

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4554289号
(P4554289)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010.7.23)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/12 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/06 (2006.01)

H05B 33/12 D
G09F 9/30 309
G09F 9/30 338
G09F 9/30 365D
H05B 33/04

請求項の数 13 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-191452 (P2004-191452)
(22) 出願日 平成16年6月29日 (2004.6.29)
(65) 公開番号 特開2005-196111 (P2005-196111A)
(43) 公開日 平成17年7月21日 (2005.7.21)
審査請求日 平成16年6月29日 (2004.6.29)
審判番号 不服2008-21220 (P2008-21220/J1)
審判請求日 平成20年8月19日 (2008.8.19)
(31) 優先権主張番号 2003-099919
(32) 優先日 平成15年12月30日 (2003.12.30)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)
(31) 優先権主張番号 2003-099937
(32) 優先日 平成15年12月30日 (2003.12.30)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)
(31) 優先権主張番号 2003-101281
(32) 優先日 平成15年12月31日 (2003.12.31)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 501426046
エルジー ディスプレイ カンパニー リ
ミテッド
大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
イドードン 20
(74) 代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫
(74) 代理人 100085176
弁理士 加藤 伸晃
(74) 代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一
(74) 代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74) 代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光

最終頁に続く

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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板；
前記第1基板の内側面に形成され、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層；
前記アレイ素子層上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パ
ターン；
前記第2基板の内側面に形成されている第1電極；
前記第1電極上に形成され、画素領域間の非画素領域に位置して、前記各画素領域を取り
囲むサブ隔壁；
前記第1電極上の前記画素領域に形成されている有機発光層；
前記有機発光層上の前記画素領域に形成され、前記連結パターンと電氣的に連結される
第2電極；
前記サブ隔壁及び前記サブ隔壁間に形成されている吸湿膜で構成された隔壁；及び
前記第1基板及び第2基板間の枠部に形成されたシールパターンを含み、前記各サブ隔
壁は、前記第2基板に対して逆傾斜の側面と垂直な側面を有し、前記逆傾斜の側面は、前
記サブ隔壁の内面であって前記画素領域に隣接し、前記吸湿膜は前記垂直な側面の間に位
置し、そして、前記有機発光層と前記第2の電極とが前記サブ隔壁間に形成され、前記薄
膜トランジスタと対面する前記吸湿膜の側が露出される、デュアルパネルタイプ有機電気
発光素子。

【請求項 2】

10

20

前記吸湿膜は、絶縁物質で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 3】

前記絶縁物質は、酸化系物質であることを特徴とする請求項 2 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 4】

前記酸化系物質は、酸化カルシウム CaO と酸化バリウム BaO のうちの 1 つであることを特徴とする請求項 3 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 5】

前記非画素領域の前記第 1 電極と隔壁との間に層間絶縁膜をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

10

【請求項 6】

前記第 1 電極は陽極の役割をし、第 2 電極は陰極の役割をし、前記第 1 電極は透光性があり、そして前記有機発光層で発光された光が、第 1 電極を通じて出ることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 7】

前記有機発光層は、前記各画素領域に対応する赤色、緑色、青色の発光層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 8】

前記第 2 基板と第 1 電極との間にカラーフィルター層をさらに含み、前記有機発光層は、単色の発光層で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

20

【請求項 9】

前記第 2 基板と第 1 電極との間に、色変換層 (color changing medium) をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 10】

前記薄膜トランジスタは駆動薄膜トランジスタであり、そして前記アレイ素子層はスイッチング薄膜トランジスタをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

30

【請求項 11】

前記吸湿膜の幅と厚さは、前記サブ隔壁間の離隔領域により決定されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 12】

前記吸湿膜は、インクジェット (ink jet)、ロールプリンティング (roll printing)、スクリーンプリンティング (screen printing)、バー コーティング (bar coating) 方法のうち、1 つを利用して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

【請求項 13】

前記吸湿膜は、前記隔壁に対応するオープン部のあるマスクを利用して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電気発光素子に係り、特に、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層と発光層を含む有機電気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有機電気発光素子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

新しい平板ディスプレイのうちのひとつである有機電気発光素子は、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、長所がある。

【0003】

特に、前記有機電気発光素子は、液晶表示装置やPDP(Plasma Display Panel)とは異なり、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。

【0004】

以下、図1は、従来の有機電気発光素子の断面図である。

10

図示したように、第1基板10、第2基板60が、相互に向かい合うように配置されており、第1基板10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ALが形成されていて、前記アレイ素子層ALの上部には、第1電極48、有機発光層54、第2電極56が順に積層された構造の有機電気発光ダイオード素子Eが形成されている。有機発光層54から発光された光は、第1電極48、第2電極56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電極48が透光性物質から選択され、有機発光層54で発光された光が第1電極48の方へと発光される下部発光方式の構造を提示した。

【0005】

前記第2基板60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62が形成されており、凹部62内には、外部からの水分の吸収を遮断して、有機電気発光ダイオード素子Eを保護するための吸湿剤64が形成されている。

20

【0006】

前記第1基板10、第2基板60の端部は、シールパターン70により封止されている。

【0007】

以下、図2A、図2Bは、従来の有機電気発光素子の一画素領域の図である。図2Aは、平面図であって、図2Bは、前記図2AのI-I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。

【0008】

30

図示したように、第1基板10上に、バッファ層12が形成されており、バッファ層12の上部には、半導体層14とキャパシター電極16が、相互に離隔(離間)するように形成されていて、前記半導体層14の中央部には、ゲート絶縁膜18、ゲート電極20が順に、形成されている。前記半導体層14は、ゲート電極20と対応する活性領域14Aと、活性領域14Aの両側領域は、ソース領域14B及びドレイン領域14Cとに各々定義される。

【0009】

前記ゲート電極20及びキャパシター電極16を覆う領域には、第1保護層24が形成されており、第1保護層24の上部のキャパシター電極16と対応した位置には、パワー電極26が形成されて、パワー電極26は、前記第1方向と交差される第2方向へと形成された電力供給配線28から分岐されている。

40

【0010】

前記パワー電極26を覆う基板全面には、第2保護層30が形成されており、前記第1保護層24、第2保護層30は、半導体層14のドレイン領域14Cとソース領域14Bを露出させる第1コンタクトホール32、第2コンタクトホール34があって、第2保護層30は、パワー電極26を一部露出させる第3コンタクトホール36がある。

【0011】

前記第2保護層30の上部には、第1コンタクトホール32を通じて半導体層14のドレイン領域14Cに連結されるドレイン電極40と、一側では、第2コンタクトホール34を通じて半導体層14のソース領域14Bに連結されて、また他の一側では、第3コン

50

タクトホール 36 を通じてパワー電極 26 に連結されるソース電極 38 が形成されている。

【0012】

前記ドレイン電極 40 及びソース電極 38 を覆う領域には、ドレイン電極 40 を一部露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 電極 48 が形成されていて、第 1 電極 48 の上部には、第 1 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 電極 56 が形成されている。

10

【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。図 2B の薄膜トランジスタは、駆動薄膜トランジスタ Td である。駆動薄膜トランジスタ Td は、スイッチング薄膜トランジスタ Ts と電力供給配線 28 間に位置して、スイッチング薄膜トランジスタ Ts 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。

【0015】

すなわち、前述したゲート電極 20 は、スイッチング薄膜トランジスタ 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及びソース電極は、スイッチング薄膜トランジスタ Ts を構成する。

20

【0016】

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。

【0017】

前記図 1、図 2A、図 2B を通じて察したように、既存の下部発光方式の有機電気発光素子は、アレイ素子及び有機電気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制作される。この場合、アレイ素子の収率と有機電気発光ダイオードの収率の倍が、有機電気発光素子の収率を決定するので、既存の有機電気発光素子構造では、後半工程に当たる有機電気発光ダイオード工程により、全体の工程収率が大変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

30

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、有機電気発光素子は、不良等級と判定される。

【0018】

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。

【0019】

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って、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った。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

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

50

率構造のアクティブマトリックス型有機電気発光素子を提供する。

【 0 0 2 1 】

このために、本発明では、アレイ素子と有機電気発光ダイオード素子を、相互に異なる基板上に形成して、アレイ素子の駆動薄膜トランジスタと有機電気発光ダイオード素子の第2電極を、別途の電氣的連結パターンを通じて連結するデュアルパネルタイプ有機電気発光素子を提供する。

【 0 0 2 2 】

本発明のまた他の目的では、別途の吸湿剤の実装空間を備えなくても、製品の水分を除去するための吸湿膜を含むデュアルパネルタイプ有機電気発光素子を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 3 】

前述した目的を達成するための本発明のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板と、前記第1基板の内側面に形成され、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層、前記アレイ素子層の上部に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パターン、前記第2基板の内側面に形成されている第1電極、前記第1電極の上部に形成され、画素領域間の非画素領域に位置する隔壁、前記第1電極の上部の前記画素領域に形成されている有機発光層、前記有機発光層の上部の前記画素領域に形成され、前記連結パターンと電氣的に連結される第2電極、前記隔壁の上部に形成されている吸湿膜、及び前記第1基板及び第2基板間の枠部に形成されたシールパターンを含む。

