

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4203470号
(P4203470)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26

請求項の数 11 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-378376 (P2004-378376)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成16年12月28日(2004.12.28)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2005-197256 (P2005-197256A)		ミテッド
(43) 公開日	平成17年7月21日(2005.7.21)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成17年2月21日(2005.2.21)		イドードン 20
(31) 優先権主張番号	2003-098683	(74) 代理人	100064447
(32) 優先日	平成15年12月29日(2003.12.29)		弁理士 岡部 正夫
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100106703
			弁理士 産形 和央
		(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 白井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デュアルパネルタイプの有機電界発光素子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素領域と非画素領域とに第1の電極を形成するために、第1の基板の第1の面に透明導電性物質を蒸着してパターンニングする段階と、

前記第1の電極上の前記非画素領域に補助電極を形成するために、前記第1の基板の前記第1の面上に不透明伝導性物質を蒸着してパターンニングする段階と、

第1の絶縁物質を形成してパターンニングすることによって、前記補助電極上に層間絶縁膜を形成し、前記補助電極の上面と側面とを覆う段階と、

前記第1の基板の前記第1の面上に第2の絶縁物質を形成する段階と、

前記第2の絶縁物質をパターンニングして、前記補助電極と等しい幅を有するバンクを形成するために、前記第1の基板の前記第1の面とは反対面である第2の面上へ、前記補助電極をマスクとして利用して光を照射する段階と、

前記バンクによって取り囲まれた前記画素領域に位置する前記第1の基板の前記第1の面の上部に、有機電界発光層を形成する段階と、

前記有機電界発光層に対応して、前記第1の基板の前記第1の面上に第2の電極を形成する段階を含む有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 2】

前記第2の絶縁物質は、感光性有機物質を含むことを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 3】

10

20

前記感光性有機物質は、光によって照射された後の領域が現像工程によって除去されるポジティブタイプ物質であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 4】

前記層間絶縁膜を形成する段階は、前記第 1 の基板の前記第 1 の面に第 1 の絶縁物質を蒸着する段階を含み、前記第 1 及び第 2 の絶縁物質は、相互に異なることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 の電極は、インジウム - スズ - オキサイド I T O、インジウム - ジンク - オキサイド I Z O、インジウム - スズ - ジンク - オキサイド I T Z O のうちの 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

10

【請求項 6】

前記補助電極は、モリブデン M o、タングステン W、クロム C r のうちの 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 7】

前記補助電極は、前記第 1 の電極の比抵抗値より低い比抵抗値を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 8】

前記有機電界発光層を形成する段階は、インクジェット印刷装置を利用して、前記画素領域に、赤色 R、緑色 G、青色 B の発光物質を印刷する段階を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

20

【請求項 9】

前記第 2 の電極を形成する段階の前に、前記バンク全面に第 2 の電極物質を形成し、前記バンクを覆う前記第 2 の電極物質領域を除去する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 10】

前記第 2 の基板上に薄膜トランジスタを有するアレイ素子を形成する段階は、前記アレイ素子上に位置する前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結電極を形成する段階を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 11】

30

前記アレイ素子は、ゲート配線と、データ配線と、パワー配線とを含み、前記薄膜トランジスタは、ゲート電極と、前記パワー配線に連結されるソース電極と、前記連結電極に連結されるドレイン電極とを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光素子に係り、特に、ピクセル駆動部(薄膜トランジスタを含むアレイ素子層)と発光部(発光層を含む有機電界発光ダイオード素子)が相互に異なる基板に形成されて、両素子は、別途の電氣的連結パターンを通じて連結される方式のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子及びその製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

新しい平板ディスプレイのうちの 1 つである有機電界発光素子は、それ自体発光型であるために、液晶表示装置に比べて、視野角、対照比等が優れて、バックライトが不必要なので、軽量薄型が可能となり、消費電力の側面でも有利である。また、直流低電圧の駆動が可能となり、応答速度が速く、全部固体であるために、外部からのショックに強く、使用温度範囲も広く、さらに製造費用も安いという長所がある。

【0003】

特に、前記有機電界発光素子は、液晶表示装置や P D P (Plasma Display Panel) とは

50

異なり、大変単純であるために、蒸着及び封止(encapsulation)装置が全てである。

【 0 0 0 4 】

以下、図 1 は、従来の有機電界発光素子パネルの断面図である。

図示したように、第 1 の基板 1 0、第 2 の基板 6 0 が、相互に向かい合うように配置されており、第 1 の基板 1 0 上には、画面を具現する最小単位である画素領域 P 別に、薄膜トランジスタ T を含むアレイ素子層 A L が形成されていて、前記アレイ素子層 A L の上部には、第 1 の電極 4 8、有機発光層 5 4、第 2 の電極 5 6 が順に積層された構造の有機電界発光ダイオード素子 E が形成されている。有機発光層 5 4 から発光された光は、第 1 の電極 4 8、第 2 の電極 5 6 のうち、透光性のある電極の方へと発光されて、上部発光または下部発光方式とに分類することができ、例えば、第 1 の電極 4 8 が透光性物質から選択され、有機発光層 5 4 で発光された光が第 1 の電極 4 8 の方へと発光される下部発光方式の構造を提示した。

10

【 0 0 0 5 】

前記第 2 の基板 6 0 は、一種のカプセル封止用の基板として、その内部には、凹部 6 2 が形成されており、凹部 6 2 内には、外部からの水分の吸収を遮断して、有機電界発光ダイオード素子 E を保護するための吸湿剤 6 4 が形成されている。

【 0 0 0 6 】

前記第 1 の基板 1 0、第 2 の基板 6 0 の端部は、シールパターン 7 0 により封止されている。

【 0 0 0 7 】

以下、図 2 A、図 2 B は、従来のアクティブマトリックス型の有機電界発光素子の一画素領域の図である。図 2 A は、平面図であって、図 2 B は、前記図 2 A の I I b - I I b 線に沿って、切断された断面を示した断面図であって、重要構成要素を中心に簡略して説明する。

20

【 0 0 0 8 】

図示したように、第 1 の基板 1 0 上に、バッファ層 1 2 が形成されており、バッファ層 1 2 の上部には、半導体層 1 4 とキャパシター電極 1 6 が、相互に離隔するように形成されていて、前記半導体層 1 4 の中央部には、ゲート絶縁膜 1 8、ゲート電極 2 0 が順に形成されている。前記半導体層 1 4 は、ゲート電極 2 0 と対応する活性領域 I I c と、活性領域 I I c の両側領域は、ソース領域 I I e 及びドレイン領域 I I d とに各々定義される。

