

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 264069

(P2003 - 264069A)

(43)公開日 平成15年9月19日(2003.9.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
33/12		33/12	B
			E
33/14		33/14	A
33/22		33/22	Z
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10数)			

(21)出願番号 特願2002 - 62644(P2002 - 62644)

(22)出願日 平成14年3月7日(2002.3.7)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 人見 美也子

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72)発明者 川口 剛司

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外 2 名)

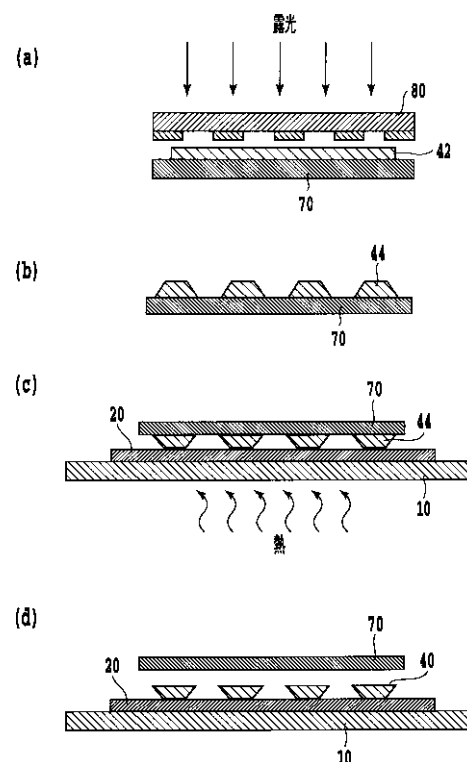
F ターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 BB06 CC04
DB03 FA00

(54)【発明の名称】 有機 E L 表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 電極間の短絡の少ない、高精細で信頼性の高い有機 E L 表示装置およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 透明な支持基板の上に設けられるストライプ状の第 1 の電極と、画素ごとに対応する少なくとも 1 つの開口部を有する絶縁層と、開口部の外周に上記第 1 の電極の垂直方向に設けられる隔壁と、有機発光層と、第 2 の電極とをそれぞれ形成する工程を有するパッシブマトリクス有機 E L 表示装置の製造方法において、予め所望の形状にパターニングされたものを上記絶縁層の開口部の外周に転写することによって上記隔壁を形成し、該隔壁によって上記有機発光層および第 2 の電極を電氣的に独立した複数の領域に分離することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パッシブマトリクス有機 EL 表示装置の製造方法であって、透明な支持基板の上に設けられるストライプ状の第 1 の電極と、画素ごとに対応する少なくとも 1 つの開口部を有する絶縁層と、前記開口部の外周に、前記第 1 の電極に対して垂直方向に設けられる隔壁と、有機発光層と、第 2 の電極とをそれぞれ形成する工程を有し、前記隔壁は、予め所望の形状にパターニングされたものを前記絶縁層の開口部の外周に転写することによって形成され、前記有機発光層および前記第 2 の電極を電気的に独立した複数の領域に分離することを特徴とする製造方法。

【請求項 2】 前記隔壁のパターニングは、平滑かつ剥離性を有する第 1 のフィルムの上に、ネガ型レジストを用いて第 2 のフィルム層を形成する工程と、前記第 2 のフィルム層をフォトリソグラフ法によってテーパ形状に加工し、所望のパターンを形成する工程とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】 前記隔壁のパターニングは、平滑かつ剥離性を有する第 1 のフィルム上に、ネガ型レジストを用い、印刷法によって直接パターニングして所望のパターンを形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 4】 前記隔壁の転写は、前記第 1 のフィルムの上に形成された所望のパターンと、前記絶縁層が設けられた前記第 1 の電極とを合わせ、次いでそれらを加熱し硬化させることにより実施されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 のいずれかに記載の方法によって製造されることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 6】 色変換手段をさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報分野における表示装置に関し、特に、高精細で、信頼性の高い有機 EL 素子を用いたパッシブマトリクス表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の情報の多様化に伴って、情報分野における表示装置には「美・軽・薄・優」の要件が求められており、そのような装置の開発が、低消費電力および高速応答の実現と併せて活発に進められている。特に、高精細なフルカラー表示装置に向けた開発が多岐にわたって実施されている。

【0003】1980 年の後半に、有機分子材料からなる薄膜を積層した構造を有し、印加電圧 10V において 1000cd/m^2 以上の高輝度が得られる、積層型の有機エレクトロルミネセンス（以下、「有機 EL」と称す）素子が、Tang らによって報告された（Appl. Phys. Lett., 51, 913(1987)）。それ以来、有機 EL 素子の実用化に向けた研究が活発に行われている。同様に、有機分子材料の代わりに有機高分子材料を用いて構成される素子についても活発に開発が進められている。

【0004】有機 EL 素子を用いた表示装置の主な特徴は、以下の通りである： 高輝度および高コントラスト； 低電圧駆動および高い発光効率； 高解像度； 高視野性； 応答速度が速い； 微細化およびカラー化が可能； 軽さおよび薄さ、等の優れた特徴を持っている。このように有機 EL 素子は、低電圧で高い電流密度が実現できるため、無機 EL 素子または発光ダイオード（LED）と比較して、表示装置の発光輝度および発光効率を高める可能性を有する。また、有機 EL 素子を用いた表示装置は、液晶型の表示装置と比較して、視野角依存性および高速応答性に優れる可能性を有する。以上の点から、「美・軽・薄・優」の要件を満たす表示装置として、フラットパネルディスプレイに向けた有機 EL 素子の応用が期待されている。

