



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 054 551 A1** 2008.01.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 054 551.6**

(22) Anmeldetag: **20.11.2006**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 51/50** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2006-0060861 30.06.2006 KR

(71) Anmelder:
LG. Philips LCD Co., Ltd., Seoul, KR

(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner, 81675 München

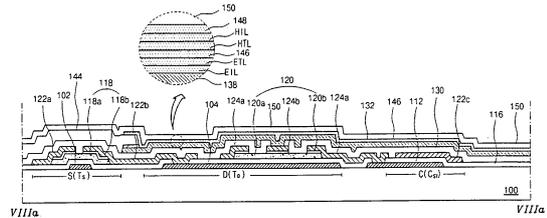
(72) Erfinder:
Heo, Jung-Soo, Gumi, Gyeongbuk, KR; Park, Jae-Hee, Daegu, KR; Yu, Sang-Ho, Seongnam, Kyonggi, KR; Park, Kyung-Min, Gumi, Gyeongbuk, KR; Choi, Sung-Hoon, Bucheon, Kyonggi, KR; Lee, Seok-Jong, Gumi, Gyeongbuk, KR

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Organische Elektrolumineszenz-Anzeigevorrichtung des Doppelbenen-Typs und Verfahren zum Herstellen desselben**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung umfasst eine organische Elektrolumineszenzvorrichtung und ein Herstellungsverfahren derselben, wobei die Vorrichtung ein Schaltelement und ein Ansteuerungselement, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich definiert, eine Kathode, die mit dem Ansteuerungselement gekoppelt ist, wobei die Kathode Molybdän aufweist, eine Emissionsschicht auf der Kathode und eine Anode auf der Emissionsschicht aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine organische Elektrolumineszenz-Vorrichtung (OELD) und insbesondere eine Oberflächen-Emissionstyp-OELD mit einer hohen Helligkeit.

[0002] Im Allgemeinen emittiert eine OELD Licht, indem Elektronen von einer Kathode und Löcher von einer Anode in eine Emissionsschicht injiziert werden, die Elektronen mit den Löchern rekombinieren, ein Exziton erzeugt wird, und das Exziton von einem angeregten Zustand in einen Grundzustand übergeht, wobei Licht emittiert wird. Im Vergleich mit einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD-Vorrichtung), ist für die OELD keine zusätzliche Lichtquelle zum Emittieren von Licht notwendig, da der Übergang des Exzitons zwischen den beiden Zuständen bewirkt, dass Licht emittiert wird. Folglich ist die OELD kleiner und leichter als die LCD-Vorrichtung.

[0003] Die OELD weist andere außergewöhnliche Kennzeichen auf, wie zum Beispiel einen geringen Stromverbrauch, eine überragende Helligkeit und eine schnelle Antwortzeit. Folglich wird die OELD als Anzeige für die nächste Generation von Verbraucher-Elektronikanwendungen, wie zum Beispiel Mobiltelefone, Autonavigationssysteme (CNS = car navigation system), persönliche digitale Assistenten (PDA = personal digital assistants), Camcorder, Palmtop-Computer usw. gesehen. Ferner ist die OELD weniger teuer herzustellen als die LCD-Vorrichtung, da das Herstellen der organischen LED mit weniger Prozessschritten durchgeführt wird.

[0004] Zusätzlich sind die zwei Typen von OELDs eine Passiv-Matrix-OELD und eine Aktiv-Matrix-OELD. Während sowohl die Passiv- als auch die Aktiv-Matrix-OELDs eine einfache Struktur aufweisen und durch einen einfachen Herstellungsprozess gebildet werden, benötigt die Passiv-Matrix-OELD eine relativ große Strommenge im Betrieb. Zusätzlich ist die Anzeigegröße der Passiv-Matrix-OELD durch die Breite und Dicke von Leitungen begrenzt, die in der Struktur verwendet werden. Ferner sinkt das Öffnungsverhältnis, d.h. das Aperturverhältnis, der Passiv-Matrix-OELD, wenn die Anzahl der Leitungen steigt. Im Gegensatz dazu sind die Aktiv-Matrix-OELDs hocheffizient und sie können ein hochqualitatives Bild auf einer großen Anzeigefläche mit einem relativ geringen Stromverbrauch anzeigen.

[0005] Jetzt wird auf [Fig. 1](#) Bezug genommen, die eine schematische Querschnittsansicht einer OELD **1** gemäß dem Stand der Technik ist. Wie gezeigt ist, weist die OELD **1** ein erstes und ein zweites Substrat **12** bzw. **28** auf, die einander gegenüberliegen und einen Abstand zueinander aufweisen. Ebenfalls enthalten ist eine Arrayelementschicht **14**, die auf dem ersten Substrat **12** gebildet ist. Wie gezeigt, weist die

Arrayelementschicht **14** einen Dünnschichttransistor „T“ auf. Obwohl es nicht gezeigt ist, weist die Arrayelementschicht **14** ferner eine Gateleitung, eine Datenleitung, die die Gateleitung kreuzt, um einen Pixelbereich „P“ zu definieren und eine Spannungsversorgungsleitung, die die Gateleitung oder die Datenleitungen kreuzt, auf. Zusätzlich weist die OELD **1** auch eine erste Elektrode **16** auf der Arrayelementschicht **14**, eine organische Elektrolumineszenz (EL)-Schicht **18** auf der ersten Elektrode **16** und eine zweite Elektrode **20** auf der organischen EL-Schicht **18** auf. Zusätzlich ist die erste Elektrode **16** mit dem Dünnschichttransistor „T“ gekoppelt. Hier weist die organische EL-Schicht **18** rote (R), grüne (G) und blaue (B) Teilschichten der organischen EL-Schicht in den Pixelbereichen „P“ auf.

[0006] Zusätzlich wirkt das zweite Substrat **28** als ein Gehäuse-Panel mit einem zurückgestellten Abschnitt **21**. Ein Trocknungsmittel **22** ist in den zurückgestellten Abschnitt **21** gepackt, um die OELD **1** vor Feuchtigkeit zu schützen. Ferner ist eine Abdichtstruktur **26** zwischen dem ersten und dem zweiten Substrat **12** bzw. **28** an einem Umfang davon gebildet, um die beiden Substrate **12** und **28** aneinander zu befestigen.

[0007] Als Nächstes ist [Fig. 2](#) ein äquivalentes Schaltkreisdiagramm einer herkömmlichen ELD, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist ein Pixelbereich „P“ durch eine Gateleitung **42** und eine Datenleitung **44** definiert, die die Gateleitung **42** kreuzt, die auf einem Substrat **32** gebildet ist. Ebenfalls enthalten ist eine Spannungsversorgungsleitung bzw. Stromversorgungsleitung **55**, die mit einem Abstand parallel zu der Gateleitung **42** angeordnet ist und die Datenleitung **44** kreuzt.

[0008] Zusätzlich ist ein Schaltelement „T_s“ mit den Gate- und Datenleitungen **42** bzw. **44** an einem benachbarten Abschnitt gekoppelt, der die Gate- und Datenleitungen **42** und **44** kreuzt und ein Ansteuerungselement „T_D“ ist mit dem Schaltelement „T_s“ gekoppelt.

[0009] Zum Beispiel ist das Ansteuerungselement „T_D“ aus [Fig. 2](#) ein p-Dünnschichttransistor. Ferner ist eine Speicherkapazität „CST“ zwischen dem Schaltelement „T_s“ und dem Ansteuerungselement „T_D“ ausgebildet. Eine Drainelektrode **63** des Ansteuerungselements „T_D“ ist auch mit einer ersten Elektrode (nicht gezeigt) einer organischen EL-Diode „E“ gekoppelt. Zusätzlich ist eine Sourceelektrode **6** des Ansteuerungselements „T_D“ mit der Spannungsversorgungsleitung **55** gekoppelt und eine Gateelektrode **68** ist mit der Kapazität CST und dem Schaltelement T_s gekoppelt.

[0010] Nachstehend ist der Betrieb der OELD im Detail erklärt. Wenn ein Gatesignal an die Gateelek-

trode **46** des Schaltelements „T_S“ angelegt wird, ändert sich ein gegenwärtiges Signal, das an die Datenleitung **44** angelegt ist, in ein Spannungssignal mittels des Schaltelements „T_S“ und es wird an die Gateelektrode **68** des Ansteuerungselements „T_D“ angelegt.

[0011] Folglich wird das Ansteuerungselement „T_D“ angesteuert und der Pegel des Stroms, der an die organische EL-Diode „E“ angelegt ist, ist so bestimmt, dass die organische EL-Diode „E“ eine Grauwertskala verkörpern kann. Ferner wird der Strom, der an die EL-Diode angelegt ist, aufrechterhalten, bis das nächste Signal angelegt wird, sogar falls das Schaltelement „T_S“ in einem AUS-Zustand ist, da das Signal in der Speicherkapazität „CST“ zum Aufrechterhalten des Signals der Gateelektrode **68** des Ansteuerungselements „T_D“ wirkt.

[0012] Als Nächstes ist [Fig. 3](#) eine schematische Draufsicht einer herkömmlichen OELD mit Bezugnahme auf ein Pixel. Wie gezeigt, sind das Schaltelement „T_S“, das Ansteuerungselement „T_D“, das mit dem Schaltelement „T_S“ gekoppelt ist, und die Speicherkapazität „CST“ auf dem Substrat **32** in dem Pixelbereich „P“ ausgebildet. Alternativ können das Schaltelement „T_S“ und das Ansteuerungselement „T_D“ in einer Vielzahl in dem Pixelbereich „P“ ausgebildet sein, in Übereinstimmung mit einer Betriebskenngröße davon.

[0013] Zusätzlich weist das Substrat **32** ein transparentes Isolationssubstrat auf, wie zum Beispiel Glas oder ein Plastiksubstrat. Die Gateleitung **42** ist auf dem Substrat **32** gebildet und die Datenleitung **44** kreuzt die Gateleitung **42** zum Definieren des Pixelbereichs „P“. Zusätzlich ist in diesem Beispiel eine Spannungsversorgungsleitung **55** parallel zur Datenleitung **44**.

[0014] Ferner weist das Schaltelement „T_S“ die Gateelektrode **46** auf, die mit einer ersten Gateleitung **42** gekoppelt ist, eine Halbleiterschicht **50** über der ersten Gateelektrode **46**, eine erste Sourceelektrode **56**, die mit der Datenleitung **44** gekoppelt ist, und eine erste Drainelektrode **60**, die einen Abstand von der ersten Sourceelektrode **56** aufweist. Das Ansteuerungselement „T_D“ weist die zweite Gateelektrode **68**, die mit der Drainelektrode **60** gekoppelt ist, eine zweite Halbleiterschicht **62** über der zweiten Gateelektrode **68**, die zweite Sourceelektrode **66**, die mit der Spannungsversorgungsleitung **55** gekoppelt ist, und die zweite Drainelektrode **63** auf. Insbesondere sind die erste Drainelektrode **60** und die Gateelektrode **68** mittels eines Kontaktlochs **64** einer Isolationsmaterialschicht (nicht gezeigt) gekoppelt.

[0015] Ferner ist eine erste Elektrode **36** mit der ersten Drainelektrode **63** in dem Pixelbereich „P“ gekoppelt. Obwohl nicht gezeigt, weist die Speicherkapazi-

tät „CST“ eine erste Speicherelektrode aus dotiertem Silizium, eine zweite Speicherelektrode, die einen Abschnitt der Spannungsversorgungsleitung **55** belegt, und eine Isolationsmaterialschicht (nicht gezeigt) zwischen der ersten und der zweiten Speicherelektrode auf.

[0016] Jetzt wird auf [Fig. 4](#) Bezug genommen, die eine schematische Querschnittsansicht der herkömmlichen OELD ist, die entlang der „IV-IV“-Linie in [Fig. 3](#) genommen ist. In [Fig. 4](#) ist die zweite Halbleiterschicht **62** auf dem Substrat **32** ausgebildet, eine Gateisolationsschicht „GI“ ist auf der zweiten Halbleiterschicht **62** ausgebildet, die Gateelektrode **68** ist auf der Gateisolationsschicht „GI“ über der zweiten Halbleiterschicht **62** ausgebildet, und eine Zwischenisolationsschicht „IL“ ist auf der Gateelektrode **68** ausgebildet und weist erste und zweite Kontaktlöcher „C1“ und „C2“ auf, die beide Endabschnitte der zweiten Halbleiterschicht **62** freilegen. Die Source- und Drainelektroden **66** und **63** sind auf der Zwischenisolationsschicht „IL“ ausgebildet und mit der zweiten Halbleiterschicht **62** über das erste und das zweite Kontaktloch „C1“ bzw. „C2“ gekoppelt.