30

【 0 0 0 9 】

前記ゲート電極 2 0 及びキャパシター電極 1 6 を覆う領域には、第 1 の保護層 2 4 が形成されており、第 1 の保護層 2 4 の上部のキャパシター電極 1 6 と対応した位置には、パワー電極 2 6 が形成されて、前記第 1 の方向と交差される第 2 の方向へと形成された電力供給配線 2 8 から分岐されている。

【 0 0 1 0 】

前記パワー電極 2 6 を覆う基板全面には、第 2 の保護層 3 0 が形成されており、前記第 1 の保護層 2 4、第 2 の保護層 3 0 は、半導体層 1 4 のドレイン領域 I I d とソース領域 I I e を露出させる第 1 のコンタクトホール 3 2、第 2 のコンタクトホール 3 4 があって、第 2 の保護層 3 0 は、パワー電極 2 6 を一部露出させる第 3 コンタクトホール 3 6 がある。

40

【 0 0 1 1 】

前記第 2 の保護層 3 0 の上部には、第 1 のコンタクトホール 3 2 を通じて半導体層 1 4 のドレイン領域 I I d に連結されるドレイン電極 4 0 と、一側では、第 2 のコンタクトホール 3 4 を通じて半導体層 1 4 のソース領域 I I e に連結されて、また他の一側では、第 3 コンタクトホール 3 6 を通じてパワー電極 2 6 に連結されるソース電極 3 8 が形成されている。

【 0 0 1 2 】

前記ドレイン電極 4 0 及びソース電極 3 8 を覆う領域には、ドレイン電極 4 0 を一部露

50

出させるドレインコンタクトホール 46 がある第 3 保護層 44 が形成されている。

【0013】

前記第 3 保護層 44 の上部には、発光部 EA が定義されており、発光部 EA には、ドレインコンタクトホール 46 を通じてドレイン電極 40 に連結される第 1 の電極 48 が形成されていて、第 1 の電極 48 の上部には、第 1 の電極 48 の主領域を露出させて、それ以外の領域を覆う位置に、層間絶縁膜 50 が形成されており、前記層間絶縁膜 50 の上部の発光部 EA には、有機発光層 54 が形成されていて、有機発光層 54 の上部全面には、第 2 の電極 56 が形成されている。

【0014】

前記半導体層 14、ゲート電極 20、ソース電極 38 及びドレイン電極 40 は、薄膜トランジスタを構成する。前記薄膜トランジスタ T は、前記ゲート配線 22 及びデータ配線 42 が交差される地点に位置するスイッチング用薄膜トランジスタ Ts と、前記スイッチング用薄膜トランジスタ Ts と電力供給配線 28 が交差される地点に位置する駆動用薄膜トランジスタ Td とで構成される。

10

【0015】

前記図 2 B に提示した薄膜トランジスタ T は、駆動用薄膜トランジスタ Td に当たる。

【0016】

すなわち、前述したゲート電極 20 は、スイッチング用薄膜トランジスタ Ts に連結されて、前述したドレイン電極 40 は、アイランドパターン構造であって、前記ゲート配線 22 及びデータ配線 42 から分岐されるゲート電極 20 及びソース電極 38 は、スイッチング用薄膜トランジスタ Ts を構成する。

20

【0017】

前記パワー電極 26 を含み、電力供給配線 28 とキャパシター電極 16 が重なる領域は、ストレージキャパシター Cst を構成する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

前記図 1、図 2 A、図 2 B を通じて考察したように、既存の下部発光方式の有機電界発光素子は、アレイ素子及び有機電界発光ダイオードが形成された基板と、別途のカプセル封止用の基板の合着を通じて製作される。この場合、アレイ素子の収率と有機電界発光ダイオードの収率の倍が、有機電界発光素子の収率を決定するので、既存の有機電界発光素子構造では、後半工程に当たる有機電界発光ダイオード工程により、全体の工程収率が大幅限られた問題があった。例えば、アレイ素子が好ましく形成されたとしても、1,000 位の薄膜を使用する有機発光層の形成時、異物やその他の要素により不良が発生すると、有機電界発光素子は、不良等級と判定される。

30

【0019】

これにより、良品のアレイ素子を製造するのに必要とした諸般経費及び材料費の損失をもたらせ、生産収率が低下される問題があった。

【0020】

さらに、下部発光方式は、封止(encapsulation)による安定性及び工程が、自由度が高い反面、開口率の制限があり、高解像度製品に、適用し辛い問題があつて、上部発光方式は、薄膜トランジスタの設計に好ましく、開口率が向上できるために、製品の寿命の側面では有利であるが、既存の上部発光方式構造では、有機発光層の上部に、通常的に、陰核が位置することによって、材料の選択の幅が狭いので、透過度が制限され、光効率が低下される点と、光透過度の低下を最小化するため、薄膜型の保護膜を構成する場合、外気を十分に遮断できない問題があつた。

40

【課題を解決するための手段】

【0021】

前述した問題を解決するために、本発明では、生産収率が向上された高解像度、高開口率構造のアクティブマトリックス型有機電界発光素子を提供する。

50

【 0 0 2 2 】

このために、本発明では、ピクセル駆動部(薄膜トランジスタを含むアレイ素子層)と発光部(発光層を含む有機電界発光ダイオード素子)が、相互に異なる基板に形成されて、両素子は、別途の電氣的連結パターンを通じて連結される方式のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子を提供する。

【 0 0 2 3 】

本発明のまた他の目的は、マスクの工程数の節減により、製造費用を低めて、生産収率が向上されたデュアルパネルタイプの有機電界発光素子及びその製造方法を提供する。

【 0 0 2 4 】

このために、本発明では、メイン電極の抵抗値を低めて、ブラックマトリックス兼用として利用された補助電極及び独立発光方式の有機発光層用バンクを含むデュアルパネルタイプの有機電界発光素子において、補助電極をマスクとして利用して、背面露光法によりバンクを形成して、別途のバンクパターンのためのマスク工程を省略する。

10

【 0 0 2 5 】

前述した目的を達成するための本発明による有機電界発光素子の製造方法は、画素領域と非画素領域とに、第1の電極を形成するために、第1の基板の第1の面に、透明導電性物質を蒸着してパターンニングする段階と、前記第1の電極上の前記非画素領域に、補助電極を形成するために、前記第1の基板の前記第1の面上に、不透明伝導性物質を蒸着してパターンニングする段階と、前記第1の基板の前記第1の面上に、第1の絶縁物質を蒸着する段階と、前記第1の絶縁物質をパターンして、バンクを形成するために、前記第1の基板の前記第1の面とは反対面である第2の面上へと、前記補助電極をマスクとして利用し、光を照射する段階と、前記バンクによって取り囲まれた前記画素領域に位置して、前記第1の基板の前記第1の面の上部に、有機電界発光層を形成する段階と、前記有機電界発光層に対応して、前記第1の基板の前記第1の面上に、第2の電極を形成する段階を含むことを特徴とする。

