、前記第１有機膜８２１、第２有機膜８２２及び第３有機膜８２３の各発光領域のサイズは、それらを構成する有機膜素材の発光効率特性によって、任意に設計可能である。

【００８７】

さらに、相対的に発光効率が高い素材からなる第２有機膜８２２領域に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる第１有機膜８２１及び第３有機膜８２３の領域比率は、本実施形態のように、必ずしも１：２に限定されるものではなく、任意に調整が可能であり、いずれか１つの特定色相に限定されるものでは、さらにないものである。

【００８８】

例えば、相対的に発光効率が高い素材からなる緑色に発光する第２有機膜８２２発光領域に対して、相対的に発光効率が低い素材からなる青色及び赤色にそれぞれ発光する第１有機膜８２１発光領域と第３有機膜８２３発光領域とが、さらに大きく形成される構造であるならば、いずれか一つの面積比率に限定されるものではない。

【００８９】

一方、前記第１有機膜８２１、第２有機膜８２２及び第３有機膜８２３が配列される順序も、本実施形態とは異なり、他の配列順序に配列されてもよく、前記第１有機膜８２１、第２有機膜８２２及び第３有機膜８２３の配置は、特定の位置に制限されるものではない。

【００９０】

本発明は、図面に図示された一実施形態を参考にして説明したが、それらは例示的なものに過ぎず、本技術分野の当業者であるならば、それらから多様な変形及び均等な他実施形態が可能であるという点を理解することができるであろう。よって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によってのみ決まるものである。

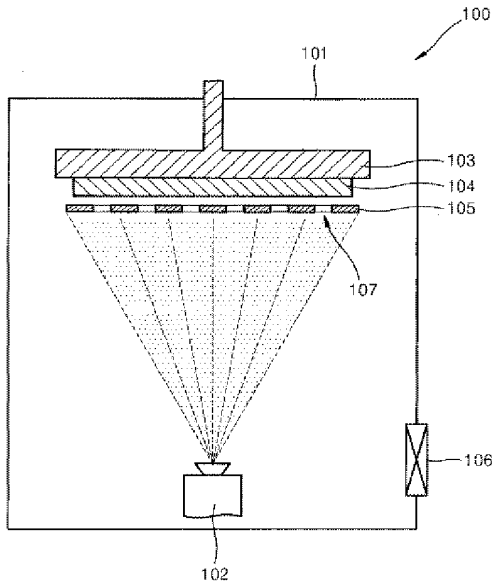
【符号の説明】

【００９１】

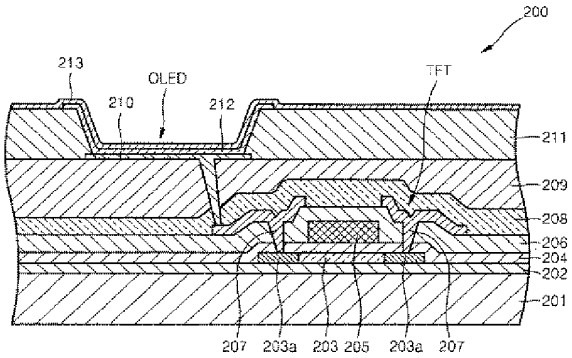
Petitioner Ex 1002, p. 657
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

１００　真空蒸着装置
１０１　真空チャンバ
１０２　蒸着源
１０３　基板装着部
１０４，２０１，８０１　基板
１０５　マスク
１０６　排気装置
１０７　開口部パターン
２００　有機発光装置
２０２　バッファ層
２０３　半導体活性層
２０３ａ　ソース／ドレイン領域
２０４　ゲート絶縁膜
２０５　ゲート電極
２０６　層間絶縁膜
２０７　ソース／ドレイン電極
２０８　パッシベーション膜
２０９　平坦化膜
２１０　画素電極
２１１　画素定義膜
２１２　有機膜
２１３　対向電極
２１４　非発光領域
２２０，８００　画素
２２１，８２１　第１有機膜
２２２，８２２　第２有機膜
２２３，８２３　第３有機膜
４００　第１有機膜形成用マスク
４０１　第１スロット
５００　第２有機膜形成用マスク
５０１　第２スロット
６００　第３有機膜形成用マスク
６０１　第３スロット
ＯＬ　重複された領域

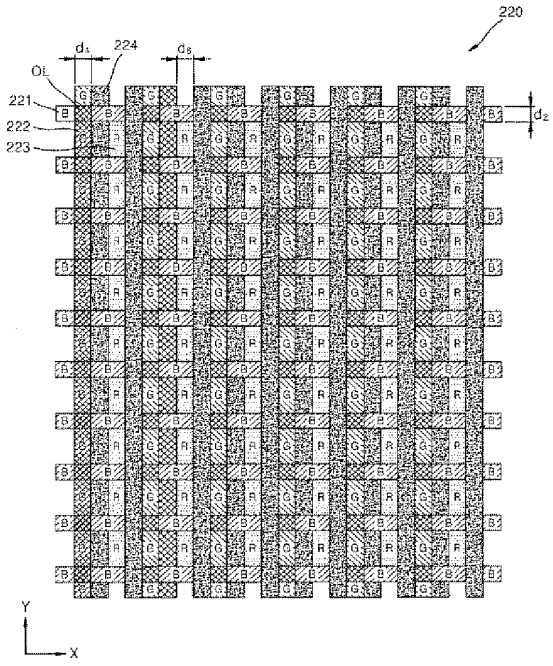
【図１】


100
101
103
104
105
107
106
102

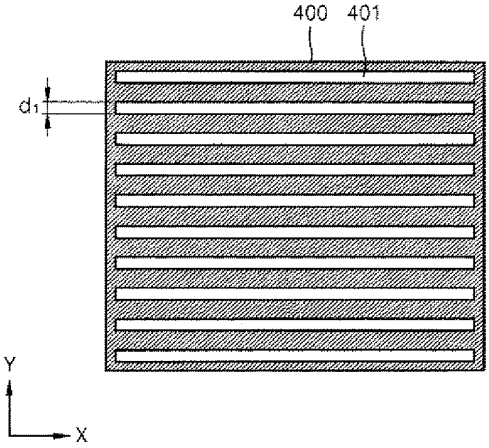
【図２】


200
213
OLED
210
212
TFT
211
209
208
206
204
202
201
207
203a
203
205
203a
207

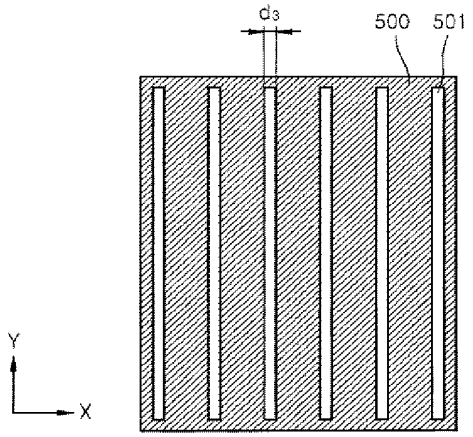
【図３】


220
d1
224
ds
OL
221
222
223
d2
Y
X

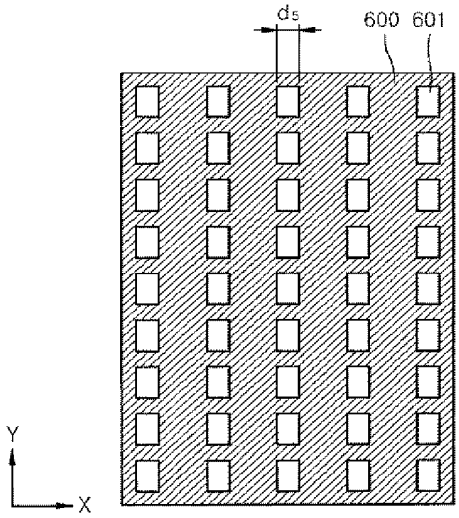
【図４】


400
401
d1
Y
X

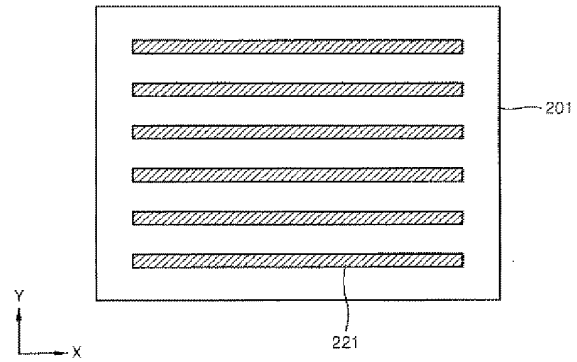
【図５】



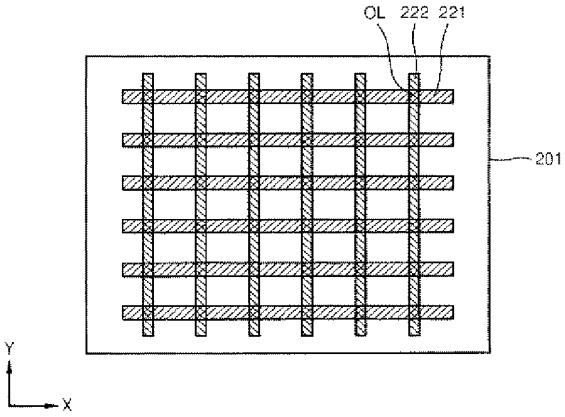
【図６】



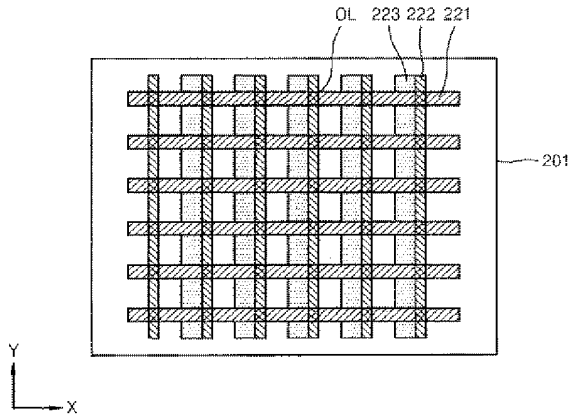
【図７Ａ】



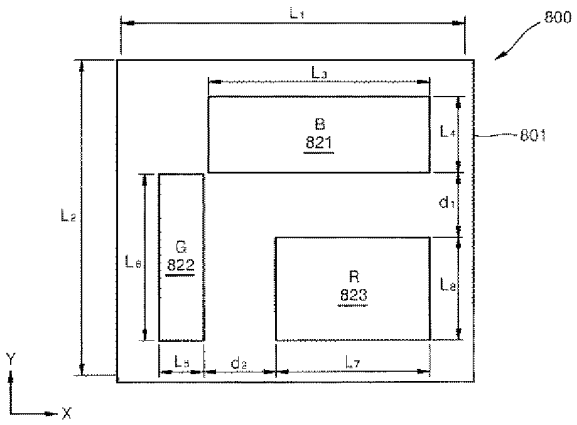
【図７Ｂ】



【図７Ｃ】


OL
223
222
221
201
Y
X

【図８】


L1
800
L3
B
821
L4
801
d1
L2
L6
G
822
R
823
L8
L5
d2
L7
Y
X

フロントページの続き

(74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
(72)発明者 李 康▲逸▼
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山２４（４４９－７１１） 三星モバイルディスプレイ株式會社内
(72)発明者 朴 宰▲ソク▼
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山２４（４４９－７１１） 三星モバイルディスプレイ株式會社内
(72)発明者 ▲チョ▼ 永根
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山２４（４４９－７１１） 三星モバイルディスプレイ株式會社内

Ｆターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC35 CC43 EE07 FF12 FF15 GG04 GG33

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
26 June 2003 (26.06.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/053068 A2

(51) International Patent Classification[7]: H04N 9/30

(21) International Application Number: PCT/US02/39860

(22) International Filing Date:
13 December 2002 (13.12.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10/024,326 14 December 2001 (14.12.2001) US
10/278,328 22 October 2002 (22.10.2002) US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **CLAIRVOYANTE LABORATORIES, INC.** [US/US]; 874 Gravenstein Highway South, Suite 14, Sebastopol, CA 95472 (US).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: **BROWN ELLIOTT, Candice, Hellen** [US/US]; 531 York Street, Vallejo, CA 95490 (US). **CREDELLE, Thomas, Lloyd** [US/US]; P.O. Box 197, Duncans Mills, CA 95430 (US). **IM, Moon, Hwan** [KR/US]; 190 Calistoga Road, Santa Rosa, CA 95409 (US).

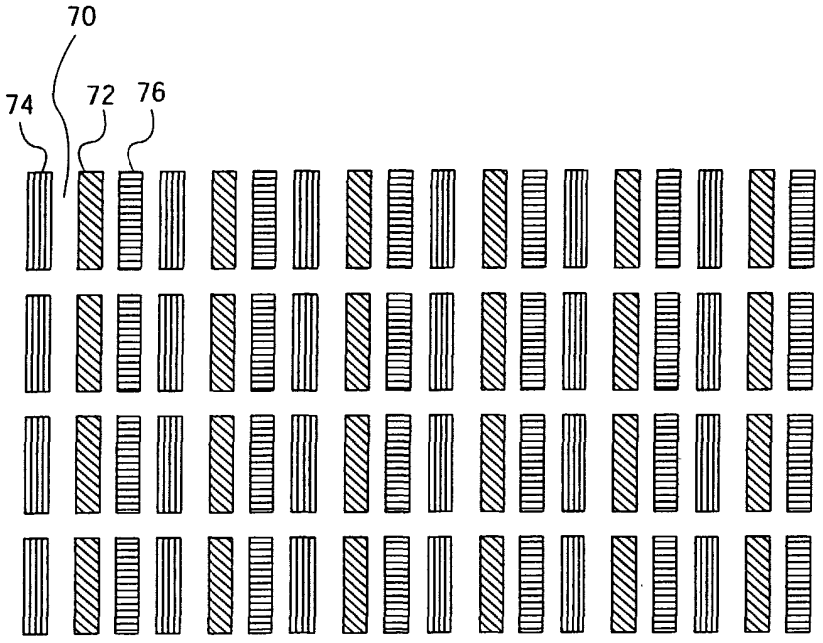
(74) Agent: **GARRETT, Arthur, S.**; Finnegan, Henderson, Farabow, Garrett & Dunner, L.L.P., 1300 I Street, N.W., Washington, DC 20005-3315 (US).

(81) Designated States *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(regional)*: ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: IMPROVEMENTS TO COLOR FLAT PANEL DISPLAY SUB-PIXEL ARRANGEMENTS AND LAYOUTS WITH REDUCED BLUE LUMINANCE WELL VISIBILITY



(57) Abstract: Various embodiments of three-color sub-pixel arrangements and architectures for display and the like are herein disclosed.

WO 03/053068 A2

Published:
— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

IMPROVEMENTS TO COLOR FLAT PANEL DISPLAY SUB-PIXEL ARRANGEMENTS AND LAYOUTS WITH REDUCED BLUE LUMINANCE WELL VISIBILITY

BACKGROUND

[001] The present application relates to improvements to display layouts, and, more particularly, to improved color pixel arrangements and means of addressing used in displays.

[002] The present state of the art of color single plane imaging matrix, for flat panel displays use the red-green-blue (RGB) color triad or a single color in a vertical stripe (i.e. "RGB stripe") as shown in prior art Figure 1. Figure 1 shows a prior art arrangement 10 having several three-color pixel elements with red emitters (or sub-pixels) 14, blue emitters 16, and green emitters 12. The arrangement takes advantage of the Von Bezold effect by separating the three colors and placing equal spatial frequency weight on each color. However, this panel suffers because of inadequate attention to how human vision operates. These types of panels are a poor match to human vision.

[003] Full color perception is produced in the eye by three-color receptor nerve cell types called cones. The three types are sensitive to different wavelengths of light: long, medium, and short ("red", "green", and "blue", respectively). The relative density of the three differs significantly from one another. There are slightly more red receptors than green receptors. There are very few blue receptors compared to red or green receptors.

[004] The human vision system processes the information detected by the eye in several perceptual channels: luminance, chromanance, and motion. Motion is only important for flicker threshold to the imaging system designer. The luminance channel takes the input from only the red and green receptors. In other words, the luminance channel is "color blind". It processes the information in such a manner that the contrast of edges is enhanced. The chromanance channel does not have edge contrast enhancement. Since the luminance channel uses and enhances every red and green receptor, the resolution of the luminance channel is several times higher than

the chromanance channels. Consequently, the blue receptor contribution to luminance perception is negligible. The luminance channel thus acts as a resolution band pass filter. Its peak response is at 35 cycles per degree (cycles/°). It limits the response at 0 cycles/° and at 50 cycles/° in the horizontal and vertical axis. This means that the luminance channel can only tell the relative brightness between two areas within the field of view. It cannot tell the absolute brightness. Further, if any detail is finer than 50 cycles/°, it simply blends together. The limit in the diagonal axes is significantly lower.

[005] The chromanance channel is further subdivided into two sub-channels, to allow us to see full color. These channels are quite different from the luminance channel, acting as low pass filters. One can always tell what color an object is, no matter how big it is in our field of view. The red/green chromanance sub-channel resolution limit is at 8 cycles/°, while the yellow/blue chromanance sub-channel resolution limit is at 4 cycles/°. Thus, the error introduced by lowering the blue resolution by one octave will be barely noticeable by the most perceptive viewer, if at all, as experiments at Xerox and NASA, Ames Research Center (see, e.g., R. Martin, J. Gille, J. Larimer, Detectability of Reduced Blue Pixel Count in Projection Displays, SID Digest 1993) have demonstrated.

[006] The luminance channel determines image details by analyzing the spatial frequency Fourier transform components. From signal theory, any given signal can be represented as the summation of a series of sine waves of varying amplitude and frequency. The process of teasing out, mathematically, these sine-wave-components of a given signal is called a Fourier Transform. The human vision system responds to these sine-wave-components in the two-dimensional image signal.

[007] Color perception is influenced by a process called "assimilation" or the Von Bezold color blending effect. This is what allows separate color pixels (also known as sub-pixels or emitters) of a display to be perceived as a mixed color. This blending effect happens over a given angular distance in the field of view. Because of the relatively scarce blue receptors, this blending happens over a greater angle for blue than for red or green. This distance is approximately 0.25° for blue, while for red or

Petitioner Ex 1002, p. 666
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

green it is approximately 0.12°. At a viewing distance of twelve inches, 0.25° subtends 50 mils (1,270 μ) on a display. Thus, if the blue pixel pitch is less than half (625 μ) of this blending pitch, the colors will blend without loss of picture quality. This blending effect is directly related to the chromanance sub-channel resolution limits described above. Below the resolution limit, one sees separate colors, above the resolution limit, one sees the combined color.

[008] Examining the conventional RGB stripe display in prior art Figure 1, the design assumes that all three colors have the same resolution. The design also assumes that the luminance information and the chromanance information have the same spatial resolution. Further, keeping in mind that the blue sub-pixel is not perceived by the human luminance channel and is therefore seen as a black dot, and since the blue sub-pixel is aligned in stripes, the human viewer sees vertical black lines on the screen as shown in Figure 2. If the image displayed has large areas of white space, such as when displaying black text on a white background, these dark blue stripes are viewed as a distracting screen artifact. Typical higher resolution prior art displays have pixel densities of 90 pixels per inch. At an average viewing distance of 18 inches, this represents approximately 28 pixels per degree or approximately 14 cycles/°, when showing lines and spaces at the highest Modulation Transfer Function (MTF) allowed by the display. However, what the luminance channel sees is an approximately 28 cycles/° signal horizontally across a white image when considering that the blue sub-pixel 12 is dark compared to the red 14 and green 16 emitters, as shown in prior art Figure2. This 28 cycles/° artifact is closer to the peak luminance channel response spatial frequency, 35 cycles/°, than the desired image signal, 14 cycles/°, thus competing for the viewer's attention.

[009] Thus, the above prior artarrangement of three-color emitters is a poor match for human vision.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[010] The accompanying drawings, which are incorporated in, and constitute a part of this specification illustrate various implementations and embodiments of the

Petitioner Ex 1002, p. 667
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

invention and, together with the description, server to explain principles of the invention.

[011] Figure 1 illustrates a prior art RGB stripe arrangement of three-color pixel elements in an array for a display device.

[012] Figure 2 illustrates a prior art RGB stripe arrangement as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system when a full white image is displayed.

[013] Figure 3 illustrates an arrangement of three-color pixel elements in an array for a display device.

[014] Figure 4 illustrates the arrangement of Figure 3, as the luminance channel of the human vision system would perceive it when a full white image is displayed.

[015] Figure 5 illustrates a layout of drive lines and transistors for the arrangement of pixel elements of Figure 4.

[016] Figure 6 illustrates the arrangement of Figure 5, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[017] Figure 7A shows an arrangement similar to that of Figure 1 with extra space between the red and green stripes.

[018] Figure 7B illustrates the arrangement of Figure 7A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[019] Figure 7C shows an arrangement similar to that of Figure 1 with the red and green sub-pixels arrayed on a "checkerboard" pattern.

[020] Figure 7D shows the arrangement of Figure 7C wherein an additional dark spacing is placed between the two columns having red and the green sub-pixels.

[021] Figure 8A shows an arrangement of three-color pixel elements in an array for a display device.

Petitioner Ex 1002, p. 668
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[022] Figure 8B illustrates the arrangement of Figure 8A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[023] Figure 8C shows an arrangement of three-color pixel elements in an array, in a single plane, for a display device, similar to the arrangement of Figure 8A, but the elements are rotated 90°.

[024] Figure 8D illustrates the arrangement of Figure 8C, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[025] Figure 9A shows an arrangement similar to that of Figure 8A with extra space between the red and green stripes.

[026] Figure 9B illustrates the arrangement of Figure 9A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[027] Figure 10A shows an arrangement of three-color pixel elements in an array, in a single plane, for a display device.

[028] Figure 10B illustrates the arrangement of Figure 10A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[029] Figure 11A shows an arrangement of three-color pixel elements in an array, in a single plane, for a display device.

[030] Figure 11B illustrates the arrangement of Figure 11A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[031] Figure 12A shows an arrangement of three-color pixel elements in an array, in a single plane, for a display device, designed for transflective operation.

[032] Figure 12B illustrates the arrangement of Figure 12A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed, using a backlight to illuminate the screen under low ambient light conditions.

