

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5233598号
(P5233598)

(45) 発行日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)

(24) 登録日 平成25年4月5日 (2013. 4. 5)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/10 (2006. 01)

H O 5 B 33/10

H O 5 B 33/26 (2006. 01)

H O 5 B 33/26

Z

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14

A

H O 5 B 33/06 (2006. 01)

H O 5 B 33/06

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30

3 6 5 Z

請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-284362 (P2008-284362)
 (22) 出願日 平成20年11月5日 (2008. 11. 5)
 (65) 公開番号 特開2010-113899 (P2010-113899A)
 (43) 公開日 平成22年5月20日 (2010. 5. 20)
 審査請求日 平成23年10月21日 (2011. 10. 21)

(73) 特許権者 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 北爪 栄一
 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印
 刷株式会社内

審査官 西岡 貴央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L ディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタ付き基板を形成し、

前記ソース電極又は前記ドレイン電極に延在して接続する画素電極を形成し、

前記画素電極上に正孔輸送層及び有機発光層を形成し、

前記有機発光層上に前記電子注入層と前記対向電極とを第 1 のシャドウマスクを用いて形成し、

前記基板側にレイアウトされた取出し電極と前記対向電極とが電氣的に接続するコンタクト電極を第 2 のシャドウマスクを用いて、前記電子注入層及び前記対向電極の側面を覆い、かつ、前記対向電極の上面の辺縁のみを覆うように形成することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記コンタクト電極と前記対向電極とが同じ材料で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記電子注入層と前記対向電極との形成及び前記コンタクト電極の形成は、真空蒸着法により行うことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記正孔輸送層または前記有機発光層は湿式成膜法を用いて形成することを特徴とする

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

基板上に形成された取出し電極と、前記取出し電極に隔離して形成された画素電極と、前記画素電極上に形成された有機発光層及び電子注入層を含む発光媒体層と、前記電子注入層上に形成された対向電極と、を有する有機 E L ディスプレイパネルにおいて、

前記電子注入層及び前記対向電極は同一のパターンで形成され、前記取出し電極と前記対向電極とを跨いで形成され、前記電子注入層及び前記対向電極の側面を覆い、かつ、前記対向電極の上面の辺縁のみを覆うコンタクト電極を有することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 6】

前記コンタクト電極と前記対向電極とが同じ材料で形成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L ディスプレイパネル及びその製造方法に関し、特に、少なくとも一層が湿式成膜法を用いて作製される有機 E L ディスプレイパネル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 素子は、二つの対向する電極の間に有機発光材料からなる有機発光層が形成され、有機発光層に電流を流すことで発光させるものである。効率よくかつ信頼性のある有機 E L 素子を作製するには有機発光層を含む発光媒体層の膜厚が重要である。有機 E L 素子を用いてカラーディスプレイ化するには高精細にパターニングする必要がある。

【0003】

有機発光層を形成する有機発光材料には、低分子材料と高分子材料とがある。低分子材料は真空蒸着法などにより薄膜形成し、このときに微細パターンのマスクを用いてパターニングするが、この方法では基板が大型化すればパターニング精度が出にくいという問題がある。また真空中で成膜するためにスループットが悪いという問題がある。

【0004】

そこで、最近では高分子材料を溶剤に溶かして塗工液にし、これをウェットコーティング法で薄膜形成する方法が試みられるようになってきている。高分子材料の塗液を用いてウェットコーティング法で有機発光層を含む発光媒体層を形成する場合の層構成は、陽極側から正孔輸送層、有機発光層を積層する 2 層構成が一般的である。このとき、有機発光層はカラーパネル化するために赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のそれぞれの発光色をもつ有機発光材料を溶剤中に溶解または安定して分散してなる有機発光インキを用いて塗り分ける。

【0005】

次に、有機発光層と対向電極との間に電子注入層を挿入する場合の電子注入層と対向電極との成膜について説明する。電子注入層とは、対向電極から有機発光層へ電子を注入させる際に電子の注入量を制御するための層、あるいは、有機発光層から対向電極へ正孔が注入される際に、正孔の注入量を制御するための層で、対向電極と有機発光層との間に挿入される層をいう。電子注入層はオキサジアゾール系化合物である BND [2 , 5 - Bis (1 - naphthyl) - 1 , 3 , 4 - oxadiazole] や、PBD [2 - (4 - tert - Butylphenyl) - 5 - (4 - biphenyllyl) - 1 , 3 , 4 - oxadiazole] などの有機物や、Ca、Baなどの仕事関数の比較的小さい例えばアルカリ金属などが用いられている。あるいはこれらの機能を持つ層を積層する場合もある。いずれにしても対向電極と有機発光層の間に挿入することにより、電子と正孔との注入量を制御することによって発光効率を上げる目的で挿入される。

【 0 0 0 6 】

理想的には R G B のそれぞれの有機発光層に対して異なる電子注入層や対向電極を用いることで性能を引き出すことが可能であるが、量産プロセスにおいて工程が増えることと、高精細パターニングが困難であることから、電子注入層及び対向電極は R G B 共通のベタ状の膜が形成される。

【 0 0 0 7 】

電子注入層と対向電極とが成膜される際に、成膜前後や成膜中に、真空蒸着機内に残存する水や酸素やその他のガスにより特に対向電極の直前に成膜する電子注入層は仕事関数が低いため、水酸化、酸化もしくはその他のガスと反応することで別の化合物になり、電子の注入効率が低下してしまう。この問題に対し、真空蒸着機の同じチャンバで同じマスクを用いて電子注入層と対向電極とを連続で成膜することで、電子注入層の成膜表面がむき出しのままさらされている時間を短くする手法が取られている。

10

【 0 0 0 8 】

しかしこの場合、対向電極とこの対向電極に電流を外部から供給するために基板にあらかじめパターニングされている取出し電極を電氣的に接続する場合、コンタクト部は取出し電極と対向電極との間に電子注入層が挿入されてしまう。表示部の外周に配置されるコンタクト部に電子注入層として仕事関数の低い電極が成膜されている場合、パネル化後に封止接着部を通して浸入してくる水分などのガスで変質しやすく、変質するとコンタクト部の接続抵抗が増大し、消費電力の増大やもしくは特性の変動を起こしてしまう。また電子注入層として導電物質ではない物質を用いた場合は、初期から接続抵抗が大きく消費電力の増大や駆動の不具合が生じ、また一般的に電子注入層には仕事関数の低い材料を用いているため、パネル化後に上記のような変質の問題が生じてしまうことが分かった。

20

【 0 0 0 9 】

そこで、取出し電極とコンタクト部との腐食を防ぐ技術として、特許文献 1 には、取り出し用電極と陰極（対向電極）との積層箇所において、取り出し用電極と陰極との間に、難腐食性金属材料、例えば Mn を含む中間層領域難腐食性金属材料からなる中間層領域を形成した封止構造を有する有機 E L 表示装置について開示されている（特許文献 1 参照）。しかし、特許文献 1 に記載の有機 E L 表示装置では、取出し電極とコンタクト部との腐食を防ぐことと有機 E L 表示装置の特性を向上させることの両立が難しいという問題があった。