20

【 0 0 2 6 】

前記第1の絶縁物質は、感光性有機物質を含む。

【 0 0 2 7 】

前記感光性有機物質は、光によって照射された後の領域が、現像工程によって除去されるポジティブタイプ物質である。

30

【 0 0 2 8 】

前記第1の絶縁物質を蒸着する工程前に、前記第1の基板の前記第1の面に、前記補助第1の電極を覆い、層間絶縁膜を形成する段階をさらに含む。

【 0 0 2 9 】

前記層間絶縁膜を形成する段階は、前記第1の基板の前記第1の面に、第2の絶縁物質を蒸着する段階を含み、前記第1、第2の絶縁物質は、相互に異なる。

【 0 0 3 0 】

前記第1の電極は、インジウム - スズ - オキサイドITO、インジウム - ジンク - オキサイドIZO、インジウム - スズ - ジンク - オキサイドITZOのうちの1つを含む。

【 0 0 3 1 】

前記補助電極は、モリブデンMo、タングステンW、クロムCrのうちの1つを含む。また、前記補助電極は、前記第1の電極の比抵抗値より低い比抵抗値を有する。

40

【 0 0 3 2 】

前記有機電界発光層を形成する段階は、インクジェット印刷装置を利用して、前記画素領域に、赤色R、緑色G、青色Bの発光物質を印刷する段階を含む。

【 0 0 3 3 】

前記第2の電極を形成する段階前に、前記バンク全面に、第2の電極物質を形成して、前記バンクを覆う前記第2の電極物質領域を除去する段階をさらに含む。

【 0 0 3 4 】

前記第2の基板上に、薄膜トランジスタを有するアレイ素子を形成する段階は、前記ア

50

レイ素子上に位置して、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結電極を形成する段階を含む。

【0035】

前記アレイ素子は、ゲート配線と、データ配線と、パワー配線とを含み、前記薄膜トランジスタは、ゲート電極と、前記パワー配線に連結されるソース電極と、前記連結電極に連結されるドレイン電極とを含む。

【0036】

また、本発明による有機電界発光素子の製造方法は、画素領域と非画素領域とを有する基板上に位置して、第1の伝導性物質を利用して、第1の電極を形成する段階と、前記非画素領域で、前記第1の電極上に、前記第1の伝導性物質と異なる第2の伝導性物質を利用して、前記第1の電極と接触する補助電極を形成する段階と、前記補助電極に対応するように位置して、前記画素領域を取り囲むバンクを形成する段階と、前記第1の電極上に位置して、前記バンクによって取り囲まれた前記画素領域に位置する有機電界発光層を形成する段階と、前記有機電界発光層の上部で、前記有機電界発光層と対応する領域に位置する第2の電極を形成する段階を含むことを特徴とする。

10

【0037】

前記補助電極を覆う前記非画素領域に層間絶縁膜を形成する段階をさらに含む。

【0038】

前記バンクは、感光性絶縁物質で形成される。また、前記バンクを形成する段階は、前記基板の第1の面上に、前記感光性絶縁物質を蒸着する段階と、前記基板の前記第1の面とは反対面である第2の面に、前記補助電極をマスクとして利用し、光を照射して、前記感光性絶縁物質をパターニングする段階を含む。

20

【0039】

前記有機電界発光層を形成する段階は、インクジェット印刷装置を利用して、前記画素領域に、有機発光物質を印刷する段階を含む。

【0040】

一方、本発明による有機電界発光素子は、画素領域と非画素領域とを有する第1の基板上に形成されて、透明導電性物質で構成される第1の電極と、前記非画素領域で、前記第1の電極と接触して、不透明金属物質で構成される補助第1の電極と、前記画素領域を取り囲み、前記補助電極に対応する絶縁物質で構成されるバンクと、前記バンクによって取り囲まれて、前記画素領域に形成される有機電界発光層と、前記有機電界発光層の上部に、前記有機電界発光層と対応するように形成された第2の電極を含むことを特徴とする。

30

【0041】

前記非画素領域で、前記補助電極を覆い、前記補助電極と前記バンク間に位置する層間絶縁膜をさらに含む。

【0042】

前記バンクは、前記第1の基板に近い第1の幅が、前記第2の基板から遠い第2の幅より大きい値を有する。

【0043】

前記補助電極は、前記第1の電極の比抵抗値より小さい比抵抗値を有する。

40

【0044】

前記バンクは、感光性絶縁物質を含む。

【0045】

前記第1の基板と離隔されるように位置する第2の基板上に形成された薄膜トランジスタを有するアレイ素子と、前記薄膜トランジスタ及び前記第2の電極と電氣的に連結されて、前記アレイ素子の上部に形成された連結電極を含む。

【発明の効果】

【0046】

本発明によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子及びその製造方法によると、アレイ素子と有機電界発光ダイオード素子を、相互に異なる基板上に形成するために、生産

50

収率及び生産性を向上させて、製品の寿命を効果的に延ばせる。また、上部発光方式であるために、薄膜トランジスタの設計に好ましくて、高開口率/高解像度の具現及び信頼性が向上される。さらに第1の電極の抵値を低めて、ブラックマトリックス兼用として利用された補助第1の電極と、インクジェット工程用バンクを含むデュアルパネルタイプの有機電界発光素子用基板の製造方法において、別途のマスク工程の追加なしに、補助第1の電極をマスクとして利用して、背面露光法によってバンクを形成し、マスク工程数を削減して、生産性を向上させて、低価格化によって市場競争力を高める。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

以下、本発明による望ましい実施例を、図を参照して詳しく説明する。

10

【0048】

本発明による1つの実施例は、独立的な発光方式のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子に関する実施例である。

【実施例1】

【0049】

図3は、本発明の実施例1によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図である。

図示したように、第1の基板110、第2の基板130が相互に向かい合うように配置されており、第1の基板110、第2の基板130には、画面を具現する最小領域である画素領域Pと、画素領域P間の離隔区間に位置する非画素領域NPが定義されている。

20

【0050】

前記第1の基板110の上部には、薄膜トランジスタTを含むアレイ素子層ALが形成されており、アレイ素子層ALの上部には、薄膜トランジスタTに連結される一定の厚さの電氣的連結パターン120が、画素領域単位で形成されている。

