



APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	01/21/2020	10541279	130852/411598-02694	6365

23363 7590 01/01/2020

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

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b) (application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 50 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (<http://pair.uspto.gov>).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site <http://pair.uspto.gov> for additional applicants):

Chiwook AN, Hwaseong-si, KOREA, REPUBLIC OF;
Samsung Display Co., Ltd., Yongin-Si, KOREA, REPUBLIC OF;
Doyeon KIM, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Sunghyun PARK, Seongnam-si, KOREA, REPUBLIC OF;
Jaehyun LEE, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Sung-woong CHO, Asan-si, KOREA, REPUBLIC OF;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

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.

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

Si Vuong (Typed or printed name)
December 11, 2019 (E-filed) (Date)

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

23363 7590 09/12/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6363

TITLE OF INVENTION: DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$1000	\$0.00	\$0.00	\$1000	12/12/2019

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
ELAHI, TOWFIQ	2625	345-173000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. Use of a Customer Number is required.

2. For printing on the patent front page, list

(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Lewis Roca Rothgerber
Christie LLP

2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE

(B) RESIDENCE (CITY and STATE OR COUNTRY)

Samsung Display Co., Ltd.

Yongin-si, Republic of Korea

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent): ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. Fees submitted: ☒ Issue Fee ☐ Publication Fee (if required) ☐ Advance Order - # of Copies 0

4b. Method of Payment: (Please first reapply any previously paid fee shown above)

☒ Electronic Payment via EFS-Web ☐ Enclosed check ☐ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. 03-1728

5. Change in Entity Status (from status indicated above)

☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature Jun-Young E. Jeon

Date December 11, 2019

Typed or printed name Jun-Young E. Jeon

Registration No. 43,693

Electronic Patent Application Fee Transmittal				
Application Number:		15660827		
Filing Date:		26-Jul-2017		
Title of Invention:		DISPLAY DEVICE		
First Named Inventor/Applicant Name:		Chiwook AN		
Filer:		Jun-Young E. Jeon/Si Vuong		
Attorney Docket Number:		130852/411598-02694		
Filed as Large Entity				
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1000	1000

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				1000

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	38003983
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Si Vuong
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852/411598-02694
Receipt Date:	11-DEC-2019
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	18:36:51
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$ 1000
RAM confirmation Number	E2019BAI37126906
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	130852_IssueFeeTransmittal.pdf	668803	no	1
			d131ee6b427204d34318b351637f6da31015a098		
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	29916	no	2
			1d9f4131c543abc45fdfe9c68990e046e912b1ed		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			698719		
<p>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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>					



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6365
23363	7590	10/29/2019		
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP PO BOX 29001 Glendale, CA 91209-9001			EXAMINER ELAHI, TOWFIQ	
			ART UNIT	PAPER NUMBER
			2625	
			NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
			10/29/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Corrected Notice of Allowability	Application No. 15/660,827	Applicant(s) AN et al.	
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625	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 5/3/19.

☐ 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 1-14 and 16-20. 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. _____.

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)	5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
2. ☒ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____	6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____	7. ☐ Other _____
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____	

/TOWFIQ ELAHI/ Primary Examiner, Art Unit 2625	
---	--

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2625
	Examiner Name	ELAHI, TOWFIQ

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

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		CN 103676826 A	03-26-2014	Beijing Time Cloud Elite Tech and Science Co. Ltd.	Abstract
		CN 104063039 A	09-24-2014	Huiling Zhu	Abstract
		CN 105282333 A	01-27-2016	Le Jinwei	Abstract
		WO 2014/168203 A1	10-16-2014	Shin-Etsu Polymer Co. Ltd.	Abstract

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

FRS 108132811.1-*05/15/2019 2:49 PM

EXAMINER SIGNATURE	/TOWFIQ ELAHI/	DATE CONSIDERED	07/22/2019
EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.			

JEJ/frs



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

23363 7590 09/12/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

EXAMINER

ELAHI, TOWFIQ

ART UNIT

PAPER NUMBER

2625

DATE MAILED: 09/12/2019

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6365

TITLE OF INVENTION: DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$1000	\$0.00	\$0.00	\$1000	12/12/2019

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

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)

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.

23363 7590 09/12/2019
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP
PO BOX 29001
Glendale, CA 91209-9001

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

	(Typed or printed name)
	(Signature)
	(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6365

TITLE OF INVENTION: DISPLAY DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$1000	\$0.00	\$0.00	\$1000	12/12/2019

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
ELAHI, TOWFIQ	2625	345-173000

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,

1 _____

(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.

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. _____



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6365
23363	7590	09/12/2019	EXAMINER	
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP			ELAHI, TOWFIQ	
PO BOX 29001			ART UNIT	
Glendale, CA 91209-9001			PAPER NUMBER	
			2625	
DATE MAILED: 09/12/2019				

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b) (Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 30 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

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

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

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 15/660,827	Applicant(s) AN et al.	
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625	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 05/03/2019.
☐ 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 1-14 and 16-20. 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. _____.

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 _____.
--	--

/TOWFIQ ELAHI/
Primary Examiner, Art Unit 2625

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.

After a thorough search, examination, persuasive amendment and arguments and in light of the prior art made of record claims 1-14, 16-20 are allowed. The following is an Examiner's statement of reasons for allowance:

The Applicants' replies make evident the reasons for allowance, satisfying the "record as a whole" proviso of the rule 37 CFR 1.104(e). Specifically, the substance of applicants' remarks, filed 05/03/2019 with amended claims, are persuasive, as such the reasons for allowance are in all probability evident from the record and no statement is deemed necessary (see MPEP 1302.14).

"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 submission should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to TOWFIQ ELAHI whose telephone number is (571)270-1687. The examiner can normally be reached on M-F: 10AM-3PM.

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, William Boddie can be reached on (571)272-0666. 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.

/TOWFIQ ELAHI/
Primary Examiner, Art Unit 2625

<i>Search Notes</i> 	Application/Control No. 15/660,827	Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN et al.
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256	9/7/2018	

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

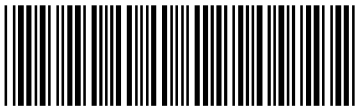
US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner

* 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
EAST.	9/7/2018	TE
Updated search in EAST	02/28/2019	TE
Updated search in EAST	09/03/2019	TE

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner
345/G06F3	173/0412	09/03/2019	TE

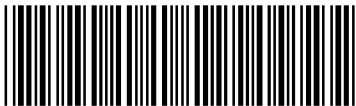
--	--

Issue Classification 	Application/Control No. 15/660,827	Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN et al.
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625

CPC						
Symbol					Type	Version
H01L	/	27	/	323	F	2013-01-01
G06F	/	3	/	0412	I	2013-01-01
G09G	/	3	/	3225	I	2013-01-01
H01L	/	51	/	5256	I	2013-01-01
H01L	/	27	/	3244	A	2013-01-01

CPC Combination Sets					
Symbol			Type	Set	Ranking
	/				

NONE (Assistant Examiner) _____ (Date) _____		Total Claims Allowed: 19	
/TOWFIQ ELAHI/ Primary Examiner, Art Unit 2625 (Primary Examiner) _____ (Date) _____		03 September 2019 O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 14

Issue Classification 	Application/Control No. 15/660,827	Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN et al.
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625

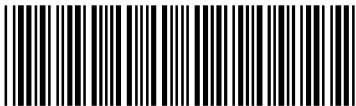
INTERNATIONAL CLASSIFICATION			
CLAIMED			
G06F	/	3	/ 041

NON-CLAIMED			
/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	SUBCLASS

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	19	
/TOWFIQ ELAHI/ Primary Examiner, Art Unit 2625	03 September 2019	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	14

Issue Classification 	Application/Control No. 15/660,827	Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN et al.
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant	☐ CPA	☐ T.D.	☐ R.1.47
--	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

CLAIMS															
Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	10	10	18	19										
2	2	11	11	19	20										
3	3	12	12												
4	4	13	13												
5	5	14	14												
6	6		15												
7	7	15	16												
8	8	16	17												
9	9	17	18												

NONE (Assistant Examiner) _____ (Date) _____		Total Claims Allowed: 19	
/TOWFIQ ELAHI/ Primary Examiner, Art Unit 2625 (Primary Examiner) _____ (Date) _____		03 September 2019 O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Figure 14

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	1	"15660827"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:03
S2	13	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:06
S3	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern same touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:06
S4	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:07
S5	14	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:09
S6	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:10
S7	2	"20160103549"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:22
S8	1	"20160147335"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:02
S9	1	"20170336907"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:05
S10	2	"20140160066"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:14
S11	0	((("AN") near3 ("Chiwook"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:18
S12	12	((("KIM") near3 ("Doyeon"))).INV.	US-PGPUB	OR	OFF	2018/09/04 15:18
S13	8	((("PARK") near3 ("Sunghyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S14	21	((("LEE") near3 ("Jaehyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S15	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S16	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:20
S17	4	insula\$3 near2 pattern near3 between	US-	OR	OFF	2018/09/05

		same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and display	PGPUB; USPAT			10:04
S18	0	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 on near3 display near3 (part section substrate)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:06
S19	196	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 display near3 (part section substrate) same insulat\$3	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:07
S20	35861	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:09
S21	170	S19 and S20	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:10
S22	1	"20160147335"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 13:37
S23	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S24	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S25	2	"20160103549"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S26	0	(first second third) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:55
S27	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:56
S28	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S29	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S30	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower different) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S31	1122191	(first second third other another) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:58
S32	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:59
S33	15461	S31 and S32	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:59
S34	1122172	(first second third) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:00

S35	15461	S32 and S34	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:00
S36	1556030	(first second third one) near3 layer conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:02
S37	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S38	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S39	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) and (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S40	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:04
S41	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S42	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S43	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S44	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:08
S45	0	conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:08
S46	206361	second near2 conductive layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:09
S47	0	second near2 conductive near3 layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:09
S48	0	second near2 conductive near3 layer near3 resistivity near3 less near3 than	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:10
S49	21	second near2 conductive near3 layer same electrical near3 resistivity same less	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:11
S50	7	middle near2 conductive near3 layer	US-	OR	OFF	2018/09/06

		near3 (thicker)	PGPUB; USPAT			10:34
S51	22	(middle mid center centre) near2 conductive near3 (layer section part) near3 (thicker wider fatter)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S52	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S53	0	S51 and S52	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S55	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S56	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S57	1	"6504202".pn.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S58	1	"20160103549".pn.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:32
S59	0	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:34
S60	5389	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:34
S61	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S62	4524	first same third same conduct\$3 same layer same titanium and aluminum	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S63	3038	first same third same conduct\$3 same layer same titanium same aluminum	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S64	122	S61 and S63	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:36
S65	1108	first near2 conduct\$3 same second near2 conduct\$3 same third near2 conduct\$3 same layer same Titanium same Aluminum	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:42
S66	28	S61 and S65	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:43
S67	1153	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:50
S68	641	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium near2 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:50
S69	66	S61 and S68	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:51

S70	183	towfiq near elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 10:31
S71	2	"20140320769"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 10:36
S72	1	"20170076502"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 12:39
S73	1	"20180095581"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/10 09:54
S74	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/27 15:40
S75	204	towfiq near2 elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/27 15:47
S76	5	("20100060602" "20110102370" "20120118614" "20120212449" "20120312677").PN. OR ("9323370").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/27 16:04
S77	75	"20060097991"	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/27 16:06
S78	1	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection part\$1)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 08:51
S79	0	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection near2 part\$1)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 08:52
S80	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 14:48
S81	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 14:58
S82	2	"20140320769"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 15:21
S83	1	"15660827"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S84	14	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S85	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern same touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S86	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S87	15	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern	US-PGPUB;	OR	OFF	2019/02/28 17:00

		near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	USPAT			
S88	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S89	2	"20160103549"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S90	1	"20160147335"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S91	2	"20170336907"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S92	2	"20140160066"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S93	0	((("AN") near3 ("Chiwook"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S94	12	((("KIM") near3 ("Doyeon"))).INV.	US-PGPUB	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S95	10	((("PARK") near3 ("Sunghyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S96	22	((("LEE") near3 ("Jaehyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S97	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S98	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S99	4	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and display	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S100	0	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 on near3 display near3 (part section substrate)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S101	222	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 display near3 (part section substrate) same insulat\$3	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S102	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S103	193	S101 and S102	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S104	1	"20160147335"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S105	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S106	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S107	2	"20160103549"	US-PGPUB;	OR	OFF	2019/02/28 17:00

			USPAT			
S108	0	(first second third) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S109	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S110	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S111	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S112	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower different) near3 (first second third other another) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S113	1162602	(first second third other another) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S114	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S115	17063	S113 and S114	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S116	1162583	(first second third) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S117	17063	S114 and S116	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S118	1612494	(first second third one) near3 layer conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S119	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S120	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S121	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) and (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S122	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00

S123	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S124	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S125	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S126	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S127	0	conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S128	214000	second near2 conductive layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S129	0	second near2 conductive near3 layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S130	0	second near2 conductive near3 layer near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S131	22	second near2 conductive near3 layer same electrical near3 resistivity same less	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S132	8	middle near2 conductive near3 layer near3 (thicker)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S133	23	(middle mid center centre) near2 conductive near3 (layer section part) near3 (thicker wider fatter)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S134	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S135	0	S133 and S134	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S136	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S137	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S138	1	"6504202".pn.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S139	1	"20160103549".pn.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S140	0	first same third same cunduct\$3 same layer same titanium	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00

S141	5648	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S142	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S143	4756	first same third same conduct\$3 same layer same titanium and aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S144	3209	first same third same conduct\$3 same layer same titanium same aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S145	145	S142 and S144	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S146	1129	first near2 conduct\$3 same second near2 conduct\$3 same third near2 conduct\$3 same layer same Titanium same Aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S147	33	S142 and S146	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S148	1191	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S149	667	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium near2 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S150	73	S142 and S149	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S151	204	towfiq near elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S152	2	"20140320769"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S153	1	"20170076502"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S154	1	"20180095581"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S155	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S156	204	towfiq near2 elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S157	5	("20100060602" "20110102370" "20120118614" "20120212449" "20120312677").PN. OR ("9323370").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S158	75	"20060097991"	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/28 17:00

S159	1	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection part\$1)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S160	0	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection near2 part\$1)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S161	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S162	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S163	2	"20140320769"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S164	0	second near3 conductive near3 pattern near4 thickness near4 (greater bigger (more adj than)) near3 thickness near3 second near3 connection near3 part	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/05/09 11:00
S165	0	conductive near3 pattern near4 thickness near4 (greater bigger (more adj than)) near3 thickness near3 connection near3 part	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/05/09 11:04
S166	263	second near3 conductive near3 pattern near4 thickness near4 (greater bigger (more adj than)) samr thickness near3 second near3 connection near3 part	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/05/09 11:05
S167	1006	second near3 conduct\$3 near3 pattern near4 (thickness width) near4 (greater bigger (more adj than)) samr (thickness width) near3 second near3 connect\$3 near3 (part section)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/05/09 11:10
S168	0	second near3 conduct\$3 near3 pattern near4 (thickness width) near4 (greater bigger (more adj than)) same (thickness width) near3 second near3 connect\$3 near3 (part section)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/05/09 11:10

9/ 3/ 2019 4:09:26 PM
C:\ Users\ telahi\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 15660827.wsp

Bibliographic Data

Application No: 15/660,827

Foreign Priority claimed: ☒ Yes ☐ No

35 USC 119 (a-d) conditions met: ☒ Yes ☐ No ☐ Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /TOWFIQ ELAHI/

Examiner's Signature

Initials

Title: DISPLAY DEVICE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
07/26/2017	345	2625	130852/411598-02694
RULE			

APPLICANTS

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-Si, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Chiwook AN Hwaseong-si, KOREA, REPUBLIC OF

Doyeon KIM Seoul, KOREA, REPUBLIC OF

Sunghyun PARK Seongnam-si, KOREA, REPUBLIC OF

Jaehyun LEE Seoul, KOREA, REPUBLIC OF

Sung-woong CHO Asan-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF 10-2016-0097493 07/29/2016

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

08/16/2017

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP

PO BOX 29001

Glendale, CA 91209-9001

UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

\$1,600

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875				Application or Docket Number 15/660,827		Filing Date 07/26/2017		☐ To be Mailed	
ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO									
APPLICATION AS FILED - PART I									
		(Column 1)	(Column 2)						
FOR		NUMBER FILED	NUMBER EXTRA		RATE (\$)		FEE (\$)		
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))		N/A	N/A		N/A				
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))		N/A	N/A		N/A				
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))		N/A	N/A		N/A				
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))		minus 20 = *		x \$80 =					
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))		minus 3 = *		x \$420 =					
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).							
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))									
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.					TOTAL				
APPLICATION AS AMENDED - PART II									
		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)				
AMENDMENT	05/28/2019	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 \$460 =		0	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))								
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))								
						TOTAL ADD'L FEE		0	
		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)				
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x \$0 =			
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x \$0 =			
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))								
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))								
						TOTAL ADD'L FEE			
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.						LIE			
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".						/VINCENT S BUTLER/			
*** 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.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL (Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	15/660,827	Filing Date	2017-07-26	Docket Number (if applicable)	130852/411598-02694	Art Unit	2625
First Named Inventor	Chiwook An			Examiner Name	TOWFIQ ELAHI		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.

Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☒ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____

☐ Other _____

☐ Enclosed

☐ Amendment/Reply

☐ Information Disclosure Statement (IDS)

☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)

☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.

☒ The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 031728

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

Applicant Signature

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	Jun-Young E. Jeon/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-05-28
Name	Jun-Young E. Jeon	Registration Number	43693

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

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

Privacy Act Statement

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

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

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal				
Application Number:		15660827		
Filing Date:		26-Jul-2017		
Title of Invention:		DISPLAY DEVICE		
First Named Inventor/Applicant Name:		Chiwook AN		
Filer:		Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez		
Attorney Docket Number:		130852/411598-02694		
Filed as Large Entity				
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
RCE- 1ST REQUEST	1801	1	1300	1300
Total in USD (\$)				1300

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36126634
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852/411598-02694
Receipt Date:	28-MAY-2019
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	14:34:28
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$ 1300
RAM confirmation Number	052919INTEFSW14353200
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Continued Examination (RCE)	130852_RCE.pdf	1353239	no	3
			725170c4074b25881fe084504c99a543dab09f21		
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30476	no	2
			787a5e520d74ed9573242c25a074ddc3be4af391		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			1383715		
<p>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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>					

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2625
	Examiner Name	ELAHI, TOWFIQ

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

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		CN 103676826 A	03-26-2014	Beijing Time Cloud Elite Tech and Science Co. Ltd.	Abstract
		CN 104063039 A	09-24-2014	Huiling Zhu	Abstract
		CN 105282333 A	01-27-2016	Le Jinwei	Abstract
		WO 2014/168203 A1	10-16-2014	Shin-Etsu Polymer Co. Ltd.	Abstract

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

FRS 108132811.1-* -05/15/2019 2:49 PM

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



Espacenet

Bibliographic data: CN103676826 (A) — 2014-03-26

A method for controlling a vehicle-mounted intelligent system through voices

Inventor(s): MENG BINSHEN ± (MENG BINSHEN, ; 孟滨申)

Applicant(s): BEIJING TIME CLOUD ELITE TECH AND SCIENCE CO LTD ±
(BEIJING TIME CLOUD ELITE TECHNIQUE AND SCIENCE CO.,
LTD, ; 北京时代云英科技有限公司)

Classification: - international: **G05B19/418**
- cooperative:

Application CN201310390043 20130902 Global Dossier
number:

Priority CN201310298777 20130717 ; CN201310390043 20130902
number(s):

Also CN103676826 (B).
published as:

Abstract of CN103676826 (A)

The invention provides a method for controlling a vehicle-mounted intelligent system through voices. The method comprises the following steps: S1, an intelligent control terminal is arranged inside an automobile, and the intelligent control terminal is connected with an intelligent handset and vehicle-mounted sound equipment inside the automobile; S2, the mode that the intelligent control terminal is in is selected from the following four modes: a voice content mode, a communication and short message mode, an interphone mode and a position service mode; and S3, a user emits voice commands to the intelligent control terminal, and the control terminal converts the voice commands into digital signals, and the digital signals are compared with the voice commands stored by the intelligent control terminal, and then the intelligent handset or the vehicle sound equipment are controlled to carry out operation. The control method brought forward by the invention has the characteristics of voice control, convenient operation and safe driving. Time spent on driving is turned by the method into a happy, relaxed and valuable driving experience. The method is applicable to any vehicle model; a plug-and-play function is realized; the service cost is relatively low; and the method has very large competition advantages and market popularization advantages. As for the method, a market can be bound together with a mobile communication service provider; and the method has mature market channels and huge client bases.



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103676826 A

(43) 申请公布日 2014.03.26

(21) 申请号 201310390043.0

(22) 申请日 2013.09.02

(66) 本国优先权数据

201310298777.6 2013.07.17 CN

(71) 申请人 北京时代云英科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区花园东路乙9号
3号楼405

(72) 发明人 孟滨申

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006.01)

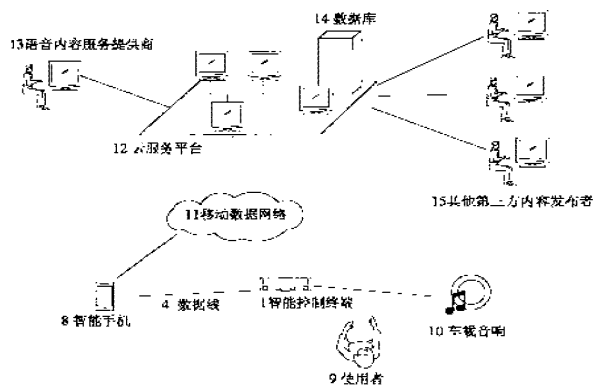
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用语音控制车载智能系统的方法

(57) 摘要

本发明提供一种用语音控制车载智能系统的方法,包括:S1.在汽车内设置智能控制终端,所述智能控制终端与车内的智能手机和车载音响连接;S2.选择智能控制终端处于语音内容、通话及短信、对讲机、位置服务四个模式中的一种;S3.用户向智能控制终端发出语音命令,控制终端将语音命令转换为数字信号,与智能控制终端储存的语音命令比较,然后控制智能手机或车载音响操作。本发明提出的控制方法具有声控操控、操作便捷、驾车安全等特点,它把驾车时间变成了一个安全、愉悦、轻松、有价值的驾车体验。适用于任何车型款式,即插即用,服务费低,有很大竞争优势和市场推广优势。可以与移动通信运营商绑定市场,具有成熟的市场渠道和庞大的客户群。



1. 一种用语音控制车载智能系统的方法,包括:

S1 在汽车内设置智能控制终端,所述智能控制终端通过数据线与车内的智能手机连接,通过发射无线调频信号和车载音响系统连接,车内的智能手机通过移动数据网络与云服务平台连接;

S2 选择智能控制终端处于语音内容、通话及短信、对讲机、位置服务四个模式中的一种;

S3 用户向控制终端发出语音命令,控制终端将语音命令转换为数字信号,与控制终端储存的语音命令比较,然后控制智能手机或车载音响进行操作,包括用智能手机从内容服务平台下载并通过车载音响播放语音内容、用智能手机拨号通话或接发短信、通过车载音响与其他用户进行对讲、或播放位置服务。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述语音命令为预先设定的2-4个音节的语音命令,其包括8-64个语音命令。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述语音内容由云服务平台通过移动数据网络提供;所述云服务平台上设置有语音内容服务,所述云服务平台还包括开放接口。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述通过车载音响进行对讲是使用业余无线通信频段或移动通信网络进行对讲。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述位置服务由云服务平台通过移动数据网络提供,所述云服务平台通过智能手机的GPS定位功能确定位置,然后将相应的服务内容推送给智能手机,并通过车载音响播放。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,对于用于专业车辆的专业版车载智能系统,所述车载音响还对驾驶者发出调度指令,所述调度指令由调度中心发出后,通过专业无线频段由车载智能控制终端接收,并通过车载音响播放。

7. 一种用语音控制的车载智能系统,其特征在于,所述车载智能系统包括智能控制终端、车载音响、智能手机、移动数据网络和云服务平台;

所述智能控制终端包括:

用于接收语音命令的接收模块;

储存8-64个数字语音数据的储存模块;

数据处理模块:将接收到的语音命令转换为数字语音数据;与储存模块中的数字语音数据进行比较识别,以确定所期望的操作指令。通过和用户回复确认,控制智能手机或车载音响的运行;

所述智能控制终端与智能手机通过数据线连接;所述智能控制终端通过发射无线调频信号与车载音响进行连接;所述智能手机通过移动数据网络与云服务平台连接。

8. 如权利要求7所述的车载智能系统,其特征在于,所述智能控制终端使用车载电源供电。

9. 如权利要求7或8所述的车载智能系统,其特征在于,所述云服务平台上设置有语音内容服务;所述云服务平台还包括用于接受第三方语音内容开发者发布的语音内容的开放接口。

10. 如权利要求7或8所述的车载智能系统,其特征在于,所述智能控制终端还包括集群通讯模块。

一种用语音控制车载智能系统的方法

技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域，具体涉及一种基于移动数据网络的车载智能系统提供信息服务的方法。

背景技术

[0002] 都市里的开车一族平均每天开车时间 1-3 小时，浪费掉大量宝贵时间。遇到交通拥堵时，驾驶者心情烦躁，情绪愤怒，极易导致交通事故，据交通部门统计，因司机行车中的焦虑、急躁、愤怒、赌气报复等不良情绪导致的交通事故占交通事故总数的 70%。有的驾驶者边开车边接打电话、搜寻联系人、写短信或手机上网等，导致交通事故频率更高。在这样的交通现状，本领域需要一个全新的车载智能系统，在保障安全的情况下，能利用驾驶时间进行学习、远程教育、娱乐、通话沟通、获取旅行信息等，让堵车时间成为有价值的时间，并降低烦躁心情，缓解不良情绪、保持平稳心态，减少交通事故。把驾车时间变成了一个安全、愉悦、轻松、有价值的驾车体验。

[0003] 汽车的保有量不断的增长。车内的时间和空间已经成为不可忽视新兴市场。许多汽车厂商已经关注到车内智能系统这个潜在的巨大的市场。但大部分的厂商是在走车载电脑的路线，已有多款车型具备部分功能，但是太复杂，不易操作。例如荣威 350 搭载的 InkaNet 车载电脑采用一键式导航、实时路况，提供实时资讯、互联网浏览、邮件等资讯，具有新闻、短信、音乐、对讲机等功能，但是车内并不需要功能如此强大的电脑，使用者要额外支付网络费用，其触摸屏交互界面操作过于复杂。科维的蜂云令 (PhoneLink) 车联网智能终端使用手机车机互联技术，利用手机的 3G 网络流量资源，不需额外网络支持，其终端是一个大号的便于车内操作（可以自定义功能和一定程度的互动界面）的智能手机交互界面，存在触摸屏交互界面操作过于复杂的缺陷。Sony (索尼) MirrorLink、Nokia Terminal Model 把智能手机上的应用显示在车载的 7 寸触摸屏上，具有电话免提、音乐、视频功能。这些厂商的共同缺陷就是人机交互主要靠触摸屏，且触摸屏交互界面操作过于复杂。边开车边操作带来极大的安全隐患。这些技术提供的装置必须在车出厂前就安装好，不能解决已有车辆的需要。由于各厂商的系统并不兼容，各自独立在发展各自的系统，系统建设和市场推广成本很高。

[0004] 当前智能手机的发展迅猛。中国已经有了上亿的智能手机用户，而且还在迅速增长，为开发车内应用市场提供了广大的客户基础。物联网、移动互联网与云计算的技术发展已经完全可以支撑车载智能系统的商业化应用了。移动通信运营商在激烈的竞争环境中也在不断的开拓新的业务增长点。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足之处，本发明提出一种用语音控制车载智能系统的方法，不需要用手操作复杂的触摸屏，用语音控制智能系统的操作，提高驾车的安全性及系统操作的便捷性。

[0006] 本发明的另一个目的是提出一种用语音控制的车载智能系统。

[0007] 为实现本发明上述目的技术方案为：

[0008] 一种用语音控制车载智能系统的方法，包括步骤：

[0009] S1 在汽车内设置智能控制终端，所述智能控制终端通过数据线与车内的智能手机连接，通过发射无线射频信号和车载音响系统连接，车内的智能手机通过移动数据网络与云服务平台连接；

[0010] 该智能控制终端可以在出厂时设在汽车内，也可以在已出厂的汽车内设置，即插即用，适用于各类车型；所述车载音响为现有车载常规设备，具有收音机、音频播放、CD 播放等功能；

[0011] S2 选择智能控制终端处于语音内容、通话及短信、对讲机、位置服务四个模式中的一种；为了操作简便、不用眼看操作，四个选择用触感明显的手按键选择；

[0012] S3 用户向智能控制终端发出语音命令，智能控制终端将语音命令转换为数字信号，与智能控制终端储存的语音命令比较，然后控制智能手机或车载音响进行操作，包括用智能手机从内容服务平台下载并通过车载音响播放语音内容、用智能手机拨号通话或接发短信、通过车载音响与其他用户进行对讲、或播放位置服务。

[0013] 其中，所述语音命令为预先设定的 2-4 个音节的语音命令，其包括 8-64 个语音命令，为仅对智能系统控制所需的有限个数。属于非特定人孤立词语音识别。系统还可以预先录制对各种操作指令的用户个性化的语音命令（如用方言），属于特定人孤立词语音识别，可以达到极高的语音命令识别率。此外系统的语音命令最终通过回复确认，从而实现百分之百的准确率。

[0014] 例如，选择智能控制终端处于语音内容模式后，所述语音命令包括：小说、音乐、停止、重复、快进、跳过、外语学习、论坛等；选择智能控制终端处于通话及短信模式后，所述语音命令包括开机、说联系人、拨号、接来电、发短信、收短信、挂机等；选择控制终端处于对讲模式后，所述控制终端不接收语音命令；选择控制终端处于位置服务模式后，所述语音命令包括定位、餐饮、商场、酒店、修车铺、娱乐设施、方向、距离等。

[0015] 其中，所述语音内容由云服务平台通过移动数据网络提供；所述云服务平台上设置有语音内容服务，所述云服务平台还包括开放接口，可以接受第三方语音内容开发者发布的语音内容服务。

[0016] 其中，所述通过车载音响进行对讲是使用业余无线通信频段（免费）或移动通信网络（付费）进行对讲（集群通信功能）。用户通过智能控制终端的麦克风说话（输入），通过车载音响播放回话（输出）。支持全双工对讲功能。

[0017] 其中，所述位置服务由云服务平台通过移动数据网络提供。所述云服务平台上设置有基于位置的服务内容（Location Based Services, LBS），包括旅行信息、酒店、餐饮、娱乐、车辆维护设施等语音内容服务，其通过智能手机的 GPS 定位功能确定位置，然后将相应的服务内容推送给智能手机，并通过车载音响播放。

[0018] 其中，对于用于专业车辆（出租车、公交车、货运卡车、其它工具车）的专业版车载智能系统，所述车载音响还对驾驶者发出调度指令，所述调度指令由调度中心发出后，通过专业无线频段由车载智能控制终端接收，并通过车载音响播放。

[0019] 一种用语音控制的车载智能系统，所述车载智能系统包括智能控制终端、车载音

响、智能手机、移动数据网络和云服务平台；

[0020] 所述智能控制终端包括：

[0021] 用于接收语音命令的接收模块；

[0022] 储存 8-64 个数字语音数据的储存模块；

[0023] 所述储存模块储存 2-4 音节的语音命令；这些语音数据的出厂初始值被设定为标准语音（普通话）录入的语音命令，用于非特定人孤立词语音识别。使用中可以为多个用户录入对各种操作指令的用户个性化语音命令（如用方言），用于特定人孤立词语音识别，可以达到极高的语音命令识别率。

[0024] 数据处理模块：将接收到的语音命令转换为数字语音数据；与储存模块中的数字语音数据进行比较识别，以确定所期望的操作指令，通过和用户回复确认，控制智能手机或车载音响的运行；

[0025] 所述智能控制终端与智能手机通过数据线连接；支持安卓和 iPhone 智能手机所述智能控制终端通过发射无线调频信号与车载音响进行连接，播放语音或音乐；所述智能手机通过各自的运营商移动数据网络（2G / 3G / 4G）与云服务平台连接，接收语音内容服务和位置服务。所述智能手机通过各自运营商移动网络与其他用户进行语音通话、接发短信。

[0026] 其中，所述智能控制终端使用车载电源（12V 点烟器）供电。所述智能控制终端可夹放在驾车后视镜下方，或车内其他方便操作的位置。

[0027] 其中，所述云服务平台上设置有各类语音内容服务，包括：小说、文献、远程教育课程、音乐、娱乐节目、儿童教育、外语学习、广播剧、论坛等。所述云服务平台还包括用于接受第三方语音内容开发者发布的语音内容的开放接口。

[0028] 其中，所述智能控制终端还包括集群通讯模块（支持双工对讲功能）。它支持一对一和一对多的集群通信功能。使用免费的业余无线通信频段或付费的移动通信网络。用户通过智能控制终端的麦克风说话，通过车载音响播放回话。

[0029] 本发明的有益效果在于：

[0030] 本发明提出的控制方法具有声控操控、操作便捷、驾车安全等特点，通过此种方法与车载智能系统进行人机交互获取所需服务，把过去让每个驾驶员都感到焦虑、烦躁、充满压力和怒气的驾车时间变成了一个安全、愉悦、轻松、有价值的驾车体验。适用于任何车型款式，服务费低，有很大竞争优势，具有市场推广优势。可以与移动通信运营商绑定市场，具有较成熟的市场渠道，庞大的客户群。

[0031] 本发明提出的方法使用语音操控、操作便捷，可以更好地保障驾车安全。

[0032] 本发明提出的系统安装简捷、即插即用。数据服务绑定智能手机数据套餐，作为智能手机终端应用，与智能手机共享资源，利用智能手机的通信带宽与信息处理资源，费用低廉。本发明提出的智能控制终端的价格远低于车载电脑的价格。

附图说明

[0033] 图 1 为车载智能系统结构简图。

[0034] 图 2 为智能控制终端的正面视图。

[0035] 图中，1 为智能控制终端，2 为麦克风，3 为显示屏，4 为数据线，5 为 USB 接口，6 为

按键,7 为电源线,8 为智能手机,9 为使用者,10 为车载音响,11 为移动数据网络,12 为云服务平台,13 为语音内容服务提供商,14 为数据库,15 为其他第三方内容发布者。

具体实施方式

[0036] 下面通过最佳实施例来说明本发明。本领域技术人员所应知的是,实施例只用来说明本发明而不是用来限制本发明的范围。

[0037] 实施例 1:

[0038] 参见图 1,一种用语音控制的车载智能系统实现用语音控制车载智能系统,该车载智能系统包括智能控制终端 1、车载音响 10、智能手机 8 和移动数据网络 11;

[0039] 参见图 2,智能控制终端 1 包括:

[0040] 接收模块:包括麦克风 2,用于接收语音命令;

[0041] 储存模块:储存有 64 个简短的语音命令的数字语音信号;

[0042] 数据处理模块:将所述语音命令转换为数字语音信号;将接受到的语音命令与储存模块中的数字语音信号比较,以确定所期望的操作指令。使用 ARM 系列的 CPU 芯片编程实现上述功能。

[0043] 智能控制终端 1 与智能手机通过数据线 4 和 USB 接口 5 连接;所述控制终端通过发射无线调频信号 (FM) 与车载音响 10 连接,播放语音或音乐;所述智能手机通过各自的运营商移动数据网络 11 (2G / 3G / 4G) 与云服务平台 12 通信,接收语音内容服务和位置服务。所述智能手机通过各自运营商移动网络与其他用户进行语音通话、接发短信。为了装置简洁,数据线和电源线用一个线束引出。

[0044] 作为本发明的另一实施方式,智能控制终端 1 与智能手机通过 iPhone 数据线接口 1 连接。

[0045] 该智能控制终端 1 设置有电源线 7,使用车载电源为电源。使用汽车上的 12V 点烟器,同时给智能手机充电。该控制终端 1 夹放在驾车后视镜下方。作为本发明另一实施方式,该控制终端 1 也可置于其它方便操作的位置。

[0046] 通过移动数据网络连接的云服务平台,提供包括小说、文献、远程教育课程、音乐、娱乐节目、儿童教育、外国语学习、广播剧、论坛等语音内容服务和 / 或第三方语音内容开发者发布的各类语音内容服务。

[0047] 用语音控制车载智能系统的方法,包括步骤:

[0048] S1 在汽车内设置智能控制终端 1,所述智能控制终端 1 与车载音响 FM 连接、和车内的智能手机 8 USB 连接;该智能控制终端可以在已出厂的汽车内设置,夹放在汽车后视镜下方。车载音响为现有车载常规设备,具有收音机、音频播放、CD 播放等功能。该智能控制终端设置有四个触摸敏感的按键 6。四个按键分别代表语音内容、通话及短信、对讲机、位置服务四个模式。使用者用手触摸即可按键选择,不需要用眼睛看控制终端,避免了不安全的操作。

[0049] S2 选择智能控制终端 1 处于语音内容、通话及短信、对讲机、位置服务四个模式中的一种;

[0050] S3 向智能控制终端 1 发出语音命令,通过将语音命令与控制终端储存的语音命令比较,以确定所期望的操作指令。控制车载音响 10 或智能手机 8 进行操作,包括用车载音

响 10 提供语音内容、用智能手机 8 拨号通话或接发短信、通过车载音响 10 进行对讲、或播放位置服务。

[0051] 例如,选择控制终端处于语音内容模式后,则语音命令包括:小说、音乐、停止、重复、快进、跳过、外语学习、论坛……。控制终端处于通话及短信模式后,则语音命令包括开机、说联系人、拨号、接来电、发短信、收短信、挂机等;选择控制终端处于对讲模式后,则控制终端不接收语音命令;选择控制终端处于位置服务模式后,则语音命令包括定位、餐饮、商场、酒店、修车铺、娱乐设施、方向、距离等。语音命令共 64 个。

[0052] 其中,所述语音内容由云服务平台 12 通过移动数据网络 11 提供;使用者在云服务平台 12 上设置自己的个性化内容,包括音乐、教育、阅读等,保存在自己的账号下(手机号),并按照自己喜欢的方式及顺序进行语音播放。所述云服务平台还包括开放接口,可以接受语音内容服务提供商 13 或其他第三方内容发布者 15 发布的各类语音内容服务。从而实现快速规模化开发和共享语音服务资源。

[0053] 其中,所述通过车载音响进行对讲(集群通信)是使用免费的业余无线通信频段(公众频道 409-410MHz)或付费的移动通信网络。

[0054] 当使用者进入车,将智能手机通过 USB 接口联接到智能控制终端,就可以开始使用车载智能系统。同时其手机也处在充电状态。

[0055] 使用者 9 通过控制终端上的四个触摸式按钮选择四种模式的一个:语音内容模式、通话及短信模式、对讲机模式、位置服务模式

[0056] 当使用通话及短信模式时:可以“告诉”系统,你要打电话给谁,系统会听见你的命令,自动拨电话给收话人。

[0057] 可以“告诉”系统,你要给谁发短信,然后口述短信,系统将自动通过语音识别软件将其转换为文字,并逐字与使用者确认,再用短信发给收信人。来短信时,你可以“告诉”系统接收,用语音读出短信内容,通过车载音响播放

[0058] 当使用语音内容模式时,可以把在云服务平台上预先下载好的语音内容,如文学书籍、远程课程、学习内容、娱乐、音乐等,按自己的喜好顺序通过车载音响系统播放。在云服务平台上,每个用户都有一个账户(个人手机号),可以在账户内预先下载各类语音服务内容、编排和剪辑内容、设定每次播放的内容顺序、预设未来一段时间的播放计划,可以进行账户维护;

[0059] 当使用对讲模式时,可以与任何其他装备对讲功能的驾车者进行一对一或一对多的对讲通话、聊天。这种通信是通过免费的无线业余频段(公众频道 409-410MHz)或付费的移动通信网络实现的。这个功能对几个朋友分别开车游玩互相保持联系非常有用。同时每辆车内的乘客都可以通过对讲功能实现群组通话、聊天。

[0060] 当使用位置服务(LBS)模式时,可以通过车载音响系统播放你所在位置附近的各种免费的相关信息服务,如餐饮、酒店、景点、娱乐设施、车辆维护等。这对驾车旅行是非常有价值的服务。信息的交互可以通过语音命令的交互形式进行。

[0061] 以上的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变型和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

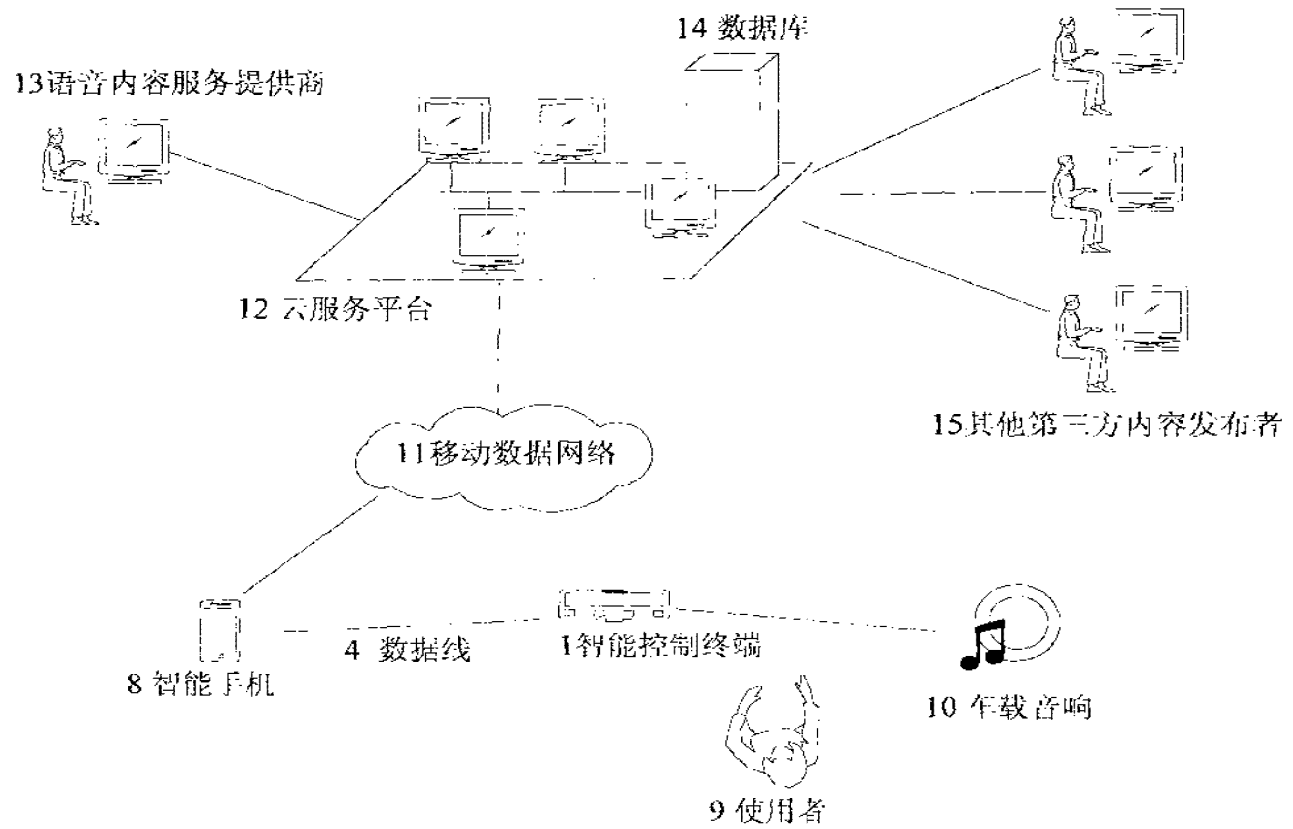


图 1

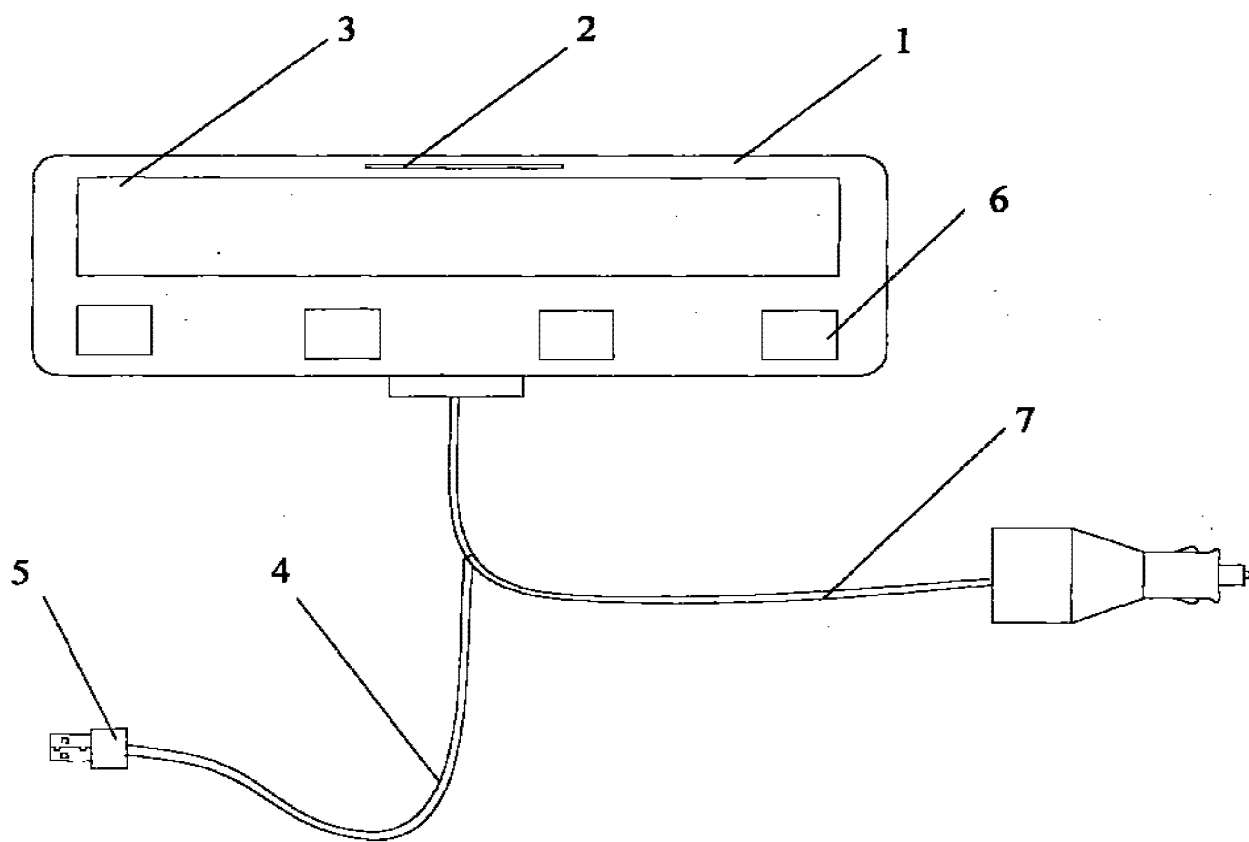


图 2



Human-computer interaction method of wearable computer intelligent terminal

Inventor(s): HUILING ZHU ± (HUILING ZHU)
Applicant(s): HUILING ZHU ± (HUILING ZHU)
Classification: - international: G06F3/01; G06F3/0487
- cooperative:
Application number: CN20131085860 20130318 Global Dossier
Priority number(s): CN20131085860 20130318

Abstract of CN104063039 (A)

The invention belongs to the technical field of human-computer interaction, and particularly relates to a human-computer interaction method of a wearable computer intelligent terminal. The method comprises steps as follows: wearing wearable intelligent glasses, implementing an augmented reality technology, performing gesture recognition and performing voice recognition. According to the human-computer interaction method, interaction between a human body and a computer is realized instead of dependence of a mouse and a keyboard; and meanwhile, movability of the computer is improved, and particularly, the human-computer interaction is more convenient under the outdoor environment and the like, so that the computer can be more widely applied to fields about production, work and the like.



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104063039 A

(43) 申请公布日 2014.09.24

(21) 申请号 201310085860.5

(22) 申请日 2013.03.18

(71) 申请人 宋慧灵

地址 201814 上海市嘉定区翔方路 801 弄
460 号

(72) 发明人 宋慧灵

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06F 3/0487 (2013.01)

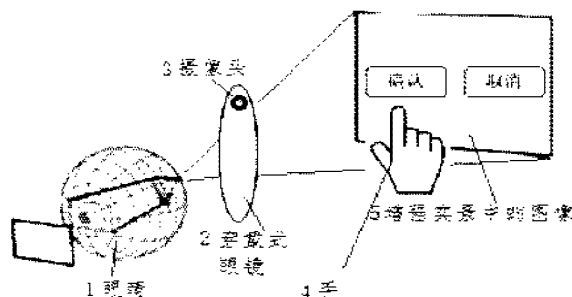
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种穿戴式计算机智能终端的人机交互方法

(57) 摘要

本发明属于计算机人机交互技术领域,尤其为一种穿戴式计算机智能终端的人机交互方法,该方法包括穿戴式智能眼镜、增强现实技术、手势识别、语音识别。本发明的人机交互方法,实现了人与计算机的交互不再依赖于鼠标和键盘。同时提升了计算机的可移动性,尤其是在户外等环境下,人与计算机的交互变的更为方便。从而使计算机能够更为广泛的应用于生产、工作等领域。



1. 一种穿戴式计算机智能终端的人机交互方法,其特征在于如下:
使用者佩戴视频眼镜,该视频眼镜是一种穿戴式计算机或者智能终端;
视频眼镜上具有微型摄像头,用于捕获使用者的手势;
视频眼镜上具有麦克风,用于识别使用者的语音命令;
视频眼镜的系统识别使用者手势后,执行系统操作,类似鼠标操作;
视频眼镜可以通过麦克风或其他声音传递技术识别用户语音命令;
视频眼镜使用增强现实技术,将虚拟图像与现实景象结合。
2. 根据权利要求1所述的穿戴式计算机智能终端的人机交互方法,其特征在于:穿戴式计算机智能终端采用的视频眼镜,其增强现实的方法有半透式、封闭式或投影式。
3. 根据权利要求1所述的穿戴式计算机智能终端的人机交互方法,其特征在于:人机交互的方法有手势识别、语音识别。

一种穿戴式计算机智能终端的人机交互方法

技术领域

[0001] 本发明属于计算机人机交互技术领域,具体的说,涉及一种穿戴式计算机智能终端的人机交互方法。

背景技术

[0002] 计算机人机交互技术,是指通过计算机输入、输出设备,以有效的方式实现人与计算机对话的技术。它包括机器通过输出或显示设备给人提供大量有关信息及提示请示等,人通过输入设备给机器输入有关信息及提示请示等,人通过输入设备给机器输入有关信息,回答问题等。人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一。它与认知学、人机工程学、心理学等学科领域有密切的联系。

[0003] 在现有的多媒体人机交互方法中,输入方法有:

- 0 键盘输入:传统方式
- 0 鼠标输入:图形用户界面的重要输入方式
- 0 手写输入:手写汉字识别,平板电脑
- 0 语音输入
- 0 触摸屏输入
- 0 数字化仪输入:适用于 CAD/CAM 系统
- 0 扫描输入:条形码、扫描仪、光电阅读器
- 0 三维输入:数据手套、三维鼠标、力矩球等
- 0 视觉输入:摄像设备

所有这些输入方式都需要使用者直接操作现有设备的情况下进行输入,使用场合具有很大的局限性,使用方便性不强,还会需要培训专业输入设备的使用方法

发明内容

[0004] 为了解决现有技术问题,针对以上输入方法的弊端,本发明提供一种更为便捷,受环境影响小的输入方法。

[0005] 本发明提供了一种穿戴式计算机智能终端的人机交互方法,包括穿戴式智能眼镜、增强现实技术、手势识别、语音识别,具体如下:

- (1) 佩戴视频眼镜:使用者可以佩戴半透式、封闭式或投影式视频眼镜;
- (2) 增强现实:使用增强现实技术将系统操作界面融入使用者的视野中;
- (3) 手势识别:通过视频眼镜上的摄像头识别使用者的手势,用以完成点击按钮,拖动图形窗口等;
- (4) 语音识别:对于手势识别输入困难的内容,如:文字信息,使用语音识别方式进行录入;

本发明中,步骤(1)中使用的视频眼镜有多种形式,其中全封闭式的视频眼镜,摄像头不仅要识别手势,同时还可以将环境实景显示在视频眼镜的屏幕中。

[0006] 发明中,步骤(3)中手势识别用以模拟类似鼠标功能。

[0007] 本发明中,由于使用了手势识别来模拟鼠标操作,所以不受环境因数的影响。同时由于是穿戴式计算机智能终端,所以可以在制造生产、野外等环境中使用,极大地拓展了计算机的使用场景。

附图说明

[0008] 图1为本发明中实施例1中人机交互示意图。

[0009] 图中标号:1、眼睛;2、穿戴式眼镜;3、摄像头;4、手;5、增强现实中的图像。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0011] 实施例1

本发明中人机交互方法使用手势识别结合增强现实来完成三维图形设计的步骤。

[0012] 使用者使用手势识别方法进行三维图形设计如下:

- 1) 首先工程师在三维图形设计时佩戴视频眼镜(图例中标号2);
- 2) 视频眼镜将三维图形展示给工程师;
- 3) 工程师伸出双手,智能终端系统通过摄像头(图例中标号3)识别出工程师的手势(图例中标号4),工程师实现任意旋转,缩放三维模型;
- 4) 工程师通过手势点击三维设计软件的功能菜单调用三维设计功能(图例中标号5);
- 5) 工程师根据要求完成三维图形设计;

三维图形设计完成后,工程师在视频眼镜的帮助下,预览三维模型。

[0013] 实施例2

本发明中人机交互方法使用手势识别结合增强现实来完成发动机维修的步骤。

[0014] 使用者使用手势识别方法进行发动机维修如下:

- 1) 首先工程师在维修发动机时佩戴视频眼镜;
- 2) 视频眼镜将发动机三维示意图展示给工程师;
- 3) 工程师根据发动机模型,在视频眼镜展示的三维图像中通过手势拖动、放大、展开来找到相应的损坏位置;
- 4) 工程师通过手势点击维修指索,视频眼镜将维修步骤展示给工程师;
- 5) 工程师根据维修指索修理发动机;

发动机修理完成后,工程师启动发动机,并通过视频眼镜读取发动机参数,以判断维修是否完成。

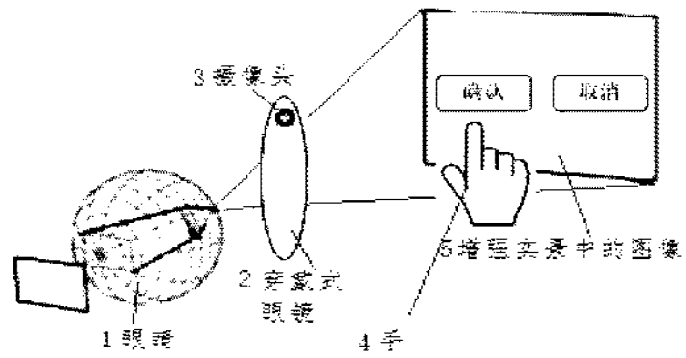


图 1



Intelligent big-screen cellphone operation system

Inventor(s): LE JINWEI ± (LE JINWEI)
Applicant(s): LE JINWEI ± (LE JINWEI)
Classification: - international: H04M1/02; H04M1/247; H04M1/725
- cooperative:
Application number: CN20151642458 20150930 [Global Dossier](#)
Priority number(s): CN20151642458 20150930

Abstract of CN105282333 (A)

The invention belongs to the technical field of smartphones, and discloses an intelligent big-screen cellphone operation system. The system comprises a wrist-type motion recognizer, a control panel, an accelerator sensor, a geomagnetic sensor, a gyroscope, a wireless signal transmitter, a wire harness, a wireless signal receiver, a CPU control module, a dial receiving telephone module, an instruction translation module, and a screen key control module, wherein the control panel, the accelerator sensor, the geomagnetic sensor, the gyroscope and the wireless signal transmitter are respectively disposed on the external surface of the wrist-type motion recognizer. The CPU control module, the dial receiving telephone module and the instruction translation module are sequentially arranged in a computer host. According to the invention, a disabled person with no finger can control a cellphone through the wrist motion. The system is reasonable in design, is simple in structure, and employs an intelligent design suitable for the disabled person to use the cellphone.



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105282333 A

(43) 申请公布日 2016.01.27

(21) 申请号 201510642458.1

(22) 申请日 2015.09.30

(71) 申请人 乐金伟

地址 200240 上海市闵行区金平路 558 弄
453 号 301 室

(72) 发明人 乐金伟

(51) Int. Cl.

H04M 1/725(2006.01)

H04M 1/247(2006.01)

H04M 1/02(2006.01)

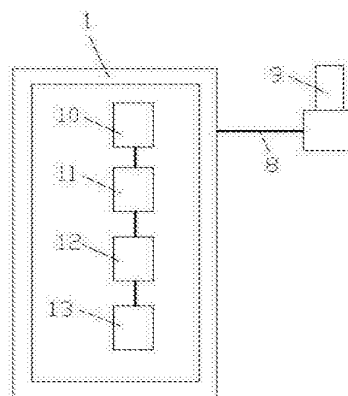
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

智能化大屏幕手机操作系统

(57) 摘要

一种属于智能手机技术领域的智能化大屏幕手机操作系统,包括腕式运动识别器、控制面板、加速器传感器、地磁传感器、陀螺仪、无线信号发送器、线束、无线信号接收器、CPU 控制模块、拨打接收电话模块、指令翻译模块、屏幕按键控制模块,控制面板、加速器传感器、地磁传感器、陀螺仪、无线信号发送器分别布置在腕式运动识别器的外表面,CPU 控制模块、拨打接收电话模块、指令翻译模块依次布置在电脑主机内。在本发明中,无手指残疾人可以通过自己的手腕运动对手机进行控制。本发明设计合理,结构简单,适用于残疾人用手机的智能化设计。



1. 一种智能化大屏幕手机操作系统,包括手机(1)、腕式运动识别器(2),手机(1)为大屏幕智能手机,腕式运动识别器(2)带在无手指的残疾人手腕上,其特征在于,还包括控制面板(3)、加速器传感器(4)、地磁传感器(5)、陀螺仪(6)、无线信号发送器(7)、线束(8)、无线信号接收器(9)、CPU控制模块(10)、拨打接收电话模块(11)、指令翻译模块(12)、屏幕按键控制模块(13),控制面板(3)、加速器传感器(4)、地磁传感器(5)、陀螺仪(6)、无线信号发送器(7)分别布置在腕式运动识别器(2)的外表面,控制面板(3)、加速器传感器(4)、地磁传感器(5)、陀螺仪(6)、无线信号发送器(7)之间通过线束(8)相连接,无线信号接收器(9)通过线束(8)与手机(1)上的USB接口相连接,中心控制模块(10)、拨打接收电话模块(11)、指令翻译模块(12)、屏幕按键控制模块(13)均布置在手机内并通过线束(8)相连接。

2. 根据权利要求1所述智能化大屏幕手机操作系统,其特征在于无线信号接收器(9)可以布置在手机(1)的内部,控制面板(3)上表面带有控制开关,控制面板(3)内部带有内置电源。

智能化大屏幕手机操作系统

技术领域

[0001] 本发明属于智能化手机设计技术领域,具体地说,是一种可以通过手腕运动来控制智能手机运行的智能化大屏幕手机操作系统。

背景技术

[0002] 移动电话,或称为无线电话,通常称为手机,原本只是一种通讯工具,早期又有大哥大的俗称 [1],是可以在较广范围内使用的便携式电话终端,最早是由美国贝尔实验室在 1940 年制造的战地移动电话机发展而来。手机分为智能手机和非智能手机,一般智能手机的性能比非智能手机要好,但是非智能手机比智能手机性能稳定,大多数非智能手机和智能手机使用英国 ARM 公司架构的 CPU。智能手机的主频较高,运行速度快,处理程序任务更快速,日常更加的方便;而非智能手机的主频则比较低,运行速度也比较慢。智能手机,是指像个人电脑一样,具有独立的操作系统,大多数是大屏机,而且是触摸电容屏,也有部分是电阻屏,功能强大实用性高。可以由用户自行安装包括游戏等第三方服务商提供的程序,通过此类程序来不断对手机的功能进行扩充,并可以通过移动通讯网络来实现无线网络接入的这样一类手机的总称”。说通俗一点就是一个简单的“1+1=”的公式,“掌上电脑+手机=智能手机”。从广义上说,智能手机除了具备手机的通话功能外,还具备了 PDA 的大部分功能,特别是个人信息管理以及基于无线数据通信的浏览器和电子邮件功能。智能手机为用户提供了足够的屏幕尺寸和带宽,既方便随身携带,又为软件运行和内容服务提供了广阔的舞台。很多增值业务可以就此展开,如:股票、新闻、天气、交通、商品、应用程序下载、音乐图片下载等等。

[0003] 在现有的技术中,智能手机越来越便宜,使用的人也越来越多。但是对于无手指的残疾人来说,他们是无法正常使用智能手机的。在现有的技术中,也没有一款专门为无手指的残疾人设计的智能手机系统。

发明内容

[0004] 本发明针对上述不足,提供一种电脑系统,无手指残疾人可以通过手腕运动来控制智能手机的运行。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的,本发明包括手机、腕式运动识别器、控制面板、加速器传感器、地磁传感器、陀螺仪、无线信号发送器、线束、无线信号接收器、CPU 控制模块、拨打接收电话模块、指令翻译模块、屏幕按键控制模块,手机为大屏幕智能手机,腕式运动识别器带在无手指的残疾人手腕上,控制面板、加速器传感器、地磁传感器、陀螺仪、无线信号发送器分别布置在腕式运动识别器的外表面,控制面板、加速器传感器、地磁传感器、陀螺仪、无线信号发送器之间通过线束相连接,无线信号接收器通过线束与手机上的 USB 接口相连接,中心控制模块、拨打接收电话模块、指令翻译模块、屏幕按键控制模块均布置在手机内并通过线束相连接。

[0006] 进一步地,在本发明中无线信号接收器可以布置在手机的内部,控制面板上表面

带有控制开关,控制面板内部带有内置电源。

[0007] 本发明的有益效果是:本发明设计合理,结构简单,可以通过手腕运动来控制智能手机的运行。

附图说明

[0008] 图1为本发明中智能手机的结构示意图;

[0009] 图2为本发明中腕式运动识别器的结构示意图;

[0010] 附图中的标号分别为:1、手机,2、腕式运动识别器,3、控制面板,4、加速器传感器,5、地磁传感器,6、陀螺仪,7、无线信号发送器,8、线束,9、无线信号接收器,10、CPU控制模块,11、拨打接收电话模块,12、指令翻译模块,13、屏幕按键控制模块。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明,本实施例以本发明技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0012] 实施例

[0013] 本发明的实施例如图1、图2所示,本发明包括手机1、腕式运动识别器2、控制面板3、加速器传感器4、地磁传感器5、陀螺仪6、无线信号发送器7、线束8、无线信号接收器9、CPU控制模块10、拨打接收电话模块11、指令翻译模块12、屏幕按键控制模块13,手机1为大屏幕智能手机,腕式运动识别器2带在无手指的残疾人手腕上,控制面板3、加速器传感器4、地磁传感器5、陀螺仪6、无线信号发送器7分别布置在腕式运动识别器2的外表面,控制面板3、加速器传感器4、地磁传感器5、陀螺仪6、无线信号发送器7之间通过线束8相连接,无线信号接收器9通过线束8与手机1上的USB接口相连接,中心控制模块10、拨打接收电话模块11、指令翻译模块12、屏幕按键控制模块13均布置在手机内并通过线束8相连接;控制面板3上表面带有控制开关,控制面板3内部带有内置电源。

[0014] 在本发明的实施过程中,腕式运动识别器1的运动控制模式可以根据用户的个人习惯进行个性化设计,已经设计好的动作识别模式存储在控制面板内,例如手腕垂直向下运动是控制接听电话,手腕垂直向上运动是代表挂断电话。在本发明中,当无手指残疾人想对智能手机运行进行控制时,他就可以打开控制面板3上的开关,使无线信号发送器7、无线信号接收器9之间建立数据传输模式,从而可以使指令翻译模块12可以对残疾人的手部运动进行识别,从而使CPU控制模块10可以根据残疾人的指令对手机进行控制,方便残疾人接听和挂断电话。通过屏幕按键控制模块13,残疾人通过手腕运行进行手机文字操作。

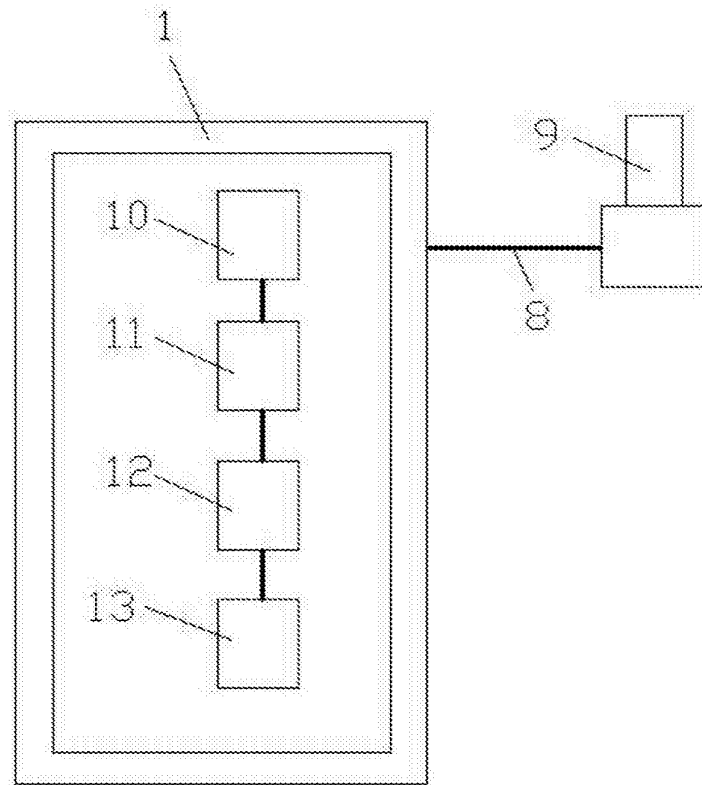


图 1

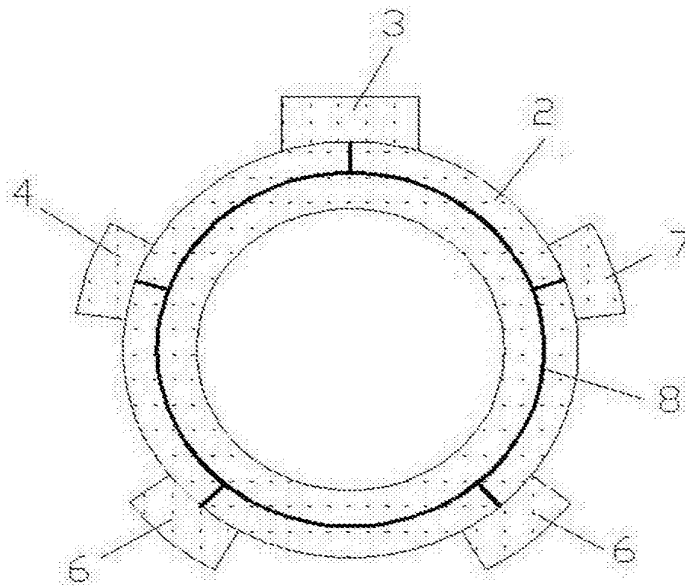


图 2

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年10月16日(16.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/168203 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) H05K 3/14 (2006.01)
G06F 3/044 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060401
- (22) 国際出願日: 2014年4月10日(10.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-084158 2013年4月12日(12.04.2013) JP
特願 2014-061768 2014年3月25日(25.03.2014) JP
- (71) 出願人: 信越ポリマー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西沢 孝治(NISHIZAWA Koji); 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社 東京工場内 Saitama (JP). 小松 博登(KOMATSU Hiroto); 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社 東京工場内 Saitama (JP). 堀田 真司(HOTTA Shinji); 〒3310811 埼玉県さい

たま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社 東京工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

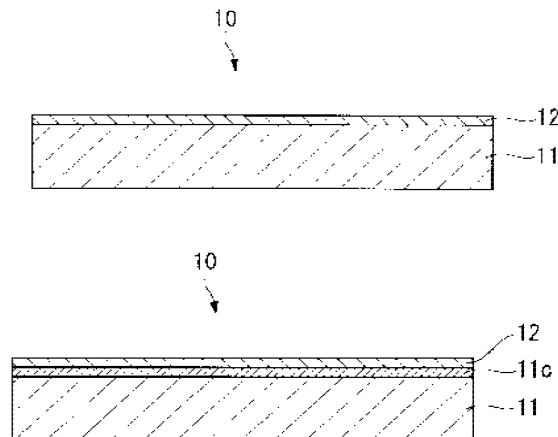
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AI, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, AU, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: SHEET FOR MANUFACTURING SENSOR SHEET, METHOD FOR MANUFACTURING SHEET FOR MANUFACTURING SENSOR SHEET, SENSOR SHEET FOR TOUCH PAD, AND METHOD FOR MANUFACTURING SENSOR SHEET FOR TOUCH PAD

(54) 発明の名称: センサーシート作製用シート及びその製造方法、タッチパッド用センサーシート及びその製造方法



(57) Abstract: This sheet for manufacturing a sensor sheet is provided with a base material, and a metal deposition layer, which is formed on one surface of the base material, and which has a thickness of 0.01-1.0 μm . This method for manufacturing the sheet for the sensor sheet has a deposition step for depositing a metal deposition layer on the one surface of the base material, said metal deposition layer having a thickness of 0.01-1.0 μm . In this method for manufacturing the sheet for the sensor sheet, the deposition is preferably vacuum deposition.

(57) 要約: 本発明のセンサーシート作製用シートは、基材と、該基材の一方の面に形成された厚さ0.01~1.0 μm の金属蒸着層とを備える。本発明のセンサーシート作製用シートの製造方法は、基材の一方の面に厚さ0.01~1.0 μm の金属蒸着層を蒸着させる蒸着工程を有する。本発明のセンサーシート作製用シートの製造方法においては、前記蒸着が真空蒸着であることが好ましい。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

センサーシート作製用シート及びその製造方法、タッチ패드用センサーシート及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、センサーシート作製用シート及びその製造方法、タッチ패드用センサーシート及びその製造方法に関する。

本願は、2013年4月12日に日本に出願された特願2013-084158号及びに2014年3月25日に日本に出願された特願2014-061768号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ノート型パーソナルコンピュータ等においては、表示画面内のポインタを移動させる入力装置として、静電容量式のタッチセンサーを使用したタッチパッドを具備することがある。タッチセンサーとしては、基材上に、X方向電極、Y方向電極、引き回し配線及び外部接続用端子が形成されたものが広く使用されている。ここで、X方向電極は、X方向に沿って形成された電極であり、Y方向電極は、Y方向に沿って形成された電極であり、引き回し配線は、電極と外部接続用端子とを接続するための配線である。

X方向電極、Y方向電極及び引き回し配線の形成方法としては、導電性ペーストを、X方向電極、Y方向電極及び引き回し配線が形成されるパターンでスクリーン印刷する方法が知られている（特許文献1）。また、基材に金属箔を積層し、その金属箔を、X方向電極、Y方向電極及び引き回し配線が形成されるようにエッチングする方法が知られている（特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-216061号公報

特許文献2：特開2010-049618号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、ノート型パーソナルコンピュータにおいては、タッチパッドの面積が大きくなる傾向にある。タッチパッドの面積が増えると、電極の数が増え、引き回し配線の本数も増加するが、引き回し配線の本数を増やすために基材の面積を大きくすることは、外周部（「額縁部」と称されることがある。）の幅が広がり、タッチパッドが大型化することやコストの点から、望まれていない。そこで、隣接する引き回し配線同士の間隔を狭くして電極の領域を大きくすることが求められているが、特許文献 1，2 に記載の方法では、隣接する引き回し配線同士の間隔を狭くすることは困難であった。

また、センサーシートは、コンピュータ筐体内部での収納をコンパクトにするために、外部接続用端子が形成された部分（「テール部」と称されることがある。）を折り返して、電極が形成された部分に重ねることが考えられる。しかし、特許文献 1，2 に記載の方法で形成した引き回し配線は耐折り曲げ性が低く、折り曲げると断線することがあった。

本発明は、エッチングによって引き回し配線を形成する際には引き回し配線同士の間隔を容易に狭くでき、耐折り曲げ性が高く、しかも低コストのセンサーシート作製用シート及びその製造方法を提供することを課題とする。

また、本発明は、引き回し配線同士の間隔を容易に狭くでき、耐折り曲げ性が高く、しかも低コストのタッチパッド用センサーシート及びその製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らが調べたところ、特許文献 1，2 に記載の方法において、隣接する引き回し配線同士の間隔を狭くできないのは、金属箔や導電性ペーストの印刷によって形成した金属層が厚いためであった。そこで、本発明者らは、薄い金属層を形成することについて検討して、以下のセンサーシート作製用シート及びその製造方法、タッチパッド用センサーシート及びその製造方法を発明した。

[0006] 本発明は、以下の態様を含む。

[1] 基材と、該基材の一方の面に形成された厚さ $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層とを備える、センサーシート作製用シート。

[2] 基材の一方の面に厚さ $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層を蒸着させる蒸着工程を有する、センサーシート作製用シートの製造方法。

[3] 前記蒸着が真空蒸着である、[2]に記載のセンサーシート作製用シートの製造方法。

[0007] [4] 基材とX座標検知用電極配線とY座標検知用電極配線と複数本の引き回し配線と第1絶縁層とジャンパ線と第2絶縁層とを備え、

X座標検知用電極配線、Y座標検知用電極配線及び引き回し配線は、基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であり、

X座標検知用電極配線は、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなり、各列のY方向電極部が、分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンを有し、

Y座標検知用電極配線は、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなり、各列のX方向電極部が、互いに分断された複数の独立電極部によって構成される配線パターンを有し、

隣接する引き回し配線同士の間隔が $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、

第1絶縁層は、基材、X座標検知用電極配線、Y座標検知用電極配線及び引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層であり、該第1絶縁層には、Y座標検知用電極配線の各独立電極部の一部を露出させるスルーホールが形成され、

ジャンパ線は、各列のX方向電極部を構成する独立電極部同士が電氣的に導通するように、第1絶縁層の表面及びスルーホールの内部に形成され、

第2絶縁層は、ジャンパ線及び第1絶縁層の表面に形成されている、タッチパッド用センサーシート。

[5] 基材とX座標検知用電極配線とY座標検知用電極配線と複数本の引き回し配線と第1絶縁層とジャンパ線と第2絶縁層とを備え、

X座標検知用電極配線、Y座標検知用電極配線及び引き回し配線は、基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であり、

X座標検知用電極配線は、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなり、各列のY方向電極部が、互いに分断された複数の独立電極部によって構成される配線パターンを有し、

Y座標検知用電極配線は、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなり、各列のX方向電極部が、分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンを有し、

隣接する引き回し配線同士の間隔が $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、

第1絶縁層は、基材、X座標検知用電極配線、Y座標検知用電極配線及び引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層であり、該第1絶縁層には、X座標検知用電極配線の各独立電極部の一部を露出させるスルーホールが形成され、

ジャンパ線は、各列のY方向電極部を構成する独立電極部同士が電氣的に導通するように、第1絶縁層の表面及びスルーホールの内部に形成され、

第2絶縁層は、ジャンパ線及び第1絶縁層の表面に形成されている、タッチパッド用センサーシート。

[6] 第1電極シートと第2電極シートとが互いに積層された状態で接着されたタッチパッド用センサーシートであって、

第1電極シートは、第1基材とX座標検知用電極配線と複数本の第1引き回し配線と第3絶縁層とを備え、

X座標検知用電極配線及び第1引き回し配線は、第1基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層からなり、X座標検知用電極配線は、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなり、隣接する第1引き回し配線同士の間隔は $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、

第3絶縁層は、第1基材、X座標検知用電極配線及び第1引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層であり、

第2電極シートは、第2基材とY座標検知用電極配線と複数本の第2引き

回し配線と第4絶縁層とを備え、

Y座標検知用電極配線及び第2引き回し配線は、第2基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層からなり、Y座標検知用電極配線は、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなり、隣接する第2引き回し配線同士の間隔は $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、

第4絶縁層は、第2基材、Y座標検知用電極配線及び第2引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層である、タッチパッド用センサーシート。

[0008] [7] エッチング工程と第1絶縁層形成工程とジャンパ線印刷工程と第2絶縁層形成工程とを有し、

エッチング工程では、[1]に記載のセンサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなるX座標検知用電極配線、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなるY座標検知用電極配線、及び、複数本の引き回し配線を形成すると共に、X座標検知用電極配線を、各列のY方向電極部が、分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンとし、Y座標検知用電極配線を、各列のX方向電極部が、互いに分断された複数の独立電極部によって構成される配線パターンとし、

第1絶縁層形成工程では、基材、X座標検知用電極配線、Y座標電極配線及び引き回し配線の表面に、Y座標検知用電極配線の各独立電極部の一部を露出させるスルーホールが形成されるように、絶縁性樹脂を含む第1絶縁層形成用インクをパターン印刷又は塗工して第1絶縁層を形成し、

ジャンパ線印刷工程では、各列のX方向電極部を構成する独立電極部同士が電氣的に導通するように、第1絶縁層の表面及びスルーホールの内部にジャンパ線を形成し、

第2絶縁層形成工程では、第1絶縁層及びジャンパ線の表面に、絶縁性樹脂を含む第2絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第2絶縁層を形成する、タッチパッド用センサーシートの製造方法。

〔８〕 エッチング工程と第１絶縁層形成工程とジャンパ線印刷工程と第２絶縁層形成工程とを有し、

エッチング工程では、〔１〕に記載のセンサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、Ｙ方向に沿った複数列のＹ方向電極部からなるＸ座標検知用電極配線、Ｘ方向に沿った複数列のＸ方向電極部からなるＹ座標検知用電極配線、及び、複数本の引き回し配線を形成すると共に、Ｘ座標検知用電極配線を、各列のＹ方向電極部が、互いに分断された複数の独立電極部によって構成される配線パターンとし、Ｙ座標検知用電極配線を、各列のＸ方向電極部が、分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンとし、

第１絶縁層形成工程では、基材、Ｘ座標検知用電極配線、Ｙ座標電極配線及び引き回し配線の表面に、Ｘ座標検知用電極配線の各独立電極部の一部を露出させるスルーホールが形成されるように、絶縁性樹脂を含む第１絶縁層形成用インクをパターン印刷又は塗工して第１絶縁層を形成し、

ジャンパ線印刷工程では、各列のＹ方向電極部を構成する独立電極部同士が電氣的に導通するように、第１絶縁層の表面及びスルーホールの内部にジャンパ線を形成し、

第２絶縁層形成工程では、第１絶縁層及びジャンパ線の表面に、絶縁性樹脂を含む第２絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第２絶縁層を形成する、タッチパッド用センサーシートの製造方法。

〔９〕 第１エッチング工程と第３絶縁層形成工程と第２エッチング工程と第４絶縁層形成工程と接着工程とを有し、

第１エッチング工程では、〔１〕に記載のセンサーシート作製用シートからなる第１センサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、Ｙ方向に沿った複数列のＹ方向電極部からなるＸ座標検知用電極配線、及び、複数本の第１引き回し配線を形成し、

第３絶縁層形成工程では、基材、Ｘ座標検知用電極配線及び第１引き回し配線の表面に、絶縁性樹脂を含む第３絶縁層形成用インクを印刷又は塗工し

て第3絶縁層を形成することにより、第1電極シートを作製し、

第2エッチング工程では、[1]に記載のセンサーシート作製用シートからなる第2センサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなるY座標検知用電極配線、及び、複数本の第2引き回し配線を形成し、

第4絶縁層形成工程では、基材、Y座標検知用電極配線及び第2引き回し配線の表面に、絶縁性樹脂を含む第4絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第4絶縁層を形成することにより、第2電極シートを作製し、

接着工程では、第1電極シートと第2電極シートとを互いに積層した状態で接着する、

タッチパッド用センサーシートの製造方法。

発明の効果

[0009] 本発明のセンサーシート作製用シートは、エッチングによって引き回し配線を形成する際には引き回し配線同士の間隔を容易に狭くでき、耐折り曲げ性が高く、しかも低コストである。

本発明のセンサーシート作製用シートの製造方法によれば、上記効果を奏するセンサーシート作製用シートを容易に製造できる。

本発明のタッチパッド用センサーシートは、引き回し配線同士の間隔を容易に狭くでき、耐折り曲げ性が高く、しかも低コストである。

本発明のタッチパッド用センサーシートの製造方法によれば、上記効果を奏するセンサーシートを容易に製造できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明のセンサーシート作製用シートの一実施形態を示す断面図である。

[図1A]本発明のセンサーシート作製用シートの他の実施形態を示す断面図である。

[図2]本発明のタッチパッド用センサーシートの第1実施形態を示す平面図である。

[図3]図2の1-1'断面図である。

[図4]本発明のタッチパッド用センサーシートの第2実施形態を示す断面図である。

[図5]図4のタッチパッド用センサーシートを構成する第1電極シートの配線パターンを示す平面図である。

[図6]図4のタッチパッド用センサーシートを構成する第2電極シートの配線パターンを示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] <センサーシート作製用シート及びその製造方法>

本発明のセンサーシート作製用シート（以下、「導電シート」という。）の一実施形態について説明する。

図1に示すように、本実施形態の導電シート10は、基材11と、基材11の一方の面に形成された金属蒸着層12とを備える。

なお、本明細書において、「導電」とは、電気抵抗値が1MΩ未満であることを意味し、「絶縁」とは、電気抵抗値が1MΩ以上、好ましくは10MΩ以上のことである。

[0012] 基材11としては、プラスチックフィルムを使用することができる。プラスチックフィルムを構成する樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリイミド、トリアセチルセルロース、環状ポリオレフィン、アクリル樹脂等を使用することができる。これらの中でも、耐熱性及び寸法安定性が高く、低コストであることから、ポリエチレンテレフタレートが好ましい。

基材11の層の表面には、プラズマ処理、紫外線照射処理、コロナ処理、エキシマ光処理等の各種表面処理が施されてもよい。基材11に表面処理が施されていると、基材11に金属蒸着層12が接している場合には、金属蒸着層12との接着性が向上し、基材11に後述の下地層が形成されている場合には、下地層との接着性が向上する。これにより、金属蒸着層12の剥離を防止できる。

基材 1 1 の厚さは 25 ～ 75 μm であることが好ましい。基材 1 1 の厚さが前記下限値以上であれば、加工時に折れにくく、また、皺の発生を抑制でき、前記上限値以下であれば、タッチパッドを容易に薄型化でき、折り曲げ使用も可能になる。基材 1 1 の縦の長さ及び横の長さは、各々 2 cm 以上 50 cm 以下であることが好ましい。

- [0013] 金属蒸着層 1 2 は、金属蒸着法によって形成された金属層である。金属蒸着層 1 2 を形成する金属としては、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、亜鉛、金等を使用することができる。これらの中でも、電気抵抗が低く、低コストであることから、銅が好ましい。

金属蒸着層 1 2 の表面には、その表面の酸化を抑制するために、防錆剤による防錆処理が施されることが好ましい。防錆剤としては、ベンゾトリアゾール等が使用される。

- [0014] 金属蒸着層 1 2 の厚さは 0.01 ～ 1.00 μm であり、0.05 ～ 0.30 μm であることが好ましく、0.10 ～ 0.25 μm であることがより好ましい。金属蒸着層 1 2 の厚さが前記下限値以上であれば、引き回し配線の電気抵抗を十分に低くでき、また、ピンホール形成による断線を防止できる。一方、金属蒸着層 1 2 の厚さが前記上限値以下であれば、導電シート 10 を折り曲げた際の破断を防止できる。

- [0015] 基材 1 1 は、その表面に下地層 1 1 c を有してもよい（図 1 A 参照）。

基材 1 1 の表面には傷が形成されていることがあり、その傷の深さが深い（具体的には 0.5 μm 以上である）と、蒸着した金属がその傷に入り込んで、薄い金属蒸着層 1 2 の厚さを均一にすることが困難になり、部分的に絶縁部を形成してしまうことがある。また、金属蒸着層 1 2 をケミカルエッチングする場合に、エッチング液が傷の内部に入り込み、基材 1 1 を侵食して傷が広がることがある。しかし、下地層 1 1 c を有すると、傷を埋めることができ、金属蒸着層 1 2 の厚みを均一化できる。また、金属蒸着層 1 2 をケミカルエッチングする場合でも、基材 1 1 の傷が広がることを防止できる。

下地層 1 1 c を構成する材料としては、樹脂が使用され、熱硬化性樹脂又

は活性エネルギー線硬化性樹脂の塗布、硬化によって形成されたものが好ましい。熱硬化性樹脂又は活性エネルギー線硬化性樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ウレタンアクリル樹脂、メラミン樹脂、アミノ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂等が挙げられる。なかでも、ウレタンアクリル樹脂又はメラミン樹脂が好ましい。また、下地層 11c を構成する材料として、有機シラン化合物、金属酸化物等を使用することもできる。

下地層 11c の厚さは 0.1 ~ 3.0 μm であることが好ましく、0.3 ~ 2.0 μm であることがより好ましく、0.5 ~ 1.0 μm であることがさらに好ましい。下地層 11c の厚さが前記下限値以上であれば、金属蒸着層 12 の厚さをより均一化でき、また、金属蒸着層 12 をケミカルエッチングしたときに基材 11 の傷が広がることを防止できる。しかし、下地層 11c の厚さが 3.0 μm を超えると、下地層 11c の厚さにばらつきが生じ、また、基材 11 と共に下地層 11c を変形させた際に割れるおそれがある。下地層 11c の縦の長さ及び横の長さは、各々 2 cm 以上 50 cm 以下であることが好ましい。下地層 11c は基材 11 の全面に塗布されることが好ましい。

[0016] 本発明者らは、基材の表面処理の有無及び下地層 11c の厚さに対する、基材と金属蒸着層との密着性、基材表面の傷の状態について調べた。

基材としてはポリエチレンテレフタレートフィルムを、金属蒸着層としては銅蒸着層（厚さ 0.1 μm ）を用いた。下地層 11c は、ウレタンアクリル樹脂の層とした。

密着性の評価は、JIS K5600-5-6（クロスカット法）に従って評価した。

具体的には、金属蒸着層を基盤目にカットして 100 マスのマス目を形成し、それらマス目の上からセロハンテープを貼着した後、引き剥がした。セロハンテープと共に剥離したマス目の数を計測し、その数の多さで密着性を以下の基準で評価した。評価結果を表 1 に示す。

A：剥離したマス目の数が5未満。

B：剥離したマス目の数が5以上25未満。

C：剥離したマス目の数が25以上。

基材表面の傷の状態は、次のように調べた。まず、金属蒸着層をエッチングして幅50 μ m且つ長さ10cmの回路パターンを形成し、該回路の両端間の電気抵抗値をマルチメーターにより測定した。測定サンプル数は20個とした。20個のサンプルのうち、回路抵抗が1k Ω 以下の個数を計測し、その数の多さで基材表面の傷の状態を評価した。評価結果を表1に示す。1k Ω 以下のサンプル数が多い程、傷が少ないことを意味する。

[0017] 例3と例4との比較、例5と例6との比較より、基材をコロナ表面処理すると、密着性が向上することがわかる。例3～例7より、下地層11cの厚さが0.1 μ m以上、特に0.5 μ m以上であると、基材表面の傷が少なくなることが分かる。

[0018] [表1]

	基材コロナ処理	下地層厚さ (μ m)	基材と金属蒸着層 との密着性	基材表面の 傷の状態
例1	なし	なし	C	C
例2	なし	0.05	B	C
例3	なし	0.10	B	B
例4	あり	0.10	A	B
例5	なし	0.50	B	A
例6	あり	0.50	A	A
例7	あり	0.80	A	A

[0019] 上記導電シート10を製造する方法は、基材11の一方の面に金属蒸着層12を蒸着させる蒸着工程を有する。

金属蒸着法としては特に制限されず、例えば、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、ガスソースCVD法、コーティング法、真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、MBE（分子線エピタキシ）法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重

合法（高周波励起イオンプレーティング法）、などが挙げられる。これらの中でも、成膜スピードが速く、低コストであることから、真空蒸着法が好ましい。

真空蒸着法を適用した場合、金属蒸着層 12 の厚さ調整方法としては、金属を蒸着する際の基材 11 の搬送速度により蒸着時間を調整する方法等が挙げられる。

[0020] 金属の蒸着によって形成された金属蒸着層 12 は薄いものである。薄い金属蒸着層 12 をエッチングして引き回し配線等を形成すると、引き回し配線同士の間隔を容易に狭くできる。また、引き回し配線同士の間隔を狭くすることにより基材 11 を効率的に使用でき、しかも金属の使用量が少なくなるため、導電シート 10 は低コストである。

金属蒸着層 12 が薄いことにより、導電シート 10 を折り曲げた際の内側と外側との変形差が小さくなるため、耐折り曲げ性が高くなっている。

[0021] <タッチ用センサーシート及びその製造方法>（第 1 実施形態）

タッチパッド用センサーシート（以下、「センサーシート」と略す。）の第 1 実施形態について説明する。

図 2 及び図 3 に示すように、本実施形態のセンサーシート 1 は、静電容量式のタッチセンサーに使用されるシートであり、基材 11 と、X 座標検知用電極配線 13、Y 座標検知用電極配線 14 及び引き回し配線 15 と、第 1 絶縁層 16 と、ジャンパ線 17 と、第 2 絶縁層 18 と、外部接続用端子 19 とを備える。

[0022] 基材 11 は、矩形状の電極形成部 11a と、矩形状のテール部 11b とからなっている。本実施形態における電極形成部 11a は、長手方向が Y 方向に沿っている。本実施形態におけるテール部 11b は、幅方向（X 方向）の長さが電極形成部 11a よりも短くなっている。テール部 11b には、外部接続用端子 19 が複数形成されている。

[0023] X 座標検知用電極配線 13、Y 座標検知用電極配線 14 及び引き回し配線 15 は、基材 11 の一方の面に形成された導電配線であり、各々、厚さが 0

、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である。

X座標検知用電極配線13は、複数列のY方向電極部13a、13a・・・からなっており、各Y方向電極部13aはY方向に沿って形成されている。各Y方向電極部13aは、三角形又は四角形（例えば、菱形）の島状電極部13b、13b・・・と、Y方向において隣接する島状電極部13b、13b同士を電氣的に接続する接続部13c、13c・・・とからなっている。各Y方向電極部13aは、各島状電極部13b及び各接続部13cが分断されずにY方向に沿って連続的に並んだ長尺電極部となっている。

Y座標検知用電極配線14は、複数列のX方向電極部14a、14a・・・から構成されている。各X方向電極部14aは、互いに分断されて電氣的に導通していない三角形又は四角形（例えば、菱形）の独立電極部14b、14b・・・により構成されている。独立電極部14bは、Y方向電極部13aに接触しないように、X方向に沿って並んで形成されている。

なお、図3に図示された、菱形を有する島状電極部13b、13b・・・と独立電極部14b、14b・・・の一辺の長さは、 1.5 mm 以上 6 mm 未満であることが好ましい。また、接続部13cの幅は、後述する引き回し配線15の幅と同じであることが好ましい。

[0024] 引き回し配線15は、各Y方向電極部13aと外部接続用端子19とを接続するための配線、各X方向電極部14aと外部接続用端子19とを接続するための配線である。

引き回し配線15の幅は $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $20 \sim 50 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。引き回し配線15の幅が前記下限値以上であれば、引き回し配線の断線を防止でき、前記上限値以下であれば、外周部（額縁部）の幅を狭くでき、また、より低コスト化できる。

隣接する引き回し配線15、15同士の間隔は $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、 $20 \sim 50 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。隣接する引き回し配線15、15同士の間隔を前記下限値未満にすることは困難である。一方、隣接する引き回し配線15、15同士の間隔が

、前記上限値を超えると、外周部（額縁部）の幅が広くなり、タッチパッドの小型化が困難になる。

[0025] 第1絶縁層16は、基材11、X座標検知用電極配線13、Y座標検知用電極配線14及び引き回し配線15の表面に形成され、これらを被覆する層である。第1絶縁層16により、X座標検知用電極配線13、Y座標検知用電極配線14及び引き回し配線15を保護する。また、第1絶縁層16により、X座標検知用電極配線13及びY座標検知用電極配線14とジャンパ線17との電氣的な短絡を防ぐ。

第1絶縁層16には、Y座標検知用電極配線14の各独立電極部14bの一部を露出させるスルーホール16aが、基材11の表面に対して垂直方向に形成されている。

[0026] 第1絶縁層16を形成する樹脂としては、絶縁性樹脂が使用される。絶縁性樹脂としては、熱硬化型樹脂又は紫外線硬化型樹脂が使用されるが、硬化時の熱収縮性が小さいことから、紫外線硬化型樹脂が好ましい。

第1絶縁層16の厚さは、タッチパッドを薄型化するために絶縁性を確保できる範囲で薄いことが好ましく、具体的には、0.5～25 μ mであることが好ましい。第1絶縁層16は、後述するようにスクリーン印刷又はインクジェット印刷により形成されるが、薄層化の点からは、インクジェット印刷が好ましい。

インクジェット印刷を適用した場合には、第1絶縁層16の厚さは0.5～5 μ mの範囲にできる。スクリーン印刷を適用した場合には、第1絶縁層16の厚さは5～25 μ mの範囲にすることが好ましい。第1絶縁層16の厚さが前記下限値以上であれば、ピンホールの形成を防止する。

[0027] ジャンパ線17は、導電材料からなり、各列のX方向電極部14aを構成する分断された独立電極部14bに接触し、これら独立電極部14b、14b・・・同士を電氣的に導通させるものである。本実施形態におけるジャンパ線17は、第1絶縁層16の表面に形成された水平部17aと、スルーホール16aの内部に形成された垂直部17bとからなっている。各ジャンパ

線 17 においては、水平部 17 a は、X 方向に沿って直線的に 1 本形成されている。

ジャンパ線 17 を形成する導電材料としては、銀、銅、カーボン等の金属粒子又はカーボンブラック等に樹脂バインダやその他添加剤等を含有する配合体、金属微粒子の焼結体等が挙げられる。

ジャンパ線 17 の厚さは 5 ~ 20 μm であることが好ましい。ジャンパ線 17 の厚さが前記下限値以上であれば、ジャンパ線 17 の電気抵抗を十分に小さくでき、前記上限値以下であれば、センサーシート 1 の薄型化に寄与できる。

ジャンパ線 17 の幅は 0.1 ~ 1 mm であることが好ましい。ジャンパ線 17 の幅が前記下限値以上であれば、ジャンパ線 17 の電気抵抗を十分に小さくでき、前記上限値以下であれば、より低コスト化できる。

[0028] 第 2 絶縁層 18 は、ジャンパ線 17 及び第 1 絶縁層 16 を被覆してジャンパ線 17 を保護する層である。第 2 絶縁層 18 の最外面は、平滑な面になっている。

第 2 絶縁層 18 を形成する樹脂としては、第 1 絶縁層 16 を形成する樹脂と同様のものが挙げられる。ただし、第 2 絶縁層 18 を形成する樹脂は、第 1 絶縁層 16 を形成する樹脂と同一である必要はない。

第 2 絶縁層 18 の厚さは 10 ~ 25 μm であることが好ましい。第 2 絶縁層 18 が前記下限値以上であれば、ピンホールの形成を防止でき、前記上限値以下であれば、センサーシート 1 の薄型化に寄与できる。

[0029] 外部接続用端子 19 は、外部の回路に接続するための端子であり、導電材料からなる。

本実施形態における外部接続用端子 19 は、矩形状の導電部となっている。

[0030] センサーシート 1 は、第 2 絶縁層 18 の前面側に表面保護層が設けられてもよい。具体的には、接着層を介して、第 2 絶縁層 18 の前面側に表面保護層が積層されてもよい。

表面保護層としては、硬質のアルミノ珪酸ガラス等からなるガラス板、基

材 1 1 と同様の樹脂フィルムを用いることができる。表面保護層の表面には、ハードコート層が形成されてもよい。

[0031] 上記センサーシート 1 を製造する方法について説明する。

本実施形態のセンサーシート 1 の製造方法は、エッチング工程と第 1 絶縁層形成工程とジャンパ線印刷工程と第 2 絶縁層形成工程と外部接続用端子形成工程とを有する方法である。

[0032] エッチング工程では、導電シート 1 0 における金属蒸着層 1 2 (図 1 参照) をエッチングして、X 座標検知用電極配線 1 3、Y 座標検知用電極配線 1 4 及び引き回し配線 1 5 (図 2 参照) を形成する。

また、エッチング工程では、X 座標検知用電極配線 1 3 の配線パターンを、各列の Y 方向電極部 1 3 a が、島状電極部 1 3 b と接続部 1 3 c からなり、これらが分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンとする。また、Y 座標検知用電極配線 1 4 の配線パターンを、各列の X 方向電極部 1 4 a が、互いに分断された複数の独立電極部 1 4 b によって構成されるパターンとする。

エッチング方法としては、ケミカルエッチング法(ウェットエッチング法)やレーザーエッチング、アルゴンプラズマや酸素プラズマを利用したプラズマエッチング、イオンビームエッチング等のドライエッチング法が適用できる。これらの中でも、引き回し配線を微細に形成できる点からレーザーエッチングが好ましい。

[0033] 金属の種類に応じて、レーザー光の波長に対するレーザー光の吸収率が異なる。そのため、レーザーエッチングを適用する場合には、金属蒸着層を形成する金属の種類に応じてレーザー光の種類を適宜選択する。

金属蒸着層を形成する金属が銅である場合には、レーザーエッチングする際に使用するレーザー光としてグリーンレーザー(532nm)が好ましい。銅は、グリーンレーザーの吸収率が30%以上であるため、エッチング加工性に優れる。グリーンレーザー光を適用する場合には、キーエンス社製MD-S9920(YVO₄レーザー、波長532nm)を用い、スキャンスピ

ード290mm/sでエッチングすることができる。

金属蒸着層を形成する金属が銅である場合には、レーザーエッチングする際に使用するレーザー光としてYAGレーザー(1064nm)は好ましくない。銅は、YAGレーザーの吸収率が10%以下であり、エッチング加工性が低い。

金属蒸着層を形成する金属がアルミニウムである場合には、レーザーエッチングする際に使用するレーザー光としてYAGレーザー及びグリーンレーザーのいずれも使用することができる。アルミニウムは、YAGレーザー及びグリーンレーザーの両方の吸収率が20%以上である。

[0034] エッチング工程後、X座標検知用電極配線13、Y座標検知用電極配線14及び引き回し配線15の表面には、プラズマ処理、紫外線照射処理、コロナ処理、エキシマ光処理等の各種表面処理が施されてもよい。X座標検知用電極配線13、Y座標検知用電極配線14及び引き回し配線15の表面に表面処理が施されていると、各種インクに対する濡れ性が高くなり、第1絶縁層16、ジャンパ線17及び外部接続用端子19との接着性が向上する。

[0035] 第1絶縁層形成工程は、基材11、X座標検知用電極配線13、Y座標検知用電極配線13及び引き回し配線15の表面に、絶縁性樹脂を含む第1絶縁層形成用インクをパターン印刷又は塗工して第1絶縁層16を形成する工程である。また、第1絶縁層形成工程では、Y座標検知用電極配線14の各独立電極部14bの一部を露出させるスルーホール16aが形成されるように、第1絶縁層16を形成する。

第1絶縁層形成用インクの印刷方法としては、スクリーン印刷、インクジェット印刷を適用することができる。印刷スピードが速い点では、スクリーン印刷が好ましく、第1絶縁層16を薄くできる点では、インクジェット印刷が好ましい。第1絶縁層形成用インクの印刷は、一回でもよいし、複数回でもよい。本発明では、第1絶縁層16を薄くできるため、一回とすることができる。

印刷後には、必要に応じて乾燥した後、絶縁性樹脂として熱硬化型樹脂を

用いた場合には、印刷したインクを加熱して硬化させ、絶縁性樹脂として紫外線硬化型樹脂を用いた場合には、印刷したインクに紫外線を照射してインクを硬化させる。

[0036] ジャンパ線印刷工程は、各列のX方向電極部14aを構成する独立電極部14b, 14b・・・同士が電氣的に導通するように、第1絶縁層16の表面及びスルーホール16aの内部にジャンパ線17を形成する工程である。

ジャンパ線17の印刷方法としては、ジャンパ線17を容易に形成できることから、導電性ペーストをスクリーン印刷する方法が好ましく適用される。

導電性ペーストとしては、銀ペースト、銅ペースト、カーボンペースト等を使用することができる。

導電性ペーストの印刷後には、印刷した導電性ペーストを加熱して硬化させることが好ましい。

[0037] 第2絶縁層形成工程は、第1絶縁層16及びジャンパ線17の表面に、絶縁性樹脂を含む第2絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第2絶縁層18を形成する工程である。

第2絶縁層形成工程における印刷方法としては、第1絶縁層形成工程と同様に、スクリーン印刷、インクジェット印刷を適用することができる。また、第2絶縁層形成工程における塗工方法としては、ダイコート法、ロールコート法、バーコート法など、各種塗工法を適用することができる。

[0038] 外部接続用端子形成工程は、基材11の表面に、引き回し配線15と接続する外部接続用端子19を形成する工程である。外部接続用端子19を形成する方法としては、例えば、導電性ペーストをスクリーン印刷する方法が挙げられる。

外部接続用端子形成工程は前記いずれの工程の前又は後におこなうことができる。

[0039] 上記センサーシート1においては、上記導電シート10を用いて引き回し配線15を形成しているため、引き回し配線15, 15同士の間隔を容易に

狭くできる。また、導電シート10と同様に、基材11が効率的に使用され、しかも金属の使用量が少ないため、センサーシート1は低コストである。また、上記導電シート10を用いて得たセンサーシート1は耐折り曲げ性が高くなっている。

さらに、上記導電シート10を用いて得たセンサーシート1は、X座標検知用電極配線13とY座標検知用電極配線14と引き回し配線15が薄いため、第1絶縁層16を薄くしても、X座標検知用電極配線13とY座標検知用電極配線14と引き回し配線15を十分に被覆して絶縁を得ることができる。そのため、センサーシート1を容易に薄型化できる。また、第1絶縁層16が薄くなれば、ジャンパ線形成工程の際に導電性ペーストをスルーホール16aの内部に容易に充填させることができ、独立電極部14bとジャンパ線17との接続不良を防止できる。

[0040] (第2実施形態)

センサーシートの第2実施形態について説明する。

図4に示すように、本実施形態のセンサーシート2は、静電容量式のタッチセンサーに使用されるシートであり、第1電極シート20と第2電極シート30とが互いに積層された状態で接着されたものである。第1電極シート20は、第2電極シート30よりも前面側に配置される。

第1電極シート20は、第1基材21とX座標検知用電極配線23と複数本の第1引き回し配線25と第3絶縁層26と外部接続用端子29とを備える(図4及び図5参照)。

第2電極シート30は、第2基材31とY座標検知用電極配線34と複数本の第2引き回し配線35と第4絶縁層36と外部接続用端子39とを備える(図4及び図6参照)。

[0041] 図5に示すように、第1電極シート20において、X座標検知用電極配線23及び第1引き回し配線25は、第1基材21の一方の面21aに形成されており、各々、厚さが0.01~1.00 μm の金属蒸着層からなる。なお、金属蒸着層の厚さは、好ましくは0.05~0.30 μm であり、より

好ましくは $0.10 \sim 0.25 \mu\text{m}$ である。

第1基材21を構成する材料としては、上記基材11と同様のものを使用することができる。

本実施形態におけるX座標検知用電極配線23は、複数列のY方向電極部23a, 23a...からなっており、各Y方向電極部23aはY方向に沿って形成されている。本実施形態におけるY方向電極部23aは、一定の幅の帯状電極部である。X座標検知用電極配線23を構成する材料としては、上記X座標検知用電極配線13と同様のものを使用することができる。

第1引き回し配線25は、各Y方向電極部23aと外部接続用端子29とを接続するための配線である。第1引き回し配線25を構成する材料としては、上記引き回し配線15と同様のものを使用することができる。

第1引き回し配線25の幅、隣接する第1引き回し配線25, 25同士の間隔は、第1実施形態における引き回し配線15の幅、隣接する引き回し配線15, 15同士の間隔と同様である。

[0042] 第3絶縁層26は、第1基材21、X座標検知用電極配線23及び第1引き回し配線25の表面に形成され、これらを被覆する層である。第3絶縁層26によって、X座標検知用電極配線23を被覆して保護する。第3絶縁層26の最外面は、平滑な面になっている。

第3絶縁層26を形成する樹脂としては、第1絶縁層16を形成する樹脂と同様のものが挙げられる。

第3絶縁層26の厚さは、 $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ である。第3絶縁層26を形成する際にインクジェット印刷を適用した場合には、第3絶縁層26の厚さは $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲にすることが好ましい。第3絶縁層26を形成する際にスクリーン印刷を適用した場合には、第3絶縁層26の厚さは $5 \sim 25 \mu\text{m}$ の範囲にすることが好ましい。第3絶縁層26の厚さが前記下限値以上であれば、ピンホールの形成を防止できる。

[0043] 外部接続用端子29は、外部の回路に接続するための端子であり、導電材料からなる。

本実施形態における外部接続用端子 29 は、矩形状の導電部となっている。

外部接続用端子 29 を構成する材料としては、上記外部接続用端子 19 と同様のものを使用することができる。

[0044] 図 6 に示すように、第 2 電極シート 30 において、Y 座標検知用電極配線 34 及び第 2 引き回し配線 35 は、第 2 基材 31 の一方の面に形成されており、各々、厚さが $0.01 \sim 1.00 \mu\text{m}$ の金属蒸着層からなる。なお、金属蒸着層の厚さは、好ましくは $0.05 \sim 0.30 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.10 \sim 0.25 \mu\text{m}$ である。

第 2 基材 31 を構成する材料としては、上記基材 11 と同様のものを使用することができる。

本実施形態における Y 座標検知用電極配線 34 は、複数列の X 方向電極部 34a, 34a... からなっており、各 X 方向電極部 34a は X 方向に沿って形成されている。本実施形態における X 方向電極部 34a は、一定の幅の帯状電極部である。Y 座標検知用電極配線 34 を構成する材料としては、上記 Y 座標検知用電極配線 14 と同様のものを使用することができる。

第 2 引き回し配線 35 は、各 X 方向電極部 34a と外部接続用端子 39 とを接続するための配線である。第 2 引き回し配線 35 を構成する材料としては、上記引き回し配線 15 と同様のものを使用することができる。

第 2 引き回し配線 35 の幅、隣接する第 2 引き回し配線 35, 35 同士の間隔は、第 1 実施形態における引き回し配線 15 の幅、隣接する引き回し配線 15, 15 同士の間隔と同様である。

[0045] 第 4 絶縁層 36 は、第 2 基材 31、Y 座標検知用電極配線 34 及び第 2 引き回し配線 35 の表面に形成され、これらを被覆する層である。第 4 絶縁層 36 によって、Y 座標検知用電極配線 34 を被覆して保護する。第 4 絶縁層 36 の最外面は、平滑な面になっている。

第 4 絶縁層 36 を形成する樹脂としては、第 1 絶縁層 16 を形成する樹脂と同様のものが挙げられる。

第 4 絶縁層 36 の厚さは、 $0.5 \sim 2.5 \mu\text{m}$ である。第 4 絶縁層 36 を形

成する際にインクジェット印刷を適用した場合には、第4絶縁層36の厚さは0.5～5 μ mの範囲にすることが好ましい。第4絶縁層36を形成する際にスクリーン印刷を適用した場合には、第4絶縁層36の厚さは5～25 μ mの範囲にすることが好ましい。第4絶縁層36の厚さが前記下限値以上であれば、ピンホールの形成を防止できる。

[0046] 外部接続用端子39は、外部の回路に接続するための端子であり、導電材料からなる。

本実施形態における外部接続用端子39は、矩形状の導電部となっている。

外部接続用端子39を構成する材料としては、上記外部接続用端子19と同様のものを使用することができる。

[0047] 第1電極シート20と第2電極シート30とは、接着層40を介して接着される。本実施形態における接着層40は、第1電極シート20の第1基材21と第2電極シート30の第4絶縁層36とを接着するように形成されている。

静電容量式のタッチセンサーに使用されるセンサーシート2においては、透明である必要があるから、接着層も透明とされる。

接着層40は、粘着テープであってもよいし、接着剤又は粘着剤の塗工によって形成した層であってもよい。接着剤としては、ホットメルト系接着剤を用いることができる。

[0048] センサーシート2は、第1電極シート20の前面側に、表面保護層が設けられてもよい。具体的には、接着層を介して、第3絶縁層26に表面保護層が積層されてもよい。

表面保護層としては、センサーシート1で使用してもよい表面保護層と同様のものが挙げられる。

[0049] 上記センサーシート2を製造する方法について説明する。

本実施形態のセンサーシート2の製造方法は、第1エッチング工程と第3絶縁層形成工程と第1外部接続用端子形成工程と第2エッチング工程と第4絶縁層形成工程と第2外部接続用端子形成工程と接着工程とを有する。

[0050] 第1エッチング工程では、導電シート10における金属蒸着層12（図1参照）をエッチングして、X座標検知用電極配線23及び第1引き回し配線25（図5参照）を形成する。また、第1エッチング工程では、X座標検知用電極配線23の配線パターンを、各列のY方向電極部23aが、Y方向に沿った幅一定の帯状電極部となる配線パターンとする。

第1エッチング工程におけるエッチング方法、エッチング条件は第1実施形態におけるエッチング工程と同様である。

[0051] 第3絶縁層形成工程は、第1基材21、X座標検知用電極配線23及び第1引き回し配線25の表面に、絶縁性樹脂を含む第3絶縁層形成用インクをパターン印刷又は塗工して第3絶縁層26を形成する工程である。

第3絶縁層形成用インクの印刷方法としては、スクリーン印刷、インクジェット印刷を適用することができる。

[0052] 第1外部接続用端子形成工程は、第1基材21の表面に、第1引き回し配線25と接続する外部接続用端子29を形成する工程である。外部接続用端子29を形成する方法としては、例えば、導電性ペーストをスクリーン印刷する方法が挙げられる。

[0053] 第2エッチング工程では、導電シート10における金属蒸着層12（図1参照）をエッチングして、Y座標検知用電極配線34及び第2引き回し配線35（図6参照）を形成する。また、第2エッチング工程では、Y座標検知用電極配線34の配線パターンを、各列のX方向電極部34aが、X方向に沿った幅一定の帯状電極部となる配線パターンとする。

第2エッチング工程におけるエッチング方法、エッチング条件は第1実施形態におけるエッチング工程と同様である。

[0054] 第4絶縁層形成工程は、第2基材31、Y座標検知用電極配線34及び第2引き回し配線35の表面に、絶縁性樹脂を含む第3絶縁層形成用インクをパターン印刷又は塗工して第4絶縁層36を形成する工程である。

第3絶縁層形成用インクの印刷方法としては、スクリーン印刷、インクジェット印刷を適用することができる。

[0055] 第2外部接続用端子形成工程は、第2基材31の表面に、第2引き回し配線35と接続する外部接続用端子39を形成する工程である。外部接続用端子39を形成する方法としては、例えば、導電性ペーストをスクリーン印刷する方法が挙げられる。

[0056] 接着工程では、第1電極シート20と第2電極シート30とは、接着層40を介して接着する。本実施形態における接着工程では、第1電極シート20の第1基材21と第2電極シート30の第4絶縁層36とを、接着層40によって接着する。この接着により、センサーシート2を得る。

[0057] 上記センサーシート2においては、上記導電シート10を用いて第1電極シート20に第1引き回し配線25を形成しているため、第1引き回し配線25、25同士の間隔を容易に狭くできる。また、上記導電シート10を用いて第2電極シート30に第2引き回し配線35を形成しているため、第2引き回し配線35、35同士の間隔を容易に狭くできる。さらに、上記導電シート10を用いて得たセンサーシート2は耐折り曲げ性が高い。