Petitioner Ex 1002, p. 669
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[033] Figure 13A shows an arrangement of three-color pixel elements in an array, in a single plane, for a display device.

[034] Figure 13B illustrates the arrangement of Figure 13A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

[035] Figure 14A shows an arrangement of three-color pixel elements in an array, in a single plane, for a display device.

[036] Figure 14B illustrates the arrangement of Figure 14A, as it would be perceived by the luminance channel of the human vision system, when a full white image is displayed.

Petitioner Ex 1002, p. 670
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

DETAILED DESCRIPTION

[037] Reference will now be made in detail to various implementations and embodiments, examples of which are illustrated in the accompanying drawings. Wherever possible, the same reference numbers will be used throughout the drawings to refer to the same or like parts.

[038] As described in the '326 application as well as in co-pending and commonly assigned U.S. Patent Application No. 09/916,232 ("the '232 application"), entitled "ARRANGEMENT OF COLOR PIXELS FOR FULL COLOR IMAGING DEVICES WITH SIMPLIFIED ADDRESSING", filed on July 25, 2001, which is hereby incorporated herein by reference and commonly owned by the same assignee of this application, Figure 3 illustrates an arrangement 20 of several three-color pixel elements according to one embodiment. A three-color pixel element 21 consists of a blue emitter (or sub-pixel) 22, two red emitters 24, and two green emitters 26 in a square, which is described as follows. The three-color pixel element 21 is square shaped and is centered at the origin of an X, Y coordinate system. The blue emitter 22 is centered at the origin of the square and extends into the first, second, third, and fourth quadrants of the X, Y coordinate system. A pair of red emitters 24 is disposed in opposing quadrants (i.e., the second and the fourth quadrants), and a pair of green emitters 26 is disposed in opposing quadrants (i.e., the first and the third quadrants), occupying the portions of the quadrants not occupied by the blue emitter 22. The pair of red emitters 24 and green emitters 26 can also be disposed in the first and third quadrants and the second and fourth quadrants, respectively. As shown in Figure 3, the blue emitter 22 can be square-shaped; having corners aligned at the X and Y axes of the coordinate system, and the opposing pairs of red 24 and green 26 emitters can be generally square shaped (or triangular shaped), having truncated inwardly-facing corners forming edges parallel to the sides of the blue emitter 22.

[039] The array is repeated across a panel to complete a device with a desired matrix resolution. The repeating three-color pixels form a "checker board" of alternating red 24 and green 26 emitters with blue emitters 22 distributed evenly

Petitioner Ex 1002, p. 671
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

across the device. However, in such an arrangement, the blue emitters 22 are at half the resolution of the red 24 and green 26 emitters.

[040] One advantage of such a three-color pixel element array is improved resolution of color displays. This occurs since only the red and green emitters contribute significantly to the perception of high resolution in the luminance channel. Thus, reducing the number of blue emitters and replacing some with red and green emitters improves resolution by more closely matching human vision.

[041] Dividing the red and green emitters in half in the vertical axis to increase spatial addressability is an improvement over the conventional vertical single color stripe of the prior art. An alternating "checkerboard" of red and green emitters allows the Modulation Transfer Function (MTF), i.e. high spatial frequency resolution, to increase in both the horizontal and the vertical axes as was disclosed in the '232 application, using sub-pixel rendering techniques such as that described in co-pending and commonly assigned U.S. Patent Application No. 10/150,355, ("the '355 application"), entitled "METHODS AND SYSTEMS FOR SUB-PIXEL RENDERING WITH GAMMA ADJUSTMENT," filed on May 17, 2002, which is hereby incorporated herein by reference. A further advantage of this arrangement over the prior art arrangement is the shape and location of the blue emitter.

[042] In the prior art arrangement of Figure 1, the blue emitters are viewed in stripes. That is, when viewed, the luminance channel of the human vision system sees these blue emitters as black stripes alternating with white stripes, as illustrated in prior art Figure 2. In the horizontal direction, there are faint, but discernable lines between rows of three-color pixel elements, largely due to the presence of the transistors, and/or associated structures, such as capacitors, at each emitter, as is common in the art. However, with the arrangement of Figure 3, when viewed, the luminance channel of the human vision system sees black dots alternating with white dots as illustrated in Figure4. This is an improvement because the spatial frequency, i.e. Fourier Transform wave component, and the energies of these components are now spread into every axis, vertical, diagonal, as well as horizontal, reducing the amplitude of the original horizontal signal, and thus, the visual response (i.e., visibility).

Petitioner Ex 1002, p. 672
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[043] Figure 5 illustrates an embodiment wherein only four three-color pixel elements 32, 34, 36, and 38 are grouped in arrangement 30, while several thousand can be arranged in an array. Column address drive lines 40, 42, 44, 46, and 48 and row address drive line 50 drive each three color pixel element 32, 34, 36, and 38. Each emitter has a transistor, and possibly associated structures such as a capacitor, which may be a sample/hold transistor/capacitor circuit. Therefore, each blue emitter 22 has a transistor 52, each red emitter 24 has a transistor 54, and each green emitter 26 has a transistor 56. Having two column lines 44 and two row lines 50 allows for the transistors, and/or associated structures, for the red emitters and green emitters to be gathered together into the interstitial corners between the three-color pixel elements 32, 34, 36, and 38 creating combined transistor groups 58

[044] The grouping of the transistors and/or associated structures, such as capacitors, in the interstitial corners appears to be counter to good design practice, t, since collecting them together makes them a bigger, and thus more visible dark spot, as shown in Figure 6. However, in this circumstance these dark spots are exactly halfway between the blue emitter 22 in each three-color pixel element, which provides a beneficial effect as described below.

[045] For instance, in this embodiment, the spatial frequency of the combined transistor groups and/or associated structures, 58 and the blue emitter 22 is doubled, pushing them above the 50 cycles/° resolution limit of the luminance channel of human vision. For example, in a 90 pixel per inch display panel the blue emitter pitch, without the grouped transistors, would create a 28 cycles/° luminance channel signal, both horizontally and vertically. In other words, the blue emitters may be visible as a texture on solid white areas of a display. However, they will not be as visible as the stripes visible in the prior art arrangement.

[046] In contrast to the prior art arrangement of Figure 1, with the transistors grouped together, the combined group transistors 58 and the blue emitters 22 both become less visible at 56 cycles/°, virtually vanishing from sight almost entirely. In other words, the grouping of the transistors and the blue emitters combine to produce a texture on solid white areas of a display too fine for the human visual system to see.

Petitioner Ex 1002, p. 673
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

In using this embodiment, the solid white areas become as smooth looking as a sheet of paper.

[047] In accordance with another embodiment, Figure 7A shows an arrangement of three color pixels, three sub-pixels red 74, green 72, and blue 76, repeated in an array to make up an electronic display, similar to that of the prior art arrangement of Figure 1, except for the extra space 70 that has been inserted between the red 74 and green 72 stripes. The red 74 and green 72 stripes are also interchangeable by interchanging the red 74 and green 72 sub-pixels. As illustrated in Figure 7B, the luminance channel perceives the blue 76 stripes to be dark stripes that are substantially 180° out of phase with the dark stripes caused by the extra space 70. The extra space 70 creates the same spatial frequency doubling effect as described earlier for the arrangement of Figure 5. Similarly, the extra space may be disposed where Thin Film Transistors (TFT) and associated storage capacitor elements may be positioned. Additionally, it may be desirable to use 'black matrix' material, known in the art, to fill the extra space.

[048] The techniques disclosed herein can apply to any sub-pixel groupings – repeated on a display – wherein some dark colored sub-pixels substantially form a vertical line down the display. Thus, the disclosed techniques not only contemplate configurations such as traditional RGB striping and its improvements and other configuration such as Figure 9A; but also any repeat sub-pixel grouping that comprises a dark color sub-pixel stripe on the display. Additionally, the disclosed techniques contemplate any color – blue or substantially blue or some other dark color where a vertical stripe would be visible to the eye when fully turned on – might benefit from the addition of such a stripe. Additionally, this dark strip could be used in conjunction with a staggered vertical line – as discussed in connection with Figures 13A, 13B, 14A and 14B – and any other configuration wherein the dark colored sub-pixel line is possible staggered and/or scattered. The spacing should be sufficient in all of these cases such that the human eye would perceive the dark colored sub-pixel stripe to be visibly out of phase with the spacing.

Petitioner Ex 1002, p. 674
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[049] Figure 7C shows another alternative embodiment wherein the traditional RGB stripe arrangement is altered by changing the color assignments of the red and green sub-pixels on alternating rows -- so that the red sub-pixels 74 and green sub-pixels 72 are now on a "checkerboard" pattern. As previously discussed, this checkerboard pattern allows for high spatial frequency to increase in both the horizontal and vertical axes. The installed base of TFT back planes, that conventionally use sub-pixels with a 3:1 aspect ratio, may be used to advantage by redefining the color filter only by swapping the red and green color assignments every other row as shown. The TCON may handle the reordering of the color data to allow for sub-pixel rendering, and sub-pixel rendering may be accomplished in the manner described in the '355 application, or in another suitable manner known in the art. Sub-pixels with a 3:1 (height to width) aspect ratio having a contiguous grouping of a red, green, and a blue sub-pixel within a row may be addressed as a 'whole pixel'. This whole pixel may be at 1:1 aspect ratio. An array of such whole pixels may be addressed using conventional whole pixel addressing means and methods to allow compatibility and equivalent characteristics as prior art RGB stripe displays, but allow superior sub-pixel rendering performance, when addressed so, due to the red and green checkerboard. This is contrasted with the aspect ratio of 3:2 (height to width) shown in Figure 8A, described in the '232 application. In that case, a grouping of six sub-pixels, three in one row and three in the next, directly below or above, will collectively exhibit a 1:1 aspect ratio

[050] Figure 7D shows the arrangement of Figure 7C wherein an extra space 70 is inserted between the columns having the red and green sub-pixels only. The luminance channel would then perceive the blue stripes 76 to be dark strips that are substantially 180° out of phase with the dark stripe caused by the extra space 70 – similar to that shown in Figure 7B.

[051] Figure 8A shows an arrangement of three-color sub-pixels as was described in the '232 application. Figure 8B illustrates how the arrangement of Figure 8A would be perceived by the luminance channel of the human vision system when a full white image is displayed. Note that the blue 86 sub-pixels form dark stripes

Petitioner Ex 1002, p. 675
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

against the white background. In this case, since sub-pixel rendering on the red 84 and green 82 checkerboard can show images at the same spatial frequency as the dark blue 86 stripes, the 'noise' of the dark blue 86 stripes creates a masking signal that interferes with the desired sub-pixel rendered image.

[052] Since the human vision system has slighter higher sensitivity to contrast modulation in the horizontal direction, rotating the dark blue stripes as shown in Figures 8C and 8D may reduce the visibility. Further, since the dark blue stripes 88 and white stripes 89 are in the same plane as the binocular placement of eyes in the human face, the horizontal stripes do not induce a signal in the stereoopsis, depth perception, pathways in the brain, reducing their visibility. A further reduction may be caused by long exposure to horizontal stripes in raster scanned CRTs such as commercial television units creating a well practiced perceptual filter in the human vision system. That is to say, those viewers long accustomed to viewing electronic displays with horizontal stripes simply learn to ignore them. This horizontal arrangement for sub-pixel layout – wherein each said sub-pixel is formed on the display with its length-wise side on the horizontal axis is described in co-pending and commonly assigned U.S. Patent Application No._____, entitled "COLOR DISPLAY HAVING HORIZONTAL SUB-PIXEL ARRANGEMENTS AND LAYOUTS," filed on _____.

[053] It should be appreciated that more than one of the disclosed techniques can be used simultaneously for additive benefit; For example, stripes 88 and 89 of Figure 8C may be combined with the extra space 90 described and shown in Figure 9A, with the transistors and associated storage capacitors creating the space, may be combined with the optimally positioned optical vias described and shown in Figure 12A, also perhaps with a narrower, but higher luminance, blue sub-pixel.

[054] In accordance with another embodiment, Figure 9A shows an arrangement similar to that of Figure 8A, save that extra space 90 has been inserted between the red/green stripes 92 and 94. As illustrated in Figure 9B, the luminance channel perceives the blue stripes 96 to be dark stripes that are substantially 180° out of phase with the dark stripes caused by the extra space 90. The extra space 90 creates

Petitioner Ex 1002, p. 676
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

the same spatial frequency doubling effect as described earlier for the arrangement of Figure 7A. Similarly, the extra space may be where Thin Film Transistors (TFT) and associated storage capacitor elements may be positioned. Additionally, it may be desirable to use 'black matrix' material, known in the art, to fill the extra space.

[055] In Figures 7A, 7D and 9A, the extra space width is calculated to compensate and double the effective spatial frequency of the blue stripe luminance well. While a first order analysis of the blue stripe is to assume that it has zero luminance because the blue receptors of the eye does not connect to the luminance channel of the human vision system, real embodiments of flat panel displays may not have ideal blue emitters, instead they may be emitting light that is perceived in part by the green receptors which do feed the luminance channel. Thus, a careful analysis of real embodiments of flat panel displays takes into account the slight, but measurable, luminance of the substantially blue emitters. The more luminance the blue emitter has, the narrower the extra space is designed. Also, the more radiance the blue emitter has, the narrower the blue emitter may be and still have the same white balance on the display. This in turn leads to a narrower extra space required to balance the blue stripe. Thus, it may be advantageous to use a backlight and/or blue emitter that has more deep blue emission to allow a narrower blue sub-pixel, and more blue-green emission to increase the luminance and thus allow an even narrower extra space. Calculating the optimum dimensions of the extra space can be accomplished by using a one dimensional model of the display, with each color emitters luminance, applying a Fourier Transform, noting the signal strength of the dark/light variations, adjusting the widths of the extra space vs. the emitters, until the signal strength is minimized.

[056] According to another embodiment, instead of creating a black feature on the display panel, it is possible to split the blue sub-pixel to increase the spatial frequency. It may also be desirable to place the split blue sub-pixels evenly across the panel. Figures 10A and 11A show such a modification to the arrangements of Figures 8A and 3, respectively.

[057] Figure 10A shows the blue sub-pixel stripe split into two stripes, each half the width along a horizontal axis of the red and green stripes, and placed between

Petitioner Ex 1002, p. 677
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

each column of red 104 and green 102 alternating sub-pixels. As illustrated in Figure 10B, the luminance channel perceives the blue 106 stripes to be dark stripes that are substantially 180° out of phase with each other. The extra split blue 106 stripes create the same spatial frequency doubling effect as described earlier for the arrangement of Figure 9A.

[058] Figure 11A shows the blue sub-pixel dots split into two sub-pixel dots, each half the area of the red and green sub-pixels, and placed between each column and row of red 114 and green 112 alternating sub-pixels. As illustrated in Figure 10B, the luminance channel perceives the blue 116 dots to be dark dots that are substantially 180° out of phase with each other. The extra split blue 116 dots create the same spatial frequency doubling effect as described earlier for the arrangement of Figure 6.

[059] It should be noted that the above embodiments have the additional benefit of moving the red and green sub-pixels closer to being on a regular, evenly spaced, checkerboard. This improves sub-pixel rendering performance. In accordance with this aspect, Figures 12A and 12B show an embodiment for a transflective display that place optical vias 1212, 1214, and 1216 in positions that increase sub-pixel rendering performance and decrease the blue stripe visibility. Figure 12A uses a similar arrangement of red 1204, green 1202, and blue 1206 sub-pixels as that of Figure 8A. These sub-pixels reflect ambient light toward the viewer, modulated by the display device incorporated therein. Such a device may be Liquid Crystal or Iridescent in operation, or other suitable technology. During high ambient light conditions, such a display may be perceived by the luminance channel of the human vision system as shown in Figure 8B. However, during low ambient light conditions, a backlight may illuminate the display, primarily through the red 1214, green 1212, and blue 1216 optical vias. A similar use of optical vias could also be used on the altered RGB stripe display shown in Figure 7C to similar effect for purposes of the present invention.

[060] Figure 12B illustrates how the arrangement of Figure 12A would be perceived by the luminance channel of the human vision system when a full white

Petitioner Ex 1002, p. 678
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

image is displayed under low ambient light conditions. Note that the red 1214 and green 1212 optical vias are arranged such that they approach being a regular, evenly spaced, checkerboard, improving the sub-pixel rendering performance. Also note that the blue 1216 optical vias are placed such that they break up the stripe appearance, in both horizontal and vertical axis, when they are backlit and viewed under low ambient light conditions. The positioning of the blue 1216 optical vias shifts the phases of the blue reconstruction points, reducing their visibility. While two positions of the optical vias are shown in the illustration, it is to be appreciated that the number of possible positions that they may take is unlimited, and all are contemplated and encompassed by the present invention.

[061] In accordance with this additional aspect of the embodiments, Figures 13A, 13B, 14A, and 14B show how shifting the phase of the blue sub-pixels reduces the visibility of the dark luminance wells. Figure 13A shows an arrangement of sub-pixel based in part on the arrangement of 8A with every other row copied from the one above and shifted by one sub-pixel to the right. This creates an arrangement of blue 1306 sub-pixels that takes two phases out of a three possible phases. Figure 13B illustrates how the arrangement of Figure 13A would be perceived by the luminance channel of the human vision system when a full white image is displayed. Note that the dark stripes 1310 have been reduced in amplitude but increased in width, when allowing for some luminance blending, while the white stripes 1320 have been reduced in both amplitude and width. This reduces the Fourier Transform signal energy, and thus the visibility of the stripes.

[062] Figure 14A shows an arrangement of sub-pixel based in part on the arrangement of 13A with every third row is shifted by one sub-pixel to the right. This creates an arrangement of blue 1306 sub-pixels that takes three phases out of a three possible phases. Figure 14B illustrates how the arrangement of Figure 14A would be perceived by the luminance channel of the human vision system when a full white image is displayed. The various phases and angles scatter the Fourier Transform signal energy, and thus reduce the visibility of the blue sub-pixel caused luminance wells.

Petitioner Ex 1002, p. 679
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

[063] While the invention has been described with reference to exemplary embodiments, various changes may be made and equivalents may be substituted for elements thereof without departing from the scope of the invention. In addition, many modifications may be made to adapt a particular situation or material to the teachings without departing from the essential scope thereof. For example, some of the embodiments above may be implemented in other display technologies such as Organic Light Emitting Diode (OLED), ElectroLumenscent (EL), Electrophoretic, Active Matrix Liquid Crystal Display (AMLCD), Passive Matrix Liquid Crystal display (AMLCD), Incandescent, solid state Light Emitting Diode (LED), Plasma Display Panel (PDP), and Iridescent. Further, more than one of the disclosed techniques can be used simultaneously for additive benefit; For example, the extra space described and shown in Figure 9A, with the transistors and associated storage capacitors creating the space, may be combined with the optimally positioned optical vias described and shown in Figure 12A, also perhaps with a narrower, but higher luminance, blue sub-pixel. Therefore, it is intended that the invention not be limited to any particular embodiment for carrying out this invention.

Petitioner Ex 1002, p. 680
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

CLAIMS

What is claimed is:

1. A display comprising:

a plurality of sub-pixel groupings, each said sub-pixel grouping further comprising a plurality of color sub-pixels, wherein one of said color sub-pixels is substantially a dark color sub-pixel;

wherein said sub-pixel groupings form an array across said display in a plurality of rows and columns and wherein said dark color sub-pixels form substantially a vertical line down said display; and

wherein a spacing is disposed between adjacent columns of said sub-pixel groupings wherein said spacing forms a dark stripe substantially out of phase with said substantially vertical line of said dark color sub-pixels.

2. The display as recited in Claim 1 wherein further said dark color sub-pixel is substantially a blue color sub-pixel.

3. The display as recited in Claim 1 wherein said sub-pixel grouping comprises an RGB stripe.

4. The display as recited in Claim 1 wherein said sub-pixel grouping comprises a red and green sub-pixel checkerboard pattern.

5. The display as recited in Claim 1 further comprisinga black matrix material disposed about said spacing.

6. A RGB stripe display comprising:

a plurality of RGB stripe sub-pixel groupings;

wherein color assignments for the red sub-pixels and the green sub-pixels are switched on alternating rows.

7. The RGB stripe display as recited in Claim 6 wherein said red sub-pixels and said green sub-pixels form substantially a checkerboard pattern.

8. The RGB stripe display as recited in Claim 6 wherein a spacing is placed between adjacent columns of red and green sub-pixels.

9. The RGB stripe display as recited in Claim 8 further comprisinga black matrix material disposed about said spacing.

Petitioner Ex 1002, p. 681
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

10. A transreflective display comprising:

a plurality of sub-pixel groupings, each said sub-pixel grouping further comprising a plurality of color sub-pixels, wherein one such said color sub-pixel is a substantially a dark color sub-pixeland wherein each said color sub-pixel comprises an optical via;

wherein said sub-pixel groupings form an array across said display in a plurality of rows and columns and wherein said dark color sub-pixels form substantially a vertical line down said display;

wherein said optical vias are formed upon said dark sub-pixels such that shift the phase of the reconstruction points of said dark sub-pixels.

11. The display as recited in Claim 10 wherein said optical vias are formed upon said dark sub-pixels such that the phases of the reconstruction points are shifted in the vertical axis.

12. The display as recited in Claim 10 wherein said optical vias are formed upon said dark sub-pixels such that the phases of the reconstruction points are shifted in the horizontal axis.

13. A display comprising:

a plurality of sub-pixel groupings, each said grouping further comprising a plurality of color sub-pixels, wherein at least one such said color comprises substantially a dark color;

wherein said sub-pixel groupings comprise two row and three columns of sub-pixels and further wherein said sub-pixel grouping comprises a first dark sub-pixel and a second dark sub-pixel;

further wherein said first dark sub-pixel is formed on the first row of said sub-pixel grouping and said second dark sub-pixel is formed on the second row of said sub-pixel grouping; and

further wherein said first dark sub-pixel and said second dark sub-pixel are formed on different columns of said sub-pixel grouping.

14. The display as recited in Claim 1 wherein said sub-pixels are formed on said display with its length-wise edge on a horizontal axis.

Petitioner Ex 1002, p. 682
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

15. The display as recited in Claim 10 wherein said sub-pixels are formed on said display with its length-wise edge on a horizontal axis.

