

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5278686号
(P5278686)

(45) 発行日 平成25年9月4日 (2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日 (2013.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14 A

H O 5 B 33/10 (2006.01)

H O 5 B 33/10

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 9 F 9/30 3 6 5 Z

H O 1 L 27/32 (2006.01)

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-50425 (P2009-50425)
 (22) 出願日 平成21年3月4日 (2009.3.4)
 (65) 公開番号 特開2010-103461 (P2010-103461A)
 (43) 公開日 平成22年5月6日 (2010.5.6)
 審査請求日 平成24年2月20日 (2012.2.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-250859 (P2008-250859)
 (32) 優先日 平成20年9月29日 (2008.9.29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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
 (72) 発明者 阿部 優子
 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印
 刷株式会社内
 (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
 (72) 発明者 竹下 耕二
 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およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタを備えた基板と、前記基板上に形成された複数の第 1 電極と、前記第 1 電極の端部を覆い、前記複数の第 1 電極を異なった複数の画素に区画する隔壁と、発光層を含む複数の層からなる発光媒体層と、前記複数の画素の全面を覆うように前記発光媒体層上に形成された第 2 電極とを備え、
 前記発光媒体層は、
 少なくとも前記複数の第 1 電極上に形成された正孔輸送層と、
 前記正孔輸送層上に形成されたストライプ状のインターレイヤと、
 前記インターレイヤ上に形成されたストライプ状の発光層と、
 を有し、
 前記インターレイヤと前記発光層が互いに直交するように配置されてい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 2】

前記正孔輸送層が前記発光層と直交するストライプ状に形成されてい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。

【請求項 3】

薄膜トランジスタを備えた基板と、前記基板上に形成された複数の第 1 電極と、前記第 1 電極の端部を覆い、前記複数の第 1 電極を異なった複数の画素に区画する隔壁と、発光層を含む複数の層からなる発光媒体層と、前記複数の画素の全面を覆うように前記発光媒

10

20

体層上に形成された第 2 電極とを備え、
前記発光媒体層は、
少なくとも前記複数の第 1 電極上に形成されたストライプ状の正孔輸送層と、
前記正孔輸送層上に前記複数の画素の全面を覆うように形成されたインターレイヤと、
前記インターレイヤ上に形成されたストライプ状の発光層と、
を有し、
前記正孔輸送層と前記発光層が互いに直交するように配置されていることを特徴とする有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 4】

薄膜トランジスタが備えられ、前記基板上に形成された複数の第 1 電極と、前記第 1 電極の端部を覆い、前記複数の第 1 電極を異なった複数の画素に区画する複数の隔壁を形成した基板に、発光層を含む複数の層からなる発光媒体層と、前記複数の画素の全面を覆うように第 2 電極を形成する有機 EL ディスプレイパネルの製造方法であって、
発光媒体層の第一の層をストライプ状に基板上に形成する工程と、
発光媒体層の第二の層を前記第一の層と直交するようにストライプ状に基板上に形成する工程と、
を有し、
前記第一の層および前記第二の層を凸版印刷法によりストライプ状に形成することを特徴とする有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL ディスプレイパネル及びその製造方法に関し、特に複数の層よりなる発光媒体層が画素内にのみ形成されることで、駆動電圧を低下させ発光効率を向上させたままクロストークを抑えることができる有機 EL 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 EL 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発光層が形成され、発光層に電流を流すことで発光させるものであるが、効率よくかつ信頼性のある素子を作製するには発光層の膜厚が重要である。これ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】

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り、一般に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するほど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、発光層と積層する 2 層構成が一般的である。このとき、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必要がある。

【0005】

しかし低分子材料、高分子材料のいずれの有機発光材料を用いた場合においても、一般的に発光材料以外は塗り分けを行わないので、図 5 へ示すようにすべての色で共通層としてベタの膜を成膜すればよく、高精細なパターニングの必要が無い。そこで発光層以外の層としてポリマーをウェットコーティング法で成膜したり、低分子有機材料を真空蒸着法

10

20

30

40

50

を用いて成膜したり、無機物を真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法（化学蒸着法）やその他の成膜方法で成膜することができる。このとき、駆動電圧を低減させるために導電率の高い無機物の膜を成膜すると隣接画素や本来発光することのない画素間の無機物の膜中に電流がリークしてしまう。電流がリークすることによって画素間スペースや隣接画素が発光してしまうというクロストークの問題があった。

【0006】

この問題に対し、導電率の低い材料を用いることにより電流リークを抑えてクロストークを防ぐことができるが、陽極からのホールの流入量の低下による発光効率の低下や、駆動電圧が高くなることにより、電力が高くなる問題があった。また、無機物の膜厚を薄くすることによって膜抵抗を抑えることができるが、無機物の膜厚を薄くすることによって