【0051】

図面には詳しく提示してないが、前記アレイ素子層ALには、多数のゲート配線、データ配線、パワー配線と、前記ゲート配線とデータ配線から印加される電圧を制御するスイッチング用薄膜トランジスタと、前記スイッチング用薄膜トランジスタとパワー配線から印加される電圧を利用して発光輝度を調節する駆動用薄膜トランジスタを含み、前述した薄膜トランジスタTは、駆動用薄膜トランジスタに当たる。

30

【0052】

実質的に、前記画素領域Pは、ゲート配線、データ配線が、交互に交差する領域であって、非画素領域NPは、前記配線等と対応した領域で定義される。

【0053】

前記第2の基板130は、前記第2の基板130の下部の画素領域Pと非画素領域NPを含む領域には、第1の電極132が形成されており、第1の電極132の下部の非画素領域NPには、層間絶縁膜136及び逆テーパー構造一定の厚さの隔壁142が順に形成されていて、隔壁142の下部には、隔壁142により自動的にパターンングされ、画素領域Pには、有機発光層144及び第2の電極146が順に形成されている。

【0054】

前記層間絶縁膜136は、隔壁142の側面部で、画素領域P別、第2の電極146の短絡を防ぐための目的として形成される。

40

【0055】

前記第2の電極146は、前述した電氣的連結パターン123と電氣的に連結されている。

【0056】

前記第1の電極132は、透光性のある物質から選択されて、有機発光層144で発光された光は、第1の電極132の方へと出る上部発光方式で画面を実現することを特徴とする。例えば、前記第1の電極132が陽極(anode electrode)、第2の電極146が陰極(cathode electrode)に当たる場合、第1の電極132は、透明導電性物質から選択さ

50

れる。例えば、インジウム - スズ - オキサイドITOで構成される。

【0057】

前記第1の電極132と、有機発光層144と、第2の電極146とは、有機電界発光ダイオードDELを構成する。

【0058】

また、前記第1の基板110、第2の基板130は、両基板の端部に位置するシールパターン160によって合着されている。

【0059】

本実施例によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子105の構造によると、アレイ素子と有機電界発光ダイオード素子を相互に異なる基板上に形成するために、生産収率及び生産管理効率を向上させることができ、製品の寿命を伸ばすことができる。また、上部発光方式であるために、薄膜トランジスタの設計に好ましくなり、高開口率、高解像度の具現及び信頼性を向上させる。さらに、隔壁による別途のシャドーマスクなしに、自動的にパターンニングされた構造で、有機発光層及び第2の電極を形成することができるので、工程の効率を高める長所がある。

10

【0060】

ところが、前記第1の電極を構成する代表的な物質であるインジウム - スズ - オキサイドITOは、アルミニウム系金属物質より比抵抗値が高いので、抵抗を低めて、透過度を落とさないために、前記第1の電極の非画素領域に、比抵抗値の低い金属物質を補助第1の電極を、さらに備える構造が提案されている。

20

【0061】

また、有機発光層物質として、高分子の有機発光物質を利用して、フルカラーを具現するために、赤色R、緑色G、青色Bの発光層を構成する場合、インクジェット方法が主に利用されるが、インクジェット方法を利用するためには、逆テーパ構造の隔壁構造では、隔壁間のエッジ部でインクが凝集して、正常テーパ構造のバンクが利用される。

【0062】

以下、本発明のもう1つの実施例は、補助電極及びバンクを有するデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の実施例である。

【実施例2】

【0063】

図4A、図4Bは、本発明の実施例2によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子用有機電界発光ダイオード素子基板の図である。図4Aは、平面図であって、図4Bは、前記図4Aの切断潜IV-IV線に沿って、切断された断面を示した断面図である。

30

【0064】

図示したように、基板230全面に、第1の電極232が形成されている。

【0065】

前記第1の電極232は、透明導電性物質から選択される。例えば、インジウム - スズ - オキサイドITOで構成される。

【0066】

前記第1の電極232の上部には、画素領域Pをオープン部として、非画素領域NP内に、前記第1の電極232より低い比抵抗値の不透明金属物質で構成された補助第1の電極234が、第1の電極232と直接的に接触するように形成されている。

40

【0067】

前記補助第1の電極234は、第1の電極232の透光性をそのまま維持しながら、第1の電極232の抵抗を低めるための目的として、非画素領域NP内に位置して、第1の電極232と接触するように形成される。また、前記補助第1の電極234は、不透明金属物質で構成されて、一種のブラックマトリックスの役割を兼ねるので、補助第1の電極234によって、別途のブラックマトリックスパターンが省略される。

【0068】

前記補助第1の電極234は、非画素領域NP内で、図面に示したように、非画素領域

50

N Pが占める面積より小さい大きさを形成されても構わない。

【0069】

また、前記補助第1の電極234の上部には、画素領域Pをオープン部として、前記補助第1の電極234を覆う構造で、非画素領域NPに層間絶縁膜236が形成されている。

【0070】

さらに、層間絶縁膜236の上部には、画素領域Pをオープン部として、非画素領域NP内に、基板210面と鋭角を構成する上狭下広構造で、一定の厚さのバンク240が形成される。

【0071】

前記バンク240を画素領域P別の境界部として、画素領域P別に、赤色、緑色、青色の発光層244a、244b、244cとで構成された有機発光層244が形成される。

【0072】

図面には詳しく提示してないが、実質的に、バンク240のエッジ部での有機発光層の厚さと、主画素領域に形成される有機発光層の厚さは、差があって、画質の特性を考えて、バンクの形成範囲は、非画素領域内で層間絶縁膜の内側に位置することが望ましい。

【0073】

従って、補助第1の電極234とバンク240は、相互に対応した位置に形成される。

【0074】

また、前記有機発光層244の上部には、バンク240を境界部として、画素領域P内に、第2の電極246が各々形成される。

【0075】

実質的に、前記バンク240は、隔壁242とは異なり、正常テーパー構造であるために、前記第2の電極246は、バンク240の段差に沿って、全面に形成されるので、バンク240を覆う第2の電極246物質を除去する工程を含む。

【0076】

以下、図5Aないし図5Eは、本発明の実施例2によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の製造工程を段階別に示した断面図であって、前記図4Bと同じ平面図の切断線を基準に、一断面に対する製造工程図である。

【0077】

図5Aは、基板230全面に、第1の電極232を形成した後、前記第1の電極232の上部に、比抵抗値の低い不透明金属物質を形成した後、第1のマスク工程によって、オープン部を有して、非画素領域NP内に、補助第1の電極234を形成する段階である。

