

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-98188

(P2018-98188A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 34 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-222489 (P2017-222489)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成29年11月20日 (2017.11.20)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(31) 優先権主張番号	10-2016-0170355		ミテッド
(32) 優先日	平成28年12月14日 (2016.12.14)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ウィーテロ 128
		(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100114915
			弁理士 三村 治彦
		(74) 代理人	100120363
			弁理士 久保田 智樹
		(74) 代理人	100125139
			弁理士 岡部 洋
		最終頁に続く	

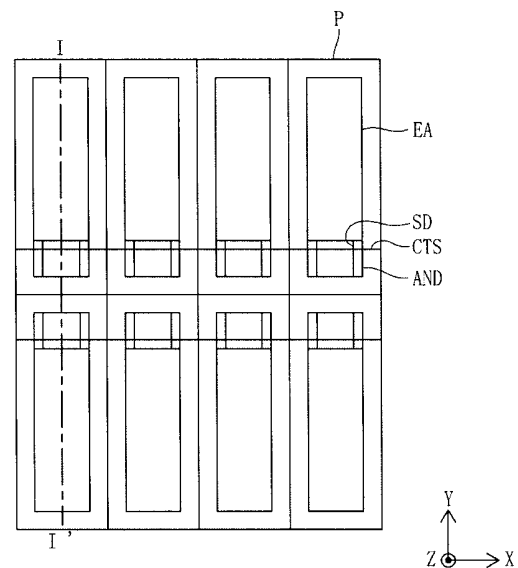
(54) 【発明の名称】 発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機発光層の寿命短縮と点灯不良を防止することができる有機発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】本発明の一実施例による発光表示装置は、複数の画素とコンタクトホールとを含み、前記複数の画素のそれぞれは、ゲート電極、前記ゲート電極と重畳するアクティブ層、前記アクティブ層の一側に接続されたソース電極、及び前記アクティブ層の他側に接続されたドレイン電極を有するトランジスタ；及び第1電極、前記第1電極上に配置された発光層、及び前記発光層上に配置された第2電極を有する発光素子を含み、少なくとも二つの画素の前記第1電極は、前記コンタクトホールで各ソース電極又は各ドレイン電極に電気的に接続される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素とコンタクトホールとを含み、
前記複数の画素のそれぞれは、

ゲート電極、前記ゲート電極と重畳するアクティブ層、前記アクティブ層の一側に接続されたソース電極、及び前記アクティブ層の他側に接続されたドレイン電極を有するトランジスタ；及び

第 1 電極、前記第 1 電極上に配置された発光層、及び前記発光層上に配置された第 2 電極を有する発光素子を含み、

少なくとも二つの画素の前記第 1 電極は、前記コンタクトホールで各ソース電極又は各ドレイン電極に電氣的に接続されることを特徴とする、発光表示装置。

10

【請求項 2】

隣接した画素は前記コンタクトホールを共有し、前記隣接したそれぞれの画素の前記トランジスタのソース電極又はドレイン電極は前記コンタクトホールで互いに向き合うことを特徴とする、請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 3】

前記少なくとも二つの画素の前記トランジスタの前記ソース電極と前記ドレイン電極は、前記コンタクトホールで第 1 方向に互いに向き合うように配置され、

前記コンタクトホールは、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に長く延在することを特徴とする、請求項 2 に記載の発光表示装置。

20

【請求項 4】

前記少なくとも二つの画素の前記第 1 電極の一側端は、前記コンタクトホールで前記各ソース電極又は前記各ドレイン電極の一側端と一致することを特徴とする、請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 5】

前記少なくとも二つの画素の前記第 1 電極の一側端は、前記コンタクトホールで前記各ソース電極又は前記各ドレイン電極の一側端を覆うことを特徴とする、請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 6】

層間絶縁膜；及び

30

前記コンタクトホールを少なくとも部分的に満たし、前記コンタクトホールで前記層間絶縁膜と接するバンクをさらに含み、

前記少なくとも二つの画素の前記第 1 電極は、前記コンタクトホールで前記層間絶縁膜と接することを特徴とする、請求項 5 に記載の発光表示装置。

【請求項 7】

前記コンタクトホールを少なくとも部分的に満たすバンクをさらに含む、請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 8】

前記バンクは前記第 1 電極と同一面上に配置されることを特徴とする、請求項 7 に記載の発光表示装置。

40

【請求項 9】

前記トランジスタは、前記アクティブ層と前記ゲート電極の間に配置されたゲート絶縁膜、前記ゲート電極、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の間に配置された層間絶縁膜、及び前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に配置された第 1 平坦化膜をさらに含み、

前記コンタクトホールは、前記第 1 平坦化膜を貫いて前記トランジスタの前記ソース電極又は前記ドレイン電極を露出することを特徴とする、請求項 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 10】

前記少なくとも二つの画素は 2 対で配列された 4 個の画素を含み、前記第 1 電極を有する各対の画素のそれぞれは第 1 方向に向き合うことを特徴とする、請求項 1 に記載の発光表示装置。

50

【請求項 1 1】

複数の画素とコンタクトホールとを含み、

前記複数の画素のそれぞれは、

ゲート電極、ソース領域、及びドレイン領域を有するトランジスタ；

前記ソース領域に接続されたソース電極；

前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極；

補助電極；及び

前記補助電極上に配置された発光素子の第 1 電極を含み、

少なくとも二つの画素の前記補助電極は、前記コンタクトホールで各ソース電極又は各ドレイン電極に電氣的に接続されることを特徴とする、発光表示装置。

10

【請求項 1 2】

前記補助電極の一側端は、前記コンタクトホールで前記各ソース電極又は前記各ドレイン電極の一側端と一致することを特徴とする、請求項 1 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 3】

前記少なくとも二つの画素の前記第 1 電極の一側端は、前記コンタクトホールで前記各ソース電極又は前記各ドレイン電極の一側端を覆うことを特徴とする、請求項 1 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 4】

層間絶縁膜；及び

前記コンタクトホールで前記層間絶縁膜と接する第 1 平坦化膜をさらに含み、

20

前記少なくとも二つの画素の前記第 1 電極は、前記コンタクトホールで前記層間絶縁膜に接することを特徴とする、請求項 1 3 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 5】

前記コンタクトホールを少なくとも部分的に満たす第 1 平坦化膜をさらに含み、

前記発光素子の前記第 1 電極は、前記補助電極上及び前記第 1 平坦化膜上に配置されることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 平坦化膜上の前記発光素子の前記第 1 電極の縁部を覆うバンクをさらに含む、請求項 1 5 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 7】

30

前記第 1 電極の第 1 側端は、前記第 1 平坦化膜に接することを特徴とする、請求項 1 6 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 側端の反対側に配置された前記第 1 電極の第 2 側端は、前記補助電極に接することを特徴とする、請求項 1 7 に記載の発光表示装置。

【請求項 1 9】

層間絶縁膜をさらに含み、

前記第 1 平坦化膜は、前記コンタクトホールで前記層間絶縁膜と接することを特徴とする、請求項 1 5 に記載の発光表示装置。

【請求項 2 0】

40

前記補助電極と前記ソース電極及び前記ドレイン電極の少なくとも一つとの間に配置された第 2 平坦化膜をさらに含む、請求項 1 5 に記載の発光表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は発光表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

情報化社会が発展するにつれて、映像を表示するための表示装置に対する要求が多様な形態に増加している。よって、近年には、液晶表示装置（LCD：Liquid Cry

50

stal Display)、プラズマ表示装置(PDP: Plasma Display Panel)、発光表示装置(Light Emitting Display)のような多様な表示装置が活用されている。発光表示装置は、有機発光素子を用いる有機発光表示装置(Organic Light Emitting Display)と、マイクロ発光ダイオード(micro light emitting diode)を含むマイクロ発光表示装置とを含む。

【0003】

有機発光表示装置を含む発光表示装置は、自己発光型のもので、液晶表示装置(LCD)に比べ、視野角、対照比などに優れ、別途のバックライトが不要であって軽薄短小型が可能であり、消費電力が少なくて有利な利点がある。また、有機発光表示装置は、直流低電圧による駆動が可能であり、応答速度が早く、特に製造コストが低い利点がある。

10

【0004】

有機発光表示装置は、アノード電極、アノード電極を区画するバンク、アノード電極上に形成される正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、及び電子輸送層上に形成されるカソード電極を含む。この場合、アノード電極に高電位電圧が印加されるとともにカソード電極に低電位電圧が印加されれば、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して有機発光層に移動し、有機発光層で互いに結合して発光することになる。

【0005】

有機発光表示装置において、光を発光する画素は、アノード電極、有機発光層、及びカソード電極が順次積層された領域に形成される。バンクは光を発光しない非発光部に形成される。すなわち、バンクは、画素を画定する画素画定膜としての役目を果たす。

20

【0006】

アノード電極はコンタクトホールを介して薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極に接続され、薄膜トランジスタを介して高電位電圧を受ける。有機発光層はコンタクトホールの段差によってコンタクトホール内で均一に蒸着されにくいから、コンタクトホールに形成されずにバンクで覆われることになる。

【0007】

一方、近年には、有機発光表示装置を含むヘッド装着型ディスプレイ(HMD: Head Mounted Display)が開発されている。ヘッド装着型ディスプレイは、眼鏡又はヘルメットの方式で着用して使用者の目の近くの距離に焦点が形成されるバーチャルリアリティー(VR: Virtual Reality)又は拡張現実(AR: Augmented Reality)のモニター装置である。ヘッド装着型ディスプレイ、モバイルなどに使われる小型有機発光表示装置は高解像度を有するので、画素のサイズが次第に小さくなっている。

30

【0008】

しかし、コンタクトホールはフォトリソグラフィ工程で形成され、フォトリソグラフィ工程の限界によって所定のサイズ以下に形成できない。すなわち、画素のサイズが小さくなくてもコンタクトホールが小さくなるのには限界がある。特に、コンタクトホールは非発光部に配置されるので、画素のサイズが小さくなる場合、画素内での非発光部の面積の比率が高くなり、発光部の面積の比率が低くなる。画素内で発光部の面積の比率が低くなる場合、発光部の減少した比率を補償するために発光部の輝度が高くならなければならない。よって、有機発光層の寿命が縮むことになる。

40

【0009】

また、画素のサイズが小さくなる場合、薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極のサイズがコンタクトホールのサイズより小さくなることがある。この場合、アノード電極がコンタクトホールを通じて露出されたソース電極又はドレイン電極の上面にだけ形成されるものではなく、コンタクトホールの底面とソース電極又はドレイン電極の側面にも形成できる。これにより、アノード電極がコンタクトホールの底面とソース又はドレイン電極間の段差によってソース電極又はドレイン電極の側面で図1A及び図1Bのように断線され得る。よって、画素が発光しない点灯不良が発生し得る。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2017-120788号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる発光表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

また、本発明は、点灯不良を防止することができる発光表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一実施例による発光表示装置は、複数の画素とコンタクトホールとを含み、前記複数の画素のそれぞれは、ゲート電極、前記ゲート電極と重畳するアクティブ層、前記アクティブ層の一側に接続されたソース電極、及び前記アクティブ層の他側に接続されたドレイン電極を有するトランジスタ；及び第1電極、前記第1電極上に配置された発光層、及び前記発光層上に配置された第2電極を有する発光素子を含み、少なくとも二つの画素の前記第1電極は、前記コンタクトホールで各ソース電極又は各ドレイン電極に電氣的に接続される。

【0014】

本発明の他の実施例による発光表示装置は、複数の画素とコンタクトホールとを含み、前記複数の画素のそれぞれは、ゲート電極、ソース領域、及びドレイン領域を有するトランジスタ；前記ソース領域に接続されたソース電極；前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極；補助電極；及び前記補助電極上に配置された発光素子の第1電極を含み、少なくとも二つの画素の前記補助電極は、前記コンタクトホールで各ソース電極又は各ドレイン電極に電氣的に接続される。

【発明の効果】

【0015】

本発明の実施例は、隣接した画素が有機発光素子の第1電極と薄膜トランジスタのドレイン電極を接続するための共有コンタクトホールを共有することができる。その結果、本発明の実施例は、共有コンタクトホールによって発光部の面積が減少することを防止することができる。したがって、本発明の実施例は、発光部の面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

【0016】

また、本発明の実施例は、共有コンタクトホールで第1電極層を食刻（エッチング）して第1電極を形成することにより、第1電極がコンタクトホールの底面とドレイン電極間の段差によってソース又はドレイン電極の側面で断線されることを防止することができる。したがって、本発明の実施例は、画素が発光しない点灯不良が発生することを防止することができる。

