

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4520997号
(P4520997)

(45) 発行日 平成22年8月11日 (2010. 8. 11)

(24) 登録日 平成22年5月28日 (2010. 5. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 33/22 (2006. 01)

H 0 5 B 33/22 Z

H 0 5 B 33/10 (2006. 01)

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/12 (2006. 01)

H 0 5 B 33/12 B

H 0 1 L 51/50 (2006. 01)

H 0 5 B 33/14 A

G 0 9 F 9/30 (2006. 01)

G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

請求項の数 13 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-543271 (P2006-543271)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月21日 (2005. 10. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2005/019833
 (87) 国際公開番号 W02006/046673
 (87) 国際公開日 平成18年5月4日 (2006. 5. 4)
 審査請求日 平成19年4月3日 (2007. 4. 3)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-314383 (P2004-314383)
 (32) 優先日 平成16年10月28日 (2004. 10. 28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005016
 パイオニア株式会社
 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号
 (74) 代理人 100079119
 弁理士 藤村 元彦
 (72) 発明者 永山 健一
 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パ
 イオニア株式会社 総合研究所内
 審査官 池田 博一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス表示パネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板の主面上に形成されていて 1 以上の画素発光領域を有する第 1 表示電極と、前記第 1 表示電極上に形成されていて少なくとも 1 層の有機材料層を含む有機機能層と、前記有機機能層の近傍に設けられているマスクスペーサと、前記有機機能層上に形成されている第 2 表示電極と、を含む有機エレクトロルミネセンス表示パネルであって、

前記マスクスペーサは前記有機材料層のいずれか 1 つと同一の材料からなっておりかつ前記基板の主面を基準として前記第 2 表示電極の位置よりも高い位置に頂面を有する、ことを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 2】

当該いずれか 1 つの有機材料層の前記画素発光領域の各々における厚さに比べて前記マスクスペーサの厚さが大であることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 3】

前記マスクスペーサは、前記画素発光領域のうち隣り合うもの同士の間設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 4】

前記第 1 表示電極上に前記画素発光領域を画定する絶縁膜を含み、

前記マスクスペーサが前記絶縁膜上に設けられている、ことを特徴とする請求項 3 記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

10

20

【請求項 5】

前記マスクスペーサが前記画素発光領域のうち隣り合うもの同士の間に設けられていること、

前記第 1 表示電極上に前記画素発光領域を画定する絶縁膜を含み、前記第 1 表示電極に支持されていて前記第 2 表示電極のうち隣り合うもの同士を分断している隔壁が前記絶縁膜上に設けられていること、又は、前記第 1 表示電極上に直接、前記絶縁膜を含まず、隔壁が設けられていること、並びに、

前記隔壁上に前記マスクスペーサが設けられていること、を特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 6】

基板と、前記基板の主面上に形成されていて 1 以上の画素発光領域を有する第 1 表示電極と、前記第 1 表示電極上に形成されていて少なくとも 1 層の有機材料層を含む有機機能層と、前記有機機能層の近傍に設けられているマスクスペーサと、前記有機機能層上に形成されている第 2 表示電極と、を含む有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法であって、

前記基板の主面上に前記第 1 表示電極を形成する工程と、前記第 1 表示電極の上に前記有機機能層を形成する工程と、前記有機機能層上に前記第 2 表示電極を形成する工程と、を含み、

前記有機機能層を形成する工程は前記有機材料層のいずれか 1 つと同一の材料からなっておりかつ前記基板の主面を基準として前記第 2 表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置に頂面を有する前記マスクスペーサを形成する工程を含む、ことを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記マスクスペーサは、当該いずれか 1 つの有機材料層の前記画素発光領域の各々における厚さに比べて大なる厚さを有することを特徴とする請求項 6 記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記マスクスペーサは、前記画素発光領域のうち隣り合うもの同士の間に設けられることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 表示電極を形成する工程と前記有機機能層を形成する工程との間に前記第 1 表示電極上に前記画素発光領域を画定する絶縁膜を形成する工程が含まれており、

前記マスクスペーサを形成する工程は前記絶縁膜上に前記マスクスペーサを設ける工程である、ことを特徴とする請求項 8 記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 10】

前記第 1 表示電極を形成する工程と前記有機機能層を形成する工程との間に、前記第 1 表示電極上に前記画素発光領域を画定する絶縁膜を形成する工程を含み、前記絶縁膜上に前記第 2 表示電極のうち隣り合うもの同士を分断している隔壁を設ける工程が含まれ、又は、前記絶縁膜を形成する工程を含まず、前記第 1 表示電極上に直接、隔壁を設ける工程が含まれ、

前記マスクスペーサを形成する工程は前記隔壁上に前記マスクスペーサを設ける工程であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 11】

前記マスクスペーサを形成する工程はスピンコート法を用いる工程であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 12】

前記マスクスペーサを形成する工程はインクジェット法を用いる工程であることを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項 6 又は 7 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【請求項 1 3】

前記マスクスペーサを形成する工程は印刷法を用いる工程であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネセンス表示パネルおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

従来、エレクトロルミネセンス特性を有する有機発光材料を発光源とする有機エレクトロルミネセンス表示パネル（以下有機 EL 表示パネルと称する）が知られている。該有機 EL 表示パネルは、発光機能を備えた有機機能層が第 1 および第 2 表示電極によって挟持されて形成されている有機エレクトロルミネセンス素子（以下有機 EL 素子と称する）と、該有機 EL 素子を支持する基板と、を含み、該基板上に複数の該有機 EL 素子が例えばマトリックス状に並べられている。

10

有機機能層は、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などの有機材料層を含む。該有機機能層は、例えば有機化合物材料からなり発光機能を有する発光層のみの単一層、あるいは有機正孔輸送層、発光層および有機電子輸送層の 3 層構造、又は有機正孔輸送層及び発光層の 2 層構造、さらにこれらの適切な層間に電子或いは正孔の注入層やキャリアブロック層を挿入した積層体とすることができる。

かかる構成の有機 EL 素子において、第 1 及び第 2 表示電極間に電圧を印加すると、正孔および電子が有機機能層へと注入されて、これらが発光層にて再結合して発光するのである。