30

【 0 0 1 0 】

また、以下に有機 E L ディスプレイパネルに侵入する酸素や水分などの劣化原因について図を参照して説明する。図 1 1 は、従来の有機 E L ディスプレイパネル 9 0 を示す概略断面図である。図 1 1 に示すように、従来の有機 E L ディスプレイパネル 9 0 は、薄膜トランジスタが形成された基板 9 1 上にソース電極又はドレイン電極が延在してソース電極又はドレイン電極に電氣的に接続された陽極 9 2、陽極 9 2 上に正孔輸送層 9 3、正孔輸送層 9 3 上に有機発光層 9 4 が所望のパターンを有している。さらに、電子注入層 9 5 と対向電極 9 6 とが発光表示領域と取出し電極 9 7 上に同じシャドウマスクを用いて、真空チャンバ内の残存ガス雰囲気曝されて放置されることの無いように同チャンバ内で連続して真空蒸着法を用いて成膜される。このとき取出し電極 9 7 のコンタクト部の直上には電子注入層 9 5 が成膜されており、パネル駆動中に外部から浸入してくる酸素や水分などのガス 9 8 と反応して絶縁化してしまう問題があった。

40

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 3 1 8 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明は、電子注入層の成膜中の劣化を抑えつつ、性能及び経時的に安定した取出し電極とのコンタクトをもつ有機 E L ディスプレイパネル及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 1 に係る発明は、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタ付き基板を形成し、ソース電極又はドレイン電極に延在して接続する画素電極を形成し、画素電極上に正孔輸送層及び有機発光層を形成し、有機発光層上に電子注入層と対向電極とを第 1 のシャドウマスクを用いて形成し、基板側にレイアウトされた取出し電極と対向電極とが電氣的に接続するコンタクト電極を第 2 のシャドウマスクを用いて、電子注入層及び対向電極の側面を覆い、かつ、前記対向電極の上面の辺縁のみを覆うように形成することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネルの製造方法としたものである。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 2 に係る発明は、コンタクト電極と前記対向電極とが同じ材料で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法としたものである。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 3 に係る発明は、電子注入層と対向電極との形成及びコンタクト電極の形成は、真空蒸着法により行うことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法としたものである。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 4 に係る発明は、正孔輸送層または有機発光層の一層は湿式成膜法を用いて形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法としたものである。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 5 に係る発明は、基板上に形成された取出し電極と、取出し電極に隔離して形成された画素電極と、画素電極上に形成された有機発光層及び電子注入層を含む発光媒体層と、電子注入層上に形成された対向電極と、を有する有機 E L ディスプレイパネルにおいて、電子注入層及び対向電極は同一のパターンで形成され、取出し電極と対向電極とを跨いで形成され、前記電子注入層及び前記対向電極の側面を覆い、かつ、前記対向電極の上面の辺縁のみを覆うコンタクト電極を有することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネルとしたものである。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 6 に係る発明は、コンタクト電極と前記対向電極とが同じ材料で形成されたことを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L ディスプレイパネルとしたものである。

【 発明の効果 】

40

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、電子注入層の成膜中の劣化を抑えつつ、性能及び経時的に安定した取出し電極とのコンタクトをもつ有機 E L ディスプレイパネル及びその製造方法を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ、説明する。実施の形態において、同一構成要素には同一符号を付け、実施の形態の間において重複する説明は省略する。

【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る有機 E L ディスプレイパネル 10 を示す概略断面図

50

である。図 1 に示すように、本発明の実施の形態に係る有機 EL ディスプレイパネル 10 は、隔壁付き薄膜トランジスタ 20 を備えた基板 11、画素電極（陽極）12、対向電極（陰極）13、取出し電極 14、コンタクト電極 15、正孔輸送層 16、有機発光層 17 及び電子注入層 18 を備えている。ここで、陽極及び陰極で挟持された層を発光媒体層とし、図 1 では正孔輸送層 16、有機発光層 17 及び電子注入層が発光媒体層に相当する。

【0023】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る隔壁付き薄膜トランジスタ 20 を示す概略断面図である。図 2 に示すように、本発明の実施の形態に係る隔壁付き薄膜トランジスタ 20 は、半導体活性層 24、ソース電極 26、ドレイン電極 25、ゲート電極 28、ゲート絶縁膜 22、層間絶縁膜 29、走査線 27 を備えている。本発明の実施の形態に係る有機 EL ディスプレイパネル 10 は、アクティブマトリクス駆動型であり、基板 11 には、図 2 に示す隔壁付き薄膜トランジスタ 20 を備え、隔壁付き薄膜トランジスタ 20 のドレイン電極 25 が延在して画素電極 12 に電氣的に接続されている。

【0024】

まず、図 2 に示す隔壁付き薄膜トランジスタ 20 について説明し、次に、隔壁付き薄膜トランジスタ 20 を備えた有機 EL ディスプレイパネル 10 について説明する。

【0025】

[基板 11]

本発明の実施の形態に係るアクティブマトリクス駆動型有機 EL ディスプレイパネル 10 に用いる基板（バックプレーン）11 は、薄膜トランジスタと有機 EL ディスプレイパネル 10 の画素電極 12 とが設けられており、かつ、薄膜トランジスタと画素電極 12 とが電氣に接続している。

【0026】

薄膜トランジスタや、その上方に構成されるアクティブマトリクス駆動型有機 EL ディスプレイパネル 10 は基板（支持体）11 で支持される。基板 11 としては機械的強度、絶縁性を有し寸法安定性に優れた支持体であれば如何なる材料も使用することができる。例えば、ガラスや石英、ポリプロピレン、ポリエーテルサルフォン、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のプラスチックフィルムやシート、または、これらプラスチックフィルムやシートに酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物や、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム等の金属弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウムなどの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜を単層もしくは積層させた透光性基材や、アルミニウムやステンレスなどの金属箔、シート、板や、プラスチックフィルムやシートにアルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属膜を積層させた非透光性基材などを用いることができる。光取出しをどちらの面から行うかに応じて基板 11 の透光性を選択すればよい。これらの材料からなる基板 11 は、有機 EL ディスプレイパネル内への水分の侵入を避けるために、無機膜を形成したり、フッ素樹脂を塗布したりして、防湿処理や疎水性処理を施してあることが好ましい。特に、発光媒体層への水分の侵入を避けるために、基板 11 における含水率及びガス透過係数を小さくすることが好ましい。