【 0 0 2 4 】

前記隔壁は、前記第2基板に対して、逆傾斜の側面を含む。

前記吸湿膜は、絶縁物質で形成されて、前記絶縁物質は、酸化カルシウムCaOと酸化バリウムBaOのような酸化系物質である。

前記非画素領域の前記第1電極と隔壁間に、層間絶縁膜をさらに含む。

前記第1電極は、陽極の役割をして、第2電極は、陰極の役割をし、前記第1電極は、透光性があって、前記有機発光層で発光された光が、第1電極を通じて出る。

前記有機発光層は、前記各画素領域に対応する赤色、緑色、青色の発光層を含む。

前記第2基板と第1電極間に、カラーフィルター層をさらに含み、前記有機発光層は、単色の発光層で構成される。

前記第2基板と第1電極間に、色変換層(color changing mediums)をさらに含む。

前記薄膜トランジスタは、駆動薄膜トランジスタであって、前記アレイ素子層は、スイッチング薄膜トランジスタをさらに含む。

【 0 0 2 5 】

一方、本発明の他のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板と、前記第1基板の内側面に形成され、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層、前記アレイ素子層の上部に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パターン、前記第2基板の内側面に形成されている第1電極、前記第1電極の上部に形成され、画素領域間の非画素領域に位置して、前記各画素領域を取り囲むサブ隔壁等で構成された隔壁、前記第1電極の上部の前記画素領域に形成されている有機発光層、前記有機発光層の上部の前記画素領域に形成され、前記連結パターンと電氣的に連結される第2電極と、前記サブ隔壁間に形成されている吸湿膜、及び前記第1基板及び第2基板間の枠部に形成されたシールパターンを含む。

【 0 0 2 6 】

前記吸湿膜の幅と厚さは、前記サブ隔壁間の離隔領域により決定される。

前記各サブ隔壁は、前記第2基板に対して逆傾斜の側面と垂直な側面を有する。前記逆傾斜の側面は、前記サブ隔壁の内面であって、前記画素領域に隣接している。

【 0 0 2 7 】

本発明のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造方法は、第1基板上に、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層を形成する段階と、前記アレイ素子層の上部に、前記薄膜

10

20

30

40

50

トランジスタと電氣的に連結される連結パターンを形成する段階、第2基板上に、第1電極を形成する段階、前記第1電極の上部の画素領域間の非画素領域に逆傾斜の側面のある隔壁を形成する段階、前記画素領域の前記第1電極の上部に、有機発光層を形成する段階、前記画素領域の前記有機発光層の上部に、第2電極を形成する段階、前記隔壁の上部に、吸湿膜を形成する段階、及び前記第2電極が前記連結パターンに連結されるように、前記第1基板及び第2基板を合着する段階を含み、前記有機発光層及び第2電極は、前記隔壁により自動的にパターン形成される。

【0028】

本発明の他のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造方法は、第1基板上に、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層を形成する段階と、前記アレイ素子層の上部に、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パターンを形成する段階、第2基板上に、第1電極を形成する段階、前記第1電極の上部の画素領域間の非画素領域に、逆傾斜の側面があり、前記画素領域を各々取り囲むサブ隔壁等で構成された隔壁を形成する段階、前記画素領域の前記第1電極の上部に、有機発光層を形成する段階、前記画素領域の前記有機発光層の上部に、第2電極を形成する段階、前記サブ隔壁間に、吸湿膜を形成する段階、及び前記第2電極が前記連結パターンに連結されるように、前記第1基板及び第2基板を合着する段階を含み、前記有機発光層及び第2電極は、前記隔壁により自動的にパターン形成される。

【0029】

前記吸湿膜は、絶縁物質で形成されて、前記絶縁物質は、酸化カルシウムCaOと酸化バリウムBaOのような酸化系物質である。

前記吸湿膜を形成する段階は、インクジェット(ink jet)、ロールプリンティング(roll printing)、スクリーンプリンティング(screen printing)、バー コーティング(bar coating)方法のうち、1つを利用する。また、前記隔壁に対応するオープン部のあるマスクを利用する。

前記吸湿膜を形成する段階は、前記隔壁を形成する段階と前記有機発光層を形成する段階の間に行われる。

前記有機発光層を形成する段階は、前記各画素領域に対応する赤色、緑色、青色の発光層を順に、形成する段階を含む。

前記第2基板と第1電極間に、カラーフィルター層を形成する段階をさらに含み、前記有機発光層は、単色の発光層で形成される。

前記第2基板と第1電極間に、色変換層(color changing mediums)を形成する段階をさらに含む。

前記第1電極と前記隔壁間の前記非画素領域に、層間絶縁膜を形成する段階をさらに含む。

【0030】

本発明のまた他のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板と、前記第1基板の内側面に形成され、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層、前記アレイ素子層の上部に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パターン、前記アレイ素子層を覆い、前記連結パターンを露出する吸湿膜、前記第2基板の内側面に形成されており、前記連結パターンと電氣的に連結される有機電気発光ダイオード、及び前記第1基板及び第2基板間の枠部に形成されたシールパターンを含む。

【0031】

前記第1基板及び第2基板間のシールパターンの内部は、真空状態である。

前記吸湿膜は、水分と気体に対して吸湿性のある絶縁物質で形成されて、前記絶縁物質は、酸化カルシウムCaOと酸化バリウムBaOのような酸化系物質である。

前記吸湿膜は、シールパターンの内部に位置する。

前記有機電気発光ダイオードは、赤色、緑色、青色の発光層とで構成された有機発光層を含む。

10

20

30

40

50

前記第2基板と有機電気発光ダイオード間に、カラーフィルター層をさらに含み、前記有機電気発光ダイオードの有機発光層は、単色の発光層で構成される。

前記第2基板と有機電気発光ダイオード間に、色変換層(color changing mediums)をさらに含む。

前記有機電気発光ダイオードは、前記第2基板全面に形成された第1電極と、前記第1電極の上部に形成され、逆傾斜の側面がある隔壁と、前記隔壁により前記第1電極の上部に自動的にパターン形成されて、順序的に、形成される有機発光層及び第2電極を含む。

前記薄膜トランジスタは、前記有機電気発光ダイオードへ、電流を供給する駆動薄膜トランジスタである。

前記アレイ素子層は、第1方向へと形成された複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差する複数のデータ配線、前記複数のデータ配線と平行な複数のパワー配線、前記ゲート配線及びデータ配線の各交差点に形成されたスイッチング薄膜トランジスタ、前記スイッチング薄膜トランジスタのドレイン電極及び各パワー配線に連結される駆動薄膜トランジスタを含み、前記連結パターンは、前記駆動薄膜トランジスタのドレイン電極に連結されて、前記吸湿膜は、前記複数のゲート配線、データ配線及びパワー配線と、前記スイッチング薄膜トランジスタ及び駆動薄膜トランジスタを覆う。

【0032】

本発明のまた他のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造方法は、第1基板上に、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層を形成する段階と、前記アレイ素子層の上部に、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パターンを形成する段階、前記アレイ素子層を覆い、前記連結パターンを露出する吸湿膜を形成する段階、第2基板の上部に、有機電気発光ダイオードを形成する段階、前記第1基板と第2基板のうちの1つの枠部に、シールパターンを形成する段階、及び前記第2電極が前記連結パターンに連結されるように、前記第1基板及び第2基板を合着する段階を含む。

【0033】

前記第1基板及び第2基板を合着した後、前記第1基板及び第2基板間の前記シールパターンの内部は、真空状態である。

前記吸湿膜を形成する段階は、液体状態の吸湿性物質を、前記第1基板上に塗布する段階を含む。前記吸湿性物質は、水分と気体を吸収する物質と溶剤を含む。

前記吸湿性物質を塗布する段階は、インクジェット(ink jet)、ロールプリンティング(roll printing)、スクリーンプリンティング(screen printing)、バーコーティング(bar coating)方法のうち、1つを利用して構成される。また、オープン部のあるマスクを利用するが、前記オープン部は、前記連結パターンを除いた領域に対応する。

【0034】

本発明のまた他のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板と、前記第1基板上に形成されており、交差して複数の画素領域を定義する複数のゲート配線と、複数のデータ配線及び複数のパワー配線、前記各画素領域に形成され、スイッチング薄膜トランジスタと駆動薄膜トランジスタを含むスイッチング素子、前記各画素領域に形成され、前記スイッチング素子に連結されているストレージキャパシター、前記駆動薄膜トランジスタと電氣的に連結されている連結パターン、前記ストレージキャパシターの上部に位置して、吸湿性導電物質で形成される吸湿膜、及び前記第2基板の内側面に形成されており、第1電極と有機発光層及び第2電極を含み、前記連結パターンと電氣的に連結される有機電気発光ダイオードを含む。

【0035】

前記吸湿性導電物質は、真空度を低くし、水分を除去するゲッター物質である。

前記ゲッター物質は、国際純粋応用化学協会(IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry)の規定により分類されたジルコニウムZr、チタンTi、ハフニウムHfのような4族物質と、バナジウムV、ニオブNb、タンタルTaのような5族物質、クロムCr、モリブデンMo、タングステンWのような6族物質、鉄Fe、ルテニウムRu、オスミウムOsのような8族物質、ニッケルNiのような10族物質、コバ

