

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号
WO2007/055287

発行日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)

(43) 国際公開日 平成19年5月18日 (2007. 5. 18)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/12 (2006. 01)	H 0 5 B 33/12 E	3 K 1 0 7
H 0 1 L 51/50 (2006. 01)	H 0 5 B 33/14 A	
H 0 5 B 33/22 (2006. 01)	H 0 5 B 33/22 Z	

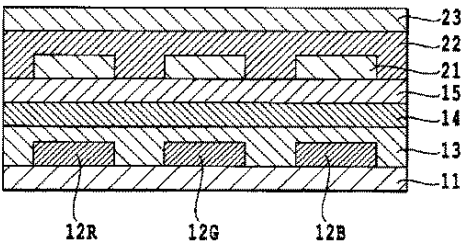
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

出願番号 特願2007-544183 (P2007-544183)	(71) 出願人 000005234 富士電機ホールディングス株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2006/322386	(74) 代理人 100077481 弁理士 谷 義一
(22) 国際出願日 平成18年11月9日 (2006. 11. 9)	(74) 代理人 100088915 弁理士 阿部 和夫
(31) 優先権主張番号 特願2005-328022 (P2005-328022)	(72) 発明者 河村 幸則 東京都日野市富士町1番地 富士電機アド バンストテクノロジー株式会社内
(32) 優先日 平成17年11月11日 (2005. 11. 11)	(72) 発明者 川口 剛司 東京都日野市富士町1番地 富士電機アド バンストテクノロジー株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL発光ディスプレイ

(57) 【要約】
有機EL素子中のダークエリアの発生を抑制することができ、かつ有機EL発光素子の発光を高効率で利用することができる新規な構造を有する色変換方式の有機EL発光ディスプレイの提供する。本発明の有機EL発光ディスプレイは、透明基板と、1種または複数種のカラーフィルター層と、接着層と、色変換層と、バリア層と、透明電極と、有機EL層と、反射電極とをこの順に含み、カラーフィルター層はウェットプロセスで形成されており、色変換層およびバリア層はドライプロセスで形成されており、および接着層は、無機接着層、有機接着層または有機接着層と無機接着層との積層体であることを特徴とする。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板と、1種または複数種のカラーフィルター層と、接着層と、色変換層と、バリア層と、透明電極と、有機EL層と、反射電極とをこの順に含み、前記カラーフィルター層はウェットプロセスで形成されており、前記色変換層およびバリア層はドライプロセスで形成されており、および前記接着層は、無機接着層、有機接着層、および有機接着層と無機接着層との積層体からなる群から選択されることを特徴とする有機EL発光ディスプレイ。

【請求項 2】

前記バリア層の屈折率は、前記色変換層の屈折率よりも大きく、かつ前記透明電極の屈折率よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL発光ディスプレイ。 10

【請求項 3】

前記バリア層の屈折率は、1.9 よりも大きく、かつ 2.2 よりも小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項 4】

前記色変換層が蒸着法で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発光ディスプレイ。

【請求項 5】

前記色変換層が1種または複数種の色変換色素から成ることを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL発光ディスプレイ。 20

【請求項 6】

ブラックマトリクスをさらに含み、前記ブラックマトリクスは、前記1種または複数種のカラーフィルター層の間に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項 7】

前記有機接着層が1.5 以下の屈折率を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項 8】

前記有機接着層がシリコン樹脂で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発光ディスプレイ。 30

【請求項 9】

前記色変換層と、前記バリア層との間に、バッファ層をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項 10】

前記バッファ層が、耐成膜性材料を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項 11】

前記バッファ層が抵抗加熱蒸着法または電子ビーム加熱蒸着法で形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の有機EL発光ディスプレイ。 40

【請求項 12】

前記色変換層が、前記1種または複数種のカラーフィルター層の少なくとも1種に対応する位置に選択的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発光ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、高精細かつ高視認性の多色表示可能な有機EL発光ディスプレイに関する。詳細には、色変換層と、該色変換層を挟持する接着層およびバリア層とがドライプロセスによって形成される有機EL発光ディスプレイに関する。本発明の有機EL発光ディスプレイは、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサ・テレビ、ファクシミリ、オー 50

デジオ、ビデオ、カーナビゲーション、電気卓上計算機、電話機、携帯端末機、ならびに産業用の計器類等の表示用デバイスとして有用である。

【背景技術】

【0002】

有機EL発光素子を用いたフルカラーディスプレイの作製方式としては、電界をかけることにより赤・青・緑にそれぞれ発光する素子を配列する「3色発光方式」、および、白色の発光をカラーフィルターでカットし、赤・青・緑を表現する「カラーフィルター方式」、さらに、近紫外光、青色光、青緑色光または白色光を吸収し、波長分布変換を行って可視光域の光を発光する蛍光色素をフィルターに用いる「色変換方式」が提案されている。

10

【0003】

中でも、色変換方式は高い色再現性・効率を実現できると考えられている。また、3色発光方式と異なり単色の有機EL発光素子を使用できることから、色変換方式のディスプレイの大画面化の難易度が低いと考えられている。これらの点から、色変換方式は、次世代ディスプレイの候補として有望視されている。色変換方式の有機EL発光ディスプレイの構造の一例を図4に示した。図4の構成では、透明基板31の上に、3種のカラーフィルター層32(R, G, B)、3種の色変換層33(R, G, B)、平坦化層34、バリア層35が形成された色変換フィルターが形成されている。さらに、色変換フィルター上に、透明電極41、有機EL層42および反射電極43からなる有機EL素子が形成されて、有機EL発光ディスプレイを構成している。

20

【0004】

色変換方式に用いられる色変換層33は、一般に、1種または複数種の蛍光色素(染料、顔料、および染料を樹脂中に別途分散させた顔料化粒子を含む)を樹脂中に分散させた構造を有し、該蛍光色素および樹脂の分散液を塗布・乾燥させるウェットプロセスによって形成されてきている。しかしながら、このようなウェットプロセスで形成される色変換層33は、一般的に $5\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ の膜厚を有し、有機EL発光ディスプレイを構成する他の層に比較して極めて厚い。さらに、複数種の色変換層33を用いる際には、それぞれの色変換層33の厚さが異なって段差を形成する可能性がある。この段差を補償するために平坦化層34を設けることが必要になる場合がある。

30

【0005】

さらに、ウェットプロセスによって形成される色変換層33は完全に乾燥させることが困難である。色変換層33中に残存する水分が、有機EL発光ディスプレイの製造工程中および/または駆動中に有機EL層42へと移動し、ダークエリアともいわれる非発光欠陥を発生するおそれがある。

【0006】

上記の問題点に関して、カラーフィルター層および色変換層をドライプロセスで形成することが検討されてきている(特許文献1~3参照)。

【0007】

【特許文献1】特開2001-196175号公報

【特許文献2】特開2002-175879号公報

【特許文献3】特開2002-184575号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、有機EL素子中のダークエリアの発生を抑制することができ、かつ有機EL発光素子の発光を高効率で利用することができる新規な構造を有する色変換方式の有機EL発光ディスプレイを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の有機EL発光ディスプレイは、透明基板と、1種または複数種のカラーフィル