センサーシート2を構成する第1電極シート20は、X座標検知用電極配線23と第1引き回し配線25が薄いため、第3絶縁層26を薄くしても、X座標検知用電極配線23と第1引き回し配線25を十分に被覆することができる。センサーシート2を構成する第2電極シート30は、Y座標検知用電極配線34と第2引き回し配線35が薄いため、第4絶縁層36を薄くしても、Y座標検知用電極配線34と第2引き回し配線35を十分に被覆することができる。そのため、センサーシート2を容易に薄型化できる。

また、第1電極シート20と第2電極シート30とを接着したセンサーシート2は、ジャンパ線等を形成せず、簡便な構造であるため、容易に製造でき、低コストである。

[0058] (他の実施形態)

なお、本発明は、上記実施形態に限定されない。

第1実施形態において、各X方向電極部の独立電極部同士を導通させるジャンパ線は、連続した1本の水平部を有するものである必要はなく、隣接す

る独立電極部の間ごとに水平部が設けられたジャンパ線であってもよい。ジャンパ線を、隣接する独立電極部の間ごとに水平部が設けられたものとした場合には、導電性材料の使用量を削減することができる。

また、X方向電極部の独立電極部及びY方向電極部の島状電極部は、三角形又は四角形である必要はなく、任意の形状にすることができ、例えば、半円形又は円形等であっても構わない。また、X方向電極部及びY方向電極部は、幅が一定な帯状であっても構わない。

[0059] また、第1実施形態では、Y方向電極部が長尺電極部によって構成され、X方向電極部が、分断された複数の独立電極部によって構成されていたが、X方向電極部が長尺電極部によって構成され、Y方向電極部が、分断された複数の独立電極部によって構成されてもよい。この場合、各Y方向電極部の、分断された複数の独立電極部がジャンパ線によって電氣的に接続される。

Y方向電極部が長尺電極部によって構成され、X方向電極部が、分断された複数の独立電極部によって構成されたセンサーシートは、X方向電極部とY方向電極部におけるXとYとを入れ替えた以外は、上述したセンサーシートの製造方法によって製造することができる。

[0060] 第2実施形態において、X座標検知用電極配線の配線パターン及びY座標検知用電極配線の配線パターンは、一定幅の電極部が複数列形成されたものである必要はなく、静電容量式のセンサーシートにおける公知の電極配線パターンを制限なく適用できる。

符号の説明

[0061] 1, 2 センサーシート

10 導電シート

11 基材

11a 電極形成部

11b テール部

11c 下地層

12 金属蒸着層

- 1 3 X座標検知用電極配線
- 1 3 a Y方向電極部
- 1 3 b 島状電極部
- 1 3 c 接続部
- 1 4 Y座標検知用電極配線
- 1 4 a X方向電極部
- 1 4 b 独立電極部
- 1 5 引き回し配線
- 1 6 第1絶縁層
- 1 6 a スルーホール
- 1 7 ジャンパ線
- 1 7 a 水平部
- 1 7 b 垂直部
- 1 8 第2絶縁層
- 1 9 外部接続用端子
- 2 0 第1電極シート
- 2 1 第1基材
- 2 3 X座標検知用電極配線
- 2 3 a Y方向電極部
- 2 5 第1引き回し配線
- 2 6 第3絶縁層
- 2 9 外部接続用端子
- 3 0 第2電極シート
- 3 1 第2基材
- 3 4 Y座標検知用電極配線
- 3 4 a X方向電極部
- 3 5 第2引き回し配線
- 3 6 第4絶縁層

3 9 外部接続用端子

4 0 接着層

請求の範囲

- [請求項1] 基材と、該基材の一方の面に形成された厚さ $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層とを備える、センサーシート作製用シート。
- [請求項2] 基材の一方の面に厚さ $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層を蒸着させる蒸着工程を有する、センサーシート作製用シートの製造方法。
- [請求項3] 前記蒸着が真空蒸着である、請求項2に記載のセンサーシート作製用シートの製造方法。
- [請求項4] 基材とX座標検知用電極配線とY座標検知用電極配線と複数本の引き回し配線と第1絶縁層とジャンパ線と第2絶縁層とを備え、
X座標検知用電極配線、Y座標検知用電極配線及び引き回し配線は、基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層からなり、
X座標検知用電極配線／Y座標検知用電極配線は、Y方向／X方向に沿った複数列のY方向電極部／X方向電極部からなり、各列のY方向電極部／X方向電極部が、分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンを有し、
Y座標検知用電極配線／X座標検知用電極配線は、X方向／Y方向に沿った複数列のX方向電極部／Y方向電極部からなり、各列のX方向電極部／Y方向電極部が、互いに分断された複数の独立電極部によって構成される配線パターンを有し、
隣接する引き回し配線同士の間隔が $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、
第1絶縁層は、基材、X座標検知用電極配線、Y座標検知用電極配線及び引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層であり、該第1絶縁層には、Y座標検知用電極配線／X座標検知用電極配線の各独立電極部の一部を露出させるスルーホールが形成され、
ジャンパ線は、各列のX方向電極部／Y方向電極部を構成する独立電極部同士が電氣的に導通するように、第1絶縁層の表面及びスルー

ホールの内部に形成され、

第2絶縁層は、ジャンパ線及び第1絶縁層の表面に形成されている、タッチパッド用センサーシート。

[請求項5]

第1電極シートと第2電極シートとが互いに積層された状態で接着されたタッチパッド用センサーシートであって、

第1電極シートは、第1基材とX座標検知用電極配線と複数本の第1引き回し配線と第3絶縁層とを備え、

X座標検知用電極配線及び第1引き回し配線は、第1基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層からなり、X座標検知用電極配線は、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなり、隣接する第1引き回し配線同士の間隔は $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、

第3絶縁層は、第1基材、X座標検知用電極配線及び第1引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層であり、

第2電極シートは、第2基材とY座標検知用電極配線と複数本の第2引き回し配線と第4絶縁層とを備え、

Y座標検知用電極配線及び第2引き回し配線は、第2基材の一方の面に形成され、各々、厚さが $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の金属蒸着層からなり、Y座標検知用電極配線は、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなり、隣接する第2引き回し配線同士の間隔は $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、

第4絶縁層は、第2基材、Y座標検知用電極配線及び第2引き回し配線の表面に形成され、絶縁性樹脂を含む厚さ $0.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の層である、タッチパッド用センサーシート。

[請求項6]

エッチング工程と第1絶縁層形成工程とジャンパ線印刷工程と第2絶縁層形成工程とを有し、請求項1に記載のセンサーシート作製用シートを用いてタッチパッド用センサーシートを製造する方法であって

、
エッチング工程では、センサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなるX座標検知用電極配線、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなるY座標検知用電極配線、及び、複数本の引き回し配線を形成すると共に、X座標検知用電極配線／Y座標検知用電極配線を、各列のY方向電極部／X方向電極部が、分断されていない長尺電極部によって構成される配線パターンとし、Y座標検知用電極配線／X座標検知用電極配線を、各列のX方向電極部／Y方向電極部が、互いに分断された複数の独立電極部によって構成される配線パターンとし、

第1絶縁層形成工程では、基材、X座標検知用電極配線、Y座標電極配線及び引き回し配線の表面に、Y座標検知用電極配線／X座標検知用電極配線の各独立電極部の一部を露出させるスルーホールが形成されるように、絶縁性樹脂を含む第1絶縁層形成用インクをパターン印刷又は塗工して第1絶縁層を形成し、

ジャンパ線印刷工程では、各列のX方向電極部／Y方向電極部を構成する独立電極部同士が電氣的に導通するように、第1絶縁層の表面及びスルーホールの内部にジャンパ線を形成し、

第2絶縁層形成工程では、第1絶縁層及びジャンパ線の表面に、絶縁性樹脂を含む第2絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第2絶縁層を形成する、タッチパッド用センサーシートの製造方法。

[請求項7]

第1エッチング工程と第3絶縁層形成工程と第2エッチング工程と第4絶縁層形成工程と接着工程とを有し、請求項1に記載のセンサーシート作製用シートを用いてタッチパッド用センサーシートを製造する方法であって、

第1エッチング工程では、センサーシート作製用シートからなる第1センサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、Y方向に沿った複数列のY方向電極部からなるX座標検知用電極配

線、及び、複数本の第1引き回し配線を形成し、

第3絶縁層形成工程では、基材、X座標検知用電極配線及び第1引き回し配線の表面に、絶縁性樹脂を含む第3絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第3絶縁層を形成することにより、第1電極シートを作製し、

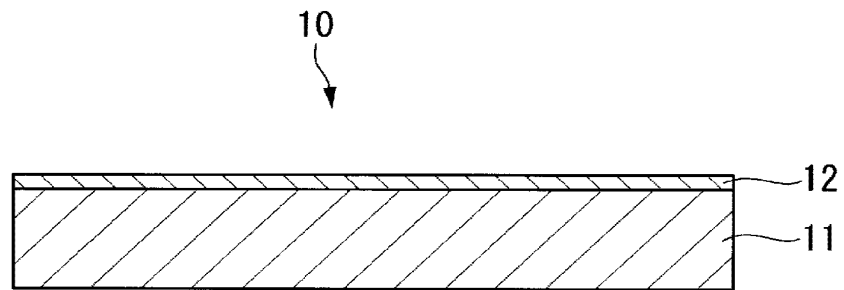
第2エッチング工程では、請求項1に記載のセンサーシート作製用シートからなる第2センサーシート作製用シートにおける金属蒸着層をエッチングして、X方向に沿った複数列のX方向電極部からなるY座標検知用電極配線、及び、複数本の第2引き回し配線を形成し、

第4絶縁層形成工程では、基材、Y座標検知用電極配線及び第2引き回し配線の表面に、絶縁性樹脂を含む第4絶縁層形成用インクを印刷又は塗工して第4絶縁層を形成することにより、第2電極シートを作製し、

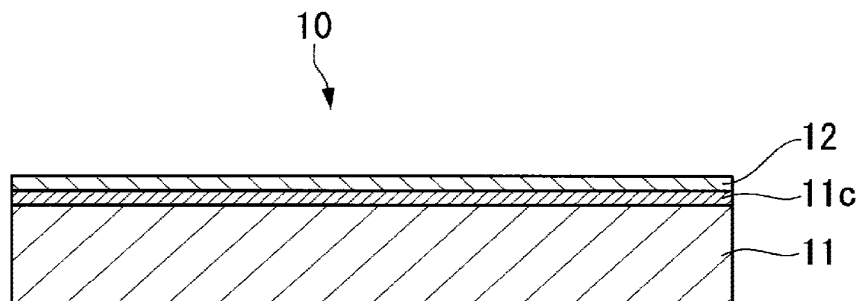
接着工程では、第1電極シートと第2電極シートとを互いに積層した状態で接着する、

タッチパッド用センサーシートの製造方法。

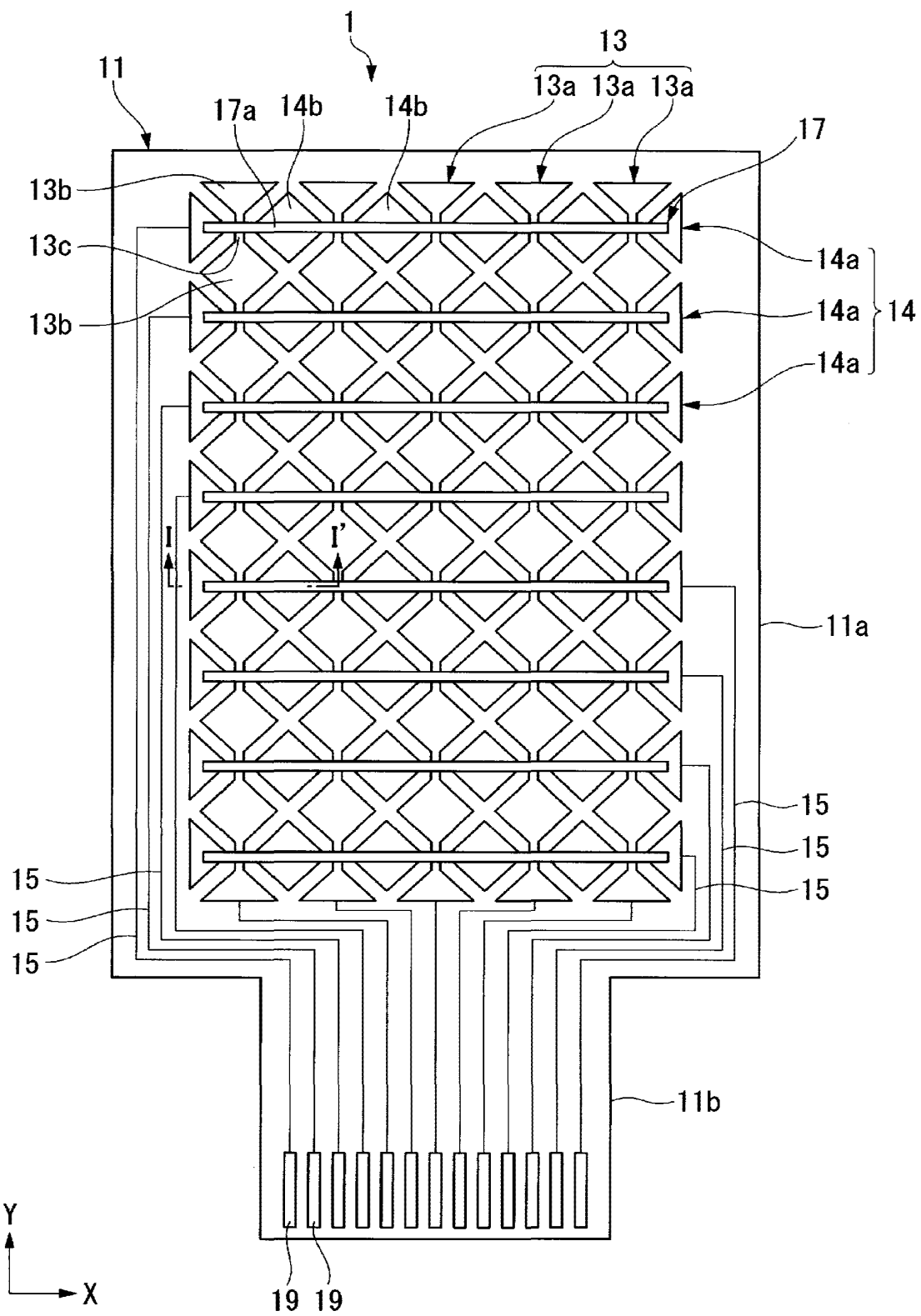
[図1]



[図1A]

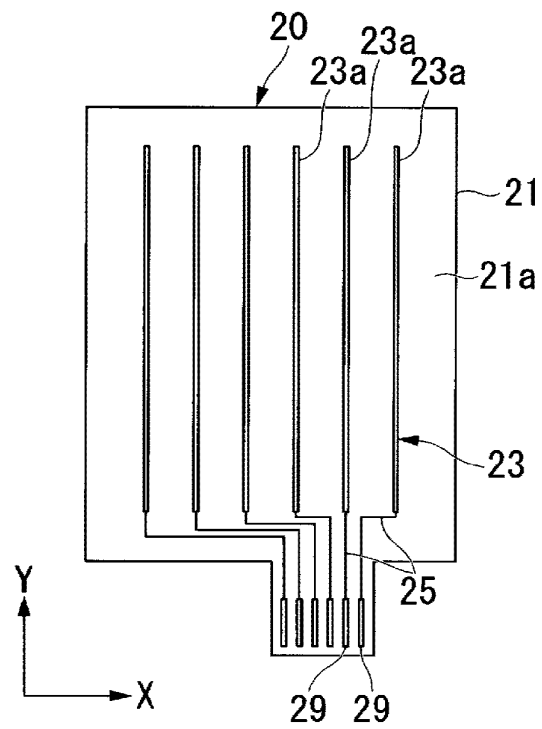


[図2]

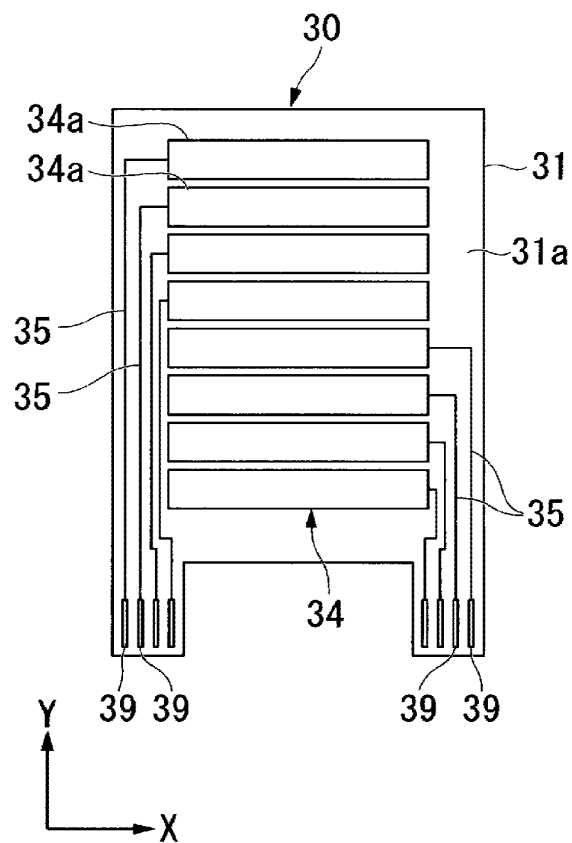


[illegible]

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, H05K3/14(2006.01)i, H05K3/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/041, G06F3/044, H05K3/14, H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-103761 A (Fujifilm Corp.), 31 May 2012 (31.05.2012), paragraphs [0009] to [0031], [0061] to [0062], [0069]; fig. 35 & US 2013/0242485 A1 & WO 2012/060344 A1 & TW 201229853 A1 & CN 103282866 A	1-3 4-7
Y	JP 2012-48355 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0024] to [0030] (Family: none)	4, 6
Y	JP 2012-185699 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 27 September 2012 (27.09.2012), paragraphs [0021], [0043] to [0046]; fig. 1, 3 (Family: none)	4, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
18 June, 2014 (18.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060401

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/157557 A1 (Fujifilm Corp.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraph [0022] & JP 2012-238276 A & TW 201250547 A1	4-7
Y	WO 2013/018592 A1 (Sharp Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0173], [0176] & TW 201310318 A1	4, 6
Y	JP 2012-43054 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0017] to [0024]; fig. 4 to 5 (Family: none)	5, 7
Y	JP 2013-50778 A (Panasonic Corp.), 14 March 2013 (14.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	5, 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, H05K3/14(2006.01)i, H05K3/46(2006.01)i			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. G06F3/041, G06F3/044, H05K3/14, H05K3/46			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2012-103761 A (富士フイルム株式会社) 2012.05.31, 【0009】 -	1-3	
Y	【0031】, 【0061】 - 【0062】, 【0069】, 第 35 図 & US 2013/0242485	4-7	
Y	A1 & WO 2012/060344 A1 & TW 201229853 A1 & CN 103282866 A		
Y	JP 2012-48355 A (信越ポリマー株式会社) 2012.03.08, 【0024】 -	4, 6	
	【0030】 (ファミリーなし)		
Y	JP 2012-185699 A (凸版印刷株式会社) 2012.09.27, 【0021】, 【0043】	4, 6	
	- 【0046】, 第 1, 3 図 (ファミリーなし)		
Y	WO 2012/157557 A1 (富士フイルム株式会社) 2012.11.22, 【0022】	4-7	
	& JP 2012-238276 A & TW 201250547 A1		
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
18.06.2014		01.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先		特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/JP)		5E 3052	
郵便番号 100-8915		遠藤 尊志	
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		電話番号 03-3581-1101 内線 3521	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2013/018592 A1 (シャープ株式会社) 2013. 02. 07, [0173], [0176] & TW 201310318 A1	4, 6
Y	JP 2012-43054 A (信越ポリマー株式会社) 2012. 03. 01, 【0017】 - 【0024】, 第 4-5 図 (ファミリーなし)	5, 7
Y	JP 2013-50778 A (パナソニック株式会社) 2013. 03. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 7

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	15660827			
Filing Date:	26-Jul-2017			
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE			
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN			
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen			
Attorney Docket Number:	130852/411598-02694			
Filed as Large Entity				
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	240	240
Total in USD (\$)				240

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36087137
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Felicia Sutphen
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852/411598-02694
Receipt Date:	22-MAY-2019
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	15:28:54
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$ 240
RAM confirmation Number	052319INTEFSW15292200
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		130852_SupplDS.PDF	35557	yes	3
			c42ddd08149e5c74bd017f628f0d92c4ea091f9e		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	CN103676826A.PDF	307039	no	10
			3d9fb87ea33b41ffac35a871de4a92238279501d		
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	CN104063039A.PDF	118209	no	6
			44df4f4dc6ed015b54b3cf3b914126d2425a3118		
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	CN105282333A.PDF	296060	no	6
			2b571253fde1a807a56be73b9a30ee53ebff6eca		
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	WO2014168203A1.PDF	1526988	no	41
			5beefc2aba4919dd18030a1d3a25dedf506a3398		
Warnings:					
Information:					

6	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30641	no	2
			78090d51c65d674a96d87a0942b8690b2a3648c4		

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	2314494
-------------------------------------	---------

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on May 22, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.


Signature

Inventor(s) : Chiwook An, et al.
Application No. : 15/660,827
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

Grp./Div. : 2625
Examiner : ELAHI, TOWFIQ

Docket No. : 130852

**INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT WITH FEE
UNDER 37 CFR §§ 1.97(d) AND 1.17(p)**

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
May 22, 2019

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed.

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

Application No. 15/660,827

Applicant's undersigned attorney hereby certifies, in accordance with 37 CFR § 1.97(e)(1), that each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in a communication from any foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

The processing fee of \$240.00 as required by 37 CFR § 1.17(p) is submitted herewith. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

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

JEJ/frs

Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

FRS 108132855.1-* -05/15/2019 2:46 PM



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6365
23363	7590	05/15/2019		
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP PO BOX 29001 Glendale, CA 91209-9001			EXAMINER ELAHI, TOWFIQ	
			ART UNIT	PAPER NUMBER
			2625	
			NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
			05/15/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

Advisory Action Before the Filing of an Appeal Brief	Application No. 15/660,827	Applicant(s) AN et al.	
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625	AIA (FITF) Status Yes

--The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

THE REPLY FILED 03 May 2019 FAILS TO PLACE THIS APPLICATION IN CONDITION FOR ALLOWANCE.

NO NOTICE OF APPEAL FILED

1. ☒ The reply was filed after a final rejection. No Notice of Appeal has been filed. To avoid abandonment of this application, applicant must timely file one of the following replies: (1) an amendment, affidavit, or other evidence, which places the application in condition for allowance; (2) a Notice of Appeal (with appeal fee) in compliance with 37 CFR 41.31; or (3) a Request for Continued Examination (RCE) in compliance with 37 CFR 1.114 if this is a utility or plant application. Note that RCEs are not permitted in design applications. The reply must be filed within one of the following time periods:

a) ☐ The period for reply expires ____ months from the mailing date of the final rejection.

b) ☒ The period for reply expires on: (1) the mailing date of this Advisory Action; or (2) the date set forth in the final rejection, whichever is later. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the mailing date of the final rejection.

c) ☐ A prior Advisory Action was mailed more than 3 months after the mailing date of the final rejection in response to a first after-final reply filed within 2 months of the mailing date of the final rejection. The current period for reply expires ____ months from the mailing date of the prior Advisory Action or SIX MONTHS from the mailing date of the final rejection, whichever is earlier.

Examiner Note: If box 1 is checked, check either box (a), (b) or (c). ONLY CHECK BOX (b) WHEN THIS ADVISORY ACTION IS THE FIRST RESPONSE TO APPLICANTS FIRST AFTER-FINAL REPLY WHICH WAS FILED WITHIN TWO MONTHS OF THE FINAL REJECTION. ONLY CHECK BOX (c) IN THE LIMITED SITUATION SET FORTH UNDER BOX (c). See MPEP 706.07(f).

Extensions of time may be obtained under 37 CFR 1.136(a). The date on which the petition under 37 CFR 1.136(a) and the appropriate extension fee have been filed is the date for purposes of determining the period of extension and the corresponding amount of the fee. The appropriate extension fee under 37 CFR 1.17(a) is calculated from: (1) the expiration date of the shortened statutory period for reply originally set in the final Office action; or (2) as set forth in (b) or (c) above, if checked. Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of the final rejection, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

NOTICE OF APPEAL

2. ☐ The Notice of Appeal was filed on _____. A brief in compliance with 37 CFR 41.37 must be filed within two months of the date of filing the Notice of Appeal (37 CFR 41.37(a)), or any extension thereof (37 CFR 41.37(e)), to avoid dismissal of the appeal. Since a Notice of Appeal has been filed, any reply must be filed within the time period set forth in 37CFR 41.37(a).

AMENDMENTS

3. ☒ The proposed amendments filed after a final rejection, but prior to the date of filing a brief, will not be entered because

a) ☒ They raise new issues that would require further consideration and/or search (see NOTE below);

b) ☐ They raise the issue of new matter (see NOTE below);

c) ☐ They are not deemed to place the application in better form for appeal by materially reducing or simplifying the issues for appeal; and/or

d) ☐ They present additional claims without canceling a corresponding number of finally rejected claims.

NOTE: _____ (See 37CFR 1.116 and 41.33(a)).

4. ☐ The amendments are not in compliance with 37CFR 1.121. See attached Notice of Non-Compliant Amendment (PTOL-324).

5. ☐ Applicants reply has overcome the following rejection(s): _____

6. ☐ Newly proposed or amended claim(s) _____ would be allowable if submitted in a separate, timely filed amendment canceling the non-allowable claim(s).

7. ☒ For purposes of appeal, the proposed amendment(s): (a) ☒ will not be entered, or (b) ☐ will be entered, and an explanation of how the new or amended claims would be rejected is provided below or appended.

AFFIDAVIT OR OTHER EVIDENCE

8. ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____

9. ☐ The affidavit or other evidence filed after final action, but before or on the date of filing a Notice of Appeal will not be entered because applicant failed to provide a showing of good and sufficient reasons why the affidavit or other evidence is necessary and was not earlier presented. See 37 CFR 1.116(e).

10. ☐ The affidavit or other evidence filed after the date of filing the Notice of Appeal, but prior to the date of filing a brief, will not be entered because the affidavit or other evidence failed to overcome all rejections under appeal and/or appellant fails to provide a showing of good and sufficient reasons why it is necessary and was not earlier presented. See 37 CFR 41.33(d)(1).

11. ☐ The affidavit or other evidence is entered. An explanation of the status of the claims after entry is below or attached.

REQUEST FOR RECONSIDERATION/OTHER

12. ☒ The request for reconsideration has been considered but does NOT place the application in condition for allowance because:
See continuation sheet.

13. ☐ Note the attached Information *Disclosure Statement(s)*. (PTO/SB/08) Paper No(s). _____

14. ☒ Other: PTO-2323, PTO-413B.

STATUS OF CLAIMS

15. The status of the claim(s) is (or will be) as follows:

Claim(s) allowed: _____

Claim(s) objected to: 10-15.

Claim(s) rejected: 1-9 and 16-20.

Claim(s) withdrawn from consideration: _____

/TOWFIQ ELAHI/ Primary Examiner, Art Unit 2625	
---	--

Applicant has amended independent claim, which raises new issues and would require further search and consideration to determine patentability. Examiner has performed limited search. But unable to find prior art. More search time needed.

AFCP 2.0 Decision

Application No.

15/660,827

Applicant(s)

AN et al.

Examiner

TOWFIQ ELAHI

Art Unit

2625

AIA (FITF) Status

Yes

This is in response to the After Final Consideration Pilot request filed 03 May 2019.

1. **Improper Request** – The AFCP 2.0 request is improper for the following reason(s) and the after final amendment submitted with the request will be treated under pre-pilot procedure.

- ☐ An AFCP 2.0 request form PTO/SB/434 (or equivalent document) was not submitted.
- ☐ A non-broadening amendment to at least one independent claim was not submitted.
- ☐ A proper AFCP 2.0 request was submitted in response to the most recent final rejection.
- ☐ Other: _____

2. Proper Request

A. After final amendment submitted with the request will not be treated under AFCP 2.0.

The after final amendment cannot be reviewed and a search conducted within the guidelines of the pilot program.

- ☐ The after final amendment will be treated under pre-pilot procedure.

B. Updated search and/or completed additional consideration.

The examiner performed an updated search and/or completed additional consideration of the after final amendment within the time authorized for the pilot program. The result(s) of the updated search and/or completed additional consideration are:

- ☐ 1. All of the rejections in the most recent final Office action are overcome and a Notice of Allowance is issued herewith.
- ☐ 2. The after final amendment would not overcome all of the rejections in the most recent final Office action. See attached interview summary for further details.
- ☒ 3. The after final amendment was reviewed, and it raises a new issue(s). See attached interview summary for further details.
- ☐ 4. The after final amendment raises new issues, but would overcome all of the rejections in the most recent final Office action. A decision on determining allowability could not be made within the guidelines of the pilot. See attached interview summary for further details, including any newly discovered prior art.
- ☒ 5. Other: More time needed for proper search.

Examiner Note: Please attach an interview summary when necessary as described above.

05/10/2019

PATENT
RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116
EXPEDITED PROCEDURE
EXAMINING GROUP 2625

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on May 3, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Marti Carrillo/
Marti Carrillo

Appl No. : 15/660,827
Inventor : Chiwook An, et al.
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

TC/A.U. : 2625
Examiner : Towfiq Elahi

Docket No. : 130852

Customer No. : 23363

AMENDMENT AFTER FINAL ACTION AND AFCP 2.0

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
May 3, 2019

Commissioner:

In response to the Office action of March 5, 2019, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begin on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 7 of this paper.

PATENT
RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116
EXPEDITED PROCEDURE
EXAMINING GROUP 2625

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on May 3, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Marti Carrillo/
Marti Carrillo

Appl No. : 15/660,827
Inventor : Chiwook An, et al.
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

TC/A.U. : 2625
Examiner : Towfiq Elahi

Docket No. : 130852

Customer No. : 23363

AMENDMENT AFTER FINAL ACTION AND AFCP 2.0

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
May 3, 2019

Commissioner:

In response to the Office action of March 5, 2019, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begin on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 7 of this paper.

CERTIFICATION AND REQUEST FOR CONSIDERATION UNDER THE AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT PROGRAM 2.0		
Practitioner Docket No.: <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">130852</div>	Application No.: <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">15/660,827</div>	Filing Date: <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">July 26, 2017</div>
First Named Inventor: <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">Chiwook An</div>	Title: <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">DISPLAY DEVICE</div>	
<p>APPLICANT HEREBY CERTIFIES THE FOLLOWING AND REQUESTS CONSIDERATION UNDER THE AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT PROGRAM 2.0 (AFCP 2.0) OF THE ACCOMPANYING RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The above-identified application is (i) an original utility, plant, or design nonprovisional application filed under 35 U.S.C. 111(a) [a continuing application (<i>e.g.</i>, a continuation or divisional application) is filed under 35 U.S.C. 111(a) and is eligible under (i)], or (ii) an international application that has entered the national stage in compliance with 35 U.S.C. 371(c). 2. The above-identified application contains an outstanding final rejection. 3. Submitted herewith is a response under 37 CFR 1.116 to the outstanding final rejection. The response includes an amendment to at least one independent claim, and the amendment does not broaden the scope of the independent claim in any aspect. 4. This certification and request for consideration under AFCP 2.0 is the only AFCP 2.0 certification and request filed in response to the outstanding final rejection. 5. Applicant is willing and available to participate in any interview requested by the examiner concerning the present response. 6. This certification and request is being filed electronically using the Office's electronic filing system (EFS-Web). 7. Any fees that would be necessary consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116, <i>e.g.</i>, extension of time fees, are being concurrently filed herewith. [There is no additional fee required to request consideration under AFCP 2.0.] 8. By filing this certification and request, applicant acknowledges the following: <ul style="list-style-type: none"> • Reissue applications and reexamination proceedings are not eligible to participate in AFCP 2.0. • The examiner will verify that the AFCP 2.0 submission is compliant, <i>i.e.</i>, that the requirements of the program have been met (see items 1 to 7 above). For compliant submissions: <ul style="list-style-type: none"> ○ The examiner will review the response under 37 CFR 1.116 to determine if additional search and/or consideration (i) is necessitated by the amendment and (ii) could be completed within the time allotted under AFCP 2.0. If additional search and/or consideration is required but cannot be completed within the allotted time, the examiner will process the submission consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116, <i>e.g.</i>, by mailing an advisory action. ○ If the examiner determines that the amendment does not necessitate additional search and/or consideration, or if the examiner determines that additional search and/or consideration is required and could be completed within the allotted time, then the examiner will consider whether the amendment places the application in condition for allowance (after completing the additional search and/or consideration, if required). If the examiner determines that the amendment does not place the application in condition for allowance, then the examiner will contact the applicant and request an interview. <ul style="list-style-type: none"> ▪ The interview will be conducted by the examiner, and if the examiner does not have negotiation authority, a primary examiner and/or supervisory patent examiner will also participate. ▪ If the applicant declines the interview, or if the interview cannot be scheduled within ten (10) calendar days from the date that the examiner first contacts the applicant, then the examiner will proceed consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116. 		
Signature <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">/Ryan M. Swank/</div>	Date <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">May 3, 2019</div>	
Name (Print/Typed) <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">Ryan M. Swank</div>	Practitioner Registration No. <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">62600</div>	
<p>Note: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4(d) for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.</p>		
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; vertical-align: middle;"></div> * Total of _____ forms are submitted.		

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.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	35914906
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Ryan Matthew Swank/Marti Carrillo
Filer Authorized By:	Ryan Matthew Swank
Attorney Docket Number:	130852/411598-02694
Receipt Date:	03-MAY-2019
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	16:15:40
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		130852_Amendment.pdf	303654	yes	11
			adf89cb895b77de99cb2757bd1e6fc63e77d286d		

	Multipart Description/PDF files in .zip description								
	Document Description		Start	End					
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment		7	11					
	Claims		2	6					
	Response After Final Action		1	1					
Warnings:									
Information:									
2	After Final Consideration Program Request	130852_AFCP.pdf	226255	no	2				
			170a534c91e56020a4c6acc2301338cd07d4c579						
Warnings:									
Information:									
Total Files Size (in bytes):			529909						
<p>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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>									

REMARKS/ARGUMENTS

Claims 1-14 and 16-20 are pending in the instant application, of which claims 1 and 10 are independent. Claim 15 was canceled previously. Claim 1 is amended herein. No new matter is added. In view of the amendments and remarks that follow, Applicant respectfully requests allowance of claims 1-14 and 16-20.

1. **Claim Rejections Under 35 U.S.C. § 112**

Claim 1

Claim 1 rejected under 35 U.S.C. 112(a) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), first paragraph, as failing to comply with the written description requirement. The claim(s) contains subject matter which was not described in the specification in such a way as to reasonably convey to one skilled in the relevant art that the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the inventor(s), at the time the application was filed, had possession of the claimed invention.

Applicant refers to paragraphs [00157] and [0050] of the application as originally filed, which respectively state “the first conductive patterns TS-CP1 may include the second connection parts BR2. The second connection parts BR2 may be directly formed on the thin film encapsulation layer TFE by a patterning process. That is, the first conductive patterns TS-CP1 may be directly located on the thin film encapsulation layer TFE of the organic light emitting display panel DP,” and “FIG. 14 is a cross-sectional view taken along the line II-11' of FIG. 13C.”

As can be seen in FIGS. 13C and 14, reproduced below, the first conductive patterns TS-CP1 shown in FIG. 13C correspond to the second connection parts BR2 shown in FIG. 14.

Additionally, paragraph [00166] of the present application as originally filed states “the first conductive pattern TS-CP1 has a thickness D1 that is smaller than a thickness D2 of the second conductive pattern TS-CP2.”

FIG. 13C

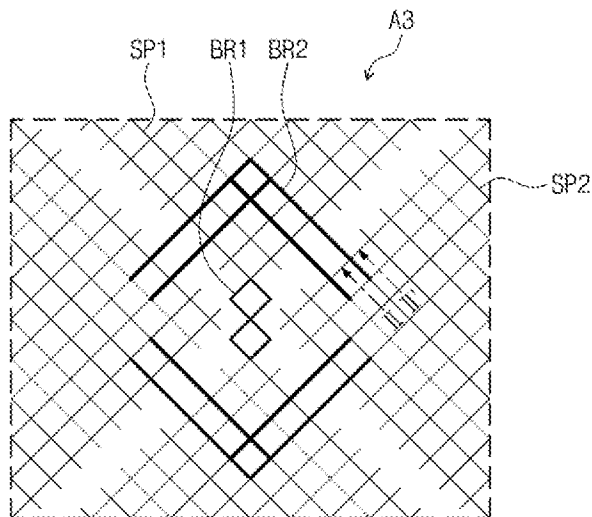
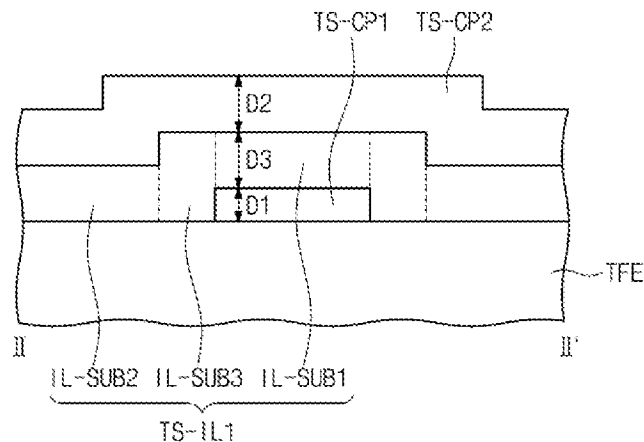


FIG. 14



2. Claim Rejections Under 35 U.S.C. § 103

Claims 1, 4 and 16-19

Claim 1, 4, 16-19 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as allegedly being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769).

Claim 2-3, 20 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769) as applied to claim 1 above, and further in view of Lee (US 20160103549).

Claim 5-8 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769) as applied to claim 1 above, and further in view of Allman (US 6504202).

Claim 9 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769) as applied to claim 1 above, and further in view of Kwon (US 20150382446).

Appln No. 15/660,827
Amdt date May 3, 2019
Reply to Office action of March 5, 2019

In rejecting claim 1, page 4 of the Office action states that Noguchi does not teach “wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting respective ones of the second touch sensor parts, and wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts, and states that Bae allegedly discloses “wherein the first conductive pattern (Fig. 2, ML1_O1) comprises second connection parts (Fig. 2, INL1_O1) connecting respective ones of the second touch sensor parts (Fig. 1, second sensing electrodes Rx), and wherein the second conductive pattern (ML2_TX) has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts (fig. 2, ILN1_TX).”

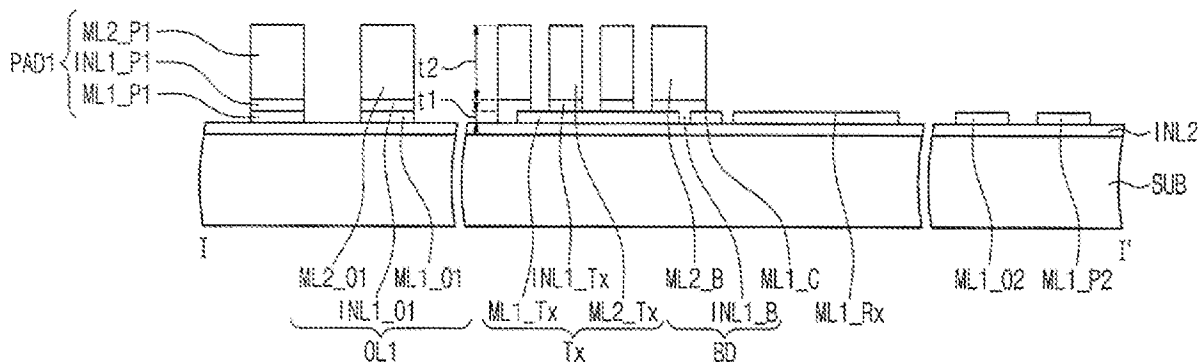
With respect to the 103 rejections of the claims, to establish a *prima facie* case of obviousness, there should be provided some articulated reasoning with some rational underpinning to support the legal conclusion of obviousness demonstrating why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of these references to arrive at the claimed embodiment. Furthermore, there should be some explanation why any differences between the prior art and the claimed invention would have been obvious to one of ordinary skill in the art.

Initially, Applicant notes that paragraph [0040] of Bae states (**emphasis** added), “[t]he first peripheral wirings OL1 connect the first sensing electrodes Tx **and the first pad units PAD1**,” and that “the first peripheral wirings OL1 includes... a wiring insulation layer INL1_O1.” Accordingly, as shown in FIGS. 1 and 2 of Bae, the wiring insulation layer INL1_O1 is connected at one end to a pad unit, and is connected at another end to a first sensing electrode Tx on an edge of the touch recognizing area TA.

Furthermore, paragraph [0050] of Bae states “The first sensing electrodes Tx include... a sensing insulation layer INL1_Tx.” Accordingly, the sensing insulation layer is connected to the first sensing electrodes Tx, and not to the alleged second touch sensor parts/second sensing electrodes Rx.

One of ordinary skill in the art, therefore, would find that neither the wiring insulation layer INL1_O1 of Bae, nor the sensing insulation layer INL1_Tx of Bae, discloses “second connection parts **connecting respective ones of the second touch sensor parts**,” as recited in claim 1.

FIG. 2



However, to advance prosecution, Applicant has amended claim 1 to recite, in relevant part, “wherein the first conductive pattern comprises electrically conductive second connection parts.”

Both the wiring insulation layer INL1_O1 of Bae, and the sensing insulation layer INL1_Tx of Bae are insulation layers, and are therefore not electrically conductive. Accordingly, Bae cannot disclose the claimed second connection parts recited in claim 1.

Applicant respectfully submits that the remaining cited references do not appear to cure the deficiencies of Noguchi and Bae to teach or suggest the abovementioned features of claim 1. Accordingly, it appears that the references, whether taken alone or in combination, fail to disclose the features now recited in amended claim 1. Applicant,

Appln No. 15/660,827
Amdt date May 3, 2019
Reply to Office action of March 5, 2019

therefore, respectfully submits that there is no apparent reason why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of the cited references to arrive at the claimed embodiment of claim 1, and that this claim would not have been obvious over the art of record to one skilled in the art at the time prior to the effective filing date of the present application.

Furthermore, because claims 2-9 and 16-20 depend from claim 1, they each incorporate all of the terms and features of their base claim, in addition to other features, which together further patentably distinguish these claims over the art of record when considered as a whole. Therefore, Applicant requests that the rejections of these claims also be withdrawn, and that these claims be allowed as well.

3. **Allowable Subject Matter**

Claims 10-14

Applicant wishes to thank the Examiner for indicating that claim 10-14 are allowed.

4. **Concluding Remarks**

In view of the foregoing amendments and remarks, Applicant earnestly solicits a timely issuance of a Notice of Allowance with claims 1-14 and 16-20. If there are any remaining issues that can be addressed over the telephone, the Examiner is cordially invited to call Applicant's attorney at the number listed below.

Respectfully submitted,
LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/
Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A display device comprising:
a display panel; and
a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit comprising:
a first conductive pattern on the display panel;
an insulating layer covering the first conductive pattern; and
a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the first conductive pattern, and comprising:
first touch sensor parts;
second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts;
and
first connection parts connecting respective ones of the first touch sensor parts,
wherein the first conductive pattern comprises electrically conductive second connection parts connecting respective ones of the second touch sensor parts, and
wherein the second conductive pattern has a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts.
2. (Original) The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern and the insulating layer are directly on a thin film encapsulation layer of the display panel, and
wherein the insulating layer comprises:

a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film encapsulation layer;

a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and

a third part connecting the first part and the second part.

3. (Original) The display device of claim 1, wherein the thickness of the first conductive pattern is less than a thickness of the insulating layer.

4. (Original) The display device of claim 1, wherein the thickness of the first conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and

wherein the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms.

5. (Original) The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern comprises:

a first conductive layer on the display panel;

a second conductive layer on the first conductive layer; and

a third conductive layer on the second conductive layer, the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

6. (Original) The display device of claim 5, wherein the thickness of the third conductive layer is greater than the thickness of the first conductive layer.

7. (Original) The display device of claim 6, wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer.

8. (Original) The display device of claim 5, wherein the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

9. (Original) The display device of claim 5, wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

10. (Previously Presented) A display device comprising:
a display panel; and
a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit comprising:
a first conductive pattern on the display panel;
an insulating layer covering the first conductive pattern; and
a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the first conductive pattern, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern,
wherein the first conductive pattern comprises:
a first conductive layer on the display panel;
a second conductive layer on the first conductive layer; and
a third conductive layer on the second conductive layer, the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of

the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer, and wherein the second conductive pattern comprises:

a fourth conductive layer on the insulating layer;
a fifth conductive layer on the fourth conductive layer; and
a sixth conductive layer on the fifth conductive layer, the fifth conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the fourth and sixth conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the fourth conductive layer and a thickness of the sixth conductive layer.

11. (Original) The display device of claim 10, wherein the thickness of the second conductive layer is less than the thickness of the fifth conductive layer.

12. (Original) The display device of claim 10, wherein the thickness of the first conductive layer is less than the thickness of the fourth conductive layer.

13. (Original) The display device of claim 10, wherein the thickness of the fourth conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms, wherein the thickness of the fifth conductive layer is in a range from about 2200 angstroms to about 2800 angstroms, and wherein the thickness of the sixth conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

14. (Original) The display device of claim 10, wherein each of the fourth conductive layer and the sixth conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the fifth conductive layer comprises aluminum (Al).

15. (Canceled)

16. (Previously Presented) The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts.

17. (Previously Presented) The display device of claim 1, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and

wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

18. (Original) The display device of claim 17, wherein the second connection parts do not cross the first connection parts.

19. (Previously Presented) The display device of claim 1, wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined therethrough, and

wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole.

20. (Original) The display device of claim 1, wherein the display panel comprises:

a base layer;

a circuit layer on the base layer;

an organic light emitting device layer on the circuit layer; and

a thin film encapsulation layer on the organic light emitting device layer.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875				Application or Docket Number 15/660,827		Filing Date 07/26/2017		☐ To be Mailed				
ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO												
APPLICATION AS FILED - PART I												
		(Column 1)	(Column 2)									
FOR		NUMBER FILED	NUMBER EXTRA		RATE (\$)		FEE (\$)					
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))		N/A	N/A		N/A							
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))		N/A	N/A		N/A							
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))		N/A	N/A		N/A							
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))		minus 20 = *		x \$80 =								
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))		minus 3 = *		x \$420 =								
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).										
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))												
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.					TOTAL							
APPLICATION AS AMENDED - PART II												
		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)							
AMENDMENT	05/03/2019	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 \$460 =		0				
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))											
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))											
								TOTAL ADD'L FEE		0		
		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)							
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)		ADDITIONAL FEE (\$)				
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x \$0 =						
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x \$0 =						
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))											
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))											
								TOTAL ADD'L FEE				
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.						LIE						
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".						/KIMBERLY N PANNELL/						
*** 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.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852/411598-02694	6365
23363	7590	03/05/2019		
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP PO BOX 29001 Glendale, CA 91209-9001			EXAMINER ELAHI, TOWFIQ	
			ART UNIT	PAPER NUMBER
			2625	
			NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
			03/05/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pair_cph@firsttofile.com
pto@lrrc.com

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.

The following is a quotation of the first paragraph of 35 U.S.C. 112(a):

(a) IN GENERAL.—The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same, and shall set forth the best mode contemplated by the inventor or joint inventor of carrying out the invention.

The following is a quotation of the first paragraph of pre-AIA 35 U.S.C. 112:

The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same, and shall set forth the best mode contemplated by the inventor of carrying out his invention.

Claim 1 rejected under 35 U.S.C. 112(a) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), first paragraph, as failing to comply with the written description requirement. The claim(s) contains subject matter which was not described in the specification in such a way as to reasonably convey to one skilled in the relevant art that the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the inventor(s), at the time the application was filed, had possession of the claimed invention.

Claim 1 recites “wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts”.

The above recitation is not disclosed in the specification and applicant’s remarks fail to show where in the specification it was described. Therefore deemed new matter.

All of dependent claims of claim 1 are also rejected by virtue of dependency.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):

(b) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:
The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

It is not clear to the office as to what following recitation means “wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts”.

DETAILED ACTION

Claim Rejections - 35 USC § 103

1. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

Claim 1, 4, 16-19 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769).

Regarding **claim 1** Noguchi disclosed a display device (Fig. 4, [0017]) comprising:
a display panel (Fig. 16, [0017]); and
a touch sensing unit on the display panel ([0034] with reference to FIGS. 1 to 3, the basic principle of a touch detection method in a display device with a touch sensor of

the present embodiment), the touch sensing unit ([0034] FIG. 3(A) appears in the detection electrode E2 (other end P of the capacitive element C1) comprising:

a first conductive pattern (Fig. 16, electrodes 43, also see fig. 9) on the display panel (fig. 16 TFT substrate 21, see fig. 9);

an insulating layer (Fig. 9, an insulating layer 23 also in fig. 16) covering the first conductive pattern (Fig. 16, electrode 43); and

a second conductive pattern (Fig. 16, electrodes 22, also see fig. 9, electrodes 22) on the insulating layer (Fig. 9, an insulating layer 23, also in fig. 16) partially crossing the first conductive pattern (Fig. 16, electrodes 43, also see fig. 9),

But does not expressly teach first touch sensor parts;

second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts; and

first connection parts connecting respective ones of the first touch sensor parts, wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting respective ones of the second touch sensor parts, and wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts.

However Bae disclosed wherein the first conductive pattern (Fig.2, ML1_O1) comprises second connection parts (Fig. 2, INL1_O1) connecting respective ones of the second touch sensor parts (Fig. 1, second sensing electrodes Rx),

and wherein the second conductive pattern (ML2_TX) has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts (fig. 2, ILN1_TX).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Bae so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting respective ones of the second touch sensor parts,
and wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts.

The motivation is a touch screen panel includes a touch substrate; a sensing electrode area including first sensing electrodes and second sensing electrodes on the touch substrate and spaced apart from each other in a first direction and a second direction intersecting the first direction.

But Bae does not expressly teach first touch sensor parts;
second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts; and
first connection parts connecting respective ones of the first touch sensor parts,
and wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts.

However Masuda teach first touch sensor parts (Fig. 1C, item 27);
second touch sensor parts (Fig. 1C, item 28) spaced from the first touch sensor parts;
and

first connection parts (Fig. 7, item 52) connecting respective ones of the first touch sensor parts.

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include teach first touch sensor parts;

second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts; and

first connection parts connecting respective ones of the first touch sensor parts,

and wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts.

The motivation is to provide an electrode sheet for a touch panel, a touch panel, and a display device capable of reducing visibility and display quality degradation.

Regarding **claim 4** Noguchi disclosed a thickness of the first conductive pattern and a thickness of the second conductive pattern (Fig. 9, electrodes 43, 22).

Noguchi does not explicitly teach wherein the thickness of the first conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and wherein the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms.

However, it would have been obvious to a person having ordinary skill in the art at the time of the filing of the invention to make the thickness of the first conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms, since it has been held that where the general conditions of a claim are disclosed in the prior art, discovering the optimum or workable ranges involves only routine skill in the art. *In re Aller*, 105 USPQ 233.

Regarding **claim 16**, **claim 18** Noguchi does not teach wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts.

But Masuda teaches wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts (Fig. 5).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts

The motivation is to provide an electrode sheet for a touch panel, a touch panel, and a display device capable of reducing visibility and display quality degradation due to moire

Regarding **claim 17** Noguchi does not teach wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

But Masuda teaches wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts (Fig. 5, see [0124], [0132]).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

Regarding **claim 19** Noguchi does not teach wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein

the insulating layer is provided with a contact hole defined there through, and wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole.

But Masuda teaches wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined there through, and wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole (Fig. 5, see [0124], [0132]).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined there through, and wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole.

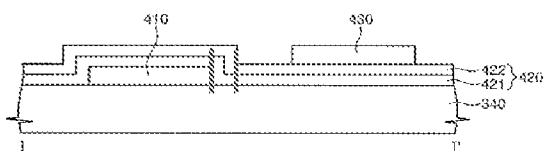
2. Claim 2-3, 20 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769) as applied to claim 1 above, and further in view of Lee (US 20160103549).

Regarding **claim 2** Noguchi teaches the first conductive pattern (Fig. 16, electrodes 43) and the insulating layer (Fig. 9, an insulating layer 23, also in fig. 16) are directly on a thin film encapsulation layer of the display panel (Fig. 16, a TFT substrate 21).

But does not expressly teach wherein the insulating layer comprises: a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film encapsulation layer; a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and a third part connecting the first part and the second part.

But Lee teaches wherein the insulating layer (Fig. 4C, insulating layer 420) comprises: a first part (Fig. 4C, item 422) on the first conductive pattern (Fig. 4C, item 410), and spaced from the thin film encapsulation layer (fig. 4C, thin film encapsulation layer 340); a second part (Fig. 4C, insulating layer 421 on the right side) contacting with the thin film encapsulation layer (fig. 4C, thin film encapsulation layer 340); and a third part connecting the first part and the second part (Fig. 4C below bounded by red line).

FIG. 4C



Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Lee so that it may include the insulating layer comprises: a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film encapsulation layer; a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and a third part connecting the first part and the second part.

The motivation is to provide a display device including a display part that displays an image, a touch part on the display part, the touch part including a first conductive layer on the display part, a lower inorganic layer on the first conductive layer, an upper inorganic layer covering the lower inorganic layer and a second conductive layer on the upper inorganic layer.

Regarding **claim 3** Noguchi in view of Lee teaches wherein the thickness of the first conductive pattern (fig. 4, Lee: item 410) is less than a thickness of the insulating layer (Fig.4C, item 420).

Claim 15 is canceled.

Regarding **claim 20** Noguchi in view of Lee teaches wherein the display panel comprises:

a base layer (Fig. 3B, base substrate 310);

a circuit layer (fig. 3b, a circuit layer 320) on the base layer;

an organic light emitting device layer (Fig. 3b, OLED layer 330) on the circuit layer; and
a thin film encapsulation layer (Fig. 3b, thin film encapsulation layer 340) on the organic light emitting device layer.

3. Claim 5-8 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769) as applied to claim 1 above, and further in view of Allman (US 6504202).

Regarding **claim 5** Noguchi in view of Bae disclosed a first conductive layer on the display panel (Fig. 2, TL2_Tx);

a second conductive layer (Fig. 4, ML1_Tx) on the first conductive layer; and

a third conductive layer (Fig. 4, ML2_Tx) on the second conductive layer,

But does not teach the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

However Allman teaches the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer (Fig. 5, shows second metal layer 38 thicker than first conductive layer 34 and third conductive layer 40, and since there is an inverse relationship between the layer thickness and the electrical resistivity so suggests

second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Allman so that it may include the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

The motivation is to equalize the pattern density of the interconnect layer to prevent formation of topography that cannot be planarized in a conventional process.

Regarding **claim 6, claim 7** Noguchi does not teach wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer.

But Allman disclose wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer (Fig. 5).

Regarding **Claim 8** Noguchi teaches a thickness of first conductive layer, second conductive layer.

Noguchi does not teach thickness of third conductive layer.

But Allman teaches thickness of third conductive layer (Fig. 5).

While the references does not expressly teach does not explicitly teach wherein the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

However, it would have been obvious to a person having ordinary skill in the art at the time of the filing of the invention to make the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms., since it has been held that where the general conditions of a claim are disclosed in the prior art, discovering the optimum or workable ranges involves only routine skill in the art. *In re Aller*, 105 USPQ 233.

Claim 9 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) and Masuda (US 20140320769) as applied to claim 1 above, and further in view of Kwon (US 20150382446).

Regarding **claim 9** Noguchi does not teach wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

However Kwon teach wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al) ([0076]).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Kwon so that it may include wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

The motivation is to reduce bend stress of flexible device.

Allowable Subject Matter

Claims 10-14 is allowed.

Response to Arguments

Applicant's arguments with respect to claim 1 have been considered but are moot because the arguments do not apply to any of the references being used in the current rejection.

Conclusion

Applicant's amendment necessitated the new ground(s) of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**. See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to TOWFIQ ELAHI whose telephone number is (571)270-1687. The examiner can normally be reached on M-F: 10AM-3PM.

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, William Boddie can be reached on (571)272-0666. 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.

/TOWFIQ ELAHI/
Primary Examiner, Art Unit 2625

Notice of References Cited	Application/Control No. 15/660,827		Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN et al.	
	Examiner TOWFIQ ELAHI		Art Unit 2625	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-20140320769-A1	10-2014	Masuda; Takeshi	G06F3/044	349/12
	B					
	C					
	D					
	E					
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

<i>Search Notes</i> 	Application/Control No. 15/660,827	Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN et al.
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256	9/7/2018	

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
EAST.	9/7/2018	TE
Updated search in EAST	02/28/2019	TE

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

--	--

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	1	"15660827"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L2	14	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L3	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern same touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L4	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L5	15	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L6	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L7	2	"20160103549"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L8	1	"20160147335"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L9	2	"20170336907"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L10	2	"20140160066"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L11	0	((("AN") near3 ("Chiwook"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L12	12	((("KIM") near3 ("Doyeon"))).INV.	US-PGPUB	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L13	10	((("PARK") near3 ("Sunghyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L14	22	((("LEE") near3 ("Jaehyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L15	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L16	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L17	4	insula\$3 near2 pattern near3 between	US-	OR	OFF	2019/02/28

		same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and display	PGPUB; USPAT			17:00
L18	0	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 on near3 display near3 (part section substrate)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L19	222	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 display near3 (part section substrate) same insulat\$3	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L20	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L21	193	L19 and L20	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L22	1	"20160147335"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L23	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L24	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L25	2	"20160103549"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L26	0	(first second third) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L27	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L28	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L29	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L30	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower different) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L31	1162602	(first second third other another) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L32	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L33	17063	L31 and L32	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L34	1162583	(first second third) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L35	17063	L32 and L34	US-	OR	OFF	2019/02/28

			PGPUB; USPAT			17:00
L36	1612494	(first second third one) near3 layer conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L37	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L38	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L39	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) and (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L40	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L41	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L42	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L43	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L44	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L45	0	conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L46	214000	second near2 conductive layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L47	0	second near2 conductive near3 layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L48	0	second near2 conductive near3 layer near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L49	22	second near2 conductive near3 layer same electrical near3 resistivity same less	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L50	8	middle near2 conductive near3 layer near3 (thicker)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L51	23	(middle mid center centre) near2 conductive near3 (layer section part)	US- PGPUB;	OR	OFF	2019/02/28 17:00

		near3 (thicker wider fatter)	USPAT			
L52	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L53	0	L51 and L52	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L54	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L55	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L56	1	"6504202".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L57	1	"20160103549".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L58	0	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L59	5648	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L60	39064	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L61	4756	first same third same conduct\$3 same layer same titanium and aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L62	3209	first same third same conduct\$3 same layer same titanium same aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L63	145	L60 and L62	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L64	1129	first near2 conduct\$3 same second near2 conduct\$3 same third near2 conduct\$3 same layer same Titanium same Aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L65	33	L60 and L64	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L66	1191	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L67	667	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium near2 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L68	73	L60 and L67	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L69	204	towfiq near elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L70	2	"20140320769"	US-	OR	OFF	2019/02/28

			PGPUB; USPAT			17:00
L71	1	"20170076502"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L72	1	"20180095581"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L73	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L74	204	towfiq near2 elahi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L75	5	("20100060602" "20110102370" "20120118614" "20120212449" "20120312677").PN. OR ("9323370").URPN.	US- PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L76	75	"20060097991"	US- PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L77	1	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection part\$1)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L78	0	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection near2 part\$1)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L79	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L80	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
L81	2	"20140320769"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 17:00
S1	1	"15660827"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:03
S2	13	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:06
S3	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern same touch	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:06
S4	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and touch	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:07
S5	14	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:09
S6	2	"20160041644"	US- PGPUB;	OR	OFF	2018/09/04 14:10

			USPAT			
S7	2	"20160103549"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:22
S8	1	"20160147335"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:02
S9	1	"20170336907"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:05
S10	2	"20140160066"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:14
S11	0	((("AN") near3 ("Chiwook"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:18
S12	12	((("KIM") near3 ("Doyeon"))).INV.	US- PGPUB	OR	OFF	2018/09/04 15:18
S13	8	((("PARK") near3 ("Sunghyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S14	21	((("LEE") near3 ("Jaehyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S15	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S16	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:20
S17	4	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and display	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:04
S18	0	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 on near3 display near3 (part section substrate)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:06
S19	196	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 display near3 (part section substrate) same insulat\$3	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:07
S20	35861	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:09
S21	170	S19 and S20	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:10
S22	1	"20160147335"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 13:37
S23	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S24	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S25	2	"20160103549"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S26	0	(first second third) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:55

S27	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:56
S28	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S29	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S30	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower different) near3 (first second third other another) near3 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S31	1122191	(first second third other another) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:58
S32	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:59
S33	15461	S31 and S32	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:59
S34	1122172	(first second third) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:00
S35	15461	S32 and S34	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:00
S36	1556030	(first second third one) near3 layer conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:02
S37	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S38	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S39	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) and (first second third other another)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S40	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:04
S41	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S42	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07

		more)				
S43	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S44	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:08
S45	0	conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:08
S46	206361	second near2 conductive layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:09
S47	0	second near2 conductive near3 layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:09
S48	0	second near2 conductive near3 layer near3 resistivity near3 less near3 than	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:10
S49	21	second near2 conductive near3 layer same electrical near3 resistivity same less	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:11
S50	7	middle near2 conductive near3 layer near3 (thicker)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:34
S51	22	(middle mid center centre) near2 conductive near3 (layer section part) near3 (thicker wider fatter)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S52	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S53	0	S51 and S52	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S55	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S56	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S57	1	"6504202".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S58	1	"20160103549".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:32
S59	0	first same third same cunduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:34
S60	5389	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:34
S61	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S62	4524	first same third same conduct\$3 same layer same titanium and aluminum	US-PGPUB;	OR	OFF	2018/09/07 09:35

			USPAT			
S63	3038	first same third same conduct\$3 same layer same titanium same aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S64	122	S61 and S63	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:36
S65	1108	first near2 conduct\$3 same second near2 conduct\$3 same third near2 conduct\$3 same layer same Titanium same Aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:42
S66	28	S61 and S65	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:43
S67	1153	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:50
S68	641	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium near2 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:50
S69	66	S61 and S68	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:51
S70	183	towfiq near elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 10:31
S71	2	"20140320769"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 10:36
S72	1	"20170076502"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 12:39
S73	1	"20180095581"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/10 09:54
S74	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/27 15:40
S75	204	towfiq near2 elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/27 15:47
S76	5	("20100060602" "20110102370" "20120118614" "20120212449" "20120312677").PN. OR ("9323370").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/27 16:04
S77	75	"20060097991"	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2019/02/27 16:06
S78	1	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection part\$1)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 08:51
S79	0	"15660827" and (thickness near3 second near2 connection near2 part\$1)	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 08:52
S80	2	"20100182273"	US-PGPUB;	OR	OFF	2019/02/28 14:48

			USPAT			
S81	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 14:58
S82	2	"20140320769"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2019/02/28 15:21

2/ 28/ 2019 5:06:50 PM
C:\ Users\ telahi\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 15660827.wsp

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on February 5, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Appl No. : 15/660,827
Inventor : Chiwook An, et al.
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

TC/A.U. : 2625
Examiner : Towfiq Elahi

Docket No. : 130852
Customer No. : 23363

AMENDMENT

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
February 5, 2019

Commissioner:

In response to the Office action of November 15, 2018, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

Remarks/Arguments begin on page 8 of this paper.

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A display device comprising:
a display panel; and
a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit comprising:
a first conductive pattern on the display panel;
an insulating layer covering the first conductive pattern; and
a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the first conductive pattern, and comprising:
first touch sensor parts;
second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts;
and
first connection parts connecting respective ones of the first touch sensor parts,
wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting respective ones of the second touch sensor parts, and
wherein the second conductive pattern has having a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts first conductive pattern.
2. (Original) The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern and the insulating layer are directly on a thin film encapsulation layer of the display panel, and
wherein the insulating layer comprises:

a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film encapsulation layer;

a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and

a third part connecting the first part and the second part.

3. (Original) The display device of claim 1, wherein the thickness of the first conductive pattern is less than a thickness of the insulating layer.

4. (Original) The display device of claim 1, wherein the thickness of the first conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and

wherein the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms.

5. (Original) The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern comprises:

a first conductive layer on the display panel;

a second conductive layer on the first conductive layer; and

a third conductive layer on the second conductive layer, the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

6. (Original) The display device of claim 5, wherein the thickness of the third conductive layer is greater than the thickness of the first conductive layer.

7. (Original) The display device of claim 6, wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer.

8. (Original) The display device of claim 5, wherein the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms,
wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and
wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

9. (Original) The display device of claim 5, wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and
wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

10. (Currently Amended) ~~The display device of claim 5,~~ A display device comprising:
a display panel; and
a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit comprising:
a first conductive pattern on the display panel;
an insulating layer covering the first conductive pattern; and
a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the first conductive pattern, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern,
wherein the first conductive pattern comprises:
a first conductive layer on the display panel;
a second conductive layer on the first conductive layer; and

a third conductive layer on the second conductive layer, the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer, and

wherein the second conductive pattern comprises:

a fourth conductive layer on the insulating layer;
a fifth conductive layer on the fourth conductive layer; and
a sixth conductive layer on the fifth conductive layer, the fifth conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the fourth and sixth conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the fourth conductive layer and a thickness of the sixth conductive layer.

11. (Original) The display device of claim 10, wherein the thickness of the second conductive layer is less than the thickness of the fifth conductive layer.

12. (Original) The display device of claim 10, wherein the thickness of the first conductive layer is less than the thickness of the fourth conductive layer.

13. (Original) The display device of claim 10, wherein the thickness of the fourth conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms, wherein the thickness of the fifth conductive layer is in a range from about 2200 angstroms to about 2800 angstroms, and

wherein the thickness of the sixth conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

14. (Original) The display device of claim 10, wherein each of the fourth conductive layer and the sixth conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the fifth conductive layer comprises aluminum (Al).

15. (Canceled)

16. (Currently Amended) The display device of claim ~~[[15]]~~ 1, wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts.

17. (Currently Amended) The display device of claim ~~[[15]]~~ 1, ~~wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts,~~ wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and
wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

18. (Original) The display device of claim 17, wherein the second connection parts do not cross the first connection parts.

19. (Currently Amended) The display device of claim ~~[[15]]~~ 1, ~~wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts,~~ wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined therethrough, and
wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole.

20. (Original) The display device of claim 1, wherein the display panel comprises:
a base layer;
a circuit layer on the base layer;

AppIn No. 15/660,827
Amdt date February 5, 2019
Reply to Office action of November 15, 2018

an organic light emitting device layer on the circuit layer; and
a thin film encapsulation layer on the organic light emitting device layer.

REMARKS/ARGUMENTS

Claims 1-14 and 16-20 are pending in the instant application, of which claims 1 and 10 are independent. Claim 15 is cancelled herein without prejudice. Claims 1, 10, 16, 17, and 19 are amended herein. No new matter is added. In view of the amendments and remarks that follow, Applicant respectfully requests reconsideration and allowance of claims 1-14 and 16-20.

1. Claim Rejections Under 35 U.S.C. § 103

Claims 1-9 and 15-20

Claims 1 and 4 were rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Noguchi (U.S. Publication No. 2010/0182273) in view of Bae (U.S. Publication No. 2016/0041644).

Claims 2, 3, 15 and 20 were rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Noguchi in view of Bae as applied to claim 1 above, and further in view of Lee (U.S. Publication no. 2016/0103549).

Claims 5-8 were rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Noguchi in view of Bae as applied to claim 1 above, and further in view of Allman (U.S. Patent No. 6,504,202).

Claim 9 was rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Noguchi in view of Bae as applied to claim 1 above, and further in view of Kwon (U.S. Publication No. 2015/0382446).

Claims 16-19 were rejected under 35 U.S.C. § 103 as allegedly being unpatentable over Noguchi in view of Bae as applied to claim 1 above, and further in view of Masuda (U.S. Publication No. 2014/0320769).

In rejecting claim 1, page 3 of the Office action states that Noguchi “does not expressly teach second conductive pattern having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern,” and that Bae allegedly discloses “second conductive pattern having a thickness that is greater than a thickness of the first

Appln No. 15/660,827
Amdt date February 5, 2019
Reply to Office action of November 15, 2018

conductive pattern ([0043] second wiring metal layer ML2_O1 may be thicker than the first wiring metal layer ML1_O1)."

Applicant has amended claim 1 to recite, in relevant part (**emphasis** added), "wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting respective ones of the second touch sensor parts, and wherein the **second conductive pattern has a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts.**"

With respect to the 103 rejections of the claims, to establish a *prima facie* case of obviousness, there should be provided some articulated reasoning with some rational underpinning to support the legal conclusion of obviousness demonstrating why one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of these references to arrive at the claimed embodiment. Furthermore, there should be some explanation why any differences between the prior art and the claimed invention would have been obvious to one of ordinary skill in the art.

Applicant notes that the "first wiring metal layer ML1_O1" and the "second wiring metal layer ML2_O1" of Bae correspond to "The peripheral wiring OL [that] connects the sensing electrode TE and the pad unit PAD (e.g., see paragraphs [0039]-[0040] of Bae). Accordingly, neither the "first wiring metal layer ML1_O1" and the "second wiring metal layer ML2_O1" of Bae discloses the "second connection parts" now recited in claim 1. Bae therefore fails to disclose, at least, "wherein the second conductive pattern has a thickness that is greater than a thickness of the second connection parts," as now recited in claim 1.

Applicant respectfully submits that the remaining cited references do not appear to cure the deficiencies of Bae to teach or suggest the abovementioned features of claim 1. Accordingly, it appears that the references, whether taken alone or in combination, fail to disclose the features now recited in amended claim 1. Applicant, therefore, respectfully submits that there is no apparent reason why one of ordinary skill

in the art prior to the effective filing date of the present application would have combined the disclosures of the cited references to arrive at the claimed embodiment of claim 1, and that this claim would not have been obvious over the art of record to one skilled in the art prior to the effective filing date of the present application.

Furthermore, because claims 2-9 and 16-20 depend from claim 1, they each incorporate all of the terms and features of their base claim, in addition to other features, which together further patentably distinguish these claims over the art of record when considered as a whole. Therefore, Applicant requests that the rejections of these claims also be withdrawn, and that these claims be allowed as well.

2. Allowable Subject Matter

Claims 10-14

Applicant wishes to thank the Examiner for indicating that claims 10-14 would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

Applicant has rewritten claim 10 to be in independent form and to substantially include all of the limitations of previous claims 1 and 5. Accordingly, claims 10-14 are believed to be in condition for allowance.

Appln No. 15/660,827
Amdt date February 5, 2019
Reply to Office action of November 15, 2018

3. Concluding Remarks

In view of the foregoing amendments and remarks, Applicant earnestly solicits a timely issuance of a Notice of Allowance with claims 1-14 and 16-20. If there are any remaining issues that can be addressed over the telephone, the Examiner is cordially invited to call Applicant's attorney at the number listed below.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/

Ryan M. Swank
Reg. No. 62,600
626/795-9900

RMS/srh

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	35068817
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Ryan Matthew Swank/Sheila Harter
Filer Authorized By:	Ryan Matthew Swank
Attorney Docket Number:	130852/411598-02694
Receipt Date:	05-FEB-2019
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	19:47:44
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		130852Filing.pdf	129256	yes	13
			7e431dc3d36c33d5840d674c1c7b2e8ae02110c8		

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	Start	End
	Transmittal Letter	1	2
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	3	3
	Claims	4	9
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	10	13

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	129256
-------------------------------------	--------

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
AMENDMENT TRANSMITTAL LETTER**

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on February 5, 2019 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Sheila R. Harter/
Sheila R. Harter

Inventor : Chiwook An, et al.
Application No. : 15/660,827
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

Grp./Div. : 2625
Examiner : Towfiq Elahi

Docket No. : 130852

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
February 5, 2019

Commissioner:

Enclosed is an amendment to the above-identified application.

CLAIMS AS AMENDED								
	Claims Remaining After Amendment		Highest Number Previously Paid For	Number Extra Claims	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	FEE
Total Claims	19	-	* 20	= 0	0 x \$100.00	\$50.00	\$25.00	\$0.00
Independent Claims	2	-	** 3	= 0	0 x \$460.00	\$230.00	\$115.00	\$0.00
Multiple Dependent Claims***					\$820.00	\$410.00	\$205.00	\$0.00
Total Additional Fee								\$0.00
List Independent Claims: 1 and 10								
* If the "Highest Number of Total Claims Previously Paid For" is less than 20, enter "20" in this space ** If the "Highest Number of Independent Claims Previously Paid For" is less than 3, enter "3" in this space *** Pay this fee only when "Multiple Dependent Claims" are added for the first time								

 X No additional fee is required.
 A Petition for Extension of Time and the required fee are enclosed.
 Other enclosures: _____

Amendment Transmittal Letter
Application No. 15/660,827

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17 which may be required by or to give effect to this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By /Ryan M. Swank/

Ryan M. Swank

Reg. No. 62,600

626/795-9900

RMS/srh



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852	6365
23363	7590	11/15/2018	EXAMINER	
Lewis Roca Rothgerber Christie LLP			ELAHI, TOWFIQ	
PO BOX 29001			ART UNIT	PAPER NUMBER
Glendale, CA 91209-9001			2625	
			NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
			11/15/2018	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

pto@lrrc.com
pair_cph@firsttofile.com

Office Action Summary	Application No. 15/660,827	Applicant(s) AN ET AL.	
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625	AIA (First Inventor to File) 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 7/26/17.
☐ 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 and 15-20 is/are rejected.
- 8) ☒ Claim(s) 10-14 is/are objected to.
- 9) ☐ Claim(s) ____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

- 10) ☐ The specification is objected to by the Examiner.
- 11) ☐ The drawing(s) filed on ____ is/are: a) ☐ accepted or b) ☐ objected to by the Examiner.
Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).
Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

- 12) ☒ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

- a) ☒ All b) ☐ Some** c) ☐ None of the:
1. ☒ Certified copies of the priority documents have been received.
 2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. ____.
 3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

- | | |
|--|---|
| 1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892) | 3) ☐ Interview Summary (PTO-413)
Paper No(s)/Mail Date. ____. |
| 2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b)
Paper No(s)/Mail Date ____. | 4) ☐ Other: ____. |

Art Unit: 2625

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

DETAILED ACTION

Claim Rejections - 35 USC § 103

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

3. Claim 1, 4 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644).

Regarding **claim 1** Noguchi disclosed a display device (Fig. 4, [0017]) comprising:

a display panel (Fig. 16, [0017]); and

a touch sensing unit on the display panel ([0034] with reference to FIGS. 1 to 3, the basic principle of a touch detection method in a display device with a touch sensor of the present embodiment), the touch sensing unit ([0034] FIG. 3(A) appears in the detection electrode E2 (other end P of the capacitive element C1) comprising:

a first conductive pattern (Fig. 16, electrodes 43, also see fig. 9) on the display panel (fig. 16 TFT substrate 21, see fig. 9);

an insulating layer (Fig. 9, an insulating layer 23 also in fig. 16) covering the first conductive pattern (Fig. 16, electrode 43); and

Art Unit: 2625

a second conductive pattern (Fig. 16, electrodes 22, also see fig. 9, electrodes 22) on the insulating layer (Fig. 9, an insulating layer 23, also in fig. 16) partially crossing the first conductive pattern (Fig. 16, electrodes 43, also see fig. 9),

But does not expressly teach second conductive pattern having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern.

However Bae disclosed second conductive pattern having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern ([0043] second wiring metal layer ML2_O1 may be thicker than the first wiring metal layer ML1_O1).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Bae so that it may include second conductive pattern having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern

The motivation is a touch screen panel includes a touch substrate; a sensing electrode area including first sensing electrodes and second sensing electrodes on the touch substrate and spaced apart from each other in a first direction and a second direction intersecting the first direction.

Art Unit: 2625

Regarding **claim 4** Noguchi disclosed a thickness of the first conductive pattern and a thickness of the second conductive pattern (Fig. 9, electrodes 43, 22).

Noguchi does not explicitly teach wherein the thickness of the first conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and wherein the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms.

However, it would have been obvious to a person having ordinary skill in the art at the time of the filing of the invention to make the thickness of the first conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms, since it has been held that where the general conditions of a claim are disclosed in the prior art, discovering the optimum or workable ranges involves only routine skill in the art. *In re Aller*, 105 USPQ 233.

4. Claim 2-3, 15, 20 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) as applied to claim 1 above, and further in view of Lee (US 20160103549).

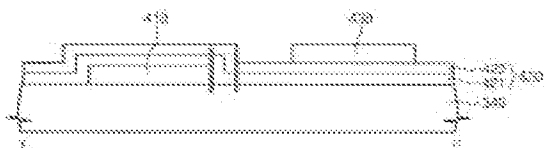
Regarding **claim 2** Noguchi teaches the first conductive pattern (Fig. 16, electrodes 43) and the insulating layer (Fig. 9, an insulating layer 23, also in fig. 16) are directly on a thin film encapsulation layer of the display panel (Fig. 16, a TFT substrate 21).

Art Unit: 2625

But does not expressly teach wherein the insulating layer comprises: a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film encapsulation layer; a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and a third part connecting the first part and the second part.

But Lee teaches wherein the insulating layer (Fig. 4C, insulating layer 420) comprises: a first part (Fig. 4C, item 422) on the first conductive pattern (Fig. 4C, item 410), and spaced from the thin film encapsulation layer (fig. 4C, thin film encapsulation layer 340); a second part (Fig. 4C, insulating layer 421 on the right side) contacting with the thin film encapsulation layer (fig. 4C, thin film encapsulation layer 340); and a third part connecting the first part and the second part (Fig. 4C below bounded by red line).

FIG. 4C



Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Lee so that it may include the insulating layer comprises: a first part on the first conductive pattern, and spaced from

Art Unit: 2625

the thin film encapsulation layer; a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and a third part connecting the first part and the second part.

The motivation is to provide a display device including a display part that displays an image, a touch part on the display part, the touch part including a first conductive layer on the display part, a lower inorganic layer on the first conductive layer, an upper inorganic layer covering the lower inorganic layer and a second conductive layer on the upper inorganic layer.

Regarding **claim 3** Noguchi in view of Lee teaches wherein the thickness of the first conductive pattern (fig. 4, Lee: item 410) is less than a thickness of the insulating layer (Fig.4C, item 420).

Regarding **claim 15** Noguchi in view of Lee teaches the second conductive pattern comprises: first connection parts; first touch sensor parts connected to each other by the first connection parts (Lee: Fig. 4B, 430a); and second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts.

Regarding **claim 20** Noguchi in view of Lee teaches wherein the display panel comprises:

a base layer (Fig. 3B, base substrate 310);

a circuit layer (fig. 3b, a circuit layer 320) on the base layer;

Art Unit: 2625

an organic light emitting device layer (Fig. 3b, OLED layer 330) on the circuit layer; and
a thin film encapsulation layer (Fig. 3b, thin film encapsulation layer 340) on the organic light emitting device layer.

5. Claim 5-8 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) as applied to claim 1 above, and further in view of Allman (US 6504202).

Regarding **claim 5** Noguchi in view of Bae disclosed a first conductive layer on the display panel (Fig. 2, TL2_Tx);

a second conductive layer (Fig. 4, ML1_Tx) on the first conductive layer; and

a third conductive layer (Fig. 4, ML2_Tx) on the second conductive layer,

But does not teach the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

However Allman teaches the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer (Fig. 5, shows second metal layer 38 thicker than first

Art Unit: 2625

conductive layer 34 and third conductive layer 40, and since there is an inverse relationship between the layer thickness and the electrical resistivity so suggests second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Allman so that it may include the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

The motivation is to equalize the pattern density of the interconnect layer to prevent formation of topography that cannot be planarized in a conventional process.

Regarding **claim 6, claim 7** Noguchi does not teach wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer.

But Allman disclose wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer (Fig. 5).

Art Unit: 2625

Regarding **Claim 8** Noguchi teaches a thickness of first conductive layer, second conductive layer.

Noguchi does not teach thickness of third conductive layer.

But Allman teaches thickness of third conductive layer (Fig. 5).

While the references does not expressly teach does not explicitly teach wherein the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

However, it would have been obvious to a person having ordinary skill in the art at the time of the filing of the invention to make the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms., since it has been held that where the general conditions of a claim are disclosed in the prior art, discovering the optimum or workable ranges involves only routine skill in the art. *In re Aller*, 105 USPQ 233.

Art Unit: 2625

5. Claim 9 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) as applied to claim 1 above, and further in view of Kwon (US 20150382446).

Regarding **claim 9** Noguchi does not teach wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

However Kwon teach wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al) ([0076]).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Kwon so that it may include wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

The motivation is to reduce bend stress of flexible device.

6.Claim 16-19 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Noguchi (US 20100182273) in view of Bae (US 20160041644) as applied to claim 1 above, and further in view of Masuda (US "20140320769").

Regarding **claim 16, claim 18** Noguchi does not teach wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts.

Art Unit: 2625

But Masuda teaches wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts (Fig. 5).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts

The motivation is to provide an electrode sheet for a touch panel, a touch panel, and a display device capable of reducing visibility and display quality degradation due to moire

Regarding **claim 17** Noguchi does not teach wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

But Masuda teaches wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and wherein the second connection parts cross the mesh lines

Art Unit: 2625

of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts (Fig. 5, see [0124], [0132]).

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

Regarding **claim 19** Noguchi does not teach wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined there through, and wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole.

But Masuda teaches wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined there through, and wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole (Fig. 5, see [0124], [0132]).

Art Unit: 2625

Therefore it would have been obvious to one of the ordinary skilled in the art before effective filing date to combine Noguchi in light of Masuda so that it may include wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined there through, and wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts through the contact hole.

Allowable Subject Matter

1. Claims 10-14 objected to as being dependent upon a rejected base claim, but would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to TOWFIQ ELAHI whose telephone number is (571)270-1687. The examiner can normally be reached on Monday to Friday: 8:00AM to 5:00PM.

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>.

Art Unit: 2625

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on 571-272-0666. 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.

/TOWFIQ ELAHI/

Primary Examiner, Art Unit 2625

Notice of References Cited	Application/Control No. 15/660,827		Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN ET AL.	
	Examiner TOWFIQ ELAHI		Art Unit 2625	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-6,504,202 B1	01-2003	Allman; Derryll D. J.	H01L28/40	257/303
*	B	US-2010/0182273 A1	07-2010	Noguchi; Koji	G02F1/13338	345/174
*	C	US-2014/0320769 A1	10-2014	Masuda; Takeshi	G06F3/044	349/12
*	D	US-2015/0382446 A1	12-2015	Kwon; SeYeoul	H05K1/028	174/251
*	E	US-2016/0041644 A1	02-2016	BAE; Joo-Han	G06F3/044	345/174
*	F	US-2016/0103549 A1	04-2016	LEE; Sangwook	H01L27/323	345/173
	G	US-				
	H	US-				
	I	US-				
	J	US-				
	K	US-				
	L	US-				
	M	US-				

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Bibliographic Data

Application No: 15/660,827

Foreign Priority claimed: ☒ Yes ☐ No

35 USC 119 (a-d) conditions met: ☒ Yes ☐ No ☐ Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /TOWFIQ ELAHI/

Examiner's Signature

Initials

Title: DISPLAY DEVICE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
07/26/2017	345	2625	130852
RULE			

APPLICANTS

Samsung Display Co., Ltd., Yongin-Si, KOREA, REPUBLIC OF

INVENTORS

Chiwook AN Hwaseong-si, KOREA, REPUBLIC OF

Doyeon KIM Seoul, KOREA, REPUBLIC OF

Sunghyun PARK Seongnam-si, KOREA, REPUBLIC OF

Jaehyun LEE Seoul, KOREA, REPUBLIC OF

Sung-woong CHO Asan-si, KOREA, REPUBLIC OF

CONTINUING DATA

FOREIGN APPLICATIONS

KOREA, REPUBLIC OF 10-2016-0097493 07/29/2016

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

08/16/2017

STATE OR COUNTRY

KOREA, REPUBLIC OF

ADDRESS

Lewis Roca Rothgerber Christie LLP

PO BOX 29001

Glendale, CA 91209-9001

UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

\$1,600

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2621
	Examiner Name	Amr A. Awad

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2016/0041644 A1	02-11-2016	Bae et al.
		2016/0103549 A1	04-14-2016	Lee et al.
		2016/0147335 A1	05-26-2016	Nishizawa et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		WO 2014/058116 A1	04-17-2014	Hong et al.	

OTHER DOCUMENTS		
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		EPO Extended Search Report dated November 29, 2017, for corresponding European Patent Application No. 17183323.9 (10 pages)

EG 102994395.1-* -12/07/2017 12:26 PM

EXAMINER SIGNATURE	/TOWFIQ ELAHI/	DATE CONSIDERED	09/04/2018
EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.			

JEJ/eg

Sheet 1 of 1

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2621
	Examiner Name	AMR A. AWAD

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

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		KR 10-2014-0133401	11-19-2014	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.	Korea Patent Abstract
		KR 10-2015-0022215	03-04-2015	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.	Korea Patent Abstract

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

EG 103591168.1-*02/09/2018 12:49 PM

EXAMINER SIGNATURE	/TOWFIQ ELAHI/	DATE CONSIDERED	09/04/2018
EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.			

JEJ/eg

Sheet 1 of 1

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook AN, et al.
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee
		2016/0162060 A1	06-09-2016	Hong, et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	FOREIGN PATENT DOCUMENT Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		KR 10-2016-0079280	07-06-2016	LG INNOTEK CO., LTD.	Abstract & Corresponding US 2016/0162060 Above

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

JEJ/aam
101943626_1

EXAMINER SIGNATURE	/TOWFIQ ELAHI/	DATE CONSIDERE	09/04/2018
EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.			

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2621
	Examiner Name	Amr A. Awad

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2017/0336907 A1	11-23-2017	Jeong et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)

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

EG 102956672.1-*-12/04/2017 9:58 AM

EXAMINER SIGNATURE	/TOWFIQ ELAHI/	DATE CONSIDERED	09/04/2018
--------------------	----------------	-----------------	------------

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

JEJ/eg

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2625
	Examiner Name	TOWFIQ ELAHI

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2016/0041644 A1	02-11-2016	Bae et al.
		2016/0103549 A1	04-14-2016	Lee et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		KR 10-2016-0017830	02-17-2016	Bae et al.	Korea Patent Abstract, and Corresponds to U.S. Publication 2016/0041644 A1, listed above
		KR 10-2016-0043211	04-21-2016	Lee et al.	Korea Patent Abstract, and Corresponds to U.S. Publication 2016/0103549 A1, listed above

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

EG 105836148.1-*-08/23/2018 10:35 AM

EXAMINER SIGNATURE	/TOWFIQ ELAHI/	DATE CONSIDERED	09/04/2018
EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.pto.gov or MPEP 901.4. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English Language Translation is attached.			

JEJ/eg

Sheet 1 of 1

Search Notes 	Application/Control No. 15660827	Applicant(s)/Patent Under Reexamination AN ET AL.
	Examiner TOWFIQ ELAHI	Art Unit 2625

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256	9/7/2018	

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
EAST.	9/7/2018	TE

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

--	--

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	1	"15660827"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:03
S2	13	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:06
S3	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern same touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:06
S4	0	insula\$3 near2 pattern near3 between near3 first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and touch	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:07
S5	14	insula\$3 near2 pattern near3 between same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:09
S6	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:10
S7	2	"20160103549"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 14:22
S8	1	"20160147335"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:02
S9	1	"20170336907"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:05
S10	2	"20140160066"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:14
S11	0	((("AN") near3 ("Chiwook"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:18
S12	12	((("KIM") near3 ("Doyeon"))).INV.	US-PGPUB	OR	OFF	2018/09/04 15:18
S13	8	((("PARK") near3 ("Sunghyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S14	21	((("LEE") near3 ("Jaehyun"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S15	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:19
S16	0	((("CHO") near3 ("Sung-woong"))).INV.	USPAT	OR	OFF	2018/09/04 15:20
S17	4	insula\$3 near2 pattern near3 between	US-	OR	OFF	2018/09/05

		same first near3 conduct\$3 near3 pattern near5 second near3 conduct\$3 near2 pattern and display	PGPUB; USPAT			10:04
S18	0	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 on near3 display near3 (part section substrate)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:06
S19	196	touch near3 (sens\$3 detect\$3) near3 display near3 (part section substrate) same insulat\$3	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:07
S20	35861	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:09
S21	170	S19 and S20	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 10:10
S22	1	"20160147335"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/05 13:37
S23	2	"20100182273"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S24	2	"20160041644"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S25	2	"20160103549"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 08:59
S26	0	(first second third) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:55
S27	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:56
S28	0	(first second third one) near3 conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S29	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S30	0	conductive near3 layer near3 resistivi near3 (less lower different) near3 (first second third other another) near3 layer	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:57
S31	1122191	(first second third other another) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:58
S32	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:59
S33	15461	S31 and S32	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 09:59
S34	1122172	(first second third) near3 layer conductive near3 layers near3 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:00
S35	15461	S32 and S34	US-	OR	OFF	2018/09/06

			PGPUB; USPAT			10:00
S36	1556030	(first second third one) near3 layer conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:02
S37	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same than near3 (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S38	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) same (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S39	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different) and (first second third other another)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:03
S40	0	(first second third one) near3 layer near3 conductive near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:04
S41	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layers near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S42	0	(first second third one) near3 layer near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S43	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi near3 (less lower different more)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:07
S44	0	(first second third one) near3 conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:08
S45	0	conduct\$3 near3 layer\$1 near3 electrical near2 resistivi	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:08
S46	206361	second near2 conductive layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:09
S47	0	second near2 conductive near3 layer near3 electrical near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:09
S48	0	second near2 conductive near3 layer near3 resistivity near3 less near3 than	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:10
S49	21	second near2 conductive near3 layer same electrical near3 resistivity same less	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:11
S50	7	middle near2 conductive near3 layer near3 (thicker)	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 10:34
S51	22	(middle mid center centre) near2 conductive near3 (layer section part) near3	US- PGPUB;	OR	OFF	2018/09/06 13:56

		(thicker wider fatter)	USPAT			
S52	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S53	0	S51 and S52	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/06 13:56
S55	2	"20100182273"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S56	2	"20160041644"	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S57	1	"6504202".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:29
S58	1	"20160103549".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:32
S59	0	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:34
S60	5389	first same third same conduct\$3 same layer same titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:34
S61	35893	(H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G09G3/3225 H01L51/5256).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S62	4524	first same third same conduct\$3 same layer same titanium and aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S63	3038	first same third same conduct\$3 same layer same titanium same aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:35
S64	122	S61 and S63	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:36
S65	1108	first near2 conduct\$3 same second near2 conduct\$3 same third near2 conduct\$3 same layer same Titanium same Aluminum	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:42
S66	28	S61 and S65	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:43
S67	1153	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:50
S68	641	aluminum near2 layer same (between sorrounded) near3 Titanium near2 layer	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:50
S69	66	S61 and S68	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 09:51
S70	183	towfiq near elahi	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 10:31
S71	2	"20140320769"	US-PGPUB;	OR	OFF	2018/09/07 10:36

			USPAT			
S72	1	"20170076502"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/07 12:39
S73	1	"20180095581"	US- PGPUB; USPAT	OR	OFF	2018/09/10 09:54

11/ 9/ 2018 9:18:03 AM
C:\ Users\ telahi\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 15660827.wsp

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2625
	Examiner Name	TOWFIQ ELAHI

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2016/0041644 A1	02-11-2016	Bae et al.
		2016/0103549 A1	04-14-2016	Lee et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		KR 10-2016-0017830	02-17-2016	Bae et al.	Korea Patent Abstract, and Corresponds to U.S. Publication 2016/0041644 A1, listed above
		KR 10-2016-0043211	04-21-2016	Lee et al.	Korea Patent Abstract, and Corresponds to U.S. Publication 2016/0103549 A1, listed above

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

EG 105836148.1-*-08/23/2018 10:35 AM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	
--------------------	--	-----------------	--

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

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on August 23, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.


Elizabeth Gomez

Inventor(s) : Chiwook An, et al.
Application No. : 15/660,827
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

Grp./Div. : 2625
Examiner : TOWFIQ ELAHI

Docket No. : 130852

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
August 23, 2018

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of the listed Foreign Patent Documents references are enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

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

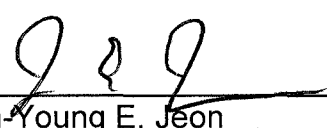
Application No.: 15/660,827

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By


Jun-Young E. Jeon

Reg. No. 43,693

626/795-9900

JEJ/eg

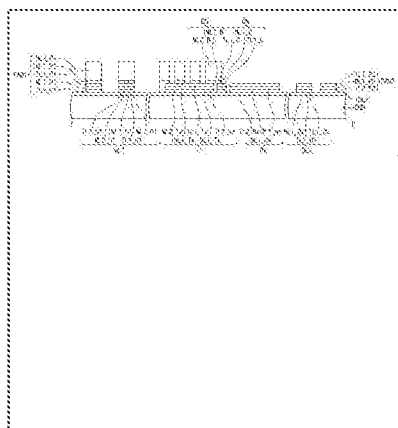
Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

EG 105835932.1-* -08/23/2018 10:36 AM

터치 스크린 패널 및 터치 스크린 패널의 제조 방법

TOUCH SCREEN PANEL AND FABRICATION METHOD OF TOUCH SCREEN PANEL

(51) Int. CL	G06F 3/041(2006.01.01)
(52) CPC	G06F 3/041(2013.01) G06F 2203/04103(2013.01)
(21) Application No.(Date)	1020140101038 (2014.08.06)
(71) Applicant	Samsung Display Co., Ltd.
(11) Registration No.(Date)	
(65) Unex. Pub. No.(Date)	1020160017830 (2016.02.17)
(11) Publication No.(Date)	
(86) Int'l Application No.(Date)	
(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)	
(30) Priority info. (Country / No. / Date)	
Legal Status	Unexamined
Examination Status	
Trial Info	
Kind/Right of Org. Application	New Application /
Right of Org. Application No.(Date)	
Related Application No.	
Request for an examination(Date)	N
Number of examination claims	19



0001. Summary of the Invention The present invention relates to a touch screen panel and a manufacturing method of a touch screen panel. The touch screen panel can be manufactured by using a simplified process and have improved reliability. The touch screen panel includes a touch substrate, a sensing electrode, a pad unit, and an external wire. The sensing electrode formed on the touch substrate and includes first sensing electrodes and second sensing electrodes disposed to be spaced in a first direction and a second direction intersected with the first direction individually. The pad unit is electrically connected to the sensing electrode. The external wire connects the sensing electrode and the pad unit. Each of the first sensing electrodes includes: a first sensing metal layer formed on the touch substrate respectively; a sensing insulation layer formed on the first sensing metal layer; and a second sensing metal layer formed on the sensing insulation layer and having a mesh structure. The second sensing metal layer may be thicker than the first sensing metal layer.



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0017830
(43) 공개일자 2016년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0101038

(22) 출원일자 2014년08월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

배주한

경기 성남시 분당구 서현로 181, 205동 1004호 (이매동, 이매촌환산아파트)

김진환

서울 용산구 서빙고로 31, 202동 2102호 (한강로 3가, 용산서터파크2단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

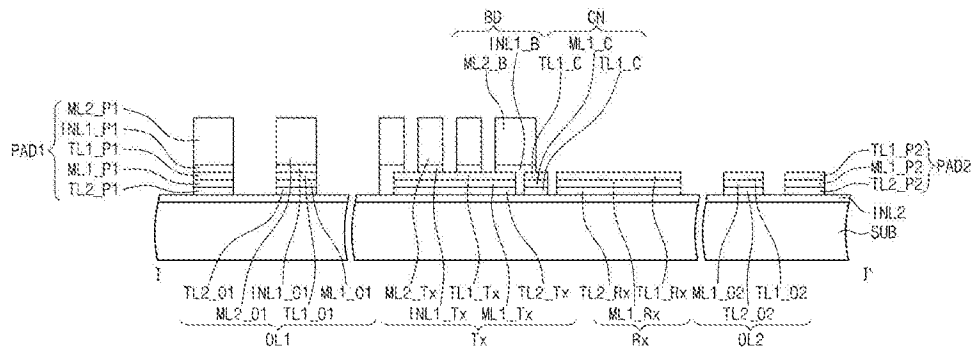
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 터치 스크린 패널 및 터치 스크린 패널의 제조 방법

(57) 요약

터치 스크린 패널은 터치 기판, 감지 전극, 패드부, 외곽 배선을 포함한다. 상기 감지 전극은 상기 터치 기판 상에 형성되고, 제1 방향 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 각각으로 이격되어 배열되는 제1 감지 전극들 및 제2 감지 전극들을 포함한다. 상기 패드부는 상기 감지 전극과 전기적으로 연결된다. 상기 외곽 배선은 상기 감지 전극과 상기 패드부를 연결한다. 상기 제1 감지 전극들은 각각 상기 터치 기판 상에 형성되는 제1 감지 금속층, 상기 제1 감지 금속층 상에 형성되는 감지 절연층 및 상기 감지 절연층 상에 형성되고, 배위 구조를 갖는 제2 감지 금속층을 포함한다. 상기 제2 감지 금속층의 두께는 상기 제1 감지 금속층의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.

도면



(72) 발명자

김윤하

충남 천안시 서북구 월봉4로 88-11, 103동 604호
(쌍용동, 월봉대우아파트)

원세정

충남 천안시 서북구 변영로 306-15, 112동 305호
(백석동, 브라운스톤)

별 세 시

청구 범위

청구항 1

터치 기관;

상기 터치 기관 상에 형성되고, 제1 방향 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 각각으로 이격되어 배열되는 제1 감지 전극들 및 제2 감지 전극들을 포함하는 감지 전극;

상기 감지 전극과 전기적으로 연결되는 패드부; 및

상기 감지 전극과 상기 패드부를 연결하는 외곽 배선;을 포함하고,

상기 제1 감지 전극들은 각각

상기 터치 기관 상에 형성되는 제1 감지 금속층;

상기 제1 감지 금속층 상에 형성되는 감지 절연층; 및

상기 감지 절연층 상에 형성되고, 배선 구조를 갖는 제2 감지 금속층을 포함하고,

상기 제2 감지 금속층의 두께는 상기 제1 감지 금속층의 두께보다 두꺼운 것인 터치 스크린 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 감지 전극들은 각각

상기 제1 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제3 감지 금속층을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 방향으로 이격되는 제2 감지 전극들을 연결하는 연결부를 더 포함하고,

상기 연결부는

상기 제1 감지 금속층 및 상기 제3 감지 금속층 각각과 동일한 층 상에 형성되는 연결 금속층을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 방향으로 이격되는 제1 감지 전극들을 연결하는 브릿지를 더 포함하고,

상기 브릿지는

적어도 일부가 상기 연결부 상에 형성되는 브릿지 절연층; 및

상기 브릿지 절연층 상에 형성되고, 상기 제2 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 브릿지 금속층을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 브릿지 금속층의 두께는 상기 연결 금속층의 두께보다 두꺼운 것인 터치 스크린 패널.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 패드부는

상기 제1 감지 전극들과 전기적으로 연결되는 제1 패드부들; 및

상기 제2 감지 전극들과 전기적으로 연결되는 제2 패드부들을 포함하고,

상기 제1 패드부들은 각각

상기 제1 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제1 패드 금속층;

상기 제1 패드 금속층 상에 형성되고, 상기 감지 절연층과 동일한 층 상에 형성되는 패드 절연층; 및

상기 패드 절연층 상에 형성되고, 상기 제2 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제2 패드 금속층을 포함하고,

상기 제2 패드부들은 각각

상기 제1 감지 금속층, 상기 제2 감지 금속층 및 상기 제1 패드 금속층 각각과 동일한 층 상에 형성되는 제3 패드 금속층을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 패드 금속층의 두께는 상기 제1 패드 금속층의 두께보다 두꺼운 것인 터치 스크린 패널.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 외곽 배선은

상기 제1 감지 전극들과 상기 제1 패드부들을 각각 연결하는 제1 외곽 배선들; 및

상기 제2 감지 전극들과 상기 제2 패드부들을 각각 연결하는 제2 외곽 배선들을 포함하고,

상기 제1 외곽 배선들은 각각

상기 제1 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제1 배선 금속층;

상기 제1 배선 금속층 상에 형성되고, 상기 감지 절연층과 동일한 층 상에 형성되는 배선 절연층; 및

상기 배선 절연층 상에 형성되고, 상기 제2 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제2 배선 금속층을 포함하고,

상기 제2 외곽 배선들은 각각

상기 제1 감지 금속층, 상기 제2 감지 금속층 및 상기 제1 배선 금속층 각각과 동일한 층 상에 형성되는 제3 배선 금속층을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 배선 금속층의 두께는 상기 제1 배선 금속층의 두께보다 두꺼운 것인 터치 스크린 패널.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 제1 감지 전극들은

상기 제1 감지 금속층 및 상기 감지 절연층 사이에 형성되는 제1 감지 투명 도전층을 더 포함하고,

상기 제2 감지 전극들은

상기 제3 감지 금속층 상에 형성되고, 상기 제1 감지 투명 도전층과 동일한 층 상에 형성되는 제2 감지 투명 도전층을 더 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 감지 전극들은

상기 터치 기관 및 상기 제1 감지 금속층 사이에 형성되는 제3 감지 투명 도전층을 더 포함하고,

상기 제2 감지 전극들은

상기 터치 기관 및 상기 제3 감지 금속층 사이에 형성되고, 상기 제3 감지 투명 도전층과 동일한 층 상에 형성되는 제4 감지 투명 도전층을 더 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 감지 투명 도전층 및 상기 제2 감지 투명 도전층 각각은

ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 감지 금속층 및 상기 제2 감지 금속층 각각은

Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라돌 구리 합금(APC) 및 은 파라돌 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 터치 기관 상에 형성되는 기관 절연층을 더 포함하고,

상기 감지 전극, 상기 패드부 및 상기 외곽 배선 각각은 상기 기관 절연층 상에 형성되는 것인 터치 스크린 패널.

청구항 15

터치 기관 상에 제1 금속층을 포함하는 감지 전극층을 형성하는 단계;

상기 감지 전극층을 패터닝하여 제2 패드부들, 제2 외곽 배선들, 제2 감지 전극들 및 연결부를 포함하는 제1 패턴을 형성하는 단계;

상기 제1 패턴이 형성된 상기 터치 기관 상에 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층 상에 제2 금속층을 형성하는 단계; 및

상기 제2 금속층 및 상기 절연층을 패터닝하여, 제1 패드부들, 제1 외곽 배선들, 제1 감지 전극들 및 브릿지를 포함하는 제2 패턴을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제2 금속층의 두께는 상기 제1 금속층의 두께보다 두꺼운 것인 터치 스크린 패널의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 패턴을 형성하는 단계는

[00001]	본 명칭은 터치 스크린 패널 및 터치 스크린 패널의 제조 방법에 관한 것이다.
[00002]	터치 스크린 패널은 영상 표시 장치 등의 화면에 나타낸 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있도록 한 입력장치이다.
[00003]	이를 위해, 터치 스크린 패널은 영상 표시 장치의 전면(front face)에 구비되어 사람의 손 또는 물체에 직접 접촉된 접촉위치를 전기적 신호로 변환한다. 이에 따라, 접촉위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 받아들여진 다.
[00004]	이와 같은 터치 스크린 패널은 키보드 및 마우스와 같이 영상 표시 장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력장치를 대체할 수 있기 때문에 그 이용범위가 점차 확장되고 있는 추세이다.
[00005]	터치 스크린 패널을 구현하는 방식으로서는 저항막 방식, 광감지 방식 및 정전 용량 방식 등이 알려져 있다.
[00006]	이 중 정전 용량 방식의 터치 스크린 패널은, 사람의 손 또는 물체가 접촉될 때 도전성 감지 전극이 주변에 다
배경 기술	
기술 분야	
발명의 배경	
패널의 제조 방법.	
상기 터치 기판 및 상기 제1 금속층 사이에 제2 투명 도전층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것인 터치 스크린	
상기 감지 전극층을 형성하는 단계는	
제18항에 있어서,	
청구항 19	
상기 제1 금속층 상에 제1 투명 도전층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것인 터치 스크린 패널의 제조 방법.	
상기 감지 전극층을 형성하는 단계는	
제15항에 있어서,	
청구항 18	
스크린 패널의 제조 방법.	
선들, 상기 제1 감지 전극들 및 상기 보릿지를 포함하는 상기 제2 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것인 터치	
상기 식각한 상기 제2 금속층을 마스크로 하여, 상기 절연층을 식각하여, 상기 제1 패턴부들, 상기 제1 외곽 배	
상기 제2 포토 레지스트 패턴을 마스크로 하여, 상기 제2 금속층을 식각하는 단계;	
및	
제2 마스크를 사용하여, 상기 포토 레지스트층을 노광 및 현상하여 제3 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계;	
상기 제2 금속층 상에 포토 레지스트층을 형성하는 단계;	
상기 제2 패턴을 형성하는 단계는	
제15항에 있어서,	
청구항 17	
터치 스크린 패널의 제조 방법.	
상기 제1 포토 레지스트 패턴을 마스크로 하여, 상기 감지 전극층을 식각하여, 상기 제2 패턴부들, 상기 제2 외	
곽 패턴들, 상기 제2 감지 전극들 및 상기 연결부들 포함하는 상기 제1 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것인	
및	
제1 마스크를 사용하여, 상기 포토 레지스트층을 노광 및 현상하여 제1 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계;	
상기 감지 전극층 상에 포토 레지스트층을 형성하는 단계;	
공개특허 10-2016-0017830	

른 감지 전극 또는 접지 전극 등과 형성하는 정전 용량의 변화를 감지함으로써, 접촉 위치를 전기적 신호로 변환한다.

[0007] 최근 정전 용량 방식의 터치 스크린 패널의 제조 공정을 간소화하고, 터치 스크린 패널의 신뢰성을 향상시키기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 공정을 간소화하여 제조할 수 있고, 신뢰성을 향상시킬 수 있는 터치 스크린 패널을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 공정을 간소화할 수 있고, 신뢰성을 향상시킬 수 있는 터치 스크린 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널은 터치 기관, 감지 전극, 패드부, 외곽 배선을 포함한다. 상기 감지 전극은 상기 터치 기관 상에 형성되고, 제1 방향 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 각각으로 이격되어 배열되는 제1 감지 전극들 및 제2 감지 전극들을 포함한다. 상기 패드부는 상기 감지 전극과 전기적으로 연결된다. 상기 외곽 배선은 상기 감지 전극과 상기 패드부를 연결한다. 상기 제1 감지 전극들은 각각 상기 터치 기관 상에 형성되는 제1 감지 금속층, 상기 제1 감지 금속층 상에 형성되는 감지 절연층 및 상기 감지 절연층 상에 형성되고, 패쉬 구조를 갖는 제2 감지 금속층을 포함한다. 상기 제2 감지 금속층의 두께는 상기 제1 감지 금속층의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.

[0011] 상기 제2 감지 전극들은 각각 상기 제1 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제3 감지 금속층을 포함하는 것일 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널은 상기 제2 방향으로 이격되는 제2 감지 전극들을 연결하는 연결부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 연결부는 상기 제1 감지 금속층 및 상기 제3 감지 금속층 각각과 동일한 층 상에 형성되는 연결 금속층을 포함하는 것일 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널은 상기 제1 방향으로 이격되는 제1 감지 전극들을 연결하는 브릿지를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 브릿지는 적어도 일부가 상기 연결부 상에 형성되는 브릿지 절연층 및 상기 브릿지 절연층 상에 형성되고, 상기 제2 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 브릿지 금속층을 포함하는 것일 수 있다.

[0016] 상기 브릿지 금속층의 두께는 상기 연결 금속층의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.

[0017] 상기 패드부는 상기 제1 감지 전극들과 전기적으로 연결되는 제1 패드부들 및 상기 제2 감지 전극들과 전기적으로 연결되는 제2 패드부들을 포함할 수 있다. 상기 제1 패드부들은 각각 상기 제1 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제1 패드 금속층, 상기 제1 패드 금속층 상에 형성되고, 상기 감지 절연층과 동일한 층 상에 형성되는 패드 절연층 및 상기 패드 절연층 상에 형성되고, 상기 제2 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제2 패드 금속층을 포함하는 것일 수 있다. 상기 제2 패드부들은 각각 상기 제1 감지 금속층, 상기 제3 감지 금속층 및 상기 제1 패드 금속층 각각과 동일한 층 상에 형성되는 제3 패드 금속층을 포함하는 것일 수 있다.

[0018] 상기 제2 패드 금속층의 두께는 상기 제1 패드 금속층의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.

[0019] 상기 외곽 배선은 상기 제1 감지 전극들과 상기 제1 패드부들을 각각 연결하는 제1 외곽 배선들 및 상기 제2 감지 전극들과 상기 제2 패드부들을 각각 연결하는 제2 외곽 배선들을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 제1 외곽 배선들은 각각 상기 제1 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제1 배선 금속층, 상기 제1 배선 금속층 상에 형성되고, 상기 감지 절연층과 동일한 층 상에 형성되는 배선 절연층 및 상기 배선 절연층 상에 형성되고, 상기 제2 감지 금속층과 동일한 층 상에 형성되는 제2 배선 금속층을 포함하는 것일 수 있다. 상기 제2 외곽 배선들은 각각 상기 제1 감지 금속층, 상기 제3 감지 금속층 및 상기 제1 배선 금속층 각각과 동일한

층 상에 형성되는 제3 배선 금속층을 포함하는 것일 수 있다.

- [0021] 상기 제2 배선 금속층의 두께는 상기 제1 배선 금속층의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.
- [0022] 상기 제1 감지 전극들은 상기 제1 감지 금속층 및 상기 감지 절연층 사이에 형성되는 제1 감지 투명 도전층을 더 포함하는 것일 수 있다. 상기 제2 감지 전극들은 상기 제3 감지 금속층 상에 형성되고, 상기 제1 감지 투명 도전층과 동일한 층 상에 형성되는 제2 감지 투명 도전층을 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0023] 상기 제1 감지 전극들은 상기 터치 기판 및 상기 제1 감지 금속층 사이에 형성되는 제3 감지 투명 도전층을 더 포함하는 것일 수 있다. 상기 제2 감지 전극들은 상기 터치 기판 및 상기 제3 감지 금속층 사이에 형성되고, 상기 제3 감지 투명 도전층과 동일한 층 상에 형성되는 제4 감지 투명 도전층을 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0024] 상기 제1 감지 투명 도전층 및 상기 제2 감지 투명 도전층 각각은 ITO(Indium-Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [0025] 상기 제1 감지 금속층 및 상기 제2 감지 금속층 각각은 Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라돌 구리 합금(APC) 및 은 파라돌 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [0026] 상기 터치 기판 상에 형성되는 기판 절연층을 더 포함하고, 상기 감지 전극, 상기 패드부 및 상기 외곽 배선 각각은 상기 기판 절연층 상에 형성되는 것일 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 제조 방법은 터치 기판 상에 제1 금속층을 포함하는 감지 전극층을 형성하는 단계, 상기 감지 전극층을 패터닝하여 제2 패드부들, 제2 외곽 배선들, 제2 감지 전극들 및 연결부를 포함하는 제1 패턴을 형성하는 단계, 상기 제1 패턴이 형성된 상기 터치 기판 상에 절연층을 형성하는 단계, 상기 절연층 상에 제2 금속층을 형성하는 단계 및 상기 제2 금속층 및 상기 절연층을 패터닝하여, 제1 패드부들, 제1 외곽 배선들, 제1 감지 전극들 및 브릿지를 포함하는 제2 패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제2 금속층의 두께는 상기 제1 금속층의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.
- [0028] 상기 제1 패턴을 형성하는 단계는 상기 감지 전극층 상에 포토 레지스트층을 형성하는 단계, 제1 마스크를 사용하여, 상기 포토 레지스트층을 노광 및 현상하여 제1 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계 및 상기 제1 포토 레지스트 패턴을 마스크로 하여, 상기 감지 전극층을 식각하여 상기 제2 패드부들, 상기 제2 외곽 배선들, 상기 제2 감지 전극들 및 상기 연결부를 포함하는 상기 제1 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.
- [0029] 상기 제2 패턴을 형성하는 단계는 상기 제2 금속층 상에 포토 레지스트층을 형성하는 단계, 제2 마스크를 사용하여, 상기 포토 레지스트층을 노광 및 현상하여 제2 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계 및 상기 제2 포토 레지스트 패턴을 마스크로 하여, 상기 제2 금속층을 식각하는 단계, 상기 식각한 상기 제2 금속층을 마스크로 하여 상기 절연층을 식각하여, 상기 제1 패드부들, 상기 제1 외곽 배선들, 상기 제1 감지 전극들 및 상기 브릿지를 포함하는 상기 제2 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.
- [0030] 상기 감지 전극층을 형성하는 단계는 상기 제1 금속층 상에 제1 투명 도전층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0031] 상기 감지 전극층을 형성하는 단계는 상기 터치 기판 및 상기 제1 금속층 사이에 제2 투명 도전층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널에 의하면, 공정을 간소화하여 제조하고, 신뢰성이 향상된 터치 스크린 패널을 제공할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 제조 방법에 의하면, 공정을 간소화할 수 있고, 신뢰성이 향상된 터치 스크린 패널을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.