[0017] Eine Passivierungsschicht **68** ist ebenfalls auf der zweiten Sourceelektrode **66** bzw. der zweiten Drainelektrode **63** ausgebildet und weist ein Drain-Kontaktloch „C3“ auf, die einen Abschnitt der Drainelektrode **63** freilegt. Die erste Elektrode **36** ist mit der Drainelektrode **63** über das Drain-Kontaktloch „C3“ gekoppelt, die organische EL-Schicht **38** ist auf der ersten Elektrode **36** ausgebildet und eine zweite Elektrode **80** ist auf der organischen EL-Schicht **38** ausgebildet. Die erste Elektrode **36**, die organische EL-Schicht **38** und die zweite Elektrode **80** bilden die organische EL-Diode „E“. Ferner ist das Ansteuerungselement „T_D“ ein n-TFT und die erste Elektrode **36** und die zweite Elektrode **80** sind jeweils eine Kathode bzw. eine Anode. Alternativ ist das Ansteuerungselement „T_D“ ein p-TFT und die erste Elektrode **36** und die zweite Elektrode **80** sind jeweils eine Anode bzw. eine Kathode.

[0018] Zusätzlich sind die Speicherkapazität „CST“ und das Ansteuerungselement „T_D“ in einer Reihe angeordnet. Hier ist die Sourceelektrode **66** mit der zweiten Speicherelektrode gekoppelt und die erste Speicherelektrode **35** ist unter der zweiten Speicherelektrode **34** angeordnet.

[0019] [Fig. 5](#) ist eine schematische Querschnittsansicht eines Emissionsbereichs des Standes der Technik. In [Fig. 5](#) weist der Emissionsbereich der OELD **1** die Anode **36** auf dem Substrat **32**, eine Löcher-Injektionsschicht **38a** auf der Anode **36**, eine Löcher-Transportschicht **38b** auf der Löcher-Injektionsschicht **38a**, eine Emissionsschicht **38c** auf der Löcher-Transportschicht **38b**, eine Elektronen-Transportschicht **38d** auf der Emissionsschicht **38c**, eine

Elektronen-Injektionsschicht **38e** auf der Elektronen-Transportschicht **38d** und die Kathode **80** auf der Elektronen-Injektionsschicht **38e** auf. Diese Schichten sind aufeinanderfolgend auf der Anode **36** schichtweise aufgetragen.

[0020] Zusätzlich wirken die Löcher-Transportschicht **38b** und die Elektronen-Transportschicht **38d** zum Transportieren von Löchern und Elektronen zur Emissionsschicht **38c** zum Verbessern der Emissionseffizienz. Ferner wirkt die Löcher-Injektionsschicht **38c** zwischen der Anode **36** und der Löcher-Transportschicht **38b** zum Reduzieren einer Löcher-Injektionsenergie und die Elektronen-Injektionsschicht **38e** zwischen der Kathode **80** und der Elektronen-Transportschicht **38d** wirkt zum Reduzieren einer Elektronen-Injektionsenergie, wodurch die Emissionseffizienz erhöht wird und die Ansteuerungsspannung der OLED verringert wird.

[0021] Ferner ist die Kathode **80** aus einem Material wie zum Beispiel Kalzium (Ca), Aluminium (Al), Magnesium (Mg), Silber (Ag) oder Lithium (Li) gebildet. Zusätzlich weist die Anode **36** ein transparentes leitfähiges Material wie zum Beispiel Indiumzinnoxid (ITO) auf. Folglich können Schichten unter der Anode **36** beschädigt werden, da die Anode **36** aus einem transparenten leitfähigen Material, wie zum Beispiel ITO gebildet ist, das durch Sputtern abgeschieden ist. Folglich ist die Anode nicht auf der Emissionsschicht **38** ausgebildet, um eine Beschädigung der Emissionsschicht **38** zu verhindern.

[0022] Folglich ist der wesentliche Aperturbereich (bzw. Öffnungsbereich) aufgrund des Arrayelements (nicht gezeigt) unter der Anode **36** begrenzt, wenn Licht von der Emissionsschicht **38** in Richtung der Anode **36** emittiert wird, die unter der Emissionsschicht **38** gebildet ist. Folglich ist die Helligkeit herabgesetzt aufgrund des Arrayelements, da die herkömmliche OLED eine Boden-Emissionstyp-OLED ist. Ferner sind Entwurfsmöglichkeiten, um den Aperturbereich des Arrayelements zu minimieren, begrenzt. Auch ist, da das Ansteuerungselement aus einem p-Typ-Polysiliziumtyp in Verbindung mit der Struktur der organischen EL-Diode ausgewählt ist, der Arrayprozess kompliziert und der Produktaustoss verringert.

[0023] Folglich ist es ein Ziel der Erfindung, die obengenannten und weiter Probleme zu lösen.

[0024] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine OLED und ein Herstellungsverfahren derselben bereitzustellen, die als Oberflächen-Emissionstyp-OLED mit einer verbesserten Helligkeit angesteuert werden können.

[0025] Noch ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine OLED und ein Herstellungsverfahren derselben

bereitzustellen, die ein Arrayelement aufweisen, das durch einen einfachen Prozess gebildet ist, der Herstellungskosten reduziert.

[0026] Noch ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine OLED und ein Herstellungsverfahren derselben bereitzustellen, die Oxidation der Kathode verhindern, um dadurch einen Ansteuerungsdefekt der OLED zu verhindern.

[0027] Um diese und andere Vorteile zu erreichen und in Übereinstimmung mit dem Zweck der Erfindung, wie er ausgeführt und ausführlich hierin beschrieben ist, stellt die Erfindung in einem Aspekt eine organische Elektrolumineszenzvorrichtung bereit, die ein Schaltelement und ein Ansteuerungselement, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich aufweist, eine Kathode, die mit dem Ansteuerungselement gekoppelt ist, wobei die Kathode Molybdän aufweist, eine Emissionsschicht auf der Kathode und eine Anode auf der Emissionsschicht aufweist.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt, stellt die Erfindung ein Herstellungsverfahren einer organischen Elektrolumineszenzvorrichtung bereit, das die Schritte aufweist: Bilden eines Schaltelements und eines Ansteuerungselements, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich aufweist, Bilden und Verbinden einer Kathode mit dem Ansteuerungselement, wobei die Kathode Molybdän aufweist, Bilden einer Emissionsschicht auf der Kathode und Bilden einer Anode auf der Emissionsschicht. Die Erfindung stellt auch ein Herstellungsverfahren für OLED-Vorrichtung bereit.

[0029] Diese und andere Ziele der Patentanmeldung werden aus der nachstehend gegebenen detaillierten Beschreibung offensichtlicher. Jedoch sollte verstanden werden, dass die detaillierte Beschreibung und spezifische Beispiele, während sie bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung angeben, nur zur beispielhaften Darstellung angegeben sind, da verschiedene Änderungen und Modifikationen im Geist und Umfang der Erfindung Fachleuten aus dieser detaillierten Beschreibung offensichtlich werden.

[0030] Die begleitenden Zeichnungen, die enthalten sind, um ein weiteres Verständnis der Erfindung zu schaffen, und in dieser Beschreibung enthalten sind und einen Teil davon bilden, stellen Ausführungsbeispiele der Erfindung dar und dienen zusammen mit der Beschreibung zum Erklären der Prinzipien der Erfindung. Die Zeichnung besteht aus folgenden Figuren, wobei

[0031] [Fig. 1](#) eine schematische Querschnittsansicht einer herkömmlichen OLED ist;

[0032] [Fig. 2](#) ein äquivalentes Schaltkreisdiagramm

einer herkömmlichen OLED ist;

[0033] [Fig. 3](#) eine schematische Draufsicht der herkömmlichen OLED mit Bezugnahme auf einen Pixelbereich ist;

[0034] [Fig. 4](#) eine schematische Querschnittsansicht der herkömmlichen OLED ist, die entlang der „IV-IV“-Linie in [Fig. 3](#) genommen ist.

[0035] [Fig. 5](#) eine schematische Querschnittsansicht eines Emissionsbereichs der herkömmlichen OLED ist;

[0036] [Fig. 6](#) eine schematische Querschnittsansicht einer OLED gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist;

[0037] [Fig. 7](#) eine schematische Draufsicht eines Arraysubstrats einer OLED gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist;

[0038] [Fig. 8A](#), [Fig. 8B](#), [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) schematische Querschnittsansichten einer OLED sind, die entlang den Linien „VIIIa-VIIIa“, „VIIIb-VIIIb“, „VIIIc-VIIIc“ und „VIId-VIId“ in [Fig. 7](#) genommen sind, gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0039] [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9G](#) schematische Querschnittsansichten gemäß einem Herstellungsprozess einer OLED sind, die entlang der „VIIIa-VIIIa“-Linie in [Fig. 7](#) gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung genommen sind;

[0040] [Fig. 10A](#) bis [Fig. 10G](#) schematische Querschnittsansichten gemäß einem Herstellungsprozess einer OLED, die entlang der „VIIIb-VIIIb“-Linie in [Fig. 7](#) gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung genommen sind;

[0041] [Fig. 11A](#) bis [Fig. 11G](#) schematische Querschnittsansichten gemäß einem Herstellungsprozess einer OLED, die entlang der „VIIIc-VIIIc“-Linie in [Fig. 7](#) gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung genommen sind; und

[0042] [Fig. 12A](#) bis [Fig. 12G](#) schematische Querschnittsansichten gemäß einem Herstellungsprozess einer OLED, die entlang der „VIId-VIId“-Linie in [Fig. 7](#) gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung genommen sind.

[0043] Es wird jetzt im Detail auf die bevorzugten Ausführungsbeispiele Bezug genommen, wovon Beispiel in den begleitenden Zeichnungen dargestellt sind.

[0044] Zuerst wird auf [Fig. 6](#) Bezug genommen, die eine schematische Querschnittsansicht einer OLED gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist.

Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, weist die OLED „EL“ ein Array-Element (nicht gezeigt) auf einem Substrat **100**, eine Kathode **200** auf dem Array-Element, eine Elektronen-Injektionsschicht **202** auf der Kathode **200**, eine Elektronen-Transportschicht **204** auf der Elektronen-Injektionsschicht **202**, eine Emissionsschicht **206** auf der Elektronen-Transportschicht **204**, eine Löcher-Transportschicht **208** auf der Emissionsschicht **206**, eine Löcher-Injektionsschicht **210** auf der Löcher-Transportschicht **208** und eine Anode **214** über der Löcher-Injektionsschicht **210** auf.

[0045] Ferner kann eine Pufferschicht **212** zwischen der Löcher-Injektionsschicht **210** und der Anode **214** angeordnet sein, um Schaden an der Löcher-Injektionsschicht **210** während eines Abscheidungsprozesses durch Sputtern der Anode **214** aus ITO oder IZO zu verhindern. Zum Beispiel kann die Pufferschicht **212** ein organisches Molekülmaterial für die Löcher-Injektionsschicht aufweisen. Insbesondere kann die Pufferschicht **212** aus einem organischen monomolekularen Material mit einer kristallinen Eigenschaft und einem Oxid einschließlich Vanadiumpentoxid (V_2O_5) ausgewählt sein. Das organische monomolekulare Material weist auch Kupfer-Phthalocyanine (CuPc) auf. Genauer gesagt, kann CuPc relativ dünn ausgebildet sein und eine niedrige Schwellenspannung und eine hohe Mobilität aufweisen.

[0046] Zusätzlich weist die Anode **214** ein transparentes leitfähiges Material, wie zum Beispiel ITO oder IZO auf, und die Kathode **200** weist Molybdän (Mo) auf. Allgemein wird das metallische Material mit einer niedrigen Austrittsarbeit leicht oxidiert, indem es während des Maskenprozesses Feuchtigkeit und Luft ausgesetzt wird, obwohl die Kathode **200** aus einem metallischen Material mit einer niedrigen Austrittsarbeit ausgewählt ist, wie zum Beispiel Kalzium (Ca), Aluminium (Al), Magnesium (Mg), Silber (Ag) oder Lithium (Li). Folglich weist die Kathode **200** Mo mit einer Anti-Oxidations-Charakteristik auf, oder sie kann weiter eine Pufferschicht zwischen der Kathode **200** und der Elektronen-Injektionsschicht **202** aufweisen. Insbesondere kann die Pufferschicht geätzt werden, wenn eine Passivierungsschicht (nicht gezeigt) auf der Pufferschicht strukturiert wird, um die Kathode **200** und die Drainelektrode des Ansteuerungselements „T_D“ zu verbinden.