【0017】

また、本発明の実施例は、第2平坦化膜上に第1電極を形成し、第2平坦化膜上に第1電極の縁部を覆うバンクを形成する。したがって、本発明の実施例は、第1電極を第2平坦化膜まで広く形成することができるので、発光部の面積を増やすことができる。その結果、本発明の実施例は、有機発光層の寿命を伸ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1A】有機発光層がコンタクトホール内に形成される場合において、コンタクトホールの段差によってアノード電極とカソード電極が短絡したことを示す例示図である。

10

20

30

40

50

【図 1 B】有機発光層がコンタクトホール内に形成される場合において、コンタクトホールの段差によってアノード電極とカソード電極が短絡したことを示す例示図である。

【図 2】本発明の一実施例による有機発光表示装置を示す斜視図である。

【図 3】図 2 の有機発光表示装置を詳細に示す平面図である。

【図 4】表示領域の画素の一例を示す平面図である。

【図 5】表示領域の画素の他の例を示す平面図である。

【図 6】表示領域の画素のさらに他の例を示す平面図である。

【図 7】図 4 の線 I - I ' に沿った断面の一例を示す断面図である。

【図 8】表示領域の画素のさらに他の例を示す平面図である。

【図 9】図 8 の線 I V - I V ' に沿った断面の一例を示す断面図である。

10

【図 10】表示領域の画素のさらに他の例を示す平面図である。

【図 11】図 7 の線 V - V ' に沿った断面の一例を示す断面図である。

【図 12】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 13 A】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

【図 13 B】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

【図 13 C】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

20

【図 13 D】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

【図 13 E】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

【図 13 F】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

【図 13 G】本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 4 の線 I - I ' に沿った断面図である。

【図 14】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

30

【図 15 A】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 8 の線 I V - I V ' に沿った断面図である。

【図 15 B】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 8 の線 I V - I V ' に沿った断面図である。

【図 15 C】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 8 の線 I V - I V ' に沿った断面図である。

【図 15 D】本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 8 の線 I V - I V ' に沿った断面図である。

【図 16】本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

40

【図 17 A】本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 10 の線 V - V ' に沿った断面図である。

【図 17 B】本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 10 の線 V - V ' に沿った断面図である。

【図 17 C】本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 10 の線 V - V ' に沿った断面図である。

【図 17 D】本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図 10 の線 V - V ' に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

50

明細書全般にわたって同じ参照符号は実質的に同一の構成要素を意味する。以下の説明で、本発明の核心構成と関連がない場合及び本発明の技術分野に公知となった構成及び機能についての詳細な説明は省略することができる。本明細書で記述する用語の意味は次のように理解されなければならないであろう。

【 0 0 2 0 】

本発明の利点及び特徴、そして、それらを達成する方法は、添付の図面と共に詳細に後述する実施例を参照すると明らかになるであろう。しかし、本発明は、以下に開示する実施例に限定されるものではなく、互いに異なる様々な形態に具現可能であり、単に本発明の実施例は、本発明の開示を完全になるようにし、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供するものであり、本発明は、請求項の範疇によって定義されるだけである。

10

【 0 0 2 1 】

本発明の実施例を説明するための図面に開示した形状、大きさ、比率、角度、個数などは例示的なものであるため、本発明が図示の事項に限定されるものではない。明細書全般にわたって同じ参照符号は同一の構成要素を指す。また、本発明の説明において、関連の公知技術についての具体的な説明が本発明の要旨をあいまいにする可能性があるとは判断される場合には、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 2 2 】

本明細書で言及する「含む」、「有する」、「なる」などが使用される場合、「～のみ」が使用されない限り、他の部分が追加されてもよい。構成要素を単数で表現した場合には、特に明示的な記載事項がない限り、複数の場合を含む。

20

【 0 0 2 3 】

構成要素の解釈において、別途の明示的な記載がなくても誤差範囲を含むものと解釈する。

【 0 0 2 4 】

位置関係についての説明の場合、例えば、「～上に」、「～上部に」、「～下部に」、「～側に」などのように二つの部分の位置関係が説明される場合、「すぐ」又は「直接」が使用されない限り、二つの部分の間に1つ以上の他の部分が位置することもできる。

【 0 0 2 5 】

時間関係についての説明の場合、例えば、「～後に」、「～に次いで」、「～次に」、「～前に」などのように時間的前後関係が説明される場合、「すぐ」又は「直接」が使用されない限り、連続的ではない場合も含むことができる。

30

【 0 0 2 6 】

第1、第2などが様々な構成要素を記述するために使用されるが、これらの構成要素はこれらの用語によって制限されない。これらの用語は、単に一つの構成要素を他の構成要素と区別するために使用するものである。したがって、例えば、本発明の技術的思想内で、第1構成要素は第2構成要素と称することができるし、同様に第2の構成要素は第1の構成要素と称することもできる。

【 0 0 2 7 】

「X軸方向」、「Y軸方向」及び「Z軸方向」は、相互間の関係が垂直をなす幾何学的な関係のみを有するものと解釈されてはならず、本発明の構成が機能的に作用することができる範囲内でもっと広い方向性を有することを意味し得る。

40

【 0 0 2 8 】

「少なくとも1つ」という用語は、1つ以上の関連項目から提示可能な全ての組合せを含むものと理解しなければならない。例えば、「第1項目、第2項目、及び第3項目のうち少なくとも1つ」の意味は、第1項目、第2項目、又は第3項目のそれぞれだけでなく、第1項目、第2項目、及び第3項目のうち2つ以上から提示可能な全ての項目の組合せを意味し得る。

【 0 0 2 9 】

本発明の様々な例のそれぞれの特徴が、部分的又は全体的に互いに結合又は組合せ可能

50

であり、技術的に様々な連動及び駆動が可能であり、各実施例が互いに独立して実施されてもよく、関連関係をもって共に実施されてもよい。

【0030】

以下、添付図面に基づいて本発明の好ましい実施例を詳細に説明する。

【0031】

図2は本発明の一実施例による有機発光表示装置を示す斜視図である。図3は図2の有機発光表示装置を詳細に示す平面図である。

【0032】

図2及び図3を参照すると、本発明の一実施例による表示装置100は、表示パネル110、ゲート駆動部120、ソースドライブ集積回路(Integrated Circuit、以下「IC」という)130、軟性(フレキシブル)フィルム140、回路基板150、及びタイミング制御部160を含む。

【0033】

表示パネル110は、第1基板111及び第2基板112を含む。第2基板112は封止基板であってもよい。第1基板111はプラスチックフィルム又はガラス基板であってもよい。第2基板112はプラスチックフィルム、ガラス基板、又は封止フィルム(保護フィルム)であってもよい。

【0034】

第2基板112と向き合う第1基板111の一面上には、複数のゲートライン、複数のデータライン、及び複数の画素Pが形成される。画素はゲートラインとデータラインの交差構造によって画定される領域に設けられる。

【0035】

画素のそれぞれは、薄膜トランジスタと第1電極、有機発光層、及び第2電極を備える有機発光素子を含むことができる。画素のそれぞれは、薄膜トランジスタによってゲートラインからゲート信号が入力される場合、データラインのデータ電圧によって有機発光素子に所定の電流を供給する。これにより、画素のそれぞれの有機発光素子は所定の電流によって所定の明るさで発光することができる。画素についての詳細な説明は図4及び図8を参照して後述する。

【0036】

表示パネル110は、図3のように、画素が形成されて画像を表示する表示領域DAと画像を表示しない非表示領域NDAに区分することができる。表示領域DAにはゲートライン、データライン、及び画素が形成できる。非表示領域NDAにはゲート駆動部120と複数のパッドが形成できる。

【0037】

ゲート駆動部120は、タイミング制御部160から入力されるゲート制御信号に応じてゲートラインにゲート信号を供給する。ゲート駆動部120は、表示パネル110の表示領域DAの一侧又は両側の外側部の非表示領域NDAにGIP(Gate driver In Panel)方式で形成できる。または、ゲート駆動部120は、駆動チップで製作されて軟性フィルムに実装され、TAB(Tape Automated Bonding)方式で表示パネル110の表示領域DAの一侧又は両側の外側部の非表示領域NDAに付着されることもできる。

【0038】

ソースドライブIC130は、タイミング制御部160からデジタルビデオデータとソース制御信号を受ける。ソースドライブIC130は、ソース制御信号に応じてデジタルビデオデータをアナログデータ電圧に変換してデータラインに供給する。ソースドライブIC130が駆動チップで製作される場合、COF(Chip On Film)又はCOP(Chip On Plastic)方式で軟性フィルム140に実装できる。

【0039】

表示パネル110の非表示領域NDAには、データパッドのような複数のパッドが形成できる。軟性フィルム140には、パッドとソースドライブIC130を連結する配線、

10

20

30

40

50

及びパッドと回路基板 150 の配線を連結する配線が形成できる。軟性フィルム 140 は異方性導電フィルム (anisotropic conductive film) を用いてパッド上に付着され、これによってパッドと軟性フィルム 140 の配線が連結できる。

【0040】

回路基板 150 は軟性フィルム 140 に付着できる。回路基板 150 には駆動チップで具現された多数の回路が実装できる。例えば、回路基板 150 にはタイミング制御部 160 が実装できる。回路基板 150 は、プリント基板 (PCB: Printed Circuit Board) 又はフレキシブルプリント基板 (FPCB: Flexible Printed Circuit Board) であってもよい。

10

【0041】

タイミング制御部 160 は、回路基板 150 のケーブルを介して、外部のシステムボードからデジタルビデオデータとタイミング信号を受ける。タイミング制御部 160 は、タイミング信号に応じてゲート駆動部 120 の動作タイミングを制御するためのゲート制御信号とソースドライブ IC 130 を制御するためのソース制御信号を発生する。タイミング制御部 160 はゲート制御信号をゲート駆動部 120 に供給し、ソース制御信号をソースドライブ IC 130 に供給する。

【0042】

図 4 は表示領域の画素の一例を示す平面図である。

【0043】

図 4 では、説明の便宜のために、画素 P、発光部 EA、有機発光素子の第 1 電極 AND、トランジスタのドレイン電極 SD、及び共有コンタクトホール CTS のみを示した。

20

【0044】

図 4 を参照すると、複数の画素 P が形成され、それぞれの画素 P は少なくとも一つの薄膜トランジスタと有機発光素子を含む。

【0045】

薄膜トランジスタは、アクティブ層、アクティブ層と重畳するゲート電極、アクティブ層の一侧に接続されるソース電極、及びアクティブ層の他側に接続されるドレイン電極 SD を含むことができる。アクティブ層は、ソース領域、ドレイン領域、及びソース領域とドレイン領域の間に配置されたチャネル領域を含む。したがって、ソース電極はアクティブ層のソース領域に接続され、ドレイン電極はアクティブ層のドレイン領域に接続できる。一方、薄膜トランジスタは他の適切な種類のトランジスタに取り替えられることができる。

30

【0046】

有機発光素子は、アノード電極に相当する第 1 電極 AND、有機発光層、及びカソード電極に相当する第 2 電極を含むことができる。発光部 EA は、第 1 電極 AND、有機発光層、及び第 2 電極が順次積層されて、第 1 電極 AND からの正孔と第 2 電極からの電子が有機発光層で互いに結合して光を発光する領域を提供する。隣接した画素 P の発光部 EA はバンクによって区画することができ、これによりバンクは光を発光しない非発光部に相当する。

40

【0047】

N (N は 2 以上の整数) 個の画素 P は図 4 のように共有コンタクトホール CTS を共有する。共有コンタクトホール CTS は、N 個の画素 P のそれぞれの薄膜トランジスタのドレイン電極 SD を有機発光素子の第 1 電極 AND に電気的に接続するために形成されたホールである。N 個の画素 P のそれぞれの薄膜トランジスタのドレイン電極 SD は共有コンタクトホール CTS を通じて露出することができる。

【0048】

N 個の画素 P のそれぞれの有機発光素子の第 1 電極 AND は共有コンタクトホール CTS によって薄膜トランジスタのドレイン電極 SD に接続できる。

【0049】

50

また、有機発光素子の第1電極ANDと薄膜トランジスタのドレイン電極SDは同時に食刻して形成することができる。この場合、共有コンタクトホールCTSで有機発光素子の第1電極ANDの一側端と薄膜トランジスタのドレイン電極SDの一側端が一致するように形成できる。