도 4는 도 1의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 제조 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0036] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0037] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특정, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 중, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 중, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0038] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널에 대하여 설명한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- [0040] 도 2는 도 1의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.
- [0041] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 터치 기관(SUB), 제1 감지 전극들(Tx) 및 제2 감지 전극들(Rx)을 포함하는 감지 전극(TE), 연결부(CN), 패드부(PAD), 외곽 배선(OL) 및 브릿지(BD)를 포함한다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 기관 절연층(INL2)을 더 포함할 수 있다. 기관 절연층(INL2)은 터치 기관(SUB) 상에 형성된다. 감지 전극(TE), 연결부(CN), 패드부(PAD), 외곽 배선(OL) 및 브릿지(BD) 각각은 기관 절연층(INL2) 상에 형성되는 것일 수 있다.
- [0043] 터치 기관(SUB)에는 사용가에 의해 터치가 입력될 수 있다. 터치 기관(SUB)은 투명한 유전 필름 형태로 구성될 수 있다. 터치 기관(SUB)은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어 플라스틱, 유리, 세라믹 및 폴리머 등으로 이루어질 수 있다. 터치 기관(SUB)은 예를 들어, 판상으로 제공될 수 있다.
- [0044] 터치 기관(SUB)은 터치 비인식 영역(NTA) 및 터치 인식 영역(TA)을 포함한다. 터치 비인식 영역(NTA)은 사용자의 터치를 인식하지 않는다. 터치 인식 영역(TA)은 사용자의 터치를 인식한다. 터치 비인식 영역(NTA)은 예를 들어, 터치 인식 영역(TA)을 둘러싸는 것일 수 있다. 터치 인식 영역(TA)은 대략 직사각형일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 터치 비인식 영역(NTA)은 예를 들어, 터치 인식 영역(TA)을 둘러싸는 데드 스페이스 영역으로 패드부(PAD) 및 외곽 배선(OL)이 배치된다. 도 1에서는 패드부(PAD)가 터치 인식 영역(TA)의 좌측에 배치되는 것을 예를 들어 도시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 우측, 상측, 하측 등 다양한 위치에 배치될 수 있다.
- [0046] 패드부(PAD)는 감지 전극(TE)과 전기적으로 연결된다. 패드부(PAD)는 터치 기관(SUB) 상에 형성된다. 패드부(PAD)는 제1 패드부들(PAD1) 및 제2 패드부들(PAD2)을 포함한다.
- [0047] 제1 패드부들(PAD1)은 제1 감지 전극들(Tx)과 전기적으로 연결된다. 제1 패드부들(PAD1)은 각각 제1 패드 금속

층(ML1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함한다.

[0048] 제1 패드 금속층(ML1_P1)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제1 패드 금속층(ML1_P1)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제1 패드 금속층(ML1_P1)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제1 패드 금속층(ML1_P1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0049] 패드 절연층(INL1_P1)은 제1 패드 금속층(ML1_P1) 상에 형성된다. 패드 절연층(INL1_P1)은 감지 절연층(INL1_Tx)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 패드 절연층(INL1_P1)은 감지 절연층(INL1_Tx)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 패드 절연층(INL1_P1)은 감지 절연층(INL1_Tx)과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 패드 절연층(INL1_P1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 산화 실리콘 또는 질화 실리콘 등일 수 있다.

[0050] 제2 패드 금속층(ML2_P1)은 패드 절연층(INL1_P1) 상에 형성된다. 제2 패드 금속층(ML2_P1)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 패드 금속층(ML2_P1)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 패드 금속층(ML2_P1)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx)과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제2 패드 금속층(ML2_P1)의 두께는 제1 패드 금속층(ML1_P1)의 두께보다 두꺼울 수 있다. 제2 패드 금속층(ML2_P1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0051] 제2 패드부들(PAD2)은 제2 감지 전극들(Rx)과 전기적으로 연결된다. 제2 패드부들(PAD2)은 각각 제3 패드 금속층(ML1_P2)을 포함한다. 제3 패드 금속층(ML1_P2)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제2 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제1 패드 금속층(ML1_P1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제3 패드 금속층(ML1_P2)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제2 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제1 패드 금속층(ML1_P1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제3 패드 금속층(ML1_P2)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제2 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제1 패드 금속층(ML1_P1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제3 패드 금속층(ML1_P2)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0052] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 패드부들(PAD1) 각각이 제1 패드 금속층(ML1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함하고, 제2 패드부들(PAD2) 각각이 제3 패드 금속층(ML1_P2)을 포함하는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 패드부들(PAD1) 각각이 제3 패드 금속층(ML1_P2)을 포함하고, 제2 패드부들(PAD2) 각각이 제1 패드 금속층(ML1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함할 수도 있다.

[0053] 외곽 배선(OL)은 감지 전극(TE)과 패드부(PAD)를 연결한다. 외곽 배선(OL)은 터치 기판(SUB) 상에 형성된다. 외곽 배선(OL)은 제1 외곽 배선들(OL1) 및 제2 외곽 배선들(OL2)을 포함한다.

[0054] 제1 외곽 배선들(OL1)은 제1 감지 전극들(Tx)과 제1 패드부들(PAD1)을 각각 연결한다. 제1 외곽 배선들(OL1)은 각각 제1 배선 금속층(ML1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함한다.

[0055] 제1 배선 금속층(ML1_O1)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제1 배선 금속층(ML1_O1)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제1 배선 금속층(ML1_O1)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제1 배선 금속층(ML1_O1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0056] 배선 절연층(INL1_O1)은 제1 배선 금속층(ML1_O1) 상에 형성된다. 배선 절연층(INL1_O1)은 감지 절연층(INL1_Tx) 및 패드 절연층(INL1_P1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 배선 절연층(INL1_O1)은 감지 절연층(INL1_Tx) 및 패드 절연층(INL1_P1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 배선 절연층(INL1_O1)은 감지 절연층(INL1_Tx) 및 패드 절연층(INL1_P1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 배선 절연층(INL1_O1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 산화 실리콘 또는 질화 실리콘 등일 수 있다.

[0057] 제2 배선 금속층(ML2_O1)은 배선 절연층(INL1_O1) 상에 형성된다. 제2 배선 금속층(ML2_O1)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 배선 금속층(ML2_O1)은 제2

감지 금속층(ML2_Tx) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 배선 금속층(ML2_O1)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제2 배선 금속층(ML2_O1)의 두께는 제1 배선 금속층(ML1_O1)의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다. 제2 배선 금속층(ML2_O1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0058] 제2 외곽 배선들(OL2)은 제2 감지 전극들(Rx)과 제2 패드부들(PAD2)을 각각 연결한다. 제2 외곽 배선들(OL2)은 각각 제3 배선 금속층(ML1_O2)을 포함한다. 제3 배선 금속층(ML1_O2)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제3 배선 금속층(ML1_O2)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제3 배선 금속층(ML1_O2)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0059] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 외곽 배선들(OL1) 각각이 제1 배선 금속층(ML1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함하고, 제2 외곽 배선들(OL2) 각각이 제3 배선 금속층(ML1_O2)을 포함하는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 외곽 배선들(OL1) 각각이 제3 배선 금속층(ML1_O2)을 포함하고, 제2 외곽 배선들(OL2) 각각이 제1 배선 금속층(ML1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함할 수도 있다.

[0060] 터치 인식 영역(TA)은 감지 전극(TE)이 배치되는 영역으로, 감지 전극(TE)에 의해 사용자에게 의한 터치에 입력을 인식한다. 사용자에게 의한 터치와 관련하여, 사용자에게 의한 터치가 발생되면, 감지 전극(TE), 예를 들어 감지 전극(TE)에 포함되는 제1 감지 전극들(Tx) 및 제2 감지 전극들(Rx) 사이에 정전 용량의 변화가 발생된다. 정전 용량의 변화에 따라 제1 감지 전극들(Tx)에 인가되는 감지 신호는 딜레이되어 제2 감지 전극들(Rx)에 제공될 수 있다. 터치 스크린 패널(10)은 감지 신호의 딜레이 값으로부터 터치 좌표를 생성할 수 있다.

[0061] 감지 전극(TE)은 제1 감지 전극들(Tx) 및 제2 감지 전극들(Rx)을 포함한다. 제1 감지 전극들(Tx) 및 제2 감지 전극들(Rx) 각각은 서로 전기적으로 절연된다. 제1 감지 전극들(Tx) 및 제2 감지 전극들(Rx) 각각은 대략적으로 따름도, 정사각형, 직사각형, 원 또는 정형화되지 않은 모양(예를 들면, 덴드라이트(dendrite) 구조와 같이 나뭇가지들이 얹혀 있는 모양) 등의 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0062] 제1 감지 전극들(Tx) 및 제2 감지 전극들(Rx)은 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 복수의 행들과 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 복수의 열들을 갖는 매트릭스 형태로 배치된다.

[0063] 제1 감지 전극들(Tx)은 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향) 및 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)과 교차하는 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향) 각각으로 이격되어 배열된다. 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)은 브릿지(BD)에 의해 연결된다.

[0064] 제1 감지 전극들(Tx)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함한다.

[0065] 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 터치 기판(SUB) 상에 형성된다. 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제1 감지 금속층(ML1_Tx)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0066] 감지 절연층(INL1_Tx)은 터치 기판(SUB) 및 제1 감지 금속층(ML1_Tx) 상에 형성된다. 감지 절연층(INL1_Tx)은 패드 절연층(INL1_P1) 및 배선 절연층(INL1_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 감지 절연층(INL1_Tx)은 패드 절연층(INL1_P1) 및 배선 절연층(INL1_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 감지 절연층(INL1_Tx)은 패드 절연층(INL1_P1) 및 배선 절연층(INL1_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 감지 절연층(INL1_Tx)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 산화 실리콘 또는 질화 실리콘 동일 수 있다.

[0067] 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 감지 절연층(INL1_Tx) 상에 형성된다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 제2 패드 금속층(ML2_P1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 제2

패드 금속층(ML2_P1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 제2 패드 금속층(ML2_P1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라다임 구리 합금(APC) 및 은 파라다임 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0068] 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 애쉬 구조를 갖는다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)의 두께(t2)는 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(t1)보다 두꺼운 것일 수 있다.

[0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(도 2의 t1)보다 두꺼운 두께를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하여, 제1 감지 전극들(Tx)의 저항을 낮출 수 있고, 이에 따라 터치 스크린 패널의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

[0070] 브릿지(BD)는 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)을 연결한다. 브릿지(BD)는 브릿지 절연층(INL1_B) 및 브릿지 금속층(ML2_B)을 포함한다.

[0071] 브릿지 절연층(INL1_B)은 적어도 일부가 연결부(CN) 상에 형성된다. 브릿지 절연층(INL1_B)은 연결부를 커버할 수 있다. 브릿지 절연층(INL1_B)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 산화 실리콘 또는 질화 실리콘 동일 수 있다.

[0072] 브릿지 금속층(ML2_B)은 브릿지 절연층(INL1_B) 상에 형성된다. 브릿지 금속층(ML2_B)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx), 제2 패드 금속층(ML2_P1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 브릿지 금속층(ML2_B)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx), 제2 패드 금속층(ML2_P1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 브릿지 금속층(ML2_B)은 제2 감지 금속층(ML2_Tx), 제2 패드 금속층(ML2_P1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 브릿지 금속층(ML2_B)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라다임 구리 합금(APC) 및 은 파라다임 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0073] 제1 감지 전극들(Tx) 중에서 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 하나의 행을 이루는 제1 감지 전극들(Tx) 중 일단에 배치되는 제1 감지 전극이 제1 패드부(PAD1)와 전기적으로 연결된다. 도 1에서는 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 하나의 행을 이루는 제1 감지 전극들(Tx) 중 일단에 배치되는 제1 감지 전극이 제1 패드부(PAD1)와 전기적으로 연결되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 하나의 행을 이루는 제1 감지 전극들(Tx) 중 양단에 배치되는 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제1 패드부(PAD1)와 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0074] 제1 감지 전극들(Tx) 중에서 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 하나의 행을 이루는 제1 감지 전극들(Tx) 중 일단에 배치되는 제1 감지 전극은 제1 외곽 배선(OL1)과 연결되어, 제1 패드부(PAD1)와 전기적으로 연결된다. 도 1에서는 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 하나의 행을 이루는 제1 감지 전극들(Tx) 중 일단에 배치되는 제1 감지 전극이 제1 외곽 배선(OL1)과 연결되어 제1 패드부(PAD1)와 전기적으로 연결되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 연장되는 하나의 행을 이루는 제1 감지 전극들(Tx) 중 양단에 배치되는 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제1 외곽 배선(OL1)과 연결되어, 제1 패드부(PAD1)와 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0075] 제2 감지 전극들(Rx)은 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향) 및 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되어 배열된다.

[0076] 제2 감지 전극들(Rx)은 터치 기판(SUB) 상에 형성되는 제3 감지 금속층(ML1_Rx)을 포함한다. 제3 감지 금속층(ML1_Rx)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제3 감지 금속층(ML1_Rx)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제3 감지 금속층(ML1_Rx)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 제3 감지 금속층(ML1_Rx)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라다임 구리 합금(APC) 및 은 파라다임 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0077] 연결부(CN)는 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)을 서로 연결한다. 연결부(CN)는 터치 기판(SUB) 상에 형성되는 연결 금속층(ML1_C)을 포함한다. 연결 금속층(ML1_C)은 제1 감지 금속

층(ML1_Tx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx), 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 연결 금속층(ML1_C)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx), 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 연결 금속층(ML1_C)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx), 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 연결 금속층(ML1_C)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나 예를 들어, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라듐 구리 합금(APC) 및 은 파라듐 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0078] 제2 감지 전극들(Rx) 중에서 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 하나의 열을 이루는 제2 감지 전극들(Rx) 중 일단에 배치되는 제2 감지 전극이 제2 패드부(PAD2)와 전기적으로 연결된다. 도 2에서는 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 하나의 열을 이루는 제2 감지 전극들(Rx) 중 일단에 배치되는 제2 감지 전극이 제2 패드부(PAD2)와 전기적으로 연결되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 하나의 열을 이루는 제2 감지 전극들(Rx) 중 양단에 배치되는 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제2 패드부(PAD2)와 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0079] 제2 감지 전극들(Rx) 중에서 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 하나의 열을 이루는 제2 감지 전극들(Rx) 중 일단에 배치되는 제2 감지 전극은 제2 외곽 배선(OL2)과 연결되어, 제2 패드부(PAD2)와 전기적으로 연결된다. 도 2에서는 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 하나의 열을 이루는 제2 감지 전극들(Rx) 중 일단에 배치되는 제2 감지 전극이 제2 외곽 배선(OL2)과 연결되어 제2 패드부(PAD2)와 전기적으로 연결되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 연장되는 하나의 열을 이루는 제2 감지 전극들(Rx) 중 양단에 배치되는 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제2 외곽 배선(OL2)과 연결되어, 제2 패드부(PAD2)와 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0080] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 배선 구조를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하고, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)이 브릿지(BD)에 의해 연결되고, 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제3 감지 금속층(ML1_Rx)을 포함하고, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)이 연결부(CN)에 의해 연결되는 것을 예를 들어 설명하였다. 다만 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제3 감지 금속층(ML1_Rx)을 포함하고, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)이 연결부(CN)에 의해 연결되고, 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 배선 구조를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하고, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)이 브릿지(BD)에 의해 연결될 수도 있다.

[0081] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(10)(Plasma Display Panel, PDP), 전계 발광 표시 장치(Electroluminescence Device, EL), 전기 영동 표시 장치 등을 포함하는 표시 장치에 적용될 수 있다. 이 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)에 포함되는 터치 기관(SUB)은 표시 장치를 구성하는 터치 기관(SUB)의 하나로 선택될 수 있다.

[0082] 종래의 터치 스크린 패널은 일반적으로 패드부, 외곽 배선, 감지 전극, 브릿지 및 연결부를 서로 상이한 공정에서 형성하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 제1 패드부들(PAD1), 제1 외곽 배선들(OL1), 제1 감지 전극들(Tx) 및 브릿지를 동일한 공정에서 형성하고, 제2 패드부들(PAD2), 제2 외곽 배선들(OL2), 제2 감지 전극들(Rx) 및 연결부를 동일한 공정에서 형성하여, 마스크 공정을 줄일 수 있고, 이에 따라 비용 절감 및 팩트 타임(fact time: 일간 생산 목표량을 달성하기 위한 제품 단위당 제작 소요시간)을 줄일 수 있다.

[0083] 이하에서는 도 1 및 도 3에 따른 터치 스크린 패널(10)에 대하여 설명한다. 이하에서는 앞서 설명한 도 1 및 도 2에 따른 터치 스크린 패널(10)과의 차이점을 위주로 구체적으로 설명하고, 설명되지 않은 부분은 앞서 설명한 도 1 및 도 2에 따른 터치 스크린 패널(10)에 따른다.

[0084] 도 3은 도 1의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.

[0085] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 터치 기관(SUB), 감지 전극(TE), 연결부(CN), 패드부(PAD), 외곽 배선(OL) 및 브릿지(BD)를 포함한다.

[0086] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 기관 절연층(INL2)을 더 포함할 수 있다. 기관 절연층

(INL2)은 터치 기관(SUB) 상에 형성된다. 감지 전극(TE), 연결부(CN), 패드부(PAD), 외곽 배선(OL) 및 브릿지(BD) 각각은 기관 절연층(INL3) 상에 형성되는 것일 수 있다.

[0087] 제1 패드부들(PAD1)은 각각 제1 패드 금속층(ML1_P1), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함한다. 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1)은 제1 패드 금속층(ML1_P1) 및 패드 절연층(INL1_P1) 사이에 형성된다.

[0088] 제2 패드부들(PAD2)은 각각 제3 패드 금속층(ML1_P2) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)을 포함한다. 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)은 제3 패드 금속층(ML1_P2) 상에 형성된다. 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)은 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)은 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)은 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1)과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0089] 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2) 각각은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.

[0090] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 패드부들(PAD1) 각각이 제1 패드 금속층(ML1_P1), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함하고, 제2 패드부들(PAD2) 각각이 제3 패드 금속층(ML1_P2) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)을 포함하는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 패드부들(PAD1) 각각이 제3 패드 금속층(ML1_P2) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)을 포함하고, 제2 패드부들(PAD2) 각각이 제1 패드 금속층(ML1_P1), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함할 수도 있다.

[0091] 제1 외곽 배선들(OL1)은 각각 제1 배선 금속층(ML1_O1), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함한다. 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1)은 제1 배선 금속층(ML1_O1) 및 배선 절연층(INL1_O1) 사이에 형성된다.

[0092] 제2 외곽 배선들(OL2)은 각각 제3 배선 금속층(ML1_O2) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)을 포함한다. 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)은 제3 배선 금속층(ML1_O2) 상에 형성된다. 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)은 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)은 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)은 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1)과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0093] 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.

[0094] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 외곽 배선들(OL1) 각각이 제1 배선 금속층(ML1_O1), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함하고, 제2 외곽 배선들(OL2) 각각이 제3 배선 금속층(ML1_O2) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)을 포함하는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 외곽 배선들(OL1) 각각이 제3 배선 금속층(ML1_O2) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)을 포함하고, 제2 외곽 배선들(OL2) 각각이 제1 배선 금속층(ML1_O1), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함할 수도 있다.

[0095] 제1 감지 전극들(Tx)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함한다. 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx) 및 감지 절연층(INL1_Tx) 사이에 형성된다. 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)은 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)은 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)은 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

- [0096] 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 배위 구조를 갖는다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)의 두께(도 2의 t2)는 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(도 2의 t1)보다 두꺼운 것일 수 있다.
- [0097] 종래의 투명 도전층으로 구성된 감지 전극을 포함하는 터치 스크린 패널은 RC 지연에 따른 인식 속도가 낮고, 감지 전극의 랜딩에 따른 크랙이 발생하였다. 또한, 종래의 금속 패턴, 예를 들어 배위 형태의 금속층 및 투명 도전층으로 구성된 감지 전극을 포함하는 터치 스크린 패널은 금속 자체의 높은 반사율로 인하여 시인성 측면에 있어서 패턴이 사람의 눈에 잘 인지되는 문제점과 함께 외부 광에 대하여 높은 반사율 및 헤이즈(Haze) 값 등으로 인하여 눈부심 등이 일어났다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(도 2의 t1)보다 두꺼운 두께를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하여, 제1 감지 전극들(Tx)의 저항을 낮출 수 있고, 이에 따라 터치 스크린 패널의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)에 의한 반사를 방지하고 흡광도를 향상시켜, 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)의 은폐성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 콘트라스트 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0099] 제2 감지 전극들(Rx)은 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)을 포함한다. 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)은 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 상에 형성된다. 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)은 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)은 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)은 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0100] 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx) 각각은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.
- [0101] 연결부(CN)는 연결 금속층(ML1_C) 및 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)을 포함한다. 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)은 연결 금속층(ML1_C) 상에 형성될 수 있다. 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)은 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)은 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)은 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0102] 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.
- [0103] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 배위 구조를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하고, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)이 브릿지(BD)에 의해 연결되고, 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)을 포함하고, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)이 연결부(CN)에 의해 연결되는 것을 예를 들어 설명하였다. 다만 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)을 포함하고, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)이 연결부(CN)에 의해 연결되고, 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 배위 구조를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하고, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)이 브릿지(BD)에

의해 연결될 수도 있다.

- [0104] 종래의 터치 스크린 패널은 일반적으로 패드부, 외곽 배선, 감지 전극, 브릿지(BD) 및 연결부(CN)를 서로 상이한 공정에서 형성하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 제1 패드부들(PAD1), 제1 외곽 배선들(OL1), 제1 감지 전극들(Tx) 및 브릿지(BD)를 동일한 공정에서 형성하고, 제2 패드부들(PAD2), 제2 외곽 배선들(OL2), 제2 감지 전극들(Rx) 및 연결부(CN)를 동일한 공정에서 형성하여, 마스크 공정을 줄일 수 있고, 이에 따라 비용 절감 및 택트 타임(tact time: 일간 생산 목표량을 달성하기 위한 제품 단위당 제작 소요시간)을 줄일 수 있다.
- [0105] 이하에서는 도 1 및 도 4에 따른 터치 스크린 패널(10)에 대하여 설명한다. 이하에서는 앞서 설명한 도 1 및 도 2에 따른 터치 스크린 패널(10) 및 도 1 및 도 3에 따른 터치 스크린 패널(10)과의 차이점을 위주로 구체적으로 설명하고, 설명되지 않은 부분은 앞서 설명한 도 1 및 도 2에 따른 터치 스크린 패널(10) 및 도 1 및 도 3에 따른 터치 스크린 패널(10)에 따른다.
- [0106] 도 4은 도 1의 1-1'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.
- [0107] 도 1 및 도 4을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 터치 기관(SUB), 감지 전극(TE), 연결부(CN), 패드부(PAD), 외곽 배선(OL) 및 브릿지(BD)를 포함한다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 기관 절연층(INL2)을 더 포함할 수 있다. 기관 절연층(INL2)은 터치 기관(SUB) 상에 형성된다. 감지 전극(TE), 연결부(CN), 패드부(PAD), 외곽 배선(OL) 및 브릿지(BD) 각각은 기관 절연층(INL2) 상에 형성되는 것일 수 있다.
- [0109] 제1 패드부들(PAD1)은 각각 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제1 패드 금속층(ML1_P1), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함한다. 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1)은 터치 기관(SUB) 및 제1 패드 금속층(ML1_P1) 사이에 형성된다.
- [0110] 제2 패드부들(PAD2)은 각각 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 패드 금속층(ML1_P2) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)을 포함한다. 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2)은 터치 기관(SUB) 및 제3 패드 금속층(ML1_P2) 사이에 형성된다. 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2)은 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2)은 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2)은 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1)과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0111] 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1) 및 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2) 각각은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.
- [0112] 도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 패드부들(PAD1) 각각이 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제1 패드 금속층(ML1_P1), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함하고, 제2 패드부들(PAD2) 각각이 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 패드 금속층(ML1_P2) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)을 포함하는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 패드부들(PAD1) 각각이 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 패드 금속층(ML1_P2) 및 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2)을 포함하고, 제2 패드부들(PAD2) 각각이 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제1 패드 금속층(ML1_P1), 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 패드 절연층(INL1_P1) 및 제2 패드 금속층(ML2_P1)을 포함할 수도 있다.
- [0113] 제1 외곽 배선들(OL1)은 각각 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1), 제1 배선 금속층(ML1_O1), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1), 배선 절연층(INL1_O1) 및 제2 배선 금속층(ML2_O1)을 포함한다. 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1)은 터치 기관(SUB) 및 제1 배선 금속층(ML1_O1) 사이에 형성된다.
- [0114] 제2 외곽 배선들(OL2)은 각각 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2), 제3 배선 금속층(ML1_O2) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2)을 포함한다. 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2)은 터치 기관(SUB) 및 제3 배선 금속층(ML1_O2) 사이에 형성된다. 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2)은 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1)과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2)은 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2)은 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1)과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0115] 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2) 각각은 투명 도전성 산화물(Transparent

conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.

[0116] 도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 외곽 배선들(OL1) 각각이 제3 배선 투명 도전층(TL2_01), 제1 배선 금속층(ML1_01), 제1 배선 투명 도전층(TL1_01), 배선 절연층(INL1_01) 및 제2 배선 금속층(ML2_01)을 포함하고, 제2 외곽 배선들(OL2) 각각이 제4 배선 투명 도전층(TL2_02), 제3 배선 금속층(ML1_02) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_02)을 포함하는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 외곽 배선들(OL1) 각각이 제4 배선 투명 도전층(TL2_02), 제3 배선 금속층(ML1_02) 및 제2 배선 투명 도전층(TL1_02)을 포함하고, 제2 외곽 배선들(OL2) 각각이 제3 배선 투명 도전층(TL2_01), 제1 배선 금속층(ML1_01), 제1 배선 투명 도전층(TL1_01), 배선 절연층(INL1_01) 및 제2 배선 금속층(ML2_01)을 포함할 수도 있다.

[0117] 제1 감지 전극들(Tx)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함한다. 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx)은 터치 기판(SUB) 및 제1 감지 금속층(ML1_Tx) 사이에 형성된다. 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx)은 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_01) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_02) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx)은 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_01) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_02) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx)은 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_01) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_02) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0118] 제2 감지 금속층(ML2_Tx)은 배선 구조를 갖는다. 제2 감지 금속층(ML2_Tx)의 두께(도 2의 t2)는 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(도 2의 t1)보다 두꺼운 것일 수 있다.

[0119] 종래의 투명 도전층으로 구성된 감지 전극을 포함하는 터치 스크린 패널은 RC 지연에 따른 인식 속도가 낮고, 감지 전극의 편향에 따른 크랙이 발생하였다. 또한, 종래의 금속 패턴, 예를 들어 배선 형태의 금속층 및 투명 도전층으로 구성된 감지 전극을 포함하는 터치 스크린 패널은 금속 자체의 높은 반사율로 인하여 시인성 측면에 있어서 패턴이 사람의 눈에 잘 인지되는 문제점과 함께 외부 광에 대하여 높은 반사율 및 헤이즈(Haze) 값 등으로 인하여 눈부심 등이 일어났다.

[0120] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(도 2의 t1)보다 두꺼운 두께를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하여, 제1 감지 전극들(Tx)의 저항을 낮출 수 있고, 이에 따라 터치 스크린 패널의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)에 의한 반사를 방지하고 흡광도를 향상시켜, 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)의 은폐성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 콘트라스트 특성을 향상시킬 수 있다.

[0121] 제2 감지 전극들(Rx)은 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)을 포함한다. 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx)은 터치 기판(SUB) 및 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 사이에 형성된다. 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_01) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_02) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_01) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_02) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_01) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_02) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0122] 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx) 및 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx) 각각은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.

[0123] 연결부(CN)는 제2 연결 투명 도전층(TL2_C), 연결 금속층(ML1_C) 및 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)을 포함한다. 제2 연결 투명 도전층(TL2_C)은 터치 기판(SUB) 및 연결 금속층(ML1_C) 사이에 형성될 수 있다. 제2 연결 투명

도전층(TL2_C)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2) 각각과 동일한 층 상에 형성될 수 있다. 제2 연결 투명 도전층(TL2_C)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2) 각각과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 연결 투명 도전층(TL2_C)은 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제3 패드 투명 도전층(TL2_P1), 제4 패드 투명 도전층(TL2_P2), 제3 배선 투명 도전층(TL2_O1) 및 제4 배선 투명 도전층(TL2_O2) 각각과 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0124] 제2 연결 투명 도전층(TL2_C)은 투명 도전성 산화물(Transparent conductive oxide: TCO)로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화물은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성되는 것일 수 있다.

[0125] 도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 배선 구조를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하고, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)이 브릿지(BD)에 의해 연결되고, 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)을 포함하고, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)이 연결부(CN)에 의해 연결되는 것을 예를 들어 설명하였다. 다만 이에 한정하는 것은 아니고, 제1 감지 전극들(Tx) 각각이 제4 감지 투명 도전층(TL2_Rx), 제3 감지 금속층(ML1_Rx) 및 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx)을 포함하고, 제1 방향(예를 들어 도 1의 DR1 방향)으로 이격되는 제1 감지 전극들(Tx)이 연결부(CN)에 의해 연결되고, 제2 감지 전극들(Rx) 각각이 제3 감지 투명 도전층(TL2_Tx), 제1 감지 금속층(ML1_Tx), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 감지 절연층(INL1_Tx) 및 배선 구조를 갖는 제2 감지 금속층(ML2_Tx)을 포함하고, 제2 방향(예를 들어 도 1의 DR2 방향)으로 이격되는 제2 감지 전극들(Rx)이 브릿지(BD)에 의해 연결될 수도 있다.

[0126] 종래의 터치 스크린 패널은 일반적으로 패드부, 외곽 배선, 감지 전극, 브릿지(BD) 및 연결부(CN)를 서로 상이한 공정에서 형성하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)은 제1 패드부들(PAD1), 제1 외곽 배선들(OL1), 제1 감지 전극들(Tx) 및 브릿지(BD)를 동일한 공정에서 형성하고, 제2 패드부들(PAD2), 제2 외곽 배선들(OL2), 제2 감지 전극들(Rx) 및 연결부(CN)를 동일한 공정에서 형성하여, 마스크 공정을 줄일 수 있고, 이에 따라 비용 절감 및 팩트 타임(fact time: 일간 생산 목표량을 달성하기 위한 제품 단위당 제작 소요시간)을 줄일 수 있다.

[0127] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 이하에서는 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)과의 차이점을 위주로 구체적으로 설명하고, 설명되지 않은 부분은 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)에 따른다.

[0128] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

[0129] 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.

[0130] 도 1, 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법은 터치 기판(SUB) 상에 제1 금속층(ML1)을 포함하는 감지 전극층(TEL)을 형성하는 단계(S100), 감지 전극층(TEL)을 패터닝하여 제2 패드부들(PAD2), 제2 외곽 배선들(OL2), 제2 감지 전극들(Rx) 및 연결부(CN)를 포함하는 제1 패터를 형성하는 단계(S200), 제1 패터가 형성된 터치 기판(SUB) 상에 절연층(INL1)을 형성하는 단계(S300), 절연층(INL1) 상에 제2 금속층(ML2)을 형성하는 단계(S400) 및 제2 금속층(ML2) 및 절연층(INL1)을 패터닝하여, 제1 패드부들(PAD1), 제1 외곽 배선들(OL1), 제1 감지 전극들(Tx) 및 브릿지(BD)를 포함하는 제2 패터를 형성하는 단계(S500)를 포함할 수 있다. 제2 금속층(ML2)의 두께는 제1 금속층(ML1)의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.

[0131] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6a를 참조하면, 터치 기판(SUB) 상에 감지 전극층(TEL)을 형성한다(S100). 감지 전극층(TEL)을 형성하는 단계(S100)는 터치 기판(SUB) 상에 제2 투명 도전층(TL2)을 형성하는 단계, 제2 투명 도전층(TL2) 상에 제1 금속층(ML1)을 형성하는 단계 및 제1 금속층(ML1) 상에 제1 투명 도전층(TL1)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0132] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법은 도 4의 터치 스크린 패널(10)을 제조하는 방법을 예를 들어 설명하였으나, 감지 전극층(TEL)을 형성하는 단계(S100)가 터치 기판(SUB) 상에 제1 금속층(ML1)을 형성하는 단계 및 제1 금속층(ML1) 상에 제1 투명 도전층(TL1)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 제외하고, 후술하는 단계와 동일하게 진행하면, 도 3의 터치 스크린 패널(10)을 제조하는 방법을 얻을 수 있다. 또한 감지 전극층(TEL)을 형성하는 단계(S100)가 터치 기판(SUB) 상에 제1 금속층(ML1)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 제외하고, 후술하는 단계와 동일하게 진행하면, 도 2의 터치 스크린 패널(10)을 제조하는 방법을 얻을 수 있다.
- [0133] 터치 기판(SUB)은 투광성 터치 기판(SUB)으로, 투명한 유전 필름 형태로 구성될 수 있다. 터치 기판(SUB)은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어 플라스틱, 유리, 세라믹 및 폴리머 등으로 이루어질 수 있다.
- [0134] 제1 투명 도전층(TL1) 및 제2 투명 도전층(TL2) 각각은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성될 수 있다.
- [0135] 제1 금속층(ML1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라돌 구리 합금(APC) 및 은 파라돌 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성하는 것일 수 있다.
- [0136] 제1 패터를 형성하는 단계(S200)는 감지 전극층(TEL) 상에 포토 레지스트층(PR)을 형성하는 단계, 제1 마스크를 사용하여, 포토 레지스트층(PR)을 노광 및 현상하여 제1 포토 레지스트 패터(PR_P1)를 형성하는 단계 및 제1 포토 레지스트 패터(PR_P1)를 마스크로 하여, 감지 전극층(TEL)을 식각하여 제2 패드부들(PAD2), 제2 외곽 배선들(OL2), 제2 감지 전극들(Rx) 및 연결부(CN)를 포함하는 제1 패터를 형성하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.
- [0137] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법은 제2 투명 도전층(TL2)을 어닐링하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0138] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6b를 참조하면, 감지 전극층(TEL) 상에 포토 레지스트층(PR)을 형성한다. 포토 레지스트층(PR)은 포토 레지스트를 도포하여 형성할 수 있다. 포토 레지스트층(PR) 상에 제1 마스크(MSK1)를 배치한다.
- [0139] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6c를 참조하면, 제1 마스크(MSK1)를 사용하여, 포토 레지스트층(PR)을 노광 및 현상하여 제1 포토 레지스트 패터(PR_P1)를 형성한다. 제1 포토 레지스트 패터(PR_P1)는 제1 패드 투명 도전층(TL1_P1), 제2 패드 투명 도전층(TL1_P2), 제1 배선 투명 도전층(TL1_O1), 제2 배선 투명 도전층(TL1_O2), 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx), 제2 감지 투명 도전층(TL1_Rx), 제1 연결 투명 도전층(TL1_C)과 중첩한다. 제1 포토 레지스트 패터(PR_P1)를 마스크로 하여, 감지 전극층(TEL)을 식각하여 제1 패터를 형성한다. 제1 패터는 제2 패드부들(PAD2), 제2 외곽 배선들(OL2), 제2 감지 전극들(Rx) 및 연결부(CN)를 포함한다.
- [0140] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6d를 참조하면, 제1 포토 레지스트 패터(PR_P1)를 제거한다. 제1 패터가 형성된 터치 기판(SUB) 상에 절연층(INL1)을 형성한다(S300). 절연층(INL1)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 산화 실리콘 또는 질화 실리콘으로 형성될 수 있다.
- [0141] 절연층(INL1) 상에 제2 금속층(ML2)을 형성한다(S400). 제2 금속층(ML2)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어 Cu, Ti, Al, Ag, Au, Pt, Mo, 은 파라돌 구리 합금(APC) 및 은 파라돌 합금(AP)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 형성하는 것일 수 있다.
- [0142] 제2 금속층(ML2)의 두께는 제1 금속층(ML1)의 두께보다 두꺼운 것일 수 있다.
- [0143] 종래의 투명 도전층으로 구성된 감지 전극을 포함하는 터치 스크린 패널은 RC 지연에 따른 인식 속도가 낮고, 감지 전극의 배선에 따른 크랙이 발생하였다. 또한, 종래의 금속 패터, 예를 들어 배워 형태의 금속층 및 투명 도전층으로 구성된 감지 전극을 포함하는 터치 스크린 패널은 금속 자체의 높은 반사율로 인하여 시인성 측면에 있어서 패터가 사람의 눈에 잘 인지되는 문제점과 함께 외부 광에 대하여 높은 반사율 및 해이즈(Haze) 값 등으로 인하여 눈부심 등이 일어났다.
- [0144] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법은 제1 금속층의 두께보다 두꺼운 제2 금속층을 형성한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법에 의해 제조되는 터치 스크린 패널의 제1 감지 전극들(Tx)은 각각 제1 감지 금속층(ML1_Tx)의 두께(도 2의 t1)보다 두꺼운 두께를 갖는 제2 감지 금

속층(ML2_Tx)을 포함하여, 제1 감지 전극들(Tx)의 저항을 낮출 수 있고, 이에 따라 터치 스크린 패널의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)에 의한 반사를 방지하고 흡광도를 향상시켜, 제1 감지 투명 도전층(TL1_Tx)의 은폐성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널(10)의 제조 방법에 의해 제조된 터치 스크린 패널의 콘트라스트 특성을 향상시킬 수 있다.

[0145] 제2 패턴을 형성하는 단계는 제2 금속층(ML2) 상에 포토 레지스트층(PR)을 형성하는 단계, 제2 마스크를 사용하여, 포토 레지스트층(PR)을 노광 및 현상하여 제2 포토 레지스트 패턴(PR_P2)을 형성하는 단계 및 제2 포토 레지스트 패턴(PR_P2)을 마스크로 하여, 제2 금속층(ML2)을 식각하는 단계, 식각한 제2 금속층(ML2)을 마스크로 하여 절연층(INL1)을 식각하여, 제1 감지 전극들(Tx), 브릿지(BD), 제1 패드부들(PAD1) 및 제1 외곽 배선들(OL1)을 포함하는 제2 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.

[0146] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6e를 참조하면, 제2 금속층(ML2) 상에 포토 레지스트층(PR)을 형성한다. 포토 레지스트층(PR)은 포토 레지스트를 도포하여 형성할 수 있다. 포토 레지스트층(PR) 상에 제2 마스크(MSK2)를 배치한다.

[0147] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6f를 참조하면, 제2 마스크(MSK2)를 사용하여, 포토 레지스트층(PR)을 노광 및 현상하여 제2 포토 레지스트 패턴(PR_P2)을 형성한다. 제2 포토 레지스트 패턴(PR_P2)은 제2 패드 금속층(ML2_P1), 제2 배선 금속층(ML2_O1), 제2 감지 금속층(ML2_Tx) 및 브릿지 금속층(ML2_B)과 중첩한다. 제2 포토 레지스트 패턴(PR_P2)을 마스크로 하여, 제2 금속층(ML2)을 식각한다.

[0148] 도 1, 도 4, 도 5 및 도 6g를 참조하면, 식각한 제2 금속층(ML2)을 마스크로 하여, 절연층(INL1)을 식각하여 제2 패턴을 형성한다(S500). 제2 패턴은 제1 감지 전극들(Tx), 브릿지(BD), 제1 패드부들(PAD1) 및 제1 외곽 배선들(OL1)을 포함한다.

[0149] 종래의 터치 스크린 패널의 제조 방법은 일반적으로 패드부, 외곽 배선, 감지 전극, 브릿지 및 연결부를 서로 상이한 공정에서 형성하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 패널의 제조 방법은 제1 패드부들, 제1 외곽 배선들, 제1 감지 전극들 및 브릿지를 동일한 공정에서 형성하고, 제2 패드부들, 제2 외곽 배선들, 제2 감지 전극들 및 연결부를 동일한 공정에서 형성하여, 마스크 공정을 줄일 수 있고, 이에 따라 비용 절감 및 택트 타임(tact time: 일간 생산 목표량을 달성하기 위한 제품 단위당 제작 소요시간)을 줄일 수 있다.

[0150] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0151] 10: 터치 스크린 패널 SUB: 기판

ML1: 제1 금속층 ML2: 제2 금속층

TL1: 제1 투명 도전층 TL2: 제2 투명 도전층

INL1: 절연층 INL2: 기판 절연층

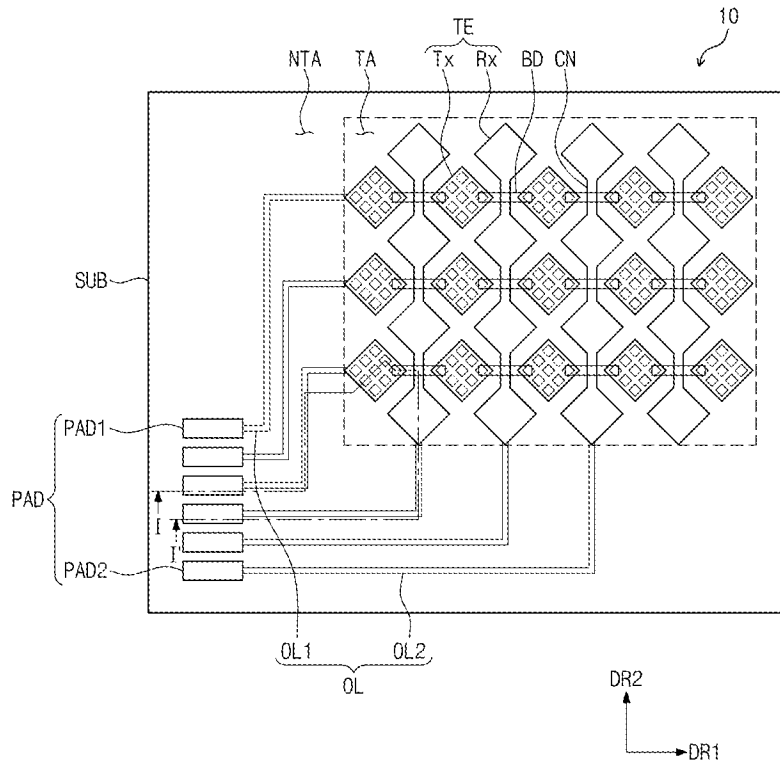
TE: 감지 전극 Tx: 제1 감지 전극들

Rx: 제2 감지 전극들 CN: 연결부

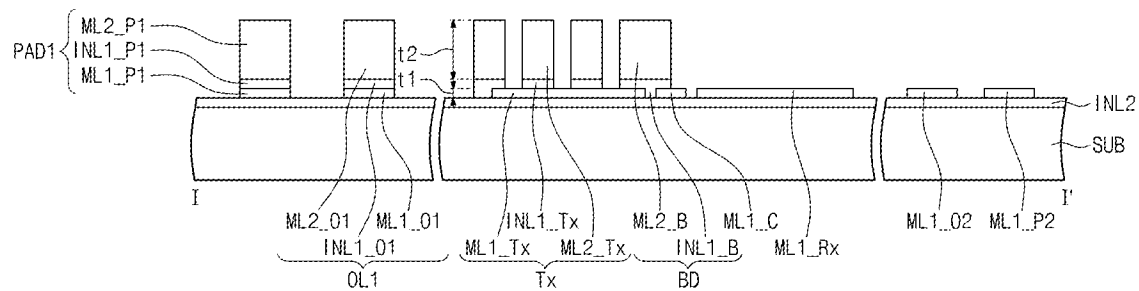
PAD: 패드부 OL: 외곽 배선

BD: 브릿지

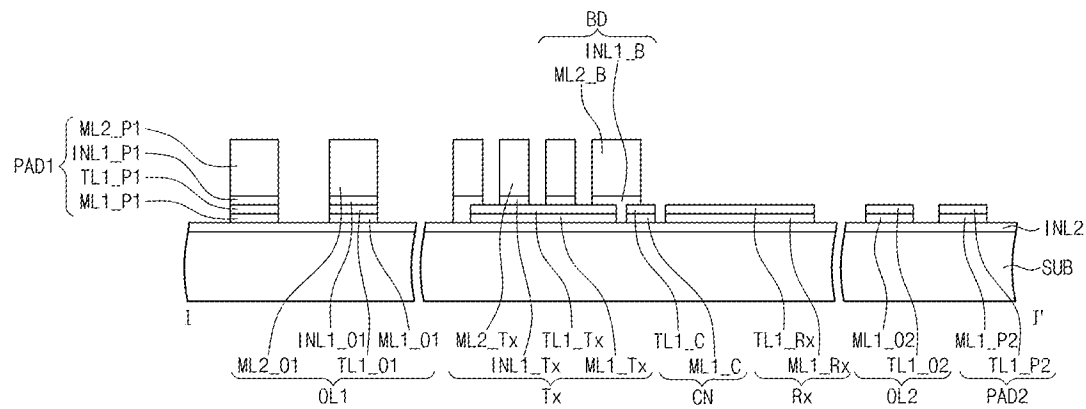
도면
도면



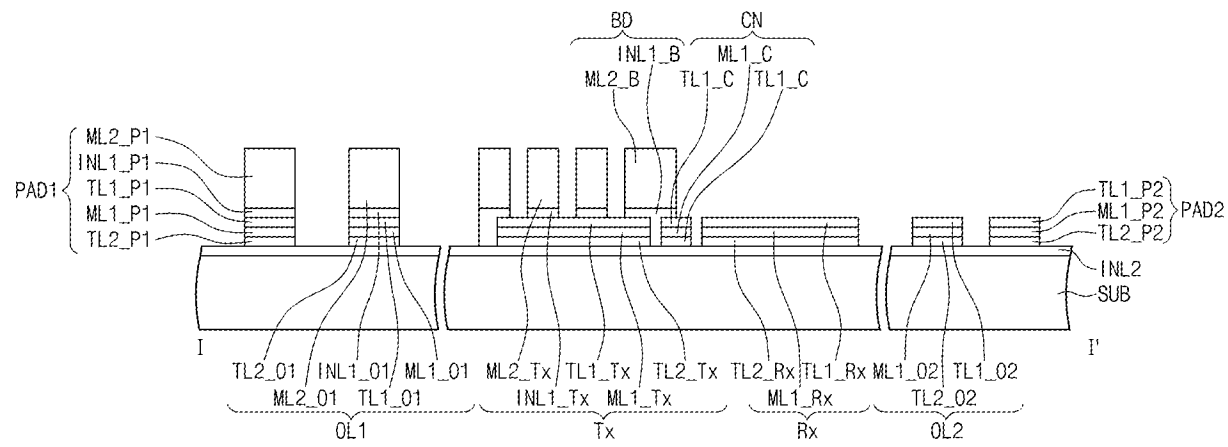
도 22



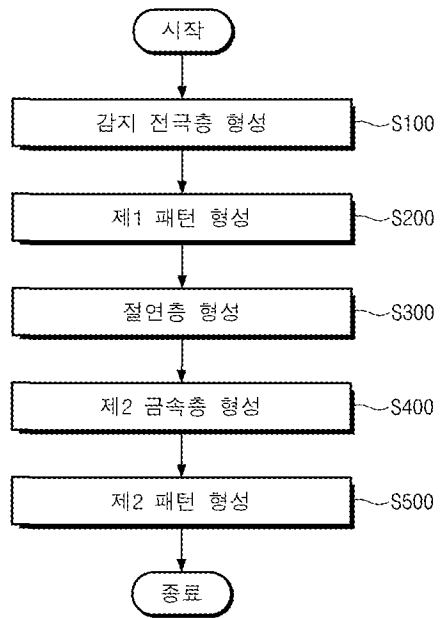
도 23



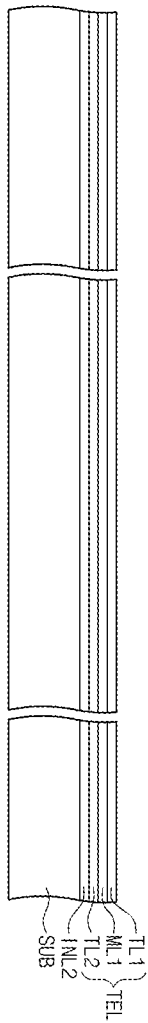
도 233



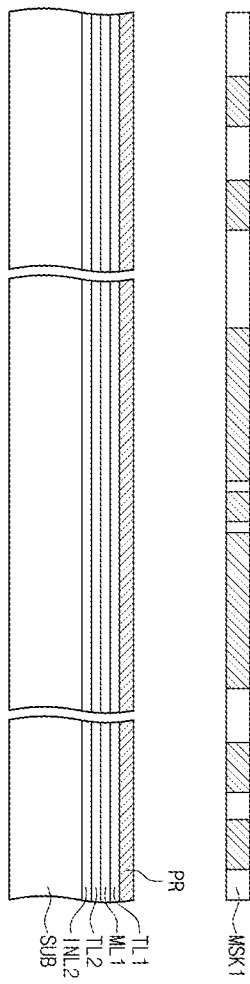
도면5



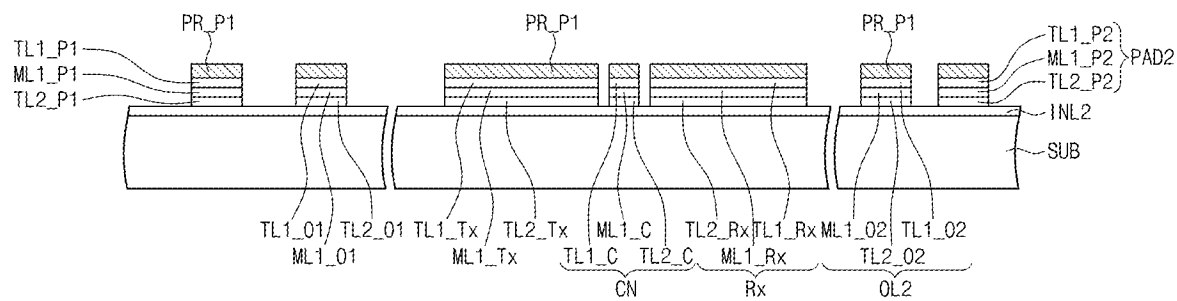
도면6a



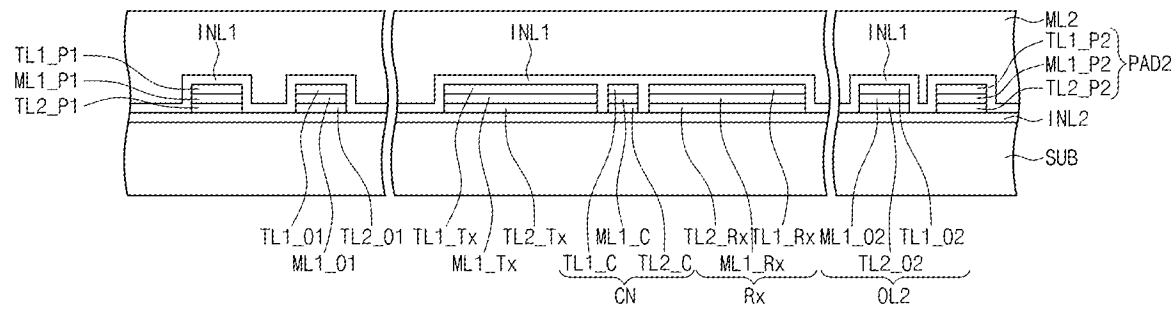
도면06



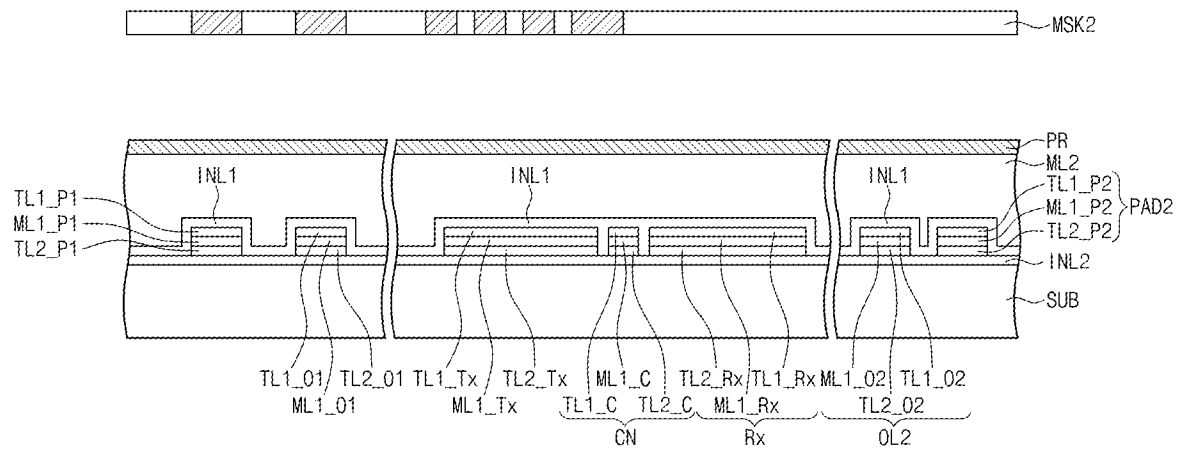
도 226c



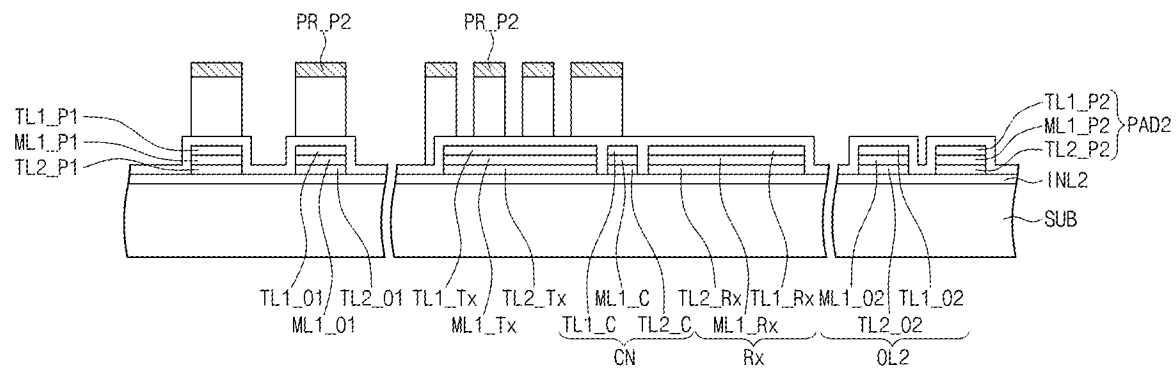
도면



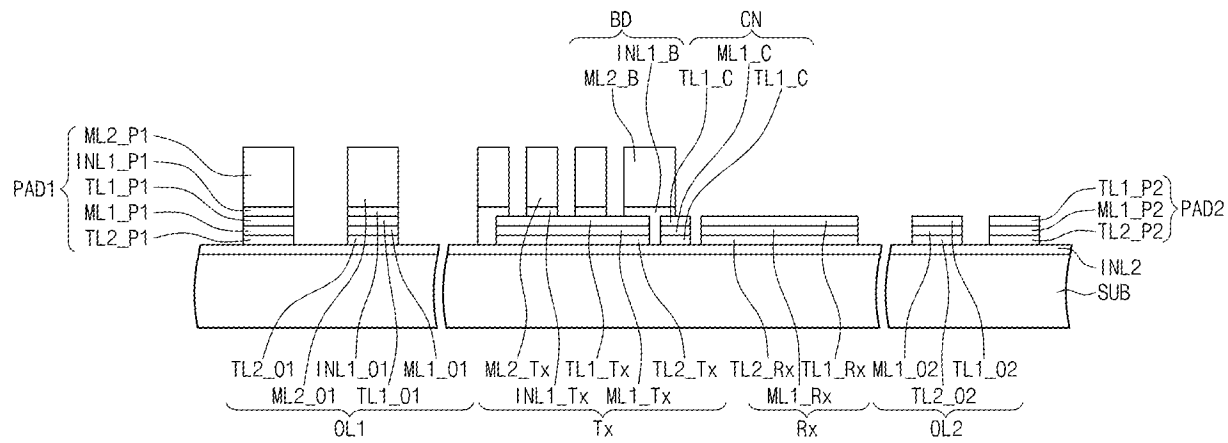
도 22a



도 240



도면



표시장치 및 그 제조방법

DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(51) Int. CL H01L 27/32(2006.01.01)

(52) CPC

(21) Application No.(Date) 1020140136858 (2014.10.10)

(71) Applicant Samsung Display Co., Ltd.

(11) Registration No.(Date)

(65) Unex. Pub. No.(Date) 1020160043211 (2016.04.21)

(11) Publication No.(Date)

(86) Int'l Application No.(Date)

(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)

(30) Priority info.

(Country / No. / Date)

Legal Status Unexamined

Examination Status

Trial Info

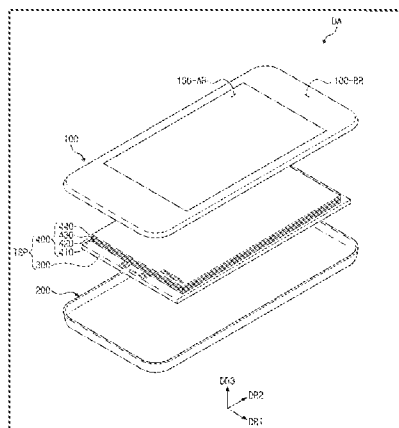
Kind/Right of Org. Application New Application /

Right of Org. Application No.(Date)

Related Application No.

Request for an examination(Date) N

Number of examination claims 20



Abstract A display device with improved reliability according to the present invention includes a display part which displays an image, and a touch part arranged on the display part. The touch part includes a first conductive layer arranged on the display part, an inorganic layer arranged on the first conductive layer, an upper inorganic layer covering a lower inorganic layer, and a second conductive layer arranged on the upper inorganic layer. The upper inorganic layer and the upper lower inorganic layer include practically the same material. The hydrogen atom percent of the upper inorganic layer is lower than that of the lower inorganic layer. COPYRIGHT KIPO 2016



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0043211
(43) 공개일자 2016년04월21일

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

(21) 출원번호 10-2014-0136858

(22) 출원일자 2014년10월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

이상욱

경기도 용인시 기흥구 농서로 84 마로니에동 105호

김창욱

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 414동 1303호(신갈동, 녹원마을새천년그린빌)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

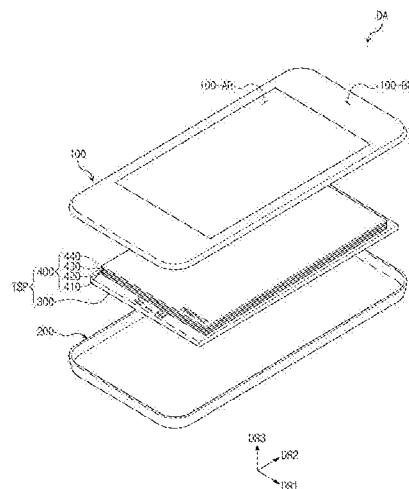
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 표시장치는 영상을 표시하는 표시부, 표시부 상에 배치된 터치부를 포함하고, 터치부는 표시부 상에 배치된 제1 도전층, 제1 도전층 상에 배치된 하부 무기층, 하부 무기층을 커버하는 상부 무기층, 및 상부 무기층 상에 배치된 제2 도전층을 포함한다. 상부 무기층과 상기 하부 무기층은 실질적으로 동일한 물질을 포함하고, 상부 무기층의 수소 원자 퍼센트는 하부 무기층의 수소 원자 퍼센트보다 작다.

도면도 - 도2



(72) 발명자

양성훈

서울 성동구 상원길 63, 101동 2001호 (성수동1가,
쌍용아파트)

임준모

서울 노원구 공릉로63길 14, 101동 103호 (하계동,
하계동청구빌라)

형 세 식

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 표시부; 및
상기 표시부 상에 배치된 터치부를 포함하고,
상기 터치부는,
상기 표시부 상에 배치된 제1 도전층;
상기 제1 도전층 상에 배치된 하부 무기층;
상기 하부 무기층을 커버하는 상부 무기층; 및
상기 상부 무기층 상에 배치된 제2 도전층을 포함하고,
상기 상부 무기층과 상기 하부 무기층은 실질적으로 동일한 물질을 포함하고,
상기 상부 무기층의 수소 원자 퍼센트는 상기 하부 무기층의 수소 원자 퍼센트보다 작은 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 상부 무기층의 상기 수소 원자 퍼센트는 0 초과 20 이하 범위인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 상부 무기층은 실리콘 나이트라이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,
상기 제2 도전층은 구리를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,
상기 하부 무기층의 항복 전압은 약 5 MV/cm 이상인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 하부 무기층은 상기 상부 무기층의 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,
상기 표시부는,
베이스 기판;
상기 베이스 기판 상에 배치된 유기발광소자; 및
상기 베이스 기판 상에 배치되어 상기 유기발광소자를 커버하고, 무기물을 포함하는 박막 봉지층을 포함하고,

제11항에 있어서,

청구항 12

상기 제2가스는 질산, 질소, 및 수소를 포함하는 표시장치 제조방법,

상기 제1가스는 질산, 질소, 암모니아, 및 수소를 포함하고,

상기 하부 전연층 상에 제2가스를 제공하여 상부 전연층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1도전층 상에 제1가스를 제공하여 하부 전연층을 형성하는 단계; 및

상기 전연층을 형성하는 단계는,

상기 전연층 상에 제2도전층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1전극층 상에 절리관 나이트라이드를 포함하는 전연층을 형성하는 단계; 및

상기 표시패널 상에 제1전극층을 형성하는 단계;

표시패널을 제공하는 단계;

청구항 11

로 하는 표시장치,

을 통해 상기 제2감지부들 중 인접한 2개의 제2감지부들을 연결하는 브릿지 전극들을 포함하는 것을 특징으

상기 상부 무기층 및 상기 하부 무기층 상에 배치되고, 상기 상부 무기층 및 상기 하부 무기층에 정의된 관통홀

상기 제2도전층은,

감지부들 및 상기 연결부들과 절연된 제2감지부들을 포함하고,

상기 바닥 물질을 상에 배치되고, 상기 제1방향과 교차하는 제2방향으로 서로 이격되어 배열되고, 상기 제1

1감지부들을 연결하는 연결부들; 및

상기 바닥 물질을 상에 배치되고, 각각이 상기 제1방향으로 연장되고, 상기 제1감지부들 중 인접한 2개의 제

상기 바닥 물질을 상에 배치되고, 각각이 제1방향으로 서로 이격되어 배열된 제1감지부들;

상기 제1도전층은,

제7항에 있어서,

청구항 10

이에 배치되어 인접한 2개의 제2감지부들을 연결하는 제2연결부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치,

상기 제2터치 전극들 각각은 상기 제2방향으로 서로 이격되어 배열된 제2감지부들 및 상기 제2감지부들 사

이에 배치되어 인접한 2개의 제1감지부들을 연결하는 제1연결부들을 포함하고,

상기 제1터치 전극들 각각은 상기 제1방향으로 서로 이격되어 배열된 제1감지부들 및 상기 제1감지부들 사

제8항에 있어서,

청구항 9

기 제1터치 전극들과 절연된 제2터치 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치,

상기 제2도전층은 각각이 상기 제1터치 전극들과 교차하고, 상기 상부 무기층 및 상기 하부 무기층에 의해 상

향으로 배열된 제1터치 전극들을 포함하고,

상기 제1도전층은 상기 바닥 물질을 상에 배치되고 제1방향으로 연장되고, 상기 제1방향과 교차하는 제2방

제7항에 있어서,

청구항 8

상기 제1도전층은 상기 바닥 물질을 상에 직접 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

상기 제2 가스는 실질적으로 상기 제1 가스로부터 상기 암모니아를 제거한 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 하부 절연층의 수소 원자 퍼센트는 20을 초과하는 범위이고,

상기 상부 절연층의 수소 원자 퍼센트는 0 초과 20 이하의 범위인 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 절연층을 형성하는 단계는 85도 이하의 온도에서 진행되는 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제1 가스의 수소 함량은 상기 제1 가스의 질소 함량의 3배 이상인 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제2 가스의 질량 함량은 상기 제1 가스의 질량 함량보다 적은 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 표시패널은,

베이스 기판;

상기 베이스 기판 상에 배치된 유기발광소자; 및

상기 유기발광소자를 커버하는 막막 봉지층을 포함하고,

상기 제1 도전층을 형성하는 단계는 상기 막막 봉지층 상에 상기 제1 도전층을 직접 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제2 도전층을 형성하는 단계는, 식각 용액을 제공하는 습식 식각 공정을 이용하고,

상기 식각 용액에 대한 상기 상부 절연층의 식각 속도는 3Å/s 이하인 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 도전층을 형성하는 단계는,

상기 막막 봉지층 상에 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열된 제1 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고,

상기 제2 도전층을 형성하는 단계는,

상기 상부 절연층 상에 상기 제1 전극들과 절연 교차하는 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

- [00012] 상기 제1 도전층은 상기 박막 용지층 상에 배치되고 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 상에 적층 배치될 수 있다.
- [00011] 상기 표시부는, 배이스 기판, 상기 배이스 기판 상에 배치된 유기발광소자, 및 상기 배이스 기판 상에 배치되어 상기 유기발광소자를 커버하고, 무기물을 포함하는 박막 용지층을 포함하고, 상기 제1 도전층은 상기 박막 용지층 상에 적층 배치될 수 있다.
- [00010] 상기 하부 무기층은 상기 상부 무기층의 두께보다 클 수 있다.
- [00009] 상기 하부 무기층의 항복 전압은 약 5 MV/cm 이상일 수 있다.
- [00008] 상기 상부 무기층은 실리콘 나이트라이드를 포함할 수 있고, 상기 제2 도전층은 구리를 포함할 수 있다.
- [00007] 상기 상부 무기층의 상기 수소 원자 퍼센트는 0 초과 20 이하 범위일 수 있다.
- [00006] 상기 하부 무기층은 선택적으로 동일한 물질을 포함하고, 상기 상부 무기층의 수소 원자 퍼센트는 상기 하부 무기층을 커버하는 상부 무기층, 및 상기 상부 무기층 상에 배치된 제2 도전층을 포함하고, 상기 상부 무기층과 상기 터지부는, 상기 표시부 상에 배치된 제1 도전층, 상기 제1 도전층 상에 배치된 하부 무기층, 상기 하부 무기층에 따른 표시장치는 영상을 표시하는 표시부 및 상기 표시부 상에 배치된 터지부를 포함한다. 이때, 상
- 특정의 해결 수단**
- [00005] 또한, 본 발명은 작은 환경에서도 절연층의 손상이 방지된 표시장치 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [00004] 따라서, 본 발명은 표시부 상에 적층 배치된 터지부를 포함하면서도, 제조 공정 및 사용과정에서의 내구성이 증가되고 전기적 특성이 향상된 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- 해결하려는 과제**
- 발명의 내용**
- [00003] 상기 표시부와 터지부는 각각 별도의 독립된 패들에 배치되어 절할될 수 있다. 또는, 상기 터지부는 상기 표시부 상에 적층 배치되어 제공될 수도 있다. 이때, 상기 터지부를 형성하는 공정은 상기 표시부의 손상을 방지할 수 있는 환경에서 진행된다.
- [00002] 최근 표시장치는 표시부와 터지부를 포함한 형태로 제공된다. 터지부는 단지 이벤트가 발생한 지역의 좌표정보를 획득하여 정보를 입력한다. 표시부는 상기 터지부로부터 입력된 정보에 대응하는 영상을 표시한다.
- [00001] 본 발명은 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 신뢰성이 향상된 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- 기술 분야**
- 발명의 배경**
- 상기 상부 절연층 상에 배치되어 상기 하부 절연층 및 상기 상부 절연층에 형성된 관통홀을 통해 상기 제2 전극을 연결하는 연결 전극들을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.
- 상기 제2 도전층을 형성하는 단계는,
- 상기 제1 전극들 사이에 배치되고, 상기 제2 방향으로 서로 이격된 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고,
- 상기 박막 용지층 상에 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열된 제1 전극들 및 상기 제1 도전층을 형성하는 단계는,
- 제18 항에 있어서,

[0026]	상기 상부층은 낮은 원자 퍼센트의 수소를 포함함으로써, 석각 용액에 대해 반응성이 낮아져 낮은 석각 속도를 이룰 때, 상기 절연층은 하부층, 및 하부층보다 낮은 수소 원자 퍼센트를 가진 상부층을 포함한다.
[0025]	본 발명에 따른 표시장치 및 본 발명의 제조방법에 의해 형성된 표시장치는 표시부 및 표시부 상에 배치된 터치 부를 포함한다. 상기 터치부는 순차적으로 적층된 제1 도전층 및 제2 도전층을 포함하고, 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층 사이에 배치되어 절리온 나이트라이드를 포함하고 두 개의 층으로 구성된 절연층을 포함한다.
[0024]	상기 제1 도전층을 형성하는 단계는, 상기 박막 물질을 상에 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배향된 제1 전극들 및 상기 제1 전극들 사이에 배치되고, 상기 제2 방향으로 서로 이격된 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고, 상기 제2 도전층을 형성하는 단계는, 상기 상부 절연층 상에 제1 전극들과 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고, 상기 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
[0023]	상기 제1 도전층을 형성하는 단계는, 상기 박막 물질을 상에 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배향된 제1 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고, 상기 제2 도전층을 형성하는 단계는, 상기 상부 절연층 상에 상기 제1 전극들과 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
[0022]	상기 제2 도전층을 형성하는 단계는, 석각 용액을 제공하는 습식 석각 공정을 이용하고, 상기 석각 용액에 대한 형성할 수 있다.
[0021]	상기 표시패널은, 배이스 기판, 상기 배이스 기판 상에 배치된 유기발광소자, 및 상기 유기발광소자를 커버하는 상부 절연층을 포함하고, 상기 제1 도전층을 형성하는 단계는 상기 박막 물질을 상에 상기 제1 도전층을 직접 형성할 수 있다.
[0020]	상기 제2 가스의 질량 흐름은 상기 제1 가스의 질량 흐름보다 적을 수 있다.
[0019]	상기 제1 가스의 수소 함량은 상기 제1 가스의 질소 함량의 3배 이상일 수 있다.
[0018]	상기 절연층을 형성하는 단계는 85도 이하의 온도에서 진행될 수 있다.
[0017]	상기 하부 절연층의 수소 원자 퍼센트는 20을 초과하는 범위이고, 상기 상부 절연층의 수소 원자 퍼센트는 0 초 과 20 이하의 범위일 수 있다.
[0016]	상기 제2 가스는 실질적으로 상기 제1 가스로부터 상기 암모니아를 제거한 것일 수 있다.
[0015]	본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치 제조방법은 표시패널을 제공하는 단계, 상기 표시패널 상에 제1 전극층을 형성하는 단계, 상기 제1 전극층 상에 절리온 나이트라이드를 포함하는 절연층을 형성하는 단계, 및 상기 절연 층 상에 제2 도전층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 절연층을 형성하는 단계는, 상기 제1 도전층 상에 제1 가스를 제공하여 하부 절연층을 형성하는 단계, 및 상기 하부 절연층 상에 제2 가스를 제공하여 상부 절연층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 가스는 질산, 암모니아, 및 수소를 포함하고, 상기 제2 가스는 질산, 질소, 및 수소를 포함한다.
[0014]	상기 제1 도전층은, 상기 박막 물질을 상에 배치되고, 각각이 상기 제1 방향으로 연장되고, 각각이 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배향된 제1 전극들 및 상기 제1 전극들 상에 제2 방향으로 배향된 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고, 상기 제2 도전층은, 상기 상부 절연층 상에 제1 전극들과 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함하고, 상기 제2 전극들을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
[0013]	상기 제1 터치 전극들 각각은 상기 제1 방향으로 서로 이격되어 배향된 제1 전극부와 및 상기 제1 전극부를 사 이에 배치되어 인접한 2 개의 제1 전극부들을 연결하는 제1 연결부들을 포함하고, 상기 제2 터치 전극들 각각은 상기 제2 방향으로 서로 이격되어 배향된 제2 전극부와 및 상기 제2 전극부를 사 이에 배치되어 인접한 2 개의 제2 전극부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고, 상기 제2 전극부들을 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034]	상기 표시영역(AR)은 영상(IM)이 표시되는 영역이다. 사용자는 상기 표시영역(AR)에 표시된 영상(IM)으로부터
[0033]	영역(AR)과 비표시영역(BR)으로 구분될 수 있다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 결합 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 표시장치의 분해 사시
[0032]	이하, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 본 발명의 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또
[0031]	다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 본 발명의 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또
[0030]	다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 본 발명의 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또
[0029]	다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 본 발명의 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또
[0028]	다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 본 발명의 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또
[0027]	다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 본 발명의 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또

정보를 획득한다.

- [0035] 상기 비표시영역(BR)은 상기 표시영역(AR)의 가장자리를 에워싼다. 상기 비표시영역(BR)은 상기 표시영역(AR)을 정의한다. 상기 비표시영역(BR)은 영상이 표시되지 않는 영역이다. 도시되지 않았으나, 상기 비표시영역(BR)에는 물리적 버튼이나, 입력 포트와 같은 외부 입력장치가 더 배치될 수 있다.
- [0036] 상기 표시장치(DA)는 상부 보호부재(100), 하부 보호부재(200), 및 터치스크린패널(TSP)을 포함한다. 상기 상부 보호부재(100)와 상기 하부 보호부재(200)는 상기 표시장치(DA)의 외형을 정의한다.
- [0037] 상기 상부 보호부재(100)와 상기 하부 보호부재(200)는 서로 결합되어 상기 터치스크린패널(TSP)을 보호한다. 상기 상부 보호부재(100)와 상기 하부 보호부재(200)는 플라스틱 기판, 금속 기판, 유리 기판, 또는 펠름일 수 있다.
- [0038] 상기 상부 보호부재(100)는 상기 터치스크린패널(TSP)을 커버한다. 상기 상부 보호부재(100)는 상기 평면상에서 투과영역(100-AR)과 비투과영역(100-BR)으로 구분된다.
- [0039] 상기 투과영역(100-AR)은 상기 표시영역(AR)과 중첩한다. 상기 투과영역(100-AR)은 상기 영상이 외부에서 시인 되도록 광을 투과시킨다. 사용자는 상기 투과영역(100-AR)을 통해 상기 영상(IM)을 시인한다.
- [0040] 상기 투과영역(100-AR)은 개구부로 정의될 수 있다. 또는, 상기 투과영역(100-AR)은 광이 투과되는 투명한 재료로 구성될 수 있다. 상기 투과영역(100-AR)은 상기 영상을 투과시키면서도 표시장치(DA)의 내부를 보호할 수 있다.
- [0041] 상기 비투과영역(100-BR)은 상기 투과영역(100-AR)을 에워싼다. 상기 비투과영역(100-BR)은 프레임 형상일 수 있다. 상기 비투과영역(100-BR)은 상기 터치스크린패널(TSP)에서 제공되는 광을 차단한다. 상기 비투과영역(100-BR)은 상기 비표시영역(BR)으로의 빛샘 현상을 방지할 수 있다.
- [0042] 상기 하부 보호부재(200)는 상기 상부 보호부재(100)와 평행한 평면 및 상기 평면으로부터 상측 방향(DR3, 이하 제3 방향)으로 절곡된 측벽을 포함한다. 상기 측벽은 상기 평면을 구성하는 모서리들로부터 각각 절곡되어 상기 평면의 가장자리를 에워싼다.
- [0043] 상기 평면과 상기 측벽은 소정의 내부 공간을 정의한다. 상기 하부 보호부재(200)는 상기 내부 공간에 상기 터치스크린패널(TSP)을 수용한다. 상기 측벽은 상기 상부 보호부재(100)의 모서리들과 결합될 수 있다.
- [0044] 상기 터치스크린패널(TSP)은 표시부(300) 및 터치부(400)를 포함한다. 상기 표시부(300)와 상기 터치부(400)는 상기 제3 방향(DR3)으로 순차적으로 적층된다.
- [0045] 상기 표시부(300)는 상기 영상(IM)을 생성하여 상기 영상(IM)을 표시한다. 상기 표시부(300)는 전원을 공급받아 상기 영상을 표시하는 표시패널(Display panel)일 수 있다. 상기 표시부(300)는 특별히 한정되는 것은 아니며, 다양한 실시예들을 포함할 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 상기 표시부(300)는 (liquid crystal display panel), 유기발광 표시패널(organic light emitting display panel), 전기영동 표시패널(electrophoretic display panel), 및 일렉트로젠틱 표시패널(electrowetting display panel) 등이 채용될 수 있다. 다만, 본 실시예에서는 상기 유기발광 표시패널을 예시적으로 설명한다.
- [0047] 상기 표시부(300)가 상기 유기발광 표시패널인 경우, 상기 표시부(300)는 별도의 광원이 제공되지 않아도 자체적으로 발광할 수 있다. 이에 따라, 상기 표시장치(DA)는 슬림화 및 경량화에 용이하다. 상기 표시장치(DA)는 상기 표시부(300)를 포함함으로써, 이동 및 소지가 용이한 모바일(mobile) 장치, 포터블(portable) 장치, 또는 플렉서블(flexible) 장치로 활용될 수 있다.
- [0048] 상기 터치부(400)는 외부 터치 정보를 감지하여 상기 표시장치(DA)에 입력 신호로 제공한다. 상기 외부 터치 정보는 상기 상부 보호부재(100)에 입력된 사용자의 터치일 수 있다. 상기 터치부(400)는 상기 표시부(300) 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0049] 상기 터치부(400)는 제1 도전층(410), 절연층(420), 제2 도전층(430), 및 상부층(440)을 포함할 수 있다. 상기 제1 도전층(410), 상기 절연층(420), 상기 제2 도전층(430), 및 상기 상부층(440)은 상기 제3 방향(DR3)으로 순차적으로 적층된다.
- [0050] 상기 제1 도전층(410)은 도전성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 도전층(410)은 금속, 도전성 산화

물, 금속 산화물, 도전성 폴리머, 및 이들의 혼합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0051] 상기 제2 도전층(430)은 상기 제1 도전층(410)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 한편, 본 실시예에서, 상기 제2 도전층(430)은 구리를 포함할 수 있다.
- [0052] 상세히 도시되지는 않았으나, 상기 제1 도전층(410) 및 상기 제2 도전층(420) 각각은 복수의 도전성 패턴을 포함할 수 있다. 상기 제1 도전층(410)의 도전성 패턴들은 상기 제2 도전층(420)의 도전성 패턴들과 각각 절연 교차할 수 있다. 상기 도전성 패턴들은 다양한 형상을 가질 수 있고 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0053] 상기 절연층(420)은 상기 제1 도전층(410)과 상기 제2 도전층(430)을 절연시킨다. 상기 절연층(420)은 무기물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 무기물은 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥사이드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 상기 절연층(420)은 실리콘 나이트라이드를 포함한다.
- [0054] 한편, 본 실시예에서, 상기 무기물은 다양한 비율로 결합된 수소 원자들을 포함하는 무기분자들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 실리콘 나이트라이드는 실리콘 원자와 질소 원자를 필수 구성으로 포함하면서, 수소 원자를 더 포함하는 무기 분자들일 수 있다. 상기 실리콘 원자에 결합된 상기 수소 원자의 비율은 다양할 수 있다.
- [0055] 상기 절연층(420)은 다층 구조를 가질 수 있다. 본 실시예에서, 상기 절연층(420)은 적어도 두 개의 층으로 구성되는 적층 구조를 가질 수 있다. 상기 두 개의 층들은 실질적으로 동일한 무기물을 포함할 수 있다. 이에 관한 상세한 설명은 후술한다.
- [0056] 상기 상부층(440)은 플라스틱 기판, 유리기판, 또는 필름으로 구성될 수 있다. 또한, 상기 상부층(440)은 편광판과 같은 광학 필름일 수 있다. 한편, 이는 예시적으로 기재한 것이고, 본 발명의 일 실시예에서, 상기 상부층(440)은 생략될 수 있다.
- [0057] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부를 간단히 도시한 평면도이다. 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 단면도이다. 도 3a 및 도 3b를 참조하여, 상기 표시부(300)를 상세히 살펴본다. 한편, 도 1 및 도 2에서 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.
- [0058] 도 3a에 도시된 것과 같이, 상기 표시부(300)는 상기 제1 방향(DR1) 및 상기 제2 방향(DR2)이 정의하는 평면상에서 화소영역(300-AR) 및 주변영역(300-BR)으로 구분될 수 있다.
- [0059] 상기 화소영역(300-AR)은 상기 영상이 생성되어 표시되는 영역이다. 상기 화소영역(300-AR)은 상기 표시영역(AR)과 중첩한다. 상기 주변영역(300-BR)은 상기 화소영역(300-AR)을 에워싼다.
- [0060] 상기 표시부(300)는 복수의 신호 라인(SGL), 게이트 구동 회로부(GDC), 및 복수의 화소(PX)를 포함한다. 상기 신호 라인들(SGL)은 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 데이터 라인(DL)을 포함한다.
- [0061] 상기 게이트 라인들(GL)은 상기 제1 방향(DR1)으로 연장되고, 상기 제2 방향으로 배열된다. 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 게이트 라인들(GL)과 절연 교차한다. 상기 게이트 라인들(GL)과 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 화소영역(300-AR) 및 상기 주변영역(300-BR)에 배치된다.
- [0062] 상기 게이트 구동 회로부(GDC)는 상기 주변영역(300-BR)에 배치된다. 상기 게이트 구동 회로부(GDC)는 상기 게이트 라인들(GL)에 연결된다. 상기 게이트 구동 회로부(GDC)는 상기 게이트 라인들(GL)에 순차적으로 스캔 신호를 제공한다.
- [0063] 상기 게이트 구동 회로부(GDC)는 칩 온 글래스(Chip on glass: COG) 또는 칩 온 필름(Chip on film: COF) 방식으로 상기 표시부(300)에 실장될 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 게이트 구동 회로부(GDC)는 별도로 구비되어 상기 표시부(300)에 결합될 수 있다. 상기 게이트 구동 회로부(GDC)는 다양한 방식으로 제공될 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0064] 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 화소영역(300-AR)에 배치되고, 상기 주변영역(300-BR)으로 연장된다. 상기 데이터 라인들(DL)의 일단들에는 데이터 패드들(DL-P)이 정의되어 상기 주변영역(300-BR)에 배치된다. 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 데이터 패드들(DL-P)을 통해 데이터 신호를 수신한다.
- [0065] 상기 표시부(300)는 메인 회로부(FPC-300)와 연결될 수 있다. 본 실시예에서, 상기 메인 회로부(FPC-300)는 절선으로 도시되었다.
- [0066] 상기 메인 회로부(FPC-300)는 미도시된 데이터 구동 회로부를 포함할 수 있다. 상기 메인 회로부(FPC-300)는 상

기 데이터 패드들(DL-P)과 연결되어 상기 데이터 라인들(DL)에 상기 데이터 신호를 출력한다.

- [0067] 또한, 상기 메인 회로부(FPC-300)는 게이트 패드(GL-P)와 연결된다. 상기 게이트 패드(GL-P)는 상기 데이터 패드들(DL-P)과 연결하여 상기 표시부(300)에 배치될 수 있다.
- [0068] 상기 게이트 패드(GL-P)는 상기 게이트 구동 회로부(GDC)와 연결된다. 상기 메인 회로부(FPC-300)는 상기 게이트 패드(GL-P)를 통해 상기 게이트 구동 회로부(GDC)에 제어 신호를 제공할 수 있다.
- [0069] 상기 화소들(PX)은 상기 화소영역(300-AR)에 배치된다. 상기 화소들(PX) 각각은 상기 게이트 라인들(GL) 중 대응하는 게이트 라인 및 상기 데이터 라인들(DL) 중 대응하는 데이터 라인에 연결된다.
- [0070] 상기 화소들(PX)은 상기 게이트 라인들(GL)에 흐르는 스캔 신호에 의해 구동되고, 상기 데이터 라인들(DL)에 흐르는 데이터 신호에 대응하는 영상을 생성한다. 상기 화소들(PX)에 대해 도 3b를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0071] 도 3b에는 하나의 화소(PX)를 중심으로 상기 표시부(300)의 단면도를 도시하였다. 상기 표시부(300)는 순차적으로 적층된 베이스 기판(310), 소자층(320), 표시층(330), 및 박막 봉지층(340)을 포함한다. 상기 화소(PX)는 박막 트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(OLED)를 포함한다.
- [0072] 상기 베이스 기판(310)은 유리 기판, 플라스틱 기판, 또는 필름일 수 있다. 상기 소자층(320)은 상기 베이스 기판(310) 상에 배치된다. 상기 소자층(320)은 상기 박막 트랜지스터(TFT), 제1 절연층(IL1), 및 제2 절연층(IL2)을 포함한다.
- [0073] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 제어 전극(CE), 반도체층(AL), 입력 전극(IE), 및 출력 전극(OE)을 포함한다. 상기 제어 전극(CE)은 상기 베이스 기판(310) 상에 배치된다. 도시되지 않았으나, 상기 제어 전극(CE)은 상기 화소(PX)에 대응되는 게이트 라인으로부터 분기될 수 있다.
- [0074] 상기 제1 절연층(IL1)은 상기 제어 전극(CE) 상에 배치된다. 상기 제1 절연층(IL1)은 상기 제어 전극(CE) 및 미도시된 게이트 라인을 커버한다. 상기 제1 절연층(IL1)은 무기물 및 유기물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 절연층(IL1)은 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0075] 상기 반도체층(AL)은 상기 제1 절연층(IL1) 상에 배치된다. 상기 반도체층(AL)은 상기 제어 전극(CE)과 중첩한다. 상기 반도체층(AL)은 아몰포스 실리콘, 폴리 실리콘, 또는 금속 산화물 반도체를 포함할 수 있다.
- [0076] 상기 입력 전극(IE) 및 상기 출력 전극(OE)은 상기 제1 절연층(IL1) 상에 서로 이격되어 배치된다. 도시되지 않았으나, 상기 데이터 라인들(DL)은 상기 제1 절연층(IL1) 상에 배치된다. 상기 입력 전극(IE)은 상기 화소(PX)에 대응되는 데이터 라인으로부터 분기될 수 있다.
- [0077] 상기 입력 전극(IE) 및 상기 출력 전극(OE)은 각각 부분적으로 상기 반도체층(AL)에 중첩한다. 상기 반도체층(AL)은 상기 입력 전극(IE) 및 상기 출력 전극(OE)에 각각 중첩되는 영역에 미도시된 오믹 콘택층을 더 포함할 수 있다.
- [0078] 상기 입력 전극(IE) 및 상기 출력 전극(OE)은 서로 이격되어 배치된다. 도시되지 않았으나, 상기 입력 전극(IE) 및 상기 출력 전극(OE)은 상기 이격된 거리에 대응되는 상기 반도체층(AL)의 일부를 노출시킨다.
- [0079] 상기 제2 절연층(IL2)은 상기 제1 절연층(IL1) 상에 배치되어 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 커버한다. 상기 제2 절연층(IL2)은 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 다른 구성들을 전기적으로 절연시킨다.
- [0080] 상기 제2 절연층(IL2)은 무기물 및 유기물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제2 절연층(IL2)은 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0081] 한편, 도 3b에는 바텀 게이트 구조의 박막 트랜지스터(TFT)를 예시적으로 도시하였으나, 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 구조는 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 탑 게이트 구조, 듀얼 게이트 구조 또는 플레너 구조를 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0082] 상기 표시층(330)은 상기 소자층(320) 상에 배치된다. 상기 표시층(330)은 유기발광소자(OLED)와 화소 정의막(PDL)을 포함한다. 상기 유기발광소자(OLED)는 제1 전극(ED1), 유기층(EL), 및 제2 전극(ED2)을 포함한다.
- [0083] 상기 제1 전극(ED1)은 상기 제2 절연층(IL2) 상에 배치된다. 상기 제1 전극(ED1)은 상기 제2 절연층(IL2)을 관통하는 관통홀(TH)을 통해 상기 출력 전극(OE)에 연결된다.
- [0084] 상기 제1 전극(ED1)은 투과형 전극, 반투과형 전극, 또는 반사형 전극일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극

(ED1)이 투과형 전극인 경우, 상기 제1 전극(ED1)은 인듐주석산화물(Indium tin oxide, ITO), 인듐아연산화물(Indium zinc oxide, IZO), 또는 인듐주석아연산화물(Indium tin zinc oxide, ITZO)과 같은 투명한 금속 산화물로 구성될 수 있다.

[0085] 또는, 상기 제1 전극(ED1)이 반투과형 전극이거나 반사형 전극인 경우, 상기 제1 전극(ED1)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0086] 상기 제1 전극(ED1)은 단일층 또는 복수의 층을 갖는 다층 구조일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극(ED1)은 인듐주석산화물(ITO), 은(Ag) 또는 금속 혼합물로 구성된 단일층 구조, 인듐주석산화물/마그네슘(ITO/Mg)의 2층 구조, 인듐주석산화물/마그네슘플루오르(ITO/MgF)의 2층 구조, 또는 인듐주석산화물/은/인듐주석산화물(ITO/Ag/ITO)의 3층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0087] 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제2 절연층(IL2) 상에 배치된다. 상기 화소 정의막(PDL)은 유기물 및 무기물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(ED1)의 적어도 일부를 노출시킨다.

[0088] 상기 유기층(EL)은 상기 제1 전극(ED1) 상에 배치된다. 상기 유기층(EL)은 상기 제1 전극(ED1)의 상기 화소 정의막(PDL)에 의해 노출된 부분을 커버한다. 상기 유기층(EL)은 전기적 신호가 인가되면 광을 생성하는 발광층을 포함한다.

[0089] 상기 발광층은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 형광물질 또는 인광물질을 포함할 수 있다.

[0090] 상기 유기층(EL)은 단일층 또는 복수의 층을 갖는 다층 구조일 수 있다. 상기 유기층(EL)이 다층 구조를 갖는 경우, 상기 유기발광소자(OLED)의 광효율이 향상될 수 있다.

[0091] 상기 제2 전극(ED2)은 상기 유기층(EL) 및 상기 화소 정의막(PDL) 상에 배치된다. 상기 제2 전극(ED2)은 상기 표시부(300)의 전면에 배치될 수 있다.

[0092] 상기 제2 전극(ED2)은 투과형 전극, 반투과형 전극, 또는 반사형 전극일 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 전극(ED2)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 리튬플루오르/칼슘(LiF/Ca), 리튬플루오르/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 이들의 화합물이나 혼합물을 포함할 수 있다.

[0093] 또는, 상기 제2 전극(ED2)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 또는 이들의 혼합물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO), 아연산화물(ZnO), 인듐주석아연산화물(ITZO) 등의 투명 전도성 산화물(Transparent conductive oxide, TCO)을 포함할 수 있다.

[0094] 상기 제1 전극(ED1) 및 상기 제2 전극(ED2)은 상기 유기발광소자(OLED)의 발광 타입에 따라 다른 재료로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 유기발광소자(OLED)가 전면 발광형일 경우, 상기 제1 전극(ED1)은 반사형 전극이고, 상기 제2 전극(ED2)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극일 수 있다. 또는, 예를 들어, 상기 유기발광소자(OLED)가 배면 발광형일 경우, 상기 제1 전극(ED1)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극이고, 상기 제2 전극(ED2)은 반사형 전극일 수 있다.

[0095] 상기 박막 봉지층(thin film encapsulation layer: TFE, 340)은 상기 표시층(330) 상에 배치된다. 상기 박막 봉지층(340)은 상기 유기발광소자(OLED)를 봉지(encapsulation)한다. 상기 박막 봉지층(340)은 수분 및 산소로부터 상기 유기발광소자(OLED)를 보호한다.

[0096] 상기 박막 봉지층(340)은 투명한 절연성 물질로 구성될 수 있다. 상기 박막 봉지층(340)은 유기물 및 무기물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 도시되지 않았으나, 상기 박막 봉지층(340)은 편광층을 더 포함할 수 있다.

[0097] 상기 박막 봉지층(340)은 단층 또는 다층 구조일 수 있다. 상기 박막 봉지층(340)이 다층 구조일 때, 각 층들의 두께는 약 1 내지 50nm 이하일 수 있다. 상기 표시부(300)는 상기 박막 봉지층(340)에 의해 봉지(encapsulation)됨으로써, 표시장치의 수명화에 기여할 수 있다.

- [0098] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치부의 일부 평면도이다. 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치부의 일부 평면도이다. 도 4c는 도 4b의 'I-I'를 따라 자른 단면도이다.
- [0099] 이하, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여, 상기 터치부(400)를 상세히 살펴본다. 한편, 도 1 내지 도 3b에 도시된 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다. 한편, 도 4a 내지 도 4c에서는 상기 상부층(440: 도 2 참조)은 생략하여 도시하였다.
- [0100] 도 4a에 도시된 것과 같이, 상기 터치부(400)는 상기 표시부(300) 상에 직접 배치된다. 구체적으로, 상기 제1 도전층(410)은 상기 막막 봉지층(340) 상에 배치된다.
- [0101] 상기 제1 도전층(410)은 복수의 도전 패턴을 포함한다. 상기 도전 패턴들은 상기 제2 방향(DR2)으로 연장되고, 상기 제1 방향(DR1)으로 배열된 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d)을 포함한다.
- [0102] 상기 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d) 각각은 제1 감지부들(TP1) 및 제1 연결부들(CP1)을 포함한다. 상기 제1 감지부들(TP1)은 상기 제2 방향(DR2)으로 서로 이격되어 배열된다. 상기 제1 연결부들(CP1)은 상기 제1 감지부들(TP1) 사이에 배치되어 인접한 2 개의 감지부들을 연결한다.
- [0103] 상기 제1 도전층(410)은 외곽 배선들(WP1)을 더 포함할 수 있다. 상기 외곽 배선들(WP1)의 일단들은 상기 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d) 각각에 대응되어 연결된다.
- [0104] 상기 외곽 배선들(WP1)의 타단들에는 하부 패드들(PDD)이 각각 정의된다. 상기 하부 패드들(PDD)은 후술할 제1 패드들(PD1)과 연결될 수 있다.
- [0105] 도 4b에 도시된 것과 같이, 상기 제1 도전층(410) 상에 상기 절연층(420)이 배치된다. 상기 절연층(420)은 상기 제1 도전층(410)을 커버한다. 상기 제2 도전층(430)은 상기 절연층(420) 상에 배치된다. 상기 절연층(420)은 상기 제1 도전층(410)과 상기 제2 도전층(430)을 절연시킨다.
- [0106] 상기 제2 도전층(430)은 복수의 도전 패턴을 포함한다. 상기 도전 패턴들은 상기 제1 방향(DR1)으로 연장되고, 상기 제2 방향(DR2)으로 배열된 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c)을 포함한다.
- [0107] 상기 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c)은 상기 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d)과 유사한 구조를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c)은 제2 감지부들(TP2) 및 제2 연결부들(CP2)을 포함한다.
- [0108] 상기 제2 감지부들(TP2)은 상기 제1 방향(DR1)으로 서로 이격되어 배열된다. 평면상에서 상기 제2 감지부들(TP2)은 상기 제1 감지부들(TP1) 사이에 배치된다. 상기 제1 감지부들(TP1)과 상기 제2 감지부들(TP2)은 평면상에서 비중첩할 수 있다.
- [0109] 상기 제2 연결부들(CP2)은 상기 제2 감지부들(TP2) 사이에 배치되어 상기 제2 감지부들(TP2) 중 인접한 감지부들을 연결한다. 상기 제2 연결부들(CP2)은 상기 제1 연결부들(CP1)과 교차하도록 배치되어 상기 제1 연결부들(CP1)과 부분적으로 중첩한다.
- [0110] 상기 제2 도전층(430)은 외곽 배선들(WP2)을 더 포함할 수 있다. 상기 외곽 배선들(WP2)의 일단은 상기 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c)에 각각 연결된다. 상기 외곽 배선들(WP2)의 타단은 상기 패드영역(PA)까지 연장된다.
- [0111] 상기 패드영역(PA)에는 상기 제1 패드들(PD1) 및 제2 패드들(PD2)이 배치된다. 상기 제1 패드들(PD1)은 상술한 상기 제1 도전층(410)의 외곽 배선들(WP1)과 연결되고, 상기 제2 패드들(PD2)은 상기 제2 도전층(430)의 외곽 배선들(WP2)과 연결된다.
- [0112] 이때, 상기 절연층(420)에는 소정의 관통홀들(420-TH)이 정의될 수 있다. 상기 관통홀들(420-TH)은 상기 하부 패드들(PDD)에 중첩한다. 상기 제1 패드들(PD1)은 상기 관통홀들(420-TH)을 통해 상기 하부 패드들(PDD)과 전기적으로 연결된다.
- [0113] 상기 터치용 구동부는 상기 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d)과 상기 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c)에 감지신호를 제공한다. 상기 터치용 구동부는 예를 들어, 미도시된 신호 제공부 및 신호 처리부를 포함할 수 있다.
- [0114] 상기 신호 제공부는 상기 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d) 또는 상기 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c)에 순차적으로 감지신호를 제공하고, 상기 신호 처리부는 상기 감지 신호의 딜레이 값을 감지하여, 터치

좌표를 생성한다. 상기 터치용 구동부는 상기 절연층(420) 상에 직접 실장되거나, 별도의 터치용 회로 기판에 실장되어 제공될 수 있다.

- [0115] 도 4c에 도시된 것과 같이, 상기 절연층(420)은 제1 절연층(421) 및 제2 절연층(422)을 포함한다. 상기 제1 절연층(421, 이하 하부 절연층)은 상기 절연층(420)의 하부에 배치되고, 상기 제2 절연층(422, 이하 상부 절연층)은 상기 절연층(420)의 상부에 배치된다.
- [0116] 본 실시예에서, 상기 하부 절연층(421)은 상기 절연층(420)의 전기적 내구성과 연관되고, 상기 상부 절연층(421)은 상기 절연층(420)의 물리적 내구성과 연관될 수 있다. 구체적으로, 상기 하부 절연층(421)은 상기 절연층(420)의 항복 전압(breakdown voltage)을 향상시키고, 상기 상부 절연층(422)은 상기 절연층(420)의 식각 속도(etching rate)를 감소시켜 식각 용액에 대한 상기 절연층(420)의 저항성을 향상시킨다.
- [0117] 상기 식각 속도와 관련하여, 일반적으로, 특정 층의 막내 수소량이 클수록 상기 층의 식각 속도는 증가하는 경향을 가진다. 동일한 식각 용액에 대하여, 식각 속도가 높은 층은 취약하고, 식각 속도가 낮은 층은 안정적이다. 따라서, 상기 절연층(420)의 식각 속도는 식각 공정이 진행되는 동안 상기 절연층(420)이 손상 없이 안정적으로 유지될 수 있는지 여부와 관계될 수 있다.
- [0118] 상기 상부 절연층(422)이 포함하는 수소 원자 비율은 상기 하부 절연층(421)이 포함하는 수소 원자 비율보다 낮다. 따라서, 상기 상부 절연층(422)은 상기 하부 절연층(421) 보다 낮은 식각 속도를 가진다.
- [0119] 본 실시예에서, 상기 실리콘 나이트라이드는 질소 원자와 실리콘 원자의 결합비가 다양하게 나타날 수 있는 실리콘 나이트라이드(SiN_x)를 의미한다. 즉, 상기 실리콘 나이트라이드는 실질적으로 질소 원자와 실리콘 원자가 필수적으로 결합하되, 실리콘 원자에 결합된 질소 원자의 수에 따라 수소가 추가로 더 결합된 화합물일 수 있다.
- [0120] 본 실시예에서, 각 층에 포함된 상기 수소 원자들의 비율은 원자 퍼센트(atomic percent: at%)로 비교할 수 있다. 상기 원자 퍼센트는 각 층 내에 포함된 다양한 원자들에 대한 수소 원자의 백분율을 의미한다.
- [0121] 본 발명에 따른 표시장치는 상기 하부 절연층(421)의 상기 수소 원자 퍼센트보다 더 낮은 수소 원자 퍼센트를 포함하는 절연층을 상기 상부 절연층(422)으로 채용한다. 따라서, 상기 표시장치는 식각 공정에서의 상기 하부 절연층(421)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0122] 또한, 상기 항복 강도와 관련하여, 특정 층의 항복 강도는 해당 층의 막밀도(layer density)와 연관될 수 있다. 상기 하부 절연층(421)은 상기 상부 절연층(422)의 막밀도에 비해 상대적으로 높은 막밀도를 가진다.
- [0123] 하기 표 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 절연층(421)과 상부 절연층(422)을 비교 실시예들과 비교한 표이다. 하기 표 1을 참고하여, 상기 절연층(420)에 대해 구체적으로 살펴본다.

표 1

종류	수소 원자 퍼센트(at%)	식각 속도(Å/s)	항복 전압(MV/cm)
제1 비교예	24.0	2.5	6.8
제2 비교예	36.8	316.2	2.9
하부 절연층	31.0	61.5	5.0
상부 절연층	19.6	1.8	2.4

- [0125] 상기 제1 비교예는 약 370도(℃)의 고온에서 형성된 실리콘 나이트라이드막을 나타낸 것이고, 상기 제2 비교예는 약 70도의 저온에서 형성된 실리콘 나이트라이드막을 나타낸 것이고, 상기 하부 절연층(421)은 약 70도의 저온에서 형성되고 실리콘 나이트라이드를 포함하는 실시예를 나타낸 것이고, 상기 상부 절연층(422)은 약 70도의 저온에서 형성되고 실리콘 나이트라이드를 포함하는 실시예를 나타낸 것이다.

- [0126] 구체적으로, 상기 하부 절연층(421)은 전원(power)이 약 900 W(watt), 증착원과 증착기판 사이의 거리(spacing)가 약 500 mils, 압력이 약 1000 mtorr인 증착 조건 하에서 형성된다. 이때, 상기 하부 절연층(421)을 형성하기 위해 제공된 증착 가스는 약 1500 sccm(standard cubic centimeter per minute)의 질소(N₂), 약 500 sccm의

암모니아(NH_3), 약 150 sccm의 실란(SiH_4), 및 약 4500 sccm의 수소(H_2)로 구성될 수 있다.

- [0127] 한편, 상기 상부 절연층(422)은 전원(power)이 약 500 W, 증착원과 증착기판 사이의 거리(spacing)가 약 1000 mils, 압력이 약 500 mtorr인 증착 조건 하에서 형성된다. 이때, 상기 상부 절연층(422)을 형성하기 위해 제공된 증착 가스는 약 3000 sccm의 질소(N_2), 약 50 sccm의 실란(SiH_4), 및 약 4500 sccm의 수소(H_2)로 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 상기 증착 가스는 암모니아(NH_3)를 포함하지 않는다.
- [0128] 상기 하부 절연층(421)과 상기 상부 절연층(422)은 상술한 바와 같이, 서로 상이한 수소 원자 퍼센트를 가진다. 한편, 상기 표 1에 기재된 식각 속도는 구리와 반응하는 식각 용액에 대한 식각 속도를 예시적으로 기재하였다.
- [0129] 일반적으로, 고온에서 형성된 실리콘 나이트라이드막은 식각 용액에 대한 안정성이 우수하고, 저온에서 형성된 실리콘 나이트라이드막은 식각 용액에 취약한 경향이 있다. 상기 표 1에 기재된 것과 같이, 상기 제1 비교예는 상기 식각 용액에 대하여 약 2.5 Å/s(Ångstrom per second)정도의 낮은 식각 속도를 가진다.
- [0130] 이와 달리, 상기 제2 비교예는 상기 식각 용액에 대하여 약 316.2 Å/s 정도의 높은 식각 속도를 가진다. 상기 제1 비교예와 비교할 때, 상기 제2 비교예는 상기 식각 용액에 쉽게 반응하므로, 구리를 식각하는 식각 공정에서 쉽게 손상될 수 있다.
- [0131] 본 발명의 일 실시예에 따른 상부 절연층(422)의 수소 원자 퍼센트는 약 24.0 at% 를 가진다. 이에 따라, 상기 상부 절연층(422)의 식각 속도는 약 1.8 Å/s 정도로 상기 제1 비교예의 식각 속도와 유사한 정도의 낮은 속도를 가진다. 따라서, 상기 상부 절연층(422)은 상기 식각 용액에 대해 높은 안정성을 가진다.
- [0132] 구체적으로, 상기 상부 절연층(422)의 상기 수소 원자 퍼센트는 0 at%을 초과하고 20 at% 이하의 범위일 수 있다. 이에 따라, 상기 상부 절연층(422)은 상기 구리와 반응하는 식각 용액에 대하여 약 3 Å/s 이하의 식각 속도를 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 절연층(420)은 상기 수소 원자 퍼센트를 조절하여 식각 속도를 낮춤으로써, 안정성이 향상될 수 있다.
- [0133] 상기 표 1을 참조하면, 상기 하부 절연층(421)은 약 61.5 Å/s 정도의 식각 속도를 가진다. 상기 하부 절연층(421)의 식각 속도는 상기 제2 비교예보다는 낮으나, 상기 제1 비교예보다는 상대적으로 높은 수치이다. 따라서, 상기 하부 절연층(421)은 상기 식각 용액에 의해 다소 손상될 수 있다.
- [0134] 그러나, 본 발명에 따른 절연층(420)은 식각 속도가 상대적으로 낮은 상기 상부 절연층(422)이 상기 하부 절연층(421)을 커버하는 이중 층 구조를 가진다. 상기 제2 도전층(430)은 상기 상부 절연층(422) 상에 형성되므로, 상기 하부 절연층(421)은 상기 상부 절연층(422)에 의해 보호될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 도전층(430)은 상기 절연층(420)의 손상 없이 안정적으로 형성될 수 있으므로, 표시장치 제조 공정에서의 상기 절연층(420)의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0135] 한편, 일반적으로 고온에서 형성된 실리콘 나이트라이드막은 저온에서 형성된 실리콘 나이트라이드막에 비해 상대적으로 높은 항복 전압(Breakdown voltage)을 가진다. 상기 항복 전압은 파괴 전압으로, 인가되는 전압에 따라 전류가 비례하여 흐르는 옴의 특성이 유지될 수 있는 최대 전압을 의미한다.
- [0136] 항복 전압 이상의 전압이 인가되면, 상기 옴의 특성이 파괴되어 큰 전류가 흐르는 전자 사태(avalanche)가 발생하고, 이에 따라 내부 소자들이 손상될 수 있다. 따라서, 상기 항복 전압이 큰 막(layer)일수록 전압에 대한 내구성이 높아지는 경향을 가진다.
- [0137] 상기 표 1에 기재된 것과 같이, 상기 하부 절연층(421)의 항복 전압은 약 5.0MV/cm로, 상기 하부 절연층(421)은 상기 제1 비교예의 항복 전압과 유사한 정도의 높은 전압을 가진다. 상기 제2 비교예 및 상기 상부 절연층(422)의 항복 전압들이 약 2MV/cm인 것과 비교할 때, 상기 하부 절연층(421)은 상대적으로 높은 항복 전압을 가진다.
- [0138] 도시되지 않았으나, 상기 하부 절연층(421)은 상기 상부 절연층(422)에 비해 상대적으로 높은 밀도(density)를 가진다. 상기 하부 절연층(421)은 상기 하부 절연층(421)을 형성하는 증착 공정에 제공되는 증착 가스를 조절함으로써 상기 상부 절연층(422) 보다 조밀하게 증착될 수 있다.
- [0139] 일반적으로 밀도가 높은 막일수록 내부 결함(defect) 등이 감소함에 따라 항복 전압이 높아지는 경향을 보인다. 따라서, 상기 하부 절연층(421)은 상기 상부 절연층(422)에 비해 높은 항복 전압을 가진다. 구체적으로, 상기

하부 절연층(421)은 약 5 MV/cm의 항복 전압을 가질 수 있다.

- [0140] 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 절연층(421)은 상기 상부 절연층(422)보다 상대적으로 큰 두께를 가질 수 있다. 본 발명에 따른 절연층(420)은 상기 상부 절연층(422)보다 큰 두께를 가지는 상기 하부 절연층(421)을 포함함으로써, 높은 항복 전압을 가지게 되어 상기 절연층(420) 전체 관점에서 전기적 내구성이 향상될 수 있다.
- [0141] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치부의 일부 평면도이다. 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치부의 일부 평면도이다. 도 5c는 도 5b의 II-II'를 따라 자른 단면도이다. 이하, 도 1 내지 도 4c에서 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0142] 도 5a에 도시된 것과 같이, 상기 박막 봉지층(340) 상에 제1 도전층(410-1)이 배치된다. 상기 제1 도전층(410-1)은 제1 감지부들(TP1), 연결부들(CP1), 및 제2 감지부들(TP2)을 포함한다.
- [0143] 상기 제1 감지부들(TP1)은 상기 제1 방향으로 서로 이격되어 배열된다. 상기 연결부들(CP1)은 상기 제1 감지부들(TP1) 사이에 각각 배치된다. 상기 연결부들(CP1) 각각은 인접한 2 개의 감지부들을 연결한다. 상기 제1 감지부들(TP1) 및 상기 연결부들(CP1)은 도 4a의 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d)에 대응될 수 있다.
- [0144] 상기 제2 감지부들(TP2)은 상기 제2 방향(DR2)으로 서로 이격되어 배열된다. 상기 제2 감지부들(TP2)은 상기 제1 감지부들(TP1) 및 상기 연결부들(CP1)과 전기적으로 절연된다. 상기 제2 감지부들(TP2)은 도 4b의 제2 감지부들(TP2)과 대응되는 형상일 수 있다.
- [0145] 상기 제1 도전층(410-1)은 제1 외곽 배선들(WP1) 및 제2 외곽 배선들(WP2)을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 외곽 배선들(WP1)은 상기 제1 감지부들(TP1) 중 대응하는 감지부들에 각각 연결된다. 상기 제2 외곽 배선들(WP2)은 상기 제2 감지부들(TP2) 중 대응하는 감지부들에 각각 연결된다.
- [0146] 상기 제1 외곽 배선들(WP1) 및 상기 제2 외곽 배선들(WP2)은 패드영역(PA)으로 각각 연장된다. 상기 제1 외곽 배선들(WP1)의 일단들에는 상기 패드영역(PA)에 배치되는 제1 패드들(PD1)이 정의되고, 상기 제2 외곽 배선들(WP2)의 일단들에는 상기 패드영역(PA)에 배치되는 제2 패드들(PD2)이 정의된다.
- [0147] 도 5b에 도시된 것과 같이, 상기 제1 도전층(410-1) 상에 상기 절연층(420-1) 및 제2 도전층(430-1)이 순차적으로 배치된다. 상기 절연층(420-1)은 복수의 절연 패턴을 포함할 수 있다.
- [0148] 상기 절연 패턴들은 상기 제2 감지부들(TP2) 사이에 각각 배치될 수 있다. 상기 절연 패턴들은 상기 연결 전극들(CP1)과 중첩한다.
- [0149] 상기 제2 도전층(430-1)은 복수의 도전 패턴을 포함할 수 있고, 예를 들어, 복수의 브릿지 전극일 수 있다. 상기 브릿지 전극들(430-1) 각각은 상기 절연층(420) 상에 배치되어 상기 연결부들(CP1)과 절연 교차한다. 상기 브릿지 전극들(430-1) 각각은 상기 절연층(420)을 관통하는 관통홀을 통해 상기 제2 감지부들(TP2) 중 인접한 2 개의 감지부들을 연결하거나, 상기 절연층(420-1)의 측면을 따라 상기 2 개의 감지부들을 연결할 수 있다.
- [0150] 도 5c에 도시된 것과 같이, 상기 절연층(420-1)은 상기 제1 도전층(410-1)의 일부와 중첩한다. 상기 절연층(420-1)은 순차적으로 적층된 하부 절연층(421-1) 및 상부 절연층(422-1)을 포함한다. 상기 하부 절연층(421-1) 및 상기 상부 절연층(422-1)은 도 4c에 도시된 하부 절연층(421) 및 상부 절연층(422)과 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0151] 이때, 상기 하부 절연층(421-1) 및 상기 상부 절연층(422-1)은 동시에 패터닝될 수 있다. 이에 따라, 상기 하부 절연층(421-1) 및 상기 상부 절연층(422-1)은 평면상에서 동일한 형상일 수 있고, 각 측면들이 정렬될 수 있다.
- [0152] 한편, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 본 발명의 일 실시예에 따른 절연층(420-1)은 상기 제1 감지부들(TP1), 상기 연결부들(CP1), 및 상기 제2 감지부들(TP2)을 모두 커버하는 일체의 형상일 수 있다.
- [0153] 또는, 상기 본 발명의 일 실시예에 따른 상부 절연층(422-1)은 상기 하부 절연층(421-1)보다 평면상에서 더 넓은 면적일 수 있다. 상기 상부 절연층(422-1)은 상기 하부 절연층(421-1)의 상면 및 측면을 모두 커버함으로써, 상기 하부 절연층(421-1)의 손상 가능성을 저하시킬 수 있다.
- [0154] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치 제조방법을 도시한 순서도이다. 도 7은 도 6의 일부 단계를 구체적으로 도시한 순서도이다. 이하, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 표시장치 제조방법을 살펴본다. 한

편, 도 1 내지 도 5c에서 설명한 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고 구체적인 설명은 생략한다.