[0047] Wie oben erklärt ist, ist die OLED ein Oberflächen-Emissionstyp, da die Anode **214** auf der Oberfläche der OLED gebildet ist, wodurch ein Apertur- bzw. Öffnungsverhältnis verbessert wird. Auch ist, obwohl nicht gezeigt, die Kathode **200** mit einer Drainelektrode eines Ansteuerungselements gekoppelt, das ein n-Typ-TFT ist, wodurch die Anzahl von Herstellungsschritten reduziert wird und folglich die Herstellungskosten reduziert werden. Ferner werden Prozessdefekte vermieden, da die Oxidation der Kathode **200** verhindert wird.

[0048] Als Nächstes ist [Fig. 7](#) eine schematische Draufsicht eines Arrayssubstrats eines OELD-„EL“ gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. In [Fig. 7](#) sind das Schaltelement „T_S“ und das Ansteuerungselement „T_D“, das mit dem Schaltelement „T_S“ gekoppelt ist, auf dem Substrat **100** in einem Pixelbereich „P“ gebildet.

[0049] Das Schaltelement „T_S“ kann ein n-Dünnschichttransistor (n-TFT) mit einer ersten Gateelektrode **102**, einer ersten Halbleiterschicht **118**, einer ersten Sourceelektrode **122a** und einer ersten Drainelektrode **122b** sein. Zusätzlich ist das Ansteuerungselement „T_D“ ein n-TFT mit einer zweiten Gateelektrode **104**, einer zweiten Halbleiterschicht **120**, einer zweiten Sourceelektrode **124a** und einer zweiten Drainelektrode **124b**. Insbesondere ist das Ansteuerungselement „T_D“ mit dem Schaltelement „T_S“ gekoppelt, indem die zweite Gateelektrode **104** mit der ersten Drainelektrode **122b** gekoppelt ist.

[0050] Hier weisen die erste Halbleiterschicht **118** und die zweite Halbleiterschicht **120** amorphes Silizium auf und das Schaltelement „T_S“ und das Ansteuerungselement „T_D“ sind als Struktur gebildet, um eine Betriebscharakteristik der OELD zu verbessern. Zum Beispiel weist die erste Sourceelektrode **122a** eine „U“-Form auf und die erste Drainelektrode **122b** weist eine Stabform auf, die sich in die erste Sourceelektrode **122a** erstreckt und von der Elektrode **122a** getrennt ist. Ebenfalls weist die zweite Sourceelektrode **124a** eine Ringform auf und die zweite Drainelektrode **124b** weist eine Kreisform auf, die innerhalb der zweiten Sourceelektrode **124a** enthalten ist, und davon getrennt ist.

[0051] Durch die Kanalstrukturen des Schaltelements „T_S“ und des Ansteuerungselements „T_D“ ist die Kanallänge (nicht gezeigt) reduziert, und die Kanalbreite (nicht gezeigt) ist vergrößert, wodurch die Kanalbreite maximiert ist und die Erwärmung der OELD minimiert wird.

[0052] Zusätzlich ist eine Gateleitung **106** auf dem Substrat **100** in einer ersten Richtung gebildet und mit der ersten Gateelektrode **102** gekoppelt, um ein Abtastsignal an die erste Gateelektrode **102** anzulegen. Eine Datenleitung **126** kreuzt die Gateleitung **106** um den Pixelbereich „P“ zu definieren, und ist mit der ersten Sourceelektrode **122a** gekoppelt, um ein Datensignal an die erste Sourceelektrode **122a** anzulegen. Zusätzlich ist eine Spannungsversorgungsleitung **110** parallel zur Gateleitung **106**, die davon getrennt ist.

[0053] Ferner sind ein Gatepad **108**, ein Datenpad **128** und ein Spannungsversorgungspad **114** jeweils an Endabschnitten der Gateleitung **106**, der Datenleitung **126** bzw. der Spannungsversorgungsleitung **110** gebildet. Ferner sind ein Gatepad-Anschluss **138**, ein

Datenpad-Anschluss **142** und ein Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** jeweils mit dem Gatepad **108**, dem Datenpad **128** bzw. dem Spannungsversorgungspad **114** gekoppelt. Zum Beispiel weisen der Gatepad-Anschluss **138**, der Datenpad-Anschluss **142** und der Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** ein transparentes leitfähiges Material, wie zum Beispiel Indiumzinnoxid (ITO) oder Indiumzinkoxid (IZO) auf.

[0054] Gleichzeitig, obwohl nicht gezeigt, weist eine Speicherkapazität „Cst“ eine erste Speicherelektrode, die sich von der ersten Drainelektrode **122b** erstreckt, eine zweite Speicherelektrode, die sich von der Spannungsversorgungsleitung **110** erstreckt, und eine Isolationsschicht zwischen der ersten Speicherelektrode und der zweiten Speicherelektrode auf. Mit anderen Worten, die erste Speicherelektrode, die Isolationsschicht und die zweite Speicherelektrode sind im Wesentlichen als Schichten ausgebildet.

[0055] Zusätzlich ist eine Kathode **132** als erste Elektrode mit der zweiten Drainelektrode **124b** gekoppelt. Obwohl nicht gezeigt, ist eine Emissionsschicht auf der Kathode **138** gebildet und eine Anode ist als zweite Elektrode auf der Emissionsschicht gebildet.

[0056] Als Nächstes sind die [Fig. 8A](#), [Fig. 8B](#), [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) schematischen Querschnittsansichten einer organischen ELD, die entlang der Linien „VIIIa-VIIIa“, „VIIIb-VIIIb“, „VIIIc-VIIIc“ und „VIId-VIId“ in [Fig. 7](#) genommen sind, gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Genauer, [Fig. 8](#) stellt einen Schaltbereich „S“, einen Ansteuerungsbereich „D“ und einen Speicherbereich „C“ dar, die auf dem Substrat **100** gebildet sind. Die [Fig. 8B](#), [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) stellen einen Gatebereich „GA“, einen Spannungsversorgungsbereich „VA“ parallel zu dem Gatebereich „GA“ und einen Datenbereich „DA“ senkrecht zu dem Gatebereich „GA“ und dem Spannungsversorgungsbereich „VA“ dar.

[0057] Wie in [Fig. 8A](#) gezeigt ist, sind das Schaltelement „T_S“ und das mit dem Schaltelement „T_S“ gekoppelte Ansteuerungselement „T_D“ jeweils in dem Schaltbereich „S“ bzw. dem Ansteuerungsbereich „D“ gebildet. Ferner weist, wie oben mit Bezugnahme auf [Fig. 7](#) diskutiert und wie in [Fig. 8A](#) gezeigt ist, das Schaltelement „T_S“ die erste Gateelektrode **102**, die erste Halbleiterschicht **118**, die erste Sourceelektrode **122a** und die erste Drainelektrode **122b** auf. Ferner weist das Ansteuerungselement „T_D“ die zweite Gateelektrode **104**, die zweite Halbleiterschicht **120**, die zweite Sourceelektrode **124a** und die zweite Drainelektrode **124b** auf. Wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, ist die Gateleitung **106** entlang einer ersten Richtung auf dem Substrat **100** gebildet, die Spannungsversorgungsleitung **110** ist dazu parallel und von der Gateleitung **106** getrennt, und die Datenleitung **126** kreuzt

die Gateleitung **106**, um den Pixelbereich „P“ zu definieren.

[0058] Wie in [Fig. 8A](#) nicht genau gezeigt ist, erstreckt sich in dem Speicherbereich „C“ eine erste Speicherelektrode von der ersten Drainelektrode **122b** und eine zweite Speicherelektrode erstreckt sich von der Spannungsversorgungsleitung **110**. Ferner ist eine Gateisolationsschicht **116** auf der ersten Speicherelektrode angeordnet. Zusätzlich ist, wie in [Fig. 8A](#) gezeigt ist, die Kathode **132** mit der zweiten Drainelektrode **124b** gekoppelt, eine Emissionsschicht **146** ist auf der Kathode **132** gebildet und eine Anode **150** ist auf der Emissionsschicht **146** gebildet. Zusätzlich weist die Kathode **132** ein durchsichtiges metallisches Material auf, und die Anode **150** weist ein transparentes leitfähiges Material auf. Das heißt, die OELD „EL“ wird als Oberflächen-Emissionstyp angesteuert, so dass das Licht von der Emissionsschicht **146** in Richtung der Anode **150** übertragen wird.

[0059] Die zweite Gateelektrode **104** ist auch über ein Kontaktloch der Gateisolationsschicht **116** mit der ersten Drainelektrode **122b** gekoppelt und die zweite Sourceelektrode **124a** ist mit der Spannungsversorgungsleitung **110** gekoppelt (wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist). Ferner ist eine Passivierungsschicht **144** auf der Kathode **128** an einer Grenze zwischen den Pixelbereichen „P“ gebildet, so dass verhindert wird, dass sich die Emissionsschicht **146** in den Pixelbereichen „P“ berührt.

[0060] Ferner sind, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, das Gatepad **108**, das Datenpad **128** und das Spannungsversorgungspad **114** jeweils an Endabschnitten der Gateleitung **106**, der Datenleitung **126** bzw. der Spannungsversorgungsleitung **110** gebildet. Zusätzlich sind der Gatepad-Anschluss **138**, der Datenpad-Anschluss **142** und der Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** jeweils mit dem Gatepad **108**, dem Datenpad **128** bzw. dem Spannungsversorgungspad **114** gekoppelt. Die [Fig. 8B](#), [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) stellen jeweils den Gatepad **108**, den Spannungsversorgungspad **114** bzw. den Datenpad **128** im Querschnitt dar.

[0061] Ferner weist die Kathode Molybdän (Mo) auf. Alternativ kann eine Pufferschicht (nicht gezeigt) zwischen der Kathode **132** aus einem metallischen Material mit einer niedrigen Austrittsarbeit und der Emissionsschicht **146**, in der die Pufferschicht Molybdän (Mo) aufweist, gebildet werden. In dem letzten Fall wird die Pufferschicht geätzt, um die Kathode **132** freizulegen, wenn die Passivierungsschicht **144** strukturiert ist.

[0062] Als Nächstes wird auf die [Fig. 9A-Fig. 9G](#), [Fig. 10A-Fig. 10G](#), [Fig. 11A-Fig. 11G](#) und [Fig. 12A-Fig. 12G](#) Bezug genommen, die schemati-

sche Querschnittsansichten gemäß einem Herstellungsprozess einer OELD sind, und entlang der Linien „VIIIa-VIIIa“, „VIIIb-VIIIb“, „VIIIc-VIIIc“ und „VIIId-VIIId“-Linien in [Fig. 7](#) gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung genommen sind. Auf [Fig. 7](#) wird auch in dieser Beschreibung Bezug genommen.

[0063] Wie in den [Fig. 7](#) und [Fig. 9A](#) gezeigt ist, sind der Pixelbereich „P“, der Schaltbereich „S“, der Ansteuerungsbereich „D“ und der Speicherbereich „C“ auf dem Substrat **100** gebildet. Die [Fig. 10A](#), [Fig. 11A](#) und [Fig. 12A](#) stellen jeweils den Gatebereich „GA“, den Spannungsversorgungsbereich „VA“ bzw. den Datenbereich „DA“ dar. Der Datenbereich „DA“ und der Gatebereich „GA“ definieren den Pixelbereich „P“, und der Spannungsversorgungsbereich „VA“ ist in einem Bereich parallel zu dem Gatebereich „GA“ angeordnet. Ferner sind, wie in [Fig. 9A](#) gezeigt ist, die erste Gateelektrode **102** und die zweite Gateelektrode **104** gebildet, indem ein Material, das Aluminium (Al), Aluminiumlegierung, wie zum Beispiel Aluminium-Neodym (AlNd), Chrom (Cr), Mo, Kupfer (Cu) oder Titan (Ti) aufweist, jeweils in dem Schaltbereich „S“ und dem Ansteuerungsbereich „D“ abgegrenzt und strukturiert wird. In dem Gatebereich „GA“ ist, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, die Gateleitung **106** mit der ersten Gateelektrode **102** gekoppelt und auf dem Substrat **100** gebildet, und der Gatepad **108** ist am Endabschnitt der Gateleitung **106** gebildet. Ferner ist die Spannungsleitung **110** in dem Spannungsversorgungsbereich „VA“ gebildet und der Spannungsversorgungspad **114** ist am Endabschnitt der Spannungsversorgungsleitung **110** gebildet. Die erste Speicherelektrode **112**, die sich von der Spannungsversorgungsleitung **110** erstreckt, ist in dem Speicherbereich „C“ gebildet.