【0050】

また、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合うそれぞれの画素Pの薄膜トランジスタのドレイン電極SDは、互いに向き合うように配置できる。これにより、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合うそれぞれの画素Pの薄膜トランジスタのドレイン電極SDが一つの共有コンタクトホールCTSを通じて露出することができる。したがって、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合う画素Pが有機発光素子の第1電極と薄膜トランジスタのドレイン電極を接続するための共有コンタクトホールCTSを共有することができる。

10

【0051】

また、共有コンタクトホールCTSは第1方向（例えば、Y軸方向）と交差する第2方向（例えば、X軸方向）に長く形成できる。第1方向（例えば、Y軸方向）は有機発光表示装置においてデータラインと整列される方向であり、第2方向（例えば、X軸方向）は有機発光表示装置においてゲートラインと整列される方向であり得る。すなわち、共有コンタクトホールCTSはゲートラインと整列されるように形成できる。これにより、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合う複数のそれぞれの画素Pの薄膜トランジスタのドレイン電極SDが一つの共有コンタクトホールCTSを通じて露出することができる。したがって、N個の画素Pが有機発光素子の第1電極と薄膜トランジスタのドレイン電極を接続するための共有コンタクトホールCTSを共有することができる。

20

【0052】

図4では、“N=8”のものを例示したが、これに限定されない。すなわち、図5のように“N=2”であるか、あるいは、図6のように“N=4”であってもよい。図5のように“N=2”の場合、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合う2個の画素Pごとに共有コンタクトホールCTSを共有することができる。また、図6のように“N=4”の場合、第1方向（例えば、Y軸方向）及び第2方向（例えば、X軸方向）に隣り合う4個の画素Pごとに共有コンタクトホールCTSを共有することもできる。本発明の実施例において、共有コンタクトホールCTSを共有する画素Pの個数は図4～図6に示した例に限定されない。

30

【0053】

以上で説明したように、本発明の実施例は、N個の画素Pが有機発光素子の第1電極と薄膜トランジスタのドレイン電極を接続するための共有コンタクトホールCTSを共有することができる。その結果、本発明の実施例は、共有コンタクトホールCTSによって発光部EAの面積が減少することを防止することができる。したがって、本発明の実施例は、発光部EAの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

【0054】

一方、図4では、それぞれの画素Pの第1電極ANDが少なくとも一つの薄膜トランジスタのドレイン電極SDに接続されたものを例示したが、これに限定されなく、ソース電極に接続されてもよい。この場合、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合うそれぞれの画素Pの薄膜トランジスタのソース電極は、共有コンタクトホールCTSで互いに向き合うように配置できる。

40

【0055】

図7は図4の線I-I'に沿った断面の一例を示す断面図である。

【0056】

図7を参照すると、第2基板112と向き合う第1基板111の一面上にはバッファ膜が形成される。バッファ膜は、透湿に弱い第1基板111を通じて浸透する水分から複数の薄膜トランジスタ210と複数の有機発光素子260とを保護するために第1基板111の一面上に形成される。バッファ膜は交互に積層された複数の無機膜を含んでいてもよい。例えば、バッファ膜は、シリコン酸化膜(SiO_x)、シリコン窒化膜(SiN_x)、

50

i N x)、及び S i O N のいずれか一つ以上の無機膜が交互に積層された多重膜で形成できる。バッファ膜は省略してもよい。

【 0 0 5 7 】

バッファ膜上には薄膜トランジスタ 2 1 0 が形成される。図 5 ではそれぞれの画素 P の第 1 電極 2 6 1 が少なくとも一つの薄膜トランジスタのドレイン電極 2 1 4 に接続されたものを例示したが、第 1 電極 2 6 1 はソース電極 2 1 3 に接続されてもよい。

【 0 0 5 8 】

薄膜トランジスタ 2 1 0 は、アクティブ層 2 1 1、ゲート電極 2 1 2、ソース電極 2 1 3 及びドレイン電極 2 1 4 を含む。図 5 ではゲート電極 2 1 2 がアクティブ層 2 1 1 の上部に位置する上部ゲート（トップゲート）方式で形成された薄膜トランジスタ 2 1 0 を例示したが、これに限定されないことに注意しなければならない。すなわち、薄膜トランジスタ 2 1 0 は、ゲート電極 2 1 2 がアクティブ層 2 1 1 の下部に位置する下部ゲート（ボトムゲート）方式又はゲート電極 2 1 2 がアクティブ層 2 1 1 の上部と下部に共に位置するダブルゲート方式で形成できる。

【 0 0 5 9 】

バッファ膜上にはアクティブ層 2 1 1 が形成される。アクティブ層 2 1 1 はシリコン系半導体物質又は酸化物系半導体物質で形成できる。バッファ膜とアクティブ層 2 1 1 との間には、アクティブ層 2 1 1 に入射する外部光を遮断するための遮光層が形成できる。

【 0 0 6 0 】

アクティブ層 2 1 1 上にはゲート絶縁膜 2 2 0 が形成できる。ゲート絶縁膜 2 2 0 は、無機膜、例えばシリコン酸化膜（ S i O x ）、シリコン窒化膜（ S i N x ）、又はこれらの多重膜で形成できる。

【 0 0 6 1 】

ゲート絶縁膜 2 2 0 上にはゲート電極 2 1 2 とゲートラインが形成できる。ゲート電極 2 1 2 とゲートラインは、モリブデン（ M o ）、アルミニウム（ A l ）、クロム（ C r ）、金（ A u ）、チタン（ T i ）、ニッケル（ N i ）、ネオジム（ N d ）及び銅（ C u ）のいずれか 1 種又はこれらの合金からなる単一層又は多重層で形成できる。ゲート電極 2 1 2 はゲートラインに接続され、ゲートラインに提供される信号を受信することができる。

【 0 0 6 2 】

ゲート電極 2 1 2 とゲートライン上には層間絶縁膜 2 3 0 が形成できる。層間絶縁膜 2 3 0 は、無機膜、例えばシリコン酸化膜（ S i O x ）、シリコン窒化膜（ S i N x ）、又はこれらの多重膜で形成できる。

【 0 0 6 3 】

層間絶縁膜 2 3 0 上にはソース電極 2 1 3、ドレイン電極 2 1 4、及びデータラインが形成できる。ソース電極 2 1 3 とドレイン電極 2 1 4 はゲート絶縁膜 2 2 0 と層間絶縁膜 2 3 0 を貫くソースコンタクトホールを介してアクティブ層 2 1 1 に接続できる。ドレイン電極 2 1 4 はゲート絶縁膜 2 2 0 と層間絶縁膜 2 3 0 を貫通するドレインコンタクトホールを介してアクティブ層 2 1 1 に接続できる。ソース電極 2 1 3、ドレイン電極 2 1 4、及びデータラインは、モリブデン（ M o ）、アルミニウム（ A l ）、クロム（ C r ）、金（ A u ）、チタン（ T i ）、ニッケル（ N i ）、ネオジム（ N d ）及び銅（ C u ）のいずれか 1 種又はこれらの合金からなる単一層又は多重層で形成できる。データラインはソース電極 2 1 3 に接続され、薄膜トランジスタがゲート電極 2 1 2 に提供されるゲート信号に応じてターンオンされる場合、データラインに提供される駆動信号はドレイン電極 2 1 4 に提供できる。

【 0 0 6 4 】

ソース電極 2 1 3、ドレイン電極 2 1 4、及びデータライン上には、薄膜トランジスタ 2 1 0 を絶縁するための保護膜 2 4 0 が形成できる。保護膜 2 4 0 は、無機膜、例えばシリコン酸化膜（ S i O x ）、シリコン窒化膜（ S i N x ）、又はこれらの多重膜で形成できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

保護膜 2 4 0 上には、薄膜トランジスタ 2 1 0 による段差を無くして平坦にするための第 1 平坦化膜 2 5 0 が形成できる。第 1 平坦化膜 2 5 0 は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などの有機膜で形成できる。

【 0 0 6 6 】

第 1 平坦化膜 2 5 0 上には有機発光素子 2 6 0 とバンク 2 7 0 が形成される。有機発光素子 2 6 0 は、第 1 電極 2 6 1、有機発光層 2 6 2、及び第 2 電極 2 6 3 を含む。第 1 電極 2 6 1 はアノード電極、第 2 電極 2 6 3 はカソード電極であり得る。

【 0 0 6 7 】

第 1 電極 2 6 1 は第 1 平坦化膜 2 5 0 上に形成できる。第 1 電極 2 6 1 は第 1 平坦化膜 2 5 0 を貫いて薄膜トランジスタ 2 1 0 のドレイン電極 2 1 4 の一側の縁部を露出する共有コンタクトホール C T S を介して、薄膜トランジスタ 2 1 0 のドレイン電極 2 1 4 に接続できる。

【 0 0 6 8 】

第 1 電極 2 6 1 とドレイン電極 2 1 4 は同時に食刻して形成することができる。この場合、共有コンタクトホール C T S 内で第 1 電極 2 6 1 の一側端とドレイン電極 2 1 4 の一側端は図 7 のように一致するように形成できる。すなわち、図 7 に示したように、ドレイン電極 2 1 4 の一側端は共有コンタクトホール C T S に伸びることができ、共有コンタクトホール C T S 内で第 1 電極の一側端で覆われることができる。また、隣接した画素 P の薄膜トランジスタ 2 1 0 のドレイン電極 2 1 4 は共有コンタクトホール C T S で向き合うように形成できる。例えば、図 7 のように、共有コンタクトホール C T S の左側に配置された薄膜トランジスタ 2 1 0 のドレイン電極 2 1 4 は共有コンタクトホール C T S の右側に配置された薄膜トランジスタのドレイン電極と向き合うように整列できる。これにより、第 1 電極 2 6 1 は、共有コンタクトホール C T S を横切るように隣り合う他の第 1 電極 2 6 1 と連結されないこともある。

【 0 0 6 9 】

第 1 電極 2 6 1 は、アルミニウム (A l)、銀 (A g)、モリブデン (M o)、モリブデンとチタンの積層構造 (M o / T i)、銅 (C u)、アルミニウムとチタンの積層構造 (T i / A l / T i)、アルミニウムと I T O の積層構造 (I T O / A l / I T O)、A P C 合金、又は A P C 合金と I T O の積層構造 (I T O / A P C / I T O) で形成できる。A P C 合金は銀 (A g)、パラジウム (P d)、及び銅 (C u) の合金である。

【 0 0 7 0 】

バンク 2 7 0 は共有コンタクトホール C T S を満たすように形成できる。よって、複数の発光部 E A はバンク 2 7 0 によって区画できる。すなわち、バンク 2 7 0 は発光部 E A を画定する役目を果たす。

【 0 0 7 1 】

発光部 E A のそれぞれは、アノード電極に相当する第 1 電極 2 6 1、有機発光層 2 6 2、及びカソード電極に相当する第 2 電極 2 6 3 が順次積層されて、第 1 電極 2 6 1 からの正孔と第 2 電極 2 6 3 からの電子が有機発光層 2 6 2 で互いに結合して発光する領域を提供する。この場合、バンク 2 7 0 が形成された領域は、光を発光しないので非発光部と定義することができる。

【 0 0 7 2 】

バンク 2 7 0 は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などの有機膜で形成できる。

【 0 0 7 3 】

第 1 電極 2 6 1 とバンク 2 7 0 上には有機発光層 2 6 2 が形成される。有機発光層 2 6 2 は画素 P に共通して形成される共通層であり、白色光を発光する白色発光層であってもよい。この場合、有機発光層 2 6 2 は 2 スタック以上のタンデム構造に形成できる。スタックのそれぞれは、正孔輸送層、少なくとも一つの発光層、及び電子輸送層を含むことができる。また、スタックの間には電荷生成層が形成できる。

【 0 0 7 4 】

正孔輸送層は、第 1 電極 2 6 1 又は電荷生成層から注入された正孔を発光層に円滑に伝達する役目を果たす。発光層は、リン光又は蛍光物質を含む有機物質で形成できるので、所定の光を発光することができる。電子輸送層は、第 2 電極 2 6 3 又は電荷生成層から注入された電子を有機発光層に円滑に伝達する役目を果たす。