【0078】

図5Bは、前記補助第1の電極234を覆う基板全面に、第1の絶縁物質を形成した後、第2のマスク工程によって、画素領域Pをオープン部として、前記補助第1の電極234を覆う構造で、非画素領域NPに層間絶縁膜236を形成する段階である。

【0079】

図5Cは、層間絶縁膜236の上部に、第2の絶縁物質を形成した後、第3マスク工程によって、画素領域Pをオープン部として、前記非画素領域NP内に、一定の厚さのバンク240を形成する段階である。

【0080】

前記バンク240を構成する物質は、厚い厚さで形成し易い有機絶縁物質から選択されて、例えば、別途のフォトリソグラフィなしに、マスク工程を行うことができる感光性有機絶縁物質から選択される。

【0081】

図5Dは、前記バンク240を利用してインクジェット方法により、画素領域P別に、赤色、緑色、青色の発光層244a、244b、244cとで構成された有機発光層244が形成される段階である。具体的に、前記有機発光層244は、前記バンク240によって取り囲まれた画素領域Pに位置する第1の電極232領域上に形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

本段階は、インクジェットノズル装置 2 4 3 を通じて、インクタイプの赤色 R、緑色 G、青色 B の発光物質 2 4 5 を同時に滴下したり、またはカラー別に順に行って、本実施例では、同時に行う工程を一例として提示している。

【 0 0 8 3 】

図 5 E では、有機発光層 2 4 4 と対応した位置に、画素領域 P 別に分離された構造で第 2 の電極 2 4 6 を形成する段階である。

【 0 0 8 4 】

この段階では、バンク 2 4 0 を覆う領域上の第 2 の電極 2 4 6 物質を除去する工程を含み、通常的に、第 2 の電極 2 4 6 物質を除去する工程は、別途のマスク工程なしに、バンク 2 4 0 の最上部面を、一定の厚さを除去する段階によって行われる。

10

【 0 0 8 5 】

このように、前記実施例による有機発光ダイオード素子基板の製造方法によると、補助電極、層間絶縁膜、バンク製造のため、相互に異なるマスク工程が必要とされる。

【 0 0 8 6 】

本発明のまた他の実施例では、マスク工程が節減できる製造方法のデュアルパネルタイプの有機電界発光素子用有機電界発光ダイオード素子基板の製造工程の実施例である。

【 実施例 3 】

【 0 0 8 7 】

図 6 A ないし図 6 E は、本発明の実施例 3 によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子用有機電界発光ダイオード素子基板の製造工程を段階別に示した図であって、前記実施例 2 による製造工程と区別される工程的特徴を中心に説明して、前記図 5 A ないし図 5 E と同じ切断領域の断面図である。

20

【 0 0 8 8 】

図 6 A、図 6 B は、前記実施例 2 でのように、基板 3 3 0 上に、第 1 の電極 3 3 2 を形成する段階と、第 1 のマスク工程によって、第 1 の電極 3 3 2 の上部の非画素領域 NP 内に、補助第 1 の電極 3 3 4 を形成する段階と、第 2 のマスク工程によって、補助第 1 の電極 3 3 4 を覆う構造で、非画素領域 NP に層間絶縁膜 3 3 6 を形成する段階である。

【 0 0 8 9 】

図 6 C は、前記層間絶縁膜 3 3 6 を覆う位置に、一定の厚さの絶縁物質、例えば、感光性有機絶縁物質層 3 3 8 を形成した後、前記感光性有機絶縁物質層 3 3 8 を背面露光処理する段階である。

30

【 0 0 9 0 】

本段階では、前記補助第 1 の電極 3 3 4 が比抵抗値の低い不透明金属物質で構成されることから、前記感光性有機絶縁物質層 3 3 8 は、露光された部分が除去されるポジティブタイプの物質から選択して、前記背面の露光処理により、補助第 1 の電極 3 4 4 と対応した領域の感光性有機絶縁物質だけをパターンとして残すことを特徴とする。

【 0 0 9 1 】

前記補助第 1 の電極 3 4 4 を構成する物質は、第 1 の電極 3 3 2 を透明導電性物質とのガルバニック現象を防ぐために、アルミニウム系金属を除いた金属物質から選択されることが望ましくて、例えば、モリブデン Mo、タングステン W、クロム Cr のような化学的耐食性の強い物質から選択される。

40

【 0 0 9 2 】

図 6 D は、前記露光工程を行って有機絶縁物質層 3 3 8 をバンク 3 4 0 として形成する段階であって、前記バンク 3 4 0 は、補助第 1 の電極 3 4 4 をマスクとして利用して形成されることによって、補助第 1 の電極 3 3 4 と対応した位置に形成される。

【 0 0 9 3 】

図 6 E は、前記バンク 3 4 0 を利用してインクジェット方法により、画素領域 P 別に、赤色、緑色、青色の発光層 3 4 4 a、3 4 4 b、3 4 4 c が順に形成された構造であって、有機発光層 3 4 4 が形成される段階と、前記有機発光層 3 4 4 と対応した位置に、第 2

50

の電極 3 4 6 を形成する段階を含む。

【 0 0 9 4 】

本実施例による前記第 1 の電極 3 3 2 は、陽極であって、第 2 の電極 3 4 6 は、陰極である。

【 0 0 9 5 】

以下、本発明のまた他の実施例は、前記実施例 3 によって製造された基板を含むデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の構造の実施例である。

【実施例 4】

【 0 0 9 6 】

図 7 は、本発明の実施例 4 によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図であって、第 1 の基板 4 1 0、第 2 の基板 4 3 0 が、相互に向かい合うように配置されており、第 1 の基板 4 1 0 上には、薄膜トランジスタ T を含むアレイ素子層 A L と、前記アレイ素子層 A L の上部で、前記薄膜トランジスタに連結されて、一定の厚さの電氣的連結パターン 4 2 0 が形成される。前記第 2 の基板 4 3 0 の下部全面には、第 1 の電極 4 3 2 が形成されており、第 1 の電極 4 3 2 の下部の非画素領域 N P 内で、補助第 1 の電極 4 3 4 が形成される。前記補助第 1 の電極 4 3 4 の下部には、補助第 1 の電極 4 3 4 を覆う構造で、非画素領域 N P に層間絶縁膜 4 3 6 が形成されており、層間絶縁膜 4 3 6 の下部の補助第 1 の電極 4 3 4 と対応した位置には、一定の厚さのバンク 4 4 0 が形成される。また、前記バンク 4 4 0 の下部には、画素領域 P 内に、有機発光層 4 4 4 及び第 2 の電極 4 4 6 が順に形成される。