[0064] Als Nächstes wird, wie in den [Fig. 9A](#), [Fig. 10A](#), [Fig. 11A](#) und [Fig. 12A](#) gezeigt ist, die Gateisolationsschicht **116** gebildet, indem ein anorganisches Isolationsmaterial wie zum Beispiel Siliziumnitrid (SiNx) oder Siliziumoxid (SiOx) auf der ersten Gateelektrode **102**, der zweiten Gateelektrode **104** und der zweiten Speicherelektrode **112** abgegrenzt wird. Siehe auch die [Fig. 10B](#), [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#).

[0065] Als Nächstes werden eine erste aktive Schicht **118a** und eine zweite aktive Schicht **120a** gebildet, indem intrinsisches amorphes Silizium auf der Gateisolationsschicht **116** jeweils in dem Schaltbereich „S“ bzw. dem Ansteuerungsbereich „D“ abgegrenzt wird. Nacheinander werden eine erste ohmsche Kontaktschicht **118b** und eine zweite ohmsche Kontaktschicht **120b** gebildet, indem dotiertes amorphes Silizium jeweils auf der ersten aktiven Schicht **118a** bzw. der zweiten aktiven Schicht **120a** abgegrenzt wird. Hier bilden die erste aktive Schicht **118a** und die erste ohmsche Kontaktschicht **118b** eine erste Halbleiterschicht **118**, und die zweite

aktive Schicht **120a** und die zweite ohmsche Kontaktschicht **120b** bilden eine zweite Halbleiterschicht **120**.

[0066] Als Nächstes werden, wie in [Fig. 9A](#) gezeigt ist, erste und zweite Kontaktlöcher „CH1“ und „CH2“ gebildet, indem die Gateisolationsschicht **116** geätzt wird, um einen Abschnitt der zweiten Gateelektrode **104** und einen Abschnitt der ersten Speicherelektrode **112** freizulegen. Wie in [Fig. 9B](#) gezeigt ist, werden die erste Sourceelektrode **122a** und die erste Drainelektrode **122b**, die zweite Sourceelektrode **124a** und die zweite Drainelektrode **124b** und die Datenleitung **126** (aus [Fig. 7](#)) gebildet, indem ein leitfähiges metallisches Material, wie zum Beispiel das gleiche Material wie das der Gateleitung **106**, jeweils in dem Schaltbereich „S“, dem Ansteuerungsbereich „D“ bzw. dem Speicherbereich „C“ abgeschieden wird. Ferner erstreckt sich die zweite Speicherelektrode **122c** von der ersten Drainelektrode **122b**, die zweite Gateelektrode **104** ist mit der ersten Drainelektrode **122b** über das erste Kontaktloch „CH1“ gekoppelt, und die zweite Drainelektrode **124b** ist mit der zweiten Speicherelektrode **122c** über das zweite Kontaktloch „CH2“ gekoppelt.

[0067] Als Nächstes wird ein Abschnitt der ersten ohmschen Kontaktschicht **118b** zwischen der ersten Sourceelektrode **122a** und der ersten Drainelektrode **122b** entfernt, um einen Abschnitt der ersten aktiven Schicht **118a** freizulegen, der dem Abschnitt der ersten ohmschen Kontaktschicht **118b** entspricht. Ferner wird ein Abschnitt der zweiten ohmschen Kontaktschicht **120b** zwischen der zweiten Sourceelektrode **124a** und der zweiten Drainelektrode **124b** entfernt, um einen Abschnitt der zweiten aktiven Schicht **120a** freizulegen, der dem Abschnitt der zweiten ohmschen Kontaktschicht **120b** entspricht. Hier wirken die freigelegte erste aktive Schicht **118a** und die zweite aktive Schicht **120a** als aktiver Kanal (nicht gezeigt). Zusätzlich kann, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, zum Reduzieren einer Kanallänge und zum Vergrößern einer Kanalbreite, die erste Sourceelektrode **122a** eine „U“-Form aufweisen und die erste Drainelektrode **122b** Stabform aufweisen. Alternativ kann die zweite Sourceelektrode **124a** Ringform aufweisen und die zweite Drainelektrode **124b** kann Kreisform aufweisen.

[0068] Zusätzlich bilden die erste Gateelektrode **102**, die erste Halbleiterschicht **118**, die erste Sourceelektrode **122a** und die erste Drainelektrode **122b** das Schaltelement „T_S“. Ebenfalls bilden die zweite Gateelektrode **104**, die zweite Halbleiterschicht **120**, die zweite Sourceelektrode **124a** und die zweite Drainelektrode **124b** das Ansteuerungselement „T_D“.

[0069] Als Nächstes wird in [Fig. 9C](#) die erste Passivierungsschicht **130** gebildet, indem ein anorganisches Isolationsmaterial auf dem Schaltelement „T_S“

und dem Ansteuerungselement „T_D“ abgeschieden. In diesem Schritt wird ein drittes Kontaktloch „CH3“ gebildet, indem die erste Passivierungsschicht **130** geätzt wird, zum Freilegen eines Abschnitts der zweiten Drainelektrode **124b**. Gleichzeitig werden vierte, fünfte und sechste Kontaktlöcher „CH4“, „CH5“ und „CH6“ gebildet, indem die erste Passivierungsschicht **130** geätzt wird, um Abschnitte des Gatepads **108**, des Spannungsversorgungspads **114** und des Datenpads **128** freizulegen (siehe auch [Fig. 10B](#), [Fig. 11C](#) und [Fig. 12C](#)).

[0070] In [Fig. 9D](#) wird die Kathode **132** gebildet, indem Kalzium (Ca), Aluminium (Al), Magnesium (Mg), Silber (Ag) oder Lithium (Li) auf dem Ansteuerungselement „T_D“ abgeschieden wird. Insbesondere ist die Kathode **132** mit der zweiten Drainelektrode **124b** über das dritte Kontaktloch „CH3“ gekoppelt. In diesem Schritt werden der Gatepad-Anschluss **138**, der Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** und der Datenpad-Anschluss **142** unter Verwendung des gleichen Materials wie das der Kathode **132** und das gleiche Material wie das der ersten Pufferschicht **134** jeweils auf dem Gatepad-Anschluss **138**, dem Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** und dem Datenpad-Anschluss **142** gebildet. Siehe auch [Fig. 11C](#).

[0071] Als Nächstes werden in den [Fig. 9D](#), [Fig. 10D](#), [Fig. 11D](#) und [Fig. 11C](#) erste, zweite, dritte und vierte Pufferschichten **134**, **139**, **141** und **143** gebildet, indem Molybdän (Mo) jeweils auf der Kathode **132**, dem Gatepad-Anschluss **138**, dem Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** bzw. dem Datenpad-Anschluss **142** abgeschieden wird.

[0072] Da die zweite, die dritte und die vierte Pufferschicht **139**, **141** und **143** durch das vierte, das fünfte und das sechste Kontaktloch „CH4“, „CH5“ bzw. „CH6“ geätzt werden, werden der Gatepad-Anschluss **138**, der Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** und der Datenpad-Anschluss **142** jeweils mit dem Gatepad **108**, dem Spannungsversorgungspad **114** bzw. dem Datenpad **128** mittels des vierten Kontaktlochs „CH4“, des fünften Kontaktlochs „CH5“ bzw. des sechsten Kontaktlochs „CH6“ gekoppelt. In den [Fig. 9E](#), [Fig. 10E](#), [Fig. 11E](#) und [Fig. 12E](#) wird die zweite Passivierungsschicht **144** gebildet, indem ein anorganisches Isolationsmaterial auf dem Gatepad-Anschluss **138**, dem Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** und dem Datenpad-Anschluss **142** abgeschieden wird.

[0073] Als Nächstes wird in [Fig. 9F](#), [Fig. 10F](#), [Fig. 11F](#) und [Fig. 12F](#) die zweite Passivierungsschicht **144** geätzt, um den Gatepad-Anschluss **138**, den Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** und den Datenpad-Anschluss **142** freizulegen. Durch diesen Schritt bleibt die zweite Passivierungsschicht **144** an Grenzen zwischen den Pixelbereichen „P“ zu-

rück. Folglich wird keine Oxidationsreaktion auf der Oberfläche der Kathode **132** erzeugt, bevor die zweite Passivierungsschicht **144** strukturiert wird, da die erste Pufferschicht **134** die Kathode **132** bedeckt. In ähnlicher Weise bedecken die zweite, dritte und vierte Pufferschicht **139**, **141** und **143** jeweils den Gatepad-Anschluss **138**, den Spannungsversorgungspad-Anschluss **140** bzw. den Datenpad-Anschluss **142**. Folglich wird eine Oxidationsreaktion verhindert.

[0074] In den [Fig. 9G](#), [Fig. 10G](#), [Fig. 11G](#) und [Fig. 12G](#) wird die Emissionsschicht **146** über der Kathode **132** gebildet. Ferner weist, wie in [Fig. 9G](#) gezeigt ist, die OLED die Elektronen-Injektionsschicht „EIL“ auf der Kathode **132**, die Elektronen-Transportschicht „ETL“ auf der Elektronen-Injektionsschicht „EIL“, die Löcher-Transportschicht „HTL“ auf der Emissionsschicht **146**, die Löcher-Injektionsschicht „HIL“ auf der Löcher-Transportschicht „HTL“ und die zweite Pufferschicht **148** auf der Injektionsschicht „HIL“ auf. Zusätzlich weist die Emissionsschicht **146** rote (R), grüne (G) und blaue (B) Emissions-Teilschichten auf. In jedem der Beispiele ist die Emissionsschicht **146** in allen Pixelbereichen „P“ angeordnet.

[0075] Als Nächstes wird, wie in [Fig. 9G](#) gezeigt ist, die Anode **150** gebildet, indem ein transparentes leitfähiges Material wie zum Beispiel Indiumzinnoxid (ITO) oder Indiumzinkoxid (IZO) auf der zweiten Pufferschicht **148** abgeschieden und strukturiert wird. Folglich wird durch den oben beschriebenen Prozess die organische Oberflächen-Emissionstyp-ELD hergestellt.

[0076] Zusätzlich ist die OLED gemäß der Erfindung eine invertierte Struktur, so dass eine Kathode aus einem durchsichtigen Material als untere Elektrode abgeschieden wird und eine Anode aus einem transparenten leitfähigen Material als obere Elektrode abgeschieden wird, um eine Oberflächen-Emissionstyp-OELD zu bilden, wodurch ein verbessertes Aperturverhältnis erreicht wird, ohne den Entwurf des Arrayelements zu beeinflussen. Ferner sind die Schalt- und Ansteuerungselemente n-Typ-Elemente, wodurch die Anzahl von Einzelprozessen und die Herstellungskosten herabgesetzt werden und die Stabilität des Schaltkreises erhöht wird. Insbesondere wird auch ein Ansteuerungsdefekt vermieden, da die Oxidationsreaktion der Kathode vermieden wird.

Patentansprüche

1. Organische Elektrolumineszenzvorrichtung, die aufweist:
ein Schaltelement und ein Ansteuerungselement, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich aufweist;
eine Kathode, die mit dem Ansteuerungselement gekoppelt ist, wobei die Kathode Molybdän aufweist;

eine Emissionsschicht auf der Kathode; und
eine Anode auf der Emissionsschicht.

2. Vorrichtung gemäß 1, wobei die Anode Indiumzinnoxid oder Indiumzinkoxid aufweist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, ferner aufweisend:

eine Elektronen-Injektionsschicht auf der Kathode;
eine Elektronen-Transportschicht auf der Elektronen-Injektionsschicht;
eine Löcher-Transportschicht auf der Emissionsschicht;
eine Löcher-Injektionsschicht auf der Löcher-Transportschicht; und
eine Pufferschicht auf der Löcher-Injektionsschicht.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die Pufferschicht ein organisches Isolationsmaterial oder ein Oxid aufweist, und wobei das organische Isolationsmaterial kristallin ist und das Oxid Vanadiumpentoxid aufweist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei das organische monomolekulare Material Kupfer-Phthalocyanine aufweist.