【 0 0 7 5 】

電荷生成層は、下部スタックと隣接して位置する n 型電荷生成層と、 n 型電荷生成層上に形成され、上部スタックと隣接して位置する p 型電荷生成層を含むことができる。 n 型電荷生成層は下部スタックに電子を注入し、 p 型電荷生成層は上部スタックに正孔を注入する。 n 型電荷生成層は、電子輸送能力がある有機ホスト物質に Li、Na、K、又は Cs のようなアルカリ金属、又は Mg、Sr、Ba、又は Ra のようなアルカリ土金属がドーピングされた有機層であってもよい。 p 型電荷生成層は、正孔輸送能力を有する有機ホスト物質にドーパントがドーピングされた有機層であってもよい。

10

【 0 0 7 6 】

図 7 では、有機発光層 2 6 2 が画素 P に共通して形成される共通層であって、白色光を発光する白色発光層であるものを例示したが、本発明の実施例はこれに限定されない。すなわち、有機発光層 2 6 2 は画素 P 別に形成できる。この場合、画素 P は、赤色光を発光する赤色発光層を含む赤色画素、緑色光を発光する緑色発光層を含む緑色画素、及び青色光を発光する青色発光層を含む青色画素に区分することができる。

【 0 0 7 7 】

第 2 電極 2 6 3 は有機発光層 2 6 2 上に形成される。第 2 電極 2 6 3 は画素 P に共通して形成される共通層である。第 2 電極 2 6 3 は光透過性の ITO、IZO のような透明な金属物質 (TCO: Transparent Conductive Material)、又はマグネシウム (Mg)、銀 (Ag)、又はマグネシウム (Mg) と銀 (Ag) の合金のような半透過金属物質 (Semi-transmissive Conductive Material) で形成できる。第 2 電極 2 6 3 が半透過金属物質で形成される場合、マイクロキャピティによって出光効率を高めることができる。第 2 電極 2 6 3 上にはキャッピング層が形成できる。

20

【 0 0 7 8 】

第 2 電極 2 6 3 上には封止膜 2 8 0 が配置される。封止膜 2 8 0 は、有機発光層 2 6 2 と第 2 電極 2 6 3 に酸素又は水分が浸透することを防止する役目を果たす。封止膜 2 8 0 は少なくとも一つの無機膜を含むことができる。無機膜は、シリコン窒化物、アルミニウム窒化物、ジルコニウム窒化物、チタン窒化物、ハフニウム窒化物、タンタル窒化物、シリコン酸化物、アルミニウム酸化物又はチタン酸化物で形成できる。また、封止膜 2 8 0 は、異物 (パーティクル) が封止膜 2 8 0 を通じて有機発光層 2 6 2 と第 2 電極 2 6 3 に侵入することを防止するために、少なくとも一つの有機膜をさらに含むことができる。

30

【 0 0 7 9 】

第 2 基板 1 1 2 上には、複数のカラーフィルター 3 0 1、3 0 2 とブラックマトリックス 3 1 0 が配置され、これらは第 2 基板 1 1 2 と封止膜 2 8 0 との間に配置できる。カラーフィルター 3 0 1、3 0 2 のそれぞれは画素 P のそれぞれに対応するように配置できる。ブラックマトリックス 3 1 0 は部分的に重畳する隣接したカラーフィルター 3 0 1、3 0 2 の間に配置でき、バンク 2 7 0 に対応するように配置できる。

40

【 0 0 8 0 】

第 2 基板 1 1 2 のカラーフィルター 3 0 1、3 0 2 と第 1 基板 1 1 1 の封止膜 2 8 0 は接着層 2 9 0 を介して接着できる。これにより、第 1 基板 1 1 1 及び第 1 基板 1 1 1 上に形成された構造物は、第 2 基板 1 1 2 及び第 2 基板 1 1 2 上に形成された構造物と合着できる。接着層 2 9 0 は、透明な接着フィルム又は透明な接着樹脂であり得る。第 2 基板 1 1 2 は、プラスチックフィルム、ガラス基板、又は封止フィルム (保護フィルム) であり得る。

【 0 0 8 1 】

50

以上で説明したように、本発明の実施例は、第1電極261とドレイン電極214を同時に食刻して形成することで、共有コンタクトホールCTS内で第1電極261の一側端とドレイン電極214の一側端が一致するように形成し、隣接した画素Pの薄膜トランジスタ210のドレイン電極214が共有コンタクトホールCTSで向き合うように形成することができる。これにより、本発明の実施例は、第1電極261が共有コンタクトホールCTSで隣接した他の第1電極261と連結されないように形成できる。したがって、本発明の実施例は、隣接した画素Pが共有コンタクトホールCTSを共有することができるので、コンタクトホールによって発光部EAの面積が減少することを防止することができる、発光部EAの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

10

【0082】

一方、図5の線II-II'に沿った断面図と図6の線III-III'に沿った断面図は図4の線I-I'に沿った断面図と実質的に同一であるので、これらについての詳細な説明は省略する。

【0083】

図8は表示領域の画素のさらに他の例を示す平面図である。

【0084】

図8では、説明の便宜のために、画素P、発光部EA、有機発光素子の第1電極AND、トランジスタのドレイン電極SD、及び共有コンタクトホールCTSのみを示した。

20

【0085】

図8に示した平面図は、有機発光素子の第1電極ANDを除き、図4に基づいて説明したものと実質的に同一である。したがって、図8の画素P、発光部EA、トランジスタのドレイン電極SD、及び共有コンタクトホールCTSについての詳細な説明は省略する。

【0086】

図8を参照すると、N個のそれぞれの画素Pの有機発光素子の第1電極ANDは、共有コンタクトホールCTSを介して薄膜トランジスタのドレイン電極SDに接続できる。

【0087】

また、図8のように、共有コンタクトホールCTSにおいて有機発光素子の第1電極ANDの一側端は、薄膜トランジスタのドレイン電極SDの一側端より長く伸びるように形成できる。すなわち、有機発光素子の第1電極ANDは、薄膜トランジスタのドレイン電極SDを完全に覆うように形成できる。

30

【0088】

一方、図8では“N=8”のものを例示したが、これに限定されない。すなわち、図5のように“N=2”、又は、図6のように“N=4”であってもよい。図5のように“N=2”の場合、第1方向（例えば、Y軸方向）に隣り合う2個の画素Pごとに共有コンタクトホールCTSを共有することができる。また、図6のように“N=4”の場合、第1方向（例えば、Y軸方向）と第2方向（例えば、X軸方向）に隣り合う4個の画素Pごとに共有コンタクトホールCTSを共有することもできる。本発明の実施例において、共有コンタクトホールCTSを共有する画素Pの個数は図4～図6に示した例に限定されない。

40

【0089】

図9は図8の線IV-IV'に沿った断面の一例を示す断面図である。

【0090】

図9に示した断面図は、有機発光素子260の第1電極261と薄膜トランジスタ210のドレイン電極214の接続構造を除き、図7に基づいて説明したものと実質的に同一である。したがって、図9に示した第1及び第2基板111、112、薄膜トランジスタ210のアクティブ層211、ゲート電極212、ソース電極213、ドレイン電極214、ゲート絶縁膜220、層間絶縁膜230、保護膜240、第1平坦化膜250、有機発光層262、第2電極263、封止膜280、接着層290、カラーフィルター301、302及びブラックマトリックス310についての詳細な説明は省略する。

50

【0091】

図9を参照すると、第1電極261は第1平坦化膜250上に形成できる。第1電極261は、第1平坦化膜250を貫いて薄膜トランジスタ210のドレイン電極214の一端を露出する共有コンタクトホールCTSを介して、薄膜トランジスタ210のドレイン電極214に接続できる。

【0092】

ドレイン電極214と第1電極261を同時に食刻する図7に示した実施例とは違い、図9に示した実施例ではドレイン電極214と第1電極261を同時に食刻しない。よって、共有コンタクトホールCTSで有機発光素子260の第1電極261の一端は図9のように薄膜トランジスタ210のドレイン電極214の一端より長く伸びるように形成できる。すなわち、図9のように、第1電極261が共有コンタクトホールCTSでドレイン電極214の上面と側面を覆うように、第1電極261の一端はドレイン電極214より共有コンタクトホールCTSの中央に向かってもっと伸びることができる。この場合、有機発光素子260の第1電極261は、薄膜トランジスタ210のドレイン電極214を完全に覆うように形成できる。図9のように、第1電極261の一端の少なくとも一部は、共有コンタクトホールCTSの底面に接することができる。

【0093】

または、ドレイン電極214と第1電極261を同時に食刻しない場合、共有コンタクトホールCTSで、薄膜トランジスタ210のドレイン電極214の一端が、有機発光素子260の第1電極261の一端より長く延在してもよい。この場合、有機発光素子260の第1電極261は、薄膜トランジスタ210のドレイン電極214の一部を覆うように形成できる。また、隣接した画素Pの薄膜トランジスタ210のドレイン電極214は、共有コンタクトホールCTSで向き合うように形成できる。したがって、第1電極261は、共有コンタクトホールCTSで隣接した他の第1電極261と連結されないこともある。

【0094】

第1電極261は、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、モリブデン(Mo)、モリブデンとチタンの積層構造(Mo/Ti)、銅(Cu)、アルミニウムとチタンの積層構造(Ti/Al/Ti)、アルミニウムとITOの積層構造(ITO/Al/ITO)、APC合金、又はAPC合金とITOの積層構造(ITO/APC/ITO)で形成できる。APC合金は銀(Ag)、パラジウム(Pd)、及び銅(Cu)の合金である。

【0095】

以上で説明したように、本発明の実施例は、第1電極261が共有コンタクトホールCTSで隣接した他の第1電極261と連結されないように形成することができる。したがって、本発明の実施例は、隣接した画素Pが共有コンタクトホールCTSを共有することができるので、コンタクトホールによって発光部EAの面積が減少することを防止することができ、発光部EAの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

【0096】

図10は表示領域の画素のさらに他の例を示す平面図である。

【0097】

図10では、説明の便宜のために、画素P、補助電極AE、有機発光素子の第1電極AND、トランジスタのドレイン電極SD、及び共有コンタクトホールCTSのみを示した。

【0098】

図10を参照すると、複数の画素Pのそれぞれは少なくとも一つの薄膜トランジスタと有機発光素子を含む。

【0099】

薄膜トランジスタは、アクティブ層、アクティブ層と重畳するゲート電極、アクティブ層の一侧に接続されるソース電極、及びアクティブ層の他側に接続されるドレイン電極S

10

20

30

40

50

Dを含むことができる。一方、薄膜トランジスタは他の適切な種類のトランジスタに取り替えられることができる。

【0100】

有機発光素子は、アノード電極に相当する第1電極AND、有機発光層、及びカソード電極に相当する第2電極を含むことができる。発光部EAは、第1電極AND、有機発光層、及び第2電極が順次積層されて、第1電極ANDからの正孔と第2電極からの電子が有機発光層で互いに結合して光を発光する領域を提供する。隣接した画素Pの発光部EAはバンクによって区画でき、これにより、バンクは光を発光しない非発光部に相当する。

【0101】

N (Nは2以上の整数) 個の画素Pは、図10のように、共有コンタクトホールCTSを共有する。共有コンタクトホールCTSは、補助電極AEを介してN個のそれぞれの画素Pの薄膜トランジスタのドレイン電極SDを有機発光素子の第1電極ANDに電氣的に接続するために形成されたホールである。N個の画素Pのそれぞれの薄膜トランジスタのドレイン電極SDは共有コンタクトホールCTSで補助電極AEに接続でき、補助電極AEは第1電極ANDに接続できる。

10

【0102】

補助電極AEは有機発光素子の第1電極ANDに接続される。N個のそれぞれの画素Pの補助電極AEは共有コンタクトホールCTSを介して薄膜トランジスタのドレイン電極SDに接続できる。

【0103】

20

補助電極AEと薄膜トランジスタのドレイン電極SDは同時に食刻して形成できる。この場合、共有コンタクトホールCTSで補助電極AEの一側端と薄膜トランジスタのドレイン電極SDの一側端は一致するように形成できる。または、共有コンタクトホールCTSで、補助電極AEの一側端は、薄膜トランジスタのドレイン電極SDの一側端より長く延在できる。すなわち、共有コンタクトホールCTSで、補助電極AEは、薄膜トランジスタのドレイン電極SDを完全に覆うように形成できる。または、共有コンタクトホールCTSで、薄膜トランジスタのドレイン電極SDの一側端は、補助電極AEの一側端より長く延在できる。すなわち、共有コンタクトホールCTSで、補助電極AEは、薄膜トランジスタのドレイン電極SDの一部を覆うように形成できる。

