



(10) **DE 10 2011 088 319 B4** 2014.02.20

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 088 319.3**
(22) Anmeldetag: **12.12.2011**
(43) Offenlegungstag: **25.10.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.02.2014**

(51) Int Cl.: **G02F 1/1368** (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-2011-0037243 21.04.2011 KR

(73) Patentinhaber:
LG Display Co., Ltd., Seoul, KR

(74) Vertreter:
**TER MEER STEINMEISTER & PARTNER
PATENTANWÄLTE, 81679, München, DE**

(72) Erfinder:
**Kim, Min-Su, Seoul, KR; Lee, Myeong-Sik, Paju,
Kyonggi, KR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

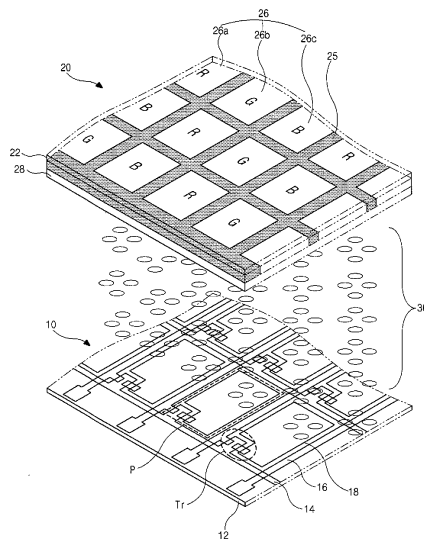
(54) Bezeichnung: **Substrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen und Herstellungsverfahren für dasselbe**

(57) Hauptanspruch: Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen, umfassend:

- ein Substrat (101) mit mehreren berührungsempfindlichen Blöcken, von denen jeder mehrere Pixelbereiche umfasst;
- eine Gateleitung (119) und eine Datenleitung (130) auf dem Substrat, wobei sich die Gateleitung (119) und die Datenleitung (130) kreuzen und eine Zwischenisolationschicht (123) zwischen ihnen ausgebildet ist, um jeden der mehreren Pixelbereiche (P) zu definieren;
- einen Dünnschichttransistor (Tr), der mit der Gateleitung (119) und der Datenleitung (130) verbunden ist;
- eine erste Passivierungsschicht (145) auf dem Dünnschichttransistor, wobei die erste Passivierungsschicht ein erstes Drainkontaktloch (147) aufweist, das eine Drainelektrode (136) des Dünnschichttransistors freilegt;
- eine Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential auf der ersten Passivierungsschicht (145) in jedem der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke;
- ein Ätzverhindermuster (151), das das Drainkontaktloch (147) bedeckt und die durch das erste Drainkontaktloch (147) freigelegte Drainelektrode (136) kontaktiert, wobei das Ätzverhindermuster ein selbes Material und eine selbe Schicht wie die Elektrode für ein gemeinsames Potential aufweist, und wobei das Ätzverhindermuster (151) von der Elektrode für ein gemeinsames Potential räumlich getrennt ist;
- eine x-Erfassungsleitung (xls) und eine y-Erfassungsleitung (yls) auf der Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential, wobei die x-Erfassungsleitung die Gateleitung

(119) überlappt und die y-Erfassungsleitung die Datenleitung (130) überlappt;

- eine zweite Passivierungsschicht (155) auf der x-Erfassungsleitung und der y-Erfassungsleitung wobei die zweite Passivierungsschicht ein zweites Drainkontaktloch (157) aufweist, das das Ätzverhindermuster freilegt; und
- eine Pixelelektrode (160) auf der zweiten Passivierungsschicht (155) in jedem der mehreren Pixelbereiche, wobei die Pixelelektrode das Ätzverhindermuster (151) durch das zweite Drainkontaktloch (157) kontaktiert und mehrere offene Bereiche (oa3) aufweist, die jeweils eine stabförmige Form aufweisen.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2007 / 0 273 560	A1
US	2008 / 0 062 140	A1
US	2008 / 0 180 407	A1
US	2009 / 0 179 868	A1
US	5 990 999	A
WO	2010/ 088 659	A1

Beschreibung

Gebiet der Offenbarung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung, und insbesondere ein Substrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen, bei dem ein elektrischer Kurzschluss zwischen Metallmustern in einem Kontaktloch verhindert wird, und ein Herstellungsverfahren für das Substrat.

Diskussion des Stands der Technik

[0002] Kürzlich ist eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD) als eine Anzeigevorrichtung der nächsten Generation ins Rampenlicht gerückt, die einen hohen Mehrwert aufgrund ihres geringen Energieverbrauchs und guter Transportfähigkeit aufweist. Eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit Aktivmatrix (AM-LCD), die Dünnschichttransistoren als Schaltvorrichtungen für mehrere Pixel umfasst, wird aufgrund ihrer hohen Auflösung und ihrer Überlegenheit hinsichtlich der Anzeige von bewegten Bildern weitgehend verwendet.

[0003] Die LCD-Vorrichtung wird im Allgemeinen durch einen Arraysubstratprozess für das Ausbilden eines Dünnschichttransistors und einer Pixelelektrode auf einem Arraysubstrat, einen Farbfiltersubstratprozess für das Ausbilden einer Farbfilterschicht und einer Elektrode für ein gemeinsames Potential auf einem Farbfiltersubstrat und einen Zellenprozess für das Ausbilden einer Flüssigkristallschicht zwischen dem Arraysubstrat und dem Farbfiltersubstrat hergestellt.

[0004] Fig. 1 ist eine Explosionsansicht, die eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß dem Stand der Technik zeigt. In Fig. 1 umfasst die Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD) ein Arraysubstrat **10**, ein Farbfiltersubstrat **20** und eine Flüssigkristallschicht **30** zwischen dem Arraysubstrat **10** und dem Farbfiltersubstrat **20**. Das Arraysubstrat **10** umfasst ein erstes Substrat **12**, eine Gateleitung **14** auf dem ersten Substrat **12**, eine Datenleitung **16**, die die Gateleitung **14** kreuzt, um einen Pixelbereich P zu definieren, einen Dünnschichttransistor (TFT) T, der mit der Gateleitung **14** und der Datenleitung **16** verbunden ist, und eine Pixelelektrode **18**, die mit dem TFT T verbunden ist.

[0005] Weiter umfasst das dem Arraysubstrat **10** gegenüberliegende Farbfiltersubstrat **20** ein zweites Substrat **22**, eine Schwarzmatrix **25**, die einen Nicht-Anzeigebereich entsprechend der Gateleitung **14**, der Datenleitung **16** und dem TFT T abschirmt, eine Farbfilterschicht **26** mit roten, grünen und blauen Farbfiltern **26a**, **26b** und **26c**, die jeweils dem Pixelbereich P entsprechen, und eine Elektrode **28** für ein

gemeinsames Potential auf einer gesamten Oberfläche des zweiten Substrats **22**.

[0006] Obwohl es in Fig. 1 nicht gezeigt ist, kann ein Dichtungsmuster in einem Grenzbereich zwischen dem Arraysubstrat **10** und dem Farbfiltersubstrat **20** ausgebildet sein, um einen Leckage der Flüssigkristallschicht **30** zu verhindern. Ein unterer Orientierungsfilm kann zwischen dem Arraysubstrat **10** und der Flüssigkristallschicht **30** ausgebildet sein und ein oberer Orientierungsfilm kann zwischen dem Farbfiltersubstrat **20** und der Flüssigkristallschicht **30** ausgebildet sein, um anfangs die Flüssigkristallschicht auszurichten. Weiter kann eine Polarisationsplatte auf einer äußeren Oberfläche wenigstens des ersten oder des zweiten Substrats **12** und **22** ausgebildet sein.

[0007] Eine Hintergrundbeleuchtungseinheit kann unter dem Arraysubstrat **10** angeordnet sein, um Licht bereitzustellen. Wenn ein Gatesignal, das den TFT T anschaltet, sequentiell an die Gateleitung **14** ausgegeben wird, wird der TFT T angeschaltet und ein an die Datenleitung **16** ausgegebenes Datensignal wird durch den TFT an die Pixelelektrode **18** angelegt. Im Ergebnis wird ein vertikales elektrisches Feld zwischen der Pixelelektrode **18** und der Elektrode **28** für ein gemeinsames Potential erzeugt, und Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht **30** werden durch das vertikale elektrische Feld umorientiert, wodurch die LCD-Vorrichtung aufgrund einer Transmittanzänderung der Flüssigkristallschicht **30** Bilder anzeigt.

[0008] Die LCD-Vorrichtung, die unter Verwendung des vertikalen elektrischen Feldes angesteuert wird, weist jedoch einen Nachteil hinsichtlich des Betrachtungswinkels auf. Dementsprechend wurde ein LCD-Vorrichtung mit IPS-Modus („in-plane switching mode“) und eine LCD-Vorrichtung mit FFS-Modus („fringe field switching mode“) vorgeschlagen, wo eine Pixelelektrode und eine Elektrode für ein gemeinsames Potential auf einem Arraysubstrat ausgebildet sind und Flüssigkristallmoleküle durch ein horizontales elektrisches Feld angesteuert werden, das zwischen der Pixelelektrode und der Elektrode für ein gemeinsames Potential erzeugt wird. Die LCD-Vorrichtung mit IPS-Modus oder die LCD-Vorrichtung mit FFS-Modus werden für verschiedene Anwendungsprodukte verwendet, wie beispielsweise Fernseher, Projektoren, Mobiltelefone und persönliche digitale Assistenten (PDA). Weiter weisen die verschiedenen Anwendungsprodukte die Funktion auf, dass sie eine Berührung erfassen können. Eine LCD-Vorrichtung mit einem integrierten berührungsempfindlichen Sensor kann als eine LCD-Vorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen bezeichnet werden.

[0009] Ein Arraysubstrat für die LCD-Vorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen weist mehrere berührungsempfindliche Blöcke für das Erfassen einer Berührung und mehrere Erfassungsleitungen, die mit den mehreren berührungsempfindlichen Blöcken verbunden sind, als auch die Gateleitungen und die Datenleitungen auf. Wenn beispielsweise ein Dünnschichttransistor TFT aus polykristallem Silizium, der eine ausgezeichnete Mobilität aufweist, als Schaltelement verwendet wird, kann ein Arraysubstrat für eine LCD-Vorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen durch elf Maskenprozesse ausgebildet werden. Weiter kann das Arraysubstrat eine Gateisolationssicht, eine Zwischenisolationsschicht, eine Hilfsisolationssicht, eine erste Passivierungsschicht und eine zweite Passivierungsschicht umfassen. Die Hilfsisolationsschicht umfasst ein anorganisches Isolationsmaterial, um eine Adhäsion zwischen einer leitenden Leitung aus einem metallischen Material, wie beispielsweise einer Datenleitung, einer Source-Elektrode und einer Drainelektrode, und der ersten Passivierungsschicht aus einem organischen Isolationsmaterial zu verbessern.

[0010] Ein Arraysubstrat für LCD-Vorrichtungen mit berührungsempfindlichen Sensoren ist aus der US 2008/0180407 A1 bekannt. Aus der US 2009/0179868 A1 ist ein kapazitiver berührungsempfindlicher Sensor bekannt, welcher gekreuzte x- und y-Erfassungsleitungen mit Kontaktelektroden und zugehörige Erfassungsschaltkreise umfasst. Aus der US 2008/0062140 A1 sind Flüssigkristallanzeigevorrichtungen mit integrierten berührungsempfindlichen Elementen bekannt. Zusätzliche metallische Messleitungen sind unterhalb der Pixelelektrode auf dem Arraysubstrat ausgebildet, um Störungen im Bereich des erzeugten Bildes zu reduzieren. Aus der WO 2010/088659 A1 ist eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung bekannt, bei der berührungsempfindliche Blöcke sowie x- und y-Erfassungsleitungen auf einem Arraysubstrat ausgebildet sind. Ein 2-Lagen-Touch-Sensor, bei dem berührungsempfindliche Blöcke über ein Verbindungsmuster miteinander verbunden sind, ist aus der US 2007/0273560 A1 bekannt. Aus der US 5 990 999 A ist eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit einem Substrat bekannt, in welchem ein erstes Ätzverhinderungsmuster und ein zweites Ätzverhinderungsmuster auf einer Passivierungsschicht gebildet sind. Die Ätzverhinderungsmuster sind über dem Kreuzungsbereich der Gateleitungen und der Datenleitungen angeordnet.

[0011] Zum Zwecke der Vereinfachung des Herstellungsprozesses kann der Schritt für das Ausbilden der Hilfsisolationsschicht weggelassen werden. Wenn jedoch die Hilfsisolationsschicht weggelassen wird, werden die Drainelektrode und eine mit der Datenleitung verbundene Datenkontaktfläche durch ein Kontaktloch in der ersten Passivierungsschicht frei-

gelegt. Die freigelegte Drainelektrode und die Datenkontaktfläche können sich aufgrund einer Ätzlösung für eine Elektrode für ein gemeinsames Potential aus einem transparenten Material verschlechtern, oder aufgrund einer Lösung für eine Erfassungsleitung aus einem metallischen Material auf der ersten Passivierungsschicht. Im Ergebnis verschlechtern sich Kontakteigenschaften der Drainelektrode und der Datenkontaktfläche.

Zusammenfassung

[0012] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen und ein Herstellungsverfahren für ein Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen anzugeben, die verhindern, dass sich Kontakteigenschaften der Drainelektrode und der Datenkontaktfläche verschlechtern.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0014] Vorzugsweise umfasst ein Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen: ein Substrat mit mehreren berührungsempfindlichen Blöcken, von denen jeder mehrere Pixelbereiche umfasst; eine Gateleitung und eine Datenleitung auf dem Substrat, wobei sich die Gateleitung und die Datenleitung kreuzen und eine Zwischenisolationsschicht zwischen ihnen ausgebildet ist, um jeden der mehreren Pixelbereiche zu definieren; einen Dünnschichttransistor, der mit der Gateleitung und der Datenleitung verbunden ist; eine erste Passivierungsschicht auf dem Dünnschichttransistor, wobei die erste Passivierungsschicht ein erstes Drainkontaktloch aufweist, das eine Drainelektrode des Dünnschichttransistors freilegt; eine Elektrode für ein gemeinsames Potential auf der ersten Passivierungsschicht in jedem der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke; ein Ätzverhinderungsmuster, das das Drainkontaktloch bedeckt und die durch das erste Drainkontaktloch (147) freigelegte Drainelektrode (136) kontaktiert, wobei das Ätzverhinderungsmuster ein selbes Material und eine selbe Schicht wie die Elektrode für ein gemeinsames Potential aufweist, und wobei das Ätzverhinderungsmuster von der Elektrode für ein gemeinsames Potential räumlich getrennt ist; eine x-Erfassungsleitung und eine y-Erfassungsleitung auf der Elektrode für ein gemeinsames Potential, wobei die x-Erfassungsleitung die Gateleitung überlappt und die y-Erfassungsleitung die Datenleitung überlappt; eine zweite Passivierungsschicht auf der x-Erfassungsleitung und der y-Erfassungsleitung, wobei die zweite Passivierungsschicht ein zweites Drainkontaktloch aufweist, das das Ätzverhinderungsmuster freilegt; und eine Pixelelektrode auf der zweiten

Passivierungsschicht in jedem der mehreren Pixelbereiche, wobei die Pixelelektrode das Ätzverhindermuster durch das zweite Drainkontaktloch kontaktiert und mehrere offene Bereiche aufweist, die jeweils eine stabartige Form aufweisen.

