PTO/AIA/15 (10-17)
Approved for use through 11/30/2020. 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.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Attorney Docket No.	6655-0523PUS3
First Named Inventor	Jae-Young OH
Title	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
Priority Mail Express® Label No.	

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

1. [✓] **Fee Transmittal Form** (PTO/SB/17 or equivalent)
2. [ ] **Applicant asserts small entity status.** See 37 CFR 1.27
3. [ ] **Applicant certifies micro entity status.** See 37 CFR 1.29. Applicant must attach form PTO/SB/15A or B or equivalent.
4. [✓] **Specification** [*Total Pages* 36] Both the claims and abstract must start on a new page. *(See MPEP § 608.01(a) for information on the preferred arrangement)*
5. [✓] **Drawing(s)** (35 U.S.C. 113) [*Total Sheets* 18]
6. **Inventor's Oath or Declaration** [*Total Pages* 2] *(including substitute statements under 37 CFR 1.64 and assignments serving as an oath or declaration under 37 CFR 1.63(e))*
   a. [ ] Newly executed (original or copy)
   b. [✓] A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
7. [✓] **Application Data Sheet** ** See note below.* See 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 or equivalent)
8. [ ] **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table, or Computer Program (*Appendix*)
   [ ] Landscape Table on CD
9. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** (*if applicable, items a. – c. are required*)
   a. [ ] Computer Readable Form (CRF)
   b. [ ] Specification Sequence Listing on:
      i. [ ] CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. [ ] Paper
   c. [ ] Statements verifying identity of above copies

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

ACCOMPANYING APPLICATION PAPERS

10. [ ] **Assignment Papers** (cover sheet & document(s)) Name of Assignee
11. [ ] **37 CFR 3.73(c) Statement** (*when there is an assignee*) [✓] **Power of Attorney**
12. [ ] **English Translation Document** (*if applicable*)
13. [✓] **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449)
    [ ] Copies of citations attached
14. [ ] **Preliminary Amendment**
15. [ ] **Return Receipt Postcard** (*MPEP § 503*) (*Should be specifically itemized*)
16. [ ] **Certified Copy of Priority Document(s)** (*if foreign priority is claimed*)
17. [ ] **Nonpublication Request** Under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
18. [✓] **Other:** PTO/AIA/82A Transmittal

***Note**: (1) Benefit claims under 37 CFR 1.78 and foreign priority claims under 1.55 **must** be included in an Application Data Sheet (ADS).
(2) For applications filed under 35 U.S.C. 111, the application must contain an ADS specifying the applicant if the applicant is an assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter. See 37 CFR 1.46(b).

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

[✓] The address associated with Customer Number: 02292 **OR** [ ] Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone		Email	

Signature	/David Bilodeau/	Date	June 22, 2020
Name (Print/Type)	David A. Bilodeau	Registration No. (Attorney/Agent)	42325

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). 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. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

bff

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

PTO/SB/17 (01-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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

FEE TRANSMITTAL

Complete if known	
Application Number	NEW Conf. No.: N/A
Filing Date	CONCURRENTLY HEREWITH
First Named Inventor	Jae-Young OH
Examiner Name	Not Yet Assigned
Art Unit	Not Yet Assigned
Practitioner Docket No.	6655-0523PUS3

☐ Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27.

☐ Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29. Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously.

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT ($) 1,720.00

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☑ Credit Card ☐ Money Order ☐ None ☐ Other (please identify): _____

☑ Deposit Account Deposit Account Number: 02-2448 Deposit Account Name: Birch, Stewart, Kolasch & Birch, LLP

For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to (check all that apply):

☐ Charge fee(s) indicated below ☐ Charge fee(s) indicated below, **except for the filing fee**

☑ Charge any additional fee(s) or underpayment of fee(s) under 37 CFR 1.16 and 1.17 ☑ Credit any overpayment of fee(s)

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES (U = undiscounted fee; S = small entity fee; M = micro entity fee)

	FILING FEES			SEARCH FEES			EXAMINATION FEES			
Application Type	U ($)	S ($)	M ($)	U ($)	S ($)	M ($)	U ($)	S ($)	M ($)	Fees Paid ($)
Utility	300	150*	75	660	330	165	760	380	190	1,720.00
Design	200	100	50	160	80	40	600	300	150	
Plant	200	100	50	420	210	105	620	310	155	
Reissue	300	150	75	660	330	165	2,200	1,100	550	
Provisional	280	140	70	0	0	0	0	0	0	

* The $150 small entity status filing fee for a utility application is further reduced to $75 for a small entity status applicant who files the application via EFS-Web.

2. EXCESS CLAIM FEES

Fee Description	Undiscounted Fee ($)	Small Entity Fee ($)	Micro Entity Fee ($)
Each claim over 20 (including Reissues)	100	50	25
Each independent claim over 3 (including Reissues)	460	230	115
Multiple dependent claims	820	410	205

Total Claims		Extra Claims		Fee ($)		Fee Paid ($)
20	-20 or HP =	0	x	100.00	=	0.00

HP = highest number of total claims paid for, if greater than 20.

Indep. Claims		Extra Claims		Fee ($)		Fee Paid ($)
1	-3 or HP =	0	x	460.00	=	0.00

HP = highest number of independent claims paid for, if greater than 3.

Multiple Dependent Claims	
Fee ($)	Fee Paid ($)
0.00	0.00

3. APPLICATION SIZE FEE

If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper (excluding electronically filed sequence or computer listings under 37 CFR 1.52(e)), the application size fee due is $400 ($200 for small entity) ($100 for micro entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).

Total Sheets		Extra Sheets		Number of each additional 50 or fraction thereof		Fee ($)		Fee Paid ($)
54	- 100 =	0	/ 50 =	0 (round up to a whole number)	x	400.00	=	0.00

4. OTHER FEE(S)

	Fees Paid ($)
Non-English specification, $130 fee (no small or micro entity discount)	0.00
Non-electronic filing fee under 37 CFR 1.16(t) for a utility application, $400 fee ($200 small or micro entity)	
Other (e.g., late filing surcharge): _____	

SUBMITTED BY

Signature	/David Bilodeau/	Registration No. (Attorney/Agent) 42325	Telephone 703-205-8000
Name (Print/Type)	David A. Bilodeau		Date June 22, 2020

This collection of information is required by 37 CFR 1.136. 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, 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.

bff

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

PTO/AIA/82A (07-13)
Approved for use through 01/31/2018. OMB 0651-0035
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.

TRANSMITTAL FOR POWER OF ATTORNEY TO ONE OR MORE REGISTERED PRACTITIONERS

NOTE: This form is to be submitted with the Power of Attorney by Applicant form (PTO/AIA/82B) to identify the application to which the Power of Attorney is directed, in accordance with 37 CFR 1.5, unless the application number and filing date are identified in the Power of Attorney by Applicant form. If neither form PTO/AIA/82A nor form PTO/AIA82B identifies the application to which the Power of Attorney is directed, the Power of Attorney will not be recognized in the application.

Application Number	NEW
Filing Date	CONCURRENTLY HEREWITH
First Named Inventor	Jae-Young OH
Title	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
Art Unit	Not Yet Assigned
Examiner Name	Not Yet Assigned
Attorney Docket Number	6655-0523PUS3

SIGNATURE of Applicant or Patent Practitioner

Signature	/David Bilodeau/	Date (Optional)	June 22, 2020
Name	David A. Bilodeau	Registration Number	42325
Title (if Applicant is a juristic entity)			
Applicant Name (if Applicant is a juristic entity)			

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

☑ *Total of 1 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.**

bff

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

PTO/AIA/82B (07-12)
Approved for use through xx/xx/xxxx. OMB 0651-0035
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 above-identified patent application.

☑ I hereby appoint 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 equivalent):

OR

02292

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named below 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 equivalent):

Name Registration	Number	Name Registration	Number

Please recognize or change the correspondence address for the above-identified patent 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:

☐ Inventor or Joint Inventor

☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor

☑ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign

☐ 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)

SIGNATURE of Applicant for Patent

Signature		Date	2012
Name	Junghoon Kenneth OH	Telephone	82-31-923-3600
Title and Company	Vice President, LG Display Co., Ltd.		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant or applicant's representative in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms for more than one signature, see below *.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 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.

Docket No.: 6655-0523PUS3
(Patent)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Patent Application of:	Jae-Young OH		
Application No.:	NEW	Confirmation No.:	Not Yet Assigned
Filed:	CONCURRENTLY HEREWITH	Art Unit:	Not Yet Assigned
For:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	Examiner:	Not Yet Assigned

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

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

Dear Commissioner:

Applicant(s) hereby submit(s) an Information Disclosure Statement for consideration by the Examiner.

I. LIST OF PATENTS, PUBLICATIONS OR OTHER INFORMATION

The patents, publications, or other information submitted for consideration by the Office are listed on the attached PTO/SB/08.

II. COPIES

☐ a. Copies of foreign patent documents, non-patent literature and other information are provided.

☑ b. REFERENCES PREVIOUSLY CITED OR SUBMITTED: Copies of any information not provided can be found in one or more of the following applications which has been relied upon for an earlier filing date under 35 U.S.C. § 120:

U.S. Application No. and U.S. Filing Date
16/666,105 filed October 28, 2019; and
15/637,728 filed June 29, 2017.

III. CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE/OTHER INFORMATION

☐ a. NON-ENGLISH LANGUAGE DOCUMENTS: A concise explanation of the relevance of all non-English language patents, publications, or other information listed on the attached PTO/SB/08 form(s) is indicated thereon by a check mark at column T to designate the submission of one or more of the following: an English language abstract (as a partial translation); a machine-generated translation; a full or partial translation; and/or a statement of relevance.

☐ b. ENGLISH LANGUAGE SEARCH REPORT OR FOREIGN PATENT OFFICE COMMUNICATION: An English language version of the search report or Foreign Patent Office communication that indicates the degree of relevance is attached.

☑ c. OTHER: The following additional information is provided.

The relevance of the documents can be found in the parent application.

IV. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(e)

The undersigned hereby states that:

☐ a. Each item of information contained in the IDS 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 IDS. *See 37 C.F.R § 1.97(e)(1)*. This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office; or

☐ b. No item of information contained in the IDS 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 IDS was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than **three months** prior to the filing of the IDS. *See 37 C.F.R. § 1.97(e)(2)*; or

☐ c. Some of the items of information in the IDS were cited in a communication from a foreign patent office. Such items were first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than **three months** prior to the filing of this IDS. *See 37 C.F.R. § 1.97(e)(1).* This statement does not relate to English language counterparts not listed in a communication from the foreign patent office. Such English language counterparts are provided to aid the Examiner's consideration of non-English items first cited in the communication from the foreign patent office. As to the remaining items of information, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, such remaining items were not known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than **three months** prior to the filing of this statement. *See 37 C.F.R. § 1.97(e)(2).*

V. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.704(d)(1)

Patent Term Adjustment Reduction Should Not Apply

☐ Form PTO/SB/133 is attached.

VI. FEES

☑ a. This Information Disclosure Statement is being filed concurrently with the filing of a new patent application or Request for Continued Examination. No fee is required.

☐ b. This Information Disclosure Statement is being filed within three months of the filing date of an application. *See 37 C.F.R. § 1.97(b)(1) and 37 C.F.R. § 1.97(b)(2).* No fee is required.

☐ c. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a first Action on the merits. *See 37 C.F.R. § 1.97(b)(3).* No fee is required. If a first Office Action on the merits has issued, please consider this IDS under 37 C.F.R. § 1.97(c) and see the statement under 37 C.F.R. § 1.97(e) above. If no statement has been made, charge our deposit account for the required fee.

☐ d. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a Final Office Action or before the mailing date of a Notice of Allowance or before an action that otherwise closes prosecution in the application. *See 37 C.F.R. § 1.97(c)(1).*

☐ No statement. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

or

☐ See the above statement. No fee is required.

☐ e. This Information Disclosure Statement is being filed on or after the mailing date of a Final Office Action, on or after the mailing date of a Notice of Allowance, or on or after an action that otherwise closes prosecution in the application (*see 37 C.F.R. § 1.97(d)*), see the statement above. The fee as required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is provided.

VII. PAYMENT OF FEES

☐ The required fee is listed on the attached Fee Transmittal.

☑ No fee is required.

If the Examiner has any questions concerning this IDS, please contact the undersigned. If it is determined that this IDS has been filed under the wrong rule, the USPTO is requested to consider this IDS under the proper rule and charge the appropriate fee to Deposit Account No. 02-2448.

Dated: June 22, 2020 Respectfully submitted,

By /David Bilodeau/
David Bilodeau /*BFF*/
Registration No.: 42325
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042
703-205-8000

Attachment(s):
- ☑ PTO/SB/08
- ☐ Document(s)
- ☐ Foreign Patent Office Communication(s)
- ☐ Foreign Search Report(s)
- ☐ Form PTO/SB/133
- ☐ Fee
- ☐ Other:

PTO/SB/08a (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.

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 2

Complete if Known	
Application Number	NEW
Filing Date	June 22, 2020
First Named Inventor	Jae-Young Oh
Art Unit	NOT YET ASSIGNED
Examiner Name	NOT YET ASSIGNED
Attorney Docket Number	6655-0523PUS3

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner initial *	Cite No.	Document Number Number - Kind Code [2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	US-2014/0117316 - A1	05-01-2014	Choi	
	2	US-2014/0145979 - A1	05-29-2014	Lee	
	3	US-2014/0160047 - A1	06-12-2014	CHOI et al.	
	4	US-2016/0154499 - A1	06-02-2016	BAE et al.	
	5	US-2016/0306479 - A1	10-20-2016	ZHU et al.	
	6	US-2016/0307971 - A1	10-20-2016	Jeon	
	7	US-2017/0365813 - A1	12-21-2017	KAMIYA	
	8	US-2018/0033829 - A1	02-01-2018	OH	
	9	US-2018/0061899 - A1	03-01-2018	OH et al.	
	10	US-9,292,118 - B2	03-22-2016	Lee et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial *	Cite No. 1	Foreign Patent Document Country [3] Code Number [4] Kind Code (if known) [5]	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T [6]
	11	CN 101661949 - A	03-03-2010			✓
	12	KR 10-2012-0060926 - A	06-12-2012			✓
	13	KR 10-2014-0069708 - A	06-10-2014			✓
	14	KR 10-2015-0001019 - A	01-06-2015			✓
	15	KR 10-2015-0026921 - A	03-11-2015			✓
	16	KR 10-2016-0043577 - A	04-22-2016			✓

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 design number (optional). 2 See Kinds Codes of USPTO patent Documents. at www.uspto.gov or MPEP 901.04. 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.

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 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form 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, 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 (1-800-786.9199) and select option 2.

PTO/SB/08a (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.

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 2

Complete if Known	
Application Number	NEW
Filing Date	June 22, 2020
First Named Inventor	Jae-Young Oh
Art Unit	NOT YET ASSIGNED
Examiner Name	NOT YET ASSIGNED
Attorney Docket Number	6655-0523PUS3

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner initial *	Cite No.	Document Number Number - Kind Code [2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial *	Cite No. 1	Foreign Patent Document Country [3] Code Number [4] Kind Code (if known) [5]	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T [6]
	17	CN 102738199 - A	10-17-2012			☑
	18	CN 104517991 - A	04-15-2015			☑
	19	CN 104750285 - A	07-01-2015			☑
						☐
						☐
						☐

Examiner Signature		Date Considered	

bff

* 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 design number (optional). 2 See Kinds Codes of USPTO patent Documents. at www.uspto.gov or MPEP 901.04. 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.

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 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form 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, 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 (1-800-786.9199) and select option 2.

UNITED STATES PATENT APPLICATION

OF

Jae-Young OH

FOR

ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is Continuation of U.S. Patent Application No. 16/666,105 filed on October 28, 2019, which is a Divisional of U.S. Patent Application No. 15/637,728 filed on June 29, 2017 (now U.S. Patent No. 10,505,142 issued on December 10, 2019), which claims priority under 35 U.S.C. § 119(a) to Korean Patent Application No. 10-2016-0083006, filed on June 30, 2016, all of these applications are hereby incorporated by reference as if fully set forth herein.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] **Field of the Invention**

[0003] The present invention relates to an organic light emitting display and a method of fabricating the same, and more particularly, to an organic light emitting display which can achieve weight reduction and slimming, and a method of fabricating the same.

[0004] **Discussion of the Related Art**

[0005] A touchscreen is an input device through which a user may input a command by selecting instructions displayed on a screen of a display, using a hand or an object. That is, the touchscreen converts a contact position directly contacting a human hand or an object into an electrical signal and receives instructions selected at the contact position as an input signal. Such a touchscreen may substitute for a separate input device connected to a display device and operated, such as a keyboard or a mouse, and thus applications of touchscreens have gradually increased.

[0006] In general, a touchscreen is attached to the front surface of a display panel, such as a liquid crystal display panel or an organic electroluminescent display panel. In

this instance, since the touchscreen is separately manufactured and then attached to the front surface of the display panel, an attachment process is additionally performed and thus the overall process becomes complicated and manufacturing costs are raised. Further, the overall thickness of the display panel is increased by the touchscreen and it may be difficult to secure flexibility and transmittance due to the increased thickness.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0007] Accordingly, the present invention is directed to an organic light emitting display and a method of fabricating the same that substantially obviates one or more problems due to limitations and disadvantages of the related art.

[0008] An object of the present invention is to provide an organic light emitting display which can achieve weight reduction and slimming, and a method of fabricating the same.

[0009] Additional advantages, objects, and features of the invention will be set forth in part in the description which follows and in part will become apparent to those having ordinary skill in the art upon examination of the following or may be learned from practice of the invention. The objectives and other advantages of the invention may be realized and attained by the structure particularly pointed out in the written description and claims hereof as well as the appended drawings.

[0010] To achieve these objects and other advantages and in accordance with the purpose of the invention, as embodied and broadly described herein, an organic light emitting display includes light emitting elements disposed on a substrate, an encapsulation unit disposed on the light emitting elements and including a plurality of

inorganic encapsulation layers and at least one organic encapsulation layer disposed between the inorganic encapsulation layers, and touch sensing lines and touch driving lines disposed so as to intersect each other such that at least one of the inorganic encapsulation layers and the at least one organic encapsulation layer is interposed therebetween.

[0011] Both the foregoing general description and the following detailed description of the present invention are exemplary and explanatory and are intended to provide further explanation of the invention as claimed.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0012] The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this application, illustrate embodiment(s) of the invention and together with the description serve to explain the principle of the invention. In the drawings:

[0013] FIG. 1 is a plan view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with one embodiment of the present invention;

[0014] FIG. 2 is a cross-sectional view of the organic light emitting display, taken along line I-I' of FIG. 1;

[0015] FIGS. 3A to 3D are plan and cross-sectional views illustrating a method of fabricating the organic light emitting display shown in FIGS. 1 and 2 according to an embodiment;

[0016] FIG. 4 is a plan view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with a further embodiment of the present invention;

[0017] FIG. 5 is a cross-sectional view of the organic light emitting display, taken along line II-II' of FIG. 4;

[0018] FIGS. 6A to 6F are plan and cross-sectional views illustrating a method of fabricating the organic light emitting display shown in FIGS. 4 and 5 according to an embodiment;

[0019] FIG. 7 is a cross-sectional view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with another embodiment of the present invention;

[0020] FIGS. 8A to 8F are cross-sectional views illustrating a method of fabricating the organic light emitting display shown in FIG. 7 according to an embodiment;

[0021] FIG. 9 is a cross-sectional view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with another embodiment of the present invention; and

[0022] FIG. 10 is a cross-sectional view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with another embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0023] Reference will now be made in detail to the preferred embodiments of the present invention, 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.

[0024] FIGS. 1 and 2 are plan and cross-sectional views of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with one embodiment of the present invention.

[0025] An organic light emitting display having touch sensors shown in FIGS. 1 and 2 includes at least one switching thin film transistor, at least one driving thin film transistor 130, light emitting elements 120, an encapsulation unit 140, touch driving lines 152 and touch sensing lines 154.

[0026] The at least one switching thin film transistor and the at least one driving thin film transistor are formed on a lower substrate 111 formed of plastic or glass.

[0027] The switching thin film transistor is connected to a gate line and a data line at the intersection therebetween, and the driving thin film transistor 130 is connected to the switching thin film transistor and a power line.

[0028] The driving thin film transistor 130 includes, as an example shown in FIG. 2, a gate electrode 132, a semiconductor layer 134 overlapping the gate electrode 132 with a gate insulating film 112 interposed therebetween, and source and drain electrodes 136 and 138 formed on a first protective film 114 and contacting the semiconductor layer 134.

[0029] The light emitting element 120 includes an anode 122, an organic light emitting layer 124 formed on the anode 122, and a cathode 126 formed on the organic light emitting layer 124.

[0030] The anode 122 is conductively connected to the drain electrode 138 of the driving thin film transistor 130 exposed through a pixel contact hole formed through a second protective film 116. The organic light emitting layer 124 is formed on the anode

122 in an emission region provided by a bank 128. The organic light emitting layer 124 is formed by stacking a hole-related layer, a light emitting layer and an electron-related layer on the anode 122 in regular order or in reverse order. The cathode 126 is formed opposite the anode 122 with the organic light emitting layer 124 interposed therebetween.

[0031] The encapsulation unit 140 prevents external moisture or oxygen from penetrating through the light emitting element 120, which is vulnerable to external moisture or oxygen. For this purpose, the encapsulation unit 140 includes a plurality of inorganic encapsulation layers 142 and 146 and an organic encapsulation layer 144 disposed between the inorganic encapsulation layers 142 and 146, and the inorganic encapsulation layer 146 is disposed as the uppermost layer. Here, the encapsulation unit 140 includes at least two inorganic encapsulation layers 142 and 146 and at least one organic encapsulation layer 144. In the present invention, the structure of the encapsulation unit 140 in which the organic encapsulation layer 144 is disposed between the first and second inorganic encapsulation layers 142 and 146 will be exemplarily described.

[0032] The first encapsulation layer 142 is formed on the substrate 111 provided with the cathode 126 so as to be located most adjacent to the light emitting element 120. The first encapsulation layer 142 is formed to expose touch driving pads 170 and touch sensing pads 180. Such a first encapsulation layer 142 is formed to have a monolayer or multilayer structure using an inorganic insulating material which can be deposited at a low temperature, such as silicon nitride (SiN_x), silicon oxide (SiO_x), silicon oxynitride (SiON) or aluminum oxide (Al_2O_3). Therefore, damage to the organic light emitting layer

124 by a high-temperature atmosphere during a deposition process of the first encapsulation layer 142 can be prevented.

[0033] The organic encapsulation layer 144 is formed to have a smaller area than that of the first inorganic encapsulation layer 142 and exposes both ends of the first inorganic encapsulation layer 142. The organic encapsulation layer 144 serves as a buffer to damp stress between respective layers according to warpage of the organic light emitting display and strengthens planarization performance of the organic light emitting display. The organic encapsulation layer 144 is formed to have a monolayer or multilayer structure using an organic insulating material, such as acrylic resin, epoxy resin, a polymeric resin (for example, polyimide or polyethylene) or silicon oxycarbide (SiOC).

[0034] The second inorganic encapsulation layer 146 is formed on the substrate 111 provided with the organic encapsulation layer 144 formed thereon so as to cover the upper and side surfaces of the organic encapsulation layer 144 and the first inorganic encapsulation layer 142. Therefore, the second inorganic encapsulation layer 146 minimizes or blocks penetration of external moisture or oxygen into the first inorganic encapsulation layer 142 and the organic encapsulation layer 144. Such a second inorganic encapsulation layer 146 is formed to have a monolayer or multilayer structure using an inorganic insulating material, such as silicon nitride (SiN_x), silicon oxide (SiO_x), silicon oxynitride (SiON) or aluminum oxide (Al_2O_3).

[0035] The touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152 are disposed so as to intersect each other such that at least one of the first and second inorganic encapsulation layers 142 and 146 and the organic encapsulation layer 144 of the encapsulation unit 140 is interposed therebetween. In this embodiment of the present

invention, a structure, in which the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152 are disposed so as to intersect each other such that the uppermost layer, i.e., the second inorganic encapsulation layer 146, of the encapsulation unit 140 is interposed therebetween, will be exemplarily described.

[0036] The touch driving line 152 includes a plurality of first touch electrodes 152e, and first bridges 152b to conductively connect the first touch electrodes 152e.

[0037] The first touch electrodes 152e are spaced apart from each other in the Y-axis direction by designated intervals on the second inorganic encapsulation layer 146. Each of the first touch electrodes 152e is conductively connected to the adjacent first touch electrode 152e through the first bridge 152b.

[0038] The first bridges 152b are formed on the organic encapsulation layer 144, are exposed through touch contact holes 150 formed through the second inorganic encapsulation layer 146, and are conductively connected to the first touch electrodes 152e. The first bridge 152b is disposed so as to overlap the bank 128 and, thus, lowering of an aperture ratio due to the first bridges 152b can be prevented.

[0039] The touch sensing line 154 includes a plurality of second touch electrodes 154e, and second bridges 154b to conductively connect the second touch electrodes 154e.

[0040] The second touch electrodes 154e are spaced apart from each other in the X-axis direction by designated intervals on the second inorganic encapsulation layer 146. Each of the second touch electrodes 154e is conductively connected to the adjacent second touch electrode 154e through the second bridge 154b.

[0041] The second bridges 154b are disposed on the second inorganic encapsulation layer 146 so as to be coplanar with the second touch electrodes 154e, and

thus are conductively connected to the second touch electrodes 154e without separate contact holes. In the same manner as the first bridge 152b, the second bridge 154b is disposed so as to overlap the bank 128 and, thus, lowering of an aperture ratio due to the second bridges 154b can be prevented.

[0042] Since the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152 intersect each other with the second inorganic encapsulation layer 146 interposed therebetween, mutual capacitances Cm are formed at the intersections between the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152. Therefore, the mutual capacitance Cm is charged with charges by a touch driving pulse supplied to the touch driving line 152 and discharges the charges to the touch sensing line 154, thus serving as a touch sensor.

[0043] The touch driving lines 152 of the present invention are connected to a touch driving unit through first routing lines 156, first routing pads 176 and the touch driving pads 170 disposed in an edge area. Further, the touch sensing lines 154 are connected to the touch driving unit through second routing lines 166, second routing pads 186 and the touch sensing pads 180 disposed in the edge area.

[0044] The first routing line 156 is conductively connected to the first touch electrode 152e through a first routing contact hole 158 and thus transmits a touch driving pulse from the touch driving pad 170 to the touch driving line 152. The second routing line 166 is conductively connected to the second touch electrode 154e through a second routing contact hole 168 and thus transmits a touch signal from the touch sensing line 154 to the touch sensing pad 180.

[0045] The first and second routing lines 156 and 166 are formed to have a multilayer structure. For example, each of the first routing lines 156 has a structure in

which a first routing conductive layer 156a and a second routing conductive layer 156b are stacked, and each of the second routing lines 166 has a structure in which a first routing conductive layer and a second routing conductive layer are stacked. Here, the first routing conductive layer 156a is formed to have a monolayer or multilayer structure using Al, Ti, Cu or Mo, and the second routing conductive layer 156b is formed of an ITO, IZO, IGZO or ZnO-based transparent conductive oxide, which is the same material as the first bridges 152b, on the first routing conductive layer 156a. Therefore, if any one of the first and second routing conductive layers 156a and 156b of each of the first and second routing lines 156 and 166 is cut, the other conductive layer transmits a touch driving pulse and a touch signal.

[0046] The first and second routing pads 176 and 186 respectively extend from the first and second routing lines 156 and 166 and thus have a structure in which first and second conductive layers 156a and 156b are stacked in the same manner as the first and second routing lines 156 and 166. The first routing pads 176 conductively connect the first routing lines 156 and the touch driving pads 170, and the second routing pads 186 conductively connect the second routing lines 166 and the touch sensing pads 180.

[0047] Each of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 includes a pad electrode 172 or 182 and a pad connection electrode 174 or 184 disposed on the pad electrode 172 or 182 so as to cover the pad electrode 172 or 182.

[0048] The pad connection electrodes 174 and 184 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are conductively connected to the first and second routing pads 176 and 186 exposed through pad contact holes 160 formed through the second inorganic encapsulation layer 146. Particularly, the pad connection electrodes 174 and

184 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are disposed on the upper and side surfaces of the uppermost layer of the encapsulation unit 140, i.e., the second inorganic encapsulation layer 146. Therefore, even if external oxygen or moisture penetrates through the pad connection electrodes 174 and 184, the organic encapsulation layer 144 and the first and second inorganic encapsulation layers 142 and 146 block oxygen or moisture and may thus protect the organic light emitting layer 124 from oxygen or moisture.

[0049] The pad electrodes 172 and 182 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are formed of a first conductive layer, and the pad connection electrodes 174 and 184 are formed to have a structure in which third and fourth conductive layers 174a and 174b are stacked. Here, the third conductive layer 174a is formed of an ITO, IZO, IGZO or ZnO-based transparent conductive oxide, and the fourth conductive layer 174b is formed to have a monolayer or multilayer structure using metals having high corrosion resistance and acid resistance, such as Al, Ti, Cu and Mo. For example, the fourth conductive layer 174b has a tri-layer structure, such as Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

[0050] As such, in the organic light emitting display in accordance with this embodiment of the present invention, the touch driving lines 152 and the touch sensing lines 154 are disposed so as to intersect each other with the second inorganic encapsulation layer 146 of the encapsulation unit 140 interposed therebetween and, thus, a touch insulating layer disposed between touch driving lines and touch sensing lines is not required, thereby achieving structure simplification, weight reduction and slimming. That is, the organic light emitting display in accordance with the present invention

includes the first and second inorganic encapsulation layers 142 and 146 and the organic encapsulation layer 144 of the encapsulation unit 140 disposed on the cathode 126 without a separate touch insulating layer. Further, a related art organic light emitting display includes an encapsulation unit having at least a tri-layer structure, and at least one touch insulating layer included in a touchscreen including first and second touch electrodes. In this instance, the organic light emitting display in accordance with the present invention does not require a touch insulating layer, as compared to the related art organic light emitting display, and can thus achieve structure simplification, weight reduction and slimming, assure flexibility and improve transmittance. Further, while, in the related art organic light emitting display, a touchscreen is attached to a display panel through an adhesive, in the organic light emitting display in accordance with the present invention, the touch electrodes 152e and 154e are disposed in the encapsulation unit 140, a separate attachment process is omitted and, thus, process simplification and cost reduction can be achieved.

[0051] FIGS. 3A to 3D are plan and cross-sectional views illustrating a method of fabricating the organic light emitting display shown in FIGS. 1 and 2.

[0052] With reference to FIG. 3A, the first inorganic encapsulation layer 142, the organic encapsulation layer 144, the pad electrodes 172 and 182, the first and second routing pads 176 and 186, the first conductive layer 156a of the first routing lines 156 and the first conductive layer of the second routing lines 166 are formed on the substrate 111 provided with the switching transistors, the driving transistors, the anodes 122, the organic light emitting layer 124 and the cathodes 126 formed thereon.

[0053] In more detail, an inorganic insulating material and an organic insulating material are sequentially stacked on the substrate 111, provided with the switching transistors, the driving transistors, the anodes 122, the organic light emitting layer 124 and the cathodes 126 formed thereon, through a deposition process using a metal mask, thereby forming the first inorganic encapsulation layer 142 and the organic encapsulation layer 144. The first inorganic encapsulation layer 142 and the organic encapsulation layer 144 are formed in other regions except for a region in which touch driving pads and touch signal pads will be formed. Thereafter, a first conductive layer is deposited on the entire surface of the organic encapsulation layer 144, and the first conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second routing pads 176 and 186, the first conductive layer 156a of the first routing lines 156, the first conductive layer of the second routing lines 166 and the pad electrodes 172 and 182. Here, the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182 are formed to have a monolayer or multilayer structure using metals having high corrosion resistance and acid resistance, such as Al, Ti, Cu and Mo. For example, the first conductive layer 156a has a tri-layer structure, such as Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

[0054] Thereafter, with reference to FIG. 3B, the first and second routing pads 176 and 186, the second conductive layer 156b of the first routing lines 156, the second conductive layer of the second routing lines 166 and the first bridges 152b are formed on the substrate 111 provided with the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182.

[0055] In more detail, a second conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the first conductive layer 156a and the pad

electrodes 172 and 182, and the second conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second routing pads 176 and 186, the second conductive layer 156b of the first routing lines 156, the second conductive layer of the second routing lines 166 and the first bridges 152b. Here, the second conductive layer 156b and the first bridge 152b are formed of a transparent conductive layer, such as an ITO, IZO, IGZO or ZnO-based transparent conductive oxide.

[0056] Thereafter, with reference to FIG. 3C, the second inorganic encapsulation layer 146 having the touch contact holes 150, the first and second routing contact holes 158 and 168 and the pad contact holes 160 is formed on the substrate 111 provided with the second conductive layer 156b and the first bridges 152b.

[0057] In more detail, an inorganic insulating material is deposited on the substrate 111 provided with the second conductive layer 156b and the first bridges 152b through a deposition process using a metal mask so as to expose pad electrodes, thereby forming the second inorganic encapsulation layer 146. Thereafter, the second inorganic encapsulation layer 146 is patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the touch contact holes 150, the routing contact holes 158 and 168 and the pad contact holes 160. The touch contact holes 150 are formed through the second inorganic encapsulation layer 146 and thus expose the first bridges 152b, the first and second routing contact holes 158 and 168 are formed through the second inorganic encapsulation layer 146 and thus expose the first and second routing lines 156 and 166, and the pad contact holes 160 are formed through the second inorganic encapsulation layer 146 and thus expose the first and second routing pads 176 and 186.

[0058] Thereafter, with reference to FIG. 3D, the first and second touch electrodes 152e and 154e, the second bridges 154b and the pad connection electrodes 174 and 184 are formed on the substrate 111 provided with the second inorganic encapsulation layer 146.

[0059] In more detail, third and fourth conductive layers are deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the second inorganic encapsulation layer 146 and, then, a photoresist pattern having a multi-stepped structure is formed on the fourth conductive layer through a photolithography process using a slit mask or a diffraction mask. The third and fourth conductive layers are primarily etched through an etching process using such a photoresist pattern as a mask. Thereafter, after ashing of the photoresist pattern, the fourth conductive layer is secondarily etched through an etching process using the ashed photoresist pattern as a mask. Thereby, the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b formed of the third conductive layer 174a are formed and, simultaneously, the pad connection electrodes 174 and 184, in which the third and fourth conductive layers 174a and 174b are stacked, are formed. Here, the first touch electrodes 152e are conductively connected to the first bridges 152b exposed through the touch contact holes 150, and the pad connection electrodes 174 and 184 are conductively connected to the first and second routing pads 176 and 186 exposed through the pad contact holes 160 and are directly connected to the pad electrodes 172 and 182 without contact holes.

[0060] FIG. 4 is a plan view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with a further embodiment of the present invention, and FIG. 5 is a cross-sectional view of the organic light emitting display, taken along line II-II' of FIG. 4.

[0061] The organic light emitting display shown in FIGS. 4 and 5 is the same as the organic light emitting display shown in FIGS. 1 and 2, except that touch sensing lines 154 and touch driving lines 152 are disposed so as to intersect each other with an organic encapsulation layer 144 interposed therebetween. Therefore, a detailed description of elements of the organic light emitting display shown in FIGS. 4 and 5, which are substantially the same as those of the organic light emitting display shown in FIGS. 1 and 2, will be omitted because it is considered to be unnecessary.

[0062] The touch driving line 152 includes a plurality of first touch electrodes 152e disposed on the organic encapsulation layer 144, and first bridges 152b to conductively connect the first touch electrodes 152e. The first bridges 152b are formed on a first inorganic encapsulation layer 142 and exposed through touch contact holes 150 formed through the organic encapsulation layer 144, and are conductively connected to the first touch electrodes 152e.

[0063] The touch sensing line 154 includes a plurality of second touch electrodes 154e, and second bridges 154b to conductively connect the second touch electrodes 154e. The second touch electrodes 154e and the second bridges 154b are disposed on the organic encapsulation layer 144 and conductively connected to each other without contact holes.

[0064] Since the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152 intersect each other with the organic encapsulation layer 144 interposed therebetween, mutual capacitances Cm are formed at the intersections between the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152. Therefore, the mutual capacitance Cm is charged with

charges by a touch driving pulse supplied to the touch driving line 152 and discharges the charges to the touch sensing line 154, thus serving as a touch sensor.

[0065] Each of touch driving pads 170 and touch sensing pads 180 includes a pad electrode 172 or 182 and a pad connection electrode 174 or 184 disposed on the pad electrode 172 or 182 so as to cover the pad electrode 172 or 182. The pad connection electrodes 174 and 184 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are conductively connected to first and second routing pads 176 and 186 exposed through first pad contact holes 160 formed through the organic encapsulation layer 144 and second pad contact holes 162 formed through a second inorganic encapsulation layer 146. The pad electrodes 172 and 182 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are formed of a first conductive layer, and the pad connection electrodes 174 and 184 are formed of a fourth conductive layer having a monolayer or multilayer structure using metals having high corrosion resistance and acid resistance, such as Al, Ti, Cu and Mo. For example, the fourth conductive layer has a tri-layer structure, such as Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

[0066] As such, in the organic light emitting display in accordance with this embodiment of the present invention, the touch driving lines 152 and the touch sensing lines 154 are disposed so as to intersect each other with the organic encapsulation layer 144 of the encapsulation unit 140 interposed therebetween, thereby achieving structure simplification, weight reduction and slimming. In this instance, the organic light emitting display in accordance with the present invention does not require a touch insulating layer having a multilayer structure in a touchscreen, as compared to a related art organic light emitting display, and can thus achieve structure simplification, weight reduction and

slimming, assure flexibility and improve transmittance. Further, while, in the related art organic light emitting display, a touchscreen is attached to a display panel through an adhesive, in the organic light emitting display in accordance with the present invention, the touch electrodes 152e and 154e are disposed in the encapsulation unit 140, a separate attachment process is omitted and, thus, process simplification and cost reduction can be achieved.

[0067] FIGS. 6A to 6F are plan and cross-sectional views illustrating a method of fabricating the organic light emitting display shown in FIGS. 4 and 5.

[0068] With reference to FIG. 6A, the first inorganic encapsulation layer 142, the pad electrodes 172 and 182, the first and second routing pads 176 and 186, the first conductive layer 156a of the first routing lines 156 and the first conductive layer of the second routing lines 166 are formed on the substrate 111 provided with switching transistors, driving transistors, anodes 122, the organic light emitting layer 124 and cathodes 126 formed thereon.

[0069] In more detail, an inorganic insulating material is stacked on the substrate 111, provided with the switching transistors, the driving transistors, the anodes 122, the organic light emitting layer 124 and the cathodes 126 formed thereon, through a deposition process using a metal mask, thereby forming the first inorganic encapsulation layer 142. The first inorganic encapsulation layer 142 is formed in other regions except for a region in which touch driving pads and touch signal pads will be formed. Thereafter, a first conductive layer is deposited on the entire surface of the first inorganic encapsulation layer 142, and the first conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second

routing pads 176 and 186, the first conductive layer 156a of the first routing lines 156, the first conductive layer of the second routing lines 166 and the pad electrodes 172 and 182. Here, the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182 are formed to have a monolayer or multilayer structure using metals having high corrosion resistance and acid resistance, such as Al, Ti, Cu and Mo. For example, the first conductive layer 156a has a tri-layer structure, such as Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

[0070] Thereafter, with reference to FIG. 6B, the first and second routing pads 176 and 186, the second conductive layer 156b of the first routing lines 156, the second conductive layer of the second routing lines 166 and the first bridges 152b are formed on the substrate 111 provided with the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182.

[0071] In more detail, a second conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182, and the second conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second routing pads 176 and 186, the second conductive layer 156b of the first routing lines 156, the second conductive layer of the second routing lines 166 and the first bridges 152b. Here, the second conductive layer 156b and the first bridge 152b are formed of an ITO, IZO, IGZO or ZnO-based transparent conductive oxide.

[0072] Thereafter, with reference to FIG. 6C, the organic encapsulation layer 144 having touch contact holes 150, first and second routing contact holes 158 and 168 and first pad contact holes 160 is formed on the substrate 111 provided with the second conductive layer 156b and the first bridges 152b.

[0073] In more detail, an organic insulating material is deposited on the substrate 111 provided with the second conductive layer 156b and the first bridges 152b through a deposition process using a metal mask so as to expose pad electrodes 172 and 182, thereby forming the organic encapsulation layer 144. Thereafter, the organic encapsulation layer 144 is patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the touch contact holes 150, the routing contact holes 158 and 168 and the first pad contact holes 160. The touch contact holes 150 are formed through the organic encapsulation layer 144 and thus expose the first bridges 152b, the first and second routing contact holes 158 and 168 are formed through the organic encapsulation layer 144 and thus expose the first and second routing lines 156 and 166, and the first pad contact holes 160 are formed through the organic encapsulation layer 144 and thus expose the first and second routing pads 176 and 186.

[0074] Thereafter, with reference to FIG. 6D, the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b are formed on the substrate 111 provided with the organic encapsulation layer 144.

[0075] In more detail, a third conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the organic encapsulation layer 144, and the third conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b. Here, the first touch electrodes 152e are conductively connected to the first bridges 152b exposed through the touch contact holes 150. Here, the third conductive layer is formed of an ITO, IZO, IGZO or ZnO-based transparent conductive oxide.

[0076] Thereafter, with reference to FIG. 6E, the second inorganic encapsulation layer 146 having second pad contact holes 162 is formed on the substrate 111 provided with the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b.

[0077] In more detail, an inorganic insulating material is deposited on the substrate 111 provided with the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b through a deposition process using a metal mask so as to expose the pad electrodes 172 and 182, thereby forming the second inorganic encapsulation layer 146. Thereafter, the second inorganic encapsulation layer 146 is patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the second pad contact holes 162. The second pad contact holes 162 are formed through the second inorganic encapsulation layer 146, thus being connected to the first pad contact holes 160 vertically.

[0078] Thereafter, with reference to FIG. 6F, pad connection electrodes 174 and 184 are formed on the substrate 111 provided with the second inorganic encapsulation layer 146 having the second pad contact holes 162.

[0079] In more detail, a fourth conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the second inorganic encapsulation layer 146 having the second pad contact holes 162, and the fourth conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the pad connection electrodes 174 and 184 of the touch sensing pads 170 and the touch driving pads 180. The pad connection electrodes 174 and 184 are directly connected to the pad electrodes 172 and 182, and are connected to the routing pads 176 and 186 through the first and second pad contact holes 160 and 162.

[0080] FIG. 7 is a cross-sectional view of an organic light emitting display having touch sensors in accordance with another embodiment of the present invention.

[0081] The organic light emitting display shown in FIG. 7 is the same as the organic light emitting display shown in FIGS. 1 and 2, except that touch sensing lines 154 and touch driving lines 152 are disposed so as to intersect each other with a first inorganic encapsulation layer 142 interposed therebetween. Therefore, a detailed description of elements of the organic light emitting display shown in FIG. 7, which are substantially the same as those of the organic light emitting display shown in FIGS. 1 and 2, will be omitted because it is considered to be unnecessary.

[0082] The touch driving line 152 includes a plurality of first touch electrodes 152e disposed on the first inorganic encapsulation layer 142, and first bridges 152b to conductively connect the first touch electrodes 152e. The first bridges 152b are formed on an interlayer inorganic layer 148, are exposed through touch contact holes 150 formed through the first inorganic encapsulation layer 142, and are conductively connected to the first touch electrodes 152e. Here, the interlayer inorganic layer 148 is formed of an inorganic insulating material which can be deposited at a low temperature, such as silicon nitride (SiN_x), silicon oxide (SiO_x), silicon oxynitride (SiON) or aluminum oxide (Al_2O_3), in the same manner as the first inorganic encapsulation layer 142.

[0083] The touch sensing line 154 includes a plurality of second touch electrodes 154e, and second bridges 154b to conductively connect the second touch electrodes 154e. The second touch electrodes 154e and the second bridges 154b are disposed on the first inorganic encapsulation layer 142 and are conductively connected to each other without contact holes.

[0084] Since the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152 intersect each other with the first inorganic encapsulation layer 142 interposed therebetween, mutual capacitances Cm are formed at the intersections between the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152. Therefore, the mutual capacitance Cm is charged with charges by a touch driving pulse supplied to the touch driving line 152 and discharges the charges to the touch sensing line 154, thus serving as a touch sensor.

[0085] Each of touch driving pads 170 and touch sensing pads 180 includes a pad electrode 172 or 182 and a pad connection electrode 174 or 184 disposed on the pad electrode 172 or 182 so as to cover the pad electrode 172 or 182. The pad connection electrodes 174 and 184 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are conductively connected to first and second routing pads 176 and 186 exposed through first pad contact holes 160 formed through the first inorganic encapsulation layer 142 and second pad contact holes 162 formed through the organic encapsulation layer 144 and the second inorganic encapsulation layer 146. The pad electrodes 172 and 182 of the touch driving pads 170 and the touch sensing pads 180 are formed of a first conductive layer, and the pad connection electrodes 174 and 184 are formed of a fourth conductive layer having a monolayer or multilayer structure using metals having high corrosion resistance and acid resistance, such as Al, Ti, Cu and Mo. For example, the fourth conductive layer has a tri-layer structure, such as Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

[0086] As such, in the organic light emitting display in accordance with this embodiment of the present invention, the touch driving lines 152 and the touch sensing lines 154 are disposed so as to intersect each other with the first inorganic encapsulation layer 142 of the encapsulation unit 140 interposed therebetween, thereby achieving

structure simplification, weight reduction and slimming. In this instance, the organic light emitting display in accordance with the present invention does not require a touch insulating layer having a multilayer structure in a touchscreen, as compared to a related art organic light emitting display, and can thus achieve structure simplification, weight reduction and slimming, assure flexibility and improve transmittance. Further, while, in the related art organic light emitting display, a touchscreen is attached to a display panel through an adhesive, in the organic light emitting display in accordance with the present invention, touch electrodes 152e and 154e are disposed in the encapsulation unit 140, a separate attachment process is omitted and, thus, process simplification and cost reduction can be achieved.

[0087] FIGS. 8A to 8F are cross-sectional views illustrating a method of fabricating the organic light emitting display shown in FIG. 7.

[0088] With reference to FIG. 8A, the interlayer inorganic layer 148, the pad electrodes 172 and 182, the first and second routing pads 176 and 186, the first conductive layer 156a of the first routing lines 156 and the first conductive layer of the second routing lines 166 are formed on the substrate 111 provided with switching transistors, driving transistors, anodes 122, the organic light emitting layer 124 and cathodes 126 formed thereon.

[0089] In more detail, an inorganic insulating material is stacked on the substrate 111, provided with the switching transistors, the driving transistors, the anodes 122, the organic light emitting layer 124 and the cathodes 126 formed thereon, through a deposition process using a metal mask, thereby forming the interlayer inorganic layer 148. The interlayer inorganic layer 148 is formed in other regions except for a region in which

touch driving pads and touch signal pads will be formed. Thereafter, a first conductive layer is deposited on the entire surface of the interlayer inorganic layer 148, and the first conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second routing pads 176 and 186, the first conductive layer 156a of the first routing lines 156, the first conductive layer of the second routing lines 166 and the pad electrodes 172 and 182. Here, the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182 are formed to have a monolayer or multilayer structure using metals having high corrosion resistance and acid resistance, such as Al, Ti, Cu and Mo. For example, the first conductive layer 156a has a tri-layer structure, such as Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

[0090] Thereafter, with reference to FIG. 8B, the first and second routing pads 176 and 186, the second conductive layer 156b of the first routing lines 156, the second conductive layer of the second routing lines 166 and the first bridges 152b are formed on the substrate 111 provided with the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182.

[0091] In more detail, a second conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the first conductive layer 156a and the pad electrodes 172 and 182, and the second conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second routing pads 176 and 186, the second conductive layer 156b of the first routing lines 156, the second conductive layer of the second routing lines 166 and the first bridges 152b. Here, the second conductive layer 156b and the first bridge 152b are formed of an ITO, IZO, IGZO or ZnO-based transparent conductive oxide.

[0092] Thereafter, with reference to FIG. 8C, the first inorganic encapsulation layer 142 having touch contact holes 150, first and second routing contact holes 158 and 168 and first pad contact holes 160 is formed on the substrate 111 provided with the second conductive layer 156b and the first bridges 152b.

[0093] In more detail, an inorganic insulating material is deposited on the substrate 111 provided with the second conductive layer 156b and the first bridges 152b through a deposition process using a metal mask so as to expose pad electrodes 172 and 182, thereby forming the first inorganic encapsulation layer 142. Thereafter, the first inorganic encapsulation layer 142 is patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the touch contact holes 150, the routing contact holes 158 and 168 and the first pad contact holes 160. The touch contact holes 150 are formed through the first inorganic encapsulation layer 142 and thus expose the first bridges 152b, the first and second routing contact holes 158 and 168 are formed through the first inorganic encapsulation layer 142 and thus expose the first and second routing lines 156 and 166, and the first pad contact holes 160 are formed through the first inorganic encapsulation layer 142 and thus expose the first and second routing pads 176 and 186.

[0094] Thereafter, with reference to FIG. 8D, the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b are formed on the substrate 111 provided with the first inorganic encapsulation layer 142.

[0095] In more detail, a third conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the first inorganic encapsulation layer 142, and the third conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the first and second touch electrodes 152e and 154e and

the second bridges 154b. Here, the first touch electrodes 152e are conductively connected to the first bridges 152b exposed through the touch contact holes 150.

[0096] Thereafter, with reference to FIG. 8E, the organic encapsulation layer 144 and the second inorganic encapsulation layer 146 having second pad contact holes 162 is formed on the substrate 111 provided with the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b.

[0097] In more detail, an organic insulating material and an inorganic insulating material are sequentially deposited on the substrate 111 provided with the first and second touch electrodes 152e and 154e and the second bridges 154b through a deposition process using a metal mask, thereby forming the organic encapsulation layer 144 and the second inorganic encapsulation layer 146. Thereafter, the organic encapsulation layer 144 and the second inorganic encapsulation layer 146 are patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the second pad contact holes 162. The second pad contact holes 162 are formed through the organic encapsulation layer 144 and the second inorganic encapsulation layer 146, thus being connected to the first pad contact holes 160 vertically.

[0098] Thereafter, with reference to FIG. 8F, pad connection electrodes 174 and 184 are formed on the substrate 111 provided with the second inorganic encapsulation layer 146 having the second pad contact holes 162.

[0099] In more detail, a fourth conductive layer is deposited on the entire surface of the substrate 111 provided with the second inorganic encapsulation layer 146 having the second pad contact holes 162, and the fourth conductive layer is then patterned through a photolithography process and an etching process, thereby forming the pad

connection electrodes 174 and 184 of the touch sensing pads 170 and the touch driving pads 180. The pad connection electrodes 174 and 184 are directly connected to the pad electrodes 172 and 182, and are connected to the routing pads 176 and 186 through the first and second pad contact holes 160 and 162.

[00100] Although the above-described embodiments of the present invention exemplarily describe that the routing lines 156 and 166 and the pad electrodes 172 and 182 are conductively connected through the routing pads 176 and 186 and the pad connection electrodes 174 and 184, pad electrodes 172 can extend from the routing lines 156, as exemplarily shown in FIG. 9, and thus the routing lines 156 and the pad electrodes 172 can be conductively connected directly to each other without routing pads 176 and 186 and pad connection electrodes 174 and 184. In this instance, the routing lines 156 are disposed on the side and upper surfaces of any one of remaining encapsulation layers except for an encapsulation layer located at the uppermost position of an encapsulation unit 140. For example, as exemplarily shown in FIG. 9, the routing lines 156 are disposed on the side and upper surfaces of the organic encapsulation layer 144 located under the second inorganic encapsulation layer 146 located at the uppermost position of the encapsulation unit 140. Thereby, if moisture penetrates through the routing lines 156 and the pad electrodes 172, the first inorganic encapsulation layer 142 and the organic encapsulation layer 144 can block moisture.

[00101] Further, the touch sensing lines 154 and the touch driving lines 152 in accordance with the above-described embodiments of the present invention are protected by a protective film 190, as exemplarily shown in FIG. 10. As the protective film 190, a

circularly polarizing plate can be used or a separate film formed of epoxy or acryl can be used.

[00102] Moreover, although the present invention exemplarily illustrates that the bridges 152b and the first touch electrodes 152e of the touch driving lines 152 are disposed on different planes and are then connected through the touch contact holes 150, the bridges 154b and the second touch electrodes 154e of the touch sensing lines 154 can be disposed on different planes and be then connected through touch contact holes.

[00103] As apparent from the above description, in an organic light emitting display having touch sensors in accordance with the present invention, touch driving lines and touch sensing lines are disposed so as to intersect each other with at least one of a first inorganic encapsulation layer, a second inorganic encapsulation layer and an organic encapsulation layer of an encapsulation unit, interposed therebetween. Therefore, the organic light emitting display in accordance with the present invention does not require a touch insulating layer, which is disposed between touch driving lines and touch sensing lines of a related art organic light emitting display, and may thus achieve structure simplification, weight reduction and slimming. Further, the organic light emitting display in accordance with the present invention can assure flexibility and enhance transmittance. Moreover, the organic light emitting display in accordance with the present invention disposes touch electrodes in the encapsulation unit and does not require a separate attachment process, thereby simplifying the overall process and reducing manufacturing costs.

[00104] It will be apparent to those skilled in the art that various modifications and variations can be made in the present invention without departing from the spirit or

scope of the inventions. Thus, it is intended that the present invention covers the modifications and variations of this invention provided they come within the scope of the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An organic light emitting display comprising:

light emitting elements disposed on a substrate;

an encapsulation unit disposed on the light emitting elements;

touch sensors disposed on the encapsulation unit;

first conductive lines connected to the touch sensors;

second conductive lines connected to the first conductive lines; and

at least one insulating film formed of at least one of an inorganic film or an organic film and disposed between the first and second conductive lines.

2. The organic light emitting display according to claim 1, wherein at least parts of the first and second conductive lines overlap each other in an edge area of the substrate.

3. The organic light emitting display according to claim 1, wherein the first and second conductive lines overlap each other on the encapsulation unit.

4. The organic light emitting display according to claim 1, wherein the first and second conductive lines are connected through contact holes formed through the at least one insulating film.

5. The organic light emitting display according to claim 1, further comprising touch pads connected to the second conductive lines and disposed on the substrate having the light emitting elements disposed thereon.

6. The organic light emitting display according to claim 1, wherein the touch sensors comprise:

a plurality of first touch electrodes and a plurality of second touch electrodes;

first bridges configured to connect the first touch electrodes; and

second bridges configured to connect the second touch electrodes.

7. The organic light emitting display according to claim 6, wherein one of the first and the second bridges is disposed on a same plane as one of the first and second conductive lines.

8. The organic light emitting display according to claim 6, wherein at least one of the first bridges, the second bridges, the first touch electrodes, the second touch electrodes, the first conductive lines or the second conductive lines is formed in a multilayer structure comprising Al, Ti, Cu, Mo, ITO or IZO.

9. The organic light emitting display according to claim 6, wherein at least one of the first bridges, the second bridges, the first touch electrodes, the second touch electrodes, the first conductive lines or the second conductive lines is formed of Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

10. The organic light emitting display according to claim 6, further comprising a bank configured to expose anodes of the light emitting elements,

wherein at least one of the first bridges or the second bridges overlaps the bank.

11. The organic light emitting display according to claim 6, wherein:

the encapsulation unit comprises at least one inorganic encapsulation layer and at least one organic encapsulation layer; and

the at least one insulating film is one of the at least one inorganic encapsulation layer and the at least one organic encapsulation layer.

12. The organic light emitting display according to claim 11, wherein the second conductive lines are disposed on an uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

13. The organic light emitting display according to claim 12, wherein the first conductive lines are disposed on the at least one organic encapsulation layer.

14. The organic light emitting display according to claim 13, wherein the first conductive lines are connected to the second conductive lines through contact holes formed through the uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

15. The organic light emitting display according to claim 12, wherein the first conductive lines are disposed on one of the at least one inorganic encapsulation layer, disposed under the at least one organic encapsulation layer.

16. The organic light emitting display according to claim 15, wherein the first conductive lines are connected to the second conductive lines through contact holes formed through the uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer and through the at least one organic encapsulation layer.

17. The organic light emitting display according to claim 12, further comprising an interlayer inorganic layer disposed on cathodes of the light emitting elements,

wherein the first conductive lines are disposed on the interlayer inorganic layer.

18. The organic light emitting display according to claim 17, wherein the first conductive lines are connected to the second conductive lines through contact holes formed through the at least one inorganic encapsulation layer and the at least one organic encapsulation layer.

19. The organic light emitting display according to claim 1, wherein the second conductive lines are disposed along a side surface of the encapsulation unit.

20. The organic light emitting display according to claim 11, wherein the second conductive lines contact an uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

An organic light emitting display can include light emitting elements disposed on a substrate; an encapsulation unit disposed on the light emitting elements; touch sensors disposed on the encapsulation unit; first conductive lines connected to the touch sensors; second conductive lines connected to the first conductive lines; and at least one insulating film formed of at least one of an inorganic film or an organic film and disposed between the first and second conductive lines.

COPY

Attorney Docket No. 6655-0523PUS1

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP
P.O. Box 747 • Falls Church, Virginia 22040-0747
Telephone: (703) 205-8000 • Facsimile: (703) 205-8050 • Email: mailroom@bskb.com

DECLARATION AND ASSIGNMENT FOR PATENT AND DESIGN APPLICATIONS

UNITED STATES PATENT RIGHTS, OR
UNITED STATES PLUS ALL FOREIGN PATENT RIGHTS

Title of Invention * **ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME**

As a below named inventor (hereinafter designated as the undersigned), I hereby declare that:

This declaration is directed to the application attached hereto.

Application not Attached * If the application is not attached hereto, the application is as identified by the attorney docket number as set forth above and/or the following:

Insert Appln. No. * United States Application Number or PCT International Appln. No. **15/637,728**

Insert Filing Date * filed on **June 29, 2017**.

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

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I have reviewed and understand the contents of the above-identified application, including the claims.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations § 1.56.

WHEREAS, the undersigned has invented certain new and useful improvements described in the application identified.

Insert Name of Assignee * WHEREAS, **LG DISPLAY CO., LTD.**

Insert Address of Assignee * of **128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul, 07336, Republic of Korea**

its heirs, successors, legal representatives and assigns (hereinafter designated as the Assignee) is desirous of acquiring the entire right, title and interest in and to said invention and in and to any Letters Patent(s) that may be granted therefor in the United States of America and

Check Box if Appropriate * ☐ **in any foreign countries.**

NOW, THEREFORE, for good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged, the undersigned has sold, assigned and transferred, and by these presents does (do) sell, assign and transfer unto said Assignee the full and exclusive right to the said invention in the United States of America, its territories, dependencies and possessions and the entire right, title and interest in and to any and all Letters Patent(s) which may be granted therefor in the United States of America, its territories, dependencies and possessions, and if the box above is designated, in any and all foreign countries; and to any and all divisions, reissues, continuations, conversions and extensions thereof for the full term or terms for which the same may be granted.

The undersigned agrees to execute all papers necessary in connection with this application and any continuing, divisional, conversion or reissue applications thereof and also to execute separate assignments in connection with such applications as the Assignee may deem necessary or expedient.

The undersigned agrees to execute all papers necessary in connection with any interference which may be declared concerning this application or continuation, division, conversion or reissue thereof or Letters Patent(s) or reissue patent issued thereon and to cooperate with the Assignee in every way possible in obtaining and producing evidence and proceeding with such interference.

The undersigned agrees to execute all papers and documents and to perform any act which may be necessary in connection with claims or provisions of the International Convention for the Protection of Industrial Property or similar agreements.

The undersigned agrees to perform all affirmative acts which may be necessary to obtain a grant of (a) valid United States of America patent(s) or a grant of (a) valid United States of America and any foreign patent(s) to the Assignee and to vest all rights therein hereby conveyed to said Assignee as fully and entirely as the same would have been held by the undersigned if this Assignment and sale had not been made.

The undersigned hereby authorizes and requests the Patent and Trademark Office Officials in the United States of America and in any foreign countries to issue any and all Letters Patent(s) resulting from said application or any continuing, divisional conversion or reissue applications thereof to the said Assignee, as Assignee of the entire interest, and hereby covenants that he has the full right to convey the entire interest herein assigned, and that he has not executed, and will not execute, any agreement in conflict herewith.

The undersigned hereby grants the law firm of Birch, Stewart, Kolasch & Birch, LLP the power to insert any further identification which may be necessary or desirable in order to comply with the rules of the U.S. Patent and Trademark Office.

The undersigned hereby covenants that no assignment, sale, agreement or encumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this assignment.

The undersigned hereby acknowledges 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.

In witness whereof, executed by the undersigned on the date opposite the undersigned name.

LEGAL NAME OF INVENTOR

Inventor's Name * Inventor: **Jae-Young OH** Date: 12 Oct. 2017

Inventor's Signature * Signature: Jae Young OH

An application data sheet (PTO/SB/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form. Use a separate form for each inventor, or check the box below and complete the attached page(s) to list additional inventors.

☐ Additional inventors are being named on the _____ supplemental sheet(s) attached hereto.

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Jae-Young OH
Filer:	David Alan Bilodeau/Brian Mukuria
Attorney Docket Number:	6655-0523PUS3
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	300	300
UTILITY SEARCH FEE	1111	1	660	660
UTILITY EXAMINATION FEE	1311	1	760	760
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1720**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	39788843
Application Number:	16907966
International Application Number:	
Confirmation Number:	2093
Title of Invention:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Jae-Young OH
Customer Number:	2292
Filer:	David Alan Bilodeau/Brian Mukuria
Filer Authorized By:	David Alan Bilodeau
Attorney Docket Number:	6655-0523PUS3
Receipt Date:	22-JUN-2020
Filing Date:	
Time Stamp:	15:54:38
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1720
RAM confirmation Number	E20206LF55018918
Deposit Account	022448
Authorized User	Brian Mukuria
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges) 37 CFR 1.20 (Post Issuance fees)	

37 CFR 1.19 (Document supply fees)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Application Data Sheet	2020-06-18_ADS-FILED_6655-0523PUS3.pdf	1901422 1549368ad59447f6d8fa0560ce4b0d214d310f14	no	8
Warnings:					
Information:					
2	Drawings-only black and white line drawings	2020-06-18_DRAWINGS-FILED_6655-0523PUS3.pdf	649161 00e17272524 63f0dbf9772668f0e82f4d05363ad	no	18
Warnings:					
Information:					
3		2020-06-22_CONTINUATION-FILED_6655-0523PUS3.pdf	614254 8c6dfcd811c4ef7d2ffe7306f97c1f0d184a5e81	yes	11

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Transmittal of New Application	1	1
Miscellaneous Incoming Letter	2	2
Power of Attorney	3	4
Transmittal Letter	5	9
Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	10	11

Warnings:					
Information:					
4		2020-06-22_SPEC-FILED_6655-0523PUS3.pdf	287736 d5737cc56bea7f73ff2512e847d905e5447e66d3	yes	36

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Specification	1	31
	Claims	32	35
	Abstract	36	36

Warnings:					
Information:					
5	Oath or Declaration filed	2020-06-18_DEC-FILED_6655-0523PUS3.pdf	403281 ef47ef3754dc0546d21188b0f9f3f37402743732	no	2
Warnings:					
Information:					
6	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	34716 bb06d6a547fad4c8afc833c4693821aa81876ba6	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	3890570		

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/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

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
	Jae-Young		OH	

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

City	Goyang-si	Country of Residence [i]	KR

Mailing Address of Inventor:

Address 1	245, LG-ro, Wollong-myeon		
Address 2			
City	Paju-si, Gyeonggi-do	**State/Province**	
Postal Code	10845	**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	02292		
Email Address	MAILROOM@BSKB.COM	Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME		
Attorney Docket Number	6655-0523PUS3	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	18	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

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	02292		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim 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" field blank.

Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	16/666105	2019-10-28

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

Prior Application Status: Patented — Remove

Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Patent Number	Issue Date (YYYY-MM-DD)
16/666105	Division of	15/637728	2017-06-29	10505142	2019-12-10

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

Foreign Priority Information:

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. 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(i)(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)
10-2016-0083006	KR	2016-06-30	6326

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.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is 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 State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☒ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

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	LG DISPLAY CO., LTD.		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu		
Address 2			
City	Seoul	**State/Province**	
Country	KR	Postal Code	07336
Phone Number		Fax Number	
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 substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

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. ☒

Organization Name	LG DISPLAY CO., LTD.

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1	128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu		
Address 2			
City	Seoul	**State/Province**	
Country i	KR	Postal Code	07336
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 Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/David Bilodeau/			Date (YYYY-MM-DD)	2020-06-22
First Name	David A.	Last Name	Bilodeau	Registration Number	42325

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

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	6655-0523PUS3
	Application Number	
Title of Invention	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	

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 CooperationTreaty.

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.

FIG.1

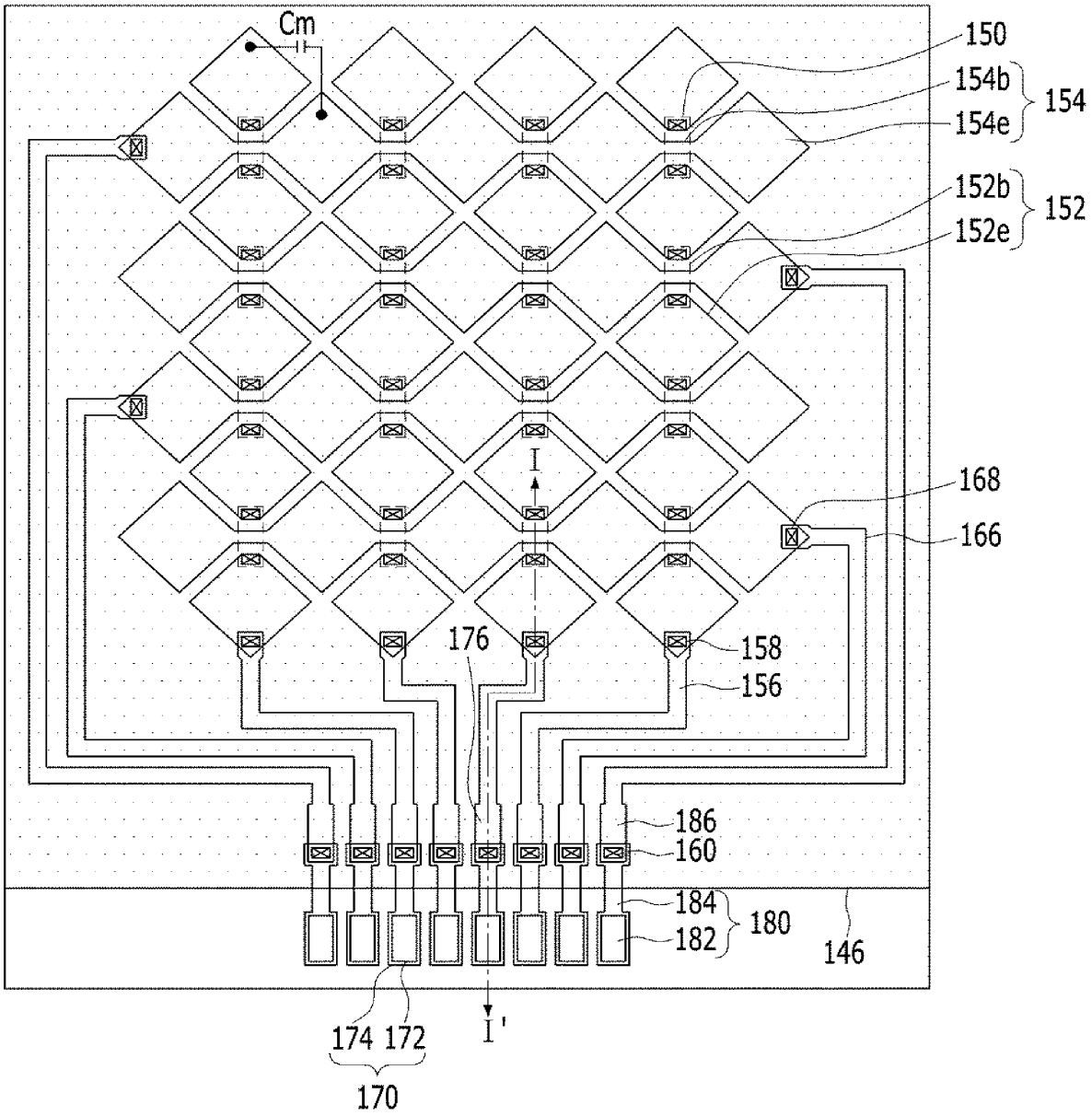

Cm
150
154b
154e
154
152b
152e
152
I
168
166
176
158
156
186
160
184
182
180
146
174
172
170
I'

FIG.2

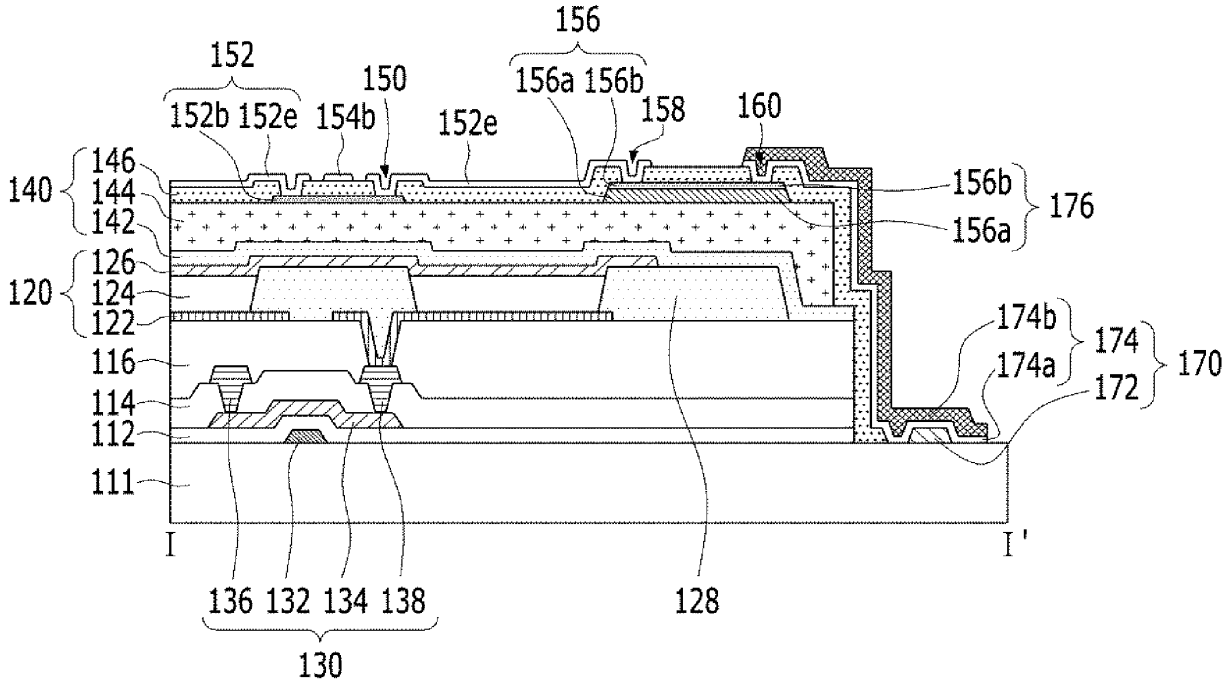
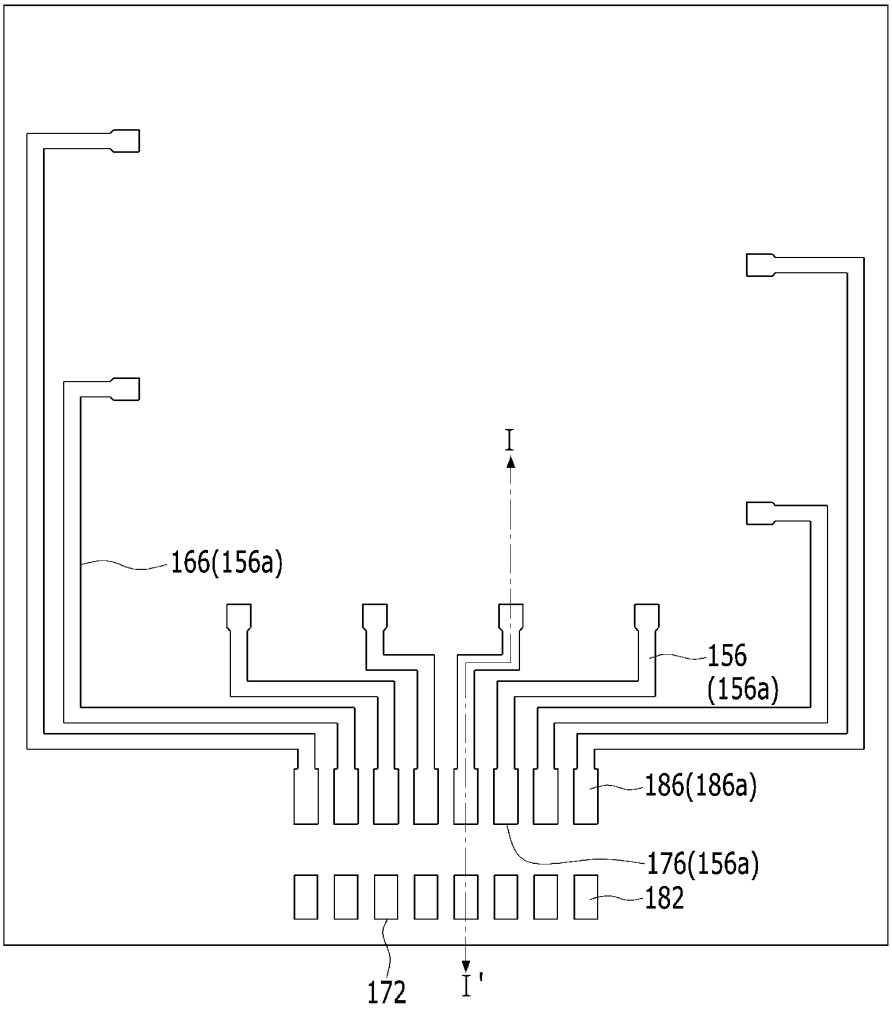

156
152
150
156a 156b
158
160
152b 152e
154b
152e
140
146
144
142
156b
176
156a
120
126
124
122
174b
174
174a
170
116
172
114
112
111
I
I'
136 132 134 138
128
130

FIG.3A


I
166(156a)
156
(156a)
186(186a)
176(156a)
182
172
I'

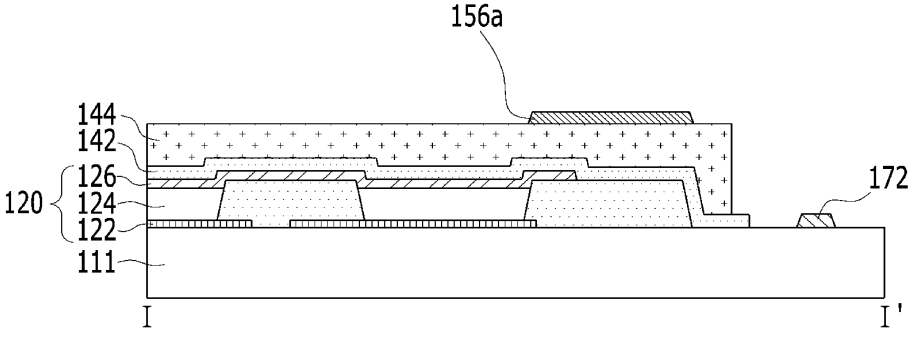
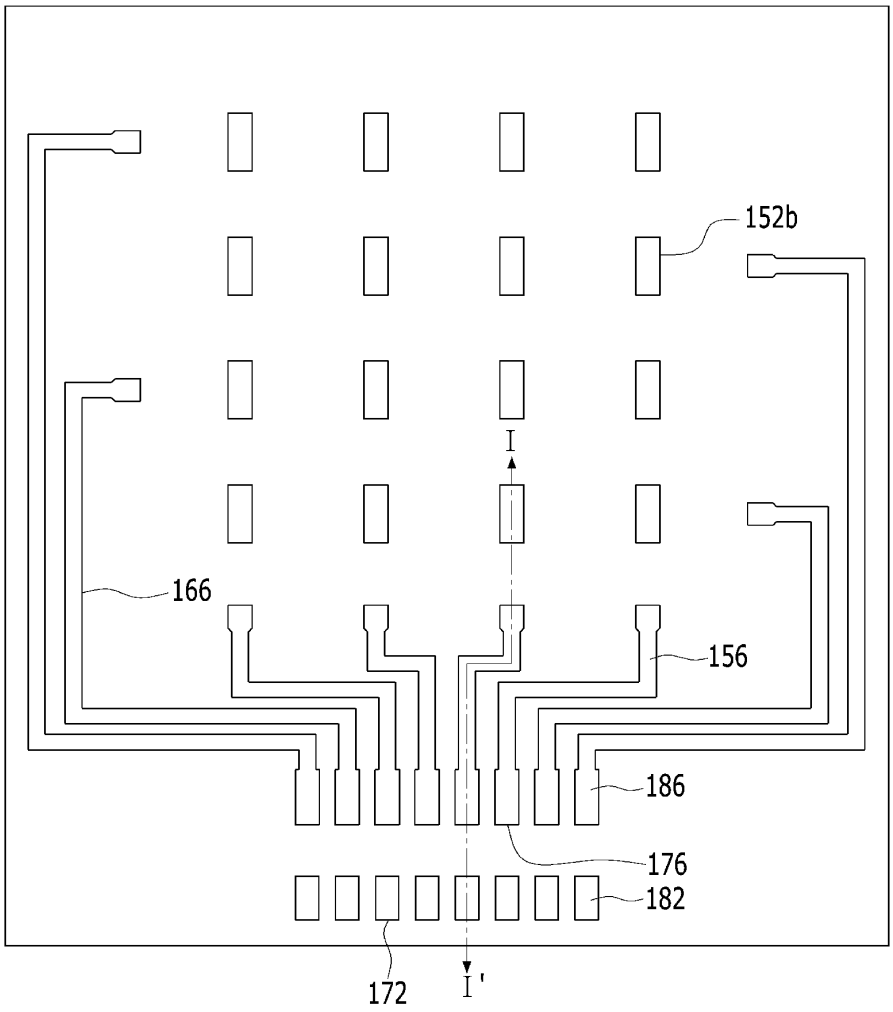

156a
144
142
126
120
124
122
111
172
I
I'

FIG.3B


152b
I
166
156
186
176
182
172
I'

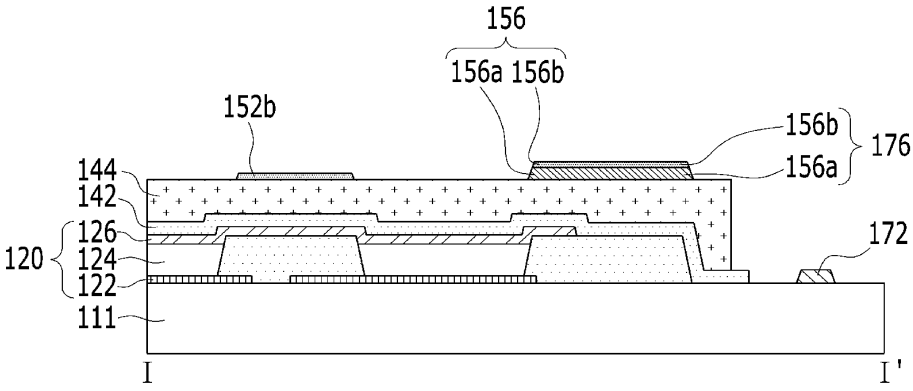
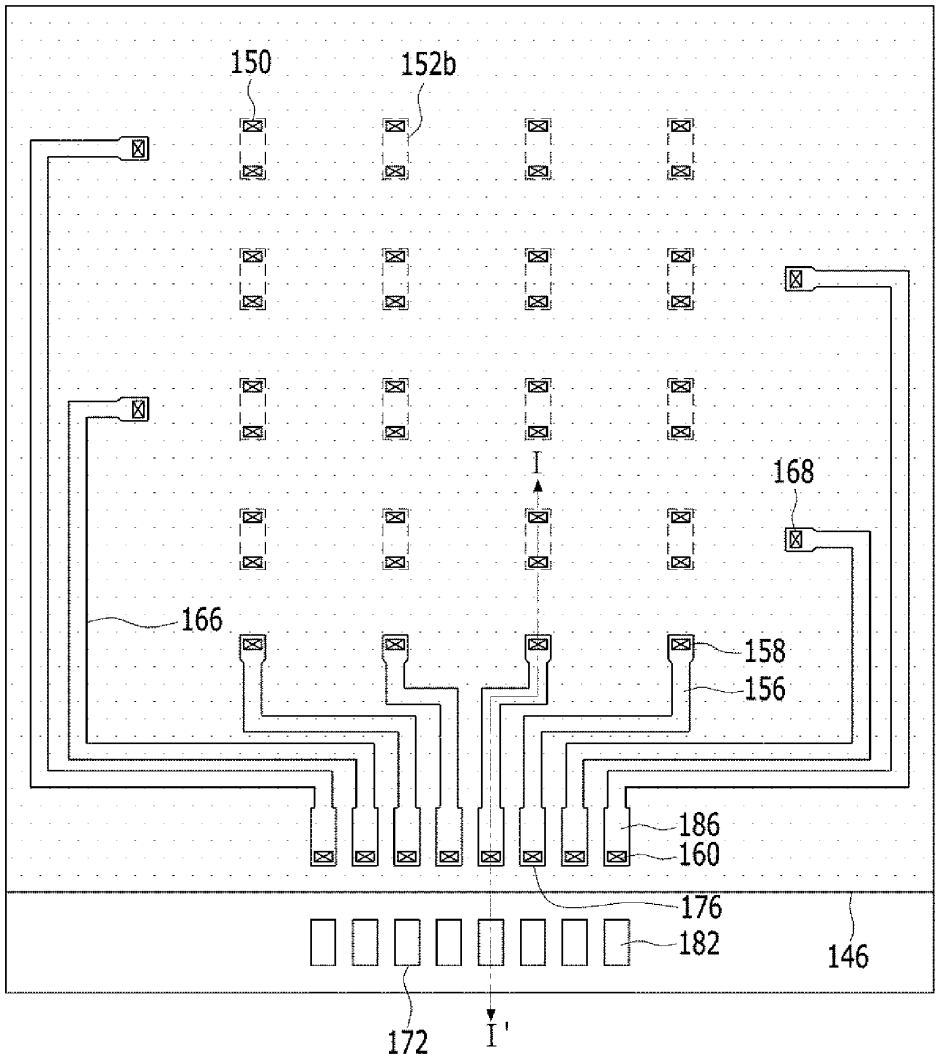

156
156a 156b
152b
156b
176
156a
144
142
126
120
124
122
111
172
I
I'

FIG.3C


150
152b
I
168
166
158
156
186
160
176
182
146
172
I'

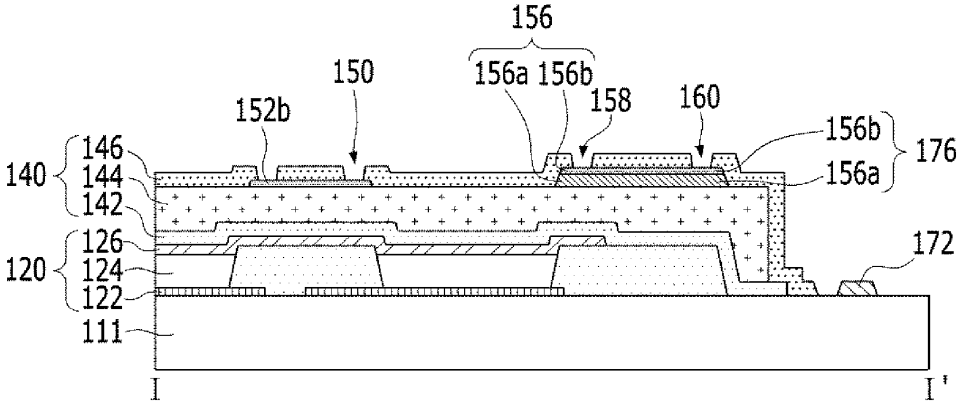

156
150
156a
156b
158
160
152b
156b
176
146
140
144
156a
142
126
172
120
124
122
111
I
I'

FIG.3D

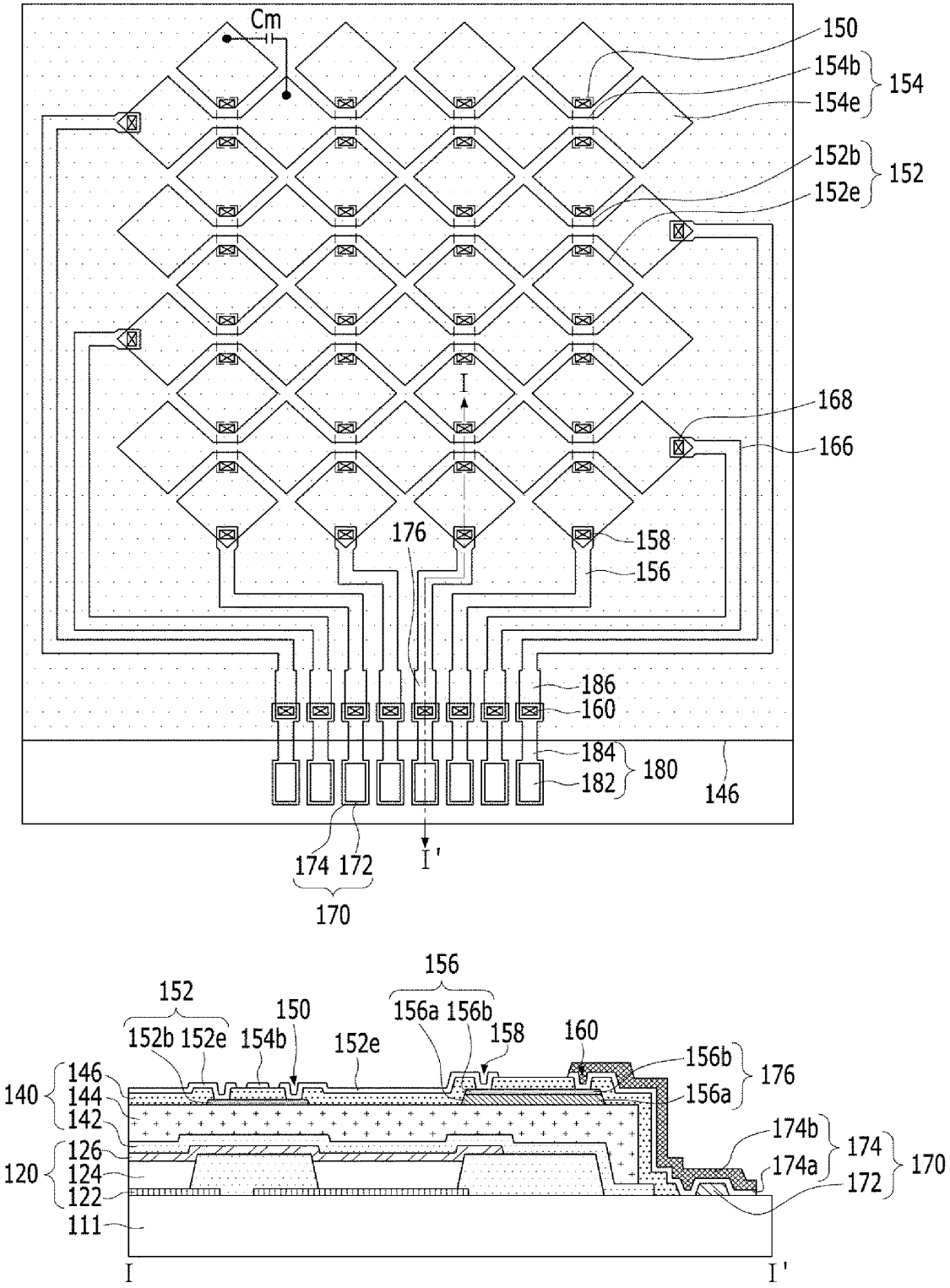

Cm
150
154b
154e
154
152b
152e
152
I
168
166
176
158
156
186
160
184
182
180
146
174 172
170
I'
156
152
152b 152e
154b
150
152e
156a 156b
158
160
156b
156a
176
140
146
144
142
120
126
124
122
111
174b
174a
174
172
170
I
I'

FIG.4

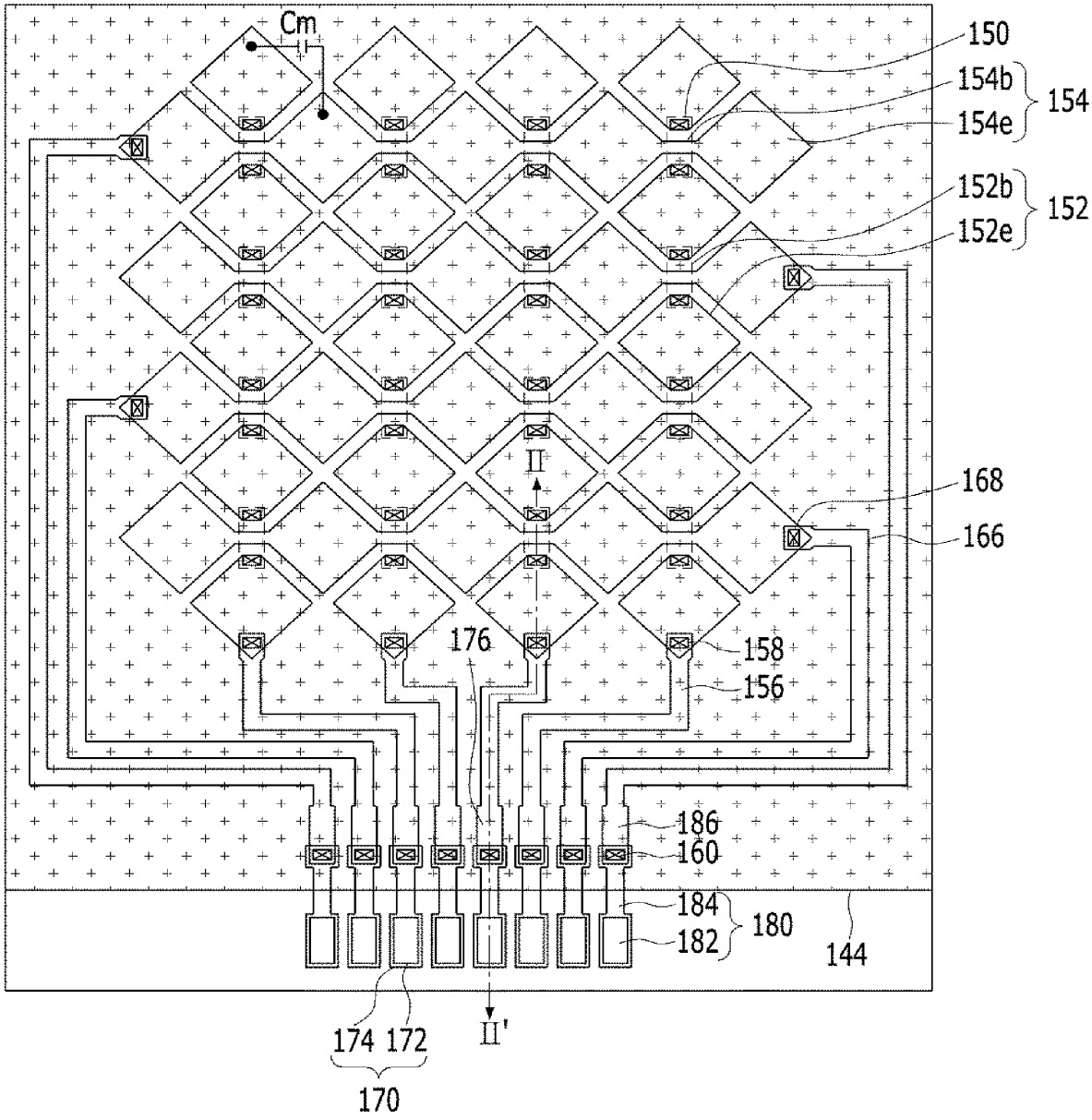

Cm
150
154b
154e
154
152b
152e
152
II
168
166
176
158
156
186
160
184
182
180
144
174 172
170
II'

FIG.5

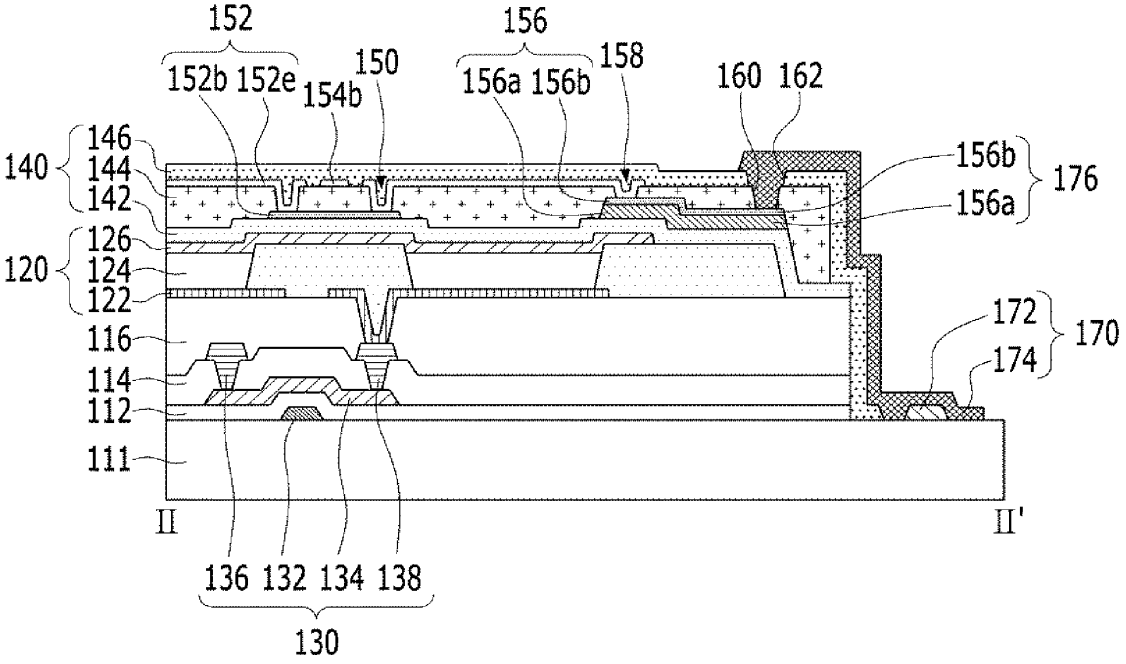
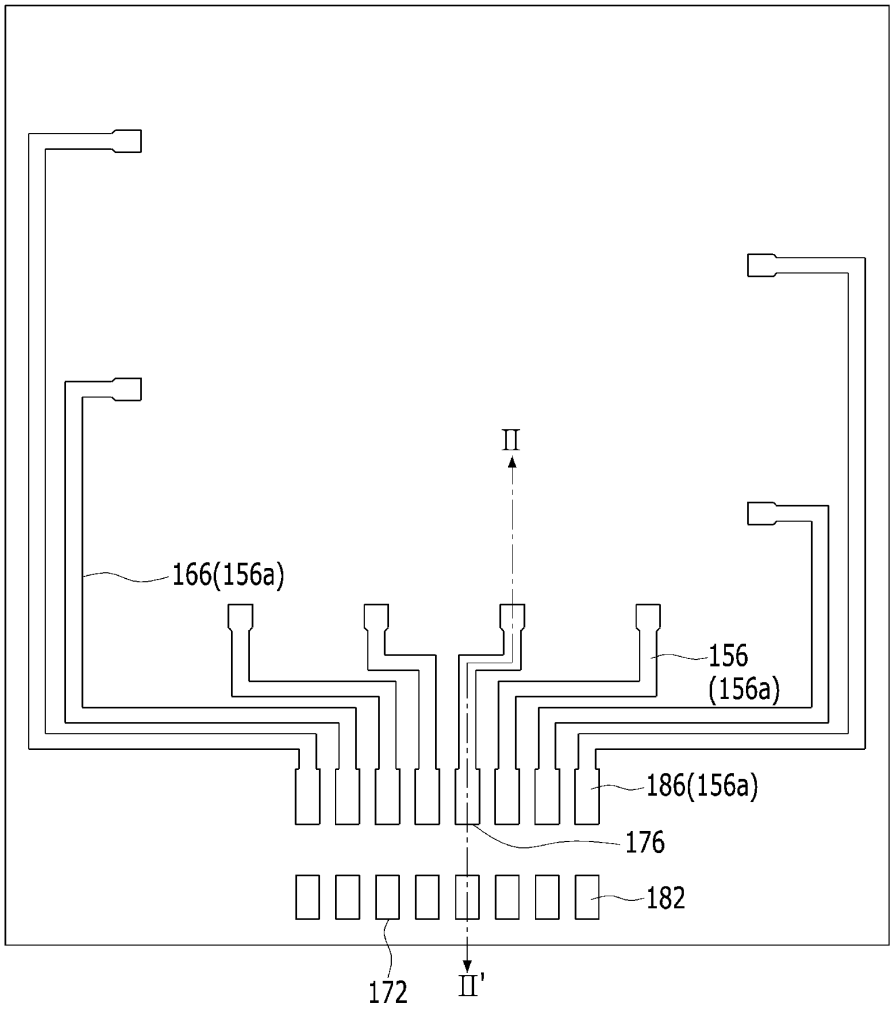

152
152b
152e
154b
150
156
156a
156b
158
160
162
140
146
144
142
120
126
124
122
116
114
112
111
156b
156a
176
172
174
170
II
II'
136
132
134
138
130

FIG.6A


II
166(156a)
156
(156a)
186(156a)
176
182
172
II'

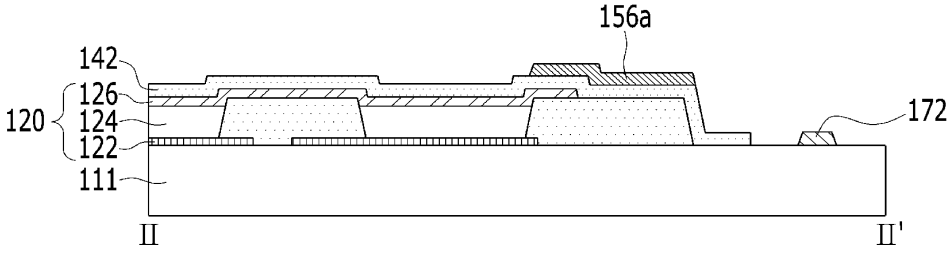
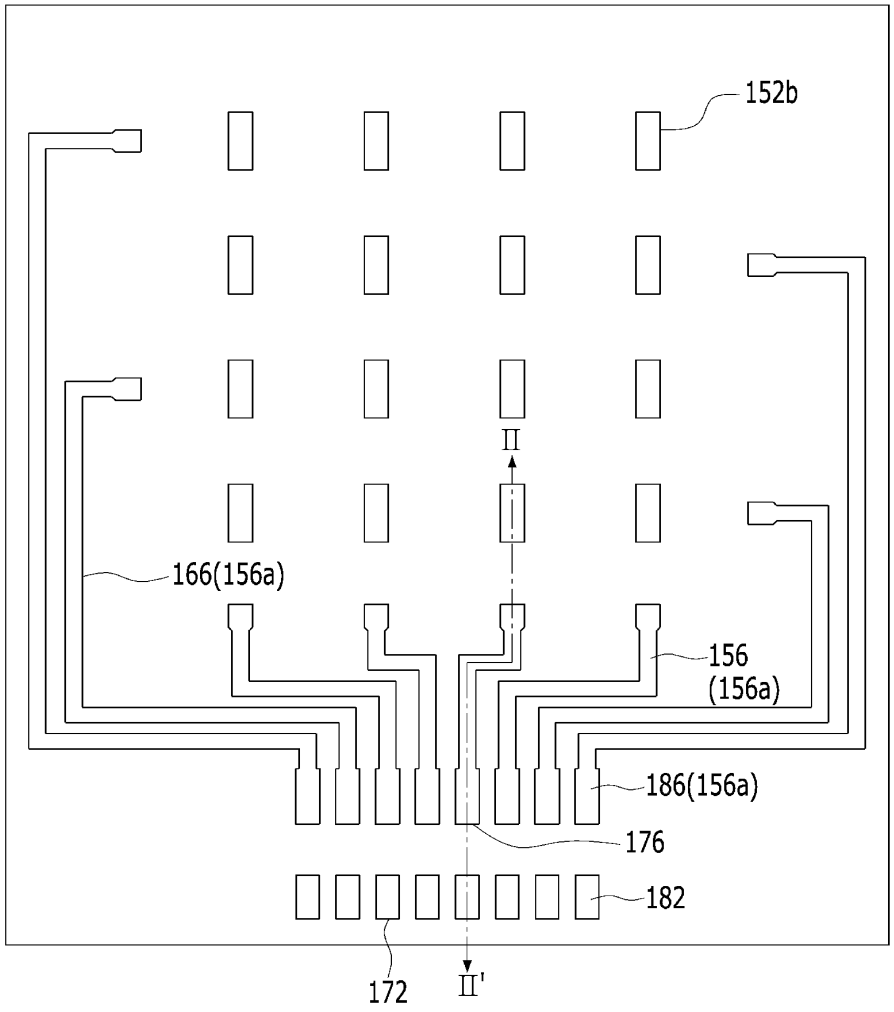

156a
142
126
120
124
122
111
172
II
II'

FIG.6B


152b
II
166(156a)
156
(156a)
186(156a)
176
182
172
II'

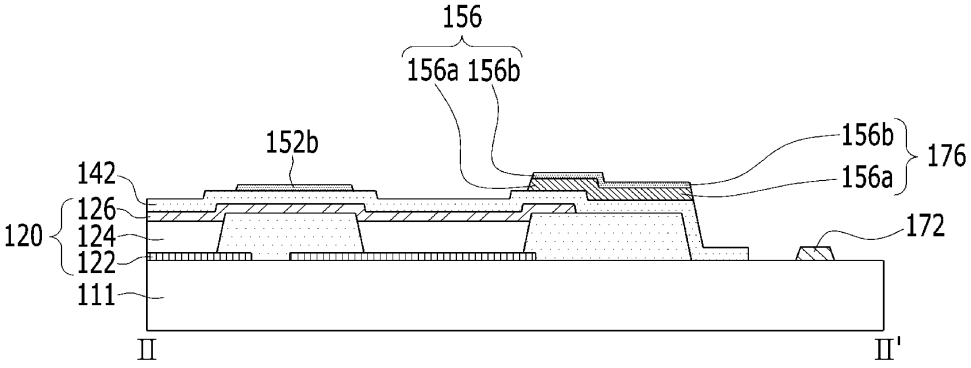
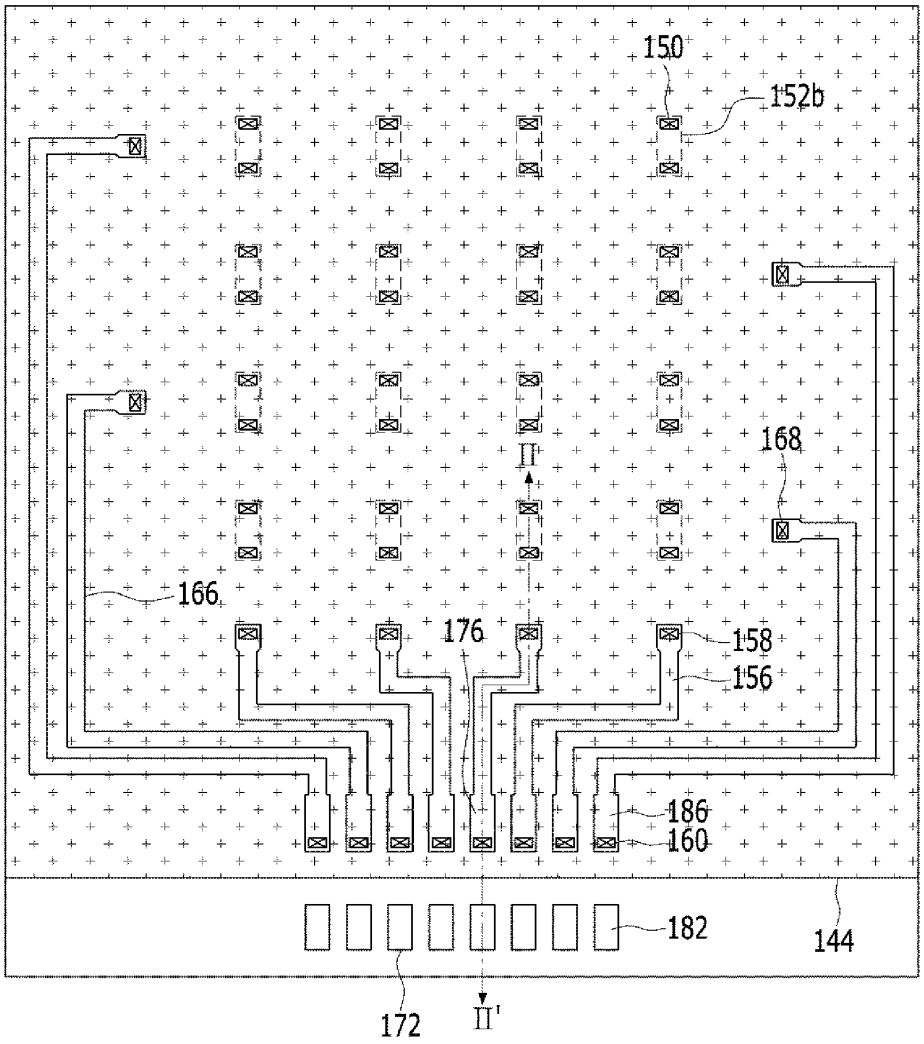

156
156a 156b
152b
156b
176
156a
142
126
120
124
122
172
111
II
II'

FIG.6C


150
152b
168
II
166
176
158
156
186
160
182
144
172
II'

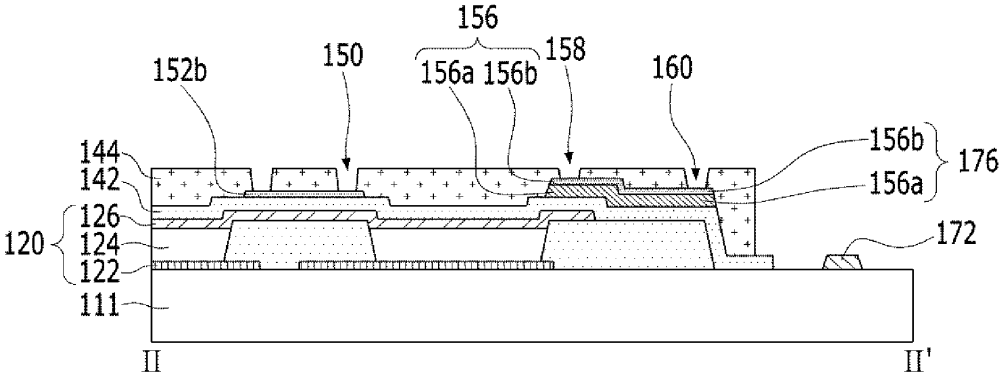

156
152b
150
156a
156b
158
160
156b
176
156a
144
142
126
120
124
122
172
111
II
II'

FIG.6D

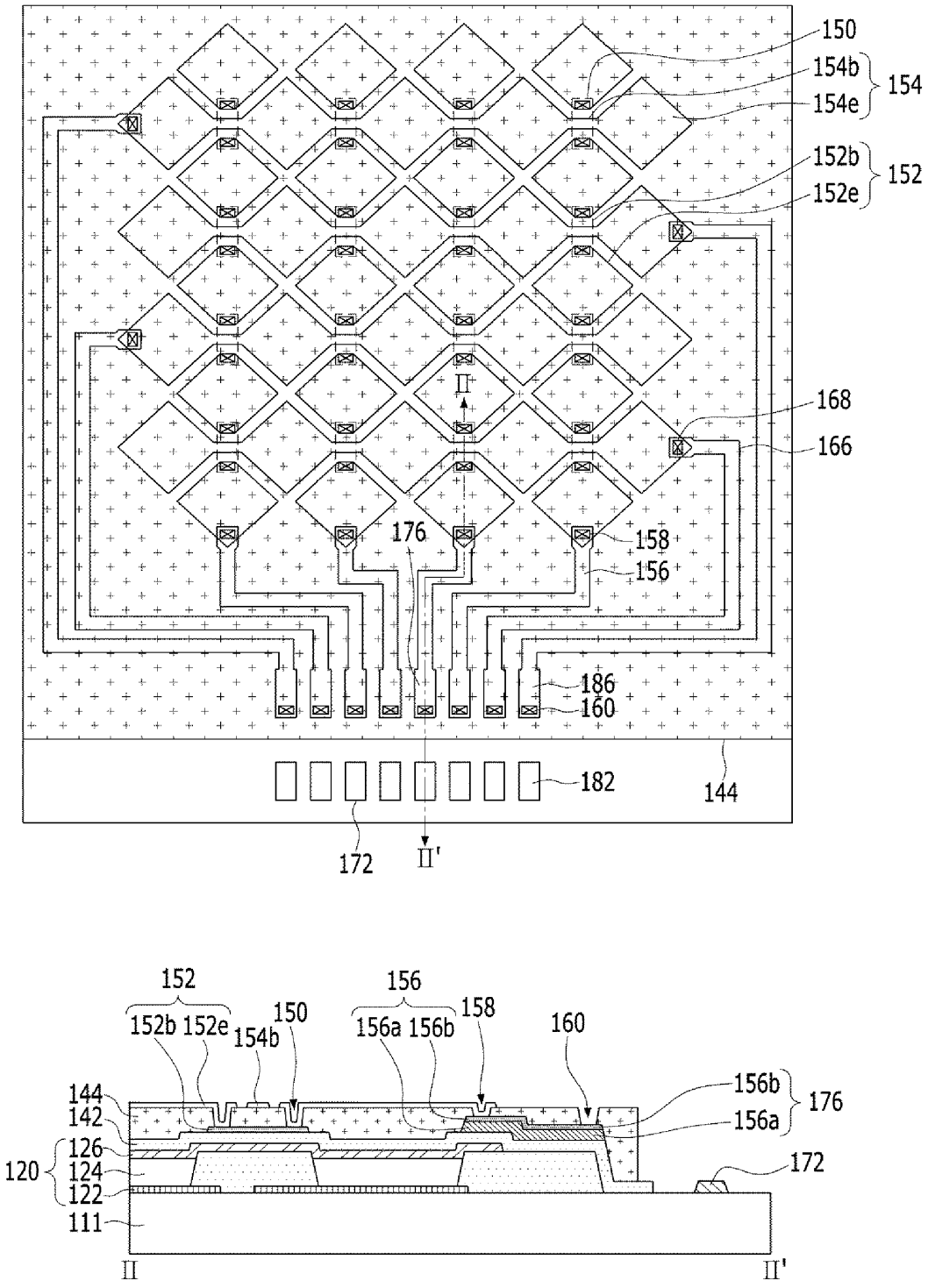

150
154b
154e
154
152b
152e
152
II
168
166
176
158
156
186
160
182
144
172
II'
152
152b 152e
154b
150
156
156a 156b
158
160
156b
176
156a
144
142
126
120
124
122
111
172
II
II'

FIG.6E

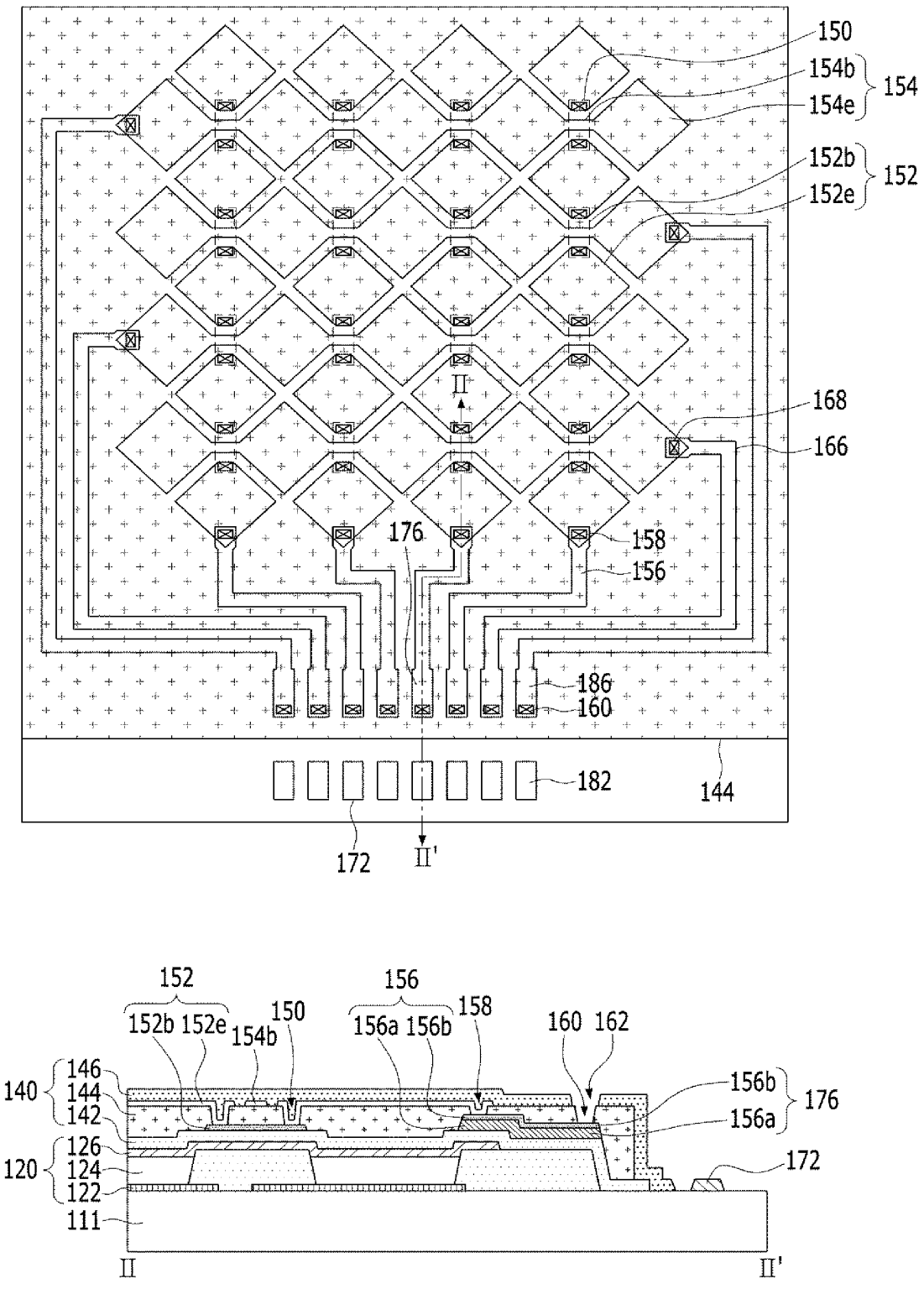

150
154b
154e
154
152b
152e
152
II'
168
166
176
158
156
186
160
182
144
172
II'
152
152b
152e
154b
150
156
156a
156b
158
160
162
140
146
144
142
120
126
124
122
111
156b
156a
176
172
II
II'

FIG.6F

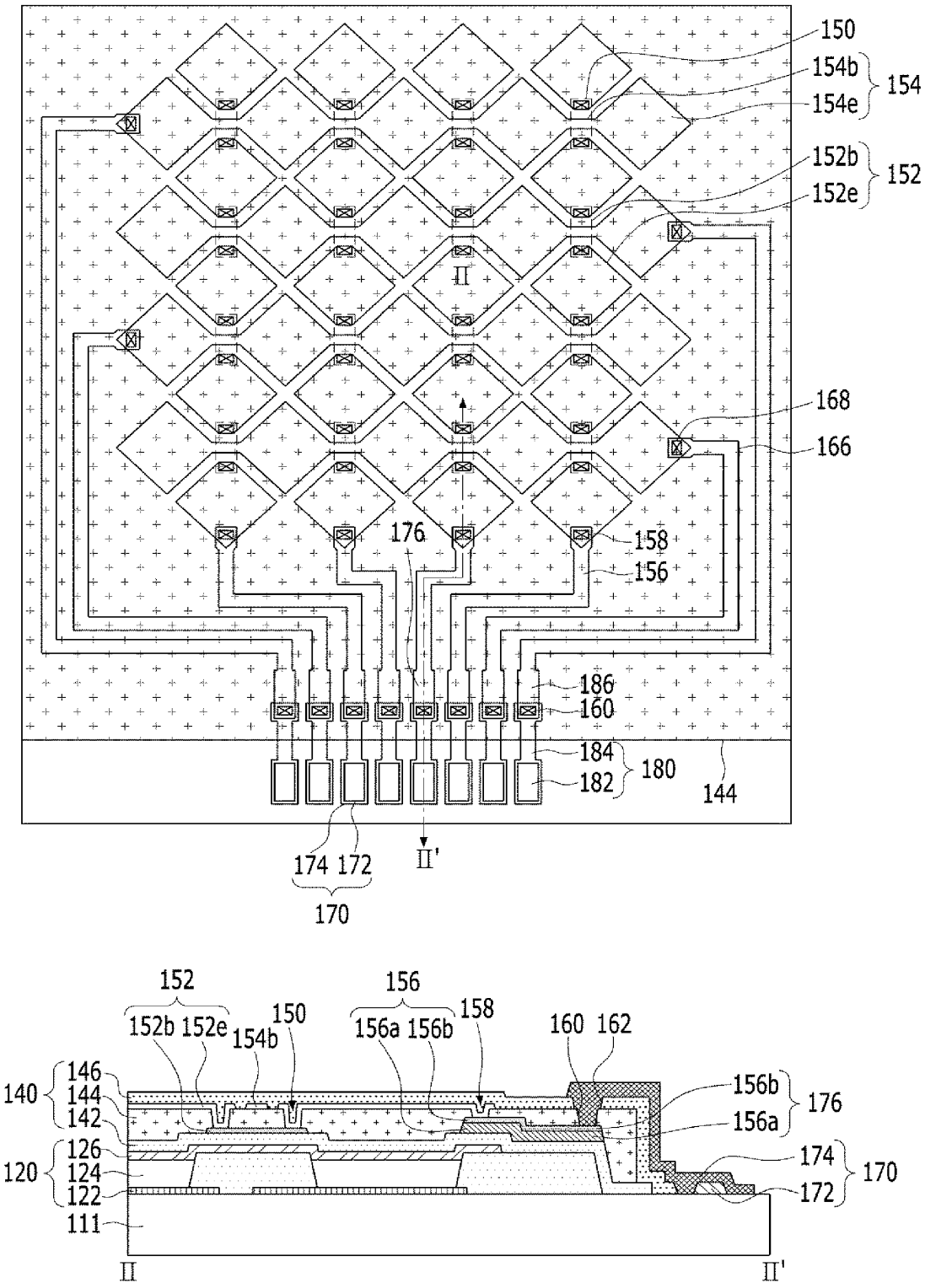

150
154b
154e
154
152b
152e
152
II
168
166
176
158
156
186
160
184
182
180
144
174 172
170
II'
152
152b 152e
154b
150
156
156a 156b
158
160 162
156b
156a
176
146
144
142
140
126
124
122
120
111
174
172
170
II
II'

FIG.7

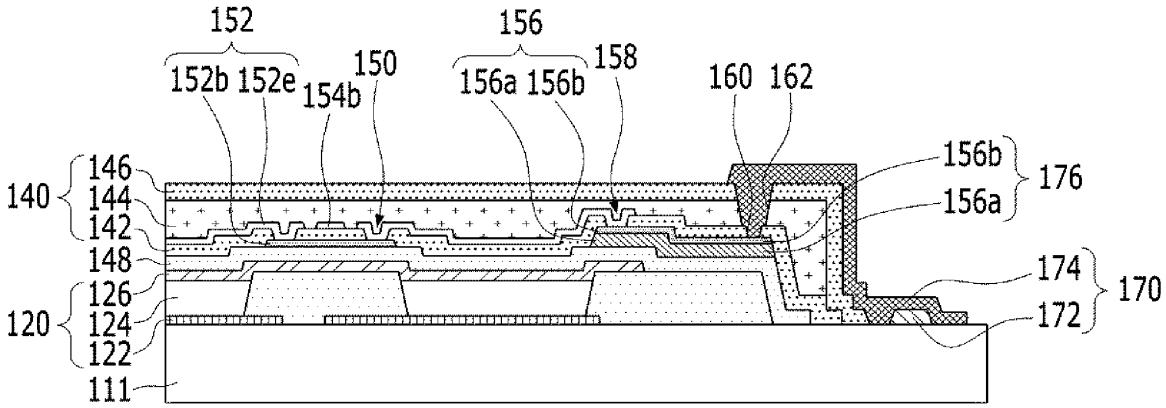


FIG.8A

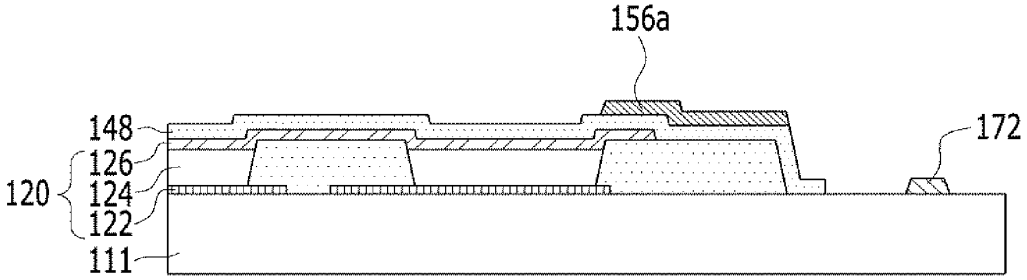


FIG.8B

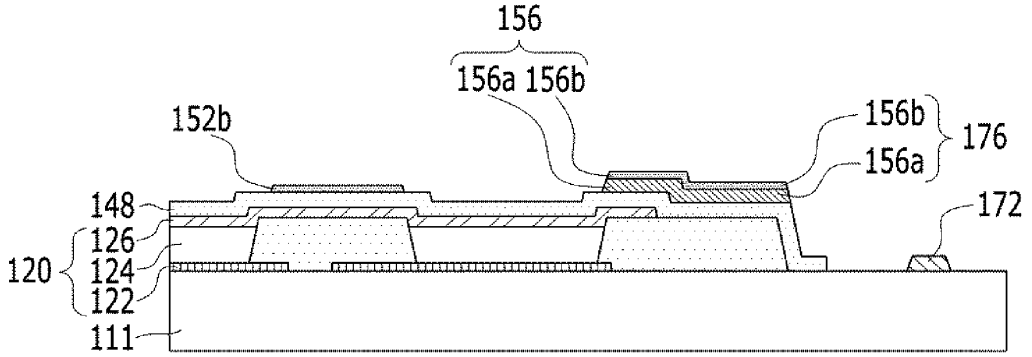


FIG.8C

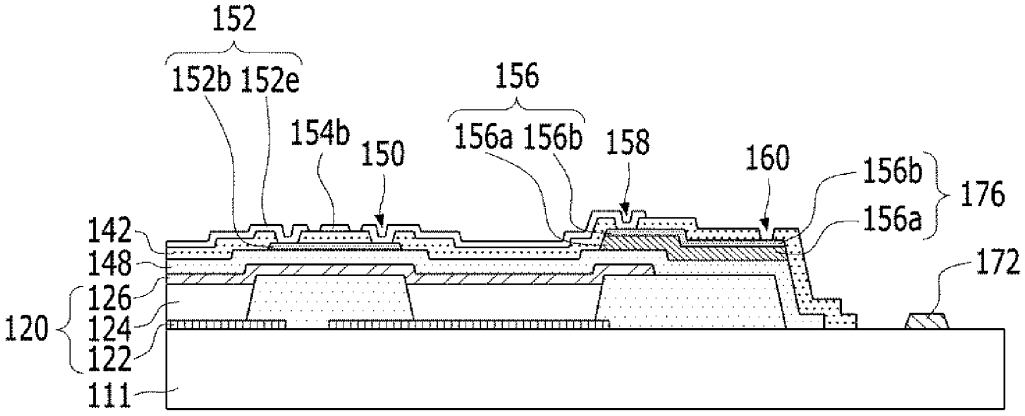

152
152b 152e
156
156a 156b
154b
150
158
160
156b
156a
176
142
148
126
124
122
120
111
172