【0104】

30

また、N個の画素Pのうち、第1方向(例えば、Y軸方向)に隣り合う画素Pが共有コンタクトホールCTSを共有する。このために、第1方向(例えば、Y軸方向)に隣り合うそれぞれの画素Pの薄膜トランジスタのドレイン電極SDは、共有コンタクトホールCTSで互いに向き合うように配置できる。

【0105】

また、共有コンタクトホールCTSは、第1方向(例えば、Y軸方向)と交差する第2方向(例えば、X軸方向)に長く形成できる。第1方向(例えば、Y軸方向)は有機発光表示装置においてデータラインと整列される方向であり、第2方向(例えば、X軸方向)は有機発光表示装置においてゲートラインと整列される方向であり得る。この場合、共有コンタクトホールCTSはゲートラインと整列されるように形成できる。

40

【0106】

図10では“N=8”のものを例示したが、これに限定されない。すなわち、図5のように“N=2”、又は、図6のように“N=4”であってもよい。図5のように“N=2”の場合、第1方向(例えば、Y軸方向)に隣り合う2個の画素Pごとに共有コンタクトホールCTSを共有することができる。また、図6のように“N=4”の場合、第1方向(例えば、Y軸方向)と第2方向(例えば、X軸方向)に隣り合う4個の画素Pごとに共有コンタクトホールCTSを共有することもできる。本発明の実施例において、共有コンタクトホールCTSを共有する画素Pの個数は図4~図6に示した例に限定されない。

【0107】

以上で説明したように、本発明の実施例は、N個の画素Pが有機発光素子の補助電極と

50

薄膜トランジスタのドレイン電極を接続するための共有コンタクトホールＣＴＳを共有することができる。その結果、本発明の実施例は、共有コンタクトホールＣＴＳによって発光部ＥＡの面積が減少することを防止することができる。したがって、本発明の実施例は、発光部ＥＡの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

【０１０８】

図１１は図７の線Ｖ－Ｖ'に沿った断面の一例を示す断面図である。

【０１０９】

図１１に示した断面図は、補助電極２６４と第２平坦化膜２７１が付け加わり、第１電極２６１とバンク２７２の位置が変更されたことを除き、図７に基づいて説明したものと実質的に同一である。したがって、図１１に示した第１及び第２基板１１１、１１２、薄膜トランジスタ２１０のアクティブ層２１１、ゲート電極２１２、ソース電極２１３、ドレイン電極２１４、ゲート絶縁膜２２０、層間絶縁膜２３０、保護膜２４０、第１平坦化膜２５０、有機発光層２６２、第２電極２６３、封止膜２８０、接着層２９０、カラーフィルター３０１、３０２及びブラックマトリックス３１０についての詳細な説明は省略する。また、図１１に示した第２平坦化膜２７１は図７に示したバンク２７０に対応する。しかし、図１１のように、バンク２７２は第２平坦化膜２７１上に形成され、隣接した画素Ｐの発光部ＥＡを区画するので、光を発光しない非発光領域に相当する。よって、バンク２７２は図１１の発明の詳細な説明で“バンク”といい、非発光領域を画定しない第２平坦化膜２７１は“第２平坦化膜”という。

【０１１０】

図１１を参照すると、補助電極２６４は、第１平坦化膜２５０を貫いて薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４の一端を露出する共有コンタクトホールＣＴＳを介して、薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４に接続できる。

【０１１１】

補助電極２６４とドレイン電極２１４は同時に食刻して形成できる。この場合、共有コンタクトホールＣＴＳで補助電極２６４の一端とドレイン電極２１４の一端は図１１のように一致するように形成できる。または、共有コンタクトホールＣＴＳで、補助電極２６４の一端は、薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４の一端より長く延在できる。この場合、共有コンタクトホールＣＴＳで、補助電極２６４は、薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４を完全に覆うように形成でき、補助電極２６４の一端の一部が共有コンタクトホールＣＴＳで層間絶縁膜２３０の露出した面に接触するようにドレイン電極２１４の一端の縁部を過ぎるように延在できる。または、共有コンタクトホールＣＴＳで、薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４の一端は、補助電極２６４の一端より長く延在できる。この場合、共有コンタクトホールＣＴＳで、補助電極２６４は、薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４の一部を覆うように形成できる。

【０１１２】

また、隣接した画素Ｐの薄膜トランジスタ２１０のドレイン電極２１４は、共有コンタクトホールＣＴＳで互いに向き合うように形成できる。また、隣接した画素Ｐの補助電極２６４は、共有コンタクトホールＣＴＳで互いに向き合うように形成できる。これにより、補助電極２６４は、共有コンタクトホールＣＴＳで隣接した他の補助電極２６４と連結されないこともある。ドレイン電極２１４は共有コンタクトホールＣＴＳで隣接した他の補助電極２６４と連結されないこともある。

【０１１３】

補助電極２６４は透明な金属物質又は不透明な金属物質で形成できる。透明な金属物質はITO、IZOのようなTCO(Transparent Conductive Material)、又はマグネシウム(Mg)、銀(Ag)、又はマグネシウム(Mg)と銀(Ag)の合金のような半透過性金属物質(Semi-transparent Conductive Material)であってもよい。不透明な金属物質は、アルミニウム(Al)、銀(Ag)、モリブデン(Mo)、モリブデンとチタンの積層構造(Mo/Ti)、銅(Cu)、アルミニウムとチタンの積層構造(Ti/Al/Ti)、ア

ルミニウムとITOの積層構造 (ITO/Al/ITO)、APC合金、又はAPC合金とITOの積層構造 (ITO/APC/ITO)であってもよい。APC合金は銀 (Ag)、パラジウム (Pd)、及び銅 (Cu)の合金であってもよい。

【0114】

補助電極264と共有コンタクトホールCTS上には第2平坦化膜271が形成される。第2平坦化膜271は共有コンタクトホールCTSを満たすように形成できる。第2平坦化膜271は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などの有機膜で形成できる。

【0115】

補助電極264と第2平坦化膜271上には第1電極261が形成される。第1電極261は、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、モリブデンとチタンの積層構造 (Mo/Ti)、銅 (Cu)、アルミニウムとチタンの積層構造 (Ti/Al/Ti)、アルミニウムとITOの積層構造 (ITO/Al/ITO)、APC合金、又はAPC合金とITOの積層構造 (ITO/APC/ITO)で形成できる。APC合金は、銀 (Ag)、パラジウム (Pd)、及び銅 (Cu)の合金であってもよい。

【0116】

バンク272は第2平坦化膜271上に形成される。また、バンク272は共有コンタクトホールCTS上に伸びた第1電極261の縁部を覆うように形成できる。バンク272は発光部EAを画定する役目を果たす。

【0117】

発光部EAのそれぞれは、アノード電極に相当する第1電極261、有機発光層262、及びカソード電極に相当する第2電極263が順次積層されて、第1電極261からの正孔と第2電極263からの電子が有機発光層262で互いに結合して発光する領域を提供する。この場合、バンク272が形成された領域は、光を発光しないので非発光部と定義することができる。

【0118】

以上で説明したように、本発明の実施例は、第1電極261の代わりに補助電極264を介して共有コンタクトホールCTSで薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極214と接続する。この場合、本発明の実施例は、補助電極264が共有コンタクトホールCTSで隣接した他の補助電極264と連結されないように形成される。したがって、本発明の実施例は、隣接した画素Pが共有コンタクトホールCTSを共有することができるので、コンタクトホールによって発光部EAの面積が減少することを防止することができる、発光部EAの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

【0119】

また、本発明の実施例は、第2平坦化膜271上に第1電極261を形成し、第2平坦化膜271上に第1電極261の縁部を覆うバンク270を形成する。したがって、本発明の実施例は、第1電極261を、第2平坦化膜271まで形成し、さらには第2平坦化膜271上に部分的に延在するように形成することができるので、発光部EAの面積を増やすことができる。その結果、本発明の実施例は、有機発光層の寿命を伸ばすことができる。

【0120】

図12は本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を示すフローチャートである。図13A～図13Gは本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図4の線I-I'に沿った断面図である。

【0121】

図13A～図13Gに示した断面図は前述した図7に示した有機発光表示装置の製造方法に関するものなので、同じ構成に対して同一の図面符号を付与した。以下では、図12及び図13A～図13Gに基づいて本発明の一実施例による有機発光表示装置の製造方法を詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【0122】

ステップS101で、図13Aのように、それぞれの薄膜トランジスタ210のアクティブ層211、ゲート電極212、ソース電極213、及びドレイン金属層214'を形成し、それぞれの薄膜トランジスタ210のソース電極213及びドレイン金属層214'上に保護膜240を形成する。

【0123】

具体的に、薄膜トランジスタを形成する前、第1基板111を通じて浸透する水分から保護するために、第1基板111上にバッファ膜を形成することができる。バッファ膜は透湿に弱い第1基板111を通じて浸透する水分から薄膜トランジスタ210と有機発光素子260を保護するためのもので、交互に積層された複数の無機膜で形成することが10
できる。例えば、バッファ膜は、シリコン酸化膜(SiO_x)、シリコン窒化膜(SiN_x)、SiONのいずれか1種以上の無機膜が交互に積層された多重膜で形成できる。バッファ膜はCVD法(Chemical Vapor Deposition)で形成できる。

【0124】

その後、バッファ膜上に薄膜トランジスタのアクティブ層211を形成する。具体的に、スパッタリング法又はMOCVD法(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)などでバッファ膜上の全面にアクティブ金属層を形成することが20
できる。その後、フォトリソパターンを用いたマスク工程でアクティブ金属層をパターンニングしてアクティブ層211を形成することができる。アクティブ層211はシリコン系半導体物質又は酸化物系半導体物質で形成できる。

【0125】

その後、アクティブ層211上にゲート絶縁膜220を形成する。ゲート絶縁膜220は無機膜、例えばシリコン酸化膜(SiO_x)、シリコン窒化膜(SiN_x)、又はこれらの多重膜で形成できる。

【0126】

その後、ゲート絶縁膜220上に薄膜トランジスタ210のゲート電極212を形成する。具体的に、スパッタリング法又はMOCVD法などでゲート絶縁膜220上の全面に第1金属層を形成することが30
できる。その後、フォトリソパターンを用いたマスク工程で第1金属層をパターンニングしてゲート電極212を形成することができる。ゲート電極212は、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、金(Au)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、ネオジム(Nd)及び銅(Cu)のいずれか1種又はこれらの合金からなる単一層又は多重層で形成できる。

【0127】

その後、ゲート電極212上に層間絶縁膜230を形成する。層間絶縁膜230は、無機膜、例えばシリコン酸化膜(SiO_x)、シリコン窒化膜(SiN_x)、又はこれらの多重膜で形成できる。

【0128】

その後、ゲート絶縁膜220と層間絶縁膜230を貫いてアクティブ層211のソース及びドレイン領域を露出するソース及びドレインコンタクトホールを形成する。40

【0129】

その後、層間絶縁膜230上に薄膜トランジスタ210のソース電極213とドレイン金属層214'を形成する。具体的に、スパッタリング法又はMOCVD法などで層間絶縁膜230上の全面とソース及びドレインコンタクトホール内に第2金属層を形成することが50
できる。その後、フォトリソパターンを用いたマスク工程で第2金属層をパターンニングしてソース電極213とドレイン金属層214'を形成することができる。ソース電極213はゲート絶縁膜220と層間絶縁膜230を貫くソースコンタクトホールを介してアクティブ層211の一侧のソース領域に接続できる。ドレイン金属層214'はゲート絶縁膜220と層間絶縁膜230を貫くドレインコンタクトホールを介してアクティブ層211の他側のドレイン領域に接続できる。ソース電極213とドレイン金属層21

4' は、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、金 (Au)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni)、ネオジム (Nd) 及び銅 (Cu) のいずれか 1 種又はこれらの合金からなる単一層又は多重層で形成できる。一方、図 13A のように隣接した画素 P においてドレイン金属層 214' は互いに連結されるように形成できる。

【0130】

その後、薄膜トランジスタ 210 のソース電極 213 とドレイン金属層 214'、及び層間絶縁膜 230 上に保護膜 240 を形成する。保護膜 240 は、無機膜、例えばシリコン酸化膜 (SiO_x)、シリコン窒化膜 (SiN_x)、又はこれらの多重膜で形成できる。保護膜 240 は CVD 法で形成できる。

【0131】

ステップ S102 で、図 13B のように、保護膜 240 とドレイン金属層 214' 上に第 1 平坦化膜 250 を形成し、ドレイン金属層 214' を露出する共有コンタクトホール CTS を形成する。

