

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5609878号
(P5609878)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.

F I

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

H O 5 B 33/10

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

H O 5 B 33/12

E

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

H O 5 B 33/14

A

H O 5 B 33/02 (2006. 01)

H O 5 B 33/02

H O 5 B 33/04 (2006. 01)

H O 5 B 33/04

請求項の数 11 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-529885 (P2011-529885)
 (86) (22) 出願日 平成22年8月26日 (2010. 8. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/064515
 (87) 国際公開番号 W02011/027712
 (87) 国際公開日 平成23年3月10日 (2011. 3. 10)
 審査請求日 平成25年7月23日 (2013. 7. 23)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-206013 (P2009-206013)
 (32) 優先日 平成21年9月7日 (2009. 9. 7)
 (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 大里 和弘
 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 中山 佳美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示装置、カラーフィルタ基板、及び有機 E L 表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、その基板上に第 1 電極、発光層を少なくとも含む有機層、第 2 電極の順番で積層配置されて上記発光層で発生した光を第 2 電極側から取り出す複数の有機 E L 素子と、を備える有機 E L 素子基板と、透光性の基板と、その基板に対し 1 画素毎の上記有機 E L 素子に対応して形成した複数のカラーフィルタ層と、上記複数のカラーフィルタ層間に形成したブラックマトリクス層と、を備えるカラーフィルタ基板と、上記有機 E L 素子基板と上記カラーフィルタ基板との間に介装し両者を接合する光硬化性樹脂からなる接着層と、からなる有機 E L 表示装置に使用される上記カラーフィルタ基板であって、上記カラーフィルタ層と上記ブラックマトリクス層の境界位置に、上記光硬化性樹脂を硬化するための紫外線を透過可能とする開口領域を設けたことを特徴とする有機 E L 表示装置用のカラーフィルタ基板。

【請求項 2】

上記開口領域を通過した紫外光を拡散させる光拡散層を設けることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】

上記開口領域にもカラーフィルタ層を形成し、上記開口領域におけるカラーフィルタ層の膜厚を当該開口領域以外のカラーフィルタ層領域の膜厚よりも薄くすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】

上記開口領域にもカラーフィルタ層を形成し、上記開口領域のカラーフィルタ層を構成する材料として、上記開口領域以外のカラーフィルタ層を構成する材料よりも紫外線透過率の高い材料を使用することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 5】

上記開口領域に形成されたカラーフィルタ層は、紫外光波長領域の光に対し光透過率が 30%以上を少なくとも有することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 6】

前記カラーフィルタ層を構成する材料が、少なくとも吸収波長と異なる波長を含む光を出力する色変換材料を含むことを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 7】

請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項に記載したカラーフィルタ基板を有する有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

上記接着層と有機層との間に、紫外線の透過を抑制する 1 層以上の紫外線防止層を設けることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

発光層を含む有機層を一对の電極で挟んで構成される複数の有機 E L 素子を備える有機 E L 素子基板と、上記有機 E L 素子に対応するカラーフィルタ層を備えるカラーフィルタ基板と、を光硬化性樹脂で接合する有機 E L 表示装置の製造方法において、

上記カラーフィルタ基板を製造する際に、上記カラーフィルタ層とブラックマトリクス層の境界位置に、上記光硬化性樹脂を硬化するための紫外線を透過可能とする開口領域を設けた後、

上記有機 E L 素子基板と上記カラーフィルタ基板とを対向配置し、その間に光硬化性樹脂からなる充填剤を充填した後、紫外線を上記開口領域を通じて上記充填剤に照射して当該充填剤を硬化させることで、上記有機 E L 素子基板とカラーフィルタ基板とを接合することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 10】

上記カラーフィルタ基板に対し、上記有機 E L 素子基板側に紫外光を散乱させる光散乱層を設けた状態で、上記紫外線の照射を行うことを特徴とする請求項 9 に記載した有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 11】

上記有機 E L 素子基板に対し、上記有機層より上側に紫外線防止層を積層配置した状態で、上記紫外線の照射を行うことを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載した有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーフィルタ基板と有機 E L 素子基板との間に形成される光硬化性樹脂からなる接着層を、紫外線によって硬化する有機 E L 表示装置用のカラーフィルタ基板、および有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置は、薄型であることによる省スペース性および軽量性、10V程度の印加電圧であっても高輝度な発光が得られるなどの特徴から、近年ディスプレイへの応用が期待されている。

有機 E L 表示装置は、発光可能な有機層を一对の電極で挟んだ構成を有する。有機層は基本的に正孔輸送層、発光層、および電子輸送層を積層したものである。電極としては、

10

20

30

40

50

光を取り出す側に例えばITO (Indium Tin Oxide) などの透明電極を用い、対向する基板側に例えばアルミニウムなどの反射金属電極を用いる。このような構成において、一对の電極から各々電子と正孔を、電子輸送層および正孔輸送層を介して発光層に注入し、発光層において電子と正孔を再結合させて発光させる。アクティブマトリクス方式では、薄膜トランジスタ (TFT) を設けた基板上に各層を形成するが、発光層からの発光をTFT基板の反対側から取り出す構造 (トップエミッション構造) とすることで、TFT基板上の配線に関係なく光を取り出せるので、開口率を上げることが可能である。

【0003】

カラー映像を表示させる有機EL表示装置は、三原色 (RGB) の有機EL素子 (有機EL画素) を順序良く基板上に並べた構造となっており、それぞれの有機EL素子がサブピクセルとなる。また、RGBの有機EL素子を基板上に形成する方法としては、例えば三原色の発光材料をそれぞれ独立に塗り分ける方式、白色発光をカラーフィルタにて三原色に分ける方式、三原色の発光材料の上にカラーフィルタを設けた方式を挙げることが出来る。ここで、カラーフィルタは、発光層からの発光の色純度の向上と、外光の反射の抑制を同時に満たすことができるため、これを用いた構造が有望である。

10

【0004】

ここで、カラーフィルタ基板と有機EL素子基板は接着層を介して接合される。接着層としては、例えば、熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂 (光硬化樹脂) があげられる。熱硬化性樹脂を用いた場合、熱硬化時に熱硬化性樹脂の粘度が低下するため基板同士が動きやすくなり、有機EL素子とカラーフィルタ層の位置合わせが困難となる場合がある。また、紫外線硬化性樹脂を用いた場合は、カラーフィルタ基板を通して紫外線を照射して紫外線硬化性樹脂を硬化させるが、カラーフィルタ層の紫外線領域の透過率は、色や濃さにもよるが、紫外光波長領域においてほぼ一桁となるため、紫外線硬化性樹脂を硬化させることは困難であった。

20

【0005】

上記課題を解決する従来技術として、たとえば特許文献1や特許文献2に記載の技術がある。

特許文献1では、赤色カラーフィルタ層と青色カラーフィルタ層の300~430nm波長領域の光透過率を10%以上とすることと、緑色カラーフィルタ層にカラーフィルタ層を形成しない開口部を設けることで、紫外線を透過させて紫外線硬化性樹脂を硬化させる手法が提案されている。