[0015] Gemäß einem anderen Aspekt umfasst ein Verfahren für die Herstellung eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen: Ausbilden einer Gateleitung, einer Datenleitung und eines Dünnschichttransistors auf einem Substrat mit mehreren berührungsempfindlichen Blöcken, die jeweils mehrere Pixelbereiche umfassen, wobei die Gateleitung und die Datenleitung einander kreuzen und eine Zwischenisolationsschicht dazwischen ausgebildet ist, um jeden der mehreren Pixelbereiche zu definieren, und der Dünnschichttransistor mit der Gateleitung und der Datenleitung verbunden ist; Ausbilden einer ersten Passivierungsschicht auf dem Dünnschichttransistor, wobei die erste Passivierungsschicht ein erstes Drainkontaktloch aufweist, das eine Drainelektrode des Dünnschichttransistors freilegt; Ausbilden einer Elektrode für ein gemeinsames Potential und eines Ätzverhindermusters auf der ersten Passivierungsschicht, wobei die Elektrode für ein gemeinsames Potential in jedem der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke angeordnet ist, wobei das Ätzverhindermuster von der Elektrode für ein gemeinsames Potential räumlich getrennt ist, und wobei das Ätzverhindermuster eine Fläche aufweist, die größer als das Drainkontaktloch ist, um die durch das Drainkontaktloch (147) freigelegte Drainelektrode vollständig zu bedecken und zu kontaktieren; Ausbilden einer x-Erfassungsleitung und einer y-Erfassungsleitung auf der Elektrode für ein gemeinsames Potential, wobei die x-Erfassungsleitung die Gateleitung überlappt und die y-Erfassungsleitung die Datenleitung überlappt; Ausbilden einer zweiten Passivierungsschicht auf der x-Erfassungsleitung und der y-Erfassungsleitung, wobei die zweite Passivierungsschicht ein zweites Drainkontaktloch aufweist, das das Ätzverhindermuster freilegt; und Ausbilden einer Pixelelektrode auf der zweiten Passivierungsschicht in jedem der mehreren Pixelbereiche, wobei die Pixelelektrode das Ätzverhindermuster durch das zweite Drainkontaktloch kontaktiert und mehrere offene Bereiche aufweist, die jeweils stabförmig ausgebildet sind.

[0016] Die Aufgabe wird auch durch eine Anzeigevorrichtung mit einem solchen Arraysubstrat gelöst.

[0017] Es ist zu verstehen, dass sowohl die vorangegangene allgemeine Beschreibung als auch die folgende detaillierte Beschreibung exemplarisch und erläuternd sind und beabsichtigt sind, um ein weiteres Verständnis der Erfindung, wie sie beansprucht ist, zu bieten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die angehängten Zeichnungen, welche enthalten sind, um ein weiteres Verständnis der Erfindung zu bieten und eingefügt sind und einen Teil dieser Beschreibung bilden, zeigen Ausführungsformen der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung. in den Zeichnungen:

[0019] Fig. 1 ist eine Explosionsansicht, die eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung gemäß dem Stand der Technik zeigt;

[0020] Fig. 2 ist eine Draufsicht, die einen berührungsempfindlichen Block eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0021] Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die einen Pixelbereich eines Arraysubstrats einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0022] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Kontaktflächenbereich eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] Fig. 5 ist eine Schnittansicht, die einen Endbereich eines berührungsempfindlichen Blockes eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] Fig. 6A bis Fig. 6J sind Schnittansichten, die ein Arraysubstrat eines Pixelbereichs für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform einer vorliegenden Erfindung zeigen;

[0025] Fig. 7A bis Fig. 7J sind Schnittansichten, die ein Herstellungsverfahren eines Arraysubstrats eines Kontaktflächenbereichs für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen; und

[0026] Fig. 8A bis Fig. 8J sind Schnittansichten, die ein Arraysubstrat eines Endbereichs eines berührungsempfindlichen Blockes für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen.

Detaillierte Beschreibung der
beispielhaften Ausführungsformen

[0027] Es wird nun detailliert Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen genommen, von denen Beispiele in den angehängten Zeichnungen gezeigt sind.

[0028] Fig. 2 ist eine Draufsicht, die einen berührungsempfindlichen Block eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit einem berührungsempfindlichen Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die einen Pixelbereich eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Weiter ist Fig. 4 eine Schnittansicht, die einen Kontaktflächenbereich eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt und Fig. 5 ist eine Schnittansicht, die einen Endbereich eines berührungsempfindlichen Blocks eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0029] In den Fig. 2 bis Fig. 5 umfasst ein Arraysubstrat **101** für einen Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD) mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen einen aktiven Bereich AA, der ein Bild anzeigt, und einen nicht-aktiven Bereich NA, der den aktiven Bereich NA umgibt. Der aktive Bereich AA kann mehrere berührungsempfindliche Blöcke TB umfassen und jeder berührungsempfindliche Block TB kann mehrere Pixelbereiche P umfassen. Weiter umfasst der nicht-aktive Bereich NA einen Kontaktflächenbereich PA. Da ein berührungsempfindlicher Sensor einen Berührung eines Fingers erfasst, umfasst das Arraysubstrat für eine LCD-Vorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen die mehreren berührungsempfindlichen Blöcke TB, die jeweils die mehreren Pixelbereiche P umfassen.

[0030] In Fig. 2 umfasst ein berührungsempfindlicher Block TB einen ersten, zweiten und dritten Bereich A1, A2 und A3. Eine Gateleitung **119**, eine x-Erfassungsleitung xsl und eine y-Erfassungsleitung ysl sind im ersten, zweiten und dritten Bereich A1, A2 und A3 auf dem Substrat **101** ausgebildet. Die x-Erfassungsleitung xsl ist parallel zur Gateleitung **119** ausgebildet und räumlich von dieser getrennt, und die y-Erfassungsleitung ysl kreuzt die Gateleitung **119**. Die x-Erfassungsleitung xsl kann die y-Erfassungsleitung ysl durch eine Sprungleitung (nicht gezeigt) aus einem leitenden Material in einer anderen Schicht kreuzen. Im Ergebnis ist der zweite Bereich A2 mit oberen und unteren berührungsempfindlichen Blöcken (nicht gezeigt) des zweiten Bereichs A2 durch

die y-Erfassungsleitung ysl verbunden. Weiter sind der erste und der dritte Bereich A1 und A3 entsprechend mit linken und rechten berührungsempfindlichen Blöcken (nicht gezeigt) durch die x-Erfassungsleitung xsl verbunden. Beispielsweise kann der erste Bereich A1 mit einem dritten Bereich A3 des linken berührungsempfindlichen Blockes durch die x-Erfassungsleitung xsl verbunden sein, und der dritte Bereich A3 kann mit einem ersten Bereich A1 des rechten Blockes durch die x-Erfassungsleitung xsl verbunden sein.

[0031] Die x-Erfassungsleitung xsl des zweiten Bereichs A2 weist eine Stabform auf, so dass die x-Erfassungsleitung xsl des zweiten Bereichs A2 elektrisch von der x-Erfassungsleitung xsl des ersten und des dritten Bereichs A1 und A3 getrennt ist. Dementsprechend sind die x-Erfassungsleitungen xsl der ersten bis dritten Bereiche A1 bis A3 an einer Grenze zwischen dem ersten und zweiten Bereich A1 und A2 und zwischen dem zweiten und dem dritten Bereich A2 und A3 elektrisch getrennt.

[0032] Die x-Erfassungsleitungen xsl des ersten und des dritten Bereichs A1 und A3 sind durch eine Hilfserfassungsleitung **122** des zweiten Bereichs A2 elektrisch miteinander verbunden. Beispielsweise ist ein Endbereich der x-Erfassungsleitungen xsl des ersten Bereichs A1 mit einem Endbereich der Hilfserfassungsleitungen **122** des zweiten Bereichs A2 in einem ersten Erfassungskontaktloch **148** einer ersten Passivierungsschicht **145** (der Fig. 3) und einem zweiten Erfassungskontaktloch **155** (der Fig. 3) an einer Grenze des ersten Bereichs A1 durch ein Verbindungsmuster **163** (der Fig. 3) verbunden. Ähnlich ist ein Endbereich der x-Erfassungsleitungen xsl des dritten Bereichs A3 mit dem anderen Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** des zweiten Bereichs A2 im ersten Erfassungskontaktloch **148** der ersten Passivierungsschicht **145** und im zweiten Erfassungskontaktloch **155** an einer Grenze des dritten Bereichs A3 durch ein Verbindungsmuster **163** verbunden. Dementsprechend sind der erste und dritte Bereich A1 und A3 durch die x-Erfassungsleitungen xsl und die Hilfserfassungsleitung **122** des zweiten Bereichs A2 miteinander verbunden.

[0033] In den Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 ist eine Pufferschicht **105** aus einem anorganischen Isolationsmaterial, wie beispielsweise Siliziumoxid (SiO₂) und Siliziumnitrid (SiNx) auf einem transparenten Substrat **101** ausgebildet. Wenn das Substrat **101** aus Glas ausgebildet ist, kann eine Halbleiterschicht **113** aus polykristallinem Silizium durch ein Alkali-Ion, das vom Substrat **101** austritt, eine Verschlechterung erfahren, und eine Eigenschaft eines Dünnschichttransistors (FTT) Tr kann sich verschlechtern. Die Verschlechterung der Halbleiterschicht **113** wird verhindert, in dem das Alkali-Ion durch die Pufferschicht

105 geblockt wird. In einer anderen Ausführungsform kann die Pufferschicht **105** weggelassen werden.

[0034] Die Halbleiterschicht **113**, die einen ersten und zweiten Halbleiterbereich **113a** und **113b** umfasst, ist auf der Pufferschicht **105** im Pixelbereich P ausgebildet. Der erste Halbleiterbereich **113a** aus intrinsischem polykristallinen Silizium ist an einem mittigen Bereich der Halbleiterschicht **113** angeordnet und der zweite Halbleiterbereich **113b** aus störstellendotiertem polykristallinen Silizium ist an beiden Seiten des ersten Halbleiterbereichs **113a** angeordnet. Der erste Halbleiterbereich **113a** dient als Kanal des TFT Tr und der zweite Halbleiterbereich **113a** dient als Source- und Drainbereich des TFT Tr.

[0035] Eine Gateisolationsschicht **116** aus einem anorganischen isolierenden Material, wie Siliziumoxid (SiO₂) und Siliziumnitrid (SiN_x) ist auf der Halbleiterschicht **113** ausgebildet. Eine Gateleitung **119** (der Fig. 2), eine Hilfserfassungsleitung **122** und eine Gateelektrode **120** sind auf der Gateisolationsschicht **116** ausgebildet. Die Gateleitung **119**, die Hilfserfassungsleitung **122** und die Gateelektrode **120** können eine Einzelschichtstruktur oder eine Multischichtstruktur aus einem metallischen Material aufweisen. Beispielsweise können die Gateleitung **119**, die Hilfserfassungsleitung **122** und die Gateelektrode **120** wenigstens eines aus der Gruppe umfassen, die Aluminium (Al), Aluminiumlegierungen (z. B. Aluminiumneodym (AlNd)), Kupfer (Cu), Kupferlegierungen, Molybdän (Mo) und Molybdänlegierungen (z. B. Molybdän-Titan (MoTi)) enthält.

[0036] Die Gateleitung **119** ist parallel zur Hilfserfassungsleitung **122** und räumlich von dieser getrennt, und die Gateelektrode **120** ist mit der Gateleitung **119** verbunden. Die Gateelektrode **120** entspricht dem ersten Halbleiterbereich **113a** der Halbleiterschicht **113**. Obwohl es nicht gezeigt ist, ist eine Gateverbindungsleitung, die mit der Gateleitung **119** verbunden ist, auf der Gateisolationsschicht **116** im nicht-aktiven Bereich NA ausgebildet, und eine Gatekontaktfläche, die mit der Gateverbindungsleitung verbunden ist, ist auf der Gateisolationsschicht **116** im Kontaktflächenbereich PA ausgebildet.

[0037] Eine Zwischenisolationsschicht **123** aus einem anorganischen Isolationsmaterial, wie Siliziumoxid (SiO₂) und Siliziumnitrid (SiN_x), ist auf der Gateelektrode **120**, der Gateleitung **119**, der Hilfserfassungsleitung **122**, der Gateverbindungsleitung und der Gatekontaktfläche ausgebildet. Die Zwischenisolationsschicht **123** und die Gateisolationsschicht **116** weisen ein Halbleiterkontaktloch **125** auf, das den zweiten Halbleiterbereich **113b** der Halbleiterschicht **113** freilegt.

[0038] Eine Datenleitung **130**, eine Source-Elektrode **133** und eine Drainelektrode **136** sind auf der Zwi-

schenisolationsschicht **123** ausgebildet. Die Datenleitung **130** kreuzt die Gateleitung **119**, um einen Pixelbereich P zu definieren. Weiter kann die Datenleitung **130** eine Einzelschichtstruktur oder eine Multischichtstruktur aus einem metallischen Material aufweisen. Beispielsweise kann die Datenleitung **130** wenigstens eines aus einer Gruppe umfassen, die Aluminium (Al), Aluminiumlegierungen (z. B. Aluminiumneodym (AlNd)), Kupfer (Cu), Kupferlegierungen, Molybdän (Mo) und Molybdänlegierungen (z. B. Molybdän-Titan (MoTi)) enthält. Wenn die Datenleitung **130** eine Multischichtstruktur aufweist, kann die Datenleitung **130** eine Dreifachschichtstruktur aufweisen, die eine erste Schicht aus Molybdän (Mo) oder Molybdän-Titan (MoTi), eine zweite Schicht aus Aluminium (Al), einer Aluminiumlegierung, Kupfer (Cu) oder einer Kupferlegierung und eine dritte Schicht aus Molybdän (Mo) oder Molybdän-Titan (MoTi) umfasst.

[0039] Die Source- und Drainelektroden **133** und **136** sind räumlich voneinander getrennt und weisen dieselbe Schicht und dasselbe Material wie die Datenleitung **130** auf. Weiter sind die Source- und Drainelektroden **133** und **136** mit dem zweiten Halbleiterbereich **113b** durch das Halbleiterkontaktloch **125** verbunden. Die Halbleiterschicht **113**, die Gateisolationsschicht **116**, die Gateelektrode **120**, die Zwischenisolationsschicht **123**, die Sourceelektrode **133** und die Drainelektrode **136** bilden den TFT Tr. Der TFT Tr ist mit der Gateleitung **119** und der Datenleitung **133** verbunden, so dass die Gateelektrode **120** mit der Gateleitung **119** und die Sourceelektrode **133** mit der Datenleitung **130** verbunden ist.

[0040] Weiter ist eine Datenverbindungsleitung **131**, die mit der Datenleitung **130** verbunden ist, auf der Zwischenisolationsschicht **123** in einem nicht-aktiven Bereich NA ausgebildet, und eine Datenkontaktfläche **132**, die mit der Datenverbindungsleitung **131** verbunden ist, ist auf der Zwischenisolationsschicht **123** im Kontaktflächenbereich PA ausgebildet.

[0041] Eine erste Passivierungsschicht **145** aus einem organischen Material, wie beispielsweise Benzocyclobuten (BCB) und Akrylharz ist auf der Datenleitung **130** und den Source- und Drainelektroden **133** und **136** ausgebildet. Die erste Passivierungsschicht **145** bedeckt den aktiven Bereich AA und den nicht-aktiven Bereich NA mit Ausnahme des Kontaktflächenbereichs PA für eine Planarisierung. Da die erste Passivierungsschicht **145** den Kontaktflächenbereich PA nicht bedeckt, sind die Datenkontaktfläche **132** und ein Teil der Datenverbindungsleitung **133** im Kontaktflächenbereich PA durch die erste Passivierungsschicht **145** freigelegt. Da die erste Passivierungsschicht **145** direkt auf der Datenleitung **130** und den Source- und Drainelektroden **133** und **136** ohne eine Hilfsisolationsschicht dazwischen ausgebildet sind, sind Herstellungskosten reduziert.

[0042] Obwohl die Datenleitung **130** und die Source- und Drainelektroden **133** und **136** aus einem metallischen Material die Passivierungsschicht **145** aus einem organischen Material direkt kontaktieren, sind Adhäsionseigenschaften zwischen dem metallischen Material und dem organischen Material nicht verschlechtert, da das verbesserte organische Material eine ausgezeichnete Adhäsionskraft zum metallischen Material aufweist. Die erste Passivierungsschicht **145** weist ein erstes Drainkontaktloch **147** auf, das die Drainelektrode **136** freilegt, und ein erstes Erfassungsloch **148**, das die Zwischenisolationsschicht **123** entsprechend einem Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** freilegt.