10

20

30

40

50

ルトC oのような9族物質のうちの1つを含むことができる。

または、前記ゲッター物質は、国際純粋応用化学協会(IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry)の規定により分類された1族、11族、13族、15族、16族、17族、18族物質のうちの1つを含むことができる。

前記吸湿膜は、スパッタリング(sputtering)と蒸発法のような蒸着方法により形成される。

前記有機発光層は、前記各画素領域に対応する赤色、緑色、青色の発光層を含む。

前記第2基板と有機電気発光ダイオード間に、カラーフィルター層をさらに含み、前記有機発光層は、単色の発光層で構成される。

前記第2基板と有機電気発光ダイオード間に、色変換層(color changing mediums)をさらに含む。

10

本発明は、前記第1電極の上部に形成されて、前記画素領域間の非画素領域に位置する層間絶縁膜と隔壁をさらに含み、前記第1電極は、基板全面に形成されており、前記隔壁は、逆傾斜の側面があつて、前記有機発光層及び第2電極は、前記隔壁により自動パターンニングされている。

前記第1電極は、透光性があつて、前記有機発光層で発光された光が、第1電極を通じて出る。

前記第1電極は、陽極の役割をして、第2電極は、陰極の役割をし、前記第1電極は、透明導電性物質で形成される。

前記複数のパワー配線は、前記複数のデータ配線に平行である。

20

前記スイッチング薄膜トランジスタは、前記ゲート配線及びデータ配線の各交差点に形成されて、前記駆動薄膜トランジスタは、前記パワー配線及びスイッチング薄膜トランジスタに連結される。

前記スイッチング薄膜トランジスタ及び前記駆動薄膜トランジスタの各々は、ゲート電極と半導体層、ソース電極及びドレイン電極を含み、前記ストレージキャパシターは、前記スイッチング薄膜トランジスタのドレイン電極に連結された第1キャパシター電極と、前記パワー配線に連結された第2キャパシター電極及び前記第1キャパシター電極及び第2キャパシター電極間の絶縁膜を含む。

【0036】

本発明のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板と、前記第1基板の内側面に形成され、ゲート配線とデータ配線及びパワー配線とで構成された金属配線グループと、前記金属配線グループで印加される電圧を制御する薄膜トランジスタで構成されたピクセル駆動部、前記ピクセル駆動部上に位置して、前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される連結パターン、前記第2基板の内側面に形成されており、前記連結パターンを通じて前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される有機電気発光ダイオード、及び前記金属配線グループ及び薄膜トランジスタを除いたピクセル駆動部上に位置して、吸湿性導電物質で形成される吸湿膜を含む。

30

【0037】

本発明のまた他のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、離隔されて向かい合う第1基板及び第2基板と、前記第1基板の内側面に形成されている薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタに連結される連結パターン、前記第2基板の内側面に形成されており、前記連結パターンを通じて前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される有機電気発光ダイオード、及び前記第1基板及び第2基板のうちの1つの内側面に形成されている吸湿膜を含む。

40

【0038】

以下、本発明による望ましい実施例に関する図面を参照して、詳しく説明する。

【0039】

本発明による1つの実施例は、吸湿パターンを含む独立発光方式であつて、フルカラーを実現するデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の実施例である。

【0040】

50

有機電気発光素子でフルーカラー実現のためには、別途のカラーフィルター層で構成された単一構造または、カラーフィルター層及び色変換層であるＣＣＭ(Color-Changing Mediums)で構成された二重構造と、単色発光物質で構成された有機発光層を含むか、または、有機発光層を赤色、緑色、青色の発光層とで構成して、独立的な発光方式で駆動することができる。

【発明の効果】

【００４１】

本発明によるデュアルパネルタイプ有機電気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気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、生産率及び生産性を向上させることができ、製品の寿命を効果的に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、高開口率、高解像度の具現ができる。さらに、隔壁により、別途のシャドーマスク(shadow mask)なしに、自動的にパターンニング形成された構造で、有機発光層及び第２電極が形成できる、工程効率を高めることができる。さらに、隔壁の形成部または下部基板に吸湿膜を形成することによって、別途の吸湿剤の実装空間が省略できるので、工程効率を高めながら、製品の水分除去を効果的にすることができる。

【実施例１】

【００４２】

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

【００４３】

図示したように、第１基板１１０、第２基板１３０が相互に向かい合うように配置されており、第１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Ａが形成され、アレイ素子層Ａの上部には、薄膜トランジスタＴに連結された、一定の厚さの電氣的連結パターン１２０が形成されている。

【００４４】

前記電氣的連結パターン１２０の一定の厚さは、前記電氣的連結パターン１２０により、相互に異なる基板上に形成されるピクセル駆動部と発光部を電氣的に連結させることができる厚さの範囲から選択する。すなわち、前記電氣的連結パターン１２０の厚さを両基板間のセルギャップと対応する値から選択することができる。

【００４５】

実質的に、前記薄膜トランジスタＴは、有機電気発光素子ダイオードに、電流を印加する駆動薄膜トランジスタに対応し、非晶質シリコン物質を利用した逆スタagger型薄膜トランジスタ構造を構成している。

【００４６】

前記第２基板１３０の下部全面には、第１電極１３２が形成されており、第１電極１３２の下部の画素領域Ｐ間の境界部に位置する非画素領域ＮＰには、層間絶縁膜１３８、逆傾斜(taper)構造で一定の厚さの隔壁１４０が順に形成されていて、隔壁１４０間の区間には、隔壁１４０により自動的にパターンニング形成された構造で、有機発光層１４２、第２電極１４４が順に形成されている。

【００４７】

前記層間絶縁膜１３８は、隔壁１４０により制御されない場合もある画素領域Ｐ別、第２電極１４４の短絡を防ぐための目的として形成される。

【００４８】

前記有機発光層１４２は、赤色、緑色、青色の発光層１４２a、１４２b、１４２cが、画素領域Ｐ単位で、順に形成された構造で構成されて、前記第１電極１３２、第２電極１４４と、第１電極１３２、第２電極１４４間に介在された有機発光層１４２は、有機電気発光ダイオード素子Ｅを構成する。

【００４９】

前記第１電極１３２は、透光性のある物質から選択されて、有機発光層１４２で発光さ

10

20

30

40

50

れた光は、第 1 電極 1 3 2 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 電極 1 3 2 が陽極、第 2 電極 1 4 4 が陰極とに構成される場合、第 1 電極 1 3 2 は、透明導電性物質から選択される。代表的な例として、インジウム - スズ - オキサイド ITO が選択される。

【 0 0 5 0 】

前記第 1 基板 1 1 0、第 2 基板 1 3 0 は、両基板の端部に位置するシールパターン 1 5 0 により合着されている。

【 0 0 5 1 】

本実施例によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の構造によると、アレイ素子と有機電気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。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、高解像度の具現ができる長所がある。

【 0 0 5 2 】

ところが、従来の有機電気発光素子と比べて、デュアルパネルタイプ有機電気発光素子パネルの短所は、パネルの内部の水分を除去するための吸湿剤の実装空間を別途に備えられないことである。

【 0 0 5 3 】

より具体的に説明すると、従来の有機電気発光素子では、上部基板に別途の素子が形成されないで、上部基板の内部面に吸湿剤を導入する構造に吸湿機能が備えられたが、デュアルパネルの場合、上部基板及び下部基板に各々素子等が形成されるので、別途の吸湿剤を位置させる空間を備えることができない短所がある。

【 0 0 5 4 】

以下、本発明のもう 1 つの実施例では、別途の吸湿剤の実装空間を備えなくても、製品の吸湿能力を高める吸湿パターンを含む構造に関する実施例である。

【実施例 2】

【 0 0 5 5 】

図 4 は、本発明の実施例 2 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図であって、前記実施例 1 と区別される構造を中心に説明する。

【 0 0 5 6 】

図示したように、第 1 基板 2 1 0、第 2 基板 2 5 0 が、相互に向かい合うように配置されており、第 1 基板 2 1 0 の上部には、薄膜トランジスタ T を含むアレイ素子層 A が形成されていて、アレイ素子層 A の上部には、薄膜トランジスタ T に連結される電氣的連結パターン 2 4 0 が形成されている。

【 0 0 5 7 】

前記第 2 基板 2 5 0 の下部全面には第 1 電極 2 5 2 が形成されており、第 1 電極 2 5 2 の下部には、画面を具現する最小単位である画素領域 P 間の非画素領域 N P に、層間絶縁膜 2 5 4 と逆傾斜構造で、一定の厚さの隔壁 2 5 6 が順に形成されていて、画素領域 P 内に、前記隔壁 2 5 6 のある逆傾斜構造により自動パターンニングされた構造で、有機発光層 2 5 8 及び第 2 電極 2 6 0 が順に形成されている。