FIG.8D

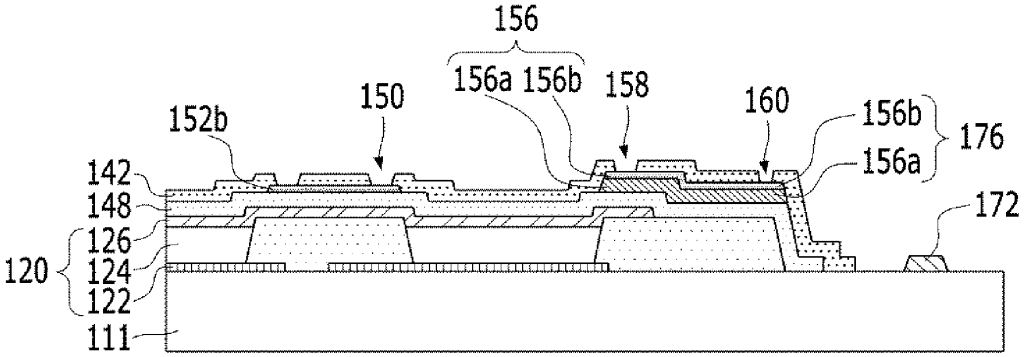

156
156a 156b
150
158
160
152b
156b
156a
176
142
148
126
124
122
120
111
172

FIG.8E

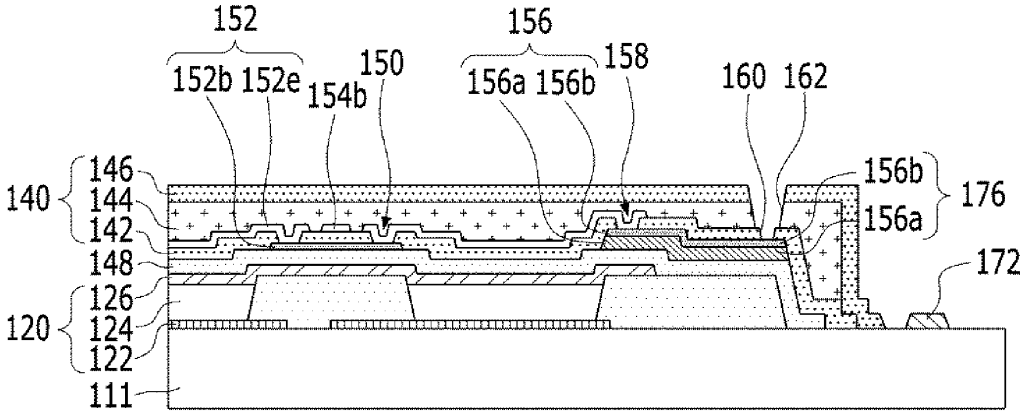

152
152b 152e
154b
150
156
156a 156b
158
160 162
140
146
144
142
148
120
126
124
122
111
156b
156a
176
172

FIG.8F

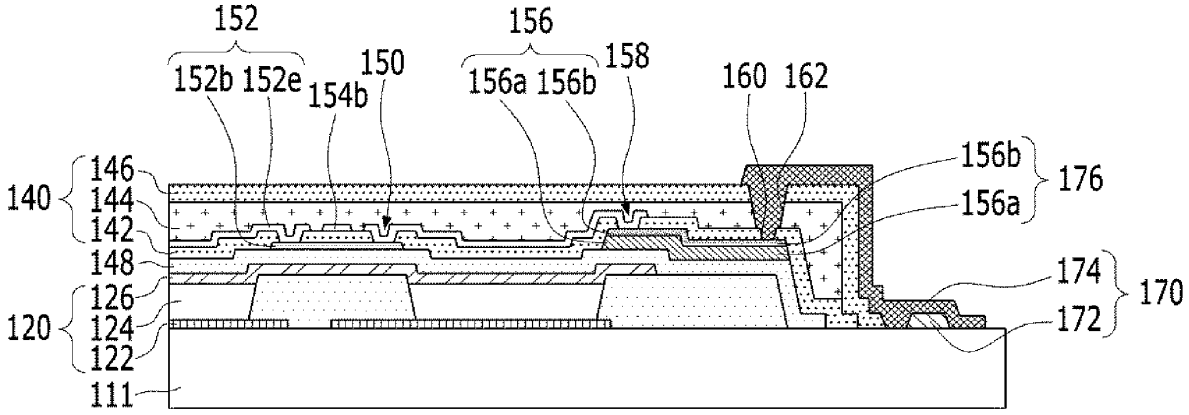

152
152b 152e
154b
150
156
156a 156b
158
160 162
140
146
144
142
148
120
126
124
122
111
156b
156a
176
174
172
170

FIG.9

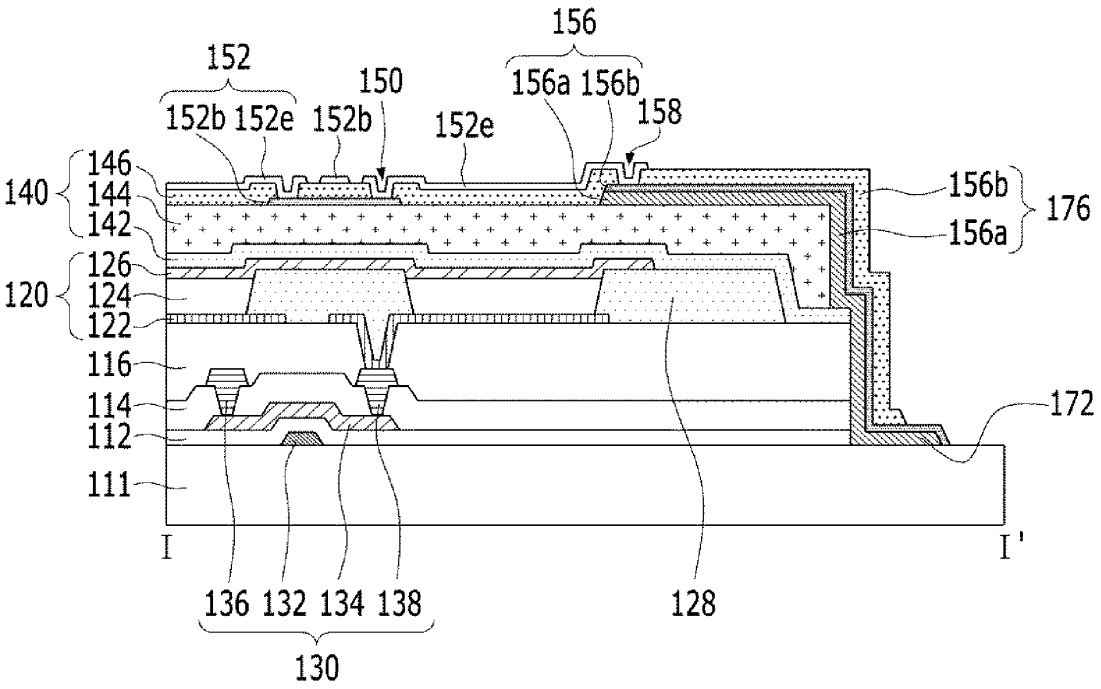
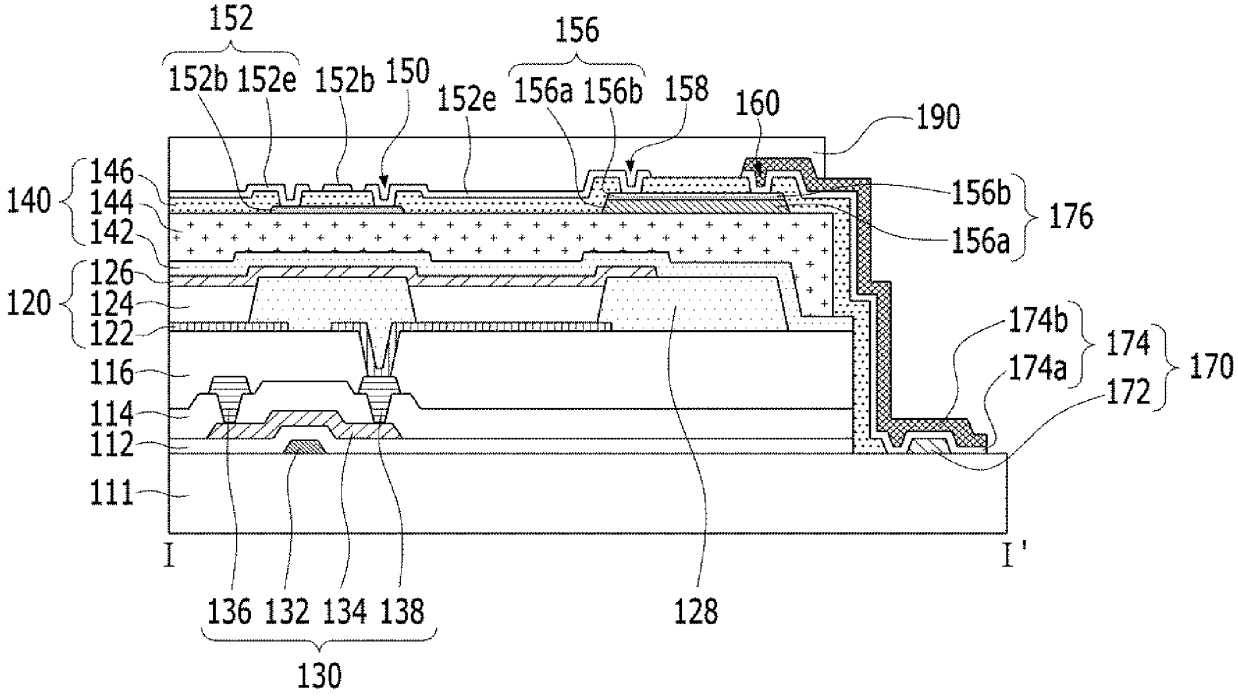

156
152
150
156a 156b
158
152b 152e
152b
152e
146
140
144
142
156b
176
156a
126
120
124
122
116
114
172
112
111
I
I'
136 132 134 138
128
130

FIG.10


152
156
152b 152e
152b
150
152e
156a 156b
158
160
190
146
140
144
142
156b
176
156a
126
120
124
122
174b
174
170
174a
116
172
114
112
111
I
I'
136 132 134 138
128
130

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 30 Jun 2016 (30.06.2016)
Application number: 10-2016-0083006

Date of availability of document: 18 Jun 2020 (18.06.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AU, BR, CA, CL, CN, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 02 Jul 2020 (02.07.2020)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
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 : 10-2016-0083006
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 06월 30일
Filing Date Jun. 30, 2016

출 원 인 : 엘지디스플레이 주식회사
Applicant(s) LG Display Co.,Ltd.

2020년 07월 02일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-06-30

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	14
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	엘지디스플레이 주식회사
【특허고객번호】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박영복
【대리인번호】	9-2006-001451-3
【포괄위임등록번호】	2012-093493-8
【발명의 국문명칭】	유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND FABRICATING METHOD THEREOF
【발명자】	
【성명】	오재영
【성명의 영문표기】	OH, Jae Young
【주민등록번호】	750222-1XXXXXX
【우편번호】	10423
【주소】	경기도 고양시 일산동구 노루목로 100, 213동 802호(장항동, 호수마을2단지아파트)
【국적】	KR
【출원언어】	국어

Tianma Exhibit 1002, Page 83 of 299

제출 일자 : 2016-06-30

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 박영복 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	54 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	19 항	979,000 원
【합계】	1,025,000 원	

Tianma Exhibit 1002, Page 84 of 299

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법{ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND FABRICATING METHOD THEREOF}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 박형화 및 경량화가 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 터치 스크린은 표시장치 등의 화면에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있도록 한 입력장치이다. 즉, 터치 스크린은 사람의 손 또는 물체에 직접 접촉된 접촉위치를 전기적 신호로 변환하며, 접촉위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 받아들여진다. 이와 같은 터치 스크린은 키보드 및 마우스와 같이 표시장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력장치를 대체할 수 있기 때문에 그 이용범위가 점차 확장되고 있는 추세이다.

【0003】 이와 같은 터치 스크린은 일반적으로 액정 표시 패널 또는 유기 발광 표시 패널과 같은 표시 패널의 전면에 부착되는 경우가 많다. 이 경우, 터치 스크린이 별도로 제작되어 표시 패널의 전면에 부착되므로, 부착 공정의 추가로 공정이 복잡해지며 비용이 상승하는 문제점이 있다. 또한, 터치 스크린에 의해 표시

Tianma Exhibit 1002, Page 85 of 299

패널의 전체 두께가 증가되고, 증가된 두께로 인해 플렉서빌리티(flexibility) 및 투과도 확보가 어려워지는 문제점이 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0004】 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 박형화 및 경량화가 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0005】 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 봉지부는 다수의 무기 봉지층들과, 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하며, 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인은 봉지부의 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하므로, 별도의 터치 절연막이 불필요해져 박형화 및 경량화를 구현할 수 있다.

【발명의 효과】

【0006】 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내의 제1 무기 봉지층, 제2 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 터치 구동 라인과 터치 센싱 라인이 교차되게 배치된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 사이에 배치되는 터치 절연층이 불필요하므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진

Tianma Exhibit 1002, Page 86 of 299

다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0007】도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1에서 선 "Ⅰ-Ⅰ'"를 따라 절취한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 3a 및 도 3d는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 5는 도 4에서 선 "Ⅱ-Ⅱ'"를 따라 절취한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 6a 내지 도 6f는 도 4 및 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

Tianma Exhibit 1002, Page 87 of 299

도 8a 내지 도 8f는 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 9는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0008】 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.

【0009】 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도 및 단면도이다.

【0010】 도 1 및 도 2에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와, 적어도 하나의 구동 박막트랜지스터(130)와, 발광 소자(120)와, 봉지부(140), 터치 구동 라인(152) 및 터치 센싱 라인(154)을 구비한다.

【0011】 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터 각각은 플라스틱 또는 유리 재질의 하부 기판(111) 상에 형성되는 적어도 하나 형성된다.

【0012】 스위칭 박막트랜지스터는 게이트 라인(도시하지 않음) 및 데이터 라인(도시하지 않음)의 교차부에서 이들과 접속되며, 구동 박막트랜지스터(130)는 스

Tianma Exhibit 1002, Page 88 of 299

위칭 박막트랜지스터 및 전원 라인(도시하지 않음)과 접속된다.

【0013】 구동 박막트랜지스터(130)는 도 2에 도시된 바와 같이 게이트 전극(132)과, 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(132)과 중첩되는 반도체층(134)과, 제1 보호막(114) 상에 형성되어 반도체층(134)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(136,138)을 구비한다.

【0014】 발광 소자(120)는 애노드 전극(122)과, 애노드 전극(122) 상에 형성되는 유기 발광층(124)과, 유기 발광층(124) 위에 형성된 캐소드 전극(126)을 구비한다.

【0015】 애노드 전극(122)은 제2 보호막(116)을 관통하는 화소 컨택홀을 통해 노출된 구동 박막트랜지스터(130)의 드레인 전극(138)과 전기적으로 접속된다. 유기 발광층(124)은 뱅크(128)에 의해 마련된 발광 영역의 애노드 전극(122) 상에 형성된다. 유기 발광층(124)은 애노드 전극(122) 상에 정공 관련층, 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 적층되어 형성된다. 캐소드 전극(126)은 유기 발광층(124)을 사이에 두고 애노드 전극(122)과 대향하도록 형성된다.

【0016】 봉지부(140)는 외부의 수분이나 산소에 취약한 발광 소자(120)로 외부의 수분이나 산소가 침투되는 것을 차단한다. 이를 위해, 봉지부(140)는 다수의 무기 봉지층들(142,146)과, 다수의 무기 봉지층들(142,146) 사이에 배치되는 유기 봉지층(144)을 구비하며, 무기 봉지층(146)이 최상층에 배치되도록 한다. 이 때, 봉지부(140)는 적어도 2층의 무기 봉지층(142,146)과 적어도 1층의 유기 봉지층(144)을 구비한다. 본 발명에서는 제1 및 제2 무기 봉지층들(142,146) 사이에 유

Tianma Exhibit 1002, Page 89 of 299

기 봉지층(144)이 배치되는 봉지부(140)의 구조를 예로 들어 설명하기로 한다.

【0017】 제1 무기 봉지층(142)는 발광 소자와 가장 인접하도록 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(101) 상에 형성된다. 이 제1 무기 봉지층(142)은 터치 구동 패드(170) 및 터치 센서 패드(180)를 노출시키도록 형성된다. 이러한 제1 무기 봉지층(142)은 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 재질로 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 이에 따라, 제1 무기 봉지층(142)의 증착 공정시의 고온 분위기에 의해 유기 발광층(124)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

【0018】 유기 봉지층(144)은 제1 무기 봉지층(142)보다 작은 면적으로 형성되어 제1 무기 봉지층(142)의 양끝단을 노출시키도록 형성된다. 이러한 유기 봉지층(144)은 유기 발광 표시 장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충역할을 하며, 평탄화 성능을 강화한다. 이 유기 봉지층(144)은 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리머수지(예를 들어, 폴리이미드 또는 폴리에틸렌) 또는 실리콘옥시카본(SiOC)과 같은 유기 절연 재질로 단층 또는 다층 구조로 형성된다.

【0019】 제 2 무기 봉지층(146)는 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 유기 봉지층(144) 및 제1 무기 봉지층(142) 각각의 상부면 및 측면을 덮도록 형성된다. 이에 따라, 제2 무기 봉지층(146)은 외부의 수분이나 산소가 제1 무기 봉지층(142) 및 유기 봉지층(144)으로 침투하는 것을 최소화하거나 차단한다. 이러한 제2 무기 봉지층(146)은 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 무기 절연 재질로 단층 또는 다층 구조

Tianma Exhibit 1002, Page 90 of 299

로 형성된다.

【0020】 이러한 봉지부(140)의 제1 및 제2 무기 봉지층(142,146)과 유기 봉지층(144) 중 적어도 어느 한 층을 사이에 두고 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 교차되게 배치된다. 본 발명의 제1 실시 예에서는 봉지부(140)의 최상층인 제2 무기 봉지층(146)을 사이에 두고 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 교차되게 배치되는 구조를 예로 들어 설명하기로 한다.

【0021】 터치 구동 라인(152)은 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다.

【0022】 다수의 제1 터치 전극들(152e)은 제2 무기 봉지층(146) 상에서 Y 방향을 따라 일정한 간격으로 이격된다. 이러한 다수의 제1 터치 전극들(152e) 각각은 제1 브릿지(152b)를 통해 인접한 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 연결된다.

【0023】 제1 브릿지(152b)는 유기 봉지층(144) 상에 형성되며 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 터치 컨택홀(150)을 통해 노출되어 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다. 이 제1 브릿지(152b)는 뱅크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제1 브릿지(152b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

【0024】 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다.

Tianma Exhibit 1002, Page 91 of 299

【0025】 다수의 제2 터치 전극들(154e)은 제2 무기 봉지층(146) 상에서 X방향을 따라 일정한 간격으로 이격된다. 이러한 다수의 제2 터치 전극들(154e) 각각은 제2 브릿지(154b)를 통해 인접한 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 연결된다.

【0026】 제2 브릿지(154b)는 제2 터치 전극(154e)과 동일 평면인 제2 무기 봉지층(146) 상에 배치되어 별도의 컨택홀 없이 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 접속된다. 이 제2 브릿지(154b)는 제1 브릿지(152b)와 마찬가지로 뱅크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제2 브릿지(154b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

【0027】 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 제2 무기 봉지층(146)을 사이에 두고 서로 교차함으로써 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.

【0028】 한편, 본 발명의 터치 구동 라인(152)은 외곽 영역에 배치되는 제1 라우팅 라인(156), 제1 라우팅 패드(176) 및 터치 구동 패드(170)를 통해 터치 구동부(도시하지 않음)와 연결된다. 그리고, 터치 센싱 라인(154)은 외곽 영역에 배치되는 제2 라우팅 라인(176), 제2 라우팅 패드(186) 및 터치 센싱 패드(180)를 통해 터치 구동부와 연결된다.

Tianma Exhibit 1002, Page 92 of 299

【0029】 제1 라우팅 라인(156)은 제1 라우팅 컨택홀(158)을 통해 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 연결되므로 터치 구동 패드(170)로부터의 터치 구동 펄스를 터치 구동 라인(152)에 전송한다. 제2 라우팅 라인(166)은 제2 라우팅 컨택홀(168)을 통해 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 연결되어 터치 센싱 라인(154)으로부터의 터치 신호를 터치 센싱 패드(180)에 전송한다.

【0030】 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각은 다층으로 적층된 구조로 이루어진다. 예를 들어, 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각은 제1 도전층(156a) 및 제2 도전층(156b)이 적층된 구조로 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a)은 Al, Ti, Cu, Mo를 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성되며, 제2 도전층(156b)은 제1 도전층(156a) 상에 제1 브릿지(152b)와 동일 재질인 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성된다. 이에 따라, 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각은 제1 및 제2 도전층(156a,156b) 중 어느 한 층에 단선이 발생되는 경우, 나머지 도전층을 통해 터치 구동 펄스 및 터치 신호 각각을 전송하게 된다.

【0031】 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각은 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)으로부터 신장되므로, 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)과 마찬가지로 제1 및 제2 도전층(156a,156b)이 적층된 구조로 형성된다. 제1 라우팅 패드(176)는 제1 라우팅 라인(156)과 터치 구동 패드(170)를 전기적으로 연결하며, 제2 라우팅 패드(186)는 제2 라우팅 라인(166)과 터치 센싱 패드(180)를 전기적으로 연결한다.

Tianma Exhibit 1002, Page 93 of 299

【0032】 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각은 패드 전극(172,182)과, 그 패드 전극(172,182) 상에 패드 전극(172,182)을 덮도록 배치된 패드 연결 전극(174,184)으로 이루어진다.

【0033】 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 패드 컨택홀(160)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각과 전기적으로 접속된다. 특히, 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 봉지부(140)의 최상층인 제2 무기 봉지층(146)의 상부면 및 측면 상에 배치된다. 이에 따라, 패드 연결 전극(174,184)을 통해 외부의 산소나 수분이 침투하더라도 유기 봉지층(144)과 제1 및 제2 무기 봉지층(142,146)을 통해 산소나 수분이 차단됨으로써 유기 발광층(124)을 산소나 수분으로부터 보호할 수 있다.

【0034】 이러한 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 전극(172,182)은 제1 도전층으로 이루어지며, 패드 연결 전극(174,184)은 제3 및 제4 도전층(174a,174b)이 적층된 구조로 이루어진다. 여기서, 제3 도전층(174a)은 ITO , IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성되며, 제4 도전층(174b)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강하고 전도성이 좋은 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제4 도전층(174b)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

【0035】 이와 같이, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부(140) 내의 제2 무기 봉지층(146)을 사이에 두고 터치 구

Tianma Exhibit 1002, Page 94 of 299

동 라인(152)과 터치 센싱 라인(154)이 교차되게 배치됨으로써 종래 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 사이에 배치되는 터치 절연층이 불필요하므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 즉, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 별도의 터치 절연층없이 캐소드 전극(126) 상에 배치되는 봉지부(140)의 제1 및 제2 무기 봉지층(142,146)과 유기 봉지층(144)을 구비한다. 반면에 종래 유기 발광 표시 장치는 최소 3층 구조의 봉지부와, 제1 및 제2 터치 전극을 포함하는 터치 스크린 내에 포함된 적어도 한 층의 터치 절연층을 구비한다. 이 경우, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 터치 절연층이 불필요하므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해질 뿐만 아니라 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부(140) 내에 터치 전극들(152e,154e)이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

【0036】 도 3a 내지 도 3c는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

【0037】 도 3a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 제1 무기 봉지층(142), 유기 봉지층(144) 및 패드 전극(172,182), 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)이 형성된다.

Tianma Exhibit 1002, Page 95 of 299

【0038】 구체적으로, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질 및 유기 절연 물질이 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 순차적으로 적층됨으로써 제1 무기 봉지층(142)과 유기 봉지층(144)이 형성된다. 제1 무기 봉지층(142) 및 유기 봉지층(144)은 터치 구동 패드 및 터치 신호 패드가 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 그런 다음, 유기 봉지층(144) 상에 제1 도전층(156a)이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제1 도전층(156a)이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a) 및 패드 전극(172,182)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층(156a)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

【0039】 도 3b를 참조하면, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다.

【0040】 구체적으로, 1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 그 제2 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다. 여기서, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)는 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투

Tianma Exhibit 1002, Page 96 of 299

명 전도성 산화물와 같은 투명 도전층으로 형성된다.

【0041】 도 3c를 참조하면, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 컨택홀(150), 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 및 패드 컨택홀(160)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다.

【0042】 구체적으로, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질이 패드 전극을 노출시키도록 증착됨으로써 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 그런 다음, 제2 무기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 컨택홀(150), 라우팅 컨택홀(158,168) 및 패드 컨택홀(160)이 형성된다. 터치 컨택홀(150)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 브릿지(152b)를 노출시키며, 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 각각은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)을 노출시키며, 패드 컨택홀(160)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각을 노출시킨다.

【0043】 도 3d를 참조하면, 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e), 제2 브릿지(154b) 및 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다.

【0044】 구체적으로, 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제3 및 제4 도전층이 전면 증착된 후, 슬릿 마스크 또는 회절 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 제4 도전층 상에 다단차 구조를 가지는 포토레지스트 패턴이 형

Tianma Exhibit 1002, Page 97 of 299

성된다. 이 포토레지스트 패턴을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 제3 및 제4 도전층이 1차 식각된다. 그런 다음, 포토레지스트 패턴을 에싱한 후, 에싱된 포토레지스트 패턴을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 제4 도전층이 2차 식각된다. 이에 따라, 제3 도전층(174a)으로 이루어진 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e) 및 제2 브릿지(154b)가 형성됨과 동시에 제3 및 제4 도전층(174a,174b)이 적층된 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다. 여기서, 제1 터치 전극(152e)은 터치 컨택홀(150)을 통해 노출된 제1 브릿지(152b)와 전기적으로 연결되며, 패드 연결 전극(174,184)은 패드 컨택홀(160)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각과 전기적으로 연결되며 패드 전극(172,182)과 컨택홀없이 직접 접속된다.

【0045】 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이며, 도 5는 도 4에서 선"Ⅱ-Ⅱ'"를 따라 절취한 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

【0046】 도 4 및 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치와 대비하여 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 유기 봉지층(144)을 사이에 두고 교차하도록 배치되는 것을 제외하고는 동일한 구성 요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

【0047】 터치 구동 라인(152)은 유기 봉지층(144) 상에 배치되는 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다. 제1 브릿지(152b)는 제1 무기 봉지층(142) 상에

Tianma Exhibit 1002, Page 98 of 299

형성되며 유기 봉지층(144)을 관통하는 터치 컨택홀(150)을 통해 노출되어 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다.

【0048】 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다. 이러한 제2 터치 전극들(154e) 및 제2 브릿지들(154b)은 유기 봉지층(144) 상에 배치되며 별도의 컨택홀 없이 서로 전기적으로 접속된다.

【0049】 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 유기 봉지층(144)을 사이에 두고 서로 교차함으로써 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.

【0050】 한편, 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각은 패드 전극(172,182)과, 그 패드 전극(172,182) 상에 패드 전극(172,182)을 덮도록 배치된 패드 연결 전극(174,184)으로 이루어진다. 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 유기 봉지층(144)을 관통하는 제1 패드 컨택홀(160)과 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 제2 패드 컨택홀(162)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각과 전기적으로 접속된다. 이러한 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 전극(172,182)은 제1 도전층으로 이루어지며, 패드 연결 전극(174,184)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및

Tianma Exhibit 1002, Page 99 of 299

내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 이루어진 제4 도전층으로 형성된다. 예를 들어, 제4 도전층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

【0051】 이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내의 유기 봉지층(144)을 사이에 두고 터치 구동 라인(152)과 터치 센싱 라인(154)이 교차되게 배치됨으로써 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 이 경우, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 터치 스크린 내에 포함된 다층의 터치 절연층을 구비하지 않아도 되므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해질 뿐만 아니라 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

【0052】 도 6a 내지 도 6f는 도 4 및 도 5에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

【0053】 도 6a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 제1 무기 봉지층(142) 및 패드 전극(172,182), 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)이 형성된다.

【0054】 구체적으로, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극

Tianma Exhibit 1002, Page 100 of 299

(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질이 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 적층됨으로써 제1 무기 봉지층(142) 이 형성된다. 제1 무기 봉지층(142)은 터치 구동 패드 및 터치 신호 패드가 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 그런 다음, 제1 무기 봉지층(142) 상에 제1 도전층(156a)이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 금속층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a) 및 패드 전극(172,182)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층(156a)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

【0055】 도 6b를 참조하면, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다.

【0056】 구체적으로, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 그 제2 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다. 여기서, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)는 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성된다.

Tianma Exhibit 1002, Page 101 of 299

【0057】 도 6c를 참조하면, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 컨택홀(150), 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 및 제1 패드 컨택홀(160)을 가지는 유기 봉지층(144)이 형성된다.

【0058】 구체적으로, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 유기 절연 물질이 패드 전극(172,182)을 노출시키도록 증착됨으로써 유기 봉지층(144)이 형성된다. 그런 다음, 유기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 컨택홀(150), 라우팅 컨택홀(158,168) 및 패드 컨택홀(160)이 형성된다. 터치 컨택홀(150)은 유기 봉지층(144)을 관통하도록 형성되어 제1 브릿지(152b)를 노출시키며, 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 각각은 유기 봉지층(144)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)을 노출시키며, 패드 컨택홀(160)은 유기 봉지층(144)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각을 노출시킨다.

【0059】 도 6d를 참조하면, 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152c,154c)과 제2 브릿지(154b)가 형성된다.

【0060】 구체적으로, 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 제3 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 제3 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)이 형성된다. 여기서, 제1 터치 전극(152e)은 터치 컨택홀(150)을 통해 노출된 제1 브릿지(152b)와 전기적으로 연결된다. 여기서, 제3 도전층은 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명

Tianma Exhibit 1002, Page 102 of 299

전도성 산화물로 형성된다.

【0061】 도 6e를 참조하면, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다.

【0062】 구체적으로, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질이 패드 전극(172,182)을 노출시키도록 증착됨으로써 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 그런 다음, 제2 무기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 제2 패드 컨택홀(162)이 형성된다. 제2 패드 컨택홀(162)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 패드 컨택홀(160)과 상하로 연결된다.

【0063】 도 6f를 참조하면, 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다.

【0064】 구체적으로, 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제4 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제4 도전층이 패터닝됨으로써 터치 센서 패드 및 터치 구동 패드 각각의 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다. 패드 연결 전극(174,184)은 패드 전극(172,182)과 직접 접속되며, 제1 및 제2 패드 컨택홀(160,162)을 통해 라우팅 패드(176,186)와 접속된다.

Tianma Exhibit 1002, Page 103 of 299

【0065】 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

【0066】 도 7에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치와 대비하여 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 제1 무기 봉지층(142)을 사이에 두고 교차하도록 배치되는 것을 제외하고는 동일한 구성 요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

【0067】 터치 구동 라인(152)은 제1 무기 봉지층(142) 상에 배치되는 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다. 제1 브릿지(152b)는 층간 무기층(148) 상에 형성되며 제1 무기 봉지층(142)을 관통하는 터치 컨택홀(150)을 통해 노출되어 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다. 여기서, 층간 무기층(148)은 제1 무기 봉지층(142)과 마찬가지로 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 재질로 형성된다.

【0068】 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다. 이러한 제2 터치 전극들(154e) 및 제2 브릿지들(154b)은 제1 무기 봉지층(142) 상에 배치되며 별도의 컨택홀 없이 서로 전기적으로 접속된다.

【0069】 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 제1 무

Tianma Exhibit 1002, Page 104 of 299

기 봉지층(142)을 사이에 두고 서로 교차함으로써 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.

【0070】 한편, 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각은 패드 전극(172,182)과, 그 패드 전극(172,182) 상에 패드 전극(172,182)을 덮도록 배치된 패드 연결 전극(174,184)으로 이루어진다. 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 제1 봉지층(142)을 관통하는 제1 패드 컨택홀(160)과, 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 제2 패드 컨택홀(162)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각과 전기적으로 접속된다. 이러한 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 전극(172,182)은 제1 도전층으로 이루어지며, 패드 연결 전극(174,184)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 이루어진 제4 도전층으로 형성된다. 예를 들어, 제4 도전층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

【0071】 이와 같이, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내의 제1 무기 봉지층(142)을 사이에 두고 터치 구동 라인(152)과 터치 센싱 라인(154)이 교차되게 배치됨으로써 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 이 경우, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 유기

Tianma Exhibit 1002, Page 105 of 299

발광 표시 장치에 비해 터치 스크린 내에 포함된 다층의 터치 절연층을 구비하지 않아도 되므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해질 뿐만 아니라 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

【0072】 도 8a 내지 도 8f는 도 7에 도시된 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

【0073】 도 8a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 층간 무기층(148) 및 패드 전극(172,182), 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)이 형성된다.

【0074】 구체적으로, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질이 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 적층됨으로써 층간 무기층(148)이 형성된다. 층간 무기층(148)은 터치 구동 패드 및 터치 신호 패드가 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 그런 다음, 층간 무기층(148) 상에 제1 도전층(156a)이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 금속층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층

Tianma Exhibit 1002, Page 106 of 299

(156a) 및 패드 전극(172,182)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층(156a)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

【0075】도 8b를 참조하면, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다.

【0076】구체적으로, 1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 그 제2 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다. 여기서, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)는 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물 형성된다.

【0077】도 8c를 참조하면, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 컨택홀(150), 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 및 제1 패드 컨택홀(160)을 가지는 제1 무기 봉지층(142)이 형성된다.

【0078】구체적으로, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질이 패드 전극(172,182)을 노출시키도록 증착됨으로써 제1 무기 봉지층(142)이 형성된다. 그런 다음, 제1 무기 봉지층(142)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 컨택홀(150), 라우팅 컨택홀(158,168) 및 제1 패드 컨택홀(160)이 형

Tianma Exhibit 1002, Page 107 of 299

성된다. 터치 컨택홀(150)은 제1 무기 봉지층(142)을 관통하도록 형성되어 제1 브릿지(152b)를 노출시키며, 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 각각은 제1 무기 봉지층(142)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)을 노출시키며, 패드 컨택홀(160)은 제1 무기 봉지층(142)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각을 노출시킨다.

【0079】도 8d를 참조하면, 제1 무기 봉지층(142)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된다.

【0080】구체적으로, 제1 무기 봉지층(142)이 형성된 기판(111) 상에 제3 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 제3 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)이 형성된다. 여기서, 제1 터치 전극(152e)은 터치 컨택홀(150)을 통해 노출된 제1 브릿지(152b)와 전기적으로 연결된다.

【0081】도 8e를 참조하면, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다.

【0082】구체적으로, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 순차적으로 증착됨으로써 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 그런 다음, 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 제2 패드 컨택홀(162)이 형

성된다. 제2 패드 컨택홀(162)은 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 패드 컨택홀(160)과 상하로 연결된다.

【0083】 도 8f를 참조하면, 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다.

【0084】 구체적으로, 2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제4 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제4 도전층이 패터닝됨으로써 터치 센서 패드 및 터치 구동 패드 각각의 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다. 패드 연결 전극(174,184)은 패드 전극과 직접 접속되며, 제1 및 제2 패드 컨택홀(160,162)을 통해 라우팅 패드(176,186)와 접속된다.

【0085】 한편, 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 라우팅 패드(176,186) 및 패드 연결 전극(174,184)을 통해 라우팅 라인(156,166)과 패드 전극(172,182)이 전기적으로 연결되는 구조를 예를 들어 설명하였지만, 이외에도 도 9에 도시된 바와 같이 라우팅 라인(156)으로부터 신장되어 패드 연결 전극(172)이 형성되므로, 라우팅 패드(176,186) 및 패드 연결 전극(174,184) 없이 라우팅 라인(156)과 패드 전극(172)이 직접 전기적으로 접속될 수 있다. 이 경우, 라우팅 라인(156)은 봉지부(140)의 최상부에 위치하는 봉지층을 제외한 나머지 봉지층 중 어느 하나의 측면 및 상부면 상에 배치된다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 라우팅 라인(156)은 봉지부(140)의 최상부에 위치하는 제2 무기 봉지층(146) 하부에 위치하는 유기 봉지층(144)의 측면 및 상부면 상에 배

Tianma Exhibit 1002, Page 109 of 299

치된다. 이에 따라, 라우팅 라인(156) 및 패드 전극(172)을 통해 수분이 유입되는 경우, 제1 무기 봉지층(142) 및 유기 봉지층(144)을 통해 수분을 차단할 수 있다.

【0086】 또한, 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예에 따른 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)은 도 10에 도시된 바와 같이 보호 필름(190)을 통해 보호된다. 보호 필름(190)으로는 원편광판이 이용되거나 별도의 에폭시 또는 아크릴 재질의 필름이 이용된다.

【0087】 한편, 본 발명에서는 터치 구동 라인(152)의 브릿지 및 터치 전극이 서로 다른 평면 상에 배치되어 터치 컨택홀(150)을 통해 연결되는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 터치 센싱 라인(154)의 브릿지 및 터치 전극이 서로 다른 평면 상에 배치되어 터치 컨택홀을 통해 연결될 수도 있다.

【0088】 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

【부호의 설명】

【0089】 142,144 : 무기 봉지층　　146 : 유기 봉지층

152 : 터치 구동 라인　　154 : 터치 센싱 라인

Tianma Exhibit 1002, Page 110 of 299

【특허청구범위】

【청구항 1】

기판 상에 배치되는 발광 소자와;

상기 발광 소자 상에 배치되며, 다수의 무기 봉지층들과, 상기 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하는 봉지부와;

상기 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하는 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인과;

상기 라우팅 라인과 접속된 라우팅 패드와;

상기 봉지부에 의해 노출되도록 상기 기판의 외곽 영역에 배치되는 패드 전극과;

상기 라우팅 패드와 패드 전극을 전기적으로 연결하는 패드 연결 전극을 더 구비하며,

상기 패드 연결 전극은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 상기 무기 봉지층의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

Tianma Exhibit 1002, Page 111 of 299

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인과;

상기 라우팅 라인으로부터 신장되며 상기 봉지부에 의해 노출되도록 상기 기판의 외곽 영역에 배치되는 패드 전극을 더 구비하며,

상기 라우팅 라인은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 봉지층을 제외한 나머지 봉지층 중 어느 하나의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부는

상기 발광 소자와 가장 인접하도록 배치되는 제1 무기 봉지층과;

상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되는 유기 봉지층과;

상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2 무기 봉지층을 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인은 상기 제1 무기 봉지층, 유기 봉지층 및 제2 무기 봉지층 중 어느 하나를 사이에 두고 교차하는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 발광 소자와 상기 제1 무기 봉지층 사이에 배치되는 층간 무기층을 더 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 어느 하나는 상기 층간 무기층

Tianma Exhibit 1002, Page 112 of 299

상에 배치되며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 나머지 하나는 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 6】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 어느 하나는

제1 방향을 따라 배치되는 다수의 제1 터치 전극들과;

상기 제1 터치 전극들 사이를 연결하는 제1 브릿지들을 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 나머지 하나는

상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배치되는 다수의 제2 터치 전극들과;

상기 제2 터치 전극들 사이를 연결하는 제2 브릿지들을 구비하며,

상기 봉지부는

상기 발광 소자와 가장 인접하도록 배치되는 제1 무기 봉지층과;

상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되는 유기 봉지층과;

상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2 무기 봉지층을 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인은 상기 제1 무기 봉지층, 유기 봉지층 및 제2 무기 봉지층 중 어느 하나를 사이에 두고 교차하는 유기 발광 표시 장치.

Tianma Exhibit 1002, Page 113 of 299

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 터치 전극들과 상기 제2 브릿지들은 상기 제2 무기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 브릿지들은 상기 유기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 터치 전극들은 상기 제2 무기 봉지층을 관통하여 제1 브릿지를 노출시키는 터치 컨택홀을 통해 제1 브릿지들과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 터치 전극들과 상기 제2 브릿지들은 상기 유기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 브릿지들은 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 터치 전극들은 상기 유기 봉지층을 관통하여 제1 브릿지를 노출시키는 터치 컨택홀을 통해 제1 브릿지들과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 9】

제 6 항에 있어서,

상기 발광 소자와 상기 제1 무기 봉지층 사이에 배치되는 층간 무기층을 더 구비하며,

상기 제1 및 제2 터치 전극들과 상기 제2 브릿지들은 상기 제1 무기 봉지층

Tianma Exhibit 1002, Page 114 of 299

상에 배치되며,

상기 제1 브릿지들은 상기 층간 무기층 상에 배치되며,

상기 제1 터치 전극들은 상기 제1 무기 봉지층을 관통하여 제1 브릿지를 노출시키는 터치 컨택홀을 통해 제1 브릿지들과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 10】

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자의 유기 발광층의 발광 영역을 마련하는 뱅크를 추가로 구비하며,

상기 제1 및 제2 브릿지는 상기 뱅크와 중첩되는 유기 발광 표시 장치.

【청구항 11】

기판 상에 발광 소자를 형성하는 단계와;

다수의 무기 봉지층들과, 상기 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하는 봉지부 내에, 상기 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하는 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 봉지부 내에 상기 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계는

Tianma Exhibit 1002, Page 115 of 299

상기 발광 소자 상에 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제1 무기 봉지층 상에 유기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 유기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 제1 브릿지가 형성된 상기 유기 봉지층 상에 터치 컨택홀을 가지는 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제2 무기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 13】

제 11 항에 있어서,

상기 봉지부 내에 상기 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계는

상기 발광 소자 상에 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 제1 브릿지가 형성된 상기 제1 무기 봉지층 상에 터치 컨택홀을 가지는 유기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 유기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치

Tianma Exhibit 1002, Page 116 of 299

센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 덮도록 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 14】

제 11 항에 있어서,

상기 봉지부 내에 상기 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계는

상기 발광 소자 상에 층간 무기층을 형성하는 단계와;

상기 층간 무기층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 제1 브릿지가 형성된 상기 층간 무기층 상에 터치 컨택홀을 가지는 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 덮도록 유기 봉지층 및 제2 무기 봉지층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

Tianma Exhibit 1002, Page 117 of 299

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 층간 무기층은 SiNx, SiON 또는 SiOx으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 16】

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자의 유기 발광층의 발광 영역을 마련하는 뱅크를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 및 제2 브릿지는 상기 뱅크와 중첩되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 17】

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인을 형성함과 동시에, 상기 라우팅 라인으로부터 신장된 패드 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 라우팅 라인은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 봉지층을 제외한 나머지 봉지층 중 어느 하나의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

Tianma Exhibit 1002, Page 118 of 299

【청구항 18】

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인, 상기 라우팅 라인과 접속된 라우팅 패드, 상기 봉지부에 의해 노출되도록 상기 기판의 외곽 영역에 배치되는 패드 전극을 형성하는 단계와;

상기 라우팅 패드와 패드 전극을 전기적으로 연결하는 패드 연결 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 패드 연결 전극은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 상기 무기 봉지층의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 패드 전극은 제1 도전층으로 형성되며,

상기 제1 브릿지는 제2 도전층으로 형성되며,

상기 라우팅 라인, 라우팅 패드는 상기 제1 및 제2 도전층이 적층된 구조로 형성되며,

상기 제1 및 제2 터치 전극 및 제2 브릿지는 제3 도전층으로 형성되며,

상기 패드 연결 전극은 상기 제3 도전층 및 제4 도전층이 적층된 구조로 형성되거나 제4 도전층으로 형성되며,

상기 제1 및 제4 도전층은 Al, Ti, Cu 또는 Mo를 이용하여 단층 또는 다층

Tianma Exhibit 1002, Page 119 of 299

구조로 형성되며,

상기 제2 및 제3 도전층은 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 도전성 산화물로 형성되며,

상기 무기 봉지층은 SiNx, SiON 또는 SiOx으로 형성되며,

상기 유기 봉지층은 아크릴 수지, 에폭시 수지 또는 폴리머 수지로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

Tianma Exhibit 1002, Page 120 of 299

제출 일자 : 2016-06-30

【요약서】

【요약】

본 발명은 박형화 및 경량화가 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 봉지부는 다수의 무기 봉지층들과, 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하며, 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인은 봉지부의 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하므로, 별도의 터치 절연막이 불필요해져 박형화 및 경량화를 구현할 수 있다.

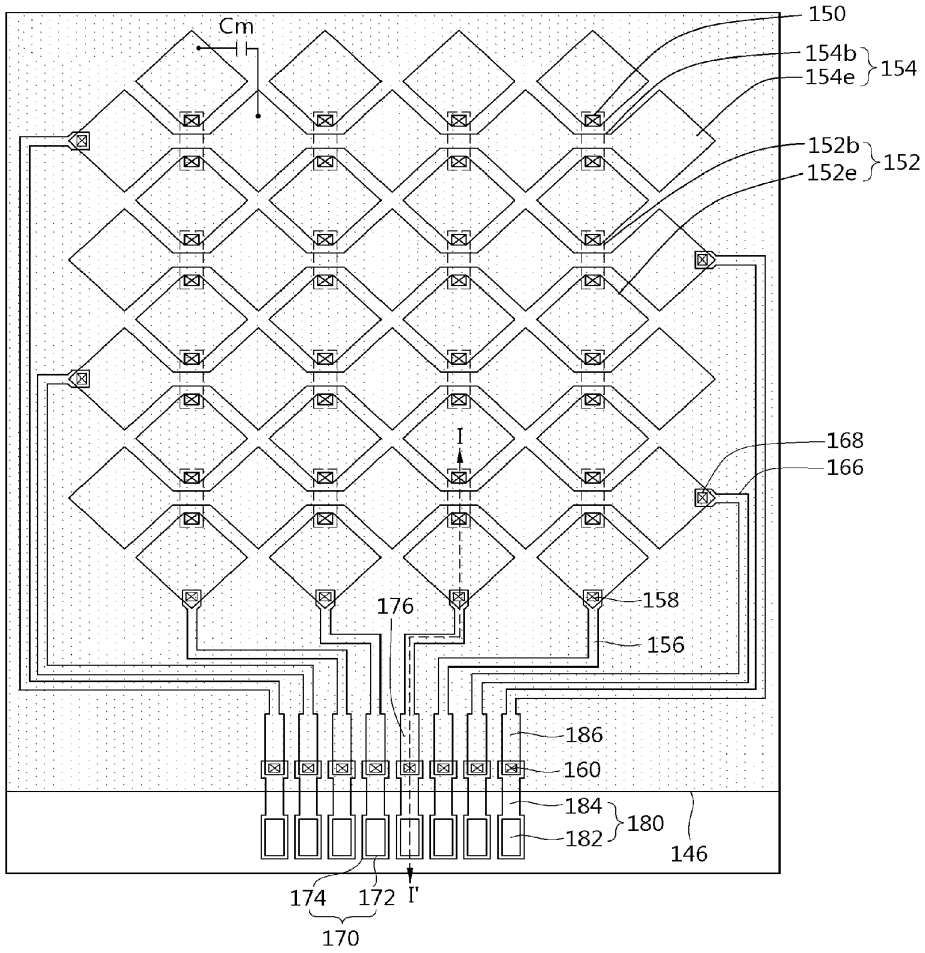
【대표도】

도 2

Tianma Exhibit 1002, Page 121 of 299

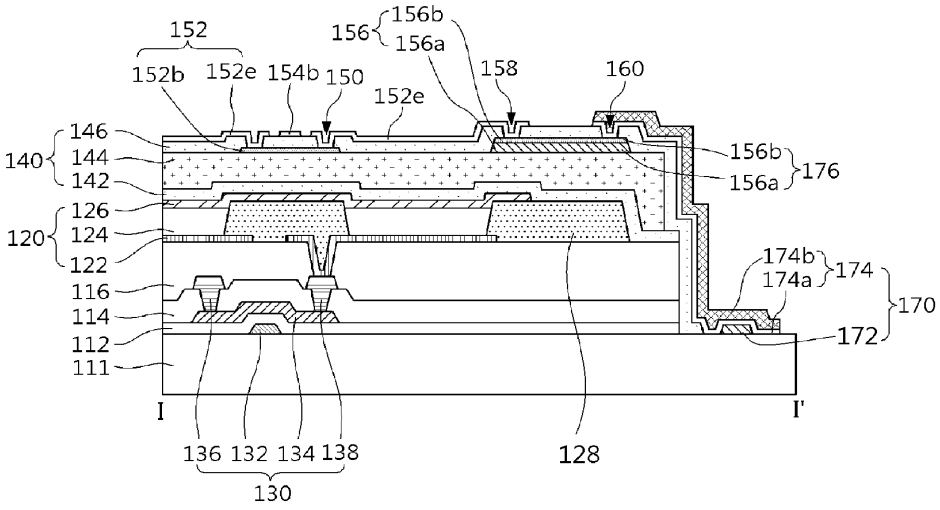
【도면】

【도 1】



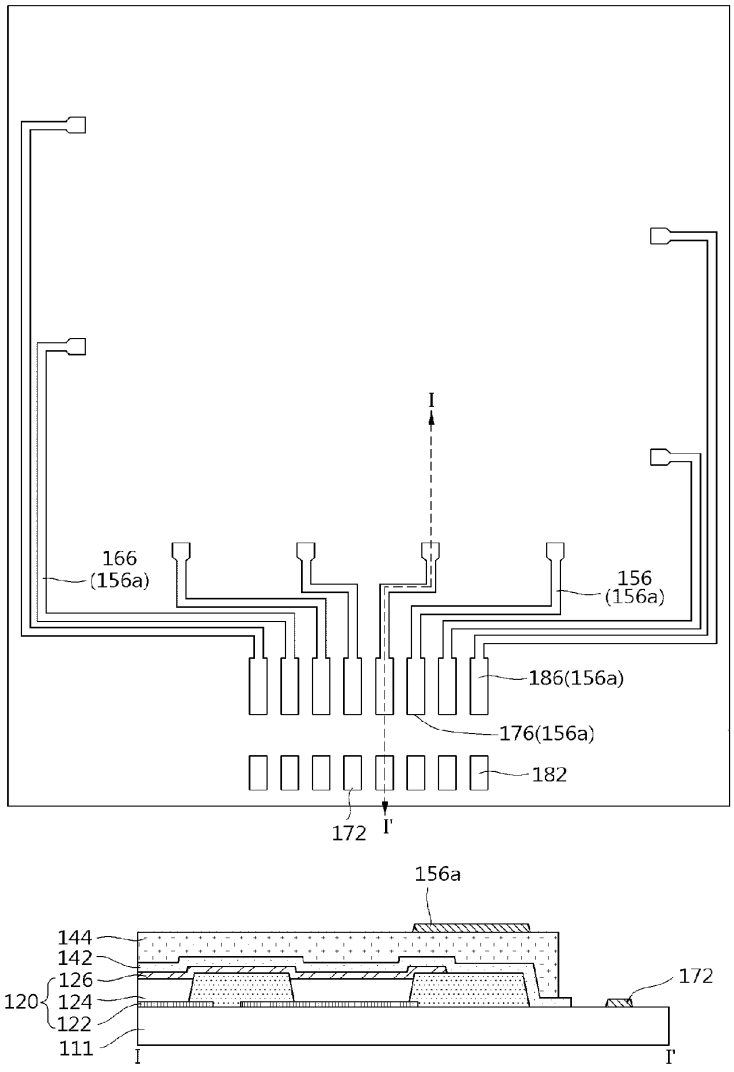
Tianma Exhibit 1002, Page 122 of 299

【도 2】



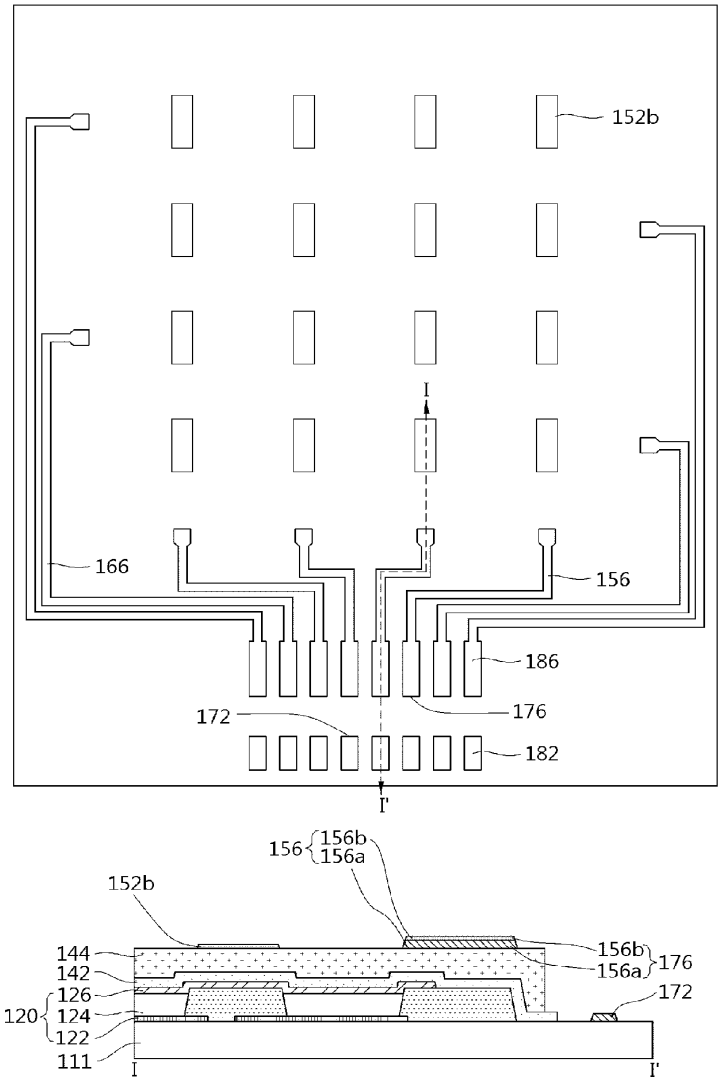
Tianma Exhibit 1002, Page 123 of 299

【도 3a】

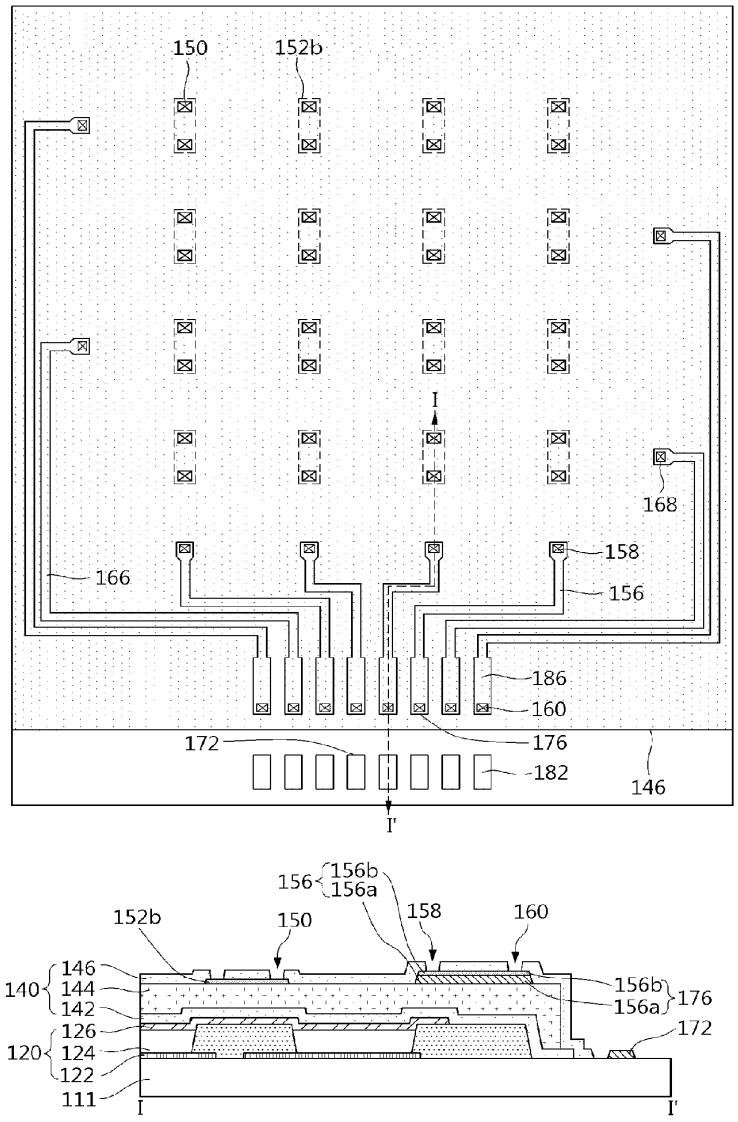


Tianma Exhibit 1002, Page 124 of 299

【도 3b】

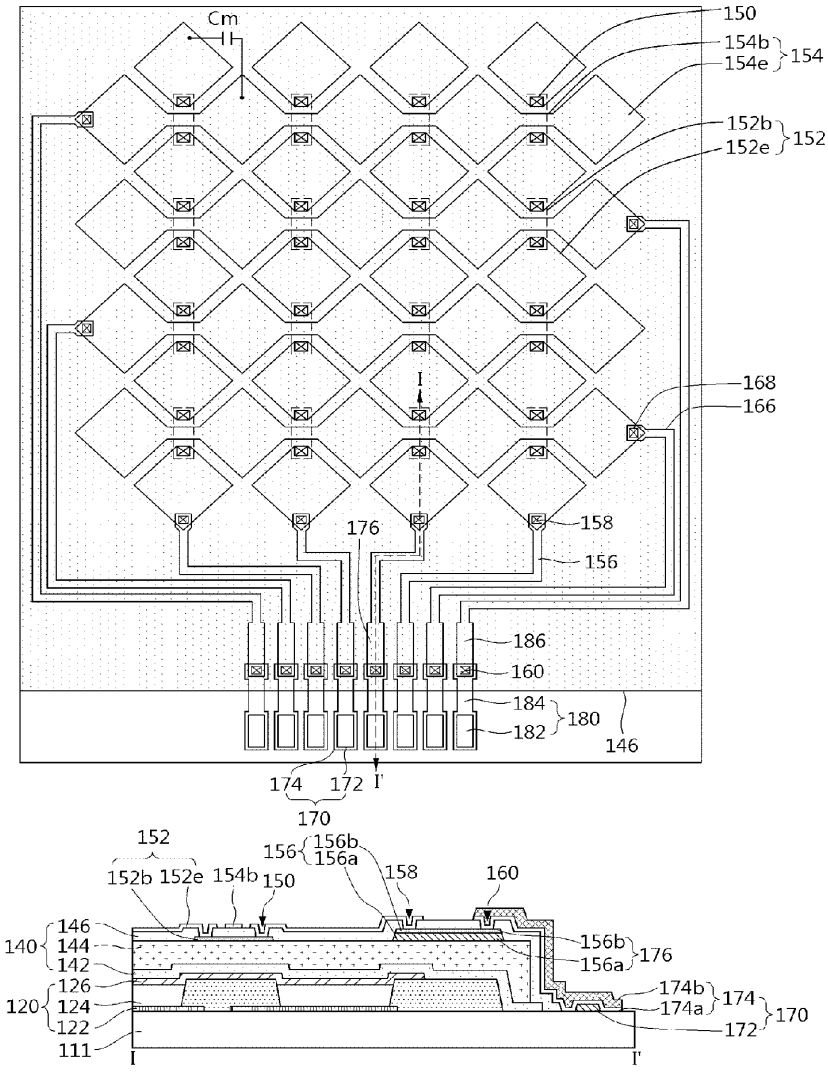

152b
I
166
156
186
176
172
182
I'
156
156b
156a
152b
144
142
126
124
122
120
111
156b
156a
176
172
I
I'