[0043] Eine Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential aus einem transparenten leitenden Material, wie beispielsweise Indiumzinnoxid (ITO) und Indiumzinkoxid (IZO) ist auf der ersten Passivierungsschicht **145** im aktiven Bereich AA ausgebildet. Die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential weist einen ersten offenen Bereich oa1 auf, der die erste Passivierungsschicht **145** über dem TFT Tr im Pixelbereich P freilegt, und weist einen zweiten offenen Bereich oa2 auf, der das erste Erfassungsloch **148** freilegt. Die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential kann eine Plattenform entsprechend einem jeden berührungsempfindlichen Block TB mit den mehreren Pixelbereichen P aufweisen. Beispielsweise kann die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential drei Plattenmuster aufweisen, die getrennt sind, so dass sie den ersten bis dritten Bereichen A1 bis A3 (der Fig. 2) entsprechen.

[0044] Weiter sind ein Ätzverhinderungsmuster **151** und ein erstes Hilfskontaktflächenmuster **152**, die dieselbe Schicht und dasselbe Material wie die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential aufweisen, auf der ersten Passivierungsschicht **145** ausgebildet. Das Ätzverhinderungsmuster **151** bedeckt eine Innenseite und einen Rand des ersten Drainkontaktlochs **147**. Dementsprechend kontaktiert das Ätzverhinderungsmuster **151** die erste Passivierungsschicht **145**, den Rand und eine Seitenwand des ersten Drainkontaktlochs **147** und die durch das erste Drainkontaktloch **147** freigelegte Drainelektrode **136**.

[0045] Das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** bedeckt die Datenkontaktfläche **132** und den Bereich der Datenverbindungsleitungen **131**, der durch die erste Passivierungsschicht **145** im Kontaktflächenbereich PA freigelegt ist. Dementsprechend kontaktiert das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** den Rand der oberen Oberfläche und die Seitenwandoberfläche der ersten Passivierungsschicht **145** im Kontaktflächenbereich PA, die Datenkontaktfläche **132** und den Bereich der Datenverbindungsleitung **131**. Sowohl das Ätzverhinderungsmuster **151** als auch das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** weisen eine In-

selform auf, die getrennt von der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential ist.

[0046] Hier ist die Drainelektrode **136**, die durch das erste Drainkontaktloch **147** freigelegt ist, vom Ätzverhinderungsmuster **151** bedeckt, und der Bereich der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132**, die im Kontaktflächenbereich PA außerhalb der ersten Passivierungsschicht **145** freigelegt sind, sind mit dem ersten Hilfskontaktflächenmuster **152** bedeckt. Im Ergebnis wird ein Aussetzen der Drainelektrode **136**, des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** an eine Ätzlösung für die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential verhindert, während eine transparente Materialschicht (nicht gezeigt) strukturiert wird. Weiter wird ein Aussetzen der Drainelektrode **136**, des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** an eine Ätzlösung für die x- und y-Erfassungsleitungen xsl und ysl verhindert, während eine metallische Materialschicht (nicht gezeigt) in einem nachfolgenden Prozess strukturiert wird. Dementsprechend wird eine Verschlechterung der Drainelektrode **136**, des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** ohne eine zusätzliche Hilfsisolationsschicht unter der ersten Passivierungsschicht **145** verhindert.

[0047] Eine x-Erfassungsleitung xsl und eine y-Erfassungsleitung ysl sind auf der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential ausgebildet. Die x-Erfassungsleitung xsl kann die Gateleitung **119** überlappen und die y-Erfassungsleitung ysl kann die Datenleitung **130** überlappen. Weiter können die x- und y-Erfassungsleitungen xsl und ysl eine Einzelschichtstruktur oder eine Multischichtstruktur aus einem metallischen Material umfassen. Beispielsweise können die x- und y-Erfassungsleitungen xsl und ysl wenigstens eines aus einer Gruppe umfassen, die Aluminium (Al), Aluminiumlegierungen (z. B. Aluminiumneodym (AlNd)), Kupfer (Cu), Kupferlegierungen, Molybdän (Mo) und Molybdänlegierungen (z. B. Molybdäntitan (MoTi)) enthält. In jedem berührungsempfindlichen Block TB sind ein Endbereich der x-Erfassungsleitung xsl und ein Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** im ersten Erfassungskontaktloch **148** angeordnet.

[0048] Da die x- und y-Erfassungsleitungen xsl und ysl dieselbe Schicht und dasselbe Material aufweisen, sind die x- und y-Erfassungsleitungen xsl und ysl in jedem der ersten bis dritten Bereiche A1 bis A3 eines jeden berührungsempfindlichen Blocks TB elektrisch miteinander verbunden. Da jedoch die x-Erfassungsleitungen xsl des ersten und dritten Bereichs A1 und A3 von der x-Erfassungsleitung xsl des zweiten Bereichs A2 getrennt sind, können die x-Erfassungsleitungen xsl des ersten und des zweiten Bereichs A1 und A3 für das Erfassen einer x-Koordinate eines Berührungspunkts für jeden berührungsempfind-

lichen Block TB verwendet werden, und die y-Erfassungsleitung ysl des zweiten Bereichs A2 kann für das Erfassen einer y-Koordinate eines Berührungspunkts eines jeden berührungsempfindlichen Blocks TB verwendet werden.

[0049] Die Drainelektrode **136**, die durch das erste Drainkontaktloch **147** freigelegt ist, ist mit dem Ätzverhinderungsmuster **151** bedeckt, und der Bereich der Datenverbindungsleitung **131** und die Datenkontaktfläche **132**, die außerhalb der ersten Passivierungsschicht **145** im Kontaktflächenbereich PA freigelegt sind, sind mit dem ersten Hilfskontaktflächenmuster **152** bedeckt. Im Ergebnis wird ein Aussetzen der Drainelektrode **136** des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** an eine Ätzlösung für die x-Erfassungsleitung xsl und die y-Erfassungsleitung ysl verhindert, während eine metallische Materialschicht (nicht gezeigt) strukturiert wird. Dementsprechend wird eine Verschlechterung der Drainelektrode **136**, des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** ohne eine zusätzliche Hilfsisolationsschicht unterhalb der ersten Passivierungsschicht **145** verhindert.

[0050] Eine zweite Passivierungsschicht **155** aus einem anorganischen Isolationsmaterial, wie beispielsweise Siliziumoxid (SiO_2) und Siliziumnitrid (SiNx) ist auf der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential, der x-Erfassungsleitung xsl und der y-Erfassungsleitung ysl ausgebildet. Die zweite Passivierungsschicht **155** weist ein zweites Drainkontaktloch **157** auf, das das Ätzverhinderungsmuster **152** freilegt, und ein Datenkontaktflächenkontaktloch **159**, das das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** auf der Datenkontaktfläche **132** im Kontaktflächenbereich PA freilegt. Weiter weisen die zweite Passivierungsschicht **155** und die Zwischenisolationsschicht **123** ein Gatekontaktflächenkontaktloch (nicht gezeigt) auf, das eine Gatekontaktfläche (nicht gezeigt) freilegt, und ein zweites Erfassungskontaktloch **158**, das sowohl den Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** als auch den Endbereich der x-Erfassungsleitung xsl, die zueinander benachbart sind, freilegt, indem die zweite Passivierungsschicht **155** und die Zwischenisolationsschicht **123** zusammen strukturiert werden. Das erste und das zweite Erfassungskontaktloch **148** und **158** stehen miteinander in Verbindung.

[0051] Eine Pixelelektrode **160** aus einem transparenten leitenden Material, wie beispielsweise Indiumzinnoxid (ITO) und Indiumzinkoxid (IZO), ist auf der zweiten Passivierungsschicht **155** im Pixelbereich P ausgebildet. Die Pixelelektrode **160** ist mit dem Ätzverhinderungsmuster **151** durch das zweite Drainkontaktloch **157** verbunden. Weiter weist die Pixelelektrode **160** mehrere dritte offene Bereiche oa3 für das Erzeugen eines Streufelds mit der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential auf, wenn eine Ansteuerungsspannung angelegt wird. Jede der mehre-

ren dritten offenen Bereiche oa3 kann eine Stabform aufweisen.

[0052] Weiter sind ein Gatekontaktflächenanschluss (nicht gezeigt) und ein Datenkontaktflächenanschluss **165**, die dieselbe Schicht und dasselbe Material wie die Pixelelektrode **160** aufweisen, auf der zweiten Passivierungsschicht **155** im Kontaktflächenbereich PA ausgebildet. Der Gatekontaktflächenanschluss kontaktiert die Gatekontaktfläche durch das Gatekontaktflächenkontaktloch, und der Datenkontaktflächenanschluss **165** kontaktiert das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** durch das Datenkontaktflächenkontaktloch **159**.

[0053] Weiter ist ein Verbindungsmuster **163**, das dieselbe Schicht und dasselbe Material wie die Pixelelektrode **160** aufweist, auf der zweiten Passivierungsschicht **155** in jedem berührungsempfindlichen Block TB ausgebildet. Das Verbindungsmuster **163**, das eine Inselform aufweist, kontaktiert sowohl den Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** als auch den Endbereich der x-Erfassungsleitung xsl im ersten und zweiten Erfassungskontaktloch **148** und **158**.

[0054] Die Pixelelektrode **160** und die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential überlappen einander im Pixelbereich P mit der zweiten Passivierungsschicht **155** dazwischen, und die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential, die zweite Passivierungsschicht **155** und die Pixelelektrode **160**, die einander überlappen, bilden einen Speicherkondensator.

[0055] Fig. 6A bis Fig. 6J sind Schnittansichten, die ein Arraysubstrat eines Pixelbereichs für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, Fig. 7A bis Fig. 7J sind Schnittansichten, die ein Herstellungsverfahren eines Arraysubstrats eines Kontaktflächenbereichs für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und Fig. 8A bis Fig. 8J sind Schnittansichten, die ein Arraysubstrat eines Endbereichs eines berührungsempfindlichen Blocks für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0056] In den Fig. 6A, Fig. 7A und Fig. 8A wird eine Pufferschicht **105** auf einem transparenten Substrat **101** durch das Abscheiden eines anorganischen Isolationsmaterials ausgebildet, wie beispielsweise Siliziumoxid (SiO_2) und Siliziumnitrid (SiNx). Wenn eine amorphe Siliziumschicht auf dem Substrat **101** durch eine Lasereinstrahlung oder eine Wärmebehandlung in polykristallines Silizium kristallisiert wird, kann ein Alkaliion vom Substrat **101** aus Glas austreten und eine Halbleiterschicht **113** kann durch das Alkaliion ver-

schlechtert werden. Die Verschlechterung der Halbleiterschicht **113** wird verhindert, indem das Alkalion mit der Pufferschicht **105** blockiert wird. In einer anderen Ausführungsform kann die Pufferschicht **105** weggelassen werden.

[0057] Eine intrinsische amorphe Siliziumschicht (nicht gezeigt) wird auf der Pufferschicht **105** durch das Abscheiden von intrinsischem amorphem Silizium ausgebildet, und die intrinsische amorphe Siliziumschicht wird durch ein Excimerlaser-Ausheizverfahren („exima laser annealing (ELA) method“) unter Verwendung eines Excimerlasers, ein SLS-Verfahren („sequential lateral solidification (SLS) method), ein SPC-Verfahren („solid face crystallisation (SFC) method“) oder ein magnetisches Wechselfeld-Kristallisationsverfahren („alternating magnetic field crystallisation (AMFC) method“) in eine polykristalline Siliziumschicht (nicht gezeigt) kristallisiert. Als nächstes wird in einem Pixelbereich P die Halbleiterschicht **113** aus intrinsischem polykristallinen Silizium durch Strukturieren der polykristallinen Siliziumschicht mit einem Photolithographieprozess ausgebildet.

[0058] In den Fig. 6B, Fig. 7B und Fig. 8B wird eine Gateisolationsschicht **116** auf der Halbleiterschicht **113** durch das Abscheiden eines anorganischen Isolationsmaterials ausgebildet, wie beispielsweise Siliziumdioxid (SiO_2) und Siliziumnitrid (SiN_x). Als nächstes wird eine erste Metallschicht (nicht gezeigt) auf der Gateisolationsschicht **116** ausgebildet, indem wenigstens ein metallisches Material abgeschieden wird, wie beispielsweise Aluminium (Al), eine Aluminiumlegierung (z. B. Aluminiumneodym (AlNd)), Kupfer (Cu), eine Kupferlegierung, Molybdän (Mo) oder eine Molybdänlegierung (zum Beispiel Molybdäntitan (MoTi)). Die erste Metallschicht kann eine Einzelschichtstruktur oder eine Multischichtstruktur aufweisen.

[0059] Anschließend werden eine Gateelektrode **120**, eine Gateleitung **119** (der Fig. 2) und eine Hilfserfassungsleitung **122** auf der Gateisolationsschicht **116** ausgebildet, indem die erste Metallschicht durch einen photolithographischen Prozess strukturiert wird. Die Gateelektrode **120** entspricht der Halbleiterschicht **113**. Die Gateleitung **119** ist mit der Gateelektrode **120** verbunden und erstreckt sich entlang einer ersten Richtung an einem Rand des Pixelbereichs P. Weiter ist die Hilfserfassungsleitung **122** parallel zur Gateleitung **119** in jedem berührungsempfindlichen Block TB und ist räumlich von dieser getrennt. Obwohl es nicht gezeigt ist, ist eine mit der Gateleitung **119** verbundene Gateverbindungsleitung auf der Gateisolationsschicht **116** in einem nicht-aktiven Bereich NA ausgebildet, und eine mit der Gateverbindungsleitung verbundene Gatekontaktfläche ist auf der Gateisolationsschicht **116** in einem Kontaktflächenbereich PA ausgebildet.

[0060] In den Fig. 6C, Fig. 7C und Fig. 8C werden der erste und der zweite Halbleiterbereich **113a** und **113b** ausgebildet, indem die Halbleiterschicht **113** mit Störstellen unter Verwendung der Gateelektrode **120** als eine Dotiermaske dotiert wird. Dementsprechend entspricht die erste Halbleiterschicht **113a** aus intrinsischem polykristallinen Silizium der Gateelektrode **120** und der zweite Halbleiterbereich **113b** aus störendotiertem polykristallinen Silizium ist an beiden Seiten des ersten Halbleiterbereichs **113a** angeordnet.

[0061] In den Fig. 6D, Fig. 7D und Fig. 8D wird eine Zwischenisolationsschicht **123** auf der Gateelektrode **120**, der Gateleitung **119**, der Hilfserfassungsleitung **122**, der Gateverbindungsleitung und der Gatekontaktfläche ausgebildet, indem ein anorganisches Isolationsmaterial abgeschieden wird, wie beispielsweise Siliziumdioxid (SiO_2) und Siliziumnitrid (SiN_x). Anschließend wird ein Halbleiterkontaktloch **125**, das den zweiten Halbleiterbereich **113b** der Halbleiterschicht **113** freilegt, durch Strukturieren der Zwischenisolationsschicht **123** und der Gateisolationsschicht **116** ausgebildet.

[0062] [0061] In den Fig. 6E, Fig. 7E und Fig. 8E wird eine zweite Metallschicht (nicht gezeigt) auf der Zwischenisolationsschicht **123** ausgebildet, indem wenigstens ein metallisches Material abgeschieden wird, wie beispielsweise Aluminium (Al), eine Aluminiumlegierung (zum Beispiel Aluminiumneodym (AlNd)), Kupfer (Cu), eine Kupferlegierung, Molybdän (Mo) oder eine Molybdänlegierung (zum Beispiel Molybdäntitan (MoTi)). Die zweite Metallschicht kann eine Einzelschichtstruktur oder eine Multischichtstruktur aufweisen.