【0005】また、近年、有機 EL 素子の発光域の光を吸収し、可視光域の蛍光を発光する蛍光材料をフィルタに用いる色変換方式が開示されている（特開平 3 - 152897 号公報、特開平 5 - 258860 号公報等を参照されたい）。有機 EL 素子の発光色は白色に限定されるものではなく、より輝度の高い有機 EL 素子を光源として適用することができる。例えば、青色発光の有機 EL 素子を用いた色変換方式では、青色光を緑色光または赤色光に波長変換している（特開平 3 - 152897 号公報、特開平 8 - 286033 号公報、特開平 9 - 208944 号公報等を参照されたい）。

【0006】ところで、上述の色変換方式を用いてフルカラーの表示装置を構築するためには、蛍光色素を含む蛍光変換膜を高精細にパターニングする必要がある。蛍光変換膜をパターニングする一般的な方法としては、主に以下に示す 2 つの方法が知られている。第 1 に、無機蛍光体の場合と同様に、蛍光色素の液状のレジスト（光反応性ポリマー）中に分散させ、これをスピンコート法等で成膜した後、フォトリソグラフ法でパターニングする方法である（特開平 5 - 198921 号公報、特開平 5 - 258860 号公報等を参照されたい）。第 2 に、塩基性のバインダーに蛍光色素または蛍光顔料を分散させ、これを酸性水溶液でエッチングする方法である（特開平 9 - 208944 号公報を参照されたい）。

【0007】以上のように、有機 EL 素子および有機 EL 素子の色変換方式について様々な開発が進められている。また、有機 EL 素子と、高精細にパターニングされ

た蛍光変換膜とを組み合わせることで構築されるフルカラーの発光型表示装置は、近紫外光ないし可視光といった弱いエネルギー線を光源として利用することも可能である。そのため、多様化する表示装置への要望を実現し得るものとして期待が高まっている。

【0008】有機EL素子を用いた表示装置の一例として、パッシブマトリクス方式の有機ELディスプレイが知られている。このディスプレイは、代表的に、透明な支持基板の上に形成されたストライプ状の透明な第1の電極（陽極）と、陽極の上に設けられた有機発光層と、有機発光層の上に設けられた第2の電極（陰極）とから構成される有機EL素子を備える。ディスプレイの表示部分は、陽極と陰極との交差領域の発光部を1単位として1画素を形成し、そのような画素を複数個配列することにより形成される。また、表示装置の駆動は、表示部分から支持基板の周囲に向けて延長して形成された接続部を介して陽極および陰極を接続し、さらに接続部と外部駆動回路とを接続し、所望の画素に電気的信号を入力することで達成される。すなわち、特定の第1の電極と第2の電極とに挟持された特定の画素に電気的信号を入力することで、特定の画素に対応する有機発光層のみが発光して情報が表示される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のように構成されるパッシブマトリクス方式の有機ELディスプレイの製造において、第1の電極の上に設けられる有機発光層および第2の電極は、通常、それぞれ「べた膜」として蒸着される。そのため、第1の電極の上に、各画素ごとに対応する開口部を有する絶縁層と隔壁とを設けることによって画素が形成される。

【0010】図1は、有機ELディスプレイに適用される有機EL素子の構造を示す模式図である。先に説明したように、有機EL素子は、透明な支持基板10の上に設けられたストライプ状の透明な第1の電極20の上に、各画素に対応する開口部30aを有する絶縁層30を設け、この絶縁層30の上に第1の電極20に対して垂直方向にストライプ状の隔壁40を設けた後に、有機発光層および第2の電極を順次設けることによって作製される。このようにして、第1の電極と第2の電極との交差領域の発光部を1単位とする1画素（図中、開口部30aに対応する）が形成され、このような画素を複数個配列することにより表示部分が形成される。有機EL素子の製造において、隔壁40の存在は、有機発光層および第2の電極の作製を容易にし、実用化する上で重要なアイテムとなっている。

【0011】図2は、有機EL素子の構造を示す模式的断面図であり、図1のA-A'線方向の断面に対応する。図2から分かるように、第1の電極20と第2の電極60との短絡を防ぐために、隔壁40の断面は逆テーパ形状（逆台形）である必要がある。しかし、隔壁40

には、第1の電極20を覆っている絶縁層30に設けられた各画素ごとに対応する開口部30aからはみ出さないように、かつ第1の電極20に対して垂直方向となる微細なパターンングが要求される。すなわち、隔壁40は、特定の場所に精密にパターン化され、かつ逆テーパの特定な形状を有するように作製されなければならない。

【0012】従来の隔壁は、フォトリソグラフ法にしたがい、未露光部分がパターンとして残るポジ型レジストを用い、パターンの下部がより多く削られるように露光量または現像時間を調節することによって作製されている。逆テーパの形状にするためには、上辺が下辺よりも長くなる（すなわち、パターンの下部がより多く削られる）必要があるが、しばしば長方形に近い形状になることがある。その結果、第2の電極の一部が透明電極と接触して短絡を引き起こす場合がある。したがって、従来、隔壁の作製には、露光量または現像時間といった条件を厳密に調節する必要があった。さらに、そのような条件下で使用可能な隔壁材料は限られていた。そのため、高精細で、信頼性の高い表示装置の実現に向けて、良好な隔壁を作製する簡便な方法が望まれている。