50

ター層と、接着層と、色変換層と、バリア層と、透明電極と、有機EL層と、反射電極とをこの順に含み、前記カラーフィルター層はウェットプロセスで形成されており、前記色変換層およびバリア層はドライプロセスで形成されており、および前記接着層は、無機接着層、有機接着層または有機接着層と無機接着層との積層体であることを特徴とする。また、バリア層の屈折率は、前記色変換層の屈折率よりも大きく、かつ前記透明電極の屈折率よりも小さいことが好ましく、特に好ましくは1.9よりも大きく、かつ2.2よりも小さい。また、本発明の有機EL発光ディスプレイは、1種または複数種のカラーフィルター層の間に配置されているブラックマトリクスをさらに含んでもよい。さらに、有機接着層は、望ましくは1.5以下の屈折率を有し、たとえばシリコン樹脂を用いて形成することができ。また、色変換層は、前記1種または複数種のカラーフィルター層の少なくとも1種に対応する位置に選択的に形成されていてもよい。

【0010】

あるいはまた、本発明の有機EL発光ディスプレイは、色変換層とバリア層との間にバッファ層をさらに含んでもよい。このバッファ層は、耐成膜性材料を含んでもよい。バッファ層は、抵抗加熱蒸着法または電子ビーム加熱蒸着法で形成することが可能である。

【発明の効果】

【0011】

以上の構成を採ることによって、ウェットプロセスで形成される厚い層に代えて、ドライプロセスで形成される薄い層を色変換層として使用することが可能となる。また、接着層によって色変換層の十分な密着性を得ることができる。また、バリア層によって、カラーフィルター層中に残存する可能性がある水分が有機EL層へと透過してダークエリアを発生させることを防止することができる。さらに、色変換層、バリア層、および透明電極の屈折率を整合させることによって、有機EL素子の発光をより高効率で利用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】 図1は本発明の有機EL発光ディスプレイの構成例を示す断面図である。

【図2】 図2は本発明の有機EL発光ディスプレイの別の構成例を示す断面図である。

【図3】 図3は本発明の有機EL発光ディスプレイの別の構成例を示す断面図である。

【図4】 図4は従来技術の有機EL発光ディスプレイの一例を示す断面図である。

【図5】 図5は本発明の有機EL発光ディスプレイの別の構成例を示す断面図である。

【図6】 図6は本発明の有機EL発光ディスプレイの別の構成例を示す断面図である。

【符号の説明】

【0013】

- 11, 31 透明基板
- 12, 32 (R、G、B) カラーフィルター層
- 13 無機接着層
- 14 色変換層
- 15、35 バリア層
- 16 有機接着層
- 17 バッファ層
- 21、41 透明電極
- 22、42 有機EL層
- 23、43 反射電極
- 33 (R、G、B) (従来型) 色変換層
- 34 平坦化層

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の有機EL発光ディスプレイの1つの構成例を図1に示す。図1は、透明基板11の上に、3種のカラーフィルター層12 (R、G、B)、接着層、色変換層14、バリ

ア層 1 5 および有機 E L 素子が形成された色変換方式の有機 E L 発光ディスプレイを示す。ここで、有機 E L 素子は、透明電極 2 1、有機 E L 層 2 2 および反射電極 2 3 から構成されている。また、3 種のカラーフィルター層 1 2 (R, G, B) はウェットプロセスで形成され、一方、色変換層 1 4 およびバリア層 1 5 はドライプロセスで形成される。

【0015】

透明基板 1 1 は可視光透過率に優れ、また、有機 E L 発光ディスプレイの形成プロセスにおいて、有機 E L 発光ディスプレイの性能低下を引き起こさない材料を用いて形成される。好ましい透明基板 1 1 は、ガラス基板、および樹脂で形成された剛直性の樹脂基板を含む。樹脂としては、たとえばポリオレフィン、アクリル樹脂（ポリメチルメタクリレートを含む）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリカーボネート樹脂、またはポリイミド樹脂などを用いることができる。あるいはまた、ポリオレフィン、アクリル樹脂（ポリメチルメタクリレートを含む）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリカーボネート樹脂、またはポリイミド樹脂などから形成される可撓性フィルムを、透明基板 1 1 として用いてもよい。透明基板 1 1 として用いるガラス基板を形成する材料としては、ホウケイ酸ガラスまたは青板ガラス等が特に好ましい。

【0016】

本発明におけるカラーフィルター層 1 2 は、入射光を分光して、所望される波長域の光のみを透過させる層である。図 1 の構成では赤色カラーフィルター層 1 2 R、緑色カラーフィルター層 1 2 G および青色カラーフィルター層 1 2 B の 3 種のカラーフィルター層を用いている。しかしながら、必要に応じて 1 種、2 種、または 4 種以上のカラーフィルター層を用いてもよい。カラーフィルター層 1 2 は、所望の吸収を有する染料または顔料を高分子のマトリクス樹脂中に分散させた材料を用いて形成することができる。用いることができる材料は、市販のフラットパネルディスプレイ用材料などの当該技術において知られている任意の材料、たとえば液晶用カラーフィルター材料（富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ（株）製カラーモザイクなど）を含む。本発明におけるカラーフィルター層 1 2 は、所望される波長域の光を高い色純度で得るために、0.5 ~ 5 μm 、より好ましくは 1 ~ 3 μm の膜厚を有する。

【0017】

本発明のカラーフィルター層 1 2 は、必要とされる高精細度を実現するために、望ましくは、液体状材料（溶液または分散液）の塗布、光パターンニング、現像液による不要部分の除去を含むウェットプロセスを用いて形成される。ウェットプロセスによるカラーフィルター層 1 2 形成終了後に、透明基板 1 1 およびカラーフィルター層 1 2 を高温加熱して、カラーフィルター層 1 2 中に残存する水分を十分に除去することが、有機 E L 発光ディスプレイ完成品の安定性を向上させるために望ましい。

【0018】

図 1 には例示していないが、各カラーフィルター層 1 2 の間隙に、光を透過させないブラックマトリクスを形成してもよい。ブラックマトリクスは、カラーフィルター層 1 2 と同様に、市販のフラットパネルディスプレイ用材料などの当該技術において知られている任意の材料を用い、ウェットプロセスにて作製することができる。ブラックマトリクスは、有機 E L 発光ディスプレイのコントラスト比を向上させることに有効である。ブラックマトリクスを設ける場合には、ブラックマトリクスを先に形成してもよいし、カラーフィルター層 1 2 を先に形成してもよい。ここで、ブラックマトリクスの一部とカラーフィルター層 1 2 の一部とを重畳（オーバーラップ）させて、有機 E L 素子からの光が必ずカラーフィルター層 1 2 を通過して出射することを確実にしてもよい。ブラックマトリクスを形成する場合には、前述の水分除去のための高温加熱工程は、全てのカラーフィルター層 1 2 およびブラックマトリクスの形成後に行うことが望ましい。

【0019】

次いで、カラーフィルター層 1 2（および、存在する場合にはブラックマトリクス）を覆うように、接着層が形成される。本発明の接着層は、その上にドライプロセスで形成さ

れる色変換層 14 の密着性を向上させるための層である。本発明の接着層は、図 1 および図 3 に示すような無機接着層 13 であってもよいし、図 6 に示す有機接着層 16 であってもよいし、図 2 および図 5 に示されるように、有機接着層 16 と無機接着層 13 との積層体であってもよい。なお、有機接着層 16 と無機接着層 13 との積層体を用いる場合には、有機接着層 16 の上に無機接着層 13 を形成することが望ましい。