【0132】

具体的に、保護膜 240 とドレイン金属層 214' 上に薄膜トランジスタ 210 による段差を平坦化するための第 1 平坦化膜 250 を形成する。第 1 平坦化膜 250 は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などの有機膜で形成できる。

【0133】

その後、第 1 平坦化膜 250 上にフォトレジストパターンを形成する。この時、フォトレジストパターンは、共有コンタクトホール CTS を形成する領域を除いた領域に形成できる。

【0134】

その後、フォトレジストパターンで覆われなかった第 1 平坦化膜 250 を食刻して、ドレイン金属層 214' が露出するように、共有コンタクトホール CTS を形成する。その後、フォトレジストパターンを除去する。

【0135】

ステップ S103 で、図 13C のように、第 1 平坦化膜 250 と共有コンタクトホール CTS のドレイン金属層 214' 上に第 1 電極層 261' を形成する。

【0136】

ステップ S104 で、図 13D のように、第 1 電極層 261' 上にフォトレジストパターン PR を形成し、フォトレジストパターン PR で覆われなかった第 1 電極層 261' とドレイン金属層 214' を同時に食刻して第 1 電極 261 とドレイン電極 214 を形成する。すなわち、フォトレジストパターン PR は共有コンタクトホール CTS を通じて第 1 電極層 261' を露出するように形成される。その後、共有コンタクトホール CTS において第 1 電極層 261' の露出した部分は食刻され、共有コンタクトホール CTS において第 1 電極層 261' の露出部分の下側に配置されたドレイン金属層 214' の一部は同じ工程で食刻される。食刻によって第 1 電極 261 とドレイン電極 214 が形成される。この場合、第 1 電極 261 の一側端とドレイン電極 214 の一側端は図 13C のように一致するように形成できる。

【0137】

ステップ S105 で、フォトレジストパターン PR を除去し、共有コンタクトホール CTS を満たすバンク 270 を形成する。

【0138】

具体的に、図 13E のように、第 1 電極 261 と共有コンタクトホール CTS 上にバンク層 270' を形成する。バンク層 270' は共有コンタクトホール CTS を満たすように形成される。バンク層 270' は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂又はポリイミド樹脂で形成することができる。バンク層 270' は、スリットコーティング、スピンコーティング、又は蒸発法によって第 1 平坦化膜 250 と第 1 電極 261 上に形成できる。バンク層 270' はコンタクトホール (CTS) に満たされる

10

20

30

40

50

ように形成される。

【0139】

その後、図13Fのように、マスクなしにバンク層270'を乾式食刻(ドライエッチング)してバンク270を形成する。乾式食刻物質はバンク層270'を食刻することができるが、第1電極261は食刻することができない物質から選択することが好ましい。バンク270は第1電極261と実質的に同一面上に形成できる。

【0140】

ステップS106で、図13Gのように、第1電極261とバンク270上に有機発光層262と第2電極263を形成する。

【0141】

具体的に、第1電極261とバンク270上に有機発光層262を蒸着工程又は溶液工程で形成する。有機発光層262は画素Pに共通して形成される共通層であり得る。この場合、有機発光層262は白色光を発光する白色発光層で形成できる。

【0142】

有機発光層262が白色発光層の場合、2スタック以上のタンデム構造に形成できる。スタックのそれぞれは正孔輸送層、少なくとも一つの発光層、及び電子輸送層を含むことができる。また、スタックの間には電荷生成層が形成できる。

【0143】

正孔輸送層は、第1電極261又は電荷生成層から注入された正孔を発光層に円滑に伝達する役目を果たす。発光層は、リン光又は蛍光物質を含む有機物質で形成できるので、所定の光を発光することができる。電子輸送層は、第2電極263又は電荷生成層から注入された電子を有機発光層に円滑に伝達する役目を果たす。

【0144】

電荷生成層は、下部スタックと隣接して位置するn型電荷生成層と、n型電荷生成層上に形成され、上部スタックと隣接して位置するp型電荷生成層を含むことができる。n型電荷生成層は下部スタックに電子を注入し、p型電荷生成層は上部スタックに正孔を注入する。n型電荷生成層は、電子輸送能力がある有機ホスト物質にLi、Na、K、又はCsのようなアルカリ金属、又はMg、Sr、Ba、又はRaのようなアルカリ土金属がドーパされた有機層であってもよい。p型電荷生成層は正孔輸送能力を有する有機ホスト物質にドーパントがドーパされた有機層であってもよい。

【0145】

その後、有機発光層262上に第2電極263を形成する。第2電極263は画素Pに共通して形成される共通層であり得る。第2電極263は光を透過させることができるITO、IZOのような透明な金属物質(TCO: Transparent Conductive Material)で形成できる。第2電極263が半透過金属物質で形成される場合、マイクロキャビティによって出光効率が高くなることができる。第2電極263はスパッタリング法のような物理的气相蒸着法で形成できる。第2電極263上にはキャッピング層が形成できる。

【0146】

その後、第2電極263上に封止膜280を形成する。封止膜280は有機発光層262と第2電極263に酸素又は水分が浸透することを防止する役目をする。このために、封止膜280は少なくとも一つの無機膜を含むことができる。無機膜は、シリコン窒化物、アルミニウム窒化物、ジルコニウム窒化物、チタン窒化物、ハフニウム窒化物、タンタル窒化物、シリコン酸化物、アルミニウム酸化物、又はチタン酸化物で形成できる。

【0147】

また、封止膜280は少なくとも一つの有機膜をさらに含むことができる。有機膜は、異物(パーティクル)が封止膜280を通じて有機発光層262と第2電極263に浸入することを防止するために、十分な厚さで形成できる。

【0148】

その後、カラーフィルター301、302とブラックマトリックス310が形成された

10

20

30

40

50

第2基板112を第1基板111に合着する。第2基板112上のカラーフィルタ301、302と第1基板111上の封止膜280は接着層290を介して接着できる。接着層290は透明な接着フィルム又は透明な接着樹脂でなることができる。

【0149】

以上で説明したように、本発明の実施例は、共有コンタクトホールCTSにおいてドレイン金属層214'と第1電極層261'を同時に食刻してドレイン電極214と第1電極261を形成する。その結果、本発明の実施例は、第1電極261が共有コンタクトホールCTSにおいて隣接した他の第1電極261と連結されないように形成できる。したがって、本発明の実施例は、隣接した画素Pが共有コンタクトホールCTSを共有することができるので、コンタクトホールによって発光部EAの面積が減少することを防止することができ、発光部EAの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

10

【0150】

また、本発明の実施例は、共有コンタクトホールCTSにおいてドレイン金属層214'と第1電極層261'を同時に食刻してドレイン電極214と第1電極261を形成することにより、第1電極261がコンタクトホールの底面とドレイン電極214間の段差によってソース又はドレイン電極の側面で断線されることを防止することができる。したがって、本発明の実施例は、画素が発光しない点灯不良が発生することを防止することができる。

20

【0151】

図14は本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を示すフローチャートである。図15A～図15Dは本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図8の線IV-IV'についての断面図である。

【0152】

図15A～図15Dに示した断面図は前述した図9に示した有機発光表示装置の製造方法に関するものなので、同じ構成に対して同一の図面符号を付与した。以下では、図14及び図15A～図15Dに基づいて本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を詳細に説明する。

【0153】

ステップS201で、図15Aのように、それぞれの薄膜トランジスタ210のアクティブ層211、ゲート電極212、ソース電極213、及びドレイン電極214を形成し、それぞれの薄膜トランジスタ210のソース電極213及びドレイン電極214上に保護膜240を形成する。

30

【0154】

それぞれの薄膜トランジスタ210のアクティブ層211とゲート電極212、ゲート絶縁膜220、及び層間絶縁膜230を形成する方法は図13Aに基づいて説明した図12のステップS101と実質的に同一であるので省略する。

【0155】

層間絶縁膜230上に薄膜トランジスタ210のソース電極213とドレイン電極214を形成する。具体的に、スパッタリング法又はMOCVD法などで層間絶縁膜230上の全面に第2金属層を形成することができる。その後、フォトリソパターンを用いたマスク工程で第2金属層をパターンングしてソース電極213とドレイン電極214を形成することができる。ソース電極213はゲート絶縁膜220と層間絶縁膜230を貫くソースコンタクトホールを介してアクティブ層211の一侧のソース領域に接続できる。ドレイン電極214はゲート絶縁膜220と層間絶縁膜230を貫くドレインコンタクトホールを介してアクティブ層211の他側のドレイン領域に接続できる。ソース電極213とドレイン電極214は、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、金(Au)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、ネオジム(Nd)及び銅(Cu)のいずれか1種又はこれらの合金からなる単一層又は多重層で形成できる。

40

【0156】

50

その後、薄膜トランジスタ 210 のソース電極 213 とドレイン電極 214、及び層間絶縁膜 230 上に保護膜 240 を形成する。保護膜 240 は、無機膜、例えばシリコン酸化膜 (SiO_x)、シリコン窒化膜 (SiN_x)、又はこれらの多重膜で形成できる。保護膜 240 は CVD 法で形成できる (図 14 のステップ S201)。

【0157】

ステップ S202 で、図 15B のように、保護膜 240 上に第 1 平坦化膜 250 とドレイン電極 214 を形成し、ドレイン電極 214 を露出する共有コンタクトホール CTS を形成する。

【0158】

具体的に、保護膜 240 上に薄膜トランジスタ 210 による段差を平坦化するための第 1 平坦化膜 250 を形成する。第 1 平坦化膜 250 は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂などの有機膜で形成できる。

【0159】

その後、第 1 平坦化膜 250 上にフォトリソパターンを形成する。この時、フォトリソパターンは、共有コンタクトホール CTS を形成する領域を除いた領域に形成できる。

【0160】

その後、フォトリソパターンで覆われなかった第 1 平坦化膜 250 を食刻してドレイン電極 214 が露出するように共有コンタクトホール CTS を形成した後、フォトリソパターンを除去する。

【0161】

ステップ S203 で、図 15C のように、第 1 平坦化膜 250 と共有コンタクトホール CTS のドレイン電極 214 上に第 1 電極層 261' を形成する (図 14 のステップ S203)。

【0162】

ステップ S204 で、図 15D のように、第 1 電極層 261' 上にフォトリソパターン PR を形成し、フォトリソパターン PR で覆われなかった第 1 電極層 261' を食刻して第 1 電極 261 を形成する。

【0163】

一例として、共有コンタクトホール CTS において、有機発光素子 260 の第 1 電極 261 の一側端は、図 15D のように、薄膜トランジスタ 210 のドレイン電極 214 の一側端より長く延在できる。この場合、有機発光素子 260 の第 1 電極 261 は、薄膜トランジスタ 210 のドレイン電極 214 を完全に覆うように形成できる。または、共有コンタクトホール CTS において、薄膜トランジスタ 210 のドレイン電極 214 の一側端は、有機発光素子 260 の第 1 電極 261 の一側端より長く延在できる。この場合、有機発光素子 260 の第 1 電極 261 は、薄膜トランジスタ 210 のドレイン電極 214 の一部を覆うように形成できる。

【0164】

ステップ S205 で、フォトリソパターン PR を除去し、共有コンタクトホール CTS を満たすバンク 270 を形成する。

【0165】

図 14 のステップ S205 は図 13E 及び図 13F に基づいて説明した図 12 のステップ S105 と実質的に同一である。したがって、図 14 のステップ S205 についての詳細な説明は省略する。

【0166】

ステップ S206 で、第 1 電極 261 とバンク 270 上に有機発光層 262 と第 2 電極 263 を形成する。

【0167】

図 14 のステップ S206 は図 13G に基づいて説明した図 12 のステップ S106 と実質的に同一である。したがって、図 14 のステップ S206 についての詳細な説明は省

10

20

30

40

50

略する（図１４のステップＳ２０６）。

【０１６８】

以上で説明したように、本発明の実施例は、共有コンタクトホールＣＴＳにおいて第１電極層２６１'を食刻して第１電極２６１を形成する。その結果、本発明の実施例は、第１電極２６１が共有コンタクトホールＣＴＳにおいて隣接した他の第１電極２６１と連結されないように形成できる。したがって、本発明の実施例は、隣接した画素Ｐが共有コンタクトホールＣＴＳを共有することができるので、コンタクトホールによって発光部ＥＡの面積が減少することを防止することができ、発光部ＥＡの面積減少によって有機発光層の寿命が縮むことを防止することができる。