【도 3c】



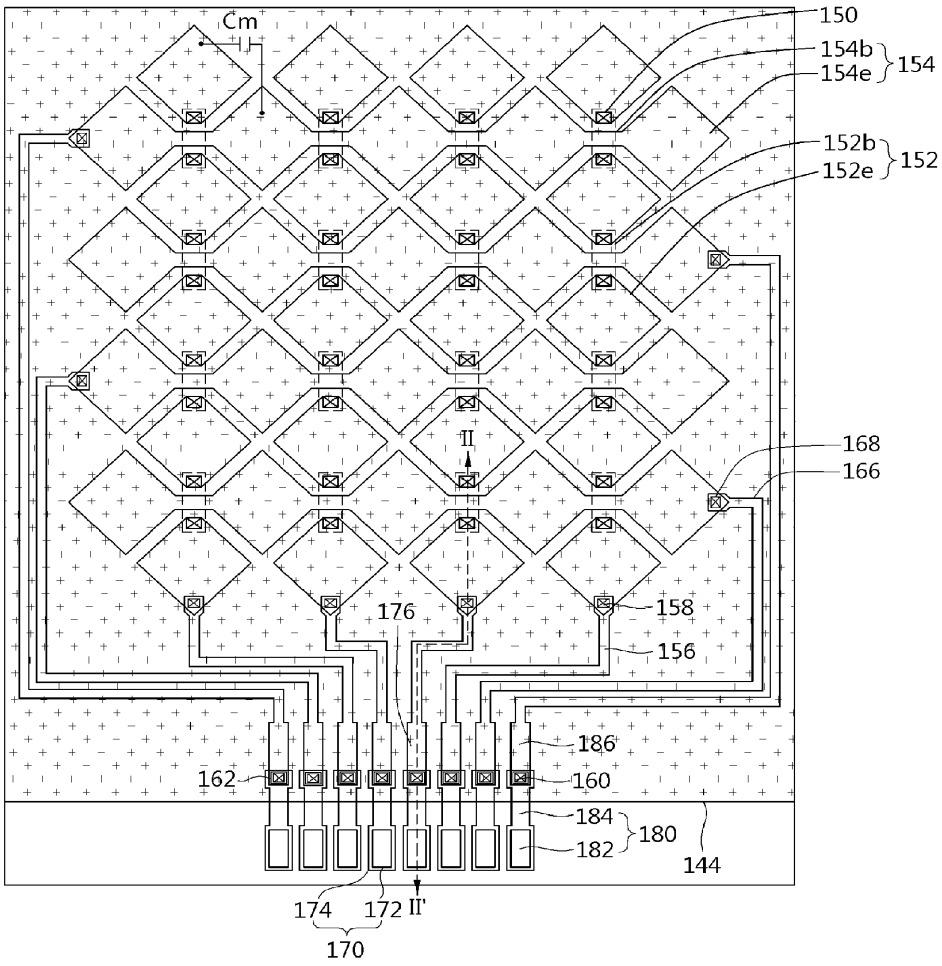
Tianma Exhibit 1002, Page 126 of 299

【도 3d】



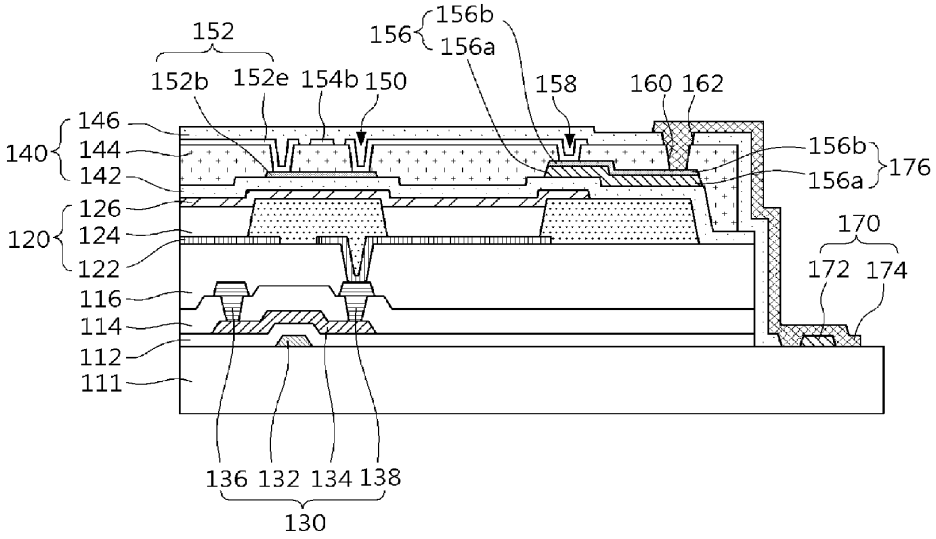
Tianma Exhibit 1002, Page 127 of 299

【도 4】

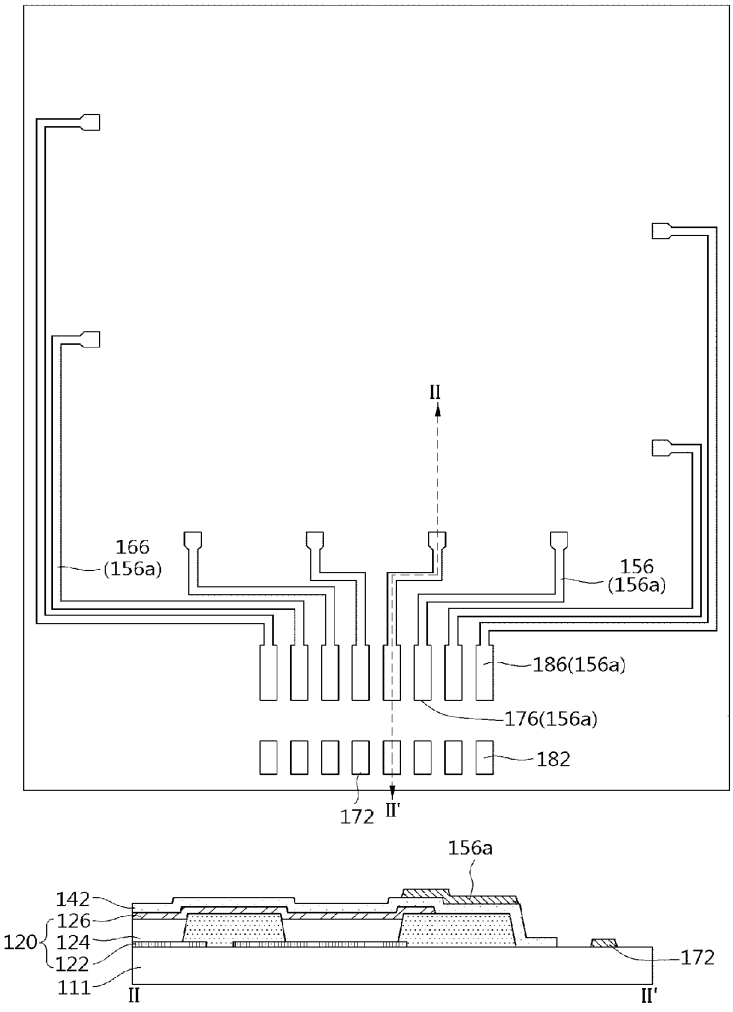


Tianma Exhibit 1002, Page 128 of 299

【도 5】

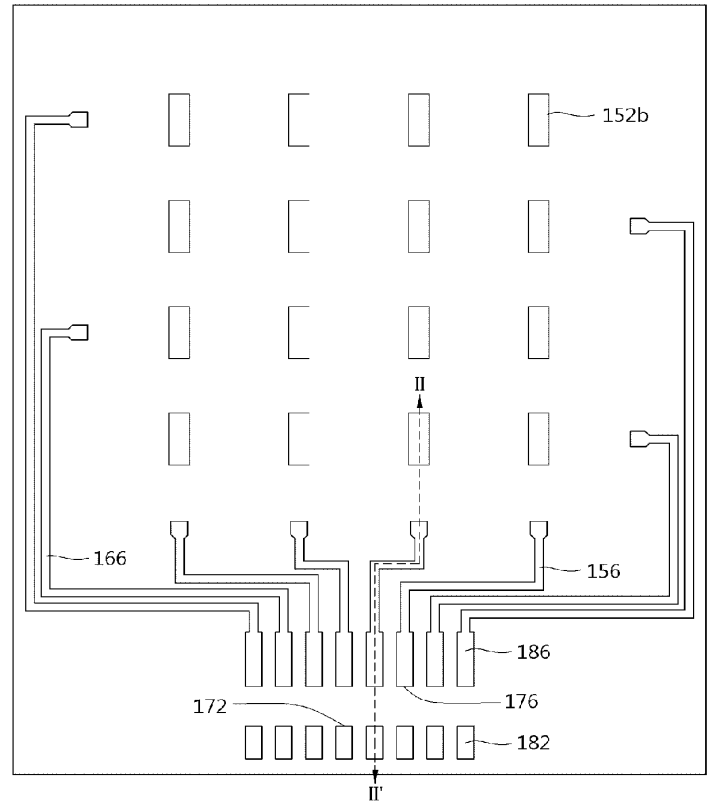

152
156
156b
156a
152b
152e
154b
150
158
160
162
146
140
144
142
156b
156a
176
126
120
124
122
170
172
174
116
114
112
111
136
132
134
138
130

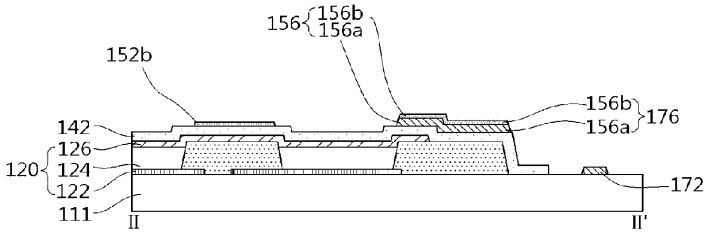
【도 6a】



Tianma Exhibit 1002, Page 130 of 299

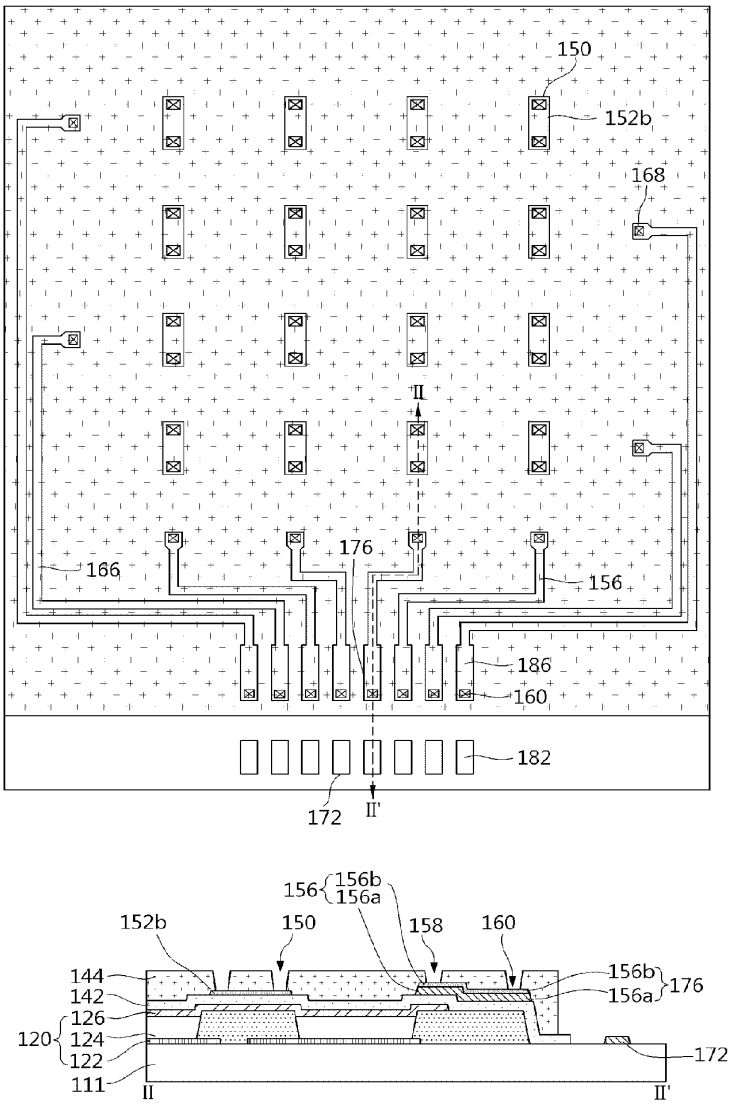
【도 6b】



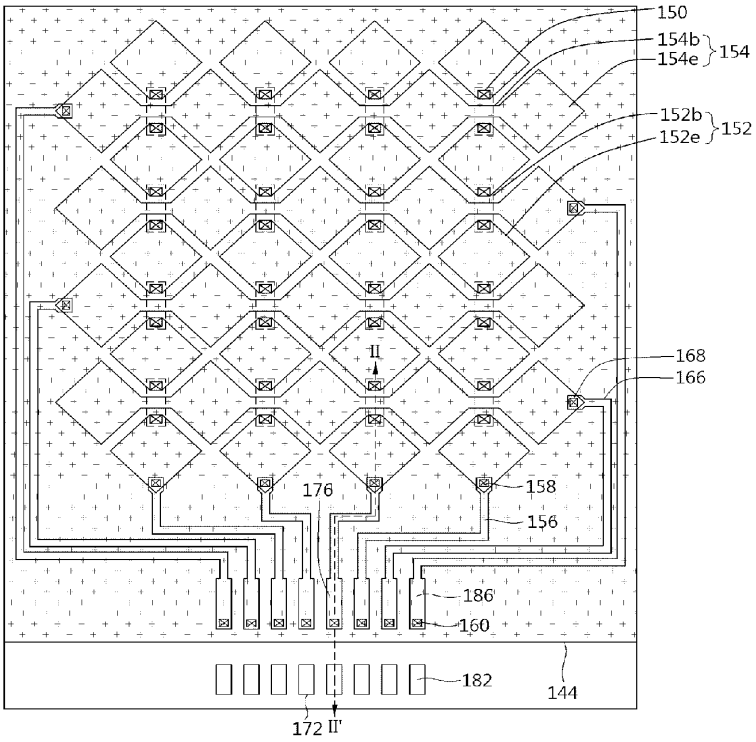


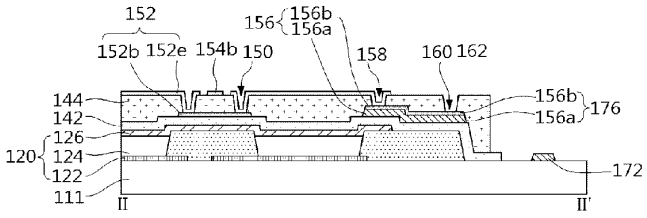
Tianma Exhibit 1002, Page 131 of 299

【도 6c】


150
152b
168
II
176
166
156
186
160
182
172
II'
156
156b
156a
152b
150
158
160
144
142
126
120
124
122
111
156b
156a
176
172
II
II'

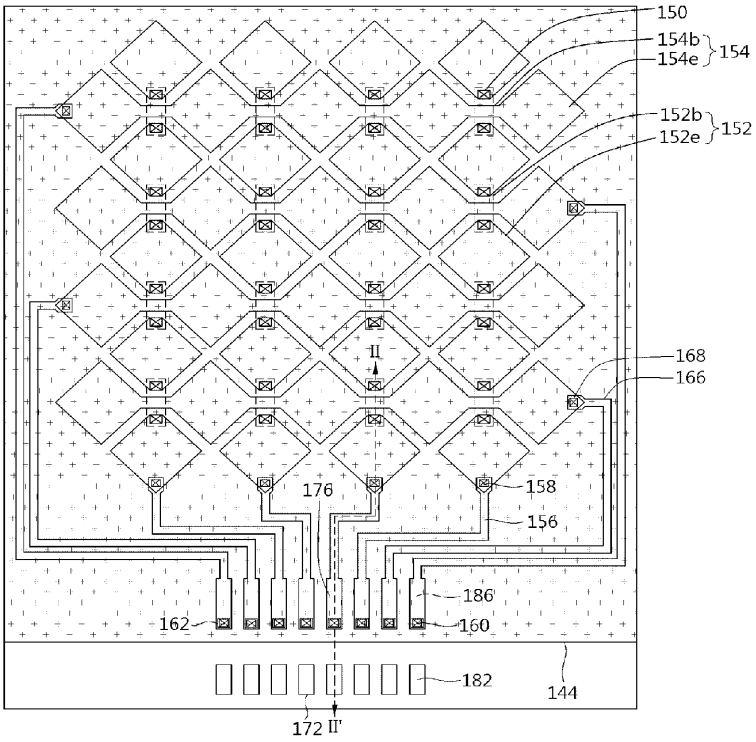
【도 6d】

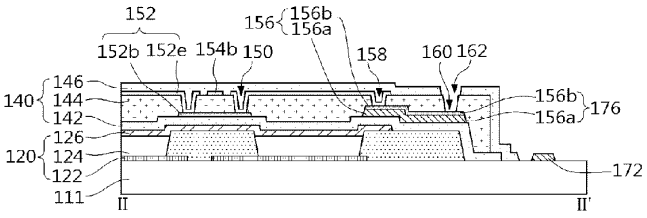




Tianma Exhibit 1002, Page 133 of 299

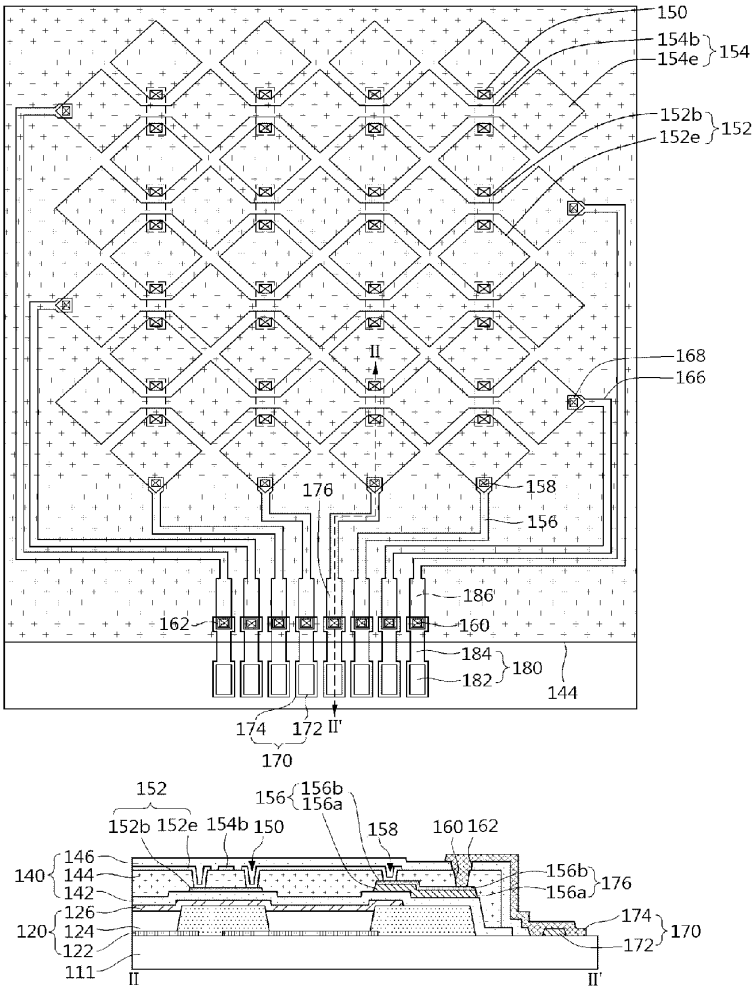
【도 6e】





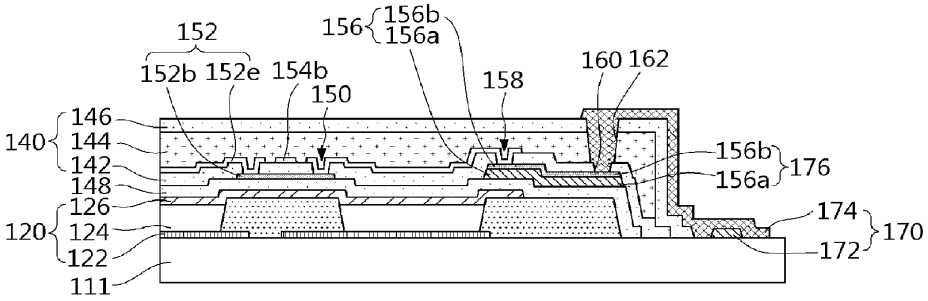
Tianma Exhibit 1002, Page 134 of 299

【도 6f】

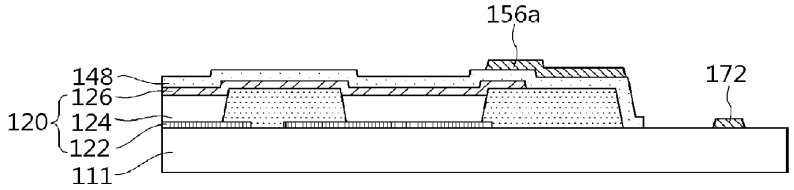


Tianma Exhibit 1002, Page 135 of 299

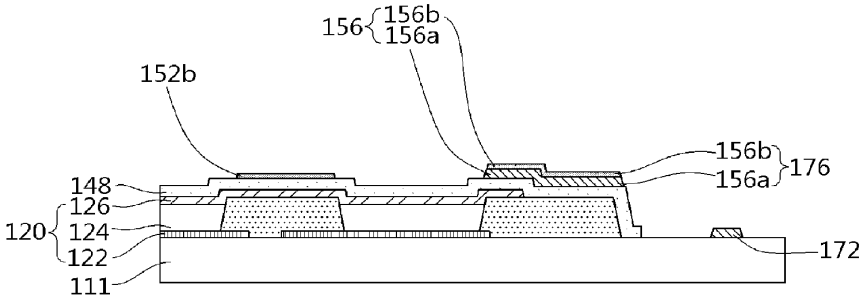
【도 7】


152
156
156b
156a
152b
152e
154b
150
158
160
162
146
140
144
142
148
126
120
124
122
111
156b
156a
176
174
170
172

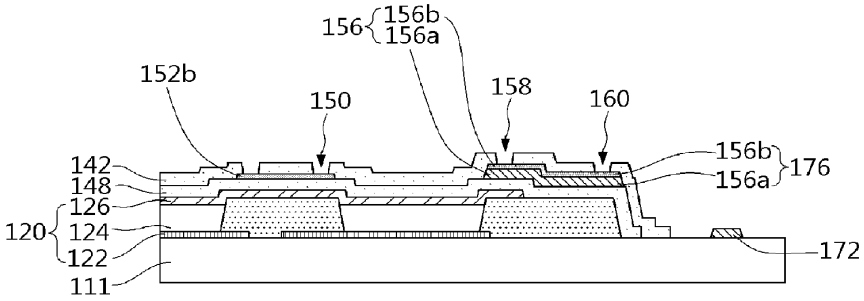
【도 8a】


156a
148
126
120
124
122
111
172

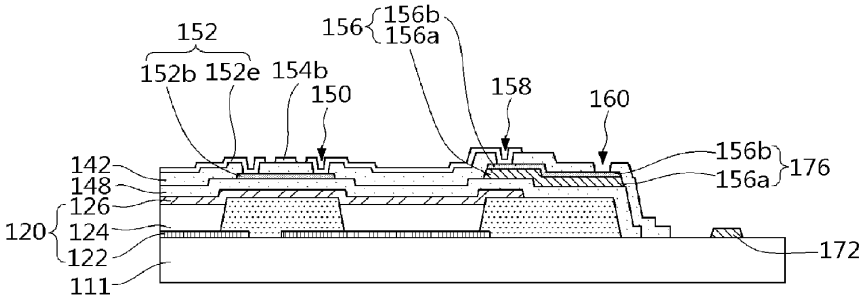
【도 8b】


156
156b
156a
152b
156b
156a
176
148
126
120
124
122
111
172

【도 8c】

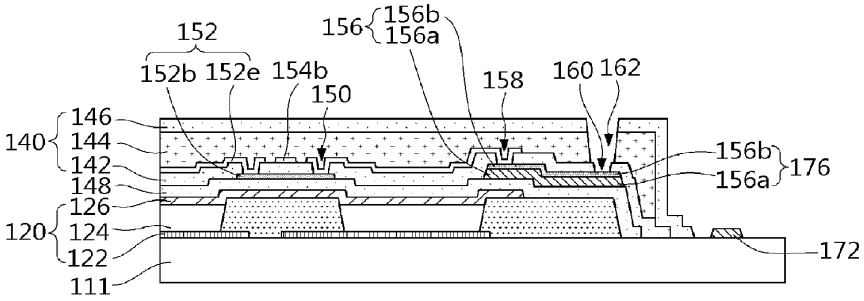


【도 8d】

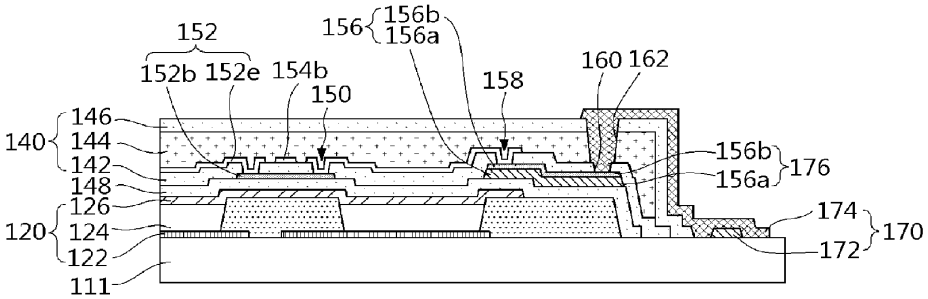


Tianma Exhibit 1002, Page 137 of 299

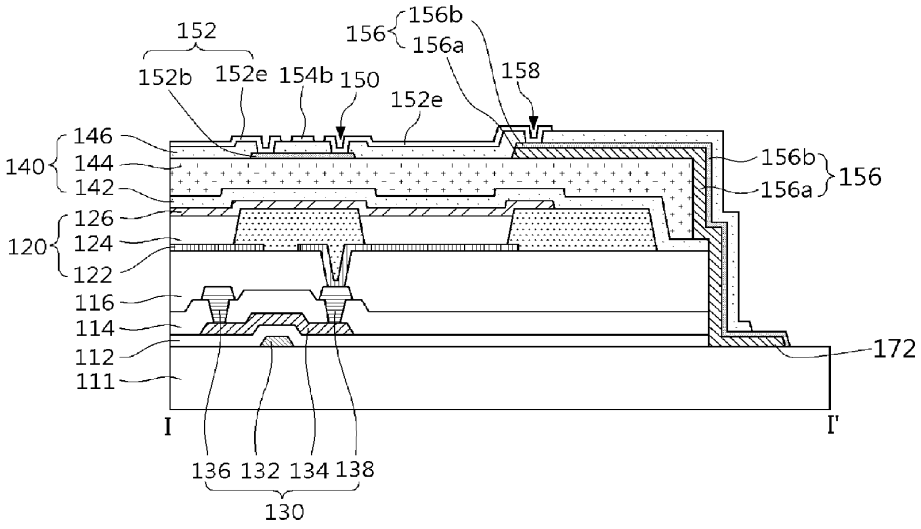
【도 8e】


152
156
156b
156a
152b
152e
154b
150
158
160
162
140
146
144
142
148
126
120
124
122
111
156b
156a
176
172

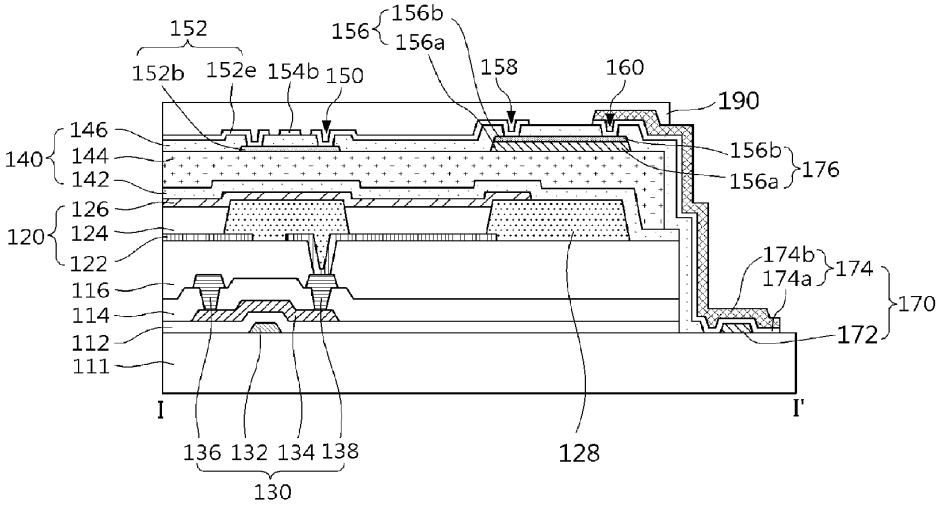
【도 8f】


152
156
156b
156a
152b
152e
154b
150
158
160
162
140
146
144
142
148
126
120
124
122
111
156b
156a
176
174
170
172

【도 9】



【도 10】



Tianma Exhibit 1002, Page 139 of 299

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
16/907,966	06/22/2020	2811	1720	6655-0523PUS3	20	1

CONFIRMATION NO. 2093

FILING RECEIPT

2292
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

OC000000118145930

Date Mailed: 07/02/2020

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility 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 FIRST INVENTOR, 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 corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction 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 provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Jae-Young OH, Goyang-si, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

LG DISPLAY CO., LTD., Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Assignment For Published Patent Application

LG DISPLAY CO., LTD., Seoul, KOREA, REPUBLIC OF

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 02292

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 16/666,105 10/28/2019
which is a DIV of 15/637,728 06/29/2017 PAT 10505142

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 10-2016-0083006 06/30/2016 Access Code Provided

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

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: 06/30/2020
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/907,966**
Projected Publication Date: 10/08/2020
Non-Publication Request: No
Early Publication Request: No
Title

ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

Preliminary Class

257

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: 16/907,966

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	300
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	660
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	760
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	20 minus 20 =	*			OR	x 100 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	1 minus 3 =	*				x 460 =	0.00
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	1720

APPLICATION AS AMENDED - PART II

AMENDMENT A

	(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($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
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	

AMENDMENT B

	(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($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
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.

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
16/907,966	06/22/2020	Jae-Young OH	6655-0523PUS3

CONFIRMATION NO. 2093

2292
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

PUBLICATION NOTICE

OC000000120514988

Title:ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

Publication No.US-2020-0321552-A1
Publication Date:10/08/2020

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

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.
16/907,966	06/22/2020	Jae-Young OH	6655-0523PUS3	2093

2292 7590 06/29/2021

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

EXAMINER	
SANTIAGO, MARICELI	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2879	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
06/29/2021	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):

mailroom@bskb.com

Office Action Summary	**Application No.** 16/907,966	**Applicant(s)** OH, Jae-Young	
	Examiner MARICELI SANTIAGO	**Art Unit** 2879	**AIA (FITF) Status** Yes

-- 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 22 June 2020.

☐ 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) 1-20 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) 1-9,11-18 and 20 is/are rejected.

8) ☑ Claim(s) 10 and 19 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 22 June 2020 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. 15/637728.

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

The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Claim Rejections - 35 USC § 102

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.

Claim(s) 1-9, 11-18 and 20 is/are rejected under 35 U.S.C. 102(a)(1) as being anticipated by Kang (US 2017/0090651).

Regarding claim 1, Kang discloses an organic light emitting display comprising: light emitting elements (LD, Fig. 4) disposed on a substrate (123); an encapsulation unit (140) disposed on the light emitting elements; touch sensors (142, 143) disposed on the encapsulation unit; first conductive lines (148a) connected to the touch sensors (142, π[0048]); second conductive lines (148b) connected to the first conductive lines (148a, π[0081], Fig. 5); and at least one insulating film (155) formed of at least one of an inorganic film (π[0043]) or an organic film and disposed between the first and second conductive lines (148a, 148b).

Regarding claim 2, Kang discloses an organic light emitting display wherein at least parts of the first and second conductive lines overlap each other in an edge area of the substrate (Fig. 5).

Regarding claim 3, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first (148a) and second conductive lines (148b) overlap each other on the encapsulation unit (140, Fig. 5).

Regarding claim 4, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first and second conductive lines (148a, 148b) are connected through contact holes (155a) formed through the at least one insulating film (155, Fig. 5).

Regarding claim 5, Kang discloses an organic light emitting display further comprising touch pads (423) connected to the second conductive lines (148b) and disposed on the substrate (123) having the light emitting elements disposed thereon.

Regarding claim 6, Kang discloses an organic light emitting display wherein the touch sensors (142, 143) comprise: a plurality of first touch electrodes (142a) and a plurality of second touch electrodes (143a); first bridges (142b) configured to connect the first touch electrodes (142a); and second bridges (143b) configured to connect the second touch electrodes (143a).

Regarding claim 7, Kang discloses an organic light emitting display wherein one of the first and the second bridges (142b, 143b) is disposed on a same plane as one of the first and second conductive lines (1481-b, Figs. 1-3).

Regarding claim 8, Kang discloses an organic light emitting display wherein at least one of the first bridges, the second bridges, the first touch electrodes, the second touch electrodes, the first conductive lines or the second conductive lines is formed in a multilayer structure comprising Al, Ti, Cu, Mo, ITO or IZO (πs[0036-0037]).

Regarding claim 9, Kang discloses an organic light emitting display wherein at least one of the first bridges, the second bridges, the first touch electrodes, the second touch electrodes, the first conductive lines or the second conductive lines is formed of Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo (π[0037]).

Regarding claim 11, Kang discloses an organic light emitting display wherein: the encapsulation unit (140) comprises at least one inorganic encapsulation layer and at least one organic encapsulation layer (140a-140d); and the at least one insulating film (155) is one of the at least one inorganic encapsulation layer and the at least one organic encapsulation layer.

Regarding claim 12, Kang discloses an organic light emitting display wherein the second conductive lines are disposed on an uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

Regarding claim 13, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first conductive lines (148a) are disposed on the at least one organic encapsulation layer (140).

Regarding claim 14, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first conductive lines (148a) are connected to the second conductive lines (148b) through contact holes (155a) formed through the uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer (155).

Regarding claim 15, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first conductive lines (148a) are disposed on one of the at least one inorganic encapsulation layer (140d), disposed under the at least one organic encapsulation layer (155).

Regarding claim 16, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first conductive lines (148a) are connected to the second conductive lines (148b) through contact holes (155a) formed through the uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer and through the at least one organic encapsulation layer (155, Fig. 5).

Regarding claim 17, Kang discloses an organic light emitting display further comprising an interlayer inorganic layer (140d) disposed on cathodes (180) of the light emitting elements, wherein the first conductive lines (148a) are disposed on the interlayer inorganic layer.

Regarding claim 18, Kang discloses an organic light emitting display wherein the first conductive lines (148a) are connected to the second conductive lines (148b) through contact holes (155a) formed through the at least one inorganic encapsulation layer and the at least one organic encapsulation layer (155).

Regarding claim 20, Kang discloses an organic light emitting display wherein the second conductive lines (148b) contact an uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer (uppermost layer 140d of encapsulation layer 140, Figs. 4 and 5).

Conclusion

The rejections above rely on the references for all the teachings expressed in the text of the references and/or one of ordinary skill in the art would have reasonably understood or implied from the texts of the references. To emphasize certain aspects of the prior art, only specific portions of the texts have been pointed out. Each reference as a whole should be reviewed in responding to the rejection, since other sections of the same reference and/or various combinations of the cited references may be relied on in future rejections in view of amendments.

Contact Information

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Mariceli Santiago whose telephone number is (571) 272-2464. The examiner can normally be reached on Monday-Friday from 8:00 AM to 4:00 PM.

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.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Georgia Y. Epps, can be reached on (571) 272-2328. 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.

/Mariceli Santiago/
Primary Examiner, Art Unit 2879

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/907,966	Applicant(s)/Patent Under Reexamination OH, Jae-Young	
	Examiner MARICELI SANTIAGO	Art Unit 2879	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-20180329552-A1	11-2018	SONG; Chang-Hyun	H01L27/3276	1/1
*	B	US-20180309079-A1	10-2018	MATSUMOTO; Yuko	H01L51/5203	1/1
*	C	US-20180197924-A1	07-2018	TADA; Yusuke	G06F3/0412	1/1
*	D	US-20180095570-A1	04-2018	HONG; Jung Moo	H01L51/5284	1/1
*	E	US-20180061899-A1	03-2018	OH; Jae-Young	H01L51/5253	1/1
*	F	US-20180033829-A1	02-2018	OH; Jae-Young	G06F3/03547	1/1
*	G	US-20170090651-A1	03-2017	KANG; Jae-Wook	G06F3/041	1/1
*	H	US-20160154499-A1	06-2016	BAE; Joo-Han	G06F3/04166	345/174
*	I	US-20160103537-A1	04-2016	PARK; Yong-Hwan	G06F3/0443	345/174
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N	KR-20180078571-A	07-2018	KR	WOO CHOEL MIN	
	O	KR-20170056082-A	05-2017	KR	JEONG SEONG JIN	
	P	KR-20160062368-A	06-2016	KR	KIM MI SEONG	
	Q	KR-20140073808-A	06-2014	KR	LEE SANG KYU	G09G3/3208
	R	CN-106803514-A	06-2017	CN	DING HONG	
	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.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/907,966	OH, Jae-Young
	Examiner	Art Unit
	MARICELI SANTIAGO	2879

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
G06F3/0412	06/19/2021	MStgo
G02F1/13338	06/19/2021	MStgo
H01L27/323	06/19/2021	MStgo

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner

* 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
parent application: reviewed for DP, references checked	06/19/2021	MStgo
inventor/assignee search using DAV	06/19/2021	MStgo
IP.com (uspgpub search)	06/19/2021	MStgo

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

PE2E SEARCH - Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	British Equivalents	Time Stamp
L1	1	"20150026921"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 AM
L2	4	"2015026921"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 AM
L3	1	"9660003".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 AM
L4	4	"2014069708"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:56 AM
L5	4	"2012060926"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:56 AM
L6	3	"9660003".pn. "9367162".pn. "9323400".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:57 AM
L7	1	"20180006265"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:02 PM
L8	4	"2015026921"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:29 PM
L9	4	"2016043577"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:29 PM
L10	6	"2015001019"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:30 PM
L11	4	"9660003".pn. "9367162".pn. "9323400".pn. "9547402".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:32 PM
L12	2210	H01L27/323.cpc.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:36 PM
L13	2757	H01L51/5237.cpc.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:37 PM
L14	440	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen)	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:38 PM
L15	1083	H01L27/323.cpc. and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:40 PM
L16	293	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:40 PM

		display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3))					
L17	231	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 drive driving touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:56 PM
L18	231	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 drive driving touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:57 PM
L19	998	H01L27/323.cpc. and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:57 PM

		((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 drive driving touch$3) with (electrode wiring line wire))					
L20	190	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:10 PM
L21	190	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:15 PM
L22	16	("20070063985" | "20070075316" | "20080211395" | "20080278070" | "20100007616" | "20100020032" | "20110253709" | "20110316802" | "20120075230" | "20120169644" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:15 PM

		"20120182250" | "20140014960" | "8970520" | "9323372" | "9444059").PN. OR ("9660003").URPN.					
L23	0	GG06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:17 PM
L24	1118	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:18 PM
L25	1394	G06F3/044.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:18 PM

		protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))					
L26	778	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:21 PM
L27	581	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:22 PM

		panel apparatus device)))					
L28	10	("20020024096"|"20030209726"|"20090242885"|"20110007042"|"20130285054"|"20140167006"|"20150171151"|"20150255740"|"9647125"|"9779652").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:04 PM
L29	1	"106775173"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:28 PM
L30	1	"20180226454"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:29 PM
L31	1	"106951125"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:30 PM
L32	1	"20180059862"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:30 PM
L33	3	("20160307971"|"20180059862"|"20180226454").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:30 PM
L34	1	(14/944686).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:36 PM
L35	3	("20100134426" | "20160293884" | "5196799").PN. OR ("10026793").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:36 PM
L36	4	("2016/0307971").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:37 PM
L37	1	"20180182818"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:40 PM
L38	1	"20180151838"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:44 PM
L39	1	"106816456"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:51 PM
L40	1	(14/944686).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:01 PM
L41	3	("20100134426" | "20160293884" | "5196799").PN. OR ("10026793").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:01 PM
L42	1	(14/944686).APP.	(US-PGPUB; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:03 PM
L43	4	("2016/0307971").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:03 PM
L44	0	("2018/0006265").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:19 PM
L45	2	("20150060806"|"20170125734").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:26 PM
L46	3	"3293765"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:27 PM
L47	1	"20180061899"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03

							06:28 PM
L48	3	("20180032189"|"20170179432"|"20180033832").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:31 PM
L49	0	"2016079564"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:36 PM
L50	2	"20160079564"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:36 PM
L51	6	"3001479"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:38 PM
L52	1	"9911943".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:38 PM
L53	9	("20020180371" | "20030071569" | "20040209186" | "20070114519" | "20080079360" | "20090218939" | "20130299789" | "20140312337" | "7173373").PN. OR ("9911943").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:39 PM
L54	1	(15/102719).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 08:12 PM
L55	8	("20080278070" | "20100134426" | "20110012845" | "20110279398" | "20120218198" | "20140152912" | "20140362049" | "20150155526").PN. OR ("10185422").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 08:12 PM
L56	7	("2015/0160767").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:35 PM
L57	16	("20090085885" | "20110278078" | "20110279402" | "20120019473" | "20120081328" | "20130215035" | "20150077646" | "20150160767" | "20150227244" | "20150253916" | "20150301646" | "20150309615" | "20150346853" | "20150346878" | "9057653" | "9367194").PN. OR ("9542054").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:35 PM
L58	986	G06F3/0412.cpc. and	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03

Tianma Exhibit 1002, Page 161 of 299

		((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same pad) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))					11:40 PM
L59	0	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same rount$3 same pad) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:41 PM
L60	142	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same rout$3 same pad) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:41 PM
L61	0	("2014/0160047").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:48 PM
L62	1	(14/095363).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:48 PM
L63	5	("20090309850" | "20100110040" | "20110037729" | "20130271388" | "20140049522").PN. OR ("9513733").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:48 PM
L64	3	("2015/0185915").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:52 PM
L65	7	("20140078077" | "20140138141" | "20140152912" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 PM

		"20150185915" | "20160117031" | "20160350570" | "20170308228").PN. OR ("10109686").URPN.					
L66	3	("2014/0138141").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 PM
L67	1	(15/257471).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:01 AM
L68	7	("20120113050" | "20130335344" | "20140166998" | "20150370382" | "20160026315" | "20160306474" | "9082678").PN. OR ("9947727").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:01 AM
L69	4	("2017/0147116").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:07 AM
L70	303	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same rout$3 same line) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:10 AM
L71	257	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same (rout$3 with line)) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:10 AM
L72	3	("2012/0097512").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:15 AM
L73	290	G06F3/0412.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:41 AM

		connect$3) with rout$3) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))					
L74	297	G06F3/0412.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled coupling connect$3) with rout$3) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:42 AM
L75	2	"20160154499"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 01:05 AM
L76	1	"20170262109"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 01:07 AM
L77	2	("2016/0154499").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 07:10 AM
L78	63	("20050184927" | "20060214890" | "20080111493" | "20100007616" | "20100110041" | "20110248968" | "20120262385" | "20130265244" | "20130265277" | "20130314343" | "20130335365" | "20140071360" | "20140145979" | "20140176893" | "20140210767" | "20140253493" | "20140253502" | "20140347284" | "20150001482" | "20150002756" | "20150022484" | "20150042616" | "20150049061" | "20150130726" | "20150145808" | "20150185903" | "20150185960" | "20150187845" | "20150192814" | "20150205428" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 07:10 AM

		"20150206926" | "20150311477" | "20150317023" | "20150380467" | "20160004369" | "20160011447" | "20160132148" | "20160141547" | "20160148562" | "20160154499" | "20160209688" | "20160218151" | "20160239143" | "20160246427" | "20160266706" | "20170010708" | "20170097734" | "20170160841" | "5051739" | "6046547" | "8629842" | "8823672" | "8884921" | "8982089" | "9046955" | "9058075" | "9087800" | "9158406" | "9164615" | "9292118" | "9366897" | "9367162").PN. OR ("9891735").URPN.					
L79	12	("20120038585").PN. OR ("9046955").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:06 AM
L80	11	("20060187213" | "20070063991" | "20070242055" | "20070267973" | "20080042562" | "20080278070" | "20090051672" | "20090268131" | "6879319").PN. OR ("9292118").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:20 AM
L81	2	("2016/0218151").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:23 AM
L82	2	("2016/0218151").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:23 AM
L83	0	(14/879753).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:23 AM
L84	4	("20100295759" | "20150060817" | "20160154499" | "20160299610").PN. OR ("10186558").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:27 AM
L85	6	("2015/0060817").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:34 AM
L86	9	("20110316802" | "20130021289" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:35 AM

		"20130106813" | "20130127770" | "20140092630" | "20150060817" | "8139041" | "8872168" | "9007329").PN. OR ("9966419").URPN.					
L87	1	(15/681642).APP.	(US-PGPUB; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:38 AM
L88	0	("2018/0061900").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:38 AM
L89	0	(15/452891).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:42 AM
L90	4	"2016032800"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:00 AM
L91	2	"20160079564"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:00 AM
L92	3	("20180032189"|"20170179432"|"20180033832").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:03 AM
L93	99	H01L27/3225,323.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled coupling connect$3) with rout$3) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:52 AM
L94	102	H01L27/3225,323.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled coupling connect$3) with rout$3)	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:53 AM
L95	14	("0000002"|"10013088"|"10170727"|"20120062481"|"20140145979"|"20150060817"|"20160231846"|"20160283005"|"20170222180"|"20180292936"|"9323400"|"9367162"|"9660003"|"9696838").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:04 AM
L96	1	("0000002").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:05 AM
L97	4	("20140117316"|"20150091014"|"20150170575"|"20160103537").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:05 AM

L98	19	("2014/0117316").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:07 AM
L99	2	("0000002"|"20160209971").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:16 AM
L100	2	("0000002"|"20160020097").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:16 AM
L101	2	("0000002"|"9184409").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:17 AM
L102	3	("20150185960"|"20160170524"|"9123497").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:17 AM
L103	12	("20080278070"|"20110017524"|"20140145979"|"20150212548"|"20160154499"|"20160170521"|"20160170524"|"20160179259"|"20160195979"|"20160307968"|"20160320872"|"20160334904").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:22 AM
L104	2	"20140145979"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/06/22 09:09 AM
L105	2	"20140145979"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2020/03/15 11:04 PM
L106	6	"20140145979" "20170365813" "20180061899"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2021/06/12 10:37 PM
L107	2	"10727436".pn.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/12 11:16 PM
L108	6	("2017/0365813").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 03:11 PM
L109	1	(15/480738).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 03:12 PM
L110	5	("20150060817" | "20160204374" | "20160216809" | "20170090651" | "20170243927").pn. OR ("10483492").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 03:12 PM
L111	25	("2016/0154499").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 09:30 PM
L112	21	("20080278070" | "20110017524" | "20110221741" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 09:47 PM

		"20140036166" | "20140145979" | "20150212548" | "20150241906" | "20160154499" | "20160170521" | "20160170524" | "20160179259" | "20160195979" | "20160202827" | "20160307968" | "20160320872" | "20160334904" | "20170148859" | "20170373128" | "20180039360" | "20180046287" | "20190393274").pn. OR ("10840311").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L113	7	("20100007616" | "20110316802" | "20140167053" | "20150060817" | "20160013218" | "20160154499" | "20180090522").pn. OR ("10838565").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 10:39 PM
L114	28	("6791166" | "20120062481" | "20120073866" | "20120235691" | "20130057497" | "20140078077" | "20150185915" | "20160117031" | "20160154499" | "20160246415" | "20160259446" | "20170147133" | "20180006265" | "20180033829" | "20180095566" | "20180095567" | "20180107316" | "20180182817" | "20180314372" | "20180329552" | "20180329554" | "20180331160" | "20190018530" | "20190035860" | "20200019294" | "20200026377" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 10:42 PM

		"20200026390" | "20200067013").pn. OR ("10719152").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L115	9	("20100035030" | "20140079927" | "20150001060" | "20160092015" | "20160154499" | "20160357303" | "20180095570" | "20180095571" | "20180120999").pn. OR ("10658434").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:47 AM
L116	4	("2018/0095570").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:47 AM
L117	1	(15/617936).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:48 AM
L118	9	("8686308" | "9335881" | "20120273336" | "20140131668" | "20150048358" | "20160204183" | "20160274398" | "20180026079" | "20180088726").pn. OR ("10459557").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:48 AM
L119	14724	H01L27/323.cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:11 AM
L120	1328	H01L27/323.cpc. AND bridge	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:11 AM
L121	1	(15/976761).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:44 PM
L122	5	("5001308" | "20100321326" | "20160154499" | "20170108964" | "20180323240").pn. OR ("10642394").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:45 PM
L123	1	(15/967768).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:58 PM
L124	2	("20150060817" | "20170222180").pn. OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:59 PM

		("10359897").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L125	5	"20160154499"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/14 11:22 PM
L126	1	(15/956866).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 11:28 PM
L127	3	("20150130726" | "20160306472" | "20180097199").pn. OR ("10581006").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 11:28 PM
L128	14745	H01L27/323.cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/18 11:54 PM
L129	3828	H01L27/323.cpc. AND encapsulat$3	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/18 11:54 PM
L130	2402	L129 NOT @ad>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/18 11:54 PM
L131	1084	L129 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:09 AM
L132	5226	L128 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:18 PM
L133	6204	H01L27/323.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:19 PM
L134	2739	L133 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP,	OR	ON	ON	2021/06/19 12:20 PM

			KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L135	27844	G06F3/0412.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:28 PM
L136	10799	G02F1/13338.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:29 PM
L137	11482	L136 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:29 PM
L138	551	G02F1/13338.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode)) AND encapsulat$3	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:30 PM
L139	499	L138 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:30 PM
L140	7411	G06F3/0412.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode)) AND ((inorganic WITH (film layer stack$3 laminat$3)) encapsulat$3 seal$3 barrier)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:32 PM
L141	7617	L140 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:32 PM
L142	3960	G06F3/0412.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode)) AND ((inorganic WITH (film layer stack$3 laminat$3)) encapsulat$3 seal$3 barrier) AND (OLED	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:33 PM

		(organic near3 light near3 (emission emitting emissive) near3 (display device panel)))					
L143	2858	L142 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:33 PM
L144	5	"20140073808"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 09:18 PM
L145	8	"20160062368"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 09:24 PM
L146	15	("2014/0300835").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 10:45 PM
L147	0	(14/243901).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 10:46 PM
L148	6	("2014/0160047").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 10:51 PM
L149	0	"102253770"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 11:31 PM

PE2E SEARCH - Search History (Interference)

There are no Interference searches to show.

PTO/SB/08a (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.

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 of 2

Complete if Known	
Application Number	NEW
Filing Date	June 22, 2020
First Named Inventor	Jae-Young Oh
Art Unit	NOT YET ASSIGNED
Examiner Name	NOT YET ASSIGNED
Attorney Docket Number	6655-0523PUS3

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner initial *	Cite No.	Document Number Number - Kind Code [2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	US-2014/0117316 - A1	05-01-2014	Choi	
	2	US-2014/0145979 - A1	05-29-2014	Lee	
	3	US-2014/0160047 - A1	06-12-2014	CHOI et al.	
	4	US-2016/0154499 - A1	06-02-2016	BAE et al.	
	5	US-2016/0306479 - A1	10-20-2016	ZHU et al.	
	6	US-2016/0307971 - A1	10-20-2016	Jeon	
	7	US-2017/0365813 - A1	12-21-2017	KAMIYA	
	8	US-2018/0033829 - A1	02-01-2018	OH	
	9	US-2018/0061899 - A1	03-01-2018	OH et al.	
	10	US-9,292,118 - B2	03-22-2016	Lee et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial *	Cite No. 1	Foreign Patent Document Country [3] Code Number [4] Kind Code (if known) [5]	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T [6]
	11	CN 101661949 - A	03-03-2010			✓
	12	KR 10-2012-0060926 - A	06-12-2012			✓
	13	KR 10-2014-0069708 - A	06-10-2014			✓
	14	KR 10-2015-0001019 - A	01-06-2015			✓
	15	KR 10-2015-0026921 - A	03-11-2015			✓
	16	KR 10-2016-0043577 - A	04-22-2016			✓

Examiner Signature	/Mariceli Santiago/	Date Considered	06/12/2021

* 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 design number (optional). 2 See Kinds Codes of USPTO patent Documents. at www.uspto.gov or MPEP 901.04. 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.

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 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form 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, 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 (1-800-786.9199) and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /MStgo/

PTO/SB/08a (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.

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 2

Complete if Known	
Application Number	NEW
Filing Date	June 22, 2020
First Named Inventor	Jae-Young Oh
Art Unit	NOT YET ASSIGNED
Examiner Name	NOT YET ASSIGNED
Attorney Docket Number	6655-0523PUS3

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner initial *	Cite No.	Document Number Number - Kind Code [2] (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial *	Cite No. 1	Foreign Patent Document Country [3] Code Number [4] Kind Code (if known) [5]	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T [6]
	17	CN 102738199 - A	10-17-2012			✓
	18	CN 104517991 - A	04-15-2015			✓
	19	CN 104750285 - A	07-01-2015			✓

Examiner Signature	/Mariceli Santiago/	Date Considered	06/12/2021

* 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 design number (optional). 2 See Kinds Codes of USPTO patent Documents. at www.uspto.gov or MPEP 901.04. 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.

bff

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 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form 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, 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 (1-800-786.9199) and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /MStgo/

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0073808
(43) 공개일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0141701
(22) 출원일자 2012년12월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최봉기
경기 고양시 일산서구 원일로21번길 22, 109동 904호 (일산동, 휴먼빌1차아파트)
이상규
대전 서구 사마5길 24, (도마동)
(74) 대리인
박영복, 김용인

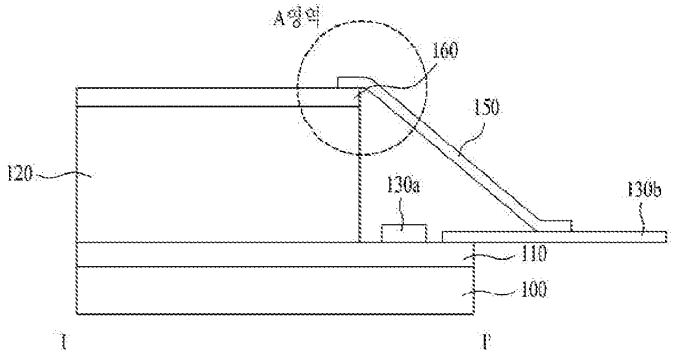
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치**

(57) 요 약

본 발명은 본 발명은 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이를 연결 배선으로 연결하여, 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이의 접촉 특성을 향상시키고, 동시에 베젤 영역을 축소시킬 수 있는 터치 패널 내장형 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 하부 기판에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이; 및 상기 하부 기판과 대향 합착되며, 터치를 감지하는 제 1, 제 2 센서 전극과 상기 제 1, 제 2 센서 전극과 접속된 라우팅 배선을 포함하는 터치 패널을 포함하며, 상기 터치 패널과 상기 유기 발광 다이오드 어레이는 연결 배선을 통해 접속되며, 상기 연결 배선의 일측 끝단은 상기 터치 패널 상부면에서 상기 라우팅 배선과 접속되며, 상기 연결 배선의 타측 끝단은 상기 유기 발광 다이오드 표시 장치와 접속된다.

대 표 도 - 도3b



특허청구의 범위

청구항 1

하부 기판에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이; 및

상기 하부 기판과 대향 합착되며, 터치를 감지하는 제 1, 제 2 센서 전극과 상기 제 1, 제 2 센서 전극과 접속된 라우팅 배선을 포함하는 터치 패널을 포함하며,

상기 터치 패널과 상기 유기 발광 다이오드 어레이는 연결 배선을 통해 접속되며,

상기 연결 배선의 일측 끝단은 상기 터치 패널 상부면에서 상기 라우팅 배선과 접속되며, 상기 연결 배선의 타측 끝단은 상기 유기 발광 다이오드 표시 장치와 접속된 것을 특징으로 하는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 터치 패널은 접속 홀이 형성된 지지 기판;

상기 지지 기판 상에 형성되며, 상기 접속 홀을 덮도록 형성된 라우팅 배선;

상기 지지 기판 상에 형성된 브리지 전극;

상기 브리지 전극을 덮도록 형성된 제 1 절연막;

상기 제 1 절연막 상에 형성되며, 상기 제 1 절연막을 선택적으로 제거하여 노출된 상기 브리지 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 센서 전극 및 상기 제 1 절연막 상에 형성되며 상기 제 1 센서 전극과 교차하도록 형성된 제 2 센서 전극; 및

상기 제 2 센서 전극을 덮도록 형성된 제 2 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 연결 배선의 일측 끝단은 상기 접속 홀을 통해 노출된 상기 라우팅 배선과 접속된 것을 특징으로 하는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 연결 배선의 타측 끝단은 상기 하부 기판에 형성되어 상기 유기 발광 다이오드 어레이와 전기적으로 접속된 연성 인쇄 회로 기판과 연결된 것을 특징으로 하는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 연결 배선은 은, 마그네슘, 알루미늄, 백금, 금, 니켈, 네오디뮴, 이리듐, 크롬, 구리와 같은 물질에서 선택된 하나 이상의 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 연결 배선과 상기 라우팅 배선이 집속된 영역을 덮도록 상기 터치 패널 상부에 부착된 보호 필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 터치 패널이 내장된 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것으로, 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이의 접속 불량을 방지함과 동시에 베젤(Bezel) 영역을 축소시킬 수 있는 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 박막화가 가능한 유기 발광 다이오드 표시 장치가 차세대 표시 장치로 기대되고 있다. 이러한 유기 발광 다이오드 표시 장치에 사람의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 터치 부위를 인식하고 이에 대응하여 별도의 정보를 전달할 수 있는 터치 패널을 부가하는 요구가 늘고 있다.

[0003] 일반적인 터치 패널은 유기 발광 다이오드 표시 장치의 외부 표면에 부착하는 애드-온(Add-On) 방식, 유기 발광 다이오드 표시 장치 상에 터치 패널을 증착시키는 온-셀(On-Cell) 방식 및 터치 패널을 유기 발광 다이오드 표시 장치 내부에 형성한 인-셀(In-Cell) 방식 등이 있다.

[0004] 상기와 같은 인-셀 방식은 유기 발광 다이오드 표시 장치에 터치 패널이 내장되어 애드-온(Add-On) 방식 및 온-셀(On-Cell) 방식에 비해 유기 발광 다이오드 표시 장치의 두께가 얇다.

[0005] 도 1a는 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이며, 도 1b는 도 1a의 I-I'의 단면도이다.

[0006] 도 1a 및 도 1b와 같이, 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 유기 발광 다이오드 어레이(11)가 형성된 하부 기판(10)과 터치 패널(16)이 형성된 상부 기판(20)이 접착제(12)를 이용하여 대향 합착된다. 이 때, 터치 패널(16)에 인가된 터치 신호는 실런트(15a)에 함유된 도전 볼(15b)을 통해 유기 발광 다이오드 어레이(11)에 인가된다.

[0007] 하부 기판(10)에는 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함하는 유기 발광 다이오드 어레이(11)가 형성된다. 상기와 같은 유기 발광 다이오드 어레이(11)는 터치 패널(16)에 인가된 신호를 전달받기 위한 하부 접속 패드(14a)를 포함한다.

[0008] 하부 기판(10)의 일 측면에는 드라이브 IC(13a)가 형성되고, 드라이브 IC(13a)는 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)(13b)에 연결된다. 연성 인쇄 회로 기판(13b)에는 유기 발광 다이오드 어레이(11)를 구동하기 위한 각종 제어 신호를 제공하는 타이밍 제어부(미도시)와 구동 전압을 제공하는 전원 공급부(미도시) 등이 구비된다. 그리고, 연성 인쇄 회로 기판(13b)의 신호는 드라이브 IC(13a)를 통해 유기 발광 다이오드 어레이(11)에 인가된다.

[0009] 상부 기판(20)에는 제 1, 제 2 센서 전극(미도시), 제 1, 제 2 센서 전극(미도시)에 연결된 라우팅 배선(미도시) 및 라우팅 배선(미도시)의 끝단에 연결된 상부 접속 패드(14b)를 포함하는 터치 패널(16)이 형성된다. 상부 접속 패드(14b)와 하부 접속 패드(14a) 사이에는 상술한 실런트(15a)에 함유된 도전 볼(15b)이 구비된다.

[0010] 그런데, 상기와 같은 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 상, 하부 접속 패드(14b, 14a; 14)를 접속시키기 위한 공간이 필요하다. 이에 따라, 베젤 영역의 폭(W)이 증가하여 표시 영역이 줄어든다.

[0011] 더욱이, 일반적으로 유기 발광 다이오드 어레이(11)가 형성된 하부 기판(10)이 터치 패널(16)이 형성된 상부 기판(20)에 비해 면적이 넓어, 상부 접속 패드(14b), 하부 접속 패드(14a) 및 실런트(15a)가 외부에 노출된다. 이에 따라, 실런트(15a)와 상부 접속 패드(14b) 및 하부 접속 패드(14a)의 접촉 특성이 저하되는 문제가 발생한다.

[0012] 도 2a 내지 도 2c는 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 불량이 나타난 사진이다.

[0013] 상술한 바와 같이, 상부 접속 패드, 하부 접속 패드 및 실런트가 노출된 경우, 노출된 영역으로 외부 수분이 침투하거나 외부의 스트레스에 의해 도전 볼과 실런트가 분리될 수 있다. 이에 따라, 도 2a와 같이 라우팅 배선이

단락되거나, 도 2b와 같이 상, 하부 접속 패드가 들띠 실런트와 상부 접속 패드 및 하부 접속 패드의 접촉 특성이 저하된다. 그리고, 도 2c와 같이, 상부 접속 패드에 크랙이 형성되어 크랙을 통해 외부의 수분 및 산소가 유입되어 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 연결 배선을 이용하여 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이를 접속시킴으로써, 접속 특성이 향상되고 베젤(Bezel) 영역이 축소된 터치 패널 내장형 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 터치 패널 내장형 유기 발광 표시 장치는 하부 기판에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이; 및 상기 하부 기판과 대향 합착되며, 터치를 감지하는 제 1, 제 2 센서 전극과 상기 제 1, 제 2 센서 전극과 접속된 라우팅 배선을 포함하는 터치 패널을 포함하며, 상기 터치 패널과 상기 유기 발광 디이오드 어레이는 연결 배선을 통해 접속되며, 상기 연결 배선의 일측 끝단은 상기 터치 패널 상부면에서 상기 라우팅 배선과 접속되며, 상기 연결 배선의 타측 끝단은 상기 유기 발광 다이오드 표시 장치와 접속된다.

[0016] 상기 터치 패널은 접속 홀이 형성된 지지 기판; 상기 지지 기판 상에 형성되며, 상기 접속 홀을 덮도록 형성된 라우팅 배선; 상기 지지 기판 상에 형성된 브리지 전극; 상기 브리지 전극을 덮도록 형성된 제 1 절연막; 상기 제 1 절연막 상에 형성되며, 상기 제 1 절연막을 선택적으로 제거하여 노출된 상기 브리지 전극과 진기적으로 연결되는 제 1 센서 전극 및 상기 제 1 절연막 상에 형성되며 상기 제 1 센서 전극과 교차하도록 형성된 제 2 센서 전극; 및 상기 제 2 센서 전극을 덮도록 형성된 제 2 절연막을 포함한다.

[0017] 상기 연결 배선의 일측 끝단은 상기 접속 홀을 통해 노출된 상기 라우팅 배선과 접속된다.

[0018] 상기 연결 배선의 타측 끝단은 상기 하부 기판에 형성되어 상기 유기 발광 다이오드 어레이와 전기적으로 접속된 연성 인쇄 회로 기판과 연결된다.

[0019] 상기 연결 배선은 은, 마그네슘, 알루미늄, 백금, 금, 니켈, 네오디뮴, 이리듐, 크롬, 구리와 같은 물질에서 선택된 하나 이상의 금속으로 형성된다.

[0020] 상기 연결 배선과 상기 라우팅 배선이 접속된 영역을 덮도록 상기 터치 패널 상부에 부착된 보호 필름을 더 포함한다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같은 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0022] 첫째, 터치 패널의 상부 접속 패드와 유기 발광 다이오드 어레이의 하부 접속 패드를 제거하여, 표시 영역을 증가시킬 수 있다.

[0023] 둘째, 연결 배선을 이용하여 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이와 전기적으로 접속된 연성 인쇄 회로 기판을 접속시킴으로써, 접촉 특성을 향상시킬 수 있다.

[0024] 셋째, 터치 패널의 플라스틱 기판을 제거하여 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 두께를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1a는 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이다.

도 1b는 도 1a의 Ⅰ-Ⅰ'의 단면도이다.

도 2a 내지 도 2c는 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 불량이 나타난 사진이다.

도 3a는 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이다.

도 3b는 도 3a의 Ⅰ-Ⅰ'의 단면도이다.

도 3c는 도 3b의 A 영역의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 표시 장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0027] 도 3a는 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 평면도이며, 도 3b는 도 3a의 Ⅰ-Ⅰ'의 단면도이다. 그리고, 도 3c는 도 3b의 A 영역의 확대도이다.

[0028] 도 3a 및 도 3b와 같이, 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드 어레이(110)가 형성된 하부 기판(100)과 터치 패널(160)이 접착제(120)를 이용하여 대향 합착된다. 이 때, 터치 패널(160)에 인가된 터치 신호는 연결 배선(150)을 통해 유기 발광 다이오드 어레이(110)에 인가된다.

[0029] 구체적으로, 하부 기판(100)에는 복수 개의 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 화소 영역이 정의된다. 그리고, 화소 영역마다 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함하는 유기 발광 다이오드 어레이(110)가 형성된다.

[0030] 도시하지는 않았으나, 박막 트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터는 게이트 배선에서 제공된 스캔 펄스에 응답하여 데이터 배선에서 제공된 영상 신호를 구동 박막 트랜지스터에 공급한다. 구동 박막 트랜지스터는 영상 신호에 응답하여 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류량을 제어한다.

[0031] 유기 발광 다이오드는 제 1 센서 전극, 유기 발광층 및 제 2 센서 전극을 포함하며, 제 1 센서 전극과 제 2 센서 전극에 각각 주입된 정공과 전자가 결합하여 형성된 여기자가 기저 상태로 떨어지면서 빛이 발생된다. 이러한 유기 발광층은 정공 주입층(hole injection layer; HIL), 정공 수송층(hole transporting layer; HTL), 발광층(emission layer; EML), 전자 수송층(electron transporting layer; ETL), 전자 주입층(electron injection layer; EIL)을 더 포함하여 이루어진다.