【 0 0 5 8 】

ここで、前記隔壁 2 5 6 がある一定の厚さは、前記隔壁 2 5 6 により、画素領域 P 単位で、有機発光層 2 5 8 及び第 2 電極 2 6 0 を分離することができる位の厚さに当たる。

【 0 0 5 9 】

前記第 1 電極 2 5 2、有機発光層 2 5 8、第 2 電極 2 6 0 は、有機電気発光ダイオード素子 E を構成する。

【 0 0 6 0 】

本実施例では、前記隔壁 2 5 6 の下部面と対応した位置に、吸湿膜 2 6 2 が形成されることを特徴とする。前記吸湿膜 2 6 は、酸化カルシウム CaO や酸化バリウム BaO のような酸化系吸湿物質、または、他の吸湿性のある絶縁材料から選択されることを特徴とす

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 6 1 】

前記吸湿膜 2 6 2 は、隔壁 2 5 6 の下部面に形成されるために、もし、吸湿膜 2 6 2 が伝導性がある場合、吸湿膜 2 6 2 により隣接する電極物質を短絡させることができる可能性があるので、絶縁物質から選択することが工程上、望ましい。

【 0 0 6 2 】

前記吸湿膜 2 6 2 は、インクジェット(ink jet)、ロールプリンティング (roll printing)、スクリーンプリンティング(screen printing)、バーコーティング(bar coating)等の方法を利用して形成される。

【 0 0 6 3 】

本実施例による吸湿膜の配置構造によると、吸湿膜が隔壁領域上に形成されるために、別途の形成面積を占めないで、空間の活用面で大変優れている。また、図では、6つの画素領域 P を含む 2 つの画素を提示したが、本来のパネル全体の画素の数を念頭に置くと、より多くの画素を含むので、既存の非アクティブ領域に構成する構造より、吸湿膜の形成範囲を広めることができるので、より吸湿能力が高まる。

【 0 0 6 4 】

以下、図 5 は、本発明の実施例 2 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子用基板の平面図であって、吸湿膜を含む第 2 基板の図であり、吸湿膜の形成範囲を中心に示している。

【 0 0 6 5 】

図示したように、第 2 基板 2 5 0 には、画面を具現する最小単位である画素領域 P が、相互に一定間隔離隔されるように、多数で定義されており、前記画素領域 P 間の離隔区間は、非画素領域 N P を構成していて、非画素領域 N P と対応した位置に、吸湿膜 2 6 2 が形成されている。

【 0 0 6 6 】

図面には示していないが、前記吸湿膜 2 6 2 は、層間絶縁膜(前記図 4 の 2 5 4)、隔壁(前記図 4 の 2 5 6)が順に形成された領域上に形成されて、隔壁(前記図 4 の 2 5 6)の厚さにより、吸湿膜 2 6 2 は、画素領域 P に形成される第 2 電極 2 6 0 とは実質的に分離されている。

【実施例 3】

【 0 0 6 7 】

図 6 A ないし図 6 C は、本発明の実施例 3 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の図である。

【 0 0 6 8 】

図 6 A は、全体断面図であって、図 6 B は、前記図 6 A の B 領域の拡大図であり、図 6 C は、吸湿膜が形成される基板の一部領域の平面図であって、二重隔壁構造の具体的な説明のために、図等を連係して説明する。

【 0 0 6 9 】

図示したように、二重隔壁 3 5 6 構造は、画素領域 P を取り囲む領域に、四角リング状のサブ隔壁 3 5 5 が各々形成されており、非画素領域 N P を基準に、サブ隔壁 3 5 5 が、相互に離隔されるように、両側に対置された構造である。

【 0 0 7 0 】

前記二重隔壁 3 5 6 構造によると、二重隔壁 3 5 6 間の離隔領域 S A でも、有機発光層 3 5 8 及び第 2 電極 3 6 0 を分離することができるので、単一隔壁構造より、画素領域 P 間の第 2 電極 3 6 0 の分離が正確にできる。

【 0 0 7 1 】

本実施例では、このような二重隔壁 3 5 6 間の離隔領域 S A に吸湿膜 3 6 2 が形成されることを特徴とする。前記吸湿膜 3 6 2 の形成厚さや幅は、二重隔壁 3 5 6 間の離隔領域の幅と高さによって決まり、前記実施例 2 と比べて、本実施例による吸湿膜 3 6 2 構造によると、吸湿膜 3 6 2 のパターン構造を安定化させることができ、吸湿膜 3 6 2 を離隔

10

20

30

40

50

領域 S A に形成するので、他の素子に欠陥が加えられる確率も少なくなり、離隔領域 S A の調節を通じて吸湿能力を向上させることが好ましい。

【 0 0 7 2 】

また、前記二重隔壁 3 5 6 が有する逆傾斜構造は、実質的に、前記画素領域を取り囲むサブ隔壁 3 5 5 の内側面構造に対応し、サブ隔壁 3 5 5 間の離隔領域 S A は、吸湿膜 3 6 2 が形成される領域であるたので、サブ隔壁 3 5 5 の外側面は、基板面と垂直に形成することが、工程上、好ましい。

【 0 0 7 3 】

本実施例による吸湿膜 3 6 2 を構成する物質及び製造工程は、前記実施例 2 と同じく適用できる。

10

【 0 0 7 4 】

前記実施例 2、実施例 3 で、詳しく提示してはないが、実質的に、前記有機電気発光層及び第 2 電極は隔壁の最外縁領域にも形成されて、吸湿膜との積層順序は工程順序によって決まる。

【 0 0 7 5 】

以下、本発明による吸湿膜を含むデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造工程を具体的に説明する。

【 0 0 7 6 】

図 7 は、本発明によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造工程を段階別に示した工程フローチャートであって、吸湿膜の製造工程を中心に、簡略して説明する。

20

【 0 0 7 7 】

S T 1 は、第 1 基板上に、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層を形成する段階と、前記アレイ素子層の上部に、薄膜トランジスタに連結される電氣的連結パターンを形成する段階である。

【 0 0 7 8 】

前記アレイ素子層は、多数のゲート配線、データ配線、パワー配線をさらに含み、前記薄膜トランジスタは、前記ゲート配線とデータ配線の交差点に位置するスイッチング薄膜トランジスタと、前記スイッチング薄膜トランジスタのドレイン電極及びパワー配線に連結される駆動薄膜トランジスタを含む。前記駆動薄膜トランジスタは、有機電気発光ダイオード素子に、実質的に電流を供給する薄膜トランジスタに対応するので、前述した薄膜トランジスタは、駆動薄膜トランジスタを意味する。

30

【 0 0 7 9 】

さらに、前記電氣的連結パターンは、伝導性物質で構成されて、例えば、有機物質で構成された突出パターンと、前記突出パターンを覆う領域を含み、薄膜トランジスタに連結される連結電極とで構成される。また、前記薄膜トランジスタと電氣的連結パターンは、別途の電極を通じて連結されることができる。

【 0 0 8 0 】

S T 2 は、もう 1 つの基板である第 2 基板全面に、第 1 電極を形成する段階と、前記第 1 電極の上部の非画素領域に、層間絶縁膜、逆傾斜構造で、一定の厚さの隔壁を順に形成する段階と、前記隔壁により自動パターンニングされた構造に、有機発光層及び第 2 電極を順に形成して、第 1 電極、有機発光層、第 2 電極とで構成される有機電気発光ダイオード素子を形成する段階である。

40

【 0 0 8 1 】

前記隔壁は、単一隔壁構造または二重隔壁構造のうちのいずれかの一構造で構成される。二重隔壁構造の場合には、有機発光層と第 2 電極物質はサブ隔壁間にも形成される。

【 0 0 8 2 】

独立発光方式の場合、前記有機発光層は、赤色、緑色、青色の発光物質で構成され、カラーフィルタのような別途のフルーカラー具現素子を含む場合、前記有機発光層は単色の発光物質で構成される。

【 0 0 8 3 】

50

S T 3 は、前記隔壁の最上部面(単一構造の隔壁)または、隔壁間の離隔領域(二重構造の隔壁)に吸湿膜を形成する段階である。

【 0 0 8 4 】

前記吸湿膜を形成する段階は、溶液タイプの吸湿物質を膜形成工程を通じて、隔壁の最上部面(単一構造の隔壁)または、隔壁間の離隔領域(二重構造の隔壁)に、選択的に塗布する段階を含む。

【 0 0 8 5 】

前記吸湿物質としては、酸化カルシウムまたは、酸化バリウムのような吸湿性酸化系物質または、吸湿性のある絶縁物質から選択されて、塗布工程としては、インクジェット、ロールプリンティング、スクリーンプリンティング、バー コーティング工程を例えることができる。一例として、前記隔壁の最上部面(単一構造の隔壁)または、隔壁間の離隔領域(二重構造の隔壁)と対応した領域で、オープン部のあるマスクを配置した状態で、工程を行うことができる。

【 0 0 8 6 】

S T 4 は、前記電氣的連結パターンと有機電気発光ダイオード素子を連結させる位置で、前記第 1 基板、第 2 基板を向かい合わせて、両基板を合着する段階である。