【０１６９】

また、本発明の実施例は、共有コンタクトホールＣＴＳにおいてドレイン金属層２１４'上に第１電極層２６１'を形成し、ドレイン金属層２１４'と第１電極層２６１'を同時に食刻してドレイン電極２１４と第１電極２６１を形成することにより、第１電極２６１がコンタクトホールの底面とドレイン電極２１４間の段差によってソース又はドレイン電極の側面で断線されることを防止することができる。したがって、本発明の実施例は、画素が発光しない点灯不良が発生することを防止することができる。

【０１７０】

図１６は本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を示すフローチャートである。図１７Ａ及び図１７Ｄは本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を説明するための図１０の線Ｖ－Ｖ'についての断面図である。

【０１７１】

図１７Ａ～図１７Ｄに示した断面図は前述した図１１に示した有機発光表示装置の製造方法に関するものなので、同じ構成に対して同一の図面符号を付与した。以下では、図１６及び図１７Ａ～図１７Ｄに基づいて本発明のさらに他の実施例による有機発光表示装置の製造方法を詳細に説明する。

【０１７２】

ステップＳ３０１で、それぞれの薄膜トランジスタ２１０のアクティブ層２１１、ゲート電極２１２、ソース電極２１３、及びドレイン金属層２１４'を形成し、それぞれの薄膜トランジスタ２１０のソース電極２１３及びドレイン金属層２１４'上に保護膜２４０を形成する。

【０１７３】

図１６のステップＳ３０１は図１３Ａに基づいて説明した図１２のステップＳ１０１と実質的に同一である。したがって、図１６のステップＳ３０１についての詳細な説明は省略する。

【０１７４】

ステップＳ３０２で、保護膜２４０上に第１平坦化膜２５０を形成し、ドレイン金属層２１４'を露出する共有コンタクトホールＣＴＳを形成する。

【０１７５】

図１６のステップＳ３０２は図１３Ｂに基づいて説明した図１２のステップＳ１０２と実質的に同一である。したがって、図１６のステップＳ３０２についての詳細な説明は省略する。

【０１７６】

ステップＳ３０３で、第１平坦化膜２５０と共有コンタクトホールＣＴＳのドレイン金属層２１４'上に補助電極層２６４'を形成する。

【０１７７】

図１６のステップＳ３０３は、図１３Ｃで第１電極層２６１'が補助電極層２６４'に変更されたことを除き、図１３Ｃに基づいて説明した図１２のステップＳ１０３と実質的に同一である。

【０１７８】

ステップＳ３０４で、補助電極層２６４'上にフォトリソパターンＰＲを形成し、

10

20

30

40

50

フォトリソパターンPRで覆われなかった補助電極層264'とドレイン金属層214'を同時に食刻して補助電極264とドレイン電極214を形成する。

【0179】

図16のステップS304は、図13Dで第1電極層261'が補助電極層264'に変更され、第1電極261が補助電極264に変更されたことを除き、図13Dに基づいて説明した図12のステップS104と実質的に同一である。

【0180】

ステップS305で、図17A及び図17Bのように、フォトリソパターンPRを除去し、共有コンタクトホールCTSを満たす第2平坦化膜271を形成する。

【0181】

具体的に、図17Aのように、補助電極264と共有コンタクトホールCTS上に第2平坦化層271'を形成する。第2平坦化層271'は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂又はポリイミド樹脂で形成することができる。第2平坦化層271'は、スリットコーティング、スピンコーティング、又は蒸発法で第1平坦化膜250と補助電極264上に形成できる。第2平坦化層271'は共有コンタクトホールCTSを満たすように形成される。

【0182】

その後、図17Bのように、マスクなしに第2平坦化層271'を乾式食刻(ドライエッチング)して第2平坦化膜271を形成する。乾式食刻物質は第2平坦化層271'を食刻することができるが、補助電極264は食刻することができない物質から選択することが好ましい。

【0183】

ステップS306で、図17Cのように、補助電極264と第2平坦化膜271上に第1電極261を形成する。

【0184】

ステップS307で、図17Dのように、第2平坦化膜271上に第1電極261の縁部を覆うバンク272を形成する。バンク272は発光部EAを画定する役目を果たす。この場合、バンク272が形成された領域は、光を発光しないので非発光部と定義することができる。

【0185】

ステップS308で、第1電極261とバンク272上に有機発光層262と第2電極263を形成する。

【0186】

図16のステップS308は図13Gに基づいて説明した図12のステップS106と実質的に同一である。したがって、図16のステップS308についての詳細な説明は省略する。

【0187】

以上で説明したように、本発明の実施例は、第2平坦化膜271上に第1電極261を形成し、第2平坦化膜271上に第1電極261の縁部を覆うバンク272を形成する。これにより、本発明の実施例は、第1電極261を、第2平坦化膜271まで形成し、さらには第2平坦化膜271上に部分的に延在するように形成することができるので、発光部EAの面積を増やすことができる。その結果、本発明の実施例は有機発光層の寿命を伸ばすことができる。

【0188】

以上、添付図面に基づいて本発明の実施例をより詳細に説明したが、本発明は、必ずしもこのような実施例に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱しない範囲内で様々に変形して実施可能である。したがって、本発明で開示した実施例は、本発明の技術思想を限定するためのものではなく、説明するためのものであり、このような実施例によって本発明の技術思想の範囲が限定されるものではない。したがって、以上で記述した実施例は全ての面で例示的なものであり、限定的なものではないと理解しなければならない

10

20

30

40

50

。本発明の保護範囲は、特許請求の範囲によって解釈されなければならない、それと同等な範囲内にある全ての技術思想は本発明の権利範囲に含まれるものと解釈されなければならない。

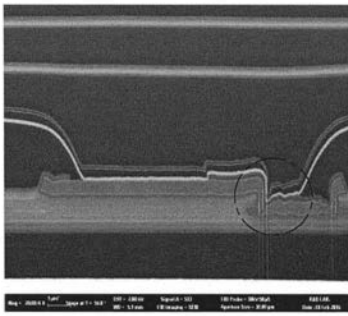
【符号の説明】

【 0 1 8 9 】

1 0 0	有機発光表示装置	
1 1 0	表示パネル	
1 1 1	下部基板	
1 1 2	上部基板	
1 2 0	ゲート駆動部	10
1 3 0	ソースドライブレイト	
1 4 0	軟性フィルム	
1 5 0	回路基板	
1 6 0	タイミング制御部	
2 1 0	薄膜トランジスタ	
2 1 1	アクティブ層	
2 1 2	ゲート電極	
2 1 3	ソース電極	
2 1 4	ドレイン電極	
2 2 0	ゲート絶縁膜	20
2 3 0	層間絶縁膜	
2 4 0	保護膜	
2 5 0	第1平坦化膜	
2 6 1	第1電極	
2 6 2	有機発光層	
2 6 3	第2電極	
2 6 4	補助電極	
2 7 0、2 7 2	バンク	
2 7 1	第2平坦化膜	
2 8 0	封止膜	30
2 9 0	接着層	
3 0 1、3 0 2	カラーフィルター	
3 1 0	ブラックマトリックス	

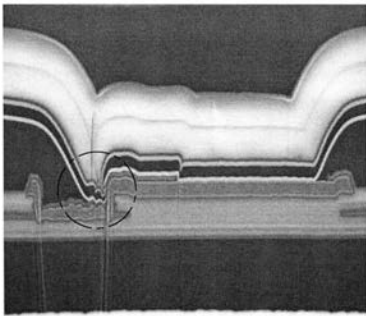
【図 1 A】

(従来図面)

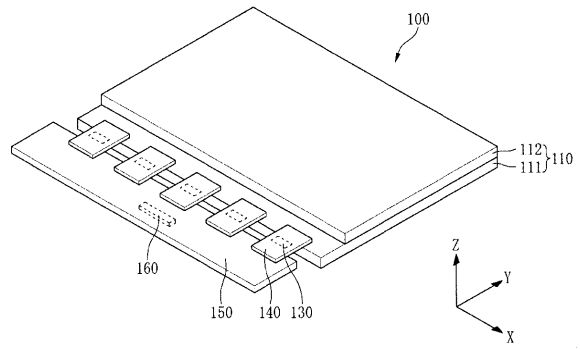


【図 1 B】

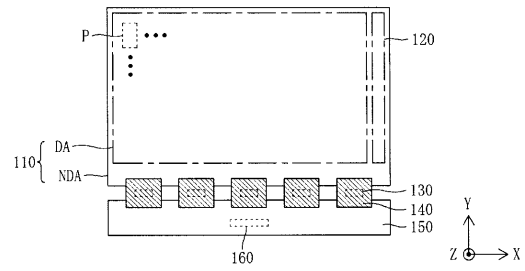
(従来図面)