[0063] Als nächstes werden eine Datenleitung **130**, eine Sourceelektrode **133**, eine Drainelektrode **133**, eine Datenverbindungsleitung **131** und eine Datenkontaktfläche **132** auf der Zwischenisolationsschicht **123** ausgebildet, indem die zweite Metallschicht durch einen photolithographischen Prozess strukturiert wird. Die Source- und die Drainelektroden **133** und **136** sind durch das Halbleiterkontaktloch **125** mit dem zweiten Halbleiterbereich **113b** verbunden. Die Halbleiterschicht **113**, die Gateisolationsschicht **116**, die Gateelektrode **120**, die Zwischenisolationsschicht **123**, die Sourceelektrode **133** und die Drainelektrode **136** bilden einen Dünnschichttransistor (TFT) Tr eines Schaltelements im Pixelbereich P. Die Datenleitung **130** ist mit der Sourceelektrode **133** verbunden und kreuzt die Gateleitung **110**, um den Pixelbereich P zu definieren. Weiter ist die Datenverbindungsleitung **131** im nicht-aktiven Bereich NA mit der Datenleitung **130** verbunden, und die Datenkontaktfläche **132** im Kontaktflächenbereich PA ist mit der Datenverbindungsleitung **131** verbunden.

[0064] In den **Fig. 6F**, **Fig. 7F** und **Fig. 8F** wird eine erste Passivierungsschicht **145** auf dem TFT Tr, der Datenleitung **130**, der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** ausgebildet, indem ein organisches Material aufgetragen wird, wie beispielsweise Benzocyclobuten (BCB) und Acrylharz. Anschließend werden ein erstes Drainkontaktloch **147**, das die Drainelektrode **136** freilegt, und ein erstes Erfassungsloch **148**, das die Zwischenisolationschicht **123** entsprechend einem Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** freilegt, durch Strukturieren der ersten Passivierungsschicht **145** durch einen photolithografischen Prozess ausgebildet. Zum selben Zeitpunkt wird die erste Passivierungsschicht **145** im Kontaktflächenbereich PA entfernt. Wenn die erste Passivierungsschicht **145** photosensitive Eigenschaften aufweist, kann ein Ätzschritt des photolithografischen Prozesses weggelassen werden. Im Ergebnis weist die erste Passivierungsschicht **145** eine flache Oberfläche für eine Planarisierung auf und bedeckt den aktiven Bereich AA und den nichtaktiven Bereich NA mit Ausnahme des Kontaktflächenbereichs PA.

[0065] In den **Fig. 6G**, **Fig. 7G** und **Fig. 8G** werden eine Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential, ein Ätzverhindermuster **151** und ein erstes Hilfskontaktflächenmuster **152** auf der ersten Passivierungsschicht **145** ausgebildet, indem ein transparentes leitendes Material, wie beispielsweise Indiumzinnoxid (ITO) und Indiumzinkoxid (IZO), abgeschieden und strukturiert wird. Die Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential weist einen ersten offenen Bereich oa1 auf, der die erste Passivierungsschicht **145** über dem TFT Tr im Pixelbereich P freilegt, und weist einen zweiten offenen Bereich oa2 auf, der das erste Erfassungsloch **148** freilegt. Der erste offene Bereich oa1 wird ausgebildet, um zu verhindern, dass ein elektrischer Kurzschluss zwischen einer Pixelelektrode **160** (der **Fig. 6J**) und der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential auftritt, und der zweite offene Bereich oa2 wird ausgebildet, um zu verhindern, dass ein elektrischer Kurzschluss zwischen einem Verbindungsmuster **163** (der **Fig. 8J**) und der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential auftritt. Der zweite offene Bereich oa2 kann eine größere Fläche als das erste Erfassungskontaktloch **148** aufweisen.

[0066] Sowohl das Ätzverhindermuster **151** als auch das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** sind von der Elektrode für ein gemeinsames Potential elektrisch getrennt. Das Ätzverhindermuster **151** bedeckt einen Rand des ersten Drainkontaktlochs **147** und auch das erste Drainkontaktloch **147**, und das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** bedeckt einen Rand der Datenkontaktfläche **132** und den Teil der Datenverbindungsleitung **131**, der nach aussen von der ersten Passivierungsschicht **145** freigelegt ist, und auch die erste Datenkontaktfläche **132** und einen Teil der Datenverbindungsleitung **131**. Wei-

ter kontaktiert das erste Ätzverhindermuster **151** eine obere Grenzoberfläche und eine Seitenwandoberfläche der ersten Passivierungsschicht **145** und die Drainelektrode **136**, und das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** kontaktiert eine obere Randoberfläche und eine Seitenwandoberfläche der ersten Passivierungsschicht **145** im Kontaktflächenbereich PA, die Datenkontaktfläche **132** und den Bereich der Datenverbindungsleitung **131**. Dementsprechend weist das Ätzverhindermuster **151** eine Inselform auf, die die Drainelektrode **136** vollständig bedeckt, und das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** weist eine Inselform auf, die die Datenkontaktfläche **132** und den Bereich der Datenverbindungsleitung **131** vollständig bedeckt. Die Verschlechterung der Drainelektrode **136**, des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** wird ohne eine zusätzliche Hilfsisolationschicht unter der ersten Passivierungsschicht **145** durch das Ätzverhindermuster **151** und das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** verhindert.

[0067] In den **Fig. 6H**, **Fig. 7H** und **Fig. 8H** wird eine dritte Metallschicht (nicht gezeigt) auf der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential, dem Ätzverhindermuster **151** und dem ersten Hilfskontaktflächenmuster **152** ausgebildet, indem wenigstens Aluminium (Al), eine Aluminiumlegierung (zum Beispiel Aluminiumneodym (AlNd)), Kupfer (Cu), eine Kupferlegierung, Molybdän (Mo) oder eine Molybdänlegierung (zum Beispiel Molybdäntitan (MoTi)) abgeschieden wird. Die dritte Metallschicht kann eine Einzelschichtstruktur oder eine Multischichtstruktur aufweisen. Als nächstes werden eine x-Erfassungsleitung xsl und eine y-Erfassungsleitung ysl auf der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential ausgebildet, indem die dritte Metallschicht durch einen photolithografischen Prozess strukturiert wird. Die x-Erfassungsleitung xsl und die y-Erfassungsleitung ysl überlappen entsprechend die Gateleitung **119** und die Datenleitung **130**. Die x-Erfassungsleitung xsl kann in jedem berührungsempfindlichen Block TB eine Stabform aufweisen, und ein Endbereich der x-Erfassungsleitung xsl kann gebogen sein, so dass er benachbart zu einem Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** im ersten Erfassungskontaktloch **148** angeordnet ist.

[0068] Die Drainelektrode **136**, die durch das erste Drainkontaktloch **147** freigelegt ist, ist vollständig mit dem Ätzverhindermuster **151** bedeckt, und der Bereich der Datenverbindungsleitung **131** und die Datenkontaktfläche **132**, die im Kontaktflächenbereich PA außerhalb der ersten Passivierungsschicht **145** freigelegt sind, sind vollständig mit dem ersten Hilfskontaktflächenmuster **152** bedeckt. Im Ergebnis sind die Drainelektrode **136**, der Bereich der Datenverbindungsleitung **131** und die Datenkontaktfläche **132** nicht einer Ätzlösung für das Strukturieren der dritten Metallschicht ausgesetzt. Dementsprechend

wird eine Verschlechterung der Drainelektrode **136**, des Bereichs der Datenverbindungsleitung **131** und der Datenkontaktfläche **132** ohne eine zusätzliche Hilfsisolationsschicht unter der ersten Passivierungsschicht **145** verhindert.

[0069] In den **Fig. 6I**, **Fig. 7I** und **Fig. 8I** wird eine zweite Passivierungsschicht **155** auf der x-Erfassungsleitung **xsl** und der y-Erfassungsleitung **ysl** ausgebildet, indem ein anorganisches Isolationsmaterial abgeschieden wird, wie beispielsweise Siliziumoxid (SiO_2) und Siliziumnitrid (SiN_x). Als nächstes werden ein zweites Drainkontaktloch **157**, das das Ätzverhinderungsmuster **151** freilegt, und ein zweites Datenflächenkontaktloch **159**, das das erste Hilfskontaktflächenmuster **152** freilegt, durch Strukturieren der zweiten Passivierungsschicht **155** durch einen photolithografischen Prozess ausgebildet. Gleichzeitig werden ein zweites Erfassungskontaktloch **158**, das sowohl den Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** als auch den Endbereich der x-Erfassungsleitung **xsl**, die benachbart zueinander sind, freilegt, und ein Gatekontaktflächenkontaktloch (nicht gezeigt), das die Gatekontaktfläche (nicht gezeigt) freilegt, durch Strukturieren der zweiten Passivierungsschicht **155** und der Zwischenisolationsschicht **123** ausgebildet.

[0070] In den **Fig. 6J**, **Fig. 7J** und **Fig. 8J** wird eine transparente leitende Materialschicht (nicht gezeigt) auf der zweiten Passivierungsschicht **155** ausgebildet, indem ein transparentes leitendes Material abgeschieden wird, wie beispielsweise Indiumzinnoxid (ITO) und Indiumzinkoxid (IZO). Anschließend werden eine Pixelelektrode **160**, ein Verbindungsmuster **163**, ein Gatekontaktflächenanschluss (nicht gezeigt) und ein Datenkontaktflächenanschluss (nicht gezeigt) auf der zweiten Passivierungsschicht **155** ausgebildet, indem das transparente leitende Material durch einen photolithographischen Prozess strukturiert wird, wodurch ein Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen vervollständigt wird. Die Pixelelektrode **160** weist mehrere dritte offene Bereiche **oa3** für das Erzeugen eines Streufeldes mit der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential auf, wenn eine Ansteuerungsspannung angelegt wird. Jeder der mehreren dritten offenen Bereiche **oa3** kann eine Stabform aufweisen.

[0071] Die Pixelelektrode **160** kontaktiert das Ätzverhinderungsmuster **151** durch das zweite Drainkontaktloch **157**, und das Verbindungsmuster **163** kontaktiert sowohl einen Endbereich der Hilfserfassungsleitung **122** als auch den Endbereich der x-Erfassungsleitung **xsl** im ersten und zweiten Erfassungskontaktloch **148** und **158**. Weiter kontaktiert der Gatekontaktflächenanschluss die Gatekontaktfläche durch das Gatekontaktflächenkontaktloch im Kontaktflächenbereich **PA**, und der Datenkontaktflächenanschluss **165** kontaktiert das erste Hilfskontaktflä-

chenmuster **152** durch das Datenkontaktflächenkontaktloch **159**.

[0072] Das Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen kann an einem Farbfiltersubstrat (nicht gezeigt) angebracht sein und eine Flüssigkristallschicht (nicht gezeigt) kann zwischen dem Arraysubstrat und dem Farbfiltersubstrat ausgebildet sein. Anschließend können ein x-Erfassungsschaltkreis (nicht gezeigt) und ein y-Erfassungsschaltkreis (nicht gezeigt) entsprechend mit der x-Erfassungsleitung **xsl** und der y-Erfassungsleitung **ysl** verbunden werden, wodurch eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD) mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen vervollständigt wird. Wenn ein Finger eines Benutzers eine Stelle im Pixelbereich **P** der LCD-Vorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen berührt, ändert sich eine Kapazität zwischen der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential und der Pixelelektrode **160** und die Spannungen der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential und der Pixelelektrode **160** ändern sich. Die veränderten Spannungen der Elektrode **150** für ein gemeinsames Potential und der Pixelelektrode **160** werden an den x-Erfassungsschaltkreis durch die x-Erfassungsleitung **xsl** und an den y-Erfassungsschaltkreis durch die y-Erfassungsleitung **ysl** übertragen. Die berührte Stelle wird erfasst, indem die veränderten Spannungen analysiert werden, und ein Vorgang entsprechend einem an dieser Stelle angezeigten Menü wird ausgeführt.

[0073] Beim Arraysubstrat für eine LCD-Vorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen gemäß der vorliegenden Offenbarung werden ein Ätzverhinderungsmuster und ein erstes Hilfskontaktflächenmuster gleichzeitig mit einer Elektrode für gemeinsames Potential ausgebildet. Weiter ist eine Drainelektrode, die durch ein erstes Drainkontaktloch freigelegt ist, vollständig vom Ätzverhinderungsmuster bedeckt, und eine Datenkontaktfläche, die außerhalb einer ersten Passivierungsschicht freiliegt, ist vollständig vom ersten Hilfskontaktflächenmuster bedeckt. Dementsprechend wird eine Verschlechterung der Drainelektrode und der Datenkontaktfläche aufgrund einer Ätzlösung für x- und y-Erfassungsleitungen ohne eine zusätzliche Hilfsisolationsschicht unter einer ersten Passivierungsschicht verhindert. Im Ergebnis wird eine Verschlechterung der Kontakteigenschaften in den Kontaktlöchern verhindert und eine Produktionsausbeute wird verbessert. Weiter sind die Materialkosten reduziert und eine Produktivität verbessert, da die zusätzliche Hilfsisolationsschicht weggelassen wird.

[0074] Es wird dem Fachmann offensichtlich sein, dass verschiedene Modifikationen und Variationen beim Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den

Zellen und einem Herstellungsverfahren des Arraysubstrats der vorliegenden Offenbarung durchgeführt werden können, ohne vom Geist oder vom Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen. Deshalb ist es beabsichtigt, dass die vorliegende Erfindung diese Modifikationen und Variationen der Erfindung abdeckt, vorausgesetzt, dass sie innerhalb des Schutzzumfangs der angehängten Ansprüche und ihrer Äquivalente liegen.

Patentansprüche

1. Arraysubstrat für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen, umfassend:

- ein Substrat (101) mit mehreren berührungsempfindlichen Blöcken, von denen jeder mehrere Pixelbereiche umfasst;
- eine Gateleitung (119) und eine Datenleitung (130) auf dem Substrat, wobei sich die Gateleitung (119) und die Datenleitung (130) kreuzen und eine Zwischenisolationsschicht (123) zwischen ihnen ausgebildet ist, um jeden der mehreren Pixelbereiche (P) zu definieren;
- einen Dünnschichttransistor (Tr), der mit der Gateleitung (119) und der Datenleitung (130) verbunden ist;
- eine erste Passivierungsschicht (145) auf dem Dünnschichttransistor, wobei die erste Passivierungsschicht ein erstes Drainkontaktloch (147) aufweist, das eine Drainelektrode (136) des Dünnschichttransistors freilegt;
- eine Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential auf der ersten Passivierungsschicht (145) in jedem der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke;
- ein Ätzverhinderungsmuster (151), das das Drainkontaktloch (147) bedeckt und die durch das erste Drainkontaktloch (147) freigelegte Drainelektrode (136) kontaktiert, wobei das Ätzverhinderungsmuster ein selbes Material und eine selbe Schicht wie die Elektrode für ein gemeinsames Potential aufweist, und wobei das Ätzverhinderungsmuster (151) von der Elektrode für ein gemeinsames Potential räumlich getrennt ist;
- eine x-Erfassungsleitung (xls) und eine y-Erfassungsleitung (yls) auf der Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential, wobei die x-Erfassungsleitung die Gateleitung (119) überlappt und die y-Erfassungsleitung die Datenleitung (130) überlappt;
- eine zweite Passivierungsschicht (155) auf der x-Erfassungsleitung und der y-Erfassungsleitung wobei die zweite Passivierungsschicht ein zweites Drainkontaktloch (157) aufweist, das das Ätzverhinderungsmuster freilegt; und
- eine Pixelelektrode (160) auf der zweiten Passivierungsschicht (155) in jedem der mehreren Pixelbereiche, wobei die Pixelelektrode das Ätzverhinderungsmuster (151) durch das zweite Drainkontaktloch (157) kontaktiert und mehrere offene Bereiche

(oa3) aufweist, die jeweils eine stabförmige Form aufweisen.