[0032] 그리고, 하부 기판(100)의 일 측면에는 드라이브 IC(130a)가 형성되고, 드라이브 IC(130a)는 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)(130b)에 연결된다. 연성 인쇄 회로 기판(130b)에는 유기 발광 다이오드 어레이(110)를 구동하기 위한 각종 제어 신호를 제공하는 타이밍 제어부(미도시)와 구동 전압을 제공하는 전원 공급부(미도시) 등이 구비된다. 그리고, 연성 인쇄 회로 기판(130b)의 신호는 드라이브 IC(130a)를 통해 유기 발광 다이오드 어레이(110)에 인가된다.

[0033] 상기와 같은 하부 기판(100)과 대향 합착된 터치 패널(160)은 연결 배선(150)을 통해 유기 발광 다이오드 어레이(110)와 접속된다. 이 때, 연결 배선(150)의 일측 끝단은 터치 패널(160)의 상부면과 접속하며, 타측 끝단은 유기 발광 다이오드 어레이(110)와 전기적으로 접속된 연성 인쇄 회로 기판(130b)과 접속된다.

[0034] 구체적으로, 도 3c와 같이, 터치 패널(160)은 지지 기판(161), 지지 기판(161) 상에 형성된 브리지 전극(162a), 제 1 절연막(163a) 상에 형성되며 제 1 절연막(163a)을 선택적으로 제거하여 노출된 브리지 전극(162a)과 접속되는 제 1 센서 전극(162b), 인접한 제 1 센서 전극(162b) 사이에 형성되어 제 1 센서 전극(162b)과 교차하는 제 2 센서 전극(162c), 제 1 센서 전극(162b), 제 2 센서 전극(162c)과 연결된 라우팅 배선(166), 제 2 센서 전극(162c)을 덮도록 형성된 제 2 절연막(163b), 제 2 절연막(163b) 상에 차례로 형성된 센서층(164) 및 보호층(165)을 포함한다.

[0035] 브리지 전극(162a)은 지지 기판(161) 상에 일 방향으로 복수 개 형성되어, 인접한 제 1 센서 전극(162b)을 전기적으로 연결한다. 브리지 전극(162a), 제 1, 제 2 센서 전극(162b, 162c)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질로 형성된다. 그리고, 제 1, 제 2 절연막(163a, 163b)은 투명한 유기 물질로 형성된다.

[0036] 제 2 절연막(163b) 전면에는 인체나 스타일러스와 같은 도전체가 지지 기판(161)을 터치할 때 발생되는 커패시턴스의 변화를 감지하는 센서층(164)이 형성된다. 그리고, 센서층(164) 상에는 보호층(165)이 형성된다. 보호층(165)은 터치 패널(160)이 유기 발광 다이오드 어레이(110) 상에 접착제(120)를 통해 부착될 때, 유기 발광 다이오드 어레이(110)를 수분이나 가스와 같은 오염원으로부터 보호한다.

[0037] 라우팅 배선(166)은 제 1, 제 2 라우팅 배선(166a, 166b)을 포함한다. 제 1 라우팅 배선(166a)은 저저항 금속 재질로 형성되며, 제 2 라우팅 배선(166b)은 브리지 전극(162a)과 같이 투명 도전성 물질로 형성되며, 제 2 라우팅 배선(166b)은 생략 가능하다.

[0038] 상기와 같은 라우팅 배선(166)은 제 1 센서 전극(162b), 제 2 센서 전극(162c)과 연결되며, 라우팅 배선(166)의 끝단은 지지 기판(161)을 관통하도록 지지 기판(161)에 형성된 접속 홀(161H)을 통해 지지 기판(161) 외부로 노출된다. 그리고, 노출된 라우팅 배선(166)은 터치 패널(160) 상에서 연결 배선(150)의 일측 끝단과 접속된다.

[0039] 상술한 바와 같이, 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 터치 패널에는 라우팅 배선의 끝단에 상부 접속 패드가 구비된다. 그리고, 하부 기판에도 상부 접속 패드와 대응되는 영역에 하부 접속 패드가 구비된다. 따라서, 상부 접속 패드와 하부 접속 패드가 실런트에 함유된 도전 볼을 통해 서로 접속되어, 터치 패널에 인가된 신호를 하부 기판에 형성된 유기 발광 다이오드 어레이에 전달한다.

[0040] 그런데, 이 경우, 상부 접속 패드, 하부 접속 패드 및 실런트가 외부에 노출된다. 그리고, 외부의 수분에 의해 실런트와 상부 접속 패드 및 하부 접속 패드의 접촉 특성이 저하되고, 접촉 저항이 증가한다. 이로 인해, 라우팅 배선이 단락되거나, 상, 하부 접속 패드가 들떠 실런트와 상부 접속 패드 및 하부 접속 패드의 접촉 특성이 저하되는 문제가 발생한다.

[0041] 더욱이, 상기와 같은 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 도전 볼을 이용하여 서로 접속되는 상부 접속 패드와 하부 접속 패드를 형성하기 위해 베젤(Bezel) 영역이 증가한다. 그리고, 도전 볼의 크기, 종류 및 실런트의 점도에 따라 접속 특성이 달라지며, 실런트를 경화하는 공정이 추가되어 공정이 복잡해진다.

[0042] 그러나, 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 상, 하부 접속 패드를 형성하지 않고, 터치 패널(160)과 유기 발광 다이오드 어레이(110)를 연결 배선(150)을 이용하여 전기적으로 접속시킨다. 구체적으로, 터치 패널(160)의 상부면에 노출된 라우팅 배선(166)은 연결 배선(150)의 일측 끝단에 접속되고, 연결 배선(150)의 타측 끝단은 유기 발광 다이오드 어레이(110)와 전기적으로 접속된 연성 인쇄 회로 기판(130b)에 연결된다.

[0043] 따라서, 상기와 같은 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 상, 하부 접속 패드를 형성하기 위한 영역을 제거하여 베젤 영역의 폭(W)을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 표시 영역이 증가한다.

[0044] 그리고, 터치 패널(160) 상부면에서 라우팅 배선(166)과 연결 배선(150)을 접속시킬 수 있다. 이 때, 연결 배선(160)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 구리(Cu) 등과 같은 물질에서 선택된 하나 이상의 금속으로 형성된다.

[0045] 도시하지는 않았으나, 터치 패널(160) 상부면에는 연결 배선(150)과 라우팅 배선(166)이 접속된 영역을 덮도록 보호 필름이 부착된다.

[0046] 표 1은 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 불량률을 나타낸 표이며, 표 2는 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 불량률을 나타낸 표이다.

표 1

[0047]

	라우팅 배선 단락	접속 패드 들뜸	접속 패드 크랙	기타
제1 실험	14%	12%	5%	3%
제2 실험	10%	13%	8%	1.3%
제3 실험	7%	10%	4%	2.5%

[0048] 상기 표 1과 같이, 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 터치 패널에 형성된 상부 접속 패드와 유기 발광 다이오드 어레이에 형성된 하부 접속 패드를 실런트에 함유된 도전 볼을 이용하여 접속시킨다. 그런데, 이 경우, 상술한 바와 같이, 실런트가 외부에 노출되고, 노출된 영역으로 외부 수분이 침

투하거나 외부의 스트레스에 의해 도진 볼과 실런트가 분리되어, 제 1, 제 2 및 제 3 실험에서 접속 패드 들뜸이 10% 이상 발생한다.

[0049] 또한, 외부 충격에 의해 노전 볼이 눌리는 경우, 노전 볼과 접속하는 상, 하부 접속 패드에 크랙이 발생할 수 있다. 그리고, 이렇게 발생된 크랙이 라우팅 배선까지 연장되어, 라우팅 배선이 단락률도 증가한다.

[0050] 그러나, 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 연결 배선을 통해 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이와 전기적으로 접속된 연성 인쇄 회로 기판이 접속되므로, 접속 패드를 구비할 필요가 없다. 따라서, 하기 표 2와 같이, 접속 패드의 들뜸 및 접속 패드 크랙이 발생하지 않으며, 라우팅 배선의 단락 비율 역시 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치에 비해 현저히 감소한다.

표 2

[0051]

	라우팅 배선 단락	접속 패드 들뜸	접속 패드 크랙	기타
제1 실험	2%	-	-	2%
제2 실험	1.8%	-	-	2.1%

[0052] 더욱이, 일반적인 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 터치 패널은 폴리 이미드(Polyimide; PI)와 같은 플라스틱 기판인 상부 기판 상에 차례로 형성된 보호층, 센서층, 제 1, 제 2 센서 전극 등을 포함한다. 그러나, 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 터치 패널(160)은 상기와 같은 일반적인 터치 패널과 적층 순서를 반대로 하여 상부 기판을 제거할 수 있다. 이에 따라, 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치의 두께가 감소된다.

[0053] 따라서, 상기와 같은 본 발명의 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치는 터치 패널과 유기 발광 다이오드 어레이를 연결 배선을 이용하여 전기적으로 접속시킴으로써, 접속 특성을 향상시키고 베젤 영역을 감소시키며, 상부 기판을 제거함에 따라 장치의 박형화가 가능하다.

[0054] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

[0055]

100: 하부 기판 110: 유기 발광 다이오드 어레이

120: 접착제 130a: 연성 인쇄 회로 기판

130b: 드라이브 IC 150: 연결 배선

160: 터치 패널 161: 지지 기판

161H: 접속 홀 162a: 브리지 전극

162b: 제 1 센서 전극 162c: 제 2 센서 전극

163a: 제 1 절연막 163b: 제 2 절연막

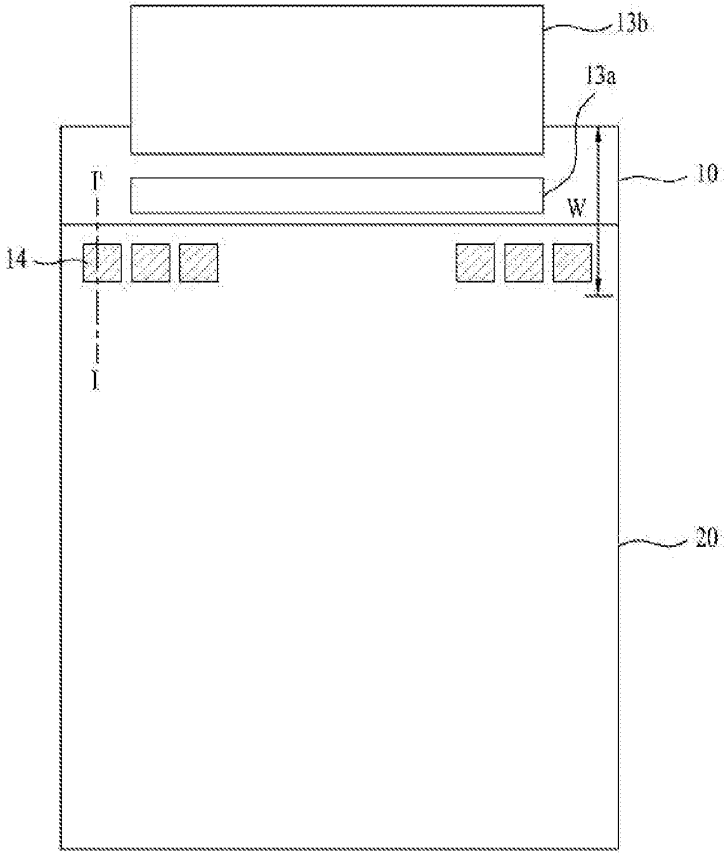
164: 센서층 165: 보호층

166: 라우팅 배선 166a: 제 1 라우팅 배선

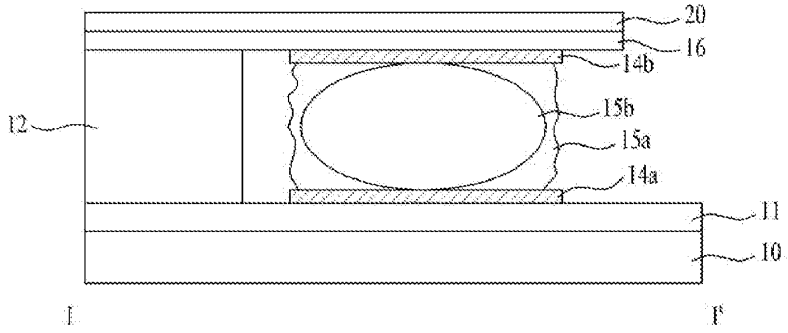
166b: 제 2 라우팅 배선

도면

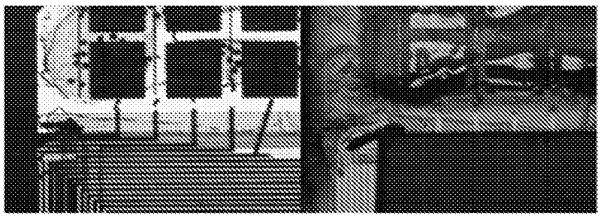
도면1a



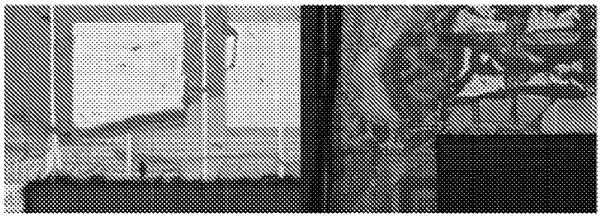
도면1b



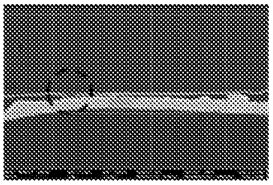
도면2a



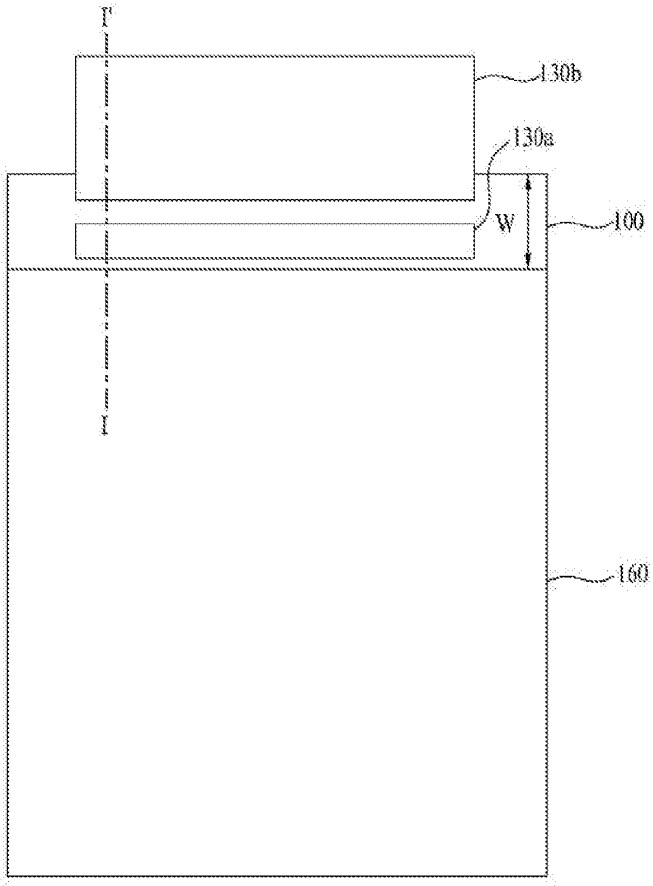
도면2b



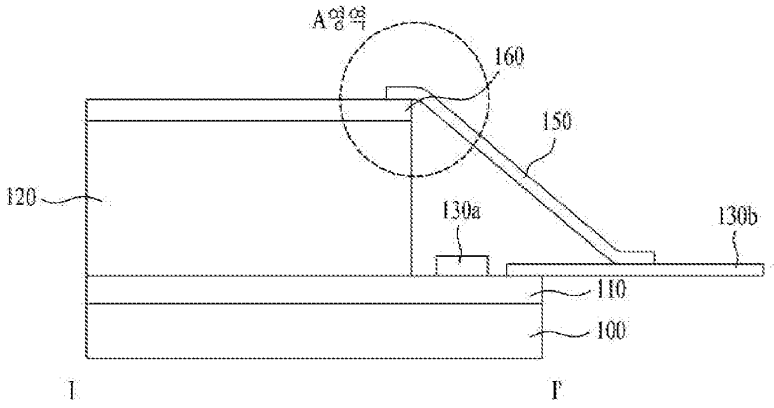
도면2c



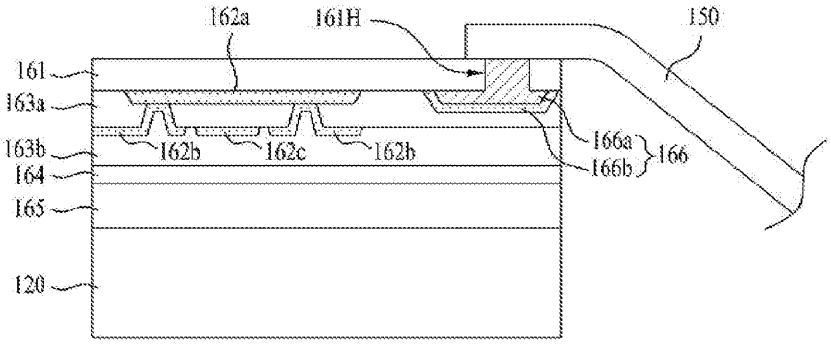
도면3a



도면3b



도면3c


162a
161H
150
161
163a
163b
164
165
120
162b
162c
162b
166a
166b
166

(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 106803514 A
(43)申请公布日 2017.06.06

(21)申请号 201710096217.0

(22)申请日 2017.02.22

(71)申请人 上海天马微电子有限公司
地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、889号

(72)发明人 杜凌霄 杨康 丁洪

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
G06F 3/041(2006.01)

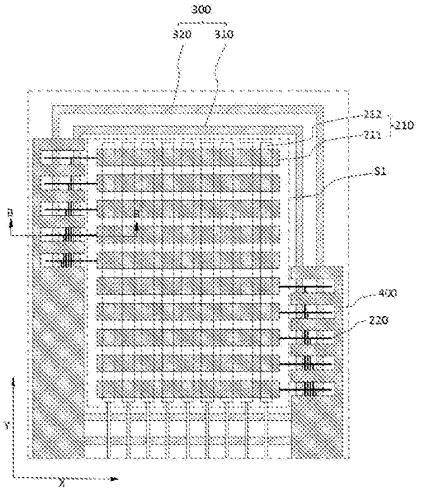
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种集成触控的机发光二极管显示装置

(57)摘要

本发明描述了一种集成触控的机发光二极管显示装置。设置在显示区域的显示器件;覆盖所述显示区域的显示器件的薄膜封装层;触控器件,包括设置在显示区域的触控电极和设置在非显示区域的触控走线;至少部分触控走线与第一金属层或第二金属层同层设置;屏蔽电极覆盖在触控走线之上,并与触控器件绝缘;屏蔽电极电连接一固定电位,本发明在不需要增加新膜层的基础上,防止了误报点出现,提高了触控精度。



CN 106803514 A

1.一种集成触控的机发光二极管显示装置,包括:

基底,包括显示区域和包围所述显示区域的非显示区域;

显示器件,设置在所述基底上的所述显示区域中,包括第一金属层和第二金属层;

薄膜封装层,覆盖所述显示区域的显示器件;

触控器件,包括触控电极和与所述触控电极连接的触控走线;所述触控电极设置在所述显示区域的所述薄膜封装层上;至少部分所述触控走线设置在所述非显示区域,与所述第一金属层或所述第二金属层同层设置;

屏蔽电极,与所述触控走线绝缘,沿垂直所述基板的方向,至少部分所述屏蔽电极在所述基板上的投影与所述触控走线在所述基板上的投影重叠;

所述屏蔽电极电连接到一固定电位。

2.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述显示器件还包括:

半导体有源层,形成于所述基底上;

栅极绝缘层,形成于所述半导体有源层和所述基底上;

所述第一金属层,形成于所述栅极绝缘层上,包括形成栅极的第一金属图案;

层间绝缘层,形成于所述第一金属层和所述栅极绝缘层上;

所述第二金属层,设置于所述层间绝缘层上,包括形成源极的第二金属图案和形成漏极的第三金属图案;

钝化层,形成于所述层间绝缘层和所述第二金属层上;

平坦化层,形成于所述钝化层上,包括位于所述非显示区域的外围平坦化层;

像素定义层,形成于所述平坦化层上,包括位于所述非显示区域的外围像素定义层;

有机发光二极管,对应设置在所述像素定义层上的显示开口区上。

3.如权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,还包括设置在所述非显示区域的挡墙;所述挡墙包括第一围坝和第二围坝,所述第一围坝围绕所述显示区域设置,所述第二围坝与所述第一围坝分隔并围绕所述第一围坝。

4.如权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述薄膜封装层覆盖所述第一围坝,并位于所述第二围坝所围绕的区域内。

5.如权利要求4所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述触控走线包括第一部分走线以及连接所述第一部分走线和所述触控电极的第二部分走线,所述第二部分走线通过过孔与所述触控电极连接;沿垂直所述基板的方向,所述过孔在所述基底上的投影位于所述第二围坝在所述基底上的投影远离所述显示区域的一侧。

6.如权利要求5所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,沿垂直所述基板的方向,至少部分所述第一部分走线在所述基底上的投影位于所述第一、二围坝在所述基底上的投影之间。

7.如权利要求6所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,至少部分所述外围平坦化层或所述外围像素定义层设置在所述第一围坝与所述第二围坝之间,与所述第一部分走线的图案对应。

8.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述屏蔽电极为与所述触控走线图案对应的栅形电极,所述栅形电极包括多条与所述触控走线平行的条状电极。

9.如权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述屏蔽电极连接地

Tianma Exhibit 1002, Page 187 of 299

线。

Tianma Exhibit 1002, Page 188 of 299

一种集成触控的机发光二极管显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示领域，特别是涉及一种集成触控的机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 随着多媒体设备的与日俱增，人们越来越多地谈到触摸屏，因为触摸屏作为一种最新的输入设备，具有坚固耐用、反应速度快、节省空间、易于交流等许多优点。利用这种技术，用户只要用手指轻轻地碰显示屏就能实现对主机操作，从而使人机交互更为直截了当，这种技术大大方便了那些不懂电脑操作的用户。

[0003] 而随着有机发光显示装置也渐渐进入人们的生活，近来，触控技术也越来越多的应用到有机发光二极管显示装置中。目前应用于有机发光二极管显示装置的触控方案的On-Cell技术的也出现一些产品中。一般的On-Cell的结构是将触控传感器直接形成于显示面板内，与显示面板集成，位于阴极之上，省去了基板。基于On-Cell的结构，可以减少堆叠的层数，满足轻薄化和透光率的双重提升，On-Cell的结构还非常有利于窄边框的设计，并且可以做成曲面，从中高端至低端的产品应用都能看到其身影。

[0004] 现有技术中On-Cell的结构一般是在OLED面板上使用薄膜封装结构，触控电极设置在薄膜封装层上，在有效显示区域外围对应对应设置触控走线处，触控走线与触控电极同层布线。在实际使用的时候，触控走线容易受到外界的干扰产生感应信号。当手指触摸到走线区域时，会使触控走线产生感应信号，此外当手指触摸屏幕显示区域的边缘也会使靠近显示区的触控走线产生感应，这样就会出现触控走线对应的触控电极信号量变大，使触控精度降低，出现误报点的现象，以至于触摸屏无法正常的工作。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明提供一种集成触控的机发光二极管显示装置。

[0006] 本发明提供了一种集成触控的机发光二极管显示装置，包括：基底，包括显示区域和包围所述显示区域的非显示区域；

[0007] 显示器件，设置在所述基底上的所述显示区域中，包括第一金属层和第二金属层；

[0008] 薄膜封装层，覆盖所述显示区域的显示器件；

[0009] 触控器件，包括触控电极和与所述触控电极连接的触控走线；所述触控电极设置在所述显示区域的所述薄膜封装层上；至少部分所述触控走线设置在所述非显示区域，与所述第一金属层或所述第二金属层同层设置；

[0010] 屏蔽电极，与所述触控走线绝缘，沿垂直所述基板的方向，至少部分所述屏蔽电极在所述基板上的投影与所述触控走线在所述基板上的投影分重叠；

[0011] 所述屏蔽电极电连接到一固定电位。

[0012] 本发明在不增加Mask和现有工艺的基础上，实现了在封装层上设置触控走线的屏蔽电极，不需要增加新的膜层，亦可改善触控走线处的触控信号对触控性能的影响，提高触

Tianma Exhibit 1002, Page 189 of 299

摸精度。

附图说明

[0013] 图1是现有技术中集成触控的显示装置的平面示意图；

[0014] 图2是本发明提供的一种集成触控的机发光二极管显示装置的平面示意图；

[0015] 图3是图2中沿A-A方向的显示装置的截面图；

[0016] 图4是本发明提供的另一种集成触控的机发光二极管显示装置的平面示意图；

[0017] 图5是图4中沿B-B方向的显示装置的截面图；

[0018] 图6是本发明提供的又一种集成触控的机发光二极管显示装置的截面图；

[0019] 图7是本发明提供的再一种集成触控的机发光二极管显示装置的平面示意图；

[0020] 图8是图8中沿C-C方向的显示装置的截面图；

[0021] 图9是图8中沿D-D方向的显示装置的截面图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0023] 需要说明的是，在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0024] 如图1所示，图1为现有技术中集成触控的显示装置的平面示意图，图中所展示的平面为该显示装置的显示面，虚线S1内区域为显示区域(即AA区)，显示区域的外围包括电VSR、补偿单元等(图中未画出)。其中，显示装置包括形成显示面板上的触控部分，触控部分包括触控电极10和触控走线20。触控电极包括多条与第一方向(X方向)相互平行的第一触控电极11和多条与第二方向(Y方向)相互平行的第二触控电极12，第一触控电极与第二触控电极相互垂直交叠。触控走线设置在显示区域外围的非显示区域中，外部触控电路(未画出)通过触控走线20连接到触控电极。因此，当用户的手或笔与显示屏接触时，来自与接触位置对应的触控电极的信号会通过触控走线传递到触控电路，触控电路可以根据从第一触控电极和第二触控电极获得触摸点在的X方向和Y方向上的位置信息，从而确定触摸位置。

[0025] 但实际上当用户使用显示装置时，手指并不会只接触到显示装置的显示区域，往往在使用触控功能时，手指或笔会接触显示区域的边缘区域或靠近显示区域的非显示区域，而多条触控走线平行排布在显示区域边缘，手指极易触摸到走线区域，使多条触控走线产生感应，产生感应的触控走线对应的触控电极信号量变大，出现误报点，使边缘区域触控精度降低；而将触控走线布置在离显示区域较远的位置，则不利于显示装置的窄边框设计。

[0026] 有鉴于此，本发明提出一种集成触控的机发光二极管显示装置。

[0027] 如图2所示，图2为本发明提供的一种集成触控的机发光二极管显示装置的平面示意图，图中所展示的平面为该显示装置的显示面，虚线S1内区域为显示区域(即AA区)，虚线S1外为包围显示区域的非显示区域(即BM区)。触控器件包括触控电极210和触控走线220。触控电极包括多条与第一方向(X方向)相互平行的第一触控电极211和多条与第二方向(Y方向)相互平行的第二触控电极212，第一触控电极211与第二触控电极212相互垂直交叠。

Tianma Exhibit 1002, Page 190 of 299

触控电极210为透明导电材料，因此在图2中触控电极交叠部分透明可视。

[0028] 本实施例中触控电极为条状电极，当然，它们也可采用其他的形状，例如为三角形、菱形、六边形等，只要二者能分别组成相互交叉的两个电极，且不同种电极相邻处能形成电容即可。

[0029] 如图3所示，图3为图2中沿A-A方向的显示装置的截面图。本实施例的显示装置的基底100包括显示区域AA和包围所述显示区域AA的非显示区域BM。显示装置中的显示器件设置在基底100上的显示区域AA中。显示器件包括：形成于基底上的半导体有源层210；形成于半导体有源层210和基底100上栅极绝缘层220；形成在半导体有源层210上的栅极绝缘层220；形成在极绝缘层220上的第一金属层230，第一金属层230包括与半导体有源层210叠置的第一金属图案231；形成在第一金属层230和栅极绝缘层220上的层间绝缘层240；形成在层间绝缘层240上第二金属层250，第二金属层250包括彼此间隔的第二金属图案251和第三金属图案252；形成在层间绝缘层240和第二金属层250上的钝化层260；形成在钝化层260上的平坦化层270；形成在平坦化层270上的像素定义层280以及设置在像素定义层280上的有机发光二极管290。

[0030] 其中，第二金属图案251和第三金属图案252分别通过层间绝缘层240和栅极绝缘层220中的过孔与半导体有源层210实现电连接。半导体有源层210、第一金属图案231、第二金属图案251、第三金属图案252形成薄膜晶体管。第一金属图案230即为薄膜晶体管的栅极，第二金属图案251和第三金属图案252即为薄膜晶体管的源极和漏极。

[0031] 其中，有机发光二极管290包括：阳极291和阴极293，位于阳极291和阴极293之间的有机层292。有机层292包括：位于所述阳极和所述阴极之间的有机发光层；位于有机发光层与阴极之间的电子注入层；位于有机发光层与阳极之间的空穴注入层；位于电子注入层与有机发光层之间的电子传输层；位于空穴注入层与有机发光层之间的空穴传输层(有机层292的内部结构图中并未画出)。像素定义层280具有暴露阳极291的显示开口区281。有机层292通过像素定义层280的显示开口区281与阳极291接触。

[0032] 如图2、图3所示，钝化层260、平坦化层270以及像素定义层280分别包括延伸至非显示区域BM的外围钝化层、外围平坦化层以及外围像素定义层。本实施例中的显示装置还包括设置在非显示区域BM的外围钝化层上的挡墙300。挡墙300包括第一围坝310和第二围坝320，第一围坝310围绕显示区域AA设置，第二围坝320与第一围坝310分隔并围绕第一围坝310设置。图案化后的外围平坦化层包括形成在外围钝化层上的第一围坝底层311和第二围坝底层321。外围像素定义层包括图案化后对应形成在外围平坦化层上的第一围坝中层312和第二围坝中层322。为了增强对有机层的阻挡效果和，对切割裂纹的截止效果，分别为对应设置在第一围坝中层312和第二围坝中层322上设置第一围坝上层313和第二围坝上层323，第一围坝上层313和第二围坝上层323为图案化的PS(Photo Spacer)，PS可以为密胺树脂、聚苯乙烯树脂等材料构成。当然，本发明的挡墙不仅限于设置两个围坝，可根据需要设计包含任何数量围坝的挡墙。还需要说明的是，本发明中的围坝不仅限于设置成由图案化的外围钝化层、外围平坦化层以及PS形成的三层层叠结构，可根据需要改变组成围坝的膜层的层数，例如，可仅由图案化的PS形成围坝。

[0033] 薄膜封装层500覆盖显示区域AA中的显示器件。薄膜封装层500包括第一无机层510、第二无机层530以及夹在两个无机层间的薄膜封装有机层520。薄膜封装层500覆盖第

Tianma Exhibit 1002, Page 191 of 299

一围坝310，并位于第二围坝320所围绕的区域内。薄膜封装有机层520位于第一围坝310所围绕的区域内，防止有机材料的溢出。

[0034] 本实施例采用的是无机层夹有机层的三层薄膜封装结构，当然，在其他实施例中薄膜封装层的结构并不局限于此，薄膜封装层可根据需要设计成任意层数的层叠结构，但至少包括一个有机层和至少一个无机层交替沉积，切最下层与最上层为无机材料构成。

[0035] 触控走线220包括第一部分走线221以及连接在第一部分走线221和第一触控电极211之间的第二部分走线222。第一部分走线221沿着与Y方向平行的方向布线，与第二金属层250同层设置，形成在层间绝缘层240的延伸至非显示区域BM的外围层间绝缘层上。也就是说，在第二金属层对应的Mask上同时设计出第一部分走线的图案，图案化后的第二金属层包括触控走线的第一部分走线。这样，在将触控电极与触控走线分层设置的同时，不会增加显示面板的膜层数目，触控走线部分与第二金属层共用一张Mask，这样不会增加Mask数量，避免工艺复杂。

[0036] 第二部分走线222通过钝化层260上的触控走线过孔261与第一触控电极211连接。触控走线过孔261设置在第二围坝320的外围区域，即沿垂直基板的方向，触控走线过孔261在基底100上的投影位于第二围坝320在基底100上的投影远离所述显示区域AA的一侧。将触控走线过孔设置在最外侧围坝的外围一侧，避免在薄膜封装层上开孔，防止开孔破坏薄膜封装层的阻止水氧的性能

[0037] 如图2、图3所示，屏蔽电极400设置在非显示区域BM中并绝缘覆盖在第一触控电极211的第二部分走线222上，也就是说，沿垂直基板的方向，第二部分走线222在基底上的投影与屏蔽电极400在基底上的投影重叠。

[0038] 屏蔽电极400与第一触控电极211同层设置，并且二者绝缘设置。也就是说屏蔽电极与第一触控电极可由同一导电膜层形成，屏蔽电极与第一触控电极共用一张Mask，经过图案化处理后，形成相互断开的屏蔽电极图案与第一触控电极图案。这样，在将在增加了一层屏蔽电极的同时，既不会增加系统的膜层数目，也不会增加Mask的数量，避免增加工艺难度。

[0039] 优选的，本实施例中的第一触控电极为触控感测电极，第二触控电极为触控驱动电极。触控驱动电极连接触控驱动信号，一般为给定的电压输入信号，而触控感测电极连接输出信号，相对来说容易受到外界电压的影响，因此优选在触控感测电极的触控走线上设置屏蔽电极。但本发明并不局限于此，本发明亦可在根据需要在触控感测电极与触控驱动电极上均设置屏蔽电极。

[0040] 优选的，本实施例为通过绝缘层将第一触控电极与第二触控电极分层设置的双层触控电极结构，屏蔽电极与第一触控电极同层设置。不同的，屏蔽电极可根据需要与第二触控电极同层设置。不同的，第一触控电极可与第二触控电极同层设置，也就是说触控部件为单层触控电极结构，其中第一触控电极与第二触控电极交叠处通过跨桥绝缘交叠，屏蔽电极与第一触控电极与第二触控电极同层。屏蔽电极与触控电极同层并可与触控电极统一制成，共用同一张Mask，即不增加显示装置的膜层数量也不增加工艺中Mask的数量。

[0041] 屏蔽电极400电连接于一固定电位。屏蔽电极获得一固定电压，任何持有电荷的物体包括人体皮肤接触或靠近屏蔽电极时都不会造成屏蔽电极的电压改变，可以使屏蔽电极下的触控走线处在无外界干扰的条件下，不会因手指的触碰或其他干扰源而产生变化，因

Tianma Exhibit 1002, Page 192 of 299

此不会因手指误触显示区域边缘而使触控走线对应的触控电极产生响应，避免误报点出现，提高触摸精度。

[0042] 优选的，触控电极400的图案为多条与Y方向平行的条状电极，也就是说在整面的屏蔽电极上刻蚀出多条与Y方向平行的缝隙，沿垂直基板的方向，细缝在基底上的投影与触控走线在基底上的投影不重叠。本发明的显示装置可以运用于柔性显示装置，在柔性显示装置过度弯折时屏蔽电极产生裂纹，而裂纹在后续的弯折过程中容易延伸，最终使整块屏蔽电极断裂，造成屏蔽电极失效，而相邻的条状电极屏蔽电极间的缝隙可以有效阻挡裂纹的蔓延，防止弯折造成的器件失效，提高显示装置的弯折可靠性。

[0043] 优选的，本实施例中第一触控电极的触控走线分为左右布线两部分，以减小显示装置边框。位于显示装置上半部分的第一触控电极的触控走线统一布线在显示装置的左侧，位于显示装置下半部分的第一触控电极的触控走线统一布线在显示装置的右侧，由此，可以减少屏蔽电极的覆盖面积，简化工艺，节省用料，降低成本。当然，本发明并不局限于此，第一触控电极的走线可设置为隔行的第一触控电极从显示区域一侧统一布线。

[0044] 如图4所示，图4为本发明提供的另一种集成触控的机发光二极管显示装置的平面示意图，图中所展示的平面为该显示装置的显示面。虚线S1内区域为显示区域(即AA区)，虚线S1外为包围显示区域的非显示区域(即BM区)，触控器件包括触控电极210和触控走线220。触控电极210包括多条与第一方向(X方向)相互平行的第一触控电极211和多条与第二方向(Y方向)相互平行的第二触控电极212，第一触控电极211与第二触控电极212相互垂直交叠。

[0045] 如图5所示，图5为图4中沿B-B方向的显示装置的截面图。其中本实施例与上一实施例相同之处不在赘述。

[0046] 触控走线220包括第一部分走线221以及连接在第一部分走线221和第一触控电极211之间的第二部分走线222。第一部分走线221与第二金属层250同层设置，形成在层间绝缘层240延伸至非显示区域BM的外围层间绝缘层上。也就是说，在第二金属层对应的Mask上同时设计出第一部分走线的图案，图案化后的第二金属层包括触控走线的第一部分走线。这样，在将触控电极与触控走线分层设置的同时，不会增加显示面板的膜层数目，触控走线部分与第二金属层共用一张Mask，这样不会增加Mask数量，避免工艺复杂。

[0047] 其中，第一部分走线221包括多条平行Y方向的走线部分，该部分位于第一围坝310与第二围坝320之间所对应的钝化层260上，也就是说沿垂直所述基板的方向，第一部分走线221在基底100上的投影位于第一围坝310与第二围坝320在基底100上的投影之间的区域。第二部分走线222一端通过钝化层260上的触控走线过孔261与第一部分走线221连接，另一端与第一触控电极211连接；触控走线过孔261设置在第二围坝的外围区域，即沿垂直基板的方向，触控走线过孔261在基底100上的投影位于第二围坝320在基底100上的投影远离所述显示区域AA的一侧。将触控走线过孔设置在最外侧围坝的外围一侧，避免在薄膜封装层上开孔，防止破坏薄膜封装层的阻止水氧的性能。通过将触控走线换层，使换层后的触控走线的布线空间更充足，触控走线向显示区域靠近，实现显示装置的窄边框设计。

[0048] 如图4、图5所示，屏蔽电极400设置在非显示区域BM中并绝缘覆盖在第一触控电极211的第二部分走线222上，也就是说，沿垂直基板的方向，第二部分走线222在基底上的投影与屏蔽电极400在基底上的投影重叠。屏蔽电极400与第一触控电极211同层设置，并且二

Tianma Exhibit 1002, Page 193 of 299

者绝缘设置。也就是说屏蔽电极与第一触控电极可由同一导电膜层形成，屏蔽电极与第一触控电极共用一张Mask，经过图案化处理后，形成相互断开的屏蔽电极图案与第一触控电极图案。这样，在将在增加了一层屏蔽电极的同时，既不会增加系统的膜层数目，也不会增加Mask的数量，避免增加工艺难度。

[0049] 屏蔽电极400电连接于一固定电位。屏蔽电极获得一固定电压，任何持有电荷的物体包括人体皮肤接触或靠近屏蔽电极时都不会造成屏蔽电极的电压改变，可以使屏蔽电极下的触控走线处在无外界干扰的条件下，不会因手指的触碰或其他干扰源而产生变化，因此不会因手指误触显示区域边缘而使触控走线对应的触控电极产生响应，避免误报点出现，提高触摸精度。

[0050] 如图6所示，图6为本发明提供的又一种集成触控的机发光二极管显示装置的截面图，本实施例的显示装置的平面图如图4所示，图6为沿图4中B-B方向的截面，其中本实施例与上一实施例相同之处不再赘述。

[0051] 不同的，栅极绝缘层220包括延伸至非显示区域BM的外围栅极绝缘层。触控走线220包括第一部分走线223以及连接在第一部分走线223和第一触控电极211之间的第二部分走线224。第一部分走线223与第一金属层230同层设置，与薄膜晶体管的栅极同时形成，也就是说，在第一金属层对应的Mask上同时设计出第一部分走线的图案，图案化后的第一金属层包括触控走线的第一部分走线。这样，在将触控电极与触控走线分层设置的同时，不会增加显示面板的膜层数目，触控走线部分与第一金属层共用一张Mask，这样不会增加Mask数量，避免工艺复杂。

[0052] 其中，第一部分走线221包括多条平行Y方向的走线部分，该部分位于第一围坝310与第二围坝320之间所对应的栅极绝缘层220上，也就是说沿垂直所述基板的方向，第一部分走线221在基底100上的投影位于第一围坝310与第二围坝320在基底100上的投影之间的区域。第二部分走线222一端通过钝化层260和层间绝缘层240上的触控走线过孔261与第一部分走线221连接，另一端与第一触控电极211连接；触控走线过孔261设置在第二围坝的外围区域，即沿垂直基板的方向，触控走线过孔261在基底100上的投影位于第二围坝320在基底100上的投影远离所述显示区域AA的一侧。

[0053] 在本实施例中屏蔽电极400与第一触控电极211同层设置，并且二者绝缘设置。也就是说屏蔽电极与第一触控电极可由同一导电膜层形成，屏蔽电极与第一触控电极共用一张Mask，经过图案化处理后，形成相互断开的屏蔽电极图案与第一触控电极图案。这样，在将在增加了一层屏蔽电极的同时，既不会增加系统的膜层数目，也不会增加Mask的数量，避免增加工艺难度。

[0054] 屏蔽电极400连接地线，获得一固定电位，从而屏蔽掉外界干扰源对屏蔽电极下的触控走线的干扰，使触控走线不会因外界电压改变而产生响应，提高触摸精度。

[0055] 在本实施例中屏蔽电极与第一触控电极同层设置，不同的，屏蔽电极亦可以与第二金属层同层设置。屏蔽电极可与薄膜晶体管的源极和漏极一起形成，也就是说，在第二金属层对应的Mask上同时设计出屏蔽电极的图案，使图案化后的第二金属层包括屏蔽电极，如此亦可不增加显示面板的膜层数目，也不会增加Mask数量，避免工艺复杂。

[0056] 如图7所示，图7为本发明提供的再一种集成触控的机发光二极管显示装置的平面示意图，图中所展示的平面为该显示装置的显示面。虚线S1内区域为显示区域(即AA区)，虚

Tianma Exhibit 1002, Page 194 of 299

线S1外为包围显示区域的非显示区域(即BM区),触控器件包括触控电极210和触控走线220。触控电极210包括多条与第一方向(X方向)相互平行的第一触控电极211和多条与第二方向(Y方向)相互平行的第二触控电极212,第一触控电极211与第二触控电极212相互垂直交叠。

[0057] 如图8、图9所示,图8为图7中沿C-C方向的显示装置的截面图,图9为图7中沿D-D方向的显示装置的截面图,其中本实施例与上一实施例相同之处不在赘述。

[0058] 其中,触控走线220包括第一部分走线221以及连接在第一部分走线221和第一触控电极211之间的第二部分走线222。第一部分走线221与第二金属层250同层设置,形成在层间绝缘层240延伸至非显示区域BM的外围层间绝缘层上。第一部分走线221包括多条平行Y方向的走线部分,该部分位于第一围坝310与第二围坝320之间所对应的钝化层260上,也就是说沿垂直所述基板的方向,第一部分走线221在基底100上的投影位于第一围坝310与第二围坝320在基底100上的投影之间的区域。第二部分走线222一端通过钝化层260上的触控走线过孔261与第一部分走线221连接,另一端与第一触控电极211连接;触控走线过孔261设置在第二围坝的外围区域,即沿垂直基板的方向,触控走线过孔261在基底100上的投影位于第二围坝320在基底100上的投影远离所述显示区域AA的一侧。

[0059] 平坦化层270包括延伸至非显示区域BM的外围平坦化层,图案化后的外围平坦化层包括形成在外围钝化层上的第一围坝底层311和第二围坝底层321,还包括形成在第一围坝310与第二围坝320之间的第一平坦化层图案271,第一平坦化层图案271与钝化层260下的第一部分走线221的图案对应,也就是说,沿垂直基板的方向,第二部分走线222在基底上的投影与第一平坦化层图案271在基底上的投影重叠。

[0060] 屏蔽电极400设置在非显示区域BM中并绝缘覆盖在第一触控电极211的第二部分走线222上,屏蔽电极400电连接于一固定电位。屏蔽电极获得一固定电压,任何持有电荷的物体包括人体皮肤接触或靠近屏蔽电极时都不会造成屏蔽电极的电压改变,屏蔽掉外界电压变化对触控走线的干扰;通过在屏蔽电极与第二部分走线之间增加平坦化层,在不增加新的膜层的条件下,大大降低第二部分走线与屏蔽电极之间的负载。

[0061] 但本发明并不局限于仅用平坦化层做屏蔽电极与第二部分走线之间的绝缘膜层,不同的,还可以通过图案化外围区域的像素定义层做屏蔽电极与第二部分走线之间的绝缘膜层。

[0062] 优选的,第一平坦化层图案271的为多条与Y方向平行且相互间隔的条状图案。条状的第一平坦化层图案271位于第一围坝310及第二围坝320之间,但与两个围坝相互间隔。薄膜封装层500通过这些间隔与平坦化层下的钝化层接触,防止膜层分离,增强封装层的阻水氧性能。