【 0 0 9 7 】

前記有機発光層 4 4 4 は、赤色、緑色、青色の発光層 4 4 4 a、4 4 4 b、4 4 4 c が画素領域 P 別に、順に形成された構造で構成される。前記第 2 の電極 4 4 6 は、画素領域 P 別に分離された構造で構成されて、画素領域 P 別に電氣的連結パターン 4 2 0 に連結される。

【 0 0 9 8 】

前記第 1 の電極 4 3 2、有機発光層 4 4 4、第 2 の電極 4 4 6 は、有機電界発光ダイオード素子 D_{E L} を構成する。

【 0 0 9 9 】

前記補助第 1 の電極 4 3 4 は、比抵抗値の低い不透明金属物質、望ましくは、アルミニウム系金属物質を除いた比抵抗値の低い不透明金属物質から選択されて、前記バンク 4 4 0 は、別途のマスク工程の追加なしに、前記補助第 1 の電極 4 3 4 をマスクとして利用した背面露光法によって形成されることを特徴とする。

【 0 1 0 0 】

前記第 1 の基板 4 1 0、第 2 の基板 4 3 0 の端部には、両基板を封止するためのシールパターン 4 6 0 が形成されている。

【 0 1 0 1 】

本実施例では、マスク工程数が節減された第 2 の基板を含むことを特徴として、前記第 1 の基板構造は、前記実施例では、前述された構造を適用することができる。

【 0 1 0 2 】

尚、本発明は、前記実施例等に限らず、本発明の趣旨に反しない範囲内で、多様に変更して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 3 】

【図 1】従来の有機電界発光素子パネルの断面図である。

【図 2 A】従来のアクティブマトリックス型の有機電界発光素子の一画素領域の平面図である。

【図 2 B】従来のアクティブマトリックス型の有機電界発光素子の一画素領域の図であって、前記図 2 A の I I - I I 線に沿って切断された断面を示した断面図である。

【図 3】本発明の実施例 1 によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図4A】本発明の実施例2によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子用有機電界発光ダイオード素子基板の平面図である。

【図4B】前記図4AのIV-IV線に沿って、切断された断面を示した断面図である。

【図5A】本発明の実施例2によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の製造工程を段階別に示した断面図である。

【図5B】図5Aに続く工程を示す断面図である。

【図5C】図5Bに続く工程を示す断面図である。

【図5D】図5Cに続く工程を示す断面図である。

【図5E】図5Dに続く工程を示す断面図である。

【図6A】本発明の実施例3によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子用有機電界発光ダイオード素子基板の製造工程を段階別に示した断面図である。