【0027】

基板 11 上に設ける薄膜トランジスタは、公知の薄膜トランジスタを用いることができる。具体的には、ソース電極 26、ドレイン電極 25、チャネル領域が形成される半導体活性層 24、ゲート絶縁膜 22 及びゲート電極 28 から構成される薄膜トランジスタが挙げられる。薄膜トランジスタの構造としては、特に限定されるものではなく、例えば、スタガ型、逆スタガ型、トップゲート型、コプレーナ型等が挙げられる。

【0028】

半導体活性層 24 は、特に限定されるものではなく、例えば、非晶質シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、セレン化カドミウム等の無機半導体材料又はチオフエノリ

10

20

30

40

50

ゴマー、ポリ(p-フェリレンビニレン)等の有機半導体材料により形成することができる。これらの半導体活性層24は、例えば、アモルファスシリコンをプラズマCVD法により積層し、イオンドーピングする方法； SiH_4 ガスを用いてLPCVD法によりアモルファスシリコンを形成し、固相成長法によりアモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法； Si_2H_6 ガスを用いてLPCVD法により、また、 SiH_4 ガスを用いてPECVD法によりアモルファスシリコンを形成し、エキシマレーザ等のレーザによりアニールし、アモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオンドーピング法によりイオンドーピングする方法(低温プロセス)；減圧CVD法又はLPCVD法によりポリシリコンを積層し、1000℃以上で熱酸化してゲート絶縁膜22を形成し、その上にn+ポリシリコンのゲート電極28を形成し、その後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法(高温プロセス)等が挙げられる。

10

【0029】

ゲート絶縁膜22としては、通常、ゲート絶縁膜22として使用されているものを用いることができ、例えば、PECVD法、LPCVD法等により形成された SiO_2 ；ポリシリコン膜を熱酸化して得られる SiO_2 等を用いることができる。ゲート電極28としては、通常、ゲート電極28として使用されているものを用いることができ、例えば、アルミ、銅等の金属；チタン、タンタル、タングステン等の高融点金属；ポリシリコン；高融点金属のシリサイド；ポリサイド；等が挙げられる。薄膜トランジスタは、シングルゲート構造、ダブルゲート構造、ゲート電極が3つ以上のマルチゲート構造であってもよい。また、LDD構造、オフセット構造を有していてもよい。さらに、1つの画素中に2つ以上の薄膜トランジスタが配置されていてもよい。

20

【0030】

本発明の実施の形態に係る有機ELディスプレイパネル10は、薄膜トランジスタが有機ELディスプレイパネル10のスイッチング素子として機能するように接続されている必要があり、薄膜トランジスタのドレイン電極25と有機ELディスプレイパネル10の画素電極12が電気的に接続されている。

【0031】

[画素電極12]

次に、隔壁付き薄膜トランジスタ20が形成された有機ELディスプレイパネル10について説明する。基板11上に画素電極12を成膜し、必要に応じてパターニングをおこなう。本発明の実施の形態において、画素電極12は隔壁30によって区画され、各画素に対応した画素電極12となる。画素電極12の材料としては、ITO(インジウムスズ複合酸化物)やインジウム亜鉛複合酸化物、亜鉛アルミニウム複合酸化物などの金属複合酸化物や、金、白金などの金属材料や、これら金属酸化物や金属材料の微粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに分散した微粒子分散膜を、単層もしくは積層したものをいずれも使用することができる。画素電極12を陽極とする場合にはITOなど仕事関数の高い材料を選択することが好ましい。下方から光を取り出す、いわゆるボトムエミッション構造の場合は透光性のある材料を選択する必要がある。必要に応じて、画素電極12の配線抵抗を低くするために、銅やアルミニウムなどの金属材料を補助電極として併設してもよい。

30

40

【0032】

画素電極12の形成方法としては、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法などを用いることができる。画素電極12のパターニング方法としては、材料や成膜方法に応じて、マスク蒸着法、フォトリソグラフィ法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターニング法を用いることができる。基板11としてTFTを形成した物を用いる場合は下層の画素に対応して導通を図ることができるように形成する。

【0033】

50

〔隔壁 30〕

図 2 に示すように、本発明の実施の形態に係る隔壁 30 は画素に対応した発光領域を区画するように形成する。画素電極 12 の端部を覆うように形成するのが好ましい。一般的にアクティブマトリクス駆動型の表示装置は各画素に対して画素電極 12 が形成され、それぞれの画素ができるだけ広い面積を占有しようとするため、画素電極 12 の端部を覆うように形成される隔壁 30 の最も好ましい形状は各画素電極 12 を最短距離で区切る格子状を基本とする。

【0034】

隔壁 30 の形成方法としては、従来と同様、基体上に無機膜を一様に形成し、レジストでマスキングした後、ドライエッチングを行う方法や、基体上に感光性樹脂を積層し、フォトリソグラフィ法により所定のパターンとする方法が挙げられる。必要に応じて撥水剤を添加したり、プラズマや UV を照射して形成後にインクに対する撥液性を付与したりすることもできる。隔壁 30 の好ましい高さは $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $2\ \mu\text{m}$ 以下である。隔壁の高さが $10\ \mu\text{m}$ を超えると対向電極 13 の形成及び封止を妨げてしまい、 $0.1\ \mu\text{m}$ 未満だと画素電極 12 の端部を覆い切れず、あるいは発光媒体層の形成時に隣接する画素とショートしたり混色したりしてしまうからである。

【0035】

〔発光媒体層〕

隔壁 30 を形成後、正孔輸送層 16 を形成する。正孔輸送層 16 を形成する正孔輸送材料としてはポリアニリン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリビニルカルバゾール (PVK) 誘導体、ポリ (3,4-エチレンジオキシチオフェン) (PEDOT) などが挙げられる。これらの材料は溶媒に溶解または分散させ、スピンコート法等を用いた各種塗布方法や凸版印刷方法を用いて形成される。また正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、無機材料としては、 Cu_2O 、 Cr_2O_3 、 Mn_2O_3 、 FeO_x ($x \sim 0.1$)、 NiO 、 CoO 、 Pr_2O_3 、 Ag_2O 、 MoO_2 、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 TiO_2 、 SnO_2 、 ThO_2 、 V_2O_5 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 MnO_2 などが形成される。ただし材料はこれらに限定されるものではない。

【0036】

正孔輸送層 16 形成後、インターレイヤ層 (図示せず) を形成する。インターレイヤ層に用いる材料として、ポリビニルカルバゾール若しくはその誘導体、側鎖若しくは主鎖に芳香族アミンを有するポリアリーレン誘導体、アリールアミン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体などの、芳香族アミンを含むポリマーなどが挙げられる。これらの材料は溶媒に溶解または分散させ、スピンコート法等を用いた各種塗布方法や凸版印刷方法を用いて形成される。

【0037】

インターレイヤ層の形成後、有機発光層 17 を形成する。有機発光層 17 は電流を流すことにより発光する層である。ここで、有機発光層 17 による発光領域全体を表示部と呼ぶ。また、隔壁 30 で各発光領域が区画されている場合は、隔壁 30 上も含むものとする。有機発光層 17 を形成する有機発光材料は、例えばクマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N' - ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N, N' - ジアリール置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系などの発光性色素をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に分散させたものや、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系やポリフルオレン系の高分子材料が挙げられる。