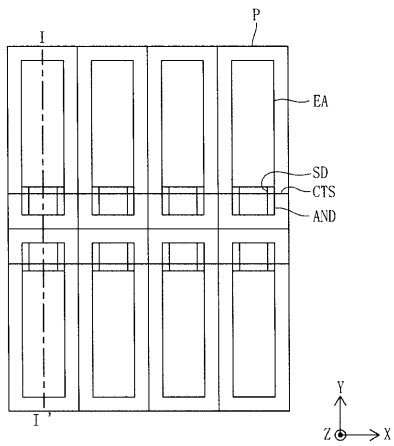
【図 2】



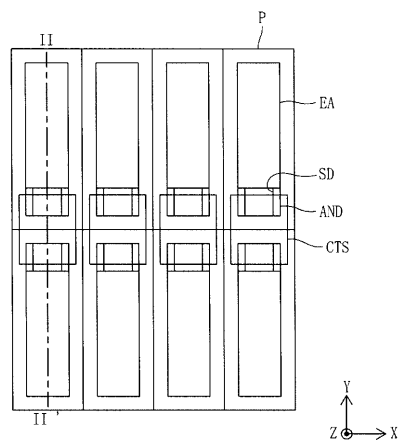
【図 3】



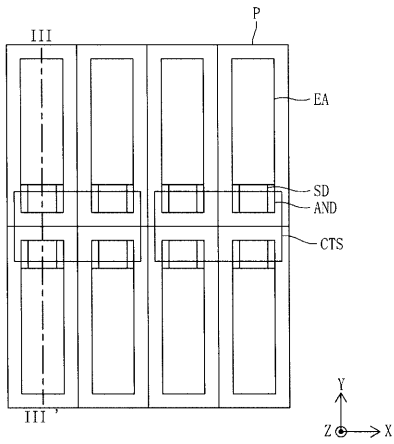
【図 4】



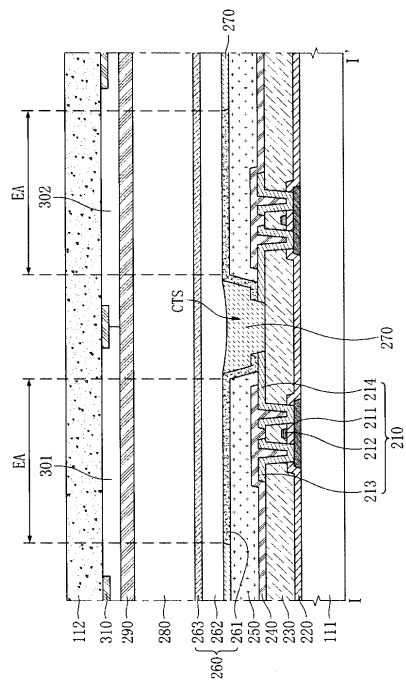
【図 5】



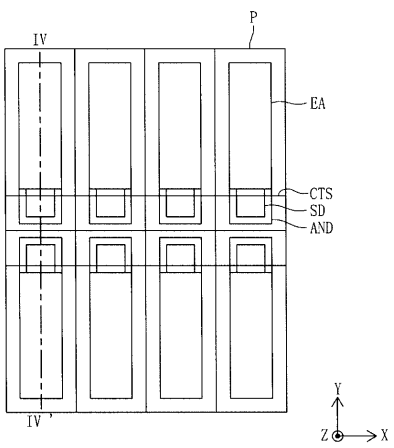
【図 6】



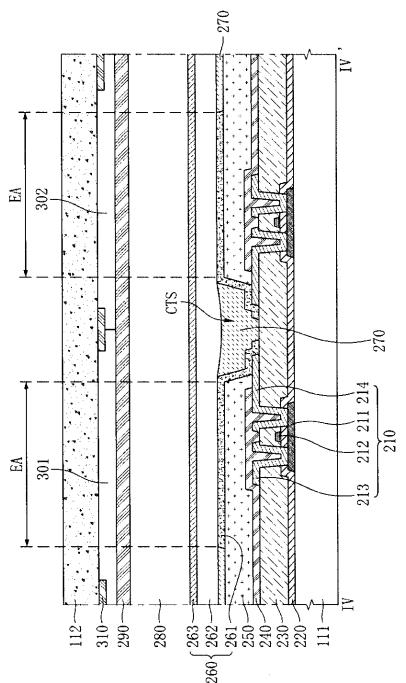
【図 7】



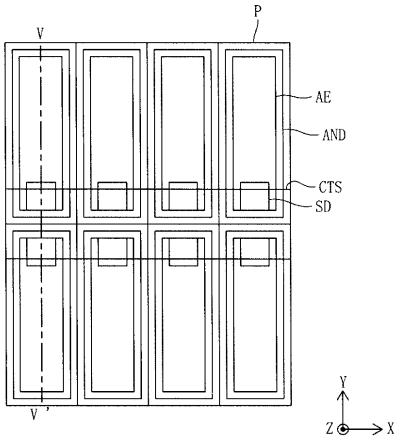
【図 8】



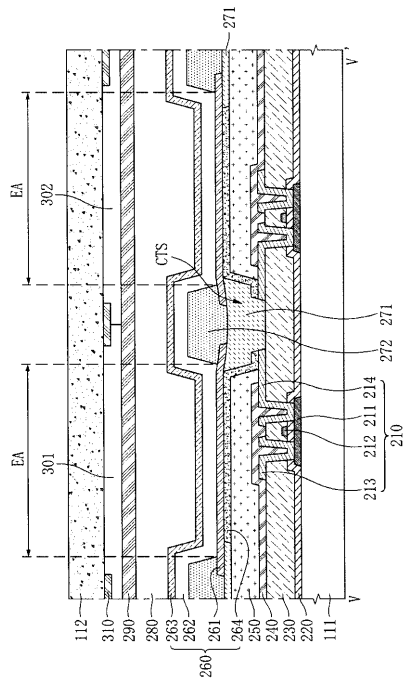
【図 9】



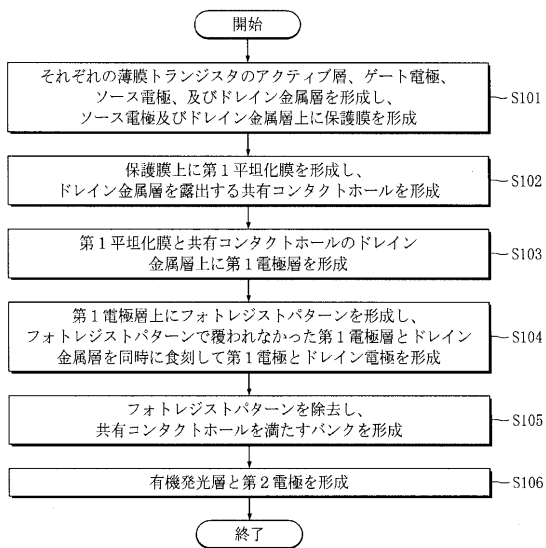
【図 10】



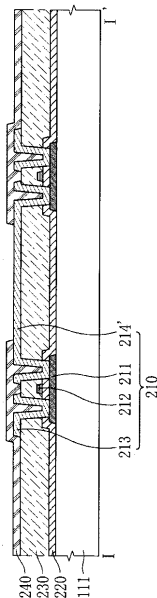
【図 11】



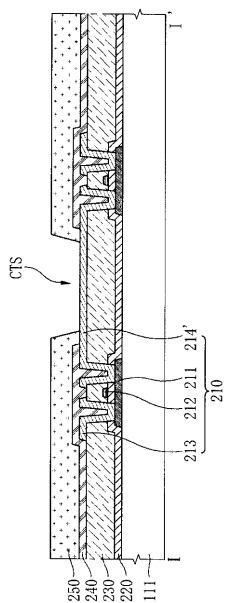
【図 12】



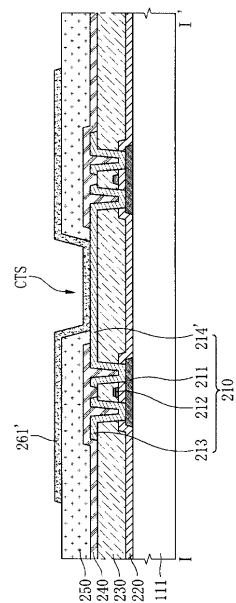
【図 13 A】



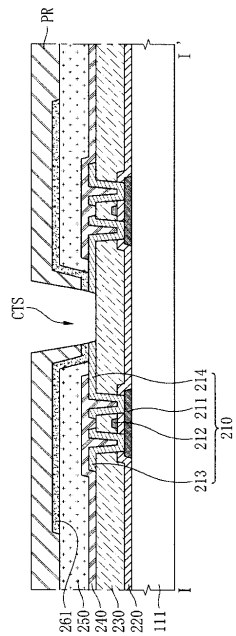
【 ㄨ 1 3 B 】



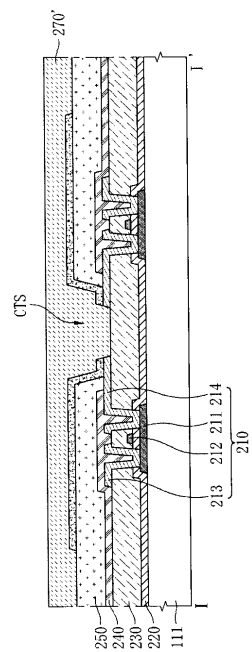
【 図 1 3 C 】



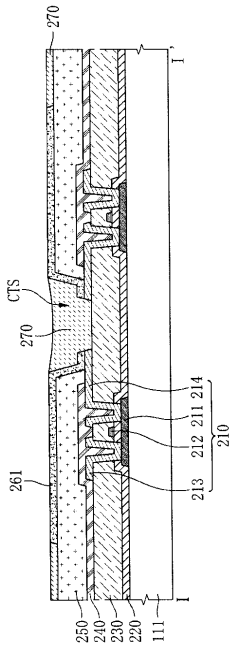
【 叉 1 3 D 】



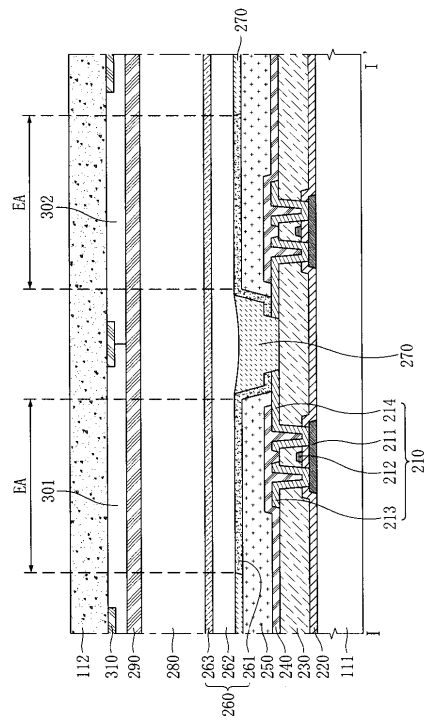
【 図 1 3 E 】



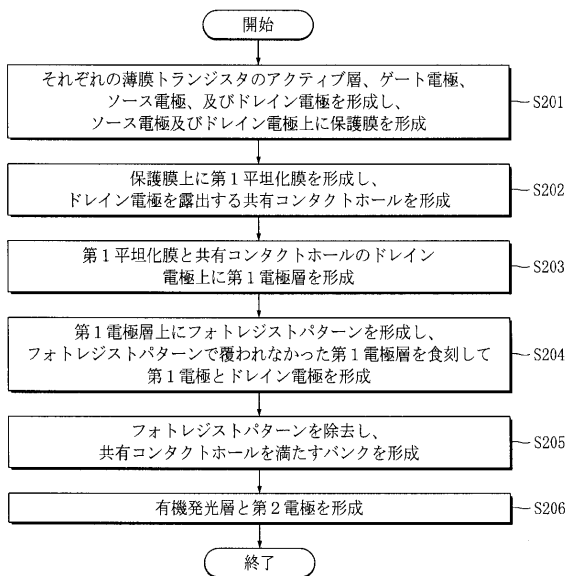
【図 13 F】



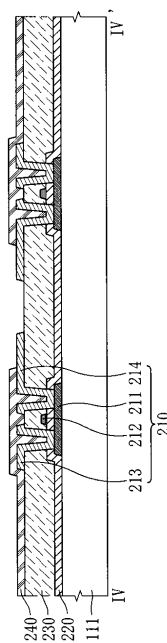
【図 13 G】



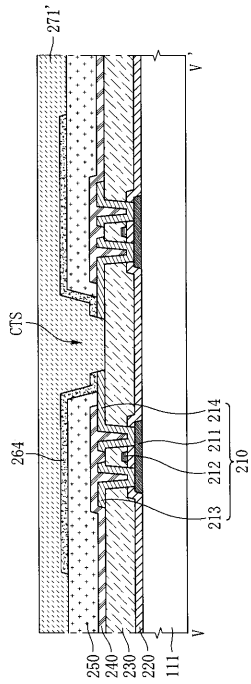
【図 14】



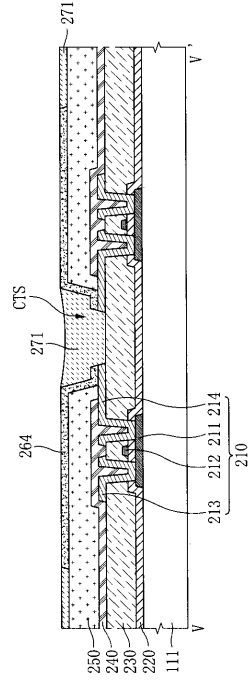
【図 15 A】



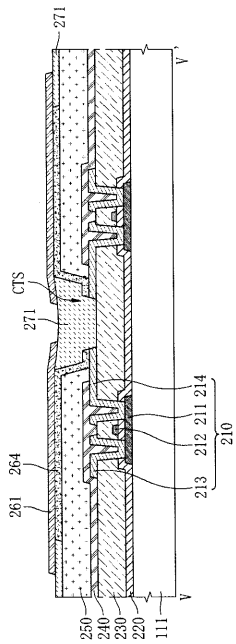
【図 17 A】



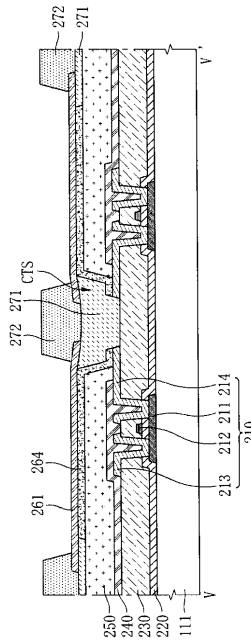
【図 17 B】



【図 17 C】



【図 17 D】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
H 0 5 B	33/26	(2006.01)	H 0 5 B	33/26		Z
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 8	
			G 0 9 F	9/30	3 6 5	

(72)発明者 金 鍾 成

大韓民国、1 0 8 4 5 キョング - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC43 DD37 DD38 DD89 DD90 EE03

5C094 AA37 BA03 BA27 DA13 DB01 EA10 FA04 FB14

专利名称(译)	发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2018098188A	公开(公告)日	2018-06-21
申请号	JP2017222489	申请日	2017-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	金鍾成		
发明人	金 鍾 成		
IPC分类号	H05B33/06 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/26 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3276 H01L51/5209 H01L2227/323 H01L27/3246 H01L51/5203 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/06 H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/26.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC43 3K107/DD37 3K107/DD38 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 5C094/AA37 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/EA10 5C094/FA04 5C094/FB14		
代理人(译)	吉泽博 三村治彦 久保田大树 冈部弘		
优先权	1020160170355 2016-12-14 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种发光显示装置及其制造方法，能够防止有机发光层的寿命缩短并防止发生导通缺陷。发光：发光显示器根据本发明实施例的装置包括多个像素和接触孔。每个像素包括：晶体管，具有栅电极，与栅电极重叠的有源层，连接到有源层一侧的源电极，以及连接到有源层的另一侧的漏电极；发光元件具有第一电极，设置在第一电极上的发光层和设置在发光层上的第二电极。至少两个像素的第一电极电连接到相应的源电极或接触孔中的相应漏电极。示意图：图4