10

【0007】

特許文献1には、電流リークを抑える技術として隔壁上に成膜された膜をUVで処理することによって膜質を変化させることが開示されている。しかし、主に有機材料の正孔輸送層に有効でかつ、工程が煩雑になるという問題があった。

【0008】

図7に示すように、従来の有機ELディスプレイパネルは、陽極上に例えば無機物の正孔輸送層、対向電極が形成されている。この内、無機物の正孔輸送性材料からなる正孔輸送層を表示領域上に成膜する際に、真空蒸着法、スパッタリング法またはCVD法などを用いてパターン成膜されるが、駆動電圧を低減させるために導電率の高い無機物の正孔輸送層の膜をベタで成膜すると隣接画素や本来発光することのない画素間にも無機物の正孔輸送層の膜中をリーク電流が流れてしまい画素間スペースや隣接画素が発光してしまうというクロストークの問題があった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2004-158436

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

30

本発明は、発光層を含む複数の発光媒体層を有する有機ELディスプレイパネル及びその製造方法に関し、素子の駆動電圧を低下させ発光効率を向上させたままクロストークを抑えることができる有機EL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】

【0011】

有機ELディスプレイパネルの発明として、本発明の請求項1に係る発明は、薄膜トランジスタを備えた基板と、前記基板上に形成された複数の第1電極と、前記第1電極の端部を覆い、前記複数の第1電極を異なった複数の画素に区画する隔壁と、発光層を含む複数の層からなる発光媒体層と、前記複数の画素の全面を覆うように前記発光媒体層上に形成された第2電極とを備え、前記発光媒体層は、少なくとも前記複数の第1電極上に形成された正孔輸送層と、前記正孔輸送層上に形成されたストライプ状のインターレイヤと、前記インターレイヤ上に形成されたストライプ状の発光層と、を有し、前記インターレイヤと前記発光層が互いに直交するように配置されていることを特徴とする有機ELディスプレイパネルとしたものである。

40

本発明の請求項2に係る発明は、前記正孔輸送層が前記発光層と直交するストライプ状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイパネルとしたものである。

本発明の請求項3に係る発明は、薄膜トランジスタを備えた基板と、前記基板上に形成された複数の第1電極と、前記第1電極の端部を覆い、前記複数の第1電極を異なった複数

50

の画素に区画する隔壁と、発光層を含む複数の層からなる発光媒体層と、前記複数の画素の全面を覆うように前記発光媒体層上に形成された第２電極とを備え、前記発光媒体層は、少なくとも前記複数の第１電極上に形成されたストライプ状の正孔輸送層と、前記正孔輸送層上に前記複数の画素の全面を覆うように形成されたインターレイヤと、前記インターレイヤ上に形成されたストライプ状の発光層と、を有し、前記正孔輸送層と前記発光層が互いに直交するように配置されていることを特徴とする有機ＥＬディスプレイパネルとしたものである。

【００１２】

有機ＥＬディスプレイパネルの製造方法の発明として、本発明の請求項４に係わる発明は、薄膜トランジスタが備えられ、前記基板上に形成された複数の第１電極と、前記第１電極の端部を覆い、前記複数の第１電極を異なった複数の画素に区画する複数の隔壁を形成した基板に、発光層を含む複数の層からなる発光媒体層と、前記複数の画素の全面を覆うように第２電極を形成する有機ＥＬディスプレイパネルの製造方法であって、発光媒体層の第一の層をストライプ状に基板上に形成する工程と、発光媒体層の第二の層を前記第一の層と直交するようにストライプ状に基板上に形成する工程と、を有し、前記第一の層および前記第二の層を凸版印刷法によりストライプ状に形成することを特徴とする有機ＥＬディスプレイパネルの製造方法としたものである。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、二つの発光媒体層がストライプ形状で互いに直交するように形成されていることで、当該発光媒体層は互いに画素内でのみ重なり合うことから、駆動電圧を低下させ発光効率を向上させたままクロストークを抑えることができる有機ＥＬディスプレイパネルとなる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の実施の形態に係る有機ＥＬディスプレイパネルの概略断面図である。

【図２】本発明の実施の形態に係るＴＦＴ付き基板の概略断面図である。

【図３】本発明の実施の形態に係る有機ＥＬディスプレイパネルの概略斜視図である。

【図４】本発明の実施の形態に係る有機ＥＬディスプレイパネルの概略斜視図である。

【図５】本発明の実施の形態に係る凸版印刷装置の概略図である。

【図６】本発明の実施の形態に係る有機ＥＬディスプレイパネルの概略斜視図である。

【図７】従来の有機ＥＬ素子の概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。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。