【0013】したがって、本発明の課題は、有機EL素子の製造において、隔壁の逆テーパ形状を精密かつ効率良く形成する方法、およびその方法を用いて作製される高精細で、信頼性の高い表示装置、特にフルカラーのフラットパネルディスプレイを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上述の課題を解決すべく有機EL表示装置の製造において逆テーパ形状を有する隔壁の作製方法について鋭意検討し、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明の第1の態様であるパッシブマトリクス有機エレクトロルミネセンス表示装置の製造方法は、透明な支持基板の上に設けられるストライプ状の第1の電極と、画素ごとに対応する少なくとも1つの開口部を有する絶縁層と、上記開口部の外周に、上記第1の電極に対して垂直方向に設けられる隔壁と、有機発光層と、第2の電極とをそれぞれ形成する工程を有し、上記隔壁は、予め所望の形状にパターンングされたものを上記絶縁層の開口部の外周に転写することによって形成され、上記有機発光層および上記第2の電極を電氣的に独立した複数の領域に分離することとを特徴とする。

【0015】ここで、上記隔壁のパターンングは、平滑かつ剥離性を有する第1のフィルムの上に、ネガ型レジストを用いて第2のフィルム層を形成する工程と、上記第2のフィルム層をフォトリソグラフ法によってテーパ形状に加工し、所望のパターンを形成する工程とを有することが好ましい。

【0016】また、上記隔壁のパターンングは、平滑かつ剥離性を有する第1のフィルム上に、ネガ型レジスト

を用い、印刷法によって直接パターンニングして所望のパターンを形成する工程を有することが好ましい。

【0017】また、上記隔壁の転写は、上記第1のフィルムの上に形成された所望のパターンと、上記絶縁層が設けられた上記第1の電極とを合わせ、次いでそれらを加熱し硬化させることにより実施されることが好ましい。

【0018】本発明の第2の態様である有機エレクトロルミネンス表示装置は、上記第1の態様の製造方法によって製造されることを特徴とする。ここで、表示装置 10 は、色変換手段をさらに備えることが好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。

【0020】本発明の第1の態様は、パッシブマトリクス有機EL表示装置の製造方法に関する。本発明の製造方法は、透明な支持基板の上に設けられるストライプ状の第1の電極と、画素ごとに対応する少なくとも1つの開口部を有する絶縁層と、上記開口部の外周に、上記第1の電極に対して垂直方向に設けられる隔壁と、有機発 20 光層と、第2の電極とをそれぞれ形成する工程を有し、上記隔壁は、予め所望の形状にパターンニングされたものを上記絶縁層の開口部の外周に転写することによって形成され、上記有機発光層および上記第2の電極を電気的に独立した複数の領域に分離することを特徴とする。

【0021】上述の製造方法によって形成される隔壁は、第1の電極と第2の電極との短絡の発生を防止するために、その断面において上辺が下辺より長い「逆テーパ形状」を有することが望ましい。また、開口部の外周に設けられる隔壁は、先に図1で示したような、第1の 30 電極に対して垂直方向に位置するストライプ状のパターンとすることが好ましい。本発明によれば特定の形状を有する隔壁を容易に作製することができ、さらに有機発光層および第2電極をべた膜として蒸着することが可能となる。

【0022】図3は、本発明にもとづく隔壁の作製工程を説明する図であって、図中(a)～(d)は各工程に対応する。以下、本発明における隔壁パターンの作製工程について図3に沿ってさらに詳しく説明する。

【0023】最初に、図3(a)に示すように、平滑かつ剥離性を有する第1のフィルム層（以下「転写フィルム」と称す）70の上に、ネガ型レジストを塗布して第2のフィルム層42を形成する。ネガ型レジストの一例として、「V259PA/P5」（商品名、新日鐵化学製）、または「JNPC-48」（商品名、日本合成ゴム製）が挙げられる。

【0024】次いで、フォトリソ法を用いて露光することにより、図3(b)に示すような、テーパ形状を有する所望の隔壁パターン44を形成する。なお、隔壁パターン44を支持する転写フィルム70は、隔壁パタ 50

ーン44の転写を確実に達成し得るものが望ましい。すなわち、転写フィルム70は、隔壁パターン44と転写面（絶縁層30の開口部30aの外周）との密着性を高め、隔壁パターン44が転写されて所定の位置に隔壁40が形成された後は容易に剥離できるものが望ましい。好適な転写フィルムの一例として、PTFEフィルムが挙げられる。

【0025】また、隔壁パターン44の形成は、フォトリソ法に限らず、スクリーン印刷等の印刷法によって形成してもよい。印刷法を用いる場合は、平滑かつ剥離性を有する転写フィルム70上に、ネガ型レジストを直接パターンニングして所望の隔壁パターンを形成する。

【0026】次に、図3(c)に示すように、隔壁パターン44を転写する。隔壁パターン44の転写は、第1のフィルムの上に形成された所望の隔壁パターン44と、絶縁層（不図示）が設けられた第1の電極20との位置を合わせて、それらを密着させることにより実施する。なお、転写技術としては、プレス転写、熱転写、光転写等を用いることができる。特に限定されるものではないが、微細なパターンを均一に転写することを考慮すると、圧力が付与されない熱転写が望ましい。転写の際の温度は、レジストの硬化温度まで上げる。また、加熱の際の温度分布も重要であり、均一な膜を得るためには基板および転写フィルムを一体化して熱する必要がある。なお、熱転写は、通常、基板および転写フィルムを2枚のアルミ板で挟み、これらを 2 kg/cm^2 以下で加重し、次いでクリーンオープン内に入れて、 $100\sim 180$ の範囲で加熱することで実施される。