【 0 0 8 7 】

両基板を合着する前、前記第 1 基板、第 2 基板のうち、どちらかの基板の枠部に、シールパターンを形成する段階を含み、前記シールパターンを利用して、合着段階で、第 1 基板、第 2 基板の枠部を封止させることができる。

【 0 0 8 8 】

前記合着段階を行い、前記第 1 基板、第 2 基板の内部は真空状態になり、前記吸湿膜は基板の内部に存在する水分が除去できるので、素子の寿命を向上させて、不良率を低める。さらに、本実施例による吸湿膜は、隔壁形成部に形成されるために、別途の吸湿剤の実装空間が省略できて、空間活用度も高める。

【 0 0 8 9 】

一方、吸湿膜は、薄膜トランジスタを含む基板上に形成することができる。

【実施例 4】

【 0 0 9 0 】

図 8 は、本発明の実施例 4 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図であって、前記実施例 1 と区別される構造を中心に説明する。

【 0 0 9 1 】

図示したように、第 1 基板 4 1 0、第 2 基板 4 5 0 が、相互に向かい合うように配置されており、第 1 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 が形成されていて、前記アレイ素子層 A の上部には前記薄膜トランジスタ T に連結される電氣的連結パターン 4 4 0 が形成されている。

【 0 0 9 2 】

前記第 2 基板 4 5 0 の下部には、前記電氣的連結パターン 4 4 0 と電氣的に連結される有機電気発光ダイオード素子 E が形成されており、前記第 1 基板 4 1 0、第 2 基板 4 5 0 間の枠部には、シールパターン 4 7 0 が形成されている。

【 0 0 9 3 】

従来の有機電気発光素子は、内部が窒素 N 2 雰囲気構成されるが、本発明によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子は、一例として、真空状態である。

【 0 0 9 4 】

前記第 1 基板 4 1 0 上には、前記電氣的連結パターン 4 4 0 以外の領域を覆う領域に吸湿膜 4 4 2 が形成されていることを特徴とする。特に、前記吸湿膜 4 4 2 は、シールパターン 4 7 0 の内部に位置する。

【 0 0 9 5 】

前記吸湿膜 4 4 2 を構成する物質は、水分または、気体に対して吸湿性のある絶縁物質から選択されることを特徴とする。

【0096】

例えば、前記酸化系物質は、酸化カルシウムCaO、酸化バリウムBaOのうちの1つから選択される。

【0097】

また、前記吸湿膜442は、インクジェット方法、ロールプリンティング方法、スクリーンプリンティング方法、バーコーティング方法のうちの1つを利用して、形成することができる。

【0098】

前記有機電気発光ダイオード素子Eを構成する構成要素及び積層構造は、前記実施例1の構造を適用することができる。

10

【0099】

前述した電氣的連結パターン440を除いた領域は、電氣的連結パターン440と有機電気発光ダイオード素子E間の、電氣的連結を妨害しない領域範囲を意味する。

【0100】

図9は、前記図8による下部基板のどの一画素領域の平面図であって、吸湿膜の形成範囲を中心に説明する。

【0101】

図示したように、基板410上に、第1方向へとゲート配線412が形成されており、第1方向と交差される第2方向へとデータ配線420及びパワー配線432が、相互に離隔するように形成されていて、ゲート配線412とデータ配線420が交差する地点には、スイッチング薄膜トランジスタTsが形成されている。

20

【0102】

前記スイッチング薄膜トランジスタTsは、ゲート配線412から分岐された第1ゲート電極414と、データ配線420から分岐された第1ソース電極422と、第1ソース電極422と離隔されるように位置する第1ドレイン電極422と、前記第1ゲート電極414、第1ソース電極422、第1ドレイン電極422を覆う領域に、アイランドパターン構造で構成された第1半導体層418とで構成される。

【0103】

前記第1ドレイン電極422に連結され、第2ゲート電極428が形成されており、第2ゲート電極428を覆う領域には、第2半導体層430が形成されていて、第2半導体層430の上部には、相互に離隔されるように、アイランドパターン構造の第2ソース電極434及び第2ドレイン電極438が形成されている。パワー配線432では、第2ソース電極に連結されるパワー電極433が分岐されている。前記第2ゲート電極428、第2半導体層430、第2ソース電極434、第2ドレイン電極438は、駆動薄膜トランジスタTdを形成する。

30

【0104】

前記第1ドレイン電極422では、第1キャパシター電極426が延長されており、パワー配線432では、第1キャパシター電極426と重なる第2キャパシター電極436が分岐されている。第1キャパシター電極426、第2キャパシター電極436は、絶縁体が介在された状態で、ストレージキャパシターCstを構成する。

40

【0105】

前記第2ドレイン電極438に連結され、電氣的連結パターン440が形成されており、前記電氣的連結パターン440を除いた斜線で示した領域には、吸湿膜442が、全面に形成されている。

【0106】

図面には詳しく提示してないが、前記吸湿膜442は、電氣的連結パターン440が形成された基板上に、形成される構造であるので、前記吸湿膜442は、電氣的連結パターン440と第2ドレイン電極438間を連結部を覆う領域にも形成されることができる。

【0107】

前述したように、前記吸湿膜442は、酸化カルシウムや酸化バリウムのような酸化系

50

物質または、溶液タイプの吸湿性のある絶縁物質で形成されることによって、ゲート配線 4 1 2、データ配線 4 2 0、パワー配線 4 3 2、スイッチング薄膜トランジスタ T s、駆動薄膜トランジスタ T d を覆う領域に、吸湿膜 4 4 2 を形成しても、構わない。

【 0 1 0 8 】

前記吸湿膜 4 4 2 の形成範囲は、吸湿能力と比例するので、本実施例でのように、電氣的連結パターン 4 4 0 を除いた基板全面に、形成することによって、デュアルパネルタイプ有機電気発光素子での吸湿能力を高める。

【 0 1 0 9 】

以下、本発明のもう 1 つの実施例では、別途のフルーカラーを実現する素子を含み、有機発光ダイオード素子は、単色の発光物質で構成された有機発光層を含む実施例を提示する。

10

【実施例 5】

【 0 1 1 0 】

図 1 0 は、本発明の実施例 5 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図であって、フルーカラー実現素子として、カラーフィルター層を含む構造を、一例として提示する。

【 0 1 1 1 】

図示したように、第 1 基板 5 1 0、第 2 基板 5 5 0 が、向かい合うように配置されており、第 2 基板 5 5 0 の下部には、赤色、緑色、青色のカラーフィルター 5 5 2 a、5 5 2 b、5 5 2 c を含むカラーフィルター層 5 5 2 と、カラーフィルター層 5 5 2 のカラー別境界部に位置するブラックマトリックス 5 5 4 が形成されていて、カラーフィルター層 5 5 2 の下部には、平坦化層 5 5 8、バリヤー層 5 6 0 が順に、形成されている。バリヤー層 5 6 0 の下部には、第 1 電極 5 6 2 が形成されており、第 1 電極 5 6 2 の下部の非画素領域には、層間絶縁膜 5 6 4 及び逆傾斜構造で、一定の厚さの隔壁 5 6 6 が形成されていて、隔壁 5 6 6 の間には、自動パターンニングされた構造で、有機発光層 5 6 8 と第 2 電極 5 7 0 が順に、形成されている。

20

【 0 1 1 2 】

前記平坦化層 5 5 8 は、カラーフィルター層 5 5 2 が形成された第 2 基板 5 5 0 の平坦化を目的に形成されて、バリヤー層 5 6 0 は、カラーフィルター層 5 5 2 からの脱気体(out-gassing)現象を防ぐための目的に形成される。

30

【 0 1 1 3 】

前記有機発光層 5 6 8 は、単色の発光物質で構成されて、例えば、白色の発光物質で構成されることができる。

【 0 1 1 4 】

前記第 1 電極 5 6 2、第 2 電極 5 7 0 と、前記第 1 電極 5 6 2、第 2 電極 5 7 0 間に介在された有機発光層 5 6 8 は、有機発光層ダイオード素子 E を構成する。

【 0 1 1 5 】

前記第 1 基板 5 1 0 上には、薄膜トランジスタ T を含むアレイ素子層 A が形成されており、アレイ素子層 A の上部には、薄膜トランジスタ T に連結される電氣的連結パターン 5 4 0 が形成されている。前記電氣的連結パターン 5 4 0 は、前述した第 2 電極 5 7 0 と接触されるように位置する。

40

【 0 1 1 6 】

前記第 1 基板の最上端面には、電氣的連結パターン 5 4 0 を除いたシールパターン 5 7 1 内のアレイ素子層 A を覆う領域に、吸湿膜 5 4 2 が形成されている。

【 0 1 1 7 】

図面には提示してないが、フルーカラーの具現手段としては、カラーフィルター層及び CCM を含む構造を含み、この場合、有機発光層は単色の発光物質、例えば、青色の発光物質で構成されることができる。

【 0 1 1 8 】

図 1 1 は、本発明によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造工程を段階別に

50

、示した工程フローチャートであって、吸湿膜の製造工程を中心に、説明する。

【0119】

ST11は、第1基板上に、薄膜トランジスタを含むアレイ素子層を形成する段階と、前記アレイ素子層の上部に、薄膜トランジスタに連結される電氣的連結パターンを形成する段階である。前記薄膜トランジスタは、駆動薄膜トランジスタを含む。