30

また、特許文献2では、カラーフィルタ層の周囲に設けられるブラックマトリクス層に、光硬化性樹脂を硬化させる紫外線を導入するための開口部を形成する手法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-86358号公報

【特許文献2】特開2007-103027号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1の方法では、赤色カラーフィルタ層と青色カラーフィルタ層において、紫外線硬化性樹脂に照射する紫外線の照射量をおおよそ10倍にする必要があり、それに伴う発熱や工程タクトタイムの悪化が懸念される。また、緑色カラーフィルタ層では、カラーフィルタ層がない開口部を設けているので、紫外線による有機EL素子の劣化が懸念される。

【0008】

また、特許文献2の方法では、ブラックマトリクス層に開口部を設けることで、紫外線

50

が透過しても、下部に有機EL素子がないために劣化がおこらない。しかし、ブラックマトリクス層は開口率を向上させるために細線であることが求められ、そこに紫外線を透過するような開口部を設けることはフォトリソグラフィ法のパターニング精度から難しい。

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、カラーフィルタ基板と有機EL素子基板の間に形成された光硬化性樹脂からなる接着層を、紫外線によって十分に硬化させることができる有機EL表示装置用のカラーフィルタ基板および有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するための本発明の構成を以下に示す。

請求項1に記載の発明は、基板と、その基板上に第1電極、発光層を少なくとも含む有機層、第2電極の順番で積層配置されて上記発光層で発生した光を第2電極側から取り出す複数の有機EL素子と、を備える有機EL素子基板と、透光性の基板と、その基板に対し1画素毎の上記有機EL素子に対応して形成した複数のカラーフィルタ層と、上記複数のカラーフィルタ層間に形成したブラックマトリクス層と、を備えるカラーフィルタ基板と、上記有機EL素子基板と上記カラーフィルタ基板との間に介装し両者を接合する光硬化性樹脂からなる接着層と、からなる有機EL表示装置に使用される上記カラーフィルタ基板であって、

上記カラーフィルタ層と上記ブラックマトリクス層の境界位置に、上記光硬化性樹脂を硬化するための紫外線を透過可能とする開口領域（以降では、開口領域のことを紫外線透過領域とも呼ぶ）を設けたことを特徴とするものである。

【0010】

次に、請求項2に記載した発明は、請求項1記載した構成に対し、上記開口領域を通過した紫外光を拡散させる光拡散層を設けることを特徴とするものである。

次に、請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載した構成に対し、上記開口領域にもカラーフィルタ層を形成し、上記開口領域におけるカラーフィルタ層の膜厚を当該開口領域以外のカラーフィルタ層領域の膜厚よりも薄くすることを特徴とするものである。

【0011】

次に、請求項4に記載した発明は、請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載した構成に対し、上記開口領域にもカラーフィルタ層を形成し、上記開口領域のカラーフィルタ層を構成する材料として、上記開口領域以外のカラーフィルタ層を構成する材料よりも紫外線透過率の高い材料を使用することを特徴とするものである。

次に、請求項5に記載した発明は、請求項3又は請求項4に記載した構成に対し、上記開口領域に形成されたカラーフィルタ層は、紫外光波長領域の光に対し光透過率が30%以上を少なくとも有することを特徴とするものである。

【0012】

次に、請求項6に記載した発明は、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載した構成に対し、前記カラーフィルタ層を構成する材料が、少なくとも吸収波長と異なる波長を含む光を出力する色変換材料を含むことを特徴とするものである。

次に、請求項7に記載した発明は、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載したカラーフィルタ基板を有する有機EL表示装置を提供するものである。

次に、請求項8に記載した発明は、請求項7に記載した発明に対し、上記接着層と有機層との間に、紫外線の透過を抑制する1層以上の紫外線防止層を設けることを特徴とするものである。

【0013】

次に、請求項9に記載した発明は、発光層を含む有機層を一对の電極で挟んで構成される複数の有機EL素子を備える有機EL素子基板と、上記有機EL素子に対応するカラーフィルタ層を備えるカラーフィルタ基板と、を光硬化性樹脂で接合する有機EL表示装置

10

20

30

40

50

の製造方法において、

上記カラーフィルタ基板を製造する際に、上記カラーフィルタ層とブラックマトリクス層の境界位置に、上記光硬化性樹脂を硬化するための紫外線を透過可能とする開口領域を設けた後、

上記有機EL素子基板と上記カラーフィルタ基板とを対向配置し、その間に光硬化性樹脂からなる充填剤を充填した後、紫外線を上記開口領域を通じて上記充填剤に照射して当該充填剤を硬化させることで、上記有機EL素子基板とカラーフィルタ基板とを接合することを特徴とするものである。

【0014】

次に、請求項10に記載した発明は、請求項9に記載した構成に対して、上記カラーフィルタ基板に対し、上記有機EL素子基板側に紫外光を散乱させる光散乱層を設けた状態で、上記紫外線の照射を行うことを特徴とするものである。

次に、請求項11に記載した発明は、請求項9又は請求項10に記載した構成に対し、上記有機EL素子基板に対し、上記有機層より上側に紫外線防止層を積層配置した状態で、上記紫外線の照射を行うことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0015】

請求項1に係る発明によれば、カラーフィルタ層の画素領域の一部に紫外線透過領域を設けることで、カラーフィルタ基板を通して紫外線を照射して光硬化性樹脂を硬化させる場合、紫外光透過領域下にある光硬化性樹脂を確実に硬化させることが可能となる。また、熱併用型の光硬化性樹脂の場合は、その後の加熱工程を経ることで紫外光透過領域以外の部分にも重合反応が広がり、パネル全面に硬化を進めることが可能となる。

【0016】

また請求項2に係る発明によれば、紫外線透過領域上に紫外光に対して光散乱性を示す光散乱層を設け入射してきた紫外光を散乱させることで、紫外線透過領域よりも広い領域の光硬化性樹脂を硬化させることが可能となる。これは、画素領域に形成する紫外線透過領域の面積を抑えることに繋がる。

また請求項3に係る発明によれば、紫外線透過領域において、カラーフィルタ層の膜厚を紫外線透過領域以外の領域よりも薄くすることで、紫外線の吸収を抑制しつつ、カラーフィルタ層を構成する一画素中の色純度を向上させることが可能となる。

【0017】

また請求項4に係る発明によれば、紫外線透過領域に用いられるカラーフィルタ材料を、紫外線透過領域以外の部分に用いられる材料よりも紫外線透過率の高いものとすることで、紫外線の吸収を抑制しつつ、カラーフィルタ層を構成する一画素中の色純度を向上させることが可能となる。

また、請求項5に係る発明によれば、タクトタイムを大幅に増やすことなく、重合に必要な露光量の紫外線を紫外光透過領域下にある光硬化性樹脂に照射することが可能となる。
紫外光波長領域とは440nm以下の波長領域とする。