20

上記の如き有機 EL 表示パネルにおける有機機能層および電極の形成方法として、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD 法等のドライプロセスが使用されている。かかる成膜方法を用いて有機機能層および電極を形成する場合、これらを適宜所定のパターンで成膜する必要があり、当該パターンに対応する開口パターンを有するマスクが使用されて成膜が実施されている。該マスクは基板と薄膜材料流源との間に配置されて、該マスクが薄膜材料を遮蔽する遮蔽部として作用する。その結果、マスクの開口に対応する薄膜のパターンが形成される。

マスクを用いて精度の高いパターンニングを行うには、マスクの裏側へ薄膜材料流が回り込むことを防止することが課題となる。かかる課題を解決するための最も簡単な方法として、マスクと基板との間の隙間をできるだけ少なくすることが考えられる。そのためには、成膜時にマスクと基板を密着せしめることが必要となる。

30

しかし、マスクと基板とを密着せしめるべく近づけ過ぎても問題が生じる。すなわち、マスクを基板に対して完全に平行に設置するには限界があり、またマスクや基板は凹凸やうねりを有して完全に平坦ではないことから、基板上に設けられた有機機能層等の薄膜とマスクとが接触して、該薄膜が損傷し、該薄膜が汚染されてしまう。その結果、表示パネルに不点灯画素が形成されるなどの問題が生じる。

そこで、基板から突出する隔壁を設けて、該隔壁をスペーサとして機能させる技術が提案されている（特開平 8 - 227276 号公報および特開平 8 - 315981 号公報参照）。かかる隔壁が基板とマスクとの間のスペーサとして作用することによって、基板上の薄膜にマスクが接触することが防止されている。

40

【発明の開示】

ところが、上記の如き技術において、隔壁は有機 EL 素子を構成している材料とは異なる材料によって形成されており、有機 EL 表示パネルを形成する際に、隔壁を形成する工程を別途実施しなければならず、製造工程が複雑であった。

また、上記の如き隔壁は有機 EL 素子を劣化させるアウトガスを放出することから、隔壁を高く形成するとアウトガスの量が増加して有機 EL 素子への影響が大となることが問題となる。

本発明は、上記した問題が 1 例として挙げられる諸問題を解決する手段を提供すること

50

を目的とする。

本発明の第 1 の特徴による有機 E L 表示パネルは、基板と、該基板の主面上に形成されていて 1 以上の画素発光領域を有する第 1 表示電極と、該第 1 表示電極上に形成されていて少なくとも 1 層の有機材料層を含む有機機能層と、該有機機能層の近傍に設けられているマスクスペーサと、該有機機能層上に形成されている第 2 表示電極と、を含む有機 E L 表示パネルであって、該マスクスペーサは該有機材料層のいずれか 1 つと同一の材料からなっておりかつ該基板の主面を基準として該第 2 表示電極の位置よりも高い位置に頂面を有する、ことを特徴とする。

本発明の第 2 の特徴による有機 E L 表示パネルの製造方法は、基板と、該基板の主面上に形成されていて 1 以上の画素発光領域を有する第 1 表示電極と、該第 1 表示電極上に形成されていて少なくとも 1 層の有機材料層を含む有機機能層と、該有機機能層の近傍に設けられているマスクスペーサと、該有機機能層上に形成されている第 2 表示電極と、を含む有機 E L 表示パネルの製造方法であって、該基板の主面上に該第 1 表示電極を形成する工程と、該第 1 表示電極の上に該有機機能層を形成する工程と、該有機機能層上に該第 2 表示電極を形成する工程と、を含み、該有機機能層を形成する工程は該有機材料層のいずれか 1 つと同一の材料からなっておりかつ該基板の主面を基準として該第 2 表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置に頂面を有する該マスクスペーサを形成する工程を含む、ことを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明による有機 E L 表示パネルを示す部分断面図である。

図 2 は、本発明による有機 E L 表示パネルの変形例を示す部分断面図である。

図 3 は、本発明による有機 E L 表示パネルの変形例を示す部分断面図である。

図 4 は、本発明による有機 E L 表示パネルの変形例を示す部分断面図である。

図 5 は、本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法を示す部分断面図である。

図 6 は、図 5 に示す有機 E L 表示パネルの製造方法の続きを示す部分断面図である。

図 7 は、本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法の変形例を示す部分断面図である。

。

図 8 は、本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法の変形例を示す部分断面図である。

。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、本発明による有機 E L 表示パネルおよびその製造方法を、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【実施例 1】

図 1 (a) に示す如く、有機 E L 表示パネル 1 は、ガラスや樹脂などからなる基板 2 と、基板 2 の主面上に設けられたインジウム錫酸化物 (以下 I T O と称する) 等の導電性材料からなる第 1 表示電極 3 と、を有する。第 1 表示電極 3 は、ストライプ状などのパターンを形成するように配置されていることとしても良い。

基板 2 に設けられた第 1 表示電極 3 には複数の画素発光領域 4 が形成されており、画素発光領域 4 にはそれぞれ第 1 薄膜片 5 が配置されている。当該第 1 薄膜片群が第 1 機能層 6 を形成している。第 1 機能層は、少なくとも 1 層の有機材料層からなり、たとえば正孔注入層からなることとしても良い。第 1 機能層が低分子材料からなる場合、蒸着法などのドライプロセスを用いて第 1 機能層を形成することとしても良い。第 1 機能層が高分子材料等の可溶性もしくは溶液に分散可能な有機材料からなる場合、インクジェット法、スピンコート法若しくは印刷法などのウエットプロセスを用いて第 1 機能層を形成することとしても良い。

画素発光領域 4 のうち隣り合うもの同士の間、第 1 機能層 6 と同じ材料からなるマスクスペーサ 7 が形成されている。マスクスペーサ 7 は、基板 2 の主面を基準として、後述する第 2 表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置に頂面を有している。マスクスペーサ 7 は、後述する第 2 機能層および第 2 表示電極等の有機 E L 素子を構成する薄膜をマスクを用いた成膜方法によって形成する場合に、基板とマスクとの間のスペーサとするこ