【0027】次に、図3(d)に示すように、転写フィルム70を剥離することで、絶縁層（不図示）の上に所定の形状を有する隔壁40が形成される。転写フィルム70の剥離は、先ずアルミ板を自然放冷後に除去し、次いで隔壁にゆがみが生じないようにゆっくりと実施する。

【0028】上述のように、本発明にもとづく製造方法では、予め形成された隔壁パターンを、絶縁層を介して第1の電極上に転写することで隔壁を形成する。そのため、絶縁層の上に直接隔壁を形成する従来法と比較して、より精密な優れたテーパ形状の隔壁を容易に作製することが可能となる。また、本発明の製造方法によれば隔壁が独立して形成されるため露光量または現像時間の厳密な調節が不要となる。そのため、使用可能な隔壁材料は限定されることなく、様々な材料を使用することが可能となる。

【0029】本発明の第2の態様は、本発明の第1の態様にもとづいて製造されるパッシブマトリクス方式の有機EL表示装置に関する。本発明にもとづく有機EL表示装置は、透明な支持基板の上に設けられるストライプ状の第1の電極と、画素ごとに対応する少なくとも1つ

の開口部を有する絶縁層と、上記開口部の外周に、上記第 1 の電極に対して垂直方向に設けられる隔壁と、有機発光層と、第 2 の電極とを少なくとも有することを特徴とする。なお、上記隔壁は、予め所望の形状にパターンニングされたものを上記絶縁層の開口部の外周に転写することによって形成され、上記有機発光層および上記第 2 の電極を電氣的に独立した複数の領域に分離している。

【0030】上述のように構成される有機 EL 素子では、第 1 の電極および第 2 の電極が互いに交差するため、マトリクス駆動を行うことが可能となる。すなわち、第 1 の電極における特定のストライプと、第 2 の電極における特定のストライプに電圧が印加された時に、有機発光層において、それらのストライプが交差する部分が発光する。このように、第 1 および第 2 の電極の選択されたストライプに電圧を印加することによって、特定の蛍光色変換膜および／またはフィルタ層が位置する部分のみを発光させることが可能となる。

【0031】上述のように構成される有機 EL 素子において、第 1 の電極および第 2 の電極（すなわち、陽極および陰極）の少なくとも一方は、有機 EL 素子の発する光の波長域において透明であることが望ましく、この透明な電極を通して光を外部に発する。当技術分野では、陽極を透明電極とすることが一般的であり、そのような透明電極は容易に作製可能であることが知られている。本発明においても陽極を透明電極とすることが望ましい。

【0032】以上説明したように、本発明にもとづく表示装置では、有機 EL 素子に転写によって形成される優れた逆テーパ断面形状を有する隔壁が設けられている。したがって、電極間の短絡が起こりにくく、表示特性に優れた信頼性の高い表示装置を実現することが可能となる。

【0033】本発明にもとづく有機 EL 表示装置は、有機 EL 素子として一対の電極によって挟持された有機発光層を有する。このような有機 EL 素子は、必要に応じて正孔注入層、電子注入層、正孔輸送層を介在させた構造としてもよい。本発明に適用可能である有機 EL 素子の具体的な層構成は、以下のようなものがある。

- (1) 陽極 / 有機発光層 / 陰極
- (2) 陽極 / 正孔注入層 / 有機発光層 / 陰極
- (3) 陽極 / 有機発光層 / 電子注入層 / 陰極
- (4) 陽極 / 正孔注入層 / 有機発光層 / 電子注入層 / 陰極
- (5) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子注入層 / 陰極

【0034】有機 EL 素子における各々の層は、公知の材料を使用して形成することが可能である。正孔注入層には、例えば銅フタロシアニン (CuPc) が使用できる。正孔輸送層には、例えば 4, 4' - ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル (α -

NPD) が使用できる。有機発光層には、例えば青色から青緑色の発光を得るために、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリデン系化合物等が好ましく使用される。電子注入層には、例えばアルミキレート (Alq) が使用できる。

【0035】本発明にもとづく有機 EL 表示装置の具体例としては、フラットディスプレイパネル、モバイル用表示装置、車載用表示装置等が挙げられる。

【0036】また、上述の有機 EL 素子に色変換手段をさらに備えることにより、マルチカラーまたはフルカラーの表示装置を構成することが可能となる。色変換手段の一例として、蛍光色素を含有する樹脂から形成される蛍光色変換フィルタまたは蛍光色変換膜等が挙げられる。このような色変換手段を用いることによって、有機 EL 素子から発せられる近紫外から可視領域の光、好ましくは青色から青緑色領域の光を、異なる波長の可視光として出力することが可能となる。

【0037】以下、本発明の有機 EL 表示装置の一例として、画素数 (320 × RGB) × 240 ドット、画素ピッチ 110 × 330 μm の、サブドット数 230, 400 の複数の画素を有する色変換方式のカラー有機 EL ディスプレイについて説明する。

【0038】図 4 は、本発明にもとづく表示装置の一例である、色変換方式のカラー有機 EL ディスプレイの 1 画素を示す模式的断面図である（なお、断面は図 1 の B - B' 線方向に対応する）。ディスプレイは、色変換フィルタ基板と有機 EL 素子とを有する。図 4 から分かるように、色変換フィルタ基板は、透明な支持基板 10 上に、蛍光色変換フィルタ層として赤色変換フィルタ 90a、緑色変換フィルタ 90b、青色変換フィルタ 90c と、ガスバリア層 100 とを有する。また、有機 EL 素子は、色変換フィルタ基板の上にパターン形成されたITO等の第 1 の電極（透明な陽極）20 と、該第 1 の電極を覆う正孔注入層 52 と、該正孔注入層 52 上に形成された正孔輸送層 54 と、該正孔輸送層 54 上に形成された有機発光層 50 と、該有機発光層 50 上に形成された電子注入層 56 と、該電子注入層 56 上に形成された第 2 の電極（金属電極等からなる陰極）60 とによって構成されている。なお、図 4 中では、簡略化のために絶縁層および隔壁は不図示とした。