【0120】

前記アレイ素子層は、前記駆動薄膜トランジスタ以外にも、前記図9で前述したゲート配線、データ配線、パワー配線、スイッチング薄膜トランジスタ、ストレージキャパシターのような構成要素を含む。

【0121】

ST12は、前記電氣的連結パターンが形成された基板上に、前記電氣的連結パターン以外の領域に対応するオープン部のあるマスクを配置した後、一例として、インクジェット方法を利用して吸湿溶液を、オープン部量良好に塗布する段階であって、ST13は、前記塗布された吸湿溶液を吸湿膜として形成する段階である。

【0122】

この段階では、塗布された吸湿溶液を硬化する段階を含むことができる。

また、前記吸湿溶液が塗布される領域範囲は、シールパターン領域内に当たる。

【0123】

前記吸湿膜は、インクジェット方法以外にも、ロールプリンティング、スクリーンプリンティング、バーコーティング等の方法を利用することができる。

【0124】

ST14は、第2基板上に、有機電気発光ダイオード素子を形成する段階であって、ST15は、前記第1基板、第2基板のうち、どちらかの基板の枠部に、シールパターンを形成して、前記第1基板、第2基板を合着させる段階である。

【0125】

この段階では、前記電氣的連結パターンは、有機電気発光ダイオード素子と電氣的に連結されて、前記シールパターンの内部、第1基板、第2基板の間区間が真空状態になる段階を含む。

【0126】

一方、本発明では、非晶質シリコン物質を利用した逆スタガード型薄膜トランジスタ以外に、ポリシリコンを利用したトップゲート型薄膜トランジスタ構造を適用することができる。

【0127】

前述した実施例等では、絶縁物質を利用して吸湿膜を形成したが、吸湿膜は、導電性物質で形成されることができる。

【実施例6】

【0128】

図12A及び図12Bは、本発明の実施例6によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の図である。図12Aは、第1基板のどの一画素部の平面図であって、図12Bは、前記図12AのXII-XII線に沿って、切断された断面を示した断面図である。

【0129】

図示したように、基板610上に、第1方向へと第1ゲート電極612を有するゲート配線614が形成されている。また、前記第1ゲート電極612及びゲート配線614と離隔されるように、第1方向と交差される第2方向を主方向として、アイランドパターン構造で、第1ゲート電極612と隣接した位置の連結配線616と、前記連結配線616から延長された第2ゲート電極618が形成されている。

【0130】

前記第1ゲート電極612、ゲート配線614、連結配線616、第2ゲート電極618を覆う領域には、ゲート絶縁膜620が形成されており、ゲート絶縁膜620の上部の第1ゲート電極612及び第2ゲート電極618を各々覆う位置には、アイランドパター

10

20

30

40

50

ン構造の第1半導体層622及び第2半導体層624が各々形成されている。

【0131】

前記第2半導体層624は、純粋非晶質シリコン物質で構成されたアクティブ層624aと、不純物非晶質シリコン物質で構成されたオーミックコンタクト層624bとで構成されて、図面には詳しく提示してないが、前記第1半導体層622と第2半導体層624と同じ断面構造である。

【0132】

前記ゲート絶縁膜620は、連結配線616を一部露出させる第1コンタクトホール630がある。

【0133】

前記第1半導体層622及び第2半導体層624の上部には、前記第2方向へと位置して、第1ソース電極634のあるデータ配線632と、前記第1ソース電極634と一定間隔離隔されて、第1コンタクトホール630を通じて連結配線616に連結される第1ドレイン電極636及び前記第1ドレイン電極636から延長された第1キャパシター電極638が形成されている。

【0134】

また、前記第2半導体層624の両側と重なる位置には、アイランドパターン構造の第2ソース電極640及び第2ドレイン電極642が各々形成されている。

【0135】

前記第1ゲート電極612、第1半導体層622、第1ソース電極634及び第1ドレイン電極636は、スイッチング薄膜トランジスタTsを構成して、前記第2ゲート電極618、第2半導体層624、第2ソース電極640及び第2ドレイン電極642は、駆動薄膜トランジスタTdを構成する。

【0136】

図面には詳しく提示してないが、前記スイッチング薄膜トランジスタTsは、ゲート配線614及びデータ配線632で印加される電圧を制御する役割をして、前記駆動薄膜トランジスタTdは、スイッチング用薄膜トランジスタTsとパワー配線652で印加される電圧を利用して、発光輝度を調節する役割をする。

【0137】

前記スイッチング薄膜トランジスタTs及び駆動薄膜トランジスタTdを覆う領域には、前記第2ソース電極640を一部露出させる第2コンタクトホール644のある第1保護層646が形成されており、第1保護層646の上部には、第2方向へとデータ配線632が離隔されるように位置して、前記第2コンタクトホール644を通じて第2ソース電極640に連結されるパワー電極648と、前記第1キャパシター電極638と重なるように位置する第2キャパシター電極650のあるパワー配線652が形成されている。

【0138】

前記第1キャパシター電極638、第2キャパシター電極650が重なる領域は、第1保護層646が介在された状態で、ストレージキャパシターCstを構成する。

【0139】

前記ゲート配線614、データ配線632、パワー電極652が交差される領域は、画素領域Pで定義される。

【0140】

前記パワー電極652、パワー電極648、第2キャパシター電極650を覆う領域には、前記第1保護層646と共に、第2ドレイン電極642を一部露出させる第3コンタクトホール654のある第2保護層656が形成されている。第3コンタクトホール654と隣接した画素領域Pには、一定の厚さの突出パターン658が形成されており、突出パターン658を覆う領域には、第3コンタクトホール654を通じて第2ドレイン電極642に連結される連結電極660が形成されている。

【0141】

前記突出パターン658及び連結電極660は、電氣的連結パターン662を構成する

10

20

30

40

50

。

【 0 1 4 2 】

ストレージキャパシターCstの上部の前記第2保護層656上には、素子の水分を除去することができる吸湿性金属物質で構成された吸湿膜664が形成されていることを特徴とする。

【 0 1 4 3 】

本実施例による吸湿膜664を構成する物質は、蒸着工程を通じて薄膜状態に形成できる金属物質で構成されるために、薄膜トランジスタ及び金属配線(ゲート配線、データ配線、パワー電極)の形成部以外の領域に属するストレージキャパシターCst領域に形成することができる。より、具体的に説明すると、前記吸湿膜664は、伝導性があるために、薄膜トランジスタや金属配線と重なる領域に位置すると、絶縁体が介在された状態で、信号遅延及び画質不良をもたらす寄生容量(parasitic capacity)を発生させるので、薄膜トランジスタや金属配線の形成部以外の領域に形成することが工程上、重要である。

【 0 1 4 4 】

前記吸湿性金属物質は、一種の真空度を低めて、水分が除去できる物質で定義されるゲッター(getter)物質であって、このようなゲッター物質としては、元素周期律表を基準にした場合、ジルコニウムZr、チタンTi、ハフニウムHfのような4族物質と、バナジウムV、ニオブNb、タンタルTaのような5族物質、クロムCr、モリブデンMo、タングステンWのような6族物質、鉄Fe、ルテニウムRu、オスミウムOsのような8族物質、ニッケルNiのような10族物質、コバルトCoのような9族物質、その他にも、1族、11族、13族、15族、16族、17族、18族物質を利用することができる。ここで使用された各族の分類は、国際純粋応用化学協会(IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry)の規定を従う。

【 0 1 4 5 】

このような物質から選択される吸湿性金属物質の形成方法は、スパッタリング(sputtering)や蒸発等の蒸着方法が利用される。

【 0 1 4 6 】

以下、前記実施例6による基板構造を含むデュアルパネルタイプ有機電気発光素子を説明する。

【 0 1 4 7 】

図13は、本発明の実施例6によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の一画素部領域の断面図である。

【 0 1 4 8 】

図示したように、第1基板710、第2基板770が、相互に向かい合うように配置されており、第1基板710の上部には、ゲート電極718、半導体層724、ソース電極740及びドレイン電極742とで構成された薄膜トランジスタTと、ソース電極740及びドレイン電極742と同一工程で、同一物質で構成された第1キャパシター電極738、ソース電極740に連結されるパワー電極748、また、第1キャパシター電極738と重なる位置で、第2キャパシター電極750を含むパワー配線752が形成されている。

【 0 1 4 9 】

前記第1キャパシター電極738、第2キャパシター電極750は、第1保護層746が介在された状態で、ストレージキャパシターCstを構成する。

【 0 1 5 0 】

前記薄膜トランジスタTに連結され、電氣的連結パターン762が形成されており、第2保護層756の上部のストレージキャパシターCstと対応した位置には、吸湿膜764が形成されている。

【 0 1 5 1 】

前記第2基板770の下部全面には、第1電極772が形成されており、第1電極772の下部の非画素領域NPには、層間絶縁膜774と、逆傾斜構造(第2基板面基準)で、

一定の厚さの隔壁 776 が順に、形成されていて、隔壁 776 間には、隔壁 776 により自動パターンニングされた構造で、有機発光層 778 及び第 2 電極 780 が順に、形成されている。