【0018】

また請求項6に係る発明によれば、有機層7は同一の発光材料が用いられるため、有機層7の色純度の経時変化や寿命が均一であるため、3色方式のように各色の経時変化や寿命を考慮する必要が無い。

また、請求項7に係る発明によれば、カラーフィルタ基板と有機EL素子基板との間に形成される光硬化性樹脂からなる接着層を、紫外線によって確実に硬化できる。

また請求項8に係る発明によれば、有機ELへの紫外線によるダメージを抑制することが可能となる。

紫外線防止層は、紫外光波長領域の光の光透過率が10%以下、望ましくは5%以下に出来る構成とする。

【0019】

また請求項9に係る発明によれば、カラーフィルタ基板と有機EL素子基板との間に形

成される光硬化性樹脂からなる接着層を、紫外線によって確実に硬化できる。

また請求項 10 に係る発明によれば、画素領域に形成する紫外線透過領域の面積を抑えつつ、カラーフィルタ基板と有機 EL 素子基板との間に形成される光硬化性樹脂からなる接着層を、紫外線によって確実に硬化できる。

【0020】

また請求項 11 に係る発明によれば、有機 EL への紫外線によるダメージを抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明に基づく実施形態に係る有機 EL 表示装置の一例を示す断面図である。

10

【図 2】本発明に基づく実施形態に係る有機 EL 表示装置の一例を示す断面図である。

【図 3】本発明に基づく実施形態に係る有機 EL 表示装置の一例を示す断面図である。

【図 4】本発明に基づく実施形態に係る有機 EL 表示装置の一例を示す断面図である。

【図 5】本発明に基づく実施形態に係る有機 EL 表示装置の一例を示す断面図である。

【図 6】本発明に基づく実施形態に係るカラーフィルタ基板に形成する紫外線透過領域パターンの一例を示す平面図である。

【図 7】カラーフィルタ基板に形成する紫外線透過領域パターンの別例を示す平面図である。

【図 8】本発明に基づく実施形態に係る紫外線防止層の一例を説明するための断面図である。

20

【図 9】本発明に基づく実施形態に係る光散乱層の一例を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

次に、本発明に係る実施形態について図面を参照して説明する。

本実施形態の有機 EL 表示装置は、カラーフィルタ基板 5 と有機 EL 素子基板 10 とを接合する光硬化性樹脂を紫外線によって十分に硬化させる構成を備える。その構成としてカラーフィルタ層 14 を形成する各画素領域 X の一部に紫外線透過領域 15 を設ける。また、照射した紫外線による有機層 7 のダメージを抑制するために、光硬化性樹脂からなる接着層 11 と有機層 7 との間に紫外線防止層を有する。

以下、本実施形態の有機 EL 表示装置について詳細に説明する。

30

【0023】

(構成)

本実施形態の有機 EL 表示装置は、図 1～図 5 のように、カラーフィルタ基板 5 と、有機 EL 素子基板 10 と、カラーフィルタ基板 5 と有機 EL 素子基板 10 との間に介装する光硬化性樹脂からなる接着層 11 と、を備える。すなわち、カラーフィルタ基板 5 と有機 EL 素子基板 10 とは、接着層 11 によって接合している。有機層が赤色・緑色・青色の発光層を組み合わせた 3 色方式の場合、有機 EL 素子基板 10 の発光層を含む有機層 7 の各色（赤色発光有機層：7R、緑色発光有機層：7G、青色発光有機層：7B）と、カラーフィルタ基板 5 のカラーフィルタ層 14 の各色（赤色カラーフィルタ層：2R、緑色カラーフィルタ層：2G、青色カラーフィルタ層：2B）とがそれぞれ対応して、つまり対向して固定されていることが好ましい。

40

なお、発光層とカラーフィルタ層との組み合わせは上述のものに限定されず、例えば白色発光の発光材料を用いた発光層 7 とカラーフィルタ層 14 との組み合わせや、近紫外光～青色発光の発光材料を用いた発光層 7 と後述の色変換層（赤色変換層：2R'、緑色変換層：2G'、青色変換層：2B'）からなるカラーフィルタ層 14 との組み合わせであっても良い。

【0024】

次に、上記有機 EL 表示装置を構成する部材について説明する。

(カラーフィルタ基板の構成)

上記有機 EL 表示装置に用いられるカラーフィルタ基板 5 は、透光性の基板と、その基

50

板における上記有機EL素子基板10側の面に形成される複数のカラーフィルタ層14とを備える。また、カラーフィルタ層14を形成する画素領域X間には、図6に示すように、ブラックマトリックス層4が形成されている。

なお、ここでいうカラーフィルタ層14は、カラーフィルタ層及び色変換層の総称である。カラーフィルタ層は、発光された光の波長を選択的に吸収または透過させることによって出射される光の色純度を向上させる機能を有するフィルターである。例えば赤・青・緑の3原色を用いるフルカラーディスプレイ等では、青色であれば400nm～550nm、緑色であれば500nm～600nm、赤色であれば600nm以上の波長を透過させて色純度を高めている。製法としては、感光性樹脂層に染料や顔料を分散させた着色感材を材料として、これを塗布、露光、現像と繰り返してパターンを形成させる方法が一般的であり、特に最近では耐性面から染料よりも顔料を分散させたカラーフィルタが多くなっている。色変換層は、有機発光層から発光された近紫外領域ないし可視領域の光を蛍光色素が吸収して異なる波長の可視光を発する機能を有する層である。これは蛍光色素と入射させる光の組み合わせによって、様々な波長領域の蛍光を発することができる。また、例えば、青色に発光された光を吸収して赤色領域の蛍光を発することによって、波長を選択的に透過させて赤色領域の光を出射するよりも強い光を出力することも可能であり、これらは色変換方式の有機EL素子に應用されている。

【0025】

本実施形態では、画素領域X内の一部領域で紫外線が透過することを可能とするために、画素領域Xごとに一部に紫外線透過領域15を形成する。そして少なくとも紫外線透過領域15以外の画素領域Xにはカラーフィルタ層14を形成する。なお、図1～図6では、画素領域Xにおけるブラックマトリックス層4との境界位置に紫外線透過領域15を形成した場合を例示している。

上記紫外線透過領域15は、紫外光波長領域の光に対し光透過率が30%以上となる領域を少なくとも有するように構成する。なお、上記光透過率は、30%以上、好ましくは50%以上とすることで、タクトタイムを大幅に増やすことなく、重合に必要な露光量の紫外線を紫外線透過領域下にある光硬化性樹脂に照射することが可能となる。

【0026】

(紫外線透過領域の構成)

紫外線透過領域15の構成例として、第1例～第3例を説明する。

第1例は、図1に示すように、画素領域Xの一部に対し、カラーフィルタ層14を設けない開口からなる開口領域3を形成し、その開口領域3を、紫外線を透過する紫外線透過領域15とする。なお、この開口領域3には、カラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10とを接合する際に、光硬化性樹脂が入り込む。