2. Arraysubstrat nach Anspruch 1, wobei zwei benachbarte der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke entlang einer ersten Richtung parallel zur Gateleitung (119) durch die x-Erfassungsleitung (xls) verbunden sind, wobei jeder der berührungsempfindlichen Blöcke einen ersten, zweiten und dritten Bereich umfasst, und die zweiten Bereiche von zwei benachbarten der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke entlang einer zweiten Richtung parallel zur Datenleitung (130) mit der y-Erfassungsleitung verbunden sind, und wobei die Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential drei Plattenmuster umfasst, die im ersten, zweiten und dritten Bereich getrennt sind.

3. Arraysubstrat nach Anspruch 1 oder 2, wobei die x-Erfassungsleitung des ersten Bereichs getrennt von der x-Erfassungsleitung des zweiten Bereichs ist, und die x-Erfassungsleitung des zweiten Bereichs getrennt von der x-Erfassungsleitung des dritten Bereichs ist.

4. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, weiter mit einer Hilfserfassungsleitung (122) auf der Zwischenisolationsschicht (123), wobei die Hilfserfassungsleitung (122) im zweiten Bereich jedes der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke ausgebildet ist, so dass sie parallel zur Gateleitung (119) ist, wobei die Hilfserfassungsleitung (122) eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Gateleitung (119) aufweist, und wobei die x-Erfassungsleitung des ersten Bereichs und die x-Erfassungsleitung des dritten Bereichs durch die Hilfserfassungsleitung (122) miteinander verbunden sind.

5. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, weiter mit einem Verbindungsmuster (163), das eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Pixelelektrode (160) aufweist, wobei die erste Passivierungsschicht (145) ein erstes Erfassungsloch (148) aufweist, das die Zwischenisolationsschicht (123) entsprechend einem Endbereich der x-Erfassungsleitung freilegt, wobei die zweite Passivierungsschicht (155) ein zweites Erfassungsloch aufweist, das den Endbereich der x-Erfassungsleitung im ersten Kontaktloch freilegt, wobei die Zwischenisolationsschicht (123) ein drittes Erfassungsloch aufweist, das einen Endbereich der Hilfserfassungsleitung (122) freilegt, und wobei das Verbindungsmuster (163) den Endbereich der x-Erfassungsleitung und den Endbereich der Hilfserfassungsleitung (122) kontaktiert.

6. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential einen ersten offenen Bereich aufweist, der dem Dünnschichttransistor (Tr) entspricht, und einen zweiten offenen Bereich, der dem ersten Erfassungsloch (148) entspricht, und wobei eine Fläche des zweiten offenen Bereichs größer als eine Fläche des ersten offenen Bereichs ist.

7. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die mehreren entlang der ersten Richtung angeordneten berührungsempfindlichen Blöcke durch die x-Erfassungsleitung elektrisch miteinander verbunden sind, und die entlang der zweiten Richtung angeordneten mehreren berührungsempfindlichen Blöcke durch die y-Erfassungsleitung elektrisch miteinander verbunden sind.

8. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, weiter umfassend wenigstens eines der folgenden Merkmale:

- eine Gateverbindungsleitung, die eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Gateleitung (119) aufweist;
- eine Gatekontaktfläche, die mit der Gateverbindungsleitung verbunden ist; eine Datenverbindungsleitung (131), die eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Datenleitung (130) aufweist;
- eine Datenkontaktfläche (132), die mit der Datenverbindungsleitung (131) verbunden ist; und
- ein erstes Hilfskontaktflächenmuster (152), das eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential aufweist, wobei das Substrat (101) einen aktiven Bereich umfasst, der ein Bild anzeigt, und einen nicht-aktiven Bereich, der den aktiven Bereich umgibt, und der nicht-aktive Bereich einen Kontaktflächenbereich umfasst, wobei die Gateverbindungsleitung und die Datenverbindungsleitung (131) im nichtaktiven Bereich ausgebildet sind, und die Gatekontaktfläche und die Datenkontaktfläche (132) im Kontaktflächenbereich ausgebildet sind, wobei die Gatekontaktfläche und die Datenkontaktfläche (132) außerhalb der ersten Passivierungsschicht (145) freiliegen, und wobei das erste Hilfskontaktflächenmuster (152) die Datenkontaktfläche (132) vollständig bedeckt.

9. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, weiter mit einem Gatekontaktflächenanschluss und einem Datenkontaktflächenanschluss, die eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Pixelelektrode aufweisen, wobei die zweite Passivierungsschicht ein Datenkontaktflächenkontaktloch aufweist, das das erste Hilfskontaktflächenmuster (152) freilegt, wobei die zweite Passivierungsschicht (155) und die Zwischenisolationsschicht (123) ein Gatekontaktflächenkontaktloch aufweisen, das die Gatekontaktfläche freilegt, wobei der Gatekontaktflächenanschluss

die Gatekontaktfläche durch das Gatekontaktflächenkontaktloch kontaktiert, und wobei der Datenkontaktflächenanschluss das erste Hilfskontaktflächenmuster (152) durch das Datenkontaktflächenkontaktloch kontaktiert.

10. Arraysubstrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Dünnschichttransistor (Tr) umfasst:

- eine Halbleiterschicht (113) mit einem ersten Halbleiterbereich (113a) aus intrinsischem polykristallinen Silizium und einem zweiten Halbleiterbereich (113b) aus störstellendotiertem polykristallinen Silizium an beiden Seiten des ersten Halbleiterbereichs;
- eine Gateisolationsschicht (116) auf der Halbleiterschicht (113);
- eine Gateelektrode (120) auf der Gateisolationsschicht (116) über dem ersten Halbleiterbereich;
- ein Halbleiterkontaktloch (125) in der Zwischenisolationsschicht (123), das den zweiten Halbleiterbereich freilegt;
- eine Source-Elektrode (133) auf der Zwischenisolationsschicht, wobei die Drainelektrode (136) von der Sourceelektrode (133) räumlich getrennt ist, und wobei die Source- und Drainelektroden den zweiten Halbleiterbereich durch das Halbleiterkontaktloch kontaktieren.

11. Verfahren für die Herstellung eines Arraysubstrats für eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit berührungsempfindlichem Sensor in den Zellen, umfassend:

- Ausbilden einer Gateleitung (119), einer Datenleitung (130) und eines Dünnschichttransistors (Tr) auf einem Substrat (101) mit mehreren berührungsempfindlichen Blöcken, die jeweils mehrere Pixelbereiche (P) umfassen, wobei die Gateleitung (119) und die Datenleitung (130) einander kreuzen und eine Zwischenisolationsschicht (123) dazwischen ausgebildet ist, um jeden der mehreren Pixelbereiche zu definieren, und der Dünnschichttransistor mit der Gateleitung (119) und der Datenleitung (130) verbunden ist;
- Ausbilden einer ersten Passivierungsschicht (145) auf dem Dünnschichttransistor, wobei die erste Passivierungsschicht ein erstes Drainkontaktloch (147) aufweist, das eine Drainelektrode (136) des Dünnschichttransistors freilegt;
- Ausbilden einer Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential und eines Ätzverhinderungsmusters (151) auf der ersten Passivierungsschicht (145), wobei die Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential in jedem der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke angeordnet ist, wobei das Ätzverhinderungsmuster von der Elektrode für ein gemeinsames Potential räumlich getrennt ist, und wobei das Ätzverhinderungsmuster eine Fläche aufweist, die größer als das Drainkontaktloch (147) ist, um die durch das Drainkontaktloch (147) freigelegte Drainelektro-

de (136) vollständig zu bedecken und zu kontaktieren;

- Ausbilden einer x-Erfassungsleitung (xls) und einer y-Erfassungsleitung (yls) auf der Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential, wobei die x-Erfassungsleitung die Gateleitung (119) überlappt und die y-Erfassungsleitung die Datenleitung (130) überlappt;
- Ausbilden einer zweiten Passivierungsschicht (155) auf der x-Erfassungsleitung und der y-Erfassungsleitung, wobei die zweite Passivierungsschicht ein zweites Drainkontaktloch (157) aufweist, das das Ätzverhinderungsmuster freilegt; und
- Ausbilden einer Pixelelektrode (160) auf der zweiten Passivierungsschicht (155) in jedem der mehreren Pixelbereiche, wobei die Pixelelektrode das Ätzverhinderungsmuster (151) durch das zweite Drainkontaktloch (157) kontaktiert und mehrere offene Bereiche (oa3) aufweist, die jeweils eine stabförmige Form aufweisen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei zwei benachbarte der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke entlang einer ersten Richtung parallel zur Gateleitung (119) durch die x-Erfassungsleitung miteinander verbunden sind, wobei jeder der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke einen ersten, zweiten und dritten Bereich umfasst, und die zweiten Bereiche von zwei benachbarten der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke entlang einer zweiten Richtung parallel zur Datenleitung (130) mit der y-Erfassungsleitung verbunden sind, und wobei die Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential drei Plattenmuster umfasst, die im ersten, zweiten und dritten Bereich getrennt sind.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die x-Erfassungsleitung des ersten Bereichs von der x-Erfassungsleitung des zweiten Bereichs getrennt ist, und die x-Erfassungsleitung des zweiten Bereichs von der x-Erfassungsleitung des dritten Bereichs getrennt ist.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 13, weiter umfassend das Ausbilden einer Hilfserfassungsleitung (122) auf der Zwischenisolationsschicht (123), wobei die Hilfserfassungsleitung (122) im zweiten Bereich eines jeden der mehreren berührungsempfindlichen Blöcke ausgebildet ist, so dass sie parallel zur Gateleitung (119) ist, wobei die Hilfserfassungsleitung (122) eine selbe Schicht und ein selbes Material wie die Gateleitung (119) aufweist, und wobei die x-Erfassungsleitung des ersten Bereichs und die x-Erfassungsleitung des dritten Bereichs durch die Hilfserfassungsleitung (122) verbunden sind.

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 14, weiter umfassend das Ausbilden

eines Verbindungsmusters zusammen mit der Pixelelektrode (160),

- wobei die erste Passivierungsschicht (145) ein erstes Erfassungsloch aufweist, das die Zwischenisolationsschicht entsprechend einem Endbereich der x-Erfassungsleitung freilegt,
- wobei die zweite Passivierungsschicht (155) ein zweites Erfassungsloch aufweist, das den Endbereich der x-Erfassungsleitung im ersten Kontaktloch freilegt,
- wobei die Zwischenisolationsschicht (123) ein drittes Erfassungsloch aufweist, das einen Endbereich der Hilfserfassungsleitung (122) freilegt, und
- wobei das Verbindungsmuster den Endbereich der x-Erfassungsleitung und den Endbereich der Hilfserfassungsleitung (122) kontaktiert.

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 15, wobei die Elektrode (150) für ein gemeinsames Potential einen ersten offenen Bereich aufweist, der dem Dünnschichttransistor (Tr) entspricht, und einen zweiten offenen Bereich, der dem ersten Erfassungsloch (148) entspricht, und wobei eine Fläche des zweiten offenen Bereichs größer als eine Fläche des ersten offenen Bereichs ist.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 16, wobei die mehreren entlang der ersten Richtung angeordneten berührungsempfindlichen Blöcke durch die x-Erfassungsleitung elektrisch miteinander verbunden sind, und wobei die mehreren entlang der zweiten Richtung angeordneten berührungsempfindlichen Blöcke durch die y-Erfassungsleitung elektrisch miteinander verbunden sind.

18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 17, weiter umfassend:

- Ausbilden einer Gateverbindungsleitung und einer mit der Gateverbindungsleitung verbundenen Gatekontaktfläche zusammen mit der Gateleitung (119);
- Ausbilden einer Datenverbindungsleitung (131) und einer mit der Datenverbindungsleitung (131) verbundenen Datenkontaktfläche zusammen mit der Datenleitung (130); und
- Ausbilden eines ersten Hilfskontaktflächenmusters (152) zusammen mit der Elektrode für ein gemeinsames Potential, wobei das Substrat (101) einen aktiven Bereich umfasst, der ein Bild anzeigt, und einen nicht-aktiven Bereich, der den aktiven Bereich umgibt, und wobei der nicht-aktive Bereich einen Kontaktflächenbereich umfasst, wobei die Gateverbindungsleitung und die Datenverbindungsleitung (131) im nichtaktiven Bereich angeordnet sind, und die Gatekontaktfläche und die Datenkontaktfläche im Kontaktflächenbereich angeordnet sind, wobei die Gatekontaktfläche und die Datenkontaktfläche außerhalb der ersten Passivierungsschicht (145) freigelegt sind, und

wobei das erste Hilfskontaktflächenmuster (**152**) die Gatekontaktfläche und die Datenkontaktfläche vollständig bedeckt.

19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 18, weiter umfassend das Ausbilden eines Gatekontaktflächenanschlusses und eines Datenkontaktflächenanschlusses zusammen mit der Pixelelektrode,

wobei die zweite Passivierungsschicht (**155**) ein Datenkontaktflächenkontaktloch aufweist, das das erste Hilfskontaktflächenmuster (**152**) freilegt,

wobei die zweite Passivierungsschicht (**155**) und die Zwischenisolationsschicht ein Gatekontaktflächenkontaktloch aufweisen, das die Gatekontaktfläche freilegt,

wobei der Gatekontaktflächenanschluss die Gatekontaktfläche durch das Gatekontaktflächenkontaktloch kontaktiert, und

wobei der Datenkontaktflächenanschluss das erste Hilfskontaktflächenmuster (**152**) durch das Datenkontaktflächenkontaktloch kontaktiert.

20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 19, wobei das Ausbilden des Dünnschichttransistors (Tr) umfasst:

– Ausbilden einer intrinsischen amorphen Siliziumschicht auf dem Substrat (**101**);

– Kristallisieren der intrinsischen amorphen Siliziumschicht in eine polykristalline Siliziumschicht;

– Strukturieren der polykristallinen Siliziumschicht, um eine Halbleiterschicht aus polykristallinem Silizium auszubilden;

– Ausbilden einer Gateisolationsschicht (**116**) auf der Halbleiterschicht (**113**);

– Ausbilden einer Gateelektrode (**120**) auf der Gateisolationsschicht (**116**) über der Halbleiterschicht (**113**), wobei die Gateelektrode (**120**) mit der Gateleitung (**119**) verbunden ist;

– Dotieren der Halbleiterschicht (**113**) mit Störstellen unter Verwendung der Gateelektrode (**120**) als Dotiermaske, um einen ersten Halbleiterbereich aus intrinsischem polykristallinem Silizium und einen zweiten Halbleiterbereich aus störstellendotiertem polykristallinem Silizium an beiden Seiten des ersten Halbleiterbereichs zu definieren;

Ausbilden der Zwischenisolationsschicht (**123**) auf der Gateelektrode (**120**), wobei die Zwischenisolationsschicht ein Halbleiterkontaktloch (**125**) aufweist, das den zweiten Halbleiterbereich freilegt; und

Ausbilden einer Sourceelektrode (**136**) und der Drainelektrode (**136**) auf der Zwischenisolationsschicht (**123**), wobei die Source- und Drainelektroden den zweiten Halbleiterbereich durch das Halbleiterkontaktloch (**125**) kontaktieren.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1
Stand der Technik