【００１６】

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１００は、薄膜トランジスタ（以下、単に「ＴＦＴ」という場合がある。）を備えた基板１５と、画素毎に薄膜トランジスタを備えた画素電極１３と、画素電極１３を区画し形成された隔壁１４と、画素電極１３の上方に形成された発光媒体層と、発光媒体層の上方に形成された対向電極３とを備えている。ここで、発光媒体層は、例えば正孔輸送層１とインターレイヤ（図示せず）と発光層２とを備えている。

【００１７】

図２に示すように、本発明の実施の形態に係る薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）付き基板１５は、支持体５、活性層６、ゲート電極８、ゲート絶縁膜７、ドレイン電極１０、ソース電極１２、層間絶縁膜９、走査線１１を備えている。さらに画素電極１３及び隔壁１４を備えている。

【 0 0 1 8 】

[T F T 付き基板]

図 2 に示すように、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 0 に用いる基板（バックプレーン）には、T F T と有機 E L ディスプレイパネル 1 0 0 の画素電極 1 3（第 1 電極）とが設けられており、かつ、T F T と画素電極 1 3 とが電氣的に接続されている。

【 0 0 1 9 】

T F T 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 E L ディスプレイパネル 1 0 0 は支持体 5 で支持される。支持体 5 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 5 であれば如何なる材料も使用することができる。

10

【 0 0 2 0 】

支持体 5 の材料は、例えば、ガラスや石英、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホン、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、シリコーン樹脂、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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

20

【 0 0 2 1 】

有機 E L ディスプレイパネル 1 0 0 の光取出しをどちらの面から行うかに応じて支持体 5 の透光性を選択すればよい。これらの材料を有する支持体 5 は、有機 E L ディスプレイパネル 1 0 0 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 2 5 への水分の侵入を避けるために、支持体 5 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。

【 0 0 2 2 】

支持体 5 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、主として、ソース/ドレイン領域 1 0、1 2 及びチャネル領域が形成される活性層 6、ゲート絶縁膜 7 及びゲート電極 8 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。

30

【 0 0 2 3 】

活性層 6 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ンオリゴマー、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。

【 0 0 2 4 】

これらの活性層 6 は、例えば、アモルファスシリコンをプラズマ C V D 法により積層し、イオンドーピングする方法、S i H 4 ガスを用いて L P C V D 法（減圧化学気相堆積法）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、S i 2 H 6 ガスを用いて L P C V D 法により、また、S i H 4 ガスを用いて P E C V D 法（プラズマ援用化学気相堆積法）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 C V D 法又は L P C V D 法によりポリシリコンを積層し、1 0 0 0 以上で熱酸化してゲート絶縁膜 7 を形成し、その上に n + ポリシリコンのゲート電極 8 を形成し、その後、イオン打ち込み

40

50

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。

【0025】

ゲート絶縁膜7としては、通常、ゲート絶縁膜7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SiO₂、ポリシリコン膜を熱酸化して得られるSiO₂等を用いることができる。

【0026】

ゲート電極8としては、通常、ゲート電極8として使用されているものを用いることができ、例えば、アルミニウム、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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

10

【0027】

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。

【0028】

本発明は、薄膜トランジスタが有機EL表示装置100のスイッチング素子として機能するように接続される必要があり、薄膜トランジスタのドレイン電極10と有機ELディスプレイパネル100の画素電極13とが電氣的に接続されている。

【0029】

[画素電極]

20

図1及び図2に示すように、本発明の実施の形態に係る第1電極である画素電極13は、TFT付き基板15の上に成膜され、必要に応じてパターンニングをおこなう。本発明の実施の形態において画素電極13は隔壁14によって区画され、各画素に対応した画素電極13となる。画素電極13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。

【0030】

画素電極13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13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

【0031】

画素電極13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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0032】

画素電極13のパターン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ンニング法を用いることができる。基板として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。

40

【0033】

[隔壁]

図1及び図2に示すように、本発明の実施の形態に係る隔壁14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13の端部を覆うように形成するのが好ましい（図2参照）。一般的にアクティブマトリクス駆動型のディスプレイパネルは各画素に対して画素電極13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13の端部を覆うように形成される隔壁14の最も好ましい形状は各画

50

素電極 13 を最短距離で区切る格子状を基本とする。

【0034】

隔壁 14 の形成方法としては、画素電極 13 上に無機膜を一様に形成し、レジストでマスクングした後、ドライエッチングを行う方法や、画素電極 13 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。必要に応じて撥液剤を添加したり、プラズマやUVを照射したりして形成後にインクに対する撥液性を付与することも出来る。