6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Ansteuerungselement ein n-Typ-Dünnschichttransistor mit einer ersten Gateelektrode, einer ersten Halbleiterschicht, die der ersten Gateelektrode entspricht, einer ersten Sourceelektrode und einer ersten Drainelektrode, die von der ersten Sourceelektrode getrennt ist, ist, und wobei die erste Sourceelektrode und die erste Drainelektrode mit Endabschnitten der ersten Halbleiterschicht gekoppelt ist.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei die erste Drainelektrode mit der Kathode gekoppelt ist.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei die erste Sourceelektrode eine „U“-Form aufweist und die erste Drainelektrode eine Stabform aufweist, und wobei die erste Drainelektrode in der ersten Sourceelektrode angeordnet ist und davon getrennt ist.

9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die erste Sourceelektrode Ringform aufweist und die erste Drainelektrode kreisförmig ist, und wobei die erste Drainelektrode in der ersten Sourceelektrode angeordnet ist, und davon getrennt ist.

10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, die ferner aufweist:

Gate- und Datenleitungen, die mit dem Schaltelement gekoppelt sind und einander kreuzen, um den Pixelbereich zu definieren; und

eine Spannungsversorgungsleitung, die die Gateleitung oder die Datenleitung kreuzt.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, wobei die Gateleitung, die Datenleitung und die Spannungsversorgungsleitung jeweils einen Gatepad, einen Datenpad bzw. einen Spannungsversorgungspad an Endabschnitten davon aufweisen.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, wobei das Schaltelement ein Dünnschichttransistor ist, der aufweist:

eine zweite Gateelektrode, die mit der Gateleitung gekoppelt ist,
eine zweite Halbleiterschicht, die der zweiten Gateelektrode entspricht,
eine zweite Sourceelektrode, die mit der Datenleitung gekoppelt ist, und
eine zweite Drainelektrode, die von jeder anderen getrennt ist; und
wobei die zweite Sourceelektrode und die zweite Drainelektrode mit Endabschnitten der zweiten Halbleiterschicht gekoppelt sind.

13. Vorrichtung gemäß 12, ferner aufweisend:
eine Speicherkapazität mit einer ersten Speicherelektrode, die mit der Spannungsversorgungsleitung gekoppelt ist,
einer zweiten Speicherelektrode, die mit der zweiten Drainelektrode gekoppelt ist, und
einer Isolationsschicht zwischen der ersten und der zweiten Speicherelektrode.

14. Herstellungsverfahren einer organischen Elektrolumineszenzvorrichtung, aufweisend:
Bilden eines Schaltelements und eines Ansteuerungselements, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich aufweist;
Bilden und Verbinden einer Kathode mit dem Ansteuerungselement, wobei die Kathode Molybdän aufweist;
Bilden einer Emissionsschicht auf der Kathode; und
Bilden einer Anode auf der Emissionsschicht.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei die Anode aus Indiumzinnoxid oder Indiumzinkoxid gebildet wird.

16. Verfahren gemäß Anspruch 14 oder 15, ferner aufweisend:
Bilden einer Elektronen-Injektionsschicht auf der Kathode;
Bilden einer Elektronen-Transportschicht auf der Elektronen-Injektionsschicht;
Bilden einer Löcher-Transportschicht auf der Emissionsschicht;
Bilden einer Löcher-Injektionsschicht auf der Löcher-Transportschicht; und
Bilden einer Pufferschicht auf der Löcher-Injektions-

schicht.

17. Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei die Pufferschicht aus einem organischen Isolationsmaterial oder einem Oxid gebildet wird, und wobei das organische Isolationsmaterial kristallin ist und das Oxid Vanadiumpentoxid aufweist.

18. Verfahren gemäß Anspruch 17, wobei das organische monomolekulare Material Kupfer-Phthalocyanine aufweist.

19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei das Ansteuerungselement als n-Typ-Dünnschichttransistor mit einer ersten Gateelektrode, einer ersten Halbleiterschicht, die der ersten Gateelektrode entspricht, einer ersten Sourceelektrode und einer ersten Drainelektrode, die von der ersten Sourceelektrode getrennt ist, gebildet wird, und wobei die erste Sourceelektrode und die erste Drainelektrode mit Endabschnitten der ersten Halbleiterschicht gekoppelt werden.

20. Verfahren gemäß Anspruch 19, ferner aufweisend:
Koppeln der ersten Drainelektrode mit der Kathode.

21. Verfahren gemäß Anspruch 19, wobei die erste Sourceelektrode mit einer „U“-Form gebildet wird und die erste Drainelektrode mit einer Stabform gebildet wird, und wobei die erste Drainelektrode in der ersten Sourceelektrode angeordnet ist und davon getrennt ist.

22. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei die erste Sourceelektrode mit Ringform und die erste Drainelektrode mit Kreisform gebildet werden, und wobei die erste Drainelektrode in der ersten Sourceelektrode angeordnet wird und davon getrennt ist.

23. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 19 bis 22, ferner aufweisend:
Bilden von Gateleitungen und Datenleitungen, die mit dem Schaltelement gekoppelt sind, und einander kreuzen, um den Pixelbereich zu definieren; und
Bilden einer Spannungsversorgungsleitung, die die Gateleitung oder die Datenleitung kreuzt.

24. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 19 bis 23, ferner aufweisend:
Bilden eines Gatepads, eines Datenpads und eines Spannungsversorgungspads jeweils an Endabschnitten der Gateleitung, der Datenleitung bzw. der Spannungsversorgungsleitung.

25. Verfahren gemäß Anspruch 23, wobei das Schaltelement eine zweite Gateelektrode, die mit der Gateleitung gekoppelt ist, eine zweite Halbleiterschicht, die der zweiten Gateelektrode entspricht,

eine zweite Sourcelektrode, die mit der Datenleitung gekoppelt ist, und eine zweite Drainelektrode, die von jeder anderen getrennt ist, aufweist, und wobei die zweite Sourcelektrode und die zweite Drainelektrode mit Endabschnitten der zweiten Halbleiterschicht gekoppelt werden.

thode aus Kalzium, Aluminium, Magnesium, Silber oder Lithium gebildet wird.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

26. Verfahren gemäß Anspruch 25, ferner aufweisend:

Bilden einer Speicherkapazität, das aufweist:
Bilden einer ersten Speicherelektrode, die mit der Spannungsversorgungsleitung gekoppelt ist;
Bilden einer zweiten Speicherelektrode, die mit der zweiten Drainelektrode gekoppelt ist; und
Bilden einer Isolationsschicht zwischen der ersten und der zweiten Speicherelektrode.

27. Organische Elektrolumineszenzvorrichtung, aufweisend:

ein Schaltelement und ein Ansteuerungselement, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich aufweist;
eine Kathode, die mit dem Ansteuerungselement gekoppelt ist;
eine Pufferschicht auf der Kathode, wobei die Pufferschicht Molybdän aufweist;
eine erste Passivierungsschicht auf der Pufferschicht, wobei die erste Passivierungsschicht und die Pufferschicht ein Kontaktloch aufweisen, das einen Abschnitt der Kathode freilegt;
eine Emissionsschicht auf der ersten Passivierungsschicht, wobei die Emissionsschicht die Kathode über das Kontaktloch kontaktiert; und
eine Anode auf der Emissionsschicht.

28. Verfahren gemäß Anspruch 27, wobei die Kathode Kalzium, Aluminium, Magnesium, Silber oder Lithium aufweist.

29. Herstellungsverfahren einer organischen Elektrolumineszenzvorrichtung, aufweisend:

Bilden eines Schaltelements und eines Ansteuerungselements, das mit dem Schaltelement gekoppelt ist, auf einem Substrat, das einen Pixelbereich aufweist;
Bilden einer Kathode, die mit dem Ansteuerungselement gekoppelt ist;
Bilden einer Pufferschicht auf der Kathode, wobei die Pufferschicht Molybdän aufweist;
Bilden einer ersten Passivierungsschicht auf der Pufferschicht
Bilden eines Kontaktlochs, das einen Abschnitt der Kathode in der Pufferschicht und der ersten Passivierungsschicht freilegt;
Bilden einer Emissionsschicht auf der ersten Passivierungsschicht, wobei die Emissionsschicht die Kathode über das Kontaktloch kontaktiert; und
Bilden einer Anode auf der Emissionsschicht.