上記開口領域3は、大きいほど紫外線の透過量が大きくなり光硬化性樹脂を硬化させるのには有利になるが、大きすぎるとカラーフィルタの色度が劣化するので、色度が所望の値から外れない程度の大きさが好ましい。

そのため、開口領域3の面積としては、光硬化性樹脂を硬化させるのに必要な紫外線が透過するだけの大きさであればよく、その大きさは用いる光硬化性樹脂や重合開始剤の種類や、その濃度などによって決まるが、少なくとも画素となるカラーフィルタ層の面積の1%以上10%以下であることが望ましい。1%未満であると紫外線透過性が悪く、10%より大きいと画素の色純度が低下する。

【0027】

第2例は、図2のように、画素領域Xにカラーフィルタ層14を形成する際に、その一部のカラーフィルタ層14の膜厚を相対的に薄く形成し、その薄い薄膜領域12を、紫外線を透過する紫外線透過領域15とする。カラーフィルタ層14の膜厚を薄くすることで、その薄膜領域における紫外線の吸収を抑制する。

この場合には、カラーフィルタ層14の膜厚を薄くすることで、カラーフィルタ層14としての機能はある程度残しつつ、紫外線吸収を抑制することが可能となる。ただし、第1例の開口領域3と比較して紫外線透過率は低くなるため、開口領域3とする場合よりも

10

20

30

40

50

薄膜領域を広げることで、光硬化性樹脂の硬化性を維持することができる。

薄膜領域の厚さはそれぞれの色の紫外線透過性に依存するため、その厚さは各色や用いる顔料・染料によって決まる。また、光硬化性樹脂や重合開始剤の種類や、その濃度などによっても異なる。また、薄膜領域の面積は第1例と同様であることが望ましい。

【0028】

第3例は、図3のように、画素領域Xの一部に、カラーフィルタ層14を形成可能な材料のうちの紫外線透過性のよい材料を用いてカラーフィルタ層14を形成した領域13を形成する。その領域13を紫外線を透過する紫外線透過領域15とする。この場合には、領域13における紫外線の吸収を抑制可能となる。

紫外線透過領域15としては、それぞれの色の紫外線透過性に依存し、その厚さは各色や用いる顔料・染料やその濃度によっても異なる。さらに、光硬化性樹脂や重合開始剤の種類や、その濃度などによっても異なるが、紫外線源として一般的に用いられる水銀ランプの主な波長である253.7nmや365nmの波長を透過させるものであることが好ましい。

【0029】

第4例は、図4のように、白色発光の発光材料を用いた有機層7Wと、図1の構造のカラーフィルタ層14とを組み合わせた場合である。また、第5例は、図5のように近紫外光～青色発光領域の発光材料を用いた有機層7Bと、図1の構造である色変換層とを組み合わせた場合である。第4、5例は図1の構造のカラーフィルタ層14を例にしたが、図2又は図3の構造のカラーフィルタ層14であっても良い。

なお、上記第1例～第5例に例示した紫外線透過領域15の構成を単独で使用しても良いし、組み合わせ使用しても良い。

【0030】

また、上記説明では、紫外線透過領域15のパターンとして、紫外線透過領域15をブラックマトリックス層4との境界位置に形成する場合を例示した。紫外線透過領域15のパターンは、これに特に限定されない。例えば、図7(a)、(b)のような種々のパターンを例示出来る。図7(a)は、紫外線透過領域15を各画素領域Xの中央部に設ける例である。図7(b)は、紫外線透過領域15を各画素領域Xを横断するように設ける例である。なお、紫外線透過領域15は、ブラックマトリックス層4との境界位置に形成することが硬化の面からはより好ましい。硬化が透過領域から広がることを考えると、ブラックマトリックス層4との境界領域に設けた方が、より広域をカバーできて、均一に硬化が出来ると考えられるからである。

ただし、光硬化性樹脂が紫外線露光後、加熱工程を経ることで紫外光透過領域以外の部分にも効率的に重合反応が広がるように、紫外線透過領域15の配置がおおよそ等間隔となり、さらにその間隔が狭くなるように、紫外線透過領域15パターンを設定することが好ましい。

【0031】

(有機EL素子基板の構成)

次に、有機EL素子基板10について説明する。

上記有機EL素子基板10は、図1～図5に示すように、薄膜トランジスタ(TFT)が形成された駆動用基板と、その駆動用基板上に形成された複数の有機EL素子30と、を備える。有機EL素子30は、駆動用基板側から第1電極を構成する反射電極8と、その上に形成された発光層を少なくとも含む有機層7と、その上に形成された光透過性の電極とを備える。そして有機EL素子30は、上記発光層で発生した光を上記光透過性の電極側から取り出す。各有機EL素子30の有機層7は、対応するカラーフィルタ層14と対向するように配置される。

【0032】

上記実施形態の有機EL素子30は、上面光取り出し型の素子であり、駆動用基板としての基板9の上に第1電極としての反射電極8を形成して陽極とする。反射電極8としてはアルミニウムや銀など、反射率の優れた金属を用いることが好ましい。また、反射電極

8の上に例えばITO (Indium-Tin-Oxide)等の透明導電膜を形成することで、電極と有機層7間のエネルギー障壁を低減しキャリアの注入性を向上させることもできる。

反射電極8上には有機層7が積層される。

少なくとも陽極から供給される正孔と陰極から供給される電子との再結合によって発光する発光層を含んでいるが、有機層7は多層構造とすることもできる。

有機層7上には光透過性電極6が積層される。光透過性電極6は異なる材料を用いて多層構造とすることもできる。好ましくはキャリアの注入性を向上することができる金属薄膜と面内導電性を向上させる透明導電膜の積層構造を例示できる。このような構造において、金属薄膜の厚みは、光を透過可能にするために例えば10nm程度が好ましい。また、電子が効率的に注入できるように、仕事関数の低い金属薄膜が好ましい。

例えば、仕事関数の低いアルミニウムとリチウムの合金或いはマグネシウムと銀の合金を10nm程度に薄く成膜する。その上にITO等からなる透明導電膜を形成する。透明導電膜の膜厚としては、十分な面内導電性となるように、例えば100nm程度であることが好ましい。透明導電膜の材料としては酸化インジウム、酸化スズ、および酸化亜鉛を1種類または2種類以上含有する酸化物透明導電膜であることが好ましい。

【0033】

なお、図8に示すように、光透過性電極6の上に酸素、水分等から素子を保護するパッシベーション膜17を形成しても良い。このパッシベーション膜17は、酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物、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、窒化炭素などの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、炭化ケイ素などの金属炭化物、必要に応じて、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの高分子樹脂膜との積層膜を用いてもよいが、特に、バリア性と透明性の面から、酸化ケイ素、酸窒化ケイ素、窒化ケイ素を用いることが好ましく、さらには、膜密度を可変した積層膜や勾配膜を使用することにより、段差被覆性とバリア性を両立する膜となる。