- [0155] 본 발명에 따른 표시장치 제조방법은 표시패널을 제공하는 단계(S100), 터치부를 형성하는 단계(S200)를 포함한다. 상기 터치부를 형성하는 단계(S200)는 제1 도전층을 형성하는 단계(S210), 절연층을 형성하는 단계(S220), 및 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)를 포함한다.
- [0156] 상기 표시패널을 제공하는 단계(S100)는 상기 터치부를 형성하는 단계(S200)와 연속적이거나 연속적일 수 있다. 예를 들어, 상기 표시패널을 제공하는 단계(S100)는 완성된 표시패널을 진공 챔버에 제공하는 단계일 수 있다. 또는, 상기 표시패널을 제공하는 단계(S100)는 동일 진공 챔버 내에서 상기 표시패널이 형성되고, 연속적으로 상기 터치부를 형성하는 단계(S200)가 진행될 수도 있다.
- [0157] 상기 표시패널을 제공하는 단계(S100)는 다양한 표시패널을 제공할 수 있다. 본 실시예에서, 상기 표시패널을 제공하는 단계(S100)는 유기발광 표시패널을 제공한다. 상기 유기발광 표시패널은 베이스 기판, 베이스 기판 상에 형성된 유기발광소자, 상기 유기발광소자 상에 증착된 박막 봉지층(Thin film encapsulation layer)을 포함한다.
- [0158] 상기 제1 도전층을 형성하는 단계(S210)는 상기 박막 봉지층 상에 상기 제1 도전층을 직접 형성하는 단계를 포함한다. 구체적으로, 상기 제1 도전층을 형성하는 단계(S210)는, 상기 박막 봉지층 상에 도전 물질을 포함하는 기저층을 형성하는 단계, 및 상기 기저층을 패터닝하여 복수의 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1 도전층을 형성하는 단계(S210)는 식각 용액을 이용한 습식 식각 공정으로 진행될 수 있다.
- [0159] 상기 도전 패턴들은 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 도전층을 형성하는 단계(S210)는 도 4a에 도시된 제1 도전층(410)을 형성할 수 있다. 이때, 상기 도전 패턴들은 상기 제1 터치 전극들(410a, 410b, 410c, 410d), 상기 외곽 배선들(WP1) 및 상기 하부 패드들(PDD)을 포함할 수 있다.
- [0160] 또는, 상기 제1 도전층을 형성하는 단계(S210)는 도 5a에 도시된 제1 도전층(410-1)을 형성할 수 있다. 이때, 상기 도전 패턴들은 상기 제1 감지부들(TP1), 제2 감지부들(TP2), 연결부들(CP1), 상기 외곽 배선들(WP) 및 상기 패드들(PD1, PD2)을 포함할 수 있다. 상기 도전 패턴들을 동시에 형성될 수 있고, 또는 순차적으로 패터닝될 수도 있다.
- [0161] 상기 절연층을 형성하는 단계(S220)는 상기 제1 도전층 상에 실리콘 나이트라이드를 포함하는 절연층을 형성한다. 상기 절연층은 도 4b에 도시된 것과 같이, 상기 제1 도전층 전면부를 커버하는 형상일 수 있고, 도 5b에 도시된 것과 같이, 상기 제1 도전층의 일 부분들을 커버하는 복수의 절연 패턴들로 패터닝될 수 있다.
- [0162] 상술한 바와 같이, 상기 실리콘 나이트라이드는 실리콘 원자 및 질소 원자가 결합된 화합물로, 수소 원자를 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 절연층은 수소 원자의 결합비율이 상이한 다양한 실리콘 나이트라이드 분자들을 포함할 수 있다.
- [0163] 상기 절연층을 형성하는 단계(S220)는 85도(℃) 이하의 저온 증착 공정으로 진행될 수 있다. 예를 들어, 상기 절연층을 형성하는 단계(S220)는 약 70도의 온도로 유지된 플라즈마 활성 화학 기상 증착 공정(Plasma enhanced chemical vapor deposition: PECVD)으로 진행될 수 있다. 상기 절연층을 형성하는 단계(S220)는 저온 환경에서 진행됨에 따라, 상기 유기발광 표시패널에 포함된 상기 유기발광소자의 손상을 방지할 수 있다.
- [0164] 상기 절연층을 형성하는 단계(S220)는 하부 절연층을 형성하는 단계(S221) 및 상부 절연층을 형성하는 단계(S222)를 포함한다. 상기 하부 절연층을 형성하는 단계(S221)와 상기 상부 절연층을 형성하는 단계(S222)는 서로 다른 가스가 제공된 환경에서 진행될 수 있다.
- [0165] 상기 하부 절연층을 형성하는 단계(S221)는 제1 가스를 제공하여 하부 절연층을 형성한다. 상기 제1 가스는 실란(SiH₄), 질소(N₂), 수소(H₂), 및 암모니아(NH₃)를 포함한다. 상기 실란과 상기 질소는 진공 챔버 내에서 반응하여 실리콘 나이트라이드를 생성한다. 상기 실리콘 나이트라이드는 상기 제1 도전막 상에 증착되어 하부 절연층을 형성한다.

- [0166] 상기 제1 가스는 비교적 높은 비율의 수소(H_2)를 포함한다. 본 실시예에서, 상기 실란에 대한 상기 수소의 비율은 상기 실란에 대한 상기 질소의 비율의 약 3배 이상일 수 있다. 상기 수소는 상기 하부 절연층이 증착되는 과정에 참여하여 상기 하부 절연층에 물리적인 영향을 줄 수 있다.
- [0167] 예를 들어, 상기 수소는 막 내의 불포화 결합을 안정화시킨다. 일반적으로, 저온 증착 공정으로 형성된 절연층에는 불포화 결합(dangling bond)이 발생하기 쉽다. 저온의 증착 공정에서는 증착물이 얻는 에너지가 고온 공정에 비해 상대적으로 낮다.
- [0168] 이에 따라, 상기 실란의 실리콘 원자의 최외각 전자들 중 일부가 완벽하게 결합하지 못한 상태로 증착되어 불완전한 격자구조를 형성하고, 막 내에 덩굴링 본드가 존재하게 된다. 상기 제1 가스는 높은 비율의 수소를 포함함으로써, 덩굴링 본드를 안정화(dangling bond passivation)시킨다.
- [0169] 또한, 상기 수소는 증착 챔버 내의 구성들과 물리적으로 충돌하기 쉽다. 상기 실리콘 나이트라이드 분자들이 증착될 때, 상기 실리콘 나이트라이드 분자들과 물리적으로 충돌할 수 있다. 상기 실리콘 나이트라이드 분자들은 상기 물리적 충돌에 의해 이동성이 향상된다. 상기 실리콘 나이트라이드 분자들은 물리적으로 분산되어 특정 영역에 한정되어 증착되지 않고 비교적 넓은 영역에 균일하게 증착될 수 있다.
- [0170] 이에 따라, 상기 실리콘 나이트라이드 분자들은 비교적 조밀하게 적층된다. 상기 하부 절연층을 형성하는 단계(S221)는 상기 제1 가스를 제공함으로써, 하부 절연층의 내부에 나타날 수 있는 빈 공간과 같은 결함(defect)의 생성을 방지하여 상대적으로 높은 밀도의 절연층을 형성할 수 있다.
- [0171] 상술한 바와 같이, 특정 층의 밀도는 해당 층의 항복 전압에 영향을 미칠 수 있다. 상기 하부 절연층은 높은 밀도로 형성되어 항복 전압이 향상되는 효과를 가진다. 따라서, 상기 하부 절연층을 형성하는 단계(S221)는 상기 제1 가스를 이용하여 전기적 특성이 향상된 절연층을 형성할 수 있다.
- [0172] 상기 상부 절연층을 형성하는 단계(S222)는 상기 하부 절연층을 형성하는 단계(S221) 이후에 진행된다. 상기 상부 절연층을 형성하는 단계(S222)는 상기 제1 가스와 다른 제2 가스를 이용한다. 상기 제2 가스는 실란(SiH_4), 질소(N_2), 및 수소(H_2)를 포함한다.
- [0173] 상기 제2 가스는 실질적으로 상기 제1 가스로부터 상기 암모니아를 제거한 가스일 수 있다. 상기 제2 가스는 상기 암모니아를 제외하고, 상기 제1 가스와 실질적으로 동일한 구성들을 포함할 수 있다. 즉, 상기 제2 가스는 상기 제1 가스에 비해 상대적으로 적은 수소 원자를 제공한다.
- [0174] 상기 암모니아를 제거함으로써, 상기 실란이 수소 원자와 결합될 확률이 상기 하부 절연층을 형성하는 단계(S221)와 비교할 때, 상대적으로 낮아진다. 이에 따라, 상기 상부 절연층을 형성하는 단계(S222)는 수소 함량이 낮은 실리콘 나이트라이드 분자들을 포함하는 절연층을 형성할 수 있다. 본 실시예에서, 상기 상부 절연층은 약 20 at% 이하의 수소 함량을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0175] 또한, 상기 제2 가스는 상기 제1 가스에 비해 낮은 비율의 실란을 포함한다. 상기 제2 가스의 실란 함량은 상기 제1 가스의 실란 함량보다 적을 수 있다. 따라서, 상기 상부 절연층은 상기 하부 절연층에 비해 상대적으로 낮은 두께로 형성될 수 있다.
- [0176] 본 실시예에서, 상기 하부 절연층의 항복 전압이 상기 상부 절연층의 항복 전압보다 높다. 상기 절연층을 형성하는 단계(S220)는 상기 하부 절연층의 두께를 상기 상부 절연층의 두께보다 더 크게 형성함으로써, 전기적으로 내구성이 향상된 절연층을 형성할 수 있다.
- [0177] 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)는 상기 상부 절연층을 형성하는 단계(S222) 이후에 진행될 수 있다. 구체적으로, 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)는 상기 상부 절연층 상에 도전 물질을 포함하는 기저층을 형성하는 단계 및 상기 기저층을 패터닝하여 복수의 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0178] 예를 들어, 상기 복수의 도전 패턴은 도 4b에 도시된 도전 패턴들일 수 있다. 이때, 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)는 상기 제2 터치 전극들(430a, 430b, 430c), 상기 외곽 배선들(WP2), 및 상기 패드들(PD1, PD2)을 포함할 수 있다.
- [0179] 또는, 상기 복수의 도전 패턴은 도 5b에 도시된 도전 패턴들일 수 있다. 이때, 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)는 상기 브릿지 전극들(CP2)을 포함할 수 있다. 상기 도전 패턴들은 상기 기저층으로부터 동시에 패터

닝되거나, 순차적으로 패터닝될 수 있다.

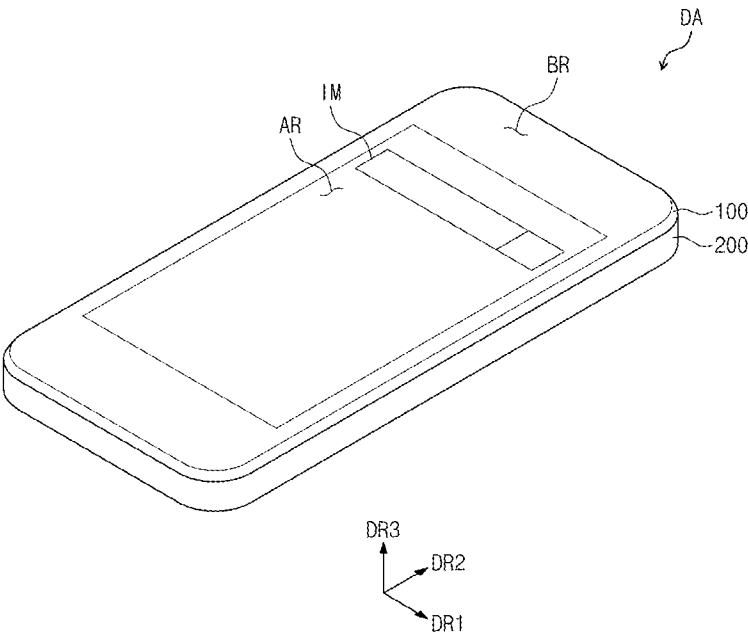
- [0180] 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)는 식각 용액을 이용한 습식 식각 공정으로 진행될 수 있다. 본 실시예에서, 상기 제2 도전층은 구리를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 식각 용액은 상기 구리와 반응성이 높은 물질을 포함한다.
- [0181] 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)에서 제공되는 상기 식각 용액은 상기 기저층을 패터닝함에 따라 노출되는 상기 절연층과 접촉할 수 있다. 일반적으로 상기 식각 용액은 저온 증착 공정에 의해 형성된 실리콘 나이트라이드막과 높은 반응성을 가진다. 이에 따라, 저온 증착 공정에 의해 형성된 실리콘 나이트라이드막은 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)에서 손상되기 쉽다.
- [0182] 본 발명의 일 실시예에 따른 절연층은 상기 상부 절연층이 상기 하부 절연층을 커버하는 이중 구조로 형성된다. 상술한 바와 같이, 상기 상부 절연층은 약 20 이하의 수소 원자 퍼센트를 가진다. 이에 따라, 상기 상부 절연층의 상기 식각 용액에 대한 식각 속도는 약 3 Å/s 이하로 나타난다.
- [0183] 본 발명에 따른 표시장치는 상기 상부 절연층을 포함함으로써, 상기 제2 도전층을 형성하는 단계(S230)에서 제공되는 식각 용액에 의한 절연층의 손상이 방지될 수 있다. 본 발명에 따른 표시장치 제조방법은 저온 증착 공정으로 절연층을 형성하면서도 높은 신뢰성이 확보된 표시장치를 형성할 수 있다.
- [0184] 결과적으로, 본 발명에 따른 표시장치 제조방법은 항복 전압이 높은 하부 절연층을 형성하고, 식각 속도가 낮은 상부 절연층으로 상기 하부 절연층을 커버함으로써, 전기적 및 물리적으로 내구성이 향상된 표시장치를 형성할 수 있다. 상기 표시장치는 제조공정에서의 신뢰성이 향상되어 수율이 증가되는 것과 동시에, 사용과정에서의 신뢰성도 향상될 수 있다.
- [0185] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0186] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0187] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

부호의 설명

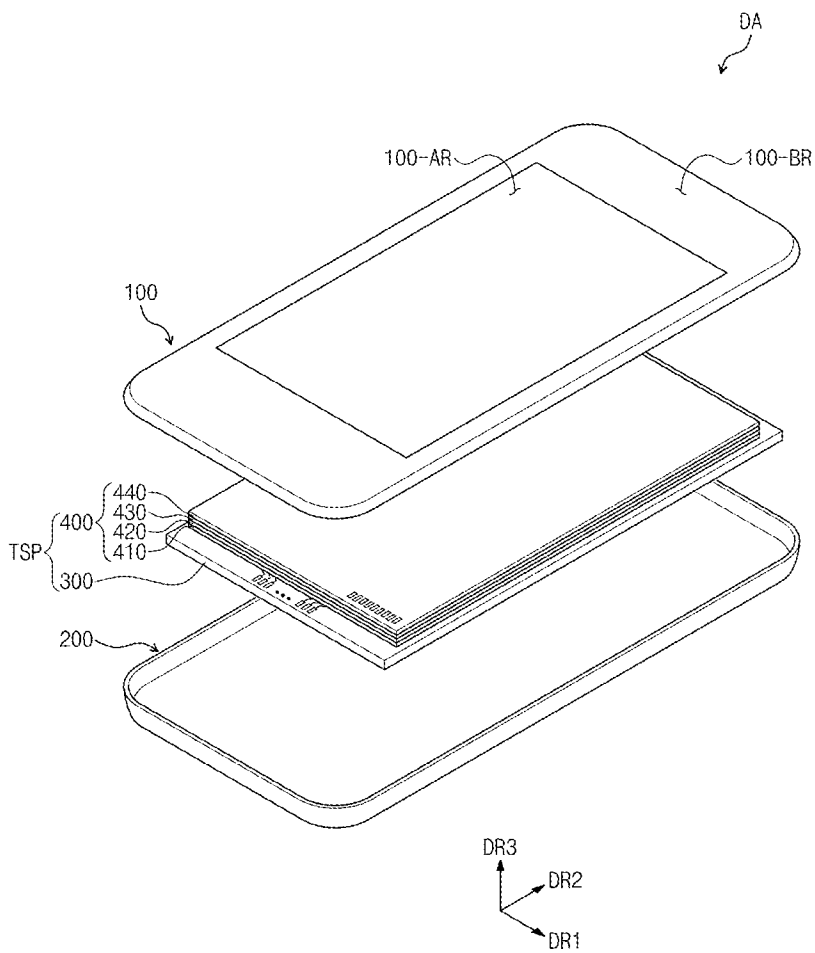
- [0188] DA: 표시장치 100: 상부 보호부재
200: 하부 보호부재 300: 표시부
400: 터치부 410: 제1 도전층
420: 절연층 421: 하부 절연층
422: 상부 절연층 430: 제2 도전층
440: 상부층

도면

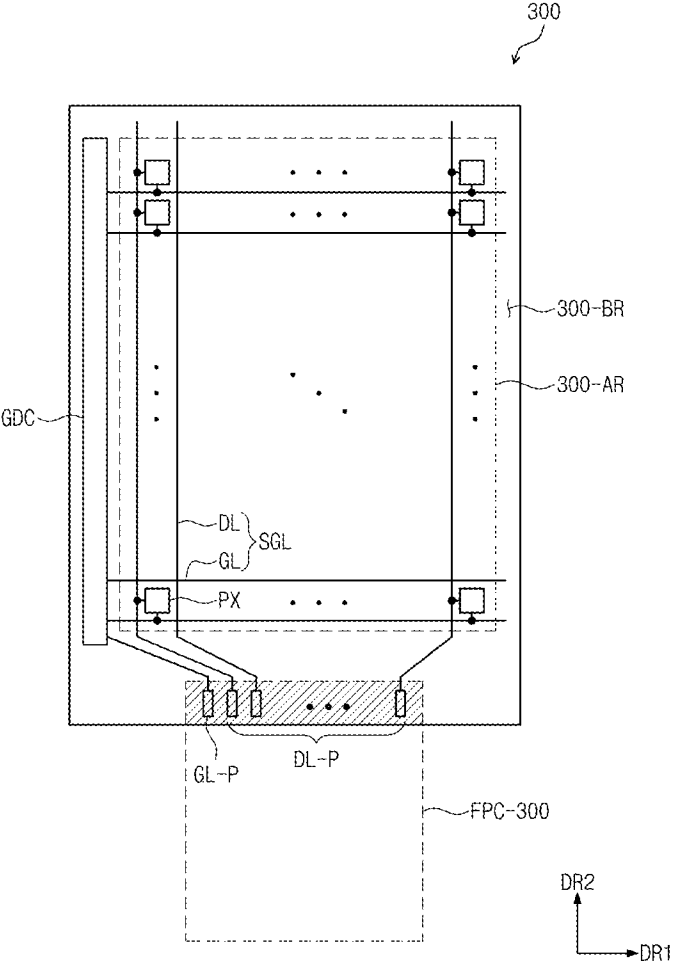
도면1

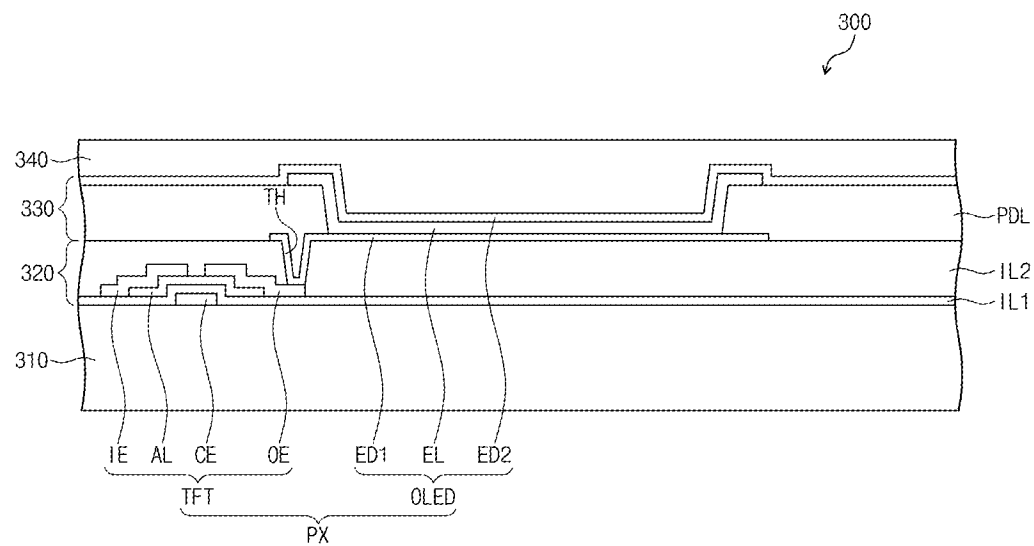


도면2

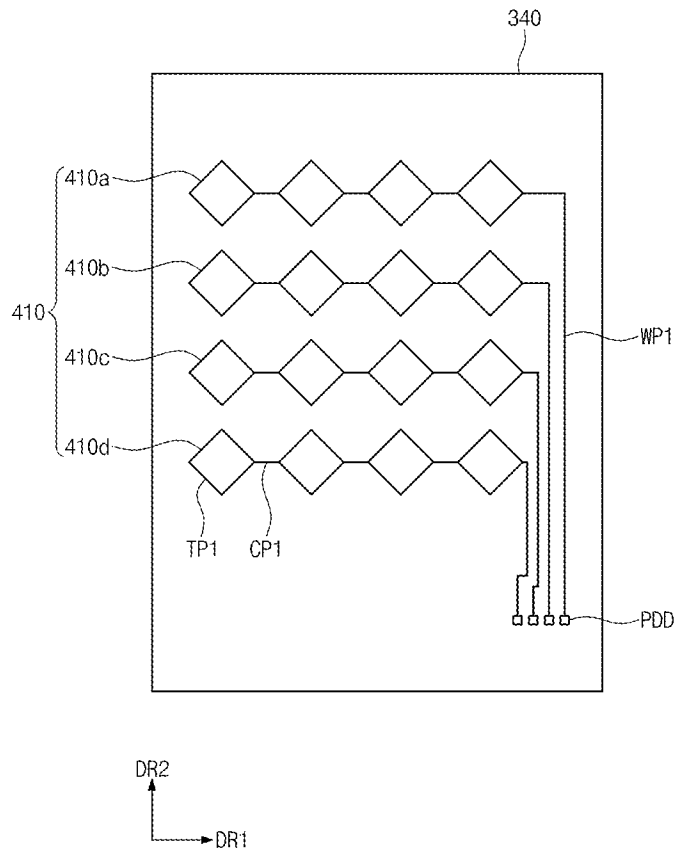


도면 3a

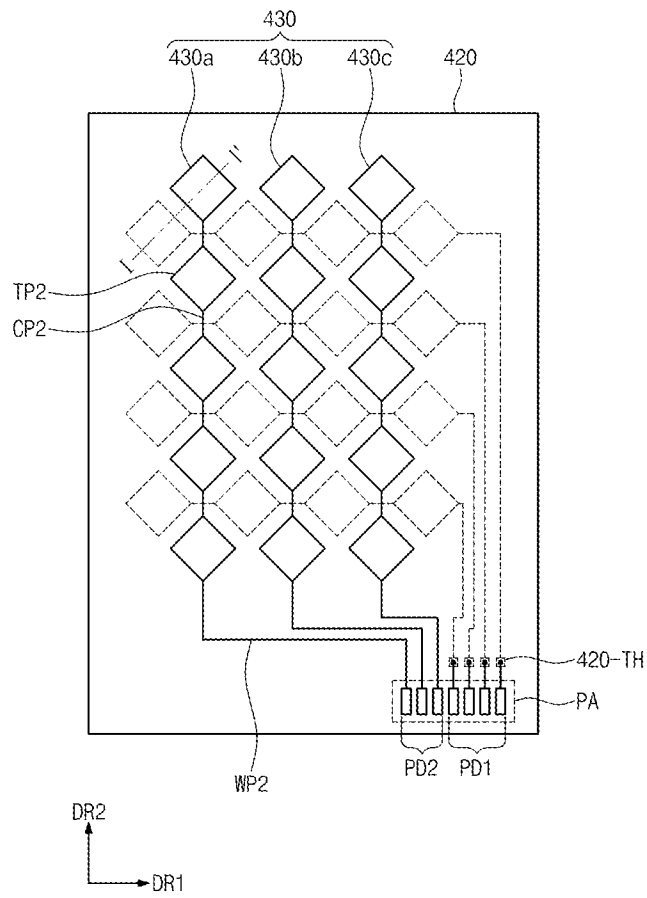




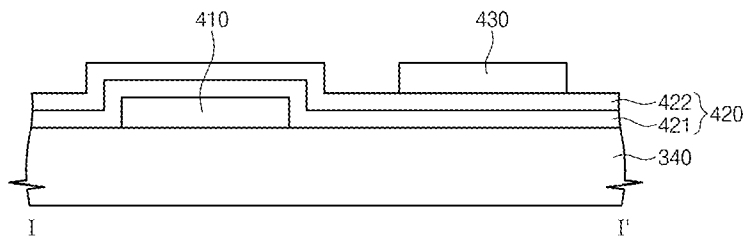
도면4a



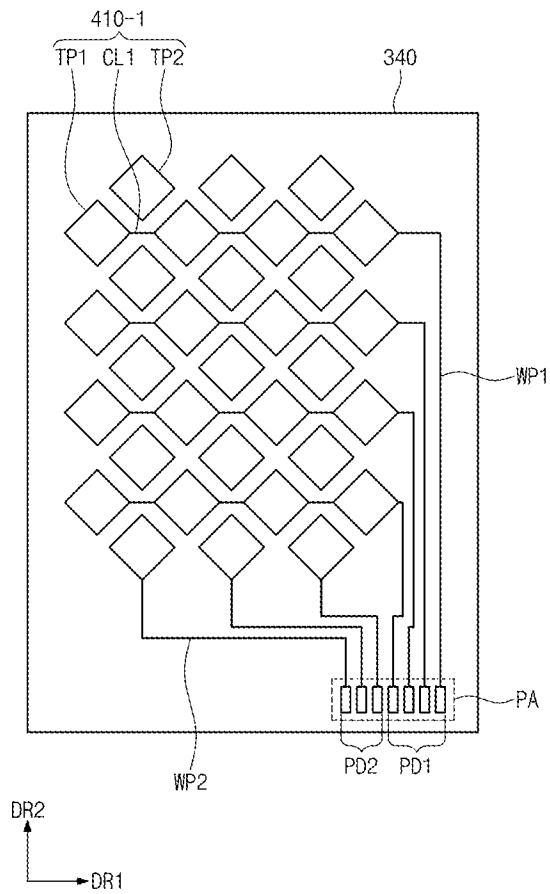
도면4b



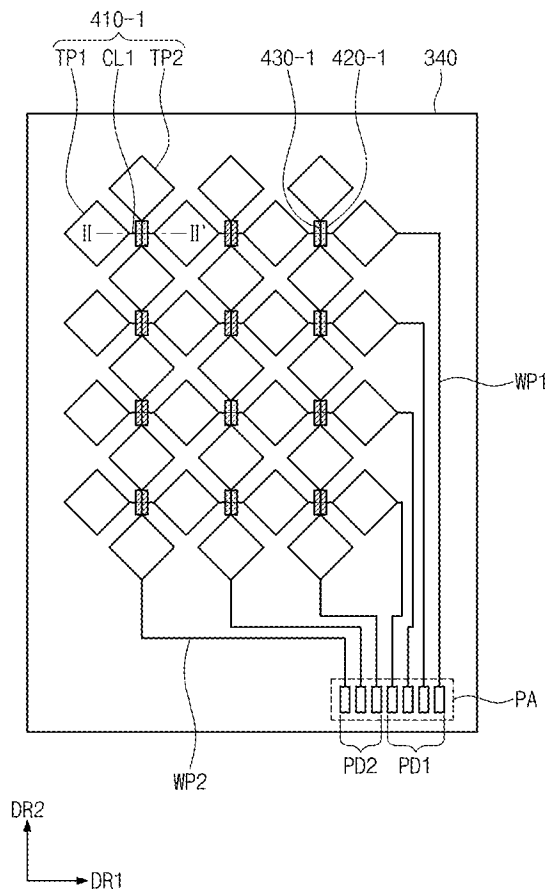
도면4c



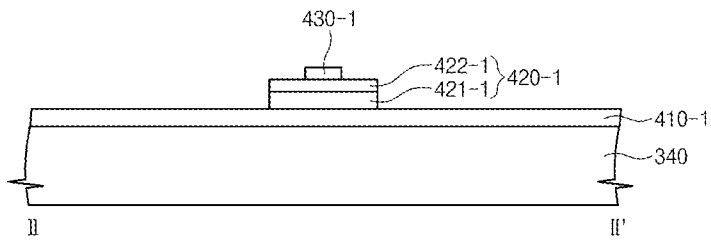
도면5a



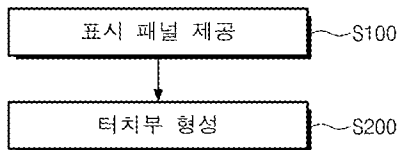
도면5b



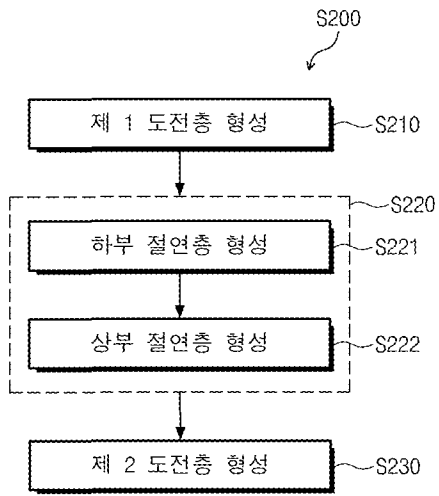
도면5c



도면6



도면7



Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	33522324
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852
Receipt Date:	23-AUG-2018
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	15:38:16
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		130852_IDS.PDF	109448	yes	3
			48562d1dced127bdd031554f522710ae1cd47713		

	Multipart Description/PDF files in .zip description								
	Document Description		Start	End					
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3					
	Transmittal Letter		1	2					
Warnings:									
Information:									
2	Foreign Reference	KR_20160017830.pdf	12053090	no	33				
			ddfbe8be6a4743b511281a73ff7e6ace1428dc38						
Warnings:									
Information:									
3	Foreign Reference	KR_20160043211.pdf	11079356	no	29				
			5e9387a88e03f980f750ad92889e2369e8532a5e						
Warnings:									
Information:									
Total Files Size (in bytes):			23241894						
<p>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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>									

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2621
	Examiner Name	AMR A. AWAD

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

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		KR 10-2014-0133401	11-19-2014	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.	Korea Patent Abstract
		KR 10-2015-0022215	03-04-2015	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.	Korea Patent Abstract

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

EG 103591168.1-* -02/09/2018 12:49 PM

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

(51) Int. CL	G06F 3/041(2006.01.01)
(52) CPC	G06F 3/041(2013.01)
(21) Application No.(Date)	1020130162829 (2013.12.24)
(71) Applicant	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.
(11) Registration No.(Date)	1015803720000 (2015.12.18)
(65) Unex. Pub. No.(Date)	1020140133401 (2014.11.19)
(11) Publication No.(Date)	(2015.12.28)
(86) Int'l Application No.(Date)	
(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)	
(30) Priority info. (Country / No. / Date)	KR(대한민국) 1020130053359 2013.05.10
Legal Status	Registered
Examination Status	Decision to grant (General)
Trial Info	
Kind/Right of Org. Application	New Application /
Right of Org. Application No.(Date)	
Related Application No.	
Request for an examination(Date)	Y(2013.12.24)
Number of examination claims	28

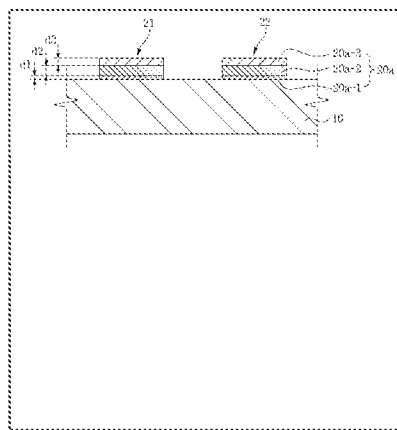


FIG. 1 is a cross-sectional view of a touch sensor according to an embodiment of the present invention. According to an embodiment of the present invention, a touch sensor includes a transparent substrate, and an electrode pattern formed on the transparent substrate, wherein the electrode pattern may be formed by stacking two or more electrode layers. According to the present invention, the electrode pattern is formed by using at least two electrode layers, thereby improving corrosion resistance and visible characteristics of the electrode pattern and ensuring reliability of bonding of the transparent substrate and the electrode pattern. COPYRIGHT KIPO 2015



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0133401
(43) 공개일자 2014년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0162829

(22) 출원일자 2013년12월24일

심사청구일자 2013년12월24일

(30) 우선권주장
1020130053359 2013년05월10일 대한민국 (KR)

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 패영로 150 (매탄동)

(72) 발명자

박창호

경기도 수원시 영통구 패영로 150 삼성전기

김운천

경기도 수원시 영통구 패영로 150 삼성전기

(첫면에 계속)

(74) 대리인

정운특허법인

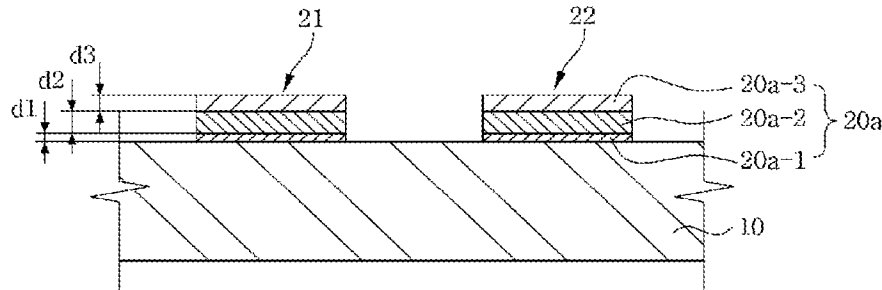
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 발명의 명칭 터치센서

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 터치센서는 투명기판 및 상기 투명기판상에 형성되는 전극패턴을 포함하고, 상기 전극패턴은 적어도 둘 이상의 전극층이 적층되어 형성될 수 있다. 본 발명에 따르면, 전극패턴을 적어도 둘 이상의 전극층으로 형성함으로써, 전극패턴의 내부식성 및 시인특성을 향상시키고, 투명기판과 전극패턴의 접촉신뢰성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면도 : 도6



(72) 발명자

이진욱

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

오남근

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

특허청구의 범위

청구항 1

투명기관; 및

상기 투명기관상에 형성되는 전극패턴을 포함하고,

상기 전극패턴은 적어도 둘 이상의 전극층이 적층되어 형성되는 터치센서.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전극층은 상기 투명기관 일면으로부터 제1 전극층인 기재층 및 제2 전극층인 도전층이 순차적으로 적층되어 형성되는 터치센서.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 전극층은 상기 제2 전극층상에 제3 전극층인 표면층이 더 적층되어 형성되는 터치센서.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전극패턴의 전기적 연결을 위해 상기 전극패턴에 연결되며, 상기 전극패턴의 각각의 전극층에 대응되도록 복수의 대응되는 전극배선층을 구비한 전극배선을 더 포함하는 터치센서.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 전극패턴은 배위패턴으로 형성되는 터치센서.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 전극배선의 전기적 연결을 위한 전극배선 일단에 형성된 배위형 접속패드를 더 포함하는 터치센서

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 제2 전극층은 상기 제1 전극층 보다 도전성이 높은 터치센서.

청구항 8

청구항 2에 있어서,

상기 제1 전극층은 상기 제2 전극층 보다 반사율이 낮은 터치센서.

청구항 9

청구항 2에 있어서,

상기 제1 전극층은 CuNi, NiCr, Ti 및 Mo 또는 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택되어진 터치센서

청구항 10

청구항 2에 있어서,

상기 제2 전극층은 Cu, Al 및 Ag 또는 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택되어진 터치센서,

청구항 11

청구항 3에 있어서,

상기 제3 전극층은 CuNi, NiCr, Ti 및 Mo 또는 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택되어진 터치센서,

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 제1 전극층 및 제3 전극층은 망간(Mn), 철(Fe) 또는 규소(Si)로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택된 것을 더 포함하는 터치센서,

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 망간(Mn), 철(Fe) 또는 규소(Si)가 0.1wt% 내지 3wt% 포함되는 터치센서,

청구항 14

청구항 2에 있어서,

상기 제1 전극층은 니켈(Ni)이 10wt% 내지 80wt% 포함되는 터치센서,

청구항 15

청구항 2에 있어서,

상기 제1 전극층은 니켈(Ni)이 20wt% 내지 70wt% 포함되는 터치센서,

청구항 16

청구항 9에 있어서,

상기 제3 전극층은 니켈(Ni)이 10wt% 내지 80wt% 포함되는 터치센서,

청구항 17

청구항 9에 있어서,

상기 제3 전극층은 니켈(Ni)이 20wt% 내지 70wt% 포함되는 터치센서,

청구항 18

청구항 2에 있어서,

상기 제2 전극층은 구리(Cu) 및 니켈(Ni)을 포함하는 합금으로 형성되는 터치센서,

청구항 19

청구항 18에 있어서,

상기 제2 전극층은 구리(Cu) 및 니켈(Ni)을 포함하는 합금으로 상기 니켈(Ni)이 0.1wt% 내지 5wt% 포함되는 터치센서,

청구항 20

청구항 2에 있어서,

상기 제1 전극층은 크롬 (Cr) 이 3wt% 내지 50wt% 포함되는 터치센서.

청구항 21

청구항 2에 있어서,

상기 제1 전극층은 크롬 (Cr) 이 5wt% 내지 70wt% 포함되는 터치센서.

청구항 22

청구항 3에 있어서,

상기 제3 전극층은 크롬 (Cr) 이 3wt% 내지 50wt% 포함되는 터치센서.

청구항 23

청구항 3에 있어서,

상기 제3 전극층은 크롬 (Cr) 이 5wt% 내지 70wt% 포함되는 터치센서.

청구항 24

청구항 1에 있어서,

상기 투명기판은 투과율이 85%이상으로 형성되는 터치센서.

청구항 25

청구항 1에 있어서,

상기 투명기판은 수지층으로 형성되는 터치센서.

청구항 26

청구항 25에 있어서,

상기 수지층은 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리카보네이트 (PC), 폴리메틸메타크릴레이트 (PMMA), 폴리에틸렌나프탈레이트 (PEN), 폴리에테르술폰 (PES), 고리형 올레핀 코폴리머 (COP), TAC (Triacetylcellulose) 필름, 폴리비닐알코올 (Polyvinyl alcohol: PVA) 필름, 폴리아미드 (Polyimide: PI) 필름, 폴리스틸렌 (Polystyrene: PS), 이축연신폴리스틸렌 (K래진 함유 biaxially oriented PS: BOPS) 또는 그 조합으로 형성되는 터치센서.

청구항 27

청구항 1에 있어서,

상기 투명기판은 유리 또는 강화유리로 형성되는 터치센서.

청구항 28

청구항 1에 있어서,

상기 제1 전극층의 적층방향 두께는 상기 제2 전극층의 두께보다 더 얇게 형성되는 터치센서.

청구항 29

청구항 3에 있어서,

상기 제1 전극층의 적층방향 두께 (d1), 상기 제2 전극층의 적층방향 두께 (d2) 및 상기 제3 전극층의 적층방향 두께 (d3)는

$d1 < d3 < d2$ 의 관계식을 만족하는 터치센서.

청구항 30

청구항 3에 있어서,

상기 제1 전극층의 적층방향 두께(d1), 상기 제2 전극층의 적층방향 두께(d2) 및 상기 제3 전극층의 적층방향 두께(d3)의 합이 0.05 μ m 내지 2 μ m으로 형성되는 터치센서.

청구항 31

청구항 3에 있어서,

상기 제1 전극층의 적층방향 두께는 0.01 μ m 내지 1.335 μ m으로 형성되는 터치센서.

청구항 32

청구항 3에 있어서,

상기 제2 전극층의 적층방향 두께는 0.04 μ m 내지 1.975 μ m으로 형성되는 터치센서.

청구항 33

청구항 3에 있어서,

상기 제3 전극층의 적층방향 두께는 0.015 μ m 내지 1.95 μ m으로 형성되는 터치센서.

청구항 34

청구항 3에 있어서,

상기 제1 전극층의 적층방향 두께(d1), 상기 제2 전극층의 적층방향 두께(d2) 및 상기 제3 전극층의 적층방향 두께(d3)는

$d2/(d1+d2+d3) \times 100$ 의 값이 2% 내지 98.75%를 만족하는 터치센서.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 터치센서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디지털 기술을 이용하는 컴퓨터가 발달함에 따라 컴퓨터의 보조 장치들도 함께 개발되고 있으며, 개인용 컴퓨터, 휴대용 전송장치, 그 밖의 개인 전용 정보처리장치 등은 키보드, 마우스와 같은 다양한 입력장치(Input Device)를 이용하여 텍스트 및 그래픽 처리를 수행한다.

[0003] 하지만, 정보화 사회의 급속한 진행에 따라 컴퓨터의 용도가 점점 확대되는 추세에 있는 바, 현재 입력장치 역할을 담당하는 키보드 및 마우스만으로는 효율적인 제품의 구동이 어려운 문제점이 있다. 따라서, 간단하고 오조작이 적을 뿐 아니라, 누구라도 쉽게 정보입력이 가능한 기기의 필요성이 높아지고 있다.

[0004] 또한, 입력장치에 관한 기술은 일반적 기능을 충족시키는 수준을 넘어서 고 신뢰성, 내구성, 혁신성, 설계 및 가공 관련기술 등으로 관심이 바뀌고 있으며, 이러한 목적을 달성하기 위해서 텍스트, 그래픽 등의 정보 입력이 가능한 입력장치로서 터치센서(Touch Panel)이 개발되었다.

[0005] 이러한 터치센서는 전자수첩, 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), EL(Electroluminescence) 등의 평판 디스플레이 장치 및 CRT(Cathode Ray Tube)와 같은 디스플레이의 표시면에 설치되어, 사용자가 디스플레이를 보면서 원하는 정보를 선택하도록 하는데 이용되는 도구이다.

[0006] 또한, 터치센서의 종류는 저항막방식(Resistive Type), 정전용량방식(Capacitive Type), 전기자기장방식(Electro-Magnetic Type), 소오방식(SAW Type: Surface Acoustic Wave Type) 및 인프라레드방식(Infrared Type)으로 구분된다. 이러한 다양한 방식의 터치센서는 신호 증폭의 문제, 해상도의 차이, 설계 및 가공 기술의 난이도, 광학적 특성, 전기적 특성, 기계적 특성, 내환경 특성, 입력 특성, 내구성 및 경제성을 고려하여 전자 제품에 채용되는데, 현재 가장 광범위한 분야에서 사용하는 방식은 저항막방식 터치센서와 정전용량방식 터치센

- [0007] 한편, 터치센서는 하기의 선행기술문헌에 기재된 특허문헌과 같이, 금속을 이용하여 전극패턴을 형성하려는 일부가 활발히 진행되고 있다. 이와 같이, 금속으로 전극패턴을 형성하면, 전기전도도가 우수하며, 수급이 원활하다는 장점이 있다. 다만, 금속으로 전극패턴을 형성하는 경우, 사용자에게 전극패턴이 시인될 수 있는 문제점이 있다. 특히, 전극패턴을 형성하기 위한 패터닝 과정에서 전극패턴의 하부의 에칭깊도의 차이로 인한 미세패턴의 형성이 이루어질 수 있다. 또한, 금속으로 전극패턴을 형성하여 전극패턴이 내구성의 저하를 초래할 수 있다. 한편, 전도성을 위한 전극패턴의 불투명성에 의한 전극패턴 시인문제, 노출된 전극패턴이 내구성의 저하를 초래할 수 있다. 한편, 전도성을 위한 전극패턴의 불투명성에 의한 전극패턴 시인문제, 노출된 전극패턴이 내구성의 저하를 초래할 수 있다.
- [0008] (특허문헌 0001) JP 2011-175967 A1
- 특허문헌**
- 선행기술문헌**
- [0009] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일실시예에 따르면 터치센서의 전극패턴을 적어도 둘 이상의 적층구조를 이용함으로써 전극패턴의 노출부의 내부식성 및 전극패턴과 부엌기판사이의 접촉 신뢰성을 보다 향상시키기 위한 것이다.
- [0010] 또한, 터치센서가 사용자에게 의해 시인되는 노출부의 전극패턴을 이중층으로 형성함으로써 전도성금속에 의한 전극패턴 시인문제를 해결하기 위한 것이다.
- [0011] 또한, 터치센서의 전극패턴을 형성하는 다층 구조의 전극층을 합금층으로 형성하여, 내부식성 또는 시인성 등의 특성에 따라 관할 재료의 적절한 합금 비율을 제어함으로써 전극패턴의 전도성 확보와 더불어, 문제되는 전극패턴 시인성 문제 내부식성을 동시에 해결할 수 있는 것이다.
- [0012] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서는, 부엌기판; 및 상기 부엌기판상에 형성되는 전극패턴을 포함하고, 상기 전극패턴은 적어도 둘 이상의 전극층이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 전극층은 상기 부엌기판 일면으로부터 제1 전극층인 기저층 및 제2 전극층인 도전층이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 전극층은 상기 제2 전극층상에 제3 전극층인 표면층이 더 적층되어 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 전극패턴의 전기적 연결을 위해 상기 전극패턴에 연결되며, 상기 전극패턴의 각각의 전극층에 대응되도록 복수의 대응되는 전극패턴층을 구비한 전극패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 전극패턴은 패시베이션으로 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 전극패턴의 전기적 연결을 위한 전극패턴 일면에 형성된 배선형 접속패드를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제2 전극층은 상기 제1 전극층 보다 도전성이 높게 형성될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 상기 제2 전극층 보다 반사율이 낮은 터치센서, 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 Cu, Al 및 Ag 또는 이들의 합금으로 이루어진 군
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 Cu, Al 및 Ag 또는 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제2 전극층은 Cu, Al 및 Ag 또는 이들의 합금으로 이루어진 군

출원번호 10-2014-0133401

으로부터 적어도 하나 이상 선택될 수 있다.

- [0022] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제3 전극층은 CuNi, NiCr, Ti 및 Mo 또는 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층 및 제3 전극층은 망간(Mn), 철(Fe) 또는 규소(Si)로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택된 것을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 망간(Mn), 철(Fe) 또는 규소(Si)가 0.1wt% 내지 3wt% 포함될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 니켈(Ni)이 10wt% 내지 80wt% 포함될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 니켈(Ni)이 20wt% 내지 70wt% 포함될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제3 전극층은 니켈(Ni)이 10wt% 내지 80wt% 포함될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제3 전극층은 니켈(Ni)이 20wt% 내지 70wt% 포함될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제2 전극층은 구리(Cu) 및 니켈(Ni)을 포함하는 합금으로 형성될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제2 전극층은 구리(Cu) 및 니켈(Ni)을 포함하는 합금으로 상기 니켈(Ni)이 0.1wt% 내지 5wt% 포함될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 크롬(Cr)이 3wt% 내지 50wt% 포함될 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층은 크롬(Cr)이 5wt% 내지 70wt% 포함될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제3 전극층은 크롬(Cr)이 3wt% 내지 50wt% 포함될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제3 전극층은 크롬(Cr)이 5wt% 내지 70wt% 포함될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 투명기판은 투과율이 85%이상으로 형성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 투명기판은 수지층으로 형성될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 수지층은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에테르술폰(PES), 고리형 올레핀 고분자(COC), TAC(Triacetylcellulose) 필름, 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol: PVA) 필름, 폴리이미드(Polyimide: PI) 필름, 폴리스틸렌(Polystyrene: PS), 이축연신폴리스틸렌(K래진 함유 biaxially oriented PS: BOPS) 또는 그 조합으로 형성될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 투명기판은 유리 또는 강화유리로 형성될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층의 적층방향 두께는 상기 제2 전극층의 두께보다 더 얇게 형성될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층의 적층방향 두께(d1), 상기 제2 전극층의 적층방향 두께(d2) 및 상기 제3 전극층의 적층방향 두께(d3)는 $d1 < d3 < d2$ 의 관계식을 만족할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층의 적층방향 두께(d1), 상기 제2 전극층의 적층방향 두께(d2) 및 상기 제3 전극층의 적층방향 두께(d3)의 합이 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 으로 형성될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층의 적층방향의 두께는 $0.01\mu\text{m}$ 내지 $1.935\mu\text{m}$ 으로 형성될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제2 전극층의 적층방향 두께는 $0.04\mu\text{m}$ 내지 $1.975\mu\text{m}$ 으로 형성될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제3 전극층의 적층방향 두께는 $0.015\mu\text{m}$ 내지 $1.95\mu\text{m}$ 으로 형성될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서로써, 상기 제1 전극층의 적층방향 두께(d1), 상기 제2 전극층의 적층방향 두께(d2) 및 상기 제3 전극층의 적층방향 두께(d3)는 $d2/(d1+d2+d3) \times 100$ 의 값이 2% 내지 98.75%를 만족할 수

있다.

- [0046] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0047] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0048] 본 발명에 따르면, 전극패턴을 적어도 둘 이상의 전극층으로 형성함으로써, 전극패턴의 내부식성 및 시인특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0049] 또한, 터치센서의 전극패턴의 다층 구조를 통해, 투명기판에 접하는 전극패턴의 전극층을 박막층으로 함으로써 투명기판과의 접착력을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0050] 또한, 사용자에게 의해 시인되는 최외곽에 노출되는 전극패턴 상부 전극층을 니켈(Ni)을 포함한 합금층으로 형성함으로써 사용자에게 의한 전극패턴의 시인을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0051] 또한, 터치센서의 전극패턴의 내부식성 향상을 위해 전극패턴의 노출된 전극층에는 망간(Mn), 철(Fe) 및 규소(Si)를 포함하는 합금으로 형성함으로써 보다 효과적으로 내부식성에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0052] 또한, 터치센서 전극패턴의 투명기판과 접촉되는 부분의 전극층을 니켈(Ni)을 포함한 합금층의 박막으로 형성함으로써, 전극패턴 형성시 수반되는 에칭공정상에 에칭레이트(etching rate)를 향상시켜 미세패턴 구현을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0053] 또한, 전극패턴의 투명기판과 접촉되는 전극층을 박막형태의 합금층으로 형성하여 전극패턴의 접착력을 향상시킴으로써, 터치센서의 작동성능 및 구동의 신뢰성을 보다 용이하게 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0054] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전극패턴의 평면도;
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서의 단면도;
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치센서의 단면도;
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치센서의 단면도;
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 터치센서의 단면도;
 도 6 내지 8은 본 발명의 다수개의 전극층으로 형성되는 전극패턴의 실시예에 따른 각 전극패턴의 부분확대 단면도; 및
 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서의 전극패턴의 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 본 발명의 목적, 특정된 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

- [0056] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0057] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전극패턴의 평면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 터치센서의 단면도이다.
- [0058] 본 발명의 실시예에 따른 터치센서는 투명기관(10) 및 상기 투명기관(10)상에 형성되는 전극패턴(20)을 포함하고, 상기 전극패턴(20)은 적어도 둘 이상의 전극층(20a)이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0059] 본 발명의 실시예에 따른 터치센서는 투명기관(10) 일면 및 타면에 전극패턴(20)이 각각 형성될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 제1 전극패턴(21)과 제2 전극패턴(22)이 상호 교차하도록 전극패턴(20)을 바덴바(Bar & Bar)타입으로 형성할 수 있다. 바덴바타입은 도 1에 도시된 바와 같이 교차되는 양 전극패턴(20)이 막대형의 타입으로 각 전극패턴(20)의 측(단방향의 측을 의미)이 상호 대응되도록 형성될 수 있다. 그러므로 X축 방향(일방향)의 제1 전극패턴(21)과 제1 전극패턴에 교차되는 Y축 방향(다른 방향)의 제2 전극패턴(22)으로 형성되어 2차원 평면에서의 터치좌표를 추출할 수 있다.
- [0060] 도 2는 이러한 전극패턴(20)이 투명기관(10)의 일면상에 형성된 것을 도시한 것으로, 상호교차되는 제1 전극패턴(21)과 제2 전극패턴(22)을 투명기관(10)의 일면상에 동시에 형성한 것을 도시하였다. 하나의 평면에 두 방향으로 교차되는 전극패턴(20)을 형성하는 경우, 전극패턴(20)이 상호 교차되는 지점에 절연패턴(미도시)을 형성함으로써, 제1 전극패턴(21)과 제2 전극패턴(22)을 하나의 층으로 형성할 수 있다.
- [0061] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치센서는 원도우기관(10a)상에 직접 제1 전극패턴(21)을 형성한 후, 제1 전극패턴(21)상에 박막의 수지층(10b)을 도포한 후, 수지층(10b) 상에 제2 전극패턴(22)을 형성할 수 있다. 원도우기관(10a)상에 직접 전극패턴(20)을 형성함으로써 터치센서의 감도를 향상시킬 수 있으며, 더불어, 별도의 투명기관(10)의 구성을 생략함으로써 터치센서의 박형화를 구현할 수 있다.
- [0062] 다른 실시예로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 투명기관(10) 일면상에 X축방향의 제1 전극패턴(21)과 투명기관(10) 타면상에 제1 전극패턴(21)에 교차되는 Y축방향의 제2 전극패턴(22)이 형성될 수 있다. 교차되는 제1 전극패턴(21)과 제2 전극패턴(22)의 교차각은 수직인 것으로 도시하였으나, 그 교차각에 특별히 한정되는 것은 아니며, 2차원 평면에서의 좌표를 추출하기 위해 X축과 Y축의 좌표가 나올 수 있도록 적절한 각도로 교차되는 것이 적절할 것이다.
- [0063] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 터치센서는, 제1 투명기관(11)과 제2 투명기관(12)으로 형성되고, 제1 투명기관(11)상에 형성되는 제1 전극패턴(21)과 제1 전극패턴(21)에 마주하며 제1 전극패턴(21)에 교차되는 방향으로 형성되는 제2 전극패턴(22)이 제2 투명기관(12)에 형성될 수 있다. 이러한 제1 투명기관(11)과 제2 투명기관(12)이 투명접착제 등의 접착층(40)에 의해 결합됨으로써 터치센서가 제작될 수 있다. 최외곽층에는 터치센서의 전극패턴(20) 보호를 위한 보호층으로써 원도우기관(10a)이 더 포함될 수 있다. 원도우기관(10a)은 강화유리 등으로 형성될 수 있으며, 보호층의 역할을 할 수 있는 재질에 의한 코팅층으로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0064] 여기서, 제1 전극패턴(21) 또는 제2 전극패턴(22)은 투명기관(10)의 일면 또는 타면으로부터 순차적으로 형성되는 제1 전극층(20a-1), 제2 전극층(20a-2) 및 제3 전극층(20a-3)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 전극패턴(21) 및 제2 전극패턴(22) 모두에 상기와 같은 제1 전극층(20a-1), 제2 전극층(20a-2) 및 제3 전극층(20a-3)을 형성할 수 있을 뿐만 아니라, 어느 하나의 전극패턴(20) 중 터치센서 사용자에게 시인되도록 노출되는 전극패턴(20)상에 선택적으로 복수의 전극층(20a)을 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0065] 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치센서는 투명기관(10)과 전극패턴(20)의 구조만 상기 실시예와 다를 뿐, 전

- 전극패턴 (20)이 전극층 (20a)의 적층구조로 형성됨에 있어서, 동일하게 사용되는 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 재질 및 특성에 관한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0066] 또한, 터치센서를 통해 사용자가 입력한 출력값을 나타내기 위한 디스플레이부 (50)가 투명기판 (10)의 타면에 접착될 수 있다. 디스플레이부 (50)는 영상장치로써 LCD, OLED 등 다양한 디스플레이장치가 포함될 수 있으며, 특별한 종류의 장치에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 터치센서의 투명기판 (10)은 소정강도 이상을 보유한 재질로써 투과율이 85%이상을 갖는 것으로 디스플레이부 (50)의 영상이 출력될 수 있는 것이라면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리 카보네이트 (PC), 폴리메틸메타아크릴레이트 (PMMA), 폴리에틸렌나프탈레이트 (PEN), 폴리에테르술폰 (PES), 고리형 올레핀 고분자 (COP), TAC (Triacetylcellulose) 필름, 폴리비닐알코올 (Polyvinyl alcohol: PVA) 필름, 폴리이미드 (Polyimide: PI) 필름, 폴리스틸렌 (Polystyrene: PS), 이축연신폴리스틸렌 (K래진 함유 biaxially oriented PS: BOPS), 유리 또는 강화유리 등으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 투명기판 (10)의 일면에는 전극패턴 (20)이 형성될 수 있으므로 투명기판 (10)과 전극패턴 (20) 사이의 접착력을 향상시키기 위해서 투명기판 (10)의 일면에 고주파 처리 또는 프라이머 (primer) 처리 등을 수행하여 표면처리층을 형성할 수 있다.
- [0068] 전극패턴 (20)은 투명기판 (10)의 일면에 형성될 수 있다. 상기 서술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서는 투명기판 (10) 일면상에 교차되는 제1 전극패턴 (21)과 제2 전극패턴 (22)이 동시에 형성될 수 있다. 여기서 전극패턴은 금속세선으로 형성되는 메쉬패턴으로 형성되는 것이 적절하며, 그 메쉬패턴을 이루는 형상은 사각형, 삼각형, 다이아몬드형 등 다각형 형상을 포함하며, 특별한 형상에 한정을 두는 것은 아니다. 전극패턴 (20)은 구리 (Cu), 알루미늄 (Al), 금 (Au), 은 (Ag), 티타늄 (Ti), 팔라듐 (Pd), 크롬 (Cr), 니켈 (Ni) 또는 이들 합금으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 선택한 것으로 메쉬패턴 (Mesh Pattern)을 형성할 수 있다.
- [0069] 전극패턴 (20)의 형성방법은 건식 공정, 습식 공정 또는 다이렉트 (direct) 패터닝 공정으로 형성할 수 있다. 여기서, 건식공정은 스퍼터링 (Sputtering), 증착 (Evaporation) 등을 포함하고, 습식 공정은 딥 코팅 (Dip coating), 스핀 코팅 (Spin coating), 롤 코팅 (Roll coating), 스프레이 코팅 (Spray coating) 등을 포함하며, 다이렉트 패터닝 공정은 스크린 인쇄법 (Screen Printing), 그라비아 인쇄법 (Gravure Printing), 잉크젯 인쇄법 (Inkjet Printing) 등을 포함하는 것이다.
- [0070] 또한, 포토리소그래피를 이용하여, 기판상에 전극패턴 (20)상에 감광물질을 도포하고, 원하는 패턴으로 형성된 마스크를 이용하여 빛을 조사한다. 이때 빛을 받은 감광물질부분을 현상액으로 제거하거나, 빛을 받지 않은 부분을 현상액으로 제거하는 등 원하는 패턴을 형성하기 위한 현상공정을 진행한다. 이후에, 감광물질이 특정 패턴으로 형성되고, 감광물질을 레지스트로 하여 에칭액으로 나머지 부분을 제거한 후, 감광물질을 제거하면, 원하는 패턴의 전극패턴 (20)을 제작할 수 있다.
- [0071] 또한, 다양한 전극 재료를 사용하여 미세한 선폭의 전극패턴 (20)을 형성하기 위해서 Lift-off방식을 사용할 수 있다.
- [0072] 리프트오프방식은 상기의 증착공정이나 포토리소그래피 등의 공정보다 그 공정이 간단하며, 별도의 마스크 제작이 불필요하며, 고가의 노광장비를 사용하지 않는 이점이 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 터치패널의 절연패턴 (30)이나 전극패턴 (20) 형성시 리프트오프방식을 사용하는 경우를 간단히 설명한다.
- [0073] 먼저, 프린팅기법 등을 사용하여 미세 패턴을 형성하는 경우, 패턴 선폭의 경밀도를 좋게 하기 위해 기판상에 컨택이 부재인 뱅크 (도면 미도시)를 형성한다. 투명기판 (10)상에 소정영역으로부터 원하는 패턴 이외의 영역을 구획하도록 뱅크를 형성한다. 뱅크의 재료로는 포토 아크릴 (Photo Acryl), 폴리 이미드 (Polyimide), 폴리비닐알코올 (Polyvinylalcohol), 폴리비닐클로라이드 (polyvinyl chloride), 폴리아크릴 아미드 (polyacryl amide), 폴리에틸렌글리콜 (polyethylene glycol) 등을 사용할 수 있으며, 이러한 재료의 선택은 절연패턴 (30)이나 전극

패턴 (20)을 구성하는 물질이 용해되거나 손상되는 것을 방지하기 위함으로, 전극패턴 (20)의 물질에 따라 적절한 재료를 당업자에 의해 선택 적용할 수 있음은 물론이다.

[0074] 다음, 뱅크가 형성된 기판상에 전극패턴 (20)에 사용되는 금속물질을 도포한다. 그 방법은 스크린프린팅, 오프셋프린팅, 스핀코팅 등 다양한 방법이 선택적용될 수 있다.

[0075] 마지막으로, 리프트오프단계를 거쳐 전극패턴 (20)을 형성할 수 있다. 본 단계는 전극패턴 (20)이 형성된 뱅크부분을 리프트오프 (lift-off)하는 공정을 수행하여, 원하는 전극패턴 (20)을 형성할 수 있다. 여기서, 리프트오프 방식의 일례로는, 뱅크를 구성하는 물질을 용해시키는 용액을 사용하여 뱅크를 제거하는 공정으로 이 단계에서 뱅크 상부에 형성된 전극패턴 (20)도 함께 제거될 수 있다. 따라서, 뱅크를 포함하지 않는 전극패턴 (20)만이 남아, 원하는 전극패턴 (20)을 얻을 수 있는 것이다.

[0076] 이러한 배선패턴은 불투명한 금속세선을 이용하여 전극패턴 (20)을 형성함에 따라 터치센서의 전극패턴 (20)이 사용자에게 의해 용이하게 시인되는 문제점이 있었다. 그러므로, 배선패턴을 포함하는 전극패턴 (20)은 미세패턴으로 구현함과 함께 전극패턴 (20)의 시인성을 저감시킬 필요가 있다. 또한, 금속성의 세선을 이용하여 전극패턴 (20)을 형성함으로써 전위차 또는 양극-음극을 연결하는 전극배선에 연결됨에 따라 쉽게 부식될 수 있는 내부성의 문제 등이 발생할 수 있다.

[0077] 그러므로, 본 발명에서는 이러한 전극패턴 (20)의 재질을 좀 더 효과적으로 조합하는 복수의 전극층 (20a)을 형성하고, 전극패턴 (20)의 부식 등을 방지하기 위한 별도 재질의 금속 층을 합금함으로써, 전극패턴 (20)의 견도성을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 전극패턴 (20)의 내환경성 및 시인특성을 보다 효과적으로 향상시킬 수 있는 터치센서를 제공한다.

[0078] 본 발명의 전극패턴 (20)은 상기와 같은 내환경성 및 시인특성의 향상을 위해 투명기판 (10) 상의 적층방향으로 적어도 둘 이상의 전극층 (20a)을 형성할 수 있다.

[0079] 먼저, 도 6 내지 8에 도시된 바와 같이, 전극패턴 (20)은 투명기판 (10)의 일면으로부터 순차적으로 기재층 (20a-1), 도전층 (20a-2) 및 표면층 (20a-3)으로 형성되거나 (도 6 참조), 기재층 (20a-1) 및 도전층 (20a-2) 또는 도전층 (20a-2) 및 표면층 (20a-3) 형성되거나 (도 7 및 도 8 참조) 이러한 층의 적층수는 특별히 제한되는 것은 아니며, 동일 또는 대응되는 관련 효과를 향상시키기 위한 당업자의 설계변경사항을 포함할 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위하여 기재층을 제1 전극층 (20a-1), 도전층을 제2 전극층 (20a-2) 및 표면층을 제3 전극층 (20a-3)으로 정의하여 설명하기로 한다. 또한, 그러한 명칭 및 기능으로 각 구성의 권리범위가 제한되는 것은 아니다.

[0080] 투명기판 (10)의 일면에 접촉되는 제1 전극층 (20a-1)은 투명기판 (10)과의 접착력을 확보하고, 전극패턴 (20) 형성을 위해 수반될 수 있는 에칭공정에서의 에칭레이트 (etching rate)를 향상시켜 미세 전극패턴 (20)의 구현을 보다 용이하게 할 수 있다. 제3 전극층 (20a-3)은 전극패턴 (20)의 부식에 의한 전기적 신뢰성 저하를 방지하기 위한 내부식성 재질을 채용하거나, 최외곽에서 사용자에게 의한 시인특성을 향상시키기 위한 재질로 형성하는 것이 적절하다.

표 1

일련번호	전극재료					
	기재층 (제1전극층)	조성 (wt%)	도전층 (제2전극층)	조성 (wt%)	표면층 (제3전극층)	조성 (wt%)
실시예 1	CuNi	Ni (10-90) Ni (20-70)	Cu	98-100	CuNi	Ni (10-90) Ni (20-70)
실시예 2	NiCr	Cr (5-70) Cr (3-50)	Cu	98-100	NiCr	Cr (5-70) Cr (3-50)
실시예 3	Ti		Cu	98-100	Ti	
실시예 4	Mo		Cu	98-100	Mo	

실시예 5	CuNi	Ni (10-90) Ni (20-70)	Al	98-100	CuNi	Ni (10-90) Ni (20-70)
실시예 6	NiCr	Cr (5-70) Cr (3-50)	Al	98-100	NiCr	Cr (5-70) Cr (3-50)
실시예 7	Ti		Al	98-100	Ti	
실시예 8	Mo		Al	98-100	Mo	
실시예 9	CuNi	Ni (10-90) Ni (20-70)	Ag	80-97	CuNi	Ni (10-90) Ni (20-70)
실시예 10	NiCr	Cr (5-70) Cr (3-50)	Ag	80-97	NiCr	Cr (5-70) Cr (3-50)
실시예 11	Ti		Ag	80-97	Ti	
실시예 12	Mo		Ag	80-97	Mo	

[0082] 본 발명의 실시예에서는 제1 전극층 (20a-1) 및 제2 전극층 (20a-2) 또는 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 각 재료를 상기 예시된 표 1에서와 같이 실시예 1 내지 실시예 12를 각각 적절히 조합하여 적용할 수 있다.

[0083] 본 발명의 각 전극층에 재료는 기본적으로, 기재층인 제1 전극층 (20a-1)은 구리와 니켈을 포함하는 합금, 니켈과 크롬을 포함하는 합금, 티타늄 또는 몰리브덴을 포함하는 합금을 사용할 수 있고, 제2 전극층 (20a-2)은 구리, 알루미늄 또는 은을 사용할 수 있으며, 제3 전극층 (20a-3)은 구리와 니켈을 포함하는 합금, 니켈과 크롬을 포함하는 합금, 티타늄 또는 몰리브덴을 각각 선택하여 적용할 수 있다. 각 실시예별로 기재되어 있지만, 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 재료는 각각 독립한 것으로, 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)에 사용될 수 있는 재료를 선택적으로 선택하여 각 전극층을 2층 또는 3층으로 조합하여 형성할 수 있음은 물론이며, 각 실시예상에 제시된 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 조합에 한정되는 것은 아니다.

[0084] 구체적으로, 제1 전극층 (20a-1) 및 제3 전극층 (20a-3)은 구리와 니켈의 합금으로 형성될 수 있다. 니켈은 전기전도성이 좋은 구리의 전극패턴 (20)을 사용함에 따라 발생하는 구리의 시인특성을 저감시키기 위해 포함될 수 있다. 종래, 구리로 형성된 전극패턴 (20)의 시인특성을 저감시키기 위한 흑화처리 등을 행하는 경우에는 흑화처리되는 전극패턴 (20)의 상단면의 최소 면적을 확보하기 위해 전극패턴 (20)의 두께를 일정 두께 이상으로 유지해야 하는 한계가 있었다. 그러나, 제3 전극층 (20a-3)에 니켈을 포함한 합금으로 전극패턴 (20)의 노출부에 적층시킴으로써 전극패턴 (20)의 두께 제한을 받지 않고도 전극패턴 (20)의 시인특성을 저감시킬 수 있는 것이다. 제1 전극층 (20a-1) 및 제3 전극층 (20a-3)을 이루는 니켈의 함량은 10wt% 내지 90wt%로 포함할 수 있으며, 보다 적절하게는 20wt% 내지 70wt% 포함될 수 있다.

[0085] 또한, 제1 전극층 (20a-1)과 제3 전극층 (20a-3)은 니켈과 크롬을 포함하는 합금으로 형성될 수 있다. 이 경우 크롬은 5wt% 내지 70wt%로 포함될 수 있으며, 보다 적절하게는 3wt% 내지 50wt%로 포함될 수 있다.

[0086] 또한, 제1 전극층 (20a-1)과 제3 전극층 (20a-3)은 티타늄 또는 몰리브덴을 포함하는 합금으로 형성될 수 있다.

[0087] 또한, 제3 전극층 (20a-3)은 전극패턴 (20)의 내부식성을 향상시키기 위한 망간, 철 또는 규소를 보다 더 포함시킬 수 있다. 망간, 철 또는 규소는 최소한의 범위로 포함시키는 것이 적절하며, 0.1wt% 내지 1wt% 포함시키는 것이 적절하다.

[0088] 제2 전극층 (20a-2)은 구리, 알루미늄 또는 그 조합으로 형성될 수 있으며, 전기전도성을 고려하여 선택, 적용되는 것이 적절하다. 또한, 구리 또는 알루미늄은 전기전도성을 고려하여 98wt% 내지 100wt%로 형성되는 것이 적절하며, 은의 경우에는 80wt% 내지 97wt%를 포함하도록 형성하는 것이 적절하다.

[0089] 또한, 제2 전극층 (20a-2)은 구리와 니켈의 합금으로 형성할 수 있으나, 전기전도성을 고려하여, 니켈은 0.1wt% 내지 5wt% 포함되도록 합금되는 것이 보다 적절할 것이다. 제2 전극층 (20a-2)은 이외에도 전도성이 있는 금속이

라면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 제1 전극층 (20a-1) 및 제3 전극층 (20a-3)과의 조합을 위해 전극층 (20a) 간의 접착력, 전극층 (20a) 간의 접촉으로 인한 화학적 특성 등을 고려하여 선택, 적용되는 적절할 것이다.

- [0090] 다음, 전극패턴 (20)은 상기 설명한 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 세개의 층으로 형성될 수 있지만, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 전극층 (20a-1)과 제2 전극층 (20a-2) 또는 제2 전극층 (20a-2)과 제3 전극층 (20a-3)의 두 개의 전극층 (20a)으로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한, 전극패턴 (20)의 전극층 (20a)의 적층구조에서, 투명기판 (10)과 전극패턴 (20)의 접촉면의 제1 전극층 (20a-1)과, 최외곽층에 형성되는 제3 전극층 (20a-3)의 내부식성 및 시인특성에 의한 재질적 특성을 만족하는 것이라면, 반드시 둘 또는 세개의 전극층 (20a)에 한정되는 것은 아니다. 다만, 터치센서의 박형화 추세에 비추어, 전극패턴 (20)의 두께를 적절히 고려하여 적층구조 및 수를 선택하는 것이 바람직할 것이다.
- [0091] 다음, 도 6을 참고하여, 터치센서의 전극패턴을 형성하는 제1 전극층, 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 각 적층방향의 형성두께에 대하여 설명한다.
- [0092] 제1 전극층 (20a-1)은 투명기판 (10)과 전극패턴 (20)의 접촉면에 형성되어, 투명기판 (10)과 전극패턴 (20)의 접촉력을 보다 향상시키기 위해 박막층으로 형성될 수 있다. 반면, 제3 전극층 (20a-3)은 내부식성 및 전극패턴 (20)의 시인특성 저감을 위해 형성되는 것으로, 제1 전극층 (20a-1)에서는 적층방향 두께를 보다 두껍게 형성하는 것이 적절할 것이다.
- [0093] 구체적으로, 투명기판 (10)일면으로부터 순차적으로 적층되는 제1 전극층 (20a-1) 및 제2 전극층 (20a-2)을 포함하도록 형성되는 경우에는 제1 전극층 (20a-1)은 제2 전극층 (20a-2)의 적층방향 두께보다 얇게 형성되는 것이 적절하다. 이러한 상대적 두께의 차이를 통해 기재층은 제1 전극층 (20a-1)으로 통해 전극패턴이 투명기판에 접촉되는 접착력을 보다 향상시켜 전극패턴의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 제2 전극층 (20a-2)상에 제3 전극층 (20a-3)을 더 형성하는 경우에, 제3 전극층 (20a-3)의 적층방향의 두께는 제2 전극층 (20a-2)의 적층방향의 두께보다 더 얇게 형성될 수 있고, 제3 전극층 (20a-3)의 적층방향 두께는 제1 전극층 (20a-1)의 적층방향 두께보다는 더 얇게 형성되는 것이 적절하다.
- [0095] 보다 구체적으로, 제1 전극층 (20a-1)이 투명기판상에 기재층으로 제2 전극층 (20a-2)의 접착력을 유지하기 위한 최소두께는 $0.01\mu\text{m}$, 제2 전극층 (20a-2)이 도전층으로 전극패턴의 전기적 신뢰성을 유지하기 위한 최소두께는 $0.04\mu\text{m}$, 제3 전극층 (20a-3)이 표면층으로 전극패턴의 시인성 및 부식방지 등을 유지하기 위한 최소두께는 $0.015\mu\text{m}$ 로 각각 형성될 수 있다.
- [0096] 따라서, 제1 전극층 (20a-1), 제2 전극층 (20a-2) 및 제3 전극층 (20a-3)의 각 두께의 합은 $0.05\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.
- [0097] 상기와 같은 관계속에서, 제1 전극층 (20a-1)은 $0.01\mu\text{m}$ 내지 $1.945\mu\text{m}$ 로 형성되어 전극패턴의 박형화와 더불어 제2 전극층 (20a-2)인 도전층의 투명기판상의 접착신뢰성을 확보할 수 있다. 제1 전극층 (20a-1)의 최소범위 이하로 제1 전극층 (20a-1)이 형성되는 경우에 접착력을 상실하여 도전층이 제2 전극층 (20a-2)의 접착신뢰성을 확보할 수 없고, $1.935\mu\text{m}$ 를 초과하는 두께로 형성되는 경우에는 전극패턴의 박형화를 저해할 뿐만 아니라, 도전층인 제2 전극층 (20a-2)과의 접착력을 오히려 약화시켜 제1 전극층 (20a-1)의 본연의 기능을 수행할 수 없게 된다.
- [0098] 제2 전극층 (20a-2)은 $0.04\mu\text{m}$ 내지 $1.975\mu\text{m}$ 로 형성되어 도전층으로써 터치센서의 전극패턴에 의한 전기적인 신뢰성 및 작동성능을 확보할 수 있다. 제2 전극층 (20a-2)의 두께가 $0.04\mu\text{m}$ 미만으로 형성될 경우, 도전층으로써 전기적 신뢰성을 확보할 수 없으며, $1.975\mu\text{m}$ 를 초과하여 형성되는 경우 기재층인 제1 전극층 (20a-1)에 의한 접착

력의 확보를 유지할 수 없게 된다.

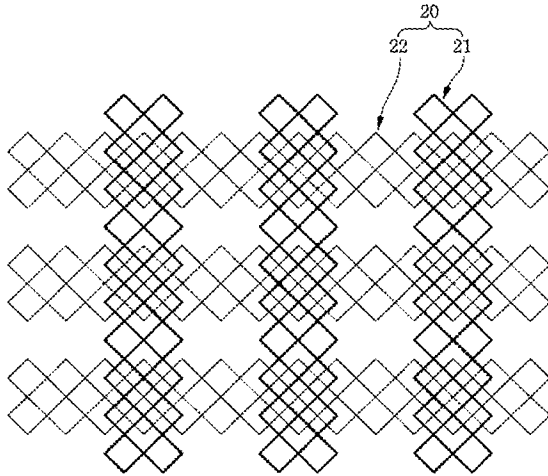
- [0099] 제3 전극층(20a-3)은 0.015 μm 내지 1.95 μm 로 형성되어 표면층으로 전극패턴의 시인성을 저감시키고, 외부로 노출된 전극패턴의 부식을 방지할 수 있다. 제3 전극층(20a-3)의 두께가 0.015 μm 미만으로 형성될 경우, 표면층으로써 도전층인 제2 전극층(20a-2)의 시인성 저감을 효과적으로 수행할 수 없으며, 1.95 μm 를 초과하는 경우에는 전극패턴의 박형화를 방해할 뿐만 아니라, 과도한 표면층의 두께로 인해 전체적인 전극패턴의 전기적 신뢰성을 저해할 수 있는 문제가 있다.
- [0100] 따라서, 상기의 제1 전극층(20a-1) 및 제2 전극층(20a-2) 또는 제1 전극층(20a-1), 제2 전극층(20a-2) 및 제3 전극층(20a-3)의 두께의 상대적 크기의 차이를 두고, 그러한 범위내에서 상기와 같은 각각의 두께를 설계함으로써 터치센서의 작동신뢰성뿐만 아니라, 불투명한 전극패턴을 사용함에 따른 시인성의 저감 및 노출된 전극패턴의 부식을 동시에 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0101] 및 제3 전극층(20a-3)의 적층방향으로 형성되는 각 두께(d1, d2, d3)는 제1 전극층(20a-1)의 두께(d1)가 제3 전극층(20a-3)의 두께(d3)보다는 얇게 형성되며, 제3 전극층(20a-3)의 두께(d3)는 제2 전극층(20a-2)의 두께(d2)보다는 더 얇게 형성될 수 있다.
- [0102] 여기서, 제1 전극층(20a-1), 제2 전극층(20a-2) 및 제3 전극층(20a-3)의 특성 및 재질은 이미 설명한 새개의 전극층(20a) 구성과 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0103] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서의 전극배선에 관한 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0104] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 터치센서의 전극배선(30)은 전극패턴(20)의 전기적 연결을 위해 전극패턴(20)에 연결되며, 전극패턴(20)을 이루는 전극층(20a)에 대응되도록 복수개의 전극배선층(30a)을 포함할 수 있다. 즉, 터치센서의 제조공정에서 전극패턴(20)의 제조공정과 동일한 방법으로 함께 제작됨으로써 전극패턴(20)의 전극층(20a)과 동일한 재질의 대응되는 전극배선층(30a)이 형성될 수 있다. 그러나, 전극배선층(30a)의 제조방법이나 재질은 특별히 한정되는 것은 아니므로, 전극배선(30) 자체의 부식이나 내환경성을 위한 전극배선층(30a)을 복수개로 적층하여 별도로 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0105] 구체적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 전극배선(30)은 제1 전극배선층(30a-1), 제2 전극배선층(30a-2) 및 제3 전극배선층(30a-3)이 적층되어 형성될 수 있고, 상기 설명한 터치센서의 전극층(20a)과 대응되도록 형성될 수 있으므로, 2층 또는 3층 이상의 다양한 적층구조의 전극배선층(30a)으로 형성될 수 있음은 자명하다.
- [0106] 또한, 전극배선(30)의 일단부에는 연성인쇄회로기판(도면 미도시) 등과의 전기적 연결을 위한 접속패드(30b)가 패터닝되어 형성될 수 있다. 이 경우 접속패드(30b)의 경우에도 이미 설명한 전극배선(30)의 전극배선층(30a)과 동일하게 적층 및 제조될 수 있음은 물론이다.
- [0107] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 터치센서는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.
- [0108] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

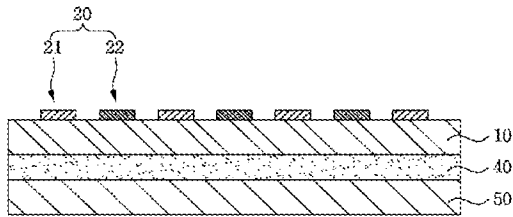
- [0109] 10: 투명기판 10a: 원도우기판
 10b: 수지층 11: 제1 투명기판
 12: 제2 투명기판 20: 전극패턴
 20a: 전극층 20a-1: 제1 전극층
 20a-2: 제2 전극층 20a-3: 제3 전극층
 21: 제1 전극패턴 22: 제2 전극패턴
 30: 전극배선 30a: 전극배선층
 30a-1: 제1 배선층 30a-2: 제2 배선층
 30a-3: 제3 배선층 30b: 접속패드
 40: 접착층 50: 디스플레이부
 I: 절연패턴

도면

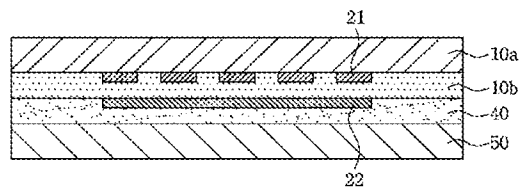
도면1



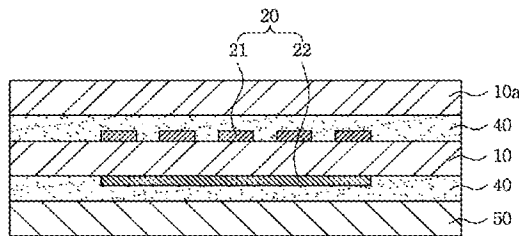
도면2



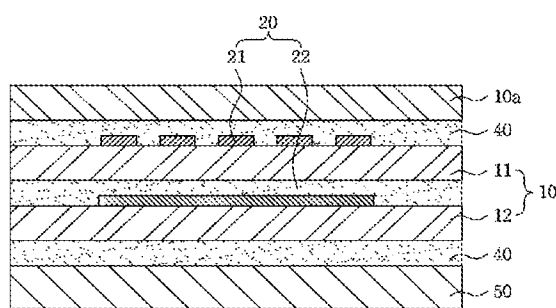
도면3



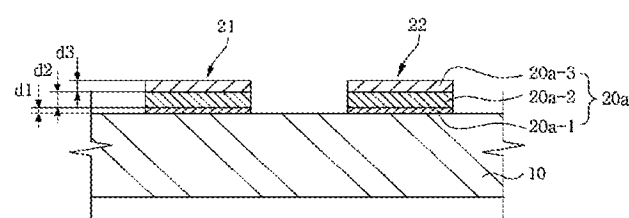
도면4



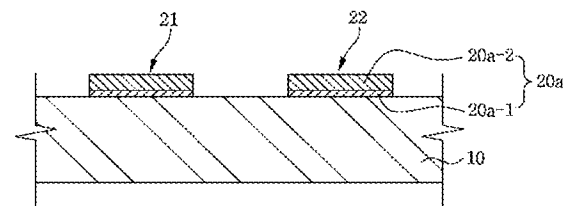
도면5



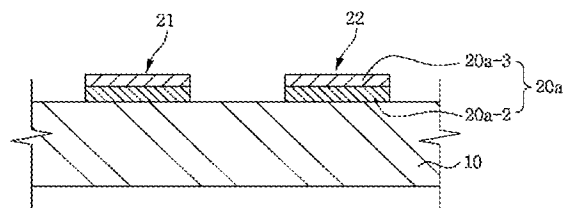
도면6



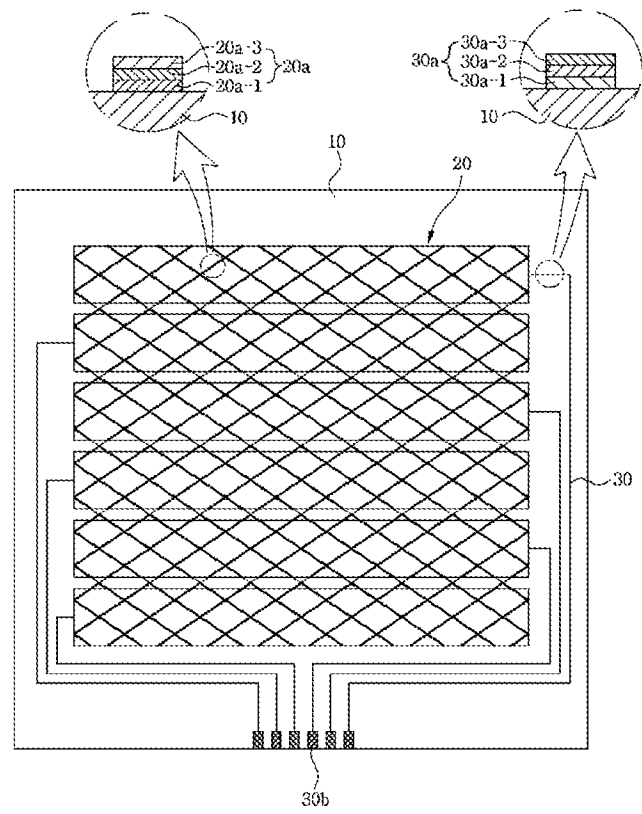
도면7



도면8



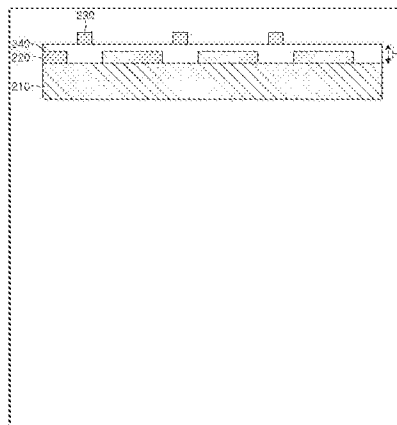
도면9



터치 패널 및 그의 제조방법

TOUCH PANEL AND METHOD OF MANUFACTURING OF THE SAME

(51) Int. CL	G06F 3/041(2006.01.01)
(52) CPC	G06F 3/041(2013.01) G06F 3/044(2013.01) H01B 5/14(2013.01) H01B 13/00(2013.01) G06F 2203/04103(2013.01)
(21) Application No.(Date)	1020130099726 (2013.08.22)
(71) Applicant	SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.
(11) Registration No.(Date)	
(65) Unex. Pub. No.(Date)	1020150022215 (2015.03.04)
(11) Publication No.(Date)	
(86) Int'l Application No.(Date)	
(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)	
(30) Priority info. (Country / No. / Date)	
Legal Status	Abandoned
Examination Status	Abandonment (Registration fee unpaid)
Trial Info	
Kind/Right of Org. Application	New Application /
Right of Org. Application No.(Date)	
Related Application No.	
Request for an examination(Date)	Y(2013.09.13)
Number of examination claims	18



KIPR (Korea Patent Abstract) The present invention relates to a touch panel and to a method for manufacturing the same. According to an embodiment of the present invention, the touch panel includes: a substrate; multiple first electrodes which are formed on the substrate in a first axis; an insulating layer which is formed on the substrate to cover the multiple first electrodes; and multiple second electrodes which are formed on the insulating layer in a second axis to be crossed with the first axis, wherein the thickness of the insulating layer is between 0.103bc#m and 1003bc#m.COPYRIGHT KIPR 2015



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0022215
(43) 공개일자 2015년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0089726
(22) 출원일자 2013년08월22일
심사청구일자 2013년08월13일

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
박창호
경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성
전기)
임정열
경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성
전기)
(74) 대리인
특허법인피엔에스

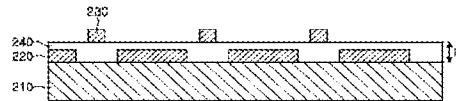
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 터치 패널 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 터치 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널은 기판; 상기 기판 상에 제1축 방향으로 형성되는 복수의 제1 전극; 상기 복수의 제1 전극을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 절연층; 및 상기 절연층 상에 상기 제1축과 교차하는 제2축 방향으로 형성되는 복수의 제2 전극; 을 포함하고, 상기 절연층의 두께는 0.1 μ m ~ 10 μ m일 수 있다.

대표도 : 도3



(72) 발명자

박두호

경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성
전기)

재경수

경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성
전기)

장인현

경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성
전기)

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 제1축 방향으로 형성되는 복수의 제1 전극;

상기 복수의 제1 전극을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 절연층; 및

상기 절연층 상에 상기 제1축과 교차하는 제2축 방향으로 형성되는 복수의 제2 전극; 을 포함하고,

상기 절연층의 두께는 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 인 터치 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절연층의 두께는 $1\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 인 터치 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 절연층의 두께는 $0.1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 인 터치 패널.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 절연층은,

SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 및 TiO_2 중 하나로 형성되는 터치 패널.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 절연층은,

PGMEA 및 Acryl 중 하나로 형성되는 터치 패널.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 절연층은,

PET, PC, PES, PI, PMMA 및 COP 중 하나로 형성되는 터치 패널.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 절연층의 두께는 상기 제1 전극의 두께보다 두꺼운 터치 패널.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 제1, 2 전극은 복수의 도전체 세션으로 구성되는 터치 패널.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 도전체 세션은 Ag, Al, Cr, Ni, Mo, Cu 중 어느 하나의 금속 또는 Ag, Al, Cr, Ni, Mo, Cu 중 적어도 2개를 포함하는 합금으로 형성되는 터치 패널.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복수의 도전체 세션의 선폭은 $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 인 터치 패널.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 복수의 제1, 2 전극의 복수의 도전체 세션은 매쉬 형상으로 형성되는 터치 패널.

청구항 12

기판 상에 제1축 방향으로 연장되는 복수의 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 복수의 제1 전극을 덮도록 상기 기판 상에 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 절연층 상에 상기 제1축 방향과 교차하는 방향으로 연장되는 복수의 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 절연층의 두께는 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 절연층의 두께는 $1\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 절연층의 두께는 $0.1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 절연층은,

SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 및 TiO_2 중 하나로 형성되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

PGMEA 및 Acryl 중 하나로 형성되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

PET, PC, PES, PI, PMMA 및 COP 중 하나로 형성되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 절연층의 두께는 상기 제1 전극의 두께보다 두꺼운 터치 패널의 제조 방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 복수의 제1, 2 전극은 복수의 도전체 세션으로 구성되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 복수의 도전체 세션은 Ag, Al, Cr, Ni, Mo, Cu 중 어느 하나의 금속 또는 Ag, Al, Cr, Ni, Mo, Cu 중 적어도 2개를 포함하는 합금으로 형성되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 복수의 제1, 2 전극의 복수의 도전체 세션의 선폭은 $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 복수의 도전체 세션은 메쉬 형상으로 형성되는 터치 패널의 제조 방법.

명 세 석

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

- [0002] 터치스크린, 터치패드 등과 같은 접촉 감지 장치는 디스플레이 장치에 부착되어 사용자에게 적절한 입력 방법을 제공할 수 있는 입력 장치로서, 최근 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 네비게이션 등과 같은 다양한 전자 기기에 널리 적용되고 있다. 특히 최근 스마트폰에 대한 수요가 증가하면서, 제한된 폼팩터에서 다양한 입력 방법을 제공할 수 있는 터치스크린의 채용 비율이 날로 증가하고 있다.
- [0003] 휴대폰 기기에 적용되는 터치스크린은 터치 입력을 감지하는 방법에 따라 크게 저항막 방식과 정전용량 방식으로 구분할 수 있으며, 이 중 정전용량 방식은 상대적으로 수명이 길고 다양한 입력 방법과 제스처를 손쉽게 구현할 수 있는 장점으로 인해 그 적용 비율이 갈수록 높아지고 있다. 특히 정전용량 방식은 저항막 방식에 비해 멀티 터치 인터페이스를 구현하기가 용이하여 스마트폰 등의 기기에 폭넓게 적용된다.
- [0004] 정전용량 방식의 터치스크린은 일정한 패턴을 갖는 복수의 전극을 포함하며, 터치 입력에 의해 정전용량 변화가 생성되는 복수의 노드가 상기 복수의 전극에 의해 정의된다. 2차원 평면에 분포하는 복수의 노드는, 터치 입력에 의해 자체 정전용량(Self-Capacitance) 또는 결합 정전용량(Mutual-Capacitance) 변화를 생성하며, 복수의 노드에서 생성되는 정전용량 변화에 기준 평균 계산법 등을 적용하여 터치 입력의 좌표를 계산할 수 있다.
- [0005] 종래의 터치 패널은 터치를 인식하는 센싱전극을 통상 ITO(Indium Tin Oxide: 인듐-주석 산화물)로 형성하였다. 하지만, ITO의 경우, 원료인 인듐(Indium)이 희토류 금속에서 고가이고, 그에 따라 가격 경쟁력이 떨어질 뿐만 아니라, 10년 내에 고갈이 예상되어 수급이 원활하지 못한 문제점이 존재한다. 상기와 같은 이유로 불투명한 도전체 세션을 이용하여 전극을 형성하려는 연구가 진행되고 있는데, 금속과 같은 도전성 세션으로 형성되는 전극은 ITO나 전도성 고분자에 비해 전기전도도가 훨씬 우수하며, 수급이 원활하다는 장점이 있다. 다만, 도전체 세션을 터치 스크린용 전극으로 사용하기 위해서는 투명성과 불가시성을 높일 필요가 있다.
- [0006] 하기의 선행기술문헌 중 특허문헌 1은 터치 패널 부재에 관한 것으로 투명기재 상에 하나의 투명 전극부, 절연층 및 또 다른 투명 전극부를 형성하는 내용을 개시하고 있다. 다만, 금속과 같은 도전성 세션을 전극으로 이용하는 것이 아닌 투명 ITO를 전극으로 이용하는 것으로서, 이러한 경우, 절연층의 두께가 두꺼워서 투과율이 저하되고, 시인성 측면에서 불리한 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2012-203701

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 과제는 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 소정의 전극층을 덮도록 형성되는 절연층의 두께를 박형화 할 수 있는 터치 패널 및 그의 제조 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 제1 기술적인 측면에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 제1축 방향으로 형성되는 복수의 제1 전극; 상기 복수의 제1 전극을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 절연층; 및 상기 절연층 상에 상기 제1축과 교차하는 제2축 방향으로 형성되는 복수의 제2 전극; 을 포함하고, 상기 절연층의 두께는 0.1 μ m ~ 10 μ m인 터치 패널을 제공한다.
- [0010] 본 발명의 제2 기술적인 측면에 따르면, 기판 상에 제1축 방향으로 연장되는 복수의 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 복수의 제1 전극을 덮도록 상기 기판 상에 절연층을 형성하는 단계; 및 상기 절연층 상에 상기 제1축 방향

과 교차하는 방향으로 연장되는 복수의 제2 전극을 형성하는 단계)를 포함하며, 상기 절연층의 두께는 0.1 μ m ~ 10 μ m인 터치 패널의 제조 방법을 제공한다.

- [0011] 상기 절연층의 두께는 1 μ m ~ 7 μ m일 수 있다.
- [0012] 상기 절연층의 두께는 0.1 μ m ~ 4 μ m일 수 있다.
- [0013] 상기 절연층은, SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, Nb₂O₅ 및 TiO₂ 중 하나로 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 절연층은, PGMEA 및 Acryl 중 하나로 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 절연층은, PET, PC, PES, PI, PMMA 및 COP 중 하나로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 절연층의 두께는 상기 제1 전극의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0017] 상기 복수의 제1, 2 전극은 복수의 도전체 세선으로 구성될 수 있다.
- [0018] 상기 복수의 도전체 세선은 Ag, Al, Cr, Ni, Mo, Cu 중 어느 하나의 금속 또는 Ag, Al, Cr, Ni, Mo, Cu 중 적어도 2개를 포함하는 합금으로 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 복수의 도전체 세선의 선폭은 0.5 μ m ~ 10 μ m일 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 제1, 2 전극의 복수의 도전체 세선은 배위 형상으로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면 소정의 전극층을 되도록 절연층을 형성하여 광학적 결함을 제거하고, 높은 투과율을 달성할 수 있으며, 절연층의 두께를 박형화하여 전극층의 식인성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 포함하는 전자기기의 외관을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 개략적으로 나타낸 도이다.
- 도 3은 도 2의 터치 패널의 단면을 나타낸 도이다.
- 도 4은 배위 형상으로 형성되는 복수의 전극을 구성하는 도전체 세선을 A-A'의 단면에서 확대하여 개략적으로 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의

다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0024] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 포함하는 전자기기의 외관을 나타낸 사시도이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 전자 기기(100)는 화면을 출력하기 위한 디스플레이 장치(110), 입력부(120), 음성 출력을 위한 오디오부(130) 등을 포함하며, 디스플레이 장치(110)와 일체화되어 형성되는 터치스크린 장치를 구비할 수 있으며, 터치스크린 장치 내에 터치 패널이 포함될 수 있다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 모바일 기기 같은 경우 터치스크린 장치가 디스플레이 장치에 일체화되어 구비되는 것이 일반적이며, 터치스크린 장치는 디스플레이 장치가 표시하는 화면이 투과될 수 있을 정도로 높은 빛 투과율을 가져야 한다. 따라서 터치스크린 장치는 PET(Polyethylene terephthalate), PC(polycarbonate), PES(polyethersulfone), PI(polyimide), PMMA(PolydimethylmethAcrylate), COP(Cyclo-Olefin Polymers) 등의 필름, 소다 글라스(Soda glass), 또는 강화 글라스(tempered glass)와 같은 재료의 투명한 기판에 전기 전도성을 갖는 물질로 전극을 형성함으로써 구현될 수 있다. 디스플레이 장치의 패널 영역에는 투명 전도성 물질로 형성된 전극과 연결되는 배선 패턴이 배치되며, 배선 패턴은 배선 영역에 의해 시각적으로 차폐된다.

[0028] 터치스크린 장치는 정전용량 방식에 따라 동작하는 것을 가정하므로, 소정의 패턴을 갖는 복수의 전극을 포함할 수 있다. 또한 복수의 전극에서 생성되는 정전용량 변화를 검출하기 위한 정전용량 감지 회로와, 정전용량 감지 회로의 출력 신호를 디지털 값으로 변환하는 아날로그-디지털 변환 회로, 디지털 값으로 변환된 데이터를 이용하여 터치 입력을 판단하는 연산 회로 등을 포함할 수 있다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 개략적으로 나타낸 도이며, 도 3은 도 2의 터치 패널의 단면을 나타낸 도이다.

[0030] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 터치 패널(200)은 기판(210), 기판(210)에 마련되는 복수의 전극(220, 230)을 포함한다. 도 2에는 마름모, 또는 다이아몬드 형상의 패턴을 갖는 복수의 전극(220, 230)이 도시되었으나, 이 외에 적사각형, 삼각형, 원과 같은 모양 등으로 형성 가능하다. 다만, 설명의 편의를 위하여 이하에서는 복수의 전극(220, 230)이 마름모꼴로 형성된 경우를 중심으로 설명하도록 한다.

[0031] 도 2 및 도 3에는 도시되지 않았으나, 복수의 전극(220, 230) 각각은 배선 및 본딩 패드를 통해 기판(210)의 일 단에 부착되는 회로 기판의 배선 패턴과 전기적으로 연결될 수 있다. 회로 기판에는 컨트롤러 집적회로가 실장되어 복수의 전극(220, 230)에서 생성되는 감지 신호를 검출하고, 그로부터 터치 입력을 판단할 수 있다.

[0032] 터치스크린 장치의 경우, 기판(210)은 복수의 전극(220, 230)이 형성되기 위한 투명한 기판일 수 있다. 복수의 전극(220, 230)이 형성되는 영역 이외에, 복수의 전극(220, 230)과 연결되는 배선이 마련되는 영역에 대해서는 통상 불투명한 금속 물질로 형성되는 배선을 시각적으로 차폐하기 위한 소정의 인쇄 영역이 기판(210)에 형성될 수 있다.

- 1205 1113

도전체 세션으로 구성되므로 제1 전극 (220) 과 제2 전극 (230) 은 면과 면이 교차하는 것이 아니라 제1 전극 (220) 과 제2 전극 (230) 의 도전체 세션이 상호 교차된다. 즉, 교차 영역에서 정전용량은 거의 형성되지 않고, 교차 영역이 아닌 영역에서 정전용량이 주로 형성된다. 이렇게 도전체 세션의 교차 영역이 아닌 영역에서 형성되는 정전용량은 절연층의 두께 H에 거의 영향을 받지 않는데, 절연층의 두께 H에 거의 영향을 받지 않으므로, 절연층의 두께를 얇게 형성하여 터치 패널을 제조하는 것이 가능하다.

[0042] 이렇게 절연층을 박형화하는 것이 가능함에 따라 다양한 재료로써 절연층을 제조할 수 있으며, 공정의 직업성도 용이하게 할 수 있다.

[0043] 또한, 절연층의 두께가 두꺼울수록 터치 패널을 바라보는 각도가 달라짐에 따라 전극층이 시인되는 정도가 달라질 수 있는데, 본 실시예에 따른 터치패널은 절연층의 두께를 얇게 형성할 수 있으므로 터치 패널을 바라보는 각도가 달라지는 경우에도 전극층이 시인되는 정도가 일정하여, 시인성 측면에서 유리할 수 있다.

[0044] 하기의 표 1은 절연층의 두께에 따른 정전용량의 변화량 및 변화율을 나타내는 테이블이다.

표 1

절연층 두께 (μm)	터치 입력 전 정전용량 (pF)	터치 입력 후 정전용량 (pF)	정전용량 변화량 (pF)	정전용량 변화율 (%)
0.1	1.853	1.698	0.155	8.3
0.2	1.745	1.575	0.170	9.7
1	1.455	1.263	0.192	13.2
5	1.342	1.134	0.208	15.5
10	1.299	1.090	0.209	16.1
15	1.274	1.063	0.211	16.6
20	1.254	1.042	0.212	16.9
30	1.224	1.011	0.212	17.4
50	1.176	0.965	0.211	18.0
70	1.138	0.926	0.211	18.6
90	1.102	0.892	0.210	19.1
100	1.085	0.875	0.209	19.3

[0046] 표 1을 참조하면, 절연층의 두께를 박형화하는 경우에도 터치입력을 감지하기에 충분한 정전용량 변화량 및 변화율을 획득할 수 있는 것을 확인할 수 있다.

[0047] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

[0048] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

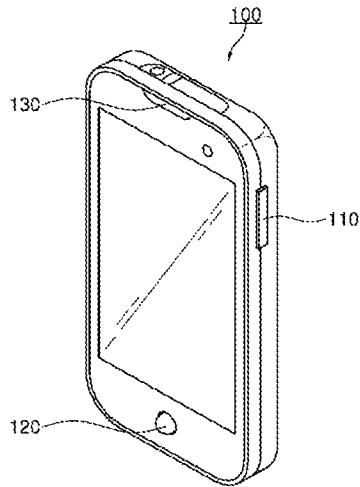
부호의 설명

- [0049] 200: 터치 패널
210: 기판
220: 제1 전극
230: 제2 전극

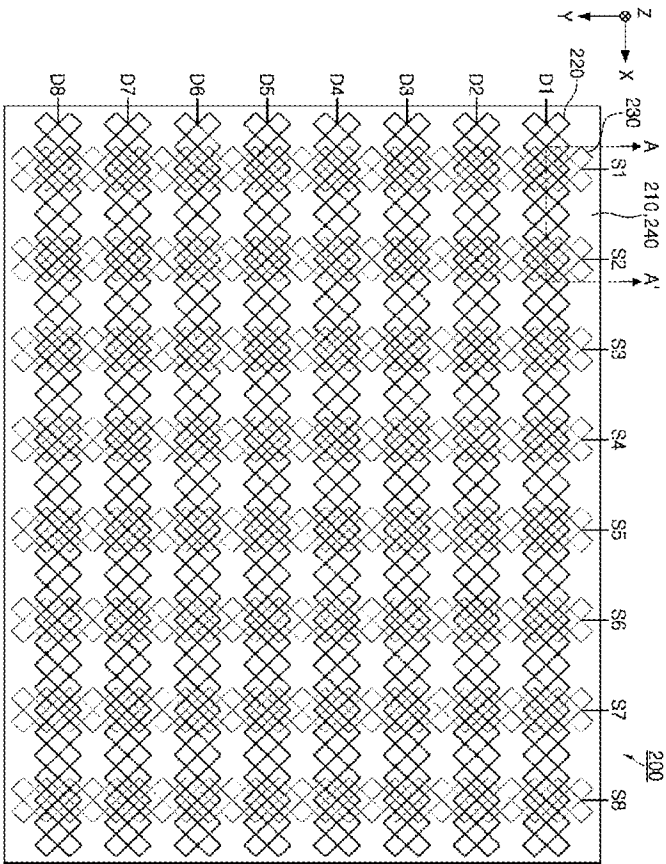
240: 절연층

도면

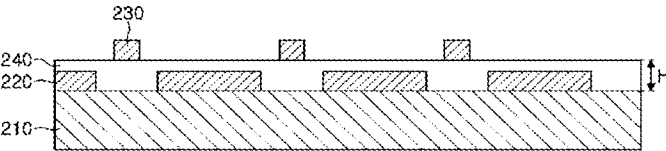
도면1



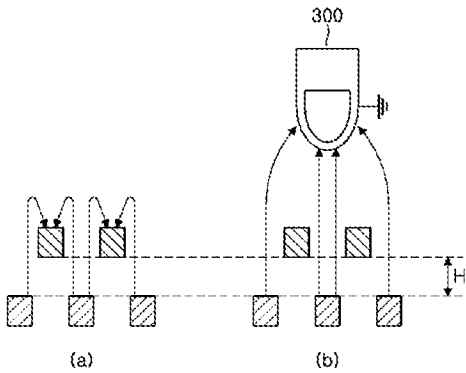
도면2



도면3



도면4



Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	31756431
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852
Receipt Date:	09-FEB-2018
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	19:14:23
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

File Listing:

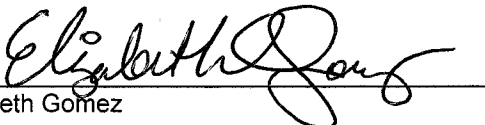
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		130852_IDS.PDF	113595	yes	3
			8a0f7c2e8a49131dde583f5c6ae402fc930397e7		

	Multipart Description/PDF files in .zip description								
	Document Description		Start	End					
	Transmittal Letter		1	2					
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3					
Warnings:									
Information:									
2	Foreign Reference	KR_1020140133401.pdf	7354865	no	20				
			8511078f9e9aea6d27dca79a223e006af4653728						
Warnings:									
Information:									
3	Foreign Reference	KR_1020150022215.pdf	4481762	no	14				
			34e4ac508fbc9ef4b698055b6348d96039b9c53d						
Warnings:									
Information:									
Total Files Size (in bytes):			11950222						
<p>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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>									

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on February 9, 2018 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.


Elizabeth Gomez

Inventor(s) : Chiwook An, et al.
Application No. : 15/660,827
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

Grp./Div. : 2621
Examiner : AMR A. AWAD

Docket No. : 130852

**SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)**

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
February 9, 2018

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of each of the listed Foreign Patent Documents references are enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

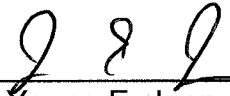
It is respectfully requested that the listed references be considered in the examination of this application and identified on the list of references cited on the patent issuing for this application. Applicant also requests that an initialed copy of the information disclosure statement be entered in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

Application No.: 15/660,827

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

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

JEJ/eg

Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

EG 103590780.1-* -02/09/2018 12:08 PM



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
15/660,827	07/26/2017	Chiwook AN	130852

CONFIRMATION NO. 6365

PUBLICATION NOTICE



OC00000097113692

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

Title:DISPLAY DEVICE

Publication No.US-2018-0033833-A1

Publication Date:02/01/2018

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently <http://www.uspto.gov/patft/>.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Public Records Division. The Public Records Division can be reached by telephone at (571) 272-3150 or (800) 972-6382, by facsimile at (571) 273-3250, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Public Records Division, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently <https://portal.uspto.gov/pair/PublicPair>. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2621
	Examiner Name	Amr A. Awad

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2016/0041644 A1	02-11-2016	Bae et al.
		2016/0103549 A1	04-14-2016	Lee et al.
		2016/0147335 A1	05-26-2016	Nishizawa et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		WO 2014/058116 A1	04-17-2014	Hong et al.	

OTHER DOCUMENTS		
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article, title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.
		EPO Extended Search Report dated November 29, 2017, for corresponding European Patent Application No. 17183323.9 (10 pages)

EG 102994395.1-*--12/07/2017 12:26 PM

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

Description

Title of Invention: TOUCH PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Technical Field

- [1] The disclosure relates to a touch panel and a method for manufacturing the same.

Background Art

- [2] Recently, a touch panel, which performs an input function through the touch of an image displayed on a display device by an input device such as a stylus pen or a hand, has been applied to various electronic appliances.
- [3] The touch panel may be representatively classified into a resistive touch panel and a capacitive touch panel. In the resistive touch panel, the position of the touch point is detected by detecting the variation of resistance according to the connection between electrodes when pressure is applied to an input device. In the capacitive touch panel, the position of the touch point is detected by detecting the variation in capacitance when a finger of the user is touched on the capacitive touch panel between electrodes. When taking of the convenience of a fabrication scheme and a sensing power, recently, the capacitive touch panel has been spotlighted in a smaller model.
- [4] The touch panel has a problem in that the pattern of a connection electrode may be seen by external incident light or light incident into an LCD provided on the touch panel.

Disclosure of Invention

Technical Problem

- [5] The embodiments provide a touch panel having improved visibility.

Solution to Problem

- [6] According to the embodiment, there is provided a touch panel including a substrate, a sensor part on the substrate and a connection electrode connecting the sensor part, and a light absorbing layer on the substrate. The light absorbing layer is closer to the substrate rather than the connection electrode.
- [7] According to the embodiment, there is provided a method for fabricating a touch panel. The method includes preparing a substrate, forming a sensor part and a connection electrode on the substrate, and forming a light absorbing layer on the substrate. The light absorbing layer is closer to the substrate rather than the connection electrode.

Advantageous Effects of Invention

- [8] As described above, according to the embodiment, the light absorbing layer is

provided under the connection electrode of the touch panel. Accordingly, the connection electrode can be prevented from being seen by the light incident through the substrate. In other words, the light absorbing layer can minimize the reflectance of the incident light. Accordingly, the overall visibility of the connection electrode can be improved.

Brief Description of Drawings

- [9] FIG. 1 is a plan view schematically showing a touch panel according to one embodiment.
- [10] FIG. 2 is a plan view showing the touch panel according to one embodiment.
- [11] FIG. 3 is an enlarged view showing a part A of FIG. 2.
- [12] FIG. 4 is a sectional view taken along line B-B' of FIG. 3.
- [13] FIG. 5 is a sectional view showing a touch panel according to one embodiment.
- [14] FIG. 6 is a plan view showing the touch panel according to another embodiment.
- [15] FIG. 7 is a sectional view taken along line C-C' of FIG. 6.
- [16] FIG. 8 is a sectional view showing a touch panel according to another embodiment.
- [17] FIG. 9 is a graph showing a reflective index as a function of a wavelength according to a comparative example, a first embodiment, and a second embodiment.
- [18] FIG. 10 is a graph showing an atom content as a function of a thickness according to the first embodiment.
- [19] FIG. 11 is a graph showing an atom content as a function of a thickness according to the second embodiment.