30. Verfahren gemäß Anspruch 29, wobei die Ka-

FIG. 1
Stand der Technik

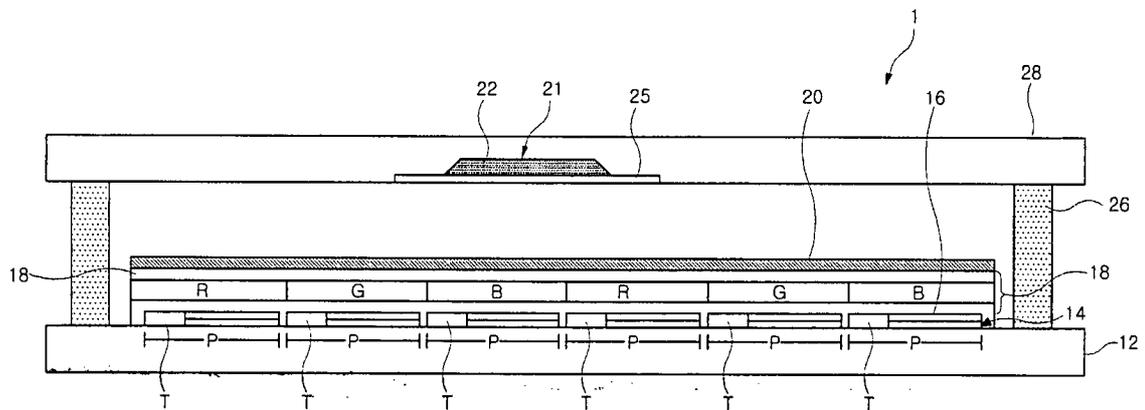


FIG. 2
Stand der Technik

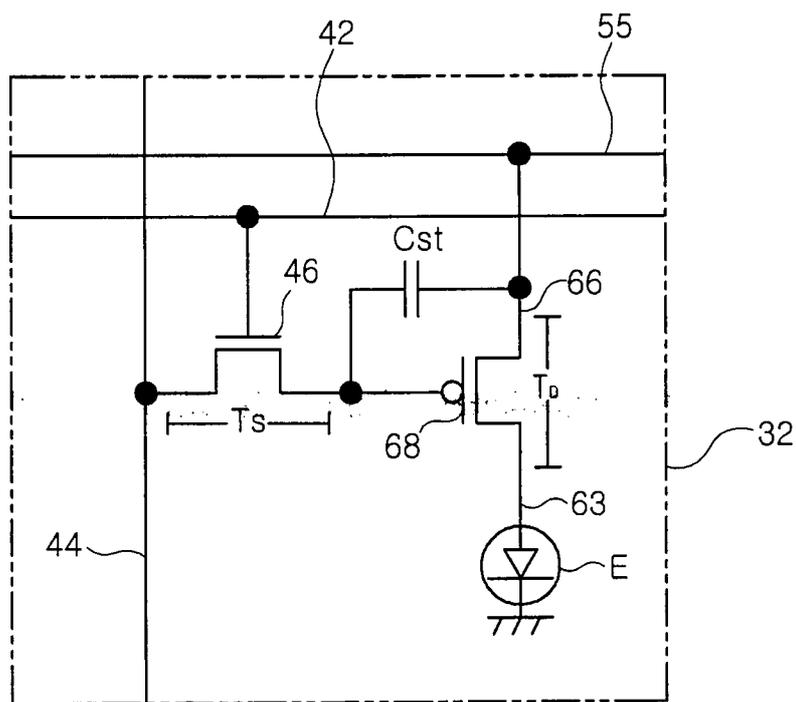


FIG. 3
Stand der Technik

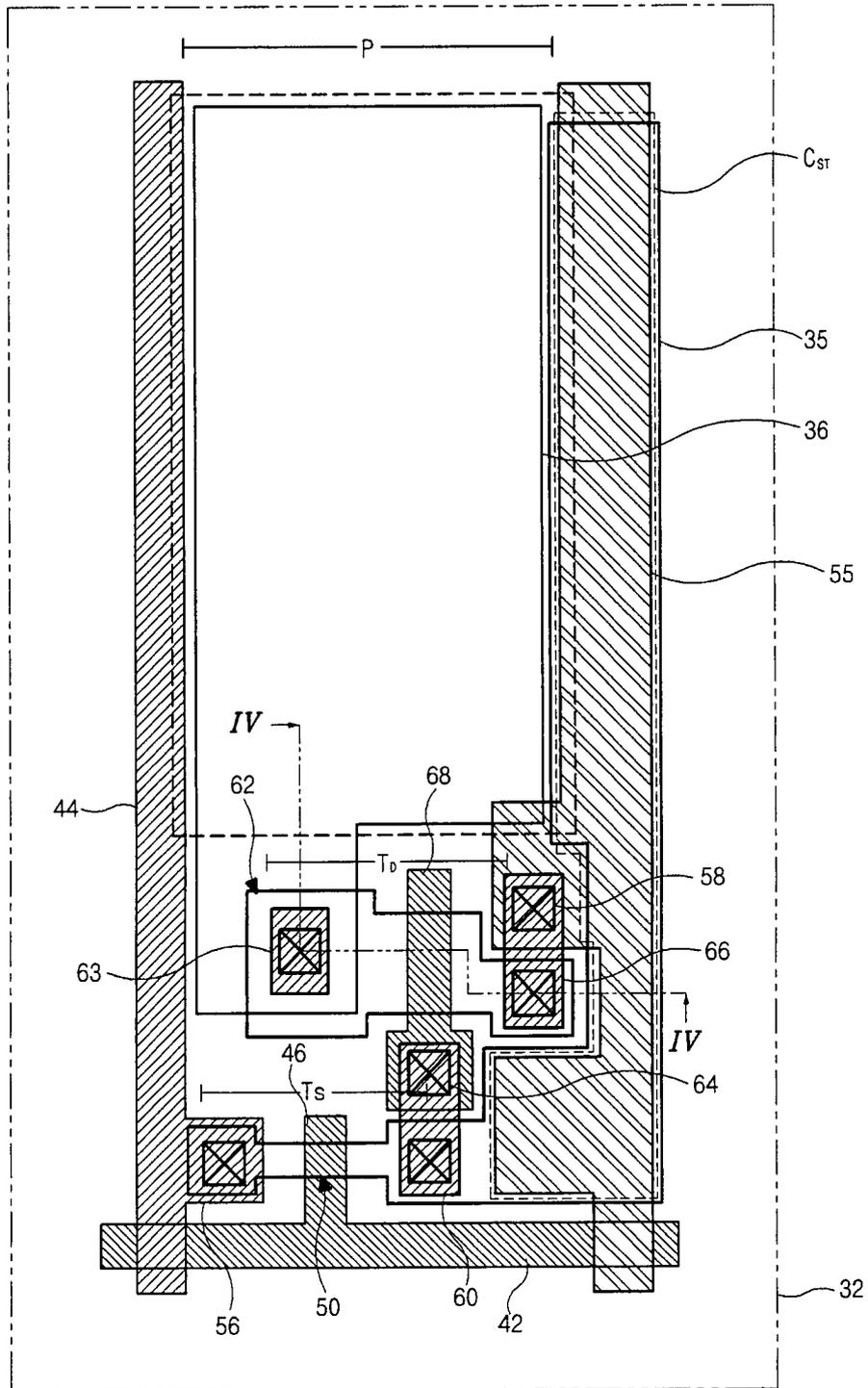


FIG. 4
Stand der Technik

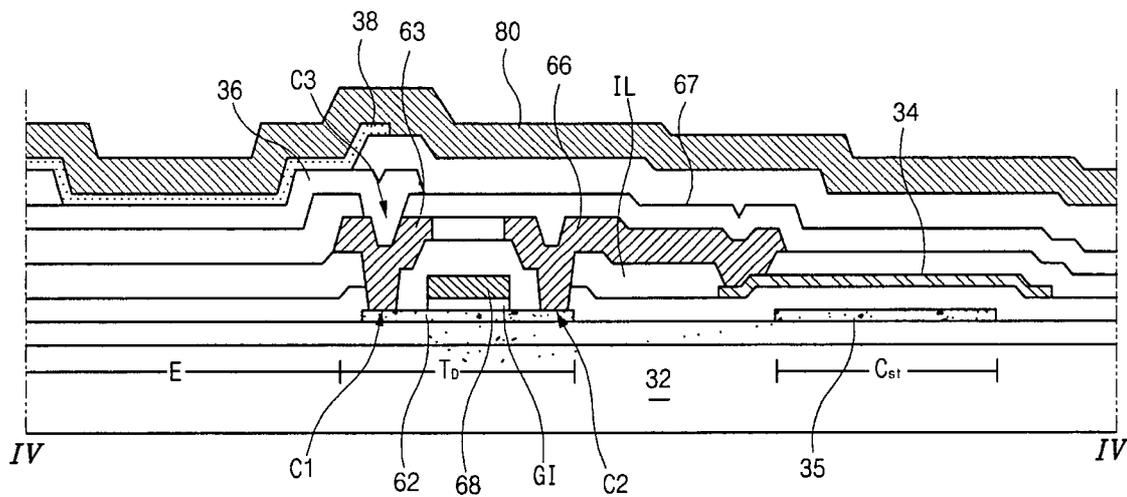


FIG. 5
Stand der Technik

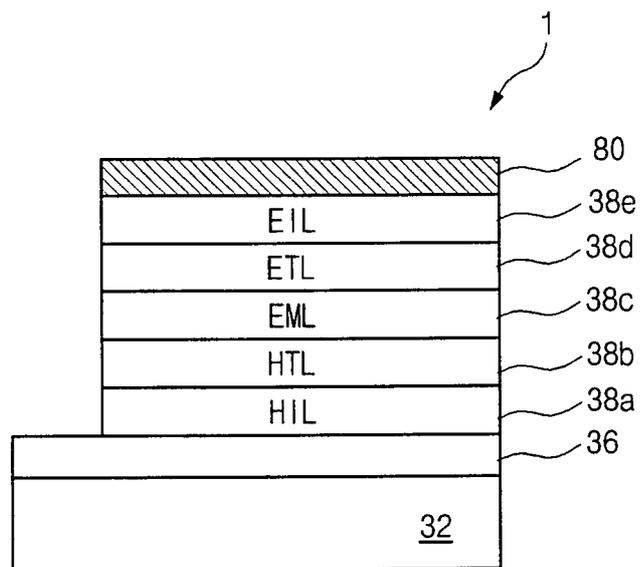


FIG. 6

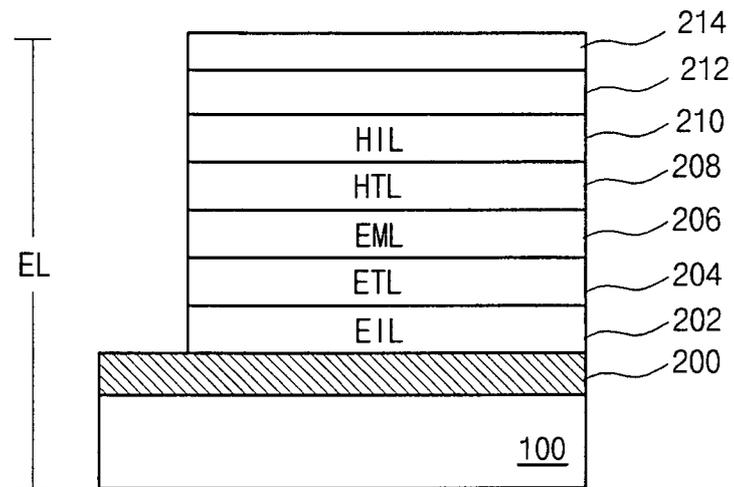


FIG. 7

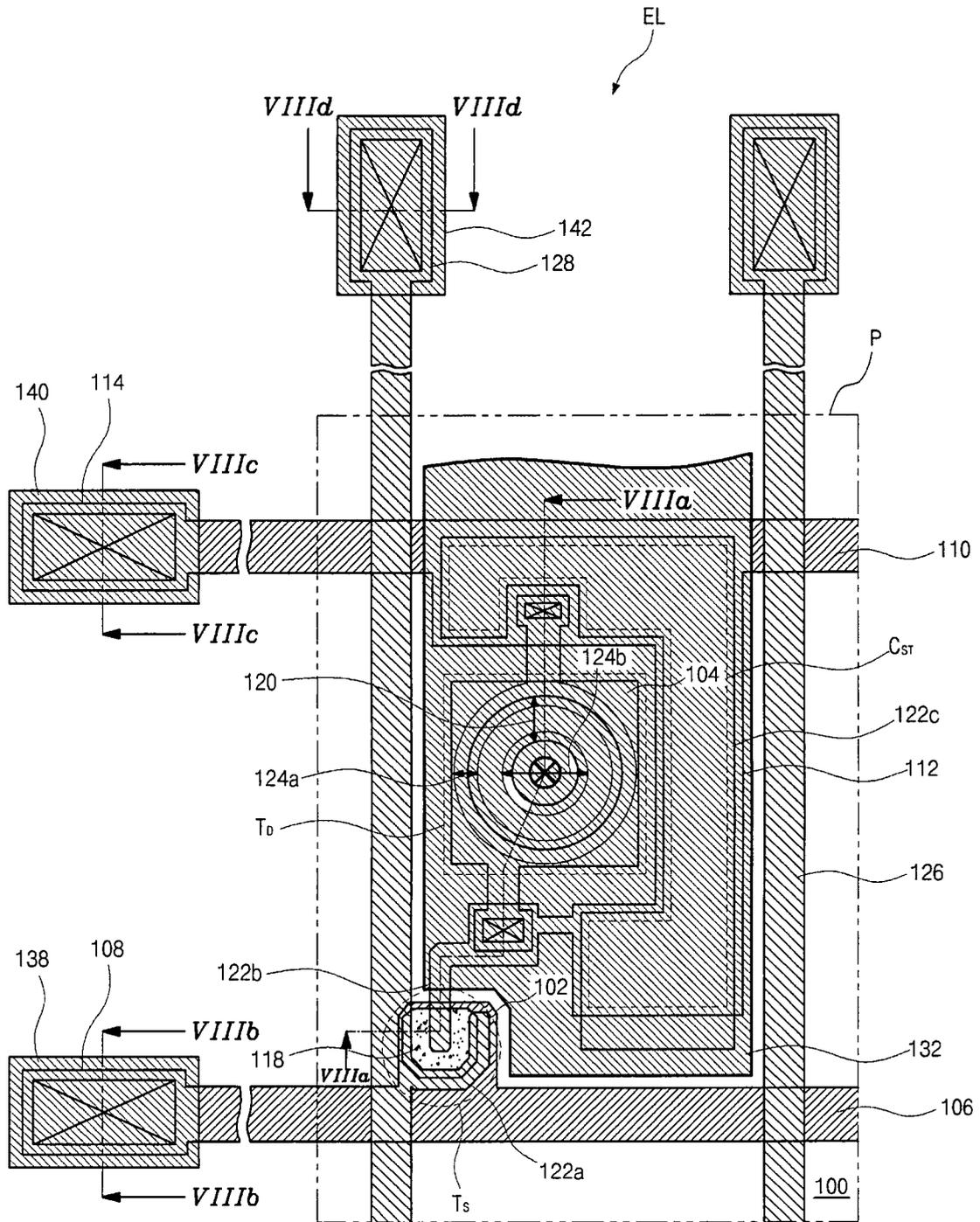


FIG. 8A

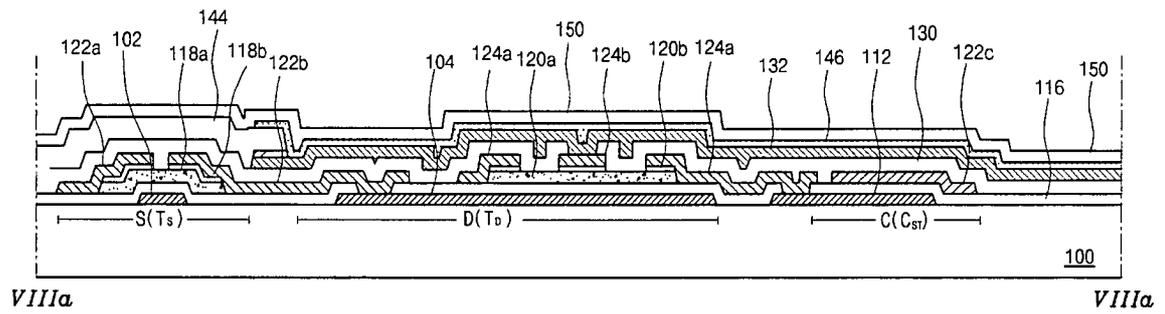


FIG. 8B

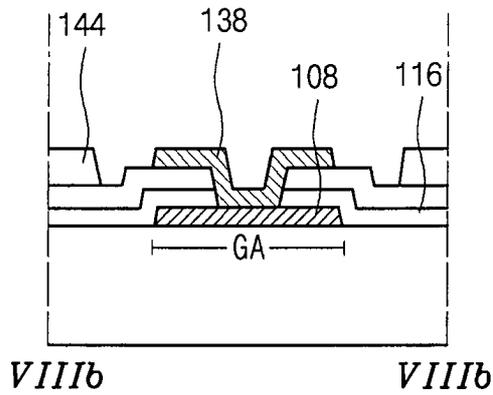


FIG. 8C

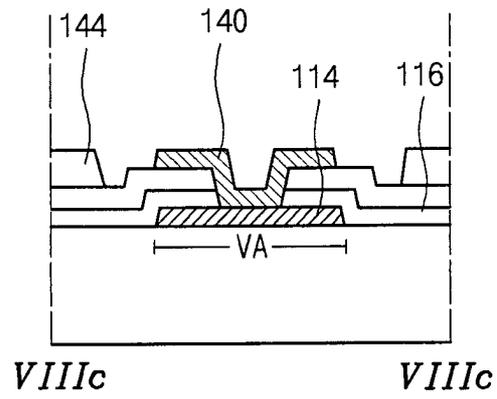


FIG. 8D

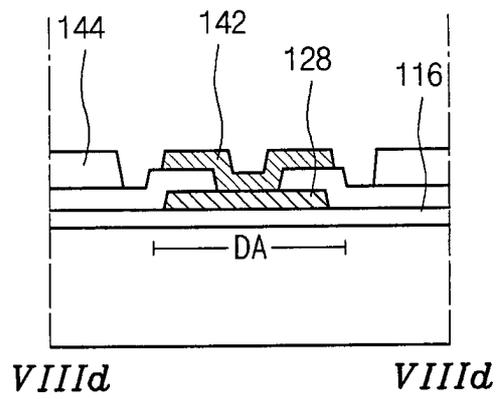


FIG. 9A