【0039】以下、色変換手段の一例として蛍光色変換フィルタ基板について説明する。図 4 に示したように、蛍光色変換フィルタ基板は、透明な支持基板 10 上に、蛍光色変換フィルタ層として赤色変換フィルタ 90a、緑色変換フィルタ 90b、および青色変換フィルタ 90c と、ガスバリア層 100 とを有する。さらに、それぞれの色変換フィルタ 90a, 90b, 90c は、有機蛍光色素とマトリクス樹脂とを含有する。これらについ

て、以下詳細に説明する。

【0040】有機蛍光色素

本発明において、色変換フィルタ中に含まれる有機蛍光色素としては、発光体から発する近紫外領域ないし可視領域の光、特に青色ないし青緑色領域の光を吸収して異なる可視光を発するものであればよい。有機EL素子としては、青色ないし青緑色領域の光を発光するものが得やすいのであるが、これを単なる赤色フィルタに通して赤色領域の光に変更しようとする、元々赤色領域の波長の光が少ないため、極めて暗い出力光になってしまう。

【0041】したがって、赤色領域の光は、該素子からの光を蛍光色素によって赤色領域の光に変換させることにより、十分な強度の出力が可能となる。一方、緑色領域の光は、赤色領域の光と同様に、該素子からの光を別の有機蛍光色素によって緑色領域の光に変換させて出力してもよいし、あるいは該素子の発光が緑色領域の光を十分に含むならば、該素子からの光を単に緑色フィルタを通して出力してもよい。一方、青色領域の光に関しては、有機EL素子の光を単なる青色フィルタに通して出力させることも可能である。

【0042】発光体から発する青色から青緑色領域の光を吸収して、赤色領域の蛍光を発する蛍光色素としては、例えばローダミンB、ローダミン6G、ローダミン3B、ローダミン101、ローダミン110、スルホローダミン、ベーシックバイオレット11、ベーシックレッド2等のローダミン系色素、シアニン系色素、1-エチル-2-[4-(p-ジメチルアミノフェニル)-1,3-ブタジエニル]-ピリジウム-パークロレート(ピリジン1)等のピリジン系色素、あるいはオキサジン系色素等が挙げられる。さらに、各種染料(直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等)も蛍光性があれば使用することができる。

【0043】発光体から発する青色ないし青緑色領域の光を吸収して、緑色領域の蛍光を発する蛍光色素としては、例えば3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン(クマリン6)、3-(2'-ベンゾイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン(クマリン7)、3-(2'-N-メチルベンゾイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン(クマリン30)、2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-トリフルオロメチルキノリジン(9,9a,1-1gh)クマリン(クマリン153)等のクマリン系色素、あるいはクマリン色素系染料であるベーシックイエロー51、さらにはソルベントイエロー11、ソルベントイエロー116等のナフタルイミド系色素等が挙げられる。さらに、各種染料(直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等)も蛍光性があれば使用することができる。

【0044】なお、本発明に用いる有機蛍光色素を、ポ

リメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂及びこれらの樹脂混合物等に予め練り込んで顔料化して、有機蛍光顔料としてもよい。また、これらの有機蛍光色素や有機蛍光顔料(本明細書中で、上記2つを合わせて有機蛍光色素と総称する)は単独で用いてもよく、蛍光の色相を調整するために二種以上を組み合わせ用いてもよい。本発明に用いる有機蛍光色素は、蛍光色変換膜に対して、該変換膜の重量を基準として0.01~5重量%、より好ましくは0.1~2重量%含有される。もし有機蛍光色素の含有量が0.01重量%未満ならば、十分な波長変換を行うことができず、あるいはまた、該含有量が5%を越えるならば、濃度消光等の効果により色変換効率の低下をもたらす。

【0045】マトリクス樹脂

次に、本発明の蛍光色変換フィルタに用いられるマトリクス樹脂は、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂を、光および/または熱処理して、ラジカル種やイオン種を発生させて重合または架橋させ、不溶不融化したものである。また、該光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂は、蛍光色変換膜のパターニングを行うために硬化をする前は有機溶媒またはアルカリ溶液に可溶性であることが望ましい。

【0046】具体的に光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂とは、例えば、以下のものが挙げられる。

(1) アクロイル基やメタクロイル基を複数有するアクリル系多官能モノマーおよびオリゴマーと光または熱重合開始剤とからなる組成物膜を、光または熱処理して光ラジカルや熱ラジカルを発生させて重合させたもの。