【0020】

無機接着層 13 は、色変換層 14 の密着性を向上させる機能に加えて、その下に形成されるカラーフィルター層 12 から有機 EL 素子への水分、酸素および低分子成分などの透過を防止し、それらによる有機 EL 層 22 の機能低下を防止する機能をも有する。さらに、無機接着層 13 は、色変換層 14 からの光を透明基板 11 側に透過させるために、透明であることが好ましい。これらの要請を満たすために、無機接着層 13 は、可視域における透明性が高く（400～800 nm の範囲で透過率 50% 以上）、水分、酸素および低分子成分に対するバリア性を有する材料で形成される。無機接着層 13 を形成するための材料としては、 SiO_2 、 SiN などのケイ素化合物、あるいは Al_2O_3 のようなアルミニウム化合物を用いることができる。無機接着層 13 は、100 nm～2 μm 、より好ましくは 200 nm～1 μm の範囲内の膜厚を有する。無機接着層 13 は、ドライプロセスであるスパッタ法（高周波スパッタ法、マグネトロンスパッタ法などを含む）を用いて形成することができる。

【0021】

有機接着層 16 は、色変換層 14 の密着性を向上させる機能に加えて、カラーフィルター層 12 によってもたらされる段差を補償する機能をも有する。また、有機 EL 素子からの光が有機接着層 16 を通って外部へと放射される点を考慮して、有機接着層 16 の材料は、優れた光透過性を有すること（波長 400～800 nm の光に対して好ましくは 50% 以上、より好ましくは 85% 以上の透過率を有すること）が望ましい。また、図 2 および図 5 に示すように有機接着層 16 の上面に無機接着層 13 を形成する場合には、有機接着層 16 はスパッタ耐性を有することも要求される。有機接着層 16 は、一般的には塗布法（スピンコート、ロールコート、ナイフコートなど）で形成される。有機接着層 16 を形成するための材料は、熱可塑性樹脂（アクリル樹脂（メタクリル樹脂を含む）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートなど）、メタクリル酸樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリエーテルサルホン、ポリビニルアルコールおよびその誘導体（ポリビニルブチラールなど）、ポリフェニレンエーテル、ノルボルネン系樹脂、イソブチレン無水マレイン酸共重合樹脂、環状オレフィン系樹脂）、非感光性の熱硬化型樹脂（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）、または光硬化型樹脂を含む。これらの材料は、1.5～1.6 の屈折率を有する。

【0022】

特に、色変換層 14 を接着層の一部の領域の上に選択的に形成する場合、有機接着層 16 を、無機接着層 13 の屈折率よりも低い屈折率を有する材料を用いて形成することが望ましい。この場合には、有機接着層 16 が 1.5 以下の屈折率を有することが望ましい。低屈折率材料を用いることによって、有機 EL 層 22 から発せられる光のうち色変換層 14 の無い部分を透過する光の取り出し効率を向上させることが可能となる。このような低屈折率材料は、たとえば、1.4～1.5 の屈折率を有するシリコン樹脂、および、フッ素化ビニルエーテル類および／またはパーフルオロオレフィン類（ヘキサフルオロプロピレンなど）の（共）重合によって得られる、1.4 程度のさらに低い屈折率を有するフッ素化ポリマー類を含む。

【0023】

有機接着層 16 を使用する場合、有機接着層 16 を形成した後に、透明基板 11、カラーフィルター層 12 および有機接着層 16 の積層体（存在する場合にはブラックマトリクスを含む）を高温加熱して、カラーフィルター層 12 および有機接着層 16 中に残存する水分を十分に除去することが望ましい。あるいはまた、有機接着層 16 を形成する前にカ

ラーフィルター層 1 2（存在する場合にはブラックマトリクスを含む）を高温加熱してカラーフィルター層 1 2 中の水分の除去を行い、さらに有機接着層 1 6 の形成後に再び高温加熱して有機接着層 1 6 中に残存する水分の除去を行ってもよい。これらの層に残存する水分を除去することによって、有機 EL 発光ディスプレイ完成品の安定性を向上させることができる。

【0024】

有機接着層 1 6 は、カラーフィルター層 1 2 とオーバーラップしていない領域において $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の膜厚を有する。このような範囲内の膜厚を有することによって、複数種のカラーフィルター層 1 2 によってもたらされる段差を補償し、平坦な上平面を提供することができる。

10

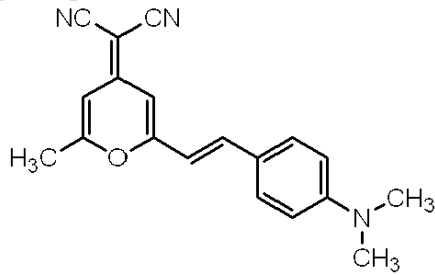
【0025】

色変換層 1 4 は、入射光（有機 EL 素子から発せられる光）の一部を吸収して波長分布変換を行い、入射光の非吸収分と変換光とを含む異なる波長分布を有する光を放出するための層である。色変換層 1 4 は、少なくとも 1 種または複数種の色変換色素からなる層である。好ましくは、色変換層 1 4 は、有機 EL 素子から発せられる青色～青緑色光を、白色光に変換する。本発明における白色光とは、可視領域（ $400 \sim 700 \text{ nm}$ ）の波長成分を均一に含む光のみならず、該波長成分を均一には含んでいないが肉眼で白色に見える光をも含む。色変換色素は、入射光を吸収して、異なる波長域の光を放射する色素であり、好ましくは光源が発する青色～青緑色の光を吸収して、所望の波長域の光（たとえば、緑色または赤色）を放射する色素である。色変換色素としては、DCM-1 (I)、DCM-2 (II)、DCJT B (III)、4, 4-ジフルオロ-1, 3, 5, 7-テトラフェニル-4-ボラ-3 a, 4 a-ジアザ-9-インダセン (IV)、ナイルレッド (V) などの赤色発光材料用の色素；赤色光を放射するローダミン系色素、シアニン系色素、ピリジン系色素、オキサジン系色素など；緑色光を放射するクマリン系色素、ナフタルイミド系色素など、当該技術で知られている任意のものをを用いることができる。

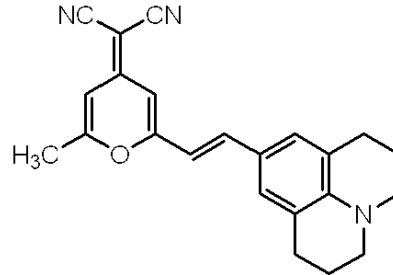
20

【0026】

【化 1】

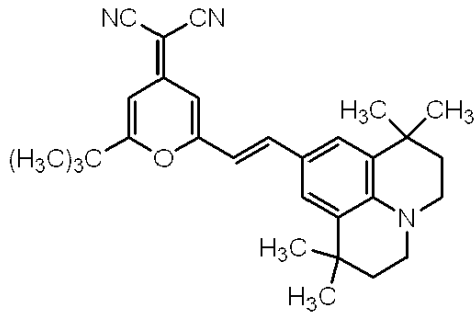


(I)

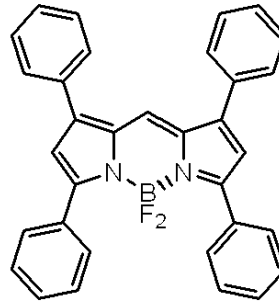


(II)