【0035】

隔壁 14 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 $0.5\ \mu\text{m} \sim 2\ \mu\text{m}$ 程度である。 $10\ \mu\text{m}$ より高すぎると対向電極 3 の形成及び封止を妨げ、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以下であると画素電極 13 の端部を覆いきれない、あるいは発光媒体層 25 を形成する際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。

【0036】

[発光媒体層]

図 1 に示すように隔壁 14 形成後に発光媒体層 4 を形成する。本発明の有機 EL ディスプレイパネルは、発光媒体層として、発光層を含む複数の層が積層される。これら発光媒体層は、好ましくは正孔輸送層および発光層を含む。また、必要に応じてこれ以外にも電荷注入層、電荷ブロック層、電荷輸送層として機能する層を発光媒体層として設けても良い。陰極と発光層の間に積層されるものは正孔注入層、電子ブロック層、正孔輸送層であり、発光層と陽極の間に形成されるものは正孔ブロック層、電子注入層、電子輸送層である。これらは複数層積層しても良く、また一つの層が二以上の機能を有するようにしても良い。電荷注入層、電荷ブロック層、電荷輸送層は後述するようにそれぞれ材料に合わせて積層方法を適宜選択することができるが、特に無機物からなる材料を選択することで、熱安定性や耐性に優れたより安定した有機 EL 素子を得ることが出来る。

【0037】

図 3 及び図 4 に、本発明における発光媒体層の積層構造の例を示した。本発明では、少なくとも発光媒体層の二つの層が画素上でストライプ状に形成され、かつその二つのストライプ状の層が互いに直交していることを特徴とする。図 3 では、正孔輸送層 1 及び発光層 2 がストライプ状に形成され、互いに直交している。図 4 では、インターレイヤ 25 と、発光層 2 がストライプ状に形成され、互いに直交している。直交する二つの層は、図 3 のように間に他の発光媒体層の一層を挟んでいてもよく、図 4 のように隣接する層であってもよい。

【0038】

上記ストライプの幅は、画素の縦幅又は横幅以上であり、隣り合うストライプと重ならなければ隣り合う画素間でのリークを妨げることができる。さらに画素幅と一致している場合は、直交する二つの層は、画素部分でのみ重なり合うので好ましい。隣接する画素間では発光層若しくは他の層が一層以上抜けているために、発光しない若しくは発光効率や導電率が画素内と比べて低い状態になっているため、隣接画素や本来発光することのない画素間スペースへの電流リークを低減し、クロストークを防ぐことができる。

【0039】

またストライプ状に発光媒体層の一つを、発光層とすると、各列に同色の発光層が形成され、例えば R、G、B の 3 色がそれぞれ平行に配列されたフルカラー EL ディスプレイパネルを形成することができる。特に材料をインキ化して凸版印刷法、オフセット印刷法などの印刷により形成する場合には、ストライプ状に形成することにより、インキの供給量が安定し、均一な発光媒体層を形成することができる。

【0040】

リーク電流の低減という点からは、電流リーク要因となる発光媒体層に本発明を適用すると効果的である。従って、電荷輸送層、電荷注入層、電荷ブロック層といった電流のリークが大きい層をストライプ状に形成することで全面に形成した場合と比較して効果的にリーク電流を低減させることができる。

10

20

30

40

50

【0041】

特に、発光媒体層のうち、発光層と陽極との間に積層される電子輸送性の層と、反対側の発光層と陰極との間に積層される正孔輸送性の層をそれぞれストライプ形状で直交させることで、重なり合う領域外での導通がなくなり、効果的にリーク電流を低減させることができる。例えば、正孔ブロック層と電子注入層、正孔輸送層と電子輸送層、正孔輸送層と電子ブロック層といった組み合わせで直交させることができる。

【0042】

・正孔輸送層

正孔輸送層1を構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)などが挙げられるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。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、突出コート法、ディップコート法を用いて一括塗布することが出来る。また、凸版印刷法を用いることで均一で成膜不良のないラインパターンを画素ピッチで得ることが出来る。

10

【0043】

また、正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、無機材料としてはクロム(Cr)、タングステン(W)、バナジウム(V)、ニオブ(Nb)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、ジルコニウム(Zr)、ハフニウム(Hf)、スカンジウム(Sc)、イットリウム(Y)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、ルテニウム(Ru)、オスミウム(Os)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、カドミウム(Cd)などの酸化物、窒化物、酸窒化物を真空蒸着法を用いて形成することができる。この際、任意のシャドーマスクを用いることで一括形成若しくはラインパターンを得ることができる。無機物からなる正孔輸送層を設けることで、熱安定性や耐久性に優れたより安定した有機EL素子を得ることが出来る。

20

【0044】

・インターレイヤ(正孔注入層、電子ブロック層)