【0038】

これらの有機発光材料は溶媒に溶解または安定に分散させ有機発光インキとなる。有機発光材料を溶解または分散する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどの単独またはこれらの混合溶媒が上げられる。中でもトルエン、キシレン、アニソールといった芳香族

10

20

30

40

50

有機溶媒が有機発光材料の溶解性の面から好適である。また、有機発光インキには必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤等が添加されてもよい。

【0039】

次に、前述したインターレイヤ層及び有機発光層17の形成する方法について説明する。図3は、本発明の実施の形態に係る凸版印刷装置40を示す概略断面図である。図3に示すように、本発明の実施の形態に係る凸版印刷装置40は、有機発光材料からなる有機発光インキを、画素電極12、正孔輸送層16が形成された被印刷基板47上にパターン印刷するものである。本発明の実施の形態に係る凸版印刷装置40は、インクタンク41とインキチャンバ42とアニロックスロール43と凸版が設けられた版45がマウントされた版銅46を有している。インクタンク41には、溶剤で希釈された有機発光インキが収容され、インキチャンバ42にはインクタンク41より有機発光インキが送り込まれるようになっている。アニロックスロール43はインキチャンバ42のインキ供給部に接して回転可能に指示されている。

【0040】

アニロックスロール43の回転に伴い、アニロックスロール43表面に供給された有機発光インキのインキ層44は均一な膜厚に形成される。このインキ層44のインキはアニロックスロールに近接して回転駆動される版銅46にマウントされた版45の凸部に転移する。平台48には、画素電極12及び正孔輸送層16が形成された被印刷基板47が版45の凸部にあるインキは被印刷基板47に対して印刷され、必要に応じて乾燥工程を経て被印刷基板47上に有機発光層18が形成される。

【0041】

[電子注入層18]

次に、有機発光層17を形成後、有機発光層17に電子を注入する電子注入層18と対向電極13とを形成する。電子注入層18によって、電子注入効率と安定性を両立させることができる。電子注入層18を形成する材料としては、Ca, Ba, Liや酸化Li, LiF等の化合物を1nm程度積層して用いることができる。または仕事関数が低いLi, Mg, Ca, Sr, La, Ce, Er, Eu, Sc, Y, Yb等の金属1種以上と、安定なAg, Al, Cu等の金属元素との合金系を用いてもよい。具体的にはMgAg, AlLi, CuLi等の合金が使用できる。

【0042】

上記無機化合物以外にも、有機化合物の電子注入材料として、金属錯体化合物もしくは含窒素五員環誘導体を用いることができる。金属錯体化合物の具体的な態様は、8-ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)亜鉛、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)銅、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)マンガン、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム(以下、Alq₃と記載。)、トリス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)ガリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)ベリリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリナート)クロロガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(o-クレゾラート)ガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(1-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(2-ナフトラート)ガリウム等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0043】

また、含窒素五員環誘導体は、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾールもしくはトリアゾール誘導体が好ましい。具体的には、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサゾール、ジメチルPOPOP(ここでPOPOPは1,4-ビス(5-フェニルオキサゾール-2-イル)ベンゼンを表す。)、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-チアゾール、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサ

ジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)]ベンゼン、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)-4-tert-ブチルベンゼン]、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル)-1,3,4-チアジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-チアジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル)-1,3,4-トリアゾール、3-(4-ビフェニルイル)-4-フェニル-5-ターシャリブチルフェニル-1,2,4-トリアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-トリアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルトリアゾリル)]ベンゼン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0044】

電子注入層18の形成方法としては材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等の真空蒸着法を用いることができる。電子注入層18は、第1のシャドウマスク60を用いて発光領域全体である表示部上に成膜される。

【0045】

[対向電極13]

次に、電子注入層18上に対向電極13を形成する。対向電極13にはMg, Al, Yb, Ag等の金属単体を用いることができる。

【0046】

対向電極13の形成方法は、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等の真空蒸着法を用いることができる。前述した形成方法は、電子注入層18と同じ形成方法を用いることが好ましい。電子注入層18の形成時と同一のパターンを有する第1のシャドウマスク60を用いて、同チャンバ内で連続して成膜できることから、生産性を向上させることができる。

20

【0047】

[コンタクト電極15]

次に、対向電極13と取出し電極14とを接続するコンタクト電極15を形成する。コンタクト電極15は、対向電極13と取出し電極14との一部(側面)を覆うように形成される。図4乃至図6は、本発明の実施の形態に係る有機ELディスプレイパネル10を示す概略上面図である。図4に示すように、本発明の実施の形態に係る有機ELディスプレイパネル10のコンタクト電極15は、電子注入層18及び対向電極13の縁辺を全て覆うように形成することにより、電子注入層18及び対向電極13の側面を覆うことができ、電子注入層18への酸素や水分などのガスの浸入を防ぎ経時的に安定した有機ELディスプレイパネルとすることができる。コンタクト電極15を形成する材料としては、一般的に取出し電極14及び対向電極13に用いられる材料を用いることができ、具体的にはMg, Al, Yb, Ag等の金属単体を用いることができる。形成方法についても対向電極と同様に抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等の真空蒸着法を用いることができる。なお、外気にさらさず電子注入層の酸化を防ぐことができることから、真空内で電子注入層、対向電極、コンタクト電極を連続して成膜することが好ましい。

30

40

【0048】

本発明の実施の形態に係るコンタクト電極15のパターンとしては、図4に示すようなパターン以外にも、図5に示すように、表示部上の電子注入層18と対向電極13を完全に覆うようにパターン形成しても良い。この場合にはコンタクト電極15が表示部上の全面で電子注入層18及び対向電極13を被覆していることから、側面部以外からのガスの浸入も防ぐことができ、より安定したパネルとすることができる。また、図6に示すように、表示部上のサブピクセル間の非発光部上及びコンタクト部上に成膜してもよい。この場合には発光領域にはコンタクト電極15が形成されないことから、対向電極13側から外部へ光を放出するトップエミッション型の有機ELディスプレイパネル10に好適であ

50

る。

【 0 0 4 9 】

[封止体 (図示せず)]

本発明の実施の形態に係る有機 E L ディスプレイパネル 1 0 は、画素電極 1 2 と対向電極 1 3 との間に発光材料を挟み、電流を流すことで発光させることができるが、有機発光材料は大気中の水分や酸素によって容易に劣化してしまうため通常は外部と遮断するための封止体を設ける。封止体は例えば封止材上に樹脂層を設けて作製することができる。