10

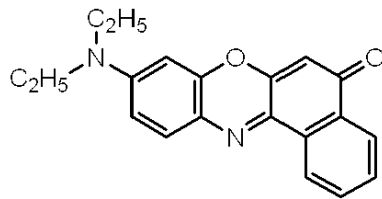


(III)



(IV)

20



(V)

30

【0027】

本発明において使用する色変換色素の少なくとも1種は、EL素子の発光を吸収して、波長580nm以上の赤色光を発することができ色素であることが望ましい。あるいはまた、色変換層14は、色変換色素の結着性などの色変換層14の特性を向上させるための追加材料を含んでもよい。使用できる追加材料は、たとえば、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(A1q₃)またはトリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(A1mq₃)のようなアルミニウム錯体、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)、2,5-ビス-(5-tert-ブチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフェンなどを含む。

40

【0028】

色変換層14は、ドライプロセスで形成される。色変換層14は、接着層上の全面にわたって形成されてもよいし、接着層の一部の領域に選択的に形成されてもよい。たとえば、1種または複数種のカラーフィルター層12の少なくとも1種に対応する位置に、色変換層14を選択的に形成してもよい。たとえば、図5に示すように、赤色カラーフィルター層12Rに対応する位置のみに、色変換層14を形成することができる。

【0029】

接着層上の全面にわたって色変換層14を形成する場合には、蒸着法を用いて色変換層14を形成することができる。ここで、特性向上の追加材料をさらに含む色変換層14を

50

形成する場合には、色変換色素および追加材料を共蒸着させることによって色変換層 1 4 を形成することができる。

【0030】

接着層の一部の領域の上に選択的に色変換層 1 4 を形成する場合には、以下の方法のいずれかを使用することができる：

- (1) 形成する領域に開口部を有するメタルマスクを用いる蒸着（共蒸着）法；
- (2) 蒸着（共蒸着）法を用いて接着層上の全面にわたって色変換層を形成し、続いて必要な領域以外の色変換層をレーザー照射または常圧プラズマ照射を用いて除去する方法；または
- (3) 別の支持体上に蒸着（共蒸着）法などによって形成される色変換材料層を有する転写媒体を作製し、続いて必要な領域において熱またはエネルギービーム（光など）を作用させて色変換材料層を転写する方法。

【0031】

色変換層 1 4 は、 $100\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $150\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲内の膜厚を有する。したがって、本発明の色変換層 1 4 は、色変換色素／マトリクス樹脂の組成物の塗布・乾燥によって形成される従来型の色変換層とは異なり、透明電極 2 1 および反射電極 2 3 の断線または短絡などの故障を引き起こすような段差を形成することはない。したがって、色変換層 1 4 の上に平坦化のための層を設ける必要性が排除される。

【0032】

また、色変換色素／マトリクス樹脂の組成物の塗布・乾燥によって形成される従来型の色変換層は、その層中に有機 EL 素子の劣化を引き起こす水分を包含する恐れがある。しかしながら、ドライプロセスを用いて形成されるため、本発明の色変換層は、そのような水分を包含せず、それによって有機 EL 素子の劣化を起こすことはない。

【0033】

バリア層 1 5 は、カラーフィルター層 1 2 から有機 EL 層側への水分の透過を阻止する機能、およびその上に形成される有機 EL 素子の透明電極 2 1 の形成プロセスから色変換層 1 4 を保護する機能を有する層である。したがって、バリア層 1 5 は、水分、酸素および低分子成分に対するバリア性を有する材料で形成される。さらに、バリア層 1 5 は、有機 EL 層 2 2 の発光を色変換層 1 4 側に効率よく透過させるために、その発光波長域において透明であり、かつ（色変換層 1 4 の屈折率）<（バリア層 1 5 の屈折率）<（透明電極 2 1 の屈折率）の関係を満たすことが望ましい。透明性に関して、バリア層 1 5 は $400 \sim 800\text{ nm}$ の範囲で 50% 以上の高い透過率を有することが望ましい。また、色変換層 1 4 および透明電極 2 1 の代表的材料を考慮すると、バリア層 1 5 の材料は、 $1.9 < \text{（バリア層 1 5 の屈折率）} < 2.2$ の関係を満たすことがより望ましい。バリア層 1 5 として好適な材料は、SiN、SiNH、AlN などを含む。

【0034】

バリア層 1 5 は、 $100\text{ nm} \sim 2\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $200\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内の膜厚を有して、その下にある色変換層 1 4 以下の層を覆うように形成される。

【0035】

バリア層 1 5 は、ドライプロセスであるスパッタ法または CVD 法を用いて形成することができる。スパッタ法は、高周波スパッタ法であっても、マグネトロンスパッタ法であってもよい。また、CVD 法は、プラズマ CVD 法であることが望ましい。本工程におけるプラズマの発生手段としては、高周波電力（容量結合型または誘導結合型のいずれであってもよい）、ECR、ヘリコン波などの当該技術で知られている任意の手段を用いてもよい。また、高周波電力として、工業用周波数（ 13.56 MHz ）の電力に加えて、UHF または VHF 領域の周波数の電力を用いることも可能である。

【0036】

バリア層 1 5 の形成に CVD 法を用いる場合、本発明において使用できる Si 源は、 SiH_4 、 SiH_2Cl_2 、 SiCl_4 、 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ などを含む。本発明において使用できる Al 源は、 AlCl_3 、 $\text{Al}(\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7)_3$ 、有機アルミニウム化

合物（トリメチルアルミニウム、トリエチルアルミニウム、トリブチルアルミニウムなど）などを含む。また、本発明においては、N源としてNH₃を使用することが便利である。これらの原料ガスに加えて、CVD装置中にH₂、N₂あるいは不活性ガス（He、Arなど）を希釈ガスとして導入してもよい。

【0037】

ここで、前述のようにスパッタ法またはCVD法を用いてバリア層15を形成する前に、バッファ層17を、色変換層14の上に形成してもよい（図3参照）。バッファ層17は、バリア層15の成膜工程（スパッタ法あるいはCVD法）において発生する、プラズマ、高エネルギー粒子（中性原子またはイオン化原子）、高速電子、または紫外線から色変換層14中の色変換色素を保護するのに有効である。色変換層14とバリア層15との間にバッファ層17を設けることによって、前述のような種々の要因による色変換色素の分解およびそれに伴う色変換能の喪失を防止することができる。

【0038】

バッファ層17は、耐成膜性材料（すなわち、耐スパッタ性、耐プラズマ性またはその両方を有する材料）を用いて形成することができる。そのような材料は、たとえば、金属錯体、特に金属キレート錯体を含む。用いることができる金属キレート錯体は、銅フタロシアニン（CuPc）などの金属フタロシアニン類、またはトリス（8-ヒドロキシキノリナト）アルミニウム（Alq₃）またはトリス（4-メチル-8-ヒドロキシキノリナト）アルミニウム（Almq₃）のようなアルミニウムキレート錯体を含む。あるいはまた、無機フッ化物類、特にアルカリ土類金属フッ化物（MgF₂、CaF₂、SrF₂、BaF₂など）を用いて、バッファ層17を形成することができる。

【0039】

抵抗加熱蒸着法または電子ビーム加熱蒸着法のような低エネルギーの成膜粒子による方法を用いて、前述のような耐成膜性材料を堆積させて、バッファ層17を形成することができる。バッファ層17は50～100nmの膜厚を有することが望ましい。そのような膜厚を有することによって、一様な膜となるバッファ層17が色変換層14を有効に保護することができる。