Mode for the Invention

- [20] In the following description of the embodiments, it will be understood that, when a layer (film), a region, a pattern or a structure is referred to as being "on" or "under" another layer (film), region, pattern or structure, it can be "directly" or "indirectly" on the other layer (film), region, pattern or structure, or one or more intervening layers may also be present. Such a position of each layer described with reference to the drawings.
- [21] The thickness and size of each layer (film), region, pattern or structure shown in the drawings may be exaggerated, omitted or schematically drawn for the purpose of convenience or clarity. In addition, the size of each layer (film), region, pattern or structure does not utterly reflect an actual size.
- [22] Hereinafter, the embodiment will be described in detail with reference to accompanying drawings.
- [23] Hereinafter, a touch panel according to one embodiment will be described in detail with reference to FIGS. 1 to 5. FIG. 1 is a plan view schematically showing a touch panel according to one embodiment. FIG. 2 is a plan view showing a touch panel

according to one embodiment. FIG. 3 is an enlarged view showing a part A of FIG. 2. FIG. 4 is a sectional view taken along line B-B' of FIG. 3. FIG. 5 is a sectional view showing a touch panel according to one embodiment.

- [24] Referring to FIGS. 1 and 2, a touch panel according to the present embodiment includes a substrate 100 in which an active area AA to detect the position of an input device (e.g., finger) and an inactive area UA provided at a peripheral portion of the active area AA are defined.
- [25] In this case, the active area AA may be provided therein with a transparent electrode 210 that may sense the input device. In addition, the inactive area UA may be provided therein with wires 300 electrically connecting transparent electrodes 210 to each other. Further, the inactive area UA may be provided therein with an external circuit connected to the wires 300. The inactive area UA may be provided therein with an outer dummy layer 101, and the outer dummy layer 101 may have a logo 102.
- [26] If the input device such as the finger is touched on the touch panel, the variation of capacitance occurs in the touched part by the input device, and the touched part subject to the variation of the capacitance may be detected as a touch point.
- [27] Hereinafter, the touch panel will be described in more detail.
- [28] The substrate 100 may include various materials to support a light absorbing layer 271, the transparent electrode 210, the wires 300, and a circuit board formed on the substrate 100. For instance, the substrate 100 may include a glass substrate or a plastic substrate.
- [29] The outer dummy layer 101 is formed in the inactive area UA of the substrate 100. The outer dummy layer 101 may be coated with a material having a predetermined color so that the wires 300 and a printed circuit board connecting the wires 300 to external circuits cannot be seen from the outside. The outer dummy layer 101 may have a color suitable for a desired outer appearance thereof. For example, the outer dummy layer 101 may include black pigments to represent a black color. In addition, a desired logo 102 may be formed in the outer dummy layer 101 through various methods. The outer dummy layer 101 may be formed through a deposition, print, or wet coating scheme.
- [30] The transparent electrode 210 may be formed on the substrate 100. The transparent electrode 210 may detect whether the input device such as the finger is touched.
- [31] Referring to FIGS. 2 and 3, the transparent electrode 210 may include a first electrode 212 and a second electrode 214.
- [32] The first electrode 212 includes a plurality of first sensor parts 212a to detect whether the input device such as the finger is touched, and first connection electrode parts 212b to connect the first sensor parts 212a to each other. The first connection electrode parts 212b connect the first sensor parts 212a to each other in a first direction (X-axis

direction in accompanying drawings), so that the first electrode 212 may extend in the first direction.

[33] Similarly, the second electrode 214 includes a plurality of second sensor parts 214a to detect whether the input device such as the finger is touched, and second connection electrode parts 214b to connect the second sensor parts 214a to each other. The second connection electrode parts 214b connect the second sensor parts 214a to each other in a second direction (Y-axis direction in accompanying drawings), so that the second electrode 214 may extend in the second direction.

[34] An insulating layer 250 may be located between the first and second connection electrode parts 212b and 214b in order to prevent the electrical short therebetween. The insulating layer 250 may include a transparent insulating material to insulate the first electrode 212 from the second electrode 214.

[35] Referring to FIG. 3, the substrate 100 is formed thereon with the first sensor part 212a, the second sensor part 214a, and the second connection electrode part 214b, and the second connection electrode part 214b is formed thereon with the insulating layer 250. The insulating layer 250 is formed thereon with the first connection electrode part 212b connecting the first sensor parts 212a to each other.

[36] Meanwhile, referring to FIG. 4, the first connection electrode part 212b may include at least two layers.

[37] In detail, the first connection electrode parts 212b may include buffer layers 212b1 and 212b3 and a conductive layer 212b2. The buffer layers 212b1 and 212b3 may include the first buffer layer 212b1 and the second buffer layer 212b3. The first buffer layer 212b1 and the second buffer layer 212b3 may sandwich the conductive layer 212b2 therebetween. The first and second buffer layers 212b1 and 212b3 may be located while interposing the conductive layer 212b2 therebetween. However, the embodiment is not limited thereto, but the buffer layer may be formed in one layer structure so that the buffer layer may be located at only the upper portion or the lower portion of the conductive layer 212b2.

[38] The buffer layers 212b1 and 212b3 may improve the adhesive strength between the first connection electrode part 212b and the substrate 100, or the adhesive strength between the first connection electrode part 212b and the first sensor part 212a. The buffer layers 212b1 and 212b3 may include conductive metal. In detail, the buffer layers 212b1 and 212b3 may be formed by depositing a material such as nickel (Ni), chrome (Cr), nickel-chrome (Ni-Cr), titanium (Ti), stannum (Sn) or molybdenum (Mo).

[39] The conductive layer 212b2 may include conductive metal having resistance lower than that of the first sensor part 212a or the second sensor part 213a. The conductive layer 212b2 may include metal, such as Ag, Cu, Au, Mo, and Al, representing superior

conductivity. Since the conductive layer 212b2 directly exerts an influence on the sensitivity of a touch screen, the deposited thickness and the deposited metal of the conductive layer 212b2 can be adjusted so that the resistance may be adjusted to $0.1\Omega/\square$ (square) or less.

[40] A light absorbing layer 271 is additionally provided on the substrate 100. The light absorbing layer 271 is disposed more adjacent to the substrate 100 than the first connection electrode part 212b. In other words, the light absorbing layer 271 is closer to the substrate 100 than the first connection electrode part 212b. Accordingly, the light absorbing layer 271 is interposed between the first connection electrode part 212b and the substrate 100.

[41] Accordingly, the first connection electrode part 212b seen caused by light reflection can be prevented due to the light absorbing layer 271. In other words, the light absorbing layer 271 reflects incident light I incident into the substrate 100, thereby preventing the first connection electrode part 212b from being seen.

[42] In particular, when a user uses the touch panel according to the embodiment, an opposite surface 102 to a surface of the substrate 100 provided thereon with the sensor part 212a, the first connection electrode part 212b, and the light absorbing layer 271 may be recognized. Accordingly, the first connection electrode part 212b is greatly affected by the incident light I incident into the opposite surface 102. According to the present embodiment, the light absorbing layer 271 is interposed between the substrate 100 and the first connection electrode part 212b, so that the visibility of the first connection electrode part 212b is reduced.

[43] The light absorbing layer 271 may include an oxide, a nitride, or a carbide of conductive metal or the mixture thereof. In this case, the conductive metal may correspond to conductive metal constituting the buffer layers 212b1 and 212b3. Accordingly, the conductive metal may include a material such as Ni, Cr, Ni-Cr, Ti, Sn or Mo.

[44] The light absorbing layer 271 may include conductive metal, oxygen, nitrogen, or carbon. In particular, oxygen, nitrogen, and carbon may be selectively included. In other words, when the light absorbing layer 271 includes the oxide of the conductive metal, the light absorbing layer 271 may include conductive metal and oxygen. In addition, when the light absorbing layer 271 includes the nitride of the conductive metal, the light absorbing layer 271 may include conductive metal and nitrogen. When the light absorbing layer 271 includes the carbide of the conductive metal, the light absorbing layer 271 may include conductive metal and carbon.

[45] In the light absorbing layer 271, the conductive metal may occupy 35% to 50% of the total weight of materials constituting the light absorbing layer 271. In the light absorbing layer 271, the oxygen may occupy 30% to 40% of the total weight of

materials constituting the light absorbing layer 271. In the light absorbing layer 271, the nitrogen may occupy 0% to 10% of the total weight of materials constituting the light absorbing layer 271. In the light absorbing layer 271, the carbon may occupy 0% to 5% of the total weight of materials constituting the light absorbing layer 271. The average reflectance of the light absorbing layer 271 can be adjusted according to the atom content of the conductive metal, the oxygen, the nitrogen, or the carbon and the thickness of the light absorbing layer 271. In detail, the light absorbing layer 271 may be formed through a reactive sputtering process using conductive metal, and argon (Ar), nitrogen (N₂), or carbon dioxide (CO₂) gas. In this case, the reflectance can be optimized by adjusting the gas volume (partial pressure ratio) used in the reactive sputtering process. Accordingly, the average reflectance can be adjusted to 5% to 10% at the wavelength band of 380 nm to 780 nm which is a visible wavelength band of the light absorbing layer 271.

- [46] Meanwhile, referring to FIG. 5, the light absorbing layers 271 and 272 may include the first light absorbing layer 271 and the second light absorbing layer 272. The first and second light absorbing layers 271 and 272 may sandwich the first connection electrode part 212b therebetween. In other words, the first and second light absorbing layers 271 and 272 may be provided while interposing the first connection electrode part 212b therebetween. The first and second light absorbing layers 272 and 272 are provided at upper and lower portions of the first connection electrode part 212b, respectively, so that light reflection can be maximized.
- [47] Thereafter, the wires 300 are formed in the inactive area UA. The wires 300 may apply the electrical signal to the transparent electrode 210. Although not shown, the light absorbing layer may be disposed on the wires 300. In detail, the light absorbing layer may be closer to the substrate than the wires 300. The light absorbing layer 271 may be disposed under the wires 300. The light absorbing layer 271 may directly make contact with the substrate 100. In addition, the light absorbing layer 271 may include the first and second light absorbing layers 271 and 272. The first and second light absorbing layers 271 and 272 may sandwich the wires 300 therebetween.
- [48] The wires 300 are formed in the inactive area UA, so that the wires 300 may not be seen.
- [49] Meanwhile, although not shown in accompanying drawings, a circuit board connected to the wires 300 may be further located. The circuit board may include various printed circuit boards. For instance, the circuit board may include a flexible printed circuit board (FPCB).
- [50] Hereinafter, a touch panel according to another embodiment will be described in detail with reference to FIGS. 6 to 8. FIG. 6 is a plan view showing a touch panel according to another embodiment. FIG. 7 is a sectional view taken along line C-C' of

FIG. 6. FIG. 8 is a sectional view showing the touch panel according to another embodiment.

[51] Referring to FIGS. 6 and 7, the light absorbing layer 271 is located on the substrate 100. In other words, the light absorbing layer 271 directly makes contact with the substrate 100. The light absorbing layer 271 is provided thereon with the first connection electrode part 212b. The first connection electrode part 212b may be disposed on the insulating layer 250, and then the second connection electrode part 214b may be provided on the insulating layer 250. The light absorbing layer 271 directly makes contact with the substrate 100, so that the incident light incident onto the substrate 100 may be more effectively reflected. Accordingly, the visibility of the first connection electrode part 212b can be minimized.

[52] In addition, referring to FIG. 8, the light absorbing layer 271 and 272 may include the first and second light absorbing layers 271 and 272, and the first and second light absorbing layers 271 and 272 may sandwich the first connection electrode part 212b therebetween.

[53] Hereinafter, the embodiment will be described in more detail. However, the embodiment is provided for the illustrative purpose, and the disclosure is not limited thereto.

[54]

[55] Embodiment 1

[56] A sensor part was formed on a glass substrate by depositing indium tin oxide (ITO). An insulating layer was formed on the sensor part. A first light absorbing layer was formed on the insulating layer by depositing Mo, Ar, N₂ and CO₂ through a reactive sputtering process. Accordingly, the first light absorbing layer includes nitride and oxide. A connection electrode including a first buffer layer, a conductive layer, and a second buffer layer was formed by forming the first buffer layer including molybdenum (Mo), the conductive layer including silver (Ag), and the second buffer layer including Mo on the first light absorbing layer.

[57]

[58] Embodiment 2

[59] A touch panel according to the second embodiment was manufactured in the same scheme as that of the first embodiment except that a second light absorbing layer was additionally formed in the same scheme as the scheme of forming the first light absorbing layer on the connection electrode.

[60]

[61] Comparative Example

[62] A touch panel according to the comparative example was manufactured in the same scheme as that of the first embodiment except that the first light absorbing layer was

not formed.

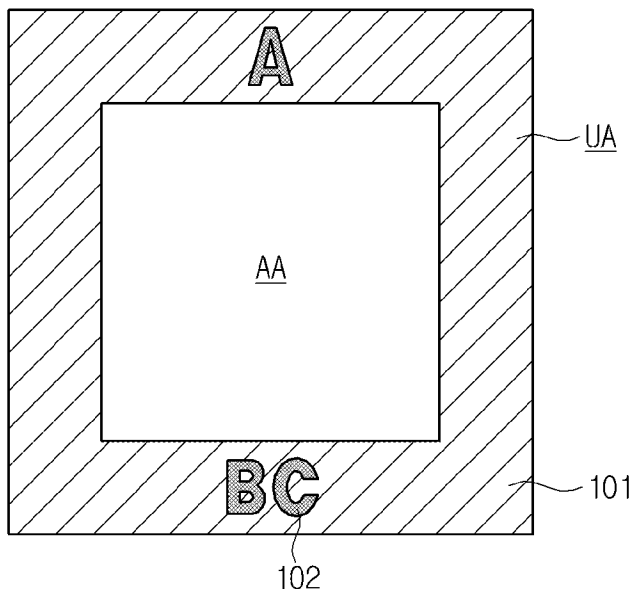
- [63] Referring to FIG. 9, in the case of the comparative example, about 52% of the average reflectance was represented at the wavelength band of 380 nm to 780 nm which is a visible wavelength band. Meanwhile, in the case of the first and second embodiments, about 7.4% and about 7.9% of the average reflectance was represented in the visible wavelength band, which was lower than the average reflectance of the comparative example
- [64] Meanwhile, FIG. 10 is a graph showing an atom content as a function of the thickness according to the first embodiment. FIG. 11 is a graph showing an atom content as a function of the thickness according to the second embodiment. As the atom contents of the first and second embodiments satisfy the graphs FIGS. 10 and 11, the above lower reflectance can be obtained.
- [65] The features, structures, and effects described in the above embodiments are included in at least one embodiment of the present invention, and are not necessarily limited to only one embodiment. Moreover, the features, structures, and effects described in the embodiments may also be combined or modified to be carried out in other embodiments by those skilled in the art to which the embodiments pertain. Thus, the contents related to the combination and modification shall be construed to be included in the scope of the present invention.
- [66] Further, although the embodiments have been mainly described until now, they are just exemplary and do not limit the present invention. Thus, those skilled in the art to which the present invention pertains will know that various modifications and applications which have not been exemplified may be carried out within a range which does not deviate from the essential characteristics of the embodiments. For example, the constituent elements described in detail in the exemplary embodiments can be modified to be carried out. Further, the differences related to such modifications and applications shall be construed to be included in the scope of the present invention specified in the attached claims.

Claims

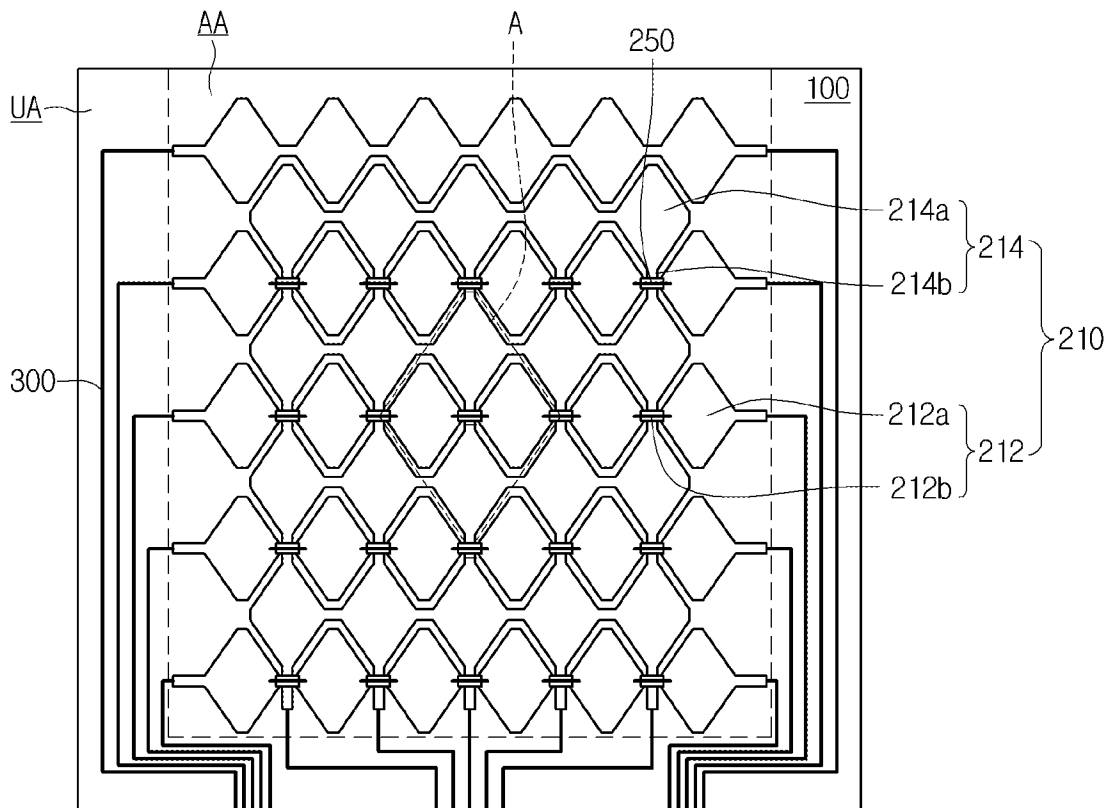
- [Claim 1] A touch panel comprising:
a substrate;
a sensor part on the substrate and a connection electrode connecting the sensor part; and
a light absorbing layer on the substrate,
wherein the light absorbing layer is closer to the substrate rather than the connection electrode.
- [Claim 2] The touch panel of claim 1, wherein the light absorbing layer is disposed under the connection electrode.
- [Claim 3] The touch panel of claim 1, wherein the light absorbing layer comprises first and second light absorbing layers, the first light absorbing layer is disposed under the connection electrode, and the second light absorbing layer is disposed on the connection electrode.
- [Claim 4] The touch panel of claim 3, wherein the first and second light absorbing layers sandwich the connection electrode therebetween.
- [Claim 5] The touch panel of claim 1, wherein the light absorbing layer includes one selected from the group consisting of an oxide, a nitride, and a carbide of conductive metal, and the mixture thereof.
- [Claim 6] The touch panel of claim 1, wherein the light absorbing layer includes one selected from the group consisting of conductive metal, oxygen, nitrogen, and carbon.
- [Claim 7] The touch panel of claim 6, wherein the conductive metal occupies 35% to 50% with respect to whole materials constituting the light absorbing layer.
- [Claim 8] The touch panel of claim 6, wherein the oxygen occupies 30% to 40% with respect to whole materials constituting the light absorbing layer.
- [Claim 9] The touch panel of claim 6, wherein the nitrogen occupies 0% to 10% with respect to whole materials constituting the light absorbing layer.
- [Claim 10] The touch panel of claim 6, wherein the carbon occupies 0% to 5% with respect to whole materials constituting the light absorbing layer.
- [Claim 11] The touch panel of claim 1, wherein the light absorbing layer directly makes contact with the substrate.
- [Claim 12] The touch panel of claim 1, wherein the connection electrode comprises a buffer layer and a conductive layer.
- [Claim 13] The touch panel of claim 12, wherein the buffer layer includes conductive material.

- [Claim 14] The touch panel of claim 12, wherein the buffer layer includes one selected from the group consisting of nickel (Ni), chrome (Cr), nickel-chrome (Ni-Cr), titanium (Ti), stannum (Sn), and molybdenum (Mo).
- [Claim 15] The touch panel of claim 12, wherein the buffer layer comprises first and second buffer layers.
- [Claim 16] The touch panel of claim 15, wherein the first and second buffer layers sandwich the conductive layer therebetween.
- [Claim 17] The touch panel of claim 12, wherein the conductive layer includes one selected from the group consisting of Ag, Cu, Au, Mo, and Al.
- [Claim 18] The touch panel of claim 1, further comprising a wire electrically connecting the sensor part, wherein the light absorbing layer is provided over the wire and closer to the substrate rather than the wire.
- [Claim 19] A method for fabricating a touch panel, the method comprising:
preparing a substrate;
forming a sensor part and a connection electrode on the substrate; and
forming a light absorbing layer on the substrate,
wherein the light absorbing layer is closer to the substrate rather than the connection electrode.
- [Claim 20] The method of claim 19, wherein, in the forming of the light absorbing layer on the substrate, the light absorbing layer is formed by depositing a material selected from the group consisting of argon (Ar), nitrogen (N₂), and carbon dioxide (CO₂).

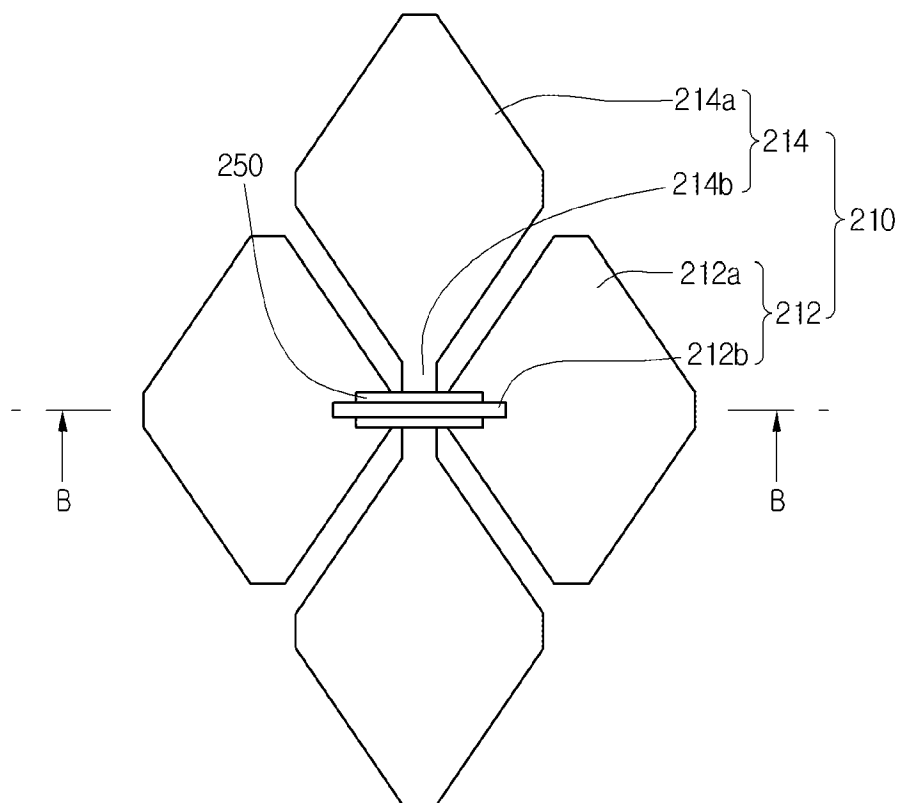
[Fig. 1]



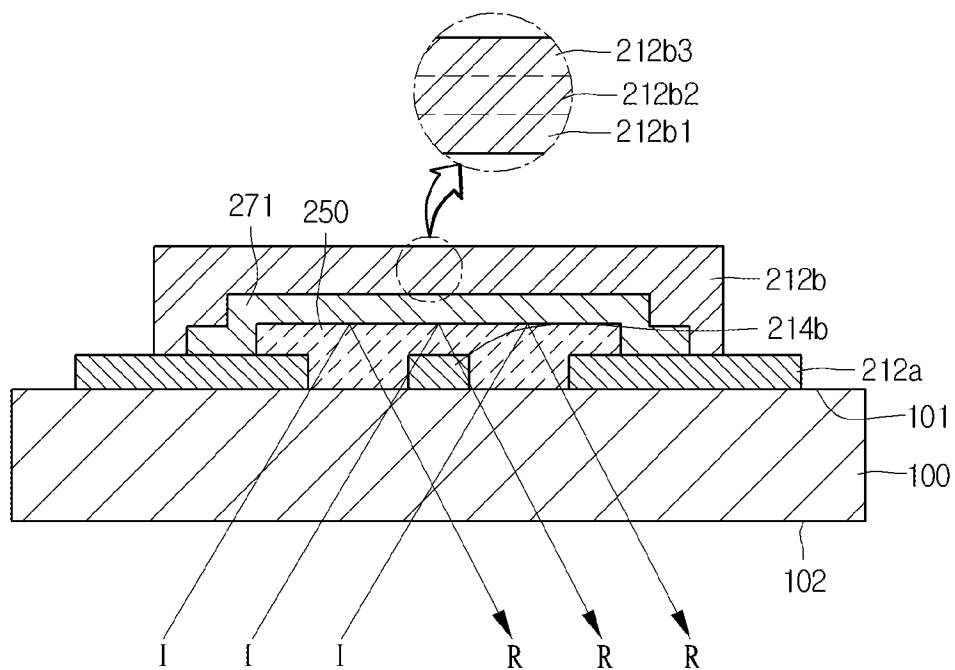
[Fig. 2]



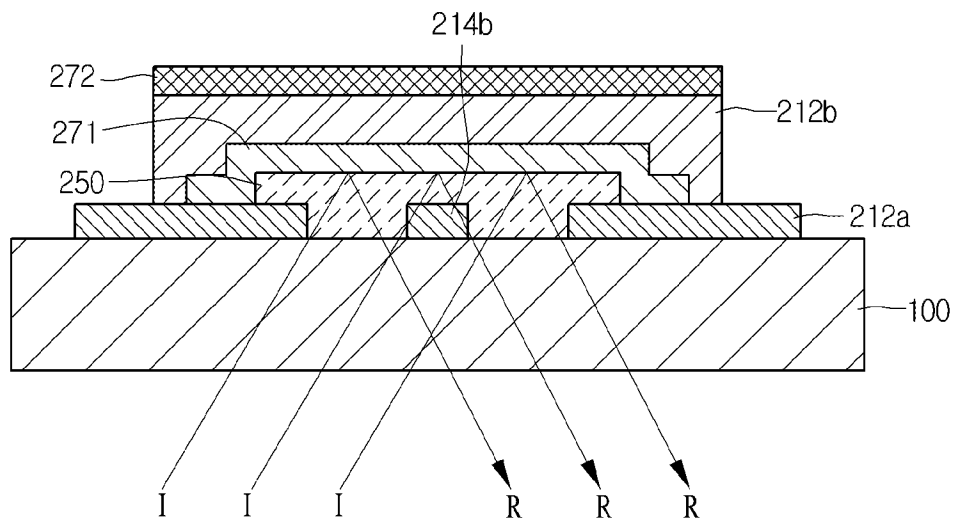
[Fig. 3]



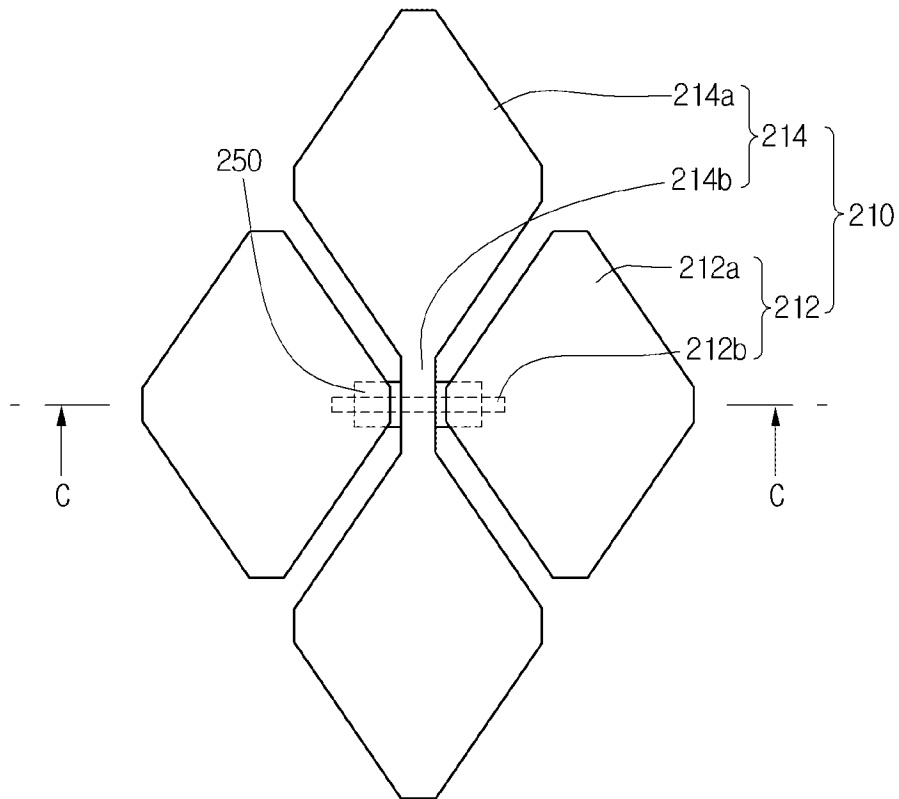
[Fig. 4]



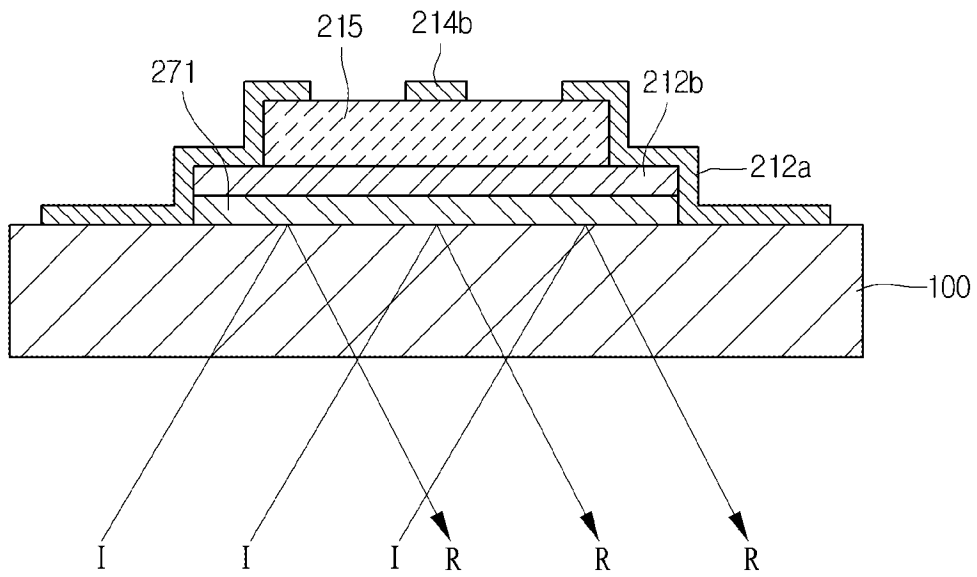
[Fig. 5]



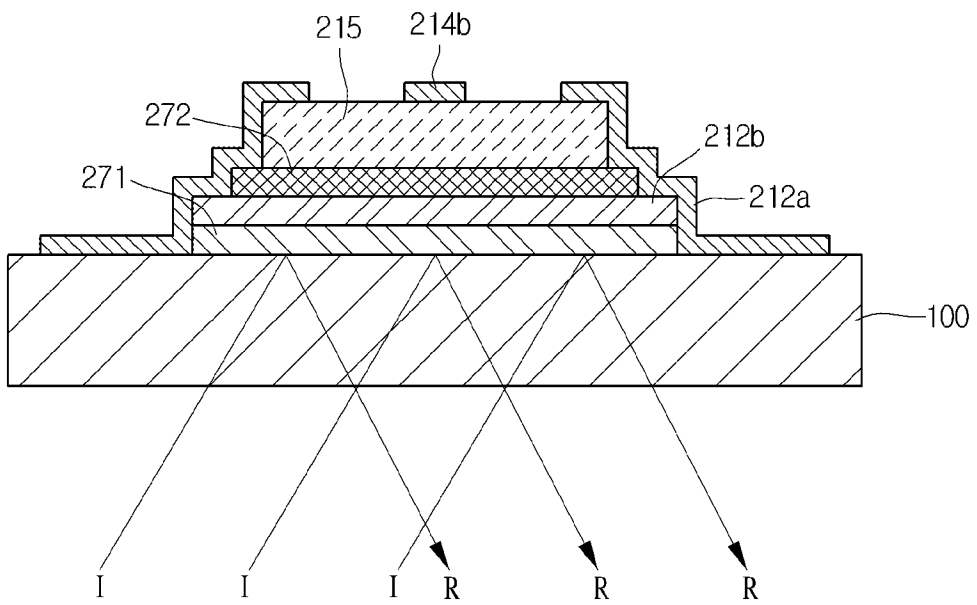
[Fig. 6]



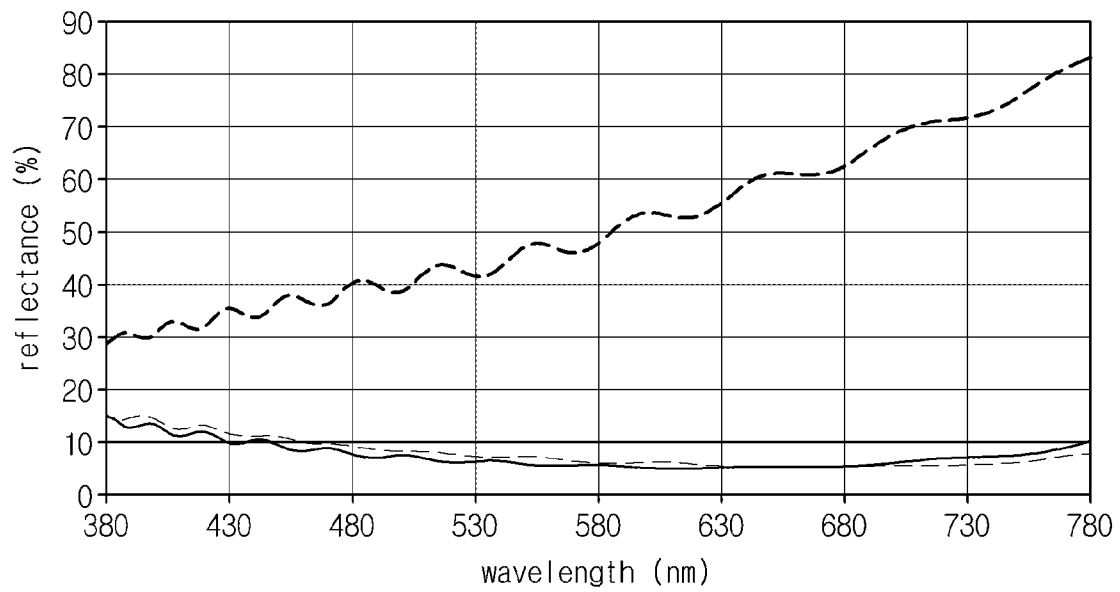
[Fig. 7]



[Fig. 8]

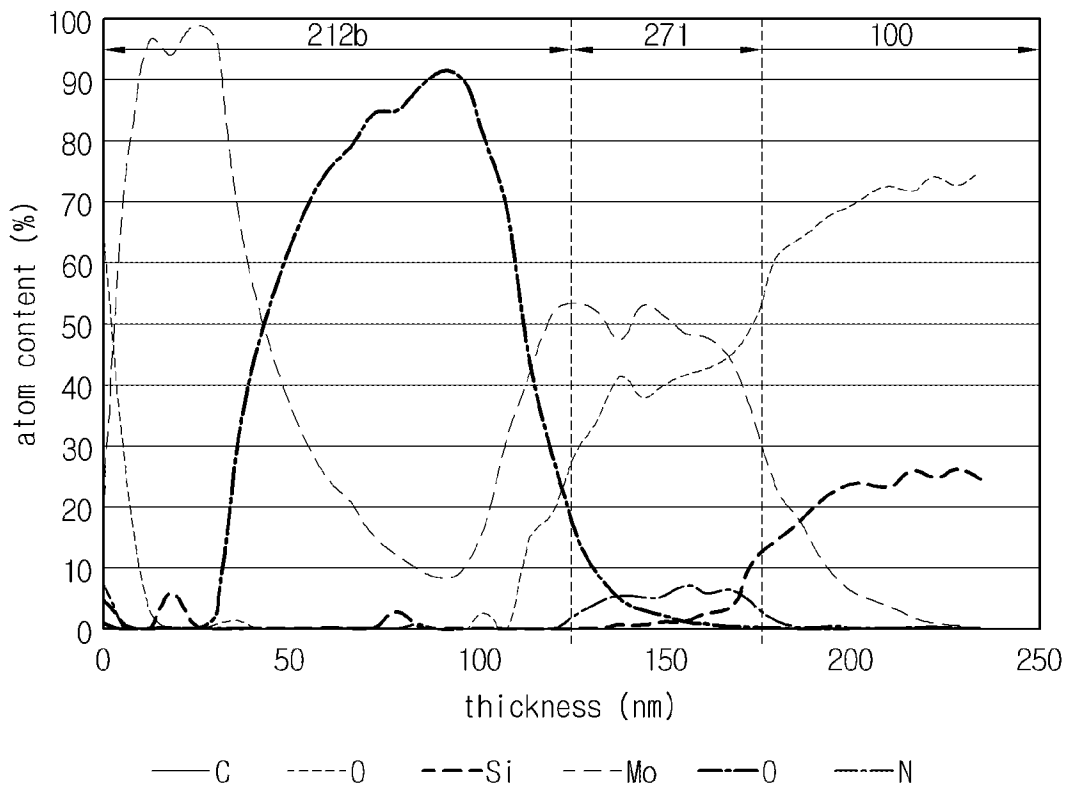


[Fig. 9]

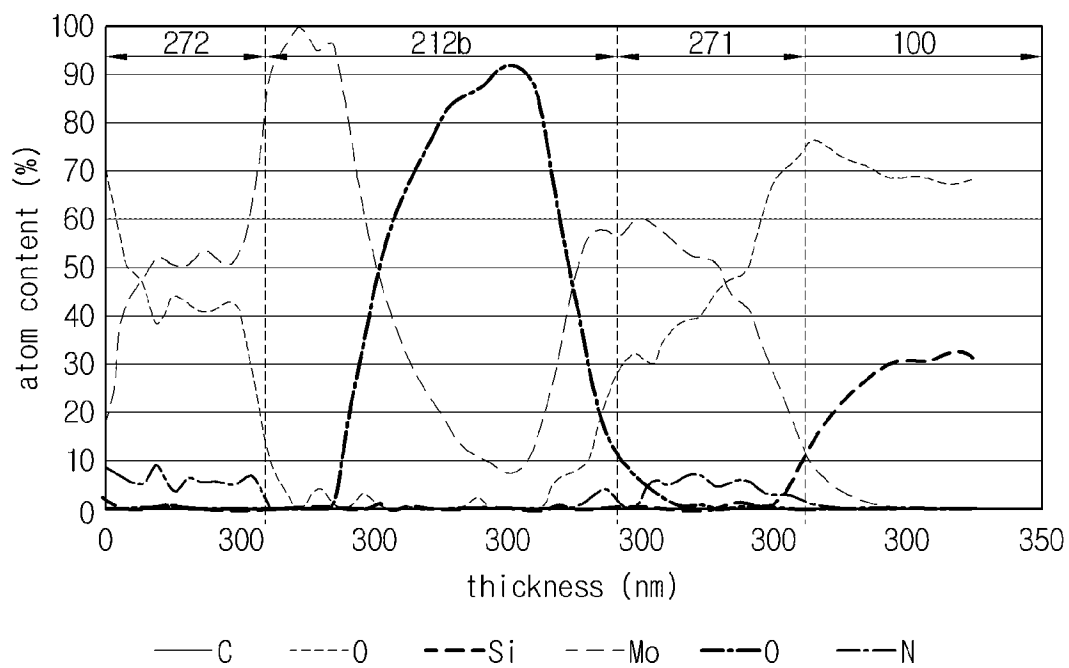


--- Comparative Example — Embodiment 1 - - - Embodiment 2

[Fig. 10]



[Fig. 11]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F 3/041(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F 3/041; G06F 3/044; G06F 3/033; G06F 3/045; G06F 1/16		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: light absorbing layer, electrode, buffer layer, conductive layer, touch, sensor, connection		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0054369 A (SAMWON ST) 25 May 2011 See paragraphs [0010]-[0031], [0041]-[0043], [0073], [0082], [0089]-[0092]; and figures 1-3.	1, 5-6, 18-19
Y A		12-14, 17 2-4, 7-11, 15-16, 20
Y	EP 2354899 A2 (LG INNOTEK CO., LTD.) 10 August 2011 See paragraphs [0002]-[0008], [0011]-[0028], [0033]; and figures 1-2.	12-14, 17
A	US 2009-0002338 A1 (MASAYOSHI KINOSHITA et al.) 01 January 2009 See paragraphs [0014]-[0023], [0048]-[0049]; claim 1; and figure 1.	1-20
A	US 2012-0139871 A1 (SUNJU KU et al.) 07 June 2012 See paragraphs [0020]-[0034], [0057]-[0061], [0065]-[0072]; and figures 4-5C.	1-20
A	EP 1351124 A2 (PIONEER CORPORATION) 08 October 2003 See paragraphs [0025]-[0043]; and figures 1-4.	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 09 August 2013 (09.08.2013)	Date of mailing of the international search report 12 August 2013 (12.08.2013)	
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140	Authorized officer LEE Dong Yun Telephone No. +82-42-481-8734 	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/002721

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-2011-0054369 A	25/05/2011	CN 102725714 A	10/10/2012
		KR 10-0954894 B1	28/04/2010
		KR 10-0954898 B1	27/04/2010
		KR 10-1121120 B1	20/03/2012
		KR 10-2011-0092814 A	18/08/2011
		WO 2011-025213 A2	03/03/2011
		WO 2011-025213 A3	07/07/2011
EP 2354899 A2	10/08/2011	CN 102216886 A	12/10/2011
		EP 2354899 A4	27/03/2013
		JP 2012-508923 A	12/04/2012
		KR 10-1172113 B1	10/08/2012
		KR 10-2010-0054674 A	25/05/2010
		KR 10-2012-0065286 A	20/06/2012
		US 2011-0304568 A1	15/12/2011
		WO 2010-056054 A2	20/05/2010
		WO 2010-056054 A3	12/08/2010
US 2009-0002338 A1	01/01/2009	JP 05060845 B2	31/10/2012
		JP 2009-009291 A	15/01/2009
US 2012-0139871 A1	07/06/2012	CN 102566842 A	11/07/2012
		KR 10-2012-0062189 A	14/06/2012
		KR 10-2012-0062195 A	14/06/2012
		TW 201224905 A	16/06/2012
EP 1351124 A2	08/10/2003	CN 1304937 C0	14/03/2007
		CN 1448835 A	15/10/2003
		EP 1351124 A3	16/11/2005
		JP 2003-296032 A	17/10/2003
		KR 10-0654680 B1	07/12/2006
		US 2003-0189554 A1	09/10/2003

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	31175165
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852
Receipt Date:	08-DEC-2017
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	15:49:55
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		130852_IDS.PDF	34798	yes	3
			a9f460557cab524841f686bf19c4e6a13064da79		

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	Start	End
	Transmittal Letter	1	2
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	3	3

Warnings:

Information:

2	Foreign Reference	WO_2014058116.pdf	3108296	no	19
			3894299acd5c9e5c0dc8a45573897b86aef617b05		

Warnings:

Information:

3	Other Reference-Patent/App/Search documents	EPO_EESR.pdf	1381133	no	10
			f7bf7c05cdc7cddb182f5505aa9bf0aed8b4460e		

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):			4524227
------------------------------	--	--	---------

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on December 8, 2017 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Elizabeth Gomez/

Elizabeth Gomez

Inventor(s) : Chiwook An, et al.
Application No. : 15/660,827
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

Grp./Div. : 2621
Examiner : Amr A. Awad

Docket No. : 130852

**SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)**

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
December 8, 2017

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. Copies of the listed Foreign Patent Documents and Other Documents references are enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

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

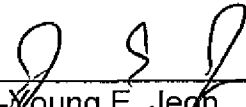
Application No.: 15/660,827

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By


Jun-Young E. Jeon

Reg. No. 43,693

626/795-9900

JEJ/eg

Enclosures: Information Disclosure Statement, w/references

EG 102994349.1-* 12/07/2017 12:21 PM

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	15/660,827
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook An, et al.
	Group Art Unit	2621
	Examiner Name	Amr A. Awad

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	PUBLICATION DATE OR ISSUE DATE MM-DD-YYYY	NAME OF PATENTEE
		2017/0336907 A1	11-23-2017	Jeong et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	Foreign Patent Document Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)

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

EG 102956672.1-*-12/04/2017 9:58 AM

EXAMINER SIGNATURE		DATE CONSIDERED	
--------------------	--	-----------------	--

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

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on December 4, 2017 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.

/Elizabeth Gomez/
Elizabeth Gomez

Inventor(s) : Chiwook An, et al.
Application No. : 15/660,827
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Confirmation No. 6365

Grp./Div. : 2621
Examiner : Amr A. Awad

Docket No. : 130852

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
December 4, 2017

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing a reference that is known to applicant. A copy of the listed reference is enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

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

Application No.: 15/660,827

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By


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

JEJ/eg

Enclosures: Information Disclosure Statement, w/reference

EG 102956658.1-*-12/04/2017 9:53 AM

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	31124035
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Elizabeth Gomez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852
Receipt Date:	04-DEC-2017
Filing Date:	26-JUL-2017
Time Stamp:	19:28:31
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		130852_IDS.PDF	38255	yes	3
			55ab7dde4ddbcfb9d5ed8b1a236ae847c2fe9ee		

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	Start	End
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	3	3
	Transmittal Letter	1	2
Warnings:			
Information:			
Total Files Size (in bytes):		38255	
<p>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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>			



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 : 10-2016-0097493

Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 07월 29일

Filing Date JUL. 29, 2016

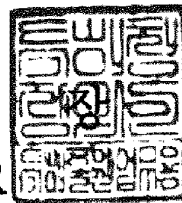
출 원 인 : 삼성디스플레이 주식회사

Applicant(s) Samsung Display Co., Ltd.

2017년 10월 26일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 6

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 삼성디스플레이 주식회사

【특허고객번호】 1-2012-016455-2

【대리인】

【명칭】 특허법인 고려

【대리인번호】 9-2014-100181-9

【지정된변리사】 오세준, 차지영

【포괄위임등록번호】 2015-004684-7

【발명의 국문명칭】 표시 장치

【발명의 영문명칭】 DISPLAY DEVICE

【발명자】

【성명】 안치욱

【성명의 영문표기】 AN,CHIWOOK

【주민등록번호】 711221-1XXXXXX

【우편번호】 18476

【주소】 경기도 화성시 동탄대로시범길 122 (청계동 , 시범호반베르
디움) (호반시범아파트) 1463동 1004호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 김도연

【성명의 영문표기】 KIM,Doyeon

【주민등록번호】 830130-1XXXXXX

제출 일자 : 2016-07-29

【우편번호】 04418

【주소】 서울 용산구 한남동 723-2번지 401호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 박성현

【성명의 영문표기】 PARK, Sunghyun

【주민등록번호】 840830-1XXXXXX

【우편번호】 13607

【주소】 경기도 성남시 분당구 내정로 54 (정자동 , 한솔마을주공6
단지아파트) 607-1404

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 이재현

【성명의 영문표기】 LEE, Jae Hyun

【주민등록번호】 801216-1XXXXXX

【우편번호】 08060

【주소】 서울 양천구 신정2동 1198-26번지 우영빌라 202호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 조성웅

【성명의 영문표기】 CH0, Sung-Woong

【주민등록번호】 761025-1XXXXXX

【우편번호】 31455

【주소】 충남 아산시 탕정면 명암리 탕정삼성트라팰리스아파트 303
동 3805호

【국적】 KR

제출 일자 : 2016-07-29

【출원언어】 국어

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인 고려

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	83 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

표시 장치{DISPLAY DEVICE}

【기술분야】

- <1> 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 터치 감지 유닛에 포함되는 절연층의 크랙 발생률이 감소된 표시 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

- <2> 정보화 사회에서 표시 장치는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 대두되고 있다. 현재 알려져 있는 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel: PDP), 유기 전계 발광 표시 장치(organic light emitting display: OLED), 전계 효과 표시 장치(field effect display: FED), 전기 영동 표시 장치(electrophoretic display: EPD) 등이 있다.
- <3> 표시 장치는 전기적 신호를 인가 받아 활성화된다. 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 패널 외부로부터 인가되는 터치를 감지하는 터치 스크린을 포함한다.
- <4> 표시 장치는 전기적 신호에 의해 활성화 되도록 다양한 전극 패턴들을 포함할 수 있다. 전극 패턴들이 활성화된 영역은 정보가 표시되거나 외부로부터 인가되는 터치에 반응한다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<5> 본 발명의 일 목적은 터치 감지 유닛에 포함되는 절연층의 크랙 발생률이 감소된 표시 장치를 제공하는 것이다.

<6> 본 발명의 일 목적은 터치 감지 유닛의 쇼트(short) 불량률이 감소된 표시 장치를 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

<7> 본 발명의 일 실시예는 표시 패널 및 표시 패널 상에 배치된 터치 감지 유닛을 포함하고, 터치 감지 유닛은 표시 패널 상에 배치된 제1 도전 패턴, 제1 도전 패턴을 커버하는 절연층 및 절연층 상에 배치되고 일부가 제1 도전 패턴과 교차하는 제2 도전 패턴을 포함하고, 제1 도전 패턴의 두께는 제2 도전 패턴의 두께보다 작은 것인 표시 장치를 제공한다.

<8> 제1 도전 패턴 및 절연층은 표시 패널의 박막 봉지층 상에 직접 배치되고, 절연층은 제1 도전 패턴 상에 배치되고 박막 봉지층과 이격된 제1 부분, 박막 봉지층과 접하는 제2 부분, 및 제1 부분 및 제2 부분을 연결하는 제3 부분을 포함하는 것일 수 있다.

<9> 제1 도전 패턴의 두께는 절연층의 두께보다 작은 것일 수 있다.

<10> 제1 도전 패턴의 두께는 1800Å 이상 2100Å 이하이고, 제2 도전 패턴의 두께는 2700Å 이상 3500Å 이하인 것일 수 있다.

<11> 제1 도전 패턴은 표시 패널 상에 배치된 제1 도전층, 제1 도전층 상에 배치

제출 일자 : 2016-07-29

된 제2 도전층 및 제2 도전층 상에 배치된 제3 도전층을 포함하며, 제2 도전층은 제1 도전층 및 제3 도전층보다 고유 저항(electrical resistivity)이 작고, 제2 도전층의 두께는 제1 도전층의 두께 및 제3 도전층의 두께보다 큰 것일 수 있다.

<12> 제3 도전층의 두께는 제1 도전 패턴의 두께보다 큰 것일 수 있다.

<13> 제3 도전층의 두께는 제1 도전 패턴의 두께의 1.5배 이상 3배 이하인 것일 수 있다.

<14> 제1 도전층의 두께는 50Å 내지 200Å이고, 제2 도전층의 두께는 1000Å 내지 1800Å이며, 제3 도전층의 두께는 250Å 내지 350Å인 것일 수 있다.

<15> 제1 도전층 및 제3 도전층은 각각 Ti를 포함하고, 제2 도전층은 Al을 포함하는 것일 수 있다.

<16> 제2 도전 패턴은 절연층 상에 배치된 제4 도전층, 제4 도전층 상에 배치된 제5 도전층 및 제5 도전층 상에 배치된 제6 도전층을 포함하고, 제5 도전층은 제4 도전층 및 제6 도전층보다 고유 저항(electrical resistivity)이 작고, 제5 도전층의 두께는 제4 도전층의 두께 및 제6 도전층의 두께보다 큰 것일 수 있다.

<17> 제2 도전층의 두께는 제5 도전층의 두께보다 작은 것일 수 있다.

<18> 제1 도전층의 두께는 제4 도전층의 두께보다 작은 것일 수 있다.

<19> 제4 도전층의 두께는 250Å 내지 350Å이고, 제5 도전층의 두께는 2200Å 내지 2800Å이며, 제6 도전층의 두께는 250Å 내지 350Å인 것일 수 있다.

<20> 제4 도전층 및 제6 도전층 각각은 Ti를 포함하고, 제5 도전층은 Al을 포함하

는 것일 수 있다.

<21> 제2 도전 패턴은 제1 연결부들, 제1 연결부들에 의해 연결된 제1 터치 센서부들 및 제1 터치 센서부들과 이격된 제2 터치 센서부들을 포함하는 것일 수 있다.

<22> 제1 도전 패턴은 제2 터치 센서부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고, 제2 연결부들은 제1 연결부들과 교차하는 것일 수 있다.

<23> 제1 도전 패턴은 제2 터치 센서부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고, 제1 터치 센서부들 및 제2 터치 센서부들은 각각 복수 개의 메쉬홀들을 정의하는 복수 개의 메쉬선들을 포함하고, 제2 연결부들은 제1 터치 센서부들의 메쉬선들 및 제2 터치 센서부들의 메쉬선들과 교차하는 것일 수 있다.

<24> 제2 연결부들은 제1 연결부들과 교차하지 않는 것일 수 있다.

<25> 제1 도전 패턴은 제2 터치 센서부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고, 절연층에 컨택홀이 정의되고, 제2 연결부들이 컨택홀을 통해 제2 터치 센서부들을 연결하는 것일 수 있다.

<26> 표시 패널은 베이스층, 베이스층 상에 배치된 회로층, 회로층 상에 배치된 유기 발광 소자층 및 유기 발광 소자층 상에 배치된 박막 봉지층을 포함하는 것일 수 있다.

【발명의 효과】

<27> 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 따르면, 터치 감지 유닛에 포함되는 절연층의 크랙 발생률이 감소되며, 결과적으로 크랙 발생에 따른 터치 감지 유

닛의 쇼트(short) 불량을 개선할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

<28> 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제1 동작에 따른 사시도이다.

도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제2 동작에 따른 사시도이다.

도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제3 동작에 따른 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

도 3a 및 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도이다.

도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 평면도이다.

도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 모듈의 단면도이다.

도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소의 등가회로도이다.

도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 부분 단면도이다.

도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 부분 단면도이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 박막 봉지층의 단면도이다.

도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 단면도이다.

도 8b 내지 도 8e는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 평면도이다.

도 8f는 도 8b의 A1 영역의 부분 확대도이다.

도 9는 도 8b의 A2 영역의 부분 확대도이다.

도 10a 및 도 10b는 도 9의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.

도 11은 종래 일반적인 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 개략적인 단면도이다.

도 12a 내지 도 12d는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 평면도이다.

도 13a 내지 도 13c는 도 12a의 A3 영역의 부분 확대도이다.

도 14은 도 13c의 II-II'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 부분 단면도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 단면도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<29> 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

<30> 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

<31> 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특

징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "하부에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

<32> 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 설명한다.

<33> 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)의 제1 동작에 따른 사시도이다. 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)의 제2 동작에 따른 사시도이다. 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)의 제3 동작에 따른 사시도이다.

<34> 도 1a에 도시된 것과 같이 제1 동작 모드에서, 이미지(IM)가 표시되는 표시면(IS)은 제1 방향축(DR1)과 제2 방향축(DR2)이 정의하는 면과 평행한다. 표시면(IS)의 법선 방향, 즉 표시 장치(DD)의 두께 방향은 제3 방향축(DR3)이 지시한다. 각 부재들의 전면(또는 상면)과 배면(또는 하면)은 제3 방향축(DR3)에 의해 구분된다. 그러나, 제1 내지 제3 방향축들(DR1, DR2, DR3)이 지시하는 방향은 상대적인 개념으로서 다른 방향으로 변환될 수 있다. 이하, 제1 내지 제3 방향들은 제1 내지 제3 방향축들(DR1, DR2, DR3)이 각각 지시하는 방향으로 동일한 도면 부호를 참조

한다.

<35> 도 1a 내지 도 1c는 플렉서블 표시 장치(DD)의 일례로 폴더블 표시 장치를 도시하였다. 그러나, 본 발명은 말려지는 톨러블 표시 장치 또는 벤디드(bended) 표시 장치일 수 있고, 특별히 제한되지 않는다. 또한, 본 실시예에서 플렉서블 표시 장치를 도시하였으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 본 실시예에 따른 표시 장치(DD)는 플랫한 리지드 표시 장치일 수도 있다. 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치(DD)는 텔레비전, 모니터 등과 같은 대형 전자장치를 비롯하여, 휴대 전화, 태블릿, 자동차 네비게이션, 게임기, 스마트 워치 등과 같은 중소형 전자장치 등에 사용될 수 있다.

<36> 도 1a에 도시된 것과 같이, 플렉서블 표시 장치(DD)의 표시면(IS)은 복수 개의 영역들을 포함할 수 있다. 플렉서블 표시 장치(DD)는 이미지(IM)가 표시되는 표시영역(DD-DA) 및 표시영역(DD-DA)에 인접한 비표시영역(DD-NDA)을 포함한다. 비표시영역(DD-NDA)은 이미지가 표시되지 않는 영역이다. 도 1a에는 이미지(IM)의 일례로 화병을 도시하였다. 일례로써, 표시영역(DD-DA)은 사각형상일 수 있다. 비표시영역(DD-NDA)은 표시영역(DD-DA)을 둘러쌀 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 표시영역(DD-DA)의 형상과 비표시영역(DD-NDA)의 형상은 상대적으로 디자인될 수 있다.

<37> 도 1a 내지 도 1c에 도시된 것과 같이, 표시 장치(DD)는 동작 형태에 따라 정의되는 복수 개의 영역들을 포함할 수 있다. 표시 장치(DD)는 벤딩축(BX)에 기초하여(on the basis of) 벤딩되는 벤딩영역(BA), 비벤딩되는 제1 비벤딩영역(NBA1),

및 제2 비벤딩영역(NBA2)을 포함할 수 있다. 도 1b에 도시된 것과 같이, 표시 장치(DD)는 제1 비벤딩영역(NBA1)의 표시면(IS)과 제2 비벤딩영역(NBA2)의 표시면(IS)이 마주하도록 내측 벤딩(inner-bending)될 수 있다. 도 1c에 도시된 것과 같이, 표시 장치(DD)는 표시면(IS)이 외부에 노출되도록 외측 벤딩(outer-bending)될 수도 있다.

<38> 도 1a 내지 도 1c에서는 하나의 벤딩영역(BA)만을 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예컨대, 본 발명의 일 실시예에서 표시 장치(DD)는 복수 개의 벤딩영역(BA)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 표시 장치(DD)는 도 1a 및 도 1b에 도시된 동작 모드만 반복되도록 구성될 수 있다. 하지만, 이에 제한되는 것은 아니고, 사용자가 표시 장치(DD)를 조작하는 형태에 대응하게 벤딩영역(BA)이 정의될 수 있다. 예컨대, 벤딩영역(BA)은 도 1b 및 도 1c와 달리 제1 방향축(DR1)에 평행하게 정의될 수 있고, 대각선 방향으로 정의될 수도 있다. 벤딩영역(BA)의 면적은 고정되지 않고, 곡률반경에 따라 결정될 수 있다.

<39> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)의 단면도이다. 도 2는 제2 방향축(DR2)과 제3 방향축(DR3)이 정의하는 단면을 도시하였다.

<40> 도 2에 도시된 것과 같이, 표시 장치(DD)는 보호필름(PM), 표시모듈(DM), 광학부재(LM), 윈도우(WM), 제1 접착부재(AM1), 제2 접착부재(AM2), 및 제3 접착부재(AM3)를 포함할 수 있다. 표시모듈(DM)은 보호필름(PM)과 광학부재(LM) 사이에 배치된다. 광학부재(LM)는 표시모듈(DM)과 윈도우(WM) 사이에 배치된다. 제1 접착부재(AM1)는 표시모듈(DM)과 보호필름(PM)을 결합하고, 제2 접착부재(AM2)는 표시모

들(DM)과 광학부재(LM)를 결합하고, 제3 접착부재(AM3)는 광학부재(LM)와 윈도우(WM)를 결합한다. 필요에 따라, 제1 접착부재(AM1), 제2 접착부재(AM2) 및 제3 접착부재(AM3) 중 적어도 하나는 생략될 수 있다.

<41> 보호필름(PM)은 표시모듈(DM)을 보호한다. 보호필름(PM)은 외부에 노출된 제1 외면(OS-L)을 제공하고, 제1 접착부재(AM1)에 접착되는 접착면을 제공한다. 보호필름(PM)은 외부의 습기가 표시모듈(DM)에 침투하는 것을 방지하고, 외부 충격을 흡수하는 역할을 할 수 있다.

<42> 보호필름(PM)은 플라스틱 필름을 베이스 기판으로써 포함할 수 있다. 보호필름(PM)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN, polyethylenenaphthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(PPS, polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리카보네이트(PC, polycarbonate), 폴리아릴렌에테르술폰(poly(arylene ethersulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함하는 플라스틱 필름을 포함할 수 있다.

<43> 보호필름(PM)을 구성하는 물질은 플라스틱 수지들에 제한되지 않고, 유/무기 복합재료를 포함할 수 있다. 보호필름(PM)은 다공성 유기층 및 유기층의 기공들에 충전된 무기물을 포함할 수 있다. 보호필름(PM)은 플라스틱 필름에 형성된 기능층을 더 포함할 수 있다. 상기 기능층은 수지층을 포함할 수 있다. 상기 기능층은 코

팅 방식에 의해 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 보호필름(PM)은 생략될 수 있다.

<44> 윈도우(WM)는 외부 충격으로부터 표시모듈(DM)을 보호하고, 사용자에게 입력면을 제공할 수 있다. 윈도우(WM)은 외부에 노출된 제2 외면(OS-U)을 제공하고, 제2 접착부재(AM2)에 접착되는 접착면을 제공한다. 도 1a 내지 도 1c에 도시된 표시면(IS)이 제2 외면(OS-U)일 수 있다.

<45> 윈도우(WM)는 플라스틱 필름을 포함할 수 있다. 윈도우(WM)는 다층구조를 가질 수 있다. 윈도우(WM)는 유리 기판, 플라스틱 필름, 플라스틱 기판으로부터 선택된 다층구조를 가질 수 있다. 윈도우(WM)는 베젤패턴을 더 포함할 수 있다. 상기 다층구조는 연속공정 또는 접착층을 이용한 접착공정을 통해 형성될 수 있다.

<46> 광학부재(LM)는 외부광 반사율을 감소시킨다. 광학부재(LM)는 적어도 편광필름을 포함할 수 있다. 광학부재(LM)는 위상차 필름을 더 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 광학부재(LM)는 생략될 수 있다.

<47> 표시모듈(DM)은 표시 패널(DP) 및 터치 감지 유닛(TS)을 포함할 수 있다. 터치 감지 유닛(TS)은 표시 패널(DP) 상에 직접 배치될 수 있다. 본 명세서에서 "직접 배치된다"는 것은 별도의 접착층을 이용하여 부착하는 것을 제외하며, 연속공정에 의해 형성된 것을 의미한다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 표시 패널(DP) 및 터치 감지 유닛(TS) 사이에 접착층, 기판 등 다른 층이 개재될 수도 있다.

<48> 이하에서는 표시 패널(DP)이 유기 발광 표시 패널(DP)인 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 표시 패널(DP)은 액정 표시 패널(liquid crystal display panel), 플라즈마 표시 패널(plasma display panel), 전기영동 표시 패널(electrophoretic display panel), MEMS 표시 패널(microelectromechanical system display panel) 및 일렉트로웨팅 표시 패널(electrowetting display panel) 등일 수도 있다.

<49> 유기 발광 표시 패널(DP)은 입력된 영상 데이터에 대응하는 이미지(IM, 도 1a 참조)를 생성한다. 유기 발광 표시 패널(DP)은 두께 방향(DR3)에서 마주하는 제1 표시 패널이면(BS1-L) 및 제2 표시 패널이면(BS1-U)을 제공한다.

<50> 터치 감지 유닛(TS)은 외부입력의 좌표정보를 획득한다. 터치 감지 유닛(TS)은 정전용량 방식으로 외부입력을 감지할 수 있다.

<51> 별도로 도시하지 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시모듈(DM)은 반사방지층을 더 포함할 수도 있다. 반사방지층은 컬러필터 또는 도전층/절연층/도전층의 적층 구조물을 포함할 수 있다. 반사방지층은 외부로부터 입사된 광을 흡수 또는 상쇄간섭 또는 편광시켜 외부광 반사율을 감소시킬 수 있다. 반사방지층은 광학부재(LM)의 기능을 대체할 수 있다.

<52> 제1 접착부재(AM1), 제2 접착부재(AM2), 및 제3 접착부재(AM3) 각각은 광학투명접착필름(OCA, Optically Clear Adhesive film) 또는 광학투명접착수지(OCR, Optically Clear Resin) 또는 감압접착필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive

film)과 같은 유기 접착층일 수 있다. 유기 접착층은 폴리우레탄계, 폴리아크릴계, 폴리에스테르계, 폴리에폭시계, 폴리초산비닐계 등의 접착물질을 포함할 수 있다.

<53> 별도로 도시하지 않았으나, 표시 장치(DD)는 도 1a 내지 도 1c에 도시된 상태를 유지하기 위해 상기 기능층들을 지지하는 프레임 구조물을 더 포함할 수 있다. 프레임 구조물은 관절 구조 또는 힌지 구조를 포함할 수 있다.

<54> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD-1)의 사시도이다. 도 3a는 펼쳐진 상태의 표시 장치(DD-1)를 도시하였고, 도 3b는 벤딩된 상태의 표시 장치(DD-1)를 도시하였다.

<55> 표시 장치(DD-1)는 하나의 벤딩영역(BA)과 하나의 비벤딩영역(NBA)을 포함할 수 있다. 표시 장치(DD-1)의 비표시영역(DD-NDA)이 벤딩될 수 있다. 다만, 본 발명의 일 실시예에서 표시 장치(DD-1)의 벤딩영역은 변경될 수 있다.

<56> 본 실시예에 따른 표시 장치(DD-1)는, 도 1a 내지 도 1c에 도시된 표시 장치(DD)와 다르게, 하나의 형태로 고정되어 작동할 수 있다. 표시 장치(DD-1)는 도 3b에 도시된 것과 같이 벤딩된 상태로 작동할 수 있다. 표시 장치(DD-1)는 벤딩된 상태로 프레임 등에 고정되고, 프레임이 전자장치의 하우징과 결합될 수 있다.

<57> 본 실시예에 따른 표시 장치(DD-1)는 도 2에 도시된 것과 동일한 단면 구조를 가질 수 있다. 다만, 비벤딩영역(NBA)과 벤딩영역(BA)이 다른 적층 구조를 가질 수 있다. 비벤딩영역(NBA)은 도 2에 도시된 것과 동일한 단면 구조를 갖고, 벤딩영역(BA)은 도 2에 도시된 것과 다른 단면 구조를 가질 수 있다. 벤딩영역(BA)에는

광학부재(LM) 및 윈도우(WM)가 미배치될 수 있다. 즉, 광학부재(LM) 및 윈도우(WM)는 비벤딩영역(NBA)에만 배치될 수 있다. 제2 접착부재(AM2) 및 제3 접착부재(AM3) 역시 벤딩영역(BA)에 미배치될 수 있다.

<58> 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD-2)의 사시도이다.

<59> 표시 장치(DD-2)는 메인 이미지가 전면으로 표시되는 비벤딩영역(NBA, 또는 평면영역)과 서브 이미지가 측면으로 표시되는 벤딩영역(BA, 또는 측면영역)을 포함한다. 별도로 도시하지 않았으나, 서브 이미지는 소정의 정보를 제공하는 아이콘을 포함할 수 있다. 본 실시예에서 "비벤딩영역(NBA)과 벤딩영역(BA)"이라는 용어는 형상으로 구분되는 복수 개의 영역들로 표시 장치(DD-2)를 정의한 것이다.

<60> 비벤딩영역(NBA)으로부터 벤딩된 벤딩영역(BA)은 제1 방향축(DR1), 제2 방향축(DR2), 및 제3 방향축(DR3)과 교차하는 제4 방향축(DR4)으로 서브 이미지를 표시한다. 그러나, 상기 제1 내지 제4 방향축들(DR1 내지 DR4)이 지시하는 방향은 상대적인 개념으로서 다른 방향으로 변환될 수 있다.

<61> 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD-3)의 사시도이다.

<62> 표시장치(DD-3)는 메인 이미지가 전면으로 표시되는 비벤딩영역(NBA), 서브 이미지가 측면으로 표시되는 제1 벤딩영역(BA1) 및 제2 벤딩영역(BA2)을 포함한다. 제1 벤딩영역(BA1) 및 제2 벤딩영역(BA2)은 비벤딩영역(NBA)의 양측으로부터 벤딩될 수 있다.

<63> 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 유기 발광 표시

패널(DP)의 평면도이고, 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 모듈(DM)의 단면도이다. 예를 들어, 도 5b는 제2 방향(DR2) 및 제3 방향(DR3)으로 정의되는 면과 평행한 면에서의 단면 중 일부를 나타낸 것일 수 있다.

<64> 도 5a에 도시된 것과 같이, 유기 발광 표시 패널(DP)은 평면상에서 표시영역(DA)과 비표시영역(NDA)을 포함한다. 유기 발광 표시 패널(DP)의 표시영역(DA) 및 비표시영역(NDA)은 표시장치(DD, 도 1a 참조)의 표시영역(DD-DA, 도 1a 참조) 및 비표시영역(DD-NDA, 도 1a 참조)에 각각 대응한다. 유기 발광 표시 패널(DP)의 표시영역(DA) 및 비표시영역(NDA)은 표시장치(DD, 도 1a 참조)의 표시영역(DD-DA, 도 1a 참조) 및 비표시영역(DD-NDA, 도 1a 참조)과 반드시 동일할 필요는 없고, 유기 발광 표시 패널(DP)의 구조/디자인에 따라 변경될 수 있다.

<65> 유기 발광 표시 패널(DP)은 복수 개의 화소들(PX)을 포함한다. 복수 개의 화소들(PX)이 배치된 영역이 표시영역(DA)으로 정의된다. 본 실시예에서 비표시영역(NDA)은 표시영역(DA)의 테두리를 따라 정의될 수 있다.

<66> 유기 발광 표시 패널(DP)은 게이트 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 발광 라인들(EL), 제어신호 라인(SL-D), 초기화 전압 라인(SL-Vint), 전압 라인(SL-VDD), 및 패드부(PD)를 포함한다.

<67> 게이트 라인들(GL)은 복수 개의 화소들(PX) 중 대응하는 화소(PX)에 각각 연결되고, 데이터 라인들(DL)은 복수 개의 화소들(PX) 중 대응하는 화소(PX)에 각각 연결된다. 발광 라인들(EL) 각각은 게이트 라인들(GL) 중 대응하는 게이트 라인에 나란하게 배열될 수 있다. 제어신호 라인(SL-D)은 게이트 구동회로(GDC)에 제어신

호들을 제공할 수 있다. 초기화 전압 라인(SL-Vint)은 복수 개의 화소들(PX)에 초기화 전압을 제공할 수 있다. 전압 라인(SL-VDD)은 복수 개의 화소들(PX)에 연결되며, 복수 개의 화소들(PX)에 제1 전압을 제공할 수 있다. 전압 라인(SL-VDD)은 제1 방향(DR1)으로 연장하는 복수의 라인들 및 제2 방향(DR2)으로 연장하는 복수의 라인들을 포함할 수 있다.

<68> 비표시영역(NDA)의 일측에는 게이트 라인들(GL) 및 발광 라인들(EL)이 연결된 게이트 구동회로(GDC)가 배치될 수 있다. 게이트 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 발광 라인들(EL), 제어신호 라인(SL-D), 초기화 전압 라인(SL-Vint), 전압 라인 중 일부는 동일한 층에 배치되고, 일부는 다른 층에 배치된다.

<69> 패드부(PD)는 데이터 라인들(DL), 제어신호 라인(SL-D), 초기화 전압 라인(SL-Vint), 및 전압 라인(SL-VDD)의 말단에 연결될 수 있다. 도 5b에 도시된 것과 같이, 유기 발광 표시 패널(DP)은 베이스층(SUB), 베이스층(SUB) 상에 배치된 회로층(DP-CL), 회로층(CP-CL) 상에 배치된 유기 발광 소자층(DP-OLED), 및 유기 발광 소자층(DP-OLED) 상에 배치된 박막 봉지층(TFE)을 포함할 수 있다.

<70> 베이스층(SUB)은 적어도 하나의 플라스틱 필름을 포함할 수 있다. 베이스층(SUB)은 플렉서블한 기판으로 플라스틱 기판, 유리 기판, 메탈 기판, 또는 유/무기 복합재료 기판 등을 포함할 수 있다. 플라스틱 기판은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페틸렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

<71> 회로층(DP-CL)은 복수 개의 절연층들, 복수 개의 도전층들 및 반도체층을 포함할 수 있다. 회로층(DP-CL)의 복수 개의 도전층들은 신호라인들 또는 화소의 제어회로를 구성할 수 있다.

<72> 유기 발광 소자층(DP-OLED)은 유기발광 다이오드들을 포함한다.

<73> 박막 봉지층(TFE)은 유기 발광 소자층(DP-OLED)을 밀봉한다. 박막 봉지층(TFE)은 무기 박막과 유기 박막을 포함한다. 박막 봉지층(TFE)은 적어도 2개의 무기층들과 그 사이에 배치된 유기층을 포함할 수 있다. 무기 박막들은 수분/산소로부터 유기 발광 소자층(DP-OLED)을 보호하고, 유기 박막은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 유기 발광 소자층(DP-OLED)을 보호한다. 무기층은 실리콘 나이트라이드층, 실리콘 옥시 나이트라이드층, 실리콘 옥사이드층, 티타늄 옥사이드층, 또는 알루미늄 옥사이드층 등을 포함할 수 있다. 유기층은 아크릴 계열 유기층을 포함할 수 있고, 이에 제한되지 않는다. 본 발명에서는 유기 박막의 두께를 조절하여 터치 감지 유닛(TS)이 균일한 감도를 제공하도록 할 수 있다. 이에 대한 설명은 이후 구체적으로 설명된다.

<74> 터치 감지 유닛(TS)은 박막 봉지층(TFE) 상에 직접 배치되는 것일 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 봉지층(TFE) 상에 무기층이 배치되고, 무기층 위에 터치감지유닛(TS)이 배치될 수도 있다. 무기층은 버퍼층일 수 있다. 무기층은 실리콘 나이트라이드층, 실리콘 옥시 나이트라이드층 및 실리콘 옥사이드층 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 무기층이 별개의 구성인 것으로 설명하였으나, 무기층은 봉지층(TF

E)에 포함되는 구성일 수 있다.

<75> 터치 감지 유닛(TS)은 터치센서들과 터치 신호라인들을 포함한다. 터치센서들과 터치 신호라인들은 단층 또는 다층구조를 가질 수 있다.

<76> 터치센서들과 터치 신호라인들은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide), PEDOT, 금속 나노 와이어, 그래핀을 포함할 수 있다. 터치센서들과 터치 신호라인들은 금속층, 예컨대 몰리브덴, 은, 티타늄, 구리, 알루미늄, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 터치센서들과 터치 신호라인들은 동일한 층구조를 갖거나, 다른 층구조를 가질 수 있다. 터치 감지 유닛(TS)에 대한 구체적인 내용은 후술한다.

<77> 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소(PX)의 등가 회로도이다.

<78> 도 6a에는 복수 개의 데이터 라인들(DL) 중 k번째 데이터 라인(DLk)에 연결된 i번째 화소(PXi)를 예시적으로 도시하였다.

<79> i번째 화소(PXi)는 유기발광 다이오드(OLED) 및 유기발광 다이오드를 제어하는 화소 구동회로를 포함한다. 구동회로는 7개의 박막 트랜지스터들(T1~T7) 및 하나의 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 7개의 박막 트랜지스터들(T1~T7) 및 하나의 커패시터(Cst)를 포함하는 화소 구동회로를 예시적으로 도시하였으나, 화소(PXi)는 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동회로로써 제1 트랜지스터(T1, 또는 구동 트랜지스터), 제2 트랜지스터(T2, 또는 스위칭 트랜지스터), 및

커패시터(Cst)를 포함하면 충분하고, 화소 구동회로는 다양하게 변형될 수 있다.

<80> 구동 트랜지스터는 유기발광 다이오드(OLED)에 공급되는 구동전류를 제어한다. 제2 트랜지스터(T2)의 출력전극은 유기발광 다이오드(OLED)와 전기적으로 연결된다. 제2 트랜지스터(T2)의 출력전극은 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드와 직접 접촉하거나, 다른 트랜지스터(본 실시예에서 제6 트랜지스터(T6))를 경유하여 연결될 수 있다.

<81> 제어 트랜지스터의 제어 전극은 제어 신호를 수신할 수 있다. i번째 화소(PXi)에 인가되는 제어 신호는 i-1번째 게이트 신호(Si-1), i번째 게이트 신호(Si), i+1번째 게이트 신호(Si+1), 데이터 신호(Dk), 및 i번째 발광 제어 신호(Ei)를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 제어 트랜지스터는 제1 트랜지스터(T1) 및 제3 내지 제7 트랜지스터들(T3~T7)을 포함할 수 있다.

<82> 제1 트랜지스터(T1)는 k번째 데이터 라인(DLk)에 접속된 입력전극, i번째 게이트 라인(GLi)에 접속된 제어 전극, 및 제2 트랜지스터(T2)의 출력전극에 접속된 출력전극을 포함한다. 제1 트랜지스터(T1)는 i번째 게이트 라인(GLi)에 인가된 게이트 신호(Si, 이하 i번째 게이트 신호)에 의해 턴-온되고, k번째 데이터 라인(DLk)에 인가된 데이터 신호(Dk)를 스토리지 커패시터(Cst)에 제공한다.

<83> 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 부분 단면도이다. 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시 패널의 부분 단면도이다. 구체적으로, 도 6b는 도 6a에 도시된 등가회로의 제1 트랜지스터(T1)에 대응하는 부분의 단면을 도시하였다. 도 6c는 도 6a에 도시된 등가

회로의 제2 트랜지스터(T2), 제6 트랜지스터(T6) 및 유기발광 다이오드(OLED)에 대응하는 부분의 단면을 도시하였다.

<84> 도 6b 및 도 6c를 참조하면, 베이스 기판(SUB) 상에 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2) 및 제6 트랜지스터(T6)가 배치된다. 트랜지스터들의 구조는 실질적으로 동일하므로, 이하 제1 트랜지스터(T1)의 구성이 설명되고, 제2 및 제6 트랜지스터들(T2, T6)의 구성에 대한 설명은 생략될 것이다.

<85> 베이스 기판(SUB)의 상면은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)으로 정의된다. 제1 트랜지스터(T1)는 제1 입력 전극(DE1), 제1 출력 전극(SE1), 제1 제어 전극(GE1), 및 제1 산화물 반도체 패턴(OSP1)을 포함한다.

<86> 베이스 기판(SUB)의 상면에 버퍼층(BFL)이 배치될 수 있다. 버퍼층(BFL)은 베이스 기판(SUB)과 도전성 패턴들 또는 반도체 패턴들의 결합력을 향상시킨다. 버퍼층(BFL)은 무기층을 포함할 수 있다. 별도로 도시되지 않았으나, 이물질이 유입되는 것을 방지하는 배리어층이 베이스 기판(SUB)의 상면에 더 배치될 수도 있다. 버퍼층(BFL)과 배리어층은 선택적으로 배치 또는 생략될 수 있다.

<87> 베이스 기판(SUB)은 플라스틱 기판, 유리 기판, 금속 기판 등을 포함할 수 있다. 플라스틱 기판은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페릴렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- <88> 버퍼층(BFL) 상에 제1 산화물 반도체 패턴(OSP1)이 배치된다. 제1 산화물 반도체 패턴(OSP1)은 인듐-주석 산화물(ITO), 인듐-갈륨-아연 산화물(IGZO), 아연 산화물(ZnO), 인듐-아연 산화물(IZnO) 등을 포함할 수 있다.
- <89> 버퍼층(BFL) 상에 제1 산화물 반도체 패턴(OSP1)을 커버하는 제1 절연층(10)이 배치된다.
- <90> 제1 절연층(10) 상에 제1 제어 전극(GE1)이 배치되고, 제1 절연층(10) 상에 제1 제어 전극(GE1)을 커버하는 제2 절연층(20)이 배치된다. 제2 절연층(20)은 평탄한 상면을 제공할 수 있다. 제2 절연층(30)은 유기 물질 및/또는 무기 물질을 포함할 수 있다.
- <91> 제1 절연층(10) 및 제2 절연층(20)은 무기 물질을 포함할 수 있다. 무기 물질은 알루미늄 옥사이드, 티타늄 옥사이드, 실리콘 옥사이드, 실리콘옥시나이트라이드, 지르코늄옥사이드, 및 hafnium 옥사이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <92> 한편, 제1 산화물 반도체 패턴(OSP1)의 제1 영역과 제2 영역을 노출시키는 제1 콘택홀(CH1) 및 제2 콘택홀(CH2)이 제1 및 제2 절연층들(10, 20)에 정의된다. 제1 콘택홀(CH1) 및 제2 콘택홀(CH2) 각각은 제1 절연층(10)과 제2 절연층(20)을 관통한다.
- <93> 제1 입력 전극(DE1)과 제1 출력 전극(SE1)은 제2 절연층(20) 상에 배치된다. 제1 입력 전극(DE1)과 제1 출력 전극(SE1)은 제1 콘택홀(CH1) 및 제2 콘택홀(CH2)을 통해 제1 산화물 반도체 패턴(OSP1)의 제1 영역과 제2 영역에 각각 접속된다.

<94> 제2 절연층(20) 상에 제1 입력 전극(DE1)과 제1 출력 전극(SE1)을 커버하는 제3 절연층(30)이 배치된다. 제3 절연층(30)은 평탄한 상면을 제공할 수 있다. 제3 절연층(30)은 유기 물질 및/또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 즉, 제3 절연층(30)은 입력 전극들 및 출력 전극들을 커버할 수 있다.

<95> 도 6c는 제2 트랜지스터(T2)와 실질적으로 동일한 구조의 제6 트랜지스터(T6)를 예시적으로 도시하였다. 그러나, 제6 트랜지스터(T6)의 구조는 변형될 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)의 입력 전극(DE6)은 제3 절연층(30) 상에서 제2 트랜지스터(T2)의 출력 전극(SE2)에 연결된다.

<96> 제3 절연층(30) 상에 화소정의막(PDL) 및 유기발광 다이오드(OLED)가 배치된다. 제3 절연층(30) 상에 애노드(AE)가 배치된다. 애노드(AE)는 제3 절연층(30)을 관통하는 제7 콘택홀(CH7)을 통해 제6 트랜지스터(T6)의 제6 출력 전극(SE6)에 연결된다. 화소정의막(PDL)에는 개구부(OP)가 정의된다. 화소정의막(PDL)의 개구부(OP)는 애노드(AE)의 적어도 일부분을 노출시킨다.

<97> 화소(PX)는 유기 발광 표시 패널(DP)의 평면상에서 화소 영역에 배치될 수 있다. 화소 영역은 발광영역(PXA)과 발광영역(PXA)에 인접한 비발광영역(NPXA)을 포함할 수 있다. 비발광영역(NPXA)은 발광영역(PXA)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 본 실시예에서 발광영역(PXA)은 애노드(AE)에 대응하게 정의되었다. 그러나, 발광영역(PXA)은 이에 제한되지 않고, 발광영역(PXA)은 광이 발생하는 영역으로 정의되면 충분하다. 발광영역(PXA)은 개구부(OP)에 의해 노출된 애노드(AE)의 일부영역에 대응하게 정의될 수도 있다.

- <98> 정공 제어층(HCL)은 발광영역(PXA)과 비발광영역(NPXA)에 공통으로 배치될 수 있다. 별도로 도시되지 않았으나, 정공 제어층(HCL)과 같은 공통층은 복수 개의 화소들(PX)에 공통으로 형성될 수 있다.
- <99> 정공 제어층(HCL) 상에 유기발광층(EML)이 배치된다. 유기발광층(EML)은 개구부(OP)에 대응하는 영역에만 배치될 수 있다. 즉, 유기발광층(EML)은 복수 개의 화소들(PX) 각각에 분리되어 형성될 수 있다.
- <100> 유기발광층(EML) 상에 전자 제어층(ECL)이 배치된다. 전자 제어층(ECL) 상에 캐소드(CE)가 배치된다. 캐소드(CE)는 복수 개의 화소들(PX)에 공통적으로 배치된다.
- <101> 캐소드(CE) 상에 박막 봉지층(TFE)이 배치된다. 박막 봉지층(TFE)은 복수 개의 화소들(PX)에 공통적으로 배치된다. 박막 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 무기층과 적어도 하나의 유기층을 포함한다. 박막 봉지층(TFE)은 교번하게 적층된 복수 개의 무기층들과 복수 개의 유기층들을 포함할 수 있다.
- <102> 본 실시예에서 패터닝된 유기발광층(EML)을 예시적으로 도시하였으나, 유기발광층(EML)은 복수 개의 화소들(PX)에 공통적으로 배치될 수 있다. 이때, 유기발광층(EML)은 백색 광을 생성할 수 있다. 또한, 유기발광층(EML)은 다층구조를 가질 수 있다.
- <103> 본 실시예에서 박막 봉지층(TFE)은 캐소드(CE)를 직접 커버한다. 본 발명의 일 실시예에서, 캐소드(CE)를 커버하는 캡핑층이 더 배치될 수 있다. 이때 박막 봉

지층(TFE)은 캡핑층을 직접 커버할 수 있다.

<104> 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 박막 봉지층의 단면도이다. 이하, 도 7a 내지 도 7c를 참조하여 박막 봉지층을 설명한다.

<105> 도 7a에 도시된 것과 같이, 박막 봉지층(TFE1)은 캐소드(CE, 도 8b 참조)상에 배치되는 첫번째 무기 박막(IOL1)을 포함하여 n개의 무기 박막들(IOL1 내지 IOLn)을 포함할 수 있다. 또한, 첫번째 무기 박막(IOL1)은 캐소드(CE, 도 6c)에 직접 접촉하여 배치될 수 있다. 첫번째 무기 박막(IOL1)은 하부 무기 박막으로 정의되고, n개의 무기 박막들(IOL1 내지 IOLn) 중 첫번째 무기 박막(IOL1) 이외의 무기 박막들은 상부 무기 박막들로 정의될 수 있다.

<106> 박막 봉지층(TFE1)은 n-1개의 유기 박막들(OL1 내지 OLn)을 포함하고, n-1개의 유기 박막들(OL1 내지 OLn)은 n개의 무기 박막들(IOL1 내지 IOLn)과 교번하게 배치될 수 있다. n-1개의 유기 박막들(OL1 내지 OLn)은 평균적으로 n개의 무기 박막들(IOL1 내지 IOLn)보다 더 큰 두께를 가질 수 있다.

<107> n개의 무기 박막들(IOL1 내지 IOLn) 각각은 1개의 물질을 포함하는 단층이거나, 각각이 다른 물질을 포함하는 복층을 가질 수 있다. n-1개의 유기 박막들(OL1 내지 OLn) 각각은 유기 모노머들을 제공하여 형성될 수 있다. 예를 들어, n-1개의 유기 박막들(OL1 내지 OLn) 각각은 잉크젯 프린팅 방식을 이용하여 형성되거나, 아크릴계 모노머를 포함하는 조성물을 코팅하여 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 박막 봉지층(TFE1)은 n번째 유기 박막을 더 포함할 수 있다.

<108> 도 7b 및 도 7c에 도시된 것과 같이, 박막 봉지층들(TFE2, TFE3) 각각에 포함된 무기 박막들은 서로 동일하거나 다른 무기물질을 가질 수 있고, 서로 동일하거나 다른 두께를 가질 수 있다. 박막 봉지층들(TFE2, TFE3) 각각에 포함된 유기 박막들은 서로 동일하거나 다른 유기물질을 가질 수 있고, 서로 동일하거나 다른 두께를 가질 수 있다.

<109> 도 7b에 도시된 것과 같이, 박막 봉지층(TFE2)는 순차적으로 적층된 제1 무기 박막(IOL1), 제1 유기 박막(OL1), 제2 무기 박막(IOL2), 제2 유기 박막(OL2), 및 제3 무기 박막(IOL3)을 포함할 수 있다.

<110> 제1 무기 박막(IOL1)은 2층 구조를 가질 수 있다. 제1 서브층(S1)과 제2 서브층(S2)은 서로 다른 무기물질을 포함할 수 있다.

<111> 도 7c에 도시된 것과 같이, 박막 봉지층(TFE3)는 순차적으로 적층된 제1 무기 박막(IOL10), 제1 유기 박막(OL1) 및 제2 무기 박막(IOL20)을 포함할 수 있다. 제1 무기 박막(IOL10)은 2층 구조를 가질 수 있다. 제1 서브층(S10)과 제2 서브층(S20)은 서로 다른 무기물질을 포함할 수 있다. 제2 무기 박막(IOL20)은 2층 구조를 가질 수 있다. 제2 무기 박막(IOL20)은 서로 다른 증착 환경에서 증착된 제1 서브층(S100)과 제2 서브층(S200)을 포함할 수 있다. 제1 서브층(S100)은 저전원 조건에서 증착되고 제2 서브층(S200)은 고전원 조건에서 증착될 수 있다. 제1 서브층(S100)과 제2 서브층(S200)은 동일한 무기물질을 포함할 수 있다.

<112> 도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛

의 단면도이다. 도 8b 내지 도 8e는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 평면도이다.

<113> 도 8a에 도시된 것과 같이, 터치 감지 유닛(TS)은 제1 도전 패턴(TS-CP1), 제1 절연층(TS-IL1, 이하 제1 터치 절연층), 제2 도전 패턴(TS-CP2), 및 제2 절연층(TS-IL2, 이하 제2 터치 절연층)을 포함할 수 있다. 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 박막 봉지층(TFE) 상에 직접 배치되는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니고, 제1 도전 패턴(TS-CP1) 및 박막 봉지층(TFE) 사이에는 또 다른 무기층(예컨대, 버퍼층)이 더 배치될 수 있다.

<114> 필요에 따라, 제2 절연층(TS-IL2)은 생략될 수도 있다. 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 일부가 제1 도전 패턴(TS-CP1)과 교차한다. 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 제1 터치 절연층(TS-IL1)을 사이에 두고 일부가 제1 도전 패턴(TS-CP1)과 절연 교차한다.

<115> 제1 도전 패턴(TS-CP1) 및 제2 도전 패턴(TS-CP2) 각각은 단층구조를 갖거나, 제3 방향축(DR3)을 따라 적층된 다층구조를 가질 수 있다.

<116> 제1 터치 절연층(TS-IL1) 및 제2 터치 절연층(TS-IL2) 각각은 무기물 또는 유기물을 포함할 수 있다. 무기물은 알루미늄 옥사이드, 티타늄 옥사이드, 실리콘 옥사이드, 또는 실리콘 나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드, 지르코늄옥사이드, 및 하프늄 옥사이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유기물은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페릴렌

계 수치 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

<117> 제1 터치 절연층(TS-IL1)은 제1 도전 패턴(TS-CP1) 및 제2 도전 패턴(TS-CP2)을 절연시키면 충분하고 그 형상은 제한되지 않는다. 제1 터치 절연층(TS-IL1)은 박막 봉지층(TFE)을 전체적으로 커버하거나, 복수 개의 절연 패턴들을 포함할 수 있다. 복수 개의 절연 패턴들은 후술하는 제1 연결부들(BR1) 또는 제2 연결부들(BR2)에 중첩하면 충분하다.

<118> 본 실시예에서 2층형 터치 감지 유닛을 예시적으로 도시하였으나 이에 제한되지 않는다. 단층형 터치 감지 유닛은 도전층 및 도전층을 커버하는 절연층을 포함한다. 도전층은 터치센서들 및 터치센서들에 연결된 터치 신호라인들을 포함한다. 단층형 터치 감지 유닛은 셀프 캡 방식으로 좌표정보를 획득할 수 있다.

<119> 도 8b에 도시된 것과 같이, 터치 감지 유닛(TS)은 제1 터치 전극들(TE1) 및 제2 터치 전극들(TE2)을 포함한다. 제1 터치 전극들(TE1)은 제1 연결부들(BR1), 제1 연결부들(BR1)에 의해 연결된 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제1 터치 센서부들(SP1)에 연결된 제1 터치 신호라인들(SL1)을 포함한다. 제2 터치 전극들(TE2)은 제2 연결부들(BR2), 제2 연결부들(BR2)에 의해 연결된 제2 터치 센서부들(SP2) 및 제2 터치 센서부들(SP2)에 연결된 제2 터치 신호라인들(SL2)을 포함한다. 또한 제1 터치 전극들(TE1) 및 제2 터치 신호라인들(SL1) 사이, 및 제2 터치 전극들(TE2)에 연결된 제2 터치 신호라인들(SL2) 사이에는 접속 전극들(TSD)이 배치될 수 있다. 접속 전극들(TSD)은 제1 터치 전극들(TE1) 및 제2 터치 전극들(TE2) 각각의 끝단에 연결되어, 신호를 전달할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 접속 전극들(TSD)

은 생략될 수도 있다.

<120> 제1 터치 센서부들(SP1)은 제1 방향(DR1)으로 나열되고, 제2 터치 센서부들(SP2)은 제2 방향(DR2)으로 나열되는 것일 수 있다. 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제2 터치 센서부들(SP2)은 서로 이격되어 있다.

<121> 제1 터치 전극들(TE1)은 제1 방향(DR1)으로 연장되고, 제2 방향(DR2)으로 이격되어 있는 것일 수 있다. 제2 터치 전극들(TE2)은 제2 방향(DR2)으로 연장되고, 제1 방향(DR1)으로 이격되어 있는 것일 수 있다.

<122> 제1 연결부들(BR1) 각각은 제1 터치 센서부들(SP1) 중 인접하는 2개의 제1 터치 센서부들(SP1)을 연결한다. 제2 연결부들(BR2) 각각은 제2 터치 센서부들(SP2) 중 인접하는 2개의 제2 터치 센서부들(SP2)을 연결한다. 도 8b에서는 이해를 돕기 위하여, 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결부들(BR2) 중 일부를 굵게 표시하였다.

<123> 터치 감지 유닛(TS)은 터치 패드부들(TS-PD)을 더 포함할 수 있다. 제1 터치 신호라인들(SL1) 및 제2 터치 신호라인들(SL2) 각각은 터치 패드부들(TS-PD) 중 대응하는 터치 패드부와 연결되는 것일 수 있다.

<124> 제1 터치 센서부들(SP1)과 제2 터치 센서부들(SP2)은 정전 결합된다. 제1 터치 센서부들(SP1)에 터치 감지 신호들이 인가됨에 따라 제1 터치 센서부들(SP1)과 제2 터치 센서부들(SP2) 사이에 커패시터들이 형성된다.

<125> 이하, 도 8c 및 도 8e를 참조하여, 터치 감지 유닛(TS)에 대하여 보다 구체

적으로 설명한다.

<126> 도 8c에 도시된 것과 같이, 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 제2 연결부들(BR2)을 포함하는 것일 수 있다. 제2 연결부들(BR2)은 유기 발광 표시 패널(DP)의 박막 봉지층(TFE) 상에 직접 패터닝하여 형성할 수 있다. 즉, 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 유기 발광 표시 패널(DP)의 박막 봉지층(TFE) 상에 직접 배치될 수 있다.

<127> 제1 도전 패턴(TS-CP1) 상에는 제1 터치 절연층(TS-IL1)이 배치된다. 제1 터치 절연층(TS-IL1)은 유기 발광 표시 패널(CP)의 박막 봉지층(TFE) 상에 직접 배치되고, 제2 연결부들(BR2) 각각을 커버하는 것일 수 있다. 도 8d에 도시된 것과 같이, 제1 터치 절연층(TS-IL1)에는 제2 연결부들(BR2)을 부분적으로 노출시키는 복수 개의 콘택홀들(CH)이 정의될 수 있다. 포토리소그래피 공정에 의해 콘택홀들(CH)이 형성될 수 있다. 콘택홀들(CH)을 통해 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 제2 연결부들(BR2)과 제2 터치 센서부들(SP2)이 전기적으로 연결된다.

<128> 도 8e를 참조하면, 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 제1 터치 절연층(TS-IL1) 상에 배치되고, 제1 연결부들(BR1), 제1 연결부들(BR1)에 의해 연결된 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제1 터치 센서부들과 이격 배치된 제2 터치 센서부들(SP2)을 포함할 수 있다. 제2 터치 센서부들(SP2)은 전술한 바와 같이, 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 제1 연결부들(BR1)과 제1 터치 절연층(TS-IL1)에 정의된 콘택홀을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

<129> 도 8f는 도 8b의 A1 영역의 부분 확대도이다. 도 9는 도 8b의 A2 영역의 부분 확대도이다.

<130> 도 8f 및 도 9를 참조하면, 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제2 터치 센서부들(SP2) 각각은 복수 개의 메쉬홀들(MH)을 정의하는 복수 개의 메쉬선들(ML)을 포함하는 것일 수 있다. 메쉬선들(ML) 각각의 선폭은 수 마이크로일 수 있다. 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제2 터치 센서부들(SP2) 각각은 메쉬 형상을 갖는 것일 수 있다. 구체적으로 도시하지 않았으나, 제1 터치 신호라인들(SL1) 및 제2 터치 신호라인들(SL2)도 메쉬 형상을 갖는 것일 수 있다. 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제2 터치 센서부들(SP2) 각각은 비발광영역(NPXA)에 중첩한다.

<131> 평면상에서, 메쉬홀들(MH) 각각은 상이한 면적을 갖는 것일 수 있다. 메쉬홀들(MH)이 발광영역들(PXA)에 일대일 대응하는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 하나의 메쉬홀이 2 이상의 발광영역들(PXA)에 대응하는 것일 수도 있다. 발광영역들(PXA) 각각은 필요에 따라, 상이한 면적을 갖는 것일 수 있다. 이에 대응하여, 메쉬홀들(MH) 각각은 평면상에서, 상이한 면적을 갖는 것일 수 있다. 예를 들어, 발광영역들(PXA)은 적색 발광영역, 녹색 발광영역, 청색 발광영역을 포함하는 것일 수 있고, 발광영역 색상별로 면적이 상이한 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니고, 발광영역들(PXA)의 면적은 서로 동일할 수도 있고, 메쉬홀들(MH)의 면적도 서로 동일할 수 있다.

<132> 도 9에 도시된 것과 같이, 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결부들(BR2)은 서로 교차하는 것일 수 있다. 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결부들(BR2)은 제1 터치 절연층(TS-IL1)을 사이에 두고 절연 교차하는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다. 도 9에서는 이해를 돕기 위하여, 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결

부들(BR2)을 굵게 표시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결부들(BR2)은 서로 교차하지 않을 수 있으며, 이에 대해서는 구체적으로 후술하도록 한다.

<133> 도 9에 도시된 것과 같이, 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결부들(BR2) 각각은 메쉬 형상을 갖는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 제2 연결부들(BR2)은 메쉬 형상이 아닐 수도 있다.

<134> 도 10a 및 도 10b는 도 9의 I-I'선에 대응하는 개략적인 단면도이다.

<135> 도 10a 및 도 10b에 도시된 것과 같이, 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께(D1)는 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 두께(D2)보다 작다. 도 10a 및 도 10b는 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 전술한 제2 연결부(BR2)에 대응한다. 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께(D1)는 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 두께(D3)보다 작은 것일 수 있다.

<136> 본 명세서에서, "두께"는 해당 구성요소가 갖는 두께의 평균값을 의미하는 것일 수 있다.

<137> 전술한 바와 같이, 제1 도전 패턴(TS-CP1) 및 제1 터치 절연층(TS-IL1)은 유기 발광 표시 패널(DP)의 박막 봉지층(TFE) 상에 직접 배치될 수 있다. 제1 터치 절연층(TS-IL1)은 단차를 갖는 구조이다. 구체적으로, 제1 터치 절연층(TS-IL1)은 제1 도전 패턴(TS-CP1) 상에 배치되고, 박막 봉지층(TFE)과 이격된 제1 부분(IL-SUB1), 박막 봉지층(TFE)과 접하는 제2 부분(IL-SUB2), 및 제1 부분(IL-SUB1) 및 제2 부분(IL-SUB2)을 연결하는 제3 부분(IL-SUB3)을 포함하는 것일 수 있다. 제1

부분(IL-SUB1), 제2 부분(IL-SUB2) 및 제3 부분(IL-SUB3)은 일체로 연결된다.

<138> 제3 부분(IL-SUB3)의 단면은 직사각형 형상을 갖는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 제3 부분(IL-SUB3)의 단면은 경사면을 포함하는 다각형 형상일 수도 있다.

<139> 도 11은 종래 일반적인 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 개략적인 단면도이다. 구체적으로, 도 11은 표시 패널(100) 상에 터치 감지 유닛(200)을 포함하는 종래의 일반적인 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

<140> 종래 일반적인 표시 장치(1000)의 터치 감지 유닛(200)은 제1 도전 패턴(210), 제1 도전 패턴(210)을 커버하는 절연막(220) 및 절연막(220) 상에 배치된 제2 도전 패턴(230)을 포함하며, 제1 도전 패턴(210)의 두께(K1) 및 제2 도전 패턴(230)의 두께(K2)가 동일하거나 그 차이가 미세하였다. 보다 구체적으로, 제1 도전 패턴(210)의 두께(K1), 절연막(220)의 두께(K3) 및 제2 도전 패턴(230)의 두께(K2)가 동일하거나 그 차이가 미세하였다. 제1 도전 패턴(210)을 커버하는 절연막(220)은 제1 도전 패턴(210)에 의해 단차가 생기게 되고, 도 11의 B 영역을 참조하면, 단차가 있는 부분에 크랙(crack)이 발생하는 문제점이 있었다. 절연막(220)에 발생하는 크랙으로 인해 제1 도전 패턴(210)과 제1 도전 패턴(210)과 교차하는 제2 도전 패턴(230)의 일부가 전기적으로 연결되어 터치 감지 유닛(200)의 쇼트(short) 불량 발생하였다.

<141> 이에 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)는 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께(D1)을 종래보다 얇게 설정하여, 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 단차를 작게하여

절연층 크랙 발생률을 최소화하였다. 상기의 효과를 효율적으로 구현하기 위해서는, 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께(D1)는 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 두께(D3)보다 작은 것이 바람직하다. 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 두께(D3) 및 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 두께(D2)는 동일하거나 그 차이가 미세한 것일 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)는 제1 도전 패턴(TS-CP1), 제1 터치 절연층(TS-IL1) 및 제2 도전 패턴(TS-CP2) 중 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께만을 상대적으로 얇게 설정하여, 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 크랙 발생을 억제하거나 최소화할 수 있다.

<142> 예를 들어, 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께(D1)는 1800 Å 이상 2100 Å 이하이고, 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 두께(D2)는 2700 Å 이상 3500 Å 이하인 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 두께(D1)는 약 1950 Å이고, 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 두께(D2)는 약 3100 Å인 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<143> 예를 들어, 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 두께(D3)는 2700 Å 이상 3500 Å 이하인 것일 수 있다. 제1 터치 절연층(TS-IL1)의 두께(D3)는 약 3100 Å인 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<144> 도 12a 내지 도 12d는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 평면도이다. 구체적으로, 도 12a 내지 도 12d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 평면도이다. 도 13a 내지 도 13c는 도 12a의 A3 영역의 부분 확대도이다. 구체적으로, 도 13a는 도 12a의 A3 영

역 중 제1 도전 패턴(TS-CP1)에 포함되는 제2 연결부들(BR2)을 도시한 것이고, 도 13b는 A3 영역 중 제2 도전 패턴(TS-CP2)을 도시한 것이며, 도 13c는 제1 도전 패턴(TS-CP1) 및 제2 도전 패턴(TS-CP2)이 적층된 구조를 도시한 평면도이다.

<145> 전술한 바와 같이, 제1 연결부들(BR1) 및 제2 연결부들(BR2)은 서로 교차하지 않는 것일 수 있다. 도 12a 내지 도 12d 를 참조하면, 제2 연결부들(BR2)은 제1 연결부들(BR1)과 교차하지 않으며, 제2 연결부들(BR2)은 제1 터치 센서부들(SP1) 및 제2 터치 센서부들(SP2)과 교차하는 것일 수 있다. 도 13a 내지 도 13c를 참조하면, 제1 터치 센서부들(SP1)은 전술한 바와 같이 복수 개의 메쉬홀들(MH)을 정의하는 복수 개의 메쉬선들(ML)을 포함하고, 제2 연결부들(BR2) 각각은 제1 터치 센서부들(SP1)의 복수 개의 메쉬선들(ML) 중 일부와 교차하는 것일 수 있다. 제2 터치 센서부들(SP2)도 전술한 바와 같이 복수 개의 메쉬홀들(MH)을 정의하는 복수 개의 메쉬선들(ML)을 포함하고, 제2 연결부들(BR2) 각각은 제2 터치 센서부들(SP2)의 복수 개의 메쉬선들(ML) 중 일부와 교차하는 것일 수 있다. 이 경우, 제2 연결부들(BR2)은 메쉬 형상을 갖는 것이 아닐 수 있다.

<146> 도 12a 내지 도 12d에 관한 설명은 제2 연결부들(BR2)에 관한 상기 설명을 제외하고는 도 8b 내지 도 8e에 관한 설명이 동일하게 적용될 수 있는 바, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

<147> 도 14은 도 13c의 II-II'선에 대응하는 개략적인 단면도이다. 도 10a 및 도 10b의 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 구성요소 중 제1 연결부들(BR1)에 대응하며, 도 14의 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 제2 도전 패턴(TS-CP2)의

구성요소 중 제1 터치 센서부들(SP1)에 대응한다는 차이점이 있는 것을 제외하고는 도 14에 관한 설명은 도 10a 및 도 10b에 관한 설명이 동일하게 적용될 수 있는바, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

<148> 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 부분 단면도이다.

<149> 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 단층구조일 수도 있고, 다층구조일 수도 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 3층 구조를 갖는 것일 수 있다. 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 제1 도전층(CD1), 제2 도전층(CD2) 및 제3 도전층(CD3)을 포함하는 것일 수 있다. 제1 도전층(CD1)은 표시 패널(DP)의 박막 봉지층(TFE) 상에 배치되고, 제2 도전층(CD2)은 제1 도전층(CD1) 상에 배치되며, 제3 도전층(CD3)은 제2 도전층(CD2) 상에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 도전 패턴(TS-CP1)의 전체 두께(D1)는 제1 도전층(CD1)의 두께(G1), 제2 도전층(CD2)의 두께(G2) 및 제3 도전층(CD3)의 두께(D3)를 합한 값이다.

<150> 제2 도전층(CD2)은 제1 도전층(CD1) 및 제3 도전층(CD3) 각각보다 고유 저항(electrical resistivity)이 작은 것일 수 있다. 즉, 제2 도전층(CD2)은 제1 도전층(CD1) 및 제3 도전층(CD3) 각각보다 전기 전도도가 우수한 것일 수 있다. 제1 도전층(CD1), 제2 도전층(CD2) 및 제3 도전층(CD3) 각각은 상기의 관계를 만족하는 것이라면 당 기술분야에 알려진 일반적인 재료를 채용할 수 있다. 예를 들어, 은, 구리, 알루미늄, 티타늄, 몰리브덴 및 이들의 합금 중에서 선택될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 제1 도전층(CD1) 및 제3 도전층(CD3)은 각각 티타늄(Ti)을

포함하고, 제2 도전층(CD2)은 알루미늄(Al)을 포함하는 것일 수 있다.

<151> 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)는 제1 도전층(CD1)의 두께(G1) 및 제3 도전층(CD3)의 두께(G3) 각각보다 큰 것일 수 있다. 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)는 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)의 두께보다 6배 이상 큰 것일 수 있다. 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)는 제3 도전층(CD3)의 두께(G3)의 두께보다 4배 이상 큰 것일 수 있다.

<152> 제3 도전층(CD3)의 두께(G3)는 제1 도전층의 두께(G1)보다 큰 것일 수 있다. 제3 도전층(CD3)의 두께(G3)는 제1 도전층의 두께(G2)보다 1.5배 이상 큰 것일 수 있다. 제3 도전층(CD3)의 두께(G3)는 제1 도전층의 두께(G2)보다 1.5배 내지 3배로 큰 것일 수 있다.

<153> 제2 도전층(CD2)은 제1 도전 패턴(CP1)이 도전 패턴으로서의 역할을 수행하기 위한 필수 구성요소이고, 제1 도전층(CD1) 및 제3 도전층(CD3)은 공정 안정성 확보를 위해 제2 도전층(CD2)을 보호하는 보호층 역할을 하는 것일 수 있다. 구체적으로, 제1 도전층(CD1)은 터치 감지 유닛(TS) 하부에서 발생하는 요인으로부터 제2 도전층(CD2)을 보호하고, 제3 도전층(CD3)은 식각 공정에서 제2 도전층(CD2)이 손상되는 것을 방지하는 역할을 수행하는 것일 수 있다.

<154> 제1 도전층(CD1) 및 제3 도전층(CD3)의 구체적인 보호 목적이 상이한 바, 요구하는 두께도 상이할 수 있다. 제3 도전층(CD3)은 식각 공정에서 제2 도전층(CD2)을 보호하기 위해, 일정 수준 이상의 두께가 요구되는 바, 제3 도전층(CD3)이 아닌 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)만 작게 조절하여, 제1 도전 패턴(CP1)의 전체 두께(D1)를 제2 도전 패턴(CP2)의 전체 두께(D1)보다 작게 조절할 수 있다. 다만, 이

경우에도 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)도 일정 수준 이상 요구되며, 예를 들어, 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)는 50Å 이상인 것이 바람직하다. 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)가 50Å 미만인 경우, 제2 도전층(CD2)을 보호하는 보호층으로 작용하기 어렵다.

<155> 예를 들어, 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)는 50Å 내지 200Å이고, 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)는 1000Å 내지 1800Å이며, 제3 도전층(CD3)의 두께(G3)는 250Å 내지 350Å인 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)는 약 150Å이고, 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)는 약 1500Å이며, 제3 도전층(CD3)의 두께(G3)는 약 300Å인 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<156> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 터치 감지 유닛의 단면도이다.

<157> 도 16에 도시된 바와 같이, 제2 도전 패턴(TS-CP2)도 제1 도전 패턴(TS-CP1)과 같이 다층구조를 갖는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 제1 도전 패턴(TS-CP1)보다 두껍다는 조건만 만족하면 단층구조를 갖는 것일 수도 있다.

<158> 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 3층 구조를 갖는 것일 수 있다. 제2 도전 패턴(TS-CP2)은 제4 도전층(CD4), 제5 도전층(CD5) 및 제6 도전층(CD6)을 포함하는 것일 수 있다. 제4 도전층(CD4)은 제1 터치 절연층(TS-IL1) 상에 배치되고, 제5 도전층(CD5)은 제4 도전층(CD4) 상에 배치되며, 제6 도전층(CD6)은 제5 도전층(CD5) 상에 배치될 수 있다. 이 경우, 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 전체 두께(D2)는 제4 도전층

(CD4)의 두께(G4), 제5 도전층(CD5)의 두께(G5) 및 제6 도전층(CD6)의 두께(D6)를 합한 값이다.

<159> 제5 도전층(CD5)은 제4 도전층(CD4) 및 제6 도전층(CD6) 각각보다 고유 저항 (electrical resistivity)이 작은 것일 수 있다. 즉, 제5 도전층(CD5)은 제4 도전층(CD4) 및 제6 도전층(CD6) 각각보다 전기 전도도가 우수한 것일 수 있다. 제4 도전층(CD4), 제5 도전층(CD5) 및 제6 도전층(CD6) 각각은 상기의 관계를 만족하는 것이라면 당 기술분야에 알려진 일반적인 재료를 채용할 수 있다. 예를 들어, 은, 구리, 알루미늄, 티타늄, 몰리브덴 및 이들의 합금 중에서 선택될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 제4 도전층(CD4) 및 제6 도전층(CD6)은 각각 티타늄(Ti)을 포함하고, 제5 도전층(CD5)은 알루미늄(Al)을 포함하는 것일 수 있다.