[0063] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

Tianma Exhibit 1002, Page 195 of 299

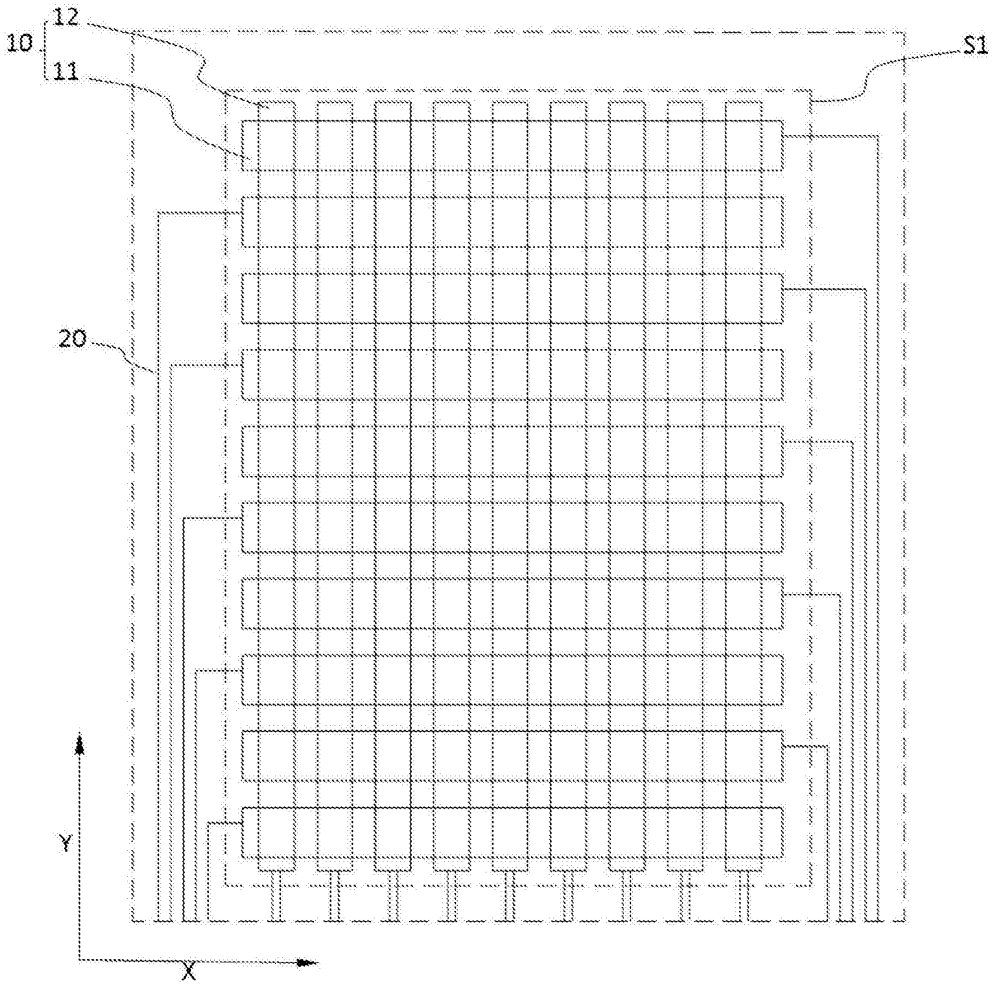


图1

Tianma Exhibit 1002, Page 196 of 299

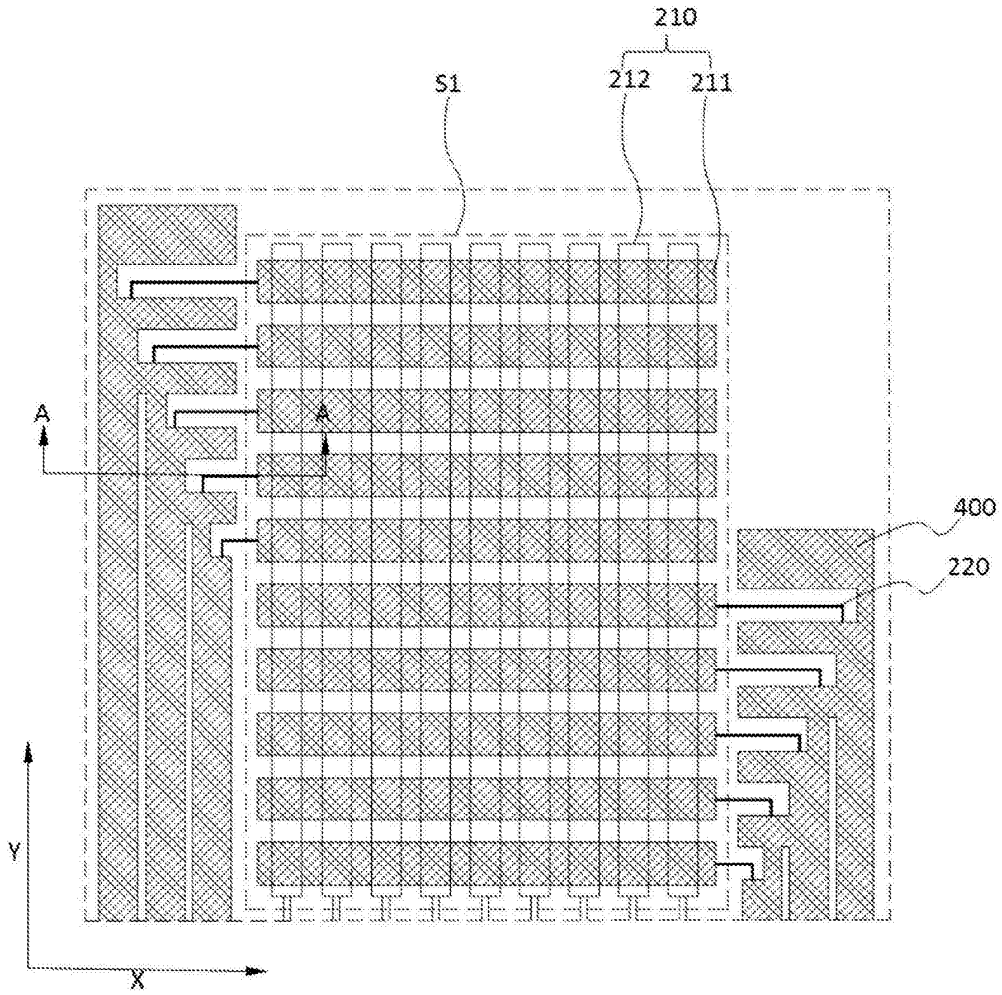


图2

Tianma Exhibit 1002, Page 197 of 299

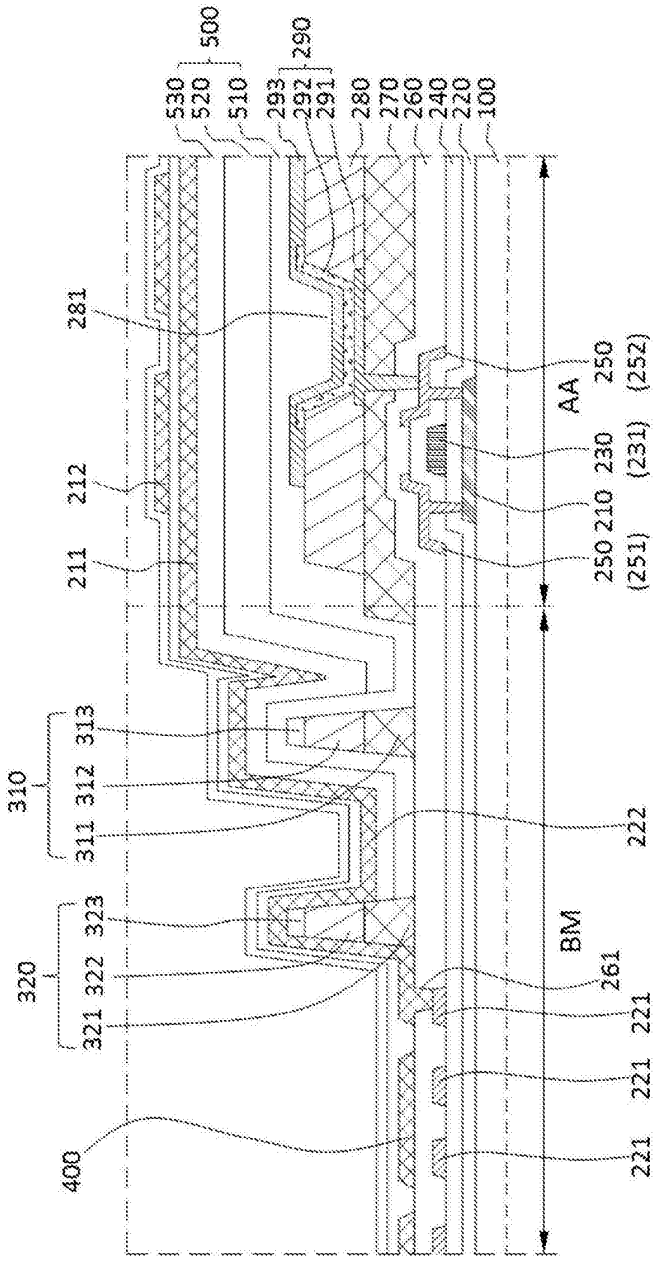


图3

Tianma Exhibit 1002, Page 198 of 299

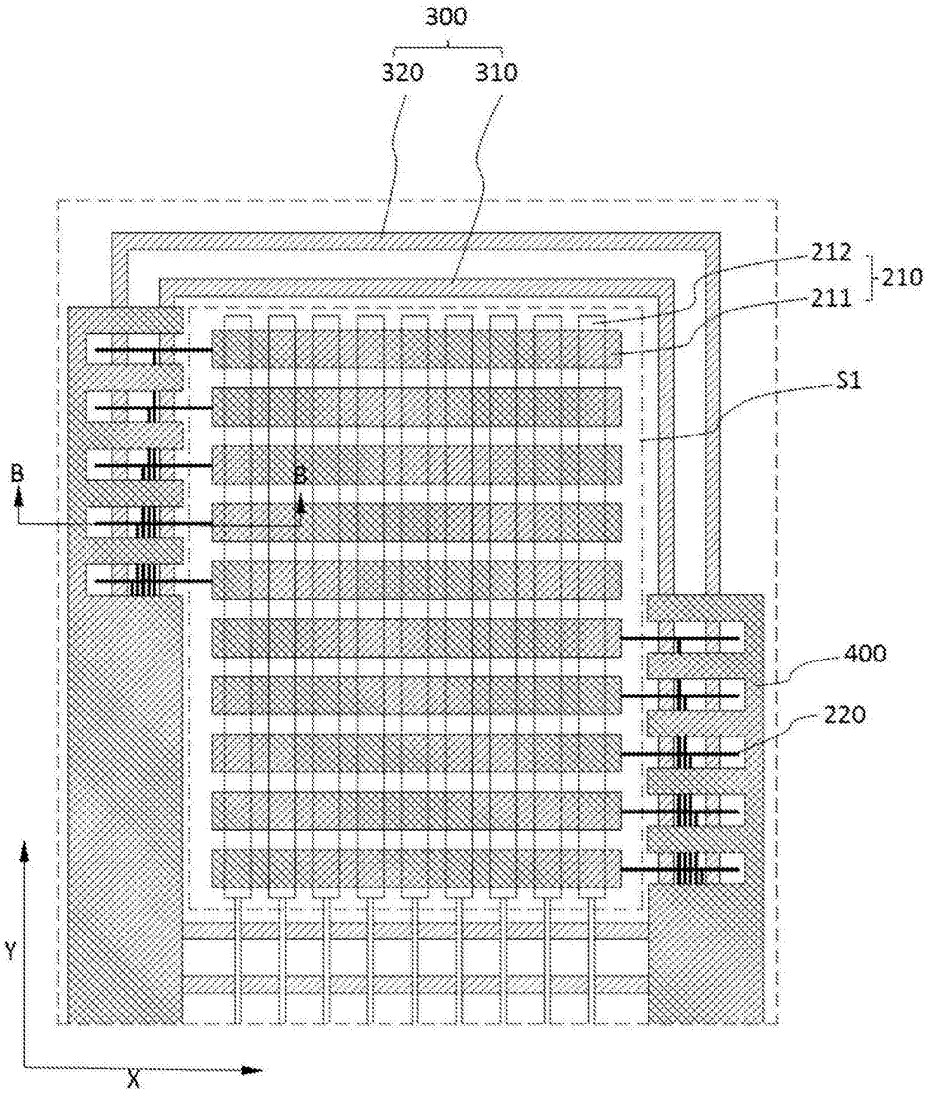


图4

Tianma Exhibit 1002, Page 199 of 299

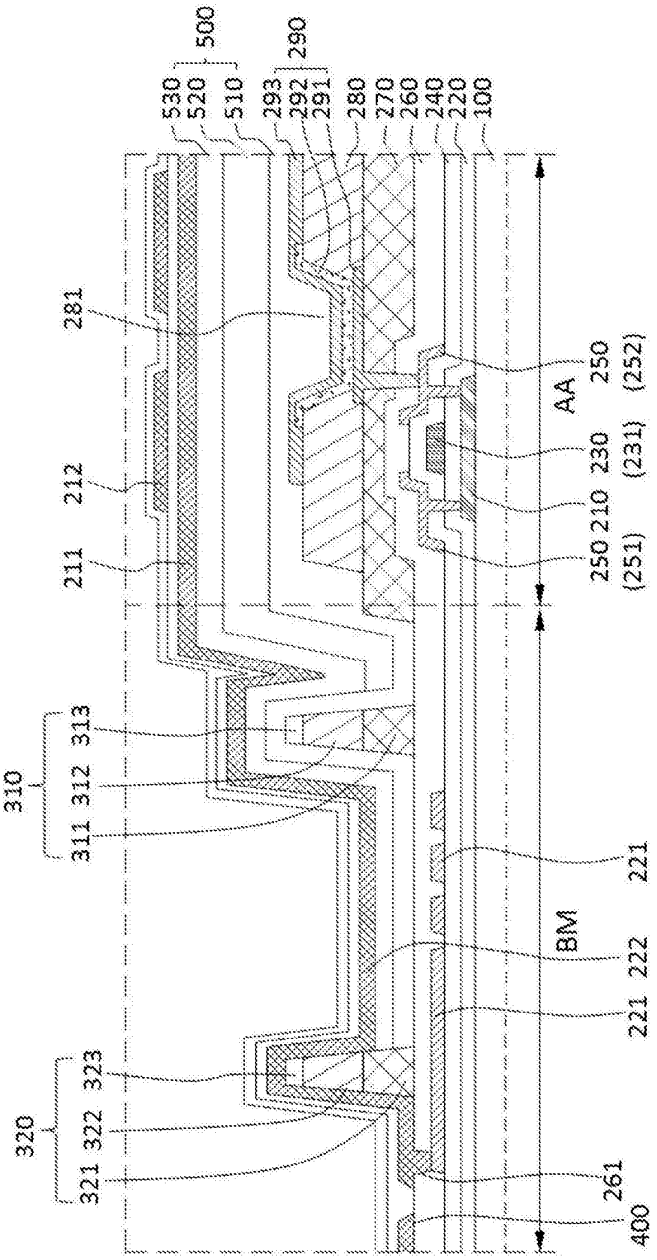


图5

Tianma Exhibit 1002, Page 200 of 299

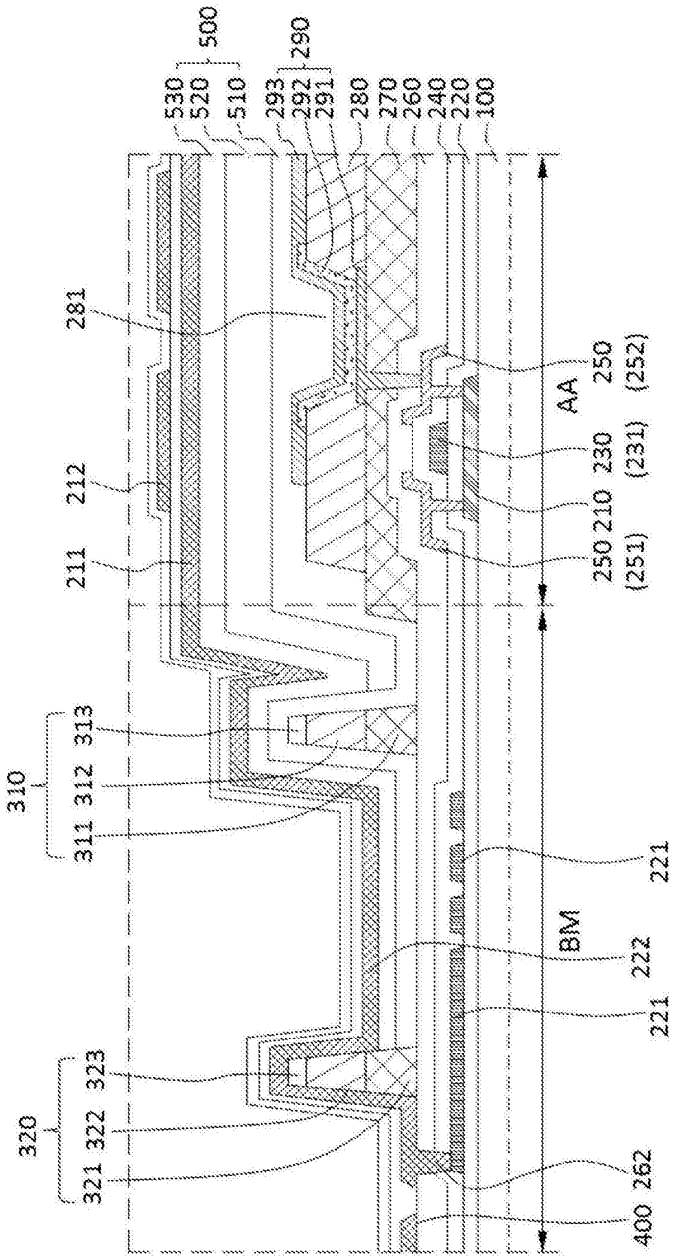


图6

Tianma Exhibit 1002, Page 201 of 299

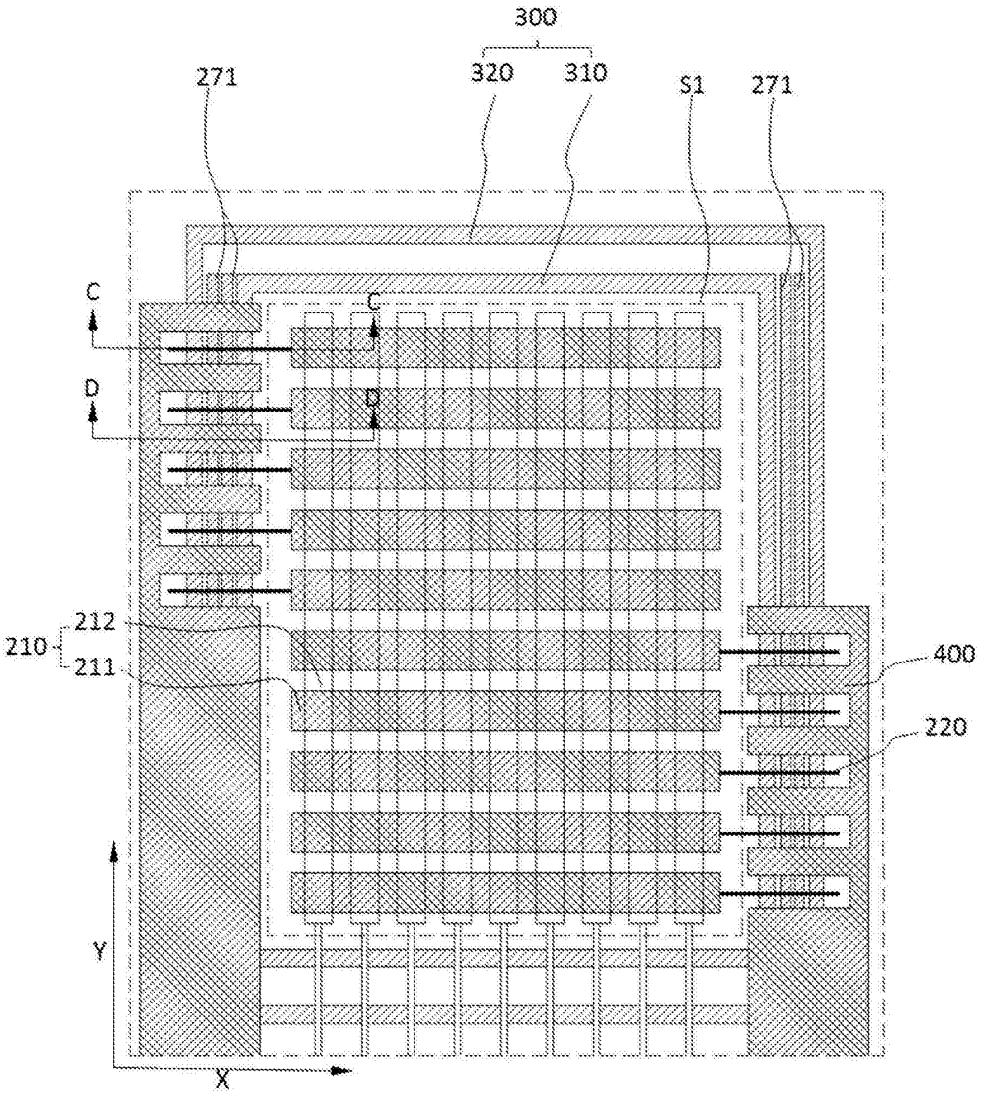


图7

Tianma Exhibit 1002, Page 202 of 299

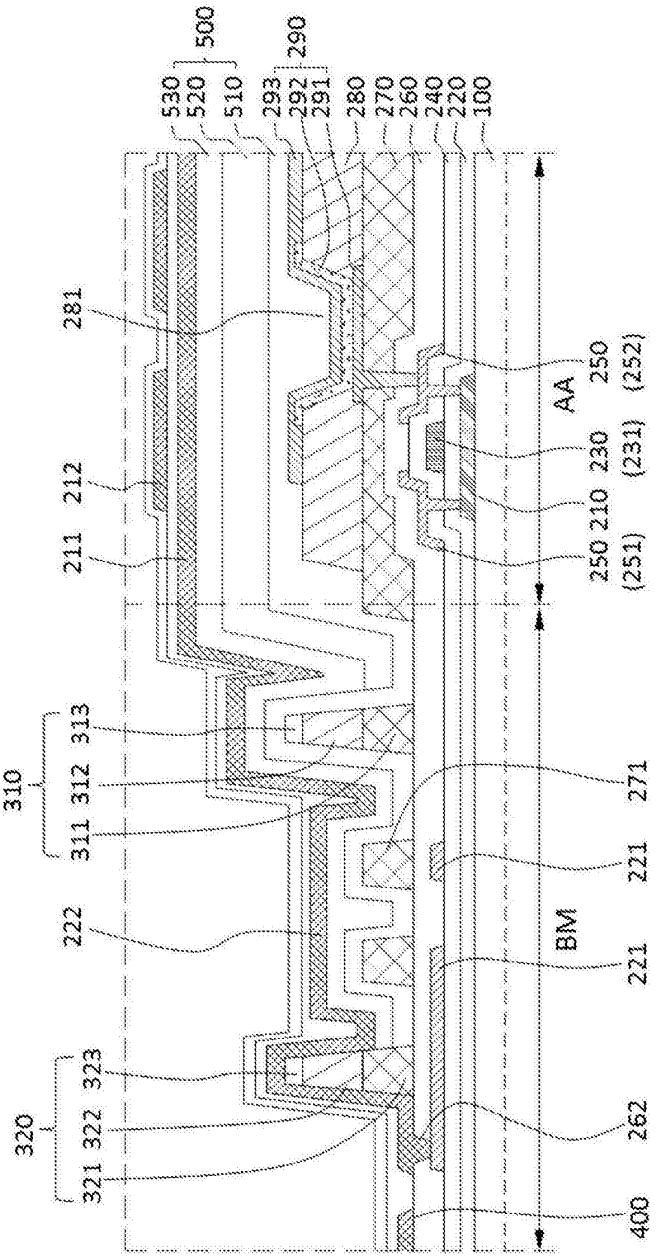


图8

Tianma Exhibit 1002, Page 203 of 299

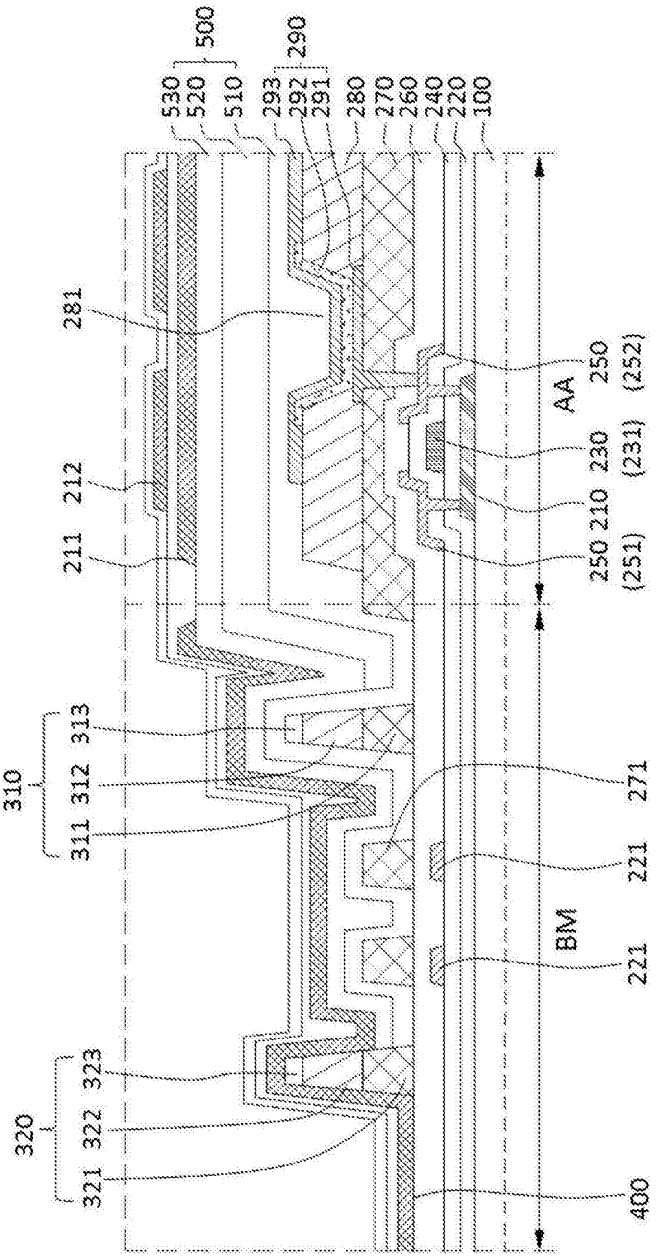


图9

Tianma Exhibit 1002, Page 204 of 299

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078571
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0412 (2013.01)
G06F 3/0418 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0183466
(22) 출원일자 2016년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이보택
대구광역시 달서구 도원로 45, 404동 602호(도원동, 대곡강산타운)
우철민
경상북도 상주시 내서면 상평길 51-149
(74) 대리인
특허법인인벤투스

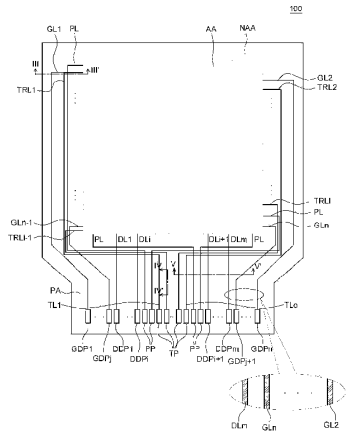
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **터치 내장형 표시장치**

(57) 요 약

터치 내장형 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 영역, 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는 기판, 표시 영역에 배치된 표시소자, 표시 영역에서 상기 표시소자와 중첩하여 배치된 터치 감지 소자, 비표시 영역에 배치된 구동 배선, 비표시 영역 중 표시 영역의 적어도 3측에 배치된 터치 라우팅 배선 및 비표시 영역 중 표시 영역의 상기 적어도 3측 중 제1 측에 배치된 터치 배선을 포함하고, 터치 라우팅 배선과 터치 배선은 상기 비표시 영역 중 표시 영역의 제1 측에서 전기적으로 연결된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 27/323 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상기 표시 영역에 배치된 표시소자;

상기 표시 영역에서 상기 표시소자와 중첩하여 배치된 터치 감지 소자;

상기 비표시 영역에 배치된 구동 배선;

상기 비표시 영역 중 상기 표시 영역의 적어도 3측에 배치된 터치 라우팅 배선; 및

상기 비표시 영역 중 상기 표시 영역의 상기 적어도 3측 중 제1 측에 배치된 터치 배선;을 포함하고,

상기 터치 라우팅 배선과 상기 터치 배선은 상기 비표시 영역 중 상기 표시 영역의 상기 제1 측에서 전기적으로 연결된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 터치 배선은 상기 비표시 영역 중 상기 표시 영역의 상기 제1 측 중앙부에 배치되고,

상기 구동 배선은 상기 비표시 영역 중 상기 표시 영역의 상기 제1 측 외곽부에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 터치 배선과 상기 구동 배선 사이에 배치된 전원 배선을 더 포함하는, 터치 내장형 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 비표시 영역 중 상기 표시 영역의 상기 적어도 제3측 중 상기 제1 측을 제외한 나머지 양측에서 상기 구동 배선과 상기 터치 라우팅 배선은 중첩되어 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 구동 배선과 상기 터치 라우팅 배선은 서로 다른 층에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 표시 소자는 유기발광소자이고,

상기 유기발광소자 상부에 배치된 봉지부를 더 포함하며,

상기 터치 감지 소자는 상기 봉지부 상에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 봉지부는 적어도 하나의 유기층과 적어도 하나의 무기층이 적층되어 구성되고,

상기 터치 감지 소자는 상기 무기층 상에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 8

표시 영역, 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역 및 상기 비표시 영역의 일측으로부터 연장된 패드 영역이 정의된 기판;

상기 표시 영역에 배치된 복수 개의 유기발광소자;

상기 복수 개의 유기발광소자를 커버하는 봉지부;

상기 봉지부 상의 복수 개의 터치 감지 전극;

상기 패드 영역에 배치되어 상기 복수 개의 터치 감지 전극의 터치 감지 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 터치 패드; 및

상기 패드 영역에 배치되어 상기 복수 개의 유기발광소자에 구동 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 구동 패드;를 포함하고,

상기 복수 개의 터치 패드는 상기 패드 영역의 중앙부에 배치되고, 상기 복수 개의 구동 패드는 상기 복수 개의 터치 패드 양 측에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 비표시 영역과 상기 패드 영역에 배치되어 상기 복수 개의 터치 감지 전극과 상기 복수 개의 터치 패드를 연결하는 복수 개의 터치 배선과,

상기 비표시 영역과 상기 패드 영역에 배치되어 상기 복수 개의 유기발광소자와 상기 복수 개의 구동 패드를 연결하는 복수 개의 구동 배선을 더 포함하는, 터치 내장형 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수 개의 터치 배선은 상기 비표시 영역에 배치되는 복수 개의 제1 터치 배선과 상기 패드 영역에 배치되는 복수 개의 제2 터치 배선을 포함하는, 터치 내장형 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 제1 터치 배선과 상기 복수 개의 제2 터치 배선은 상기 비표시 영역 또는 상기 패드 영역 중 어느 하나의 영역에서 전기적으로 접촉되는, 터치 내장형 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 비표시 영역에 배치된 상기 복수 개의 제1 터치 배선과 상기 비표시 영역에 배치된 상기 복수 개의 구동 배선은 적어도 일부가 서로 중첩되어 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 비표시 영역에 배치된 상기 복수 개의 제1 터치 배선과 상기 복수 개의 구동 배선은 서로 다른 층에 배치되고,

상기 패드 영역에 배치된 상기 복수 개의 제2 터치 배선과 상기 패드 영역에 배치된 상기 복수 개의 구동 배선은 서로 동일한 층에 배치된, 터치 내장형 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 패드 영역에는 상기 복수 개의 유기발광소자에 전원을 인가하도록 구성된 복수 개의 전원 패드를 더 포함하고,

상기 복수 개의 전원 패드는 상기 복수 개의 터치 패드와 상기 복수 개의 구동 패드 사이에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수 개의 유기발광소자와 상기 복수 개의 전원 패드를 연결하도록 구성된 복수 개의 전원 배선을 더 포함하고,

상기 패드 영역에 배치된 상기 복수 개의 전원 배선은 상기 패드 영역에 배치된 상기 복수 개의 구동 배선과 동일한 층에 배치된, 터치 내장형 표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 터치 내장형 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 터치 패드의 배치를 개선하여 터치 구동 배선과 패널 구동 배선 간의 병목 현상을 최소화할 수 있는 터치 내장형 표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 오늘날 각종 표시장치의 화면 상에서 터치로 정보 입력이 가능한 터치 센서가 컴퓨터 시스템의 정보 입력 장치로 널리 이용되고 있다. 터치 센서는 사용자가 손가락 또는 스타일러스 펜(stylus pen)를 통해 화면을 단순히 터치하여 표시정보를 이동시키거나 선택하므로, 남녀노소 누구나 쉽게 사용할 수 있다.

[0003] 터치 센서는 복수의 터치 센서가 배열된 터치 스크린 패널을 일반적인 표시장치의 상부에 부착하는 방식으로 구현된다. 이때, 터치 스크린 패널은 별도로 제작되어 표시장치의 화상이 표시되는 표시 패널 외면, 즉 상부에 부착되기 때문에 표시장치의 전체 두께와 무게가 증가하는 문제가 있다. 또한, 터치 스크린 패널이 표시 패널의 상부에 부착되는 경우 표시장치의 영상 시인성이 저하되는 문제가 있다.

[0004] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 최근에는 터치 스크린 패널이 표시 패널 내부에 일체화된 인셀(In-Cell) 방식의 터치 내장형 표시장치가 개발되고 있다.

[0005] 일반적인 터치 내장형 표시장치는 표시 패널의 상부 기판에 터치 전극을 배치한다. 이와 같이, 표시 패널의 상부 기판에 터치 전극이 배치되는 경우 상부 기판에는 터치 전극의 터치 감지 신호를 전달하기 위한 상부 터치 패드가 배치되고, 상부 티치 패드는 표시 패널의 하부 기판에 마련된 플렉서블 인쇄 회로기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)와의 연결을 위한 FPCB 하부 패드와 합착되어 외부로 터치 감지 신호를 전달한다.

[0006] 그러나, 상부 기판에 터치 전극이 배치되는 경우 일반적인 터치 내장형 표시장치는 하부 기판의 FPCB 하부 패드와 상부 기판의 상부 터치 패드의 얼라인(align)을 위한 얼라인 공정이 추가되고, 얼라인이 틀어지는 경우 터치 내장형 표시장치의 신뢰성이 저하되는 문제가 있다.

[0007] 이에, 최근의 일반적인 터치 내장형 표시장치는 터치 전극을 표시장치의 하부 기판에 배치되는 경우가 제안되었다.

[0008] 터치 전극이 하부 기판에 배치된 경우 터치 전극의 터치 감지 신호는 터치 배선을 통해 FPCB와의 연결을 위한 FPCB 하부 패드로 전달된다.

[0009] 그러나, 표시 패널의 하부 기판에는 화소를 구동하기 위한 구동 배선이 배치되고, 터치 배선 또한 하부 기판에 배치되므로 배선간 간격이 좁을 수 있다. 예를 들어, 일반적인 터치 내장형 표시장치는 하나의 구동 배선과 이웃하는 구동 배선 사이에 터치 배선이 배치될 수 있다.

[0010] 이에 따라, 일반적인 터치 내장형 표시장치는 기판의 일부 영역, 예를 들어, 사이드(side) 영역에서 배선 사이의 간격이 지나치게 좁아져 병목 현상이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 터치 배선과 구동 배선의 배치를 개선하여 기판 상의 일부 영역에서 터치 배선과 구동 배선 간 발생할 수 있는 병목 현상을 최소화하도록 하는 터치 내장형 표시장치를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 터치 패드와 구동 패드의 배치를 개선하여 터치 패드와 구동 패드 간 간격이 일정하도록 하여 패널 구동 신호와 터치 감지 신호가 안정적으로 인가될 수 있도록 하는 터치 내장형 표시장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 영역, 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는 기판, 표시 영역에 배치된 표시소자, 표시 영역에서 상기 표시소자와 중첩하여 배치된 터치 감지 소자, 비표시 영역에 배치된 구동 배선, 비표시 영역 중 표시 영역의 적어도 3측에 배치된 터치 라우팅 배선 및 비표시 영역 중 표시 영역의 상기 적어도 3측 중 제1 측에 배치된 터치 배선을 포함하고, 터치 라우팅 배선과 터치 배선은 상기 비표시 영역 중 표시 영역의 제1 측에서 전기적으로 연결된다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 영역, 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역 및 비표시 영역의 일측으로부터 연장된 패드 영역이 정의된 기판, 표시 영역에 배치된 복수 개의 유기발광소자, 복수 개의 유기발광소자를 커버하는 봉지부, 봉지부 상의 복수 개의 터치 감지 전극, 패드 영역에 배치되어 복수 개의 터치 감지 전극의 터치 감지 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 터치 패드 및 패드 영역에 배치되어 복수 개의 유기발광소자에 구동 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 구동 패드를 포함하고, 복수 개의 터치 패드는 패드 영역의 중앙부에 배치되고, 복수 개의 구동 패드는 복수 개의 터치 패드 양 측에 배치된다.

[0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 기판의 외곽부에는 표시 소자를 구동하기 위한 구동 배선만 배치되도록 개선하여 기판의 외곽부에서 발생할 수 있는 배선의 병목 현상을 최소화할 수 있다.

[0018] 본 발명은 터치 감지 신호를 인가받는 터치 패드는 패드들이 배치되는 영역의 중앙부에 배치하고, 구동 신호를 인가받는 구동 패드는 터치 패드의 양측에 배치되도록 개선하여 터치 감지 신호와 구동 신호가 안정적으로 인가될 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 2는 도 1의 터치 내장형 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 개략적인 단면도이다.

도 3은 도 1의 Ⅲ-Ⅲ'선에 따라 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 4는 도 1의 Ⅳ Ⅳ'선에 따라 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 1의 Ⅴ-Ⅴ'선에 따라 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치의 비교예를 나타낸 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0022] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0024] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0025] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0026] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0027] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0028] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0029] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 표시 영역(Active Area; AA), 비표시 영역(Non-Active Area; NAA) 및 패드 영역(Pad Area; PA)를 포함한다.

[0033] 표시 영역(AA)에는 영상을 표시하는 복수 개의 표시 소자 및 복수 개의 표시 소자와 중첩되어 배치된 복수 개의 터치 감지 소자가 배치된다. 본 발명의 일 실시예에서 상기 복수 개의 표시 소자는 유기발광소자일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 표시 영역(AA)이 1개인 것으로 도시하였으나, 표시 영역(AA)은 복수일 수도 있다.

[0034] 비표시 영역(NAA)은 표시 영역(AA)의 상측, 하측, 우측 및 좌측의 4측에 배치될 수 있다. 구체적으로, 비표시 영역(NAA)은 표시 영역(AA)을 둘러쌀 수 있다.

[0035] 패드 영역(PA)은 비표시 영역(NAA)의 일측으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 구체적으로, 패드 영역(PA)은 비표시 영역(NAA)의 하측에 연장되어 배치될 수 있다. 이러한 패드 영역(PA)은 비표시 영역(NAA)에 포함될 수 있다.

[0036] 패드 영역(PA)에는 표시 영역(AA)의 표시 소자에 구동 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 구동 패드(GDP1,… GDPj, DDP1, … DDPi, DDPi+1, … DDPm, GDPj+1, … GDPn), 표시 영역(AA)의 표시 소자에 VDD 전원과 VSS 전원을 전달하도록 구성된 복수 개의 전원 패드(PP) 및 표시 영역(AA)의 터치 감지 소자에 터치 감지 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 터치 패드(TP)가 배치된다. 이때, 복수 개의 터치 패드(TP)는 패드 영역(PA)의 중앙부에 배치되고, 복수 개의 구동 패드(GDP1, …, GDPj, DDP1, …, DDPi, DDPi+1, …, DDPm, GDPj+1, …, GDPn)는 패드 영역(PA)의 외곽부에 배치될 수 있다. 덧붙여, 복수 개의 전원 패드(PP)는 복수 개의 터치 패드(TP)와 복수

개의 구동 패드(GDP1, …, GDPj, DDP1, … DDPi, DDPi+1, …, DDPm, GDPj+1, …, GDPn) 사이에 배치될 수 있다.

[0037] 한편, 표시 영역(AA)의 표시 소자와 패드 영역(PA)의 복수 개의 구동 패드(GDP1, …, GDPj, DDP1, …, DDPi, DDPi+1, …, DDPm, GDPj+1, …, GDPn)를 전기적으로 연결하는 복수 개의 구동 배선(GL1, GL2, …, GLn-1, GLn, DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)이 비표시 영역(NAA)와 패드 영역(PA)에 배치된다. 복수 개의 구동 배선(GL, GL2, …, GLn-1, GLn, DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)은 게이트 구동 신호를 전달하기 위한 복수 개의 게이트 구동 배선(GL, GL2, …, GLn-1, GLn) 및 표시 소자의 데이터 전압을 전달하기 위한 복수 개의 데이터 구동 배선(DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)을 포함할 수 있다. 이와 같은 복수 개의 구동 배선(GL1, GL2, …, GLn-1, GLn, DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)은 패드 영역(PA)의 외곽부에 배치될 수 있다.

[0038] 또한, 표시 영역(AA)의 터치 감지 소자와 패드 영역(PA)의 복수 개의 터치 패드(PA)를 전기적으로 연결하는 복수 개의 터치 구동 배선(TRL1, TRL2, …, TRLl-1, TRLl, TL1, …, TLo)이 비표시 영역(NAA)과 패드 영역(PA)에 배치된다. 복수 개의 터치 구동 배선(TRL1, TRL2, …, TRLl-1, TRLl, TL1, …, TLo)은 비표시 영역(NAA)에 배치된 제1 터치 배선, 다시 말해, 터치 라우팅 배선(TRL1, TRL2, …, TRLl-1, TRLl)과 패드 영역(PA)에 배치된 제2 터치 배선, 즉 터치 배선(TL1, …, TLo)을 포함할 수 있다. 비표시 영역(NAA)에 배치된 터치 라우팅 배선(TRL1, TRL2, …, TRLl-1, TRLl)과 패드 영역(PA)에 배치된 터치 배선(TL1, …, TLo)은 서로 다른 층에 배치되고, 비표시 영역(NAA) 또는 패드 영역(PA) 중 어느 하나의 영역에서 전기적으로 접촉되도록 구성될 수 있다. 이와 같은 복수 개의 터치 배선(TL1, …, TLo)은 패드 영역(PA)의 중앙부에 배치될 수 있다.

[0039] 또한, 패드 영역(PA)의 복수 개의 전원 패드(PP)를 통해 인가된 VDD 전원과 VSS 전원을 표시 영역(AA)의 표시 소자에 전달하는 복수 개의 전원 배선(PL)이 비표시 영역(NAA)과 패드 영역(PA)에 배치된다. 이러한 복수 개의 전원 배선(PL)은 패드 영역(PA)에서 VDD 전원 배선과 VSS 전원 배선이 짝을 이루어 복수 개의 구동 배선(GL, GL2, …, GLn-1, GLn, DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)과 복수 개의 터치 배선(TL1, …, TLo) 사이에 배치될 수 있다.

[0040] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 패드 영역(PA)에서 복수 개의 구동 배선(GL, GL2, …, GLn-1, GLn, DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)은 패드 영역(PA)의 외곽부에 배치하고, 복수 개의 터치 배선(TL1, …, TLo)은 패드 영역(PA)의 중앙부에 배치하여 패드 영역(PA)의 일부에서 발생할 수 있는 배선들의 병목 현상을 최소화할 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 패드 영역(PA)에서 복수 개의 터치 패드(TP)가 중앙부에 배치되고, 복수 개의 구동 패드(GDP1,…, GDPj, DDP1, …, DDPi, DDPi+1, …, DDPm, GDPj+1, …, GDPn)가 복수 개의 터치 패드(TP)의 양측에 배치되도록 하여 패드 간격을 일정하게 함으로써 구동 신호와 터치 감지 신호가 안정적으로 인가될 수 있다.

[0042] 도 2는 도 1의 터치 내장형 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 개략적인 단면도이다.

[0043] 도 2를 살펴보기 전에, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시 장치는 유기발광 표시장치를 예로 들어 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 소자와 터치 감지 소자가 동일한 기판에 배치되고, 표시 소자와 연결되는 배선과 터치 감지 소자와 연결되는 배선이 서로 다른 층에 배치된 평판 표시장치에 적용될 수 있다. 또한, 도 2에서는 터치 내장형 표시장치의 표시 영역(AA)에 배치된 하나의 픽셀에 대응하는 영역에 대한 개략적인 단면도를 도시하였다.

[0044] 기판(101)은 투명한 절연 물질, 예를 들어, 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 기판(101)이 플라스틱 물질로 이루어지는 경우, 폴리이미드(PI) 계열 또는 폴리카보네이트(PC) 계열 등의 물질이 사용될 수 있다. 특히, 폴리이미드(PI)는 고온의 공정에 적용될 수 있고, 코팅 가능한 재료이기에 기판(101)의 재료로 많이 사용된다.

[0045] 기판(101) 상에는 버퍼층(102)이 배치된다. 버퍼층(102)은 기판(101) 또는 다른 층들에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 전극 및 전선을 보호하기 위한 층이다. 버퍼층(102)은 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 질화물(SiNx) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 이러한 버퍼층(102)은 설계에 따라 생략될 수도 있다.

[0046] 박막 트랜지스터(110)는 액티브층(111), 게이트 전극(112), 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 포함한다. 도 2를 참조하면, 버퍼층(102) 상에 박막 트랜지스터(110)의 채널이 형성되는 액티브층(111)이 배치된다. 액티브층(111)은 폴리 실리콘, 비정질 실리콘, 산화물 반도체 등과 같은 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 액티브층(111) 상에 게이트 절연막(103)이 배치된다. 게이트 절연막(103)은 액티브층(111)과 게이트 전극(112)을 절연시

키기 위해 배치된다. 게이트 절연막(103)은, 예를 들어, 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물 등과 같은 무기물로 이루어지고, 단일층으로 이루어지거나 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 게이트 전극(112)은 게이트 절연막(103) 상에 배치된다. 게이트 전극(112) 상에 층간 절연막(104)이 배치된다. 층간 절연막(104)은, 예를 들어, 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물 등과 같은 무기물로 이루어지고, 단일층으로 이루어지거나 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)은 층간 절연막(104) 상에 배치된다. 소스 전극(113)과 드레인 전극(114) 각각은 층간 절연층막 및 게이트 절연막(103)에 형성된 컨택홀을 통해 액티브층(111)과 전기적으로 연결된다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 박막 트랜지스터(110)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다.

[0047] 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114) 상에 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 보호하기 위한 패시베이션층(108)이 배치된다. 패시베이션층(108)은, 예를 들어, 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물 등과 같은 무기물로 이루어지고, 단일층으로 이루어지거나 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 유기 발광 표시 장치(100)의 설계에 따라 패시베이션층(108)이 생략될 수도 있다.

[0048] 도 2에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 소자를 구동하기 위한 다양한 소자 중 구동 박막 트랜지스터(110)만을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 표시 영역(AA)에는 유기 발광 소자를 구동하기 위한 스위칭 박막 트랜지스터, 보상을 위한 박막 트랜지스터, 커패시터 등과 같은 다양한 소자가 배치될 수 있고, 이들은 회로부를 구성할 수 있다.

[0049] 평탄화층(105)이 박막 트랜지스터(110) 상에 배치된다. 평탄화층(105)은 박막 트랜지스터(110)의 상부를 평탄화하고, 박막 트랜지스터(110)를 보호하기 위한 절연층이다. 평탄화층(105)은, 예를 들어, 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지 중 하나 이상으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 도 2에서는, 평탄화층(105)을 하나만 도시하였으나, 최근 유기발광 표시장치가 고해상도로 개발됨에 따라 각종 배선 및 소자의 개수가 증가하여 증가된 각종 배선 및 소자의 배치의 용이성을 위해 제1 평탄화층과 제2 평탄화층을 포함하여 배치될 수 있다.

[0050] 유기 발광 소자(130)가 평탄화층(105) 상에 배치된다. 유기 발광 소자(130)는 애노드(131), 애노드(131) 상의 유기 발광층(132) 및 유기 발광층(132) 상의 캐소드(133)로 구성된다. 애노드(131)는 박막 트랜지스터(110)의 드레인 전극(114)과 전기적으로 연결될 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 애노드(131)는 반사율이 높은 반사층 및 반사층 상의 투명 도전층으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 유기 발광 표시 장치가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 캐소드(133)는 투명 도전층으로 이루어질 수도 있고, 매우 얇은 금속 물질로 이루어질 수도 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 유기 발광층(132)은 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다. 또한, 유기 발광층(132) 외에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층, 정공 주입층 등이 더 배치될 수도 있다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(132)이 픽셀 별로 형성될 수도 있고, 표시 영역(AA) 전 영역에 대응하도록 형성될 수도 있다. 유기 발광 소자(130)의 유기 발광층(132)이 백색 광을 발광하는 경우, 컬러 필터가 유기 발광 소자(130) 상부 또는 하부에 배치될 수도 있다.

[0051] 뱅크(106)는 표시 영역(AA)에서 발광 영역을 제외한 나머지 영역에서 평탄화층(105) 상에 배치된다. 즉, 뱅크(106)는 애노드(131)의 일부분을 노출시키도록 애노드(131)의 일부만 덮도록 배치되고, 뱅크(106)에 의해 노출된 애노드(131)의 일부분에 대응하는 영역이 발광 영역으로 정의될 수 있다. 뱅크(106)는 실리콘 산화물, 실리콘 질화물과 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연 물질로 이루어질 수 있다.

[0052] 뱅크(106) 및 유기 발광 소자(130) 상에 봉지부(120)가 배치된다. 봉지부(120)는 외부로부터 유기 발광 소자(130)와 각종 전극 및 배선으로 침투하는 산소와 수분을 최소화한다. 예를 들어, 유기 발광 소자(130)가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 픽셀 수축 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점이 생길 수도 있다. 이에, 봉지부(120)를 유기 발광 소자(130) 상에 배치하여 상술한 문제점을 해결할 수 있다.

[0053] 봉지부(120)는 제1 무기층(121), 제1 무기층(121) 상의 유기층(122) 및 유기층(122) 상의 제2 무기층(123)을 포함할 수 있다. 즉, 제1 무기층(121)과 제2 무기층(123) 사이에 유기층(122)이 배치되고, 유기층(122)은 제1 무기층(121) 및 제2 무기층(123)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제1 무기층(121) 및 제2 무기층(123)은 수분이나 산소의 침투를 억제하는 기능을 하고, 유기층(122)은 이물을 커버하여 제2 무기층(123)의 표면을 평탄화하는 기능

을 한다. 상술한 바와 같이 봉지부(120)를 복수의 무기층(121, 123) 및 유기층(122)으로 구성함에 따라 수분 또는 산소의 이동 경로를 길고 복잡하게 할 수 있고, 수분 또는 산소의 침투를 방지하거나 수분 또는 산소의 침투를 최대한 지연시킬 수 있다.

[0054] 제1 무기층(121)은 무기물로 이루어진다. 예를 들어, 제1 무기층(121)은 실리콘 산화물(SiO2), 실리콘 질화물(SiNx) 또는 산화알루미늄(AlyOz) 중 하나와 같은 무기물로 이루어질 수 있다. 제1 무기층(121)은 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition; CVD) 또는 원자층 증착법(Atomic Layer Deposion; ALD) 등의 진공성막법을 사용하여 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0055] 유기층(122)은 제조 공정 상 발생할 수 있는 이물 또는 파티클(Particle)을 커버할 수 있다. 유기층(122)은 유기물, 예를 들어, 실리콘옥시카본(SiOCz) 아크릴 또는 에폭시 계열의 레진(Resin)로 이루어질 수 있다. 유기층(122)은 잉크젯 코팅, 슬릿 코팅 등과 같은 다양한 코팅 방식으로 형성될 수 있다.

[0056] 제2 무기층(123)은 무기물로 이루어진다. 예를 들어, 제2 무기층(123)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 산화알루미늄 중 하나와 같은 무기물로 이루어질 수 있다. 제2 무기층(123)은 화학 기상 증착법 또는 원자층 증착법 등의 진공성막법을 사용하여 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0057] 봉지부(120) 상에 터치 감지 전극(150)이 배치된다. 구체적으로 봉지부(120)의 제2 무기층(123) 상에 제2 무기층(123)의 상면과 직접적으로 접촉되어 터치 감지 전극(150)이 배치된다. 이와 같이, 별도의 터치 패널 부착 방식이 아닌 봉지부(120) 상에 직접 터치 감지 전극(150)을 배치하는 경우 별도로 터치 패널을 제조하여 부착하는 경우에 비해 터치 감지 전극(150)을 형성하는 공정이 간소화될 수 있고, 경량 박형의 터치 내장형 표시장치를 제공할 수 있다. 이러한 터치 감지 전극(150)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 블록 형태로 배치될 수 있다. 이 경우, 복수의 터치 감지 전극(150)은 ITO 등과 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 복수의 터치 감지 전극(150)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 이루어질 수 있다. 즉, 복수의 터치 감지 전극(150)은 각각이 금속 물질로 이루어지고, 평면 상에서 그물 형상으로 배치될 수 있다.

[0058] 배리어 필름(140)이 봉지부(120)와 터치 감지 전극(150) 상에 배치된다. 배리어 필름(140)은 유기 발광 소자(130)를 포함하는 하부 구성요소들을 봉지한다. 배리어 필름(140)은, 예를 들어, 위상차 필름 또는 광등방성 필름일 수 있다. 배리어 필름(140)이 광등방성 성질을 가지면, 배리어 필름(140)에 입사된 광을 위상 지연 없이 그대로 투과시킨다. 또한, 배리어 필름(140) 상부 또는 하부에는 유기막 또는 무기막이 더 위치할 수도 있다. 배리어 필름(140) 상부 또는 하부에 형성되는 유기막 또는 무기막은 외부의 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 한다.

[0059] 접착층(145)이 배리어 필름(140)과 봉지부(120) 사이에 배치된다. 접착층(145)은 봉지부(120) 배리어 필름(140)을 접착시킨다. 접착층(145)은 열 경화형, 광 경화형 또는 자연 경화형의 접착제일 수 있다. 예를 들어, 접착층(145)은 B-PSA(Barrier pressure sensitive adhesive)와 같은 물질로 이루어질 수 있다.

[0060] 도 2에 도시되지는 않았으나, 몇몇 실시예에서, 배리어 필름(140) 상에는 편광 필름, 상면 커버 등이 더 배치될 수도 있다. 또한, 몇몇 실시예에서, 터치 내장형 표시장치(100)의 설계에 따라 배리어 필름(140) 및 접착층(145)이 생략될 수도 있다.

[0061] 도 3은 도 1의 Ⅲ-Ⅲ'선에 따라 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0062] 도 3에서는 터치 내장형 표시장치(100)의 표시 영역(AA)의 일부 및 비표시 영역(NAA) 중 일부, 구체적으로, 터치 내장형 표시장치(100)에서 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NAA)의 좌측을 도시하였으며, 도 2에서 설명된 구성요소와 동일한 구성요소에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0063] 비표시 영역(NAA)에서 기판(101) 상에는 복수 개의 구동 배선(GL)과 회로부(114')가 배치된다. 복수 개의 구동 배선(GL)과 회로부(114')는 표시 영역(AA)에 형성된 박막 트랜지스터(110)를 구성하는 도전성 물질과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 구동 배선(GL)과 회로부(114')는 박막 트랜지스터(110)의 게이트 전극(112), 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114) 등과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다.

[0064] 비표시 영역(NAA)에서 복수 개의 구동 배선(GL)과 회로부(114') 상에 다양한 절연층들이 형성된다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 평탄화층(105)이 표시 영역(AA)으로부터 연속적으로 연장하도록 배치될 수 있다.

[0065] 비표시 영역(NAA)에서 회로부(114') 외측에는 전원 배선(PL)이 배치된다. 전원 배선(PL)은, 예를 들어, VSS 전원 배선일 수 있다. 도 3에서는 전원 배선(PL)이 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)과 동일한 물질로 이루어지는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않고, 게이트 전극(112)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 평탄

화층(105)은 복수 개의 구동 배선(GL)과 회로부(114') 상에 배치되어 복수 개의 구동 배선(GL)과 회로부(114') 상부를 평탄화한다.

[0066] 전원 배선(PL)이 VSS 전원 배선인 경우, 전원 배선(PL)은 비표시 영역(NAA)에서 캐소드(133)와 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 캐소드(133)는 애노드(131)와 동일한 물질로 동시에 형성되는 연결 배선(131')과 접하고, 연결 배선(131')은 진원 배선(PL)과 접하는 방식으로, 진원 배선(PL)과 캐소드(133)가 전기적으로 연결될 수 있다 이때, 연결 배선(131')은 평탄화층(105)에서 발생한 기체를 아웃-개싱하기 위한 개구부를 포함할 수 있다.

[0067] 2개의 댐(160)이 비표시 영역(NAA)에서 평탄화층(105)과 이격되어 배치된다. 댐(160)은 봉지부(120)의 유기층(122)이 오버플로우(overflow)하는 것을 억제할 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 봉지부(120)의 유기층(122)이 제조 과정에서 과도하게 도포되는 것이 댐(160)의 측면에 의해 방지될 수 있다. 도 3을 참조하면, 댐(160)은 제1 층(161), 제1 층(161) 상의 제2 층(162)을 포함할 수 있다. 제1 층(161)은, 예를 들어 평탄화층(105)과 동일한 물질로 이루어질 수 있고, 제2 층(162)은 뱅크(106)와 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[0068] 비표시 영역(NAA)에 배치된 봉지부(120) 상에 도전층이 배치될 수 있고, 도전층은 터치 라우팅 배선(TRL)일 수 있다. 터치 라우팅 배선(TRL)은 표시 영역(AA)에 배치된 터치 감지 전극(150)과 전기적으로 연결되어 터치 감지 전극(150)으로 신호를 전달하거나 터치 감지 전극(150)으로부터 신호를 수신할 수 있다. 이때, 터치 라우팅 배선(TRL)은 전원 배선(PL) 및 복수 개의 구동 배선(GL)과 서로 다른 층에 배치된다.

[0069] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 비표시 영역(NAA) 중 표시 영역(AA)의 양측의 비표시 영역(NAA)에는 터치 라우팅 배선(TRL)과 구동 배선(GL)을 시로 다른 층에 배치되도록 함으로씨 비표시 영역(NAA) 중 표시 영역(AA)의 하측의 비표시 영역(NAA)의 외곽부에 구동 배선(GL)만이 배치되도록 설계할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 비표시 영역(NAA)의 외곽부에서 발생될 수 있는 배선들 간의 병목 현상을 감소시킬 수 있다.

[0070] 이와 같은 터치 라우팅 배선(TRL)은 패드 영역(PA)에 배치된 터치 배선(TL)과 전기적으로 접촉하여 패드 영역(PA)에 배치된 터치 패드(PA)에 터치 감지 신호를 전달할 수 있다. 이와 같은 터치 라우팅 배선(TRL)과 터치 배선(TL) 간의 연결 관계는 다음 도 4를 참조하여 보다 상세히 살펴보기로 한다.

[0071] 도 4는 도 1의 Ⅳ-Ⅳ'선에 따라 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0072] 도 4에서는 터치 내장형 표시장치(100)의 비표시 영역(NAA)의 일부, 구체적으로, 비표시 영역(NAA) 중 표시 영역(AA)의 하측 일부와 패드 영역(PA) 일부를 도시하였으며, 도 2에서 설명된 구성요소와 동일한 구성요소에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0073] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)의 터치 라우팅 배선(TRL)은 비표시 영역(NAA)과 패드 영역(PA)의 일부까지 연장되어 배치된다. 이때, 터치 라우팅 배선(TRL)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 봉지부(120)의 제2 무기층(123) 상에 배치될 수 있다.

[0074] 이와 같이, 비표시 영역(NAA)에서 패드 영역(PA)까지 연장된 터치 라우팅 배선(TRL)은 패드 영역(PA)에서 터치 배선(TL)과 전기적으로 접촉된다. 본 발명의 실시예에서는 터치 라우팅 배선(TRL)과 터치 배선(TL)이 패드 영역(PA)에서 선기적으로 접촉되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되시 않고, 터치 라우팅 배선(TRL)과 터치 배선(TL)이 비표시 영역(NAA)에서 전기적으로 접촉될 수 있다.

[0075] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 패드 영역(PA)을 포함하는 비표시 영역(NAA) 중 표시 영역(AA)의 제1 측, 즉 하측에서 터치 라우팅 배선(TRL)과 터치 배선(TL)이 전기적으로 접촉되도록 배치함으로써 패드 영역(PA)에서의 터치 패드(TP)의 배치를 용이하게 설계할 수 있다.

[0076] 도 5는 도 1의 Ⅴ Ⅴ'선에 따리 터치 내장형 표시장치를 개략적으로 니타낸 단면도이다.

[0077] 도 5를 참조하면, 패드 영역(PA)에는 기판(101) 상에 버퍼층(102)이 배치되고, 버퍼층(102) 상에 터치 배선(TL)이 배치된다. 터치 배선(TL)은 비표시 영억(NAA)의 복수 개의 구동 배선 중 게이트 구동 배선(GL)과 동일한 물질 및 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 도 4에서는 터치 배선(TL)이 비표시 영역(NAA)의 복수 개의 구동 배선 중 게이트 구동 배선(GL1)과 동일한 물질 및 동일한 공정에서 형성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 터치 배선(TL)은 비표시 영억(NAA)의 복수 개의 구동 배선 중 데이터 구동 배선(DL)과 동일한 물질 및 동일한 공정에서 형성될 수도 있다. 결과적으로, 패드 영역(PA)에서 터치 배선(TL)은 복수 개의 구동 배선(GL,

DL)과 동일한 층에 배치될 수 있다.

[0078] 터치 배선(TL) 상에는 비표시 영역(NAA)으로부터 연장되어 배치된 복수 개의 절연막, 구체적으로 층간 절연막(104), 패시베이션층(108), 봉지부의 제1 무기층(121) 및 봉지부의 제2 무기층(123)이 배치될 수 있다.

[0079] 제2 무기층(123) 상에는 비표시 영역(NAA)으로부터 연장된 터치 라우팅 배선(TRL)이 배치되고, 터치 라우팅 배선(TRL)은 콘택홀을 통해 서로 다른 층에 배치된 터치 배선(TL)과 전기적으로 연결된다.

[0080] 한편, 다른 배선들과의 배치 관계를 살펴보기 위해 도 5를 참조하면, 패드 영역(PA)의 기판(101) 상에 버퍼층(102)이 배치되고, 버퍼층(102) 상에 터치 배선(TL)과 게이트 구동 배선(GL)이 배치된다.

[0081] 터치 배선(TL)과 게이트 구동 배선(GL) 상에는 층간 절연막(104)이 배치되고, 층간 절연막(104) 상에는 복수 개의 전원 배선(PL) 및 복수 개의 데이터 라인(DL)이 배치된다. 즉, 복수 개의 전원 배선(PL) 및 복수 개의 데이터 라인(DL)은 터치 배선(TL)과 서로 다른 층에 배치될 수 있다. 그러나, 터치 배선(TL)이 복수 개의 데이터 라인(DL)과 동일한 물질 및 동일한 공정에서 형성되는 경우, 터치 배선(TL)은 전원 배선(PL) 및 복수 개의 데이터 라인(DL)과 동일층에 배치될 수 있다.

[0082] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치의 비교예를 나타낸 평면도이다.

[0083] 도 6은 일반적인 터치 내장형 표시장치를 나타낸 도면으로, 도 6을 참조하면, 패드 영역(PA)에서 구동 패드(DP)와 터치 패드(TP)가 교대로 배치된다. 이에 따라, 도 6에서 패드 영역(PA)의 일부, 구체적으로 패드 영역(PA)의 외곽부를 확대한 도면을 참조하면, 패드 영역(PA)의 외곽부에는 구동 배선(DL)과 터치 배선(PL)도 패드 영역(PA)에서 교대로 배치된다. 특히, 일반적인 터치 내장형 표시장치는 패드 영역(PA)의 외곽부에서 터치 배선(PL)과 구동 배선(DL) 간 간격이 좁아져 배선들의 병목 현상이 발생할 수 있다.

[0084] 이에 반해, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)를 살펴보면, 패드 영역(PA)에서 복수 개의 구동 배선(GL1, GL2, …, GLn-1, GLn, DL1, …, DLi, DLi+1, …, DLm)은 패드 영역(PA)의 외곽부에 배치되고, 복수 개의 터치 배선(TL1, …, TLo)은 패드 영역(PA)의 중앙부에 배치된다. 이에 따라, 도 1에서 패드 영역(PA)의 일부, 구체적으로 패드 영역(PA)의 외곽부를 확대한 도면을 참조하면, 패드 영역(PA)의 외곽부에는 구동 배선(DLm, GLn, … GL2) 만이 배치된다.

[0085] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 패드 영역(PA)의 외곽부에 구동 배선만이 배치되도록 함으로써 패드 영역(PA)의 외곽부에서 발생될 수 있는 배선들의 병목 현상을 최소화할 수 있다.

[0086] 또한, 도 1을 참조하면, 패드 영역(PA)에서 복수 개의 터치 패드(TP)는 중앙부에 배치되고, 복수 개의 구동 패드(GDP1, …, GDPj, DDP1, …, DDPi, DDPi+1, …, DDPm, GDPj+1, …, GDPn)는 복수 개의 터치 패드(TP)의 양측에 배치된다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치(100)는 패드 영역(PA)에 배치된 복수 개의 터치 패드(TP)와 복수 개의 구동 패드(GDP1, …, GDPj, DDP1, …, DDPi, DDPi+1, …, DDPm, GDPj+1, …, GDPn)들의 패드 간 간격이 일정하도록 배치시킬 수 있어 터치 감지 신호와 구동 신호를 안정적으로 인가할 수 있다.

[0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 영역, 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는 기판, 표시 영역에 배치된 표시소자, 표시 영역에서 상기 표시소자와 중첩하여 배치된 터치 감지 소자, 비표시 영역에 배치된 구동 배선, 비표시 영역 중 표시 영역의 적어도 3측에 배치된 터치 라우팅 배선 및 비표시 영역 중 표시 영역의 상기 적어도 3측 중 제1 측에 배치된 터치 배선을 포함하고, 터치 라우팅 배선과 터치 배선은 상기 비표시 영역 중 표시 영역의 제1 측에서 전기적으로 연결된다.

[0088] 터치 배선은 비표시 영역 중 표시 영역의 제1 측 중앙부에 배치되고, 구동 배선은 비표시 영역 중 표시 영역의 제1 측 외곽부에 배치될 수 있다.

[0089] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 터치 배선과 구동 배선 사이에 배치된 전원 배선을 더 포함할 수 있다.

[0090] 비표시 영역 중 표시 영역의 적어도 제3측 중 제1 측을 제외한 나머지 양측에서 구동 배선과 터치 라우팅 배선은 중첩되어 배치될 수 있다.

[0091] 구동 배선과 터치 라우팅 배선은 서로 다른 층에 배치될 수 있다.

[0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 소자는 유기발광소자이고, 유기발광소자 상부에 배치

된 봉지부를 더 포함하며, 터치 감지 소자는 봉지부 상에 배치될 수 있다.

[0093] 봉지부는 적어도 하나의 유기층과 적어도 하나의 무기층이 적층되어 구성되고, 터치 감지 소자는 무기층 상에 배치될 수 있다.

[0094] 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 내장형 표시장치는 표시 영역, 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역 및 비표시 영역의 일측으로부터 연장된 패드 영역이 정의된 기판, 표시 영역에 배치된 복수 개의 유기발광소자, 복수 개의 유기발광소자를 커버하는 봉지부, 봉지부 상의 복수 개의 터치 감지 전극, 패드 영역에 배치되어 복수 개의 터치 감지 전극의 터치 감지 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 터치 패드 및 패드 영역에 배치되어 복수 개의 유기발광소자에 구동 신호를 전달하도록 구성된 복수 개의 구동 패드를 포함하고, 복수 개의 터치 패드는 패드 영역의 중앙부에 배치되고, 복수 개의 구동 패드는 복수 개의 터치 패드 양 측에 배치된다.

[0095] 비표시 영역과 패드 영역에 배치되어 복수 개의 터치 감지 전극과 복수 개의 터치 패드를 연결하는 복수 개의 터치 배선과, 비표시 영역과 패드 영역에 배치되어 복수 개의 유기발광소자와 복수 개의 구동 패드를 연결하는 복수 개의 구동 배선을 더 포함할 수 있다.

[0096] 복수 개의 터치 배선은 비표시 영역에 배치되는 복수 개의 제1 터치 배선과 패드 영역에 배치되는 복수 개의 제2 터치 배선을 포함할 수 있다.

[0097] 복수 개의 제1 터치 배선과 복수 개의 제2 터치 배선은 비표시 영역 또는 패드 영역 중 어느 하나의 영역에서 전기적으로 접촉될 수 있다.

[0098] 비표시 영역에 배치된 복수 개의 제1 터치 배선과 비표시 영역에 배치된 복수 개의 구동 배선은 적어도 일부가 서로 중첩되어 배치될 수 있다.

[0099] 비표시 영역에 배치된 복수 개의 제1 터치 배선과 복수 개의 구동 배선은 서로 다른 층에 배치되고, 패드 영역에 배치된 복수 개의 제2 터치 배선과 패드 영역에 배치된 복수 개의 구동 배선은 서로 동일한 층에 배치될 수 있다.

[0100] 패드 영역에는 전원을 인가하도록 구성된 복수 개의 전원 패드를 더 포함하고, 복수 개의 전원 패드는 복수 개의 터치 패드와 복수 개의 구동 패드 사이에 배치될 수 있다.

[0101] 비표시 영역과 패드 영역에 배치되어 복수 개의 유기발광소자와 복수 개의 전원 패드를 연결하는 복수 개의 전원 배선을 더 포함하고, 복수 개의 전원 배선은 패드 영역에 배치된 상기 복수 개의 구동 배선과 동일한 층에 배치될 수 있다.

[0102] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0103] 100: 터치 내장형 표시장치

101: 기판

102: 버퍼층

110: 박막 트랜지스터

120: 봉지부

121: 제1 무기층

122: 유기층

123: 제2 무기층

130: 유기발광소자

150: 터치감지전극

GL: 게이트 구동 배선

DL: 데이터 구동 배선

PL: 전원 배선

TRL: 터치 라우팅 배선

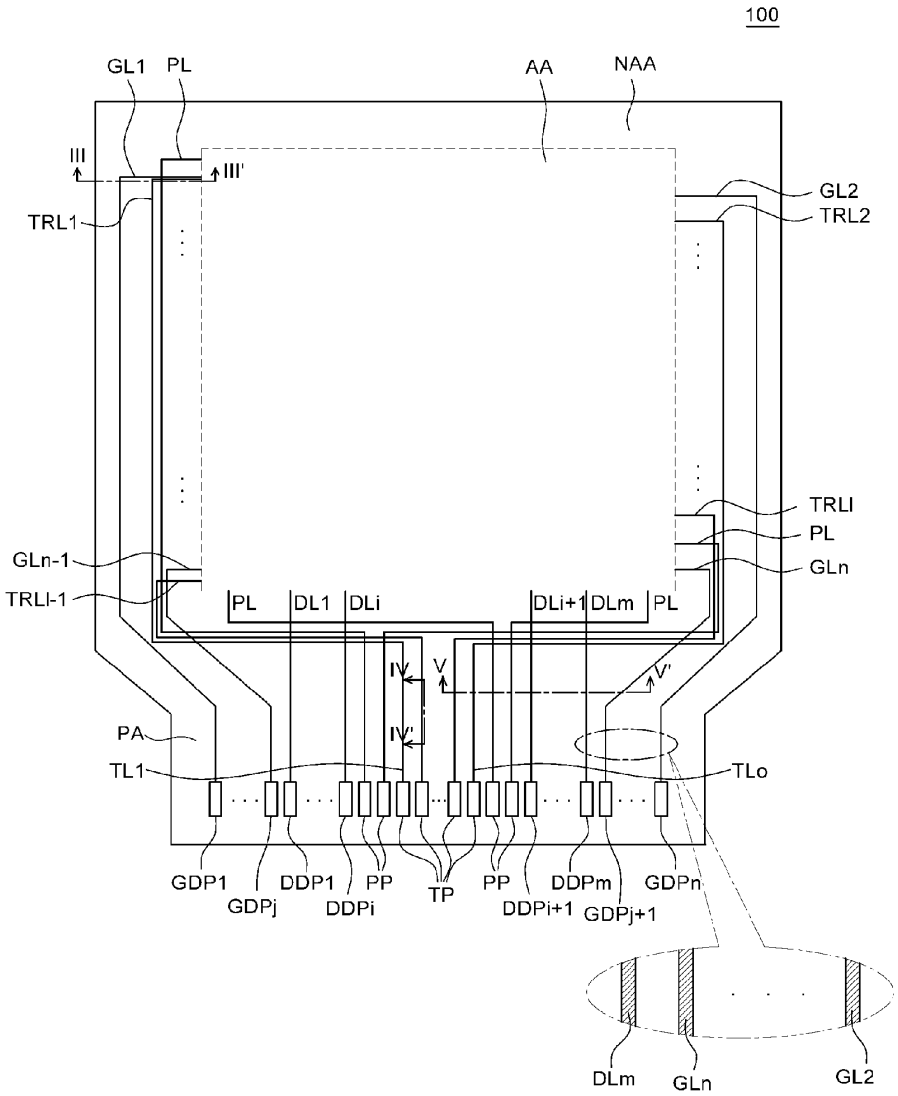
TL: 터치 배선

DP: 구동 패드

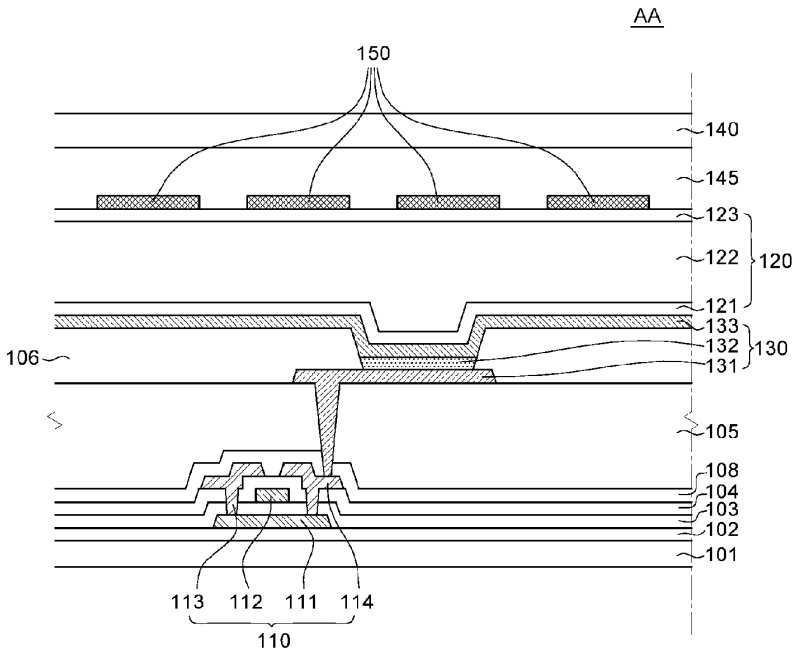
TP: 터치 패드

도면

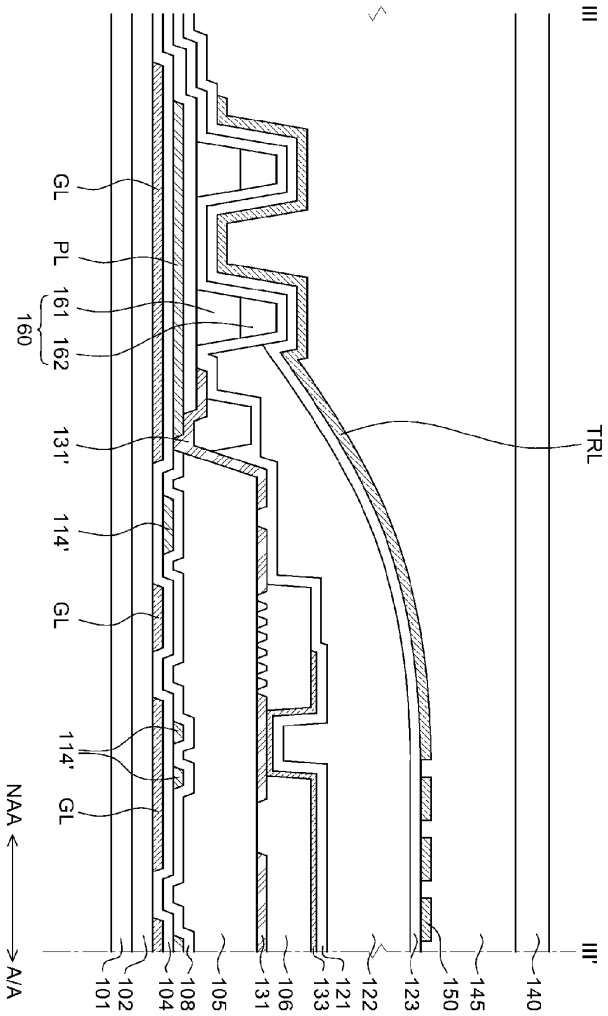
도면1



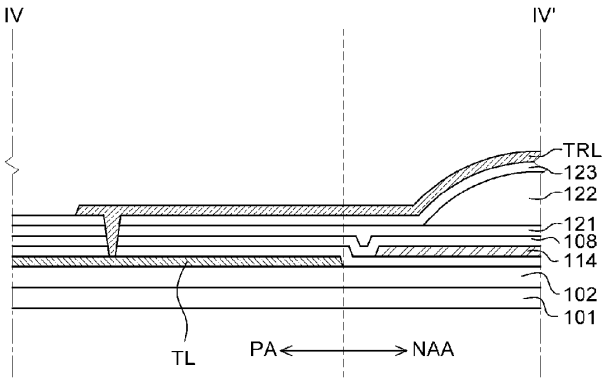
도면2


AA
150
140
145
123
122
120
121
133
132
130
131
106
105
108
104
103
102
101
113
112
111
114
110

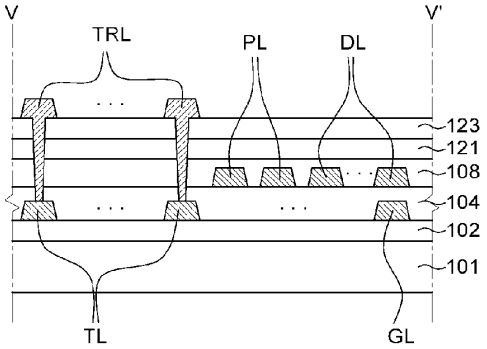
도면3


III
III'
GL
PL
161
162
160
131'
114'
GL
114'
GL
TRL
NAA
A/A
101
102
104
108
105
131
106
133
121
122
123
150
145
140

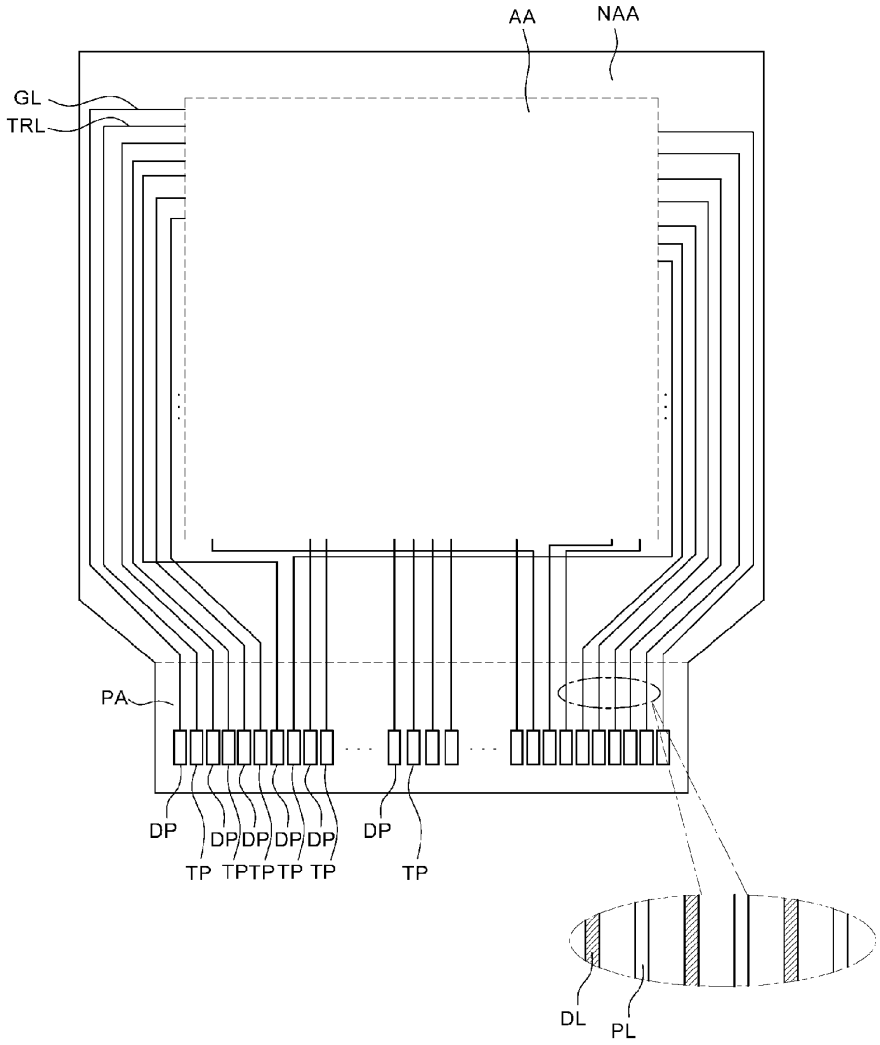
도면4


IV
IV'
TRL
123
122
121
108
114
102
101
TL
PA
NAA

도면5


V
V'
TRL
PL
DL
123
121
108
104
102
101
TL
GL

도면6



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0056082
(43) 공개일자 2017년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0412 (2013.01)
G02F 1/13338 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0159019
(22) 출원일자 2015년11월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
정현교
대구광역시 북구 대천로 100, 212동 108호 (동천동, 화성센트럴파크아파트)
김성은
경기 파주시 월롱면 능산리 400-6
정성진
경상북도 구미시 인동26길 54-1,카이스빌 202호 (진평동)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **인셀 터치 방식 액정표시장치**

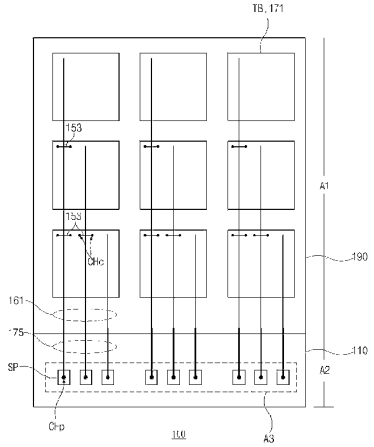
(57) 요 약

본 발명은 센싱링크배선의 전식 문제를 개선할 수 있는 방안을 제공하는 것에 과제가 있다.