【 0 0 5 0 】

封止材としては、水分や酸素の透過性が低い基材である必要がある。また、材料の一例として、アルミナ、窒化ケイ素、窒化ホウ素等のセラミックス、無アルカリガラス、アルカリガラス等のガラス、石英、耐湿性フィルムなどを挙げることができる。耐湿性フィルムの例として、プラスチック基材の両面に SiO_x を C V D 法で形成したフィルムや、透過性の小さいフィルムと吸水性のあるフィルムまたは吸水剤を塗布した重合体フィルムなどがあり、耐湿性フィルムの水蒸気透過率は、 $10^{-6} \text{ g / m}^2 / \text{day}$ 以下であることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

樹脂層の材料の一例として、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコーン樹脂などからなる光硬化型接着性樹脂、熱硬化型接着性樹脂、2 液硬化型接着性樹脂や、エチレンエチルアクリレート (E E A) ポリマー等のアクリル系樹脂、エチレンビニルアセテート (E V A) 等のビニル系樹脂、ポリアミド、合成ゴム等の熱可塑性樹脂や、ポリエチレンやポリプロピレンの酸変性物などの熱可塑性接着性樹脂を挙げることができる。樹脂層を封止材の上に形成する方法の一例として、溶剤溶液法、押出ラミ法、溶融・ホットメルト法、カレンダー法、ノズル塗布法、スクリーン印刷法、真空ラミネート法、熱ロールラミネート法などを挙げることができる。必要に応じて吸湿性や吸酸素性を有する材料を含有させることもできる。封止材上に形成する樹脂層の厚みは、封止する有機 E L ディスプレイパネルの大きさや形状により任意に決定されるが、 $5 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ 程度が望ましい。なお、ここでは封止材上に樹脂層として形成したが直接有機 E L ディスプレイパネル側に形成することもできる。

【 0 0 5 2 】

最後に、有機 E L ディスプレイパネルと封止体との貼り合わせを封止室で行う。封止体を、封止材と樹脂層の 2 層構造とし、樹脂層に熱可塑性樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着のみ行うことが好ましい。熱硬化型接着樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着した後、さらに硬化温度で加熱硬化を行うことが好ましい。光硬化性接着樹脂を使用した場合は、ロールで圧着した後、さらに光を照射することで硬化を行うことができる。

【 実施例 1 】

【 0 0 5 3 】

以下、本発明の実施例 1 ~ 3 及び比較例について説明する。なお、本発明は、実施例 1 ~ 3 に限定されるものではない。

【 0 0 5 4 】

基板としては、基板上に設けられたスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタのドレイン電極 2 5 から延在して電氣的に接続して形成した画素電極 1 2 とを備えたアクティブマトリクス基板 1 1 を用いた。基板 1 1 のサイズは $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ でその中に対角 5 インチ、画素数は 320×240 のディスプレイが中央に配置されている。基板 1 1 の端部に取出し電極 1 4 とコンタクト部が形成されている。この基板 1 1 に設けられている画素電極 1 2 の端部を被覆し画素を区画するような形状で隔壁 3 0 を形成した。隔壁 3 0 は、日本ゼオン社製ボジレジスト Z W D 6 2 1 6 - 6 をスピンコート法にて基板 1 1 の全面に厚み $2 \mu\text{m}$ で形成した後、フォトリソグラフィ法によって幅 $40 \mu\text{m}$ の隔壁 3 0 を形成した。これによりサブピクセル数 960×240 ドット、 $0.12 \text{ mm} \times 0.36 \text{ mm}$ ピッチ画素領域が区画された。

【 0 0 5 5 】

次に、画素電極 1 2 上に正孔輸送層 1 6 を形成した。正孔輸送層 1 6 として、導電性高分子である P E D O T を用いて、P E D O T をスピンコート法で形成した。その後、正孔輸送層 1 6 上にインターレイヤ層を形成した。インターレイヤ層としては、ポリビニルカルバゾール誘導体を濃度 0 . 5 % になるようにトルエンに溶解させたインキを用いた。

【 0 0 5 6 】

正孔輸送層 1 6 まで形成した基板を被印刷基板 4 7 として凸版印刷装置 4 0 にセッティングし、隔壁 3 0 に挟まれた画素電極 1 2 の真上（正孔輸送層 1 6 の真上）にそのラインパターンに合わせてインターレイヤ層（図示せず）を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 3 0 0 線 / インチのアニロックスロール及び水現像タイプの感光性樹脂の版 4 5 を用いた。印刷、乾燥後のインターレイヤ層の膜厚は 1 0 n m となった。

10

【 0 0 5 7 】

次に、インターレイヤ層上に有機発光層 1 7 を形成した。有機発光層 1 7 として、ポリフェニレンビニレン誘導体を濃度 1 % になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用いた。

【 0 0 5 8 】

インターレイヤ層までを形成した基板を被印刷基板 4 7 として凸版印刷装置 4 0 にセッティングし、隔壁 3 0 に挟まれた画素電極 1 2 の真上（インターレイヤ層の真上）にそのラインパターンに合わせて有機発光層 1 7 を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 1 5 0 線 / インチのアニロックスロール及び水現像タイプの感光性樹脂の版 4 5 を用いた。印刷、乾燥後の有機発光層 1 7 の膜厚は 8 0 n m となった。

20

【 0 0 5 9 】

その後、図 7 (a) に示すように、電子注入層 1 8 にはカルシウムを用いて、真空蒸着法により成膜物質 8 0 とした。成膜物質 8 0 がコンタクト部に成膜されないように、第 1 のシャドウマスク 6 0 を用いて膜厚 1 0 n m に成膜した。ここで、コンタクト部とは、取出し電極 1 4 と対向電極 1 3 とを接続するコンタクト電極 1 5 を形成する領域のことをいう。その後、図 7 (b) に示すように、第 1 のシャドウマスク 6 0 を用いて連続して、対向電極 1 3 としてアルミニウムを用いて膜厚 1 5 0 n m に成膜した。

【 0 0 6 0 】

その後、図 7 (c) に示すように、第 2 のシャドウマスク 7 0 を用いて成膜された対向電極 1 3 の一部と取出し電極 1 4 とがコンタクト電極 1 5 により電氣的に接続されるように、アルミニウムを成膜物質 8 0 として膜厚 2 0 0 n m に成膜し、図 7 (d) に示すように、コンタクト電極 1 5 が、取出し電極 1 4 と対向電極 1 3 との側面を覆うように形成することができた。

30

【 0 0 6 1 】

その後、封止材としてガラス板を用いて、ガラス板が発光領域全てをカバーするように載せ、約 9 0 ° で 1 時間接着剤を熱硬化して封止を行った。こうして得られたアクティブマトリクス駆動型有機 E L ディスプレイパネル 1 0 を駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。また、9 0 ~ 6 0 % の高温高湿環境で駆動させたところ、2 0 0 0 時間経過した時点でも不具合無く駆動することができた。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 6 2 】