<160> 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)는 제4 도전층(CD4)의 두께(G4) 및 제6 도전층(CD6)의 두께(G6) 각각보다 큰 것일 수 있다. 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)는 제4 도전층(CD4)의 두께(G4)의 두께보다 4배 이상 큰 것일 수 있다. 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)는 제6 도전층(CD6)의 두께(G6)의 두께보다 4배 이상 큰 것일 수 있다.

<161> 제5 도전층(CD5)은 제2 도전 패턴(TS-CP2)이 도전 패턴으로서의 역할을 수행하기 위한 필수 구성요소이고, 제4 도전층(CD4) 및 제6 도전층(CD6)은 공정 안정성 확보를 위해 제5 도전층(CD5)을 보호하는 보호층 역할을 하는 것일 수 있다. 구체적으로, 제4 도전층(CD4)은 제2 도전 패턴(CP2)의 하부에서 발생하는 요인으로부터 제5 도전층(CD5)을 보호하고, 제6 도전층(CD6)은 식각 공정에서 제5 도전층(CD5)이 손상되는 것을 방지하는 역할을 수행하는 것일 수 있다.

<162> 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)는 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)보다 작은 것일 수 있다. 즉, 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 제2 도전층(CD2)의 두께(G2)를 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)보다 작게 하여, 전체 두께를 제2 도전 패턴(TS-CP2)보다 작게 조절할 수 있다.

<163> 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)는 제4 도전층(CD4)의 두께보다 작은 것일 수 있다. 즉, 제1 도전 패턴(TS-CP1)은 하부 보호층인 제1 도전층(CD1)의 두께(G1)를 제2 도전 패턴(TS-CP2)의 하부 보호층인 제4 도전층(CD4)의 두께(G4)보다 작게 하여, 전체 두께를 제2 도전 패턴(TS-CP2)보다 작게 조절할 수 있다.

<164> 예를 들어, 제4 도전층(CD4)의 두께(G4)는 250Å 내지 350Å이고, 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)는 2200Å 내지 2800Å이며, 제6 도전층(CD6)의 두께(G6)는 250Å 내지 350Å인 것일 수 있다. 예를 들어, 제4 도전층(CD4)의 두께(G4)는 약 300Å이고, 제5 도전층(CD5)의 두께(G5)는 약 2500Å이며, 제6 도전층(CD6)의 두께(G6)는 약 300Å인 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<165> 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)는 터치 감지 유닛(TS)에 포함되는 절연층(제1 터치 절연층, TS-IL1)의 크랙 발생률을 감소시킬 수 있다. 결과적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(DD)는 터치 감지 유닛(TS)의 쇼트(short) 불량을 최소화할 수 있다.

<166> 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수

제출 일자 : 2016-07-29

적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

【부호의 설명】

<167>	TS-CP1: 제1 도전 패턴	TS-IL1: 제1 터치 절연층
	TS-CP2: 제2 도전 패턴	D1: 제1 도전 패턴의 두께
	D2: 제2 도전 패턴의 두께	D3: 제1 터치 절연층의 두께

【특허 청구범위】

【청구항 1】

표시 패널; 및

상기 표시 패널 상에 배치된 터치 감지 유닛을 포함하고,

상기 터치 감지 유닛은

상기 표시 패널 상에 배치된 제1 도전 패턴;

상기 제1 도전 패턴을 커버하는 절연층; 및

상기 절연층 상에 배치되고, 일부가 제1 도전 패턴과 교차하는 제2 도전 패턴을 포함하고,

상기 제1 도전 패턴의 두께는 상기 제2 도전 패턴의 두께보다 작은 것인 표시 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴 및 상기 절연층은

상기 표시 패널의 박막 봉지층 상에 직접 배치되고,

상기 절연층은

상기 제1 도전 패턴 상에 배치되고, 상기 박막 봉지층과 이격된 제1 부분;

상기 박막 봉지층과 접하는 제2 부분; 및

상기 제1 부분 및 상기 제2 부분을 연결하는 제3 부분을 포함하는 것인 표시

장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴의 두께는

상기 절연층의 두께보다 작은 것인 표시 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴의 두께는 1800Å 이상 2100Å 이하이고,

상기 제2 도전 패턴의 두께는 2700Å 이상 3500Å 이하인 것인 표시 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴은

상기 표시 패널 상에 배치된 제1 도전층;

상기 제1 도전층 상에 배치된 제2 도전층; 및

상기 제2 도전층 상에 배치된 제3 도전층을 포함하며,

상기 제2 도전층은

상기 제1 도전층 및 상기 제3 도전층보다 고유 저항(electrical resistivity)이 작고,

상기 제2 도전층의 두께는

상기 제1 도전층의 두께 및 상기 제3 도전층의 두께보다 큰 것인 표시 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제3 도전층의 두께는

상기 제1 도전층의 두께보다 큰 것인 표시 장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 제3 도전층의 두께는

상기 제1 도전층의 두께의 1.5배 이상 3배 이하인 것인 표시 장치.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

상기 제1 도전층의 두께는 50 Å 내지 200 Å이고,

상기 제2 도전층의 두께는 1000 Å 내지 1800 Å이며,

상기 제3 도전층의 두께는 250 Å 내지 350 Å인 것인 표시 장치.

【청구항 9】

제5항에 있어서,

상기 제1 도전층 및 상기 제3 도전층은 각각 Ti를 포함하고,

상기 제2 도전층은 Al을 포함하는 것인 표시 장치.

【청구항 10】

제5항에 있어서,

상기 제2 도전 패턴은

상기 절연층 상에 배치된 제4 도전층;

상기 제4 도전층 상에 배치된 제5 도전층; 및

상기 제5 도전층 상에 배치된 제6 도전층을 포함하고,

상기 제5 도전층은

상기 제4 도전층 및 상기 제6 도전층보다 고유 저항(electrical resistivity)이 작고,

상기 제5 도전층의 두께는

상기 제4 도전층의 두께 및 상기 제6 도전층의 두께보다 큰 것인 표시 장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 제2 도전층의 두께는

상기 제5 도전층의 두께보다 작은 것인 표시 장치.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 제1 도전층의 두께는

상기 제4 도전층의 두께보다 작은 것인 표시 장치.

【청구항 13】

제10항에 있어서,

상기 제4 도전층의 두께는 250 Å 내지 350 Å 이고,

상기 제5 도전층의 두께는 2200 Å 내지 2800 Å 이며,

상기 제6 도전층의 두께는 250 Å 내지 350 Å 인 것인 표시 장치.

【청구항 14】

제10항에 있어서,

상기 제4 도전층 및 상기 제6 도전층 각각은 Ti를 포함하고,

상기 제5 도전층은 Al을 포함하는 것인 표시 장치.

【청구항 15】

제1항에 있어서,

상기 제2 도전 패턴은

제1 연결부들;

상기 제1 연결부들에 의해 연결된 제1 터치 센서부들; 및

상기 제1 터치 센서부들과 이격된 제2 터치 센서부들을 포함하는 것인 표시 장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴은

상기 제2 터치 센서부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고,

상기 제2 연결부들은 상기 제1 연결부들과 교차하는 것인 표시 장치.

【청구항 17】

제15항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴은

상기 제2 터치 센서부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고,

상기 제1 터치 센서부들 및 상기 제2 터치 센서부들은 각각 복수 개의 메쉬
홀들을 정의하는 복수 개의 메쉬선들을 포함하고,

상기 제2 연결부들은

상기 제1 터치 센서부들의 메쉬선들 및 제2 터치 센서부들의 메쉬선들과 교
차하는 것인 표시 장치.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 제2 연결부들은

상기 제1 연결부들과 교차하지 않는 것인 표시 장치.

【청구항 19】

제15항에 있어서,

상기 제1 도전 패턴은

제출 일자 : 2016-07-29

상기 제2 터치 센서부들을 연결하는 제2 연결부들을 포함하고,

상기 절연층에 콘택홀이 정의되고,

상기 제2 연결부들이 상기 콘택홀을 통해 상기 제2 터치 센서부들을 연결하는 것인 표시 장치.

【청구항 20】

제1항에 있어서,

상기 표시 패널은

베이스층;

상기 베이스층 상에 배치된 회로층;

상기 회로층 상에 배치된 유기 발광 소자층; 및

상기 유기 발광 소자층 상에 배치된 박막 봉지층을 포함하는 것인 표시 장치.

【요약서】

【요약】

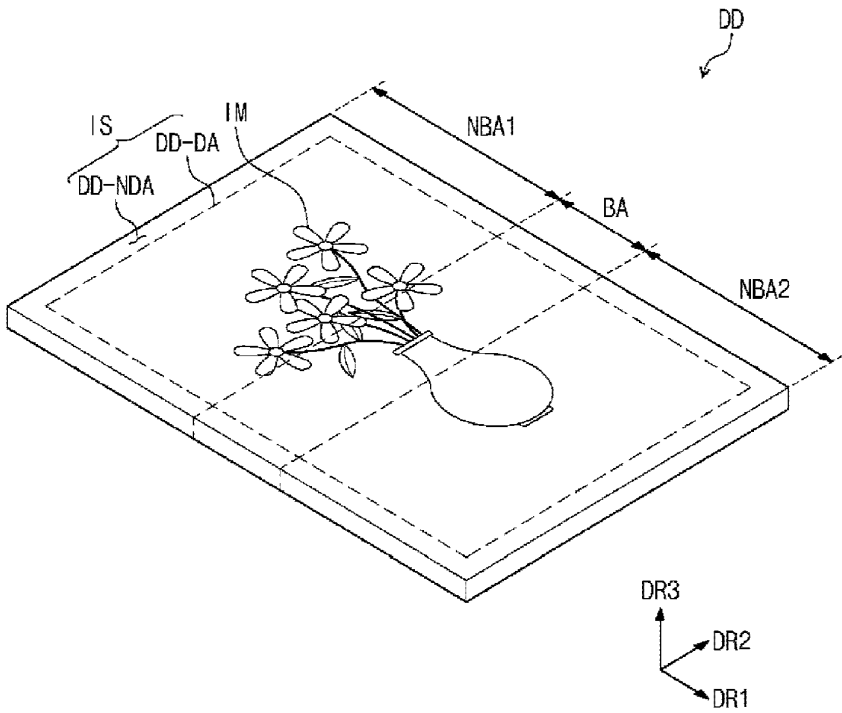
표시 장치는 표시 패널 및 표시 패널 상에 배치된 터치 감지 유닛을 포함하고, 터치 감지 유닛은 표시 패널 상에 배치된 제1 도전 패턴, 제1 도전 패턴을 커버하는 절연층 및 절연층 상에 배치되고 일부가 제1 도전 패턴과 교차하는 제2 도전 패턴을 포함한다. 제1 도전 패턴의 두께는 제2 도전 패턴의 두께보다 작다.

【대표도】

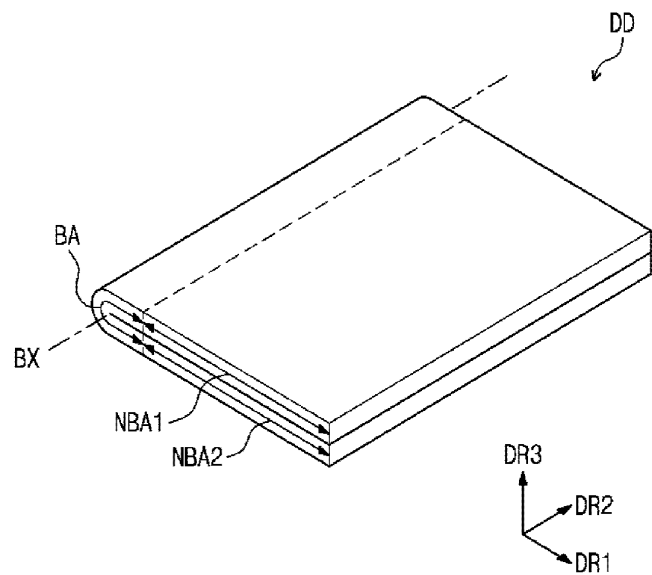
도 10a

【도면】

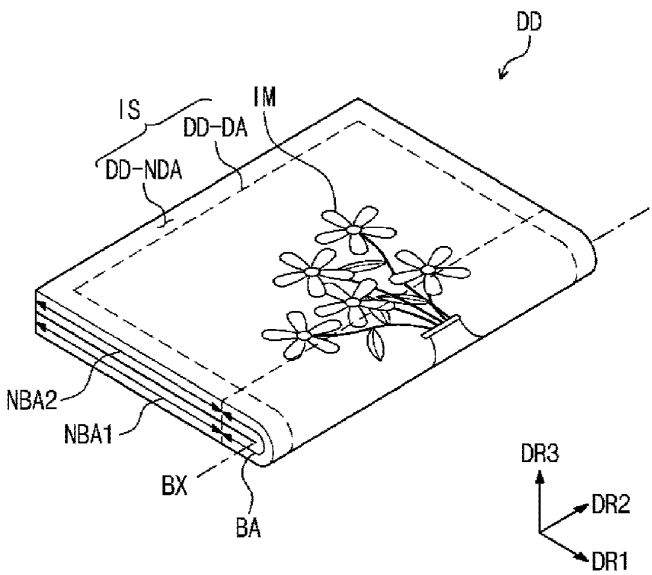
【도 1a】



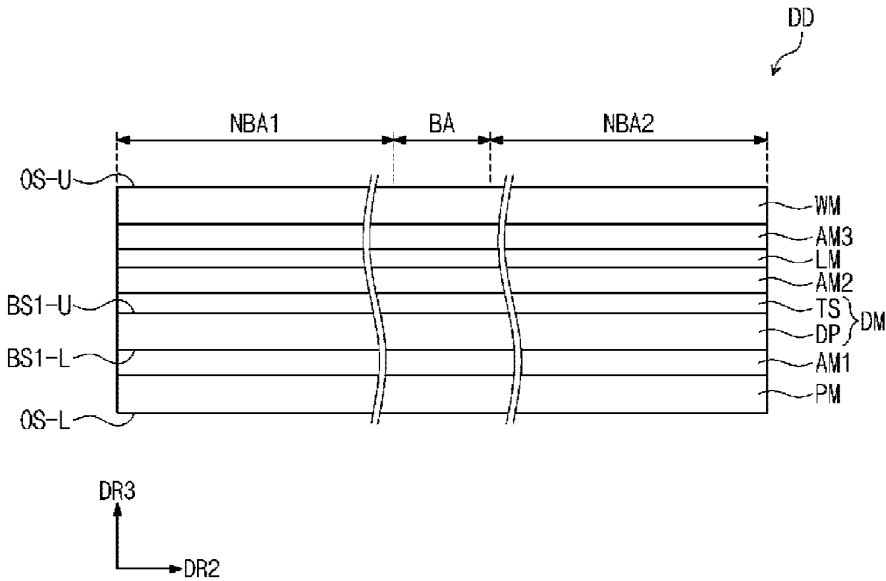
【도 1b】



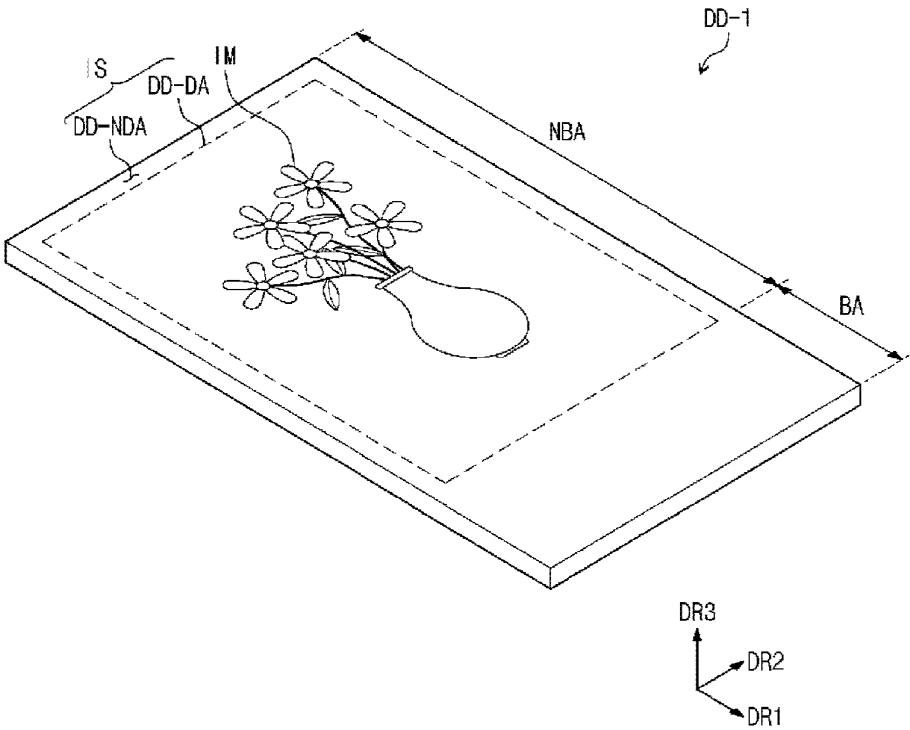
【도 1c】



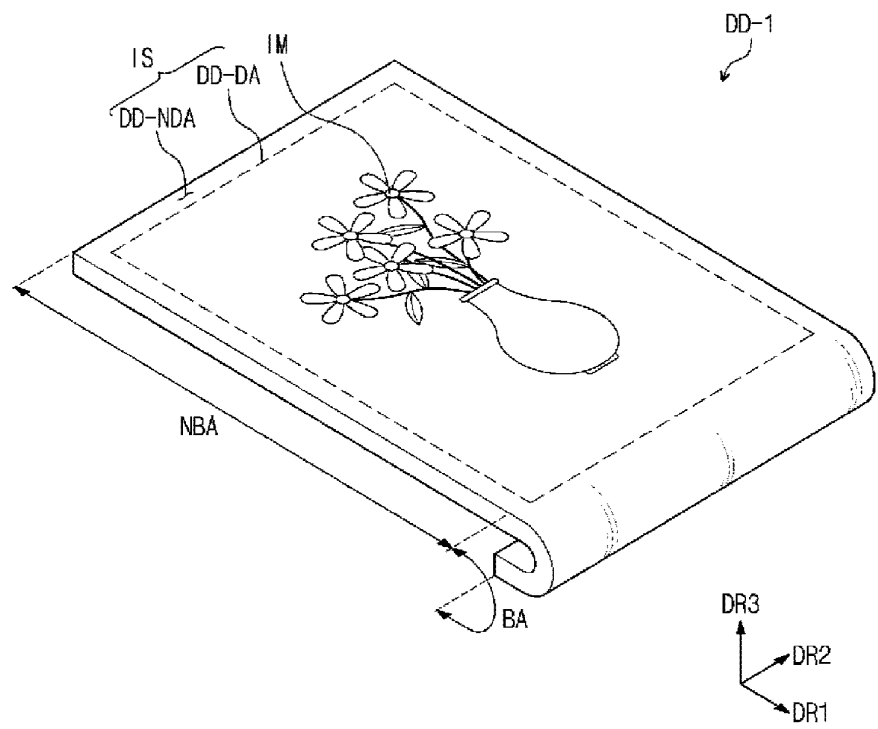
【도 2】



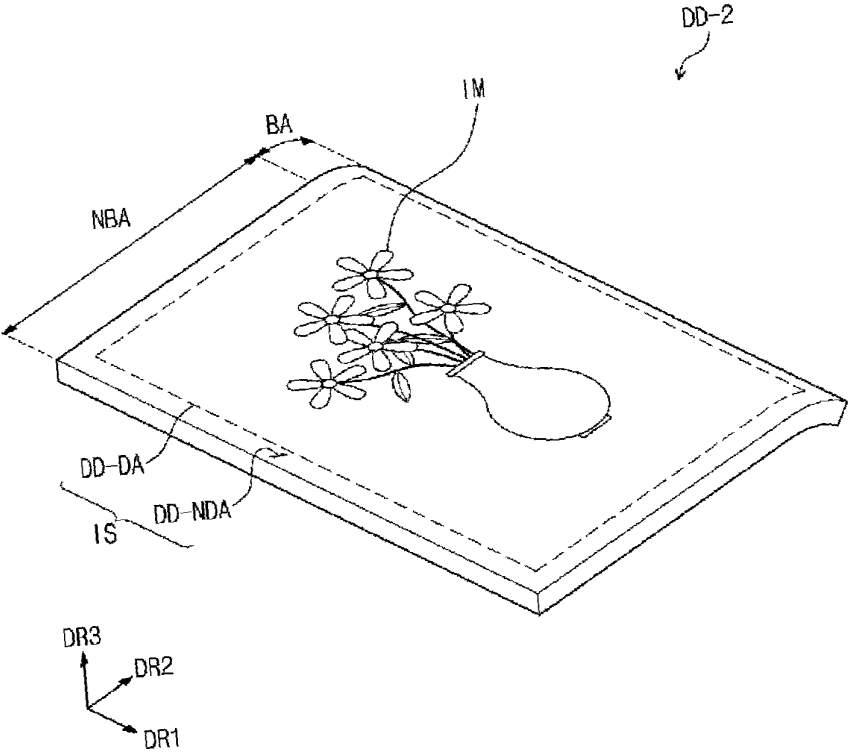
【도 3a】



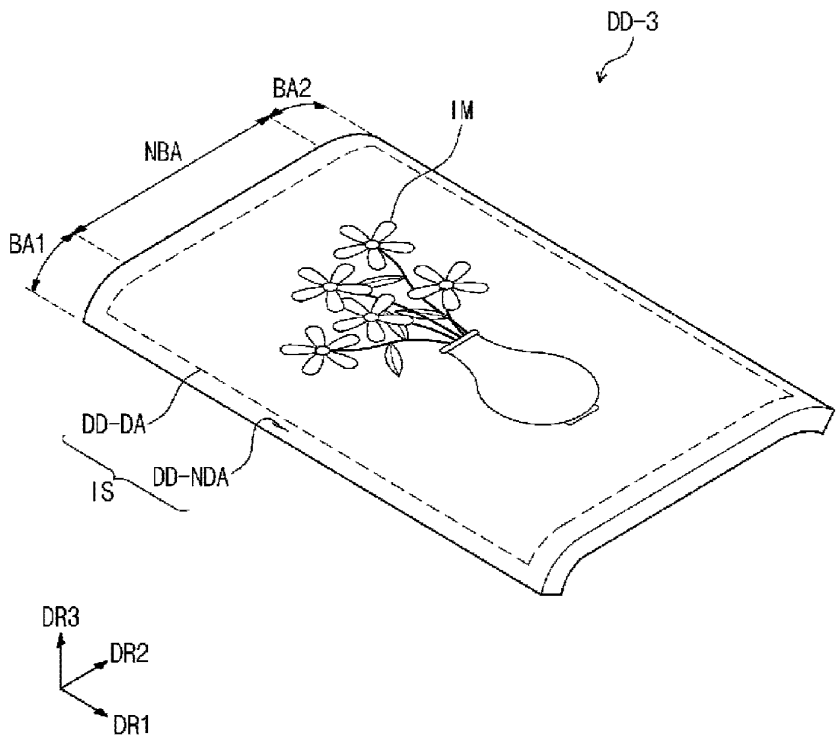
【도 3b】



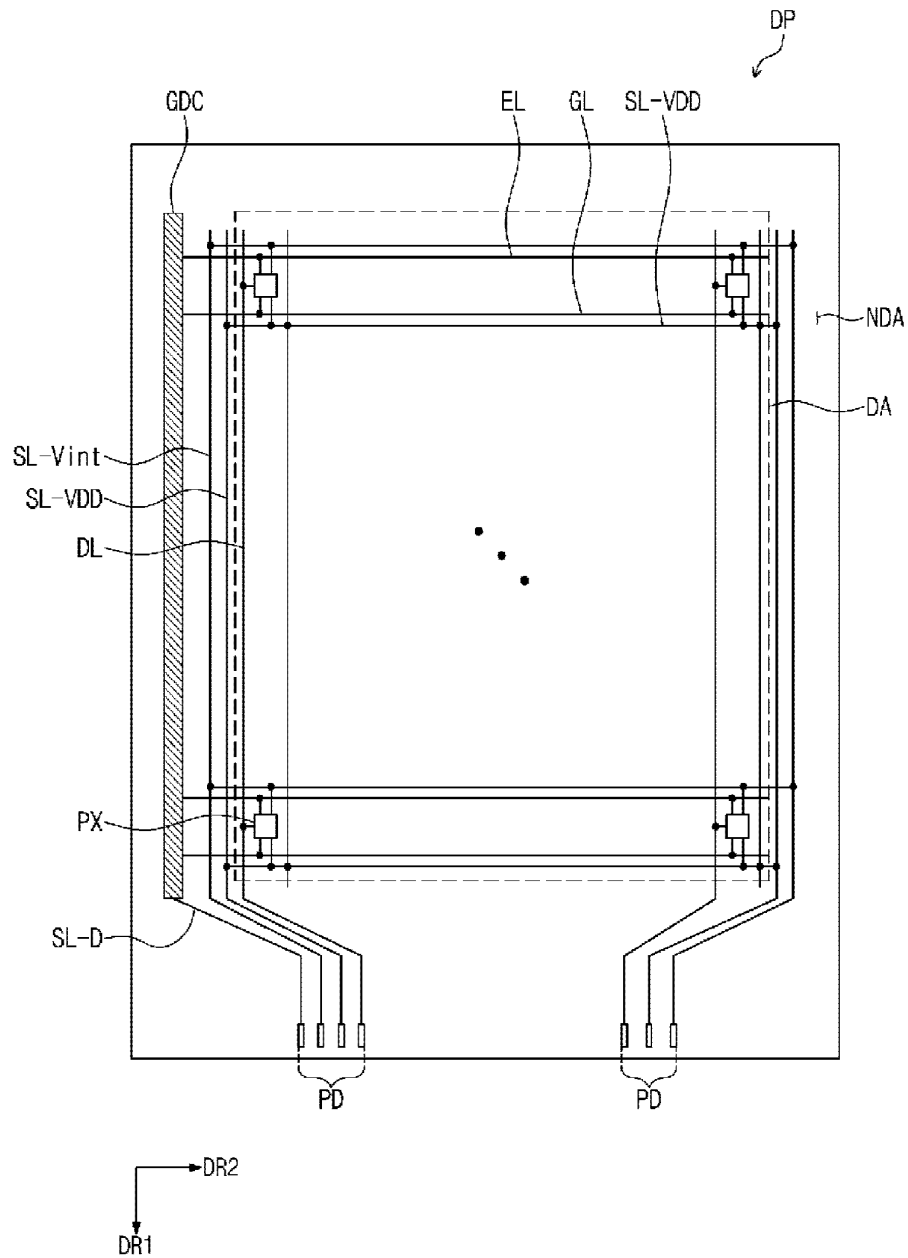
【도 4a】



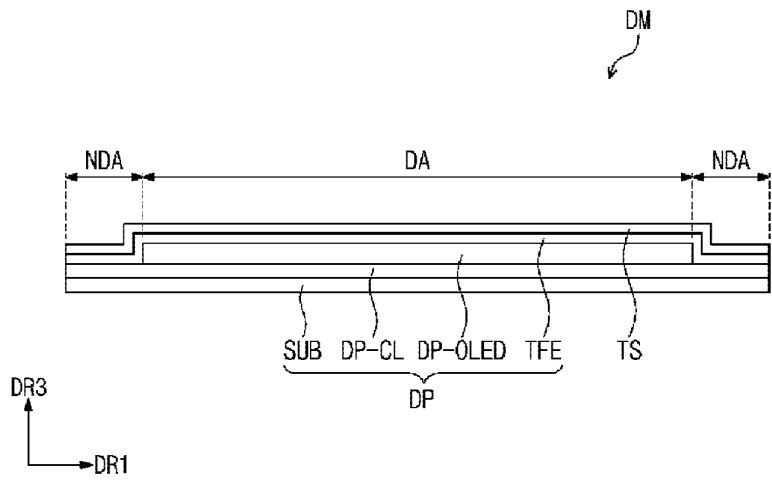
【도 4b】



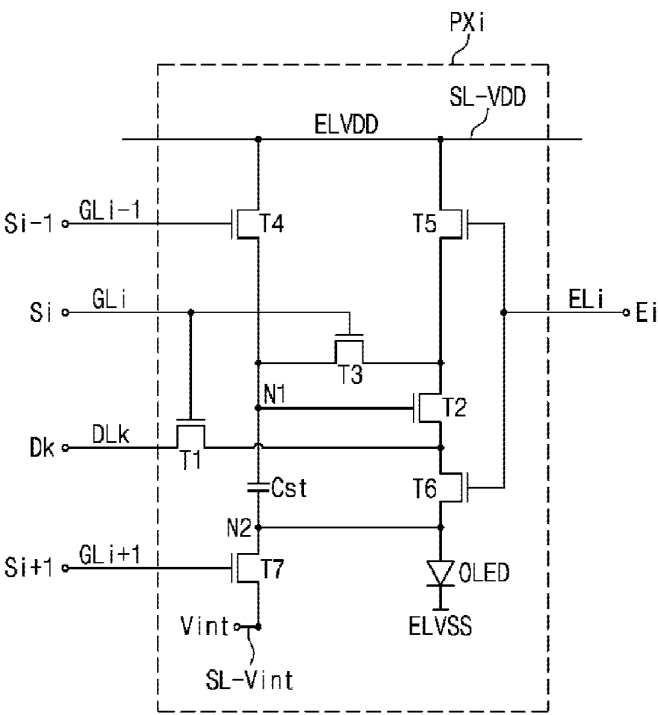
【도 5a】



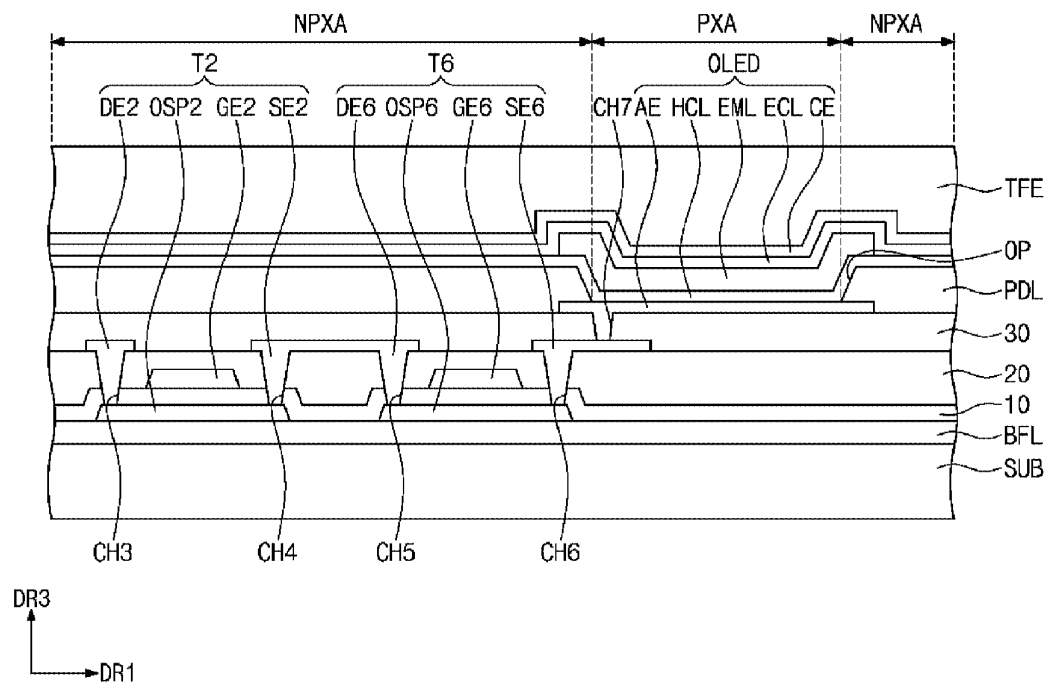
【도 5b】



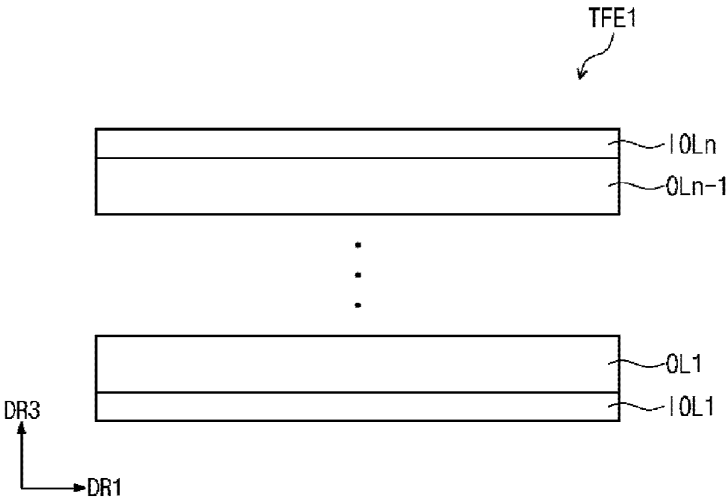
【도 6a】



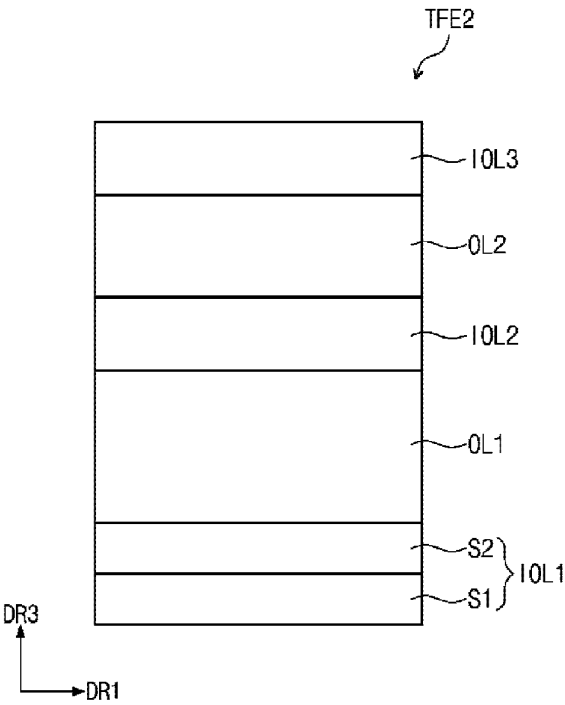
【도 6c】



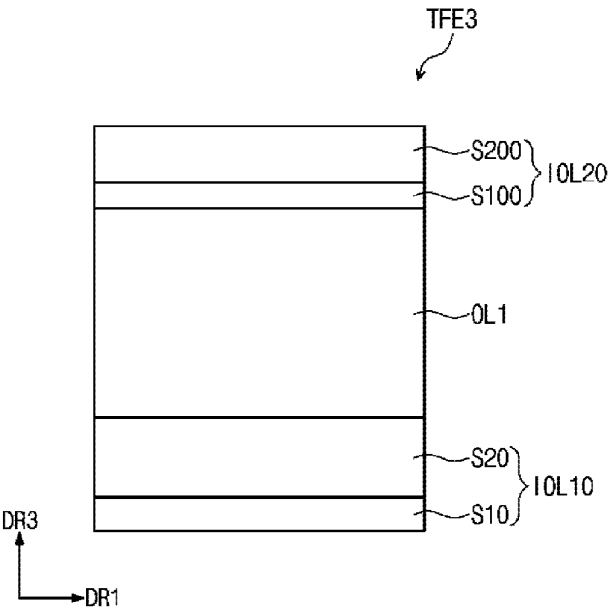
【도 7a】



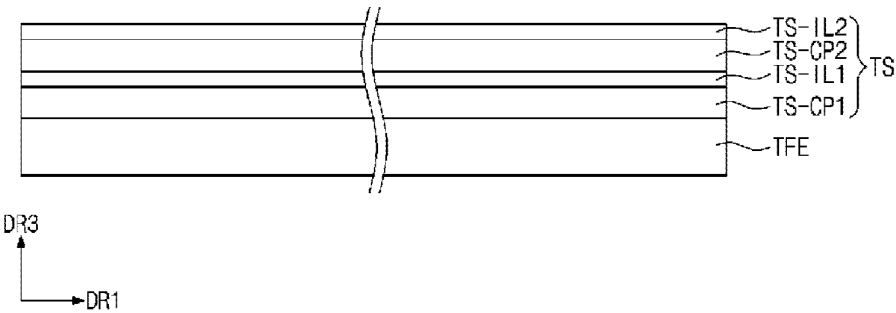
【도 7b】



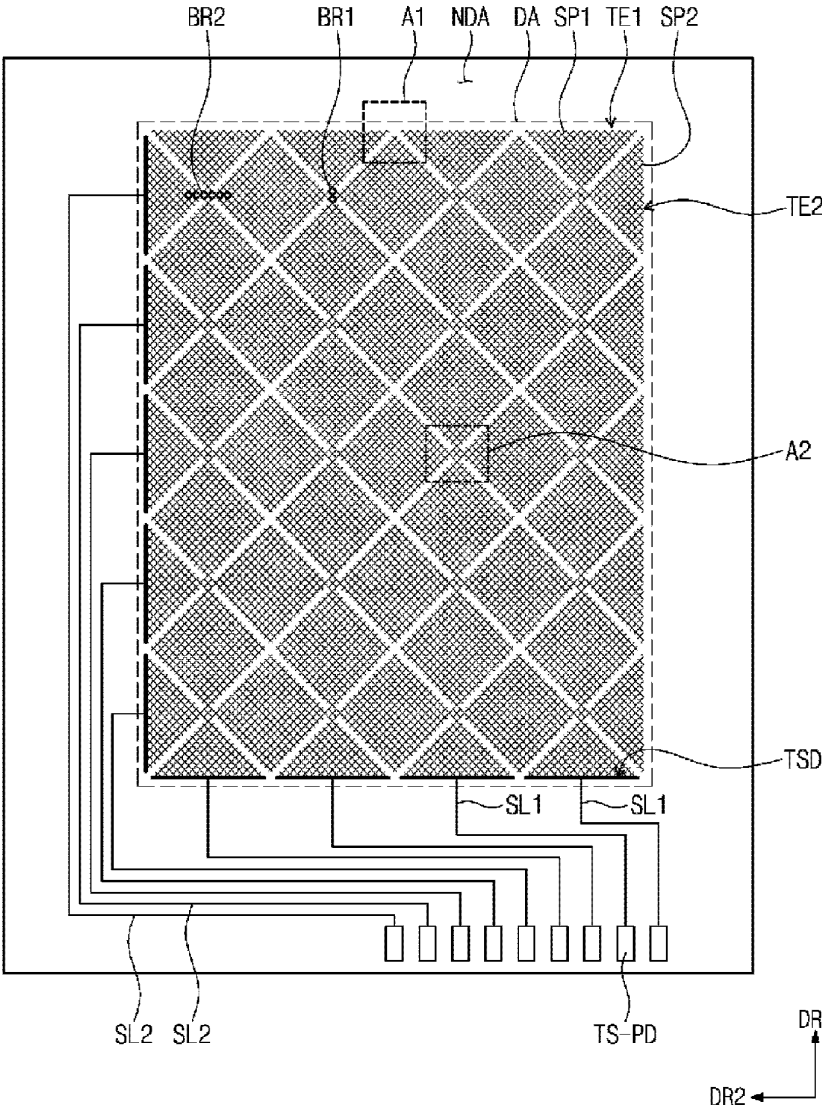
【도 7c】



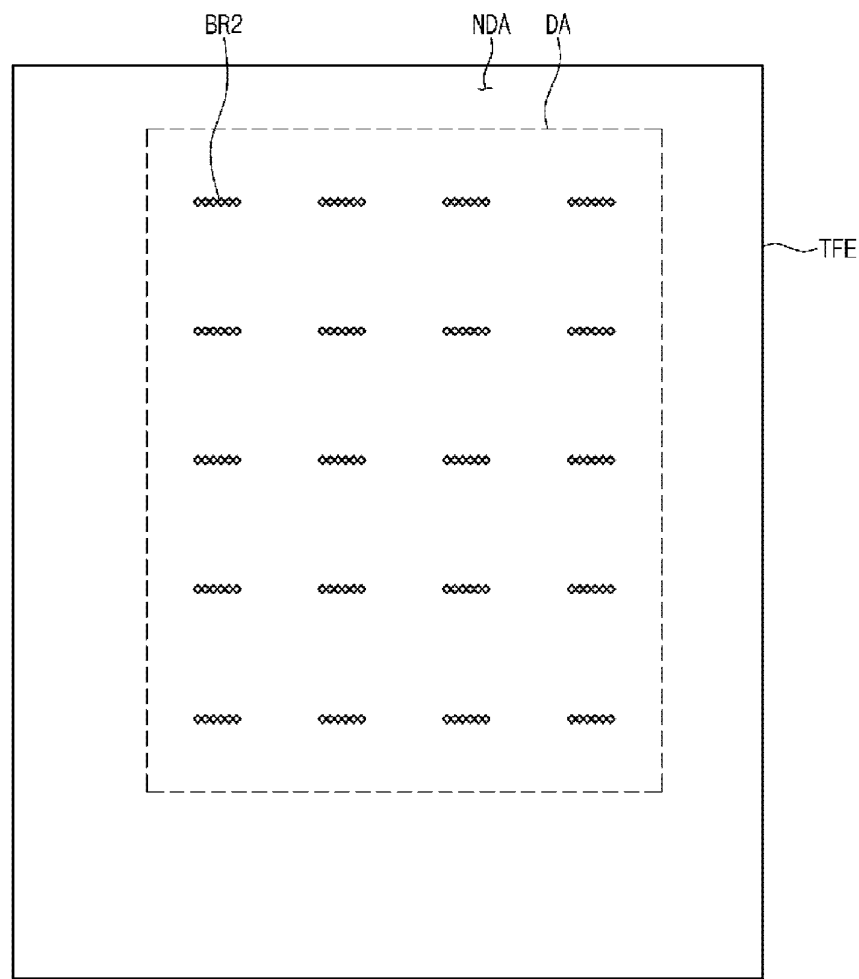
【도 8a】



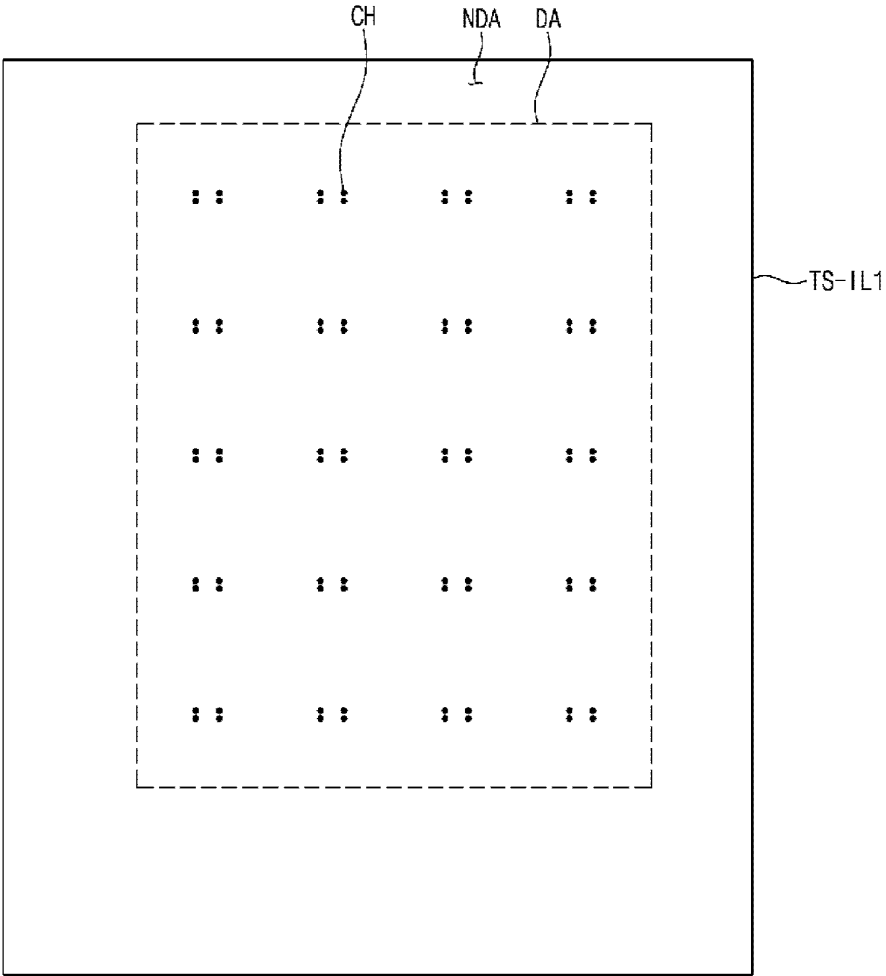
【도 8b】



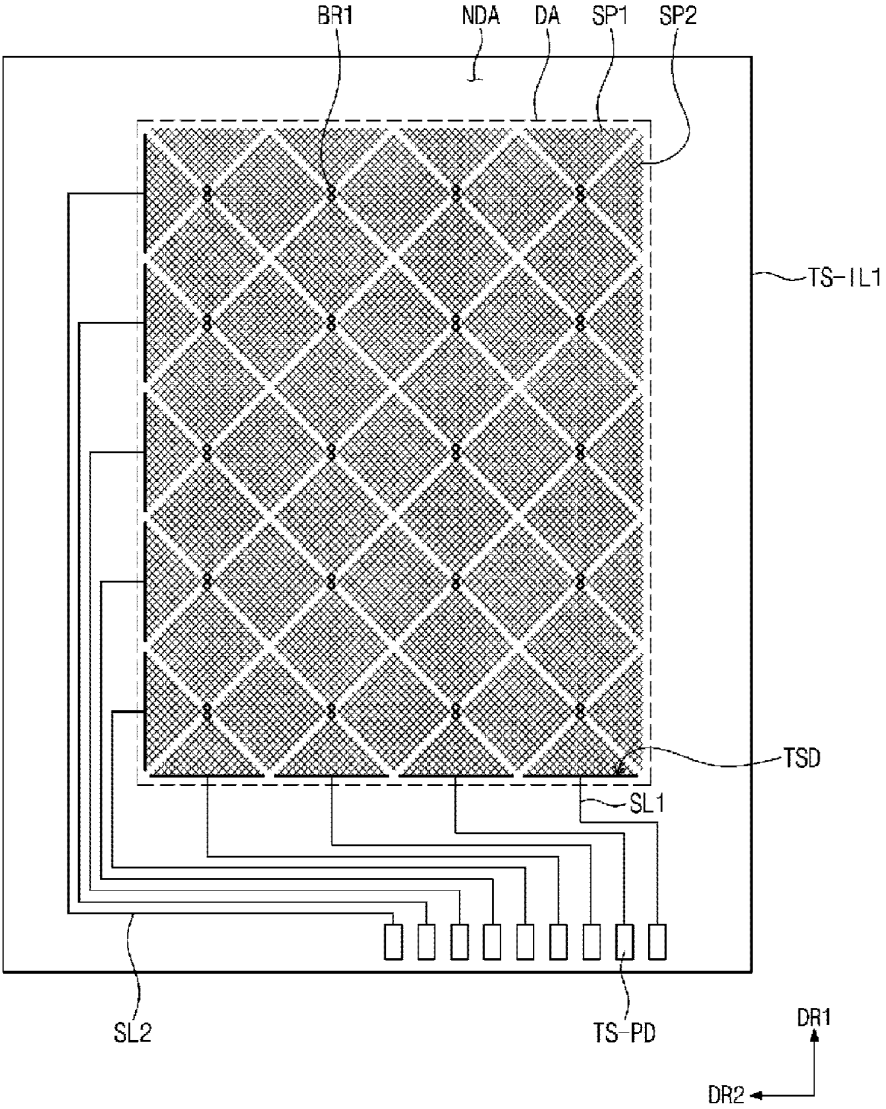
【도 8c】



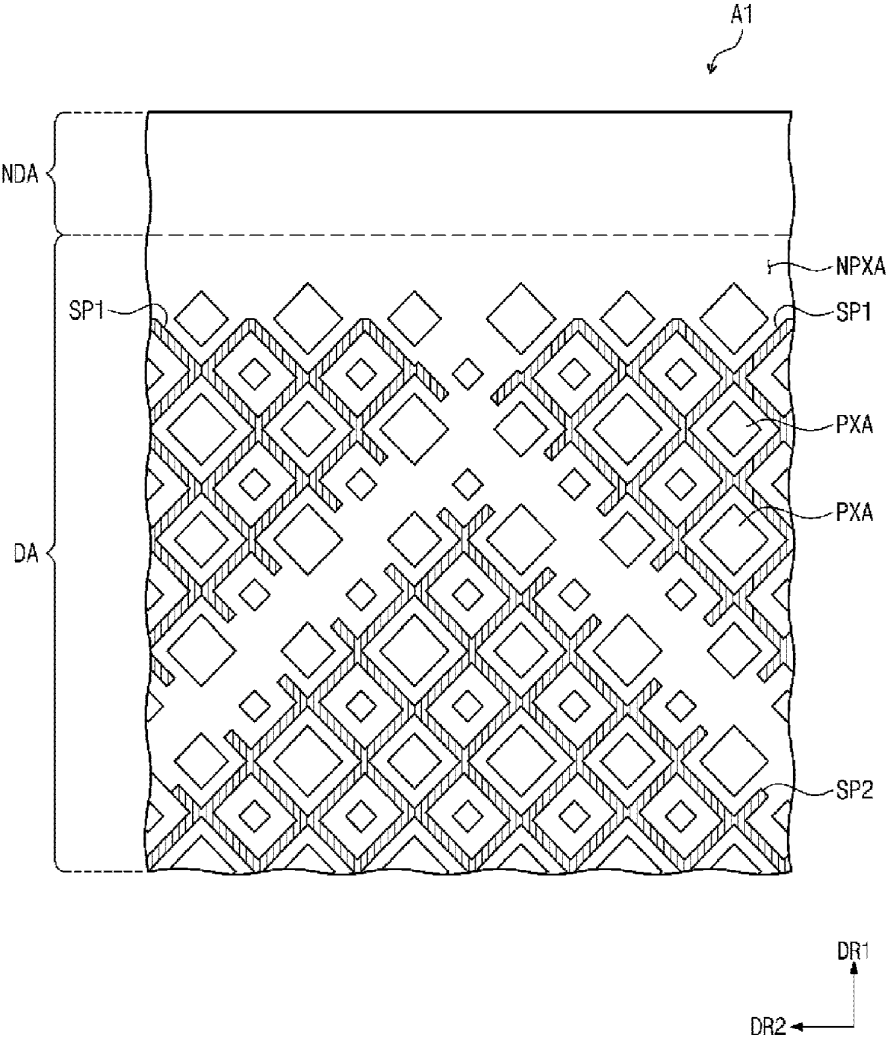
【도 8d】



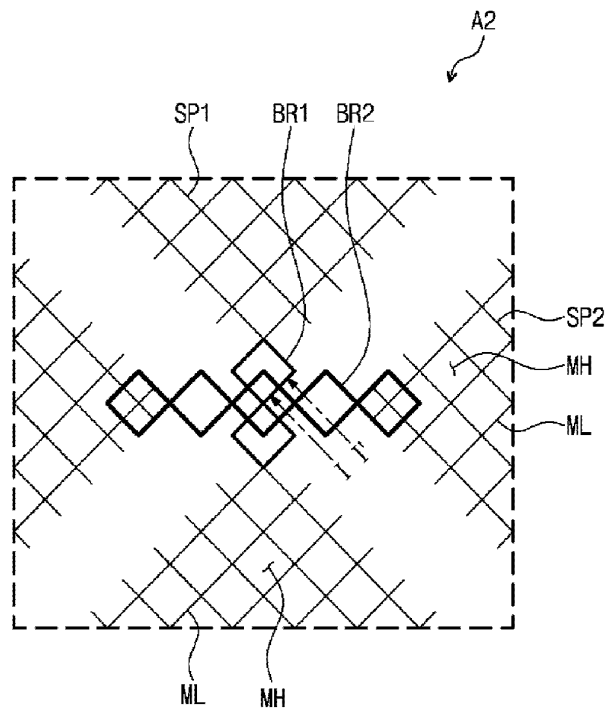
【도 8e】



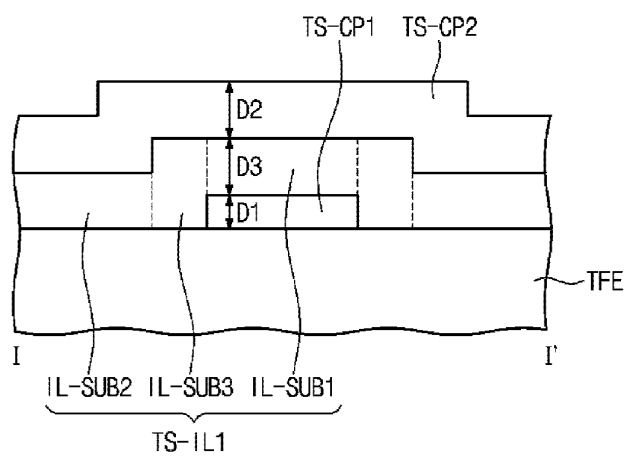
【도 8f】



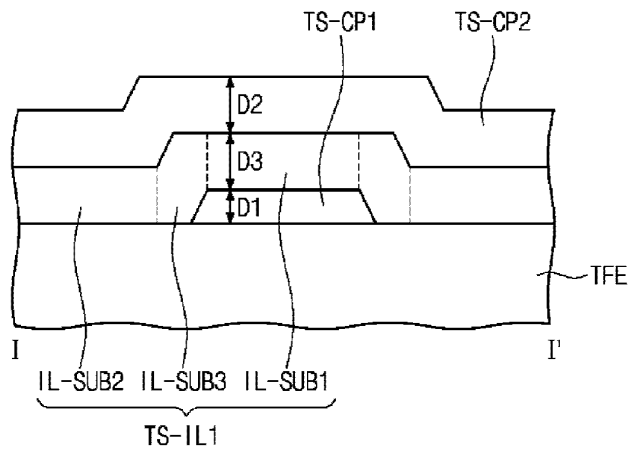
【도 9】



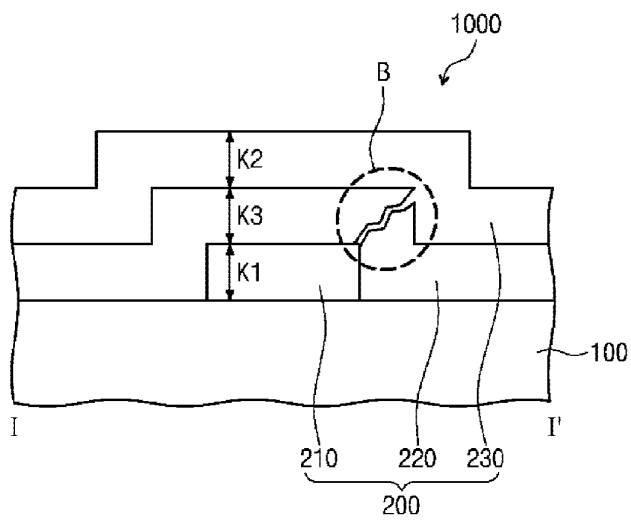
【도 10a】



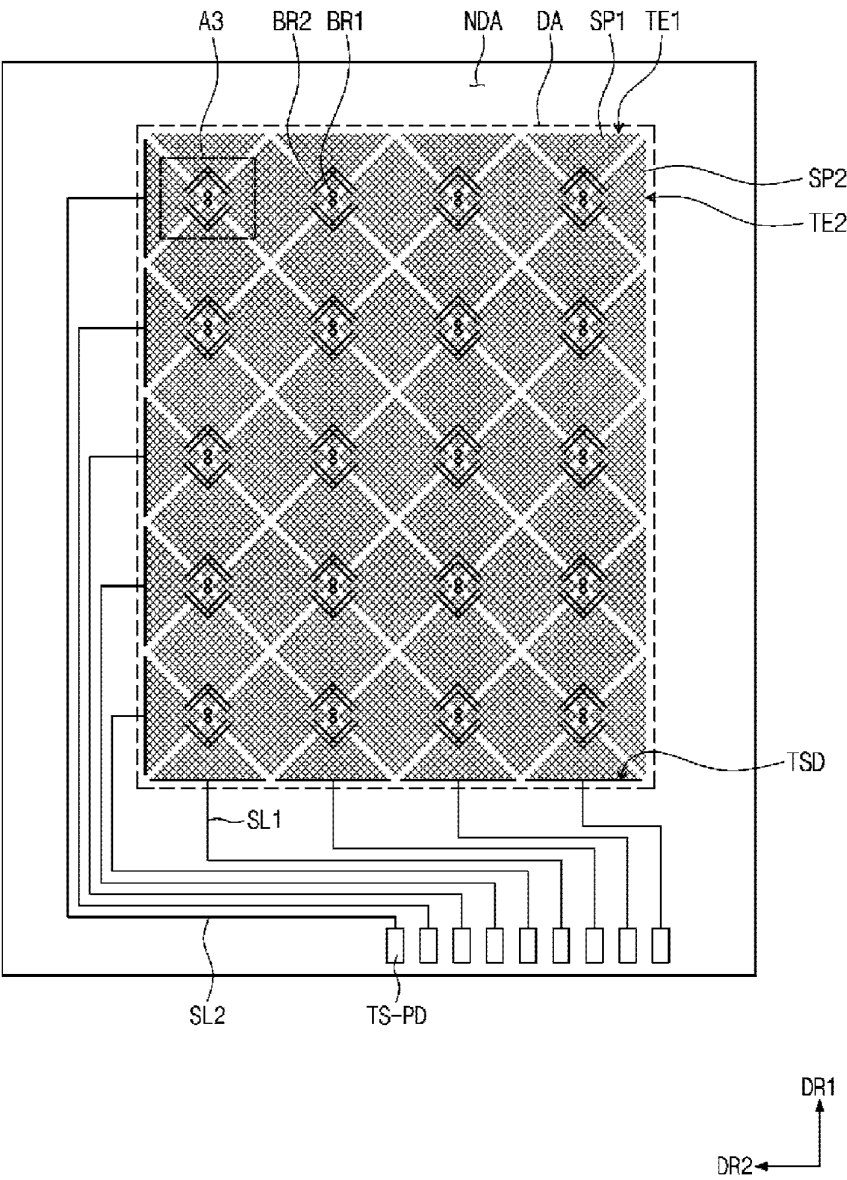
【도 10b】



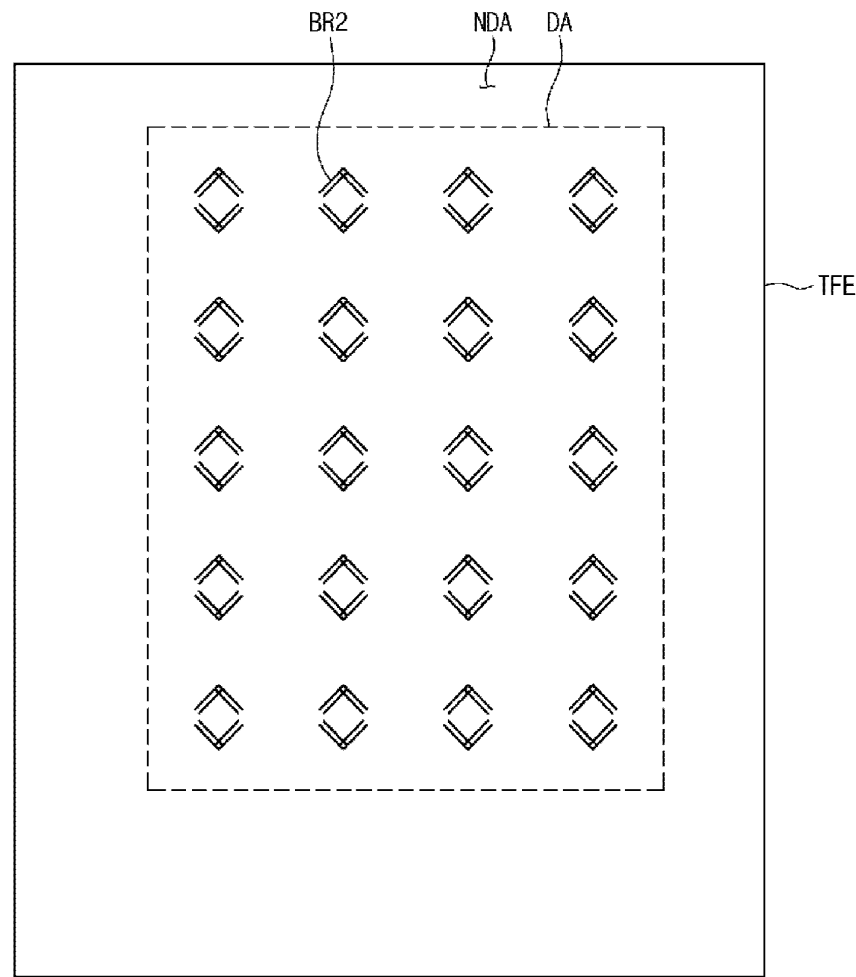
【도 11】



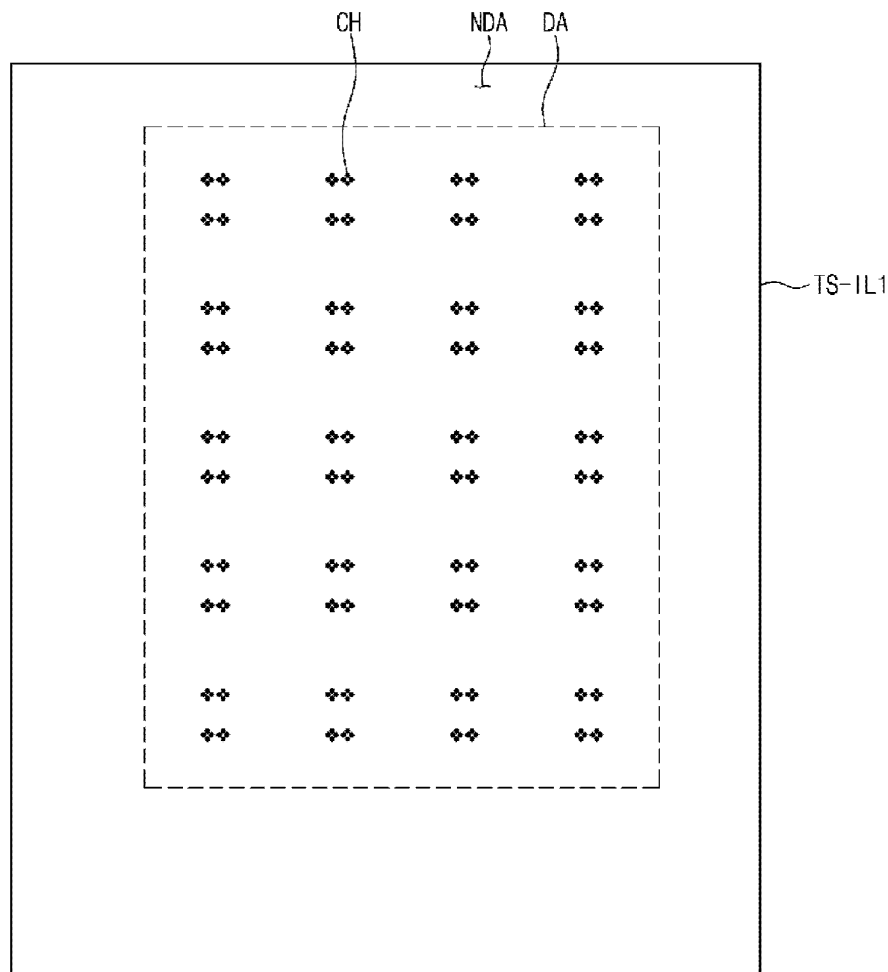
【도 12a】



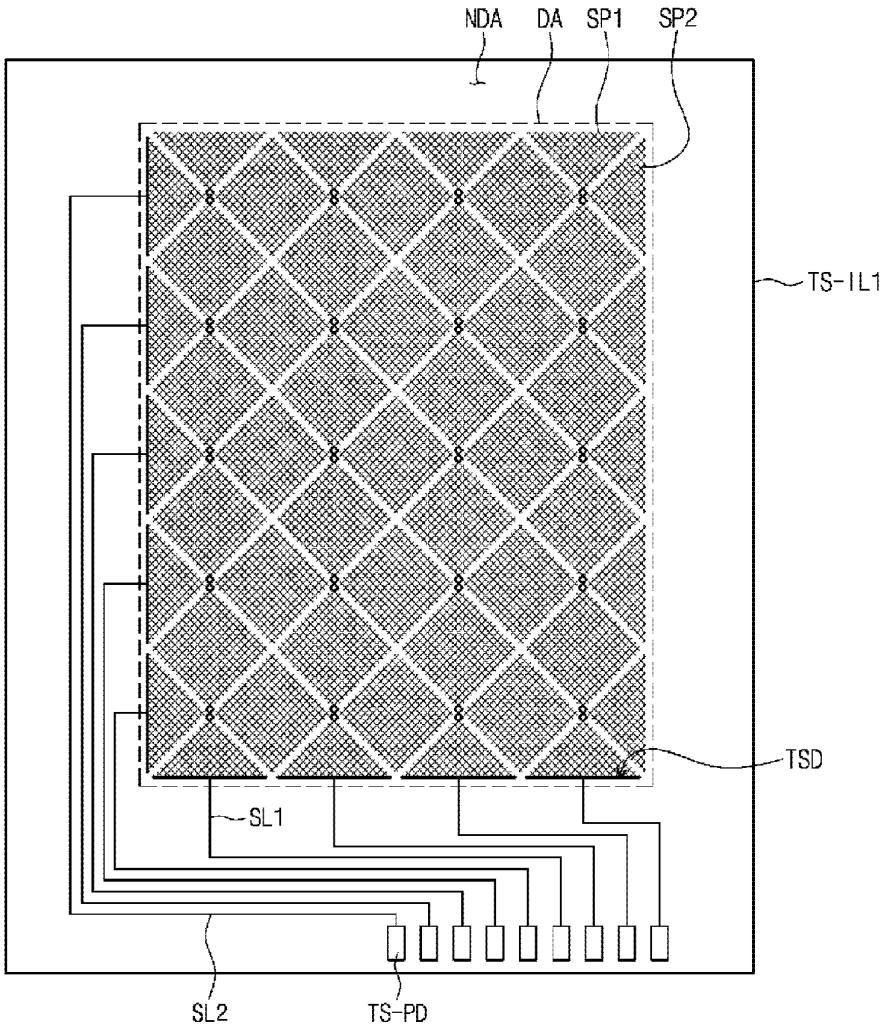
【도 12b】



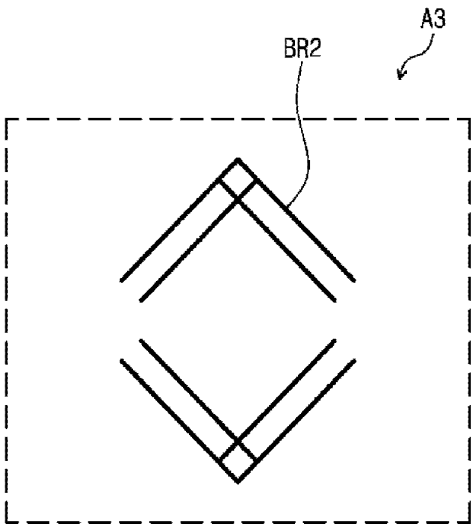
【도 12c】



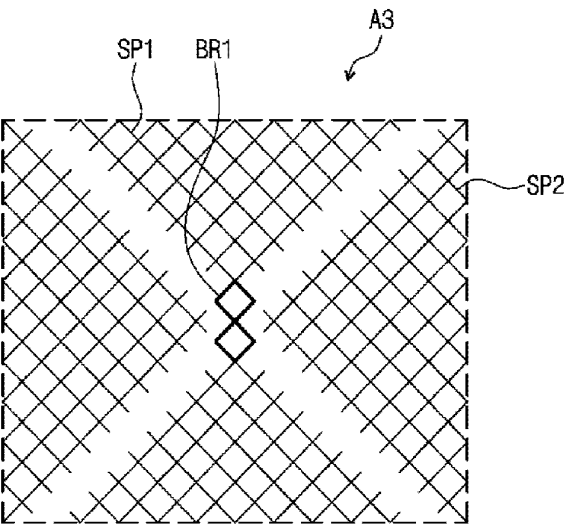
【도 12d】



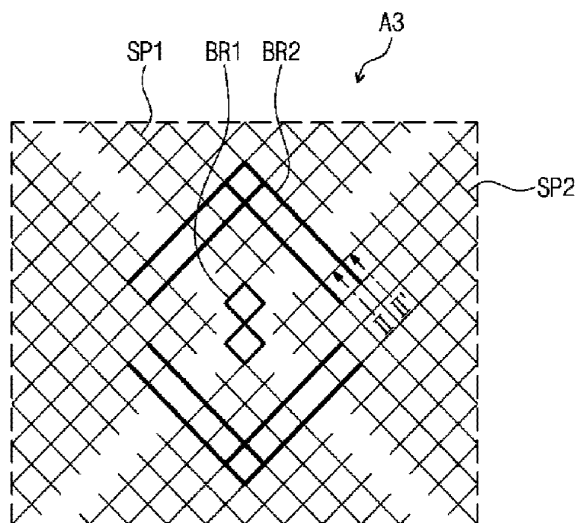
【도 13a】



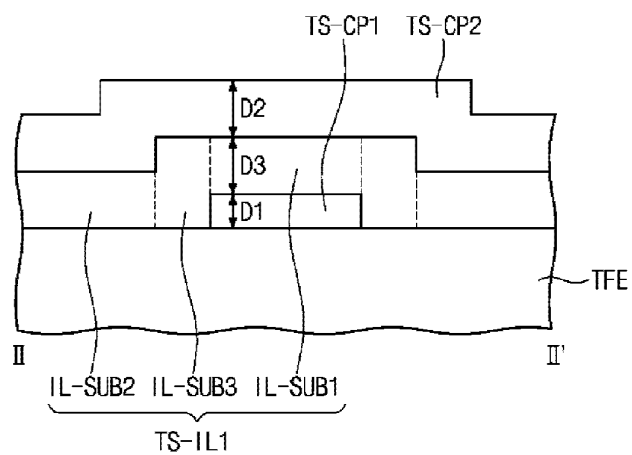
【도 13b】



【도 13c】



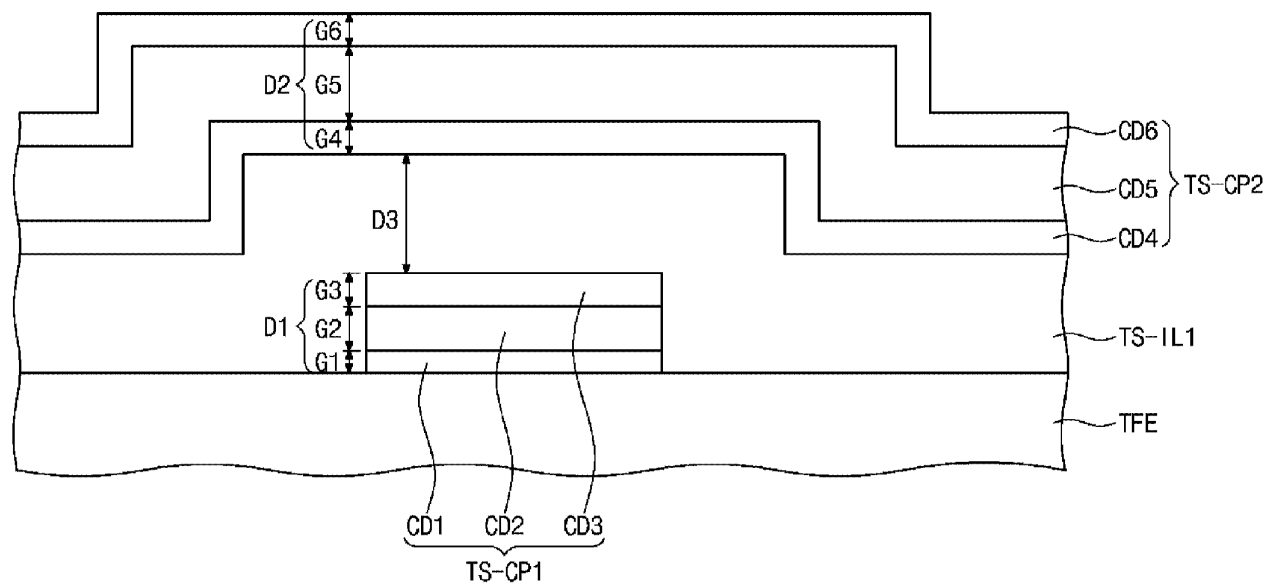
【도 14】



【도 15】



【 圖 16 】





UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY. DOCKET NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
15/660,827	07/26/2017	2812	1600	130852	20	1

CONFIRMATION NO. 6365

FILING RECEIPT



0000000093305078

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

Date Mailed: 08/18/2017

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

Inventor(s)

Chiwook AN, Hwaseong-si, KOREA, REPUBLIC OF;
Doyeon KIM, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Sunghyun PARK, Seongnam-si, KOREA, REPUBLIC OF;
Jaehyun LEE, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Sung-woong CHO, Asan-si, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

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

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

Domestic Applications for which benefit is claimed - None.

A proper domestic benefit claim must be provided in an Application Data Sheet in order to constitute a claim for domestic benefit. See 37 CFR 1.76 and 1.78.

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 10-2016-0097493 07/29/2016

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

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: 08/16/2017

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 15/660,827**

Projected Publication Date: 02/01/2018

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No
Title

DISPLAY DEVICE

Preliminary Class

438

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 Assets Control, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

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

SelectUSA

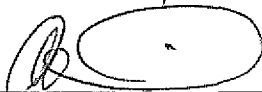
The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through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

technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit <http://www.SelectUSA.gov> or call +1-202-482-6800.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875						Application or Docket Number 15/660,827				
APPLICATION AS FILED - PART I										
(Column 1)		(Column 2)		SMALL ENTITY		OR OTHER THAN SMALL ENTITY				
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE(\$)	FEE(\$)		RATE(\$)	FEE(\$)			
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	280			
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (l), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	600			
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	720			
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(j))	20	minus 20 = *			OR	x 80 =	0.00			
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	1	minus 3 = *				x 420 =	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			
			TOTAL			TOTAL	1600			
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.										
APPLICATION AS AMENDED - PART II										
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)		SMALL ENTITY		OR OTHER THAN SMALL ENTITY		
AMENDMENT A		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE(\$)	ADDITIONAL FEE(\$)		RATE(\$)	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))							OR		
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	
(Column 1)		(Column 2)		(Column 3)		SMALL ENTITY		OR OTHER THAN SMALL ENTITY		
AMENDMENT B		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE(\$)	ADDITIONAL FEE(\$)		RATE(\$)	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))							OR		
	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.										

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on July 26, 2017 at or before 11:59 p.m. Eastern Standard Time under the Rules of 37 CFR § 1.10.



Alex Martinez

Inventor : Chiwook AN, et al.
Application No. : To Be Determined
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : To Be Determined
Examiner : To Be Determined

Docket No. : 130852

TRANSMITTAL FOR GENERAL POWER OF ATTORNEY

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

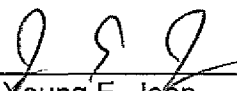
Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
July 26, 2017

Commissioner:

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

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By 

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

JEJ/aam

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

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

Application Number

Filing Date

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

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

23363

OR

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

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

☒ The address associated with the above-mentioned Customer Number

OR

☐ The address associated with Customer Number:

OR

Firm or
Individual Name

Address

City

State

Zip

Country

Telephone

Email

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

SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.

- ☐ Inventor or Joint Inventor (title not required below)
- ☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)
- ☒ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)
- ☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

SIGNATURE of Applicant for Patent

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

Signature

Date (Optional)

Name

Dong-Ho Lee

Title

Group Leader, IP Prosecution Group

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

☐ Total of _____ forms are submitted.

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

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

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on July 26, 2017 at or before 11:59 p.m. Pacific Time under the Rules of 37 CFR § 1.8.



Alex Martinez

Inventor : Chiwook AN, et al.
Application No. : To Be Determined
Filed : July 26, 2017
Title : DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : To Be Determined
Examiner : To Be Determined

Docket No. : 130852

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
37 CFR § 1.97(b)

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

Post Office Box 29001
Glendale, CA 91209-9001
July 26, 2017

Commissioner:

In compliance with the duty of disclosure under 37 CFR §§ 1.56, 1.97 and 1.98, and in accordance with the provisions in the Manual of Patent Examining Procedure §§ 609 and 707.05(b), enclosed is an information disclosure statement listing the references that are known to applicant. A copy of the listed non-U.S. reference is enclosed. This filing is timely because it is made during one of the periods described in 37 CFR § 1.97(b).

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

Docket No.: 130852

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required by this paper to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any Deposit Account transaction.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

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

JEJ/aam

Enclosures: Information Disclosure Statement, w/reference

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)	Attorney Docket Number	130852
	Application Number	To Be Determined
	Filing Date	July 26, 2017
	Inventor(s)	Chiwook AN, et al.
	Group Art Unit	To Be Determined
	Examiner Name	To Be Determined

U.S. PATENT DOCUMENTS				
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	DOCUMENT NUMBER Number - Kind Code ² (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee
		2016/0162060 A1	06-09-2016	Hong, et al.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
EXAMINER INITIALS	Cite No. ¹	FOREIGN PATENT DOCUMENT Country Code ³ - Number ⁴ - Kind Code ⁵ (If Known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	T ⁶ (✓)
		KR 10-2016-0079280	07-06-2016	LG INNOTEK CO., LTD.	Abstract & Corresponding US 2016/0162060 Above

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

JEJ/aam
101943626_1

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

터치 윈도우 TOUCH WINDOW

(51) Int. CL G06F 3/041(2015.01.23) G02F 1/1333(2015.01.23) H01L 27/32
(2015.01.23)

(52) CPC  G06F 3/041(2013.01) G02F 1/1333(2013.01) H01L 27/32(2013.01)

(21) Application No.(Date) 1020140190411 (2014.12.26)

(71) Applicant LG INNOTEK CO., LTD.

(11) Registration No.(Date)

(65) Unex. Pub. No.(Date) 1020160079280 (2016.07.06)

(11) Publication No.(Date)

(86) Int'l Application No.(Date)

(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)

(30) Priority info.
(Country / No. / Date)

Legal Status Unexamined

Examination Status

Trial Info

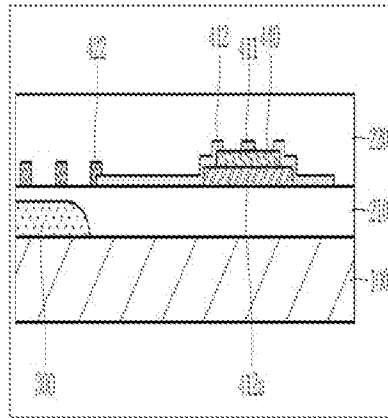
Kind/Right of Org. Application New Application /

Right of Org. Application No.(Date)

Related Application No.

Request for an examination(Date) N

Number of examination claims 17



Abstract According to the present invention, a touch window comprises: a cover substrate; a first middle layer on the cover substrate; an electrode layer on the first middle layer; and a second middle layer on the first middle layer wherein the first middle layer has a different refractive index from the second middle layer. Therefore, the touch window has improved reliability. COPYRIGHT KIPO 2016



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0079280
(43) 공개일자 2016년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0190411
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(72) 발명자
홍범선
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
강문숙
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
김경진
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(74) 대리인
김기문

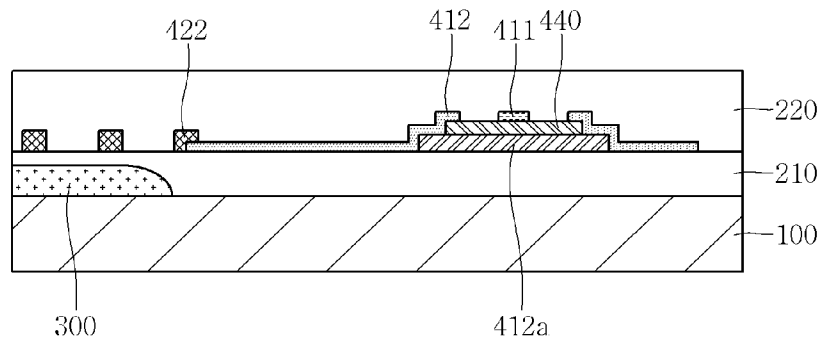
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 터치 윈도우

(57) 요약

본 발명의 터치 윈도우는, 커버 기판; 상기 커버 기판 상의 제 1 중간층; 상기 제 1 중간층 상의 전극층; 상기 제 1 중간층 상의 제 2 중간층을 포함하며, 상기 제 1 중간층과 상기 제 2 중간층은 서로 다른 굴절률을 가진다.

도면도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

커버 기판;

상기 커버 기판 상의 제 1 중간층;

상기 제 1 중간층 상의 전극층; 및

상기 전극층 상의 제 2 중간층을 포함하고,

상기 제 1 중간층과 상기 제 2 중간층은 서로 다른 굴절률을 가지는 터치 윈도우.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2 중간층의 굴절률은 상기 제 1 중간층의 굴절률보다 큰 터치 윈도우.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 중간층 및 제 2 중간층의 굴절률의 차이가 0.2 이상인 터치 윈도우.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 전극층은 감지 전극 및 상기 감지 전극과 연결되는 배선 전극을 포함하고,

상기 감지 전극 및 상기 배선 전극 중 적어도 하나의 전극은 메쉬 형상을 포함하는 터치 윈도우.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 중간층 상에 배치되는 제 3 중간층을 더 포함하는 터치 윈도우.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 3 중간층은 상기 제 1 중간층의 일면 및 타면 중 적어도 하나의 면에 배치되는 터치 윈도우.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제 1 중간층 및 상기 제 2 중간층 중 적어도 하나의 중간층은 유기층을 포함하고,

상기 제 3 중간층은 무기층을 포함하는 터치 윈도우.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 제 3 중간층은 SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , ZrO_2 , Al_2O_3 , Y_2O_3 , MgO , 및 Cr_2O_3 로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 윈도우.

청구항 9

제 5항에 있어서,
상기 제 1 내지 제 3 중간층의 두께는 서로 다른 터치 윈도우.

청구항 10

제 5항에 있어서,
상기 제 1 중간층 및 상기 제 2 중간층 중 적어도 하나의 중간층의 두께는 상기 제 3 중간층의 두께보다 두꺼운 것을 포함하는 터치 윈도우.

청구항 11

제 5항에 있어서,
상기 제 1 중간층의 두께는 $1\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 이고,
상기 제 2 중간층의 두께는 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 이고,
상기 제 3 중간층의 두께는 5nm 내지 30nm 인 터치 윈도우.

청구항 12

제 1항에 있어서,
상기 전극층은 터치 위치를 감지하는 제 1 전극층 및 제 2 전극층을 포함하고,
상기 제 1 전극층은 상기 제 1 중간층 상에 배치되고,
상기 제 2 전극층은 상기 제 2 중간층 상에 배치되고,
상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층은 교차하여 배치되는 터치 윈도우.

청구항 13

유효 영역 및 유효 영역의 외곽을 따라 배치된 비유효 영역을 포함하는 커버 기판;
상기 비유효 영역 상에 배치된 인쇄층;
상기 커버 기판 및 상기 인쇄층 상의 제 1 중간층;
상기 제 1 중간층 상의 감지 전극; 및
상기 감지 전극 상의 제2 중간층을 포함하고,
상기 인쇄층의 일면은 상기 커버 기판과 직접 접촉하고, 상기 인쇄층의 상기 일면과 반대인 타면은 상기 제1 중간층과 직접 접촉하는 터치 윈도우.

청구항 14

제 13항에 있어서,
상기 감지 전극과 연결되는 배선 전극을 포함하고,
상기 제2 중간층은 상기 감지 전극 및 상기 배선 전극을 덮는 터치 윈도우.

청구항 15

제 14항에 있어서,
상기 제2 중간층은 상기 감지 전극의 상면 및 측면 중 적어도 하나의 면을 덮는 터치 윈도우.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 제2 중간층은 상기 배선 전극의 상면 및 측면 중 적어도 하나의 면을 덮는 터치 윈도우.

청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 감지 전극은 제 1 감지 전극 및 제 2 감지 전극을 포함하고,

상기 제 1 감지 전극은 상기 제 1 중간층 상에 배치되고,

상기 제 2 감지 전극은 상기 제 2 중간층 상에 배치되고,

상기 제 1 감지 전극과 상기 제 2 감지 전극은 교차하여 배치되는 터치 윈도우.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 윈도우에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 다양한 전자 제품에서 디스플레이 장치에 표시된 화상에 손가락 또는 스타일러스(stylus) 등의 입력 장치를 접촉하는 방식으로 입력을 하는 터치 윈도우가 적용되고 있다.

[0003] 이러한 터치 윈도우는 전극의 위치에 따라 다양한 타입으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 커버 기판의 일면에만 전극을 형성하거나, 또는 커버 기판의 일면 및 기판의 일면에 전극을 형성할 수 있다.

[0004] 이때, 커버 기판 상에 직접 전극을 배치하는 경우, 전극을 배치하는 공정에서 커버 기판의 강도가 약화될 수 있고, 이에 따라 터치 윈도우의 신뢰성이 저하되는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 이와 같은 문제점을 해결할 수 있는 새로운 구조의 터치 윈도우가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 향상된 신뢰성을 가지는 터치 윈도우를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 터치 윈도우는, 커버 기판; 상기 커버 기판 상의 제 1 중간층; 상기 제 1 중간층 상의 전극층; 및 상기 제 1 중간층 상의 제 2 중간층을 포함하며, 상기 제 1 중간층과 상기 제 2 중간층은 서로 다른 굴절률을 가진다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 터치 윈도우는 커버 기판의 강도를 강화할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 터치 윈도우는 커버 기판 상에 제 1 중간층을 배치하고, 상기 제 1 중간층 상에 전극층을 배치하고, 상기 전극층 상에 제 2 중간층을 배치할 수 있다. 이에 따라, 전극층 형성 공정에서 커버 기판의 강도가 약화되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 커버 기판 상에 직접 전극층을 형성하지 않고, 커버 기판 상에 중간층을 배치한 후, 중간층 상에 전극층이 형성되므로, 전극층 형성 과정에서 커버 기판 상에 전달될 수 있는 외부의 충격 등의 직접적인 영향을 감소시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 터치 윈도우는 커버 기판의 강도가 약화되는 것을 방지하여, 향상된 신뢰성을 가질 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명에 따른 터치 윈도우는 향상된 시인성을 가질 수 있다. 즉, 본 발명의 터치 윈도우는 서로 다른 굴절률을 가지는 제 1 중간층과 제 2 중간층을 배치함에 따라서, 향상된 시인성을 가질 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 터치 윈도우는 전극의 밀착력을 강화할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 터치 윈도우는 제 1 중간층 상에 제 3 중간층을 배치하고, 제 3 중간층상에 전극층을 배치함에 따라서, 전극의 탈락을 방지하여, 향

상된 신뢰성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 제 1 실시예에 따른 터치 윈도우의 사시도를 도시한 도면이다.
- 도 2는 제 1 실시예에 따른 터치 윈도우의 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 3 내지 도 7는 도 2의 A-A' 영역을 절단한 단면을 도시한 도면이다.
- 도 8은 제 2 실시예에 따른 터치 윈도우의 사시도를 도시한 도면이다.
- 도 9 내지 도 13은 도 8의 B-B' 영역을 절단한 단면을 도시한 도면이다.
- 도 14 내지 도 17은 실시예에 따른 터치 윈도우와 표시 패널이 결합되는 터치 디바이스를 도시한 도면들이다.
- 도 18 내지 도 21은 실시예에 따른 터치 디바이스가 적용되는 터치 디바이스 장치의 일례를 도시한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 실시예들의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판,
- [0013] 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 “상/위(on)”에 또는 “하/아래(under)”에 형성된다는 기재는, 직접(directly) 또는 다른 층을 개재하여 형성되는 것을 모두 포함한다. 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0014] 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 “간접적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0015] 도면에서 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들의 두께나 크기는 설명의 명확성 및 편의를 위하여 변형될 수 있으므로, 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 제 1 실시예에 따른 터치 윈도우(10)는 커버 기판(100), 중간층, 인쇄층(300), 전극층, 및 인쇄회로기판(500)을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 커버 기판(100)은 상기 중간층, 상기 인쇄층(300), 상기 전극층, 및 상기 인쇄회로기판(500)을 지지할 수 있다. 즉, 상기 커버 기판(100)은 지지기판일 수 있다.
- [0019] 상기 커버 기판(100)은 리지드(rigid)하거나 플렉서블(flexible)할 수 있다. 예를 들어, 상기 커버 기판(100)은 유리 또는 플라스틱을 포함할 수 있다.
- [0020] 자세하게, 상기 커버 기판(100)은 소다라임유리(soda lime glass) 또는 알루미늄실리케이트유리 등의 화학 강화/반강화유리를 포함하거나, 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 프로필렌 글리콜(propylene glycol, PPG), 폴리 카보네이트(PC) 등의 강화 혹은 연성 플라스틱을 포함하거나 사파이어를 포함할 수 있다.
- [0021] 사파이어는 유전율 등 전기 특성이 매우 뛰어나 터치 반응 속도를 획기적으로 올릴 수 있을 뿐 아니라 호버링(Hovering) 등 공간 터치를 쉽게 구현 할 수 있고 표면 강도가 높아 커버 기판으로도 적용 가능한 물질이다. 여기서, 호버링이란 디스플레이에서 약간 떨어진 거리에서도 좌표를 인식하는 기술을 의미한다.
- [0022] 또한, 상기 커버 기판(100)은 부분적으로 곡면을 가지면서 휘어질 수 있다. 즉, 기판은 부분적으로는 평면을 가지고, 부분적으로는 곡면을 가지면서 휘어질 수 있다. 자세하게, 상기 커버 기판(100)의 끝단이 곡면을 가지면서 휘어지거나 Random한 곡률을 포함한 표면을 가지며 휘어지거나 구부러질 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 커버 기판(100)은 유연한 특성을 가지는 플렉서블(flexible) 기판일 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 커버 기판(100)은 커브드(curved) 또는 벤디드(bended) 기판일 수 있다. 즉, 상기 커버 기판(100)을

포함하는 터치 윈도우도 플렉서블, 커브드 또는 텐디드 특성을 가지도록 형성될 수 있다. 이로 인해, 실시예에 따른 터치 윈도우는 휴대가 용이하며, 다양한 디자인으로 변경이 가능할 수 있다.

- [0025] 상기 커버 기판(100)은 약 100 μ m 내지 600 μ m로 배치될 수 있다.
- [0026] 상기 커버 기판(100)에는 유효 영역(AA) 및 비유효 영역(UA)이 정의될 수 있다.
- [0027] 상기 유효 영역(AA)에서는 디스플레이가 표시될 수 있고, 상기 유효 영역(AA) 주위에 배치되는 상기 비유효 영역(UA)에서는 디스플레이가 표시되지 않을 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 유효 영역(AA) 및 상기 비유효 영역(UA) 중 적어도 하나의 영역에서는 입력 장치(예를 들어, 손가락 등)의 위치를 감지할 수 있다. 이와 같은 터치 윈도우에 손가락 등의 입력 장치가 접촉되면, 입력 장치가 접촉된 부분에서 정전 용량의 차이가 발생하고, 이러한 차이가 발생한 부분을 접촉 위치로 검출할 수 있다.
- [0029] 도 2 내지 도 7을 참조하면, 상기 중간층은 제 1 중간층(210) 및 제 2 중간층(220)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 중간층은 상기 커버 기판(100) 상의 제 1 중간층(210) 및 상기 제 1 중간층(210) 상의 제 2 중간층(220)을 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100)의 일면과 접촉하며 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100)의 일면과 직접 접촉하며 배치될 수 있다.
- [0031] 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100)의 전(全)면에 배치되거나 또는 부분적으로 배치될 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100)의 상기 유효 영역(AA) 및 상기 비유효 영역(UA) 중 적어도 하나의 영역 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100)의 유효 영역(AA) 상에만 배치되거나 상기 커버 기판(100)의 전면 즉, 유효 영역 및 비유효 영역 상에 모두 배치될 수 있다.
- [0033] 상기 제 1 중간층(210)은 수지(resin)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)은 유기물을 포함할 수 있다. 즉, 상기 제 1 중간층(210)은 유기층일 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 상기 유기층은 수지 조성물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)은 광경화성 수지 조성물을 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 제 1 중간층(210)은 아크릴계 수지 조성물을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판의 강도를 보완하는 역할을 할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100) 상에 배치되는 상기 전극층과 상기 커버 기판(100) 사이에 배치되고, 상기 전극층이 배치되는 공정에 의해 커버 기판의 강도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0036] 즉, 상기 제 1 중간층(210)에 의해 상기 전극층을 배치할 때, 증착 또는 에칭 공정 중 발생하는 충격이 상기 커버 기판(100)에 직접적으로 전달되는 것을 방지할 수 있어, 커버 기판(100)의 강도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0037] 따라서, 실시예에 따른 터치 윈도우는 커버 기판의 강도 저하를 방지하여 향상된 신뢰성을 가질 수 있다.
- [0038] 상기 제 1 중간층(210)은 약 1 μ m 내지 약 15 μ m의 두께로 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 중간층(210)은 약 1 μ m 내지 약 10 μ m의 두께로 배치될 수 있다. 상기 제 1 중간층(210)이 약 1 μ m 미만으로 배치되는 경우, 전극층 형성 공정시 커버 기판의 강도가 저하될 수 있고, 약 15 μ m를 초과하여 배치되는 경우, 제 1 중간층에 의해 터치 윈도우의 두께가 전체적으로 두꺼워지고, 투과율이 저하될 수 있다.
- [0039] 상기 인쇄층(300)은 상기 커버 기판(100)의 비유효 영역 상에 배치될 수 있다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 상기 인쇄층(300)은 상기 커버 기판(100)의 비유효 영역(UA) 상에 배치되고, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버 기판(100)의 유효 영역(AA) 및 비유효 영역(UA) 상에 배치될 수 있다. 상기 제 1 중간층(210)은 상기 인쇄층(300)을 감싸면서 배치될 수 있다. 또한, 제 1 및 제 2 배선 전극(421, 422)은 인쇄층(300)과 이격되어 배치될 수 있다.
- [0041] 이에 따라, 상기 제 1 중간층(210)에 의해 상기 커버 기판과 상기 인쇄층(300)에 의한 단차를 완화할 수 있어, 이러한 단차에 따른 전극의 크랙 또는 단선을 방지할 수 있다.

- [0042] 또는, 도 4를 참조하면, 상기 커버 기판(100)은 유효 영역(AA) 및 유효 영역의 외곽을 따라 배치된 비유효 영역(UA)을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 커버 기판(100)의 상기 비유효 영역(UA) 상에 인쇄층(300)이 배치될 수 있다.
- [0044] 상기 커버 기판(100) 및 상기 인쇄층(300) 상에 제 1 중간층(210)이 배치될 수 있다.
- [0045] 상기 제 1 중간층(210) 상에 감지 전극(410)이 배치될 수 있다.
- [0046] 상기 감지 전극(410) 상에 상기 제2 중간층(220)이 배치될 수 있다.
- [0047] 상기 인쇄층(300)의 일면(300a)은 상기 커버 기판(100)과 접촉할 수 있다. 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 상기 제1 중간층(210)과 접촉할 수 있다.
- [0048] 상기 인쇄층(300)의 일면(300a)은 상기 커버 기판(100)과 직접 또는 간접적으로 접촉할 수 있다. 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 상기 제1 중간층(210)과 직접 또는 간접적으로 접촉할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 상기 인쇄층(300)의 일면(300a)은 상기 커버 기판(100)과 직접 접촉할 수 있다. 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 상기 제1 중간층(210)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0050] 자세하게, 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 부분적으로 상기 제 1 중간층(210)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0051] 상기 제 1 중간층(210)은 유효 영역에 배치될 수 있고, 비유효 영역에는 배치되지 않을 수 있다.
- [0052] 상기 제 1 중간층(210)이 유효 영역에 배치될 수 있고, 비유효 영역에는 배치되지 않을 수 있다는 의미는 상기 제1 중간층(210)이 유효 영역 전부를 덮는 것을 포함할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)이 유효 영역에 배치될 수 있고, 비유효 영역에는 배치되지 않을 수 있다는 의미는 상기 제1 중간층(210)이 유효 영역 전부를 덮고 비유효 영역의 일부를 덮으면서, 비유효 영역의 나머지 부분을 덮지 않는 경우를 포함할 수 있다. 상기 제 1 중간층(210)은 상기 인쇄층(300)과 동일 또는 유사한 두께로 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 중간층(210)에 의해 상기 커버 기판과 상기 인쇄층에 의한 단차를 완화할 수 있어, 이러한 단차에 따른 전극의 크랙 또는 단선을 방지할 수 있다.
- [0054] 상기 인쇄층(300)은 원하는 외관에 따라 다양한 색으로 구현될 수 있다.
- [0055] 상기 인쇄층(300)은 커버 기판(100) 상의 배선 전극과 배선 전극을 외부 회로에 연결하는 인쇄회로기판 등이 외부에서 보이지 않도록 할 수 있게 소정의 색을 가지는 물질을 도포하여 형성될 수 있다. 상기 인쇄층(300)은 원하는 외관에 적합한 색을 가질 수 있는데, 일례로 흑색 또는 흰색 안료 등을 포함하여 흑색 또는 흰색을 나타낼 수 있다. 또는 다양한 칼라 필름 등을 사용하여 빨강색, 파란색 등의 다양한 컬러색을 나타낼 수 있다. 또한, 상기 인쇄층(300)에는 다양한 방법으로 원하는 로고 등을 형성할 수 있다. 상기 인쇄층(300)은 증착, 인쇄, 습식 코팅 등에 의하여 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 인쇄층(300)은 적어도 1층 이상으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 인쇄층(300)은 하나의 층으로 배치되거나 또는 폭이 서로 다른 적어도 두 층으로 배치될 수 있다.
- [0057] 상기 전극층은 상기 커버 기판(100) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 전극층은 상기 커버 기판(100) 상의 상기 제 1 중간층(210)의 일면 상에 배치될 수 있다.
- [0058] 상기 전극층은 감지 전극(410)과 배선 전극(420)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전극층은 상기 커버 기판(100)의 유효 영역 및 비유효 영역 중 적어도 하나의 영역 상에 배치되는 감지 전극(410)과 상기 비유효 영역(UA) 상에 배치되는 배선 전극(420)을 포함할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 상기 감지 전극(410)은 상기 커버 기판(100)의 유효 영역(AA) 상에 배치될 수 있다.
- [0060] 상기 감지 전극(410)은 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 감지 전극(410)은 광의 투과를 방해하지 않으면서 전기가 흐를 수 있도록 투명 전도성 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 감지 전극(410)은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide), 구리 산화물(copper oxide), 주석 산화물(tin oxide), 아연 산화물(zinc oxide), 티타늄 산화물(titanium oxide) 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [0061] 그러나, 실시예는 이에 제한되지 않고, 상기 감지 전극(410)은 나노와이어, 감광성 나노와이어 필름, 탄소나노

튜브(CNT), 그래핀(graphene), 전도성 폴리머 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

- [0062] 또는, 상기 감지 전극(410)은 다양한 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 감지 전극(410)은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 티타늄(Ti) 및 이들의 합금 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 감지 전극(410)은 서로 교차하는 서브 전극들을 포함하고, 이러한 서브 전극들에 의해 전체적으로 메쉬 형상으로 형성될 수 있다.
- [0064] 상기 감지 전극(410)은 서로 다른 방향으로 연장하는 제 1 감지 전극(411) 및 제 2 감지 전극(412)을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 제 1 감지 전극(411)은 상기 커버 기판(100)의 상기 유효 영역(AA) 상에서 제 1 방향으로 연장하면서 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 감지 전극(411)은 상기 커버 기판(100) 상의 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 상기 제 1 중간층(210)의 일면은 상기 커버 기판(100)의 일면과 접촉될 수 있고, 상기 제 1 감지 전극(411)은 상기 일면과 반대되는 상기 제 1 중간층(210)의 타면과 접촉될 수 있다.
- [0066] 또한, 상기 제 2 감지 전극(412)은 상기 커버 기판(100)의 상기 유효 영역(AA) 상에서 제 2 방향으로 연장하면서 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 감지 전극(412)은 상기 제 1 방향과 다른 방향인 상기 제 2 방향으로 연장하면서 상기 커버 기판(100) 상의 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 감지 전극(412)은 상기 중간층의 타면과 직접 접촉하며 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1 감지 전극(411)과 상기 제 2 감지 전극(412)은 상기 커버 기판(100) 상의 상기 제 1 중간층(210)의 동일 면 상에서 서로 다른 방향으로 연장되며 배치될 수 있다.
- [0067] 상기 제 1 감지 전극(411)과 상기 제 2 감지 전극(412)은 상기 커버 기판(100) 상의 상기 제 1 중간층(210) 상에서 서로 절연되며 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 감지 전극(411)은 제 1 연결 전극(411a)에 의해 서로 연결되고, 상기 제 1 연결 전극(411a) 부분에 절연층(440)이 배치되고, 상기 절연층(440) 상에 제 2 연결 전극(412a)이 배치되어, 상기 제 2 감지 전극(412)들을 연결할 수 있다.
- [0068] 이에 따라, 상기 제 1 감지 전극(411)과 상기 제 2 감지 전극(412)은 서로 접촉되지 않고, 커버 기판(100) 상의 상기 제 1 중간층 상(210)의 동일한 일면 즉, 유효 영역의 일면 상에서 서로 절연되며 함께 배치될 수 있다.
- [0069] 상기 배선 전극(420)은 상기 커버 기판(100)의 상기 비유효 영역(UA) 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 배선 전극(420)은 상기 인쇄층(300) 상에 배치될 수 있다. 상기 배선 전극(420)은 상기 인쇄층(300) 또는 제 1 중간층(210)과 접촉하며 배치될 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 도 3과 같이 상기 제 1 중간층(210)이 상기 인쇄층(300)을 감싸면서 배치되는 경우, 상기 배선 전극(420)은 상기 제 1 중간층(210)과 접촉하며 배치될 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 도 4와 같이 상기 제 1 중간층(210)이 상기 커버 기판(100)의 유효 영역(AA)에 배치될 수 있고 비유효 영역(UA)에 배치되지 않을 수 있는 경우, 상기 배선 전극(420)은 상기 인쇄층(300)과 접촉하며 배치될 수 있다.
- [0072] 상기 배선 전극(420)은 상기 제 1 중간층(210) 또는 상기 인쇄층(300) 상에 배치되고 상기 감지 전극(410)과 연결될 수 있다.
- [0073] 상기 배선 전극(420)은 제 1 배선 전극(421) 및 제 2 배선 전극(422)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 배선 전극(420)은 상기 제 1 감지 전극(411)과 연결되는 제 1 배선 전극(421) 및 상기 제 2 감지 전극(412)과 연결되는 제 2 배선 전극(422)을 포함할 수 있다. 상기 제 1 배선 전극(421) 및 상기 제 2 배선 전극(422)의 일단은 상기 감지 전극(410)과 연결되고, 타단은 상기 인쇄회로기판(500)과 연결될 수 있다.
- [0074] 상기 배선 전극(420)은 전도성 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 배선 전극(420)은 앞서 설명한 상기 감지 전극과 동일 또는 유사한 물질을 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 배선 전극(420)은 상기 감지 전극(410)으로부터 감지되는 터치 신호를 전달받고, 상기 터치 신호는 상기 배선 전극(420)을 통해 상기 배선 전극(420)과 전기적으로 연결되는 인쇄회로기판(500)에 실장된 구동칩(510)으로 전달될 수 있다.
- [0076] 상기 인쇄회로기판(500)은 연성인쇄회로기판(FPCB)일 수 있다. 상기 인쇄회로기판(500)은 상기 비유효 영역(UA)

상에 배치되는 상기 배선 전극(420)과 연결될 수 있다. 자세하게, 상기 인쇄회로기판(500)은 상기 비유효 영역(UA) 상에서 상기 배선 전극(420)과 이방성 도전성 필름(ACF) 등을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0077] 상기 인쇄회로기판(500)에는 구동칩(510)이 실장될 수 있다. 자세하게, 상기 구동칩(510)은 상기 감지 전극(410)으로부터 감지되는 터치 신호를 상기 배선 전극(420)으로부터 전달받아 터치 신호에 따른 동작을 수행할 수 있다.

[0078] 상기 제 2 중간층(220)은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 전극층상에 배치되고, 이에 따라, 상기 전극층은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 제 2 중간층(220) 사이에 배치될 수 있다.

[0079] 상기 감지 전극(410)은 상기 배선 전극(420)과 연결될 수 있고, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 감지 전극(410) 및 상기 배선 전극(420)을 덮을 수 있다.

[0080] 상기 제 2 중간층(220)은 상기 감지 전극(410)의 상면 및 측면 중 적어도 일면을 덮을 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 감지 전극(410)의 상면 및 측면을 덮을 수 있다.

[0081] 상기 제 2 중간층(220)은 상기 배선 전극(420)의 상면 및 측면 중 적어도 일면을 덮을 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 배선 전극(420)의 상면 및 측면을 덮을 수 있다.

[0082] 상기 제 2 중간층(220)은 수지(resin)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층은 유기물을 포함할 수 있다. 즉, 상기 제 2 중간층(220)은 유기층일 수 있다.

[0083] 또한, 상기 제 1 중간층(210)과 상기 제 2 중간층(220)은 동일 또는 유사한 물질을 포함할 수 있다.

[0084] 상기 제 1 중간층(210)과 제 2 중간층(220)은 서로 다른 굴절률을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)의 굴절률은 상기 제 1 중간층(210)의 굴절률보다 클 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210) 및 제 2 중간층(220)의 굴절률의 차이는 0.2 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210) 및 제 2 중간층(220)의 굴절률의 차이는 0.2 내지 0.5일 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 중간층(210) 및 제 2 중간층(220)의 굴절률의 차이는 0.2 내지 0.3일 수 있다.

[0085] 상기 제 1 중간층(210)과 상기 제 2 중간층(220)의 굴절률 차이가 약 0.2 미만인 경우 외부에서 전극이 시인되어 시인성이 저하될 수 있다.

[0086] 또한, 상기 제 2 중간층(220)은 외부의 충격으로부터 전극을 보호할 수 있다.

[0087] 상기 제 1 중간층(210)과 상기 제 2 중간층(220)은 동일 또는 다른 두께로 배치될 수 있다.

[0088] 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)의 두께는 약 $1\mu\text{m}$ 내지 약 $10\mu\text{m}$ 두께로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)은 약 $1\mu\text{m}$ 내지 약 $5\mu\text{m}$ 의 두께로 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 중간층(220)은 약 $1.5\mu\text{m}$ 내지 약 $3\mu\text{m}$ 의 두께로 배치될 수 있다. 상기 제 2 중간층(220)이 약 $1\mu\text{m}$ 미만으로 배치되는 경우, 외부의 충격으로부터 전극을 보호할 수 없고, 약 $10\mu\text{m}$ 를 초과하여 배치되는 경우, 제 2 중간층에 의해 터치 원도의 두께가 전체적으로 두꺼워지고, 투과율이 저하될 수 있다.

[0089] 도 5 내지 도 7 참조하면, 상기 중간층은 제 3 중간층(230)을 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)의 일면 및 타면 중 적어도 하나의 면에 배치될 수 있다.

[0090] 도 5를 참조하면 상기 제 3 중간층(230)은 제 1 중간층(210)의 일면상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100)이 접촉되는 면과 반대되는 면 상에 배치될 수 있다.

[0091] 또는, 도 6을 참조하면 상기 제 3 중간층(230)은 제 1 중간층(210)의 타면상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100) 사이에 배치될 수 있다.

[0092] 또는, 도 7을 참조하면 상기 제 3 중간층(230)은 제 1 중간층(210)의 일면 및 타면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100) 사이 및 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100)이 접촉되는 면과 반대되는 면 상에 각각 배치될 수 있다.

[0093] 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210) 및 상기 제 2 중간층(220) 중 적어도 하나의 중간층과 다른 물

질을 포함할 수 있다.

- [0094] 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 무기물을 포함할 수 있다. 즉, 상기 제 3 중간층(230)은 무기층일 수 있다. 예를 들어 상기 무기층은 무기 산화물층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층은 SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , ZrO_2 , Al_2O_3 , Y_2O_3 , MgO , 및 Cr_2O_3 로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0095] 상기 제 3 중간층(230)에 의해 상기 전극층, 즉, 상기 감지 전극(410) 및 상기 배선 전극(420)의 밀착력을 향상시킬 수 있다. 또는, 상기 제 3 중간층(230)에 의해 커버 기판(100) 상에 제 1 중간층(210)이 균일하게 배치될 수 있어, 제 1 중간층(210)의 표면 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0096] 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210) 및 상기 제 2 중간층(220)과 동일 또는 다른 두께로 배치될 수 있다.
- [0097] 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)의 두께는 약 5nm 내지 약 30nm 두께로 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 중간층(230)의 두께는 약 5nm 내지 약 20nm 두께로 배치될 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 중간층(230)의 두께는 약 10nm 내지 약 20nm 두께로 배치될 수 있다. 상기 제 3 중간층(230)이 약 5nm 미만으로 배치되는 경우, 제 1 중간층(210)과 전극층의 밀착력이 저하되어 전극층이 탈락될 수 있고 제 1 중간층(210)이 기판 상에 균일하게 증착되지 않을 수 있다. 또한, 상기 제 3 중간층(230)이 약 30nm를 초과하여 배치되는 경우, 터치 윈도우의 두께가 전체적으로 두꺼워진다.
- [0098] 예를 들어, 커버 기판(100), 상기 커버 기판 상의 제 1 중간층(210), 상기 제 1 중간층상의 전극층 및 상기 전극층 상의 제 2 중간층(220)을 포함하는 터치 윈도우의 총 두께는 약 $102\mu\text{m}$ 내지 약 $627\mu\text{m}$ 두께로 배치될 수 있다.
- [0099] 예를 들어, 커버 기판(100), 상기 커버 기판 상의 제 1 중간층(210), 상기 제 1 중간층상의 전극층, 상기 전극층 상의 제 2 중간층(220) 및 상기 제 1 중간층의 일면 및 타면 중 적어도 하나의 면에 배치되는 제 3 전극층(230)을 포함하는 터치 윈도우의 총 두께는 약 $102\mu\text{m}$ 내지 약 $627\mu\text{m}$ 두께로 배치될 수 있다.
- [0100] 이하, 도 8 내지 도 13을 참조하여, 제 2 실시예에 따른 터치 윈도우(20)를 설명한다. 제 2 실시예에 따른 터치 윈도우에 대한 설명에서는 앞서 설명한 제 1 실시예에 대한 설명과 동일 유사한 부분에 대해서는 설명을 생략하며 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0101] 도 8 내지 도 13을 참조하면, 제 2 실시예에 따른 터치 윈도우(20)는 커버 기판(100) 상의 기판(110)을 더 포함할 수 있다.
- [0102] 상기 커버 기판(100) 상에는 앞서 설명한 제 1 중간층(210) 및 제 2 중간층(220)이 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 중간층(210) 및 제 2 중간층(220)은 상기 커버 기판(100)과 상기 기판(110) 사이에 배치될 수 있다.
- [0103] 도 9를 참조하면, 상기 인쇄층(300)은 상기 커버 기판(100)의 비유효 영역(UA) 상에 배치되고, 상기 제 1 중간층(210)은 상기 커버기판(100)의 유효 영역(AA) 및 비유효 영역(UA) 상에 배치될 수 있다. 상기 제 1 중간층(210)은 상기 인쇄층(300)을 감싸면서 배치될 수 있다.
- [0104] 이에 따라, 상기 제 1 중간층(210)에 의해 상기 커버 기판(100)과 상기 인쇄층(300)에 의한 단차를 완화할 수 있어, 이러한 단차에 따른 전극의 크랙 또는 단선을 방지할 수 있다.
- [0105] 또한, 전극층은 상기 제 1 중간층의 일면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 전극층은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100)이 접촉되는 면과 반대되는 면 상에 전극층이 배치될 수 있다.
- [0106] 예를 들어, 상기 커버 기판(100)의 유효 영역과 대응되는 상기 제 1 중간층(210) 상에는 제 1 감지 전극(411)이 배치될 수 있다. 상기 제 1 감지 전극(411)은 제 1 중간층(210) 상에 배치되는 제 1 배선 전극(421)과 연결되며 배치될 수 있다. 상기 제 2 중간층(220)은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 전극층상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 전극층을 감싸면서 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 전극층과 직접 접촉되며 상기 제 1 중간층(210)과 상기 기판(110) 사이에 배치될 수 있다.