【0040】

本発明に使用することができる有機EL発光素子は、透明電極21、有機EL層22、および反射電極23がこの順に積層した構造を有する。有機EL層22は、少なくとも有機発光層を含み、必要に応じて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および／または電子注入層を介在させた構造を有している。あるいはまた、正孔の注入および輸送の両方の機能を有する正孔注入輸送層、電子の注入および輸送の両方の機能を有する電子注入輸送層を用いてもよい。具体的には、有機EL素子は下記のような層構造からなるものが採用される。

【0041】

- (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／正孔輸送層／有機発光層／電子注入層／陰極
- (6) 陽極／正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子注入層／陰極
- (7) 陽極／正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子輸送層／電子注入層／陰極

【0042】

上記の層構成において、陽極および陰極は、それぞれ透明電極21または反射電極23のいずれかである。当該技術において、陽極を透明にすることが容易であることが知られているため、本発明においても透明電極21を陽極として、および反射電極23を陰極として用いることが望ましい。透明電極21は、有機EL層22の発する光の波長域において透明であることが望ましい。

【0043】

10

20

30

40

50

有機EL層22を構成する各層は、当該技術において公知の材料を使用して形成することができる。たとえば、有機発光層として青色から青緑色の発光を得るためには、例えば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などの蛍光増白剤、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などが好ましく使用される。望ましくは、有機EL層22を構成する各層は、蒸着法によって形成される。

【0044】

透明電極21は、波長400～800nmの光に対して好ましくは50%以上、より好ましくは85%以上の透過率を有することが好ましい。透明電極21は、ITO（In-Sn酸化物）、Sn酸化物、In酸化物、IZO（In-Zn酸化物）、Zn酸化物、Zn-Al酸化物、Zn-Ga酸化物、またはこれらの酸化物に対してF、Sbなどのドーパントを添加した導電性透明金属酸化物を用いて形成することができる。透明電極21は、蒸着法、スパッタ法または化学気相堆積（CVD）法を用いて形成され、好ましくはスパッタ法を用いて形成される。また、後述するように複数の部分電極からなる透明電極21が必要になる場合には、導電性透明金属酸化物を全面にわたって均一に形成し、その後、所望のパターンを与えるようにエッチングを行って、複数の部分電極からなる反射電極21を形成してもよい。あるいはまた、所望の形状を与えるマスクを用いて複数の部分電極からなる反射電極21を形成してもよい。

【0045】

透明電極21を陰極として用いる場合、有機EL層22との界面に陰極バッファ層を設けて、電子注入効率を向上させることが望ましい。陰極バッファ層を形成するための材料は、Li、Na、K、またはCsなどのアルカリ金属、Ba、Srなどのアルカリ土類金属またはそれらを含む合金、希土類金属、あるいはそれら金属のフッ化物などを含むが、それらに限定されるものではない。陰極バッファ層の膜厚は、駆動電圧および透明性等を考慮して適宜選択することができる。通常の場合、陰極バッファ層は10nm以下の膜厚を有することが好ましい。

【0046】

反射電極23は、好ましくは、高反射率の金属、アモルファス合金、微結晶性合金を用いて形成される。高反射率の金属は、Al、Ag、Mo、W、Ni、Crなどを含む。高反射率のアモルファス合金は、NiP、NiB、CrPおよびCrBなどを含む。高反射率の微結晶性合金は、NiAlなどを含む。反射電極23を、陰極として用いてもよいし、陽極として用いてもよい。反射電極23を陰極として用いる場合には、反射電極23と有機EL層22との界面に前述の陰極バッファ層を設けて、有機EL層22に対する電子注入の効率を向上させてもよい。あるいはまた、反射電極23を陰極として用いる場合、前述の高反射率金属、アモルファス合金または微結晶性合金に対して、仕事関数が小さい材料であるリチウム、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウムなどのアルカリ土類金属を添加して合金化し、電子注入効率を向上させることができる。反射電極23を陽極として用いる場合には、反射電極23と有機EL層22との界面に、前述の導電性透明金属酸化物の層を設けて有機EL層22に対する正孔注入の効率を向上させてもよい。

【0047】

反射電極23は、用いる材料に依存して、蒸着（抵抗加熱または電子ビーム加熱）、スパッタ、イオンプレーティング、レーザーアブレーションなどの当該技術において知られている任意の手段を用いて形成することができる。後述するように複数の部分電極からなる反射電極23が必要になる場合には、所望の形状を与えるマスクを用いて複数の部分電極からなる反射電極23を形成してもよい。あるいはまた、有機EL層22の積層前に逆テーパ状の断面形状を有する分離隔壁（不図示）を形成し、それを用いて複数の部分電極からなる反射電極23を形成してもよい。

【0048】

図1において、有機EL素子中に複数の独立した発光部を形成するために、透明電極2

10

20

30

40

50

1 および反射電極 2 3 のそれぞれは平行なストライプ状の複数の部分から形成され、透明電極 2 1 を形成するストライプと反射電極 2 3 を形成するストライプとが互いに交差（好ましくは直交）するように形成されている。したがって、有機 EL 発光素子はマトリクス駆動を行うことができる。すなわち、透明電極 2 1 の特定のストライプと、反射電極 2 3 の特定のストライプに電圧が印加された時に、それらのストライプが交差する部分において有機 EL 層 2 2 が発光する。あるいはまた、一方の電極（たとえば、透明電極 2 1）をストライプパターンを持たない一様な平面電極とし、および他方の電極（たとえば、反射電極 2 3）を各発光部に対応するような複数の部分電極にパターンニングしてもよい。その場合には、各発光部に対応する複数のスイッチング素子を設け、該スイッチング素子を各発光部に対応する前記の部分電極に 1 対 1 で接続して、いわゆるアクティブマトリクス駆動を行うことが可能になる。 10

【実施例】

【0049】

[実施例 1]

厚さ 0.7 mm のガラス基板 1 1 を、純水中で超音波洗浄し、乾燥させ、UV オゾン洗浄した。洗浄済ガラス基板に対して、スピンコート法を用いてカラーモザイク CK-7800（富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ（株）製）を塗布した。引き続いて、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングを行い、幅 0.09 mm × 長さ 0.3 mm を有する複数の開口部が、幅方向ピッチ 0.11 mm および長さ方向ピッチ 0.33 mm で配列されている膜厚 1 μ m のブラックマトリクスを形成した。 20

【0050】

引き続いて、赤色、緑色および青色の各カラーフィルター層を、それぞれ、カラーモザイク CR-7001、CG-7001、および CB-7001 を用いて形成した。それぞれのカラーフィルター層材料を塗布した後に、フォトリソグラフィ法を用いて、複数のストライプ状部分へとパターンニングした。赤色カラーフィルター層 1 2 R、緑色カラーフィルター層 1 2 G、および青色カラーフィルター層 1 2 B のそれぞれのストライプ状部分は、幅 0.10 mm、膜厚 1 μ m（ガラス基板 1 1 上）を有し、幅方向ピッチ 0.33 mm で配列された。この構造において、ブラックマトリクスの複数のストライプ状部分のそれぞれは、その側辺から 0.005 mm の領域において、カラーフィルター層 1 2 のいずれかにオーバーラップされた。 30