16. The display as recited in Claim 13 wherein said sub-pixels are formed on said display with its length-wise edge on a horizontal axis.

17. A display comprising:

a plurality of rows and columns of sub-pixel arrangements, each sub-pixel arrangement ecomprising:

first, second, and third color sub-pixels, and wherein one of the color sub-pixels is substantially a dark color sub-pixel, and

wherein a spacing is formed between adjacent columns of the first and second color sub-pixels in the sub-pixel arrangements that forms a dark stripe substanitally out of phase with a dark stripe formed by the dark color sub-pixels in the sub-pixel arrangements.

18. The display as recited in Claim 17, wherein the dark color sub-pixel is a split sub-pixel occupying less area than the other sub-pixels.

19. The display as recited in Claim 17, wherein the first and third color sub-pixels are a red or green sub-pixel.

20. The display as recited in Claim 19, wherein the first and third color sub-pixels in the sub-pixel arrangements form a checkerboard pattern.

21. The display as recited in Claim 20, wherein the first, second, and third color-sub-pixels are oriented along a horizontal axis such that the substantially dark color sub-pixels form a horizontal dark stripe.

Petitioner Ex 1002, p. 683
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

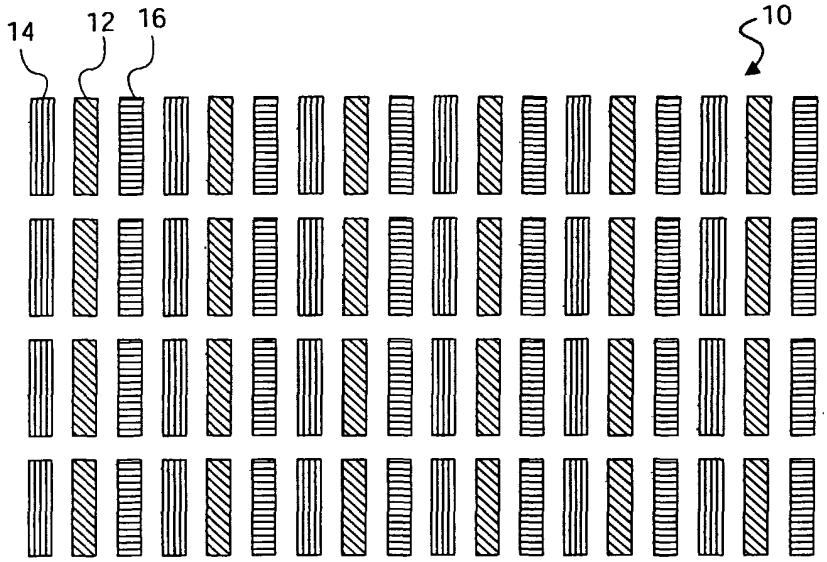


FIG. 1
(PRIOR ART)

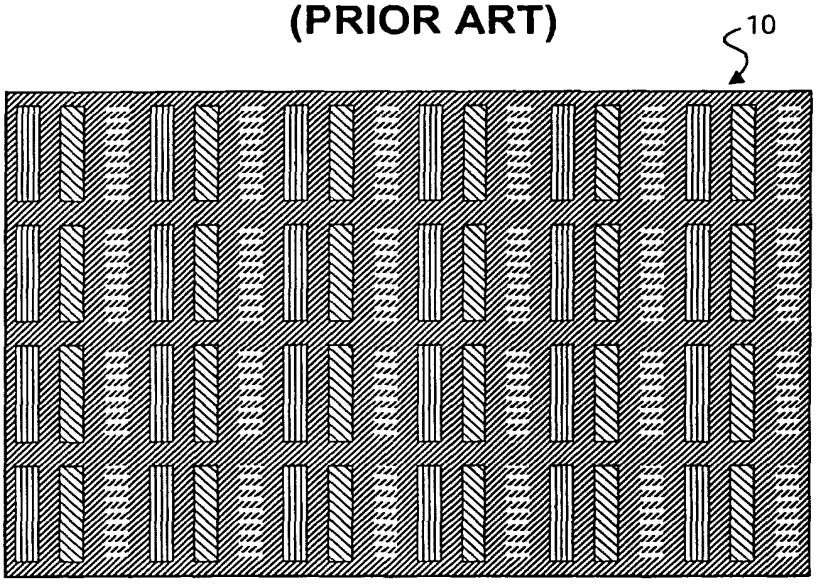


FIG. 2
(PRIOR ART)

FIG. 3

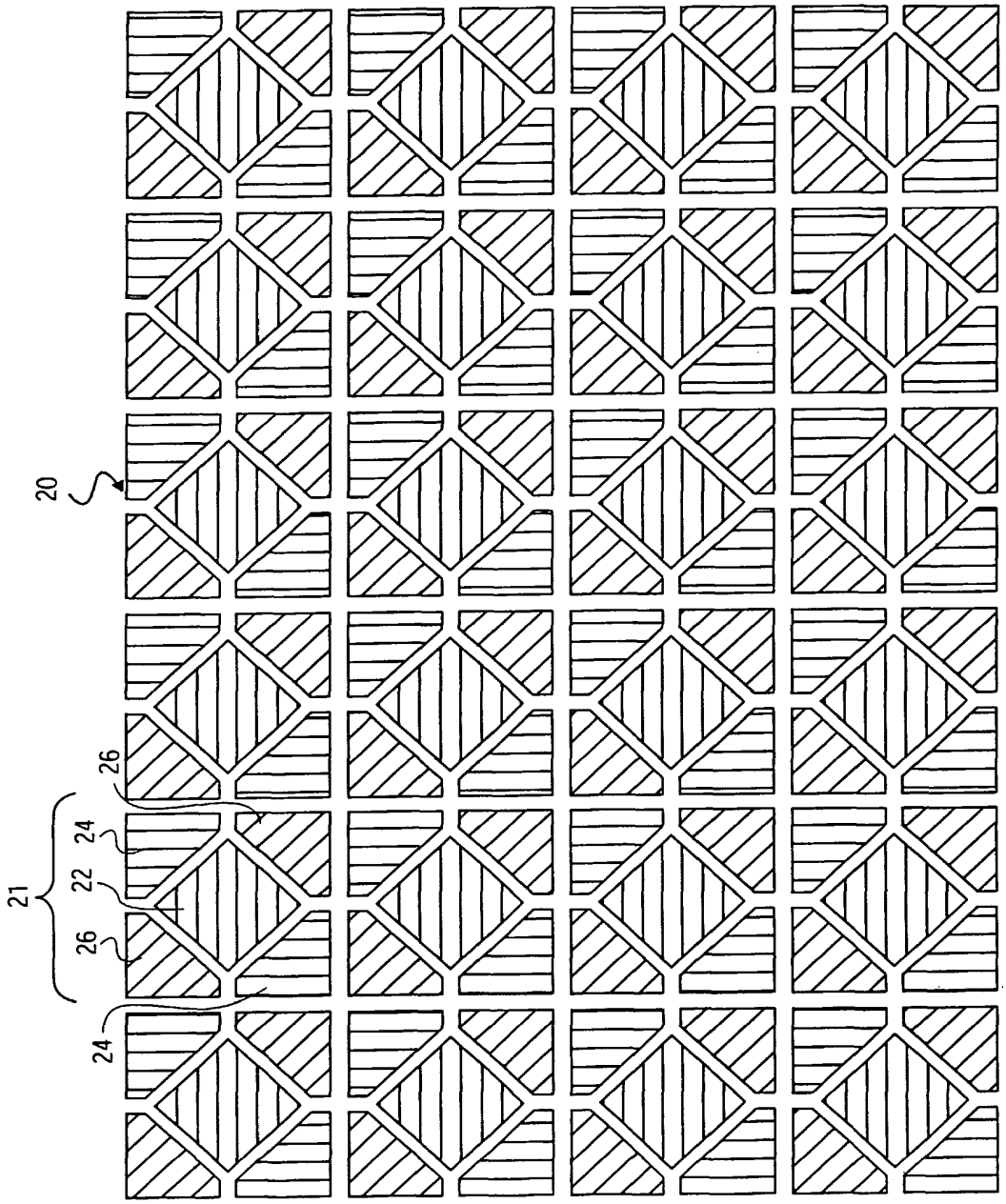
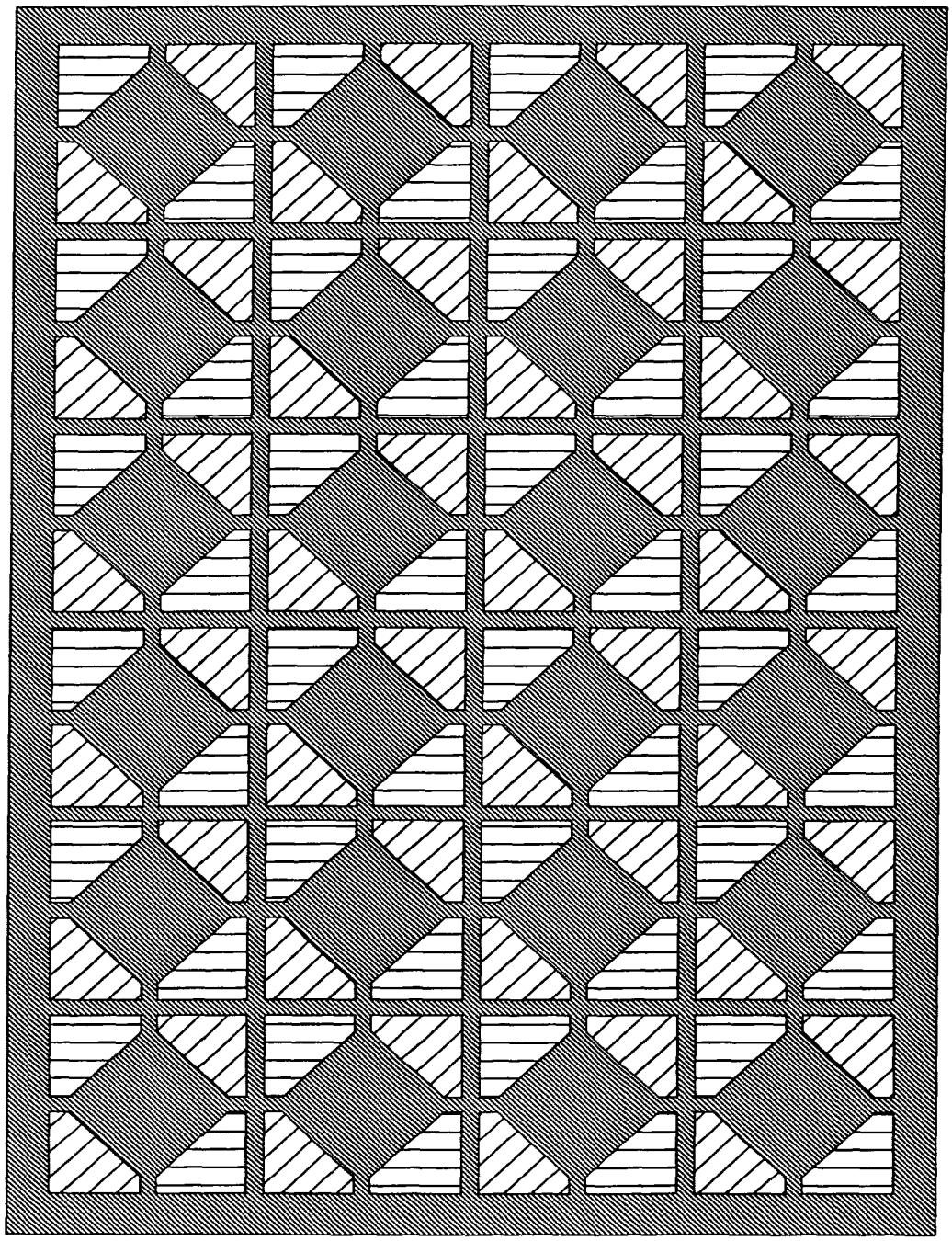