とができる。なお、マスクスペーサの断面形状は、図 1 (a) に示す如き台形状に限定されず、半楕円形状 (図 1 (b)) 、逆台形状、垂直形状など種々の形状とすることができる。また、マスクスペーサ 7 の厚さは、第 1 機能層 6 の画素発光領域 4 における厚さに比べて大であることとしても良い。

複数の第 1 薄膜片 5 上にはそれぞれ第 2 薄膜片 8 が設けられている。かかる第 2 薄膜片群が第 2 機能層 9 を形成している。第 2 機能層 9 は、少なくとも 1 層の有機材料層からなることとしても良く、たとえば正孔輸送層、発光層、電子輸送層が順に積み重ねられて形成されていることとしても良い。すなわち、第 2 薄膜片 8 は、たとえば正孔輸送層を構成する薄膜片と、発光層を構成する薄膜片と、電子輸送層を構成する薄膜片とが順に積み重ねられて形成されていることとしても良い。なお、第 2 薄膜片 8 は赤色 (R) 、緑色 (G) および青色 (B) の各色を発するのに適した発光材料を含むこととしても良い。また、第 1 機能層が R G B 3 色の共通層としても良い。上記の如き第 1 および第 2 機能層 6 , 9 の積層体が有機機能層 10 を構成している。

10

有機機能層 10 上には第 2 表示電極 11 が設けられている。第 2 表示電極 11 は、例えば第 1 表示電極 3 と直交するストライプパターンを形成するように配置されている。第 1 及び第 2 表示電極 3 , 11 が交差している部分が有機 E L 表示パネル 1 の発光部を形成している。かかる構成の有機 E L 表示パネル 1 は、第 1 表示電極 3 、有機機能層 10 、第 2 表示電極 11 を封止する封止缶 (図示せず) もしくは封止膜 (図示せず) を含み、有機 E L 素子を大気から遮断することとしても良い。

上記の如き構成の有機 E L 表示パネルは、マスクスペーサが有機 E L 素子を構成する有機機能層の材料を用いて形成される故、アウトガスの発生を抑制することができる。また、上記の如きマスクスペーサを設けることによって、成膜時における有機機能層等の薄膜とマスクとの接触を防止することができる故、接触による薄膜の損傷および汚染を防ぐことができる。

20

なお、有機機能層のうち、マスクスペーサを構成する材料と同一の材料からなる有機材料層が、第 1 表示電極上の第 1 機能層である場合に限定されない。例えば、有機機能層のうち第 2 機能層と同一の材料を用いてマスクスペーサを形成することとしても良い。また、有機機能層が第 1 、第 2 及び第 3 機能層からなる場合、マスクスペーサは第 1 および第 3 機能層と同一の材料からなる又は第 2 機能層と同一の材料からなることとしても良い。すなわち、有機機能層が複数の有機材料層からなる場合において、マスクスペーサは、有機機能層のうち 1 以上の任意の層と同一の材料からなることとしても良い。

30

また、マスクスペーサが有機機能層のうち少なくとも 1 つの有機材料層と連続していることとしても良い。たとえば図 2 に示す如く、有機 E L 表示パネル 1 は、第 1 表示電極 3 上に第 1 および第 2 機能層 6 , 9 が形成されており、第 1 機能層 6 がマスクスペーサ 7 と連続していることとしても良い。

なお、マスクスペーサは、画素発光領域のうち隣り合うもの同士の間設けられる場合に限定されず、例えば有機 E L 表示パネルのうち複数の有機 E L 素子が設けられている表示領域の周縁に形成されても良い。

【実施例 2】

有機 E L 表示パネルの変形例を図 3 に示して説明する。図 3 に示す如く、有機 E L 表示パネル 1 には、第 1 表示電極 3 上に絶縁膜 12 が設けられていることとしても良い。絶縁膜 12 には複数の窓部 13 が形成されており、窓部 13 は第 1 表示電極 3 を露出せしめて画素発光領域 4 を画定している。絶縁膜 12 は、ポリイミド等の有機材料もしくは酸化シリコン等の無機材料からなる。なお、絶縁膜は濡れ性が悪い材料からなることとしても良い。

40

絶縁膜 12 によって画定された画素発光領域 4 には、正孔注入機能を有する有機材料などからなる第 1 薄膜片 5 がそれぞれ配置されていて第 1 機能層 6 を形成している。絶縁膜 12 上にはマスクスペーサ 7 が設けられており、マスクスペーサ 7 は画素発光領域 4 上に設けられた第 1 機能層 6 と同一の材料からなっている。なお、マスクスペーサ 7 は、基板 2 の主面を基準として、後述する第 2 表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置に頂

50

面を有している。また、マスキスペーサ 7 の厚さは、第 1 機能層 6 の画素発光領域 4 における厚さに比べて大であることとしても良い。

複数の第 1 薄膜片 5 上にはそれぞれ発光機能などを有する有機材料からなる第 2 薄膜片 8 が設けられていて、第 2 機能層 9 が形成されている。第 2 薄膜片 8 は、例えば赤色 (R)、緑色 (G) もしくは青色 (B) の光を発するのに適した有機発光材料を含むこととしても良い。上記の如き第 1 機能層 6 と第 2 機能層 9 は有機機能層 10 を構成している。第 2 薄膜片 8 上には導電性材料からなる第 2 表示電極 11 が設けられている。

かかる構成の有機 EL 表示パネルは、絶縁膜上にマスキスペーサを設けることによって、基板とマスクとの間をより大とすることができる故、成膜時におけるマスクと薄膜との接触をより確実に防止することができる。