【0051】

次に、NN810L（JSR 製）をスピンコート法によって塗布し、引き続いて露光して、カラーフィルター層 1 2 およびブラックマトリクスを覆う有機接着層 1 6 を形成した。ブラックマトリクスと接触する領域における有機接着層 1 6 の膜厚は 1.5 μ m であった。

【0052】

以上のように得られた有機接着層 1 6 以下の層を有する基板を、乾燥窒素雰囲気（水分濃度 1 ppm 以下）下、20 分間にわたって 200℃ に加熱して、残存する可能性のある水分を除去した。

【0053】

次に、AC スパッタ法を用いて膜厚 300 nm の SiO₂ 膜を積層して、無機接着層 1 3 を得た。ターゲットとして、ホウ素ドープ型の Si ターゲットを用いた。スパッタガスとして圧力 1 Pa の Ar/O₂ 混合ガスを用い、Ar 流量を 200 SCCM、O₂ 流量を 80 SCCM に設定した。ターゲット対向電極間に 3.5 kW の電力を印加した。

【0054】

次いで、無機接着層 1 3 を形成した基板を真空蒸着装置に装着し、 1×10^{-4} Pa の圧力において、0.3 Å/s の蒸着速度にて DCM-1 を蒸着し、膜厚 500 nm の色変換層 1 4 を形成した。別途、ガラス基板上に同条件で形成された DCM-1 膜の屈折率の測定により、本実施例の色変換層 1 4 が 1.9 の屈折率を有することが明らかとなった。

【0055】

そして、プラズマCVD法を用いて膜厚300 nmのSiNH膜を積層して、バリア層15を得た。原料ガスとして100 SCCMのSiH₄、500 SCCMのNH₃、および2000 SCCMのN₂を用い、ガス圧を80 Paとした。また、プラズマ発生用電力として、27 MHzのRF電力を0.5 kW印加した。別途、ガラス基板上に同条件で形成されたSiNH膜の屈折率の測定により、本実施例のバリア層15が1.95の屈折率を有することが明らかとなった。

【0056】

以上のように形成したバリア層15の上に、有機EL素子を形成する。最初に、DCスパッタ法を用いて膜厚200 nmのIZO膜を成膜した。ターゲットとしてIn-Zn酸化物を用い、スパッタガスとしてO₂およびArを用いた。次いで、シュウ酸水溶液をエッチング液として用いるフォトリソグラフィ法によってパターニングを行い、透明電極21を得た。透明電極21は、カラーフィルター層12の上方に位置し、カラーフィルター層12のストライプと同一方向に伸びる複数のストライプ状部分(幅0.1 mm、ピッチ0.11 mm)から形成された。別途、ガラス基板上に同条件で形成されたIZO膜の屈折率の測定により、本実施例の透明電極21が2.2の屈折率を有することが明らかとなった。

【0057】

次いで、フォトリソ(東レ株式会社製)を用いてポリイミド膜を形成し、フォトリソグラフィ法を用いて、幅0.09 mm×長さ0.3 mmを有する複数の開口部(有機EL素子の発光部となる部分)が、幅方向ピッチ0.11 mmおよび長さ方向ピッチ0.33 mmで配列されている絶縁膜を形成した。この際に、絶縁膜の開口部がブラックマトリクスの開口部に対応して位置するようにした。引き続いて、反射電極分離隔壁の形成を行った。ネガ型フォトリソレジスト(ZPN1168(日本ゼオン製))をスピンコート法によって塗布し、プリベークを実施し、フォトリソマスクを用いて透明電極21のストライプと直交する方向に伸びるストライプ形状のパターンを焼き付け、110℃のホットプレート上で60秒間にわたってポストエクスポージャベークを行い、現像を行い、最後に180℃のホットプレート上で15分間にわたって加熱を行い、反射電極分離隔壁を形成した。得られた反射電極分離隔壁は、逆テーパ形状の断面を有し、透明電極21のストライプと直交する方向に伸びる複数のストライプ形状部から構成された。

【0058】

以上のように反射電極分離隔壁を形成した基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、および電子注入層を、真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して真空槽内圧は 1×10^{-4} Paまで減圧した。正孔注入層として膜厚100 nmの銅フタロシアニン(CuPc)、正孔輸送層として膜厚20 nmの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)、発光層として膜厚30 nmのDPVBi、および電子注入層として膜厚20 nmのAlq₃を積層して、有機EL層22を得た。

【0059】

この後、真空を破ることなしに、厚さ200 nmのMg/Ag(10:1の質量比)膜を堆積させ、幅0.30 mm、ピッチ0.33 mmの複数のストライプ形状の部分電極からなる反射電極23を得た。

【0060】

こうして得られたデバイスを、グローブボックス内乾燥室素雰囲気(水分濃度1 ppm以下)下において、封止ガラスとUV硬化接着剤を用いて封止して、有機EL発光ディスプレイを得た。得られたディスプレイは、初期において、電流密度62 mA/m²の電流を流した際に、1000 cd/m²の輝度の白色光を発した。得られたディスプレイを、輝度1000 cd/m²で白色(初期色度(CIE)、x=0.31、y=0.33)発光する条件にて85℃において1000時間にわたって連続駆動したが、ダークエリアの発生は観測されなかった。

【0061】

10

20

30

40

50

[実施例 2]

有機接着層 16 を形成しなかったことを除いて、実施例 1 と同様の手順を繰り返して有機 EL 発光ディスプレイを得た。得られたディスプレイを、輝度 1000 cd/m^2 で白色（初期色度（CIE）、 $x=0.31$ 、 $y=0.33$ ）発光する条件にて 85°C において 1000 時間にわたって連続駆動したが、ダークエリアの発生は観測されなかった。

【0062】

[実施例 3]

バリア層 15 として膜厚 300 nm の SiO_2 膜を用いたことを除いて、実施例 1 と同様の手順を繰り返して有機 EL 発光ディスプレイを得た。別途、ガラス基板上に同条件で堆積させた SiO_2 膜の屈折率の測定により、本実施例のバリア層 15 が 1.5 の屈折率を有することが明らかとなった。得られたディスプレイは、初期において、電流密度 80 mA/cm^2 の電流を流した際に、 1000 cd/m^2 の輝度の白色光を発した。バリア層 15 の屈折率が透明電極 21 および色変換層 14 と整合していないために、実施例 1 のディスプレイに比較して若干効率が低下していることが分かる。一方、得られたディスプレイを、輝度 1000 cd/m^2 で白色（初期色度（CIE）、 $x=0.31$ 、 $y=0.33$ ）発光する条件にて 85°C において 1000 時間にわたって連続駆動したが、ダークエリアの発生は観測されず、所期の目的を果たしていることが分かった。

【0063】

[実施例 4]

実施例 1 と同様の手順を繰り返して、ガラス基板 11 上に、ブラックマトリクスから色変換層 14 までの層を形成した。次に、真空蒸着装置中、 $1 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ の圧力において Alq_3 を蒸着し、膜厚 80 nm のバッファ層 17 を形成した。