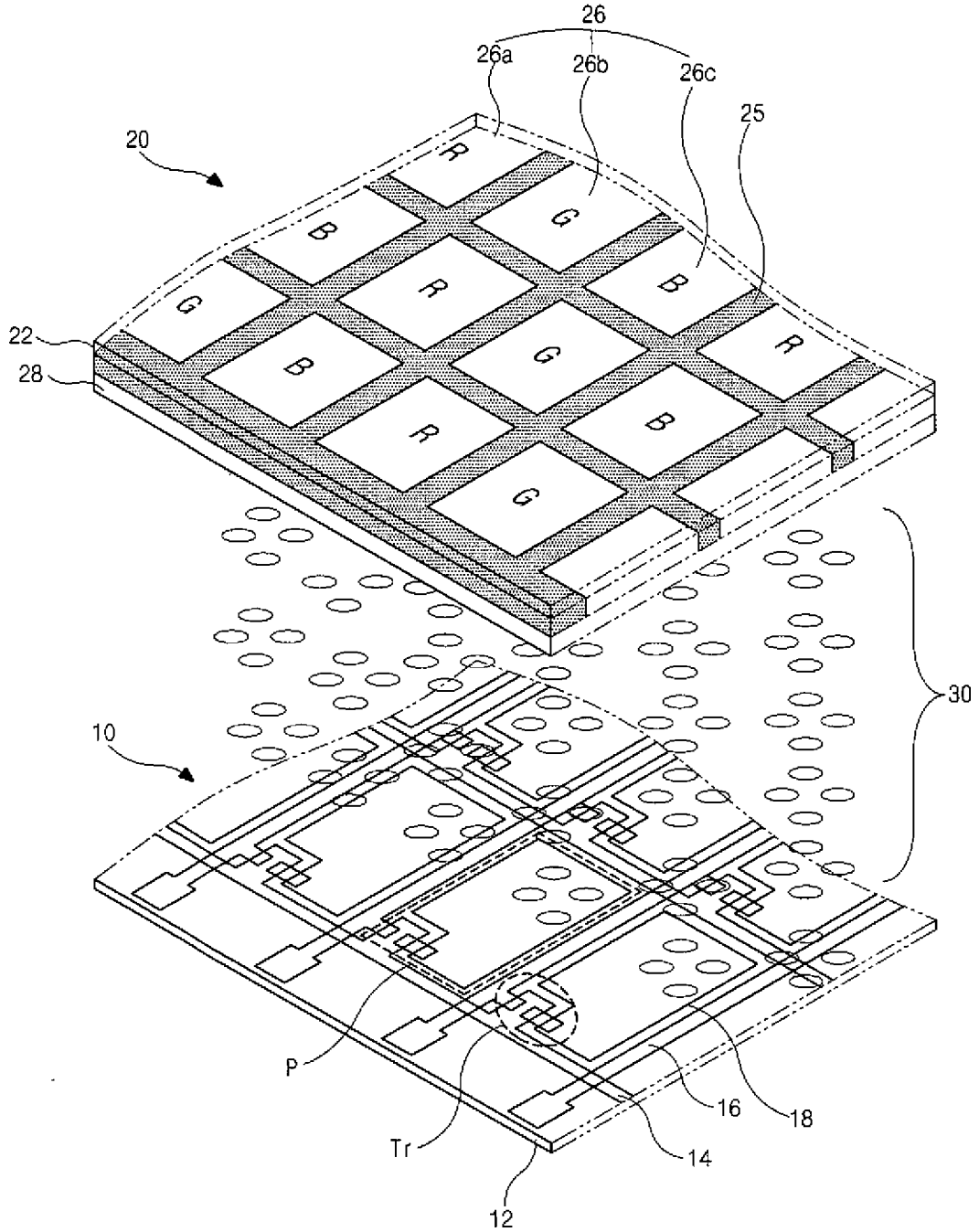


FIG. 2

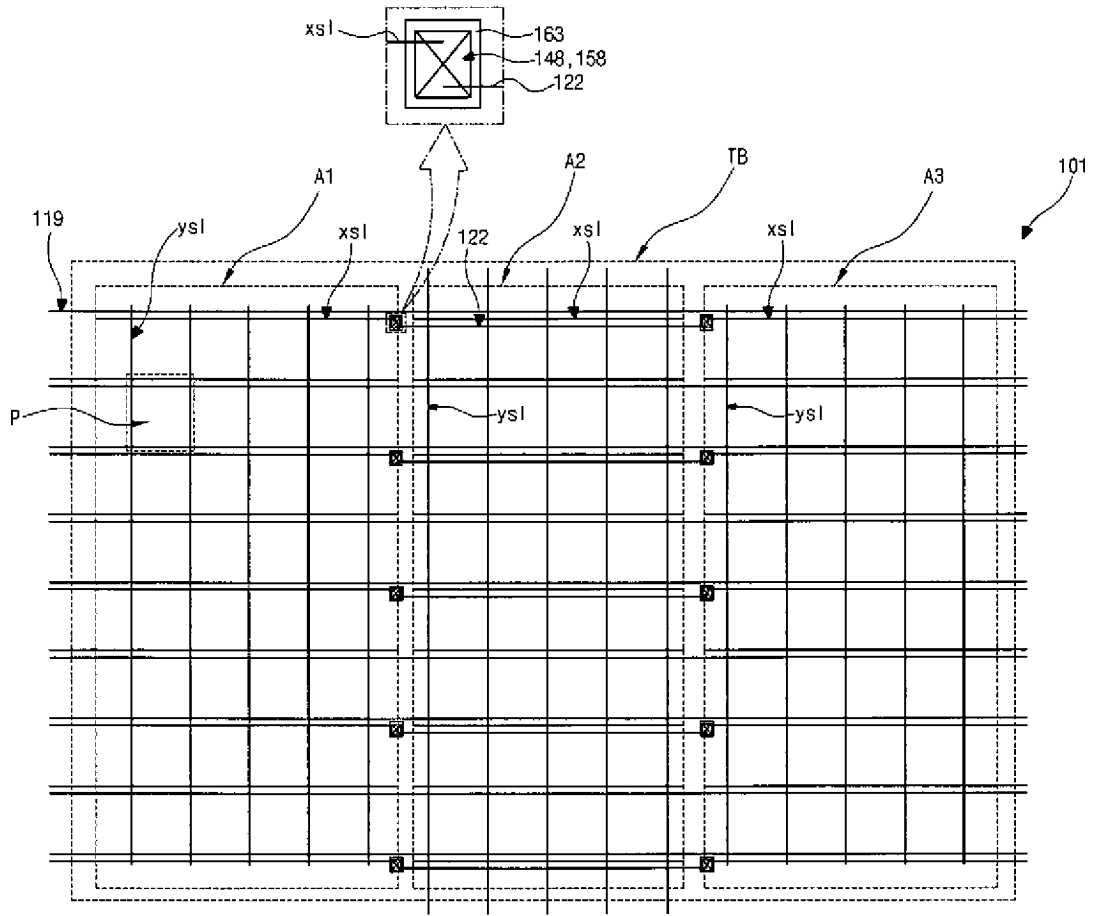


FIG. 3

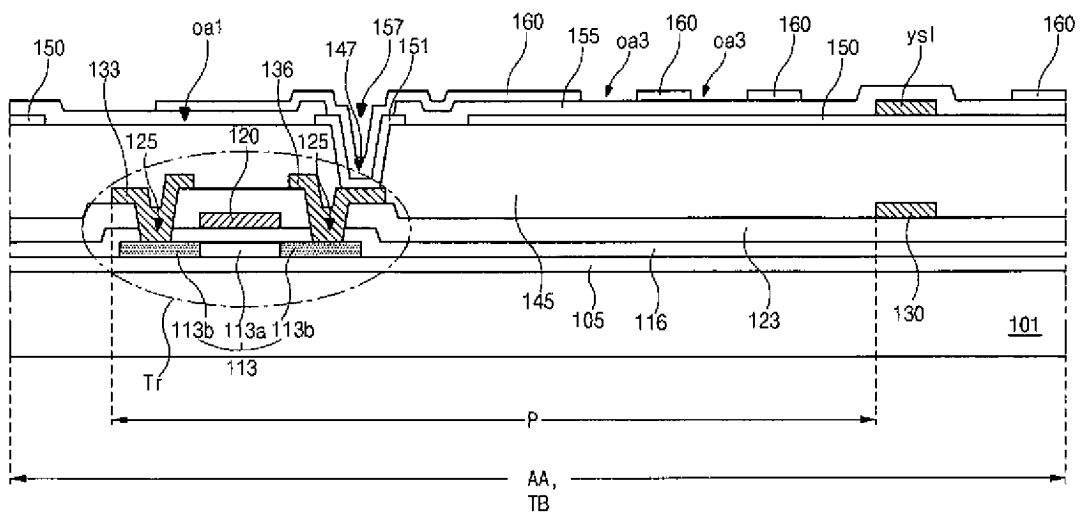


FIG. 4

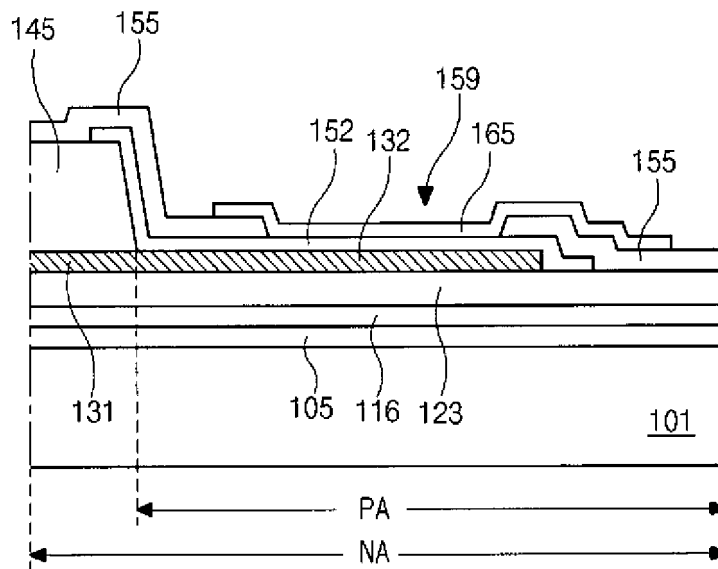


FIG. 5

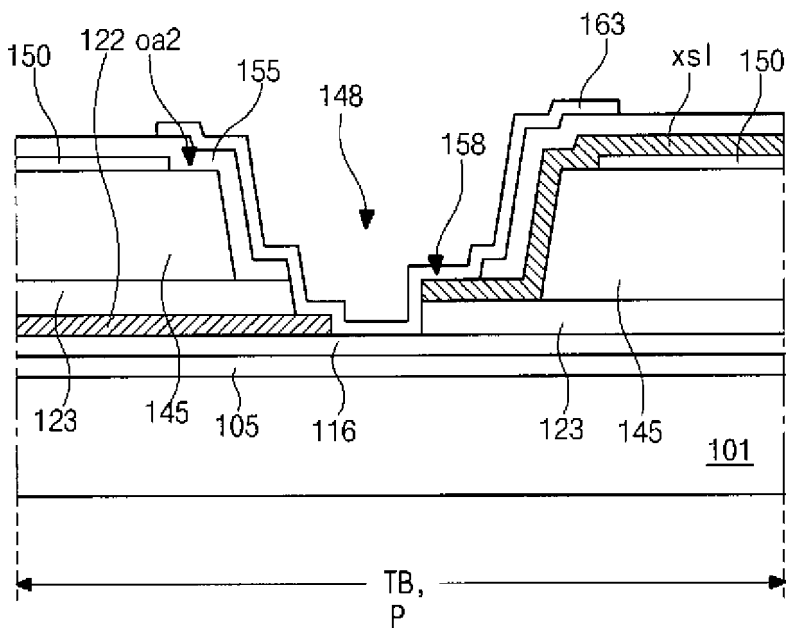


FIG. 6A

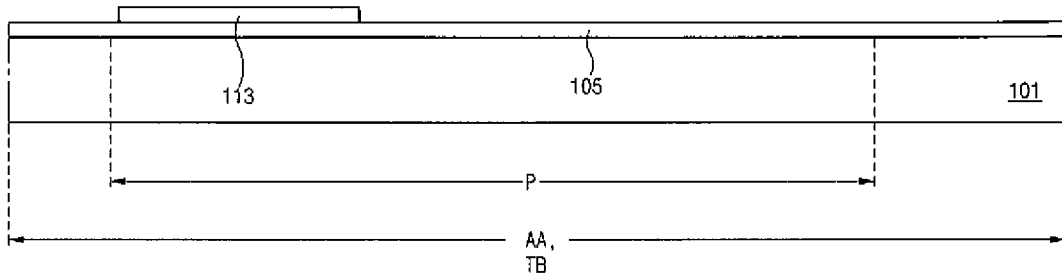


FIG. 6B

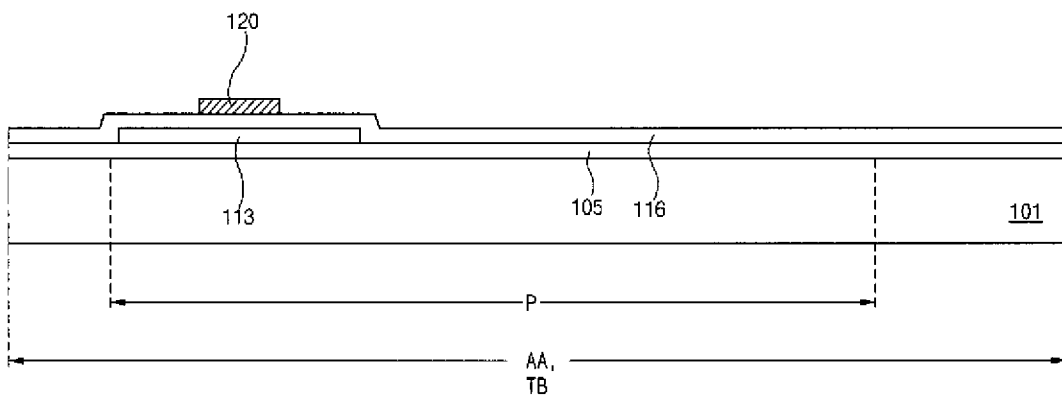


FIG. 6C

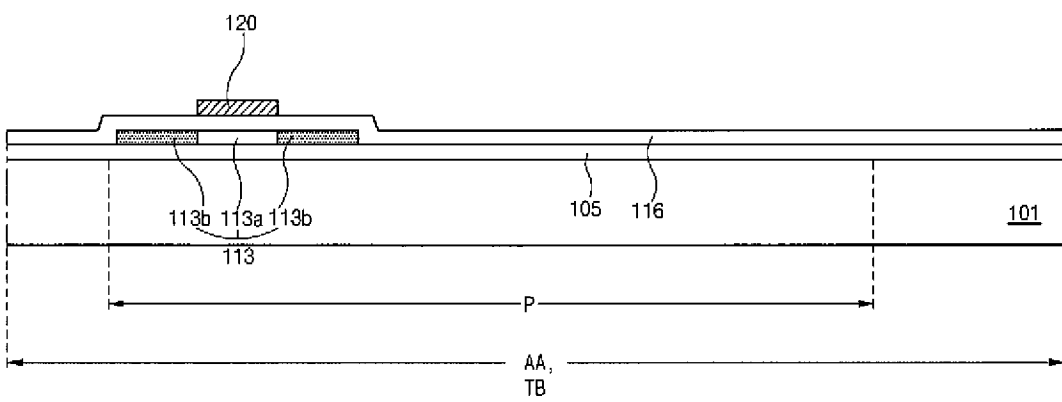


FIG. 6D

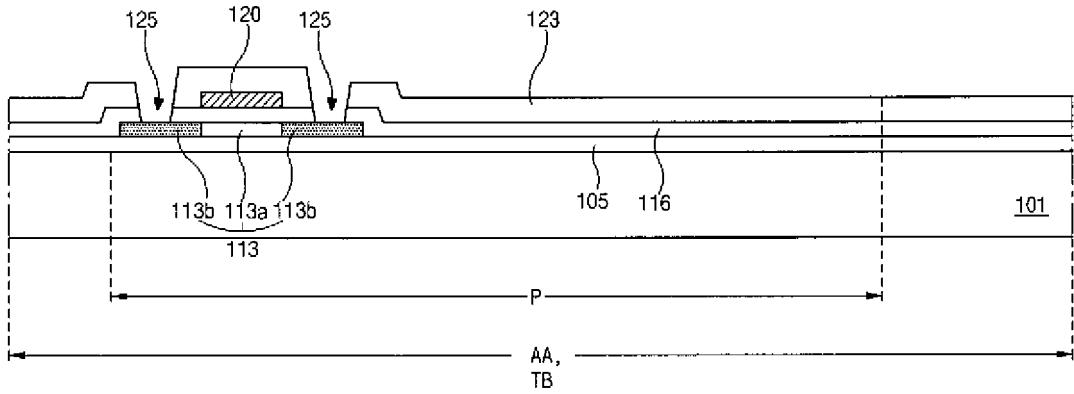


FIG. 6E

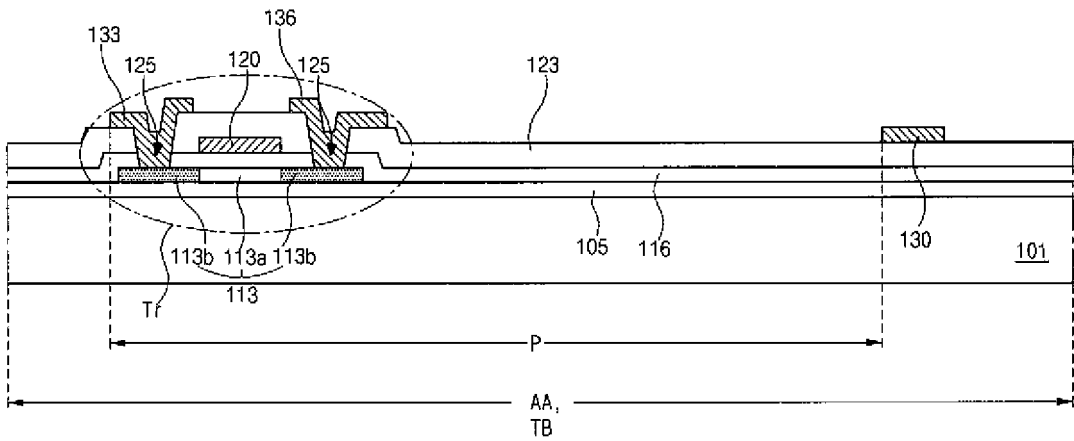


FIG. 6F

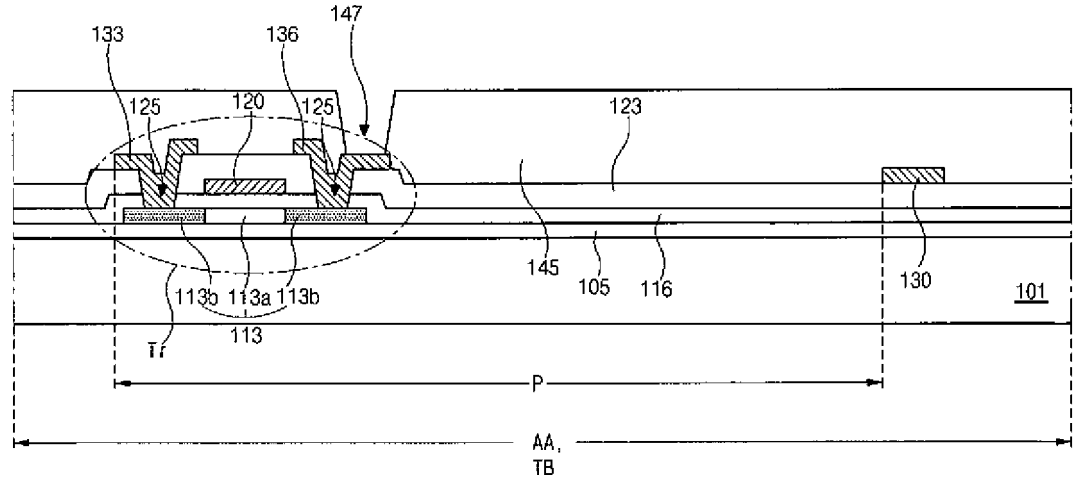


FIG. 6G