(2) ポリビニル桂皮酸エステルと増感剤とからなる組成物を光または熱処理により二量化させて架橋したもの。

(3) 鎖状または環状オレフィンとビスアジドとからなる組成物膜を光または熱処理によりナイトレンを発生させ、オレフィンと架橋させたもの。

(4) エポキシ基を有するモノマーと光酸発生剤とからなる組成物膜を光または熱処理により酸(カチオン)を発生させて重合させたもの。

【0047】特に(1)の光硬化性又は光熱併用型硬化性樹脂が、高精細なパターニングが可能であり、重合後の耐溶剤性、耐熱性等の信頼性の面でも好ましい。

【0048】ガスバリア層

ガスバリア層は可視域における透明性が高く(400~700nmの範囲で透過率50%以上)、Tgが100

以上で、表面硬度が鉛筆硬度で2H以上あり、色変換フィルタ上に平滑に塗膜を形成でき、色変換フィルタの機能を低下させない材料であれば良く、例えば、イミド変性シリコン樹脂(特開平5-134112号公報、特開平7-218717号公報、特開平7-30631

1号公報等を参照)、無機金属化合物(TiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等)をアクリル、ポリイミド、シリコン樹脂等の中に分散した(特開平5-119306号公報、特開平7-104114号公報等を参照)、紫外線硬化型樹脂としてエポキシ変性アクリレート樹脂(特開平7-48424号公報を参照)、アクリレートモノマー/オリゴマー/ポリマーの反応性ビニル基を有した樹脂、レジスト樹脂(特開平6-300910号公報、特開平7-128519号公報、特開平8-279394号公報、特開平9-330793号公報等を参照)、無機化合物のゾルゲル法(月刊ディスプレイ1997年、3巻、7号に記載、特開平8-27934号公報等を参照)、フッ素系樹脂(特開平5-36475号公報、特開平9-330793号公報等を参照)等の光硬化型樹脂及び/又は熱硬化型樹脂が挙げられる。

【0049】ガスバリア層の形成法には特に制約はなく、例えば、乾式法(スパッタ法、蒸着法、CVD法等)と湿式法(スピンコート法、ロールコート法、キャスト法等)といった慣用の手法により形成できる。

【0050】またガスバリア層として、電気絶縁性を有し、ガスおよび有機溶剤に対するバリア性を有し、可視域における透明性が高く(400~700nmの範囲で透過率50%以上)、該ガスバリア層上に、陽極の成膜に耐えうる硬度として、好ましくは2H以上の膜硬度を有する材料を用いてもよい。例えば、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x 等の無機酸化物、無機窒化物等が使用できる。該ガスバリア層の形成方法としては特に制約はなく、スパッタ法、CVD法、真空蒸着法、ディップ法等の慣用の手法により形成できる。上述のガスバリア層は、単層でも、あるいは複数の層が積層されたものでもよい。

【0051】ガスバリア層を色変換方式有機発光ディスプレイに適用する際には、考慮しなければならない重要な要素が有る。すなわち、該ガスバリア膜の膜厚が表示性能、特に視野角特性に及ぼす影響への配慮である。該色変換方式有機発光ディスプレイにおいて特に重要な視野角特性とは、ディスプレイに対して見る角度を変えた際に生じる色の変化である。

【0052】ガスバリア層を厚くしすぎると、有機発光層で発生した励起光が、該ガスバリア層を介して存在する色変換層に届くまでの光路長が長くなる。その結果、斜め方向から見ると、隣接する別の色の画素への励起光の漏れ(光学的クロストーク)が発生する。ディスプレイの表示性能として考えると、該光学的クロストークによる隣接色の発光量の比率が、本来の色の発光量に対して、十分小さいことが要求される。この要求は、ガスバリア膜の膜厚と、画素の最小幅との関係を制限することに置き換えられる。

【0053】

【実施例】以下の実施例では、本発明をマルチカラーま

たはフルカラーディスプレイとして適用した場合について例示する。しかし、本発明は以下の実施例によって限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。なお、以下の実施例は、先に示した「発明の実施の形態」および図1~図4を参照することによってより詳細に理解できるであろう。

【0054】(実施例1)

A.色変換フィルタ基板の作製

(青色フィルタの作製)青色フィルタ材料(富士ハントエレクトロニクステクノロジー製:カラーモザイクCB-7001)を、透明基板としてコーニングガラス(50×50×1.1mm)上に、スピンコート法を用いて塗布した。次いで、フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施し、線幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmのラインパターンを有する青色フィルタを得た。

【0055】(緑色変換フィルタの作製)蛍光色素としてクマリン6(0.7重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。光重合性樹脂の「V259PA/P5」(商品名、新日鐵化成工業株式会社)100重量部を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布溶液を、青色フィルタのラインパターンが予め形成された透明基板上に、スピンコート法を用いて塗布した。次いで、フォトリソグラフ法により、パターンニングを実施し、線幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmのラインパターンを有する緑色変換フィルタを得た。

【0056】(赤色変換フィルタの作製)蛍光色素としてクマリン6(0.6重量部)、ローダミン6G(0.3重量部)、ベーシックバイオレット11(0.3重量部)を、溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。光重合性樹脂の「V259PA/P5」(商品名、新日鐵化成工業株式会社)100重量部を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布溶液を、青色フィルタおよび緑色変換フィルタのラインパターンが予め形成された透明基板上に、スピンコート法を用いて塗布した。次いで、フォトリソグラフ法により、パターンニングを実施し、線幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmのラインパターンを有する赤色変換フィルタを得た。

【0057】(ガスバリア層の作製)上述のようにして得られた、膜厚を10μmに統一した蛍光変換フィルタの上に、UV硬化型樹脂(エポキシ変性アクリレート)を、スピンコート法にて塗布し、高圧水銀灯にて照射し、膜厚3μmのガスバリア層を形成した。この時、蛍光変換フィルタのパターンは変形がなかった。