- [0107] 상기 기판(110)은 상기 제 2 중간층(220) 상에 배치되고, 상기 기판(110) 상에는 제 2 감지 전극(412) 및 제 2 배선 전극(422)이 배치될 수 있다. 상기 기판(110)과 상기 제 2 중간층(220)은 광학용 투명 접착제(OCA) 등을 통해 서로 접착될 수 있다.
- [0108] 도 10을 참조하면, 상기 커버 기판(100)은 유효 영역(AA) 및 유효 영역의 외곽을 따라 배치된 비유효 영역(UA)을 포함할 수 있다.
- [0109] 상기 커버 기판(100)의 상기 비유효 영역(UA) 상에 인쇄층(300)이 배치될 수 있다.
- [0110] 상기 커버 기판(100) 및 상기 인쇄층(300) 상에 제 1 중간층(210)이 배치될 수 있다.
- [0111] 상기 제 1 중간층(210) 상에 상기 제 1 감지 전극(411)이 배치될 수 있다.
- [0112] 상기 제 1 감지 전극(411) 상에 상기 제2 중간층(220)이 배치될 수 있다.
- [0113] 상기 제 2 중간층(220) 상에 상기 제 2 감지 전극(412)이 배치될 수 있다.
- [0114] 상기 인쇄층(300)의 일면(300a)은 상기 커버 기판(100)과 접촉할 수 있다. 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 상기 제1 중간층(210)과 접촉할 수 있다.
- [0115] 상기 인쇄층(300)의 일면(300a)은 상기 커버 기판(100)과 직접 또는 간접적으로 접촉할 수 있다. 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 상기 제1 중간층(210)과 직접 또는 간접적으로 접촉할 수 있다. 인쇄층(300)이 복수개의 층으로 이루어진 경우 인쇄층(300)의 일면(300a)은 커버 기판(100)에서 제일 가까이 배치된 인쇄층의 일면을 의미하고, 인쇄층(300)의 타면은 커버 기판(100)과 제일 멀리 떨어진 인쇄층(300)의 타면을 의미한다.
- [0116] 상기 인쇄층(300)의 일면(300a)은 상기 커버 기판(100)과 직접 접촉할 수 있다. 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 상기 제1 중간층(210)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0117] 자세하게, 상기 인쇄층(300)의 상기 일면과 반대인 타면(300b)은 부분적으로 상기 제 1 중간층(210)과 직접 접촉할 수 있다.
- [0118] 상기 제 1 중간층(210)은 유효 영역에 배치될 수 있고, 비유효 영역에는 배치되지 않을 수 있다.
- [0119] 상기 제 1 중간층(210)이 유효 영역에 배치될 수 있고, 비유효 영역에는 배치되지 않을 수 있다는 의미는 상기 제1 중간층(210)이 유효 영역 전부를 덮는 것을 포함할 수 있다.
- [0120] 예를 들어, 상기 제 1 중간층(210)이 유효 영역에 배치될 수 있고, 비유효 영역에는 배치되지 않을 수 있다는 의미는 상기 제1 중간층(210)이 유효 영역 전부를 덮고 비유효 영역의 일부를 덮으면서, 비유효 영역의 나머지 부분을 덮지 않는 경우를 포함할 수 있다.
- [0121] 상기 제 1 중간층(210)은 상기 인쇄층(300)과 동일 또는 유사한 두께로 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 중간층(210)에 의해 상기 커버 기판과 상기 인쇄층에 의한 단차를 완화할 수 있어, 이러한 단차에 따른 전극의 크랙 또는 단선을 방지할 수 있다.
- [0122] 상기 전극층은 터치 위치를 감지할 수 있는 제 1 전극층 및 제 2 전극층을 포함할 수 있다.
- [0123] 상기 제 1 전극층 및 상기 제 2 전극층은 서로 다른 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극층은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 상기 제 2 전극층은 상기 제 2 중간층(220) 상에 배치될 수 있다.
- [0124] 또한, 상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층은 서로 다른 방향으로 연장하며 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층은 서로 교차하며 배치될 수 있다.
- [0125] 상기 제 1 전극층은 상기 제 1 감지 전극(411) 및 상기 제 1 감지 전극(411)과 연결되는 제 1 배선 전극(421)을 포함할 수 있다. 상기 제 2 전극층은 상기 제 2 감지 전극(412) 및 상기 제 2 감지 전극(412)과 연결되는 제 2 배선 전극(422)을 포함할 수 있다.
- [0126] 상기 제 1 감지 전극(411)과 상기 제 2 감지 전극(412)은 서로 다른 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 감지 전극(411)은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 상기 제 2 감지 전극(412)은 상기 제 2 중간층(220) 상에 배치될 수 있다.

- [0127] 또한, 상기 제 1 감지 전극(411)과 상기 제 2 감지 전극(412)은 서로 다른 방향으로 연장하며 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 감지 전극(411)과 상기 제 2 감지 전극(412)은 서로 교차하며 배치될 수 있다. 상기 제 1 전극층은 상기 제 1 중간층의 일면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극층은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100)이 접촉되는 면과 반대되는 면 상에 배치될 수 있다.
- [0128] 예를 들어, 상기 커버 기판(100)의 유효 영역과 대응되는 상기 제 1 중간층(210) 상에는 제 1 감지 전극(411)이 배치될 수 있다. 상기 제 1 감지 전극(411)은 상기 인쇄층(300) 상에 배치되는 제 1 배선 전극(421)과 연결되며 배치될 수 있다.
- [0129] 상기 제 2 중간층(220)은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 제 1 전극층 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 제 1 전극층을 감싸면서 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 2 중간층(220)은 상기 제 1 전극층과 직접 접촉되며 상기 제 1 중간층(210)과 상기 기판(110) 사이에 배치될 수 있다.
- [0130] 상기 기판(110)은 상기 제 2 중간층(220) 상에 배치되고, 상기 기판(110) 상에는 제 2 감지 전극(412) 및 제 2 배선 전극(422)이 배치될 수 있다. 상기 기판(110)과 상기 제 2 중간층(220)은 광학용 투명 접착제(OCA) 등을 통해 서로 접촉될 수 있다.
- [0131] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 상기 중간층은 제 3 중간층(230)을 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)의 일면 및 타면 중 적어도 하나의 면에 배치될 수 있다.
- [0132] 도 11을 참조하면 상기 제 3 중간층(230)은 제 1 중간층(210)의 일면상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100)이 접촉되는 면과 반대되는 면 상에 배치될 수 있다.
- [0133] 또는, 도 12를 참조하면 상기 제 3 중간층(230)은 제 1 중간층(210)의 타면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100) 사이에 배치될 수 있다.
- [0134] 또는, 도 13을 참조하면 상기 제 3 중간층(230)은 제 1 중간층(210)의 일면 및 타면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100) 사이 및 상기 제 1 중간층(210)과 상기 커버 기판(100)이 접촉되는 면과 반대되는 면 상에 각각 배치될 수 있다.
- [0135] 상기 제 3 중간층(230)은 상기 제 1 중간층(210) 및 상기 제 2 중간층(220) 중 적어도 하나의 중간층과 다른 물질을 포함할 수 있다. 상기 제 3 중간층의 물질 및 두께에 대해서는 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일하므로, 이하의 설명은 생략한다.
- [0136] 이하, 도 14 내지 도 17을 참조하여, 앞서 설명한 터치 윈도우와 표시 패널이 결합된 터치 디바이스를 설명한다.
- [0137] 도 14 및 도 15를 참조하면, 실시예에 따른 터치 디바이스는 표시 패널(600) 상에 배치되는 터치 윈도우를 포함할 수 있다.
- [0138] 자세하게, 도 14를 참조하면, 상기 터치 디바이스는 상기 커버 기판(100)과 상기 표시 패널(600)이 결합되어 형성될 수 있다. 상기 커버 기판(100)과 상기 표시 패널(600)은 접착층(700)을 통해 서로 접촉될 수 있다. 예를 들어, 상기 커버 기판(100)과 상기 표시 패널(600)은 광학용 투명 접착제(OCA)를 포함하는 접착층(700)을 통해 서로 합지될 수 있다.
- [0139] 또는, 도 15를 참조하면, 상기 커버 기판(100) 상에 기판(110)이 더 배치되는 경우, 상기 터치 디바이스는 상기 기판(110)과 상기 표시 패널(600)이 결합되어 형성될 수 있다. 상기 기판(110)과 상기 표시 패널(600)은 접착층(700)을 통해 서로 접촉될 수 있다. 예를 들어, 상기 기판(100)과 상기 표시 패널(600)은 광학용 투명 접착제(OCA)를 포함하는 접착층(700)을 통해 서로 합지될 수 있다.
- [0140] 상기 표시 패널(600)은 제 1 기판(610) 및 제 2 기판(620)을 포함할 수 있다.
- [0141] 상기 표시 패널(600)이 액정표시패널인 경우, 상기 표시 패널(600)은 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)와 화소전극을 포함하는 제 1 기판(610)과 컬러필터층들을 포함하는 제 2 기판(620)이 액정층을

사이에 두고 합착된 구조로 형성될 수 있다.

- [0142] 또한, 상기 표시 패널(600)은 박막트랜지스터, 칼라필터 및 블랙매트릭스가 제 1 기판(610)에 형성되고, 제 2 기판(620)이 액정층을 사이에 두고 상기 제 1 기판(610)과 합착되는 COT(color filter on transistor)구조의 액정표시패널일 수도 있다. 즉, 상기 제 1 기판(610) 상에 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터 상에 보호막을 형성하고, 상기 보호막 상에 컬러필터층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 제 1 기판(610)에는 상기 박막 트랜지스터와 접촉하는 화소전극을 형성한다. 이때, 개구율을 향상하고 마스크 공정을 단순화하기 위해 블랙매트릭스를 생략하고, 공통 전극이 블랙매트릭스의 역할을 겸하도록 형성할 수도 있다.
- [0143] 또한, 상기 표시 패널(600)이 액정표시패널인 경우, 상기 표시 장치는 상기 표시 패널(600) 배면에서 광을 제공하는 백라이트 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0144] 상기 표시 패널(600)이 유기전계발광표시패널인 경우, 상기 표시 패널(600)은 별도의 광원이 필요하지 않은 자발광 소자를 포함한다. 상기 표시 패널(600)은 제 1 기판(610) 상에 박막트랜지스터가 형성되고, 상기 박막트랜지스터와 접촉하는 유기발광소자가 형성된다. 상기 유기발광소자는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 형성된 유기발광층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기발광소자 상에 인캡슐레이션을 위한 봉지 기판 역할을 하는 제 2 기판(620)을 더 포함할 수 있다.
- [0145] 도 16을 참조하면, 실시예에 따른 터치 디바이스는 표시 패널(600)과 일체로 형성된 터치 윈도우를 포함할 수 있다. 즉, 적어도 하나의 감지 전극을 지지하는 기판이 생략될 수 있다.
- [0146] 자세하게는, 상기 표시 패널(600)의 적어도 일면에 적어도 하나의 감지 전극이 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1 기판(610) 또는 상기 제 2 기판(620)의 적어도 일면에 적어도 하나의 감지 전극이 형성될 수 있다.
- [0147] 이때, 상부에 배치된 기판의 상면에 적어도 하나의 감지 전극이 형성될 수 있다.
- [0148] 도 16을 참조하면, 상기 커버 기판(100)의 일면에 제 1 감지 전극(411)이 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 1 감지 전극(411)과 연결되는 제 1 배선이 배치될 수 있다. 또한, 상기 표시 패널(600)의 일면에 제 2 감지 전극(412)이 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 2 감지 전극(412)과 연결되는 제 2 배선이 배치될 수 있다.
- [0149] 상기 커버 기판(100)과 상기 표시 패널(600) 사이에는 접착층(700)이 배치되어, 상기 커버 기판과 상기 표시 패널(600)은 서로 합지될 수 있다.
- [0150] 또한, 상기 커버 기판(100) 하부에 편광판을 더 포함할 수 있다. 상기 편광판은 선 편광판 또는 외광 반사 방지 편광판 일 수 있다. 예를 들면, 상기 표시 패널(600)이 액정표시패널인 경우, 상기 편광판은 선 편광판일 수 있다. 또한, 상기 표시 패널(600)이 유기전계발광표시패널인 경우, 상기 편광판은 외광 반사 방지 편광판 일 수 있다.
- [0151] 실시예에 따른 터치 디바이스는 감지 전극을 지지하는 적어도 하나의 기판을 생략할 수 있다. 이로 인해, 두께가 얇고 가벼운 터치 디바이스를 형성할 수 있다.
- [0152] 이어서, 도 17을 참조하여, 다른 실시예에 따른 터치 디바이스에 대해서 설명한다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략될 수 있다. 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0153] 도 17을 참조하면, 실시예에 따른 터치 디바이스는 표시 패널(600)과 일체로 형성된 터치 윈도우를 포함할 수 있다. 즉, 적어도 하나의 감지 전극을 지지하는 기판이 생략될 수 있다.
- [0154] 예를 들어, 유효 영역에 배치되어 터치를 감지하는 센서 역할을 하는 감지 전극과 상기 감지 전극으로 전기적 신호를 인가하는 배선이 상기 표시 패널의 내측에 형성될 수 있다. 자세하게, 적어도 하나의 감지 전극 또는 적어도 하나의 배선이 상기 표시 패널의 내측에 형성될 수 있다.
- [0155] 상기 표시 패널은 제 1 기판(610) 및 제 2 기판(620)을 포함한다. 이때, 상기 제 1 기판(610) 및 제 2 기판(620)의 사이에 제 1 감지 전극(411) 및 제 2 감지 전극(412) 중 적어도 하나의 감지 전극이 배치된다. 즉, 상기 제 1 기판(610) 또는 상기 제 2 기판(620)의 적어도 일면에 적어도 하나의 감지 전극이 배치될 수 있다.
- [0156] 도 17을 참조하면, 상기 커버 기판(100)의 일면에 제 1 감지 전극(411)이 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 1 감지 전극(411)과 연결되는 제 1 배선이 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 1 기판(610) 및 제 2 기판(620) 사이에 제 2 감지 전극(412) 및 제 2 배선이 형성될 수 있다. 즉, 표시 패널의 내측에 제 2 감지 전극(412) 및 제 2 배

선이 배치되고, 표시 패널의 외측에 제 1 감지 전극(411) 및 제 1 배선이 배치될 수 있다.

[0157] 상기 제 2 감지 전극(412) 및 제 2 배선은 상기 제 1 기판(610)의 상면 또는 상기 제 2 기판(620)의 배면에 배치될 수 있다.

[0158] 또한, 상기 커버 기판(100) 하부에 편광판을 더 포함할 수 있다.

[0159] 상기 표시 패널이 액정표시패널인 경우, 상기 제 2 감지 전극이 제 1 기판(610) 상면에 형성되는 경우, 상기 감지 전극은 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT) 또는 화소전극과 함께 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 감지 전극이 제 2 기판(620) 배면에 형성되는 경우, 상기 감지 전극 상에 컬러필터층이 형성되거나, 상기 컬러필터층 상에 감지 전극이 형성될 수 있다. 상기 표시 패널이 유기전계발광표시패널인 경우, 상기 제 2 감지 전극이 제 1 기판(610)의 상면에 형성되는 경우, 상기 제 2 감지 전극은 박막트랜지스터 또는 유기발광소자와 함께 형성될 수 있다.

[0160] 실시예에 따른 터치 디바이스는 감지 전극을 지지하는 적어도 하나의 기판을 생략할 수 있다. 이로 인해, 두께가 얇고 가벼운 터치 디바이스를 형성할 수 있다. 또한, 표시 패널에 형성되는 소자와 함께 감지 전극 및 배선을 형성하여 공정을 단순화 하고, 비용을 절감할 수 있다.

[0161] 도 18 내지 도 21은 앞서 설명한 터치 윈도우를 포함하는 터치 디바이스 장치의 일례를 도시한 도면이다.

[0162] 도 18를 참조하면, 상기 이동식 단말기는 유효 영역(AA) 및 비유효 영역(UA)을 포함할 수 있다. 상기 유효 영역(AA)은 손가락 등의 터치에 의해 터치 신호를 감지하고, 상기 비유효 영역에는 명령 아이콘 패턴부 및 로고 등이 형성될 수 있다.

[0163] 또한, 도 19를 참고하면, 터치 윈도우는 휘어지는 플렉서블(flexible) 터치 윈도우를 포함할 수 있다. 따라서, 이를 포함하는 터치 디바이스 장치는 플렉서블 터치 디바이스 장치일 수 있다. 따라서, 사용자가 손으로 휘거나 구부릴 수 있다.

[0164] 예를 들어, 이러한 플렉서블 터치 윈도우는 웨어러블(wearable) 터치에 구현될 수 있다. 즉, 인체의 몸에 착용되는 안경, 시계 등에 적용되어 웨어러블 터치로 구현될 수 있다.

[0165] 또한, 도 20을 참조하면, 이러한 터치 윈도우는 자동차 네비게이션에도 적용될 수 있다.

[0166] 또한, 도 21을 참조하면, 이러한 터치 윈도우는 차량 내에도 적용될 수 있다. 즉, 상기 터치 윈도우는 차량 내에서 터치 윈도우가 적용될 수 있는 다양한 부분에 적용될 수 있다. 따라서, PND(Personal Navigation Display)뿐만 아니라, 계기판(dashboard) 등에 적용되어 CID(Center Information Display)도 구현할 수 있다. 그러나, 실시예가 이에 한정되는 것은 아니고, 이러한 터치 윈도우는 다양한 전자 제품에 사용될 수 있고, 인체 등에 착용되는 웨어러블 장치에도 적용될 수 있음은 물론이다.

[0167] 이하, 실시예들 및 비교예들을 통하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다. 이러한 실시예는 본 발명을 더 상세하게 설명하기 위하여 예시로 제시한 것에 불과하다. 따라서 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0168] 실시예 1

[0169] 커버 기판 상에 수지 조성물을 포함하는 제 1 중간층을 배치하고, 상기 제 1 중간층 상에 전극층을 배치하였다. 이어서, 전극층 상에 수지 조성물을 포함하는 제 2 중간층을 코팅하였다.

[0170] 이때, 제 1 중간층 및 제 2 중간층은 유기물을 포함하였고, 전극층은 투명 전극 또는 금속을 포함하였다.

[0171] 제 1 중간층의 굴절율(Refractive Index)은 1.54이고, 제 2 중간층의 굴절율은 1.76이었다.

[0172] 이어서, 링온링 (ring on ring) 강성 평가에 따라 커버 기판의 강도를 측정하였다.

[0173] 또한, 커버 기판의 외부에서 전극 패턴의 시인 유무를 측정하였다.

[0174] 실시예 2

[0175] 제 1 중간층의 굴절율은 1.54이고, 제 2 중간층의 굴절율은 1.8인 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 터치 윈도우를 제조한 후, 커버 기판의 파손 여부 및 패턴 시인성 유무를 측정하였다.

[0176] 비교예 1

[0177] 커버 기판 상에 직접 전극층을 배치하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 터치 윈도우를 제조한 후, 커버 기판의 파손 여부 및 패턴 시인성 유무를 측정하였다.

[0178] 비교예 2

[0179] 커버 기판 상에 인덱스 매칭층을 배치한 후 인덱스 매칭층 상에 전극층을 배치하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 터치 윈도우를 제조한 후, 커버 기판의 파손 여부 및 패턴 시인성 유무를 측정하였다.

[0180] 비교예 3

[0181] 제 1 중간층의 굴절율은 1.54이고, 제 2 중간층의 굴절율은 1.65인 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 터치 윈도우를 제조한 후, 패턴 시인성 유무를 측정하였다.

표 1

	실시예1	실시예2	비교예1	비교예2
10 kg · f	정상	정상	정상	정상
20 kg · f	정상	정상	파손	파손
30 kg · f	정상	정상	파손	파손
40 kg · f	정상	정상	파손	파손
50 kg · f	정상	정상	파손	파손
60 kg · f	정상	정상	파손	파손

표 2

	전극 패턴 시인 유무
실시예1	무
실시예2	무
비교예1	유
비교예2	무
비교예3	유

[0184] 표 1 및 표 2를 참조하면, 커버 기판 상에 제 1 중간층을 배치하고, 제 1 중간층 상에 전극층을 배치하고, 전극층 상에 제 2 중간층을 배치하는 경우, 커버 기판의 강도가 향상되고, 외부에서 전극 패턴이 시인되지 않는 것을 알 수 있다.

[0185] 그러나, 커버 기판 상에 직접 전극을 배치하는 경우, 커버 기판의 강도가 저하되고, 커버 기판 상에 인덱스 매칭층을 배치한 후, 인덱스 매칭층 상에 전극을 배치하는 경우, 전극 패턴은 시인되지 않으나, 커버 기판의 강도가 저하되는 것을 알 수 있다.

[0186] 또한, 제 1 중간층 및 제 2 중간층의 굴절률의 차이가 0.2 이상인 실시예 1, 2는 전극 패턴이 시인되지 않았으나, 제 1 중간층 및 제 2 중간층의 굴절률의 차이가 0.2 미만인 비교예 3은 전극 패턴이 시인되는 것을 알 수 있다.

[0187] 즉, 실시예에 따른 터치 윈도우는, 커버 기판 상에 제 1 중간층을 형성하고, 상기 제 1중간층 상에 전극층을 형

성하고, 상기 전극층 상에 제 2 중간층을 형성함으로써, 전극층 형성 공정에 따른 커버 기판의 강도 저하를 방지하고, 패턴 시인성을 향상시킬 수 있다.

따라서, 실시예에 따른 터치 윈도우의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0188]

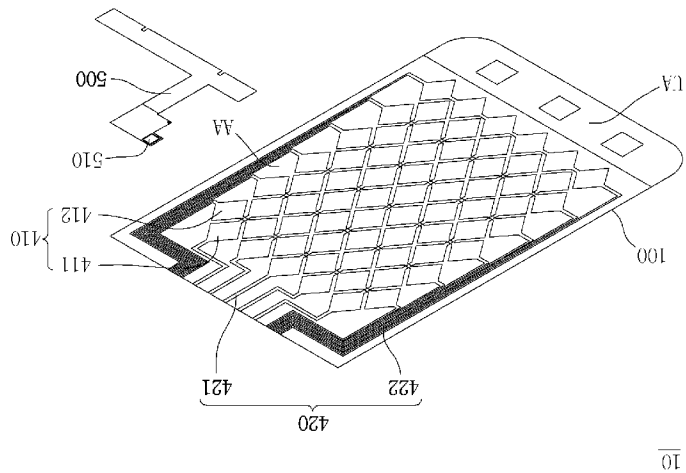
상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

또한, 이 상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

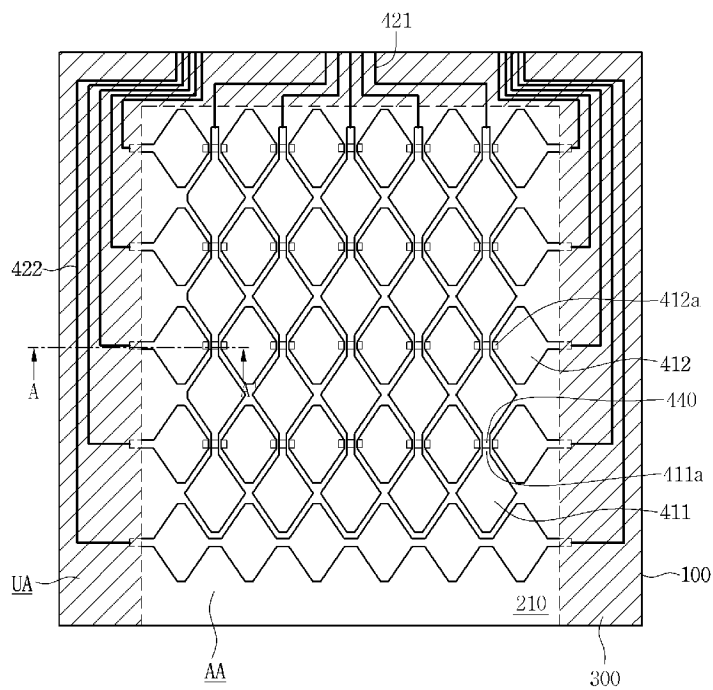
[0190]

도 10

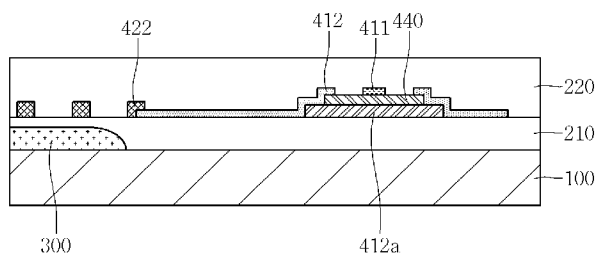
도 11



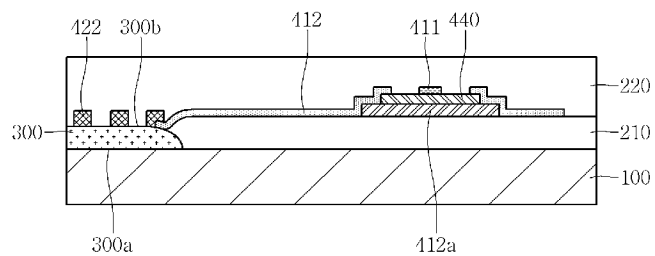
도면2



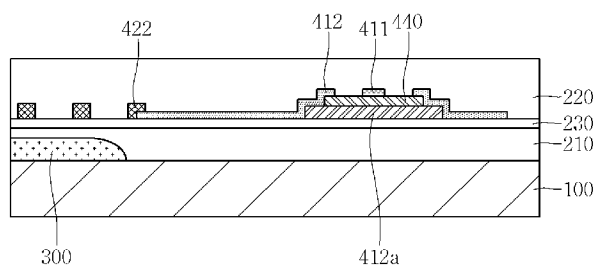
도면3



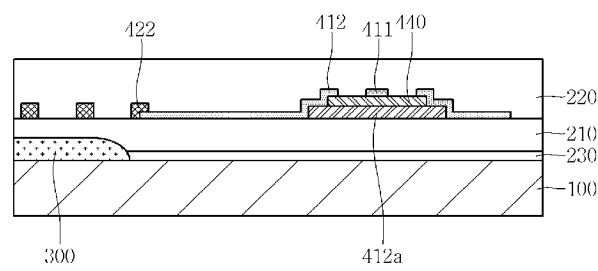
도면4



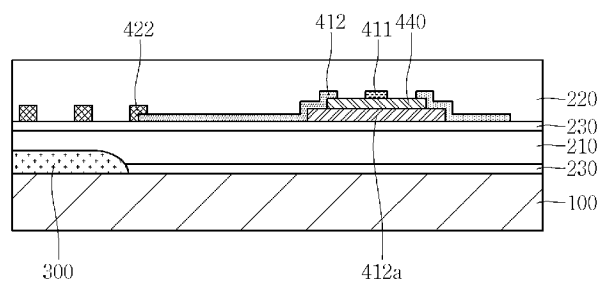
도면5



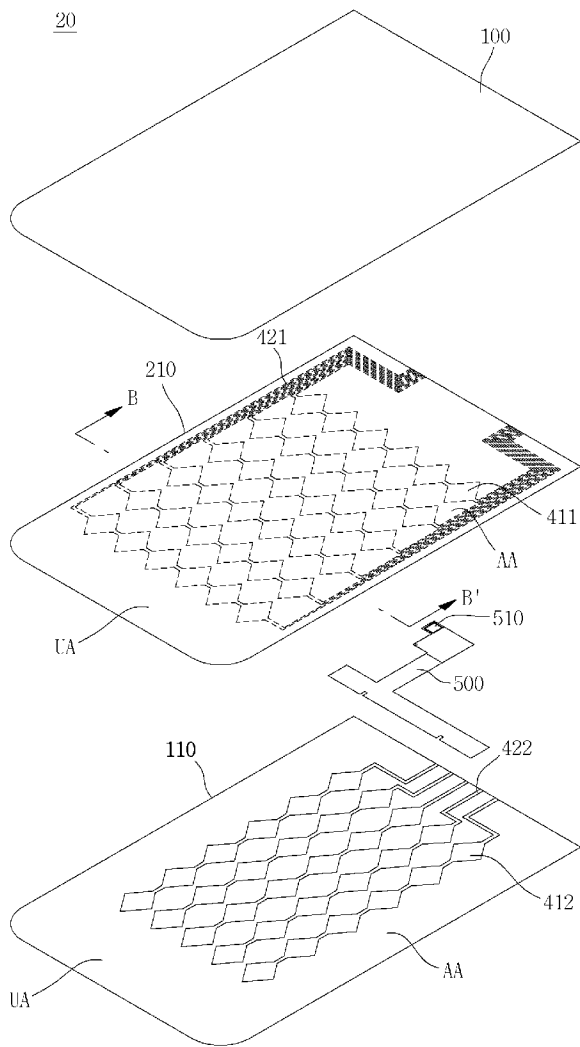
도면6



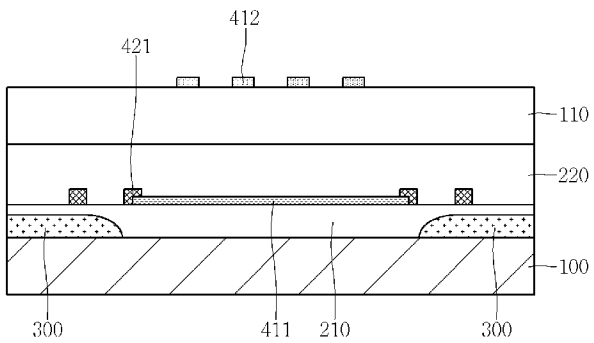
도면7



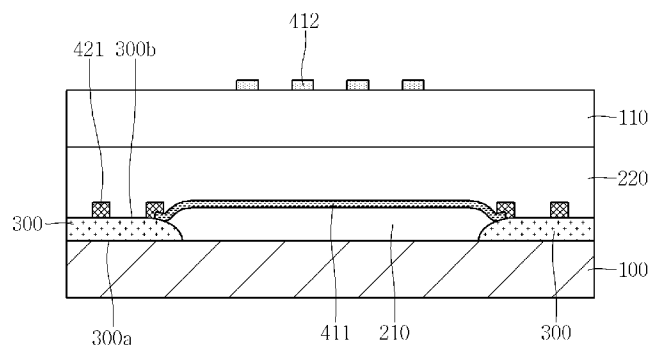
도면8



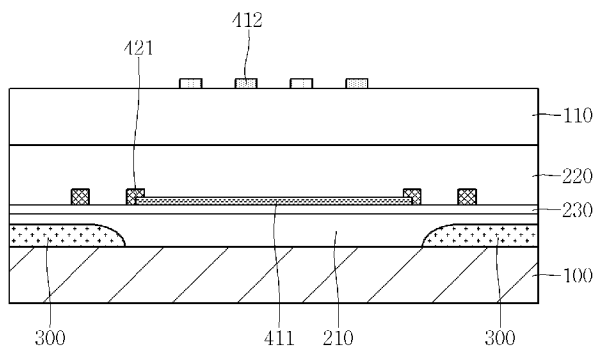
도면9



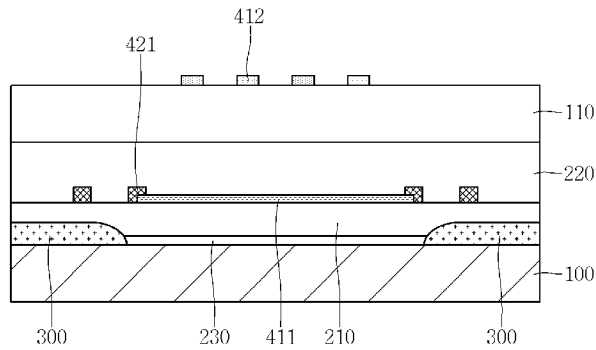
도면10



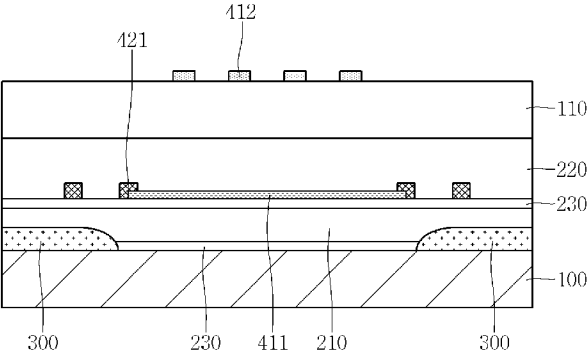
도면11



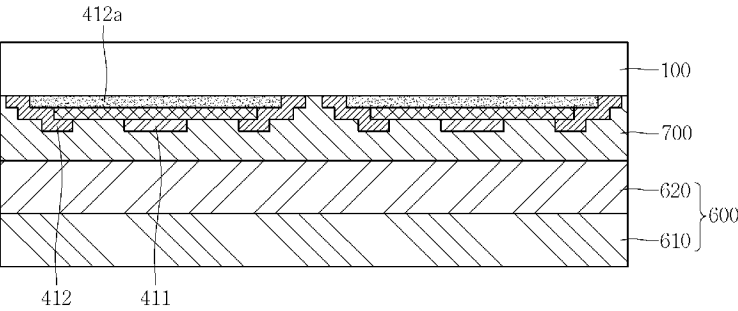
도면12



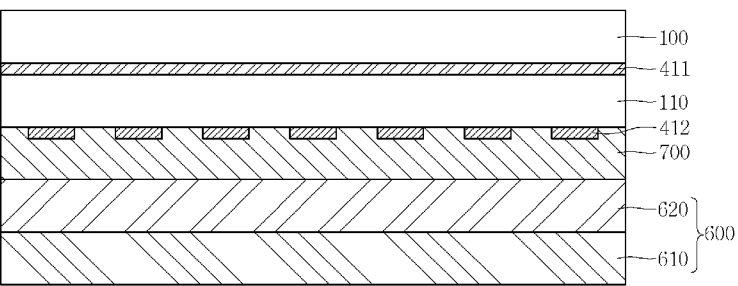
도면13



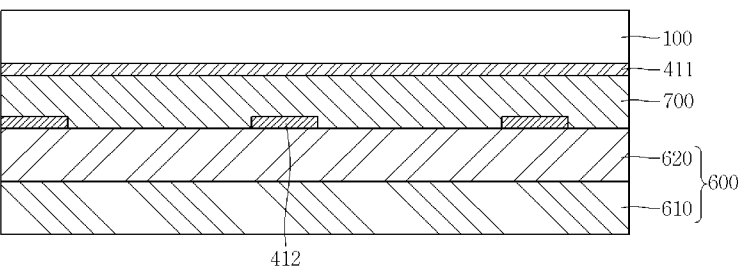
도면14



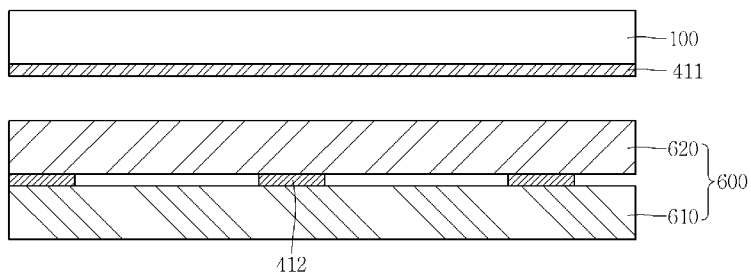
도면15



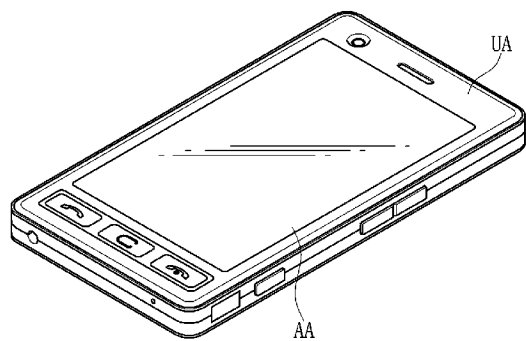
도면16



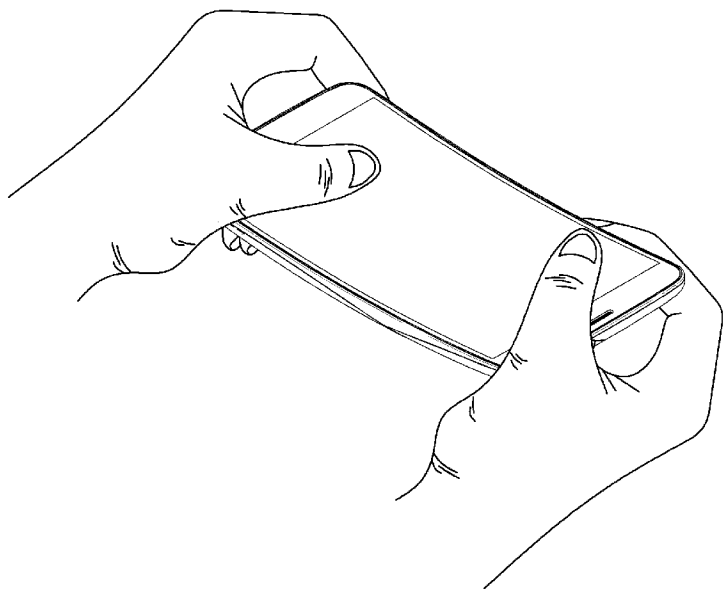
도면17



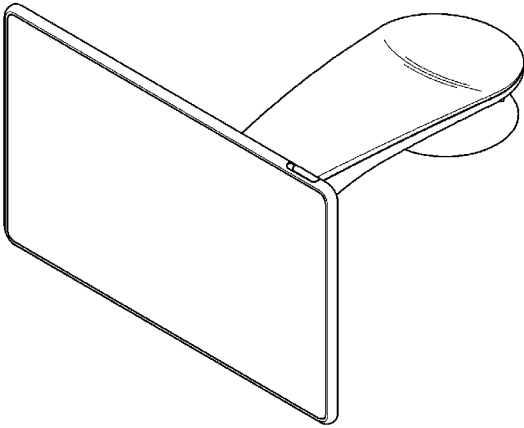
도면18



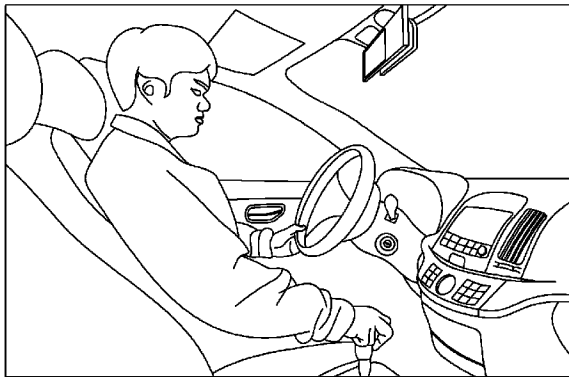
도면19



도면20



도면21



Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:				
Filing Date:				
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE			
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN			
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Alex Martinez			
Attorney Docket Number:	130852			
Filed as Large Entity				
Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)				
Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Basic Filing:				
UTILITY APPLICATION FILING	1011	1	280	280
UTILITY SEARCH FEE	1111	1	600	600
UTILITY EXAMINATION FEE	1311	1	720	720
Pages:				
Claims:				
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 (\$)				1600

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	29901426
Application Number:	15660827
International Application Number:	
Confirmation Number:	6365
Title of Invention:	DISPLAY DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Chiwook AN
Customer Number:	23363
Filer:	Jun-Young E. Jeon/Alex Martinez
Filer Authorized By:	Jun-Young E. Jeon
Attorney Docket Number:	130852
Receipt Date:	26-JUL-2017
Filing Date:	
Time Stamp:	19:45:55
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$ 1600
RAM confirmation Number	072717INTEFSW19472100
Deposit Account	031728
Authorized User	Jeon-Young Jeon

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

37 CFR 1.16 (National application filing, search, and examination fees)

37 CFR 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	130852_Transmittal.PDF	47428	no	3
			524b455abd5193a1d04a04e0d6d0a3164505f6f0		
Warnings:					
Information:					
2	Application Data Sheet	aia0014.pdf	1823212	no	9
			8b69d739977187a2aa27f371b86325ffc6856203		
Warnings:					
Information:					
3		130852_Application.pdf	183036	yes	48
			232bdd41c58b735f41b4bbcbcb01fc7e3e9ae98b6		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Specification		1	42	
	Claims		43	47	
	Abstract		48	48	
Warnings:					
Information:					
4	Oath or Declaration filed	130852_Declaration.pdf	2550766	no	3
			16fb14d6345e656906487e6807e4a9aec9eb6a4b		
Warnings:					
Information:					
5	Drawings-only black and white line drawings	130852_Drawings.pdf	1559625	no	32
			2fcc703c7e977a08d6e384c4d6f273b0f9bbf0e3		

Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
6	Power of Attorney	130852_Power.PDF	45708	no	2
			83d7b6f652a7d200035aa03546c24b8c00b48e5c		
Warnings:					
Information:					
7		130852_IDS.PDF	36361	yes	3
			641b62594dc46cc5f0232f6ca89914ca7717f0eb		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
8	Foreign Reference	KR1020160079280A.pdf	1408278	no	24
			e3e6861f0bd364fef97e350f3f7e55656a9ece16		
Warnings:					
Information:					
9	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	35032	no	2
			a4f51107cb435c318acbc3d3d0a6560feb339700		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			7689446		

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.

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

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on July 26, 2017 at or before 11:59 p.m. Eastern Standard Time under the Rules of 37 CFR § 1.10.



Alex Martinez

Docket No. : 130852
Inventor(s) : Chiwook AN, et al.
Title : DISPLAY DEVICE

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

July 26, 2017

1. ☒ **FEE TRANSMITTAL FORM**

2. **IF A CONTINUING APPLICATION**

_____ This application is a _____ of patent application No. _____.

Prior application information: Examiner _____; Group Art Unit: _____.

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

3. **APPLICATION COMPRISED OF**

Specification

48 Specification, claims and Abstract (total pages)

Drawings

32 Sheets of formal drawing(s) (FIGS. 1A to 16)

Inventor's Declaration(s)

_____ Executed Declaration (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional)

X Executed Declaration/Assignment (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional)

Power of Attorney by Applicant(s)

X Executed (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional) with transmittal

Application Data Sheet

X Newly executed ADS

_____ Unexecuted ADS

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

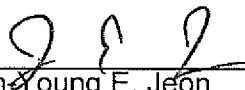
UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL
(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Docket No.: 130852

5. ☐ **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** (if applicable, all necessary)
☐ Computer Readable Copy
☐ Paper Copy (identical to computer copy)
☐ Statement verifying identity of above copies
6. **APPLICANT(S) STATUS UNDER 37 CFR § 1.27 or 1.29**
☐ Applicant(s) and any others associated with it/them under § 1.27(a) are a SMALL ENTITY
☐ Applicant(s) and any others associated with it/them under § 1.29(a) are a MICRO ENTITY
☐ Certification of Micro Entity Status (Gross Income Basis)
7. **ALSO ENCLOSED ARE**
☐ Request and Certificate under 35 U.S.C. §122(b)(2)(B)(i) (**Request for Non-Publication**)
☐ Preliminary Amendment
☐ Includes "Cross-Reference to Related Applications"
☐ A Petition for Extension of Time for the parent application and the required fee are being filed concurrently herewith.
☐ This application is owned by ☐ pursuant to an Assignment recorded at Reel ☐, Frame ☐
☒ Information Disclosure Statement (IDS)
☒ Copies of IDS Citations
☐ Certified copy of Priority Document(s) (paper filing only, if foreign priority is claimed)
☐ English Translation Document (if applicable)
☐ Return Receipt Postcard (MPEP 503) (should be specifically itemized).
☐ Other: ☐
8. **DIRECT ALL CORRESPONDENCE TO: CUSTOMER NUMBER 23363**

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

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

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

**FEE TRANSMITTAL
UTILITY PATENT APPLICATION**

DATE: July 26, 2017

Docket No. : 130852
Inventor(s) : Chiwook AN, et al.
Title : DISPLAY DEVICE

Duplicate

FEE CALCULATION

CLAIMS AS FILED							
	Number Filed	Number Extra	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee	
Total Claims	20 – 20	= 0	0 x \$80.00	\$40.00	\$20.00	\$0.00	
Independent Claims	1 – 3	= 0	0 x \$420.00	\$210.00	\$105.00	\$0.00	
Multiple-Dependent Claims Fee			\$780.00	\$390.00	\$195.00	\$0.00	
BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES							
			Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee	
Basic Filing Fee			\$280.00	\$70.00	\$70.00	\$280.00	
Search Fee			\$600.00	\$300.00	\$150.00	\$600.00	
Examination Fee			\$720.00	\$360.00	\$180.00	\$720.00	
APPLICATION SIZE FEE							
EFS Paper Size Equivalent	Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to whole number)	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
80 * 75	= 60 – 100	= 0/50	= 0	0 x \$400.00	\$200.00	\$100.00	\$0.00
OTHER							
				Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
Late Submission of Oath/Declaration Fee				\$140.00	\$70.00	\$35.00	\$0.00
Non-Electronic Filing Fee				\$400.00	\$200.00	\$200.00	\$0.00
TOTAL AMOUNT OF FEES						\$1,600.00	
List Independent Claims: 1							

METHOD OF PAYMENT

- X Submitted herewith is the fee of \$1,600.00.
- X The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17 which may be required during the **entire pendency** of the application to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By


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

JEJ/aam

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	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		
<p>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.</p> <p>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.</p>			

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	
	Chiwook		AN		
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service					
City	Hwaseong-si		Country of Residence ⁱ	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1	1463-1004, 122, Dongtandaerosibeom-gil				
Address 2					
City	Hwaseong-si, Gyeonggi-do		State/Province		
Postal Code		Country ⁱ	KR		

Inventor	2				Remove
Legal Name					
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix	
	Doyeon		KIM		
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service					
City	Seoul		Country of Residence ⁱ	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1	#401, 723-2, Hannam-dong, Yongsan-gu				
Address 2					
City	Seoul		State/Province		
Postal Code		Country ⁱ	KR		

Inventor	3				Remove
Legal Name					

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Sunghyun		PARK	
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service				
City	Seongnam-si	Country of Residence ⁱ	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1	607-1404, 54, Naejeong-ro, Bundang-gu			
Address 2				
City	Seongnam-si, Gyeonggi-do	State/Province		
Postal Code		Country ⁱ	KR	
Inventor	4			<input type="button" value="Remove"/>
Legal Name				

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Jaehyun		EE	
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service				
City	Seoul	Country of Residence ⁱ	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1	#202, Uyeong villa, 1198-26, Sinjeong 2-dong			
Address 2	Yangcheon-gu			
City	Seoul	State/Province		
Postal Code		Country ⁱ	KR	
Inventor	5			<input type="button" value="Remove"/>
Legal Name				

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Sung-woong		CHO	
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service				
City	Asan-si	Country of Residence ⁱ	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1	303-3805, Tangjeong Samsung Trapalace Apt.			
Address 2	Myeong-am-ri, Tangjeong-myeon			
City	Asan-si, Chungcheongnam-do	State/Province		
Postal Code		Country ⁱ	KR	

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		

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

Add

Correspondence Information:

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

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

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

Application Information:

Title of the Invention	DISPLAY DEVICE		
Attorney Docket Number	130852	Small Entity Status Claimed	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	32	Suggested Figure for Publication (if any)	

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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		
Please Select One:	☒ Customer Number	☐ US Patent Practitioner	☐ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	23363		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 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	<input type="text"/>	<input type="button" value="Remove"/>
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the Add button.		<input type="button" value="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).

Application Number	Country ⁱ	Filing Date (YYYY-MM-DD)	<input type="button" value="Remove"/>
10-2016-0097493	KR	2016-07-29	Access Code ^j (if applicable)
Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the Add button.			<input type="button" value="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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		

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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		

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		<input type="button" value="Remove"/>
<p>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.</p>			
		<input type="button" value="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:			
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>			
Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor: <div style="border: 1px solid black; width: 450px; height: 20px;"></div>			
If the Applicant is an Organization check here. ☒			
Organization Name	Samsung Display Co., Ltd.		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	1, Samsung-Ro, Giheung-Gu		
Address 2			
City	Yongin-Si, Gyeonggi-Do	State/Province	
Country	KR	Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			
Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button. <input type="button" value="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.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		

Assignee	1			
Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.				
Remove				
If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐				
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:				
Address 1		<input type="text"/>		
Address 2		<input type="text"/>		
City	<input type="text"/>	State/Province	<input type="text"/>	
Country ⁱ	<input type="text"/>	Postal Code	<input type="text"/>	
Phone Number	<input type="text"/>	Fax Number	<input type="text"/>	
Email Address	<input type="text"/>			
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	/Jun-Young E. Jeon/		Date (YYYY-MM-DD)	2017-07-26
First Name	Jun-Young E.	Last Name	Jeon	Registration Number
				43,693
Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add				

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	130852
		Application Number	
Title of Invention	DISPLAY DEVICE		

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

Privacy Act Statement

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

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

- 1 The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
- 2 A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
- 3 A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
- 4 A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
- 5 A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
- 6 A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
- 7 A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
- 8 A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
- 9 A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

DISPLAY DEVICE

5 CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[0001] This patent application claims priority to, and the benefit of, Korean Patent Application No. 10-2016-0097493, filed on July 29, 2016, the content of which is hereby incorporated by reference in its entirety.

10 BACKGROUND

1. Field

[0002] The present disclosure relates to a display device capable of preventing a crack in an insulating layer included in a touch sensing unit.

2. Description of the Related Art

15 [0003] In an information society, the importance of a display device is further highlighted as a visual information transmission medium. As the display device, a liquid crystal display (LCD), a plasma display panel (PDP), an organic light emitting display (OLED), a field effect display (FED), and an electrophoretic display (EPD) are widely used.

20 [0004] The display device operates by receiving an electrical signal from an external source, and may include a touch screen to sense a touch event occurring on a display panel displaying an image.

[0005] The display device includes various electrode patterns activated by the electrical signal. Areas in which the electrode patterns are activated display
25 information or respond to the touch event.

SUMMARY

5 [0006] The present disclosure provides a display device capable of preventing occurrence of a crack in an insulating layer included in a touch sensing unit.

[0007] The present disclosure also provides a display device capable of preventing the touch sensing unit from shorting.

10 [0008] Embodiments of the present disclosure provide a display device including a display panel, and a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit including a first conductive pattern on the display panel, an insulating layer covering the first conductive pattern, and a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the first conductive pattern, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern.

15 [0009] The first conductive pattern and the insulating layer may be directly on a thin film encapsulation layer of the display panel, and the insulating layer may include a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film encapsulation layer, a second part contacting with the thin film encapsulation layer, and a third part connecting the first part and the second part.

20 [0010] The thickness of the first conductive pattern may be less than a thickness of the insulating layer.

[0011] The thickness of the first conductive pattern may be equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and the thickness of the second conductive pattern may be equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms.

25 [0012] The first conductive pattern may include a first conductive layer on the display panel, a second conductive layer on the first conductive layer, and a third conductive layer on the second conductive layer, the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third

conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

5 **[0013]** The thickness of the third conductive layer may be greater than the thickness of the first conductive layer.

[0014] The thickness of the third conductive layer may be within a range from about one and a half times to about three times the thickness of the first conductive layer.

10 **[0015]** The thickness of the first conductive layer may be in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, the thickness of the second conductive layer may be in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and the thickness of the third conductive layer may be in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

15 **[0016]** Each of the first conductive layer and the third conductive layer may include titanium (Ti), and the second conductive layer may include aluminum (Al).

20 **[0017]** The second conductive pattern may include a fourth conductive layer on the insulating layer, a fifth conductive layer on the fourth conductive layer, and a sixth conductive layer on the fifth conductive layer, the fifth conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the fourth and sixth conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the fourth conductive layer and a thickness of the sixth conductive layer.

[0018] The thickness of the second conductive layer may be less than the thickness of the fifth conductive layer.

25 **[0019]** The thickness of the first conductive layer may be less than the thickness of the fourth conductive layer.

[0020] The thickness of the fourth conductive layer may be in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms, the thickness of the fifth conductive layer may be in a range from about 2200 angstroms to about 2800 angstroms, and the thickness

of the sixth conductive layer may be in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

5 **[0021]** Each of the fourth conductive layer and the sixth conductive layer may include titanium (Ti), and the fifth conductive layer may include aluminum (Al).

[0022] The second conductive pattern may include first connection parts, first touch sensor parts connected to each other by the first connection parts, and second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts.

10 **[0023]** The first conductive pattern may include second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts.

[0024] The first conductive pattern may include second connection parts connecting the second touch sensor parts, each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts may include a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh
15 holes, and the second connection parts may cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

[0025] The second connection parts might not cross the first connection parts.

[0026] The first conductive pattern may include second connection parts connecting the second touch sensor parts, the insulating layer may be provided with a contact hole
20 defined therethrough, and the second connection parts may connect the second touch sensor parts through the contact hole.

[0027] The display panel may include a base layer, a circuit layer on the base layer, an organic light emitting device layer on the circuit layer, and a thin film encapsulation layer on the organic light emitting device layer.

25 **[0028]** According to the above, the occurrence of cracking of the insulating layer included in the touch sensing unit may be reduced, and consequently, the short defect of the touch sensing unit may be avoided.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

5 [0029] The above and other aspects of the present disclosure will become readily apparent by reference to the following detailed description when considered in conjunction with the accompanying drawings, wherein:

[0030] FIG. 1A is a perspective view showing a display device in a first operation state according to an embodiment of the present disclosure;

10 [0031] FIG. 1B is a perspective view showing a display device in a second operation state according to an embodiment of the present disclosure;

[0032] FIG. 1C is a perspective view showing a display device in a third operation state according to an embodiment of the present disclosure;

[0033] FIG. 2 is a cross-sectional view showing a display device according to an embodiment of the present disclosure;

15 [0034] FIGS. 3A and 3B are perspective views showing a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0035] FIGS. 4A and 4B are perspective views showing a display device according to an embodiment of the present disclosure;

20 [0036] FIG. 5A is a plan view showing a display panel included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0037] FIG. 5B is a cross-sectional view showing a display module included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0038] FIG. 6A is an equivalent circuit diagram of a pixel included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

25 [0039] FIG. 6B is a cross-sectional view showing a portion of a display panel included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0040] FIG. 6C is a cross-sectional view showing a portion of a display panel included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0041] FIGS. 7A to 7C are cross-sectional views showing thin film encapsulation layers included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0042] FIG. 8A is a cross-sectional view showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0043] FIGS. 8B to 8E are plan views showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0044] FIG. 8F is a partially enlarged view showing an area A1 of FIG. 8B;

[0045] FIG. 9 is a partially enlarged view showing an area A2 of FIG. 8B;

[0046] FIGS. 10A and 10B are cross-sectional views taken along the line I-I' of FIG. 9;

[0047] FIG. 11 is a cross-sectional view showing a touch sensing unit included in a conventional display device;

[0048] FIGS. 12A to 12D are plan views showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure;

[0049] FIGS. 13A to 13C are partially enlarged views showing an area A3 of FIG. 12A;

[0050] FIG. 14 is a cross-sectional view taken along the line II-II' of FIG. 13C;

[0051] FIG. 15 is a cross-sectional view showing a portion of a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure; and

[0052] FIG. 16 is a cross-sectional view showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure.

DETAILED DESCRIPTION

[0053] Features of the inventive concept and methods of accomplishing the same may be understood more readily by reference to the following detailed description of

embodiments and the accompanying drawings. Hereinafter, example embodiments will be described in more detail with reference to the accompanying drawings, in which like reference numbers refer to like elements throughout. The present invention, however, may be embodied in various different forms, and should not be construed as being limited to only the illustrated embodiments herein. Rather, these embodiments are provided as examples so that this disclosure will be thorough and complete, and will fully convey the aspects and features of the present invention to those skilled in the art. Accordingly, processes, elements, and techniques that are not necessary to those having ordinary skill in the art for a complete understanding of the aspects and features of the present invention may not be described. Unless otherwise noted, like reference numerals denote like elements throughout the attached drawings and the written description, and thus, descriptions thereof will not be repeated. In the drawings, the relative sizes of elements, layers, and regions may be exaggerated for clarity.

[0054] It will be understood that, although the terms “first,” “second,” “third,” etc., may be used herein to describe various elements, components, regions, layers and/or sections, these elements, components, regions, layers and/or sections should not be limited by these terms. These terms are used to distinguish one element, component, region, layer or section from another element, component, region, layer or section. Thus, a first element, component, region, layer or section described below could be termed a second element, component, region, layer or section, without departing from the spirit and scope of the present invention.

[0055] Spatially relative terms, such as “beneath,” “below,” “lower,” “under,” “above,” “upper,” and the like, may be used herein for ease of explanation to describe one element or feature’s relationship to another element(s) or feature(s) as illustrated in the figures. It will be understood that the spatially relative terms are intended to encompass different orientations of the device in use or in operation, in addition to the

orientation depicted in the figures. For example, if the device in the figures is turned over, elements described as “below” or “beneath” or “under” other elements or features would then be oriented “above” the other elements or features. Thus, the example terms “below” and “under” can encompass both an orientation of above and below. The device may be otherwise oriented (e.g., rotated 90 degrees or at other orientations) and the spatially relative descriptors used herein should be interpreted accordingly.

10 **[0056]** It will be understood that when an element, layer, region, or component is referred to as being “on,” “connected to,” or “coupled to” another element, layer, region, or component, it can be directly on, connected to, or coupled to the other element, layer, region, or component, or one or more intervening elements, layers, regions, or components may be present. In addition, it will also be understood that when an
15 element or layer is referred to as being “between” two elements or layers, it can be the only element or layer between the two elements or layers, or one or more intervening elements or layers may also be present.

[0057] In the following examples, the x-axis, the y-axis and the z-axis are not limited to three axes of a rectangular coordinate system, and may be interpreted in a broader
20 sense. For example, the x-axis, the y-axis, and the z-axis may be perpendicular to one another, or may represent different directions that are not perpendicular to one another.

[0058] The terminology used herein is for the purpose of describing particular embodiments only and is not intended to be limiting of the present invention. As used
25 herein, the singular forms “a” and “an” are intended to include the plural forms as well, unless the context clearly indicates otherwise. It will be further understood that the terms “comprises,” “comprising,” “includes,” and “including,” when used in this specification, specify the presence of the stated features, integers, steps, operations,

elements, and/or components, but do not preclude the presence or addition of one or more other features, integers, steps, operations, elements, components, and/or groups thereof. As used herein, the term “and/or” includes any and all combinations of one or more of the associated listed items. Expressions such as “at least one of,” when preceding a list of elements, modify the entire list of elements and do not modify the individual elements of the list.

[0059] As used herein, the term “substantially,” “about,” and similar terms are used as terms of approximation and not as terms of degree, and are intended to account for the inherent deviations in measured or calculated values that would be recognized by those of ordinary skill in the art. Further, the use of “may” when describing embodiments of the present invention refers to “one or more embodiments of the present invention.” As used herein, the terms “use,” “using,” and “used” may be considered synonymous with the terms “utilize,” “utilizing,” and “utilized,” respectively. Also, the term “exemplary” is intended to refer to an example or illustration.

[0060] When a certain embodiment may be implemented differently, a specific process order may be performed differently from the described order. For example, two consecutively described processes may be performed substantially at the same time or performed in an order opposite to the described order.

[0061] The electronic or electric devices and/or any other relevant devices or components according to embodiments of the present invention described herein may be implemented utilizing any suitable hardware, firmware (e.g. an application-specific integrated circuit), software, or a combination of software, firmware, and hardware. For example, the various components of these devices may be formed on one integrated circuit (IC) chip or on separate IC chips. Further, the various components of these devices may be implemented on a flexible printed circuit film, a tape carrier package (TCP), a printed circuit board (PCB), or formed on one substrate. Further, the various

components of these devices may be a process or thread, running on one or more processors, in one or more computing devices, executing computer program instructions and interacting with other system components for performing the various functionalities described herein. The computer program instructions are stored in a memory which may be implemented in a computing device using a standard memory device, such as, for example, a random access memory (RAM). The computer program instructions may also be stored in other non-transitory computer readable media such as, for example, a CD-ROM, flash drive, or the like. Also, a person of skill in the art should recognize that the functionality of various computing devices may be combined or integrated into a single computing device, or the functionality of a particular computing device may be distributed across one or more other computing devices without departing from the spirit and scope of the embodiments of the present invention.

[0062] Unless otherwise defined, all terms (including technical and scientific terms) used herein have the same meaning as commonly understood by one of ordinary skill in the art to which the present invention belongs. It will be further understood that terms, such as those defined in commonly used dictionaries, should be interpreted as having a meaning that is consistent with their meaning in the context of the relevant art and/or the present specification, and should not be interpreted in an idealized or overly formal sense, unless expressly so defined herein.

[0063] Hereinafter, the present invention will be explained in detail with reference to the accompanying drawings.

[0064] FIG. 1A is a perspective view showing a display device DD in a first operation state according to an embodiment of the present disclosure. FIG. 1B is a perspective view showing the display device DD in a second operation state according to an embodiment of the present disclosure. FIG. 1C is a perspective view showing

the display device DD in a third operation state according to an embodiment of the present disclosure.

5 **[0065]** Referring to FIG. 1A, a display surface IS, in which an image IM is displayed in a first operation state of the display device DD, is substantially parallel to a surface or plane defined by a first direction axis DR1 and a second direction axis DR2. A direction that is normal to the display surface IS (i.e., a thickness direction of the display device DD), indicates a third direction DR3. A front surface (or an "upper surface") is distinguished from a rear surface (or a "lower surface") by the third
10 direction axis DR3. However, the first to third direction axes DR1 to DR3 are relative terms to each other, and thus the first to third direction axes DR1 to DR3 may be changed to any other directions. Hereinafter, first to third directions correspond to directions respectively indicated by the first to third direction axes DR1 to DR3, and
15 thus the first to third directions are assigned with the same reference numerals as those of the first to third direction axes DR1 to DR3.

[0066] FIGS. 1A to 1C show a foldable display device as a representative example of the flexible display device DD, but it should not be limited there to or thereby. For example, the flexible display device DD may be a rollable display device, a bendable
20 display device, or a flat rigid display device, for example. The flexible display device DD according to the present embodiment may be applied to a large-sized electronic item, such as a television set, a monitor, etc., and may be applied to a small and medium-sized electronic item, such as a mobile phone, a tablet, a car navigation unit, a game unit, a smart watch, etc.

25 **[0067]** Referring to FIG. 1A, the display surface IS of the flexible display device DD may include a plurality of areas. The flexible display device DD includes a display area DD-DA in which the image IM is displayed, and a non-display area DD-NDA located next to the display area DD-DA. The image IM is not displayed in the non-display area

DD-NDA. FIG. 1A shows an image of a vase as the image IM. As an example, the display area DD-DA has a substantially quadrangular shape, and the non-display area DD-NDA surrounds the display area DD-DA, but they should not be limited thereto or thereby. That is, the shape of the display area DD-DA and the shape of the non-display area DD-NDA may be designed relative to each other.

[0068] Referring to FIGS. 1A to 1C, the display device DD is divided into a plurality of areas in accordance with the operation state thereof. The display device DD includes a bending area BA that may be bent with respect to a bending axis BX, a first non-bending area NBA1 that is not bent, and a second non-bending area NBA2 that is not bent. As shown in FIG. 1B, the display device DD may be inwardly bent such that the display surface IS of the first non-bending area NBA1 faces the display surface IS of the second non-bending area NBA2. As shown in FIG. 1C, the display device DD may be outwardly bent to allow the display surface IS to be exposed.

[0069] FIGS. 1A to 1C show only one bending area BA, but the number of the bending area BA is not limited to one. For instance, in the present embodiment, the display device DD may include a plurality of bending areas BA. In some embodiments, the display device DD may be configured to repeatedly perform only the operation modes shown in FIGS. 1A and 1B, although the present invention is not limited thereto or thereby. That is, the bending area BA may be defined to correspond to the user's operation performed on the display device DD. For instance, different from FIGS. 1B and 1C, the bending area BA may be defined to be substantially parallel to the first direction axis DR1 or may be defined in a diagonal direction. The bending area BA may have an area determined depending on a radius of curvature while not being fixed.

[0070] FIG. 2 is a cross-sectional view showing a display device DD according to an embodiment of the present disclosure. FIG. 2 shows the cross-section defined by the second and third directions DR2 and DR3.

[0071] Referring to FIG. 2, the display device DD includes a protective film PM, a display module DM, an optical member LM, a window WM, a first adhesive member AM1, a second adhesive member AM2, and a third adhesive member AM3. The display module DM is located between the protective film PM and the optical member LM. The optical member LM is located between the display module DM and the window WM. The first adhesive member AM1 couples the display module DM and the protective film PM. The second adhesive member AM2 couples the display module DM and the optical member LM. The third adhesive member AM3 couples the optical member LM and the window WM. If suitable, at least one of the first, second, and third adhesive members AM1, AM2, and AM3 may be omitted.

[0072] The protective film PM protects the display module DM. The protective film PM includes a first outer surface OS-L exposed to the outside and an adhesive surface adhered to the first adhesive member AM1. The protective film PM prevents external moisture from entering the display module DM and absorbs external impacts.

[0073] The protective film PM may include a plastic film as a base substrate. The plastic film may include one or more of polyethersulfone (PES), polyacrylate, polyetherimide (PEI), polyethylenenaphthalate (PEN), polyethyleneterephthalate (PET), polyphenylene sulfide (PPS), polyarylate, polyimide (PI), polycarbonate (PC), poly(arylene ethersulfone), and a mixture thereof.

[0074] The material of the protective film PM may include a mixed material of an organic material and an inorganic material without being limited to plastic resins. The protective film PM may include a porous organic layer and an inorganic material filled in pores of the organic layer. The protective film PM may further include a functional

layer formed in the plastic film. The functional layer may include a resin layer, and may be formed by a coating method. In other embodiments, the protective film PM may be omitted.

[0075] The window WM protects the display module DM from the external impacts and provides an input surface to the user. The window WM provides a second outer surface OS-U exposed to the outside, and an adhesive surface adhered to the third adhesive member AM3. The display surface IS shown in FIGS. 1A to 1C may be the second outer surface OS-U.

[0076] The window WM may include a plastic film. The window WM may have a multi-layer structure, which may be of a glass substrate, a plastic film, or a plastic substrate. The window WM may further include a bezel pattern. The multi-layer structure of the window WM may be formed through consecutive processes or an adhesive process using an adhesive.

[0077] The optical member LM reduces a reflectance of an external light. The optical member LM may include at least a polarizing film, and may further include a retardation film. In other embodiments, the optical member LM may be omitted.

[0078] The display module DM includes a display panel DP and a touch sensing unit TS. The touch sensing unit TS is directly located on the display panel DP. In the following descriptions, the expression "a first component is directly located on a second component" means that the first and second components are formed through consecutive processes without being attached to each other by using a separate adhesive layer. According to other embodiments, other layers (e.g., an adhesive layer, a substrate, etc.) may be interposed between the display panel DP and the touch sensing unit TS.

[0079] Hereinafter, an organic light emitting display panel DP will be described as the display panel DP, but the display panel DP should not be limited to the organic light

emitting display panel DP. The display panel DP may be a liquid crystal display panel, a plasma display panel, an electrophoretic display panel, a microelectromechanical system (MEMS) display panel, or an electrowetting display panel.

5 **[0080]** The organic light emitting display panel DP generates the image IM (refer to FIG. 1) corresponding to image data input thereto. The organic light emitting display panel DP includes a first display panel surface BS1-L, and a second display panel surface BS1-U facing the first display panel surface BS1-L in the thickness direction
10 DR3.

[0081] The touch sensing unit TS obtains coordinate information of an external input. The touch sensing unit TS senses the external input in an electrostatic capacitive manner.

[0082] The display module DM according to other embodiments may further include
15 an anti-reflection layer. The anti-reflection layer may include a stack structure of a color filter or a conductive layer/an insulating layer/a conductive layer. The anti-reflection layer absorbs or polarizes external light to reduce reflectance of the external light. The anti-reflection layer may be used to substitute the function of the optical member LM.

20 **[0083]** Each of the first, second, and third adhesive members AM1, AM2, and AM3 may be, but are not limited to, an organic adhesive layer, such as an optically clear adhesive film (OCA), an optically clear resin (OCR), or a pressure sensitive adhesive film (PSA). The organic adhesive layer may include, for example, a polyurethane-based adhesive material, a polyacryl-based adhesive material, a polyester-based
25 adhesive material, a poly epoxy-based adhesive material, or a polyvinyl acetate-based adhesive material.

[0084] The display device DD may further include a frame structure for supporting the functional layers to maintain the states shown in FIGS. 1A, 1B, and 1C. The frame structure may have a joint structure or a hinge structure.

[0085] FIGS. 3A and 3B are perspective views showing a display device DD-1 according to an embodiment of the present disclosure. FIG. 3A shows the display device DD-1 in an unfolded state, and FIG. 3B shows the display device DD-1 in a bent state.

[0086] The display device DD-1 includes one bending area BA and one non-bending area NBA. The non-display area DD-NDA of the display device DD-1 is bent, however, the bending area area of the display device DD-1 may be changed in other embodiments.

[0087] Different from the display device DD shown in FIGS. 1A to 1C, the display device DD-1 may be fixed in one state while being operated. The display device DD-1 may be operated in the bent state as shown in FIG. 3B. The display device DD-1 may be fixed to a frame while being bent, and the frame may be coupled to a housing of an electronic device.

[0088] The display device DD-1 according to the present embodiment may have substantially the same cross-sectional structure as that shown in FIG. 2. However, the non-bending area NBA and the bending area BA may have different stack structures from each other. The non-bending area NBA may have substantially the same cross-sectional structure as that shown in FIG. 2, and the bending area BA may have a cross-sectional structure different from that shown in FIG. 2. For example, the optical member LM and the window WM may be omitted from the bending area BA. That is, the optical member LM and the window WM may be located only in the non-bending area NBA. The second and third adhesive members AM2 and AM3 may be omitted from the bending area BA.

[0089] FIG. 4A is a perspective view showing a display device DD-2 according to an embodiment of the present disclosure.

5 **[0090]** Referring to FIG. 4A, the display device DD-2 includes a non-bending area (or a "plan surface area") NBA in which a main image is displayed to a front direction, and a bending area (or a "side surface area") BA in which a sub-image is displayed to a side direction. The sub-image may include an icon for providing information. In the present embodiment, the terms of "non-bending area NBA and bending area BA" used
10 herein define the display device DD-2 configured to include plural areas with different shapes from each other.

[0091] The bending area BA bent from the non-bending area NBA displays the sub-image to a fourth direction axis DR4 crossing the first direction axis DR1, the second direction axis DR2, and the third direction axis DR3. However, the first to fourth
15 direction axes DR1 to DR4 are relative terms to each other, and thus the first to fourth direction axes DR1 to DR4 may be changed to any other directions.

[0092] FIG. 4B is a perspective view showing a display device DD-3 according to an embodiment of the present disclosure.

[0093] Referring to FIG. 4B, the display device DD-3 includes a non-bending area
20 NBA in which a main image is displayed to a front direction, and includes first and second bending areas BA1 and BA2 in which a sub-image is displayed to a side direction. The first bending area BA1 and the second bending area BA2 are respectively bent from opposite sides of the non-bending area NBA.

[0094] FIG. 5A is a plan view showing an organic light emitting display panel DP
25 included in a display device according to an embodiment of the present disclosure, and FIG. 5B is a cross-sectional view showing a display module DM included in a display device according to an embodiment of the present disclosure.

[0095] Referring to FIG. 5A, the organic light emitting display panel DP includes a display area DA and a non-display area NDA when viewed in a plan view. The display area DA and the non-display area NDA of the organic light emitting display panel DP respectively correspond to the display area DD-DA and the non-display area DD-NDA of the display device DD (refer to FIG. 1A). The display area DA and the non-display area NDA of the organic light emitting display panel DP are not required to be identical to the display area DD-DA and the non-display area DD-NDA of the display device DD of FIG. 1A, and the display area DA and the non-display area NDA of the organic light emitting display panel DP may be changed in accordance with the structure and design of the organic light emitting display panel DP.

[0096] The organic light emitting display panel DP includes a plurality of pixels PX. An area in which the pixels PX are arranged is referred to as the display area DA. In the present embodiment, the non-display area NDA is defined along an edge of the display area DA.

[0097] The organic light emitting display panel DP includes gate lines GL, data lines DL, light emitting lines EL, a control signal line SL-D, an initialization voltage line SL-Vint, a voltage line SL-VDD, and a pad part PD.

[0098] Each of the gate lines GL is connected to corresponding pixels of the pixels PX, and each of the data lines DL is connected to corresponding pixels of the pixels PX. Each of the light emitting lines EL is arranged to be substantially parallel to a corresponding gate line of the gate lines GL. The control signal line SL-D applies a control signal to a gate driving circuit GDC. The initialization voltage line SL-Vint applies an initialization voltage to the pixels PX. The voltage line SL-VDD is connected to the pixels PX to apply a first voltage to the pixels PX. The voltage lines SL-VDD includes a plurality of lines extending in the first direction DR1, and a plurality of lines extending in the second direction DR2.

[00099] The gate driving circuit GDC is located at one side portion of the non-display area NDA, and is connected to the gate lines GL and the light emitting lines EL. Some of the gate lines GL, the data lines DL, the light emitting lines EL, the control signal line SL-D, the initialization voltage line SL-Vint, and the voltage line SL-VDD are located on the same layer, and the others of the gate lines GL, the data lines DL, the light emitting lines EL, the control signal line SL-D, the initialization voltage line SL-Vint, and the voltage line SL-VDD are located on different layers.

[00100] The pad part PD is connected to an end of the data lines DL, the control signal line SL-D, the initialization voltage line SL-Vint, and the voltage line SL-VDD. As shown in FIG. 5B, the organic light emitting display panel DP includes a base layer/base substrate SUB, a circuit layer DP-CL located on the base layer SUB, an organic light emitting device layer DP-OLED located on the circuit layer DP-CL, and a thin film encapsulation layer TFE located on the organic light emitting device layer DP-OLED.

[00101] The base layer SUB includes at least one plastic film. The base layer SUB may be a flexible substrate, and may include a plastic substrate, a glass substrate, a metal substrate, or an organic/inorganic-mixed material substrate. The plastic substrate includes at least one of an acryl-based resin, a methacryl-based resin, polyisoprene-based resin, a vinyl-based resin, an epoxy-based resin, a urethane-based resin, a cellulose-based resin, a siloxane-based resin, a polyimide-based resin, a polyamide-based resin, and a perylene-based resin.

[00102] The circuit layer DP-CL includes a plurality of insulating layers, a plurality of conductive layers, and a semiconductor layer. The conductive layers of the circuit layer DP-CL may form signal lines or a control circuit of the pixel.

[00103] The organic light emitting device layer DP-OLED may include organic light emitting diodes.

1
5
10
[00104] The thin film encapsulation layer TFE encapsulates the organic light emitting device layer DP-OLED. The thin film encapsulation layer TFE includes an inorganic layer and an organic layer. The thin film encapsulation layer TFE may include at least two inorganic layers and an organic layer located between them. The inorganic layers protect the organic light emitting device layer DP-OLED from moisture and oxygen, and the organic layer protects the organic light emitting device layer DP-OLED from foreign substance such as dust. The inorganic layer may include, for example, at least one of a silicon nitride layer, a silicon oxynitride layer, and a silicon oxide layer. The organic layer may include an acryl-based organic material, but it should not be limited thereto or thereby. According to the present embodiment, the touch sensing unit TS may provide a uniform sensitivity by adjusting a thickness of the organic layer.

15
20
[00105] The touch sensing unit TS is directly located on the thin film encapsulation layer TFE, but is not limited thereto or thereby. An inorganic layer may be located on the thin film encapsulation layer TFE, and the touch sensing unit TS may be located on the inorganic layer. The inorganic layer may be a buffer layer. The inorganic layer may include at least one of a silicon nitride layer, a silicon oxy-nitride layer, and a silicon oxide layer, but the inorganic layer should not be limited thereto or thereby. In addition, the inorganic layer may be included in the thin film encapsulation layer TFE without being provided as a separate element.

[00106] The touch sensing unit TS includes touch sensors and touch signal lines. The sensors and the touch signal lines may have a single-layer structure or a multi-layer structure.

25
[00107] The touch sensors and the touch signal lines may include indium tin oxide (ITO), indium zinc oxide (IZO), zinc oxide (ZnO), indium tin zinc oxide (ITZO), PEDOT, a metal nano-wire, and a graphene. The touch sensors and the touch signal lines may include a metal layer such as, for example, molybdenum, silver, titanium, copper,

aluminum, or an alloy thereof. The touch sensors and the touch signal lines may have the same layer structure or different layer structures. The touch sensor layer TS will be described in detail later.

[00108] FIG. 6A is an equivalent circuit diagram of a pixel PX included in a display device according to an embodiment of the present disclosure.

[00109] FIG. 6A shows an i-th pixel PX_i connected to a k-th data line DL_k among the data lines DL.

[00110] The i-th pixel PX_i includes an organic light emitting diode OLED and a pixel driving circuit controlling the organic light emitting diode OLED. The pixel driving circuit includes seven thin film transistors T1 to T7 and one storage capacitor C_{st}. In the present embodiment, the pixel driving circuit includes seven transistors T1 to T7 and one storage capacitor C_{st}, but in other embodiments, the j-th pixel PX_j may include only a first transistor (or a "driving transistor") T1, a second transistor (or a "switching transistor") T2, and the storage capacitor C_{st} as the driving circuit to drive the organic light emitting diode OLED, and the pixel driving circuit may have various configurations.

[00111] The driving transistor controls a driving current applied to the organic light emitting diode OLED. An output electrode of the second transistor T2 is electrically connected to the organic light emitting diode OLED. The output electrode of the second transistor T2 directly makes contact with an anode of the organic light emitting diode OLED or is connected to the anode of the organic light emitting diode OLED via another transistor, e.g., a sixth transistor T6.

[00112] Control electrodes of respective control transistors receive respective control signals. The control signals applied to the i-th pixel PX_i include an (i-1)th gate signal Si-1, an i-th gate signal Si, an (i+1)th gate signal Si+1, a data signal D_k, and an i-th light emitting control signal Ei. In the present embodiment, the control transistors includes the first transistor T1 and third to seventh transistors T3 to T7.

1
5
[00113] The first transistor T1 includes an input electrode connected to the k-th data line DL_k, a control electrode connected to an i-th gate line GL_i, and an output electrode connected to the output electrode of the second transistor T2. The first transistor T1 is turned on by the gate signal S_i (hereinafter, referred to as the "i-th gate signal") applied to the i-th gate line GL_i to provide the data signal D_k applied to the k-th data line DL_k to the storage capacitor C_{st}.

10
[00114] FIG. 6B is a cross-sectional view showing a portion of a display panel included in a display device according to an embodiment of the present disclosure. FIG. 6C is a cross-sectional view showing a portion of a display panel included in a display device according to an embodiment of the present disclosure. In detail, FIG. 6B shows the cross-section of the portion corresponding to the first transistor T1 of the equivalent circuit shown in FIG. 6A, and FIG. 6C shows the cross-section of the portion
15 corresponding to the second transistor T2, the sixth transistor T6, and the organic light emitting diode OLED of the equivalent circuit shown in FIG. 6A.

[00115] Referring to FIGS. 6B and 6C, the first transistor T1, the second transistor T2, and the sixth transistor T6 are located on the base layer SUB. The first, second, and sixth transistors T1, T2, and T6 have the same structure as each other, and thus
20 the first transistor T1 will be described in detail, and repeated detail of the second and sixth transistors T2 and T6 will be omitted.

[00116] An upper surface of the base layer SUB is defined by the first direction DR1 and the second direction DR2. The first transistor T1 includes a first input electrode DE1, a first output electrode SE1, a first control electrode GE1, and a first oxide
25 semiconductor pattern OSP1.

[00117] A buffer layer BFL is located on the base layer SUB. The buffer layer BFL improves a coupling force between the base layer SUB and the conductive patterns or the semiconductor patterns. The buffer layer BFL includes an inorganic layer. In other

embodiments, a barrier layer may be further located on the base layer SUB to prevent foreign substances from entering. The buffer layer BFL and the barrier layer may be selectively used or omitted.

[00118] The base layer SUB may include a plastic substrate, a glass substrate, or a metal substrate. The plastic substrate includes at least one of an acryl-based resin, a methacryl-based resin, polyisoprene-based resin, a vinyl-based resin, an epoxy-based resin, a urethane-based resin, a cellulose-based resin, a siloxane-based resin, a polyimide-based resin, a polyamide-based resin, and a perylene-based resin.

[00119] The first oxide semiconductor pattern OSP1 is located on the buffer layer BFL. The first oxide semiconductor pattern OSP1 includes indium tin oxide (ITO), indium gallium zinc oxide (IGZO), zinc oxide (ZnO), or indium zinc oxide (IZO).

[00120] A first insulating layer 10 is located on the buffer layer BFL to cover the first oxide semiconductor pattern OSP1.

[00121] The first control electrode GE1 is located on the first insulating layer 10, and a second insulating layer 20 is located on the first insulating layer 10 to cover the first control electrode GE1. The second insulating layer 20 provides a flat upper surface/planarized surface. The second insulating layer 20 includes an organic material and/or an inorganic material.

[00122] The first insulating layer 10 and the second insulating layer 20 include an inorganic material, which may include at least one of aluminum oxide, titanium oxide, silicon oxide, silicon oxynitride, zirconium oxide, and hafnium oxide

[00123] Meanwhile, a first contact hole CH1 and a second contact hole CH2 are defined through the first and second insulating layers 10 and 20 to respectively expose a first area and a second area of the first oxide semiconductor pattern OSP1. Each of the first and second contact holes CH1 and CH2 penetrates through the first and second insulating layers 10 and 20.

1
5
[00124] The first input electrode DE1 and the first output electrode SE1 are located on the second insulating layer 20. The first input electrode DE1 and the first output electrode SE1 are respectively connected to the first area and the second area of the first oxide semiconductor pattern OSP1 through the first contact hole CH1 and the second contact hole CH2.

10
[00125] A third insulating layer 30 is located on the second insulating layer 20 to cover the first input electrode DE1 and the first output electrode SE1. The third insulating layer 30 provides a flat upper surface. The third insulating layer 30 includes an organic material and/or an inorganic material. The third insulating layer 30 covers input electrodes and output electrodes.

15
[00126] FIG. 6C shows the sixth transistor T6 having substantially the same structure as the second transistor T2. However, the structure of the sixth transistor T6 may be changed. The sixth transistor T6 includes an input electrode DE6 connected to the output electrode SE2 of the second transistor T2 on the second insulating layer 20.

20
[00127] The organic light emitting diode OLED and a pixel definition layer PDL are located on the third insulating layer 30. An anode AE is located on the third insulating layer 30. The anode AE is connected to a sixth output electrode SE6 of the sixth transistor T6 through a seventh contact hole CH7 defined through the third insulating layer 30. The pixel definition layer PDL is provided with an opening OP defined therethrough. At least a portion of the anode AE is exposed through the opening OP of the pixel definition layer PDL.

25
[00128] The pixel PX is located in a pixel area of the organic light emitting display panel DP when viewed in a plan view. The pixel area includes a light emitting area PXA and a non-light emitting area NPXA next to the light emitting area PXA. The non-light emitting area NPXA is located to surround the light emitting area PXA. In the present embodiment, the light emitting area PXA is defined to correspond to the anode

AE, but should not be limited thereto or thereby. The light emitting area PXA may be defined as an area in which a light is generated. The light emitting area PXA may be defined to correspond to a portion of the anode AE exposed through the opening OP.

[00129] A hole control layer HCL is commonly located in the light emitting area PXA and the non-light emitting area NPXA. Although not shown in figures, a common layer like the hole control layer HCL may be commonly formed in the plural pixels PX.

[00130] An organic light emitting layer EML is located on the hole control layer HCL.

The organic light emitting layer EML is located only in an area corresponding to the opening OP. That is, the organic light emitting layer EML may be patterned into plural parts, and the parts may be respectively located in the pixels PX.

[00131] An electron control layer ECL is located on the organic light emitting layer EML. A cathode CE is located on the electron control layer ECL. The cathode CE is commonly located in the pixels PX.

[00132] The thin film encapsulation layer TFE is located on the cathode CE. The thin film encapsulation layer TFE is commonly located in the pixels PX. The thin film encapsulation layer TFE includes at least one inorganic layer and at least one organic layer. The thin film encapsulation layer TFE may include a plurality of inorganic layers and a plurality of organic layers alternately stacked with the inorganic layers.

[00133] In the present embodiment, the patterned organic light emitting layer EML is shown as a representative example, but the organic light emitting layer EML may be commonly located in the pixels PX. In this case, the organic light emitting layer EML may generate a white light. In addition, the organic light emitting layer EML may have a multi-layer structure.

[00134] In the present embodiment, the thin film encapsulation layer TFE directly covers the cathode CE. In the present embodiment, a capping layer may further cover

the cathode CE, and the thin film encapsulation layer TFE may directly cover the capping layer.

5 **[00135]** FIGS. 7A to 7C are cross-sectional views showing thin film encapsulation layers included in a display device according to an embodiment of the present disclosure. Hereinafter, the thin film encapsulation layer will be described in detail with reference to FIGS. 7A to 7C.

[00136] Referring to FIG. 7A, a thin film encapsulation layer TFE1 includes n
10 inorganic thin layers IOL1 to IOLn, and a first inorganic thin layer IOL1 among the n inorganic thin layers IOL1 to IOLn is located on the cathode CE (refer to FIG. 6C). In addition, the first inorganic thin layer IOL1 may be located to directly contact the cathode CE (refer to FIG. 6C). The first inorganic thin layer IOL1 may be referred to as a "lower inorganic thin layer," and the inorganic thin layers except for the first inorganic thin
15 layer IOL1 among the n inorganic thin layers IOL1 to IOLn may be referred to as "upper inorganic thin layers."

[00137] The thin film encapsulation layer TFE1 includes n-1 organic thin layers OL1 to OLn-1, and the n-1 organic thin layers OL1 to OLn-1 are alternately arranged with the n inorganic thin layers IOL1 to IOLn. The n-1 organic thin layers OL1 to OLn-1 may
20 have a thickness that is greater than that of the n inorganic thin layers IOL1 to IOLn.

[00138] Each of the n inorganic thin layers IOL1 to IOLn may have a single-layer structure containing one type of material, or may have a multi-layer structure containing plural different types of material. Each of the n-1 organic thin layers OL1 to OLn-1 may be formed by depositing organic monomers. Each of the n-1 organic thin layers OL1 to
25 OLn-1 may be formed by using an inkjet printing method or by coating a composition containing an acryl-based monomer. In the present embodiment, the thin film encapsulation layer TFE1 may further include an n-th organic thin layer.

[00139] Referring to FIGS. 7B and 7C, the inorganic thin layers included in each of the thin film encapsulation layers TFE2 and TFE3 may include the same inorganic material, or may include different inorganic materials from each other, and may have the same thickness or different thicknesses. The organic thin layers included in each of the thin film encapsulation layers TFE2 and TFE3 may include the same organic material, or may include different organic materials from each other, and may have the same thickness or different thicknesses.

5 **[00140]** As shown in FIG. 7B, the thin film encapsulation layer TFE2 includes the first inorganic thin layer IOL1, the first organic thin layer OL1, the second inorganic thin layer IOL2, the second organic thin layer OL2, and the third inorganic thin layer IOL3, which are sequentially stacked.

[00141] The first inorganic thin layer IOL1 may have a two-layer structure. A first sub-layer S1 and a second sub-layer S2 of the first inorganic thin layer IOL1 may have different inorganic materials.

15 **[00142]** As shown in FIG. 7C, the thin film encapsulation layer TFE3 includes a first inorganic thin layer IOL10, a first organic thin layer OL1, and a second inorganic thin layer IOL20, which are sequentially stacked. The first inorganic thin layer IOL10 may have a two-layer structure. A first sub-layer S10 and a second sub-layer S20 included in the first inorganic thin layer IOL10 may have different inorganic materials. The second inorganic thin layer IOL20 may have a two-layer structure. The second inorganic thin layer IOL20 may include a first sub-layer S100 and a second sub-layer S200, which are deposited in different environments. The first sub-layer S100 may be deposited at lower power, and the second sub-layer S200 may be deposited at high power. The first and second sub-layers S100 and S200 may include the same inorganic material.

20

25

[00143] FIG. 8A is a cross-sectional view showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure. FIGS. 8B to 8E are plan views showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure.

[00144] Referring to FIG. 8A, the touch sensing unit TS includes a first conductive pattern TS-CP1, a first insulating layer TS-IL1 (hereinafter, referred to as a "first touch insulating layer"), a second conductive pattern TS-CP2, and a second insulating layer TS-IL2 (hereinafter, referred to as a "second touch insulating layer"). The first conductive pattern TS-CP1 is directly located on the thin film encapsulation layer TFE, but it should not be limited thereto or thereby. That is, another inorganic layer (e.g., a buffer layer) may be further located between the first conductive pattern TS-CP1 and the thin film encapsulation layer TFE.

[00145] If suitable, the second touch insulating layer TS-IL2 may be omitted. A portion of the second conductive pattern TS-CP2 crosses the first conductive pattern TS-CP1. The portion of the second conductive pattern TS-CP2 is insulated from the first conductive pattern TS-CP1 while crossing the first conductive pattern TS-CP1, and the first touch insulating layer TS-IL1 is located between the first and second conductive patterns TS-CP1 and TS-CP2.

[00146] Each of the first conductive pattern TS-CP1 and the second conductive pattern TS-CP2 has a single-layer structure or a multi-layer structure of plural layers stacked in the third direction DR3.

[00147] Each of the first touch insulating layer TS-IL1 and the second touch insulating layer TS-IL2 includes an inorganic material or an organic material. The inorganic material includes at least one of aluminum oxide, titanium oxide, silicon oxide, silicon nitride, silicon oxynitride, zirconium oxide, and hafnium oxide. The organic material includes at least one of an acryl-based resin, a methacryl-based resin,

polyisoprene-based resin, a vinyl-based resin, an epoxy-based resin, a urethane-based resin, a cellulose-based resin, a siloxane-based resin, a polyimide-based resin, a
5 polyamide-based resin, and a perylene-based resin.

[00148] The first touch insulating layer TS-IL1 should not be limited to a specific shape if the first touch insulating layer TS-IL1 insulates the first conductive pattern TS-CP1 and the second conductive pattern TS-CP2. The first touch insulating layer TS-IL1 entirely covers the thin film encapsulation layer TFE or includes a plurality of
10 insulating patterns. The insulating patterns are overlapped with first connection parts BR1 and second connection parts BR2 described later.

[00149] In the present embodiment, the two-layer type touch sensing unit has been described, but the touch sensing unit should not be limited to the two-layer type. A single-layer type touch sensing unit includes a conductive layer and an insulating layer
15 covering the conductive layer. The conductive layer includes touch sensors and touch signal lines connected to the touch sensors. The single-layer type touch sensing unit obtains coordinate information using a self-capacitance method.

[00150] Referring to FIG. 8B, the touch sensing unit TS includes first touch electrodes TE1 and second touch electrodes TE2. The first touch electrodes TE1
20 include the first connection parts BR1, first touch sensor parts SP1 connected by the first connection parts BR1, and first touch signal lines SL1 connected to the first touch sensor parts SP1. The second touch electrodes TE2 include the second connection parts BR2, second touch sensor parts SP2 connected by the second connection parts BR2, and second touch signal lines SL2 connected to the second touch sensor parts
25 SP2. In addition, connection electrodes TSD may be located between the first touch electrodes TE1 and the first touch signal lines SL1, and between the second touch electrodes TE2 and the second touch signal lines SL2 connected to the second touch electrodes TE2. The connection electrodes TSD are connected to ends of the first and

second touch electrodes TE1 and TE2 to transmit signals. According to another embodiment, the connection electrodes TSD may be omitted.

5 **[00151]** The first touch sensor parts SP1 are arranged in the first direction DR1, and the second touch sensor parts SP2 are arranged in the second direction DR2. The first touch sensor parts SP1 are spaced apart from the second touch sensor parts SP2.

[00152] The first touch electrodes TE1 extend in the first direction DR1 and are spaced apart from each other in the second direction DR2. The second touch
10 electrodes TE2 extend in the second direction DR2 and are spaced apart from each other in the first direction DR1.

[00153] Each of the first connection parts BR1 connects two adjacent first touch sensor parts SP1 among the first touch sensor parts SP1. Each of the second connection parts BR2 connects two adjacent second touch sensor parts SP2 among
15 the second touch sensor parts SP2. In FIG. 8B, portions of the first and second connection parts BR1 and BR2 are represented by a bold dot to help description.

[00154] The touch sensing unit TS may further include touch pad parts TS-PD. Each of the first and second touch signal lines SL1 and SL2 may be connected to a corresponding touch pad part of the touch pad parts TS-PD.

20 **[00155]** The first touch sensor parts SP1 are capacitively coupled to the second touch sensor parts SP2. When the touch sensing signals are applied to the first touch sensor parts SP1, capacitors are formed between the first touch sensor parts SP1 and the second touch sensor parts SP2.

[00156] Hereinafter, the touch sensing unit TS will be described in more detail with
25 reference to FIGS. 8C to 8E.

[00157] Referring to FIG. 8C, the first conductive patterns TS-CP1 may include the second connection parts BR2. The second connection parts BR2 may be directly formed on the thin film encapsulation layer TFE by a patterning process. That is, the

first conductive patterns TS-CP1 may be directly located on the thin film encapsulation layer TFE of the organic light emitting display panel DP.

5 **[00158]** The first touch insulating layer TS-IL1 is located on the first conductive patterns TS-CP1. The first touch insulating layer TS-IL1 is directly located on the thin film encapsulation layer TFE of the organic light emitting display panel DP and covers the second connection parts BR2. As shown in FIG. 8D, a plurality of contact holes CH is defined through the first touch insulating layer TS-IL1 to partially expose the second
10 connection parts BR2. The contact holes CH are formed by a photolithography process. The second connection parts BR2 of the first conductive pattern TS-CP1 are electrically connected to the second touch sensor parts SP2 through the contact holes CH.

[00159] Referring to FIG. 8E, the second conductive patterns TS-CP2 are located on
15 the first touch insulating layer TS-IL1. The second conductive patterns TS-CP2 include the first connection parts BR1, the first touch sensor parts SP1 connected by the first connection parts BR1, and the second touch sensor parts SP2 spaced apart from the first touch sensor parts SP1. As described above, the second touch sensor parts SP2 are electrically connected to the second connection parts BR2 of the first conductive
20 pattern TS-CP1 through contact holes CH defined through the first touch insulating layer TS-IL1.

[00160] FIG. 8F is a partially enlarged view showing an area A1 of FIG. 8B. FIG. 9 is a partially enlarged view showing an area A2 of FIG. 8B.

[00161] Referring to FIGS. 8F and 9, each of the first touch sensor parts SP1 and the
25 second touch sensor parts SP2 may include a plurality of mesh lines ML to define a plurality of mesh holes MH. Each mesh line ML has a line width of a few micrometers, for example. Each of the first touch sensor part SP1 and the second touch sensor parts SP2 may have a mesh shape. Although not shown in detail, the first touch signal

lines SL1 and the second touch signal lines SL2 may have the mesh shape. Each of the first touch sensor parts SP1 and the second touch sensor parts SP2 is overlapped with the non-light emitting area NPXA.

[00162] When viewed in a plan view, the mesh holes MH have different sizes from each other. The mesh holes MH may respectively correspond to the light emitting areas PXA in a one-to-one correspondence, but they should not be limited thereto or thereby. That is, one mesh hole may correspond to two or more light emitting areas PXA, for example. The light emitting areas PXA may have different sizes from each other when viewed in a plan view. Correspondingly, the mesh holes MH may have different sizes from each other when viewed in a plan view. For instance, the light emitting areas PXA may include a red light emitting area, a green light emitting area, and a blue light emitting area, and the light emitting areas PXA may have different sizes determined depending on their colors. However, the light emitting areas PXA may have the same size as each other, and the mesh holes MH may have the same size as each other.

[00163] Referring to FIG. 9, the first connection parts BR1 may cross the second connection parts BR2. The first connection parts BR1 and the second connection parts BR2 are insulated from each other by the first touch insulating layer TS-IL1 located between the first and second connection parts BR1 and BR2 while crossing each other. In FIG. 9, the first connection parts BR1 and the second connection parts BR2 are represented by bold lining to aid in description, but they should not be limited thereto or thereby. For instance, the first connection parts BR1 may not cross the second connection parts BR2, and this structure will be described in detail later.

[00164] As shown in FIG. 9, each of the first connection parts BR1 and the second connection parts BR2 may have the mesh shape. However, the second connection parts BR2 may not have the mesh shape in other embodiments.

[00165] FIGS. 10A and 10B are cross-sectional views taken along the line I-I' of FIG. 9.

5 **[00166]** Referring to FIGS. 10A and 10B, the first conductive pattern TS-CP1 has a thickness D1 that is smaller than a thickness D2 of the second conductive pattern TS-CP2. The first conductive pattern TS-CP1 shown in FIGS. 10A and 10B corresponds to the second connection part BR2. The thickness D1 of the first conductive pattern TS-CP1 may be smaller than a thickness D3 of the first touch insulating layer TS-IL1.

10 **[00167]** In the present description, the term "thickness" denotes an average value of the thickness, or general thickness, in a corresponding component.

[00168] As described above, the first conductive pattern TS-CP1 and the first touch insulating layer TS-IL1 may be directly located on the thin film encapsulation layer TFE of the organic light emitting display panel DP. The first touch insulating layer TS-IL1 has a structure in which a step difference exists. In detail, the first touch insulating layer TS-IL1 is located on the first conductive pattern TS-CP1 and includes a first part IL-SUB1 spaced apart from the thin film encapsulation layer TFE, a second part IL-SUB2 making contact with the thin film encapsulation layer TFE, and a third part IL-SUB3 connecting the first part IL-SUB1 and the second part IL-SUB2. The first part IL-SUB1, the second part IL-SUB2, and the third part IL-SUB3 are integrally connected to each other.

20 **[00169]** The third part IL-SUB3 may have a rectangular shape when viewed in a cross section, but the shape of the third part IL-SUB3 should not be limited to the rectangular shape. That is, the third part IL-SUB3 may have a polygonal shape including an inclined surface when viewed in a cross section.

25 **[00170]** FIG. 11 is a cross-sectional view showing a touch sensing unit included in a conventional display device 1000. In detail, the conventional display device 1000

shown in FIG. 11 includes a display panel 100 and a touch sensing unit 200 located on the display panel 100.

5 **[00171]** The touch sensing unit 200 of the conventional display device 1000 includes a first conductive pattern 210, an insulating layer 220 covering the first conductive pattern 210, and a second conductive pattern 230 located on the insulating layer 220, and a thickness K1 of the first conductive pattern 210 is substantially equal to or slightly different from a thickness K2 of the second conductive pattern 230. In more
10 detail, the thickness K1 of the first conductive pattern 210, a thickness K3 of the insulating layer 220, and the thickness K2 of the second conductive pattern 230 are substantially equal to each other or slightly different from each other. A step difference occurs in the insulating layer 220 due to the first conductive pattern 210 covered by the insulating layer 220, and a crack occurs at an area in which the step difference exists,
15 as shown in the area B of FIG. 11. Due to the crack occurring in the insulating layer 220, the first conductive pattern 210 is electrically connected to a portion of the second conductive pattern 230 crossing the first conductive pattern 210, and as a result, a short (e.g., electrical short) defect of the touch sensing unit 200 is generated.

[00172] According to the display device DD of the present disclosure, the thickness
20 D1 of the first conductive pattern TS-CP1 is smaller than that of the conventional first conductive pattern 210, and thus the step difference occurring in the first touch insulating layer TS-IL1 becomes small, thereby minimizing the occurrence of the crack in the insulating layer. To effectively achieve the effect, the thickness D1 of the first conductive pattern TS-CP1 may be suitably less than the thickness D3 of the first touch
25 insulating layer TS-IL1. The thickness D3 of the first touch insulating layer TS-IL1 and the thickness D2 of the second conductive pattern TS-CP2 are substantially equal to each other, or are slightly different from each other. That is, only the thickness D1 of the first conductive pattern TS-CP1 among the first conductive pattern TS-CP1, the first

touch insulating layer TS-IL1, and the second conductive pattern TS-CP2 is set to be relatively thin in the display device DD according to the present embodiment, and thus the first touch insulating layer TS-IL1 may be prevented from being cracked, or the crack of the first touch insulating layer TS-IL1 may be reduced or minimized.

[00173] For instance, the thickness D1 of the first conductive pattern TS-CP1 is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or less than about 2100 angstroms, and the thickness D2 of the second conductive pattern TS-CP2 is equal to or greater than about 2700 angstroms and equal to or less than about 3500 angstroms. As an example, the thickness D1 of the first conductive pattern TS-CP1 may be about 1950 angstroms, and the thickness D2 of the second conductive pattern TS-CP2 may be about 3100 angstroms, but they should not be limited thereto or thereby.

[00174] In the present embodiment, the thickness D3 of the first touch insulating layer TS-IL1 is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms. As an example, the thickness D3 of the first touch insulating layer TS-IL1 may be about 3100 angstroms, but it should not be limited thereto or thereby.

[00175] FIGS. 12A to 12D are plan views showing a touch sensing unit included in a display device according to other embodiments of the present disclosure. FIGS. 13A to 13C are partially enlarged views showing an area A3 of FIG. 12A. In detail, FIG. 13A shows second connection parts BR2 included in a first conductive pattern TS-CP1 in the area A3 of FIG. 12A, FIG. 13B shows a second conductive pattern TS-CP2 in the area A3, and FIG. 13C shows a stack structure of the first conductive pattern TS-CP1 and the second conductive pattern TS-CP2.

[00176] As described above, the first connection parts BR1 might not cross the second connection parts BR2. Referring to FIGS. 12A to 12D, the second connection parts BR2 do not cross the first connection parts BR1, and the second connection parts

BR2 cross the first touch sensor parts SP1 and the second touch sensor parts SP2. Referring to FIGS. 13A to 13C, the first touch sensor parts SP1 include the mesh lines ML defining the mesh holes MH as described above, and each of the second connection parts BR2 crosses a portion of the mesh lines ML of the first touch sensor parts SP1. The second touch sensor parts SP2 include the mesh lines ML defining the mesh holes MH as described above, and each of the second connection parts BR2 crosses a portion of the mesh lines ML of the second touch sensor parts SP2. In this case, the second connection parts BR2 may not have the mesh shape.

[00177] The descriptions with reference to FIGS. 8B to 8E may be applied to the touch sensing unit shown in FIGS. 12A to 12D except for the descriptions of the second connection parts BR2, and thus repeated detailed descriptions of the touch sensing unit with reference to FIGS. 12A to 12D will be omitted except for the second connection parts BR2.

[00178] FIG. 14 is a cross-sectional view taken along the line II-II' of FIG. 13C. The descriptions with reference to FIGS. 10A and 10B may be applied to the touch sensing unit shown in FIG. 14, except that difference features between the structure in which the second conductive pattern TS-CP2 shown in FIGS. 10A and 10B corresponds to the first connection parts BR1 among components of the second conductive pattern TS-CP2 and the structure in which the second conductive pattern TS-CP2 shown in FIG. 14 corresponds to the first touch sensor parts SP1 among components of the second conductive pattern TS-CP2, and thus repeated detailed descriptions of the touch sensing unit with reference to FIG. 14 will be omitted, although different features will be described.

[00179] FIG. 15 is a cross-sectional view showing a portion of a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure.

[00180] The first conductive pattern TS-CP1 may have a single-layer structure or a multi-layer structure. As shown in FIG. 15, the first conductive pattern TS-CP1 may have a triple-layer structure. The first conductive pattern TS-CP1 may include a first conductive layer CD1, a second conductive layer CD2, and a third conductive layer CD3. The first conductive layer CD1 is located on the thin film encapsulation layer TFE of the display panel DP, the second conductive layer CD2 is located on the first conductive layer CD1, and the third conductive layer CD3 is located on the second conductive layer CD2. In this case, an entire thickness D1 of the first conductive pattern TS-CP1 corresponds to a sum of a thickness G1 of the first conductive layer CD1, a thickness G2 of the second conductive layer CD2, and a thickness G3 of the third conductive layer CD3.

[00181] The second conductive layer CD2 has an electrical resistivity smaller than that of each of the first conductive layer CD1 and the third conductive layer CD3. That is, the second conductive layer CD2 has a superior electrical conductivity when compared to that of each of the first conductive layer CD1 and the third conductive layer CD3. Each of the first, second, and third conductive layers CD1, CD2, and CD3 may include typical materials as long as the first, second, and third conductive layers CD1, CD2, and CD3 satisfy the above-mentioned relation. For instance, each of the first, second, and third conductive layers CD1, CD2, and CD3 may include silver, copper, aluminum, titanium, molybdenum, or an alloy thereof. As another example, each of the first and third conductive layers CD1 and CD3 may include titanium (Ti), and the second conductive layer CD2 may include aluminum (Al).

[00182] The thickness G2 of the second conductive layer CD2 may be greater than the thickness G1 of the first conductive layer CD1 and the thickness G3 of the third conductive layer CD3. The thickness G2 of the second conductive layer CD2 may be, for example, six times greater than the thickness G1 of the first conductive layer CD1.

The thickness G2 of the second conductive layer CD2 may be, for example, four times greater than the thickness G3 of the third conductive layer CD3.

5 **[00183]** The thickness G3 of the third conductive layer CD3 may be greater than the thickness G1 of the first conductive layer CD1. The thickness G3 of the third conductive layer CD3 may be, for example, one and half times greater than the thickness G1 of the first conductive layer CD1. In other embodiments, the thickness G3 of the third conductive layer CD3 may be, for example, one and half times to three
10 times greater than the thickness G1 of the first conductive layer CD1.

[00184] The second conductive layer CD2 is an essential component for the first conductive pattern CP1 to serve as a conductive pattern, and the first and third conductive layers CD1 and CD3 serve as a protective layer protecting the second conductive layer CD2 to obtain a process stability. In detail, the first conductive layer
15 CD1 protects the second conductive layer CD2 from defects occurring under the touch sensing unit TS, and the third conductive layer CD3 prevents the second conductive layer CD2 from being damaged during an etching process.

[00185] As described above, because the first conductive layer CD1 and the third conductive layer CD3 have different purposes, the first conductive layer CD1 and the
20 third conductive layer CD3 may suitably have different thicknesses. That is, because the third conductive layer CD3 may suitably have a predetermined thickness or more such that the second conductive layer CD2 is protected in the etching process, only the thickness G1 of the first conductive layer CD1 is controlled to be small, and thus the entire thickness D1 of the first conductive pattern CP1 may be smaller than the entire
25 thickness D2 of the second conductive pattern CP2. However, the thickness G1 of the first conductive layer CD1 may still suitably have a predetermined thickness or more and, for example, the thickness G1 of the first conductive layer CD1 may be about 50 angstroms or more. In a case than the thickness G1 of the first conductive layer CD1

is less than about 50 angstroms, the first conductive layer CD1 might not serve as the protective layer protecting the second conductive layer CD2.

5 **[00186]** For instance, the thickness G1 of the first conductive layer CD1 is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms, the thickness G2 of the second conductive layer CD2 is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and the thickness G3 of the third conductive layer CD3 is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms. In detail, the thickness G1 of the first
10 conductive layer CD1 may be about 150 angstroms, the thickness G2 of the second conductive layer CD2 may be about 1500 angstroms, and the thickness G3 of the third conductive layer CD3 may be about 300 angstroms. However, the thicknesses G1, G2, and G3 of the first, second, and third conductive layers CD1, CD2, and CD3 should not be limited thereto or thereby.

15 **[00187]** FIG. 16 is a cross-sectional view showing a touch sensing unit included in a display device according to an embodiment of the present disclosure.

[00188] Referring to FIG. 16, the second conductive pattern TS-CP2 may have a multi-layer structure as similar to the first conductive pattern TS-CP1, but it should not be limited thereto or thereby. The second conductive pattern TS-CP2 may have a
20 single-layer structure if the second conductive pattern TS-CP2 is thicker than the first conductive pattern TS-CP1.

[00189] The second conductive pattern TS-CP2 may have a triple-layer structure. The second conductive pattern TS-CP2 may include a fourth conductive layer CD4, a fifth conductive layer CD5, and a sixth conductive layer CD6. The fourth conductive
25 layer CD4 is located on the first touch insulating layer TS-IL1, the fifth conductive layer CD5 is located on the fourth conductive layer CD4, and the sixth conductive layer CD6 is located on the fifth conductive layer CD5. In this case, the entire thickness D2 of the second conductive pattern TS-CP2 corresponds to a sum of a thickness G4 of the

fourth conductive layer CD4, a thickness G5 of the fifth conductive layer CD5, and a thickness G6 of the sixth conductive layer CD6.

5 **[00190]** The fifth conductive layer CD5 has an electrical resistivity smaller than that of each of the fourth conductive layer CD4 and the sixth conductive layer CD6. That is, the fifth conductive layer CD5 has a superior electrical conductivity when compared to that of each of the fourth conductive layer CD4 and the sixth conductive layer CD6. Each of the fourth, fifth, and sixth conductive layers CD4, CD5, and CD6 may include
10 typical materials as long as the fourth, fifth, and sixth conductive layers CD4, CD5, and CD6 satisfy the above-mentioned relation. For instance, each of the fourth, fifth, and sixth conductive layers CD4, CD5, and CD6 may include silver, copper, aluminum, titanium, molybdenum, or an alloy thereof. As another example, each of the fourth and sixth conductive layers CD4 and CD6 may include titanium (Ti), and the fifth conductive
15 layer CD5 may include aluminum (Al).

[00191] The thickness G5 of the fifth conductive layer CD5 may be greater than the thickness G4 of the fourth conductive layer CD4 and the thickness G6 of the sixth conductive layer CD6. The thickness G5 of the fifth conductive layer CD5 may be, for example, four times greater than the thickness G4 of the fourth conductive layer CD4.
20 The thickness G5 of the fifth conductive layer CD5 may be, for example, four times greater than the thickness G6 of the sixth conductive layer CD6.

[00192] The fifth conductive layer CD5 is an essential component for the second conductive pattern TS-CP2 to serve as a conductive pattern, and the fourth and sixth conductive layers CD4 and CD6 serve as a protective layer protecting the fifth
25 conductive layer CD5 to obtain a process stability. In detail, the fourth conductive layer CD4 protects the fifth conductive layer CD5 from defects occurring under the second conductive pattern CP2, and the sixth conductive layer CD6 prevents the fifth conductive layer CD5 from being damaged during an etching process.

[00193] The thickness G2 of the second conductive layer CD2 may be smaller than the thickness G5 of the fifth conductive layer CD5. That is, the entire thickness of the first conductive pattern TS-CP1 may become smaller than the second conductive pattern TS-CP2 by allowing the thickness G2 of the second conductive layer CD2 to be smaller than the thickness G5 of the fifth conductive layer CD5.

[00194] The thickness G1 of the first conductive layer CD1 may be smaller than the thickness G4 of the fourth conductive layer CD4. That is, the entire thickness of the first conductive pattern TS-CP1 may become smaller than the second conductive pattern TS-CP2 by allowing the thickness G1 of the first conductive layer CD1 to be smaller than the thickness G4 of the fourth conductive layer CD4 that is a lower protective layer of the second conductive pattern TS-CP2.

[00195] For instance, the thickness G4 of the fourth conductive layer CD4 is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms, the thickness G5 of the fifth conductive layer CD5 is in a range from about 2200 angstroms to about 2800 angstroms, and the thickness G6 of the sixth conductive layer CD6 is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms. In detail, the thickness G4 of the fourth conductive layer CD4 may be about 300 angstroms, the thickness G5 of the fifth conductive layer CD5 may be about 2500 angstroms, and the thickness G6 of the sixth conductive layer CD6 may be about 300 angstroms. However, the thicknesses G4, G5, and G6 of the fourth, fifth, and sixth conductive layers CD4, CD5, and CD6 should not be limited thereto or thereby.