【0064】

次いで、プラズマ CVD 法を用いて膜厚 300 nm の SiNH 膜を積層して、バリア層 15 を得た。原料ガスとして 100 SCCM の SiH_4 、 500 SCCM の NH_3 、および 2000 SCCM の N_2 を用い、ガス圧を 80 Pa とした。また、プラズマ発生用電力として、 27 MHz の RF 電力を 1.0 kW 印加した。別途、ガラス基板上に同条件で形成した SiNH 膜の屈折率の測定により、本実施例のバリア層 15 が 2.0 の屈折率を有し、実施例 1 のものよりも高い屈折率を有することが明らかとなった。

【0065】

その後、実施例 1 と同様の手順を用いて有機 EL 素子を形成して、有機 EL ディスプレイを得た。得られたディスプレイは、白色（初期色度（CIE）、 $x=0.31$ 、 $y=0.33$ ）発光した。さらに得られたディスプレイを、輝度 1000 cd/m^2 で白色発光する条件にて 85°C において 1000 時間にわたって連続駆動したが、ダークエリアの発生は観測されなかった。このことから、バリア層 15 の形成時に印加する RF 電力を大きくして成膜速度を増大させても、バッファ層 17 を設けることによって色変換層 14 中の色変換色素に対するダメージを防止できたことが分かる。

【0066】

[実施例 5]

色変換層 14 の形成を以下のように実施したことを除いて、実施例 1 と同様の手順を繰り返して、有機 EL 発光ディスプレイを得た。幅 0.09 mm × 長さ 0.3 mm を有する複数の開口部が、幅方向ピッチ 0.33 mm および長さ方向ピッチ 0.33 mm で配列されているメタルマスクを準備した。メタルマスクを、その開口部が赤色カラーフィルター層 12R に対応する位置に配置されるようにアライニングした。そして、 $1 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ の圧力において DCM-1 を蒸着し、膜厚 500 nm の色変換層 14 を形成した。得られた色変換層 14 は、図 5 に示すように赤色発光部のみに配置され、青色発光部および緑色発光部には配置されなかった。

【0067】

実施例 1 と同様の条件で連続駆動を行ったが、ダークエリアの発生は観測されなかった。また、青色発光部のみを発光させた場合、ならびに緑色発光部のみを発光させた場合、

本実施例の有機EL発光ディスプレイは、実施例1のディスプレイと比較して30～40%高い輝度を示した。この輝度の増大は、青色発光部および緑色発光部に色変換層14を配置しなかったためである。

【0068】

[実施例6]

無機接着層13を形成せず、および有機接着層16の形成を以下のように実施したことを除いて、実施例5と同様の手順を繰り返して、図6に示す構成の有機EL発光ディスプレイを得た。

【0069】

カラーフィルター層12およびブラックマトリクスを形成したガラス基板11に対して、NN810L(JSR製)をスピンコート法によって塗布した。引き続いて、得られた膜を露光して、カラーフィルター層12およびブラックマトリクスを覆う有機接着層16を形成した。ブラックマトリクスと接触する領域における有機接着層16の膜厚は1.5 μm であった。次に、得られた有機接着層16以下の層を有する基板を、乾燥窒素雰囲気(水分濃度1ppm以下)下、20分間にわたって230℃に加熱して、残存する可能性のある水分を除去した。別途、ガラス基板上に同条件で形成された有機接着層の屈折率の測定により、本実施例の有機接着層16が1.54の屈折率を有することが明らかとなった。また、有機接着層16上への色変換層14の蒸着時に、色変換層14の剥離は観測されなかった。

【0070】

実施例1と同様の条件で連続駆動を行ったが、本実施例の有機EL発光ディスプレイにおいてダークエリアの発生は観測されなかった。また、青色発光部のみを発光させた場合、ならびに緑色発光部のみを発光させた場合、本実施例の有機EL発光ディスプレイは、実施例1のディスプレイと比較して30～40%高い輝度を示した。この輝度の増大は、青色発光部および緑色発光部に色変換層14を配置しなかったためである。

【0071】

[実施例7]

NN810L(JSR製)に代えてシリコーン樹脂(KP-85:信越化学工業製)を用いて有機接着層16を形成したことを除いて、実施例6と同様の手順を繰り返して、有機EL発光ディスプレイを得た。別途、ガラス基板上に同条件で形成された有機接着層の屈折率の測定により、本実施例の有機接着層16が1.43の屈折率を有することが明らかとなった。また、有機接着層16上への色変換層14の蒸着時に、色変換層14の剥離は観測されなかった。

【0072】

実施例1と同様の条件で連続駆動を行ったが、ダークエリアの発生は観測されなかった。また、本実施例の有機EL発光ディスプレイは、全ての発光色(赤色、緑色および青色)に関して、実施例6のディスプレイと比較して30%高い輝度を示した。この輝度の増大は、より低屈折率の有機接着層16を使用したためである。

【0073】

[比較例1]

接着層(有機接着層16および無機接着層13)を形成しなかったことを除いて実施例1と同様の手順を繰り返して、カラーフィルター層12およびブラックマトリクスの上に色変換層14を積層した。しかしながら、色変換層14とカラーフィルター層12との密着性が不良で、色変換層14が部分的に剥離した。

【0074】

[比較例2]

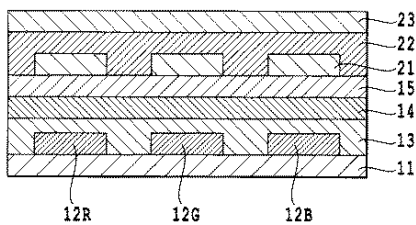
色変換層14を以下のウェットプロセスによる手順を用いて形成したことを除いて、実施例1と同様の手順を繰り返して有機EL発光ディスプレイを得た。DCM-1(0.7重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。光重合性樹脂組成物の「VPA100」(商品名、新日鐵化学株式会社

) 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、無機接着層13上にスピンコート法を用いて塗布し、膜厚10 μ mの色変換層を形成した。

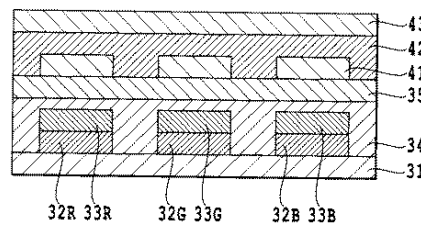
【0075】

得られたディスプレイを、輝度1000cd/m²で白色(初期色度(CIE)、 $x=0.31$ 、 $y=0.33$)発光する条件にて85℃において1000時間にわたって連続駆動したところ、1cm²あたり数個のダークエリアが発生した。

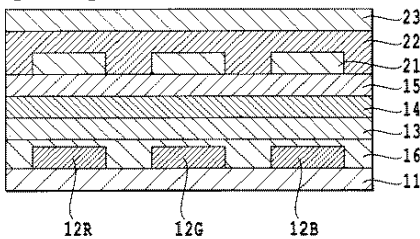
【図1】



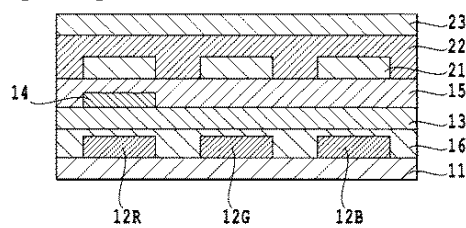
【図4】



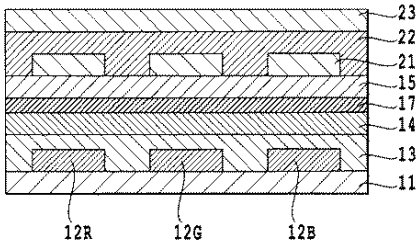
【図2】



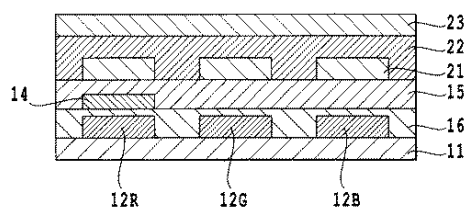
【図5】



【図3】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成20年4月24日(2008.4.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板と、1種または複数種のカラーフィルター層と、接着層と、色変換層と、バリア層と、透明電極と、有機EL層と、反射電極とをこの順に含み、前記カラーフィルター層はウェットプロセスで形成されており、前記色変換層およびバリア層はドライプロセスで形成されており、および前記接着層は、無機接着層、有機接着層、および有機接着層と無機接着層との積層体からなる群から選択されることを特徴とする有機EL発光ディスプレイ。