【0058】B.有機EL素子(表示装置)の作製

(透明電極(陽極)の作製)フィルタ部の最外層をなすガスバリア層の上面に、スパッタ法により透明電極(I

TO)を全面成膜した。ITO上にレジスト剤「OF RP-800」(商品名、東京応化製)を塗布した後、フォトリソグラフィ法にてパターンニングを行い、それぞれの色の発光部(赤色、緑色、および青色フィルム)の位置に対応する、幅0.094mm、間隙0.016mm、膜厚100nmのストライプパターンを有する陽極を得た。

【0059】(絶縁層の作製)次に、透明電極の上に、ポジ型レジスト「WIX-2A」(商品名、日本ゼオン製)を塗布し、フォトリソグラフィ法によって、それぞれ10の色の発光部に対応させて開口部を有する厚さ1μmのパターンニングを行った。

【0060】(隔壁の作製)隔壁は、先に作製した絶縁層の上に、画素にはみ出ないように、透明電極と直交させて以下のようにして形成した。まず、平滑かつ剥離性を有する転写フィルム(PTFEフィルム)に、ネガ型レジスト「V259PA/P5」(商品名、新日鐵化学製)や「JNPC-48」(商品名、日本合成ゴム製)を、スピンコーターあるいは印刷法により塗布してフィルム層を形成した。次に、フォトマスクを用いてフォトリソグラフィ法にてパターンニングを行い、厚さ4μm、幅30μmのテーパ状の隔壁を形成した。隔壁パターンが形成された転写フィルムと、絶縁層を有した透明電極とを位置合わせして一体化し、2枚のアルミ板で挟み、2kg/cm²以下で押さえた。このようにして一体化さ*

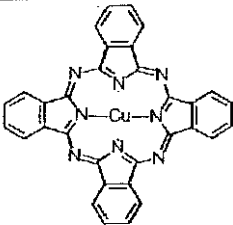
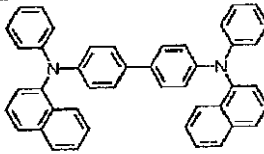
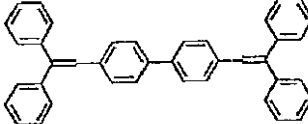
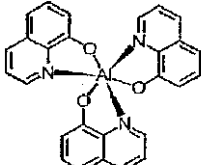
*れた積層体をクリーンオープンに入れ、160℃で60分間にわたって加熱した。積層体を自然放冷した後、アルミ板を除去し、次いで、転写フィルムを隔壁の長手方向に沿ってゆっくりと剥がした。

【0061】(有機EL素子(表示装置)の作製)上述のようにして作製した隔壁付き透明電極(陽極)の上に、正孔注入層/正孔輸送層/有機発光層/電子注入層/陰極の5層構造をそれぞれ形成して有機EL素子を作製した。各々の成膜は以下のようにして実施した。

【0062】まず、透明電極と隔壁と絶縁層とが順次設けられた透明基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、真空槽内圧を 1×10^{-4} Paまで減圧し、正孔注入層として銅フタロシアニン(CuPc)を100nm積層した。次いで、真空を破らずに、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層を順次成膜した。なお、正孔輸送層として、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(α-NPD)を20nm積層した。有機発光層として、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)を30nm積層した。電子注入層として、アルミキレート(Alq)を20nm積層した。各層に用いた材料の構造式を表1示す。

【0063】

【表1】

層構成	材料名	構造式
正孔注入層	銅フタロシアニン	
正孔輸送層	4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル	
発光層	4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル	
電子輸送層	トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム錯体	

【0064】上述のようにして得られた積層体の表面上(電子注入層)に、厚さ200nmのMg/Ag(10:1の重量比率)層からなる陰極を、真空を破らずに形成した。上述の5層は、いずれもパターンニングを必要

としないべた膜によって形成された。

【0065】こうして得られた有機EL素子をグローブボックス内乾燥窒素雰囲気(酸素および水分濃度ともに100ppm以下)下において、封止ガラス(図示せ

ず)とUV硬化接着剤を用いて封止し、色変換方式のカラー有機ELディスプレイを得た。

【0066】以上の工程により完成した色変換方式のカラー有機ELディスプレイは、60(×RGB)×60個の画素を有する。得られたディスプレイを駆動させ、陰極-陽極間の短絡箇所数を調べた。その結果を以下の表2に示した。

【0067】(比較例1)隔壁の作製を、従来のポジ型レジストを用いて直接絶縁層上にスピコートおよびフォトリソグラフ法によるパターニングを施すことにより実施したことを除き、実施例1と同様にして色変換方式のカラー有機ELディスプレイを作製した。得られたディスプレイを駆動させ、陰極-陽極間の短絡箇所数を調べた。その結果を以下の表2に示した。

【0068】

【表2】

ディスプレイにおける短絡箇所数

試料	短絡箇所(個)
実施例1	1
比較例1	50

【0069】表2から明らかなように、本発明の製造方法によって作製されたディスプレイは、従来法による比較例1と比較して短絡箇所数が著しく減少している。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高精度にパターン化された隔壁が容易に作製可能となり、陰極-陽極間の短絡が極めて少ない、表示特性およ

び信頼性の高い有機EL表示装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】有機EL素子の構造を示す模式図である。