【図6B】図6Aに続く工程を示す断面図である。

【図6C】図6Bに続く工程を示す断面図である。

【図6D】図6Cに続く工程を示す断面図である。

【図6E】図6Dに続く工程を示す断面図である。

【図7】本発明の実施例4によるデュアルパネルタイプの有機電界発光素子の断面図である。

【符号の説明】

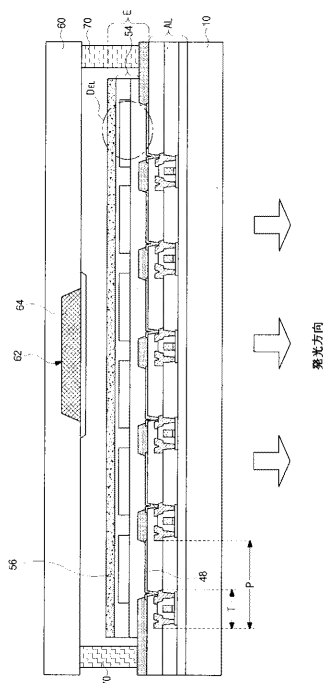
【0104】

- 344 補助第1の電極
- 336 層間絶縁膜
- 338 感光性有機絶縁物質層

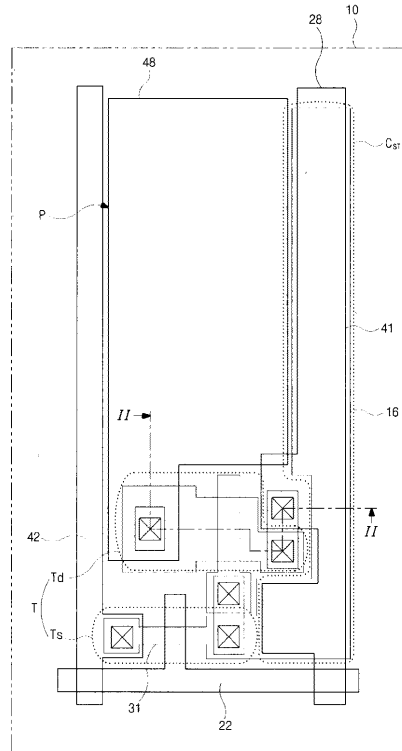
10

20

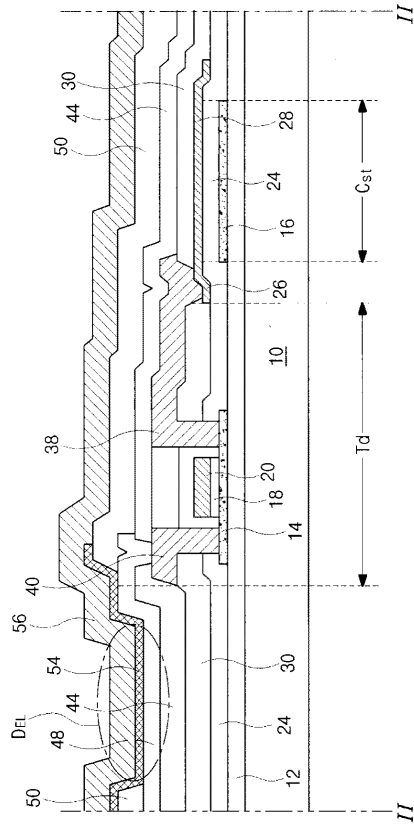
【図1】



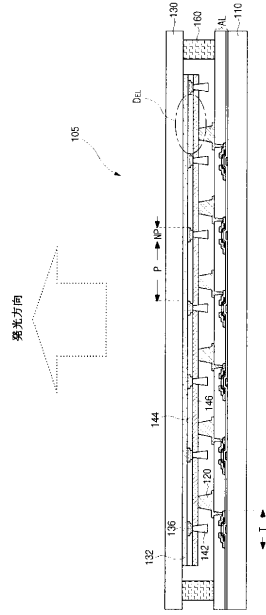
【図2A】



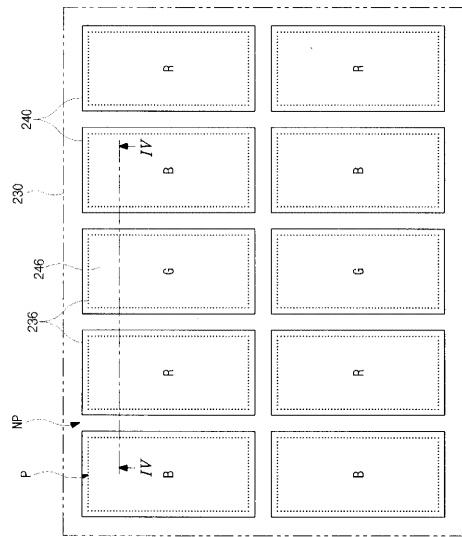
【 図 2 B 】



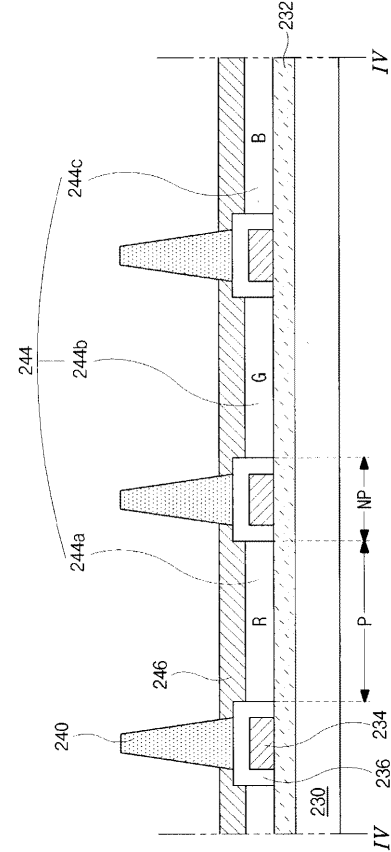
【 図 3 】



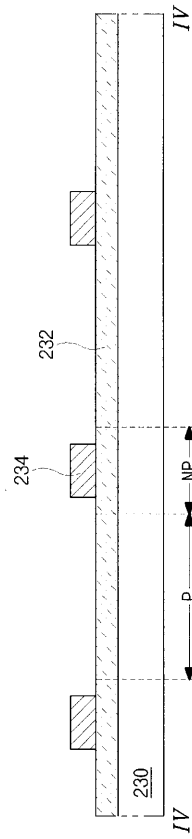
【 図 4 A 】



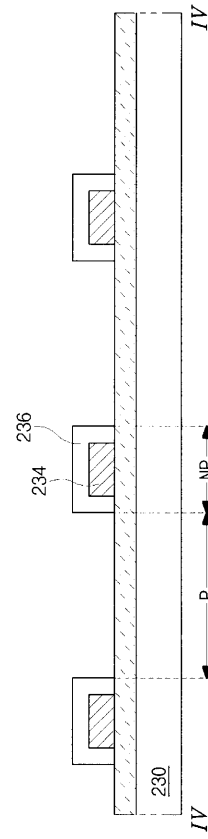
【 図 4 B 】



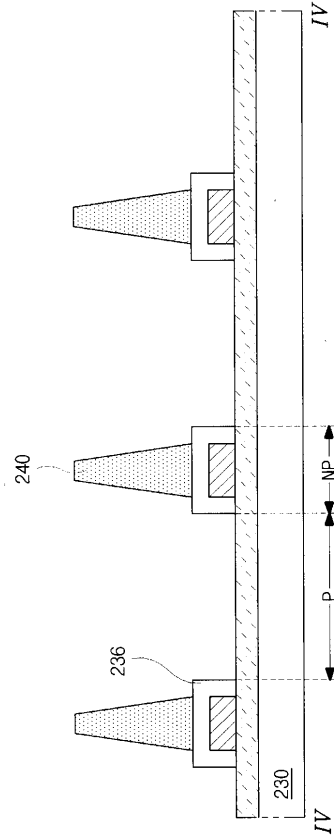
【図 5 A】



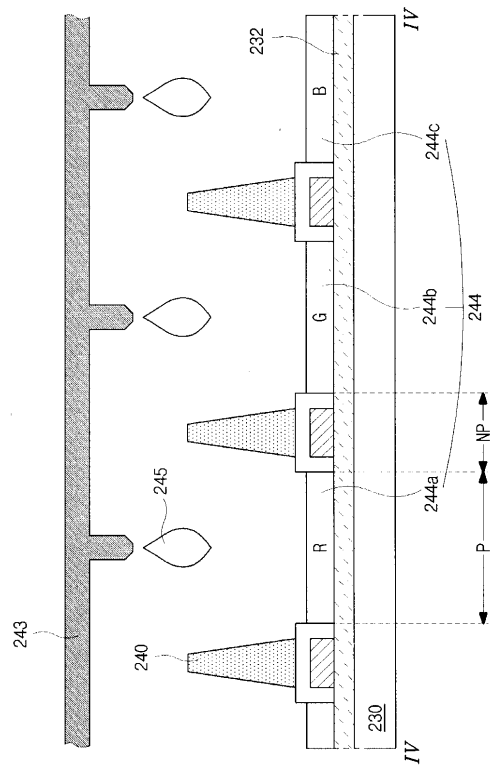
【図 5 B】



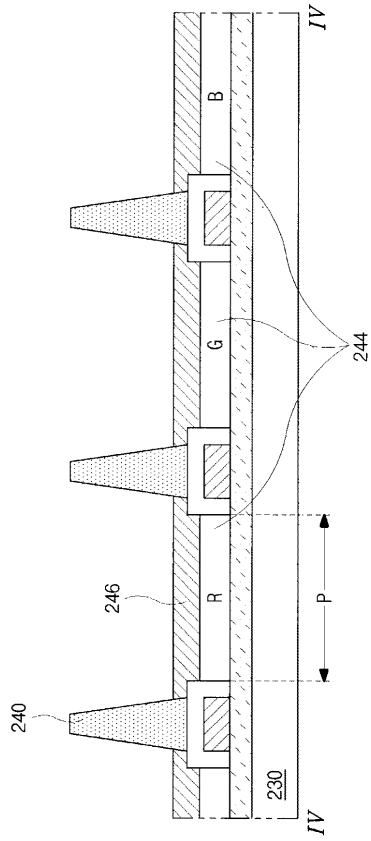
【図 5 C】



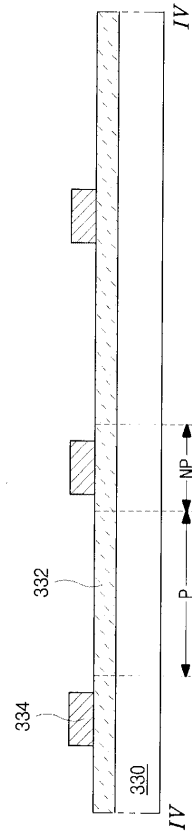
【図 5 D】



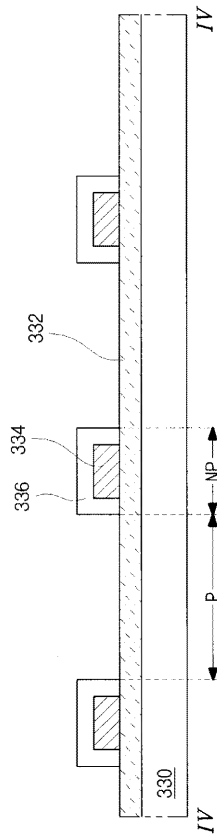
【図 5 E】



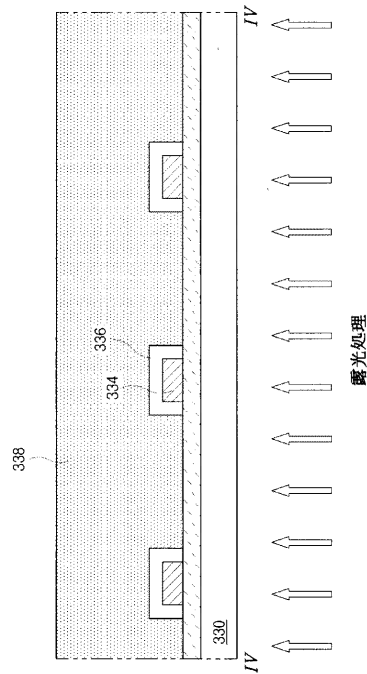
【図 6 A】



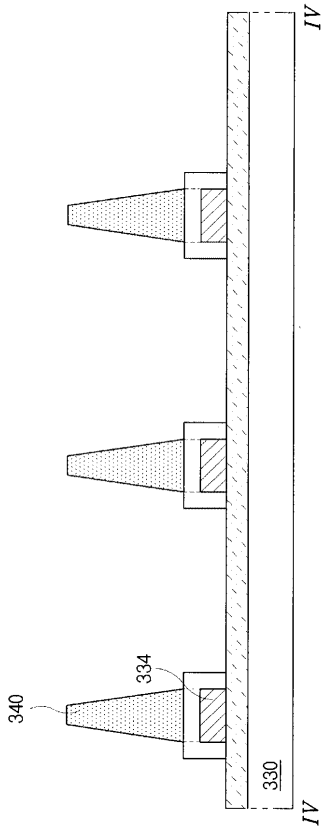
【図 6 B】



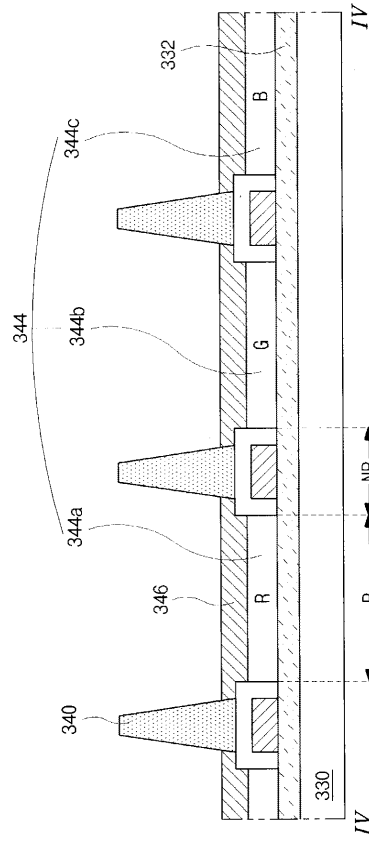
【図 6 C】



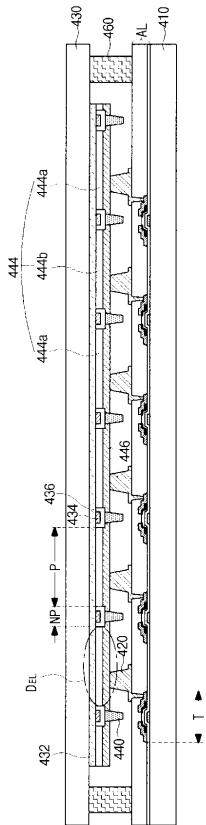
【 図 6 D 】



【 図 6 E 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/28 (2006.01) H 0 5 B 33/28

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 バク チェヨン

大韓民国 4 3 1 - 0 7 0 キョンギド アニャンシ ドンアング ピョンチョンドン 9 3 3 -
7 クムメウル キョニョン アパート 3 0 5 - 7 0 1

審査官 磯貝 香苗

(56)参考文献 特開2000-294382(JP,A)

特開2001-194521(JP,A)

特開2003-187970(JP,A)

特開2001-043972(JP,A)

特開2003-323986(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B 3 3 / 1 0