FIG. 4



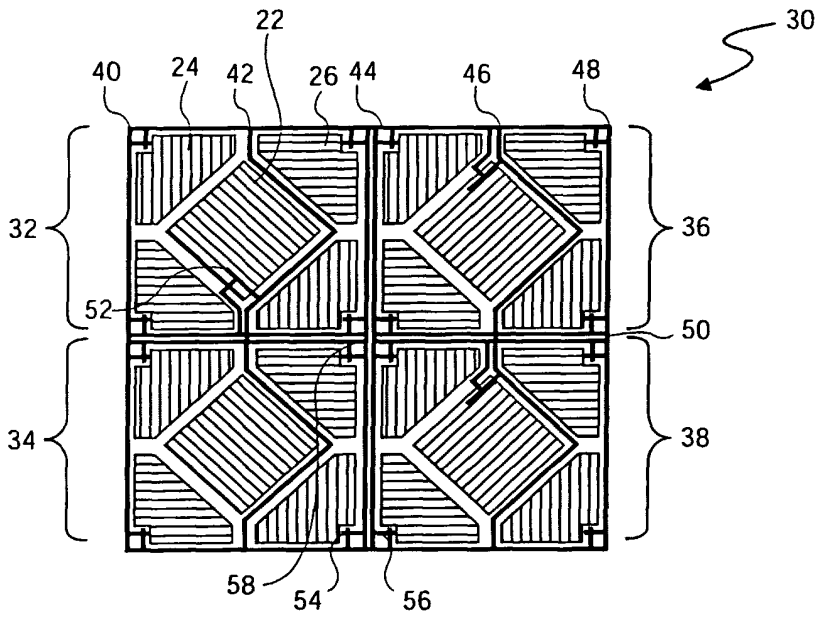


FIG. 5

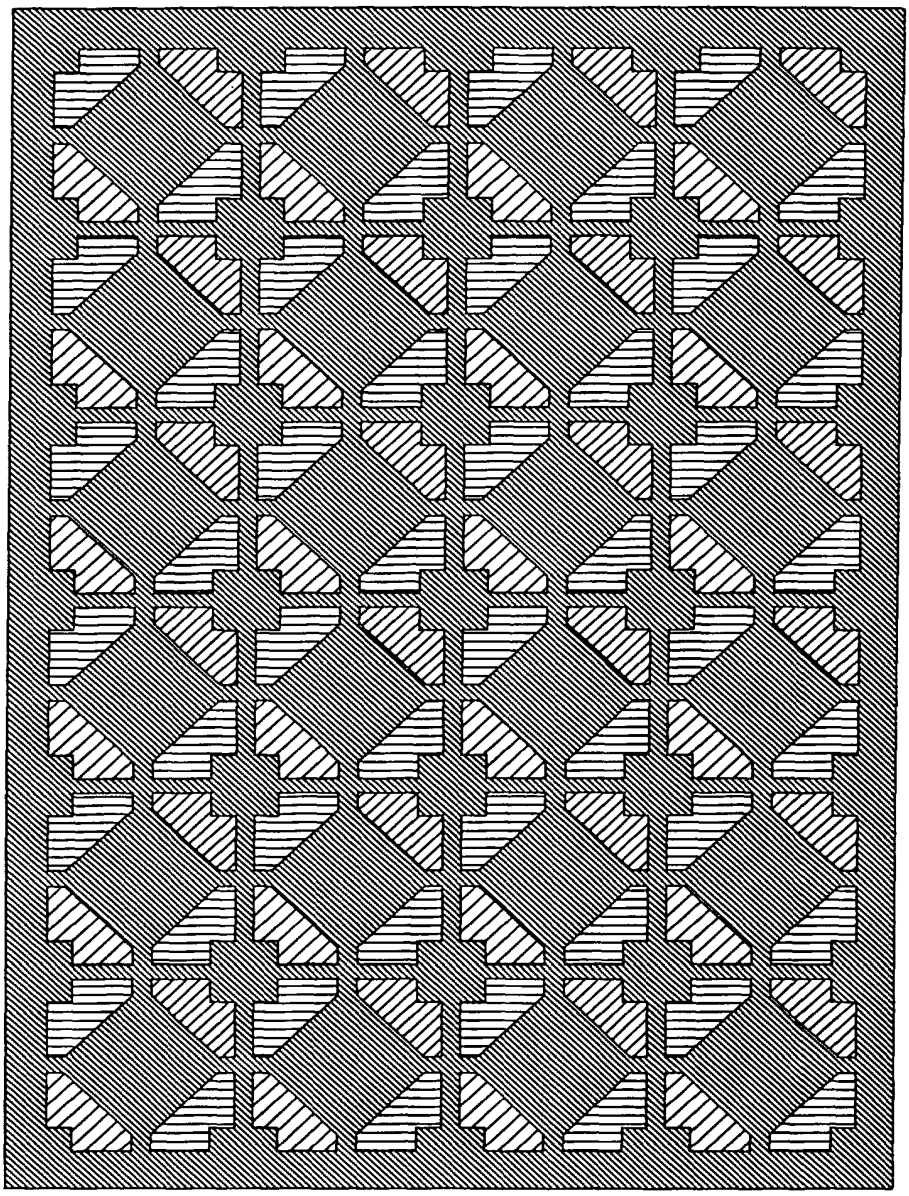


FIG. 6

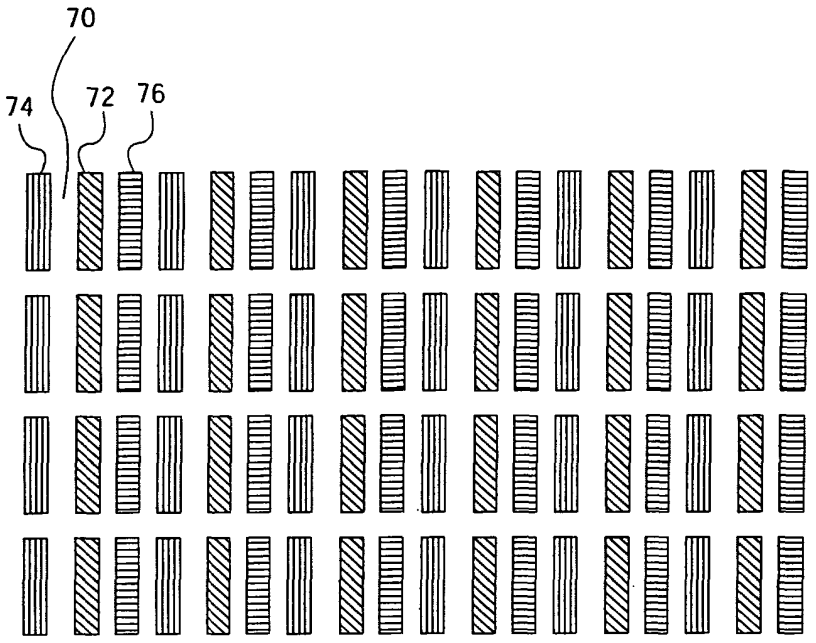


FIG. 7A

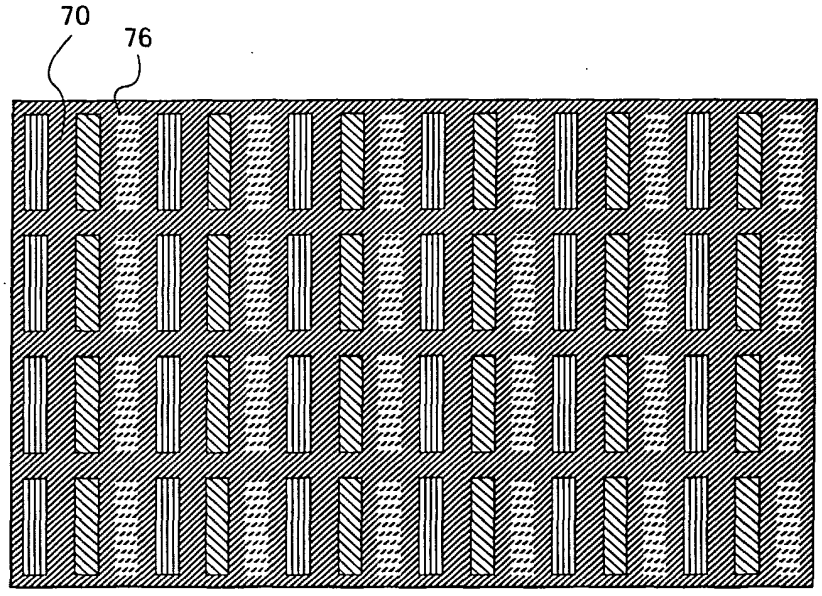


FIG. 7B

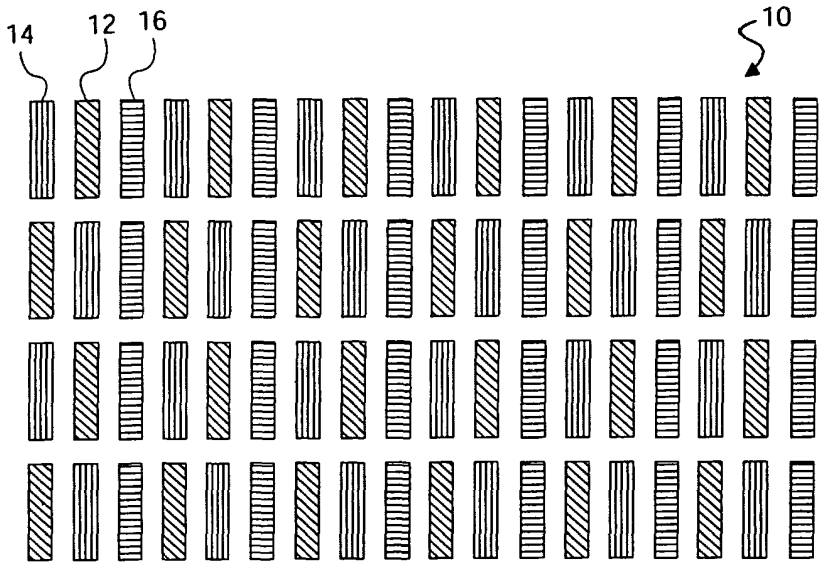


FIG. 7C

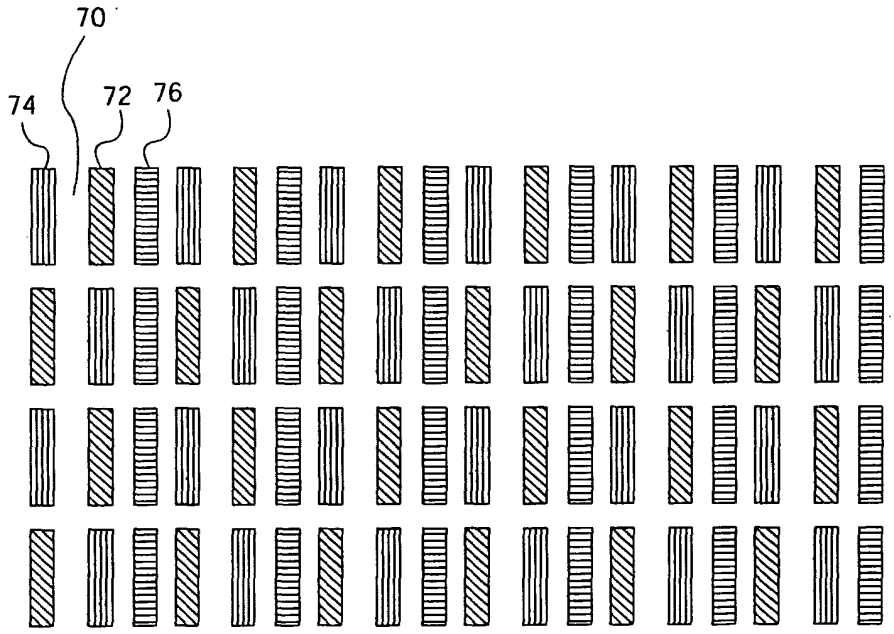


FIG. 7D

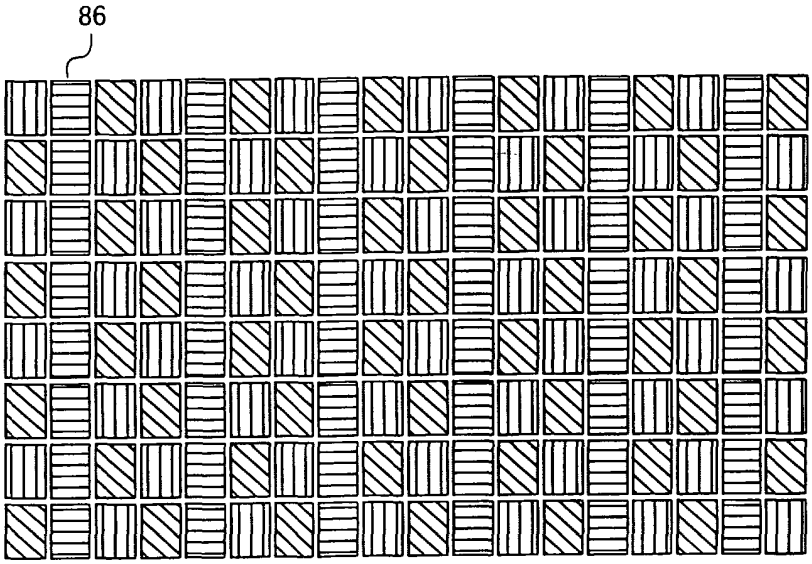


FIG. 8A

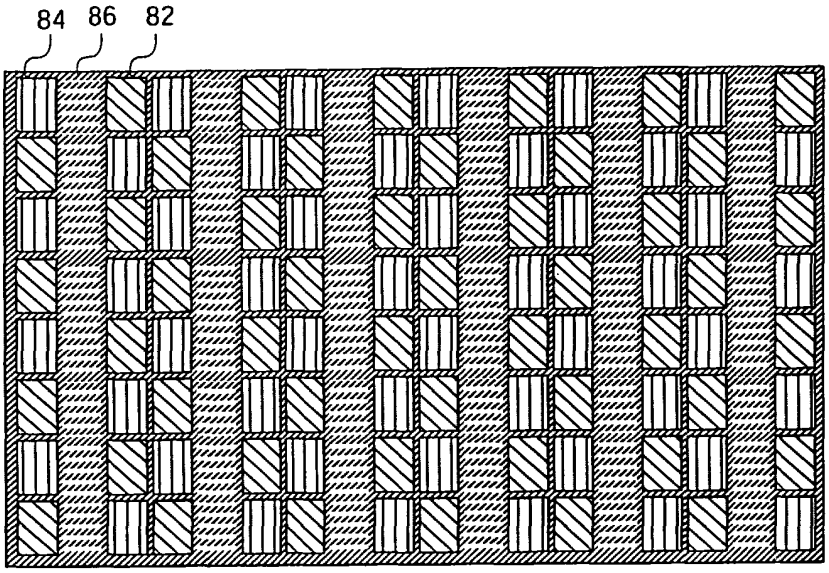


FIG. 8B

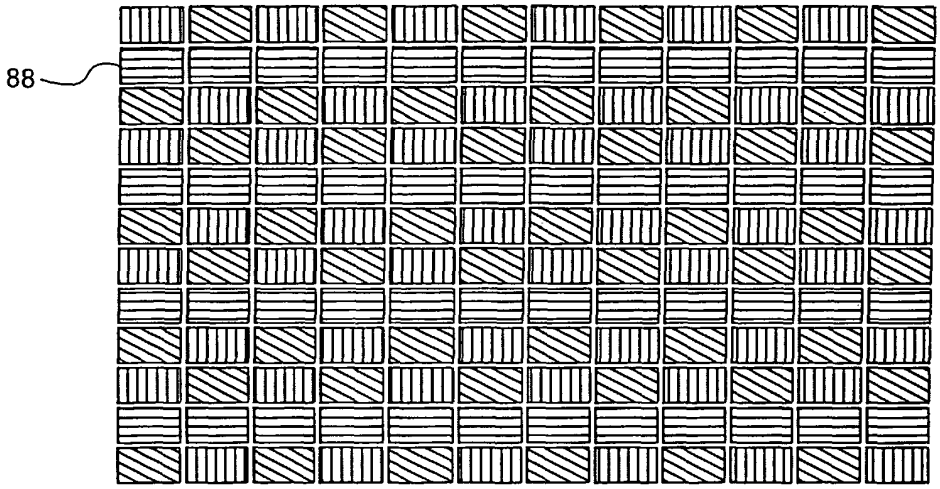


FIG. 8C

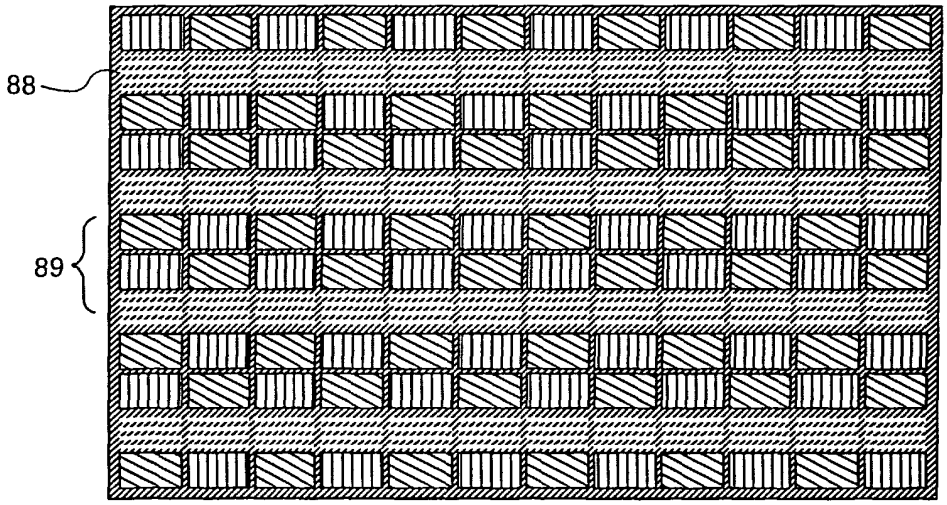


FIG. 8D

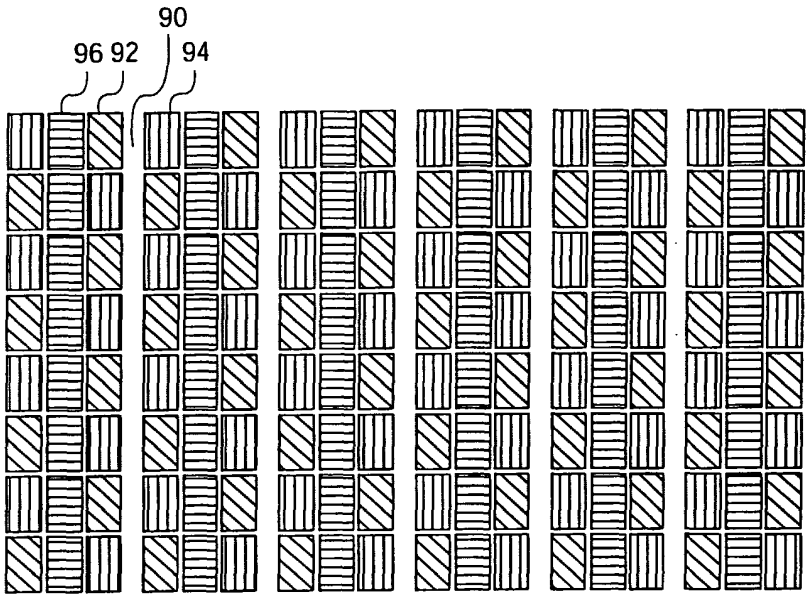


FIG. 9A

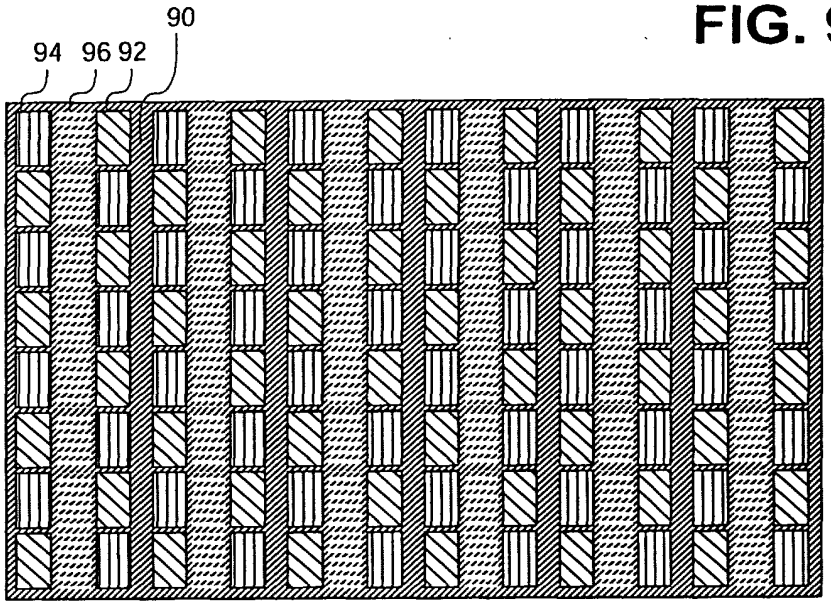


FIG. 9B

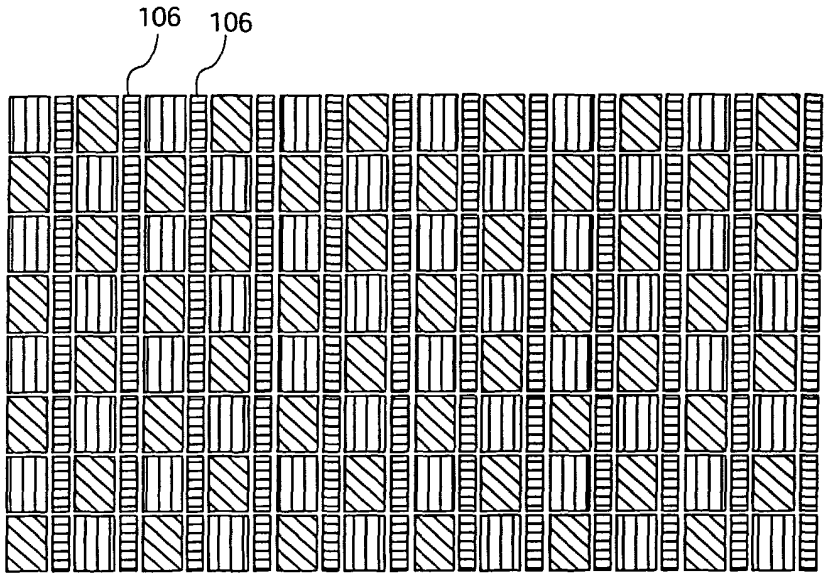


FIG. 10A

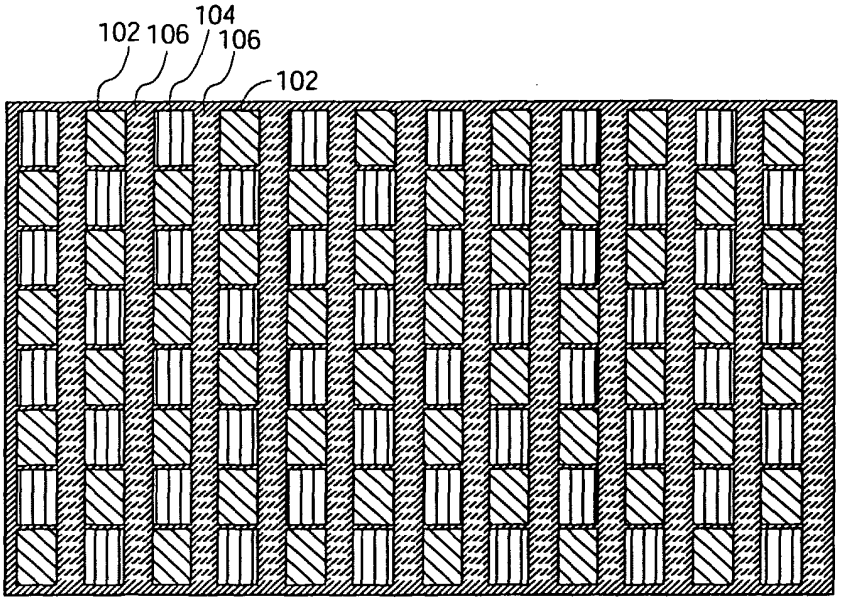


FIG. 10B

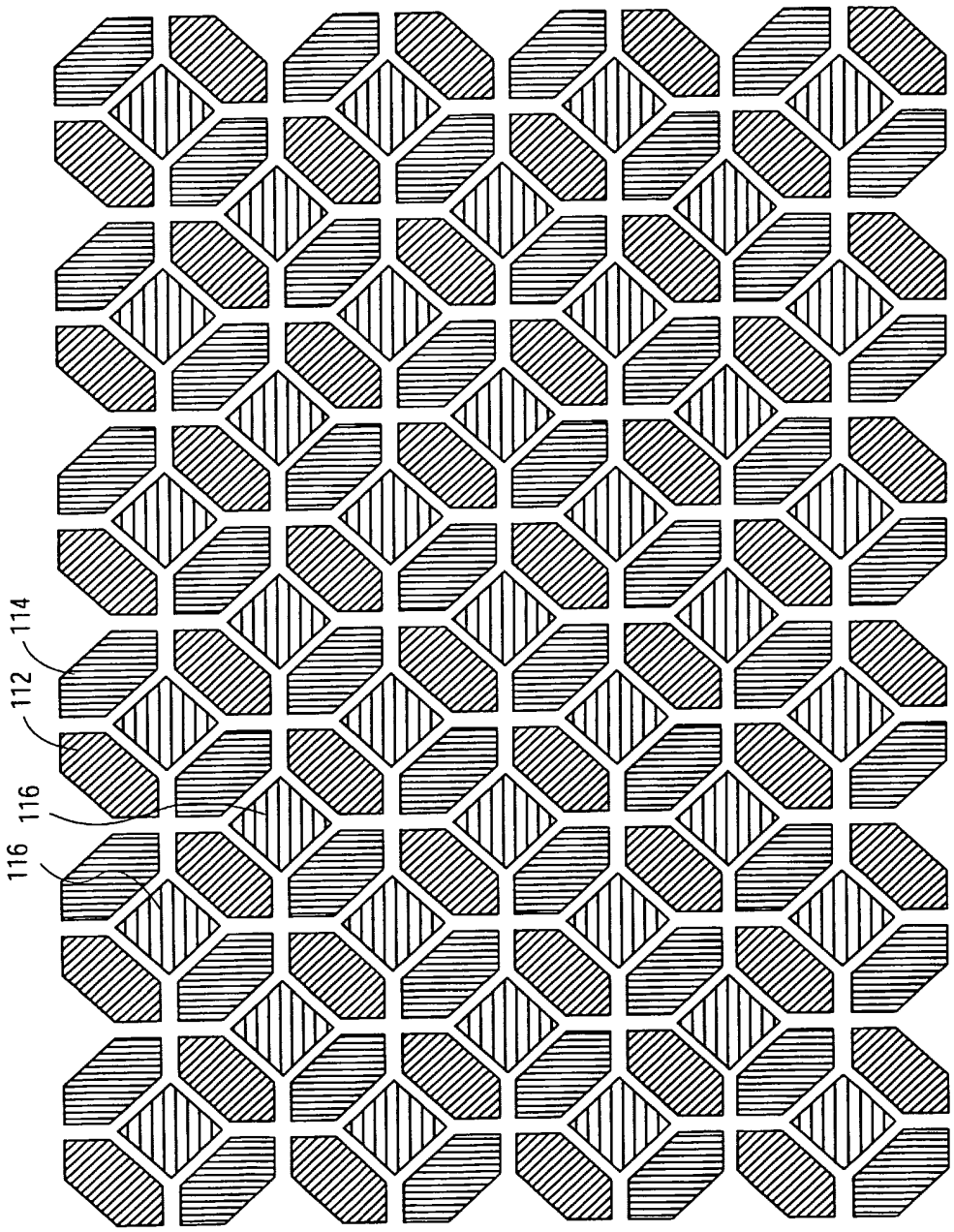


FIG. 11A

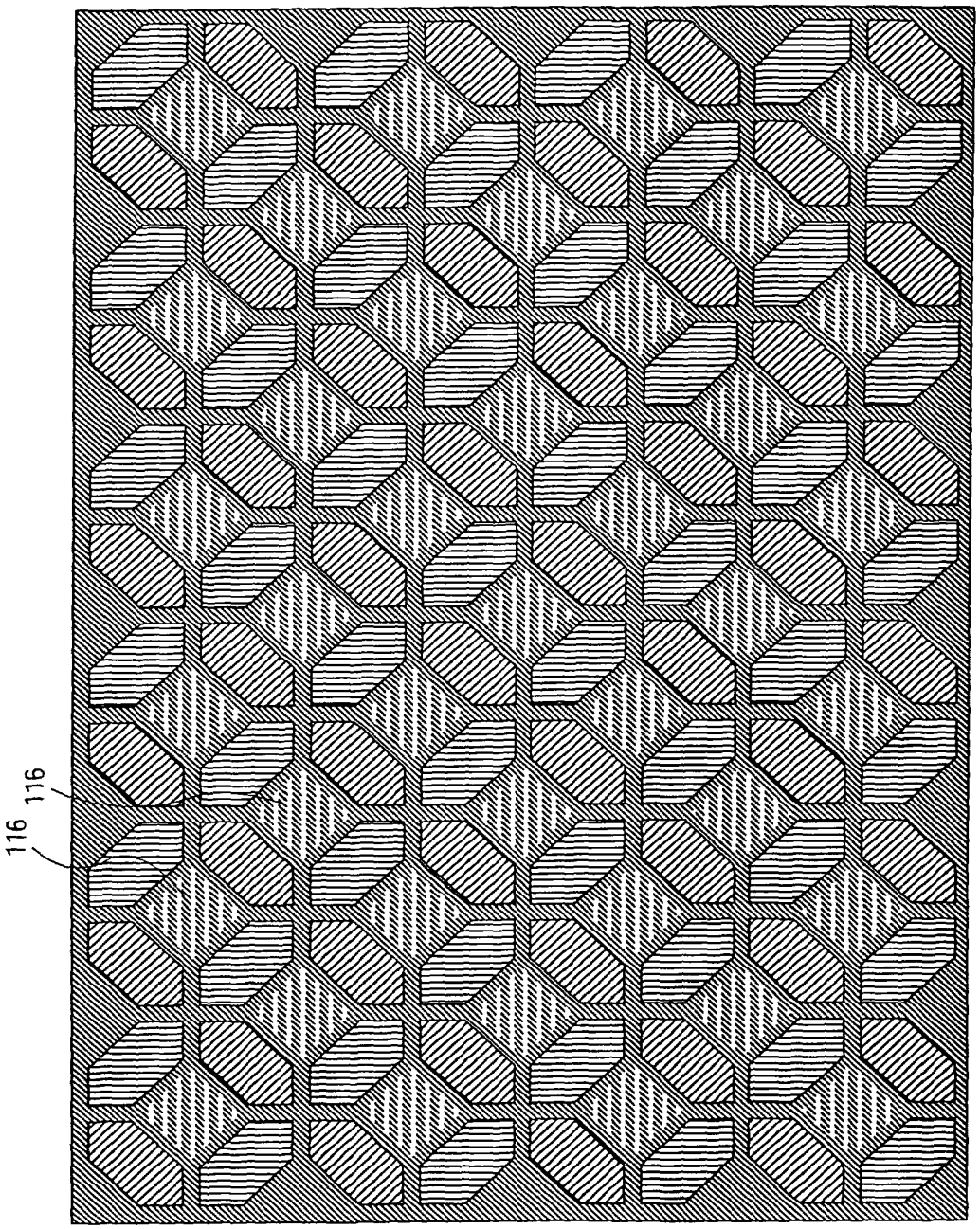


FIG. 11B

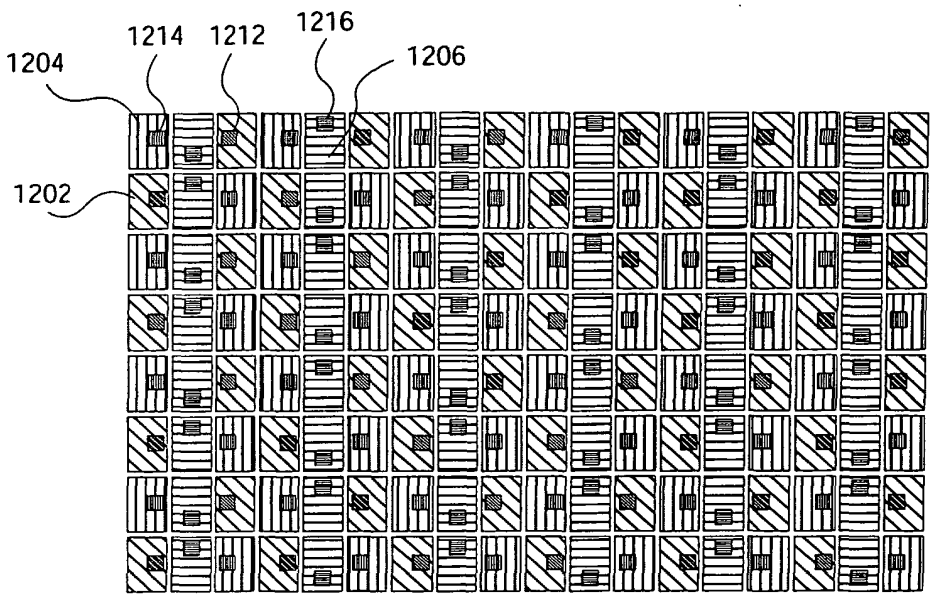


FIG. 12A

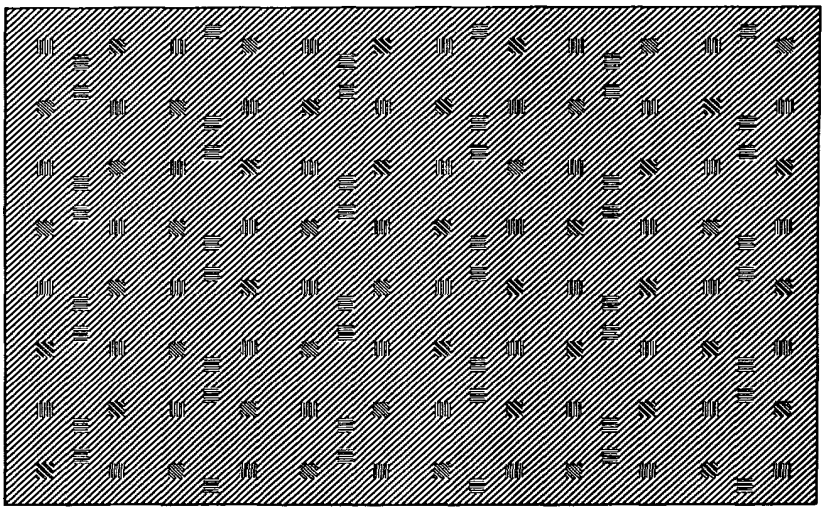


FIG. 12B

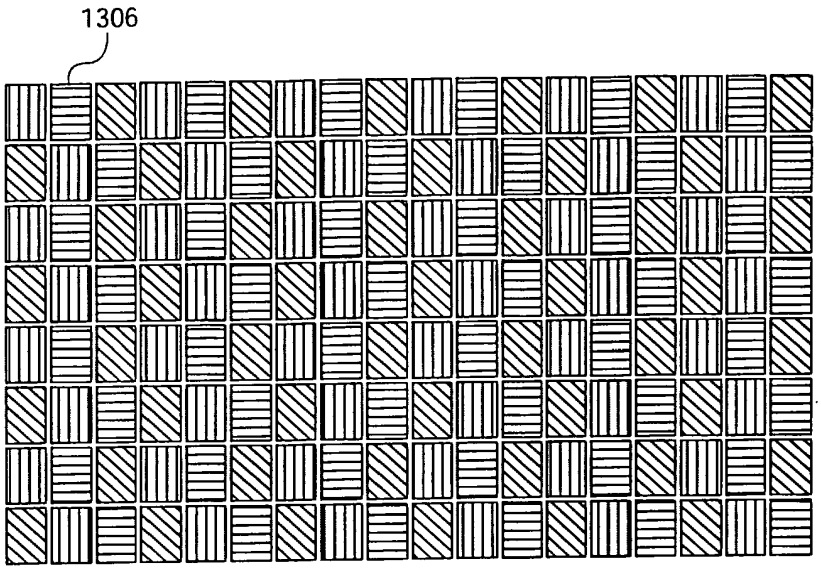


FIG. 13A

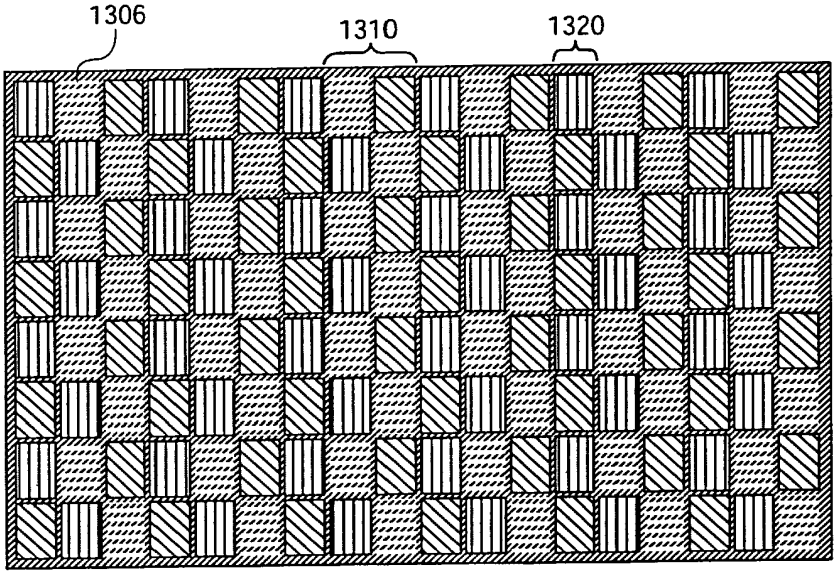


FIG. 13B

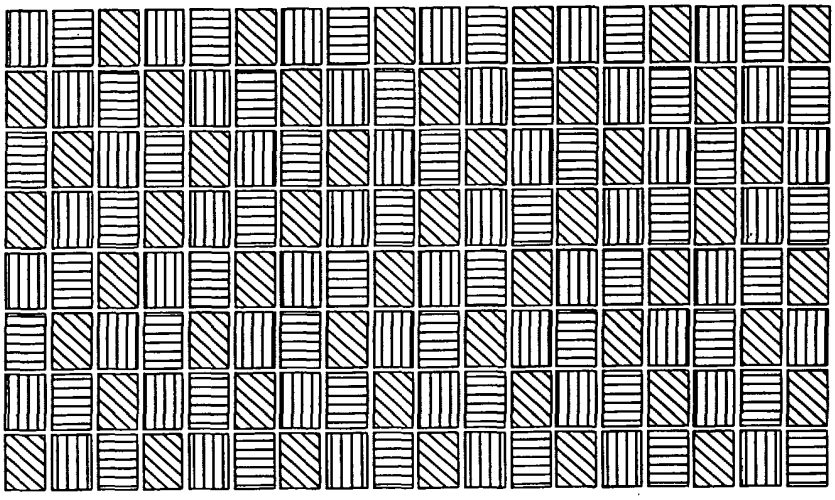


FIG. 14A

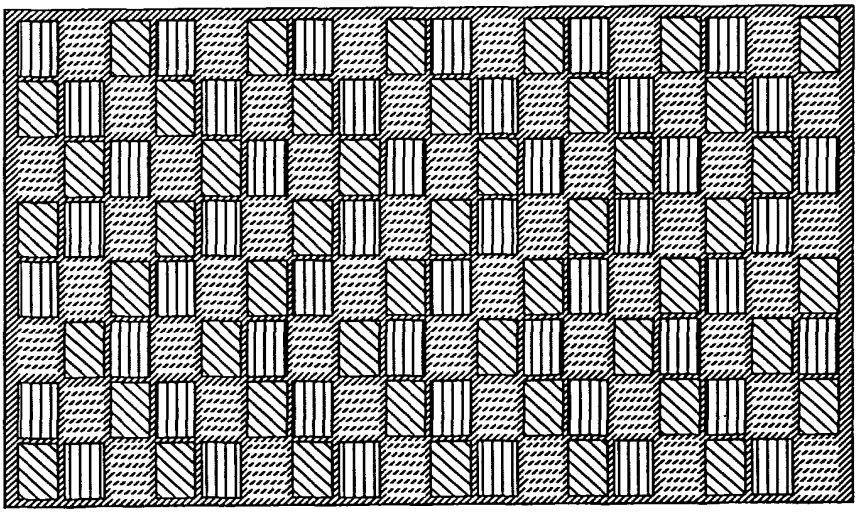


FIG. 14B

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
		Total in USD ($)		**240**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	38991792
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	27-MAR-2020
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	14:47:16
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$240
RAM confirmation Number	E20203QE47406747
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_SuppIDS.PDF	138656 b134b84285800a0f0697c2f1652fae0bb3cd67cf	yes	3
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	JP2009230096A.pdf	3815210 f3ca5044f975d3faed157961ed29becdde7613f1	no	14
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	JP2011198761A.pdf	5288634 93d09faf535e2261a65a2925f9bfd0e25def4937	no	18
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	WO03053068A2.PDF	2429070 351cf159bc73339e8dcfd6c5889971922ea2ea15	no	37
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30799 ed7ee2b9d25cc86db76c3fe63f59586ad47b85d1	no	2
Warnings:					
Information:					

Total Files Size (in bytes):	11702369

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on March 27, 2020 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Felicia R. Sutphen/
Felicia R. Sutphen

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: YANG, KWANG-SU	
Docket No.	: 146816	

SUPPLEMENTAL
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT WITH FEE
UNDER 37 CFR §§ 1.97(d) AND 1.17(p)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
March 27, 2020

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed.

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Petitioner Ex 1002, p. 705
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Applicant's undersigned attorney hereby certifies, in accordance with 37 CFR § 1.97(e)(1), that each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in a communication from any foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

The processing fee of $240.00 as required by 37 CFR § 1.17(p) is submitted herewith. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Jun-Young E. Jeon/
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/frs
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

Petitioner Ex 1002, p. 706
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

23363 7590 03/31/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

DATE MAILED: 03/31/2020

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$1000.00	$0	06/30/2020

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

Petitioner Ex 1002, p. 707
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 03/31/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$1000.00	$0	06/30/2020

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
YANG, KWANG-SU	2691	345-082000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1_____
2_____
3_____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. Fees submitted: ❑Issue Fee ❑Publication Fee (if required) ❑Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

❑ Electronic Payment via EFS-Web ❑ Enclosed check ❑ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. _____

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

Petitioner Ex 1002, p. 708
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 03/31/2020

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

DATE MAILED: 03/31/2020

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Petitioner Ex 1002, p. 709
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 30 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 15/811,599	Applicant(s) Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA (FITF) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to response after final action filed on 03/20/2020.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1-3 and 5-16 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information , please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 711
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/3218 H01L27/3216	07/05/2018	KY

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	82 419	07/05/2018	KY

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 712
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
EAST: IDS Search	07/05/2018	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/05/2018	KY
EAST: Text Search	07/05/2018; 07/06/2018	KY
EAST: IDS Search	02/02/2019	KY
EAST: Updated Text Search	02/02/2019	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	02/02/2019	KY
EAST: IDS Search	07/13/2019	KY
EAST: Updated Text Search	07/15/2019	KY
EAST: IDS Search	01/15/2020	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	03/23/2020	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 713
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same convex adj polygon adj3 five same shortest adj3 distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same first adj5 green same (small $2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same convex near polygon same (larg$2 great$2)). clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same distance same differ$4 same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	03/23/2020	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 714
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

CPC							
Symbol						**Type**	**Version**
H01L	/	27	/	3216		F	2013-01-01
H01L	/	27	/	3218		I	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol						**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
	/		/						

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	15	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	23 March 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200323-A

Petitioner Ex 1002, p. 715
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

INTERNATIONAL CLASSIFICATION				
CLAIMED				
G09G	/	3	/	32
H01L	/	27	/	32

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**					

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	15	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	23 March 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200323-A

Petitioner Ex 1002, p. 716
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

☑ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	9	10												
2	2	10	11												
3	3	11	12												
	4	12	13												
4	5	13	14												
5	6	14	15												
6	7	15	16												
7	8														
8	9														

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	15	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	23 March 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

Petitioner Ex 1002, p. 717
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	22578	345/82,419.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2020/03/23 20:43
L2	8	1 and (pixel sub$1pixel) and green same (hexagon$2 honeycomb octagon$2)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2020/03/23 20:44
L3	6037	(H01L27/3218 H01L27/3216).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/03/23 20:49
L4	33	3 and third adj (pixel sub$1pixel) same (second horizontal vertical) adj line	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2020/03/23 20:49

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L5	1	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/03/23 21:16
L6	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/03/23 21:20
L7	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same convex near polygon same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/03/23 21:21
L8	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same distance same differ$4 same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/03/23 21:23

3/23/2020 9:23:59 PM
C:\Users\kyang\Documents\EAST\Workspaces\13614197_2.wsp

Petitioner Ex 1002, p. 718
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

OK TO ENTER: /KY/

PATENT
RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116
EXPEDITED PROCEDURE
EXAMINING GROUP 2691

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on March 20, 2020 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Appl No.	: 15/811,599	Confirmation No. 1851
Inventor	: Sang-Shin Lee	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
TC/A.U.	: 2691	
Examiner	: Kwang-Su Yang	
Docket No.	: 146816	
Customer No.	: 23363	

AMENDMENT AFTER FINAL ACTION

Mail Stop AF
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
March 20, 2020

Commissioner:

This paper is in response to the Office action of January 21. 2020, which set an initial period for reply to expire on April 21, 2020. Any extension of time fee required by this paper is paid concurrently herewith. As such, this response is timely filed. Please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begin on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 8 of this paper.

110376037.2

Petitioner Ex 1002, p. 719
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Bibliographic Data

Application No: 15/811,599

Foreign Priority claimed: (●) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /KWANG-SU YANG/ Examiner's Signature | Initials

Title: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
11/13/2017	345	2691	146816/411598-02992
RULE			

APPLICANTS

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Sang-Shin Lee Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

This application is a CON of 13614197 09/13/2012 PAT 9818803

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF 10-2012-0022967 03/06/2012

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

11/28/2017

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$2,020

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 05/18/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
05/18/2020	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Petitioner Ex 1002, p. 721
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Corrected ***Notice of Allowability***	**Application No.** 15/811,599	**Applicant(s)** Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	**Art Unit** 2691	**AIA (FITF) Status** No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to Applicant's inquiry about IDS on 05/13/2020.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1-3 and 5-16 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information , please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☑ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 722
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		JP 2009-230096 A	10-08-2009	Mitsubishi Electric Corp.	Abstract
		JP 2011-198761 A	10-06-2011	Samsung Mobile Display Co., Ltd.	Abstract
		WO 03/053068 A2	06-26-2003	Clairvoyante Laboratories, Inc.	

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	05/13/2020

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/frs

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

110831784.1

Doc code: RCEX
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	15/811,599	Filing Date	2017-11-13	Docket Number (if applicable)	146816 (411598-02992)	Art Unit	2691