【図2】有機EL素子の構造を示す模式的断面図である。

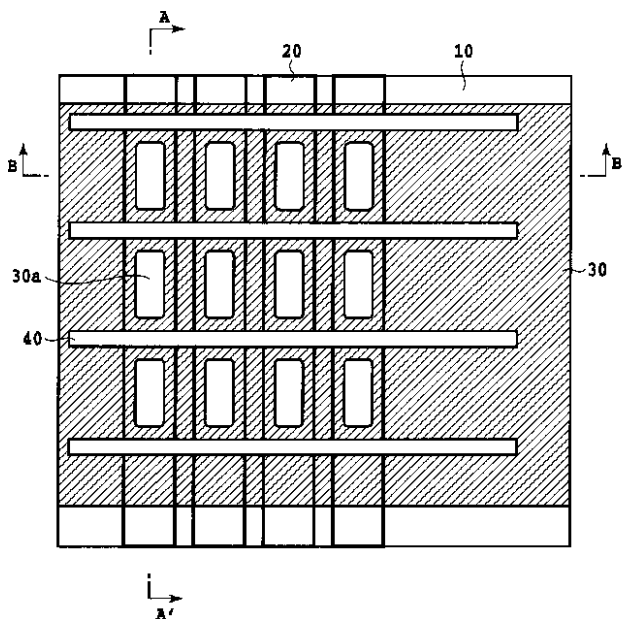
【図3】本発明にもとづく隔壁の作製工程を説明する図であって、(a)~(d)は各工程に対応する。

【図4】本発明にもとづく有機EL表示装置の一例を示す模式的断面図である。

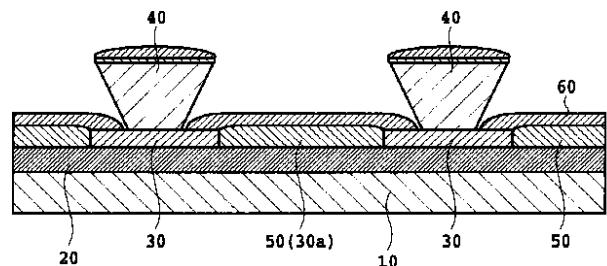
【符号の説明】

- 10 透明な支持基板
- 20 第1の電極(陽極)
- 30 絶縁層
- 30a 開口部(画素)
- 40 隔壁(逆テーパ形状)
- 42 第2のフィルム層(レジストフィルム層)
- 44 隔壁パターン(テーパ形状)
- 50 有機発光層
- 52 正孔注入層
- 54 正孔輸送層
- 56 電子注入層
- 60 第2の電極(陰極)
- 70 第1のフィルム層(転写フィルム)
- 80 フォトマスク
- 90a 赤色変換フィルタ
- 90b 緑色変換フィルタ
- 90c 青色変換フィルタ
- 100 ガスバリア層

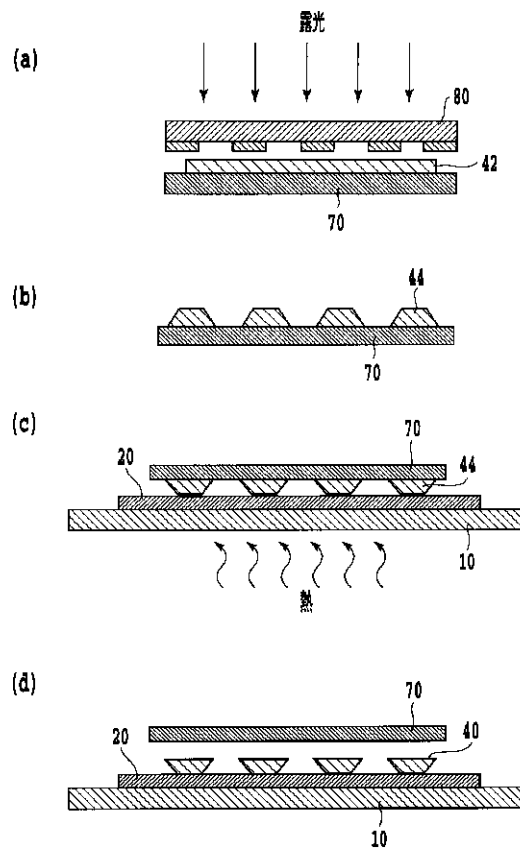
【図1】



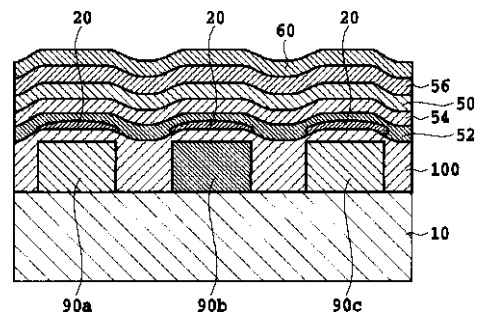
【図2】



【図3】



【図4】



专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2003264069A	公开(公告)日	2003-09-19
申请号	JP2002062644	申请日	2002-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
[标]发明人	人見美也子 川口剛司		
发明人	人見 美也子 川口 剛司		
IPC分类号	H05B33/10 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3281 H01L27/3295		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/CC04 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/DD97 3K107/EE02 3K107/EE24 3K107/GG09 3K107/GG12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种电极间的短路少的高清且可靠性高的有机EL显示装置及其制造方法。设置在透明支撑基板上的带状的第一电极，具有与每个像素相对应的至少一个开口的绝缘层，以及在开口的四周上的第一电极的上下方向。在具有形成在一个方向上设置的分隔壁，有机发光层和第二电极的步骤的无源矩阵有机EL显示装置的制造方法中，将绝缘层的开口预先图案化为期望的形状。分隔壁通过转移到该部分的外周而形成，并且分隔壁将有机发光层和第二电极分隔成多个电独立区域。