10

【実施例 3】

有機 EL 表示パネルに、隣り合う第 2 表示電極同士を分断している隔壁が設けられている実施例について説明する。図 4 に示す如く、有機 EL 表示パネル 1 には、基板 2 の主面上に例えばストライプ状に配置された電極片を有する第 1 表示電極 3 が設けられている。第 1 表示電極 3 上には画素発光領域 4 を画定している絶縁膜 12 が設けられている。絶縁膜 12 上には、基板 2 の主面から突出する方向に伸長している複数の隔壁 14 が設けられている。隔壁 14 はその上部に基板に平行な方向に突出するオーバーハング部が形成されていて、その断面が例えば逆台形状となっていることとしても良い。隔壁 14 は、樹脂材料からなることとしても良い。また、隔壁は濡れ性が悪い材料からなることとしても良い。また、絶縁膜 12 を省略して、第 1 表示電極 3 の上に直接隔壁 14 を形成しても良い。

20

第 1 表示電極 3 上の複数の画素発光領域 4 にはそれぞれ第 1 薄膜片 5 が設けられている。当該第 1 薄膜片群は、第 1 機能層 6 を形成している。第 1 薄膜片 5 は、例えばインクジェット法やスピンコート法などのウエットプロセスを用いて形成されても良い。第 1 機能層 6 と同一の材料からなるマスキスペーサ 7 が隔壁 14 の上部に形成されている。マスキスペーサ 7 は、基板の主面を基準として後述する第 2 表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置に頂面を有している。また、マスキスペーサ 7 の厚さは、第 1 機能層 6 の画素発光領域 4 における厚さに比べて大であることとしても良い。

第 1 薄膜片 5 上に、発光機能などを有する有機材料からなる第 2 薄膜片 8 が設けられている。当該第 2 薄膜片群が、第 2 機能層 9 を形成し、第 1 及び第 2 機能層 6, 9 が有機機能層 10 を形成している。なお、第 2 機能層 9 の各第 2 薄膜片 8 が例えば RGB 3 色の光を発するのに適した有機発光材料の何れかを含むこととしても良い。

30

複数の第 2 薄膜片 8 上にはそれぞれ第 2 表示電極 11 が設けられており、第 2 表示電極 11 のうち隣り合うもの同士が隔壁 14 によって分断されている。

上記の如き構成の有機 EL 表示パネルは、隔壁の高さが低い場合であっても、マスキスペーサを設けることによって、マスキスペーサの頂面を第 2 表示電極の位置よりも高い位置に設定することができる。すなわち、隔壁の高さに比べて、マスクと基板との平行度が悪い場合若しくはマスクの凹凸及びうねりが大きい場合、有機機能層等の薄膜とマスクとが接触してしまうものの、隔壁の上にマスキスペーサを形成することによってマスクと基板との距離を大として、接触を確実に防止することができる。また、隔壁から放出されるアウトガスの量を低減するために隔壁の高さを低くして隔壁の体積を減らしても、隔壁上にマスキスペーサを設けることによって有機機能層若しくは第 2 表示電極とマスクとの接触を確実に防ぐことができる。

40

【実施例 4】

上記した実施例 1 の如き構成の有機 EL 表示パネルの製造方法について説明する。ガラスもしくは樹脂からなる基板 2 の主面上にスパッタ法などの成膜方法を用いて ITO 等の導電材料膜を形成する。該導電材料膜上にフォトリソを所定のパターンで配した後、エッチング処理を施す。エッチング処理後、レジストを除去して、第 1 表示電極 3 を形成する。(図 5(a))。

第 1 表示電極 3 を形成した後、図 5(b) に示す如く、ウエットプロセスなどの成膜方法によって、第 1 表示電極 3 上の複数の画素発光領域 4 にそれぞれ第 1 薄膜片 5 を設けて

50

第1機能層6を形成する。第1機能層6の形成は、例えばインクジェット法を用いた成膜方法が使用できる。

第1機能層6を作製する工程において、基板2の主面を基準として後述する第2表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置に頂面を有するマスクスペーサ7を、該第1機能層と同一の材料によって形成する工程も実施される。例えば、インクジェット法を用いて第1機能層を形成する場合、マスクスペーサ7の形成は、画素発光領域のうち隣り合うもの同士の間において、第1機能層を構成する材料を含む溶液の供給量を画素発光領域における供給量に比べて大とすることによって行われる。また、マスクスペーサ7の厚さは、第1機能層6の画素発光領域4における厚さに比べて大であることとしても良い。

第1機能層6を形成した後、第1薄膜片5上に発光機能などを有する有機材料からなる第2薄膜片を成膜する。第2薄膜片の成膜には、例えばマスク蒸着法が使用できる。マスク蒸着法は、マスクをマスクスペーサ上に配置せしめた後に、該マスクを蒸着材料流の遮蔽部として用いて実施される。当該第2薄膜片群が第2機能層を形成し、第1及び第2機能層が有機機能層を形成している。

なお、第2薄膜片が例えば赤色(R)、緑色(G)もしくは青色(B)の光を発するのに適した有機発光材料を含むこととしても良い。たとえば、所定のパターンの開口部を有するマスクMをマスクスペーサ7上に配置して赤色有機発光材料を蒸着して第2薄膜片8Rを形成した後(図5(c))、かかるマスクMの開口部の位置を変更して、緑色有機発光材料の蒸着を行う(図5(d))。第2薄膜片8Gを形成した後、さらにマスクMの開口部の位置を変更して、青色有機発光材料の蒸着を行い、第2薄膜片8Bを形成する(図6(a))

こととしても良い。上記の如く、マスクスペーサを設けることによって、マスクが第1および第2機能層に接触しにくくなる故、マスク接触による有機機能層の欠陥部が発生しにくくなる。その結果、当該欠陥部における電極の短絡が発生しにくくなる。

第2機能層9を形成した後、例えばマスク蒸着法などの成膜方法を用いてアルミニウム合金等の導電性材料からなる第2表示電極11を形成する(図6(b))。マスク蒸着は、マスクスペーサ7上にマスクMを配置して実施される。マスクスペーサ7の頂面が、基板2の主面を基準として第2表示電極11が形成されるべき位置よりも高い位置にあることから、第2表示電極11とマスクMとは接触しにくい。

上記の如き工程を経て、有機機能層10が第1および第2表示電極3, 11によって挟持されている有機EL素子を有する有機EL表示パネル1が得られる(図6(c))。なお、第2表示電極を形成した後に、スパッタ法などの成膜方法を用いて有機EL素子を封止する封止膜(図示せず)を成膜する、若しくは有機EL素子を封止するように封止缶(図示せず)を配することとしても良い。