【0034】

パッシベーション層17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、CVD法を用いることができるが、特に、バリア性や段差被覆性の面、さらには成膜条件により膜密度や膜組成を容易に可変できることから、CVD法を用いることが好ましい。CVD法としては、熱CVD法、プラズマCVD法、触媒CVD法、VUV-CVD法などを用いることができる。また、CVD法における反応ガスとしては、モノシランや、ヘキサメチルジシラザン(HMDS)やテトラエトキシシランなどの有機シリコン化合物に、 N_2 、 O_2 、 NH_3 、 H_2 、 N_2O などのガスを必要に応じて添加してもよく、必要に応じて、シランなどのガス流量や、プラズマ電力を変えることにより膜密度を変化させてもよく、使用する反応性ガスにより膜中に水素や炭素が含有させることもできる。

さらに、接着層11と有機層7との間に、図8に示すように、紫外線防止膜18を設けても良い。紫外線防止膜18は、有機層7への紫外線光の入射を抑制する紫外線防止層である。図8(a)では、上記パッシベーション膜17の上に紫外線防止膜18を設ける場合を例示している。紫外線防止膜18は、紫外線透過領域15を通じて光硬化性樹脂からなる接着層11に紫外線を照射して当該接着層11を形成する際に、有機層7側に入射する紫外線をカットして、有機層7へのダメージを抑制する。これによって、上記紫外線による有機EL素子30特性の劣化を低減する。

【0035】

紫外線防止膜18を個別に設けなくても、図8(b)のように、光透過性電極と紫外線防止層を兼用した層としてもよい。このような材料としては、ITO等の酸化物透明導電膜を例示できる。酸化物透明導電膜は半導体でありエネルギーギャップがあるため、そのギャップにより大きいエネルギーの光は電子バンド間遷移により吸収し、小さいエネルギーの光は吸収しない。ここで、無色透明になる(可視光を透過する)条件のエネルギーギ

ギャップは約 3.3 eV 以上である。よって、エネルギーギャップが 3.3 eV 付近になるような酸化物透明導電膜を成膜することで、そのギャップより大きいエネルギーの紫外光は吸収される。ITO 等の酸化物透明導電膜は一般的にスパッタ等の成膜方法にて成膜されるが、成膜プロセスにて膜の吸収スペクトルを制御することも可能である。

ここで、上記紫外線防止膜 18 等から構成する紫外線防止層は、紫外光波長領域の光の光透過率が 10% 以下、望ましくは 5% 以下に出来る構成とする。

【0036】

(変形例)

また、図 9 に示すように、カラーフィルタ基板 5 に光散乱層 16 を形成しても良い。

すなわち、上述のような画素領域 X 内に紫外線領域を有するカラーフィルタ基板 5 において、図 9 のように、紫外線透過領域 15 よりも有機 EL 素子基板 10 側に光散乱層 16 を形成する。

光散乱層 16 は、図 9 (a) のように、紫外線透過領域 15 上のみに積層するようにパターン形成しても良い。または、図 9 (b) のように、画素内全面を覆うように形成しても良い。ただし、画素内全面を覆うように光散乱層 16 を設けると、有機 EL 素子基板 10 内の発光層からの EL 発光も画素全体で散乱され画像がぼける。従って、図 7 (a) のように、紫外線透過領域 15 と重なる位置の範囲内で光散乱層 16 をパターン形成することが好ましい。

【0037】

光散乱層 16 を設けることで、紫外線透過領域 15 を透過して接着層 11 に入射してきた紫外光を散乱させ、紫外線透過領域 15 よりも広い領域の光硬化性樹脂を硬化させることが可能となる。

光散乱層 16 を形成する材料としては、例えば光透過性を有する透明樹脂にチタニア等の高屈折率を有する粒子を分散させることで光散乱性を持たせたものがあげられる。透明樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれる。

【0038】

(カラーフィルタ基板 5 の製造方法)

次に、上記有機 EL 表示装置に用いられるカラーフィルタ基板 5 の製造方法について説明する。

まず、カラーフィルタ層 14 に用いられる材料の一例として、顔料を顔料担体に分散した着色組成物について記述する。

上記着色組成物に含まれる顔料としては、有機または無機の顔料を、単独でまたは 2 種類以上混合して用いることができる。顔料は、発色性が高く、且つ耐熱性の高い顔料、特に耐熱分解性の高い顔料が好ましく、通常は有機顔料が用いられる。

【0039】

以下に、着色組成物に使用可能な有機顔料の具体例を、カラーインデックス番号で示す。

赤色着色組成物には、例えば C. I. Pigment Red 7、14、41、48 : 2、48 : 3、48 : 4、81 : 1、81 : 2、81 : 3、81 : 4、146、168、177、178、179、184、185、187、200、202、208、210、246、254、255、264、270、272、279 等の赤色顔料を用いることができ、黄色顔料を併用することもできる。その黄色顔料としては、C. I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、24、31、32、34、35、35 : 1、36、36 : 1、37、37 : 1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、147、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、17

9、180、181、182、185、187、188、193、194、199、198、213、214等が挙げられる。

【0040】

また、緑色着色組成物には、例えばC. I. Pigment Green 7、10、36、37等の緑色顔料を用いることができ、黄色顔料を併用できる。その黄色顔料としては、赤色着色組成物のところで挙げた顔料と同様のものが使用可能である。

青色着色組成物には、例えばC. I. Pigment Blue 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64等の青色顔料を用いることができ、紫色顔料を併用できる。その紫色顔料としては、C. I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等が

10

【0041】

また、顔料として無機顔料を用いることも可能であり、具体的には黄色鉛、亜鉛黄、ベンガラ（赤色酸化鉄（III））、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑等の金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉等が挙げられる。通常、無機顔料は、彩度と明度のバランスを取りつつ良好な塗布性、感度、現像性等を確保するために、有機顔料と組み合わせて用いられる。

着色組成物には、調色のため、耐熱性を低下させない範囲内で染料を含有させることができる。

【0042】

20

また、上記着色組成物に含まれる顔料担体は、顔料を分散させるものであり、熱可塑性樹脂・熱硬化性樹脂・感光性樹脂などの透明樹脂、その前駆体またはそれらの混合物により構成される。透明樹脂は、可視光領域の400～700nmの全波長領域において透過率が好ましくは80%以上、より好ましくは95%以上の樹脂である。透明樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれ、その前駆体には、放射線照射により硬化して透明樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーが含まれ、これらを単独でまたは2種以上混合して用いることができる。

【0043】

顔料担体は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、30～700重量部、好ましくは60～450重量部の量で用いることができる。また、透明樹脂とその前駆体との混合物を顔料担体として用いる場合には、透明樹脂は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、20～400重量部、好ましくは50～250重量部の量で用いることができる。また、透明樹脂の前駆体は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、10～300重量部、好ましくは10～200重量部の量で用いることができる。

30

【0044】

熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレンーマレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリブタジエン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド樹脂等が挙げら