正孔輸送層を形成後正孔注入および電子ブロック機能を有するインターレイヤを形成することができる。前述のように、陰極(画素電極)と発光層の間に正孔注入層、電子ブロック層を形成することができるが、これらをまとめてインターレイヤと呼ぶ。インターレイヤに用いる材料としては、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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

30

【0045】

インターレイヤの材料は溶媒に溶解または分散させ、スピンコーター等を用いた各種塗布方法や凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法等の印刷法を用いて形成される。

【0046】

また、インターレイヤ材料として無機材料を用いる場合、無機材料としてはクロム(Cr)、タングステン(W)、バナジウム(V)、ニオブ(Nb)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、ジルコニウム(Zr)、ハフニウム(Hf)、スカンジウム(Sc)、イットリウム(Y)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、ルテニウム(Ru)、オスミウム(Os)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、カドミウム(Cd)などの酸化物、窒化物、酸窒化物を真空蒸着法を用いて形成することができる。この際、任意のシャドーマスクを用いることで一括形成若しくはラインパターンを得ることができる。無機物からなるインターレイヤを設けることで、熱安定性や耐久性に優れたより安定した有機EL素子を得ることが出来る。

40

【0047】

・発光層

インターレイヤ形成後、発光層2を形成する。発光層2は電流を流すことにより発光す

50

る層であり、発光層 2 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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0048】

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。

【0049】

上述した高分子材料に加え、9, 10 - ジアリーールアントラセン誘導体、ピレン、コロン、ペリレン、ルブレン、1, 1, 4, 4 - テトラフェニルブタジエン、トリス(8 - キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4 - メチル - 8 - キノラート)アルミニウム錯体、ビス(8 - キノラート)亜鉛錯体、トリス(4 - メチル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノラート)アルミニウム錯体、トリス(4 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノラート)アルミニウム錯体、ビス(2 - メチル - 5 - トリフルオロメチル - 8 - キノリノラート)[4 - (4 - シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、ビス(2 - メチル - 5 - シアノ - 8 - キノリノラート)[4 - (4 - シアノフェニル)フェノラート]アルミニウム錯体、トリス(8 - キノリノラート)スカンジウム錯体、ビス[8 - (パラ - トシル)アミノキノリン]亜鉛錯体及びカドミウム錯体、1, 2, 3, 4 - テトラフェニルシクロペンタジエン、ポリ - 2, 5 - ジヘプチルオキシ - パラ - フェニレンビニレンなどの低分子系発光材料が使用できる。

【0050】

有機発光層 2 の形成法としては、材料に応じて、真空蒸着法や、インクジェット印刷法、凸版印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などのウェットコーティング法など既存の成膜法を用いることができる。

【0051】

・発光媒体層の形成方法

発光媒体層の各層の形成には、上述のように材料に応じて既存の成膜法を用いることができるが、塗布によってストライプパターンを形成する場合には、凸版印刷法を用いることがパターン形成精度、膜厚均一性に優れていることから好ましい。以下に発光層を凸版印刷法で形成する具体例を示すが、他の発光媒体層各層についても同様にして形成することができる。

【0052】

図 5 に示すように、有機発光材料からなる有機発光インキを、層間絶縁膜 9、画素電極 13、正孔輸送層 1 及びインターレイヤが形成された被印刷基板 22 上にパターン印刷する際の凸版印刷装置 200 の概略図を示した。本発明の実施の形態に係る凸版印刷装置 200 は、インクタンク 16 と、インキチャンパー 17 と、アニロックスロール 18 と、凸版が設けられた版 20 が配置された版銅 21 を有している。インクタンク 16 には、溶剤で希釈された有機発光インキが収容されており、インキチャンパー 17 にはインクタンク 16 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 18 はインキチャンパー 17 のインキ供給部に接して回転することができる。

【0053】

アニロックスロール 18 の回転に伴い、アニロックスロール 18 表面に供給された有機発光インキのインキ層 19 は均一な膜厚に形成される。このインキ層 19 のインキはアニ

10

20

30

40

50

ロックスロール 18 に近接して回転駆動される版胴 21 に配置された版 20 の凸部に転移する。平台 23 には、層間絶縁膜 9、画素電極 13、正孔輸送層 1 及びインターレイヤが形成された被印刷基板 22 が版 20 の凸部にあるインキは被印刷基板 22 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 22 上に発光層 2 が形成される。

【0054】

図 3、図 4 で示すように、発光層は前述のストライプ状に形成された正孔輸送層若しくはインターレイヤ若しくは他の正孔注入層、電子ブロック層と直交するようにストライプ状に形成される。この際には印刷方向を、先に形成されたストライプパターンを成膜する場合の基板の設置方向に対して、TFT 基板を 90 度回転させて設置することで実現する。