[00196] The display device DD according to the embodiments of the present disclosure may reduce the occurrence of the crack in the insulating layer, e.g., the first touch insulating layer TS-IL1, included in the touch sensing unit TS. Consequently, the display device DD according to the embodiments of the present disclosure may reduce an electrical short defect of the touch sensing unit TS.

1 130852

[00197] Although the embodiments of the present invention have been described, it
is understood that the present invention should not be limited to these embodiments,
5 but various changes and modifications can be made by one ordinary skilled in the art
within the spirit and scope of the present invention as defined by the claims and their
functional equivalents.

10

15

20

25

WHAT IS CLAIMED IS:

- 5 1. A display device comprising:
a display panel; and
a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit comprising:
a first conductive pattern on the display panel;
an insulating layer covering the first conductive pattern; and
10 a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the
first conductive pattern, and having a thickness that is greater than a thickness of the
first conductive pattern.
- 15 2. The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern and the
insulating layer are directly on a thin film encapsulation layer of the display panel, and
wherein the insulating layer comprises:
a first part on the first conductive pattern, and spaced from the thin film
encapsulation layer;
a second part contacting with the thin film encapsulation layer; and
20 a third part connecting the first part and the second part.
- 25 3. The display device of claim 1, wherein the thickness of the first
conductive pattern is less than a thickness of the insulating layer.
4. The display device of claim 1, wherein the thickness of the first
conductive pattern is equal to or greater than about 1800 angstroms, and equal to or
less than about 2100 angstroms, and

1 130852

wherein the thickness of the second conductive pattern is equal to or greater than about 2700 angstroms, and equal to or less than about 3500 angstroms.

5

5. The display device of claim 1, wherein the first conductive pattern comprises:

a first conductive layer on the display panel;

a second conductive layer on the first conductive layer; and

10 a third conductive layer on the second conductive layer, the second conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the first and third conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive layer and a thickness of the third conductive layer.

15 6. The display device of claim 5, wherein the thickness of the third conductive layer is greater than the thickness of the first conductive layer.

7. The display device of claim 6, wherein the thickness of the third conductive layer is within a range from about one and a half times to about three times
20 the thickness of the first conductive layer.

8. The display device of claim 5, wherein the thickness of the first conductive layer is in a range from about 50 angstroms to about 200 angstroms,

25 wherein the thickness of the second conductive layer is in a range from about 1000 angstroms to about 1800 angstroms, and

wherein the thickness of the third conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

9. The display device of claim 5, wherein each of the first conductive layer and the third conductive layer comprises titanium (Ti), and
5 wherein the second conductive layer comprises aluminum (Al).

10. The display device of claim 5, wherein the second conductive pattern comprises:

a fourth conductive layer on the insulating layer;

10 a fifth conductive layer on the fourth conductive layer; and

a sixth conductive layer on the fifth conductive layer, the fifth conductive layer having an electrical resistivity that is less than an electrical resistivity of the fourth and sixth conductive layers, and having a thickness that is greater than a thickness of the fourth conductive layer and a thickness of the sixth conductive layer.

15 11. The display device of claim 10, wherein the thickness of the second conductive layer is less than the thickness of the fifth conductive layer.

20 12. The display device of claim 10, wherein the thickness of the first conductive layer is less than the thickness of the fourth conductive layer.

13. The display device of claim 10, wherein the thickness of the fourth conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms, wherein the thickness of the fifth conductive layer is in a range from about 2200
25 angstroms to about 2800 angstroms, and
wherein the thickness of the sixth conductive layer is in a range from about 250 angstroms to about 350 angstroms.

14. The display device of claim 10, wherein each of the fourth conductive layer and the sixth conductive layer comprises titanium (Ti), and
5 wherein the fifth conductive layer comprises aluminum (Al).

15. The display device of claim 1, wherein the second conductive pattern comprises:

first connection parts;

10 first touch sensor parts connected to each other by the first connection parts;
and

second touch sensor parts spaced from the first touch sensor parts.

16. The display device of claim 15, wherein the first conductive pattern
15 comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts, and crossing the first connection parts.

17. The display device of claim 15, wherein the first conductive pattern comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts,

20 wherein each of the first touch sensor parts and the second touch sensor parts comprise a plurality of mesh lines defining a plurality of mesh holes, and

wherein the second connection parts cross the mesh lines of the first touch sensor parts and the mesh lines of the second touch sensor parts.

25 18. The display device of claim 17, wherein the second connection parts do not cross the first connection parts.

1 130852

19. The display device of claim 15, wherein the first conductive pattern
comprises second connection parts connecting the second touch sensor parts,
5 wherein the insulating layer is provided with a contact hole defined therethrough,
and
wherein the second connection parts connect the second touch sensor parts
through the contact hole.

10 20. The display device of claim 1, wherein the display panel comprises:
a base layer;
a circuit layer on the base layer;
an organic light emitting device layer on the circuit layer; and
a thin film encapsulation layer on the organic light emitting device layer.

15

20

25

ABSTRACT

5 A display device includes a display panel, and a touch sensing unit on the display panel, the touch sensing unit including a first conductive pattern on the display panel, an insulating layer covering the first conductive pattern, and a second conductive pattern on the insulating layer, partially crossing the first conductive pattern, and having a thickness that is greater than a thickness of the first conductive pattern.

10

15

20

25

**INVENTOR'S DECLARATION AND ASSIGNMENT
FOR PATENT APPLICATION**

Docket No.: 130852

**INVENTOR'S DECLARATION AND ASSIGNMENT
FOR PATENT APPLICATION**

PATENT

Title of Invention: DISPLAY DEVICE

Docket No.: 130852

INVENTOR'S DECLARATION

As a below named inventor, I hereby declare that:

This declaration is directed to the attached application unless the following is checked:

☐ United States Application or PCT International Application Number _____
filed on _____

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 above-identified 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 37 C.F.R. § 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

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

ASSIGNMENT

In consideration of good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged, the undersigned,

(1) Chiwook AN, Doyeon KIM, Sunghyun PARK, Jaehyun LEE, and Sung-woong CHO

HEREBY SELL(S), ASSIGN(S) AND TRANSFER(S) TO

(2) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.

having a place of business at

(3) 1, Samsung-Ro, Giheung-Gu, Yongin-Si, Gyeonggi-Do, Korea

SDC Ref No. LO-201607-175-1-US0

Attorney Ref No. 130852 (411598-02694)

COMBINED DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY PATENT APPLICATION AND ASSIGNMENT FORM
KORYO IP & LAW

**INVENTOR'S DECLARATION AND ASSIGNMENT
FOR PATENT APPLICATION**

Docket No.: 130852

(hereinafter called "ASSIGNEE") the entire right, title and interest in and to any and all improvements which are disclosed in the application for United States Letters Patent entitled

(4) DISPLAY DEVICE

which application executed on even date herewith or was

(a) executed on (5a): _____;

(b) filed on (5b): _____;

Application No.: _____;

(LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP, 29001, Glendale, CA 91209-9001) is hereby authorized to insert in (b) the specified data, when known.

including any and all United States Patents which may be granted on said application, and any and all extensions, divisions, reissues, substitutes, renewals or continuations of said application and patents, and the right to all benefits under all international conventions for the protection of industrial property and applications for said improvements.

It is hereby authorized and requested that the Commissioner of Patents issue any and all of said Letters Patent, when granted, to said ASSIGNEE, its assigns or its successors in interest or its designee.

Upon said consideration, it is further agreed that, when requested, without charge to but at the expense of said ASSIGNEE, the undersigned will execute all divisional, continuing, substitute, renewal, and reissue patent applications; execute all rightful other papers; and generally do everything possible which said ASSIGNEE shall consider desirable for aiding in securing and maintaining patent protection as provided herein.

Chiwook AN

Legal Name of Inventor

17.7.3
Date

Chiwook AN
Signature

Doyeon KIM

Legal Name of Inventor

17.2.3
Date

Doyeon KIM
Signature

SDC Ref No. LO-201607-175-1-US0

Attorney Ref No. 130852 (411598-02694)

COMBINED DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY PATENT APPLICATION AND ASSIGNMENT FORM
KORYO IP & LAW

INVENTOR'S DECLARATION AND ASSIGNMENT
FOR PATENT APPLICATION

Docket No.: 130852

Sunghyun PARK

Legal Name of Inventor

Date

2.3.17

Sunghyun Park

Signature

Jaehyun LEE

Legal Name of Inventor

Date

11.2.3

Jaehyun LEE

Signature

Sung-woong CHO

Legal Name of Inventor

Date

11.2.3

Sung-woong cho

Signature

AM PAS1446081.1*-10/24/16 3:16 PM

SDC Ref No. LO-201607-175-1-US0

Attorney Ref No. 130852 (411598-02694)

COMBINED DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY PATENT APPLICATION AND ASSIGNMENT FORM
KORYO IP & LAW

FIG. 1A

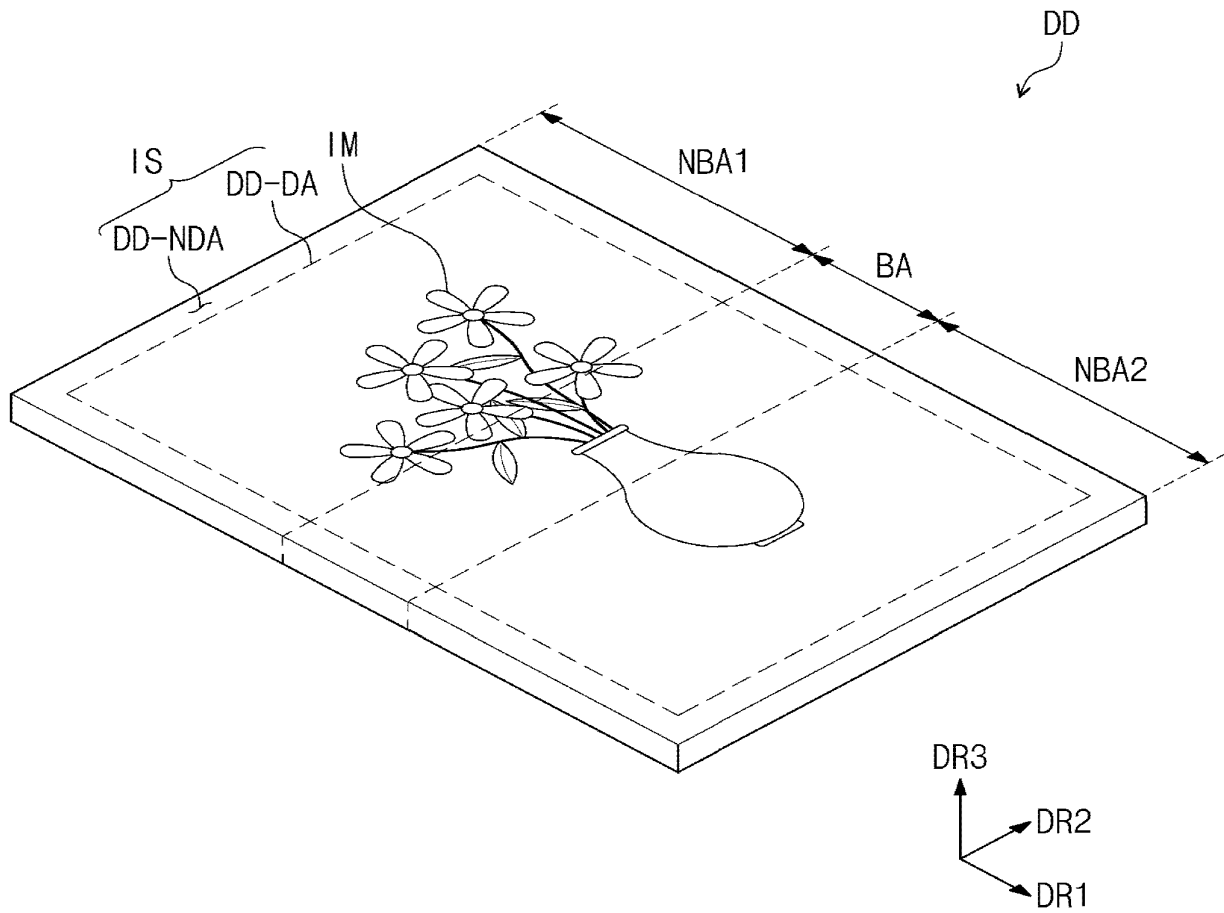


FIG. 1B

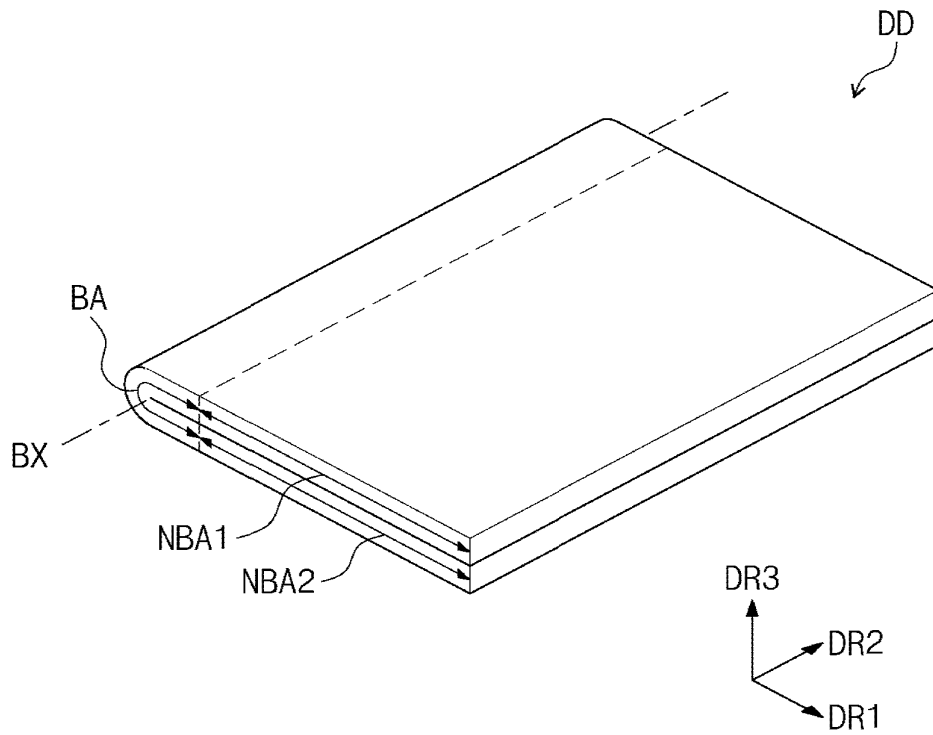


FIG. 1C

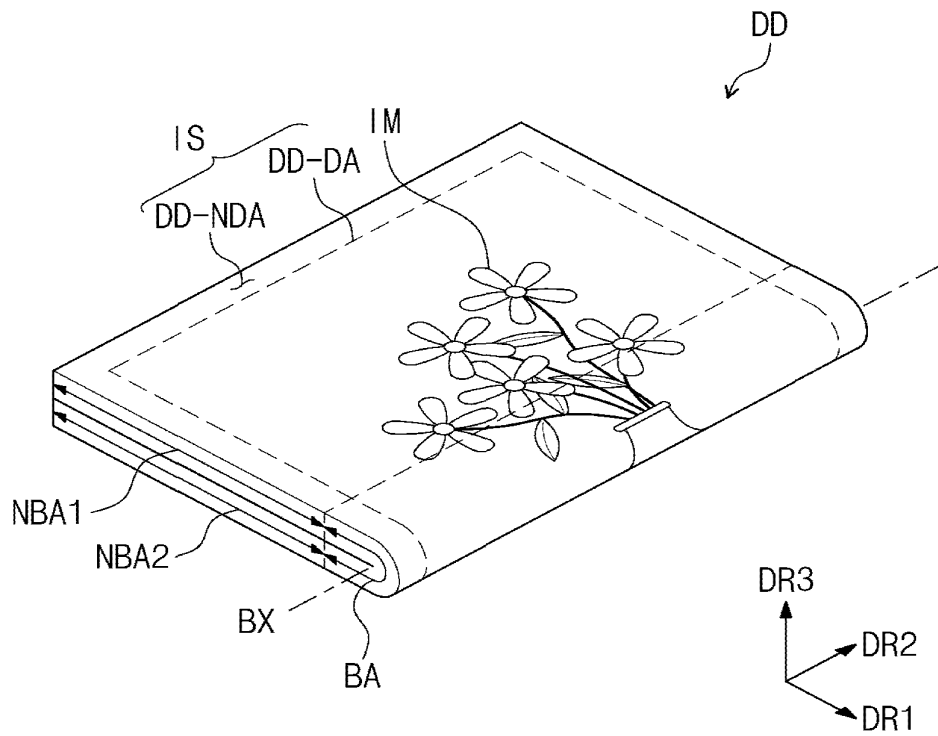


FIG. 2

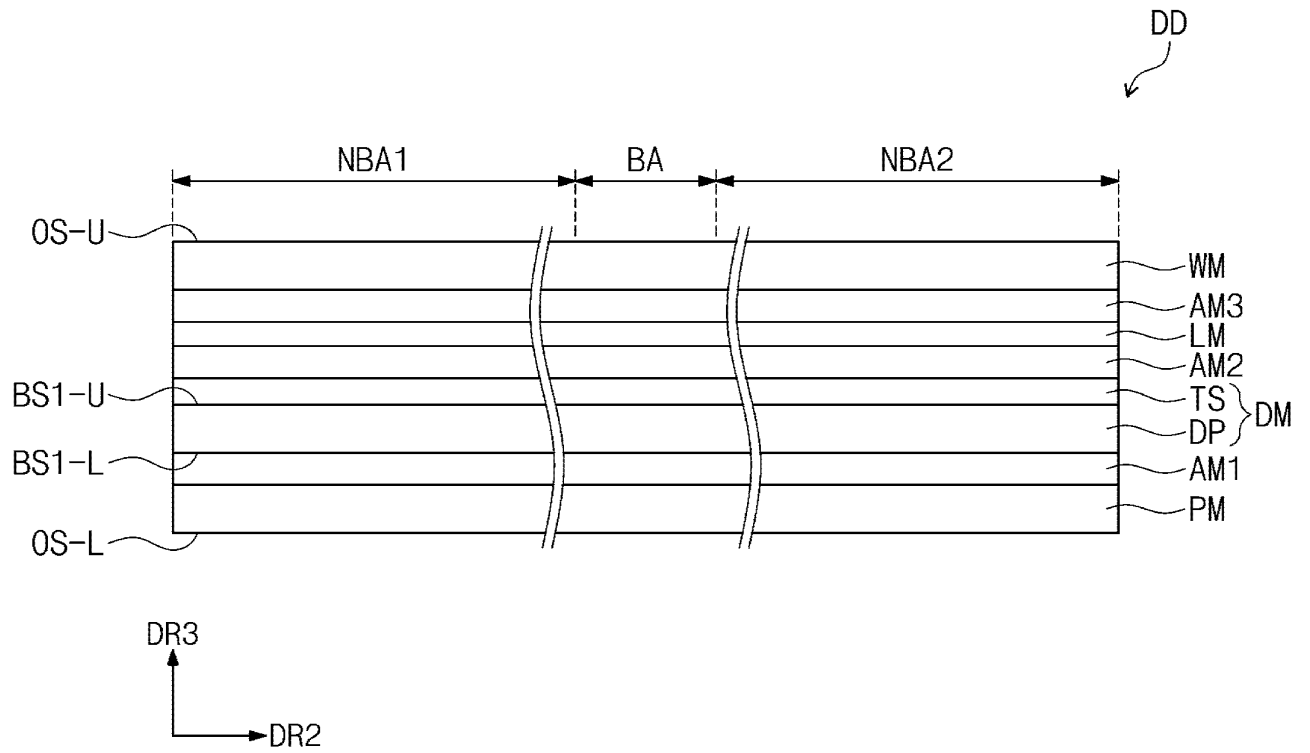


FIG. 3A

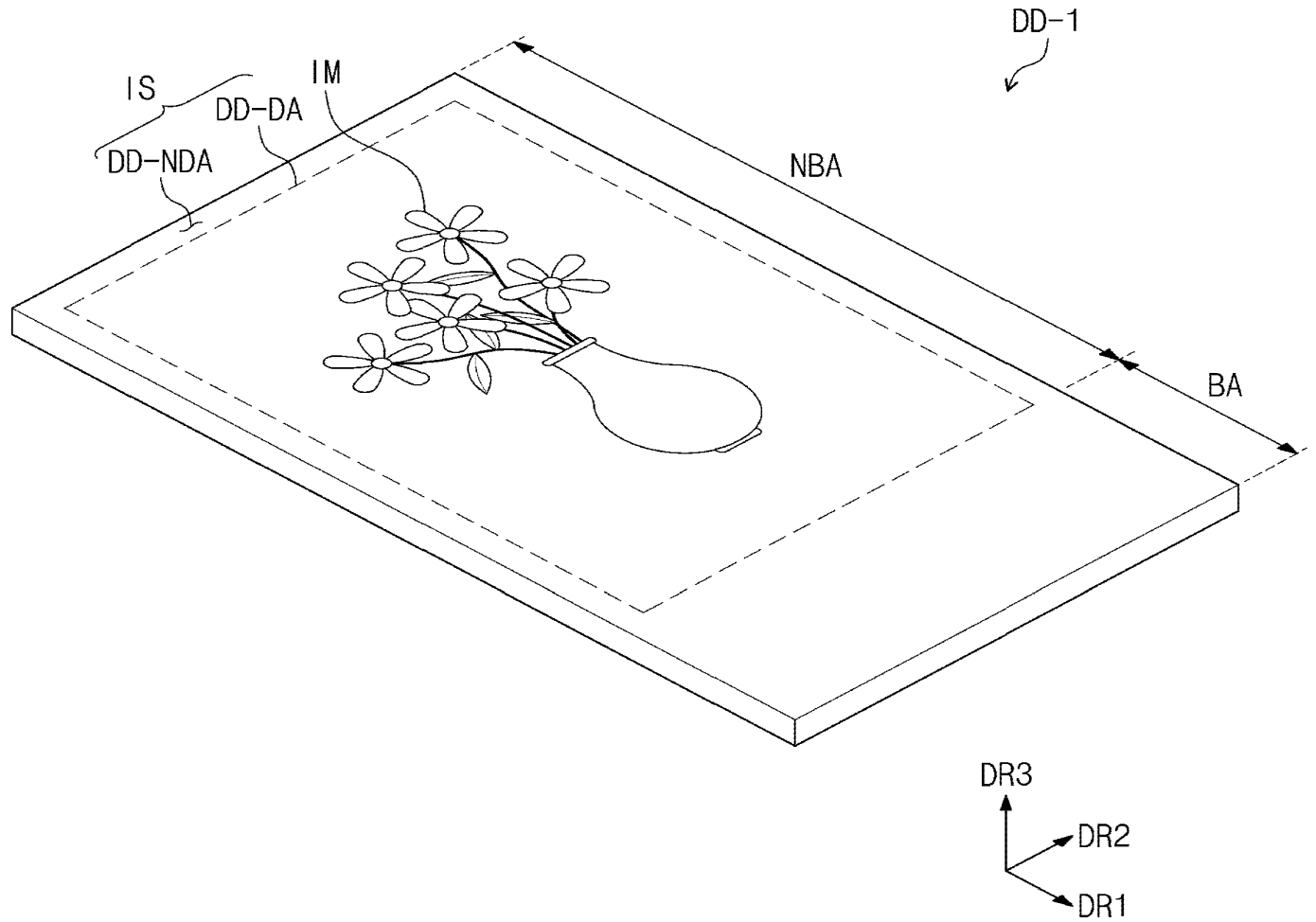


FIG. 3B

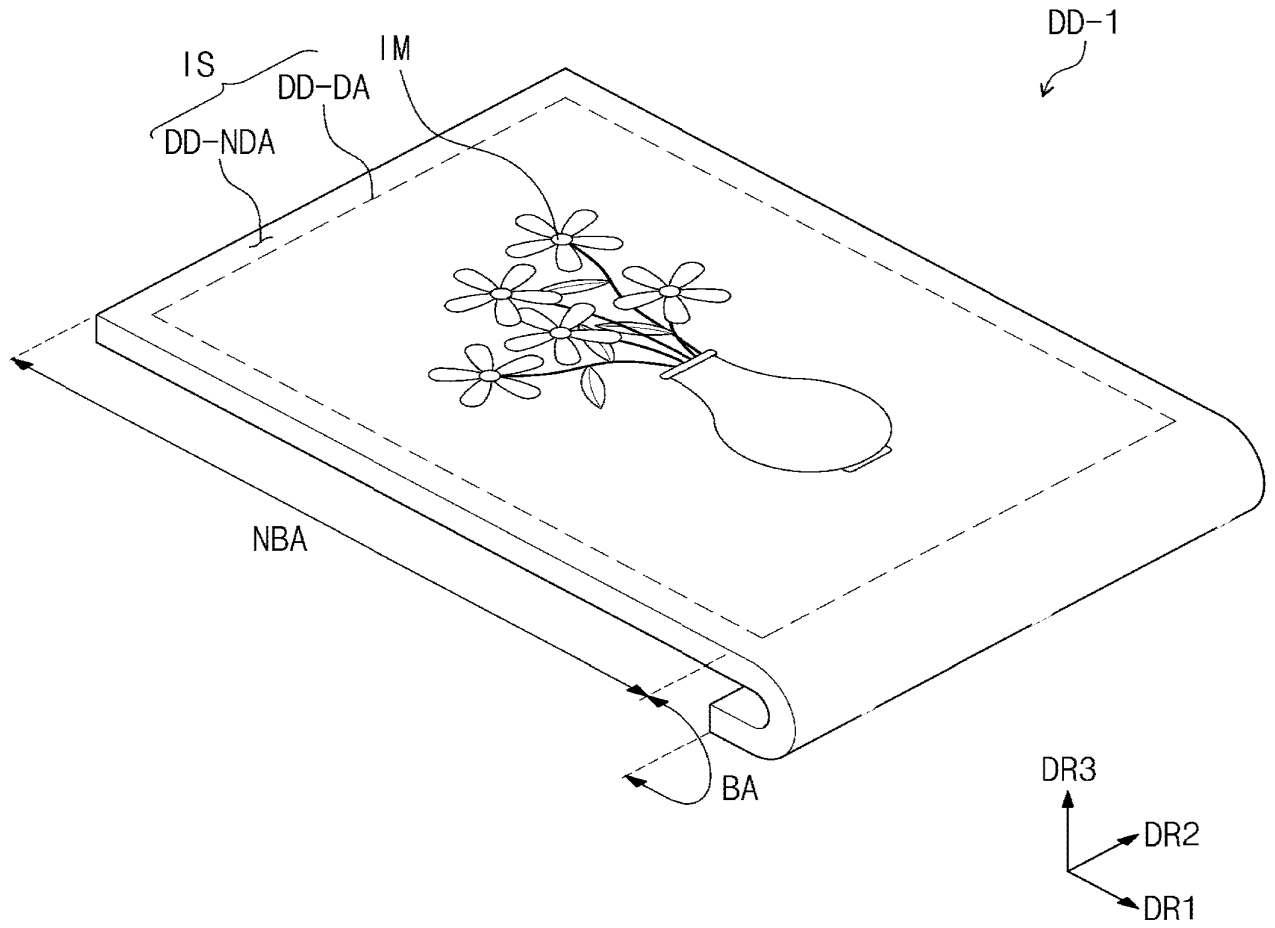


FIG. 4A

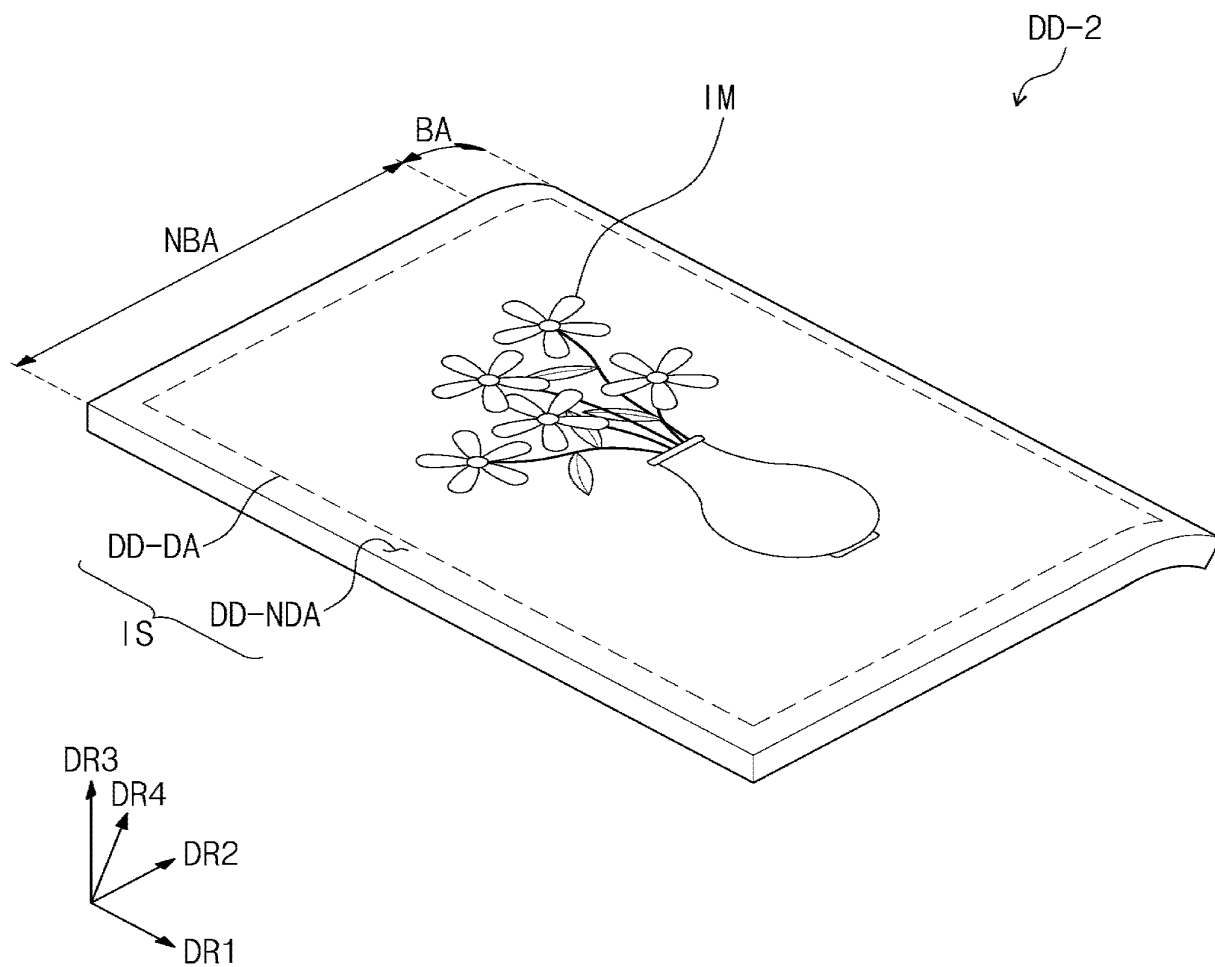


FIG. 4B

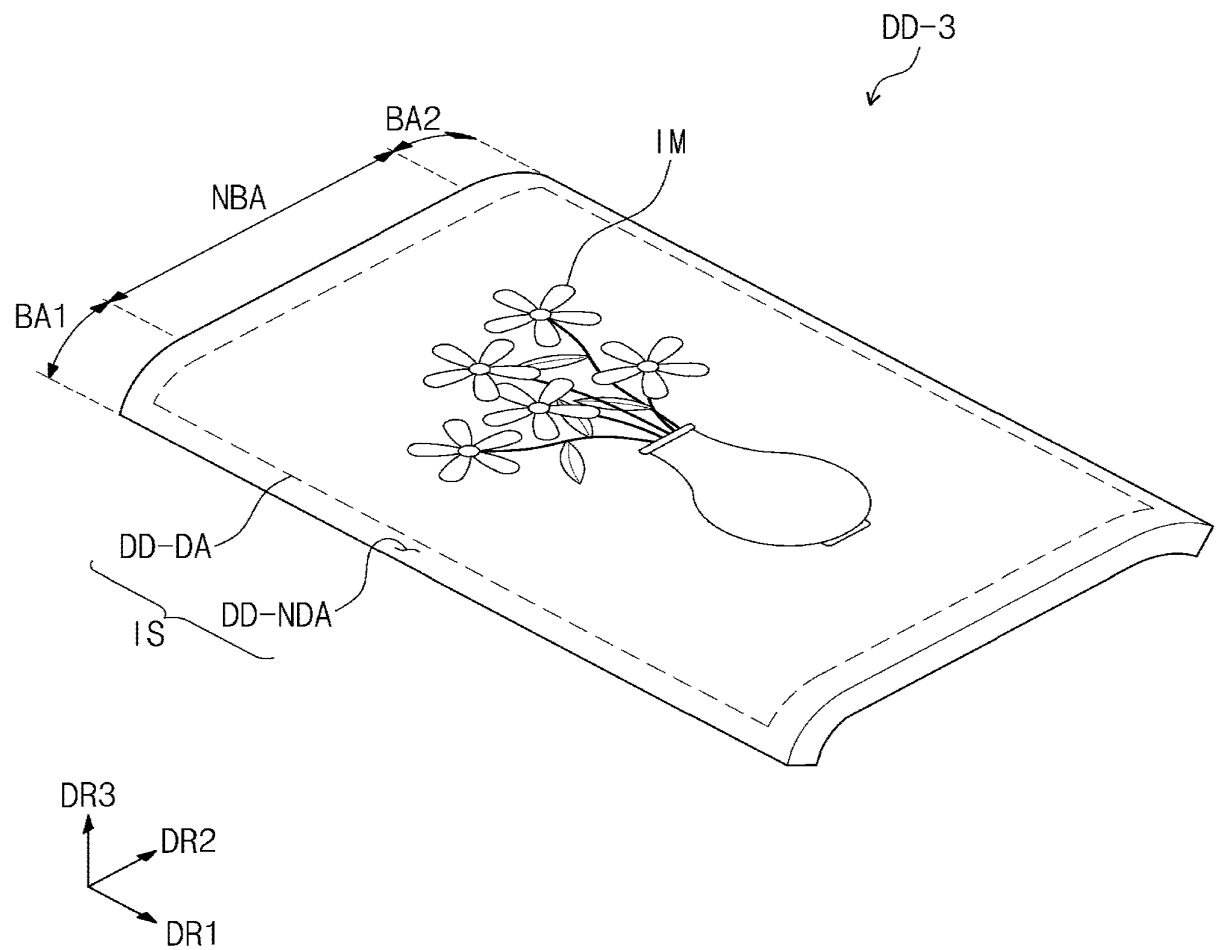


FIG. 5A

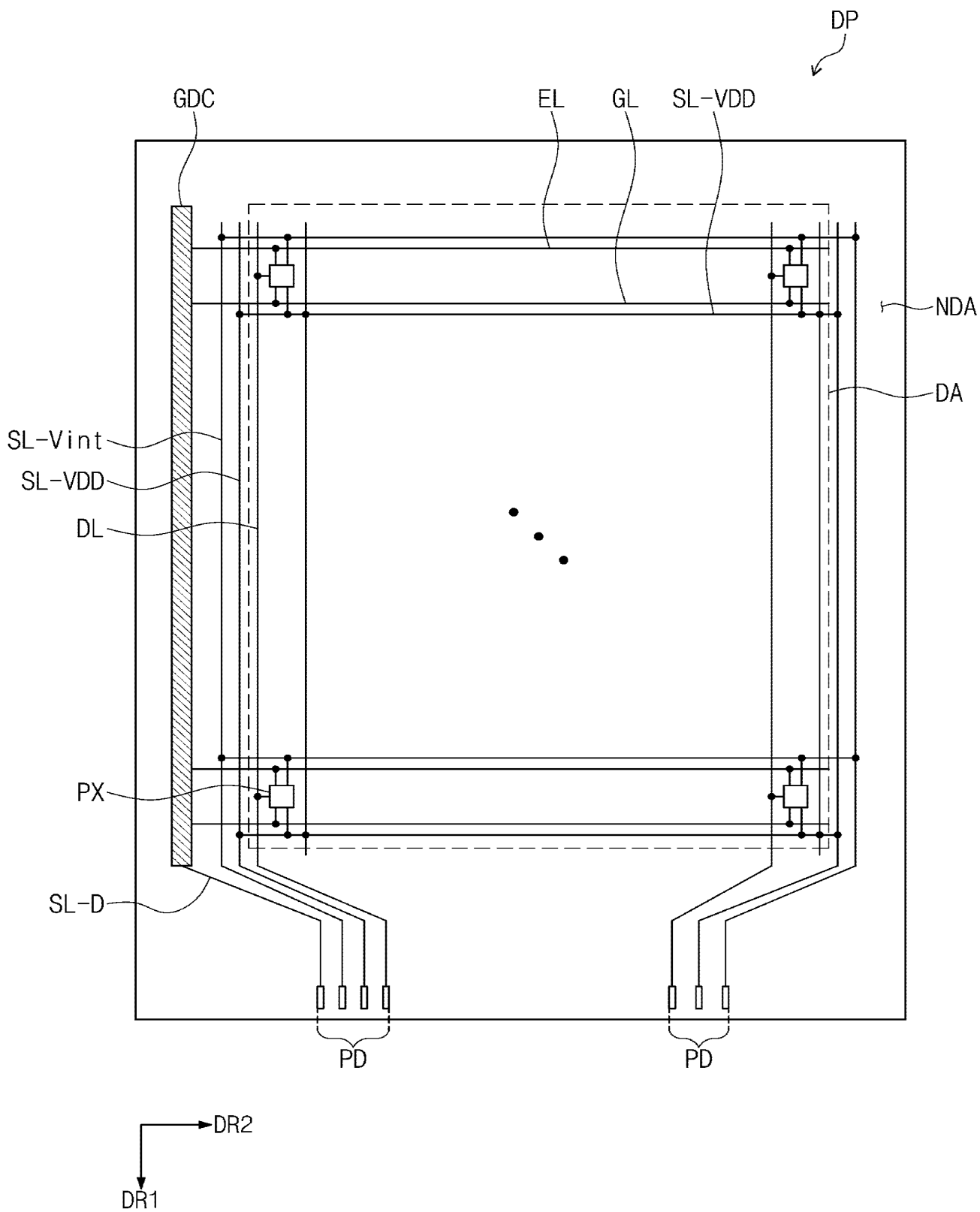


FIG. 5B

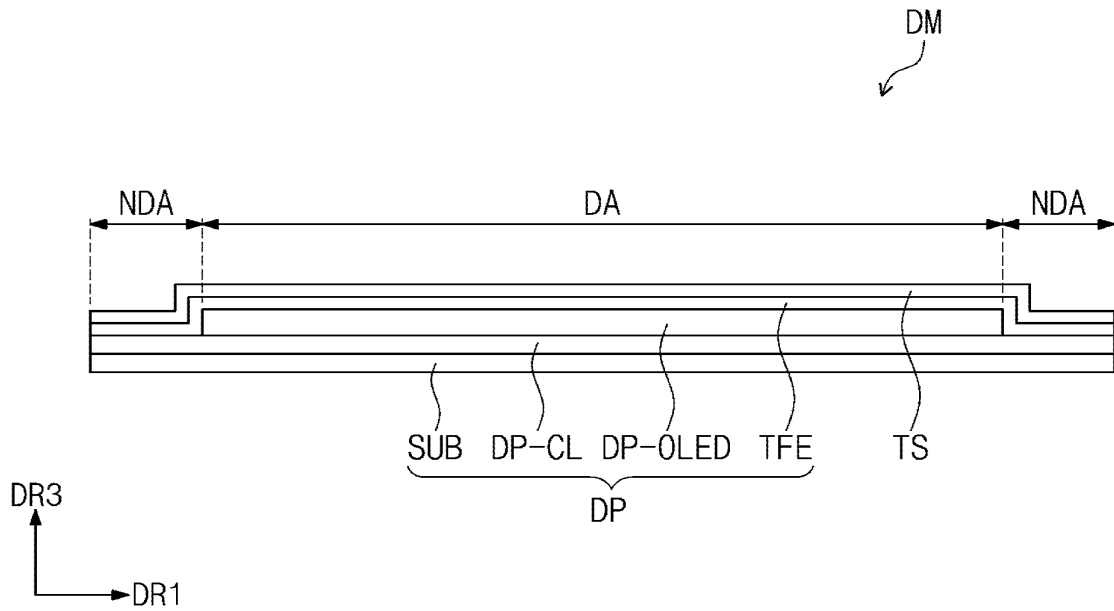


FIG. 6A

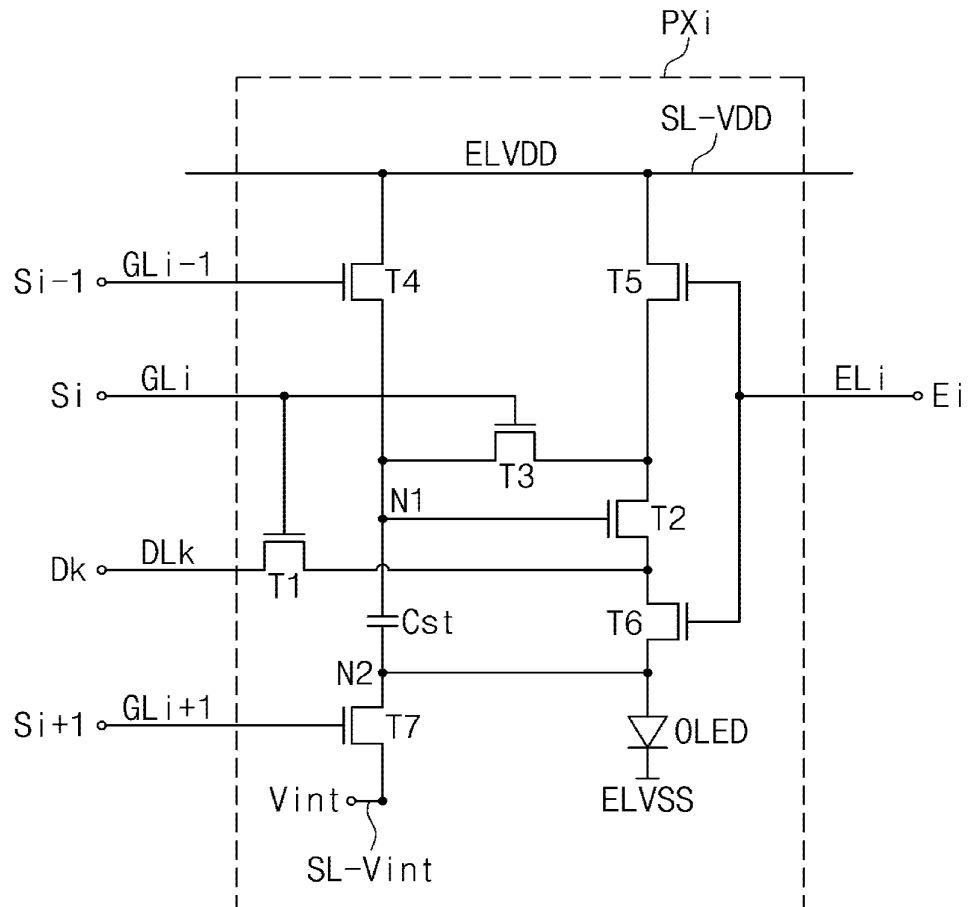


FIG. 6B

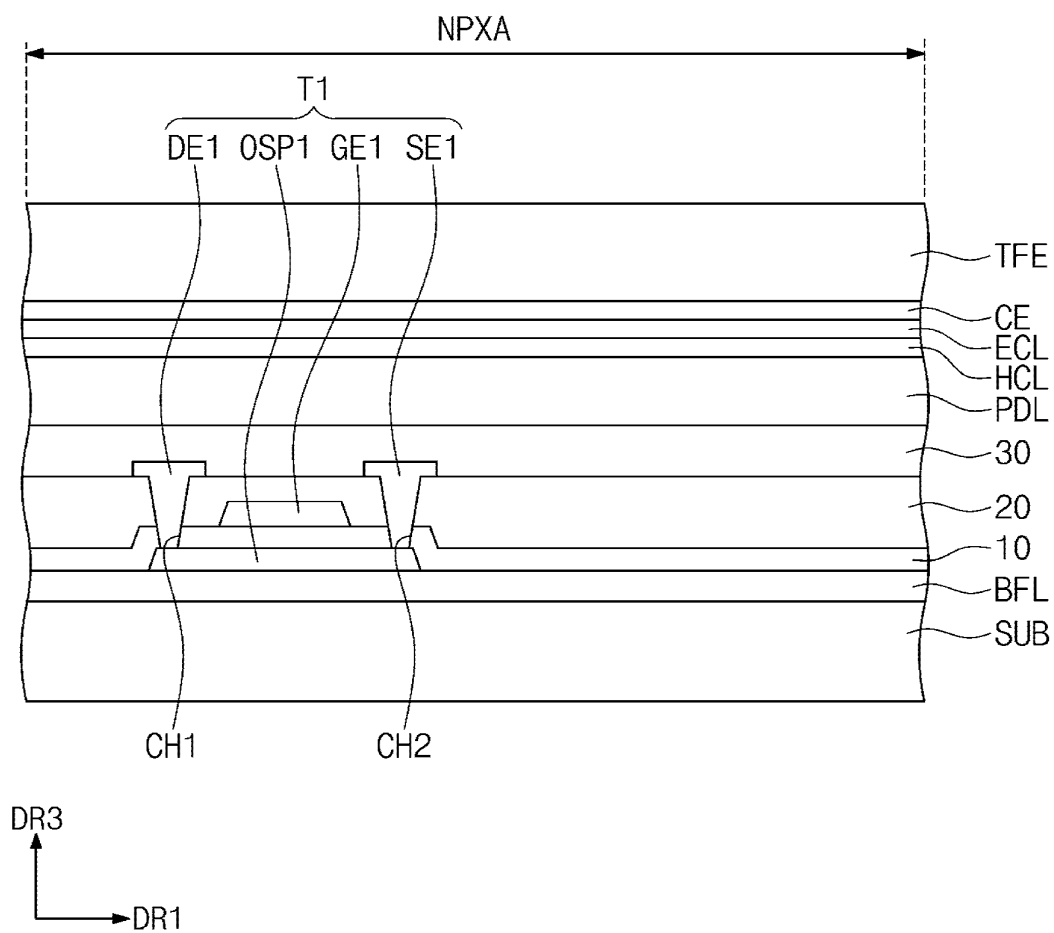


FIG. 6C

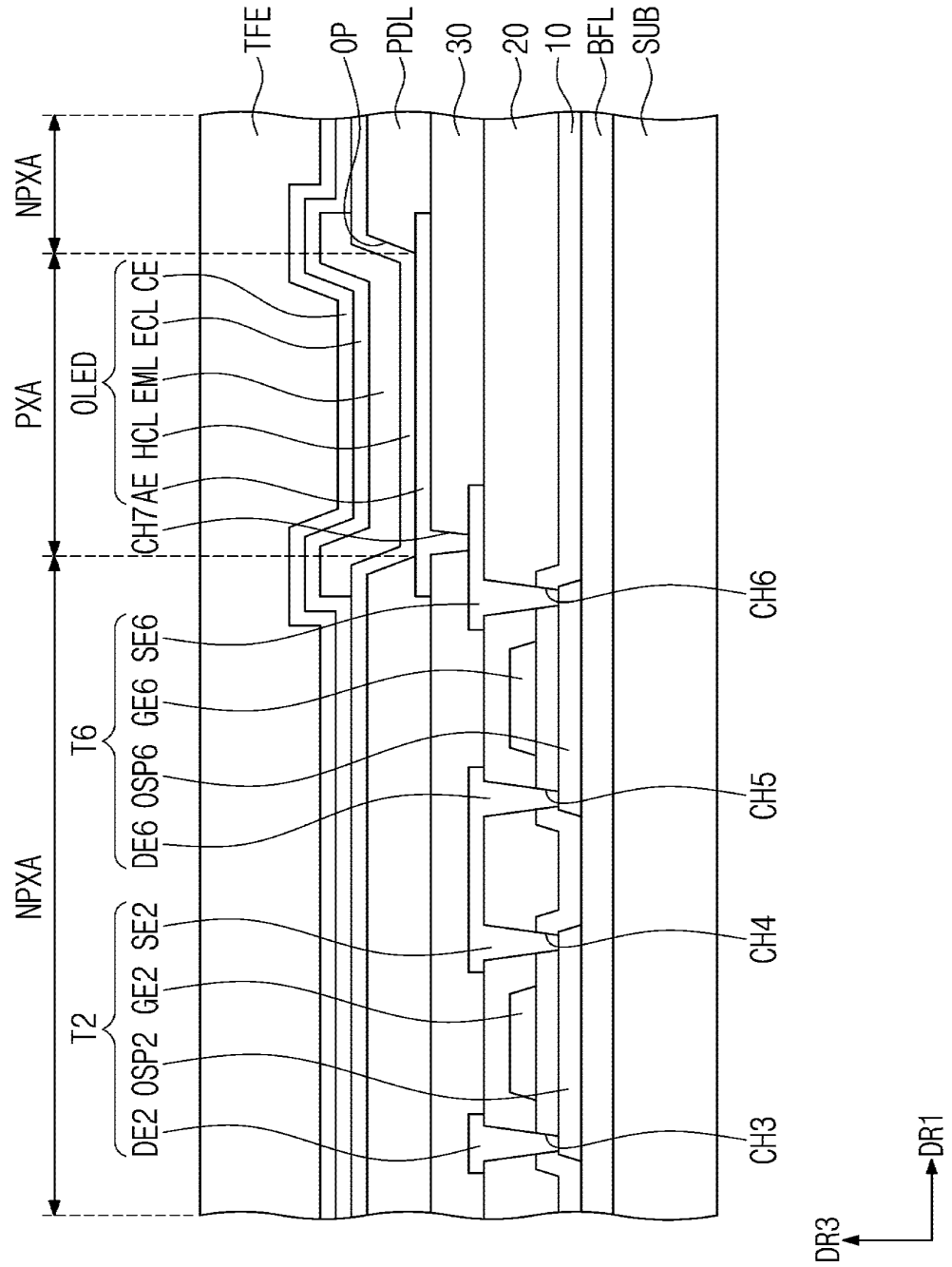


FIG. 7A

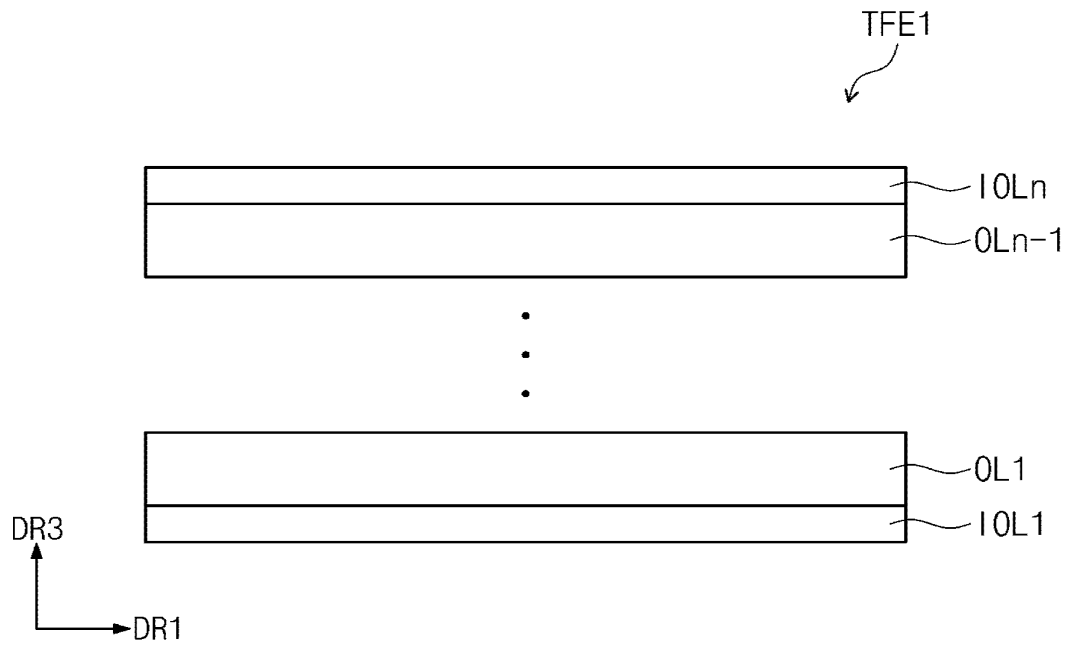


FIG. 7B

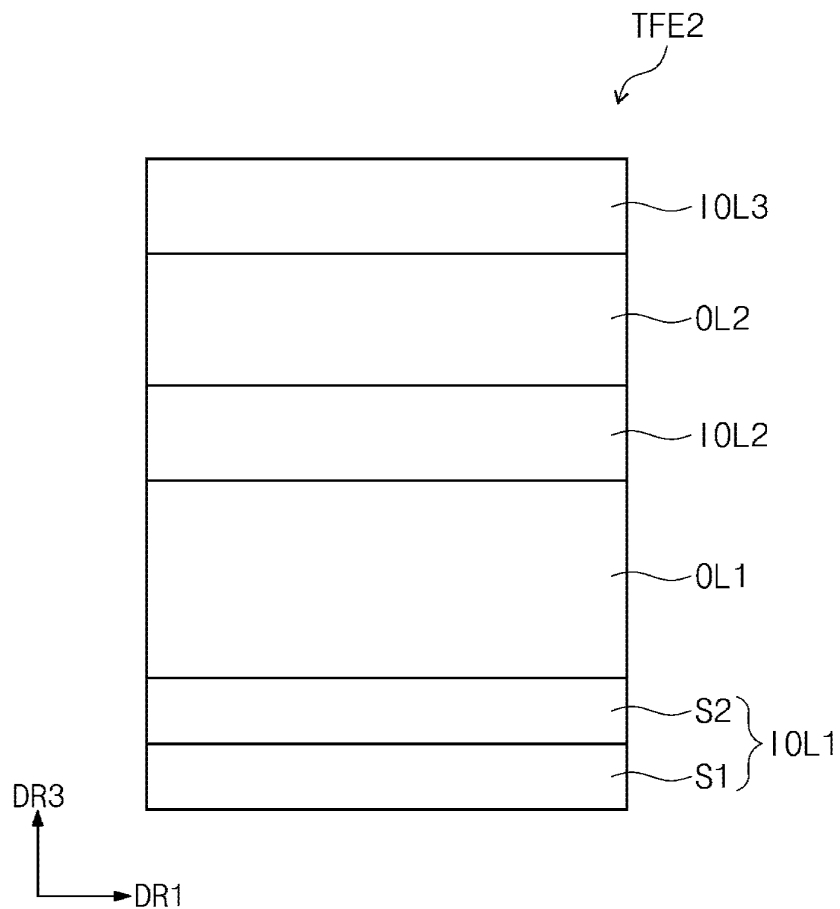


FIG. 7C

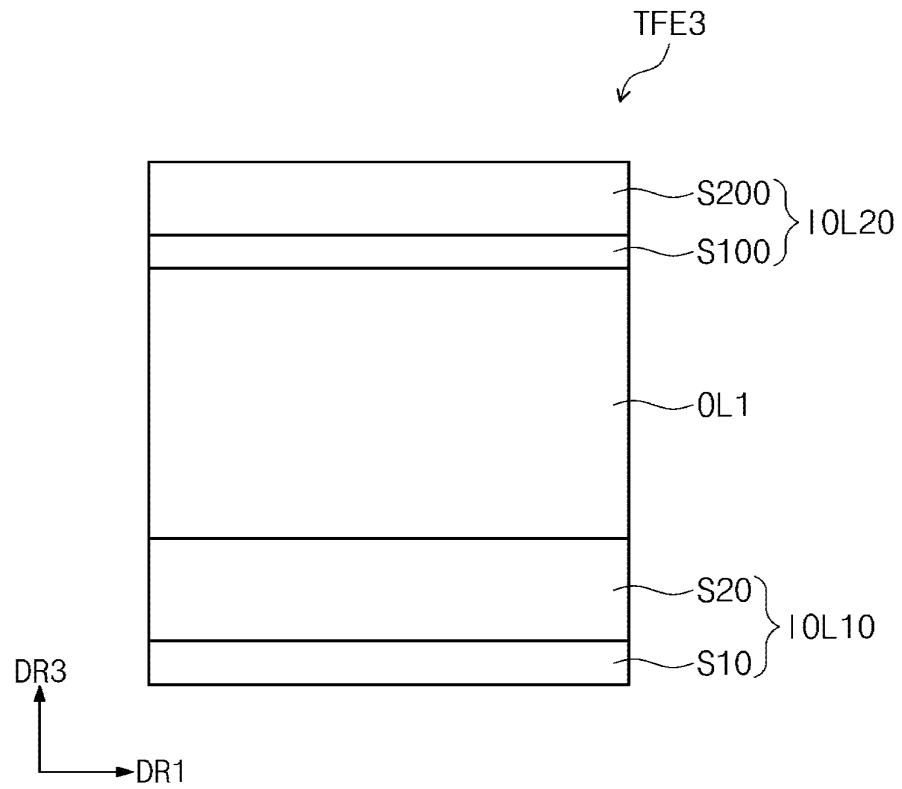


FIG. 8A

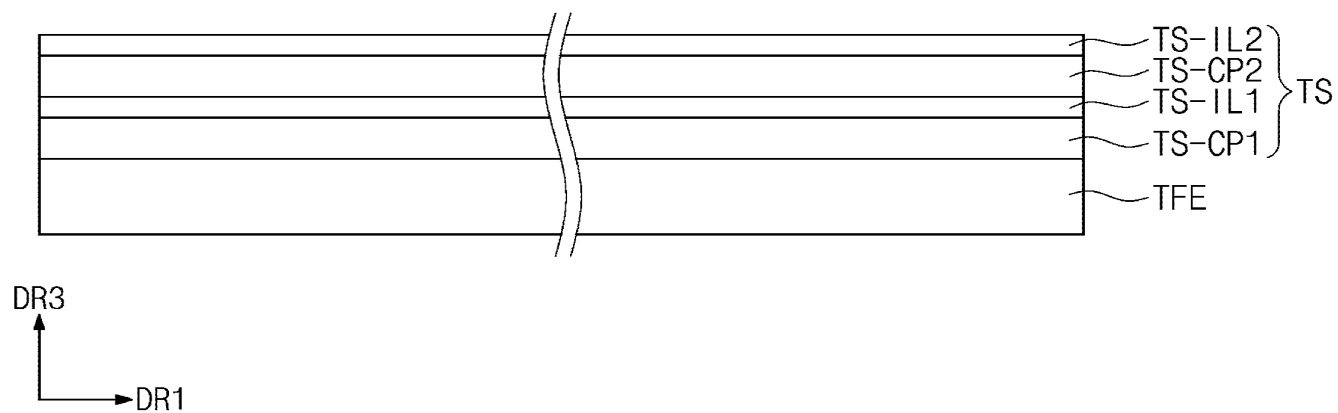




FIG. 8C

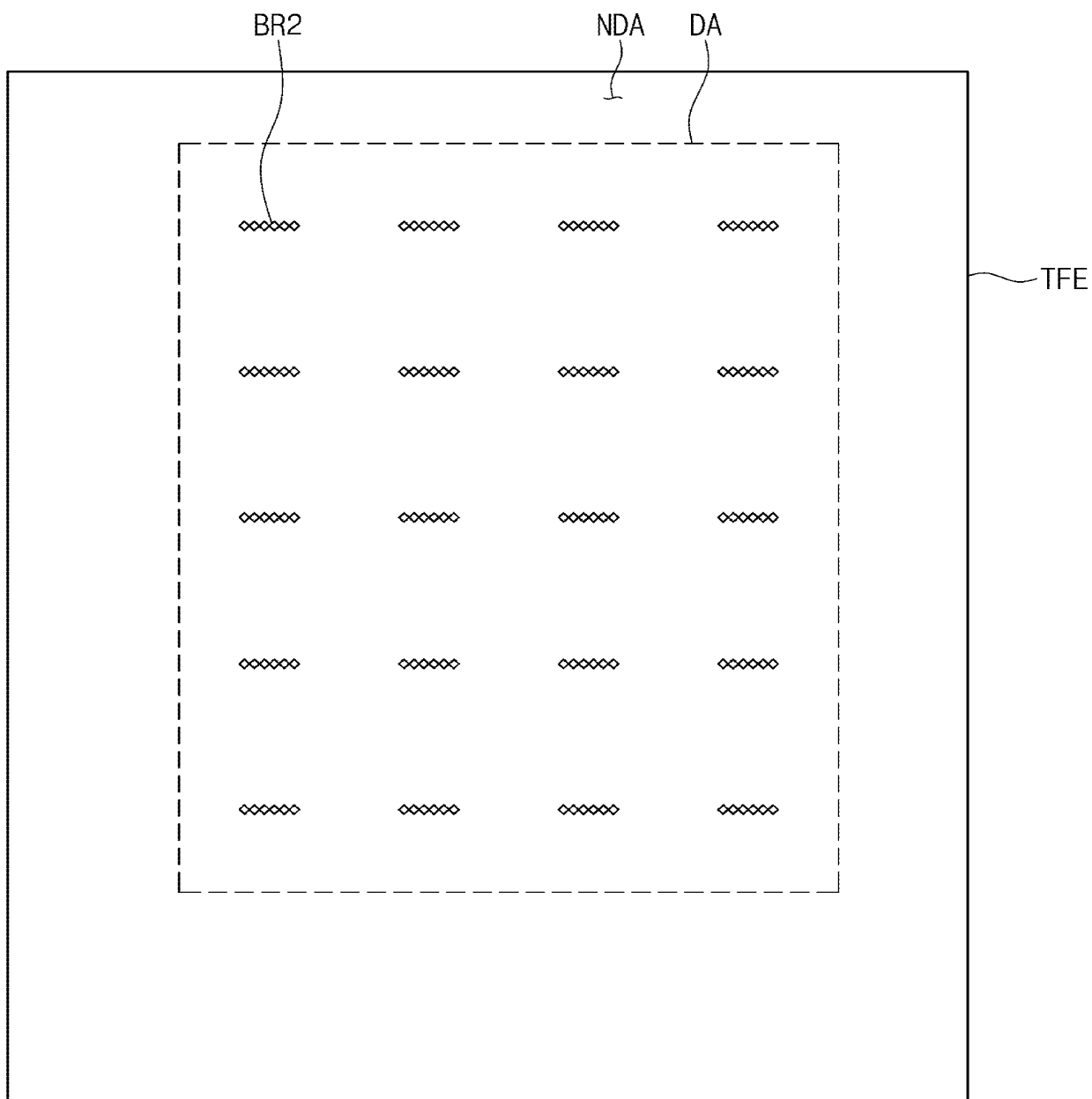


FIG. 8D

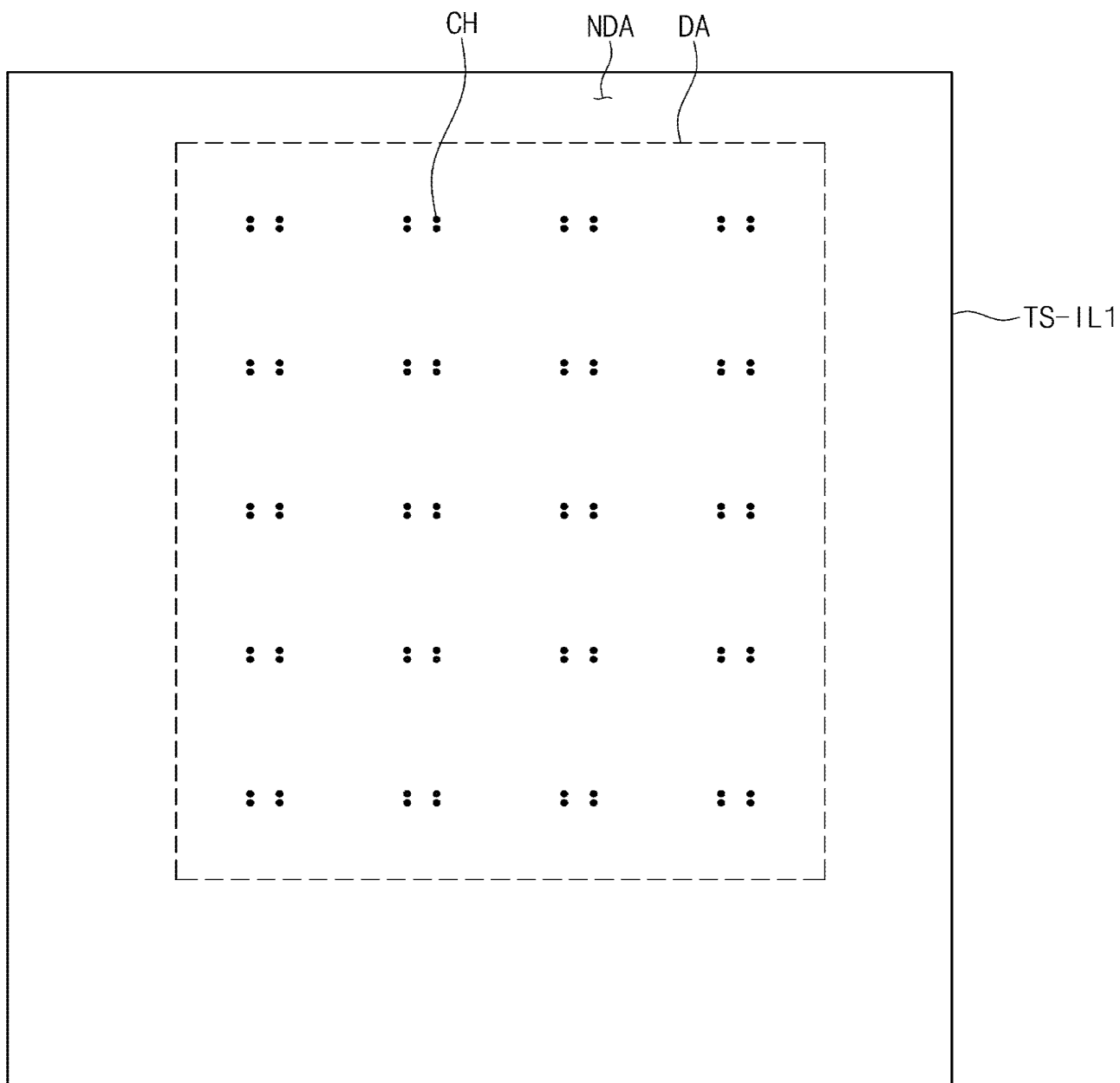


FIG. 8E

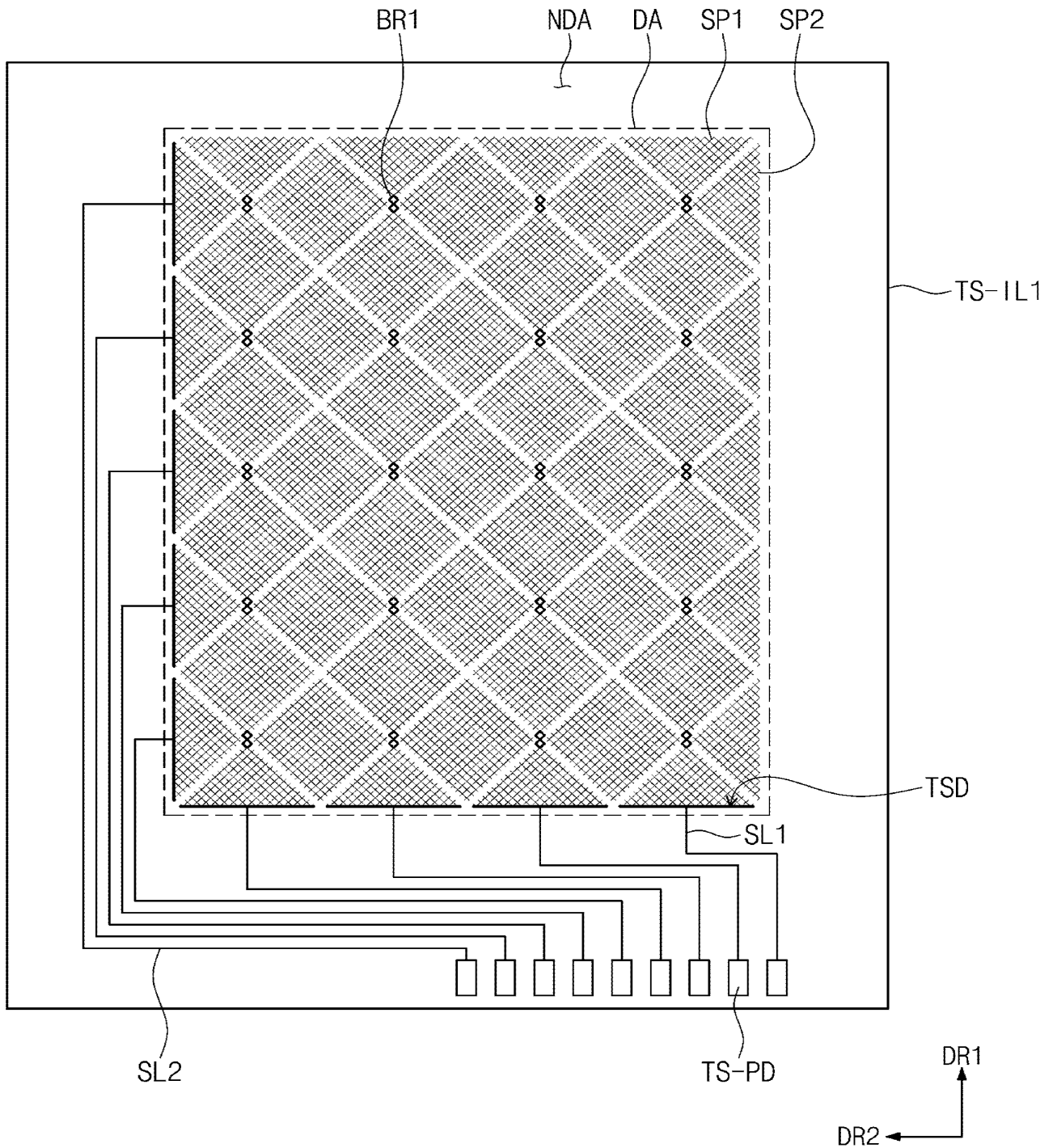


FIG. 8F

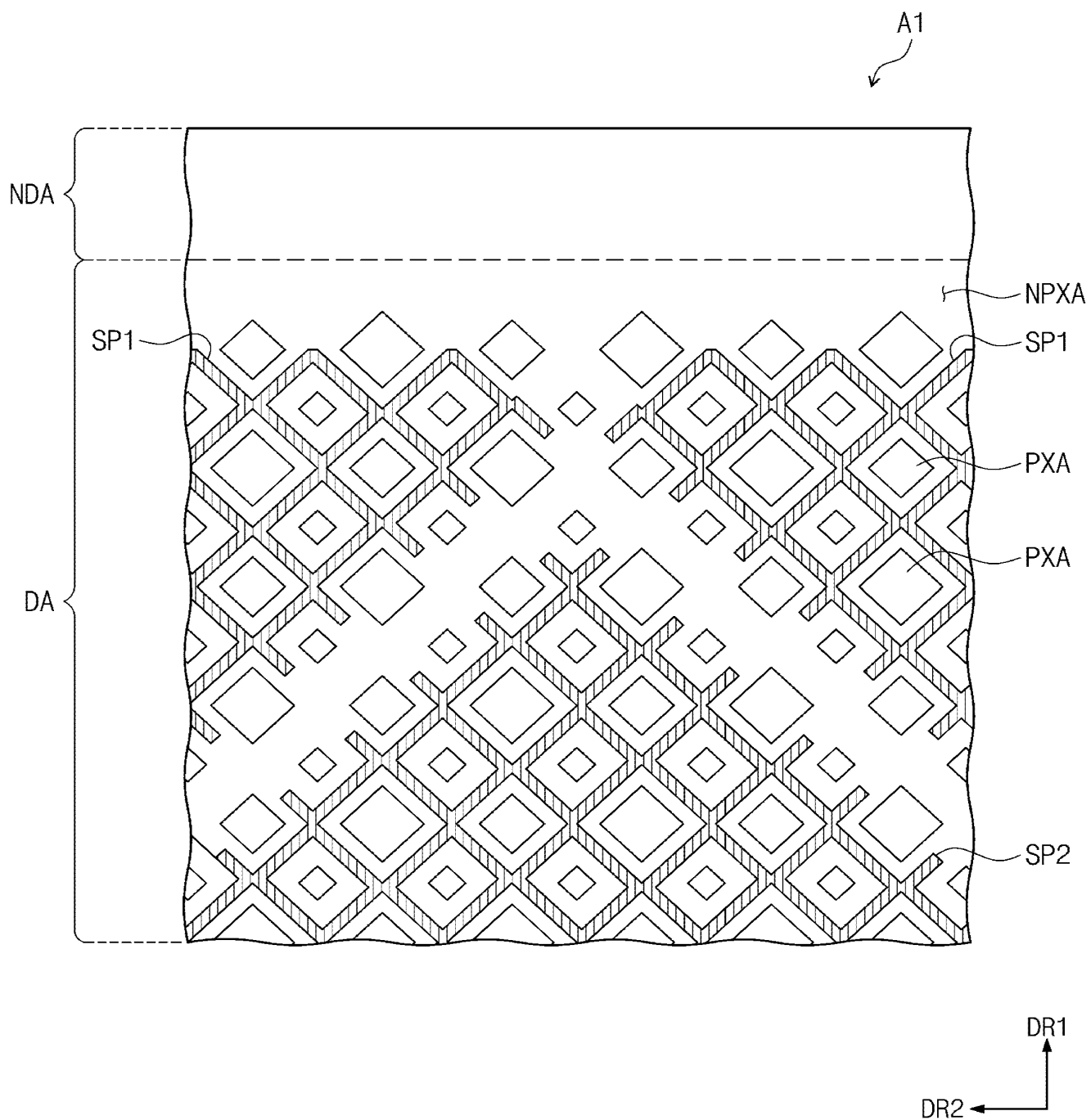


FIG. 9

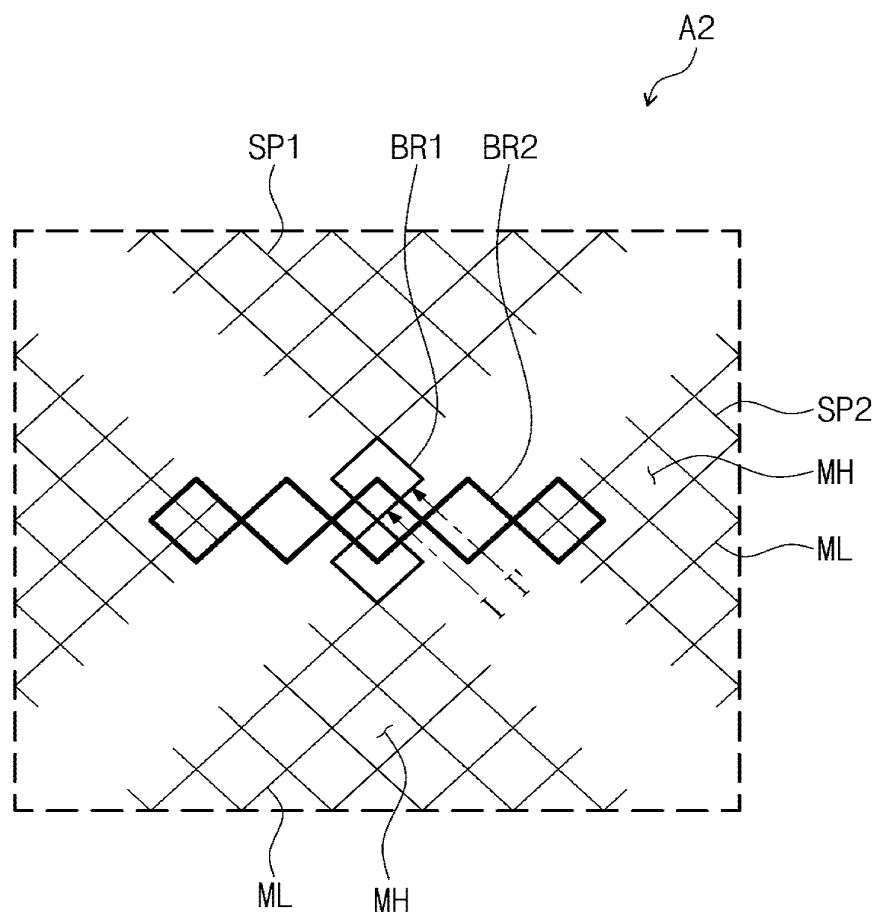


FIG. 10A

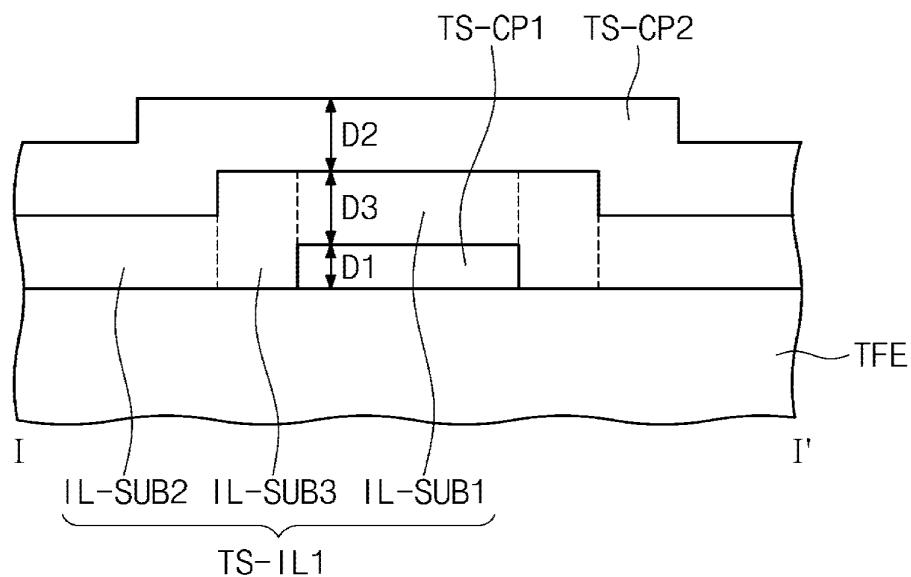


FIG. 10B

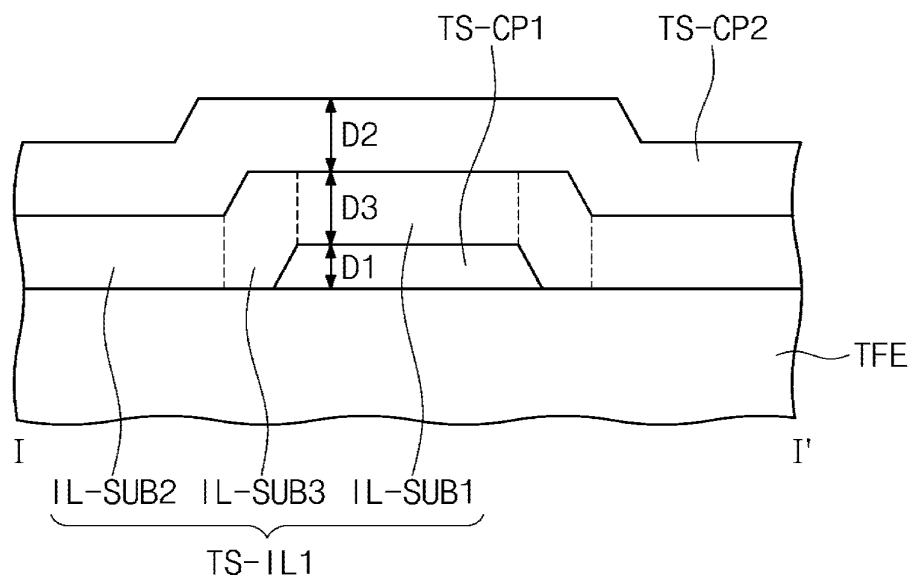


FIG. 11

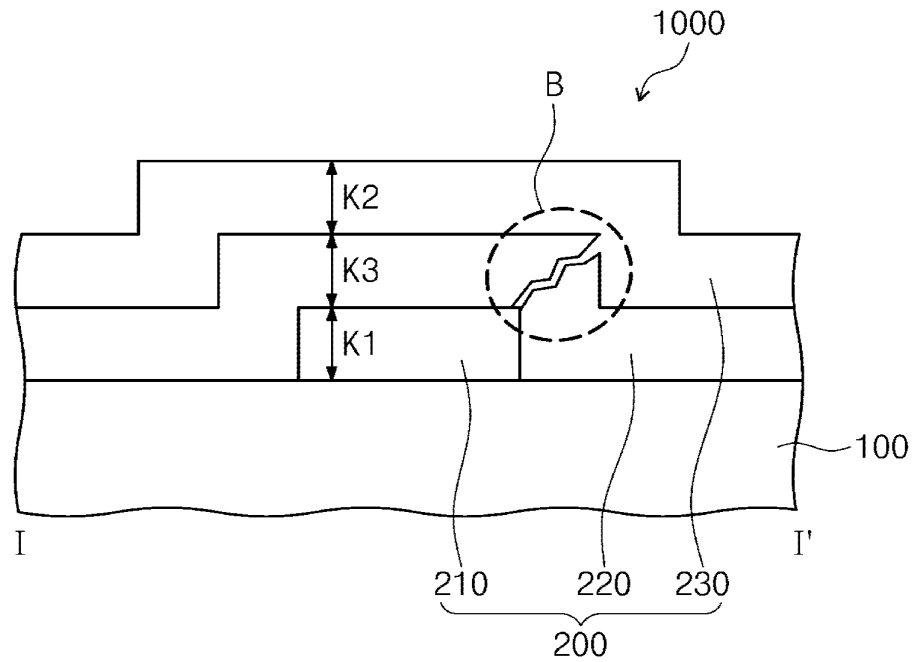


FIG. 12A

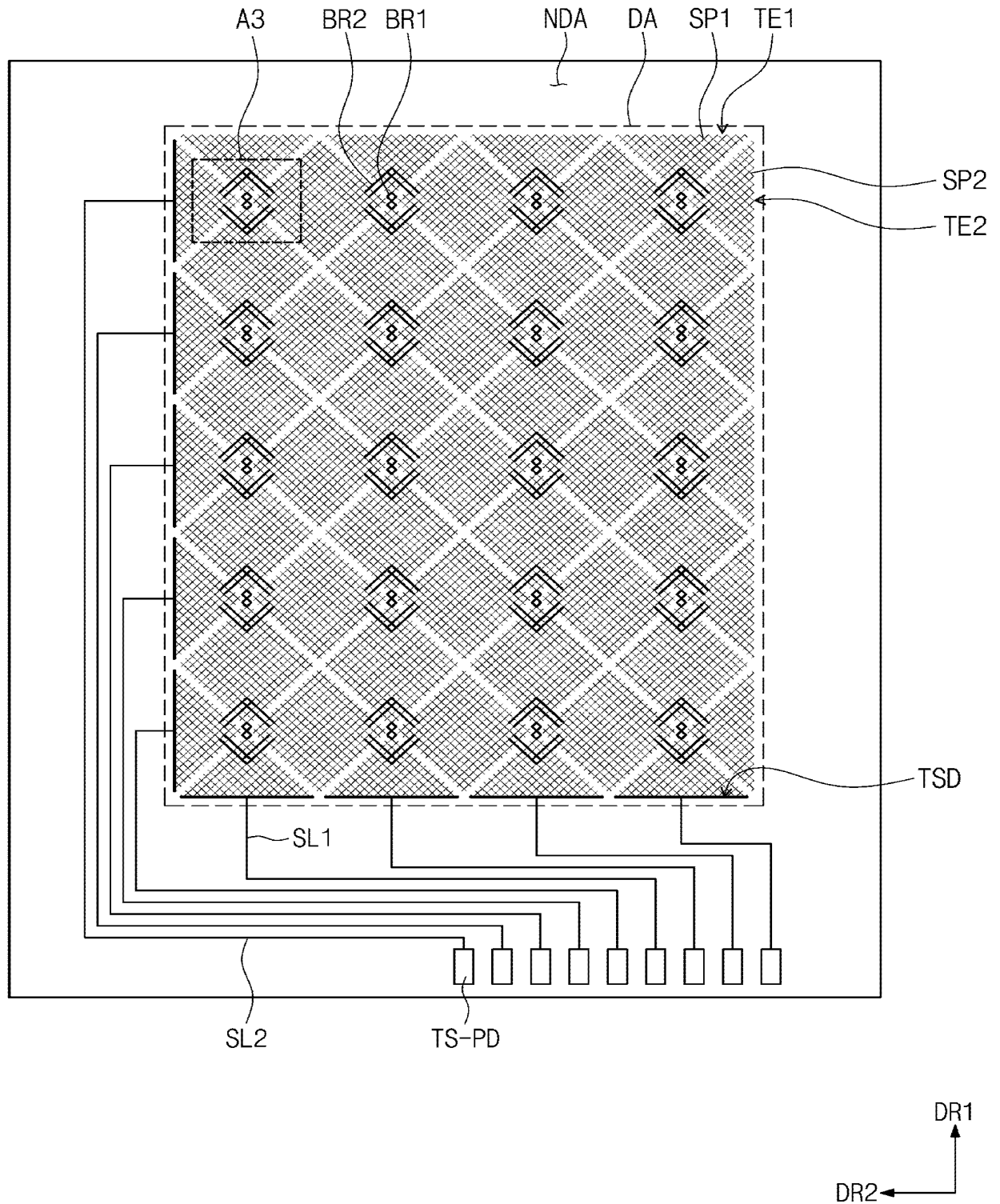


FIG. 12B

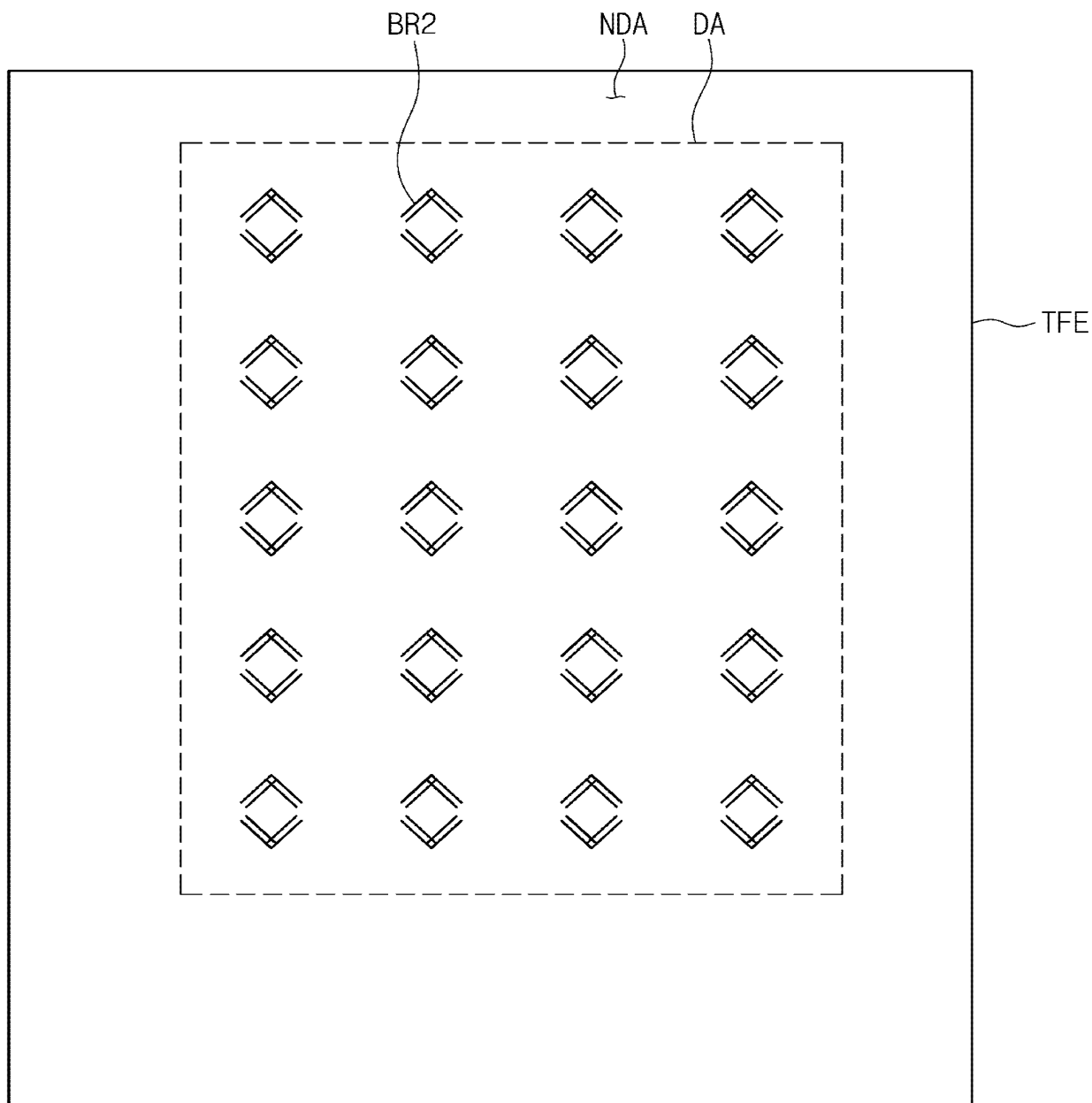


FIG. 12C

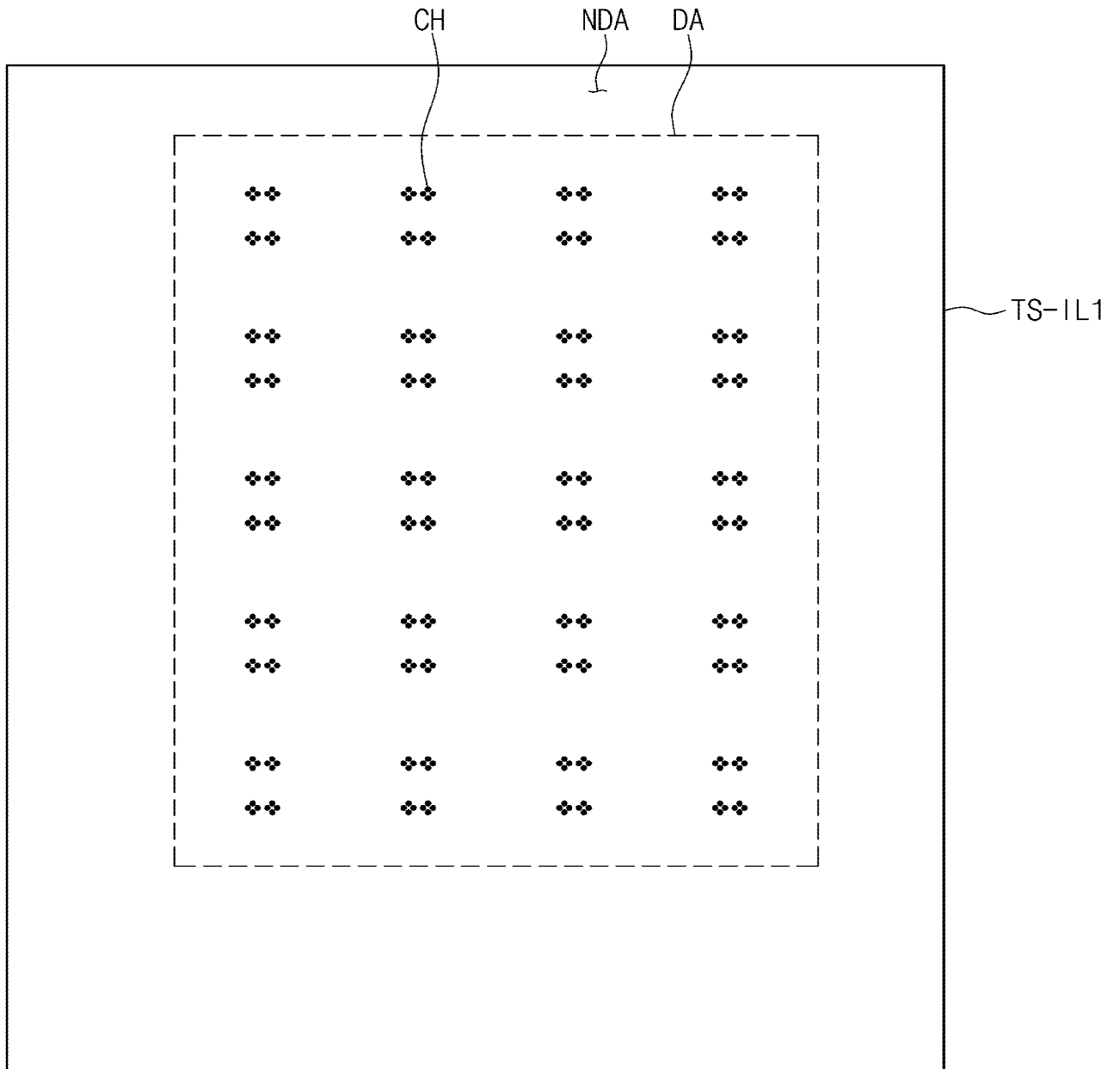


FIG. 12D

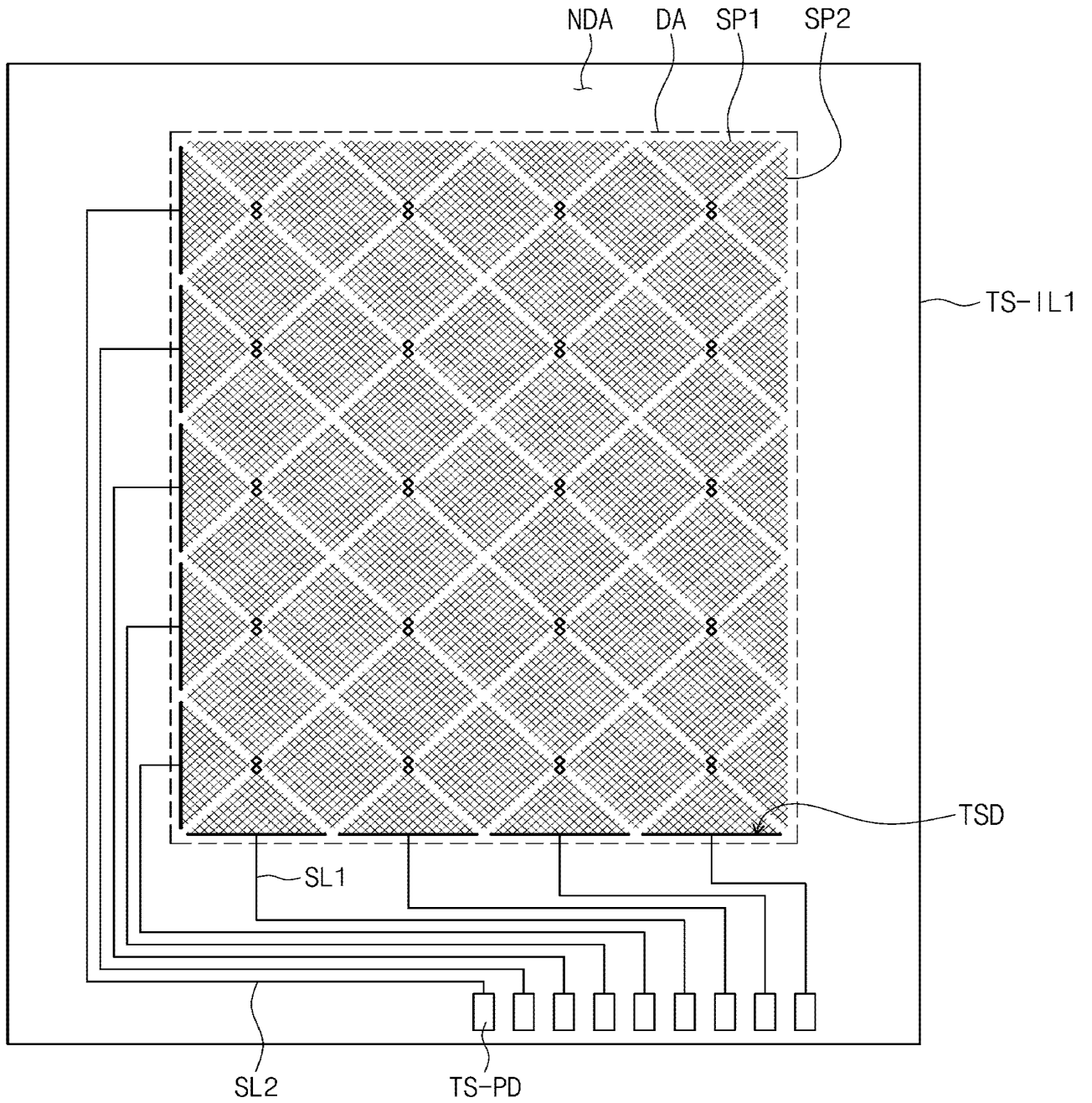


FIG. 13A

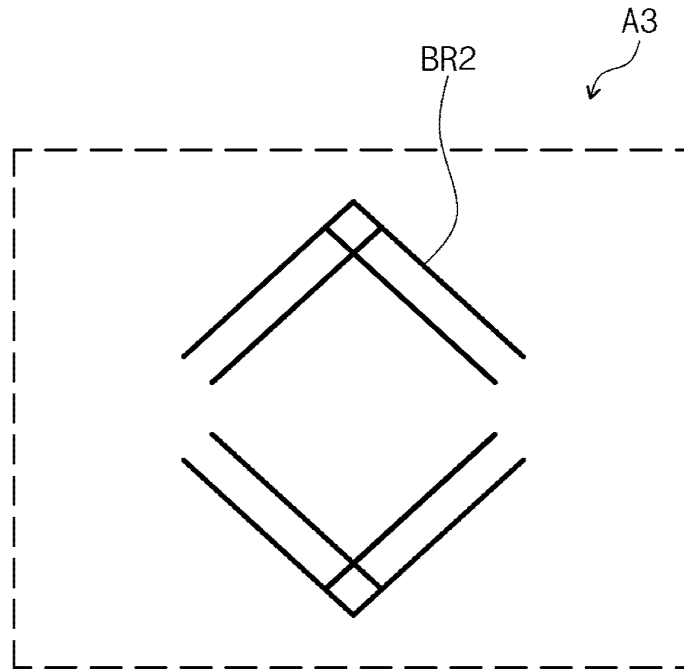


FIG. 13B

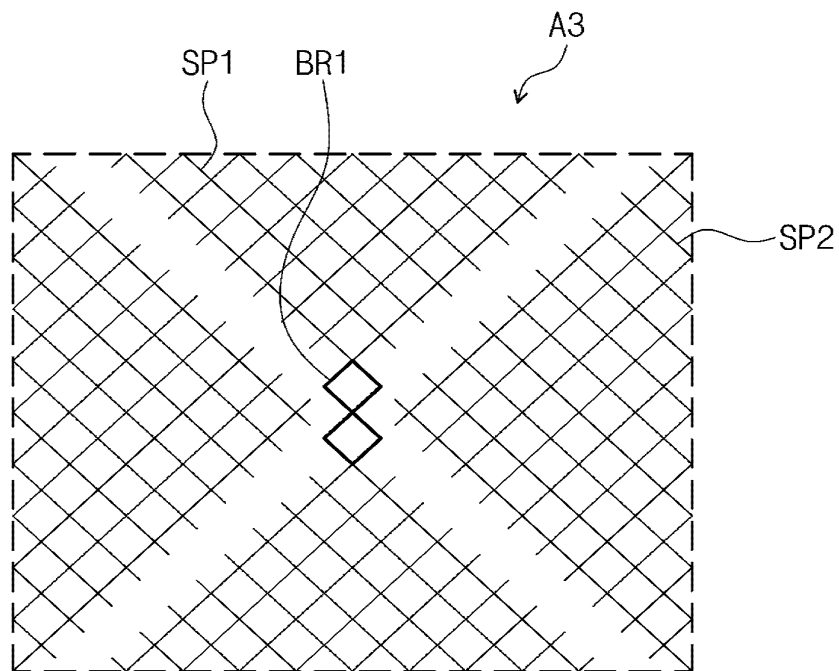


FIG. 13C

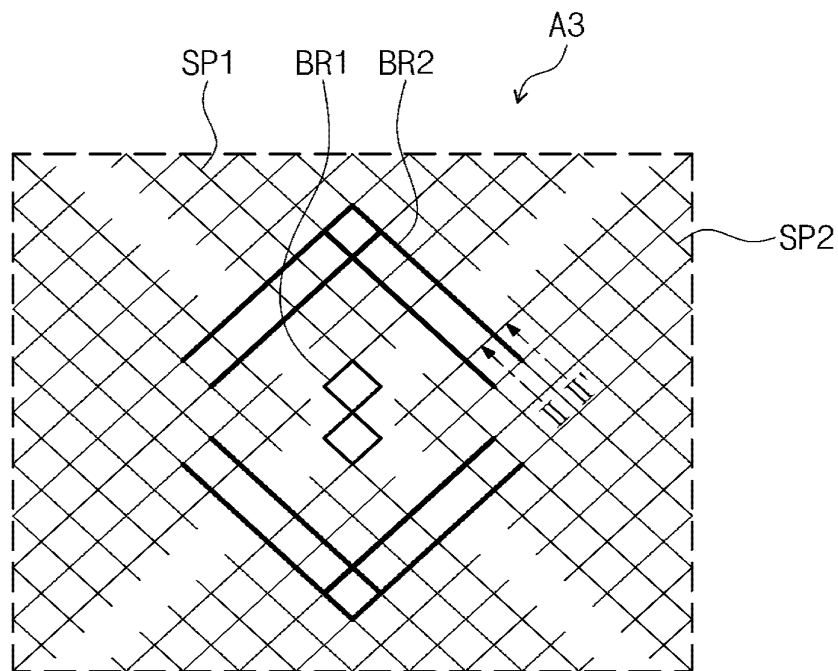


FIG. 14

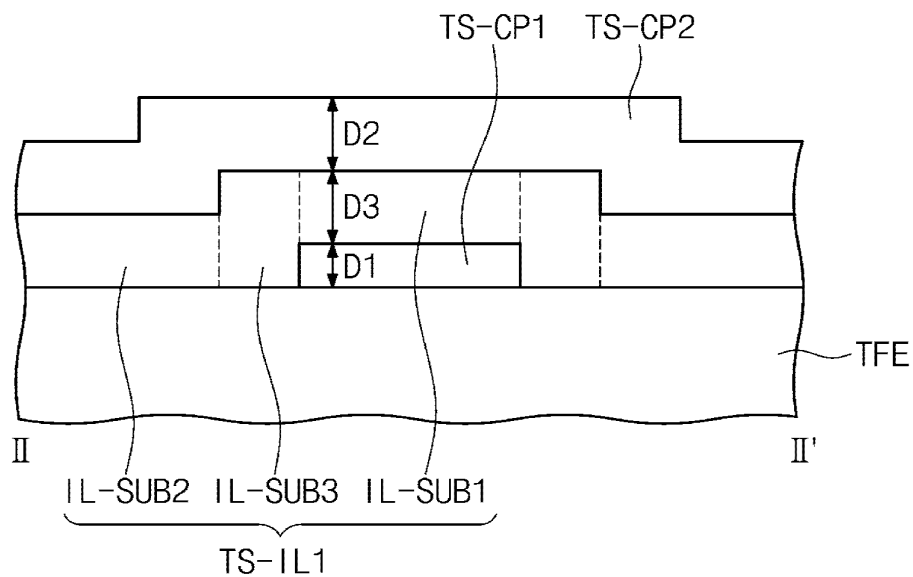


FIG. 15

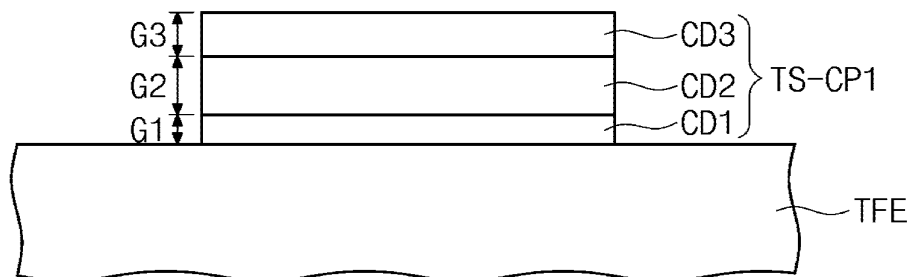
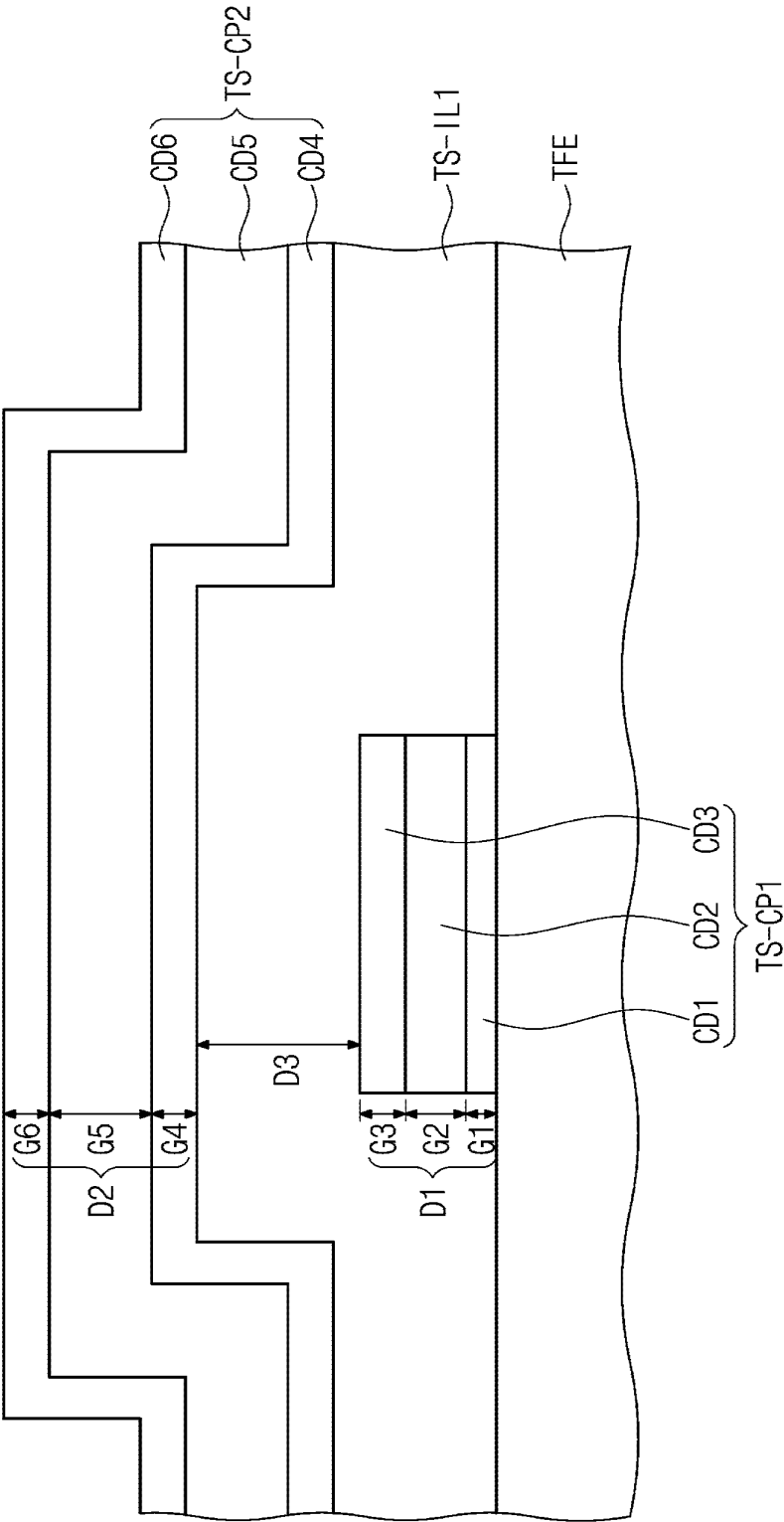


FIG. 16



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

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office on July 26, 2017 at or before 11:59 p.m. Eastern Standard Time under the Rules of 37 CFR § 1.10.



Alex Martinez

Docket No. : 130852
Inventor(s) : Chiwook AN, et al.
Title : DISPLAY DEVICE

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

July 26, 2017

1. ☒ **FEE TRANSMITTAL FORM**

2. **IF A CONTINUING APPLICATION**

_____ This application is a _____ of patent application No. _____.

Prior application information: Examiner _____; Group Art Unit: _____.

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

3. **APPLICATION COMPRISED OF**

Specification

48 Specification, claims and Abstract (total pages)

Drawings

32 Sheets of formal drawing(s) (FIGS. 1A to 16)

Inventor's Declaration(s)

_____ Executed Declaration (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional)

X Executed Declaration/Assignment (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional)

Power of Attorney by Applicant(s)

X Executed (new or copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) (for continuation and divisional) with transmittal

Application Data Sheet

X Newly executed ADS

_____ Unexecuted ADS

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

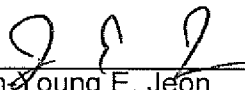
UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL
(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Docket No.: 130852

5. ☐ **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** *(if applicable, all necessary)*
☐ Computer Readable Copy
☐ Paper Copy (identical to computer copy)
☐ Statement verifying identity of above copies
6. **APPLICANT(S) STATUS UNDER 37 CFR § 1.27 or 1.29**
☐ Applicant(s) and any others associated with it/them under § 1.27(a) are a SMALL ENTITY
☐ Applicant(s) and any others associated with it/them under § 1.29(a) are a MICRO ENTITY
☐ Certification of Micro Entity Status (Gross Income Basis)
7. **ALSO ENCLOSED ARE**
☐ Request and Certificate under 35 U.S.C. §122(b)(2)(B)(i) (**Request for Non-Publication**)
☐ Preliminary Amendment
☐ Includes "Cross-Reference to Related Applications"
☐ A Petition for Extension of Time for the parent application and the required fee are being filed concurrently herewith.
☐ This application is owned by ☐ pursuant to an Assignment recorded at Reel ☐, Frame ☐
☒ Information Disclosure Statement (IDS)
☒ Copies of IDS Citations
☐ Certified copy of Priority Document(s) *(paper filing only, if foreign priority is claimed)*
☐ English Translation Document *(if applicable)*
☐ Return Receipt Postcard (MPEP 503) (should be specifically itemized).
☐ Other: ☐
8. **DIRECT ALL CORRESPONDENCE TO: CUSTOMER NUMBER 23363**

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

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

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

**FEE TRANSMITTAL
UTILITY PATENT APPLICATION**

DATE: July 26, 2017

Docket No. : 130852
Inventor(s) : Chiwook AN, et al.
Title : DISPLAY DEVICE

Duplicate

FEE CALCULATION

CLAIMS AS FILED							
	Number Filed	Number Extra	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee	
Total Claims	20 – 20	= 0	0 x \$80.00	\$40.00	\$20.00	\$0.00	
Independent Claims	1 – 3	= 0	0 x \$420.00	\$210.00	\$105.00	\$0.00	
Multiple-Dependent Claims Fee			\$780.00	\$390.00	\$195.00	\$0.00	
BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES							
			Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee	
Basic Filing Fee			\$280.00	\$70.00	\$70.00	\$280.00	
Search Fee			\$600.00	\$300.00	\$150.00	\$600.00	
Examination Fee			\$720.00	\$360.00	\$180.00	\$720.00	
APPLICATION SIZE FEE							
EFS Paper Size Equivalent	Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to whole number)	Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee
80 * 75	= 60 – 100	= 0/50	= 0	0 x \$400.00	\$200.00	\$100.00	\$0.00
OTHER							
			Large Entity Rate	Small Entity Rate	Micro Entity Rate	Fee	
Late Submission of Oath/Declaration Fee			\$140.00	\$70.00	\$35.00	\$0.00	
Non-Electronic Filing Fee			\$400.00	\$200.00	\$200.00	\$0.00	
TOTAL AMOUNT OF FEES						\$1,600.00	
List Independent Claims: 1							

METHOD OF PAYMENT

- X Submitted herewith is the fee of \$1,600.00.
- X The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 CFR 1.16 and 1.17 which may be required during the **entire pendency** of the application to Deposit Account No. 03-1728. Please show our docket number with any charge or credit to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

LEWIS ROCA ROTHGERBER CHRISTIE LLP

By


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

JEJ/aam