基板として、基板上に設けられたスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタの上方に平坦化層を設け、薄膜トランジスタのドレイン電極とコンタクトホールを介して接続された画素電極 1 2 とを備えたアクティブマトリクス基板 1 1 を用いた。

【 0 0 6 3 】

まず、画素電極 1 2 上に正孔輸送層 1 6 を形成した。正孔輸送層 1 6 としては、導電性高分子である P E D O T を用いて、P E D O T をスピンコート法で形成した。その後、正孔輸送層 1 6 上にインターレイヤ層（図示せず）を形成した。インターレイヤ層として、

50

ポリビニルカルバゾール誘導体を濃度 0.5% になるようにトルエンに溶解させたインキを用いた。

【0064】

正孔輸送層 16 まで形成した基板を被印刷基板 47 として凸版印刷装置 40 にセッティングし、絶縁層（平坦化層）に挟まれた画素電極 12 の真上（正孔輸送層 16 の真上）にそのラインパターンに合わせてインターレイヤ層を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 300 線/インチのアニロックスロール及び水現像タイプの感光性樹脂の版 45 を使用した。印刷、乾燥後のインターレイヤ層の膜厚は 10 nm となった。

【0065】

次に、インターレイヤ層上に有機発光層 17 を形成した。有機発光層 17 として、ポリフェニレンビニレン誘導体を濃度 1% になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用いた。

【0066】

インターレイヤ層までを形成した基板を被印刷基板 47 として凸版印刷装置 40 にセッティングし、絶縁層（平坦化層）に挟まれた画素電極 12 の真上（インターレイヤ層の真上）にそのラインパターンに合わせて有機発光層 17 を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 150 線/インチのアニロックスロールを使用した。印刷、乾燥後の有機発光層の膜厚は 80 nm となった。

【0067】

その後、図 8 (a) に示すように、電子注入層 18 にはカルシウムを用いて、真空蒸着法により成膜物質 80 とした。成膜物質 80 がコンタクト部に成膜されないように、第 1 のシャドウマスク 60 を用いて膜厚 10 nm に成膜した。ここで、コンタクト部とは、取出し電極 14 と対向電極 13 とを接続するコンタクト電極 15 を形成する領域のことをいう。その後、図 8 (b) に示すように、第 1 のシャドウマスク 60 を用いて連続して、対向電極 13 としてアルミニウムを用いて膜厚 150 nm に成膜した。

【0068】

その後、図 8 (c) に示すように、第 2 のシャドウマスク 70 を用いて成膜された対向電極 13 の全面とコンタクト部が電氣的に接続されるように、アルミニウムを成膜物質 80 とし膜厚 200 nm に成膜し、図 8 (d) に示すように、コンタクト電極 15 が、取出し電極 14 と対向電極 13 の全面を覆い形成することができた。

【0069】

その後、封止材としてガラス板を用いて、ガラス板が発光領域全てをカバーするように載せ、約 90 ° で 1 時間接着剤を熱硬化して封止を行った。こうして得られたアクティブマトリクス駆動型有機 EL ディスプレイパネルを駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。また、90 ° 60% の高温高湿環境で駆動させたところ、2000 時間経過した時点でも不具合無く駆動することができた。

【実施例 3】

【0070】

実施例 1 と同様の隔壁付き薄膜トランジスタ 20 を備えた基板 11 を用いた。まず、画素電極 12 上に正孔輸送層 16 を形成した。正孔輸送層 16 として、導電性高分子である PEDOT を用いて、PEDOT をスピンコート法で形成した。その後、正孔輸送層 16 上にインターレイヤ層（図示せず）を形成した。インターレイヤ層として、ポリビニルカルバゾール誘導体を濃度 0.5% になるようにトルエンに溶解させたインキを用いた。

【0071】

正孔輸送層 16 まで形成した基板を被印刷基板 47 として凸版印刷装置 40 にセッティングし、隔壁 30 に挟まれた画素電極 12 の真上（正孔輸送層 16 の真上）にそのラインパターンに合わせてインターレイヤ層を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 300 線/インチのアニロックスロールを使用した。印刷、乾燥後のインターレイヤ層の膜厚は 10 nm となった。

【0072】

10

20

30

40

50

次に、インターレイヤ層上に有機発光層 17 を形成した。有機発光層 17 として、ポリフェニレンビニレン誘導体を濃度 1 % になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用いた。

【0073】

インターレイヤ層までを形成した基板を被印刷基板 47 として凸版印刷装置 40 にセッティングし、隔壁 30 に挟まれた画素電極 12 の真上（インターレイヤ層の真上）にそのラインパターンに合わせて有機発光層 17 を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 150 線/インチのアニロックスロールを使用した。印刷、乾燥後の有機発光層 17 の膜厚は 80 nm となった。

【0074】

その後、図 9 (a) に示すように、電子注入層 18 にはカルシウムを用いて、真空蒸着法により成膜物質 80 とした。成膜物質 80 がコンタクト部に成膜されないように、第 1 のシャドウマスク 60 を用いて膜厚 10 nm に成膜した。ここで、コンタクト部とは、取出し電極 14 と対向電極 13 とを接続するコンタクト電極 15 を形成する領域のことをいう。その後、図 9 (b) に示すように、第 1 のシャドウマスク 60 を用いて連続して対向電極としてアルミニウムを膜厚 3 nm に成膜した。

【0075】

その後、図 9 (c) に示すように、第 2 のシャドウマスク 70 を用いて、対向電極 13 上の画素間の非発光部上にコンタクト部と電氣的に接続されるように、アルミニウムを成膜物質 80 として膜厚 200 nm に成膜し、図 9 (d) に示すように、コンタクト電極 15 が、取出し電極 14 と対向電極 13 との画素間の非発光部上に形成することができた。

【0076】

その後、封止材としてガラス板を用いて、ガラス板が発光領域全てをカバーするように載せ、約 90 ° で 1 時間接着剤を熱硬化して封止を行った。こうして得られたアクティブマトリクス駆動型有機 EL ディスプレイパネル 10 を駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。また、90 ° 60 % の高温高湿環境で駆動させたところ、2000 時間経過した時点でも不具合無く駆動することができた。

【0077】

[比較例]

実施例 1 と同様に隔壁付き薄膜トランジスタ 20 を備えた基板 11 を用いた。まず、画素電極 12 上に正孔輸送層 16 を形成した。正孔輸送層 16 として、導電性高分子である PEDOT を用いて、PEDOT をスピンコート法で形成した。その後、正孔輸送層 16 上にインターレイヤ層（図示せず）を形成した。インターレイヤ層として、ポリビニルカルバゾール誘導体を濃度 0.5 % になるようにトルエンに溶解させたインキを用いた。

【0078】

正孔輸送層 16 まで形成した基板を被印刷基板 47 として凸版印刷装置 40 にセッティングし、隔壁 30 に挟まれた画素電極 12 の真上（正孔輸送層 16 の真上）にそのラインパターンに合わせてインターレイヤ層を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 300 線/インチのアニロックスロールおよび水現像タイプの感光性樹脂の版 45 を使用した。印刷、乾燥後のインターレイヤ層の膜厚は 10 nm となった。