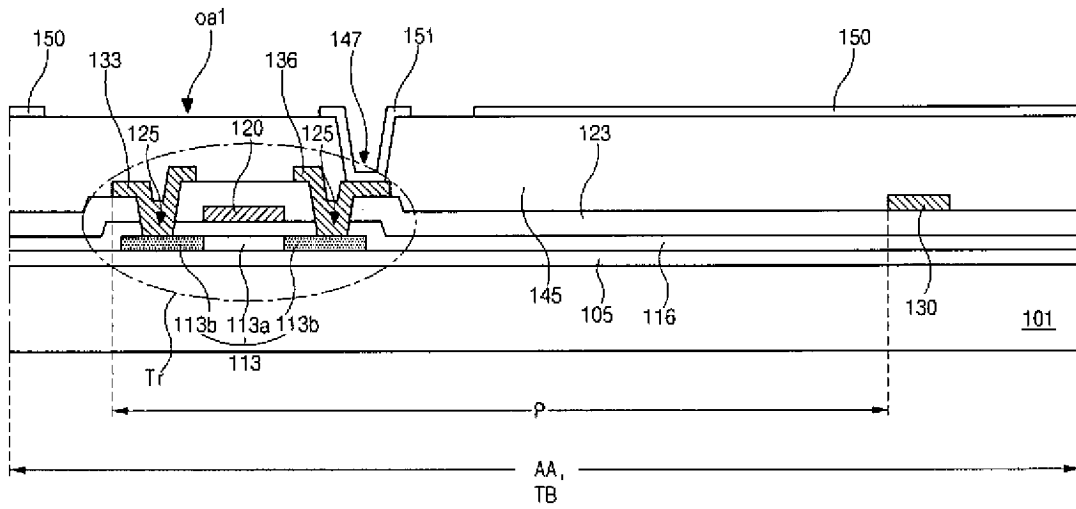


FIG. 6H

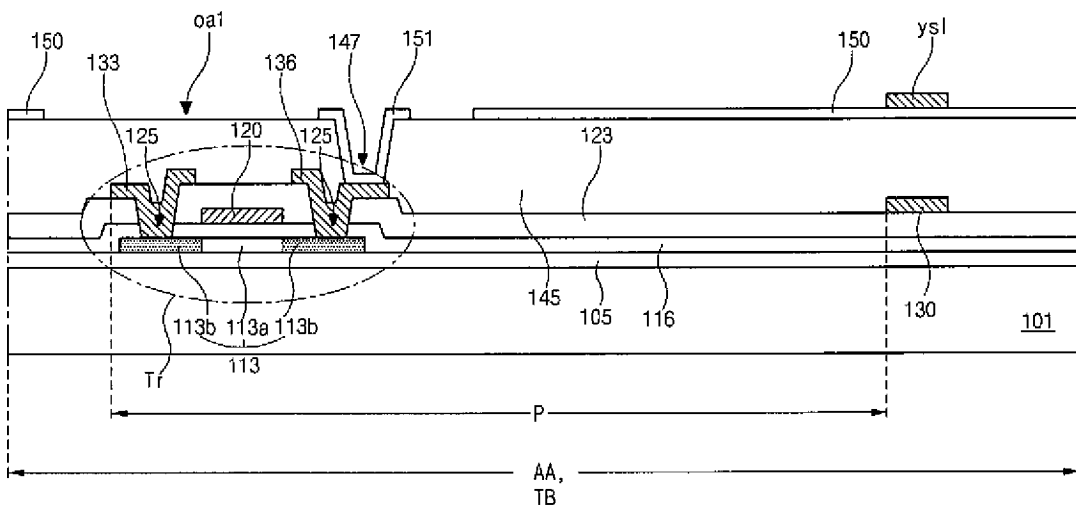


FIG. 6I

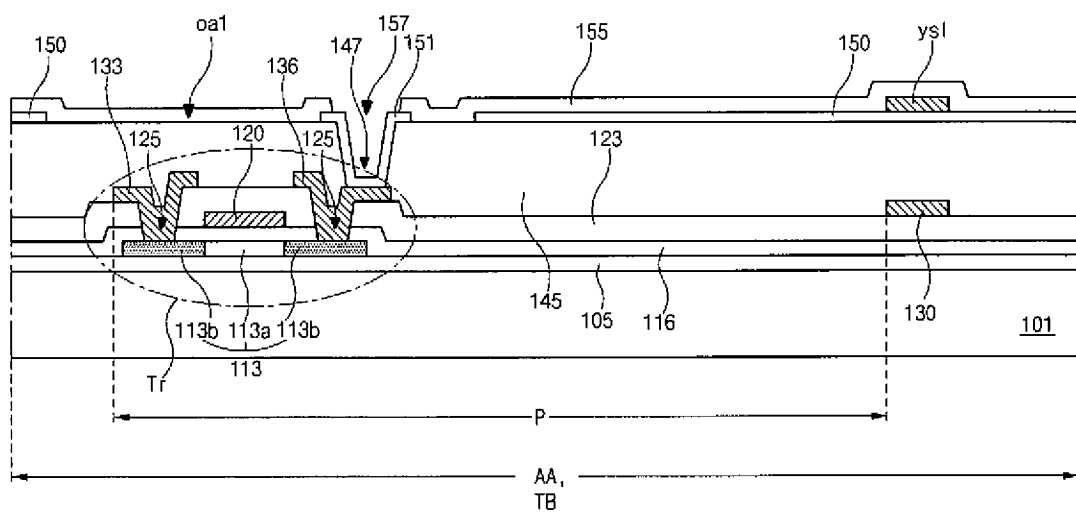


FIG. 6J

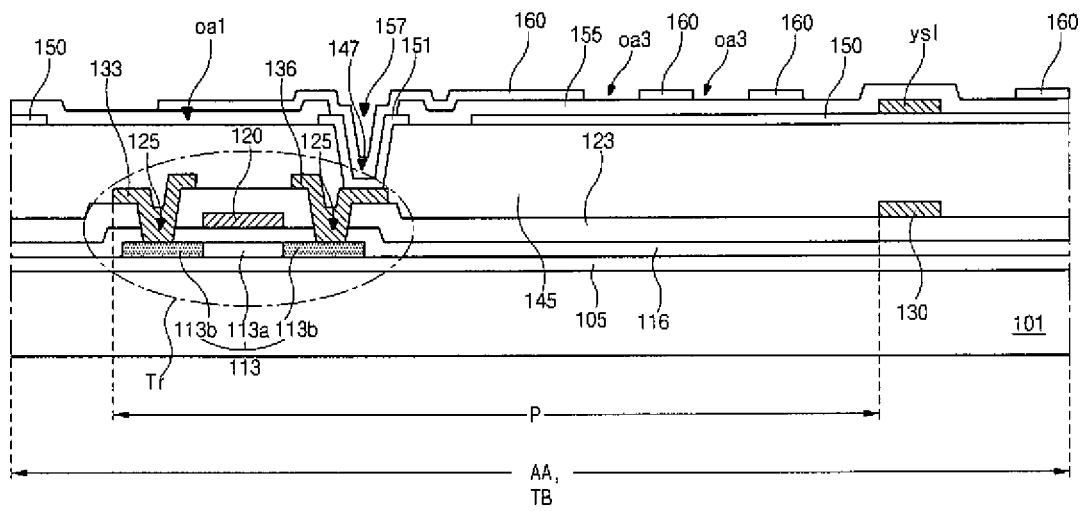


FIG. 7A

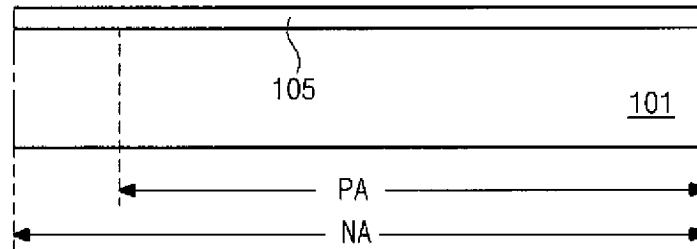


FIG. 7B

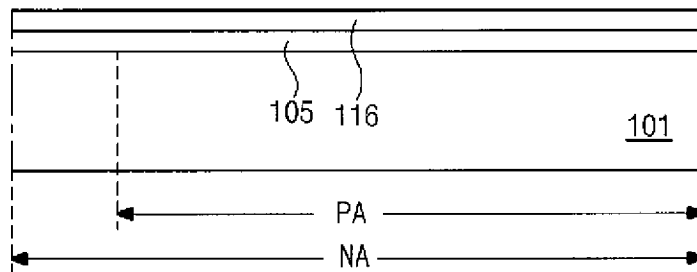


FIG. 7C

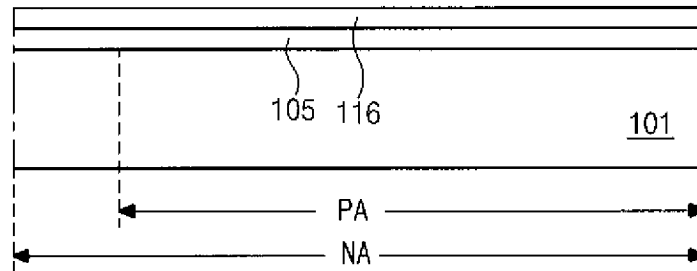


FIG. 7D

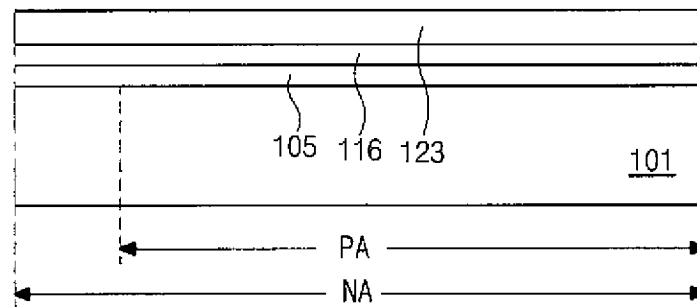


FIG. 7E

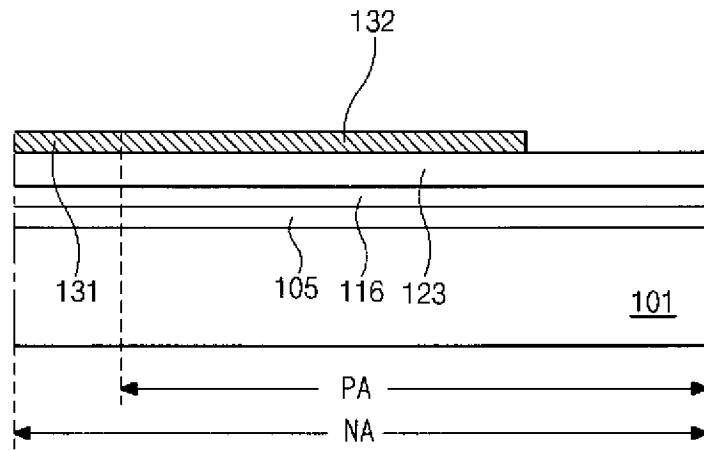


FIG. 7F

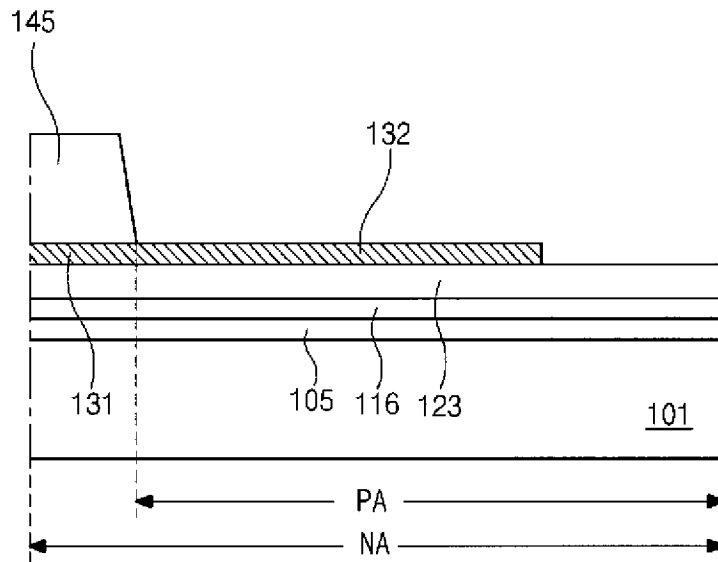


FIG. 7G

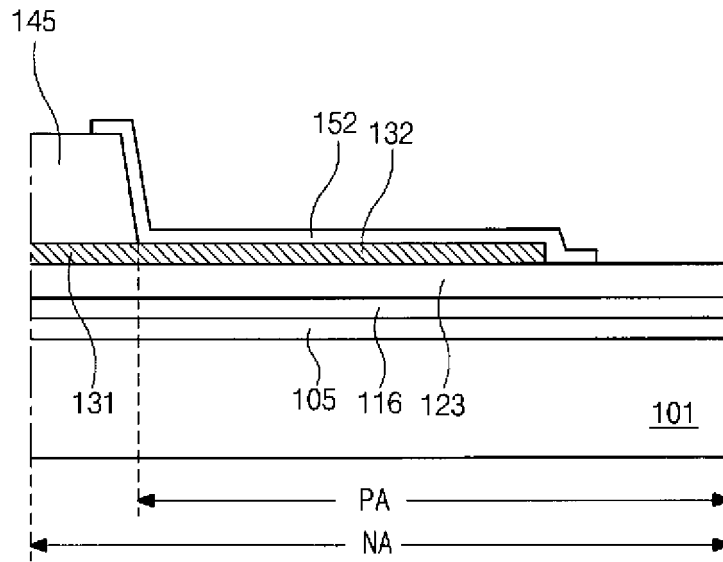


FIG. 7H

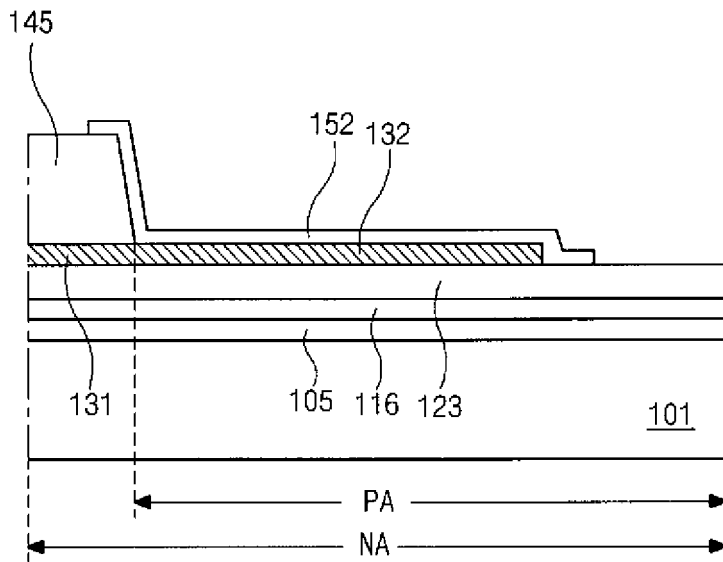