【請求項2】

前記接着層が有機接着層と無機接着層との積層体であることを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項3】

前記接着層が無機接着層であり、無機接着層は SiO_2 、 SiN または Al_2O_3 を用いて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発光ディスプレイ。

【請求項4】

前記バリア層の屈折率は、前記色変換層の屈折率よりも大きく、かつ前記透明電極の屈折率よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項5】

前記バリア層の屈折率は、1.9よりも大きく、かつ2.2よりも小さいことを特徴とする請求項4に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項6】

前記色変換層が蒸着法で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発光ディスプレイ。

【請求項7】

前記色変換層が1種または複数種の色変換色素から成ることを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項8】

ブラックマトリクスをさらに含み、前記ブラックマトリクスは、前記1種または複数種のカラーフィルター層の間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項9】

前記有機接着層が1.5以下の屈折率を有することを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項10】

前記有機接着層がシリコン樹脂で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発光ディスプレイ。

【請求項11】

前記色変換層と、前記バリア層との間に、バッファ層をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項12】

前記バッファ層が、耐成膜性材料を含むことを特徴とする請求項11に記載の有機EL発光ディスプレイ。

【請求項13】

前記バッファ層が抵抗加熱蒸着法または電子ビーム加熱蒸着法で形成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機 E L 発光ディスプレイ。

【請求項 1 4】

前記色変換層が、前記 1 種または複数種のカラーフィルター層の少なくとも 1 種に対応する位置に選択的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 発光ディスプレイ。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/322386												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/12(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B33/12, G02B5/20, H01L51/50 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2004-39579 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 February, 2004 (05.02.04), Claim 1; Par. Nos. [0017], [0019], [0025] (Family: none)</td> <td>1-10, 12 11</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2004-158469 A (Casio Computer Co., Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Fig. 3 (Family: none)</td> <td>1-10, 12 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2000-182780 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Fig. 3; Par. No. [0010]; page 6, column 9, lines 5 to 7 (Family: none)</td> <td>9-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	JP 2004-39579 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 February, 2004 (05.02.04), Claim 1; Par. Nos. [0017], [0019], [0025] (Family: none)	1-10, 12 11	Y A	JP 2004-158469 A (Casio Computer Co., Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Fig. 3 (Family: none)	1-10, 12 11	Y	JP 2000-182780 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Fig. 3; Par. No. [0010]; page 6, column 9, lines 5 to 7 (Family: none)	9-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y A	JP 2004-39579 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 February, 2004 (05.02.04), Claim 1; Par. Nos. [0017], [0019], [0025] (Family: none)	1-10, 12 11												
Y A	JP 2004-158469 A (Casio Computer Co., Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Fig. 3 (Family: none)	1-10, 12 11												
Y	JP 2000-182780 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Fig. 3; Par. No. [0010]; page 6, column 9, lines 5 to 7 (Family: none)	9-10												
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 30 November, 2006 (30.11.06)		Date of mailing of the international search report 12 December, 2006 (12.12.06)												
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/322386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-245511 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 19 September, 1997 (19.09.97), Fig. 4 (Family: none)	6, 9
A	JP 2001-126870 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Par. Nos. [0055] to [0057]; Fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2004-361592 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 24 December, 2004 (24.12.04), Fig. 3; Par. No. [0035] (Family: none)	1-12
A	JP 2004-207065 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 22 July, 2004 (22.07.04), Par. No. [0052] (Family: none)	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 2 2 3 8 6	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05B33/12, G02B5/20, H01L51/50			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年			
国際調査で使用了電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y A	J P 2 0 0 4 - 3 9 5 7 9 A（大日本印刷株式会社） 2004.02.05 請求項1，段落【0017】【0019】【0025】 （ファミリーなし）	1-10, 12 11	
Y A	J P 2 0 0 4 - 1 5 8 4 6 9 A（カシオ計算機株式会社） 2004.06.03，第3図 （ファミリーなし）	1-10, 12 11	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 30.11.2006		国際調査報告の発送日 12.12.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 里村 利光 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 2 2 3 8 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 0 - 1 8 2 7 8 0 A (富士電機株式会社) 2 0 0 0 . 0 6 . 3 0 第3図, 段落【0010】及び第6頁第9欄第5行～第7行 (ファミリーなし)	9-10
A	J P 0 9 - 2 4 5 5 1 1 A (出光興産株式会社) 1 9 9 7 . 0 9 . 1 9 , 第4図 (ファミリーなし)	6, 9
A	J P 2 0 0 1 - 1 2 6 8 7 0 A (富士電機株式会社) 2 0 0 1 . 0 5 . 1 1 段落【0055】～【0057】, 第2図 (ファミリーなし)	1-12
A	J P 2 0 0 4 - 3 6 1 5 9 2 A (大日本印刷株式会社) 2 0 0 4 . 1 2 . 2 4 , 第3図, 段落【0035】 (ファミリーなし)	1-12
A	J P 2 0 0 4 - 2 0 7 0 6 5 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2 0 0 4 . 0 7 . 2 2 段落【0052】 (ファミリーなし)	1-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 倉田 昇

東京都日野市富士町1番地 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

(72)発明者 河西 豪輝

東京都日野市富士町1番地 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB08 CC03 CC05 CC23 CC27 CC42 DD90 DD95

DD96 EE22 EE24 EE27 FF06 GG02 GG04 GG06

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机EL发光显示器		
公开(公告)号	JPWO2007055287A1	公开(公告)日	2009-04-30
申请号	JP2007544183	申请日	2006-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	河村幸則 川口剛司 倉田昇 河西豪輝		
发明人	河村 幸則 川口 剛司 倉田 昇 河西 豪輝		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/322 G02B5/201 H01L51/5246 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB08 3K107/CC03 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC42 3K107/DD90 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE27 3K107/FF06 3K107/GG02 3K107/GG04 3K107/GG06		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
优先权	2005328022 2005-11-11 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种颜色转换系统的有机EL发光显示器，其具有能够抑制有机EL元件中的暗区的产生并且高效利用有机EL发光元件的发光的新颖结构。本发明的有机EL发光显示器包括透明基板，一种或多种类型的滤色器层，粘合剂层，颜色转换层，阻挡层，透明电极，有机EL层和反射电极按此顺序，通过湿法形成滤色器层，通过干法形成颜色转换层和阻挡层，并且粘合剂层由无机粘合剂层，有机粘合剂层或有机粘合剂层和无机粘合剂形成。层作为层压体。