First Named Inventor	Sang-Shin Lee			Examiner Name	YANG, KWANG-SU		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

- ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____
- ☐ Other _____

☒ Enclosed

- ☐ Amendment/Reply
- ☒ Information Disclosure Statement (IDS)
- ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)
- ☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____ (Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 031728

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

Applicant Signature

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/Jun-Young E. Jeon/	Date (YYYY-MM-DD)	2020-06-25
Name	Jun-Young E. Jeon	Registration Number	43693

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		7,710,484 B2	05-04-2010	Oda
		7,982,786 B2	07-19-2011	Nishida et al.
		2003/0128225 A1	07-10-2003	Credelle et al.
		2010/0117528 A1	05-13-2010	Fukuda

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/frs

111190873.1

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
RCE- 2ND AND SUBSEQUENT REQUEST	1820	1	1900	1900
		Total in USD ($)		**1900**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	39829015
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	25-JUN-2020
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	15:22:11
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1900
RAM confirmation Number	E20206OF22424215
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Continued Examination (RCE)	146816_RCE-SB30e_fill.PDF	697621 0e59e693d5afe4364915968f1eb034d26e4a1440	no	3
Warnings:					
Information:					
2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	146816_RCE-IDS-SB08.PDF	95524 59de8571ce2c9944aaee577134601d3b8a097db1	no	1
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30865 b6e838cbd1abdfe7cb4796b3fab5aafa697be940	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	824010		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

23363 7590 07/10/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

DATE MAILED: 07/10/2020

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$1000.00	$0	10/13/2020

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Petitioner Ex 1002, p. 732
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 07/10/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$1000.00	$0	10/13/2020

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
YANG, KWANG-SU	2691	345-082000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1_____
2_____
3_____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. Fees submitted: ❑Issue Fee ❑Publication Fee (if required) ❑Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

❑ Electronic Payment via EFS-Web ❑ Enclosed check ❑ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. _____

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

Petitioner Ex 1002, p. 733
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 07/10/2020

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

DATE MAILED: 07/10/2020

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Petitioner Ex 1002, p. 734
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 30 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 15/811,599	Applicant(s) Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	Art Unit 2691	AIA (FITF) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to RCE filed on 06/25/2020.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1-3 and 5-16 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information , please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☑ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 736
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/3218 H01L27/3216	07/05/2018	KY

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	82 419	07/05/2018	KY

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 737
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
EAST: IDS Search	07/05/2018	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/05/2018	KY
EAST: Text Search	07/05/2018; 07/06/2018	KY
EAST: IDS Search	02/02/2019	KY
EAST: Updated Text Search	02/02/2019	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	02/02/2019	KY
EAST: IDS Search	07/13/2019	KY
EAST: Updated Text Search	07/15/2019	KY
EAST: IDS Search	01/15/2020	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	03/23/2020	KY
EAST: IDS Search	07/01/2020	KY
EAST: Inventor and Assignee Search	07/01/2020	KY
Updated Classification Search (345/82, 419; H01L27/3218 H01L27/3216)	07/01/2020	KY

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same convex adj polygon adj3 five same shortest adj3 distance).clm.	02/02/2019	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 738
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	Art Unit
	KWANG-SU YANG	2691

US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel) same first adj (pixel sub$1pixel) adj5 green adj light same distance same differ$4).clm.	02/02/2019	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same first adj5 green same (small $2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same convex near polygon same (larg$2 great$2)). clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same distance same differ$4 same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	03/23/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same first adj5 green same (small $2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	07/01/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	07/01/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same convex near polygon same (larg$2 great$2)). clm.	07/01/2020	KY
US-PGPUB; USPAT	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same distance same differ$4 same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	07/01/2020	KY

/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	

Petitioner Ex 1002, p. 739
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

CPC							
Symbol						**Type**	**Version**
H01L	/	27	/	3216		F	2013-01-01
H01L	/	27	/	3218		I	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol						**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
	/		/						

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	15	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	01 July 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	5

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200701

Petitioner Ex 1002, p. 740
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

INTERNATIONAL CLASSIFICATION				
CLAIMED				
G09G	/	3	/	32
H01L	/	27	/	32

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**
345	82

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**					

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	15	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	01 July 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	5

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200701

Petitioner Ex 1002, p. 741
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	15/811,599	Lee, Sang-Shin
	Examiner	**Art Unit**
	KWANG-SU YANG	2691

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	9	10												
2	2	10	11												
3	3	11	12												
	4	12	13												
4	5	13	14												
5	6	14	15												
6	7	15	16												
7	8														
8	9														

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	15	
/KWANG-SU YANG/ Primary Examiner, Art Unit 2691	01 July 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	5

Petitioner Ex 1002, p. 742
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Bibliographic Data

Application No: 15/811,599

Foreign Priority claimed: (●) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /KWANG-SU YANG/ Examiner's Signature | Initials

Title: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
11/13/2017	345	2691	146816/411598-02992
RULE			

APPLICANTS

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Sang-Shin Lee Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

This application is a CON of 13614197 09/13/2012 PAT 9818803

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF 10-2012-0022967 03/06/2012

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

11/28/2017

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$2,020

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L37	13	("7710484" "7982786" "20030128225" "20100117528").pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 16:29
L38	627,130	sang-shin.in. near lee.in. samsung.as.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 16:45
L39	1	38 and ((OLED organic) same first adj (pixel sub$1pixel) with green same second adj (pixel sub$1pixel) adj3 (small$2 larg$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 16:50
L40	1	38 and ((OLED organic) same first adj (pixel sub$1pixel) same distance same second adj (pixel sub$1pixel) adj3 (small$2 larg$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 16:59
L41	22,590	345/82,419.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2020/07/01 17:04
L42	0	41 and organic adj3 emitting same (pentile honey$1comb diamond) same red same green same blue	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 17:06
L43	6,498	(H01L27/3218 H01L27/3216).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 17:07
L45	56	43 and organic adj3 emitting same (pentile honey$1comb diamond) same red same green same blue	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/07/01 17:07
L46	0	45 and (@ad < "20120306" @rlad < "20120306")	US-PGPUB; USPAT; USOCR;	OR	ON	2020/07/01 17:09

			FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L47	1	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/07/01 17:24
L48	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/07/01 17:25
L49	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same first adj5 green same convex near polygon same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/07/01 17:25
L50	0	(organic adj light adj emitting same third adj (pixel sub$1pixel dot) same cent$3 same distance same differ$4 same (small$2 less) same (larg$2 great$2)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2020/07/01 17:26

7/1/2020 5:26:55 PM
C:\Users\kyang\Documents\EAST\Workspaces\13614197_2.wsp

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		7,710,484 B2	05-04-2010	Oda
		7,982,786 B2	07-19-2011	Nishida et al.
		2003/0128225 A1	07-10-2003	Credelle et al.
		2010/0117528 A1	05-13-2010	Fukuda

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	07/01/2020

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/frs

111190873.1 ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		KR 10-2004-0096706 A	11-17-2004	LG Philips LCD Co. Ltd.	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/frs

112357437.1

Espacenet

Bibliographic data: KR20040096706 (A) — 2004-11-17

LCD PANEL FOR IMPROVING RESOLUTION OF CHARACTERS AND DRIVING DEVICE THEREOF, CONCERNED WITH IMPROVING EXPRESSION OF CHARACTERS

Inventor(s): CHAE GI SEONG ± (CHAE, GI SEONG)

Applicant(s): LG PHILIPS LCD CO LTD ± (LG.PHILIPS LCD CO., LTD)

Classification: **- international:** ***G09G3/36;*** (IPC1-7): G09G3/36
- cooperative:

Application number: KR20030029607 20030510 Global Dossier

Priority number(s): KR20030029607 20030510

Also published as: KR100947771 (B1)

Abstract of KR20040096706 (A)

PURPOSE: An LCD panel for improving resolution of characters and a driving device thereof are provided to obtain the same resolution as a penta-matrix structure using five sub pixels by forming one pixel with six sub pixels or four sub pixels total having the same area as the six sub pixels and reducing the number of data lines.
CONSTITUTION: An LCD panel includes a plurality of data lines, a plurality of gate lines, a plurality of sub pixels, and a switching element. Data are supplied to the data lines. Scan signals are supplied to the gate lines. Each gate line includes a curved part. The sub pixels are partially defined by the curved part of the gate line. The switching element is used for driving the sub pixels in response to the scan signals. One pixel includes four or more sub pixels. The data lines is formed with the first to third data lines. The gate lines are formed with first and second gate lines.