FIG. 7I

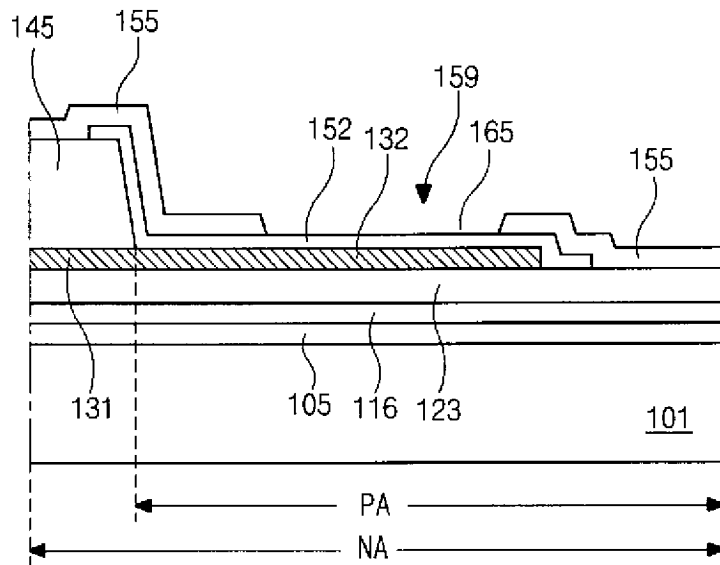


FIG. 7J

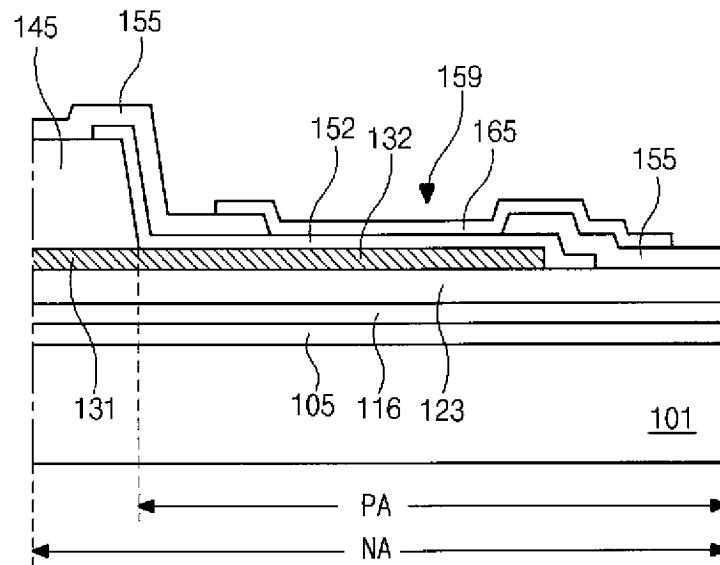


FIG. 8A

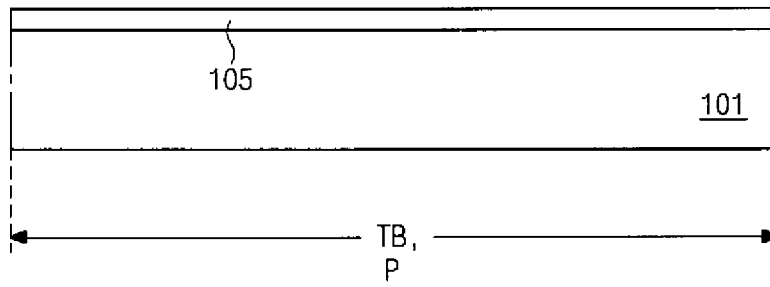


FIG. 8B

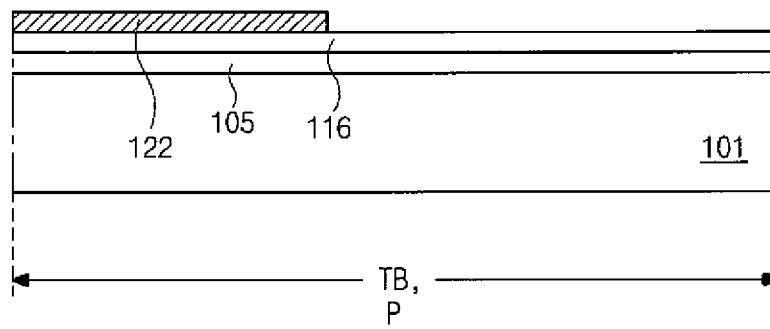


FIG. 8C

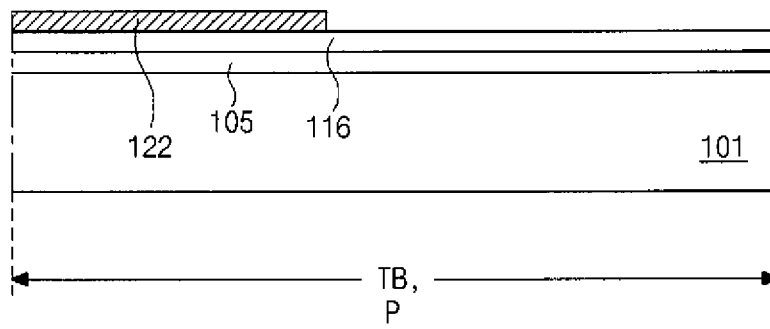


FIG. 8D

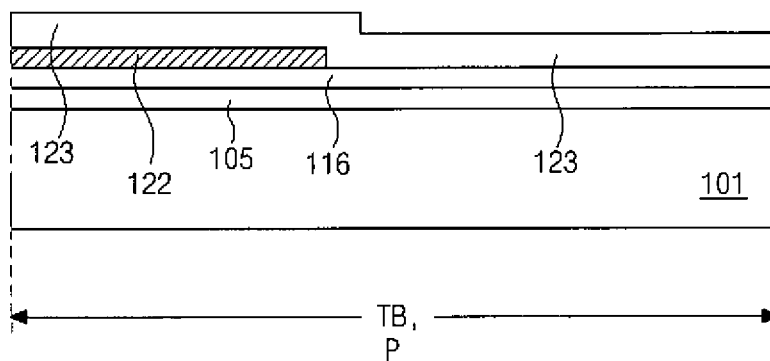


FIG. 8E

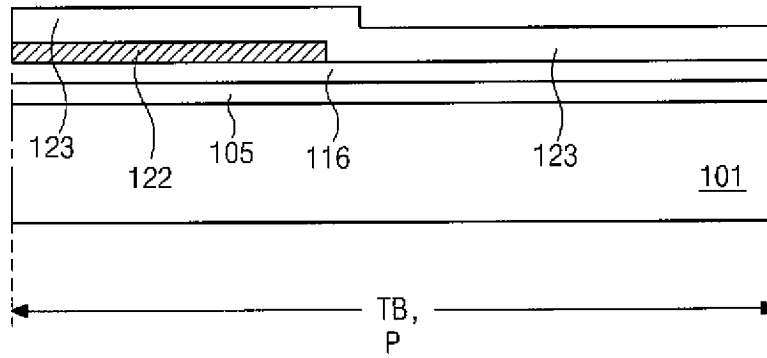


FIG. 8F

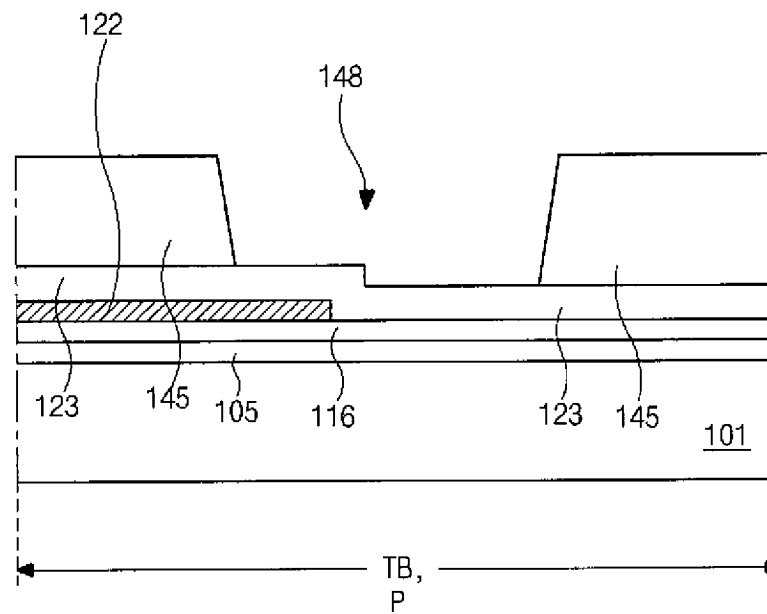


FIG. 8G

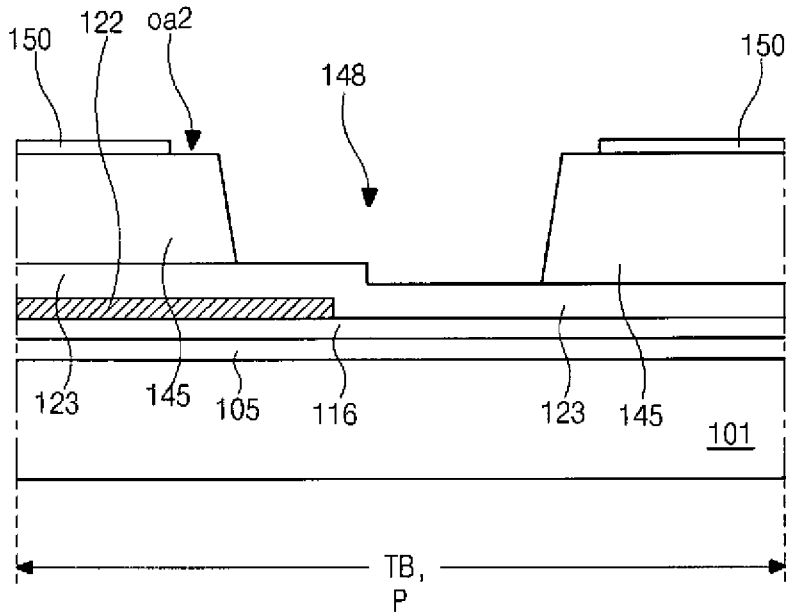


FIG. 8H

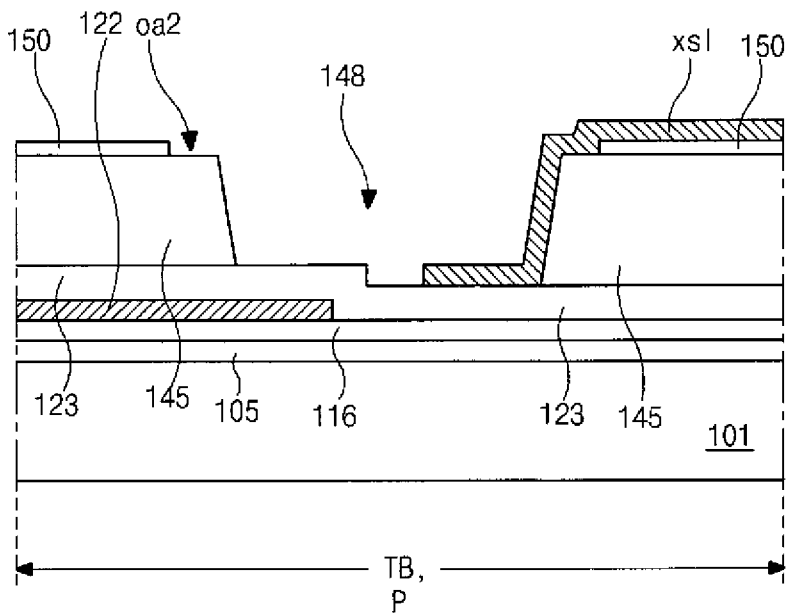


FIG. 8I

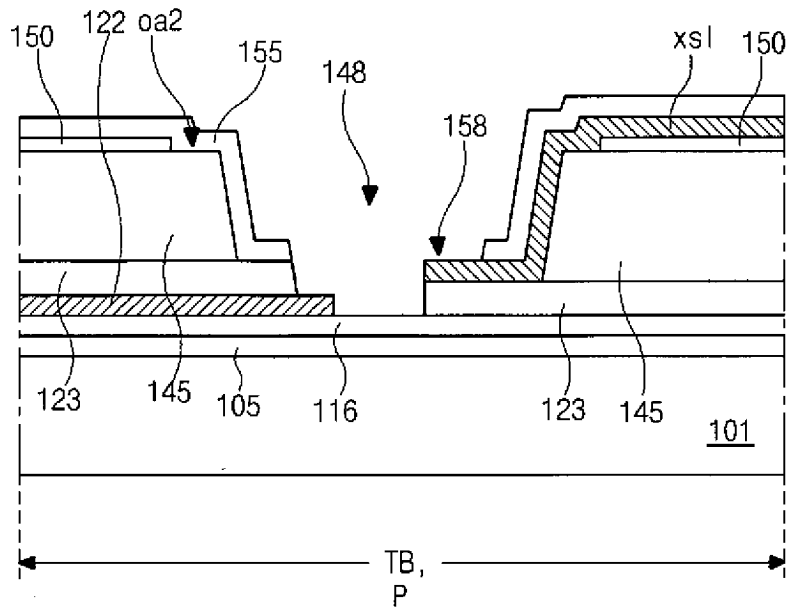


FIG. 8J