40

【0045】

また、熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

感光性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する（メタ）アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、（メタ）アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。また、スチレンー無水マレイン酸共重合体やα-オレフィンー無水マレイン酸共重合体等の酸無水物を含む線状高分子

50

をヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート等の水酸基を有する（メタ）アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

【0046】

透明樹脂の前駆体であるモノマーおよびオリゴマーとしては、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリシクロデカニル（メタ）アクリレート、メラミン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート等の各種アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステル、（メタ）アクリル酸、スチレン、酢酸ビニル、（メタ）アクリルアミド、N-ヒドロキシメチル（メタ）アクリルアミド、アクリロニトリル等が挙げられる。これらは、単独でまたは2種類以上混合して用いることができる。

10

【0047】

着色組成物には、該組成物を紫外線等の照射により硬化する場合には、光重合開始剤等が添加される。

光重合開始剤としては、4-フェノキシジクロロアセトフェノン、4-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン等のアセトフェノン系光重合開始剤、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系光重合開始剤、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、アクリル化ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド等のベンゾフェノン系光重合開始剤、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントン等のチオキサントン系光重合開始剤、2,4,6-トリクロロ-s-トリアジン、2-フェニル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-トリル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-ピペロニル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-スチリル-s-トリアジン、2-(ナフト-1-イル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メトキシ-ナフト-1-イル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2,4-トリクロロメチル-(ピペロニル)-6-トリアジン、2,4-トリクロロメチル(4'-メトキシスチリル)-6-トリアジン等のトリアジン系光重合開始剤、ボレート系光重合開始剤、カルバゾール系光重合開始剤、イミダゾール系光重合開始剤等が用いられる。

20

30

【0048】

光重合開始剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、5~200重量部、好ましくは10~150重量部の量で用いることができる。

40

上記光重合開始剤は、単独あるいは2種以上混合して用いるが、増感剤として、 α -アシロキシエステル、アシルフォスフィンオキサイド、メチルフェニルグリオキシレート、ベンジル、9,10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアンスラキノン、4,4'-ジエチルイソフタロフェノン、3,3',4,4'-テトラ(tert-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン、4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等の化合物を併用することもできる。

増感剤は、光重合開始剤100重量部に対して、0.1~60重量部の量で含有させることができる。

50

さらに着色組成物には、連鎖移動剤としての働きをする多官能チオールを含有させることができる。

【0049】

多官能チオールは、チオール基を2個以上有する化合物であればよく、例えば、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、1、4-ブタンジオールビスチオプロピオネート、1、4-ブタンジオールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリス(3-メルカプトブチレート)、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、トリメルカプトプロピオン酸トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、1、4-ジメチルメルカプトベンゼン、2、4、6-トリメルカプト-s-トリアジン、2-(N、N-ジブチルアミノ)-4、6-ジメルカプト-s-トリアジン等が挙げられる。これらの多官能チオールは、1種または2種以上混合して用いることができる。

【0050】

多官能チオールは、着色組成物中の顔料100重量部に対して、0.2~150重量部、好ましくは0.2~100重量部の量で用いることができる。

さらに着色組成物には、顔料を十分に顔料担体中に分散させ、ガラス基板等の平面体に乾燥膜厚が0.2~5 μ mとなるように塗布して各色表示画素を形成することを容易にするために溶剤を含有させることができる。溶剤としては、例えばシクロヘキサノン、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、1-メトキシ-2-プロピルアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチルベンゼン、エチレングリコールジエチルエーテル、キシレン、エチルセロソルブ、メチル-nアミルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、トルエン、メチルエチルケトン、酢酸エチル、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、イソブチルケトン、石油系溶剤等が挙げられ、これらを単独でもしくは混合して用いる。

【0051】

溶剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、800~4000重量部、好ましくは1000~2500重量部の量で用いることができる。

着色組成物は、1種または2種以上の顔料を、必要に応じて上記光重合開始剤と共に、顔料担体および有機溶剤中に三本ロールミル、二本ロールミル、サンドミル、ニーダー、アトライター等の各種分散手段を用いて微細に分散して製造することができる。また、2種以上の顔料を含む着色組成物は、各顔料を別々に顔料担体および有機溶剤中に微細に分散したものを混合して製造することもできる。顔料を顔料担体および有機溶剤中に分散する際には、適宜、樹脂型顔料分散剤、界面活性剤、顔料誘導体等の分散助剤を含有させることができる。分散助剤は、顔料の分散に優れ、分散後の顔料の再凝集を防止する効果が大きいので、分散助剤を用いて顔料を顔料担体および有機溶剤中に分散してなる着色組成物を用いた場合には、透明性に優れたカラーフィルタが得られる。

【0052】

分散助剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、0.1~40重量部、好ましくは0.1~30重量部の量で用いることができる。

樹脂型顔料分散剤としては、顔料に吸着する性質を有する顔料親和性部位と、顔料担体と相溶性のある部位とを有し、顔料に吸着して顔料の顔料担体への分散を安定化する働きをするものである。樹脂型顔料分散剤として具体的には、ポリウレタン、ポリアクリレートなどのポリカルボン酸エステル、不飽和ポリアミド、ポリカルボン酸、ポリカルボン酸(部分)アミン塩、ポリカルボン酸アンモニウム塩、ポリカルボン酸アルキルアミン塩、ポリシロキサン、長鎖ポリアミノアマイドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステルや、これらの変性物、ポリ(低級アルキレンイミン)と遊離のカルボキシル基を有するポリエステルとの反応により形成されたアミドやその塩などの油性分散剤、(メタ)アクリル酸-スチレン共重合体、(メタ)アクリル酸-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、

スチレンーマレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンなどの水溶性樹脂や水溶性高分子化合物、ポリエステル系、変性ポリアクリレート系、エチレンオキサイド／プロピレンオキサイド付加化合物、リン酸エステル系等が用いられ、これらは単独でまたは２種以上を混合して用いることができる。

【００５３】

界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スチレンーアクリル酸共重合体のアルカリ塩、アルキルナフタリンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸モノエタノールアミン、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸アンモニウム、ステアリン酸モノエタノールアミン、ステアリン酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム、スチレンーアクリル酸共重合体のモノエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤；ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリエチレングリコールモノラウレートなどのノニオン性界面活性剤；アルキル４級アンモニウム塩やそれらのエチレンオキサイド付加物などのカオチン性界面活性剤；アルキルジメチルアミノ酢酸ベタインなどのアルキルベタイン、アルキルイミダゾリンなどの両性界面活性剤が挙げられ、これらは単独でまたは２種以上を混合して用いることができる。

【００５４】

色素誘導体は、有機色素に置換基を導入した化合物であり、用いる顔料の色相に近いものが好ましいが、添加量が少なければ色相の異なるものを用いても良い。有機色素には、一般に色素とは呼ばれていないナフタレン系、アントラキノ系等の淡黄色の芳香族多環化合物も含まれる。色素誘導体としては、特開昭６３－３０５１７３号公報、特公昭５７－１５６２０号公報、特公昭５９－４０１７２号公報、特公昭６３－１７１０２号公報、特公平５－９４６９号公報等に記載されているものを使用できる。特に、塩基性基を有する色素誘導体は、顔料の分散効果が大きいため、好適に用いられる。これらは単独でまたは２種類以上を混合して用いることができる。