10

【0055】

発光媒体層を構成する層として発光層を形成した後、正孔ブロック層及び電子輸送層及び電子注入層等を形成することができる。これらの機能層は、有機 EL ディスプレイパネル 100 の大きさ等から任意に選択することができる。また、ストライプ状にパターン形成する際には、発光層と直交するように形成される。

【0056】

正孔ブロック層および電子輸送層に用いる正孔ブロック材料および電子輸送材料としては、一般に電子輸送材料として用いられているものであれば良く、トリアゾール系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、シロール系、ボロン系等の低分子系材料を用いて真空蒸着法による成膜が可能である。また、これらの電子輸送性材料およびこれら電子輸送材料をポリスチレン、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溶解させトルエン、キシレン、アセトン、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、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水等の単独または混合溶媒に溶解または分散させて電子輸送塗布液とし、印刷法により成膜できる。

20

【0057】

電子注入層に用いる電子注入材料としては前述の電子輸送層に用いられるのと同様な材料の他に、フッ化リチウムや酸化リチウム等のアルカリ金属やアルカリ土類金属の塩や酸化物等をもちいて真空蒸着による成膜が可能である。また、これらの電子輸送性材料およびこれら電子輸送材料をポリスチレン、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溶解させトルエン、キシレン、アセトン、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、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水等の単独または混合溶媒に溶解または分散させて電子輸送塗布液とし、印刷法により成膜できる。

30

【0058】

以上のようにして形成された発光媒体層は、発光媒体層を構成する少なくとも 2 つの層が互いに直交するようにストライプ状に形成されているため、画素内のみ形成されている。隣接する画素間には発光層若しくは他の層が一層以上抜けているために、発光しない若しくは発光効率や導電率が画素内と比べて低い状態になっているため、隣接画素や本来発光することのない画素間スペースへの電流リークを低減し、クロストークを防ぐことができる。

40

【0059】

[対向電極]

次に、第 2 電極である対向電極 3 を形成する (図 1 参照)。本発明の実施の形態に係る対向電極 3 を陰極とする場合には、発光層 2 への電子注入効率の高い、仕事関数の低い物質を用いることができる。具体的には Mg、Al、Yb 等の金属単体や、発光媒体層 25 と接する界面に電子注入層として Li や酸化 Li、LiF 等の化合物を 1 nm 程度挟んで、安定性・導電性の高い Al や Cu を積層して用いることができる。または電子注入効率と安定性とを両立させるため、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

50

の合金系

を用いることができる。具体的にはMgAg、AlLi、CuLi等の合金が使用できるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0060】

対向電極3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、スパッタリング法を用いることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0062】

[封止体]

有機ELディスプレイパネル100としては電極間(画素電極13と対向電極3との間)に発光材料(発光媒体層4)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(図示せず)を設けることができる。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。

【0063】

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(酸化アルミニウム)、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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0064】

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CVD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と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。

【0065】

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(EEA)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(EVA)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が本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0066】

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ELディスプレイパネル100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ELディスプレイパネル100側に形成することもできる。

【0067】

最後に、有機ELディスプレイパネル100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】

【0068】

[実施例1]

図2に示すように、基板(TFT付き基板15)として、支持体5上に設けられ、スイ

10

20

30

40

50

タッチング素子として機能する薄膜トランジスタと、その上方に形成された画素電極 13 とを備えたアクティブマトリクス基板を用いた。基板のサイズは 200 mm × 200 mm でその中对角 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。

【0069】

この基板上に設けられている画素電極 13 の端部を被覆し画素を区画するような形状で隔壁 14 を形成した。隔壁 14 の形成は、日本ゼオン社製ポジレジスト（商品名「ZWD 6216-6」）を、スピンコーター法を用いて基板全面に厚み 2 μm で形成した。その後、フォトリソグラフィ法によって幅 40 μm の隔壁 14 を形成した。これによりサブピクセル数 960 × 240 ドット、0.12 mm × 0.36 mm ピッチ画素領域が区画された。

10

【0070】

画素電極 13 上に正孔輸送層 1 として、厚さ 65 nm の PEDOT をスピンコーター法を用いて一括パターン成膜した。

【0071】

その後、インターレイヤ 25 の材料である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、形成した基板を図 5 に示すように、凸版印刷装置機 200 の被印刷基板 22 としてセッティングし、隔壁 14 に挟まれた画素電極 13 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版