【0152】

この時、前記第 2 電極 780 は、前述した電氣的連結パターン 762 と接触されるように位置する。

【0153】

前記第 1 電極 772、有機発光層 778、第 2 電極 780 は、有機電気発光素子 E を構成して、前記第 1 電極 772 は、透光性のある物質から選択され、上部発光方式で駆動されることを特徴とする。

【0154】

ここで、前記第 1 電極 772 は陽極、第 2 電極 780 は陰極の機能をして、前記第 1 電極 772 を構成する物質は、透明導電性物質から選択されて、一例として、インジウム - スズ - オキサイド ITO がある。

【0155】

図面には提示していないが、前記有機発光層 778 は、画素領域別に、赤色、緑色、青色の発光層が順に、形成された独立発光方式を構成している。

【0156】

さらに、本発明では、有機発光層 778 を単色の発光層で構成して、別途のカラーフィルター層の単一構造または、カラーフィルター層と色変換層(color changing mediums)の二重構造で構成されたフルーカラーの具現素子を備えて、フルーカラーを具現する方式も含む。

【0157】

なお、本発明は、前記実施例等で限られるのではなく、本発明の趣旨に反しない範囲内で、多様に変更して実施できる。

【図面の簡単な説明】

【0158】

【図 1】従来の有機電気発光素子の断面図である。

【図 2 A】従来の有機電気発光素子の一画素の平面図である。

【図 2 B】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有機電気発光素子の断面図である。

【図 4】本発明の実施例 2 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図である。

【図 5】本発明の実施例 2 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子用基板の平面図である。

【図 6 A】本発明の実施例 3 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図である。

【図 6 B】前記図 6 A の B 領域の拡大図である。

【図 6 C】本発明の実施例 3 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子用基板の平面図である。

【図 7】本発明によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造工程を段階別に示した工程フローチャートである。

【図 8】本発明の実施例 4 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図である。

【図 9】前記図 8 のデュアルパネルタイプ有機電気発光素子用の下部基板を示した平面図である。

【図 10】本発明の実施例 5 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図である。

【図 11】本発明によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の製造工程を段階別に示

10

20

30

40

50

した工程フローチャートである。

【図 1 2 A】本発明の実施例 6 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子用の一基板を示した平面図である。