【００５５】

着色組成物には、組成物の経時粘度を安定化させるために貯蔵安定剤を含有させることができる。貯蔵安定剤としては、例えばベンジルトリメチルクロライド、ジエチルヒドロキシアミンなどの４級アンモニウムクロライド、乳酸、シュウ酸などの有機酸およびそのメチルエーテル、ｔ－ブチルピロカテコール、テトラエチルホスフィン、テトラフェニルフォスフィンなどの有機ホスフィン、亜リン酸塩等が挙げられる。

貯蔵安定剤は、着色組成物中の顔料１００重量部に対して、０．１～１０重量部の量で含有させることができる。

【００５６】

また、着色組成物には、基板との密着性を高めるためにシランカップリング剤等の密着向上剤を含有させることもできる。

シランカップリング剤としては、ビニルトリス（β－メトキシエトキシ）シラン、ビニルエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン等のビニルシラン類、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の（メタ）アクリルシラン類、β－（３、４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、β－（３、４－エポキシシクロヘキシル）メチルトリメトキシシラン、β－（３、４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリエトキシシラン、β－（３、４－エポキシシクロヘキシル）メチルトリエトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン等のエポキシシラン類、N－β（アミノエチル）γ－アミノプロピルトリメトキシシラン、N－β（アミノエチル）γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、N－β（アミノエチル）γ－アミノプロピルメチルジエトキシシラン、γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、γ－アミノプロピルトリメトキシシラン、N－フェニルγ－アミノプロピルトリメ

トキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノシラン類、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリエトキシシラン等のチオシラン類等が挙げられる。

【0057】

シランカップリング剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、0.01~100重量部の量で含有させることができる。

着色組成物は、グラビアオフセット用印刷インキ、水無しオフセット印刷インキ、シルクスクリーン印刷用インキ、インキジェット印刷用インキ、溶剤現像型あるいはアルカリ現像型着色レジストの形態で調製することができる。着色レジストは、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂または感光性樹脂と、モノマーと、光重合開始剤と、有機溶剤とを含有する組成物中に色素を分散させたものである。

10

【0058】

顔料は、着色組成物の全固形分量を基準（100重量%）として5~70重量%の割合で含有されることが好ましい。より好ましくは、20~50重量%の割合で含有され、その残部は、顔料担体により提供される樹脂質バインダーから実質的になる。

着色組成物は、遠心分離、焼結フィルタ、メンブレンフィルタ等の手段にて、5μm以上の粗大粒子、好ましくは1μm以上の粗大粒子、さらに好ましくは0.5μm以上の粗大粒子および混入した塵の除去を行うことが好ましい。

【0059】

また、カラーフィルタ層14が色変換層である場合には、上記の顔料担体に色変換を行なう蛍光色素を分散させたものを色変換層として用いることができる。

20

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-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-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ン（9,9a,1-g h）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。

30

また、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]-ピリジニ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。

また、色純度を向上する目的で上記の色変換層と透明基板1との間に、上記の顔料や染料からなるカラーフィルタ層を形成し、色変換層とカラーフィルタ層との併用であっても良い。

40

【0060】

（カラーフィルタ基板の形成）

上記のカラーフィルタ層材料を平面体である基板1上にパターンニングして形成する方法としては、例えば印刷法またはフォトリソグラフィー法などの種々のパターン形成方法があげられる。

平面体である基板1としては、ソーダ石灰ガラス、低アルカリ硼珪酸ガラス、無アルカリアルミノ硼珪酸ガラスなどのガラス板や、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂板が用いられる。

【0061】

50

印刷法による各色表示画素（カラーフィルタ層１４）の形成は、上記各種の印刷インキとして調製した着色組成物の印刷と乾燥を繰り返すだけでパターン化ができるため、カラーフィルタ基板５の製造法としては、低コストで量産性に優れている。さらに、印刷技術の発展により高い寸法精度および平滑度を有する微細パターンの印刷を行うことができる。印刷を行うためには、印刷の版上にて、あるいはブランケット上にてインキが乾燥、固化しないような組成とすることが好ましい。また、印刷機上でのインキの流動性の制御も重要であり、分散剤や体質顔料によるインキ粘度の調整を行うこともできる。

【００６２】

フォトリソグラフィー法により各色表示画素（カラーフィルタ層１４）を形成する場合は、上記溶剤現像型あるいはアルカリ現像型着色レジストとして調製した着色組成物を、平面体上に、スプレーコートやスピンコート、スリットコート、ロールコート等の塗布方法により、乾燥膜厚が０．２～１０μmとなるように塗布する。塗布膜を乾燥させる際には、減圧乾燥機、コンベクションオーブン、ＩＲオーブン、ホットプレート等を使用してもよい。

【００６３】

必要により乾燥された膜には、この膜と接触あるいは非接触状態で設けられた所定のパターンを有するマスクを通して紫外線露光を行う。その後、溶剤またはアルカリ現像液に浸漬するかもしれないスプレーなどにより現像液を噴霧して未硬化部を除去して所望のパターンを形成したのち、同様の操作を他色について繰り返してカラーフィルタを製造することができる。さらに、着色レジストの重合を促進するため、必要に応じて加熱を施すこともできる。フォトリソグラフィー法によれば、上記印刷法より精度の高いカラーフィルタ基板５が製造できる。

【００６４】

現像に際しては、アルカリ現像液として炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム等の水溶液が使用され、ジメチルベンジルアミン、トリエタノールアミン等の有機アルカリを用いることもできる。また、現像液には、消泡剤や界面活性剤を添加することもできる。現像処理方法としては、シャワー現像法、スプレー現像法、ディップ（浸漬）現像法、パドル（液盛り）現像法等を適用することができる。

なお、紫外線露光感度を上げるために、上記着色レジストを塗布乾燥後、水溶性あるいはアルカリ水溶性樹脂、例えばポリビニルアルコールや水溶性アクリル樹脂等を塗布乾燥し酸素による重合阻害を防止する膜を形成した後、紫外線露光を行うこともできる。

【００６５】

（紫外線透過領域の形成方法）

紫外線透過領域１５の形成方法としては、図１のように紫外線透過領域１５を開口部とする場合（第１例）は、印刷法またはフォトリソグラフィー法のようなパターン形成法にて、画素内の紫外線透過領域１５以外の部分にカラーフィルタ層１４をパターンニングしてもよい。

【００６６】

また、図２のように紫外線透過領域１５を薄膜のカラーフィルタ層１４とする場合（第２例）は、例えばフォトリソグラフィー法において、基板１上に形成された着色組成物にマスクを通して紫外線露光を行う際に、紫外線透過領域１５への露光量をそれ以外の領域に照射する露光量よりも少なくすることで、その後の現像工程で紫外線透過領域１５の未硬化部を除去して膜厚を薄くする方法が簡便である。