Petitioner Ex 1002, p. 748
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2004-0096706
(43) 공개일자 2004년11월17일

(21) 출원번호 10-2003-0029607
(22) 출원일자 2003년05월10일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 채기성
인천광역시연수구동춘동111동한양1차아파트607호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 액정표시패널 및 그 구동장치

요약

본 발명은 문자표현능력을 향상시킬 수 있는 액정표시패널 및 그 구동장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시패널은 데이터가 공급되는 데이터라인과, 스캔신호가 공급되며 적어도 일부가 절곡된 게이트라인과, 상기 게이트라인의 절곡된 부분에 의해 적어도 일부가 한정되는 다수의 서브 화소들과, 상기 스캔신호에 응답하여 상기 서브 화소들 각각을 구동하기 위한 스위치소자를 구비하고, 하나의 화소는 적어도 4개 이상의 상기 서브 화소들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 액정표시장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 액정패널의 액정셀 구조를 도시한 평면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 스트라이프 구조를 갖는 액정표시패널을 이용하여 사선을 갖는 'A'를 표현한 도면이다.

도 4는 스트라이프형 펜타일 매트릭스구조를 갖는 액정표시패널을 나타내는 평면도이다.

도 5는 사선형 펜타일 매트릭스구조를 갖는 액정표시패널을 나타내는 평면도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 헤타일 구조를 갖는 액정표시패널을 나타내는 평면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 헤타일 구조를 갖는 액정표시패널을 나타내는 평면도이다.

Petitioner Ex 1002, p. 749
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도 8은 도 7에 도시된 B서브화소와 G서브화소의 교차영역을 상세히 나타내는 도면이다.

도 9는 도 6 및 도 7에 도시된 액정표시패널을 구동하기 위한 구동장치를 나타내는 블럭도이다.

도 10a 내지 도 10e는 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에 따른 서브화소의 다양한 배치를 나타내는 도면이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2,52 : 액정표시패널 4,48 : 게이트 드라이버

6,50 : 데이터 드라이버 8 : 감마전압발생부

10,46 : 타이밍제어부 12,30 : 박막트랜지스터

14 : 스토리지캐패시터 16 : 게이트전극

18 : 소스전극 20 : 드레인전극

22,70a,70b,80a,80b : 화소전극 40 : 프레임메모리

42 : 화소데이터정렬부 44 : 제어신호발생부

70c, 80c : 연결부 84a,84b : 접촉홀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시패널에 관한 것으로, 특히 문자표현능력을 향상시킬 수 있는 액정표시패널 및 그 구동장치에 관한 것이다.

통상의 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널과 이 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.

실제로, 액정표시장치는 도 1에 도시된 바와 같이 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(2)과, 액정패널(2)의 게이트라인들(GL0 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트드라이버(4)와, 액정패널(2)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터드라이버(6)와, 데이터드라이버(6)에 감마전압을 공급하기 위한 감마전압 발생부(8)와, 게이트드라이버(4)와 데이터드라이버(6)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(10)를 구비한다.

타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력되는 클럭신호, 수평 및 수직 동기신호 등에 응답하여 게이트 드라이버(4)와 데이터드 라이버(6)의 구동 타이밍을 제어하게 된다. 다시 말하여, 타이밍 제어부(10)는 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 게이트 스타트 펄스(GSP) 등을 생성하여 게이트 드라이버(4)에 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(10)는 입력 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 데이터 클럭 신호, 데이터 제어 신호, 극성제어신호 등을 생성하여 데이터 드라이버(6)에 공급함과 아울러 데이터 클럭신호에 동기하여 외부로부터 입력되어진 적(R), 녹(G), 청(B) 비디오데이터들을 데이터드라이버(6)에 공급한다.

게이트 드라이버(4)는 타이밍 제어부(10)의 제어에 응답하여 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 해당 주사기간동안(1H) 게이트 하이전압을 공급하여 박막 트랜지스터들(TFT)이 구동되게 하고, 나머지 기간에서는 게이트 로우전압을 인가한다. 또한, 게이트 드라이버(4)는 첫번째 주사라인의 스토리지 캐패시터(Cst)를 위해 형성된 최상측의 게이트라인(GL0)에는 게이트 로우전압을 인가한다.

데이터 드라이버(6)는 타이밍 제어부(10)의 제어에 응답하여 타이밍 제어부(10)로부터의 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환하여 게이트라인(GL1 내지 GLn)에 게이트 하이전압이 공급되는 1수평기간(1H)마다 1수평

Petitioner Ex 1002, p. 750
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

라인분의 데이터신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이때, 감마전압 발생부(8)는 데이터신호의 전압레벨에 따라 서로 다른 레벨을 갖도록 미리 설정된 감마전압을 데이터 드라이버(6)에 공급한다. 데이터 드라이버(6)는 감마전압을 이용하여 디지털 데이터신호를 아날로그 데이터신호로 변환함으로써 액정표시장치에서의 감마특성이 보정되게 한다. 또한, 데이터 드라이버(6)는 타이밍제어부(10)로부터 극성제어신호에 따라 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급되는 데이터신호들의 극성을 반전시키게 된다.

액정패널(2)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들과, n+1개의 게이트라인들(GL0 내지 GLn)과 m개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)를 구비한다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 게이트하이전압에 응답하여 데이터라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 데이터신호를 액정셀에 공급한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막트랜지스터(TFT)에 접속된 화소전극을 포함하는 액정용량 캐패시터(Clc)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀 내에는 액정용량 캐패시터(Clc)에 충전된 데이터전압을 다음 데이터전압이 충전될 때까지, 즉 게이트로우전압이 인가되는 동안 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(Cst)가 더 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 이전단 게이트라인과 화소전극 사이에 형성된다.

이러한 액정패널(2)에서 액정셀의 형상을 좌우하는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 상세히 하면 도 2에 도시된 바와 같다.

도 2를 참조하면, 게이트라인들(GL0, GL1, ...)과 데이터라인들(DL1, DL2, ...)의 교차구조로 마련된 셀영역에는 화소전극(22)이 마련된다. 화소전극(22)은 박막 트랜지스터(12)의 소스 및 드레인 전극(18,20)을 경유하여 데이터라인들(DL1, DL2, ...) 중 어느 하나에 접속된다. 박막 트랜지스터(12)의 게이트전극(16)은 게이트라인들(GL1, GL2, ...) 중 어느 하나에 접속된다. 스토리지 캐패시터(14)는 해당 화소전극(22)과 이전단 게이트라인(GLi-1)과의 중첩부에 형성된다. 데이터라인들(DL1, DL2, ...) 각각에는 칼라표시를 위한 적, 녹, 청색 데이터신호가 각각 공급된다.

이러한 박막트랜지스터 어레이 기판과 액정층을 사이에 두고 대면하는 도시하지 않은 상부기판에는 적, 녹, 청 칼라필터들이 화소전극(22)이 형성된 셀영역에 대응되게 형성됨과 아울러 액정층에 기준전압을 공급하기 위한 공통전극이 전면으로 형성된다. 적, 녹, 청 칼라필터가 형성된 액정셀들 각각은 서브화소(R, G, B)에 해당되고, 나란하게 배치된 적, 녹, 청 서브화소(R, G, B)의 조합으로 하나의 화소를 표현하게 된다.

이러한 구성을 가지는 종래의 액정표시장치는 선명한 화상을 표시하기 위하여 고해상도화 되어감에 따라 화소수가 증가되어가고 있다. 이러한 화소수 증대로 그들을 구동하기 위한 드라이브 IC(Integrated Circuit)들의 수, 특히 고가의 데이터 드라이브 IC의 수가 증대되어 제조비용(Cost)이 상승되게 되었다. 또한, 종래 스트라이프 구조의 액정표시패널은 직선 표현은 용이하지만 사선 표현 능력이 떨어진다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이 사선을 갖는 'A' 표현 능력이 떨어진다. 뿐만 아니라, 종래의 액정표시장치에서는 적(이하, R이라 함), 녹(이하, G라 함), 청(이하, B라 함) 서브화소들이 스트라이프 형상으로 고정배치됨에 따라 고해상도 구현에 한계가 있었다.

이러한 해상도 한계를 극복하기 위하여, 최근에는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 하나의 화소가 5개의 서브화소로 구성되는 펜타일 매트릭스(PenTile Matrix) 구조가 제안되어졌다. 펜타일 매트릭스의 화소는 중앙에 위치하는 하나의 B 서브화소, 그 B 서브화소 주위에서 한 대각선 방향으로 위치하는 2개의 R 서브화소와, 다른 대각선 방향으로 위치하는 2개의 G 서브화소로 구성된다.

도 4 및 도 5에 도시된 펜타일 매트릭스구조는 도 2에 도시된 바와 같이 서브화소들이 스트라이프 형상으로 배치된 기존 매트릭스구조보다 훨씬 작은 화소수로도 동등한 해상도 구현이 가능한다. 그러나, 도 5에 도시된 펜타일 매트릭스구조는 B서브화소가 마름모형태로 형성됨으로써 도 2에 도시된 기존 매트릭스구조보다 사선표현이 용이하지만 여전히 곡선의 표현이 용이하지 않은 문제점이 있다. 이에 따라, 최근에는 더욱 부드러운 폰트 구현이 가능한 액정표시패널이 요구되고 있다.

또한, 도 4 및 도 5에 도시된 펜타일 매트릭스의 액정표시패널은 한 화소가 5개의 서브화소를 구비함에 따라 기존과는 다른 데이터 구동방식으로 그 서브화소들에 데이터를 공급해야만 한다. 특히, 펜타일 매트릭스의 구동방법으로는 고가의 데이터 드라이브 IC의 수를 줄이기 위하여 R,G 서브화소가 하나의 데이터라인을 공유해야만 한다. 그러나, 하나의 데이터라인을 공유하는 기술적인 수단이 구체화되지 않은 상태이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 문자표현능력을 향상시킬 수 있는 액정표시패널 및 그 구동장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

Petitioner Ex 1002, p. 751
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시패널은 데이터가 공급되는 데이터라인과, 스캔신호가 공급되며 적어도 일부가 절곡된 게이트라인과, 상기 게이트라인의 절곡된 부분에 의해 적어도 일부가 한정되는 다수의 서브 화소들과, 상기 스캔신호에 응답하여 상기 서브 화소들 각각을 구동하기 위한 스위치소자를 구비하고, 하나의 화소는 적어도 4개 이상의 상기 서브 화소들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터라인은 제1 내지 제3 데이터라인을 포함하며, 상기 게이트라인은 제1 및 제2 게이트라인을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는 상기 제1 데이터라인 및 제1 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제1 서브화소와, 상기 제1 데이터라인 및 제2 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제2 서브화소와, 상기 제1 서브화소와 상기 제2 게이트라인을 사이에 두고 대각선방향으로 마주보며 상기 제2 게이트라인과 제2 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제3 서브화소와, 상기 제2 서브화소와 상기 제2 게이트라인을 사이에 두고 상기 대각선방향과 교차하는 방향으로 마주보며 상기 제1 게이트라인과 제3 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제4 서브화소와, 상기 제1 및 제4 서브화소 사이에 위치하며 상기 제1 게이트라인과 제3 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제5 서브화소와, 상기 제3 및 제4 서브화소 사이에 위치하며 상기 제2 게이트라인과 제3 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제6 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 내지 제6 서브화소 각각은 제1 내지 제6 색 중 어느 한 색을 구현하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제3 서브화소는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제2 및 제4 서브화소는 나머지 두 색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제5 및 제6 서브화소는 나머지 한 색을 구현하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 내지 제4 서브화소는 육각형 형태로 형성되며, 상기 제5 및 제6 서브화소는 마름모형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 게이트라인은 상기 제5 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며, 상기 제2 게이트라인은 상기 제6 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 데이터라인은 상기 제1 및 제2 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며, 상기 제2 데이터라인은 상기 제5 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며, 상기 제3 데이터라인은 상기 제6 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터라인은 제1 및 제2 데이터라인을 포함하며, 상기 게이트라인은 제1 및 제2 게이트라인을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는 상기 제1 데이터라인과 제1 및 제2 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되며 상기 제2 게이트라인을 가로질러 대각선방향으로 신장되어 형성되는 제1 서브화소와, 상기 제1 서브화소와 교차하며 상기 제2 게이트라인을 가로질러 상기 대각선방향과 교차하는 방향으로 신장되어 형성되는 제2 서브화소와, 상기 제1 및 제2 서브화소 사이에 위치하며, 상기 제2 데이터라인과 상기 제1 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제3 서브화소와, 상기 제1 및 제2 서브화소 사이에 위치하며, 상기 제2 데이터라인과 상기 제2 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제4 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 내지 제4 서브화소 각각은 제1 내지 제4 색 중 어느 한 색을 구현하는 것을 특징으로 한다.

상기 제3 및 제4 서브화소는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제2 서브화소는 나머지 두 색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제1 서브화소는 나머지 한 색을 구현하는 것을 특징으로 한다.

상기 제3 및 제4 서브화소는 마름모형태의 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제2 서브화소 중 적어도 어느 하나는 상기 화소영역에 육각형 형태로 형성되는 제1 및 제2 화소전극과, 상기 제2 게이트라인과 대응되는 영역에 형성되며 상기 제1 및 제2 화소전극을 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 서브화소의 연결부와 상기 제2 서브화소의 연결부는 서로 다른 금속으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 서브화소의 연결부는 상기 화소전극과 동일금속으로 형성되며, 상기 제2 서브화소의 연결부는 상기 화소전극 및 상기 게이트라인과 다른 금속으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

Petitioner Ex 1002, p. 752
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

상기 제2 서브화소의 연결부는 상기 제2 서브화소의 제1 및 제2 화소전극과 접촉홀을 통해 접속되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 게이트라인은 상기 제1 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며, 상기 제2 게이트라인은 상기 제4 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제2 데이터라인은 상기 제1 및 제2 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시패널의 구동장치는 데이터라인에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부와, 적어도 일부가 절곡된 게이트라인에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트구동부와, 상기 게이트라인의 절곡된 부분에 의해 적어도 일부가 한정되는 다수의 서브 화소들과, 상기 스캔신호에 응답하여 상기 서브 화소들 각각을 구동하기 위한 스위치소자를 구비하고, 하나의 화소 당 적어도 4개 이상의 상기 서브화소들로 이루어진 액정표시패널을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는 6개의 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는 4개의 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시 예에 대한 상세한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도 6 내지 도 10e를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 헤타일(Hetile) 구조의 액정표시패널을 나타내는 평면도이다. 헤타일구조에 포함되는 각 화소(P)들은 대각선 방향으로 마주보는 2개의 G 서브화소들(G1,G2)과, 다른 대각선 방향으로 마주보는 2개의 B 서브화소들(B1,B2)과, B서브화소(B1,B2)와 G 서브화소(G1,G2) 사이에 위치하는 2개 의 R 서브화소들(R1,R2)로 구성된다. 이렇게, 각 화소가 6개의 서브화소(R1,G1,B1,R2,G2,B2)로 구성됨에 따라 헤타일 구조는 각 화소가 5개의 서브화소로 구성된 종래의 펜타일매트릭스보다 적은 화소들을 이용하여 동일한 해상도를 구현할 수 있게 된다.

각 서브화소(R1, G1, B1, R2, G2, B2)들에는 스위칭소자로서 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)에 접속된 6개의 박막트랜지스터(30)가 마련된다. 박막 트랜지스터(30)는 게이트라인들(GL11, GL12, GL21, GL22 ...)들 중 어느 하나에 접속된 게이트전극과 데이터라인들(DL11, DL12, DL13, DL21, DL22, DL23...) 중 어느 하나에 접속된 소스전극과, 게이트전극에 인가되는 게이트하이전압으로 반도체층(도시하지 않음)이 활성화되면 소스전극과 접속되는 드레인전극으로 구성된다. 그리고, 드레인전극에는 서브화소영역에 마련된 화소전극이 접속된다. 이러한 박막트랜지스터(30)들과 화소전극이 형성된 박막트랜지스터 기판과 액정층을 사이에 두고 대면하는 상부기판(도시하지 않음)에는 적, 녹, 청 칼라필터들이 화소전극이 형성된 서브화소영역에 대응되게 형성됨과 아울러, 액정층에 기준전압을 공급하기 위한 공통전극이 전면에 형성된다. 이에 따라, 서브화소들(R1, G1, B1, R2, G2, B2) 각각은 화소전극에 공급되는 데이터전압에 따라 구동되어 해당색의 빛을 방출함으로써 화상이 표시된다.

도 6에 있어서, 한 화소에 포함되는 6개의 서브화소들(R1, G1, B1, R2, G2, B2)은 2개의 게이트라인(GLi1,GLi2)에 의해 구동된다. 예를 들면, 서브화소들 중 상단에 위치하는 제1 R 서브화소(R1), 제1 G 서브화소(G1) 및 제1 B 서브화소(B1) 들은 기수 게이트라인(GL11,GL21,GL31,...)에 게이트하이전압이 공급되는 기간에 구동되고, 하단에 위치하는 제2 R 서브화소(R2), 제2 G 서브화소(G2) 및 제2 B 서브화소(B2)들은 우수 게이트라인(GL12,GL22,GL32,...)에 게이트하이전압이 공급되는 기간에 구동된다.

이러한 기수 게이트라인(GLi1) 및 우수게이트라인(GLi2)은 소정주기로 소정각도 구부러져 형성된다. 예를 들어, 기수게이트라인(GLi1)은 마름모형태로 형성된 제1 R 서브화소(R1), 제1 B 서브화소(B1) 및 제1 G 서브화소(G1) 사이에서 소정각도로 구부러져 형성된다. 우수게이트라인(GLi2)은 마름모형태로 형성된 제2 R 서브화소(R2), 제2 B 서브화소(B2) 및 제1 G 서브화소(G1) 사이에서 소정각도로 구부러져 형성된다.

또한, 한 화소에 포함되는 서브화소들(R1, G1, B1, R2, G2, B2)은 3개의 데이터라인(DLk1,DLk2,DLk3)을 통해 데이터신호를 공급받는다. 예를 들면, 제1 B 서브화소(B1)와 제2 G 서브화소(G2)는 제k1 데이터라인(DLk1)에 접속되고, 제1 G 서브화소(G1)와 제2 B 서브화소(B2)는 제k2 데이터라인(DLk2)에 접속되고, 제1 및 제2 R 서브화소(R1,R2)는 제k3 데이터라인(DLk3)에 접속된다. 이에 따라, 제k1 데이터라인(DLk1)은 1수평주기마다 B 데이터신호와 G 데이터신호를 교번하여 제1 B 서브화소(B1)와 제2 G 서브화소(G2)에 공급하며, 제k2 데이터라인(DLk2)은 1수평주기마다 G 데이터신호와 B 데이터신호를 교번하여 제2 B 서브화소(B2)와 제1 G 서브화소(G1)에 공급한다.

Petitioner Ex 1002, p. 753
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

이러한 제k1,k2,k3 데이터라인(DLk1,DLk2,DLk3)은 소정주기로 소정각도 구부 러져 형성된다. 예를 들어, 제k1 데이터라인(DLk1)은 이전 화소의 제2 R 서브화소(R2), 제1 B 서브화소(B1) 및 제2 G 서브화소(G2) 사이에서 소정각도로 구부러져 형성된다. 제k2 데이터라인(DLk2)은 제1 R 서브화소(R1), 제1 B 서브화소(B) 및 이전 화소의 제2 G 서브화소(G2) 사이에서 소정각도로 구부러져 형성된다. 제k3 데이터라인(DLk3)은 제2 R 서브화소(R2), 제2 B 서브화소(B2) 및 제1 G 서브화소(G1) 사이에서 소정각도로 구부러져 형성된다.

이와 같이, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 헤타일 구조를 갖는 액정표시패널 및 그 구동장치는 각 화소가 6개의 서브화소(R1,G1,B1,R2,G2,B2)로 구성됨에 따라 각 화소가 5개의 서브화소로 구성된 종래의 펜타일매트릭스보다 적은 화소들을 이용하여 동일한 해상도를 구현할 수 있게 된다. 또한, 6개의 서브화소를 총 3개의 데이터라인으로 구동함으로써 데이터라인수를 줄일 수 있으며, 나아가 데이터 드라이브 IC의 수를 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 데이터라인과 게이트라인이 소정각도로 구부러져 형성됨으로써 데이터라인과 게이트라인의 화소영역에 형성되는 제1 내지 제6 서브화소들이 사선을 갖는 다각형 형태로 형성됨으로써 직선 표현뿐만 아니라 사선표현능력이 향상된다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 헤타일 구조를 갖는 액정표시패널을 나타내는 평면도이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 헤타일 구조를 갖는 액정표시패널의 각 화소(P)들은 게이트라인(GL)을 사이에 두고 대각선방향으로 신장되어 형성된 B 서브화소(B)와, B 서브화소(B)를 가로지르도록 다른 대각선방향으로 신장 되어 형성된 G 서브화소(G)와, B서브화소(B)와 G 서브화소(G) 사이에 위치하는 2개의 R 서브화소들(R1,R2)로 구성된다. 여기서, B 서브화소(B)와 G 서브화소(G)의 면적은 각각 도 6에 도시된 2개의 B 서브화소(B)의 면적과 2개의 G 서브화소(G)의 면적과 유사하다.