20

【0072】

発光層 2 の有機発光材料である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、形成した基板を図 5 に示すように、凸版印刷装置機 200 の被印刷基板 22 としてセッティングし、隔壁 14 に挟まれた画素電極 13 の真上にそのラインパターンに合わせて発光層 1 を凸版印刷法で印刷を行った。この際、先に形成したインターレイヤ印刷時の基板の設置方向に対して、90 度回転させて設置した。また、このとき 150 線 / インチのアニロックスロール 18 及び水現像タイプの感光性樹脂版を使用した。印刷、乾燥後の発光層 2 の膜厚は 80 nm となった。

【0073】

30

このようにして、図 4 で示す様に一括形成された正孔輸送層 1 上に互いに直交するストライプ状に積層されたインターレイヤ 25 と発光層 2 を有する発光媒体層 4 を得た。

【0074】

その後、電子注入層として真空蒸着法でメタルマスクを用いてカルシウム膜を発光領域の全面に厚み 20 nm 成膜し、その後対向電極 3 として、同じメタルマスクを用いてアルミニウム膜 150 nm 成膜した。

【0075】

その後、封止材としてガラス板を用いて、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 100 を駆動したところ、クロストークもなく良好に駆動を行うことができた。

40

【0076】

[実施例 2]

正孔輸送層 1 の正孔輸送材料を成膜する前までは実施例 1 と同様の手順で作製し、正孔輸送層 1 として厚さ 50 nm の酸化モリブデンを、真空蒸着法によりシャドーマスク法でストライプ状にラインパターンに成膜した。

【0077】

その後、インターレイヤ 25 をスピンコーター法を用いて全面に形成し、発光層 2 は実施例 1 と同様の手順で先に形成した正孔輸送層と直交する様にストライプ状にパターン形成し、図 3 に示すような、ライン上にパターン形成された正孔輸送層 1 と直交するストラ

50

イブ状にパターン形成された発光層 2 を含む発光媒体層 2 5 を得た。

【 0 0 7 8 】

その後、電子注入層として真空蒸着法でメタルマスクを用いてカルシウム膜を発光領域の全面に厚み 2 0 n m 成膜し、その後対向電極 3 として、同じメタルマスクを用いてアルミニウム膜を 1 5 0 n m 成膜した。

【 0 0 7 9 】

その後、封止材としてガラス板を用いて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 0 を駆動したところ、クロストークもなく良好に駆動を行うことができた。

10

【 0 0 8 0 】

[実施例 3]

正孔輸送層 1 の正孔輸送材料を成膜する前までは実施例 1 と同様の手順で作製し、正孔輸送層 1 として厚さ 5 0 n m の酸化モリブデンを、真空蒸着法によりシャドーマスク法で一括パターン成膜した。

【 0 0 8 1 】

その後、インターレイヤ 2 5 および発光層 2 は実施例 1 と同様の手順で、図 4 へ示すような互いに直交する様にストライプ状にパターン形成した。

【 0 0 8 2 】

その後、電子注入層として真空蒸着法でメタルマスクを用いてカルシウム膜を発光領域の全面に厚み 2 0 n m 成膜し、その後対向電極 3 として、同じメタルマスクを用いてアルミニウム膜を 1 5 0 n m 成膜した。

20

【 0 0 8 3 】

その後、封止材としてガラス板を用いて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 0 を駆動したところ、クロストークもなく良好に駆動を行うことができた。

【 0 0 8 4 】

[実施例 4]

実施例 1 と同様の手順で発光層 2 まで形成し、次にインターレイヤ 2 5 と直交し、発光層と平行となるように、電子注入層 2 6 として厚さ 2 0 n m のカルシウム膜を真空蒸着法によりシャドーマスク法でストライプ状にラインパターンに成膜した (図 6)。その後対向電極 3 として、メタルマスクを用いて発光領域の全面にアルミニウム膜を 1 5 0 n m 成膜した。

30

【 0 0 8 5 】

その後、封止材としてガラス板を用いて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 0 を駆動したところ、クロストークもなく良好に駆動を行うことができた。

【 0 0 8 6 】

40

[比較例 1]

インターレイヤをスピンコート法で一括形成する以外は、実施例 1 と同様の手順で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を作製し、駆動したところ本来発光しない筈の隔壁上が発光し、正常な駆動を行うことができなかった。

【 0 0 8 7 】

[比較例 2]

正孔輸送層を真空蒸着法により一括形成する以外は、実施例 3 と同様の手順で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を作製し、駆動したところクロストークが発生し、正常な駆動を行うことができなかった。