이를 위해, 본 발명에서는 컬러필터기판에 의해 덮혀지는 제1영역 외부 영역인 제2영역에 위치하며 외부 환경에 직접 노출되는 센싱링크배선을 터치전극과 동일한 공정에서 동일 물질인 투명도전물질로 형성하고, 이 센싱링크배선을 제1영역 내부로 연장시켜 센싱배선의 일단에 직접 접촉하도록 구성하게 된다.

이에 따라, 센싱링크배선이 외부 환경에 직접 노출되더라도, 종래에 구리로 형성된 센싱링크배선을 사용함에 따라 센싱링크배선에 전식이 발생되는 문제를 근원적으로 개선할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

대향기판에 의해 덮혀진 제1영역과, 상기 제1영역 외부의 제2영역이 정의된 기판과;

상기 기판의 제1영역에 배치된 다수의 터치블럭 각각에 위치하는 터치전극과;

상기 기판의 제1영역에서 일방향을 따라 연장되며, 상기 터치전극과 연결된 센싱배선과;

상기 기판의 제2영역에 위치하는 센싱패드와;

상기 터치전극과 동일 물질로 동일층에 위치하며, 일단에서 상기 센싱패드와 연결되고 상기 제1영역으로 내부로 연장되어 상기 센싱배선과 연결되는 센싱링크배선

을 포함하는 인셀 터치 방식 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱배선은 상기 터치전극 하부에 직접 접촉하고 상기 센싱링크배선 일단 하부에 직접 접촉하도록 구성된

인셀 터치 방식 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 센싱배선과 터치전극과 센싱링크배선 하부에 직접 접촉하며, 상기 센싱패드와 센싱링크배선이 접속되는 패드콘택홀을 갖는 제2보호막을 더 포함하는

인셀 터치 방식 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2보호막 하부에 상기 터치전극에 대응하며 화소영역에 배치된 화소전극과;

상기 화소전극과 동일 물질로 동일층에 위치하고, 제1터치블럭을 가로질러 제2터치블럭에 연결되는 제2센싱배선을 경계로 양측에 분리된 상기 제1터치블럭의 터치전극의 분리부 간을 연결하는 연결패턴

을 더 포함하는 인셀 터치 방식 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 화소전극과 연결패턴 하부에 위치하는 제1보호막을 더 포함하고,

상기 센싱패드와 접속되는 구동IC가 실장되는 IC영역에는 상기 제1보호막이 제거된 상태로 구성되는

인셀 터치 방식 액정표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인셀 터치 방식 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 센싱배선에 대한 링크배선의 전식을 개선할 수 있는 인셀 터치 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD : liquid crystal display device), 플라즈마표시장치(PDP : plasma display panel), 유기발광소자(OLED : organic light emitting diode)와 같은 여러가지 평판표시장치(flat display device)가 활용되고 있다.

[0003] 이들 평판표시장치 중에서, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동의 장점을 가지고 있어 널리 사용되고 있다.

[0004] 최근에, 스마트폰(smart phone)이나 태블릿(tablet)이 보급됨에 따라 액정표시장치에 터치 기능이 부가되고 있는 실정인데, 특히 액정표시장치의 슬림화를 위해 액정패널 내부에 터치 스크린이 내장된 인셀(in-cell) 터치 방식이 적용되고 있다.

[0005] 이와 같은 인셀 터치 방식의 액정표시장치에서는, 표시영역에 매트릭스 형태로 배치된 터치블럭이 정의되고, 터치블럭 단위로 셀프 캡(self cap) 방식의 터치전극으로 기능하는 공통전극이 배치되며, 각 터치전극에는 대응되는 센싱배선이 접속된다. 이와 같이 구성된 액정표시장치에 대해, 표시구간(display period)과 터치센싱구간(touch sensing period)이 교대하게 되며, 표시구간에는 공통전압이 센싱배선에 출력되어 해당 터치전극에 인가되고 터치센싱구간 동안에는 터치센싱을 위한 터치구동신호가 센싱배선에 출력되어 해당 터치전극에 인가된다.

[0006] 종래의 액정표시장치에 있어, 어레이기판 제조시 마스크 공정 저감을 위해 터치전극에 접속되는 센싱배선과 이 하부에 위치하는 보호막을 동일 마스크 공정으로 형성하게 되고, 그 후에 터치전극 즉 공통전극을 형성하는 방법이 제안되었다. 이 경우에, 센싱배선과 센싱배선용 패드인 센싱패드를 연결하는 센싱링크배선은 센싱배선과 동일 마스크 공정으로 형성된다.

[0007] 이때, 센싱배선과 센싱링크배선은 저항에 의한 신호 지연 문제를 고려하여 금속물질로서 저저항의 구리(Cu)로 형성되는데, 구리는 외부로 노출된 경우에 전식이 발생하게 된다.

[0008] 그런데, 종래의 액정표시장치에서는, 센싱링크배선을 덮어 이를 외부 환경과 차단하는 별도의 구성이 존재하지 않아 센싱링크배선이 외부 환경에 노출되며, 이로 인해 구리로 형성된 센싱링크배선이 전식되는 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 센싱링크배선의 전식 문제를 개선할 수 있는 방안을 제공하는 것에 과제가 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 대향기판에 의해 덮혀진 제1영역에 배치된 다수의 터치블럭 각각에 위치하는 터치전극과, 제1영역에서 일방향을 따라 연장되며 터치전극과 연결된 센싱배선과, 제1영역 외부의 제2영역에 위치하는 센싱패드와, 터치전극과 동일 물질로 동일층에 위치하며 센싱패드와 연결되고 제1영역으로 내부로 연장되어 센싱배선과 연결되는 센싱링크배선을 포함하는 인셀 터치 방식 액정표시장치를 제공한다.

[0011] 이때, 센싱배선은 터치전극 하부에 직접 접촉하고 센싱링크배선 일단 하부에 직접 접촉하도록 구성될 수 있다.

[0012] 그리고, 센싱배선과 터치전극과 센싱링크배선 하부에 직접 접촉하며, 센싱패드와 센싱링크배선이 접속되는 패드콘택홀을 갖는 제2보호막을 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 제2보호막 하부에 터치전극에 대응하며 화소영역에 배치된 화소전극과, 화소전극과 동일 물질로 동일층에 위치하고 제1터치블럭을 가로질러 제2터치블럭에 연결되는 제2센싱배선을 경계로 양측에 분리된 제1터치블럭의

터치전극의 분리부 간을 연결하는 연결패턴을 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 화소전극과 연결패턴 하부에 위치하는 제1보호막을 더 포함하고, 센싱패드와 접속되는 구동IC가 실장되는 IC영역에는 제1보호막이 제거된 상태로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에서는, 제2영역에 위치하며 외부 환경에 직접 노출되는 센싱링크배선을 터치전극과 동일한 공정에서 동일 물질인 투명도전물질로 형성하고, 이 센싱링크배선을 제1영역 내부로 연장시켜 센싱배선의 일단에 직접 접촉하도록 구성하게 된다.

[0016] 이에 따라, 센싱링크배선이 외부 환경에 직접 노출되더라도, 종래에 구리로 형성된 센싱링크배선을 사용함에 따라 센싱링크배선에 전식이 발생되는 문제를 근원적으로 개선할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인셀 터치 방식 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 도 1의 인셀 터치 방식 액정표시장치에서 센싱배선과 터치블럭 간의 연결 구조와 이웃하는 터치블럭의 터치진극 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이기판의 제1영역에 위치하는 터치블럭 일부를 도시한 평면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 어레이기판의 제2영역의 일부 및 이 근방의 제1영역 일부를 도시한 평면도.

도 5는 도 3의 절단선 V-V를 따라 도시한 단면도.

도 6은 도 4의 절단선 VI VI을 따라 도시한 단면도.

도 7은 본 발명의 실시예와 종래의 인셀 터치 방식 액정표시장치에서 구동IC로부터 가장 멀리 떨어져 위치하는 터치블럭까지의 신호 전달 경로의 저항 특성을 측정한 실험 결과를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인셀 터치 방식 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 인셀 터치 방식 액정표시장치에서 센싱배선과 터치블럭 간의 연결 구조와 이웃하는 터치블럭의 터치전극 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정표시장치(100)는 셀프 캡 방식의 터치소자인 터치전극(171)이 액정표시장치 즉 액정패널 내부에 구성된 인셀 터치 방식의 액정표시장치이다. 이와 같은 액정표시장치(100)는, 어레이기판(110)과 어레이기판(110)에 대향하는 대향기판(190), 예를 들면, 컬러필터기판과 어레이기판(110)과 컬러필터기판(190) 사이에 위치하는 액정층(미도시)을 포함할 수 있다.

[0021] 여기서, 터치전극(171)은 공통전극으로 기능하도록 구성되며, 터치전극(171) 즉 공통전극(171)은 화소전극과 함께 어레이기판(110)에 형성되어 영상을 표시하는 표시구간 동안에는 액정층을 구동할 수 있다. 이와 같은 액정표시장치(100)는 프린지필드(fringe field) 방식인 AH-IPS(Advanced High performance In-Plane Switching) 방식으로 구성된다.

[0022] 액정표시장치(100)에는 제1영역(A1)과 제2영역(A2)이 정의될 수 있다. 이와 관련하여, 제1영역(A1)은 컬러필터기판(190)에 대응되는 영역 즉 컬리필티기판(190)이 배치된 영역에 해당되고, 제2영역(A2)은 컬리필티기판(190) 외부 영역으로서 즉 컬러필터기판(190)이 배치되지 않은 영역에 해당된다.

[0023] 이처럼, 제1,2영역(A1,A2)은 컬러필터기판(190)을 기준으로 정의되는 영역으로서, 실질적으로 이와 같은 제1,2영역(A1,A2)은 어레이기판(110)에 정의된다. 즉, 어레이기판(110)에 있어, 제1영역(A1)은 컬러필터기판(190)에 의해 덮혀지는 영역이며, 제2영역(A2)은 컬러필터기판(190)에 의해 덮혀지지 않고 외부로 노출된 영역이다. 여기서, 제1영역(A1)에는 영상을 표시하는 표시영역이 정의되고, 제2영역(A2)은 비표시영역에 해당된다.

[0024] 제1영역(A1) 내의 표시영역에는 화소영역이 제1방향인 행방향과 제2방향인 열방향을 따라 매트릭스 형태로 배치

되고, 또한 다수의 터치블럭(TB)이 행방향과 열방향을 따라 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 이때, 각 터치블럭(TB)은 행방향과 열방향으로 이웃하는 다수의 화소영역을 단위 그룹으로 하여 구성된다.

[0025] 어레이기판(110)에는 터치블럭(TB) 단위로 터치전극(171)이 형성된다. 각 터치블럭(TB)에 형성된 터치전극(171)은, 이웃하는 터치블럭(TB)의 터치전극(171)과는 분리되어 이격된 형태로 패턴되어 있다. 즉, 이웃하는 터치블럭(TB)에 구성된 터치전극(171)은 서로 전기적으로 단선된 형태로 구성된다.

[0026] 어레이기판(110)의 제1영역(A1)에는 각 터치블럭(TB)과 연결되어 구동 신호를 전달하는 센싱배선(161)이 일방향을 따라 연장되어 형성되어 있다. 예를 들면, 센싱배선(161)은 데이터배선(도 3의 DL 참조)의 연장방향인 열방향을 따라 형성될 수 있다.

[0027] 센싱배선(161)은 해당 터치블럭(TB)의 터치전극(171) 하부에 위치하여 이 터치전극(171)에 직접 접촉하도록 구성된다. 즉, 어레이기판(110)에서 센싱배선(161)과 터치전극(171) 사이에 별도의 절연막이 형성되어 있지 않은 상태로, 센싱배선(161)은 그 상부의 해당 터치전극(171)에 직접 접속되도록 구성된다. 이처럼, 본 실시예에서는 센싱배선(161)과 터치전극(171) 사이에 별도의 절연막(즉, 보호막)을 형성하지 않게 됨으로써, 이 절연막 형성을 위한 마스크 공정이 저감될 수 있다.

[0028] 센싱배선(161)은 일단이 제1영역(A1)의 가장자리에서 센싱링크배선(175)과 직접 접촉하는 형태로 접속되고 해당 터치블럭(TB)까지 연장되어 해당 터치블럭(TB)의 터치전극(171)과 직접접촉하는 형태로 접속되도록 구성되어, 센싱링크배선(175)과 센싱패턴(161)을 연결하도록 구성된다.

[0029] 이와 같은 센싱배선(161)은 금속물질로서 예를 들면 저저항의 구리로 형성될 수 있으며, 이에 따라 센싱배선(161)을 통한 신호 지연을 개선할 수 있다.

[0030] 한편, 각 터치블럭 열에는 다수의 터치블럭(TB)이 배치되므로, 구동 신호가 입력되는 제2영역(A2)에서 상대적으로 멀리 위치하는(즉, 도면상 상대적으로 상부측에 위치하는) 터치블럭(TB)에 접속되는 센싱배선(161)은 제2영역(A2)에서 상대적으로 가까이 위치하는(즉, 도면상 상대적으로 하부측에 위치하는) 터치블럭(TB)을 가로지르게 된다. 이 경우에, 상대적으로 하부측에 위치하는 터치블럭(TB)의 터치전극(171)은, 상대적으로 상부측에 위치하는 터치블럭(TB)에 접속되는 센싱배선(161)을 경계로 하여 양측으로 분리되도록 구성되며, 이와 같이 분리된 터치전극 부분들 즉 분리부분들은 연결패턴(153)을 통해 서로 연결되도록 구성된다.

[0031] 이와 관련하여 도 2를 함께 참조하여 설명한다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 터치블럭 열에 2개의 터치블럭(TB)이 배치된 경우를 도시하였다. 그리고, 센싱배선(161)을 통한 터치블럭(TB)으로의 구동 신호 전달 경로를 기준으로 신호 입력 측에 가까이 위치하는 터치블럭(TB)을 제1터치블럭(TB1)이라 하고 신호 입력 측에 멀리 위치하는 터치블럭(TB)을 제2터치블럭(TB2)라고 하며, 제1,2터치블럭(TB1,TB2) 각각에 배치된 터치진극(171)을 제1,2터치전극(171a,171b)이라고 하고, 제1,2터치블럭(TB1,TB2) 각각에 접속되는 센싱배선(161)을 제1,2센싱배선(161a,161b)이라 한다.

[0032] 이 경우에, 상부측에 위치하는 제2터치블럭(TB2)에 접속되는 제2센싱배선(161b)은 하부측에 위치하는 제1터치블럭(TB1)을 가로지르게 된다. 이때, 만약 제1터치블럭(TB1)에 구성된 제1터치전극(171a)이 제2센싱배선(161b)이 가로질러 통과하는 영역에 형성되어 있으면, 제1터치전극(171a)은 제2센싱배선(161b)과 접속되는 문제가 발생하게 된다.

[0033] 이와 관련하여, 앞서 언급한 바와 같이, 어레이기판(110) 제조시 마스크 공정 저감을 위해 센싱배선(161)과 터치전극(171) 사이에 별도의 보호막을 형성하는 마스크 공정이 진행되지 않고, 센싱배선(161) 상에 직접 터치전극(171)을 형성하여 센싱배선(161)을 해당 터치블럭(TB)의 터치전극(171)에 접속하도록 구성하게 된다.

[0034] 이러한바, 제1터치블럭(TB1)을 가로질러 상부측에 위치하는 제2터치블럭(TB2)에 접속되는 제2센싱배선(161b)은 제1터치블럭(TB1)의 제1터치전극(171a)과는 전기적으로 단락된 상태로 구성되어야 할 것이므로, 제1터치전극(171a)은 제2센싱배선(161b)를 경계로 양측에 위치하는 부분이 서로 분리되어 분할된 형태로 구성되어야 한다.

[0035] 이때, 제2센싱배선(161b)을 경계로 양측으로 분리된 제1터치전극(171a)의 분리부(CP)들은 동일한 제1터치블럭(TB1)에 위치하게 되므로 서로 전기적으로 연결되도록 구성될 필요가 있다. 이를 위해, 제1터치전극(171a)의 분리부(CP)들은 점핑(jumping) 패턴으로서 연결패턴(153)을 통해 연결되도록 구성될 수 있다.

[0036] 이 연결패턴(153)은 화소영역의 화소전극(도 5의 151)과 동일 물질로 동일한 마스크 공정에서 형성되는 것이 바람직하며, 이 경우에는 연결패턴(153)을 형성하기 위한 별도의 마스크 공정이 진행될 필요가 없는 장점이 있다. 이때, 단면으로 보면 연결패턴(153)은 센싱배선(161) 및 터치전극(171) 하부에 절연막 즉 보호막(도 5의 155 참

조)을 사이에 두고 위치할 수 있으며, 이때 연결패턴(153)의 양단은 각각 분리부(CP)와 연결콘택홀(CHc)을 통해 연결되도록 구성될 수 있다. 그리고, 평면으로 볼 때 연결패턴(153)은 제2센싱배선(161b)과 교차하도록 연장되어 제1터치전극(171)의 분리부(CP)들을 연결하도록 구성될 수 있다.

[0037] 한편, 터치블럭(TB)으로의 구동 신호 전달과 관련하여, 표시구간으로서 매 프레임 동안에는, 센싱배선(161)에 공통전압이 인가되어 대응되는 터치전극(171)에 전달된다. 이에 따라, 해당 터치블럭(TB)의 각 화소영역에는 화소전극과 터치전극(171) 사이에 전계가 발생되어 액정을 구동하게 되고, 이로 인해 영상을 표시할 수 있게 된다.

[0038] 그리고, 표시구간 사이의 터치센싱구간으로서 이웃하는 프레임 사이의 블랭크(blank)구간 동안에는, 센싱배선(161)에 펄스 파형의 터치구동신호가 인가되어 터치전극(171)에 전달된다. 또한, 터치 유무에 따른 각 터치블럭(TB)의 정전용량 변화량에 해당되는 센싱신호가 해당 터치전극(171)을 통해 검출되어 대응되는 센싱배선(161)에 인가된다. 이와 같이 검출된 센싱신호를 통해 사용자의 터치 여부를 판단할 수 있게 된다.

[0039] 이처럼, 터치블럭(TB)에 형성된 터치전극(171)은 전계 발생을 위한 공통전극(171)의 기능과 함께 사용자 터치를 감지하기 위한 전극으로 기능하게 되므로, 얇은 두께의 인셀 터치 방식 액정표시장치(100)를 구현할 수 있게 된다.

[0040] 어레이기판(110)의 제2영역(A2)에는 액정표시장치(100)를 구동하기 위한 구동신호를 출력하는 구동IC가 실장되는 제3영역(A3)인 IC영역(A3)이 위치한다. 이 IC영역(A3)에는 구동IC의 대응되는 출력핀들과 접속되어 구동IC로부터 출력된 구동 신호들을 인가받는 패드들이 형성된다. 이와 같은 패드들은 제1영역(A1)에 형성된 대응되는 신호배선들과 링크배선들을 통해 연결될 수 있다.

[0041] 이와 관련하여 예를 들면, 제1영역(A1)에는 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선 및 데이터배선(도 3의 GL,DL 참조)과 센싱배선(161)과 같은 신호배선들이 배치되는데, 이들 신호배선들에 대응되는 게이트패드 및 데이터패드(미도시)와 센싱패드(SP)와 같은 패드들이 IC영역(A3)에 형성될 수 있다. 그리고, 이들 패드들을 해당 신호배선들에 연결하기 위한 게이트링크배선 및 데이터링크배선(미도시)과 센싱링크배선(175)과 같은 링크배선들이 제2영역(A2)에 형성될 수 있다. 여기서, 설명의 편의를 위해, 본 실시예에서는 센싱패드(SP)와 센싱링크배선(175)을 도시하였다.

[0042] 센싱링크배선(175)은 일단에서 패드콘택홀(CHp)을 통해 센싱패드(SP)와 접촉되고, 제2영역(A2)으로부터 제1영역(A1) 내부로 연장되어 센싱배선(161)과 직접 접촉하도록 구성된다.

[0043] 이러한바, 센싱링크배선(175)은 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 내의 IC영역(A3) 사이에 존재하게 되므로, 제1영역(A1)에 위치하는 컬러필터기판(190)과 IC영역(A3)에 실장되는 구동IC에 의해 덮히지지 않고 외부에 노출된다.

[0044] 이때, 본 실시예에서는 외부 환경에 노출되는 센싱링크배선(175)에 대해 터치전극(171)과 동일한 물질로 동일한 마스크 공정에서 형성하는 것을 특징으로 한다. 즉, 센싱링크배선(175)으로서 종래의 전식에 취약한 구리 대신에 전식에 강한 특성을 갖는 ITO와 같은 투명도전물질로 형성하게 된다.

[0045] 이처럼, 본 실시예에서는, 제2영역(A2)에 위치하여 외부 환경에 직접 노출되는 센싱링크배선(175)을 터치전극(171)을 형성하는 ITO와 같은 투명도전물질로 형성하고, 이를 제1영역(A1) 내부로 연장시켜 저저항 금속물질로서 구리로 형성된 센싱배선(161) 부분에 직접 접촉하도록 구성하게 된다.

[0046] 이에 따라, 별도의 마스크 공정 추가 없이 센싱링크배선(175)이 외부 환경에 직접 노출되더라도 전식되는 문제는 근원적으로 해소될 수 있게 되므로, 종래에 구리로 형성된 센싱링크배선을 사용함에 따라 센싱링크배선에 전식이 발생되는 문제를 개선할 수 있게 된다.

[0047] 이하, 액정표시장치(100)의 어레이기판(110)의 구조에 대해 도 3 내지 6을 더 참조하여 상세하게 설명한다.

[0048] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이기판의 제1영역에 위치하는 터치블럭 일부를 도시한 평면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 어레이기판의 제2영역의 일부 및 이 근방의 제1영역 일부를 도시한 평면도이다. 그리고, 도 5는 도 3의 절단선 V-V를 따라 도시한 단면도이고, 도 6은 도 4의 절단선 VI-VI을 따라 도시한 단면도이다.

[0049] 도 3 내지 6을 참조하면, 어레이기판(110)의 제1영역(A1)에는 제1방향으로서 행방향을 따라 연장된 다수의 게이트배선(GL)이 기판(111) 상에 형성되어 있다. 게이트배선(GL) 상에는 게이트절연막(130)이 형성되며, 게이트절연막(130) 상에는 제2방향으로서 열방향을 따라 연장된 다수의 데이터배선(DL)이 형성된다.

[0050] 이와 같이 서로 교차하는 게이트배선 및 데이터배선(GL, DL)에 의해, 매트릭스(matrix) 형태로 배치된 다수의 화소영역(P)이 정의된다.

[0051] 각 화소영역(P)에는, 게이트배선 및 데이터배선(GL, DL)과 연결된 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다.

[0052] 박막트랜지스터(T)는, 게이트배선(GL)과 연결된 게이트전극(121)과, 게이트전극(121) 상의 게이트절연막(130) 상에 위치하는 반도체층(131)과, 반도체층(131) 상에 서로 이격된 소스전극 및 드레인전극(141,143)을 포함할 수 있다. 여기서, 소스전극(141)은 데이터배선(DL)과 연결된다.

[0053] 소스전극 및 드레인전극(141,143)과 데이터배선(DL) 상에는 제1보호막(145)이 형성될 수 있다. 제1보호막(145)에는 드레인전극(143)을 노출하는 드레인콘택홀(CHd)이 형성된다. 여기서, 제1보호막(145)은, 예를 들면, 포토 아크릴(photo acryl: PAC)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있는데 이에 한정되지는 않는다. 이때, 유기절연물질로 제1보호막(145)이 형성된 경우에 기판 면은 실질적으로 평탄화될 수 있게 된다.

[0054] 제1보호막(145) 상에는 각 화소영역(P) 별로 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(143)과 드레인콘택홀(CHd)을 통해 연결되는 화소전극(151)이 형성되어 있다. 이와 같은 화소전극(151)은 화소영역(P) 내에서 실질적으로 판 형상으로 형성될 수 있다. 그리고, 화소전극(151)은 ITO,IZO,ITZO 등의 투명도전물질로 형성된다.

[0055] 더욱이, 제1보호막(145) 상에는 화소전극(151)과 동일 물질로 동일한 마스크 공정에서 형성되는 연결패턴(도 2의 153 참조)이 형성될 수 있다. 이와 관련하여, 앞서 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 해당 터치블럭(TB)을 가로질러 이와 이웃하는 터치블럭(TB)에 접속되는 센싱배선(161)을 경계로 하여 해당 터치블럭(TB)의 터치전극(171)이 양측으로 분리된 분리부(도 2의 CP 참조)를 포함하도록 구성된 경우에, 연결패턴은 터치전극(171)의 분리부들 간을 연결하게 된다.

[0056] 화소전극(151)과 연결패턴 상에는 제2보호막(155)이 형성될 수 있다. 제2보호막(155)은 단일층이나 2층 이상의 다중층 구조로 형성될 수 있다. 이와 같은 제2보호막(155)은 무기절연물질 및/또는 유기절연물질로 형성될 수 있다. 제2보호막(155)에는 연결패턴의 양단을 각각 노출하는 연결콘택홀(도 2의 CHc 참조)이 형성될 수 있다.

[0057] 제2보호막(155) 상에는 열방향을 따라 연장된 센싱배선(161)이 형성될 수 있다. 센싱배선(161)은 저저항물질로서 구리(Cu)로 형성되는 것이 바람직하다.

[0058] 센싱배선(161)은 데이터배선(DL) 상부에 위치하며 데이터배선(DL)과 중첩되도록 구성될 수 있다. 이처럼, 센싱배선(161)을 비표시요소인 데이터배선(DL)과 중첩되게 배치하게 되면, 센싱배선(161)에 의해 개구율이 저하되는 것을 방지하고 또한 센싱배선(161)의 폭을 최대한 증가시켜 저항을 감소시킬 수 있다.

[0059] 한편, 제2보호막(155)과 센싱배선(161)은 동일한 마스크 공정으로서 하프톤 마스크를 사용한 마스크 공정을 통해 형성되도록 구성되는데, 이와 같이 동일한 마스크 공정으로 형성됨에 따라 센싱배선(161)은 하부의 제2보호막(155)과 직접 접촉하도록 구성된다.

[0060] 이처럼, 제2보호막(155)과 센싱배선(161)을 동일 마스크 공정으로 형성함으로써, 어레이기판 제조시 마스크 공정이 저감되는 장점이 있다. 이와 관련하여, 센싱배선(161) 상에 별도의 보호막을 형성하는 경우에, 이 보호막에 대한 마스크 공정이 추가적으로 진행되어 마스크 공정이 증가되고 제조비용이 상승하게 된다.

[0061] 반면에, 본 실시예에서와 같이, 센싱배선(161) 상에 별도의 보호막을 형성하지 않고 그 대신에 이를 센싱배선(161) 하부의 제2보호막(155)으로 배치하고, 제2보호막(155)과 센싱배선(161)을 동일 마스크 공정으로 형성함으로써, 결과적으로 마스크 공정이 저감되고 제조비용이 절감될 수 있게 된다.

[0062] 센싱배선(161)과 제2보호막(155) 상에는 터치블럭(TB) 단위로 터치전극(171) 즉 공통전극(171)이 형성된다. 공통전극(171)은 하부에 위치하는 센싱배선(161)과 제2보호막(155)과 직접 접촉하도록 구성되며, 공통전극(171)은 ITO,IZO,ITZO 등의 투명도전물질로 형성된다. 그리고, 이웃하는 터치블럭(TB)에 접속되는 센싱배선(161)이 가로질러 통과하는 터치블럭(TB)에 대해서는, 공통전극(171)은 센싱배선(161)을 경계로 양측으로 분리된 분리부(도 2의 CP 참조)들을 포함하게 되며, 이 분리부들 각각은 하부의 연결패턴(도 2의 153 참조)과 연결콘택홀(도 2의 CHc 참조)에 접속되도록 구성된다.

[0063] 또한, 공통전극(171)은 각 화소영역(P)에 대응하여 화소전극(151)과 마주보는 바(bar) 형상의 다수의 전극패턴(172)을 포함하고, 전극패턴(172) 사이에는 화소전극(151)과 마주보는 개구(173)가 형성될 수 있다.

[0064] 여기서, 다수의 전극패턴(172)은 데이터배선(DL)의 연장방향을 따라 연장되는 형태로 형성될 수 있다. 그리고, 다수의 전극패턴(172)은, 데이터배선(DL)에 근접하여 화소영역(P)의 최외측에 위치하는 제1전극패턴(172a)과,

제1전극패턴(172a)의 너측에 위치하는 제2전극패턴(172b)을 포함할 수 있다.

[0065] 여기서, 제1전극패턴(172a)은 데이터배선(DL)보다 넓은 폭을 가져 실질적으로 하부의 데이터배선(DL)을 가리는 형태로 형성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 제1전극패턴(172a)은 데이터배선(DL)과 중첩되는 센싱패턴(161) 보다 넓은 폭으로 센싱패턴(161)을 완전히 덮도록 형성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.

[0066] 이와 같은 형태로 제1전극패턴(172a)을 형성하게 되면, 제1전극패턴(172a)은 데이터배선(DL)과 화소전극(151) 사이의 차폐전극으로서 기능하여 이들 간의 전기적 간섭을 방지할 수 있게 된다.

[0067] 그리고, 너부에 위치하는 제2전극패턴(172b)은 제1전극패턴(172a)보다 작은 폭을 갖도록 형성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.

[0068] 한편, 어레이기판(110)의 제2영역(A2)에는 기판(111) 상의 게이드절연막(130) 상에 센싱패드전극(144) 즉 제1패드전극(144)이 형성될 수 있다. 이와 같은 제1패드전극(144)은 제2영역(A2) 내의 IC영역(A3)에 형성된다. 그리고, 제1패드전극(144)은 소스전극 및 드레인전극(141,143)과 동일 물질로 동일한 마스크 공정에서 형성될 수 있다.

[0069] 제1패드전극(144) 상에는 화소전극(151)과 동일 물질로 동일한 마스크 공정에서 형성된 중간패드전극(154) 즉 제2패드전극(154) 형성될 수 있다. 이 제2패드전극(154)은 하부의 제1패드전극(144)과 센싱패드(SP)를 구성할 수 있게 된다.

[0070] 여기서, 제2패드전극(154)은 하부의 제1패드전극(144)과 직접 접촉하도록 형성될 수 있는데, 이 경우에 IC영역(A3)에는 제1보호막(145)이 제거된 상태가 되어 제1패드전극(144)은 상부의 제2패드전극(154)과 콘택홀 없이 직접 접촉하도록 구성될 수 있게 된다. 이처럼, IC영역(A3)에 제1보호막(145)이 제거되면, 결과적으로 IC영역(A3)의 패드콘택홀(CHp)의 단차(즉, 깊이)가 낮아지게 되어, 패드콘택홀(CHp) 내에서의 센싱링크배선(175)과 센싱패드(SP) 간의 전기적 단선이 방지될 수 있고, 또한 IC영역(A3)의 두께를 줄임으로써 구동IC가 실장된 상태의 액정표시장치(100)의 두께 증가를 개선할 수 있다.

[0071] 한편, 전술한 바와 달리, 센싱패드(SP)에 있어 제2패드전극(154)이 생략될 수 있다. 그리고, 제1보호막(145)이 IC영역(A3)에 형성되도록 구성될 수도 있다.

[0072] 제2패드전극(154) 상에는 제2보호막(155)이 형성되며, 제2보호막(155)에는 센싱패드(SP) 즉 제2패드전극(154)을 노출하는 패드콘택홀(CHp)이 형성된다. 이와 같은 제2보호막(155)은 제1영역(A1)으로부터 제2영역(A2)으로 연장된 형태로 실질적으로 어레이기판(110)의 전면에 형성될 수 있다.

[0073] 제2보호막(155) 상에는 터치전극(171) 즉 공통전극(171)과 동일 물질로 동일한 마스크 공정을 통해 형성된 센싱링크배선(175)이 형성된다. 센싱링크배선(175)은 하부의 제2보호막(155)과 직접 접촉하며, 일단에서 패드콘택홀(CHp)을 통해 센싱패드(SP)와 접촉하게 된다.

[0074] 특히, 센싱링크배선(175)은 제2영역(A2)으로부터 제1영역(A1)의 내부 가장자리로 연장되어 센싱배선(161)과 직접 접촉하여 연결된다. 즉, 센싱링크배선(175)의 타단은 센싱배선(161)의 일단과 직접 접촉하도록 구성된다.

[0075] 전술한 바와 같이, 본 실시예에서는 제2영역(A2)에 위치하며 외부 환경에 직접 노출되는 센싱링크배선(175)을 터치전극(171)과 동일한 공정에서 동일 물질인 투명도전물질로 형성하고, 이 센싱링크배선(175)을 제1영역(A1) 내부로 연장시켜 센싱배선(161)의 일단에 직접 접촉하도록 구성하게 된다.

[0076] 이에 따라, 센싱링크배선(175)이 외부 환경에 직접 노출되더라도, 종래에 구리로 형성된 센싱링크배선을 사용함에 따라 센싱링크배선에 전식이 발생되는 문제를 근원적으로 개선할 수 있게 된다.

[0077] 또한, 센싱링크배선(175)을 저저항의 구리 대신에 ITO와 같은 투명도전물질로 형성하더라도, 터치블럭까지의 신호 전달 경로에서의 저항 특성은 실질적으로 별다른 차이가 없어 구동 신호 지연 문제가 유발되지 않게 된다. 즉, 센싱링크배선(175)은 센싱배선(161)에 비해 상대적으로 매우 짧은 길이를 갖게 되는바, 터치블럭(TB)에 대한 신호 전달 경로에서 차지하는 비중은 무시할 수 있을 정도로 매우 낮으므로, 투명도전물질로 센싱링크배선(161)을 형성하더라도 신호 전달 경로에서의 저항 특성은 종래와 비교하여 실질적인 차이가 없는 수준에 해당되어, 터치블럭(TB)에 대한 신호 지연 문제가 실질적으로 유발되지는 않는다 할 것이다. 이와 관련하여 도 7을 더 참조할 수 있다.

[0078] 도 7은 본 발명의 실시예와 종래의 인셀 터치 방식 액정표시장치에서 구동IC로부터 가장 멀리 떨어져 위치하는 터치블럭까지의 신호 전달 경로의 저항 특성을 측정한 실험 결과를 도시한 도면으로서, 도 7에서 X 축은 해당

터치블럭에 인가되는 전압을 나타내고, Y 축은 신호 전달 경로의 저항을 나타낸다.

[0079] 도 7을 참조하면, 본 실시예의 투명도전물질로 형성된 센싱링크배선(175)을 사용하는 경우(실선으로 표시된 그래프)가 종래의 구리로 형성된 센싱링크배선을 사용하는 경우(점선으로 표시된 그래프)에 비해 다소나마 높은 저항을 갖게 되나, 이 차이는 실질적으로 터치블럭 구동에 있어 무의미한 수준에 해당된다. 따라서, 본 실시예에서와 같이 투명도전물질로 센싱링크배선을 형성하더라도 신호 지연 문제는 실질적으로 유발되지 않는다 할 것이다.

[0080] 전술한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일예로서, 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0081] 100: 액정표시장치 110: 어레이기판

111: 기판 121: 게이트전극

130: 게이트절연막 131: 반도체층

141: 소스전극 143: 드레인전극

144: 센싱패드전극(제1패드전극) 145: 제1보호막

151: 화소전극 153: 연결패턴

154: 중간패드전극(제2패드전극) 155: 제2보호막

161: 센싱배선 171: 터치전극(공통전극)

172,172a,172b: 전극패턴,제1전극패턴,제2전극패턴

173: 개구 175: 센싱링크배선

190: 대향기판(컬러필터기판)

GL,DL: 게이트배선,데이터배선

CHc,CHd,CHp: 연결콘택홀,드레인콘택홀,패드콘택홀

SP: 센싱패드

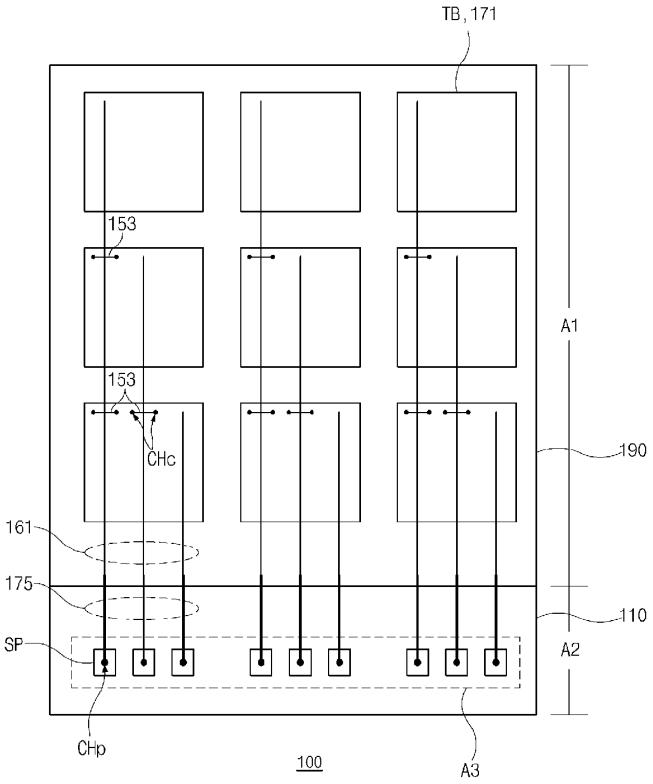
A1,A2,A3: 제1영역,제2영역,제3영역(IC영역)

TB: 터치블럭

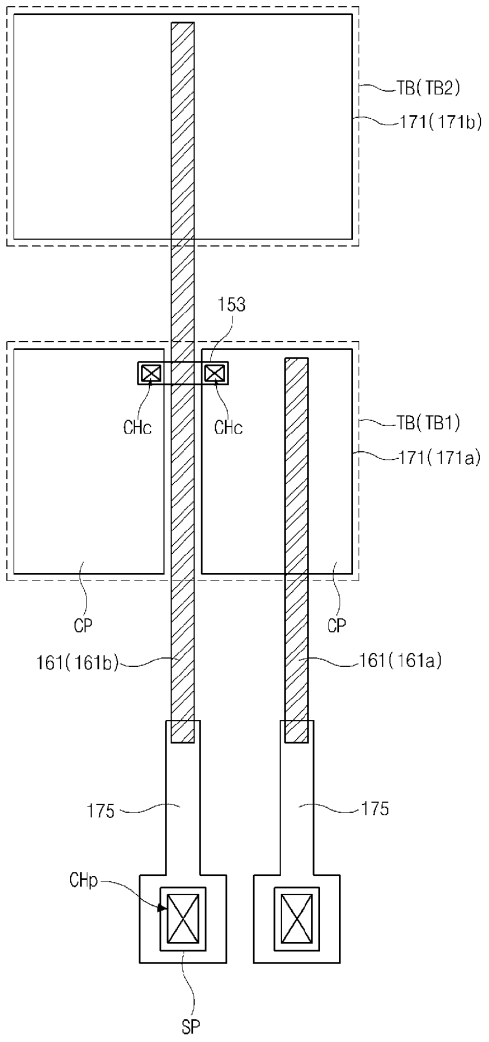
P: 화소영역

도면

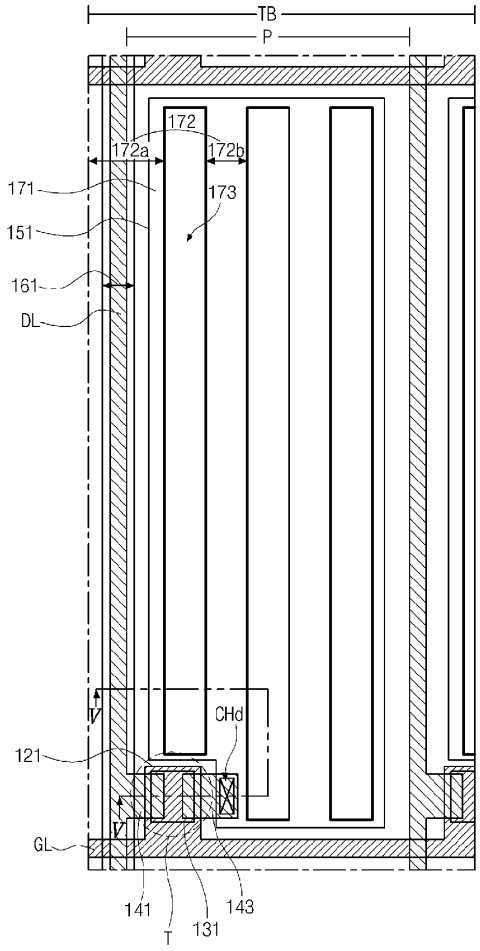
도면1



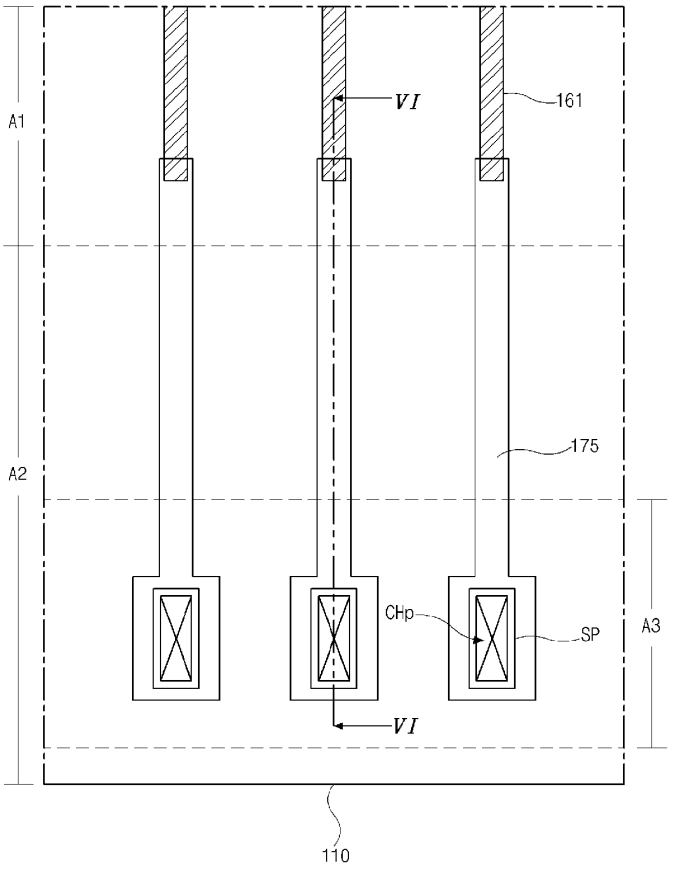
도면2


TB(TB2)
171(171b)
153
CHc
CHc
TB(TB1)
171(171a)
CP
CP
161(161b)
161(161a)
175
175
CHp
SP

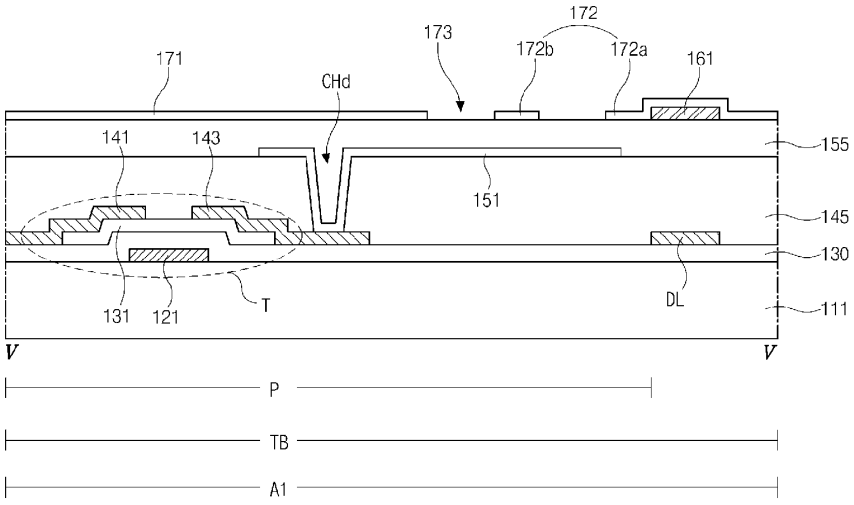
도면3



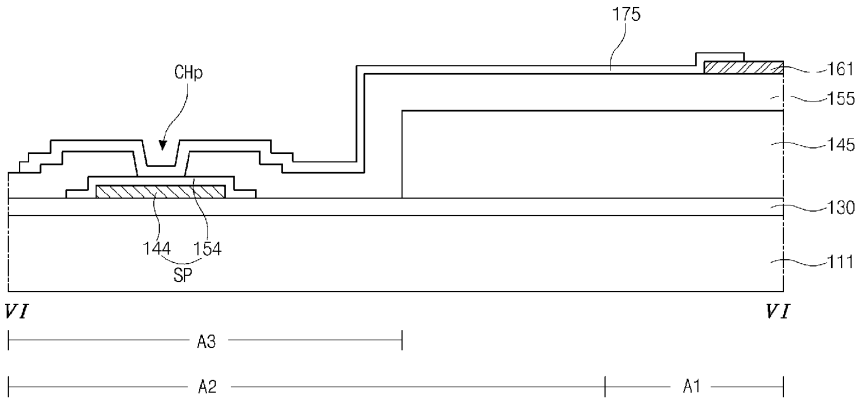
도면4


A1
A2
A3
VI
161
175
CHp
SP
VI
110

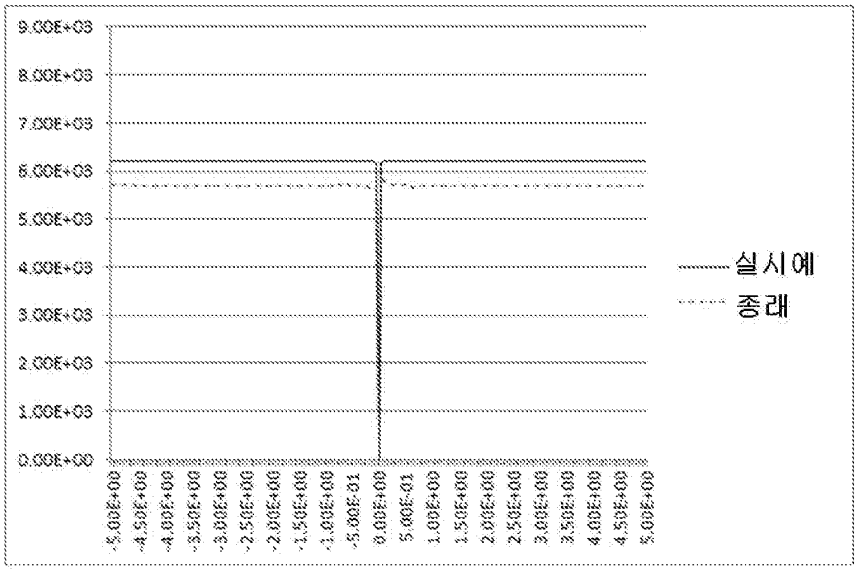
도면5


172
173
171
172b
172a
161
CHd
141
143
155
151
145
130
131
121
T
DL
111
V
V
P
TB
A1

도면6


175
CHp
161
155
145
130
144
154
SP
111
VI
VI
A3
A2
A1

도면7


9.00E+03
8.00E+03
7.00E+03
6.00E+03
5.00E+03
4.00E+03
3.00E+03
2.00E+03
1.00E+03
0.00E+00
실시예
종래

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0062368
(43) 공개일자 2016년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0164942
(22) 출원일자 2014년11월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김도반
부산광역시 부산진구 백양대로208번길 144 우드빌 아파트 116동 1307호
이종균
경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11 일산 위브더제니 102동 907호
김미성
경기도 부천시 원미구 계남로 72 진달래마을 222 4동 1601호
(74) 대리인
오세일

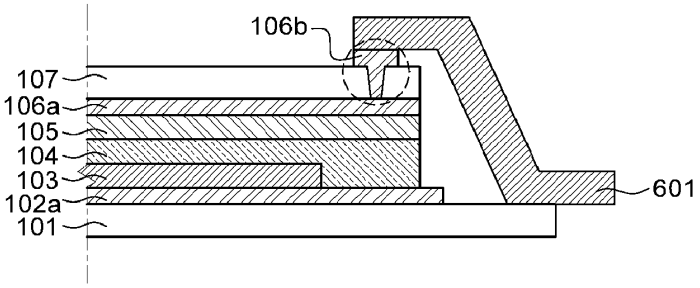
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **터치 패널 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 명세서는 표시장치를 개시한다. 상기 표시장치는 제1 플렉서블 기판의 일 면에 형성된 터치 전극 층; 제2 플렉서블 기판의 일 면에 형성된 유기 발광 소자 층; 상기 터치 전극 층을 제어하는 터치 드라이버;를 포함하고, 상기 터치 전극 층이 구비된 면의 반대 면에는 상기 터치 전극 층과 상기 터치 드라이버를 연결하는 연결부가 구비된다.

대 표 도 - 도5



명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 플렉서블 기판의 일 면에 형성된 터치 전극 층;

제2 플렉서블 기판의 일 면에 형성된 유기 발광 소자 층; 및

상기 터치 전극 층을 제어하는 터치 드라이버;를 포함하고,

상기 터치 전극 층이 구비된 면의 반대 면에는 상기 터치 전극 층과 상기 터치 드라이버를 연결하는 연결부가 구비된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 터치 전극 층은 상기 제1 플렉서블 기판의 내부 면에 구비되고, 상기 연결부는 상기 제1 플렉서블 기판의 콘택트 홀(contact hole)을 통해 상기 터치 전극 층과 연결된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 터치 드라이버는 외부 회로기판에 실장되고,

상기 제2 플렉서블 기판의 일 측면에는 상기 외부 회로기판을 전기적으로 연결하기 위한 패드(pad)부가 위치하며,

상기 연결부부터 상기 패드부까지 연장되는 추가 배선을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 터치 드라이버는 외부 회로기판에 실장되고,

상기 연결부는 상기 제1 플렉서블 기판의 외부 면에서 상기 외부 회로기판과 연결되는 패드부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자층과 상기 터치 전극 층은 접착 층을 사이에 두고 서로 마주보는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 플렉서블 기판은 투명 플라스틱 기판이고, 상기 제2 플렉서블 기판은 유색 플라스틱 기판인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

한 쌍의 플라스틱 기판; 및

상기 한 쌍의 플라스틱 기판 중 어느 하나의 일 면에 위치한 터치 전극 층을 포함하며,

상기 터치 전극 층에서부터 감지된 터치 입력 신호를 터치구동회로로 전달하는 전기 배선은, 도전 필름을 통하

지 않고 상기 터치구동회로가 탑재된 회로 기판과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 전기 배선은, 상기 플라스틱 기판들 중에서 상기 터치 전극 층이 형성된 면의 반대 면에서 상기 회로 기판과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 전기 배선은 상기 터치 전극 층과 반대 면에 형성되고, 홀(hole)을 통해 상기 회로 기판과 연결된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 전기 배선은 상기 터치 전극 층을 포함하지 않은 기판 상에 위치한 패드(pad)까지 연장된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 11

제1 플렉서블 기판의 일 면에, 터치 전극 층을 형성하는 단계;

제2 플렉서블 기판의 일 면에, 유기 발광 소자 층을 형성하는 단계;

상기 터치 전극 층이 상기 제1 플렉서블 기판과 상기 제2 플렉서블 기판 사이에 위치하도록 상기 제1 플렉서블 기판과 상기 제2 플렉서블 기판을 합착하는 단계;

상기 제1 플렉서블 기판을 관통하는 홀(hole)을 형성하는 단계;

상기 홀을 통하여 상기 터치 전극 층과 접하는 연결부를 형성하는 단계; 및

상기 연결부와 상기 터치 전극을 제어하는 터치 드라이버가 실장된 회로기판을 전기적으로 연결하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 연결부와 상기 회로기판을 연결하는 단계는, 상기 회로기판을 상기 제1 플렉서블 기판 상에서 상기 연결부와 접하도록 배치하는 단계인 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 연결부와 상기 회로기판을 연결하는 단계는,

상기 회로 기판을 전기적으로 연결하는 패드(Pad)부를 상기 제2 플렉서블 기판 상에 형성하는 단계,

상기 제1 플렉서블 기판 상에서 상기 홀을 통하여 상기 터치 전극 층과 접하는 전기 배선을 상기 제2 플렉서블 기판의 패드부까지 연장되어 접하도록 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 터치 패널을 포함하는 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대전화, 태블릿PC, 노트북 등을 포함한 다양한 종류의 전자제품에는 평판표시장치(Flat Panel Display, FPD)가 이용되고 있다. 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD), 유기발광 표시장치(Organic Emitting Display Device, OLED), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device, PDP), 양자점 표시장치(Quantum Dot Display Device), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device, FED), 전기영동 표시장치(Electrophoretic Display Device, EPD) 등을 들 수 있는데, 이들은 공통적으로 화상을 구현하는 평판 표시패널을 필수적인 구성요소로 하는 바, 평판 표시패널은 고유의 발광 또는 편광 혹은 그 밖의 광학 물질층을 사이에 두고 한 쌍의 투명 절연기판을 대면 합착시킨 구성을 갖는다.

[0003] 한편, 표시장치가 장착된 전자제품에 제어신호를 입력하는 방법으로는, 터치패널을 이용하는 방법과, 버튼을 이용하는 방법이 있으나, 최근에는 터치패널을 이용하는 방법이 널리 이용되고 있다.

[0004] 표시장치에 터치패널을 구성하는 방법으로는, 상판 부착형(add-on type), 상판 일체형(on-cell type), 터치 센서 내장형(integrated type 또는 in-cell type) 등이 있다.

[0005] 상판 부착형은 표시장치와 터치 센서가 형성된 터치 패널을 개별적으로 제조한 후에, 표시장치의 상판에 터치 패널을 부착하는 방식이다. 상판 일체형은 표시장치의 상부 유리 기판 표면에 터치센서를 직접 형성하는 방식이다. 터치 센서 내장형은 표시장치의 내부에 터치 센서를 내장하여 표시장치의 박형화를 달성하고 내구성을 높일 수 있는 방식이다.

[0006] 터치 센서 내장형은 내구성과 박형화가 가능하다는 점에서 상판 부착형과 상판 일체형의 터치 센서의 단점을 해결할 수 있다는 점에서 관심이 집중되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 명세서의 목적은, 터치 패널을 포함하는 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다. 보다 구체적으로 본 명세서는 기판 사이에 도전 필름으로 인한 단차가 발생하지 않는 터치 패널 및 그 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 명세서의 일 실시예에 따라 표시장치가 제공된다. 상기 표시장치는 제1 플렉서블 기판의 일 면에 형성된 터치 전극 층; 제2 플렉서블 기판의 일 면에 형성된 유기 발광 소자 층; 상기 터치 전극 층을 제어하는 터치 드라이버;를 포함하고, 상기 터치 전극 층이 구비된 면의 반대 면에는 상기 터치 전극 층과 상기 터치 드라이버를 연결하는 연결부가 구비된다.

[0009] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 표시장치의 제조 방법이 제공된다. 상기 방법은 제1 플렉서블 기판의 일 면에, 터치 전극 층을 형성하는 단계; 제2 플렉서블 기판의 일 면에, 유기 발광 소자 층을 형성하는 단계; 상기 터치 전극 층이 상기 제1 플렉서블 기판과 상기 제2 플렉서블 기판 사이에 위치하도록 상기 제1 플렉서블 기판과 상기 제2 플렉서블 기판을 합착하는 단계; 상기 제1 플렉서블 기판을 관통하는 홀(hole)을 형성하는 단계; 상기 홀을 통하여 상기 터치 전극 층과 접하는 연결부를 형성하는 단계; 상기 연결부와 상기 터치 전극을 제어하는 터치 드라이버가 실장된 회로기판을 전기적으로 연결하는 단계; 를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 명세서의 실시예에 의하면 상하 기판 사이에 삽입된 도전 필름 없이 터치 패널을 구현할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치는 도전 필름으로 인하여 나타나는 단차가 사라짐으로써, 터치 전극 층의 갈라짐(crack) 문제 및 접착 층의 파손 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 뮤추얼 방식의 터치패널을 나타낸 예시도이다.

도 3은 셀프캡 방식의 터치패널을 나타낸 예시도이다.

도 4는 터치 패널을 포함하고 있는 표시장치의 일 예시도이다.

도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 명세서의 실시예를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 한정되는 것은 아니다.

[0013] 본 명세서의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양한 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 또는 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다.

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0015] 일반적으로, 터치패널은 그 배치 위치에 따라 다양한 형태로 구성될 수 있다. 즉, 터치패널은 터치전극이 컬러필터기판의 상단면에 부착되는 형태(온 셀 타입(On-cell type))로 구성되거나, 터치전극이 표시장치를 구성하는 셀 내부에 형성되는 형태(인 셀 타입(In-cell type))로 구성되거나, 터치전극을 구성하는 두 개의 전극들 중 어느 하나는 표시장치의 TFT기판에 형성되고, 다른 하나는 컬러필터기판의 상단면에 형성되는 형태(하이브리드 인 셀 타입(Hybrid type))로 구성될 수 있다. 본 명세서의 실시예는 인셀(In-Cell) 타입 및 하이브리드 인셀(Hybrid In-Cell) 타입 등과 같이 터치패널이 표시장치의 패널에 일체로 형성되어 있는 표시장치에 적용될 수 있다. 따라서, 이하에서는, 터치패널이 일체로 형성되어 있는 패널을 인셀 터치패널이라 하며, 인셀 터치패널을 일 예로 하여 본 발명이 설명된다. 인셀 터치패널은, 인셀 터치패널에 형성되어 있는 전극이 공통전극 및 터치전극으로 이용될 수 있도록 형성될 수 있으며, 공통전극이 요구되는 다양한 형태의 표시장치에 적용될 수 있다.

[0016] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 2는 뮤추얼(mutual) 방식의 터치패널을 나타낸 예시도이며, 도 3은 셀프캡(self cap.) 방식의 터치패널을 나타낸 예시도이다.

[0017] 도 1을 참조하여 보면, 본 명세서에 따른 표시장치는, 터치전극이 일체로 형성되어 있는 터치패널(100); 상기 터치패널로부터 수신된 감지신호를 이용하여 터치가 인식된 터치 좌표를 산출하며 상기 터치 좌표를 권련 응용 프로그램으로 출력하는 터치 드라이버(600); 상기 터치패널에 형성된 게이트 라인들과 데이터 라인들로 출력될 신호들을 제어하는 구동부(200, 300, 400)를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 터치패널(100)은 게이트 라인들(GL1 내지 GLg)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLd)의 교차로 정의되는 영역마다 형성된 픽셀들을 포함하며, 상기 픽셀들 각각에는 박막트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다.

[0019] 상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인으로부터 공급되는 스캔 신호에 응답하여, 상기 데이터 라인으로부터 공급된 데이터 전압을 상기 픽셀 전극에 공급한다.

[0020] 한편, 상기 터치패널(100)은 저항막 방식, 정전용량 방식 등 다양한 형태로 구성될 수 있다. 정전용량 방식은 다시, 뮤츄얼(mutual) 방식과, 셀프캡(self cap) 방식으로 구분될 수 있다.

[0021] 뮤추얼 방식의 터치패널(130)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 구동펄스가 입력되는 복수의 구동전극(111) 및 구동펄스에 의해 생성된 감지신호가 유도되는 복수의 수신전극(121)을 포함한다. 구동전극(111) 및 수신전극들을 통칭하여 터치 전극이라 한다.

[0022] 셀프캡 방식의 터치패널(130)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 구동펄스가 입력되는 복수의 터치전극(131)들을 포

함한다.