上記の如く、有機材料層と同一の材料でマスクスペーサを設けることによって、有機機能層を形成する際にマスクスペーサも形成することができて、表示パネルの製造工程の工程数を少なくすることができる。また、有機機能層とは異なる材料からなる隔壁を形成する必要がない故、有機EL素子を劣化せしめるアウトガスの発生を防止することができる。

なお、上記製造方法の説明において、有機機能層のうちマスクスペーサと同一の材料からなる有機材料層が第1機能層である場合について記載しているものの、これに限定されない。複数の有機材料層からなる有機機能層のうち、任意の有機材料層を形成する際にかかる有機材料層と同一の材料を用いてマスクスペーサを形成する工程を実施することとしても良い。

また、第1機能層が複数の有機材料層からなる場合、有機材料層を成膜する毎に、例えばインクジェットノズルから吐出される溶液の量を大とする工程若しくは印刷による成膜工程などを実施して複数の薄膜からなるマスクスペーサを形成することとしても良い。図2に示す如きマスクスペーサは、例えばインクジェット法において、インクジェットノズルから溶液を連続して吐出し、マスクスペーサが形成されるべき位置において該溶液の吐出量を大とすることによって形成することとしても良い。

なお、マスクスペーサはドライプロセスを用いて形成することとしても良い。例えばマスクスペーサのパターンに対応する開口部を有するマスクを用いて、第1機能層と同様の材料を蒸着して形成することとしても良い。

【実施例5】

有機EL表示パネルの製造方法の変形例を図7に示して説明する。図7(a)に示す如く、スパッタ法などの成膜方法を用いて基板2の主面上に第1表示電極3を形成した後、第1表示電極3上に絶縁膜12を形成する。絶縁膜12は複数の窓部13を有し、窓部13は第1表示電極を露出せしめて画素発光領域4を画定している。絶縁膜12はポリイミド等の有機材料からなることとしても良い。なお、絶縁膜12は濡れ性が悪い材料からなることが好ましい。

10

画素発光領域4にそれぞれ第1薄膜片5を設けて、第1機能層6を形成する(図7(b))。第1薄膜片5は、ウエットプロセスを用いて形成されても良い。例えば第1機能層6を構成する材料を含む溶液をスピンコート法により第1表示電極上に配することによって、第1薄膜片5の形成を実施することとしても良い。絶縁膜12の濡れ性が悪い場合、絶縁膜12によって画定されている画素発光領域4に溶液が集まって、当該領域に第1薄膜片5が形成される。また、絶縁膜12上に配された溶液は絶縁膜12の濡れ性が悪いゆえに完全に濡れ広がらずにはじかれる。その結果、絶縁膜12上に第1機能層6の画素発光領域4における厚さ、すなわち第1薄膜片5の厚さよりも大なる厚さを有するマスクスペーサ7が形成される。なお、マスクスペーサ7の頂面は基板2の主面を基準として後述する第2表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置になるように、画素発光領域間の幅および濡れ性などが制御される。

20

なお、第1機能層6およびマスクスペーサ7を作製する工程は、インクジェット法、印刷法などの他のウエットプロセスを用いる工程であることとしても良い。

複数の第1薄膜片5上に、発光機能などを有する有機材料からなる第2薄膜片8を例えばマスク蒸着法を用いて成膜する(図7(c))。マスク蒸着はマスクMをマスクスペーサ7上に配置して実施される。当該第2薄膜片群が、第2機能層9となる。

なお、第2薄膜片8が例えば赤色(R)、緑色(G)もしくは青色(B)の光を発するのに適した有機発光材料を含むこととしても良い。赤色有機発光材料、緑色有機発光材料および青色有機発光材料の蒸着をマスクの開口部の位置を変更して実施することとしても良い。

30

第2機能層9を形成した後、例えばマスク蒸着法を用いて第2薄膜片8の上に導電性材料からなる第2表示電極11を形成する(図7(d))。マスク蒸着は、マスクMをマスクスペーサ7上に配置せしめて実施される。第2表示電極11が形成されて、有機EL表示パネル1が得られる。

上記の如き有機EL表示パネルの製造方法によれば、有機機能層の作製工程において絶縁膜の濡れ特性を利用してマスクスペーサを形成することができる。

なお、第1機能層およびマスクスペーサはドライプロセスを用いて形成することとしても良い。例えば、画素発光領域のうち隣り合うもの同士の間等のマスクスペーサが形成されるべき位置に対応する開口パターンを有するマスクを用いて蒸着等の成膜工程を用いて形成することとしても良い。

40

【実施例6】

有機EL表示パネルの製造方法の別の変形例について説明する。図8(a)に示す如く、基板2の主面上にスパッタ法などの成膜方法を用いて第1表示電極3を形成した後、第1表示電極3上に、画素発光領域4を画定する窓部13を有する絶縁膜12を形成する。絶縁膜12の形成において、例えばCVDなどの成膜方法が利用される。絶縁膜12が形成された後に、例えばフォトレジストを配した後に所定のパターンが形成されているフォトマスクを介して該フォトレジストを露光、現像して、隔壁14を形成する。隔壁14は、後述する第1機能層を構成する材料を含む溶液に対して濡れ性が悪いことが好ましい。

隔壁14が設けられた後、例えばスピンコート法などのウエットプロセスを用いて画素発光領域4上に第1薄膜片5を成膜して第1機能層6を形成する(図8(b))。第1機

50

能層 6 を形成する際に、隔壁 1 4 の上部にも当該溶液が配されても良い。隔壁 1 4 の濡れ性が悪い場合、隔壁 1 4 の上部に溶液が配置されると、溶液が完全に濡れ広がらずにはじかれて、隔壁 1 4 の上部に例えば水玉状の溶液の集合体が形成される。かかる溶液の集合体が硬化されて、マスキスペーサ 7 となる。また、印刷法およびインクジェット法を用いて、隔壁 1 4 上に溶液を配して硬化させてマスキスペーサ 7 を形成することとしても良い。なお、マスキスペーサ 7 の頂面が、基板 2 の主面を基準として、後述する第 2 表示電極が形成されるべき位置よりも高い位置にあることが好ましい。また、ドライプロセスを用いてマスキスペーサを形成する場合、隔壁のパターンに対応する開口を有するマスクを用いて、隔壁上に第 1 機能層を構成する材料を配することとしても良い。また、マスキスペーサ 7 の厚さは、第 1 機能層 6 の画素発光領域 4 における厚さに比べて大であることとし