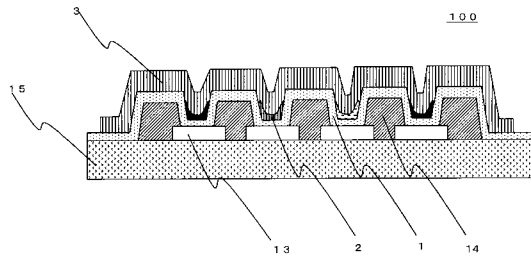
【 符号の説明 】

50

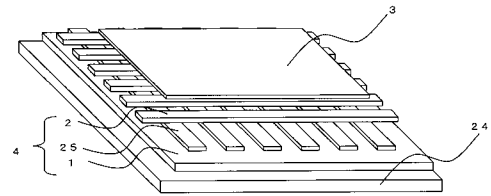
【 0 0 8 8 】

1 正孔輸送層	
2 発光層	
3 対向電極層	
4 発光媒体層	
5 支持体	
6 活性層	
7 ゲート絶縁膜	
8 ゲート電極	
9 層間絶縁膜	10
1 0 ドレイン電極	
1 1 走査線	
1 2 ソース電極	
1 3 画素電極	
1 4 隔壁	
1 5 T F T 付き基板	
1 6 インクタンク	
1 7 インキチャンバー	
1 8 アニロックスロール	
1 9 インキ層	20
2 0 版	
2 1 版胴	
2 2 被印刷基板	
2 3 平台	
2 4 T F T および画素電極および隔壁付き基板	
2 5 インターレイヤ	
2 6 電子注入層	
1 0 0 有機 E L ディスプレイパネル	
2 0 0 凸版印刷装置	

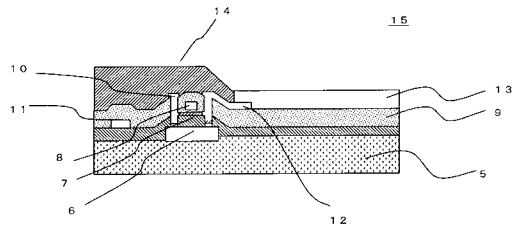
【図 1】



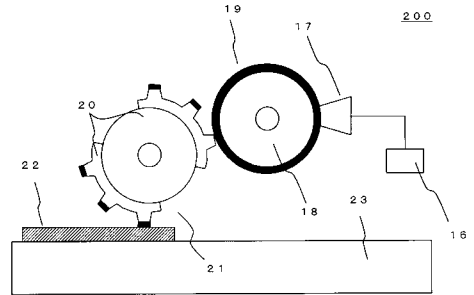
【図 4】



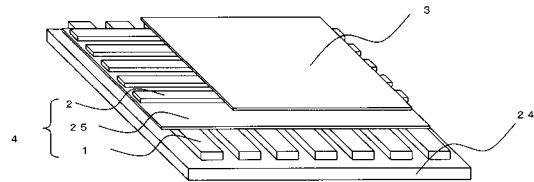
【図 2】



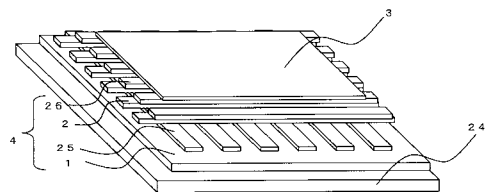
【図 5】



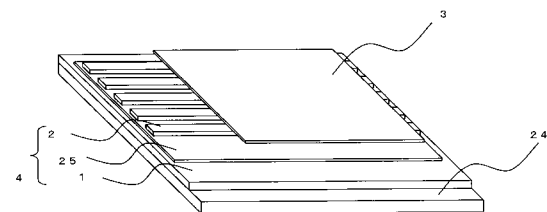
【図 3】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05 - 041285 (JP, A)
特開2003 - 098984 (JP, A)
特開2002 - 008871 (JP, A)
特開2007 - 095521 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 51/50 - 51/56
H05B 33/00 - 33/28

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP5278686B2	公开(公告)日	2013-09-04
申请号	JP2009050425	申请日	2009-03-04
[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	阿部 優子 北爪 栄一 竹下 耕二		
发明人	阿部 優子 北爪 栄一 竹下 耕二		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L27/3246 H01L51/5048 H01L51/5096		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/12.B H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/CC33 3K107/DD84 3K107/DD89 3K107/GG07 5C094/AA09 5C094/AA10 5C094/AA24 5C094/BA27 5C094/FB02 5C094/GB10		
优先权	2008250859 2008-09-29 JP		
其他公开文献	JP2010103461A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种具有多个包含发光层的发光介质层的有机EL显示面板及其制造方法，能够在降低元件的驱动电压的同时抑制串扰并提高发光效率的有机EL显示面板，以及提供其制造方法。覆盖第一电极的端部并将多个第一电极分隔成不同像素的分隔壁，包括多个包含发光层2的层的发光介质层，和形成在发光介质层上的第二电极，其中构成发光介质层的至少两层形成条形，并且设置成彼此正交。使其成为显示面板。点域1

4】