【0079】

次に、インターレイヤ層上に有機発光層 17 を形成した。有機発光層 17 として、ポリフェニレンビニレン誘導体を濃度 1 % になるようにトルエンに溶解させた有機発光インキを用いた。

【0080】

インターレイヤ層までを形成した基板を被印刷基板 47 として凸版印刷装置 40 にセッティングし、隔壁 30 に挟まれた画素電極 12 の真上（インターレイヤ層の真上）にそのラインパターンに合わせて有機発光層 17 を凸版印刷法で印刷を行った。このとき 150 線/インチのアニロックスロールを使用した。印刷、乾燥後の有機発光層 17 の膜厚は 80 nm となった。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

その後、図 1 0 (a) 及び (b) に示すように、電子注入層 1 8 として、真空蒸着法でカルシウムを成膜物質 8 0 として第 1 のシャドウマスク 6 0 を用いて膜厚 1 0 n m に成膜し、その後、同じ第 1 のシャドウマスク 6 0 を用いて連続して対向電極 1 3 としてアルミニウムを膜厚 1 5 0 n m に成膜した。ここで、電子注入層 1 8 及び対向電極 1 3 は、取出し電極 1 4 上に成膜し、電子注入層 1 8 及び対向電極 1 3 の側面は露出した。

【 0 0 8 2 】

その後、封止材としてガラス板を用いて、ガラス基板が発光領域全てをカバーするように載せ、約 9 0 度で 1 時間接着剤を熱硬化して封止を行った。こうして得られたアクティブマトリクス駆動型有機 E L ディスプレイパネル 1 0 を駆動したところ、良好に駆動を行うことができた。また、9 0 度 6 0 % の高温高湿環境で駆動させたところ、1 0 0 0 時間経過した時点でコンタクト部分が白濁し駆動電圧の上昇が見られた。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 3 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る有機 E L ディスプレイパネルを示す概略断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る隔壁付き薄膜トランジスタ基板を示す概略断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る凸版印刷装置を示す概略断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る有機 E L ディスプレイパネルを示す概略上面図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る有機 E L ディスプレイパネルを示す概略上面図である。

【図 6】本発明の実施の形態に係る有機 E L ディスプレイパネルを示す概略上面図である。

【図 7】(a) ~ (d) は、本発明の実施の形態に係るコンタクト電極の製造方法を示す概略断面図である。

【図 8】(a) ~ (d) は、本発明の実施の形態に係るコンタクト電極の製造方法を示す概略断面図である。

【図 9】(a) ~ (d) は、本発明の実施の形態に係るコンタクト電極の製造方法を示す概略断面図である。

【図 1 0】(a) 及び (b) は、比較例に係る電子注入層及び対向電極の製造方法を示す概略断面図である。

【図 1 1】従来の有機 E L ディスプレイパネルを示す概略断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

1 0 : 有機 E L ディスプレイパネル、1 1 : 基板、1 2 : 画素電極 (陽極)、1 3 : 対向電極 (陰極)、1 4 : 取出し電極、1 5 : コンタクト電極、1 6 : 正孔輸送層、1 7 : 有機発光層、1 8 : 電子注入層、2 0 : 隔壁付き薄膜トランジスタ、2 1 : 薄膜トランジスタ付き基板、2 2 : ゲート絶縁膜、2 3 : ドレイン電極、2 4 : 半導体活性層、2 5 : ドレイン電極、2 6 : ソース電極、2 7 : 走査線、2 8 : ゲート電極、2 9 : 層間絶縁膜、3 0 : 隔壁、4 0 : 凸版印刷装置、4 1 : インクタンク、4 2 : インキチャンバ、4 3 : アニロックスロール、4 4 : インキ層、4 5 : 版、4 6 : 版胴、4 7 : 被印刷基板、4 8 : 平台、6 0 : 第 1 のシャドウマスク、7 0 : 第 2 のシャドウマスク、8 0 : 成膜物質、9 0 : 有機 E L ディスプレイパネル、9 1 : 薄膜トランジスタ付き基板、9 2 : 下部電極 (画素電極)、9 3 : 正孔輸送層、9 4 : 有機発光層、9 5 : 電子注入層、9 6 : 対向電極、9 7 : 取出し電極、9 8 : ガス