10

第 1 薄膜片 5 上に発光機能などを有する有機材料からなる第 2 薄膜片を例えばマスク蒸着法を用いて成膜する。当該第 2 薄膜片群が、第 2 機能層となる。マスク蒸着法を用いる場合、隔壁 1 4 およびマスキスペーサ 7 がマスク M と基板 2 との間のスペーサとして作用する。なお、第 2 薄膜片が例えば赤色 (R)、緑色 (G) もしくは青色 (B) の光を発するのに適した有機発光材料を含むこととしても良い。たとえば、所定のパターンで穴開けされているマスクの開口部を隔壁のうち隣り合うもの同士によって形成される凹部の開口に位置あわせした後に該マスクをマスキスペーサに載置し、赤色有機発光材料を蒸着して第 2 薄膜片 8 R を形成する。マスクの開口部の位置を例えば隔壁 1 つ分ずらして、緑色有機発光材料の蒸着を行い、第 2 薄膜片 8 G を形成する。第 2 薄膜片 8 G を形成した後、さらにマスクの開口部の位置を隔壁 1 つ分ずらして、青色有機発光材料の蒸着を行い、第 2 薄膜片 8 B を形成することとしても良い (図 8 (c))。

20

第 2 機能層 9 の複数の第 2 薄膜片上に、マスク蒸着法などの成膜方法を用いて第 2 表示電極 1 1 を形成する (図 8 (d))。マスク蒸着はマスク M をマスキスペーサ 7 上に配置して実施される。第 2 表示電極 1 1 が形成されて、有機 E L 表示パネル 1 が形成される。

上記の如き製造方法によれば、隔壁の体積を小とすることによって、隔壁からのアウトガスの量を小とすることができて、有機 E L 表示パネルの劣化を防ぐことができる。また、隔壁の体積を小として当該隔壁の頂面の位置が基板 2 の主面を基準として有機機能層の頂面の位置に対して低い場合であっても、隔壁上にマスキスペーサを設けることによって、有機機能層若しくは第 2 表示電極とマスクとの接触を確実に防止することができる。

30

(有機 E L 表示パネルの作製例)

上記の如き構成の有機 E L 表示パネルを、以下のような手順で作製した。

(1) 第 1 電極 (陽極) の形成

スパッタ法を用いてガラス基板の主面上に 1 5 0 n m の厚さの I T O 膜を成膜した。次に東京応化製のフォトレジスト A Z 6 1 1 2 を該 I T O 膜上に配した後、当該レジストの露光及び現像によって、ストライプ状のレジストパターンを形成した。I T O のエッチャントとして塩化第 2 鉄水溶液と塩酸の混合液を用い、かかる混合液中に当該基板を浸漬して、レジストに覆われていない部分の I T O 膜にエッチング処理を施した。エッチング処理後、当該基板をアセトン中に浸漬してレジストを除去した。得られた I T O 膜はライン幅 1 2 0 μ m、ギャップ幅 1 0 μ m (ピッチ 1 3 0 μ m) でライン数が 4 8 0 本からなるストライプ状のパターンを有し、当該 I T O 膜を第 1 表示電極とした。

40

(2) 絶縁膜の形成

上記の如き第 1 表示電極が形成されている基板上にスピンコート法を用いて日立化成製ポリイミド溶液 P I X - 1 4 0 0 を配した。当該基板をホットプレートにて加熱して溶媒を蒸発せしめて、ポリイミド前駆体膜を形成した。続いて、東京応化製フォトレジスト A Z 6 1 1 2 を該ポリイミド前駆体膜上に配してレジスト膜を形成した後、有機 E L 表示パネルの画素発光領域に対応するパターンのフォトマスクを用いて当該レジスト膜を露光した。露光後、該レジスト膜を現像した。該レジスト膜の現像の際、所定パターンのレジスト膜によって覆われていない部分のポリイミド膜も現像液に溶解せしめて、該ポリイミド前駆体膜のエッチングも同時に行った。現像後、当該基板をアセトン中に浸漬してレジス

50

トを除去し、第1表示電極の端部を覆っていて画素発光領域を画定するポリイミド前駆体膜パターンが得られた。なお、画素発光領域において第1表示電極が露出している。当該ポリイミド前駆体膜は、300 に加熱されてイミド化し、ポリイミドからなる絶縁膜パターンが得られた。

(3) 第1機能層およびマスクスペーサの形成

上記の如き絶縁膜および第1表示電極上に、スピンコート法を用いて、日産化学工業製ホール注入材料溶液を配した。スピンコートした膜について、不要部分をアセトンで拭き取った。当該基板をホットプレートにて加熱して溶媒を蒸発せしめて、画素発光領域に略35nmのホール注入材料膜からなる第1機能層を形成した。また、絶縁膜上に配されたホール注入材料溶液は絶縁膜の濡れ性が悪い故に濡れ広がらずにはじかれて、画素発光領域における第1機能層の膜厚に比べて大なる厚さのホール注入材料膜片が形成された。かかるホール注入材料膜片をマスクスペーサとした。

10

(4) 第2機能層および第2表示電極(陰極)の形成

ホール注入材料膜からなる第1機能層上に、マスク蒸着法を用いて、 α -NPDを45nm、およびAlq3を60nm、をそれぞれ順に成膜して第2機能層を形成した。なお、マスク蒸着の際に、マスクはマスクスペーサ上に配置された。