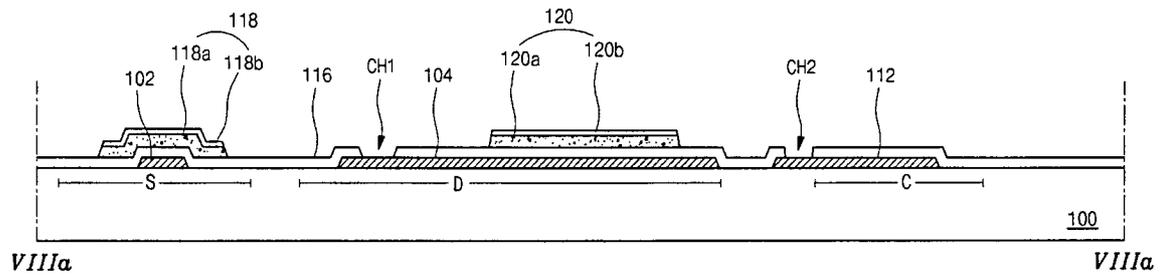


FIG. 9B

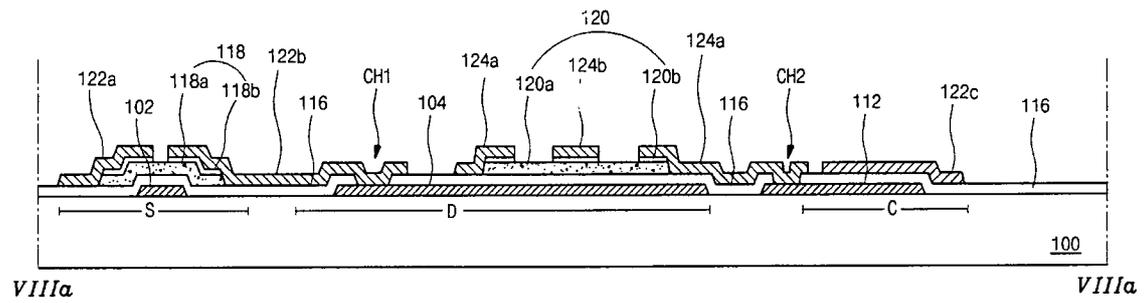


FIG. 9C

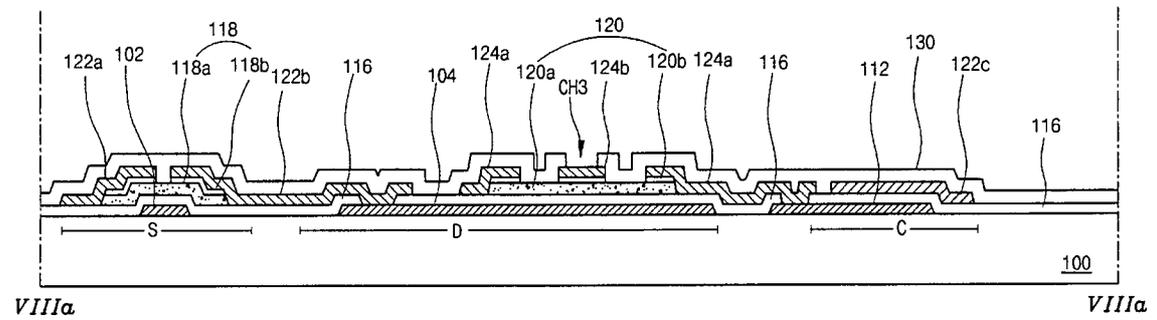


FIG. 9D

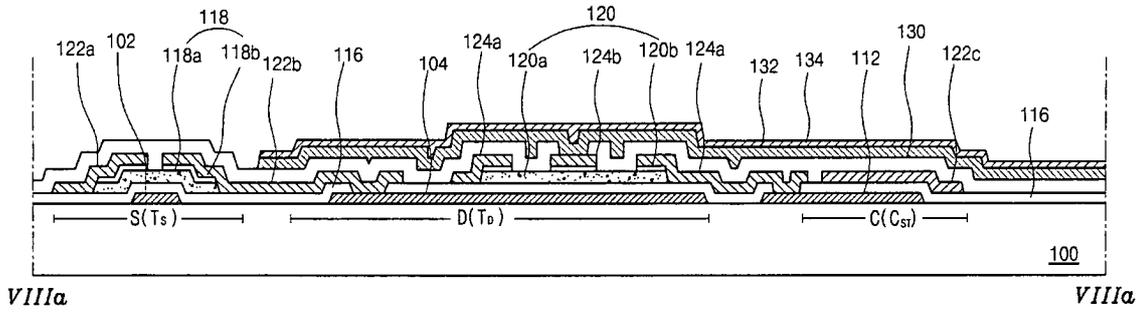


FIG. 9E

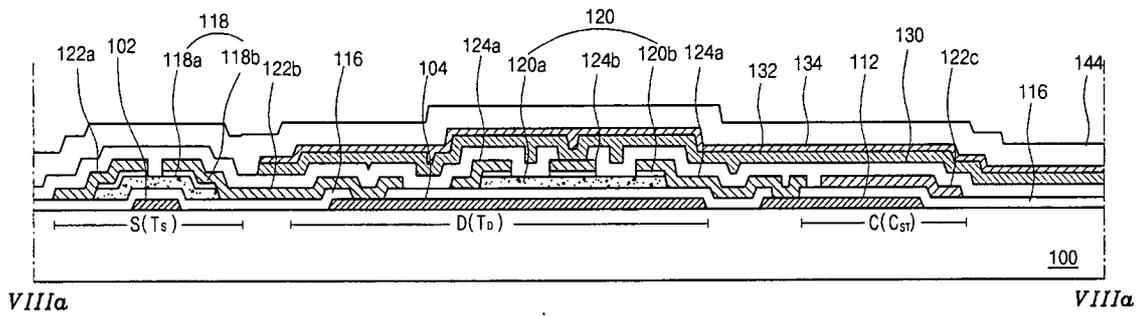


FIG. 9F

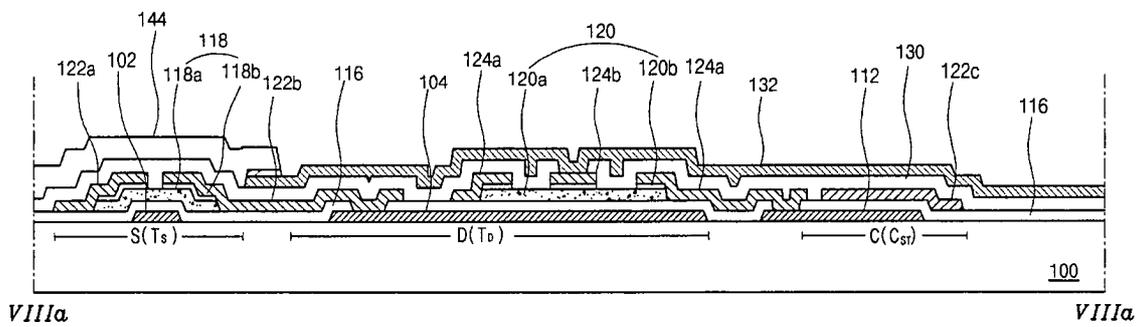


FIG. 9G

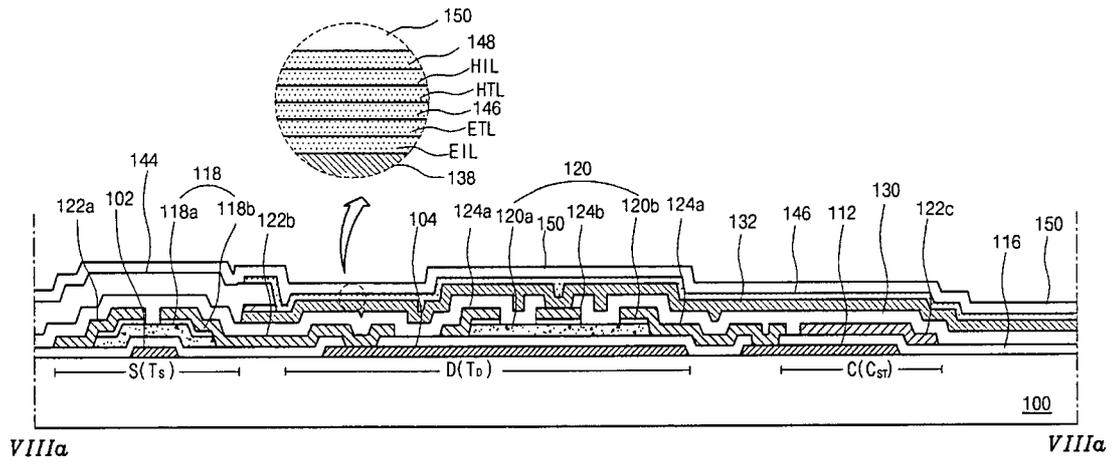


FIG. 10A

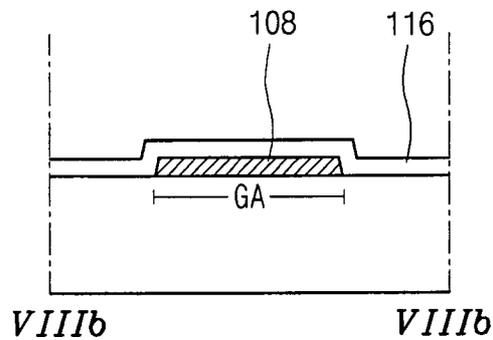


FIG. 10B

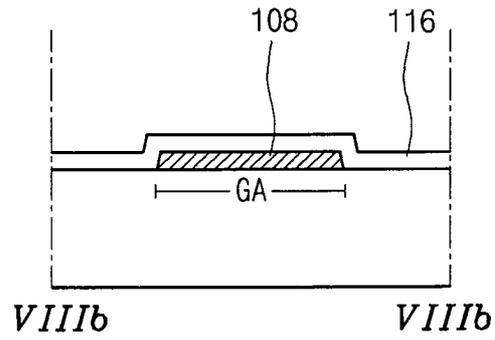


FIG. 10C

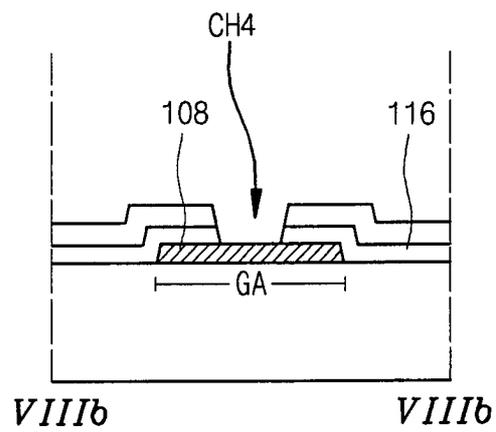


FIG. 10D

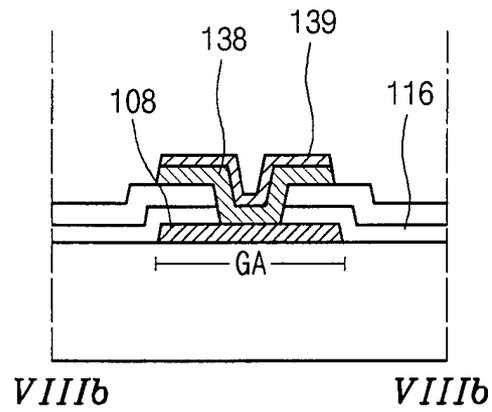


FIG. 10E

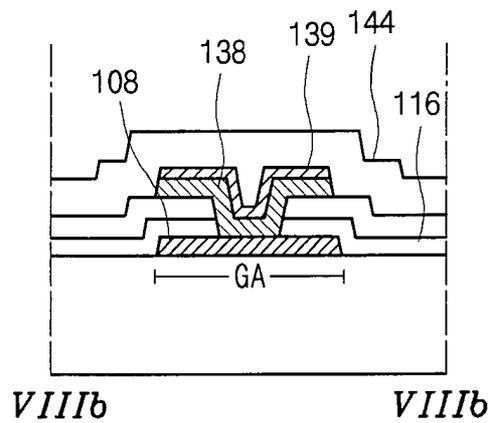


FIG. 10F

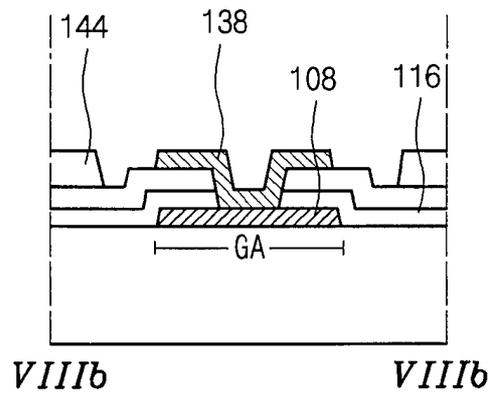


FIG. 10G

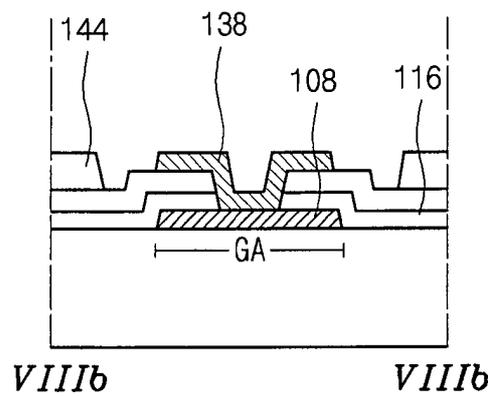