H 0 1 L 5 1 / 5 0

H 0 5 B 3 3 / 1 2

H 0 5 B 3 3 / 2 2

H 0 5 B 3 3 / 2 6

H 0 5 B 3 3 / 2 8

专利名称(译)	双面板型有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	JP4203470B2	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	JP2004378376	申请日	2004-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司, 有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	パクチェヨン		
发明人	パク チェヨン		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/28 H01J9/00 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/04 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211 H01L27/3251 H01L51/5212 H01L51/56 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/26 H05B33/28 H01L27/32 H05B33/04		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB07 3K007/CA00 3K007/CB00 3K007/CC05 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC03 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD37 3K107/DD44 3K107/DD44Z 3K107/DD46 3K107/DD46X 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/DD91 3K107/DD97 3K107/EE05 3K107/EE27 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG08		
代理人(译)	臼井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020030098683 2003-12-29 KR		
其他公开文献	JP2005197256A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种双面板型有机电致发光器件及其制造方法。在本发明中，阵列元件和有机发光二极管元件形成在不同的基板上，并且两个元件通过单独的电连接图案连接。此外，降低了主电极的电阻值，还包括用作黑色矩阵的辅助第一电极，并且用于喷墨工艺的堤和辅助第一电极用作掩模而无需增加单独的掩模工艺。然后，通过后曝光方法形成堤，以节省掩模步骤的数量。 [选择图]图6C

【 图 2 A 】