[0023] 즉, 뮤추얼 방식의 터치패널(130)에서는, 터치전극이 구동전극(111) 및 수신전극(121)으로 구분되나, 셀프캡 방식의 터치패널(130)에는, 동일한 기능을 수행하는 복수의 터치전극(131)들이 형성되어 있다.

[0024] 한편, 상기 터치전극은, 영상출력기간에는 상기 픽셀들로 공급될 공통전압을 공급받으며, 터치감지기간에는 터치감지를 위한 구동펄스를 공급받는다. 즉, 상기 터치전극은, 영상출력을 위한 기능 및 터치감지를 위한 기능을 일정 기간 동안 반복적으로 수행한다.

[0025] 상기 구동부(200, 300, 400)는, 상기 데이터 라인들로 데이터 전압을 출력하고, 상기 게이트 라인들로 스캔 신호를 출력하는 것으로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 전압을 출력하기 위한 데이터 드라이버(300), 상기 스캔 신호를 출력하기 위한 게이트 드라이버(200) 및 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버의 기능을 제어하는 타이밍 컨트롤러(400)로 구성될 수 있다. 상기 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버(300) 및 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 표시장치의 크기, 표시장치의 기능 등에 따라, 다양한 형태로 상기 터치패널에 연결될 수 있다.

[0026] 상기 데이터 드라이버(300)는, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 전송되어온 디지털 영상데이터를 데이터 전압으로 변환하여 상기 게이트 라인에 스캔 신호가 공급되는 1수평기간마다 1수평라인분의 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인들에 공급한다. 상기 데이터 드라이버(300)는, 칩온필름(COF) 형태로 상기 패널(100)에 연결되는 적어도 하나 이상의 소스 드라이브 IC들로 구성될 수 있다.

[0027] 상기 데이터 드라이버(300)는, 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여, 상기 영상데이터를 상기 데이터 전압으로 변환시킨 후 상기 데이터 라인으로 출력시킨다. 이를 위해, 상기 데이터 드라이버(300)는, 쉬프트 레지스터부, 래치부, 디지털 아날로그 변환부(DAC) 및 출력버퍼를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 쉬프트 레지스터부는, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 수신된 데이터 제어신호들(SSC, SSP 등)을 이용하여 샘플링 신호를 출력한다. 상기 래치부는 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 순차적으로 수신된 상기 디지털 영상데이터(Data)를 래치하고 있다가, 상기 디지털 아날로그 변환부(DAC)(330)로 동시에 출력하는 기능을 수행한다. 상기 디지털 아날로그 변환부는 상기 래치부로부터 전송되어온 상기 영상데이터들을 동시에 정극성 또는 부극성의 데이터 전압으로 변환하여 출력한다. 즉, 상기 디지털 아날로그 변환부는, 상기 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압을 이용하여, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 전송되어온 극성제어신호(POL)에 따라, 상기 영상데이터들을 정극성 또는 부극성의 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터 라인들로 출력한다. 이 경우, 상기 감마전압 발생부는 상기 입력전압(Vdd)을 이용하여 상기 영상데이터를 상기 데이터 전압으로 변환시킨다.

[0029] 상기 출력버퍼는 상기 디지털 아날로그 변환부로부터 전송되어온 정극성 또는 부극성의 데이터 전압을, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 전송되어온 소스출력인에이블신호(SOE)에 따라, 상기 패널의 데이터 라인(DL)들로 출력한다.

[0030] 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 외부 시스템(미도시)으로부터 입력되는 타이밍 신호, 즉, 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 이용하여, 상기 게이트 드라이버(200)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 상기 데이터 드라이버(300)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 생성하며, 상기 데이터 드라이버(300)로 전송될 영상데이터(RGB)를 생성한다.

[0031] 이를 위해, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 외부 시스템으로부터 입력영상데이터(Input Data) 및 타이밍 신호들을 수신하기 위한 수신부, 각종 제어신호들을 생성하기 위한 제어신호 생성부, 상기 입력영상데이터를 재정렬하여, 재정렬된 영상데이터(Data)를 출력하기 위한 데이터 정렬부 및 상기 제어신호들과 상기 영상데이터를 출력하기 위한 출력부를 포함할 수 있다. 즉, 상기 타이밍 컨트롤러는, 상기 외부 시스템으로부터 입력되는 입력영상데이터(Input Data)를 상기 패널(100)의 구조 및 특성에 맞게 재정렬시켜, 재정렬된 상기 영상데이터를 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다. 이러한 기능은, 상기 데이터 정렬부에서 실행될 수 있다.

[0032] 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 외부 시스템으로부터 전송되어온 타이밍 신호들, 즉, 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync) 및 데이터인에이블신호(DE) 등을 이용하여, 상기 데이터 드라이버를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS) 및 상기 게이트 드라이버를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)를 생성하여, 상기 제어신호들을 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버로 전송하는 기능을 수행한다. 이러한 기능은, 상기 제어신호 생성부에서 실행될 수 있다.

[0033] 상기 제어신호 생성부에서 발생되는 데이터 제어신호들에는 소스 스타트 펄스(SSP), 소스 쉬프트 클럭신호(SSC), 소스 출력 이네이블 신호(SOE), 극성제어신호(POL) 등이 포함된다.

[0034] 상기 제어신호 생성부에서 발생되는 게이트 제어신호(GCS)들로는 게이트 스타트 펄스(GSP), 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE), 게이트 스타트신호(VST), 게이트클럭(GCLK) 등이 있다.

[0035] 또한, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 1프레임 기간 중, 영상출력기간에는 상기 데이터 드라이버(300)와 상기 게이트 드라이버(200)를 구동시켜 상기 터치패널(100)을 통해 영상이 출력되도록 하며, 1프레임 기간 중, 터치감지기간에는 상기 터치 드라이버(600)를 구동시켜 터치가 감지되도록 한다.

[0036] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 타임 컨트롤러(400)에서 전송되는 게이트 제어신호를 이용하여, 상기 게이트 라인들(GL1 내지 GLg) 각각에 순차적으로 게이트온 신호를 공급한다.

[0037] 여기서, 상기 게이트온 신호는 상기 게이트 라인들에 연결되어 있는 스위칭용 박막트랜지스터를 턴 온시킬 수 있는 전압을 말한다. 상기 스위칭용 박막트랜지스터를 턴오프시킬 수 있는 전압은 게이트오프 신호라하며, 상기 게이트온 신호와 상기 게이트오프 신호를 총칭하여 스캔 신호라 한다.

[0038] 상기 박막트랜지스터가 N타입인 경우, 상기 게이트온신호는 하이레벨의 전압이며, 상기 게이트오프신호는 로우레벨의 전압이다. 상기 박막트랜지스터가 P타입인 경우, 상기 게이트온신호는 로우레벨의 전압이며, 상기 게이트오프신호는 하이레벨의 전압이다.

[0039] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 패널(100) 내에 실장되는 게이트인패널(Gate In Panel, GIP)(210)들로 구성될 수도 있다.

[0040] 터치 드라이버(600)는, 상기 터치패널로부터 수신된 감지신호를 이용하여 터치가 인식된 터치 좌표를 산출하며, 상기 터치 좌표를 이용하여 터치관련 응용프로그램을 구동시킬 응용부로 상기 터치 좌표들을 출력하는 기능을 수행한다.

[0041] 도 4는 터치 패널을 포함하고 있는 표시장치의 일 예시도이다.

[0042] 상기 표시장치가 유기발광 표시장치(OLED display)인 경우, 상기 표시장치는 하부 기판(101), 박막트랜지스터층(102a), 전계발광(Electroluminescence, EL) 층(103), 봉지(Encapsulation) 층(104), 접착 층(105), 터치 전극 층(106), 상부 기판(107), 이방성 도진 필름(108), 회로기판(601)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0043] 상기 하부 기판(101) 및 상부 기판(107)은, 표시장치 셀(cell)의 기계적 구조를 형성하기 위한 판이며, 유리(glass), 플라스틱 등이 그 재료로 사용될 수 있다.

[0044] 상기 박막트랜지스터(TFT) 층은 상기 하부 기판(101) 상에 형성되며, 데이터 전압을 화소 전극에 공급하는 스위치 소자들이 배열된 계층이다. 상기 박막트랜지스터 층(102a)의 일 측에는 패드(Pad)부가 위치할 수 있다. 패드부(102b)는 패널과 구동 집적회로(Driver IC) 사이의 신호 연결을 위해 형성된 연결부이다.

[0045] 상기 전계발광 층(103)은 전기 에너지의 자극에 의해 빛을 외부로 방출하는 계층이며, 유기발광 표시장치의 경우 전기 자극에 의해 빛을 외부로 방출하는 유기물(organic) 소자가 상기 전계발광 층에 위치한다.

[0046] 상기 봉지 층(Encapsulation Layer)은 유리 또는 금속을 이용하여 유기발광 소자를 덮는 층으로서, 소자 외부에서 유입되는 수분과 산소를 차단하여 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하고, 기계적/물리적 충격에서 소자를 보호하는 역할을 한다.

[0047] 상기 접착 층(105)은, 하부 기판(101)과 상부 기판(107)을 접착하는 층이며, 수지(resin)로 구성될 수 있다. 수지(resin)는 유기 화합물 및 그 유도체로 이루어진 비결정성 고체 또는 반고체 물질로서, 비결정성 또는 비휘발성이다.

[0048] 상기 터치 전극 층에는 외부로부터 입력된 터치 신호를 감지하는 터치 센서 및 관련 배선이 형성된다.

[0049] 상기 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)은 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board) 접착 및 전기적 도통을 위해 사용하는, 도전 볼(Conductive Ball)이 포함된 수지 성분의 필름이다. 상기 이방성 도전 필름은 도전성 입자들이 분산되어 있어 전류를 통하게 하는 역할을 수행하고, 열과 압력에 의해 경화되어 접착력을 유지한다.

[0050] 상기 회로기판(601)은 구동 집적회로(Driver IC)가 실장되는 회로기판으로, PCB, F-PCB(Flexible PCB) 등일 수

있다. 상기 회로기판(601) 상에는 데이터 구동 집적회로, 게이트 구동 집적회로, 터치 구동 집적회로 등이 실장될 수 있다. 이러한 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결될 수 있다.

[0051] 도 4의 표시장치는 이하의 과정을 통하여 제작될 수 있다. 먼저, 터치 전극 층(106)이 형성되어 있는 상판(상부 기판 및 지지 기판(예: glass))과, 진계발광 층(103)이 증착되어 있는 하판(하부 기판 및 지지 기판(예: glass))이 각각 제작된다. 다음으로 상기 상판과 하판이 합착되고, 합착된 상판과 하판에 압력이 가해져 도전 필름(108)이 하판의 패드부(102b)와 접촉된다. 이후 상판의 지지 기판이 제거(release)되고, 패드부(102b)에 회로기판(601)을 연결하는 공정이 진행된다. 마지막으로 하판의 지지 기판이 제거(release)된다.

[0052] 위와 같은 과정을 통해 제조된 표시장치는, 상판에 부착된 도전 필름(108)의 두께와, 하판 및/또는 상판에 증착된 전계발광 층(103)과 봉지 층(104)과 접착 층(105)의 두께 합이 다를 수 있다. 이 때문에 합착 이후 도전 필름(108) 주위에 단차(높이 차)가 발생할 수 있다. 이와 같은 단차로 인하여, 상판과 하판에 압력이 가해질 때 터치 전극 층에 크랙(crack)이 생기거나, 혹은 접착 층의 수지가 터지는 불량이 발생할 수도 있다. 따라서 이와 같은 단차로 인한 문제점을 해결할 방안이 요청된다.

[0053] 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0054] 상기 표시장치가 유기발광표시장치(OLED display)인 경우, 상기 표시장치는 하부 기판(101), 박막트랜지스터 층(102a), 유기 발광 소자 층(103), 봉지 층(104), 접착층(105), 터치 전극 층(106a), 상부 기판(107), 회로기판(601)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0055] 상기 상부 기판(제1 기판) 및 하부 기판(제2 기판)은, 표시장치의 기계적 구조를 형성하기 위한 판이며, 유리(Glass), 금속, 플라스틱 등을 재료로 하는 플렉서블(flexible) 기판일 수 있다.

[0056] 상기 박막트랜지스터(TFT) 층은 상기 제2 기판(101) 상에 형성되며, 데이터 전압을 화소 전극에 공급하는 스위치 소자들이 Dot(Sub-Pixel)에 대응되는 개수만큼 배열된 계층이다. 상기 유기발광소자 층(103)은 전기 에너지의 자극에 의해 빛을 외부로 방출하는 계층이며, 전기 자극에 의해 빛을 외부로 방출하는 유기물(organic) 소자를 포함한다. 상기 유기발광소자 층(103)은 상기 박막트랜지스터(TFT) 층과 함께 상기 제2 기판(101)의 일 면에 형성된다.

[0057] 상기 봉지 층(Encapsulation Layer)은 유리 또는 금속을 이용하여 유기발광 소자를 덮는 층으로서, 소자 외부에서 유입되는 수분과 산소를 차단하여 발광재료와 전극재료의 산화를 방지하고, 기계적/물리적 충격에서 소자를 보호하는 역할을 한다.

[0058] 상기 접착 층(105)은, 제1 기판과 제2 기판을 접착하는 층이며, 수지(resin)로 구성될 수 있다. 수지(resin)는 유기 화합물 및 그 유도체로 이루어진 비결정성 고체 또는 반고체 물질이다.

[0059] 상기 터치 전극 층은 상기 제1 기판의 내부 면(도 5에서는 제1 기판의 아래 면)에 형성되며 제1 기판 및 제2 기판 사이에 위치한다. 상기 터치 전극 층(106a)에는 외부로부터 입력된 터치 신호를 감시하는 터치 전극, 감시된 터치 신호를 터치 구동 회로로 전달하는 전기 배선, 터치 센싱과 관련된 기타 요소들이 형성된다.

[0060] 상기 유기 발광 소자층(103)과 상기 터치 전극 층(106a)은 접착 층을 사이에 두고 서로 마주본다.

[0061] 상기 회로기판(601)은 터치 전극을 제어하는 터치 구동 회로(touch driver)가 실장된 인쇄 회로 기판이다(예: F-PCB). 이러한 구동 회로는 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널에 연결될 수 있다.

[0062] 상기 터치 전극 층(106a)은 상기 제1 기판을 관통하여 회로 기판(601)과연결되는 연결부(106b)를 더 구비할 수 있다. 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 연결부(106b)는 상기 제1 기판의 외부 면에 위치하며, 터치 전극 층(106a)과 터치 드라이버를 전기적으로 연결하는 역할을 한다. 이때 상기 연결부(106b)는 도전성 재질로 이루어질 수 있다. 상기 제1 기판을 관통하는 홀(contact hole)은 레이저(laser) 가공 과정 또는 식각 과정 등을 통해 형성될 수 있다. 또한 상기 연결부는, 콘택트 홀을 통해 제1 기판에 증착된 선도성 물체(예: 금속)일 수 있다.

[0063] 상기 연결부(106b)는 상기 제1 기판의 외부 면에 구비된 패드부를 더 구비할 수도 있다. 이때, 상기 연결부(106b)는 상기 패드부를 통해 상기 터치 드라이버가 실장된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board)과 연결될 수 있다.

[0064] 도 4의 표시장치와는 달리, 상기 터치 전극 층(106b)에 형성된 전기 배선은, 상기 터치구동회로가 탑재된 회로

기판(601)과 도전 필름을 통하지 않고 연결될 수 있다. 즉, 상기 전기 배선은, 상기 제1 기판(터치 전극 층이 형성된 기판)에 형성된 홀(hole)을 통하여, 상기 제1 기판 상에서(터치 전극 층이 형성된 면의 반대 면에서) 상기 회로 기판과 전기적으로 연결된다. 이와 같이 연결되는 경우, 도 5의 표시장치는 제1 기판과 제2 기판 사이에 도전 부재(예: ACF) 없이도 구성될 수 있다. 따라서 본 명세서의 일 실시예에 따라 도 5와 같이 구성된 표시장치에서는, 도전 필름으로 인하여 나타나는 단차가 사라짐으로써, 터치 전극 층의 갈라짐(crack) 문제 및 접착층의 파손 문제가 나타나지 않는다.

[0065] 상기 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판은 투명 플라스틱 기판으로 구성될 수 있다. 투명 플라스틱 기판은 빛이 투과되는 기판으로서, 투과도가 높은 투명 PI(Polyimide)로 구성될 수 있다.

[0066] 한편, 상기 제2 기판은 유색 플라스틱 기판으로 구성될 수 있다. 유색 플라스틱 기판은 TFT를 증착시킬 수 있는 고온(약400℃)을 견딜 수 있는 물질로 구성될 수 있다.

[0067] 도 6은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0068] 상기 표시장치는 하부 기판(101), 박막트랜지스터 층(102a), 유기발광소자 층(103), 봉지 층(104), 접착층(105), 터치 전극 층(106a), 연결부(106b), 상부 기판(107), 회로기판(601)을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 각 구성 요소는 도 5에서 설명한 바와 같다.

[0069] 도 6에 도시된 표시장치는 상기 박막트랜지스터 층(102a)의 일 측에 패드(Pad)부를 포함할 수 있다. 상기 패드부(102b)는 패널과 구동 집적회로(Driver IC) 사이 신호 연결을 위해 형성된 연결부이다.

[0070] 도 6을 참조하여 보면, 제2 기판(101)은 패드부(102b)를 포함하며, 상기 연결부(106b)와 회로기판(601)은 상기 패드부(102b)를 통해 서로 전기적으로 연결된다. 한편, 상기 연결부(106b)는, 상기 제1 기판의 외부 면으로부터 상기 제2 기판의 패드부(102b)까지 형성된 추가 배선(106c)을 통해, 상기 패드부(102b)와 상호 연결될 수 있다. 즉, 상기 제1 기판에 형성된 전기 배선은, 상기 제1 기판(터치 전극 층을 포함하는 플라스틱 기판)에 형성된 홀(hole)을 통해 연장되어, 상기 제2 기판(터치 전극 층을 포함하지 않는 기판) 상에 위치한 패드(pad)와 연결될 수 있다.

[0071] 상기 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판은 투명 플라스틱 기판으로 구성될 수 있다. 투명 플라스틱 기판은 빛이 투과되는 기판으로서, 투과도가 높은 투명 PI(Polyimide)로 구성될 수 있다.

[0072] 한편, 상기 제2 기판은 유색 플라스틱 기판으로 구성될 수 있다. 유색 플라스틱 기판은 TFT를 증착시킬 수 있는 고온(약400℃)을 견딜 수 있는 물질로 구성될 수 있다.

[0073] 도 6의 표시장치도 제1 기판과 제2 기판 사이에 삽입된 도전 필름(ACF) 없이 구성될 수 있다. 따라서 도 6의 예와 같이 구성된 표시장치 역시도, 도전 필름으로 인하여 나타나는 단차가 사라짐으로써, 터치 전극 층의 갈라짐(crack) 문제 및 접착 층의 파괴 문제가 나타나지 않는다.

[0074] 도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 표시장치의 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0075] 상기 제조 방법은 표시장치의 제조장비에 의해 실행될 수 있다. 또한 상기 표시장치는 도 1 내지 도 6에서 설명한 특징을 지닌다.

[0076] 먼저, 제1 기판의 일 면에, 터치 전극을 포함하는 터치 전극 층을 형성하는 단계(S710)가 수행된다. 또한 제2 기판의 일 면에, 유기 발광 소자 층을 형성하는 단계(S720)가 수행된다.

[0077] 상기 터치 전극 층은 상기 제1 기판의 일 면(도 5에서는 제1 기판의 아래 면)에 형성되며 제1 기판 및 제2 기판 사이에 위치한다. 상기 터치 전극 층에는 외부로부터 입력된 터치 신호를 감지하는 터치 센서 및 관련 배선이 형성된다.

[0078] 이후에 상기 터치 전극 층이 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하도록 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계(S730)가 수행된다.

[0079] 합착 단계 후에는 상기 제1기판을 관통하는 홀(contact hole)을 형성하는 단계와, 상기 홀을 통하여 상기 터치 전극 층과 접하는 연결부를 형성하는 단계(S740)가 수행된다. 상기 콘택트 홀 형성 단계는 레이저 가공 과정 또는 식각 공정 등을 통해 수행될 수 있다. 또한 상기 연결부 형성 단계는, 금속 재질의 연결부를 콘택트 홀을 통해 제1 기판에 증착하는 단계로 이루어질 수 있다.

[0080] 상기 연결부 형성이 완료되면, 상기 터치 전극을 제어하는 터치 드라이버가 실장된 회로기판 및 상기 연결부를

연결하는 단계(S750)가 수행된다. 상기 회로기판은 터치 구동 회로(touch driver)가 탑재된 인쇄 회로 기판이다(예: F-PCB).

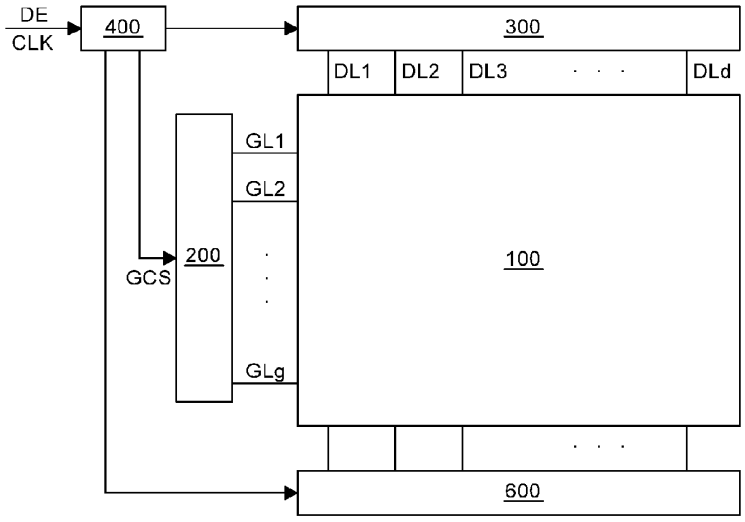
[0081] 이때, 상기 회로기판 및 상기 연결부를 연결하는 단계는, 상기 회로기판을 상기 제1 플렉서블 기판 상에서 상기 연결부와 접하도록 배치하는 단계일 수 있다.

[0082] 또는 상기 연결부와 상기 회로기판을 연결하는 단계는, 상기 회로 기판을 전기적으로 연결하는 패드(Pad)부를 상기 제 2플렉서블 기판 상에 형성하는 단계;와 상기 제1 플렉서블 기판 상에서 상기 홀을 통하여 상기 터치 전극 층과 접하는 전기 배선을 상기 제2 플렉서블 기판의 패드부까지 연장되어 접하도록 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

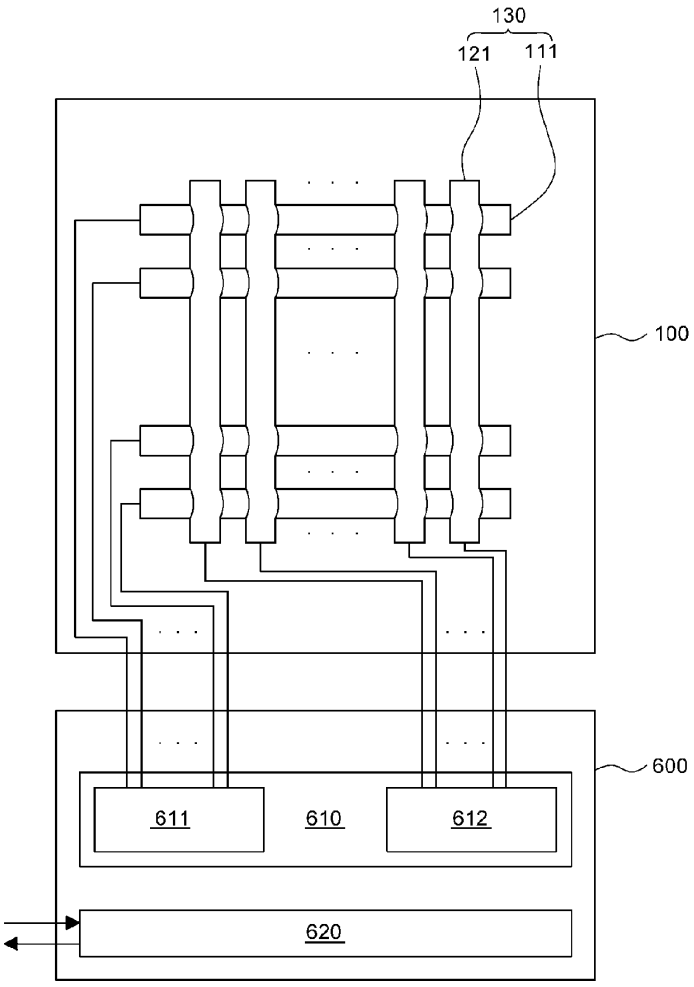
[0083] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

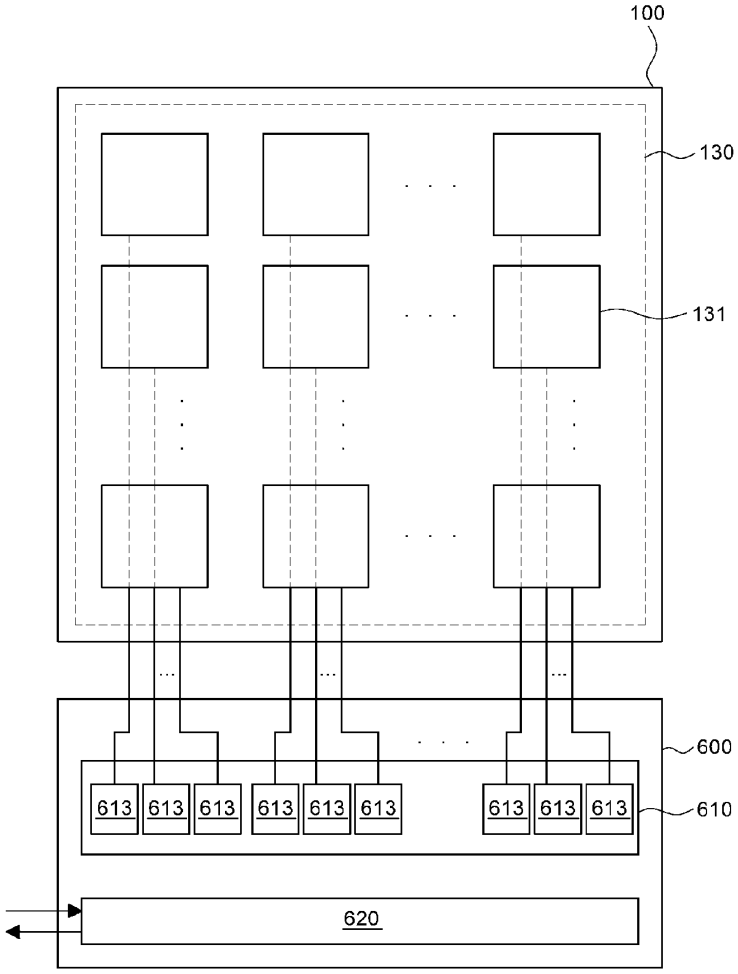
도면1



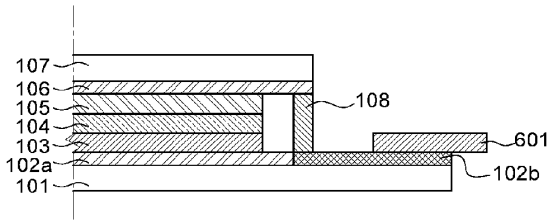
도면2



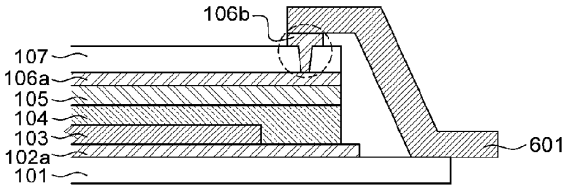
도면3


100
130
131
600
613
610
620

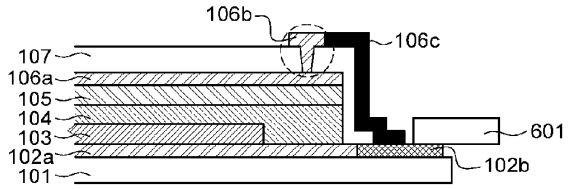
도면4


107
106
105
104
103
102a
101
108
601
102b

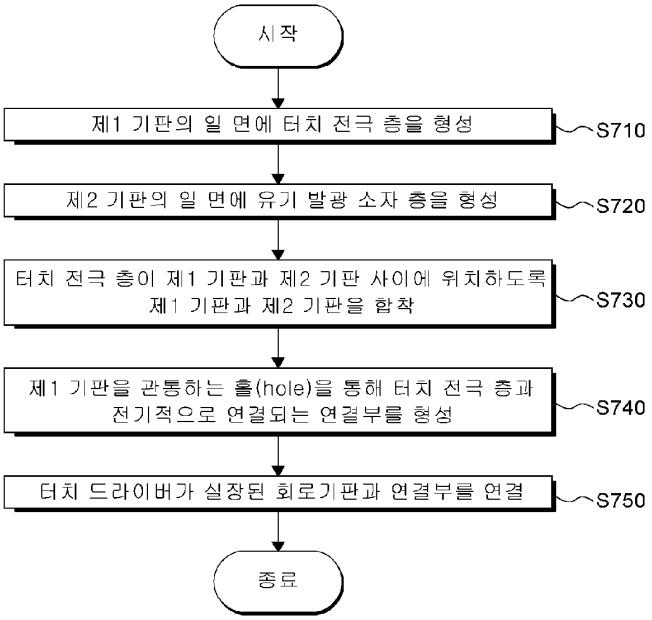
도면5


106b
107
106a
105
104
103
102a
101
601

도면6


106b
106c
107
106a
105
104
103
102a
101
601
102b

도면7


시작
제1 기판의 일 면에 터치 전극 층을 형성
S710
제2 기판의 일 면에 유기 발광 소자 층을 형성
S720
터치 전극 층이 제1 기판과 제2 기판 사이에 위치하도록 제1 기판과 제2 기판을 합착
S730
제1 기판을 관통하는 홀(hole)을 통해 터치 전극 층과 전기적으로 연결되는 연결부를 형성
S740
터치 드라이버가 실장된 회로기판과 연결부를 연결
S750
종료

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 16/907,966	Filing Date 06/22/2020	☐ 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 $100 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $460 =	
☐ 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	09/23/2021	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 19	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 2	Minus	*** 3	= 0		x $480 =	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.	LIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/RENEE D HAWKINS/
*** 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.

Docket No.: 6655-0523PUS3
(Patent)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Patent Application of:	Jae-Young OH		
Application No.:	16/907,966	Confirmation No.:	2093
Filed:	June 22, 2020	Art Unit:	2879
For:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME	Examiner:	SANTIAGO, Mariceli

AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.111

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

Dear Commissioner:

INTRODUCTORY COMMENTS

In reply to the Office Action dated June 29, 2021, the following are respectfully submitted in connection with the above-identified application.

Amendments to the Claims.

Remarks.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) An organic light emitting display comprising:

light emitting elements disposed on a substrate;

an encapsulation unit disposed on the light emitting elements;

touch sensors disposed on the encapsulation unit, the touch sensors including:

a plurality of first touch electrodes and a plurality of second touch electrodes, first bridges configured to connect the first touch electrodes, and second bridges configured to connect the second touch electrodes;

first conductive lines connected to the touch sensors;

second conductive lines connected to the first conductive lines; ~~and~~

at least one insulating film formed of at least one of an inorganic film or an organic film and disposed between the first and second conductive lines; and

a bank configured to expose anodes of the light emitting elements,

wherein at least one of the first bridges or the second bridges overlaps the bank.

2. (Original) The organic light emitting display according to claim 1, wherein at least parts of the first and second conductive lines overlap each other in an edge area of the substrate.

3. (Original) The organic light emitting display according to claim 1, wherein the first and second conductive lines overlap each other on the encapsulation unit.

4. (Original) The organic light emitting display according to claim 1, wherein the first and second conductive lines are connected through contact holes formed through the at least one insulating film.

5. (Original) The organic light emitting display according to claim 1, further comprising touch pads connected to the second conductive lines and disposed on the substrate having the light emitting elements disposed thereon.

Tianma Exhibit 1002, Page 252 of 299

6. (Canceled)

7. (Currently Amended) The organic light emitting display according to ~~claim 6~~ claim 1, wherein one of the first and the second bridges is disposed on a same plane as one of the first and second conductive lines.

8. (Currently Amended) The organic light emitting display according to ~~claim 6~~ claim 1, wherein at least one of the first bridges, the second bridges, the first touch electrodes, the second touch electrodes, the first conductive lines or the second conductive lines is formed in a multilayer structure comprising Al, Ti, Cu, Mo, ITO or IZO.

9. (Currently Amended) The organic light emitting display according to ~~claim 6~~ claim 1, wherein at least one of the first bridges, the second bridges, the first touch electrodes, the second touch electrodes, the first conductive lines or the second conductive lines is formed of Ti/Al/Ti or Mo/Al/Mo.

10. (Canceled)

11. (Currently Amended) The organic light emitting display according to ~~claim 6~~ claim 1, wherein:

the encapsulation unit comprises at least one inorganic encapsulation layer and at least one organic encapsulation layer; and

the at least one insulating film is one of the at least one inorganic encapsulation layer and the at least one organic encapsulation layer.

12. (Original) The organic light emitting display according to claim 11, wherein the second conductive lines are disposed on an uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

Tianma Exhibit 1002, Page 253 of 299

13. (Original) The organic light emitting display according to claim 12, wherein the first conductive lines are disposed on the at least one organic encapsulation layer.

14. (Original) The organic light emitting display according to claim 13, wherein the first conductive lines are connected to the second conductive lines through contact holes formed through the uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

15. (Original) The organic light emitting display according to claim 12, wherein the first conductive lines are disposed on one of the at least one inorganic encapsulation layer, disposed under the at least one organic encapsulation layer.

16. (Original) The organic light emitting display according to claim 15, wherein the first conductive lines are connected to the second conductive lines through contact holes formed through the uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer and through the at least one organic encapsulation layer.

17. (Original) The organic light emitting display according to claim 12, further comprising an interlayer inorganic layer disposed on cathodes of the light emitting elements,

wherein the first conductive lines are disposed on the interlayer inorganic layer.

18. (Original) The organic light emitting display according to claim 17, wherein the first conductive lines are connected to the second conductive lines through contact holes formed through the at least one inorganic encapsulation layer and the at least one organic encapsulation layer.

19. (Original) The organic light emitting display according to claim 1, wherein the second conductive lines are disposed along a side surface of the encapsulation unit.

Tianma Exhibit 1002, Page 254 of 299

20. (Original) The organic light emitting display according to claim 11, wherein the second conductive lines contact an uppermost one of the at least one inorganic encapsulation layer.

21. (New) An organic light emitting display comprising:

light emitting elements disposed on a substrate;

an encapsulation unit disposed on the light emitting elements;

touch sensors disposed on the encapsulation unit;

first conductive lines connected to the touch sensors;

second conductive lines connected to the first conductive lines; and

at least one insulating film formed of at least one of an inorganic film or an organic film and disposed between the first and second conductive lines,

wherein the second conductive lines are disposed along a side surface of the encapsulation unit.

REMARKS

Applicant thanks the Examiner for the thorough examination of the present application. Reconsideration of this application, as amended, is respectfully requested.

Status of the Claims

Claims 1-5, 7-9 and 11-21 are now present in this application. Claim 1 is independent.

By this Amendment, claims 1, 7-9 and 11 have been amended, claims 6 and 10 have been canceled, and claim 21 has been added. No new matter has been added.

Allowable Subject Matter

The Examiner objects to claims 10 and 19 as being allowable if rewritten in independent form.

Applicant thanks the Examiner for the early indication of allowable subject matter in this application. In response thereto, in an effort to expedite prosecution, Applicant has amended claim 1 to include the features of allowable claim 10 and intervening claim 6, and allowable claim 19 has been written into independent form as new claim 21.

Accordingly, Applicant respectfully submits that the application is in condition for allowance.

Priority under 35 U.S.C. § 119

Applicant thanks the Examiner for acknowledging Applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119, and receipt of the certified priority document.

Information Disclosure Citation

Applicant thanks the Examiner for considering the references supplied with the Information Disclosure Statement filed June 22, 2020, and for providing Applicant with an initialed copy of the PTO-SB08 form filed therewith.

Drawings

Applicant thanks the Examiner for indicating that the drawings are accepted.

Rejection under 35 U.S.C. § 102 and § 103

Claims 1-9, 11-18 and 20 stand rejected under 35 U.S.C. § 102(a)(1) as being anticipated by Kang. This rejection is respectfully traversed.

As discussed above, without acquiescing to any of the allegations in the Office Action, in an effort to expedite prosecution, Applicant has amended claim 1 to include the features of allowable claim 10 and intervening claim 6, and allowable claim 19 has been written into independent form as new claim 21.

Accordingly, reconsideration and withdrawal of the rejections are respectfully requested, and Applicant respectfully submits that the application is in condition for allowance.

New Claims

Claim 21 has been added for the Examiner's consideration.

As discussed above, claim 21 is allowable claim 19 written into independent form. Consideration and allowance of claim 21 are respectfully requested.

Conclusion

All of the stated grounds of rejection have been properly traversed, accommodated, or rendered moot. Applicant therefore respectfully requests that the Examiner reconsider all present rejections and that they be withdrawn. It is believed that a full and complete response has been made to the Office Action, and as such, the present application is in condition for allowance.

For any outstanding matters in the present application, the Examiner is respectfully requested to contact Bradford F. Fritz, Registration No. 63,406, at 703-205-8004 to discuss the present application. If unable to reach the above-identified contact, please call the general mailbox number 703-205-8007.

If necessary, the Director is hereby authorized in this, concurrent, and future replies to charge any fees required during the pendency of the above-identified application or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448.

Dated: September 23, 2021

Respectfully submitted,

By /ESTHER H. CHONG/
Esther H. Chong */BFF/*
Registration No.: 40,953
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	43849947
Application Number:	16907966
International Application Number:	
Confirmation Number:	2093
Title of Invention:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Jae-Young OH
Customer Number:	2292
Filer:	Esther Hyeri Chong/Simone Tisdale
Filer Authorized By:	Esther Hyeri Chong
Attorney Docket Number:	6655-0523PUS3
Receipt Date:	23-SEP-2021
Filing Date:	22-JUN-2020
Time Stamp:	16:48:34
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		2021-09-23_Amendment-6655-0523PUS3.pdf	202893 c258e875de7472f8af5739d3c5eac5d08ea8917f	yes	9

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Miscellaneous Incoming Letter	1	1
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	2	2
	Claims	3	6
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	7	9
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	202893	

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.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
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.
<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
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.
<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
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.

AMENDMENT TRANSMITTAL LETTER

Docket No.
6655-0523PUS3

Application No.	Filing Date	Examiner	Art Unit
16/907,966 - Conf. #2093	June 22, 2020	SANTIAGO, Mariceli	2879

Applicant(s): Jae-Young OH

Invention: ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

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

Transmitted herewith is an amendment in the above-identified application.

The fee has been calculated and is transmitted as shown below.

CLAIMS AS AMENDED

	Claims Remaining After Amendment	Highest Number Previously Paid	Number Extra Claims Present	Rate	
Total Claims	19	- 20 =	0	x 100.00	0.00
Independent Claims	2	- 3 =	0	x 480.00	0.00
Multiple Dependent Claims (check if applicable)		☐		860.00	0.00
Other fee (please specify):					0.00
TOTAL ADDITIONAL FEE FOR THIS AMENDMENT:					0.00

☒ Large Entity ☐ Small Entity ☐ Micro Entity

☒ No additional fee is required for this amendment.

☐ Please charge Deposit Account No. 02-2448 in the amount of $ 0.00.

☐ A check in the amount of $ 0.00 is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☒ The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. 02-2448 as described below.

☒ Credit any overpayment.

☒ Charge any additional filing or application processing fees required under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17.

/ESTHER H. CHONG/ Dated: September 23, 2021

Esther H. Chong */BFF/*
Attorney Reg. No.: 40953

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042
703-205-8000

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

2292 7590 10/08/2021

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

EXAMINER
SANTIAGO, MARICELI

ART UNIT	PAPER NUMBER
2879	

DATE MAILED: 10/08/2021

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/907,966	06/22/2020	Jae-Young OH	6655-0523PUS3	2093

TITLE OF INVENTION: ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	01/10/2022

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)

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)

2292 7590 10/08/2021
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

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.
16/907,966	06/22/2020	Jae-Young OH	6655-0523PUS3	2093

TITLE OF INVENTION: ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	01/10/2022

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SANTIAGO, MARICELI	2879	313-512000

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. _____

Tianma Exhibit 1002, Page 263 of 299

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.
16/907,966	06/22/2020	Jae-Young OH	6655-0523PUS3	2093

2292 7590 10/08/2021

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

EXAMINER	
SANTIAGO, MARICELI	
ART UNIT	**PAPER NUMBER**
2879	

DATE MAILED: 10/08/2021

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)

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. 16/907,966	Applicant(s) OH, Jae-Young	
	Examiner MARICELI SANTIAGO	Art Unit 2879	AIA (FITF) Status Yes

-- 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 9/23/2021.
   ☐ 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 1-5,7-9 and 11-21 . 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. 15/637,728 .
   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 _____.

/Mariceli Santiago/
Primary Examiner, Art Unit 2879

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Response to Amendment

Receipt of the Amendment, filed on September 23, 2021, is acknowledged.

Cancellation of claims 6, 10 has been entered.

Claims 1-5, 7-9 and 11-21 are pending in the instant application.

Allowable Subject Matter

Claims 1-5, 7-9 and 12-21 are allowed over the prior art of record.

The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

Regarding claim(s) 1, the references of the Prior Art of record fails to teach or suggest the combination of the limitations as set forth in claim(s) 1, and specifically comprising the limitation of the touch sensors including: a plurality of first touch electrodes and a plurality of second touch electrodes, first bridges configured to connect the first touch electrodes, and second bridges configured to connect the second touch electrodes; first conductive lines connected to the touch sensors; second conductive lines connected to the first conductive lines; at least one insulating film formed of at least one of an inorganic film or an organic film and disposed between the first and second conductive lines; and a bank configured to expose anodes of the light emitting elements, wherein at least one of the first bridges or the second bridges overlaps the bank.

Regarding claim(s) 2-5, 7-9 and 12-20, claims(s) 2-5, 7-9 and 12-20 is/are allowable for the reasons given in claim(s) 1 because of its/their dependency status from claim(s) 1.

Regarding claim(s) 21, the references of the Prior Art of record fails to teach or suggest the combination of the limitations as set forth in claim(s) 21, and specifically comprising the limitation of an encapsulation unit disposed on the light emitting elements; touch sensors disposed on the encapsulation unit; first conductive lines connected to the touch sensors; second conductive lines connected to the first conductive lines; and at least one insulating film formed of at least one of an inorganic film or an organic film and disposed between the first and second conductive lines, wherein the second conductive lines are disposed along a side surface of the encapsulation unit.

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."

Contact Information

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Mariceli Santiago whose telephone number is (571) 272-2464. The examiner can normally be reached on Monday-Friday from 8:00 AM to 4:00 PM.

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.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Georgia Y. Epps, can be reached on (571) 272-2328. 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.

/Mariceli Santiago/
Primary Examiner, Art Unit 2879

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/907,966	OH, Jae-Young
	Examiner	Art Unit
	MARICELI SANTIAGO	2879

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
G06F3/0412	06/19/2021	MStgo
G02F1/13338	06/19/2021	MStgo
H01L27/323	06/19/2021	MStgo
H01L51/5237	09/28/2021	MStgo
H01L27/3225	09/28/2021	MStgo

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**

* 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**
parent application: reviewed for DP, references checked	06/19/2021	MStgo
inventor/assignee search using DAV	06/19/2021	MStgo
IP.com (uspgpub search)	06/19/2021	MStgo
global dossier: available OA/search reports reviewed	09/28/2021	MStgo
inventor/assignee search using DAV	09/28/2021	MStgo

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/907,966	OH, Jae-Young
	Examiner	Art Unit
	MARICELI SANTIAGO	2879

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
H01L	27/323,3225; 51/5237	09/28/2021	MStgo
G06F	3/0412	09/28/2021	MStgo
G02F	1/13338	09/28/2021	MStgo

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/907,966	OH, Jae-Young
	Examiner	Art Unit
	MARICELI SANTIAGO	2879

CPC							
Symbol						Type	Version
H01L	/	51	/	5237		F	2013-01-01
H01L	/	27	/	3276		I	2013-01-01
H01L	/	51	/	0017		I	2013-01-01
H01L	/	51	/	5206		I	2013-01-01
H01L	/	27	/	323		A	2013-01-01
G06F	/	3	/	0412		A	2013-01-01
G06F	/	3	/	044		A	2013-01-01
H01L	/	27	/	3288		A	2013-01-01
H01L	/	51	/	5008		A	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol						Type	Set	Ranking	Version
	/		/						

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	19	
/Mariceli Santiago/ Primary Examiner, Art Unit 2879	28 September 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	2

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210928

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/907,966	OH, Jae-Young
	Examiner	Art Unit
	MARICELI SANTIAGO	2879

INTERNATIONAL CLASSIFICATION				
CLAIMED				
H01L51/52	/	51	/	52
H01L27/32	/	27	/	32
H01L51/00	/	51	/	00
G06F3/041	/	3	/	041
G06F3/044	/	3	/	044
H01L51/50	/	51	/	50

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	SUBCLASS

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	19	
/Mariceli Santiago/ Primary Examiner, Art Unit 2879	28 September 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	2

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210928

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/907,966	OH, Jae-Young
	Examiner	Art Unit
	MARICELI SANTIAGO	2879

☑ 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

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	19	
/Mariceli Santiago/ Primary Examiner, Art Unit 2879	28 September 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	2

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210928

PE2E SEARCH - Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	British Equivalents	Time Stamp
L1	1	"20150026921"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 AM
L2	4	"2015026921"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 AM
L3	1	"9660003".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 AM
L4	4	"2014069708"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:56 AM
L5	4	"2012060926"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:56 AM
L6	3	"9660003".pn. "9367162".pn. "9323400".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:57 AM
L7	1	"20180006265"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:02 PM
L8	4	"2015026921"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:29 PM
L9	4	"2016043577"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:29 PM
L10	6	"2015001019"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:30 PM
L11	4	"9660003".pn. "9367162".pn. "9323400".pn. "9547402".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:32 PM
L12	2210	H01L27/323.cpc.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:36 PM
L13	2757	H01L51/5237.cpc.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:37 PM
L14	440	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen)	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:38 PM
L15	1083	H01L27/323.cpc. and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:40 PM
L16	293	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:40 PM

		display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3))					
L17	231	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 drive driving touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:56 PM
L18	231	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 drive driving touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:57 PM
L19	998	H01L27/323.cpc. and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 12:57 PM

		((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 drive driving touch$3) with (electrode wiring line wire))					
L20	190	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:10 PM
L21	190	H01L51/5237.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:15 PM
L22	16	("20070063985" | "20070075316" | "20080211395" | "20080278070" | "20100007616" | "20100020032" | "20110253709" | "20110316802" | "20120075230" | "20120169644" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:15 PM

		"20120182250" | "20140014960" | "8970520" | "9323372" | "9444059").PN. OR ("9660003").URPN.					
L23	0	GG06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:17 PM
L24	1118	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:18 PM
L25	1394	G06F3/044.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:18 PM

		protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire))					
L26	778	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and ((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:21 PM
L27	581	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and ((organic polymer$3) with (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and ((silica oxide inorganic) with (seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation barrier protect$3 stack$3 laminat$3)) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same (stack$3 seal$3 encapsulat$3 interlayer passivation laminat$3 barrier protect$3)) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 02:22 PM

		panel apparatus device)))					
L28	10	("20020024096"|"20030209726"|"20090242885"|"20110007042"|"20130285054"|"20140167006"|"20150171151"|"20150255740"|"9647125"|"9779652").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:04 PM
L29	1	"106775173"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:28 PM
L30	1	"20180226454"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:29 PM
L31	1	"106951125"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:30 PM
L32	1	"20180059862"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:30 PM
L33	3	("20160307971"|"20180059862"|"20180226454").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:30 PM
L34	1	(14/944686).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:36 PM
L35	3	("20100134426" | "20160293884" | "5196799").PN. OR ("10026793").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:36 PM
L36	4	("2016/0307971").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:37 PM
L37	1	"20180182818"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:40 PM
L38	1	"20180151838"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:44 PM
L39	1	"106816456"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 05:51 PM
L40	1	(14/944686).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:01 PM
L41	3	("20100134426" | "20160293884" | "5196799").PN. OR ("10026793").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:01 PM
L42	1	(14/944686).APP.	(US-PGPUB; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:03 PM
L43	4	("2016/0307971").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:03 PM
L44	0	("2018/0006265").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:19 PM
L45	2	("20150060806"|"20170125734").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:26 PM
L46	3	"3293765"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:27 PM
L47	1	"20180061899"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03

							06:28 PM
L48	3	("20180032189"|"20170179432"|"20180033832").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:31 PM
L49	0	"2016079564"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:36 PM
L50	2	"20160079564"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:36 PM
L51	6	"3001479"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:38 PM
L52	1	"9911943".pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:38 PM
L53	9	("20020180371" | "20030071569" | "20040209186" | "20070114519" | "20080079360" | "20090218939" | "20130299789" | "20140312337" | "7173373").PN. OR ("9911943").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 06:39 PM
L54	1	(15/102719).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 08:12 PM
L55	8	("20080278070" | "20100134426" | "20110012845" | "20110279398" | "20120218198" | "20140152912" | "20140362049" | "20150155526").PN. OR ("10185422").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 08:12 PM
L56	7	("2015/0160767").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:35 PM
L57	16	("20090085885" | "20110278078" | "20110279402" | "20120019473" | "20120081328" | "20130215035" | "20150077646" | "20150160767" | "20150227244" | "20150253916" | "20150301646" | "20150309615" | "20150346853" | "20150346878" | "9057653" | "9367194").PN. OR ("9542054").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:35 PM
L58	986	G06F3/0412.cpc. and	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03

Tianma Exhibit 1002, Page 281 of 299

		((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same pad) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))					11:40 PM
L59	0	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same rount$3 same pad) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:41 PM
L60	142	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same rout$3 same pad) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:41 PM
L61	0	("2014/0160047").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:48 PM
L62	1	(14/095363).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:48 PM
L63	5	("20090309850" | "20100110040" | "20110037729" | "20130271388" | "20140049522").PN. OR ("9513733").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:48 PM
L64	3	("2015/0185915").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:52 PM
L65	7	("20140078077" | "20140138141" | "20140152912" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 PM

		"20150185915" | "20160117031" | "20160350570" | "20170308228").PN. OR ("10109686").URPN.					
L66	3	("2014/0138141").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/03 11:55 PM
L67	1	(15/257471).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:01 AM
L68	7	("20120113050" | "20130335344" | "20140166998" | "20150370382" | "20160026315" | "20160306474" | "9082678").PN. OR ("9947727").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:01 AM
L69	4	("2017/0147116").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:07 AM
L70	303	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same rout$3 same line) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:10 AM
L71	257	G06F3/0412.cpc. and ((touch near3 (element member screen display)) touch$screen) and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) same (rout$3 with line)) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:10 AM
L72	3	("2012/0097512").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:15 AM
L73	290	G06F3/0412.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:41 AM

		connect$3) with rout$3) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))					
L74	297	G06F3/0412.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled coupling connect$3) with rout$3) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 12:42 AM
L75	2	"20160154499"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 01:05 AM
L76	1	"20170262109"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 01:07 AM
L77	2	("2016/0154499").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 07:10 AM
L78	63	("20050184927" | "20060214890" | "20080111493" | "20100007616" | "20100110041" | "20110248968" | "20120262385" | "20130265244" | "20130265277" | "20130314343" | "20130335365" | "20140071360" | "20140145979" | "20140176893" | "20140210767" | "20140253493" | "20140253502" | "20140347284" | "20150001482" | "20150002756" | "20150022484" | "20150042616" | "20150049061" | "20150130726" | "20150145808" | "20150185903" | "20150185960" | "20150187845" | "20150192814" | "20150205428" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 07:10 AM

		"20150206926" | "20150311477" | "20150317023" | "20150380467" | "20160004369" | "20160011447" | "20160132148" | "20160141547" | "20160148562" | "20160154499" | "20160209688" | "20160218151" | "20160239143" | "20160246427" | "20160266706" | "20170010708" | "20170097734" | "20170160841" | "5051739" | "6046547" | "8629842" | "8823672" | "8884921" | "8982089" | "9046955" | "9058075" | "9087800" | "9158406" | "9164615" | "9292118" | "9366897" | "9367162").PN. OR ("9891735").URPN.					
L79	12	("20120038585").PN. OR ("9046955").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:06 AM
L80	11	("20060187213" | "20070063991" | "20070242055" | "20070267973" | "20080042562" | "20080278070" | "20090051672" | "20090268131" | "6879319").PN. OR ("9292118").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:20 AM
L81	2	("2016/0218151").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:23 AM
L82	2	("2016/0218151").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:23 AM
L83	0	(14/879753).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:23 AM
L84	4	("20100295759" | "20150060817" | "20160154499" | "20160299610").PN. OR ("10186558").URPN.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:27 AM
L85	6	("2015/0060817").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:34 AM
L86	9	("20110316802" | "20130021289" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:35 AM

		"20130106813" | "20130127770" | "20140092630" | "20150060817" | "8139041" | "8872168" | "9007329").PN. OR ("9966419").URPN.					
L87	1	(15/681642).APP.	(US-PGPUB; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:38 AM
L88	0	("2018/0061900").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:38 AM
L89	0	(15/452891).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2019/03/04 08:42 AM
L90	4	"2016032800"	(EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:00 AM
L91	2	"20160079564"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:00 AM
L92	3	("20180032189"|"20170179432"|"20180033832").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:03 AM
L93	99	H01L27/3225,323.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled coupling connect$3) with rout$3) and (OLED (organic near3 light near3 (emitting emissive emission) near3 (display element panel apparatus device)))	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:52 AM
L94	102	H01L27/3225,323.cpc. and (((sens$6 detect$3 touch$3) with (electrode wiring line wire)) with (contact$3 coupled coupling connect$3) with rout$3)	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 09:53 AM
L95	14	("0000002"|"10013088"|"10170727"|"20120062481"|"20140145979"|"20150060817"|"20160231846"|"20160283005"|"20170222180"|"20180292936"|"9323400"|"9367162"|"9660003"|"9696838").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:04 AM
L96	1	("0000002").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:05 AM
L97	4	("20140117316"|"20150091014"|"20150170575"|"20160103537").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:05 AM

L98	19	("2014/0117316").URPN.	(USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:07 AM
L99	2	("0000002"|"20160209971").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:16 AM
L100	2	("0000002"|"20160020097").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:16 AM
L101	2	("0000002"|"9184409").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:17 AM
L102	3	("20150185960"|"20160170524"|"9123497").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:17 AM
L103	12	("20080278070"|"20110017524"|"20140145979"|"20150212548"|"20160154499"|"20160170521"|"20160170524"|"20160179259"|"20160195979"|"20160307968"|"20160320872"|"20160334904").PN.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/03/04 10:22 AM
L104	2	"20140145979"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2019/06/22 09:09 AM
L105	2	"20140145979"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2020/03/15 11:04 PM
L106	6	"20140145979" "20170365813" "20180061899"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2021/06/12 10:37 PM
L107	2	"10727436".pn.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/12 11:16 PM
L108	6	("2017/0365813").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 03:11 PM
L109	1	(15/480738).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 03:12 PM
L110	5	("20150060817" | "20160204374" | "20160216809" | "20170090651" | "20170243927").pn. OR ("10483492").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 03:12 PM
L111	25	("2016/0154499").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 09:30 PM
L112	21	("20080278070" | "20110017524" | "20110221741" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 09:47 PM

		"20140036166" | "20140145979" | "20150212548" | "20150241906" | "20160154499" | "20160170521" | "20160170524" | "20160179259" | "20160195979" | "20160202827" | "20160307968" | "20160320872" | "20160334904" | "20170148859" | "20170373128" | "20180039360" | "20180046287" | "20190393274").pn. OR ("10840311").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L113	7	("20100007616" | "20110316802" | "20140167053" | "20150060817" | "20160013218" | "20160154499" | "20180090522").pn. OR ("10838565").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 10:39 PM
L114	28	("6791166" | "20120062481" | "20120073866" | "20120235691" | "20130057497" | "20140078077" | "20150185915" | "20160117031" | "20160154499" | "20160246415" | "20160259446" | "20170147133" | "20180006265" | "20180033829" | "20180095566" | "20180095567" | "20180107316" | "20180182817" | "20180314372" | "20180329552" | "20180329554" | "20180331160" | "20190018530" | "20190035860" | "20200019294" | "20200026377" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/13 10:42 PM

		"20200026390" | "20200067013").pn. OR ("10719152").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L115	9	("20100035030" | "20140079927" | "20150001060" | "20160092015" | "20160154499" | "20160357303" | "20180095570" | "20180095571" | "20180120999").pn. OR ("10658434").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:47 AM
L116	4	("2018/0095570").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:47 AM
L117	1	(15/617936).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:48 AM
L118	9	("8686308" | "9335881" | "20120273336" | "20140131668" | "20150048358" | "20160204183" | "20160274398" | "20180026079" | "20180088726").pn. OR ("10459557").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 08:48 AM
L119	14724	H01L27/323.cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:11 AM
L120	1328	H01L27/323.cpc. AND bridge	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:11 AM
L121	1	(15/976761).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:44 PM
L122	5	("5001308" | "20100321326" | "20160154499" | "20170108964" | "20180323240").pn. OR ("10642394").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:45 PM
L123	1	(15/967768).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:58 PM
L124	2	("20150060817" | "20170222180").pn. OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 10:59 PM

		("10359897").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L125	5	"20160154499"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/14 11:22 PM
L126	1	(15/956866).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 11:28 PM
L127	3	("20150130726" | "20160306472" | "20180097199").pn. OR ("10581006").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/14 11:28 PM
L128	14745	H01L27/323.cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/18 11:54 PM
L129	3828	H01L27/323.cpc. AND encapsulat$3	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/18 11:54 PM
L130	2402	L129 NOT @ad>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/18 11:54 PM
L131	1084	L129 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:09 AM
L132	5226	L128 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:18 PM
L133	6204	H01L27/323.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:19 PM
L134	2739	L133 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP,	OR	ON	ON	2021/06/19 12:20 PM

			KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L135	27844	G06F3/0412.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:28 PM
L136	10799	G02F1/13338.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:29 PM
L137	11482	L136 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:29 PM
L138	551	G02F1/13338.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode)) AND encapsulat$3	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:30 PM
L139	499	L138 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:30 PM
L140	7411	G06F3/0412.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode)) AND ((inorganic WITH (film layer stack$3 laminat$3)) encapsulat$3 seal$3 barrier)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:32 PM
L141	7617	L140 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:32 PM
L142	3960	G06F3/0412.cpc. AND ((bridge connect$3) WITH (sens$3 electrode)) AND ((inorganic WITH (film layer stack$3 laminat$3)) encapsulat$3 seal$3 barrier) AND (OLED	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:33 PM

		(organic near3 light near3 (emission emitting emissive) near3 (display device panel)))					
L143	2858	L142 NOT @pd>"20170629"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 12:33 PM
L144	5	"20140073808"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 09:18 PM
L145	8	"20160062368"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/19 09:24 PM
L146	15	("2014/0300835").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 10:45 PM
L147	0	(14/243901).APP.	(USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 10:46 PM
L148	6	("2014/0160047").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 10:51 PM
L149	0	"102253770"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2021/06/19 11:31 PM
L150	5	"20140073808"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/24 10:48 AM
L151	3	"20160219708"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, CA, CH, CN, DD, EA, ES, FR, GB, JP, KR, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2021/06/24 10:53 AM

PE2E SEARCH - Search History (Interference)

There are no Interference searches to show.

Bibliographic Data

Application No: 16/907,966

Foreign Priority claimed: (•) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /Mariceli Santiago/ Examiner's Signature | Initials

Title: ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
06/22/2020	313	2879	6655-0523PUS3
RULE			

APPLICANTS

LG DISPLAY CO., LTD., Seoul, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Jae-Young OH, Goyang-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

This application is a CON of 16666105 10/28/2019 PAT 10727436

16666105 is a DIV of 15637728 06/29/2017 PAT 10505142

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF KR10-2016-0083006 06/30/2016

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

06/30/2020

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$1,720

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)

2292 7990 10/08/2021
BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

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.
16/907,966	06/22/2020	Jae-Young OH	6655-0523PUS3	2093

TITLE OF INVENTION: ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	01/10/2022

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SANTIAGO, MARICELI	2879	313-512000

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 **Birch, Stewart, Kolasch & Birch, 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: **LG DISPLAY CO., LTD.**

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): **SEOUL, 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

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. **02-2448**

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 /Esther H. Chong/ Date **January 7, 2022**

Typed or printed name **Esther H. Chong** Registration No. **40,953**

/BFF/

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16907966
Filing Date:	22-Jun-2020
Title of Invention:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Jae-Young OH
Filer:	Esther Hyeri Chong/Simone Tisdale
Attorney Docket Number:	6655-0523PUS3

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	1200	1200

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1200**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	44696640
Application Number:	16907966
International Application Number:	
Confirmation Number:	2093
Title of Invention:	ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND METHOD OF FABRICATING THE SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Jae-Young OH
Customer Number:	2292
Filer:	Esther Hyeri Chong/Simone Tisdale
Filer Authorized By:	Esther Hyeri Chong
Attorney Docket Number:	6655-0523PUS3
Receipt Date:	07-JAN-2022
Filing Date:	22-JUN-2020
Time Stamp:	15:53:49
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1200
RAM confirmation Number	E202217F54110839
Deposit Account	022448
Authorized User	Simone Tisdale
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges) 37 CFR 1.20 (Post Issuance fees)	

37 CFR 1.19 (Document supply fees)

37 CFR 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

37 CFR 1.16 (National application filing, search, and examination fees)

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)	2022-01-07-IssueFee-6655-0523PUS3.pdf	369871 76925b05ffc2a2087cf2f780f9844a9c94b8ec0d	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	37765 099db905903e7cf9adcb96040b5dd8632e1e8d17	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	407636		

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.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
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.
<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
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.
<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
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.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/907,966	02/15/2022	11251394	6655-0523PUS3	2093

2292 7590 01/26/2022

BIRCH STEWART KOLASCH & BIRCH, LLP
8110 Gatehouse Road
Suite 100 East
Falls Church, VA 22042-1248

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.

INVENTOR(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional inventors):

Jae-Young OH, Goyang-si, KOREA, REPUBLIC OF;

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

LG DISPLAY CO., LTD., Seoul, 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.

IR103 (Rev. 10/09)