FIG. 11A

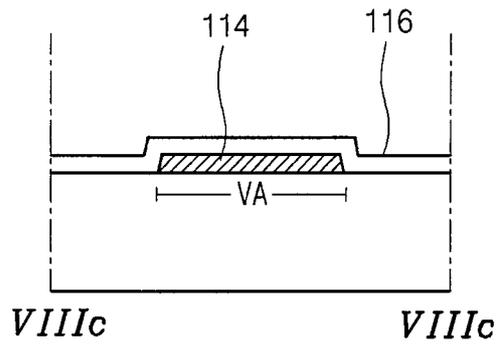


FIG. 11B

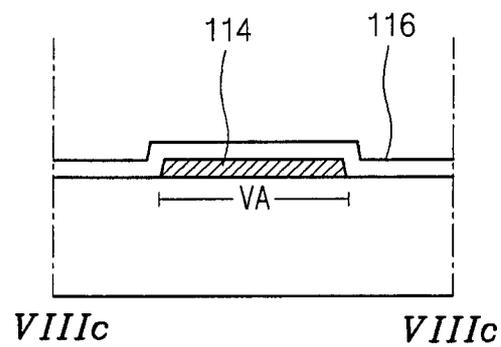


FIG. 11C

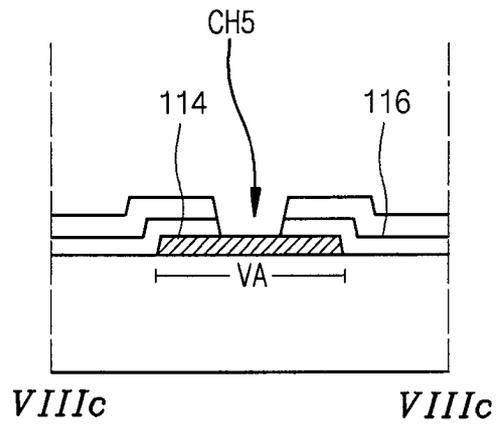


FIG. 11D

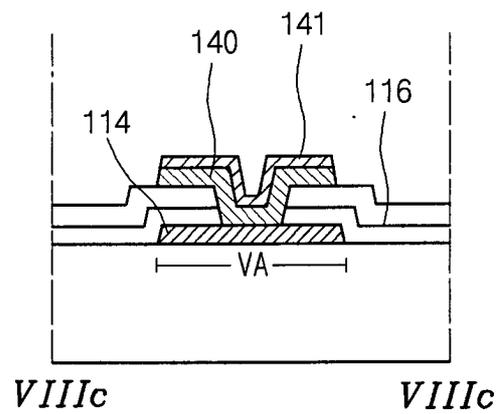


FIG. 11E

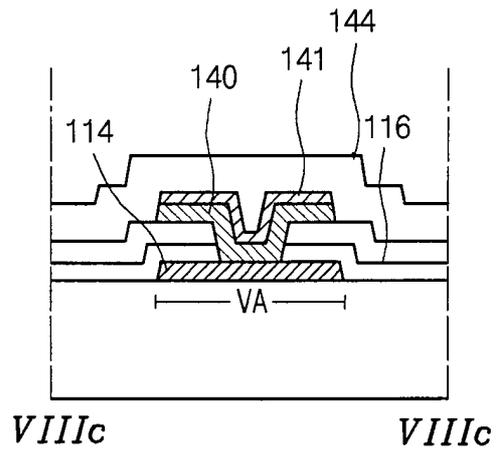


FIG. 11F

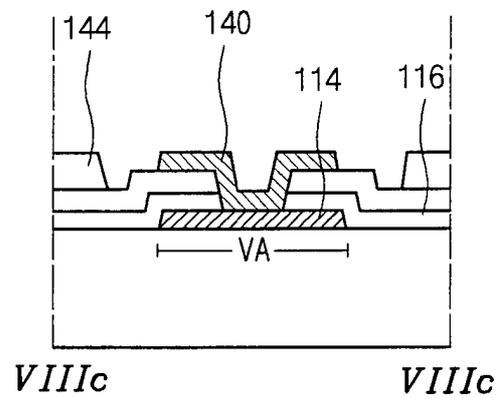


FIG. 11G

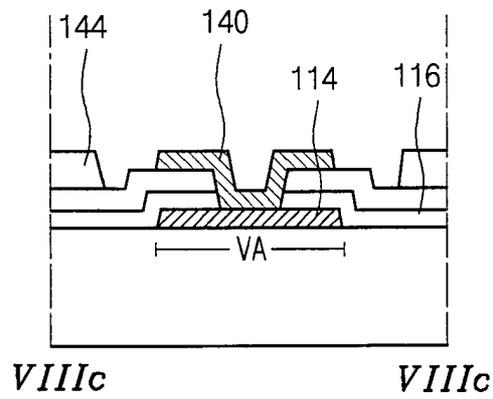


FIG. 12A

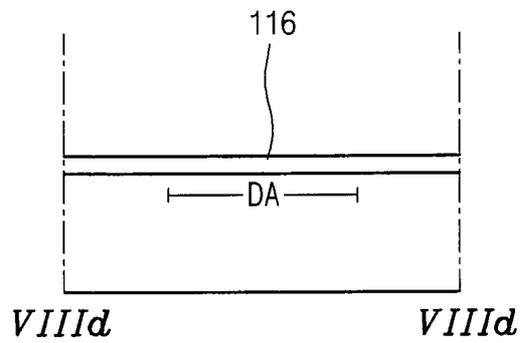


FIG. 12B

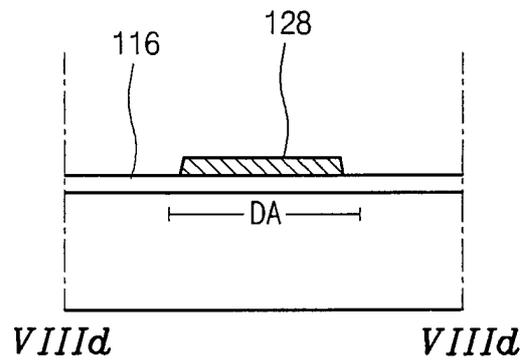


FIG. 12C

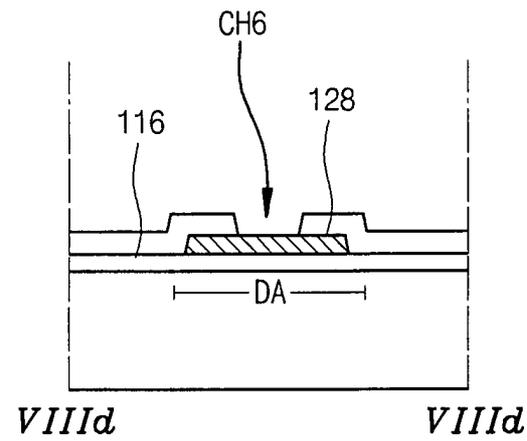


FIG. 12D

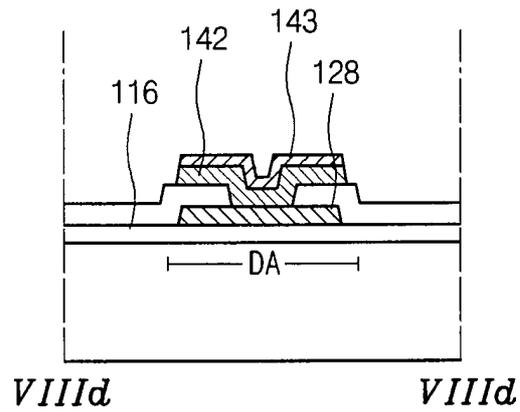


FIG. 12E

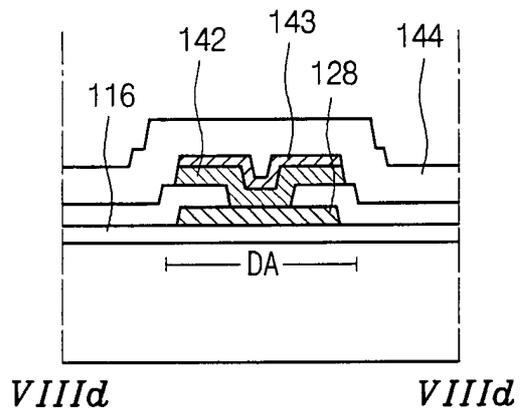


FIG. 12F

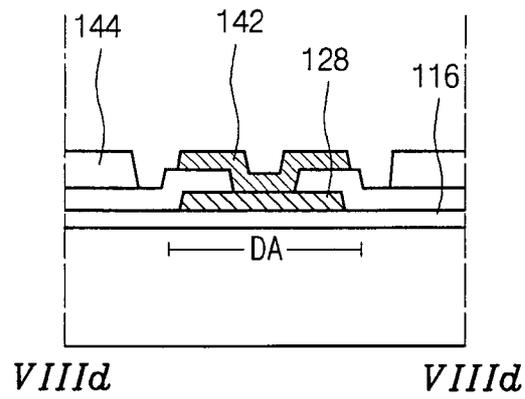


FIG. 12G