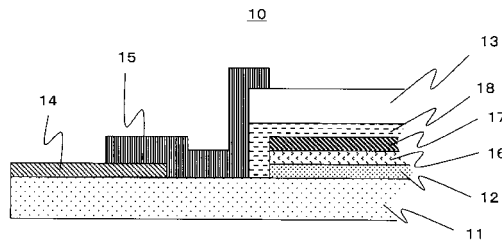
10

20

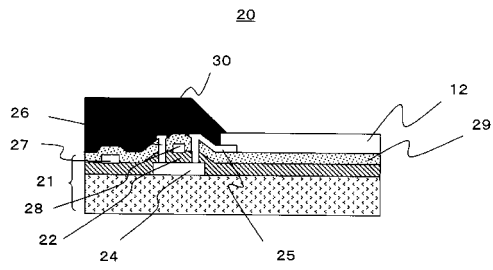
30

40

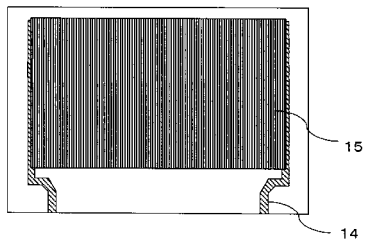
【図 1】



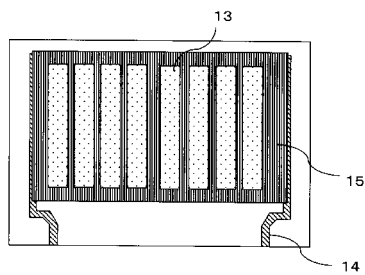
【図 2】



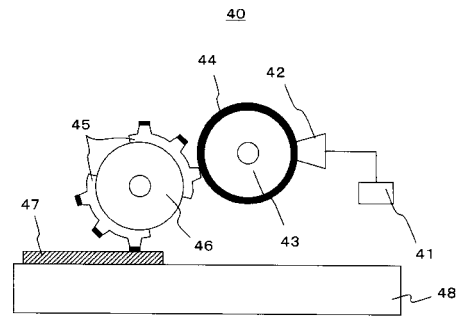
【図 5】



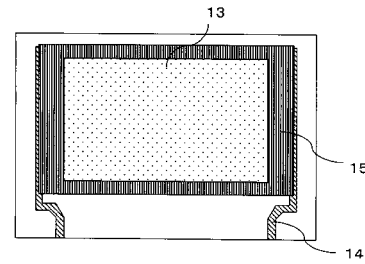
【図 6】



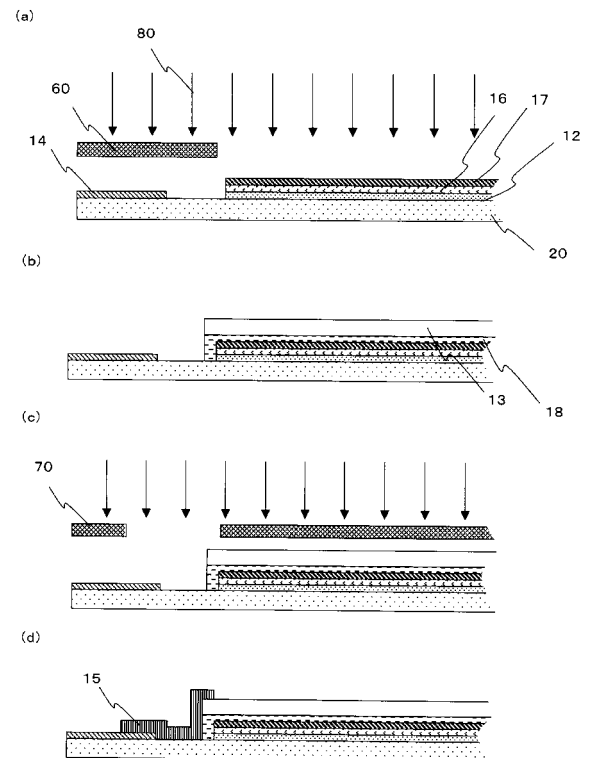
【図 3】



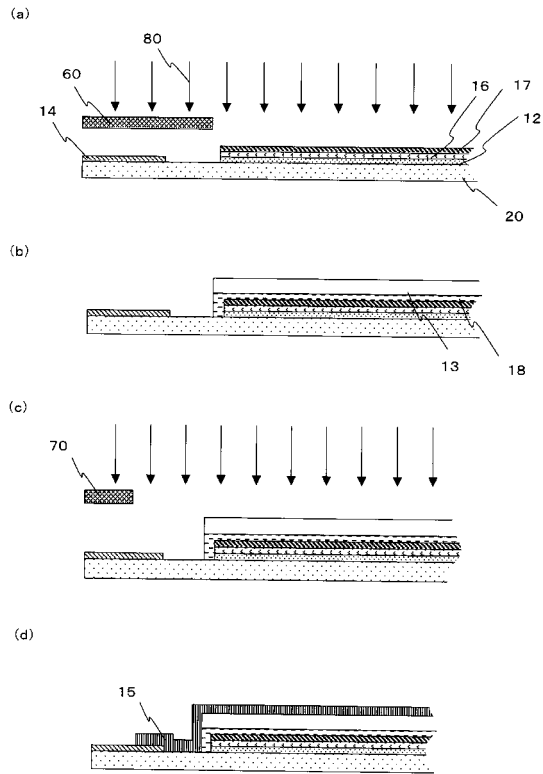
【図 4】



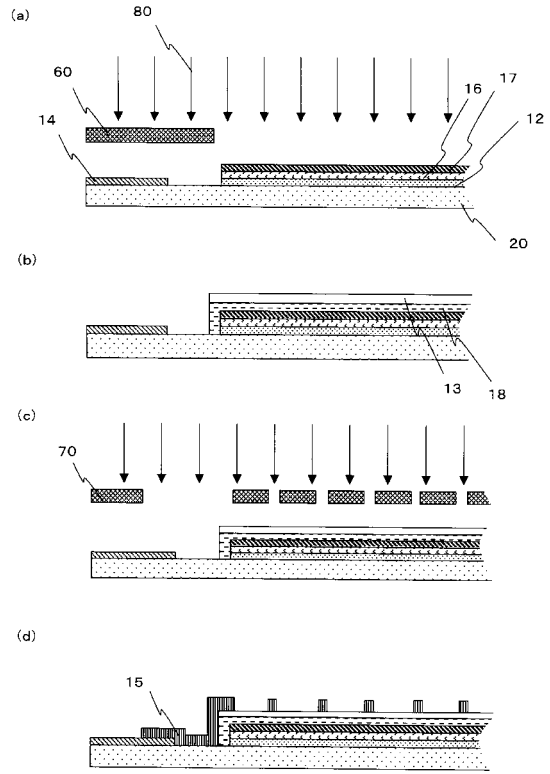
【図 7】



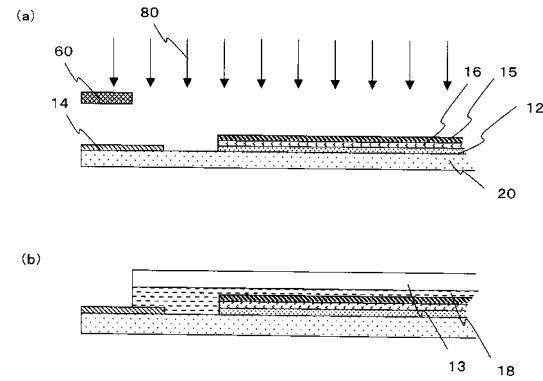
【図 8】



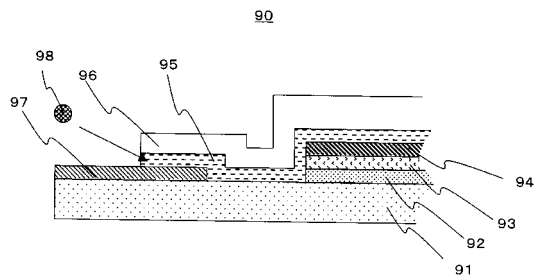
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 6 5 7 9 2 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 1 0 9 4 1 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 2 3 6 7 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

G 0 9 F 9 / 3 0

H 0 1 L 2 7 / 3 2

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP5233598B2	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	JP2008284362	申请日	2008-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	北爪 荣一		
发明人	北爪 荣一		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/26 H01L51/50 H05B33/06 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/06 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/22.B H05B33/22.D		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD26 3K107/DD37 3K107/DD38 3K107/DD50 3K107/DD58 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/EE03 3K107/GG04 3K107/GG06 5C094/AA31 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/ED15 5C094/GB10		
其他公开文献	JP2010113899A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种与提取电极接触的有机EL显示板，其在性能和时间上稳定，同时抑制成膜时电子注入层的劣化，并提供其制造方法。

解决方案：在有机EL显示面板的制造方法中，形成具有薄膜晶体管的基板，该薄膜晶体管具有栅电极，源电极和漏电极，以及与源电极延伸连接的像素电极或形成漏电极。在像素电极上形成空穴传输层和有机发光层，并且使用第一阴影掩模在有机发光层上形成电子注入层和对电极，以及电连接电极的接触电极。形成在基板侧上的引出电极和对电极，以便使用第二荫罩覆盖电子注入层和对电极的侧面。 Z