第2機能層が形成された基板に、マスク蒸着法を用いて、100nmの厚さのアルミニウム-リチウム(Al-Li)合金からなる金属薄膜を成膜した。なお蒸着は、ライン幅250 μ m、ギャップ140 μ m(ピッチ390 μ m)でありライン数が120本であるストライプパターンのマスクをマスクスペーサ上に配したあとにAl-Li合金の蒸着材料流を基板の主面に対して略垂直方向から入射せしめて行った。第2機能層上に成膜された金属薄膜が第2表示電極となり、ライン数が120本からなるストライプ状のパターンを有する第2表示電極が形成された。第2表示電極が形成されて、480 $\times$ 120画素の単純マトリクスからなる有機EL素子群が基板上に形成された。

20

(5) 封止

第2表示電極形成後、有機EL素子群が設けられた基板に、凹部を有しかつ当該凹部に乾燥剤が貼り付けられたガラス板をUV硬化型接着剤により接着して、有機EL素子群を封止した。上記の如き工程を経て、緑色単色で480 $\times$ 120ドットで様々な表示を行うことが出来る有機EL表示パネルが得られた。かかる有機EL表示パネルにおいて、有機機能層および第2表示電極の損傷に起因する不点灯画素の発生は見られなかった。

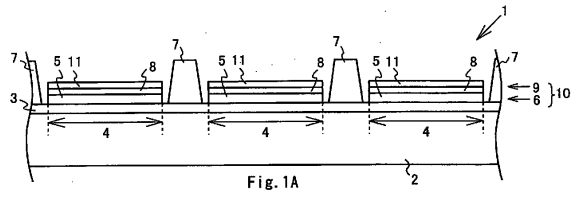
30

なお、上記した(3)の工程において、スピンコート法の代替として、フレキソ印刷によりホール注入材料溶液を配することによって、第1機能層およびマスクスペーサを形成した。かかる方法によっても、同様に不点灯画素が発生していない有機EL表示パネルが得られた。

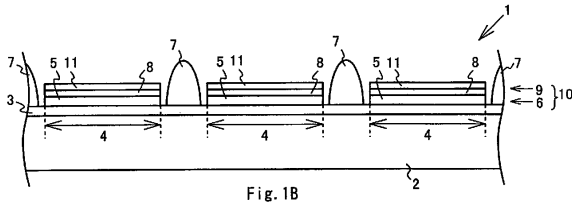
なお、上述した実施例において、蒸着マスクが薄膜と接触することを防止するためにマスクスペーサを用いる場合について説明されているものの、本発明によるマスクスペーサは、蒸着マスクを用いない場合にも有効である。例えば、有機機能層をインクジェット法で塗り分け形成する場合、インクジェットから吐出されたインクが隣接する画素発光領域へ流出することを防ぐためにバンクと称される仕切り部が形成されている(例えば特許第3328297号参照)。上述したマスクスペーサに、バンクの役割を持たせることとしても良い。

40

【図 1 A】

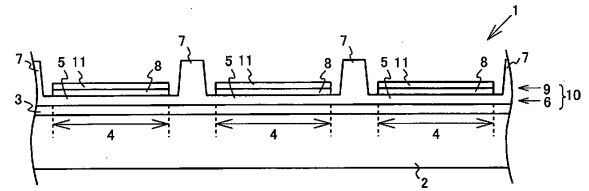


【図 1 B】



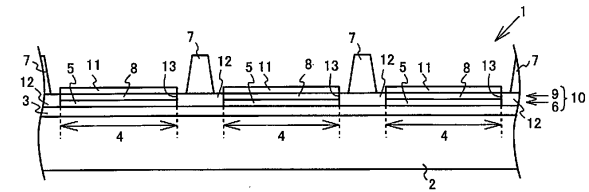
【図 2】

Fig. 2



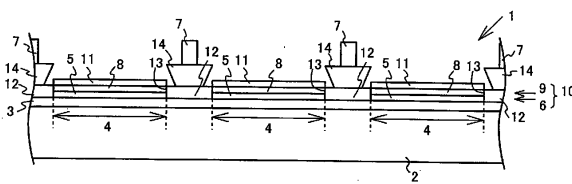
【図 3】

Fig. 3

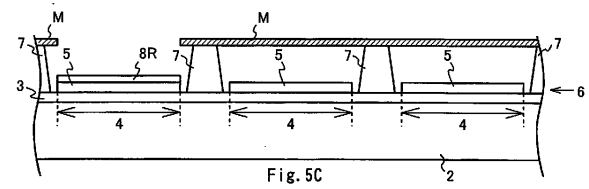


【図 4】

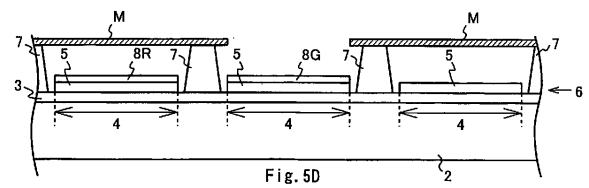
Fig. 4



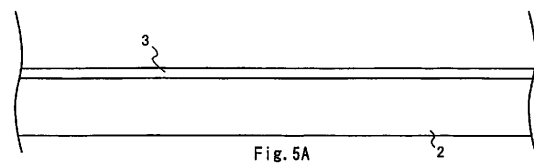
【図 5 C】



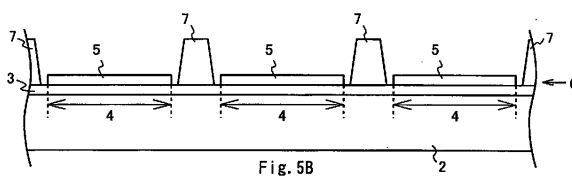
【図 5 D】



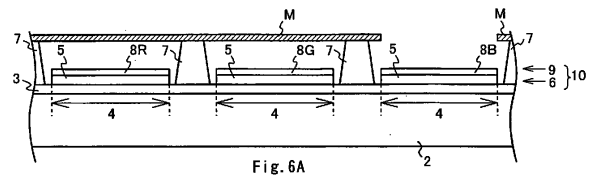
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 6 A】