이렇게, 각 화소(P)는 총 4개의 서브화소(R1,R2,G,B)로 구성되며, 각 화소의 면적은 도 6에 도시된 각 화소의 면적과 유사하므로 각 화소가 5개의 서브화소로 구성된 종래의 펜타일매트릭스보다 적은 화소들을 이용하여 동일한 해상도를 구현할 수 있게 된다.

각 서브화소(R1, R2, G, B)들에는 스위칭소자로서 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)에 접속된 4개의 박막트랜지스터(30)가 마련된다. 박막 트랜지스터(30)는 게이트라인들(GL11, GL12, GL21, GL22 ...) 중 어느 하나에 접속된 게이트전극과 데이터라인들(DL11, DL12, DL21, DL22 ...) 중 어느 하나에 접속된 소스전극과, 게이트전극에 인가되는 게이트하이전압으로 반도체층(도시하지 않음)이 활성화되면 소스전극과 접속되는 드레인전극으로 구성된다. 그리고, 드레인전극에는 서브화소영역에 마련된 화소전극이 접속된다. 이러한 박막트랜지스터(30)들과 화소전극이 형성된 박막트랜지스터 기판과 액정층을 사이에 두고 대면하는 상부기판(도시하지 않음)에는 적, 녹, 청 칼라필터들이 화소전극이 형성된 서브화소영역에 대응되게 형성됨과 아울러, 액정층에 기준전압을 공급하기 위한 공통전극이 전면으로 형성된다. 이에 따라, 서브화소들(R1, R2, G, B) 각각은 화소전극에 공급되는 데이터전압에 따라 구동되어 해당색의 빛을 방출함으로써 화상이 표시된다.

한편, 도 7에 도시된 G서브화소(G)와 B서브화소(B)는 각각 도 8에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 화소전극(70a,70b,80a,80b)과 연결부(70c,80c)를 구비한다. 즉, G서브화소(G)와 B 서브화소(B)의 제1 및 제2 화소전극(70a,70b,80a,80b)은 2개의 게이트라인(GLi1,GLi2)과 2개의 데이터라인(DLk1,DLk2)에 의해 마련된 화소영역에 형성되며, 연결부(70c,80c)는 게이트라인(GLi2)과 중첩되는 영역에서 교차하는 G서브화소(G)와 B서브화소(B)의 교차영역에 형성된다.

G서브화소의 연결부(70c)는 게이트라인(GL) 및 화소전극(70a,70b)과 다른 금속으로, 예를 들어 데이터라인(DL)과 동일금속으로 형성된다. 이러한 연결부(70c)는 제1 및 제2 접촉홀(84a,84b)을 통해 G서브화소의 제1 및 제2 화소전극(70a,70b)과 연결된다.

B서브화소의 연결부(80c)는 화소전극(80a,80b)과 동일금속으로 형성되어 접촉홀없이 B서브화소의 제1 및 제2 화소전극(80a,80b)과 직접 연결된다.

이와 반대로, B 서브화소의 연결부(80c)는 접촉홀을 통해 제1 및 제2 화소전극(80a,80b)과 연결되고, G 서브화소의 연결부(70c)는 접촉홀없이 제1 및 제2 화소전극(70a,70b)과 연결될 수 있다.

도 7에 있어서, 한 화소에 포함되는 4개의 서브화소들(R1, R2, G, B)은 2개의 게이트라인(GL)에 의해 구동된다. 예를 들면, 서브화소들 중 제1 R 서브화소(R1), B 서브화소(B)들은 기수 게이트라인(GL11,GL21,GL31,...)에 게이트하이전압이 공급되는 기간에 구동되고, 제2 R 서브화소(R2), G 서브화소(G)들은 우수 게이트라인(GL12,GL22,GL32,...)에 게이트하이전압이 공급되는 기간에 구동된 다.

또한, 한 화소에 포함되는 서브화소들(R1, R2, G, B)은 2개의 데이터라인(DLk1,DLk2)을 통해 데이터신호를 공급받는다. 예를 들면, B 서브화소(B)와 G 서브화소(G2)는 제k1 데이터라인(DLk1)에 접속되고, 제1 R 서브화소(R1)와 제

Petitioner Ex 1002, p. 754
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

2 R 서브화소(R2)는 제k2 데이터라인(DLk2)에 접속된다. 이에 따라, 제k 데이터라인(DLk)은 1수평주기마다 B 데이터신호와 G 데이터신호를 교번하여 B 서브화소(B)와 G 서브화소(G)에 공급하며, 제k1 데이터라인(DLk1)은 1수평주기마다 R 데이터신호를 제1 R 서브화소(R1)와 제2 R 서브화소(R2)에 공급한다.

이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 헤타일 구조를 갖는 액정표시패널 및 그 구동장치는 각 화소가 4개의 서브화소(R1,G,B,R2)로 구성됨에 따라 각 화소당 4개의 TFT가 필요로 하므로 광투과율이 5개의 TFT가 필요로 하는 펜타일 매트릭스구조보다 향상된다. 또한, 4개의 서브화소를 구현하기 위해 총 2개의 데이터라인이 필요하므로 데이터라인 수를 종래보다 줄일 수 있으며, 데이터 드라이브 IC의 수를 스트라입 타입의 구조에 비해 2/3 감소시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 데이터라인과 게이트라인이 소정각도로 구부러져 형성됨으로써 데이터라인과 게이트라인의 화소영역에 형성되는 제1 내지 제4 서브화소들이 사선을 갖는 다각형 형태로 형성됨으로써 직선 표현뿐만 아니라 사선표현능력이 향상된다.

도 9는 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에 따른 액정표시패널의 구동장치는 액정표시패널(52)의 게이트라인(GL)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(48)와, 데이터라인(DL)들을 구동하기 위한 데이터 드라이버(50)와, 게이트 드라이버(48)와 데이 터드라이버(50)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(46)를 구비한다.

타이밍 제어부(46)는 화소데이터정렬을 위한 프레임메모리(40) 및 화소 데이터정렬부(42)와, 게이트 드라이버(48)를 제어하기 위한 게이트제어신호(GCS)와 데이터 드라이버(50)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)를 생성하는 제어신호발생부(44)를 구비한다. 프레임 메모리(40)는 외부로부터 입력되는 화소데이터들(RGB)을 프레임단위로 저장하여 출력한다. 화소데이터정렬부(42)는 프레임메모리(40)로부터의 화소데이터들을 기수 수평라인데이터와 우수 수평라인데이터로 분리하여 정렬한 다음 순차적으로 출력하게 된다. 예를 들면, 화소데이터정렬부(42)는 한 프레임분의 화소 데이터들 중 기수 수평라인의 화소데이터들을 출력하고, 그 다음 우수 수평라인의 화소데이터들을 출력한다.

게이트 드라이버(48)는 액정표시패널(52)의 기수 수평라인들과 우수 수평라인들을 분리하여 구동한다. 예를 들면, 게이트 드라이버(48)는 한 프레임동안에 기수 게이트라인들(GLi1)에 순차적으로 게이트하이전압의 스캔펄스를 공급한 다음, 우수 게이트라인들(GLi2)에 순차적으로 게이트 하이전압의 스캔펄스를 공급하게 된다. 이 경우, 게이트 드라이버(48)는 스캔펄스를 한 수평기간마다 발생한다.

데이터 드라이버(50)는 기수 게이트라인(GLi1)들이 구동될 때에는 기수 수평라인분의 화소데이터들을 아날로그 화소신호로 변환하여 공급하고, 우수 게이트라인들(GLi2)이 구동될 때에는 우수 수평라인분의 화소데이터들을 아날로그 화소신호로 변환하여 공급하게 된다. 이에 따라, 각 프레임에서 기수 게이트라인(GLi1)에 의해 기수 수평라인들이 순차적으로 구동된 다음, 우수 게이트라인들(GLi2)에 의해 우수 수평라인들이 순차적으로 구동된다.

이를 상세히 설명하면, 제n 프레임에서 도 6에 도시된 액정표시패널의 기수 수평라인들이 구동되는 경우 데이터 드라이버(50)는 제k1 데이터라인(DLk1)에 B 데이터신호를 공급하고, 제k2 데이터라인(DLk2)에는 G 데이터신호를 공급하고, 제k3 데이터라인(DLk3)에는 R 데이터신호를 공급한다. 그 다음, 제n 프레임에서 우수 수평라인들이 구동되는 경우 데이터 드라이버(50)는 제k1 데이터라인(DLk1)에 G 데이터신호를 공급하고, 제k2 데이터라인(DLk2)에는 B 데이터신호를 공급하고, 제k3 데이터라인(DLk3)에는 R 데이터신호를 공급한다.

또한, 제n 프레임에서 도 7에 도시된 액정표시패널의 기수 수평라인들이 구동되는 경우 데이터 드라이버(50)는 제k1 데이터라인(DLk1)에 B 데이터신호를 공급하고, 제k2 데이터라인(DLk2)에는 R 데이터신호를 공급한다. 그 다음, 제n 프레임에서 우수 수평라인들이 구동되는 경우 데이터 드라이버(50)는 제k1 데이터라인(DLk1)에 G 데이터신호를 공급하고, 제k2 데이터라인(DLk2)에는 R 데이터신호를 공급한다.

한편, 본 발명에 따른 헤타일 구조의 액정표시패널은 도 10a 내지 도 10e에 도시된 바와 같이 R,G,B 서브화소의 배열 및 면적비를 다양한 형태로 변경할 수 있다. 즉, R 서브화소, G 서브화소 및 B 서브화소 중 어느 하나는 마름모 형태로 형성되며, 나머지 서브화소들은 육각형 형태로 형성된다. 또한, 본 발명에 따른 헤타일 구조의 액정표시패널을 구동하기 위해서 도 9에 제안된 장치이외에도 다른 장치로도 헤타일 구조의 액정표시패널을 구동할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 액정표시패널의 서브화소는 R(Red),G(Green),B(Blue) 중 어느 한 색을 구현하도록 설명되었지만, R,G,B 이외에도 다른 색, 예를 들어, Y(Yellow),C(Cyan), M(Magenta), W(White)를 구현할 수도 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시패널 및 그 구동장치는 각 화소가 6개의 서브화소로 구성되거나, 6개의 서브화소와 유사한 면적을 갖는 4개의 서브화소로 구성된다. 이에 따라, 각 화소가 5개의 서브화소로 구성된 종래의 펜타일매트릭스보다 적은 화소들을 이용하여 동일한 해상도를 구현할 수 있게 된다. 또한, 최대 6개의 서브화소를 최대 3개의 데이터라인으로 구동함으로써 데이터라인수를 줄일 수 있으며, 나아가 데이터 드라이브 IC의 수를 줄일 수 있

Petitioner Ex 1002, p. 755
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

다. 뿐만 아니라, 데이터라인과 게이트라인이 소정각도로 구부러져 형성됨으로써 데이터라인과 게이트라인의 서브 화소영역에 형성되는 최대 6개의 서브화소들이 사선 또는 교차구조로 배열됨으로써 직선 표현뿐만 아니라 곡선과 필기체의 문자까지 표현할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
데이터가 공급되는 데이터라인과,

스캔신호가 공급되며 적어도 일부가 절곡된 게이트라인과,

상기 게이트라인의 절곡된 부분에 의해 적어도 일부가 한정되는 다수의 서브 화소들과,

상기 스캔신호에 응답하여 상기 서브 화소들 각각을 구동하기 위한 스위치소자를 구비하고,

하나의 화소는 적어도 4 개 이상의 상기 서브 화소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,

상기 데이터라인은 제1 내지 제3 데이터라인을 포함하며,

상기 게이트라인은 제1 및 제2 게이트라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 3.
제 2 항에 있어서,

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는

상기 제1 데이터라인 및 제1 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제1 서브화소와,

상기 제1 데이터라인 및 제2 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제2 서브화소와,

상기 제1 서브화소와 상기 제2 게이트라인을 사이에 두고 대각선방향으로 마주보며 상기 제2 게이트라인과 제2 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제3 서브화소와,

상기 제2 서브화소와 상기 제2 게이트라인을 사이에 두고 상기 대각선방향과 교차하는 방향으로 마주보며 상기 제1 게이트라인과 제3 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제4 서브화소와,

상기 제1 및 제4 서브화소 사이에 위치하며 상기 제1 게이트라인과 제3 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제5 서브화소와,

상기 제3 및 제4 서브화소 사이에 위치하며 상기 제2 게이트라인과 제3 데이터라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제6 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 4.
제 3 항에 있어서,

상기 제1 내지 제6 서브화소 각각은 제1 내지 제6 색 중 어느 한 색을 구현하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 5.
제 4 항에 있어서,

Petitioner Ex 1002, p. 756
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

상기 제1 및 제3 서브화소는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제2 및 제4 서브화소는 나머지 두 색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제5 및 제6 서브화소는 나머지 한 색을 구현하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 6.
제 3 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 서브화소는 육각형 형태로 형성되며, 상기 제5 및 제6 서브화소는 마름모형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 7.
제 3 항에 있어서,

상기 제1 게이트라인은 상기 제5 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며,

상기 제2 게이트라인은 상기 제6 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 8.
제 3 항에 있어서,

상기 제1 데이터라인은 상기 제1 및 제2 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며,

상기 제2 데이터라인은 상기 제5 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며,

상기 제3 데이터라인은 상기 제6 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 9.
제 1 항에 있어서,

상기 데이터라인은 제1 및 제2 데이터라인을 포함하며,

상기 게이트라인은 제1 및 제2 게이트라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 10.
제 9 항에 있어서,

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는

상기 제1 데이터라인과 제1 및 제2 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되며 상기 제2 게이트라인을 가로질러 대각선방향으로 신장되어 형성되는 제1 서브화소와,

상기 제1 서브화소와 교차하며 상기 제2 게이트라인을 가로질러 상기 대각선방향과 교차하는 방향으로 신장되어 형성되는 제2 서브화소와,

상기 제1 및 제2 서브화소 사이에 위치하며 상기 제2 데이터라인과 상기 제1 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제3 서브화소와,

상기 제1 및 제2 서브화소 사이에 위치하며 상기 제2 데이터라인과 상기 제2 게이트라인에 의해 마련된 화소영역에 형성되는 제4 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 11.
제 10 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 서브화소 각각은 제1 내지 제4 색 중 어느 한 색을 구현하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 12.

Petitioner Ex 1002, p. 757
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

제 11 항에 있어서,

상기 제3 및 제4 서브화소는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제2 서브화소는 나머지 두 색 중 어느 한 색을 구현하며, 상기 제1 서브화소는 나머지 한 색을 구현하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 13.
제 10 항에 있어서,

상기 제3 및 제4 서브화소는 마름모형태의 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 14.
제 10 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 서브화소 중 적어도 어느 하나는

상기 화소영역에 육각형 형태로 형성되는 제1 및 제2 화소전극과,

상기 제2 게이트라인과 대응되는 영역에 형성되며, 상기 제1 및 제2 화소전극을 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 15.
제 14 항에 있어서,

상기 제1 서브화소의 연결부와 상기 제2 서브화소의 연결부는 서로 다른 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 16.
제 14 항에 있어서,

상기 제1 서브화소의 연결부는 상기 화소전극과 동일금속으로 형성되며,

상기 제2 서브화소의 연결부는 상기 화소전극 및 상기 게이트라인과 다른 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 17.
제 14 항에 있어서,

상기 제2 서브화소의 연결부는 상기 제2 서브화소의 제1 및 제2 화소전극과 접촉홀을 통해 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 18.
제 10 항에 있어서,

상기 제1 게이트라인은 상기 제1 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되며,

상기 제2 게이트라인은 상기 제4 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 19.
제 10 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 데이터라인은 상기 제1 및 제2 서브화소와 대응되는 영역에서 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 20.
데이터라인에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부와,

Petitioner Ex 1002, p. 758
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

적어도 일부가 절곡된 게이트라인에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트구동부와,

상기 게이트라인의 절곡된 부분에 의해 적어도 일부가 한정되는 다수의 서브 화소들과, 상기 스캔신호에 응답하여 상기 서브 화소들 각각을 구동하기 위한 스위치소자를 구비하고, 하나의 화소 당 적어도 4개 이상의 상기 서브화소들로 이루어진 액정표시패널을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 구동장치.

청구항 21.
제 20 항에 있어서,

상기 데이터라인은 제1 내지 제3 데이터라인을 포함하며,

상기 게이트라인은 제1 및 제2 게이트라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 구동장치.

청구항 22.
제 21 항에 있어서,

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는 6개의 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 구동장치.

청구항 23.
제 20 항에 있어서,

상기 데이터라인은 제1 및 제2 데이터라인을 포함하며,

상기 게이트라인은 제1 및 제2 게이트라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 구동장치.

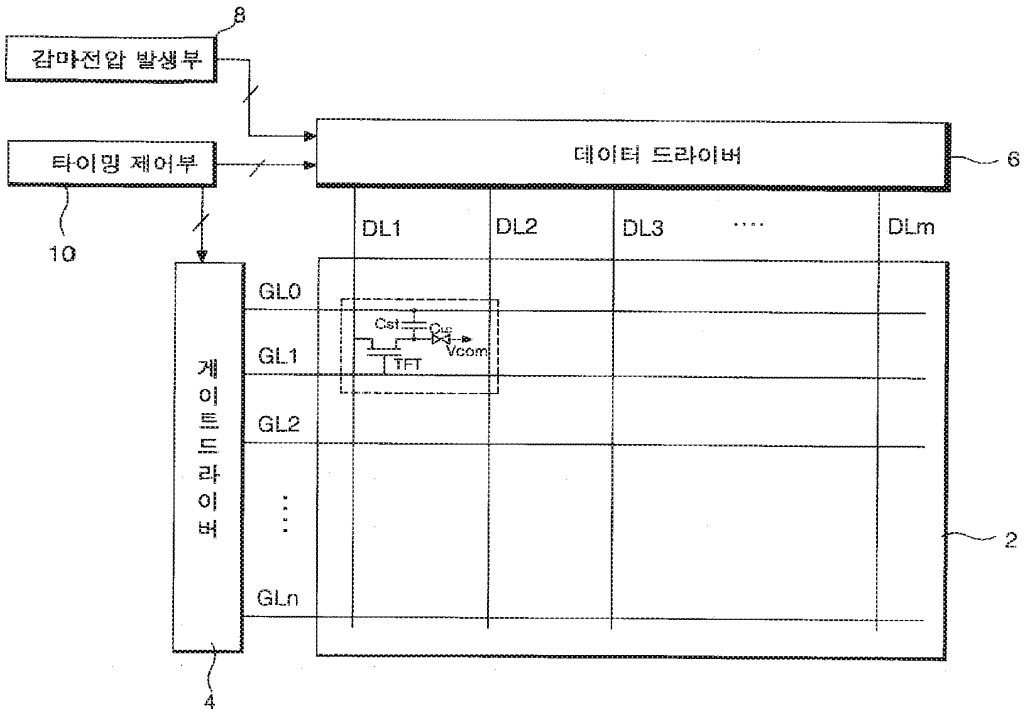
청구항 24.
제 23 항에 있어서,

상기 적어도 4개 이상의 서브 화소는 4개의 서브화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 구동장치.