【図 1 2 B】前記図 1 2 A の X I I - X I I 線に沿って、切断した断面図である。

【図 1 3】本発明の実施例 6 によるデュアルパネルタイプ有機電気発光素子の断面図である。

【符号の説明】

【 0 1 5 9 】

2 1 0 : 第 1 基板

2 5 0 : 第 2 基板

2 5 2 : 第 1 電極

2 5 4 : 層間絶縁膜

2 5 6 : 隔壁

2 5 8 : 有機発光層

2 6 0 : 第 2 電極

2 6 2 : 吸湿膜

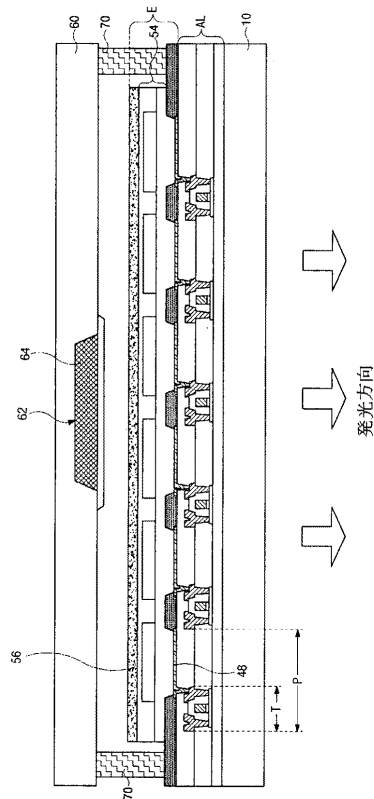
P : 画素領域

N P : 非画素領域

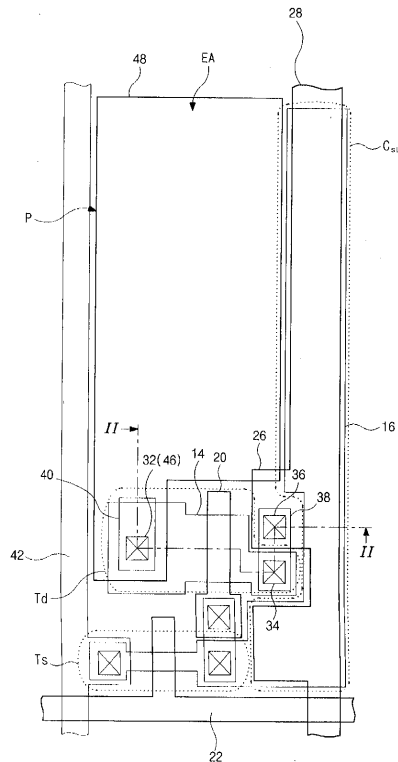
10

20

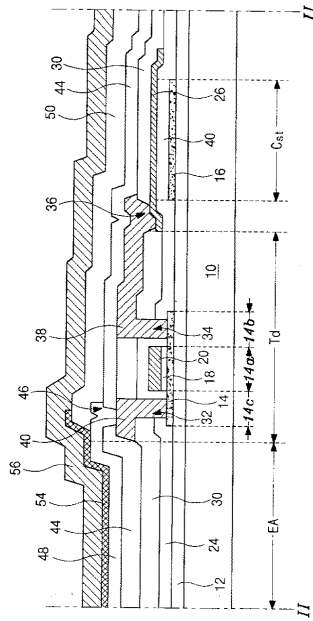
【図 1】



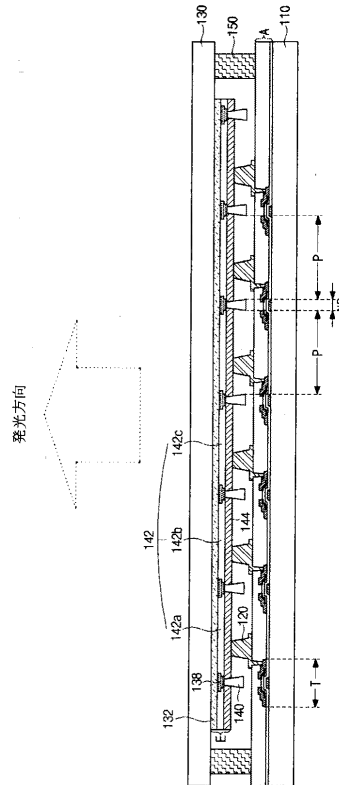
【図 2 A】



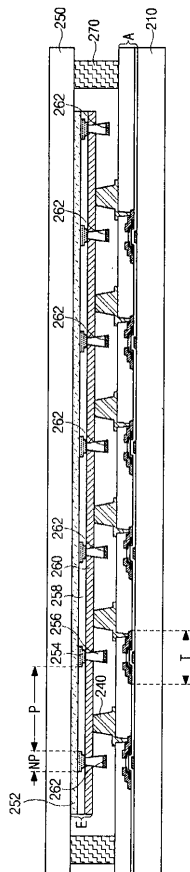
【図 2 B】



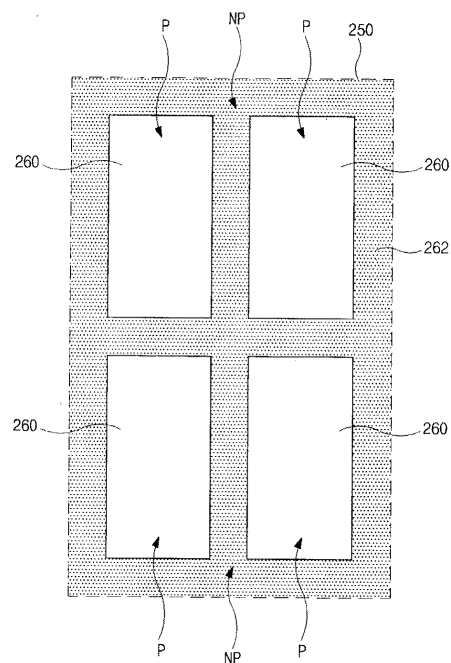
【図 3】



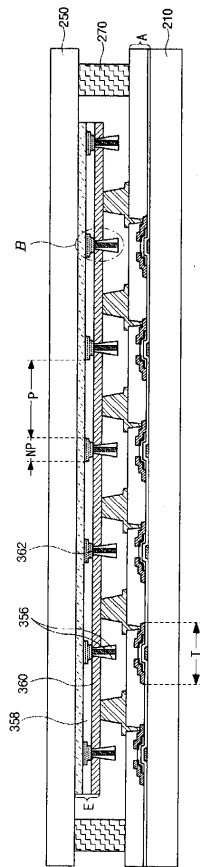
【図 4】



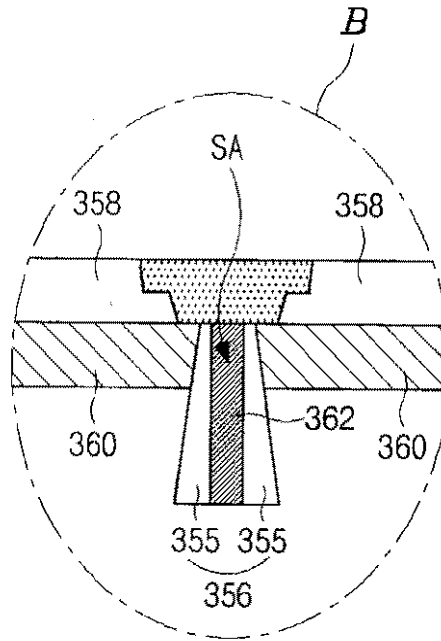
【図 5】



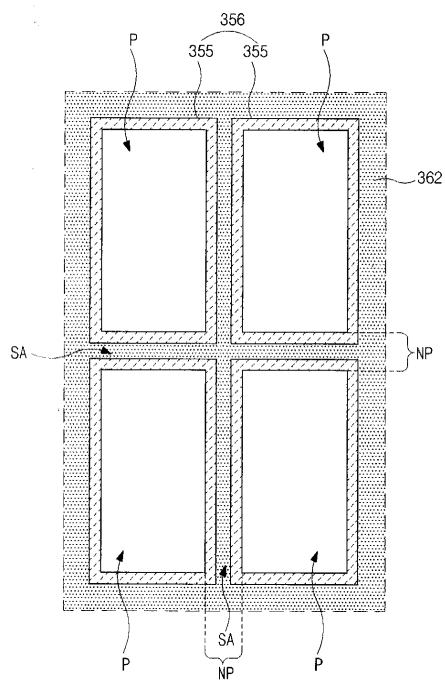
【 図 6 A 】



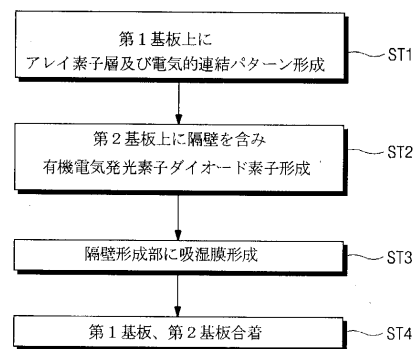
【 図 6 B 】



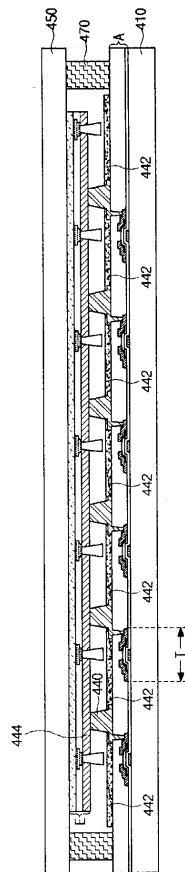
【圖 6 C】



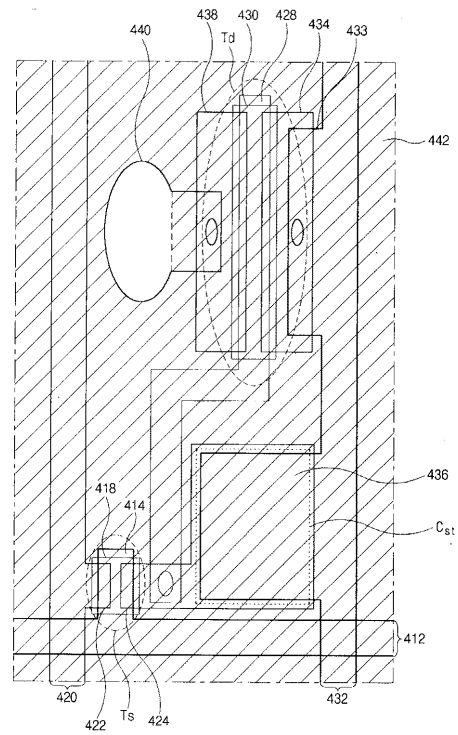
【圖 7】



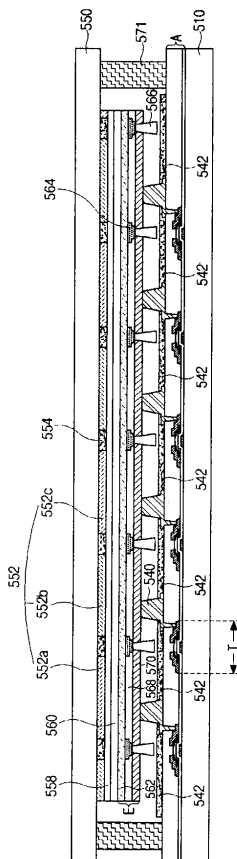
【図 8】



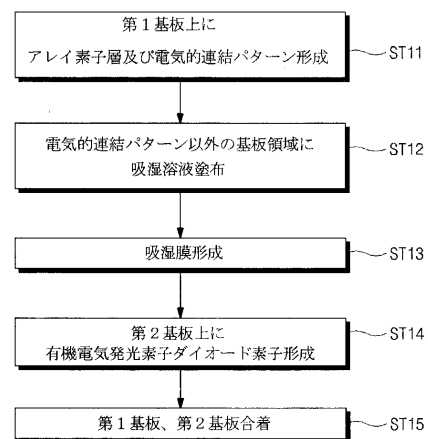
【図 9】



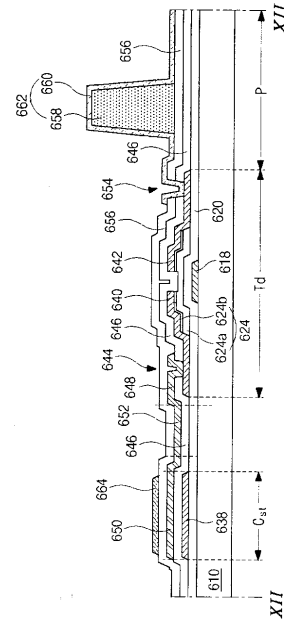
【図 10】



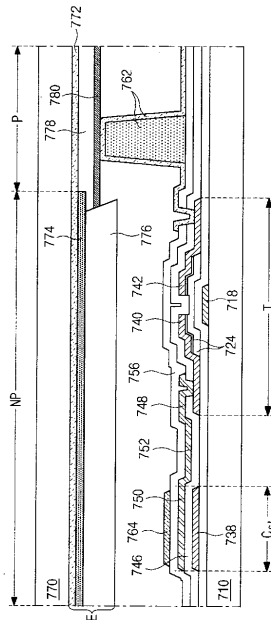
【図 11】



【 図 1 2 B 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/06

(72)発明者 パク チェ ヨン
大韓民国 431-070 キョンギド アニョンシ ドンアング ピョンチョンドン クムマウ
ル キョンヨン アパート 305ドン 701ホ

(72)発明者 キム クワン ス
大韓民国 440-320 キョンギド スウォンシ チャンアング ユルジョンドン 518
サムホジンドク 203-1104

合議体

審判長 北川 清伸

審判官 今関 雅子

審判官 村田 尚英

(56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0178936(US,A1)
特開2003-332064(JP,A)
特開2003-031355(JP,A)
特開2003-257666(JP,A)
特開平11-054285(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00-33/28

G09F 9/00- 9/46

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	JP4554289B2	公开(公告)日	2010-09-29
申请号	JP2004191452	申请日	2004-06-29
[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 キムクワンス		
发明人	パク チェ ヨン キム クワアン ス		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H05B33/04 H05B33/06 G09F9/00 G09F9/33 G09F13/22 G09G3/32 H01L27/15 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3251 H01L51/5259 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/12.D G09F9/30.309 G09F9/30.338 G09F9/30.365.D H05B33/04 H05B33/06 G09F9/00.338 G09F9/00.348.Z G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB05 3K007/BB07 3K007/CC05 3K007/DB03 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC23 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE05 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE52 3K107/EE53 3K107/EE54 3K107/EE55 3K107/GG04 3K107/GG05 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG08 5C094/AA05 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/AA44 5C094/AA46 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA12 5C094/DB05 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA03 5G435/AA13 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/KK05		
代理人(译)	臼井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020030099919 2003-12-30 KR 1020030099937 2003-12-30 KR 1020030101281 2003-12-31 KR		
其他公开文献	JP2005196111A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

种类：A1本发明提供一种双面板型有机电致发光器件及其制造方法。阵列元件和有机电致发光二极管元件形成在相互不同的基板上，从而可以提高产量和生产率，并且可以有效地延长产品的寿命。此外，由于它是上发射型，因此优选设计薄膜晶体管，并且可以实现高孔径比和高分辨率。此外，分隔壁，而无需额外的荫罩（荫罩），便自动图案化结构，所述有机发光层和第二电极可以被形成，以提高该方法的效率，形成隔壁的一部分或下基板通过形成吸湿膜，可以省略用于吸湿剂的单独安装空间，从而可以在提高处理效率的同时有效地去除产品的水分。点域4

【 図 2 A 】