【図 6 B】

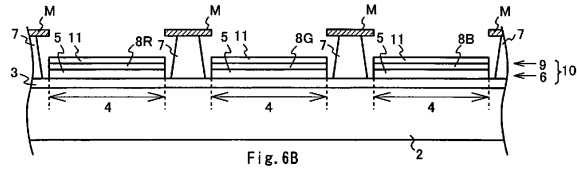


Fig. 6B

【図 7 B】

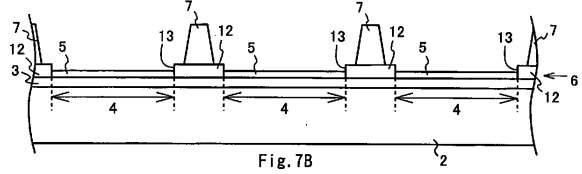


Fig. 7B

【図 6 C】

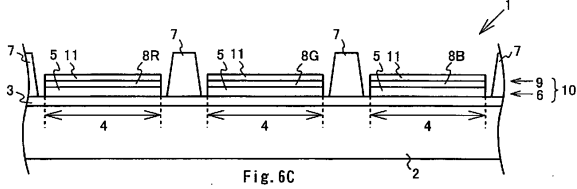


Fig. 6C

【図 7 C】

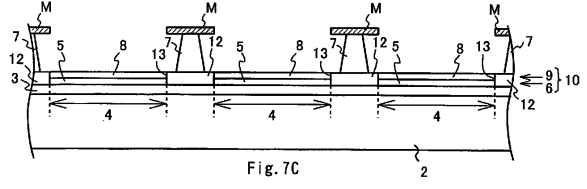


Fig. 7C

【図 7 A】

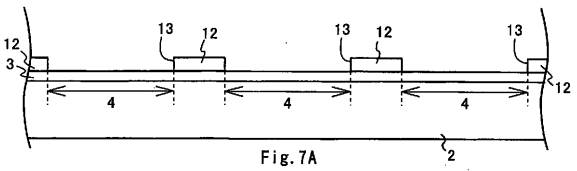


Fig. 7A

【図 7 D】

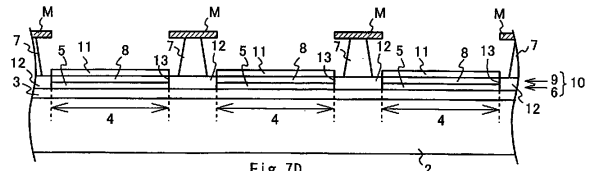


Fig. 7D

【図 8 A】

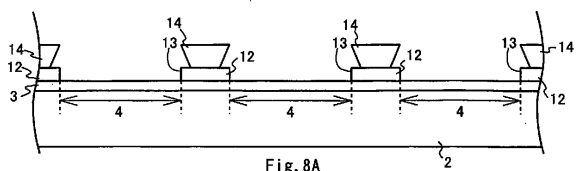


Fig. 8A

【図 8 D】

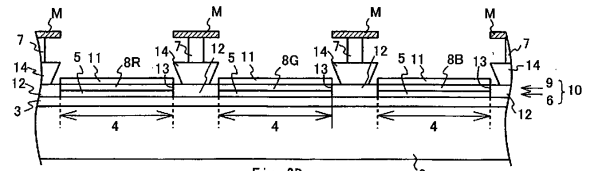


Fig. 8D

【図 8 B】

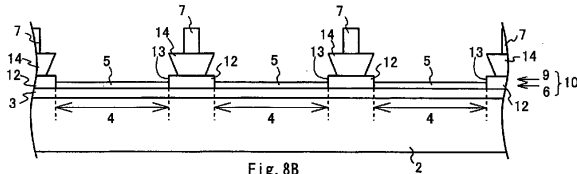


Fig. 8B

【図 8 C】

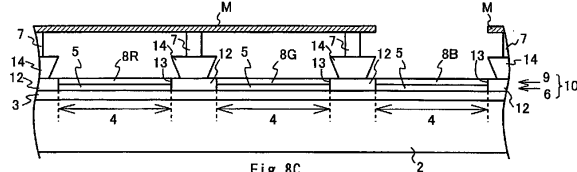


Fig. 8C

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 3 Z
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 2 0
			G 0 9 F	9/00	3 3 8

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 1 4 1 5 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 2 8 3 0 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 2 9 2 7 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 0 0 4 8 0 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 3 2 7 0 7 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

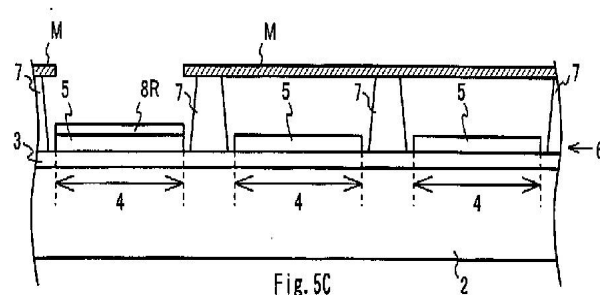
H01L 51/50-51/56
 H01L 27/32
 H05B 33/00-33/28
 G09F 9/00
 G09F 9/30

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP4520997B2	公开(公告)日	2010-08-11
申请号	JP2006543271	申请日	2005-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	先锋公司		
[标]发明人	永山健一		
发明人	永山 健一		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/56		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.343.Z G09F9/30.320 G09F9/00.338		
代理人(译)	藤村元彦		
审查员(译)	池田弘		
优先权	2004314383 2004-10-28 JP		
其他公开文献	JPWO2006046673A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示面板及其制造方法，该有机EL显示面板不易受到掩模接触引起的发光缺陷和脱气的影响。本发明的有机EL显示板包括基板，形成在基板主表面上并具有一个或多个像素发光区域的第一显示电极，以及形成在第一显示电极上的至少一个。并且，有机功能层包括有机材料层，设置在有机功能层附近的掩模隔离物，以及形成在有机功能层上的第二显示电极。掩模隔离物由与任何一个有机材料层相同的材料制成，并且在高于第二显示电极相对于基板主表面的位置的位置处具有顶表面。

【图 5 C】



【图 5 D】