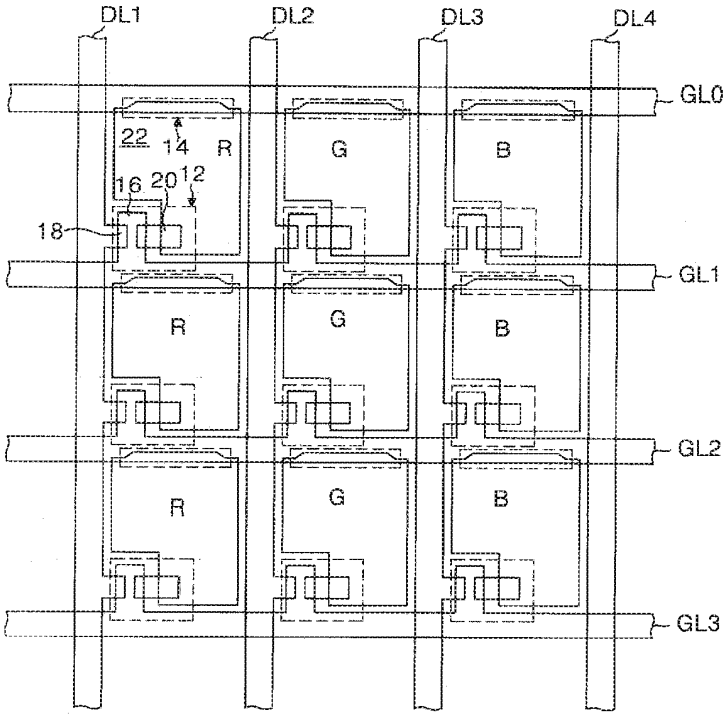
도면

Petitioner Ex 1002, p. 759
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면1

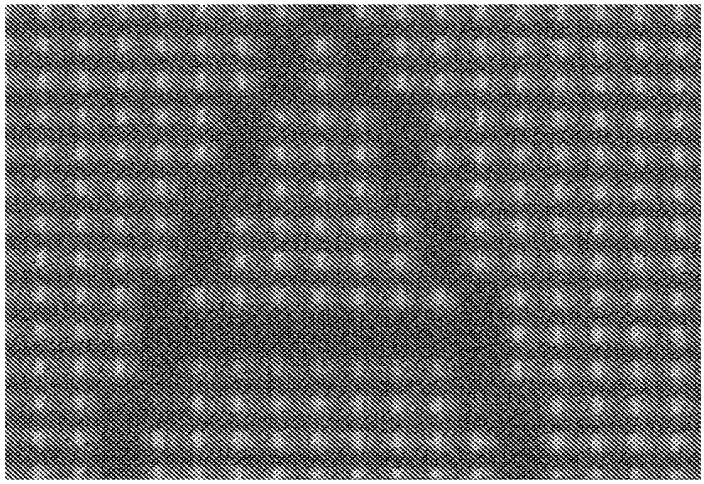


도면2

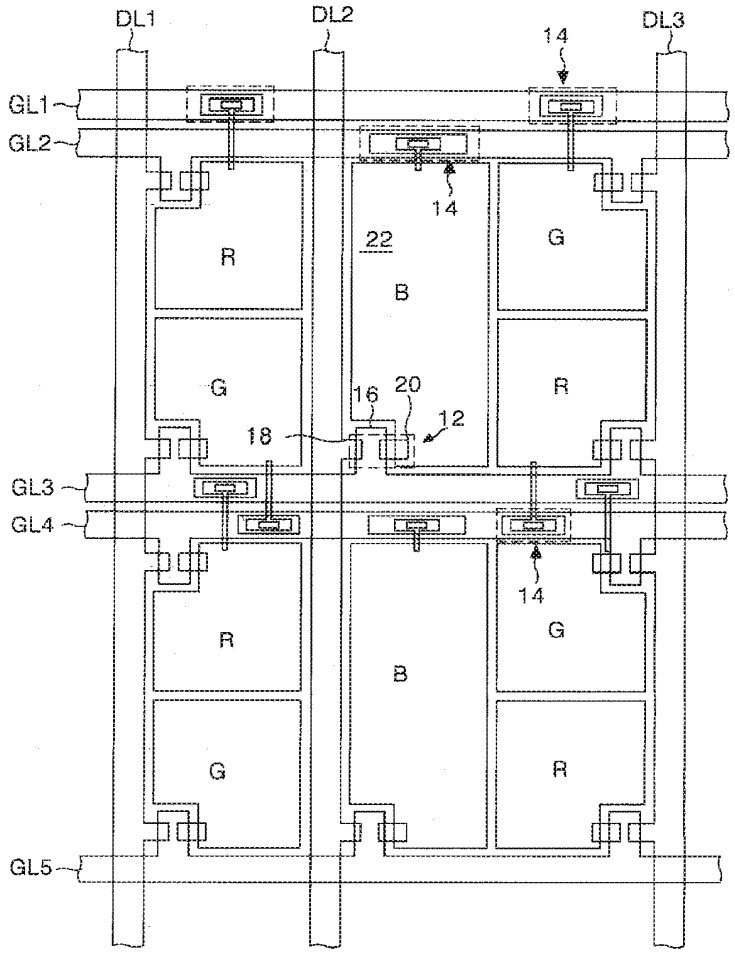


Petitioner Ex 1002, p. 760
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면3

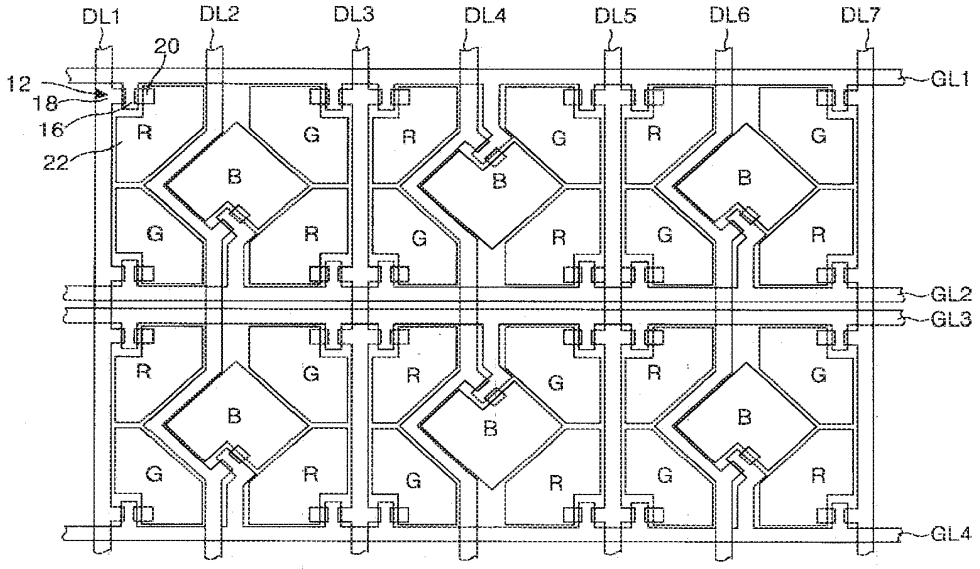


도면4

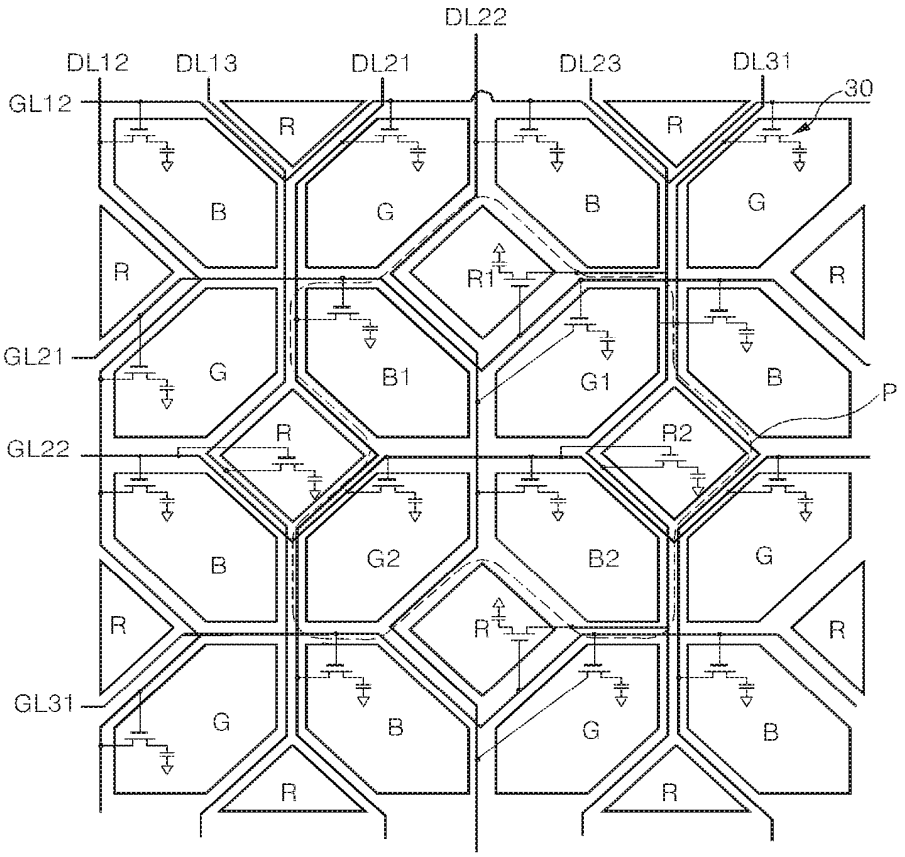


Petitioner Ex 1002, p. 761
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면5

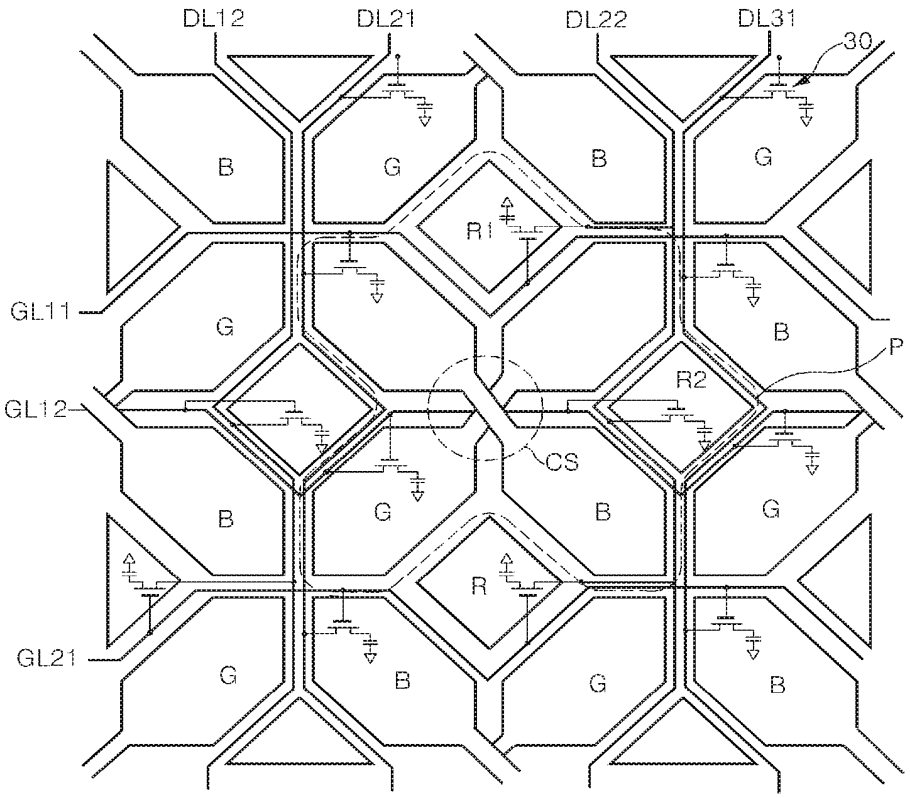


도면6

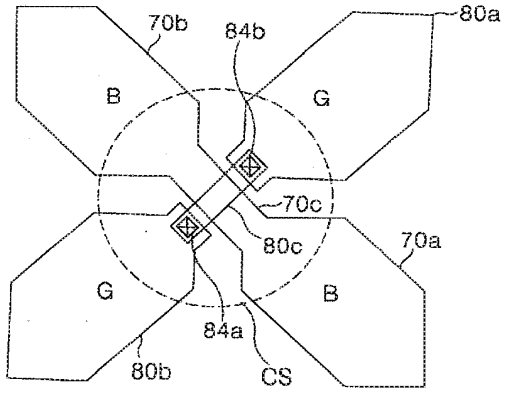


Petitioner Ex 1002, p. 762
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면7

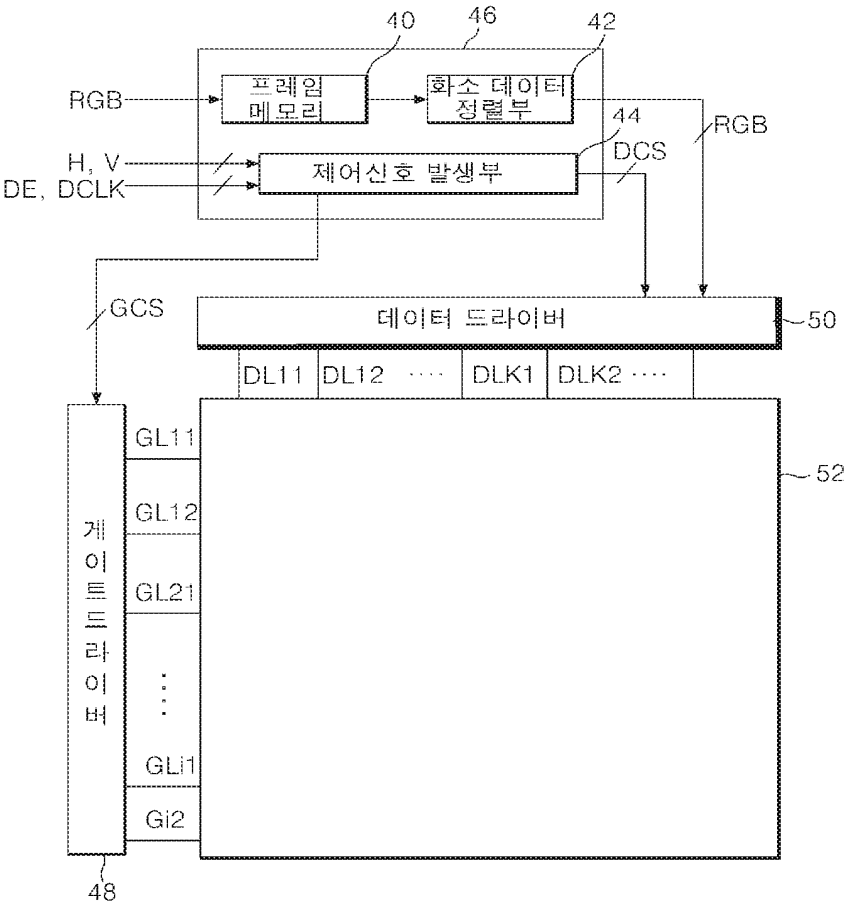


도면8

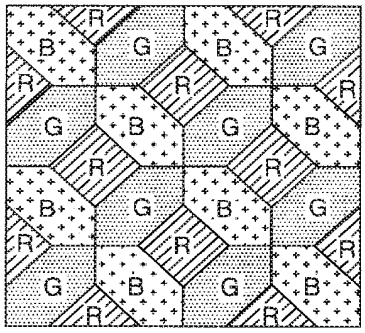


Petitioner Ex 1002, p. 763
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면9

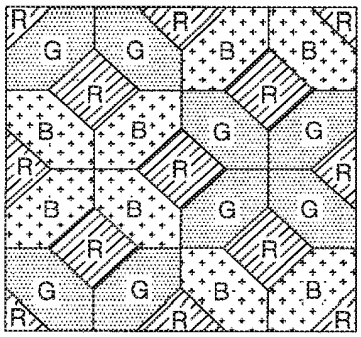


도면10a

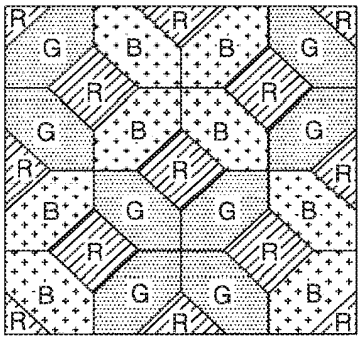


Petitioner Ex 1002, p. 764
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

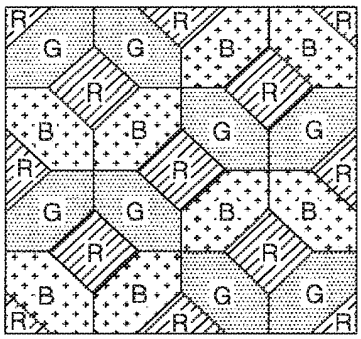
도면10b



도면10c

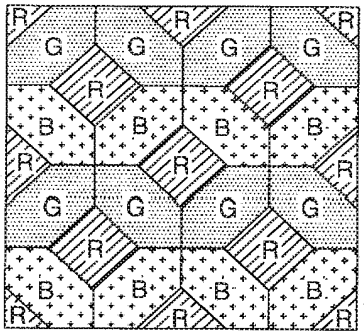


도면10d



Petitioner Ex 1002, p. 765
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

도면10a



Petitioner Ex 1002, p. 766
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15811599
Filing Date:	13-Nov-2017
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
		Total in USD ($)		**240**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	40642691
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	23-SEP-2020
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	14:01:03
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$240
RAM confirmation Number	E20209ME01367178
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		146816_SuppIDS.PDF	137661 44e0c30aef6205c085ef6053a49f53e2aae48594	yes	3
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	KR1020040096706A.pdf	1416347 f0cdbb8cd00a3243420721394 7ab0aa38784d650	no	19
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30800 d1649ffb647962b4c2cd519c3f351922cfda8891	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1584808		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on September 23, 2020 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Felicia R. Sutphen/
Felicia R. Sutphen

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: YANG, KWANG-SU	
Docket No.	: 146816	

SUPPLEMENTAL
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT WITH FEE
UNDER 37 CFR §§ 1.97(d) AND 1.17(p)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
September 23, 2020

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed.

It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in the application file and returned to applicant with the next communication from the Office in accordance with MPEP § 609.

Petitioner Ex 1002, p. 772
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Applicant's undersigned attorney hereby certifies, in accordance with 37 CFR § 1.97(e)(1), that each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in a communication from any foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

The processing fee of $240.00 as required by 37 CFR § 1.17(p) is submitted herewith. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Jun-Young E. Jeon/
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/frs
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

Petitioner Ex 1002, p. 773
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

23363 7590 09/30/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER	
YANG, KWANG-SU	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2691	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
09/30/2020	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Petitioner Ex 1002, p. 774
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

Corrected ***Notice of Allowability***	**Application No.** 15/811,599	**Applicant(s)** Lee, Sang-Shin	
	Examiner KWANG-SU YANG	**Art Unit** 2691	**AIA (FITF) Status** No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to 09/23/2020 IDS.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1-3 and 5-16 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information , please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 13/614,197 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☑ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/KWANG-SU YANG/
Primary Examiner, Art Unit 2691

Petitioner Ex 1002, p. 775
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)		
	Attorney Docket Number	146816
	Application Number	15/811,599
	Filing Date	November 13, 2017
	Inventor(s)	Sang-Shin Lee
	Group Art Unit	2691
	Examiner Name	YANG, KWANG-SU

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code[2] (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Foreign Patent Document Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T[6] (✓)
		KR 10-2004-0096706 A	11-17-2004	LG Philips LCD Co. Ltd.	Abstract

OTHER DOCUMENTS

EXAMINER INITIALS	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.

EXAMINER SIGNATURE	/KWANG-SU YANG/	DATE CONSIDERED	09/25/2020

EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1]Applicant's unique citation designation number (optional). [2]See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. [3]Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). [4]For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5]Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [6]Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.

JEJ/frs

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /KY/

112357437.1

Best Available Copy

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 07/10/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

OPAP AKIMA-8 OCT 1 2 2020 PATENT & TRADEMARK OFFICE

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

Si Vuong	(Typed or printed name)
/Si Vuong/	(Signature)
October 12, 2020 (E-filed)	(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$1000.00	$0	10/13/2020

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
YANG, KWANG-SU	2691	345-082000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: Samsung Display Co., Ltd.

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Yongin-si, Republic of Korea

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. Fees submitted: ☒ Issue Fee ☐ Publication Fee (if required) ☐ Advance Order - # of Copies 0

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

☒ Electronic Payment via EFS-Web ☐ Enclosed check ☐ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. 03-1728

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature /Jun-Young E. Jeon/ Date October 12, 2020

Typed or printed name Jun-Young E. Jeon Registration No. 43,693

PTOL-85 Part B (08-18) Approved for use through 01/31/2020 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Petitioner Ex 1002, p. 777
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 07/10/2020
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

Si Vuong	(Typed or printed name)
/Si Vuong/	(Signature)
October 12, 2020 (E-filed)	(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	11/13/2017	Sang-Shin Lee	146816/411598-02992	1851

TITLE OF INVENTION: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$1000.00	$0	10/13/2020

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
YANG, KWANG-SU	2691	345-082000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: Samsung Display Co., Ltd.

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Yongin-si, Republic of Korea

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. Fees submitted: ☒ Issue Fee ☐ Publication Fee (if required) ☐ Advance Order - # of Copies 0

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

☒ Electronic Payment via EFS-Web ☐ Enclosed check ☐ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. 03-1728

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature /Jun-Young E. Jeon/ Date October 12, 2020

Typed or printed name Jun-Young E. Jeon Registration No. 43,693

PTOL-85 Part B (08-18) Approved for use through 01/31/2020 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Petitioner Ex 1002, p. 778
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on October 12, 2020 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Si Vuong/
Si Vuong

Inventor(s)	: Sang-Shin Lee	Confirmation No. 1851
Application No.	: 15/811,599	
Filed	: November 13, 2017	
Title	: PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE	
Grp./Div.	: 2691	
Examiner	: Kwang-Su Yang	
Docket No.	: 146816	

REQUEST TO APPLY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
October 12, 2020

Commissioner:

On February 14, 2019, a Notice of Allowance was issued for the above-identified application, with a due date of May 14, 2019.

On May 14, 2019, the issue fee in the amount of $1000.00 was paid.

On July 8, 2019, this application was withdrawn from issue by the filing of a Request for Continued Examination.

On July 10, 2020, a further Notice of Allowance was issued.

It is hereby requested that the issue fee paid on May 14, 2019, in the amount of $1000.00, be applied to the July 10, 2020 Notice of Allowance.

Accompanying this Request is a copy of the July 8, 2019 Grant of Petition.

Petitioner Ex 1002, p. 779
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17, or credit any overpayment, to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Jun-Young E. Jeon/
Jun-Young E. Jeon
Reg. No. 43,693
626/795-9900

JEJ/smv

112531049.1 10/12/20 6:09PM

Petitioner Ex 1002, p. 780
BOE et al. v. Samsung, IPR2023-00988

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
www.uspto.gov

Decision Date : July 8, 2019

In re Application of :

Sang-Shin Lee

DECISION ON PETITION
UNDER CFR 1.313(c)(2)

Application No : 15811599

Filed : 13-Nov-2017

Attorney Docket No : 146816/411598-02992

This is an electronic decision on the petition under 37 CFR 1.313(c)(2), filed July 8, 2019 , to withdraw the above-identified application from issue after payment of the issue fee.

The petition is **GRANTED.**

The above-identified application is withdrawn from issue for consideration of a submission under 37 CFR 1.114 (request for continued examination). See 37 CFR 1.313(c)(2).

Petitioner is advised that the issue fee paid in this application cannot be refunded. If, however, this application is again allowed, petitioner may request that it be applied towards the issue fee required by the new Notice of Allowance.

Telephone inquiries concerning this decision should be directed to the Patent Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197.

This application file is being referred to Technology Center AU 2691 for processing of the request for continuing examination under 37 CFR 1.114 .

Office of Petitions

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	40822161
Application Number:	15811599
International Application Number:	
Confirmation Number:	1851
Title of Invention:	PIXEL ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Sang-Shin Lee
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Si Vuong
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	146816/411598-02992
Receipt Date:	12-OCT-2020
Filing Date:	13-NOV-2017
Time Stamp:	21:27:42
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	146816_IssueFeeTransmittal.pdf	1288164 d157d621b2667265d7c9083c2e51424566312b4f	no	1

Warnings:

Information:					
2	Post Allowance Communication - Incoming	146816_PreviouslyPaidRequest.pdf	140396 6c0ee0b9b4be53ff24ae3ec80a6bad10af8065c2	no	3
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	1428560	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

United States Patent and Trademark Office

Office of the Chief Financial Officer

Document Code:WFEE

User :C46472

Sale Accounting Date:10/13/2020

Sale Item Reference Number	Effective Date
15811599	10/12/2020

Document Number	Fee Code	Fee Code Description	Amount Paid	Payment Method
I20200CB40505433	1501	UTILITY APPL ISSUE FEE	$1,000.00	Salea

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/811,599	12/01/2020	10854683	146816/411598-02992	1851

23363 7590 11/11/2020

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Sang-Shin Lee, Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF;
Samsung Display Co., Ltd., Yongin-si, KOREA, REPUBLIC OF;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.