上記領域ごとに異なる露光量の光を照射する手段としては、複数のフォトマスクを使用して複数回の露光を行なう方法、光の透過率の異なる複数の領域を持つハーフトーンマスクを使用する方法、露光機の解像度以下のスリットを有する部分によってなる複数の領域を持つグレイトーンマスクを使用する方法、光の透過波長の異なる複数の領域を持つ波長制限マスクを使用する方法、電子ビーム等の光束を走査して描画する方法、あるいはその組み合わせ等が考えられるが、これらに限定されない。

また、図３のように紫外線透過領域１５を紫外線透過性のよい材料を用いて形成する場合

(第3例)は、印刷法またはフォトリソグラフィ法のようなパターン形成法にて、各領域にパターン形成をしてもよい。

【0067】

(光散乱層16の形成方法)

光散乱層16を形成する材料としては、上述のように、例えば光透過性を有する透明樹脂にチタニア等の高屈折率を有する粒子を分散させることで光散乱性を持たせたものがあげられる。透明樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれる。

光散乱層16は、例えば印刷法またはフォトリソグラフィ法によって、図9(a)のように紫外線透過領域15上のみにパターン形成するか、図9(b)のように画素内全面に形成する。

10

【0068】

(有機EL素子基板10の製造方法)

次にカラーフィルタ基板5と対向して接合される有機EL素子基板10の製造について説明する。

【0069】

有機EL素子基板10は、薄膜トランジスタ(TFT)が形成された駆動用基板を用いる。薄膜トランジスタとしては、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／ドレイン領域及びチャネル領域が形成される活性層、ゲート絶縁膜及びゲート電極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、ボトムゲート型、トップゲート型、コプレーナ型等が挙げられる。

20

薄膜トランジスタは有機EL素子のスイッチング素子として機能するように接続し、トランジスタのドレイン電極と有機EL素子30の反射電極8が電氣的に接続されている。

【0070】

反射電極8は図示しない隔壁によって区画されていても良く、その場合、隔壁は画素に対応した発光領域を区画するように形成する。一般的にアクティブマトリクス駆動型の表示装置は各画素に対して反射電極8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、反射電極8の端部を覆うように形成される隔壁の最も好ましい形状は格子状を基本とする。

【0071】

30

隔壁の形成方法としては、無機膜を一様に形成し、レジストでマスキングした後、ドライエッチングを行う方法や、感光性樹脂を積層し、フォトリソグラフィ法により所定のパターンとする方法が挙げられる。必要に応じて撥水剤を添加したり、プラズマやUVを照射して形成後にインクに対する撥液性を付与したりすることもできる。

【0072】

隔壁の好ましい高さは0.1 μm 以上10 μm 以下であり、より好ましくは0.5 μm 以上2 μm 以下である。隔壁の高さが10 μm を超えると対向電極の形成及び封止を妨げてしまい、0.1 μm 未満だと反射電極8の端部を覆い切れない、あるいは発光媒体層の形成時に隣接する画素とショートしたり混色する恐れがあるからである。

【0073】

40

上記の通り、反射電極8にはAgやAlなどの発光層の光を反射する材料が用いられる。また、反射電極8として正孔注入性が必要な場合には、AgやAlのような金属材料の上にITO膜を積層すればよい。反射電極8の膜厚は、有機ELディスプレイの素子構成により最適値が異なるが、単層、積層にかかわらず、100 $\text{\AA}$ 以上10000 $\text{\AA}$ 以下であり、より好ましくは、3000 $\text{\AA}$ 以下である。

【0074】

反射電極8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や、これらを組み合わせた方法を用いることができる。

50

【0075】

有機層7としては、少なくとも発光物質を含む単層膜、あるいは多層膜で形成することができる。多層膜で形成する場合の構成例としては、正孔輸送層、電子輸送性発光層または正孔輸送性発光層、電子輸送層からなる2層構成や正孔輸送層、発光層、電子輸送層からなる3層構成、さらには、必要に応じて正孔（電子）注入機能と正孔（電子）輸送機能を分けたり、正孔や電子の輸送をブロックする層などを挿入することにより、さらに多層形成することがより好ましい。

【0076】

正孔輸送材料の例としては、銅フタロシアニン、テトラ（*t*-ブチル）銅フタロシアニン等の金属フタロシアニン類及び無金属フタロシアニン類、キナクリドン化合物、1, 1-ビス（4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル）シクロヘキサン、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン、N, N'-ジ（1-ナフチル）-N, N'-ジフェニル-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン等の芳香族アミン系低分子正孔注入輸送材料や、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ（3, 4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸との混合物などの高分子正孔輸送材料、ポリチオフェンオリゴマー材料、Cu₂O, Cr₂O₃, Mn₂O₃, FeO_x（*x*~0.1）, NiO, CoO, Pr₂O₃, Ag₂O, MoO₂, Bi₂O₃, ZnO, TiO₂, SnO₂, ThO₂, V₂O₅, Nb₂O₅, Ta₂O₅, MoO₃, WO₃, MnO₂などの無機材料、その他既存の正孔輸送材料の中から選ぶことができる。

【0077】

高分子ELディスプレイの場合には、正孔輸送材料に、インターレイヤ層を形成することが好ましい。インターレイヤ層に用いる材料として、ポリビニルカルバゾール若しくはその誘導体、側鎖若しくは主鎖に芳香族アミンを有するポリアリーレン誘導体、アリールアミン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体などの、芳香族アミンを含むポリマーなどが挙げられる。これらの材料は溶媒に溶解または分散させ、スピンコート法等を用いた各種塗布方法や凸版印刷方法を用いて形成することができる。

【0078】

発光材料としては、9, 10-ジアリールアントラセン誘導体、ピレン、コロネン、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-キノリノラート）アルミニウム錯体、トリス（4-メチル-8-キノリノラート）アルミニウム錯体、ビス（8-キノリノラート）亜鉛錯体、トリス（4-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート）アルミニウム錯体、トリス（4-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート）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-（パラートシル）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、ペンタ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、クマリン系蛍光体、ペリレン系蛍光体、ピラン系蛍光体、アンスロン系蛍光体、ポルフィリン系蛍光体、キナクリドン系蛍光体、N, N'-ジアルキル置換キナクリドン系蛍光体、ナフタルイミド系蛍光体、N, N'-ジアリール置換ピロロピロール系蛍光体等、Ir錯体等の燐光性発光体などの、一般に用いられている低分子系発光材料を挙げることができる。また、ポリフルオレン、ポリパラフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリスピロなどの高分子材料や、これら高分子材料に前記低分子材料の分散または共重合した材料や、その他既存の蛍光発光材料や燐光発光材料を用いることができる。

カラーフィルタ層14が色変換層である場合の発光材料としては、近紫外光から青色発光領域までの波長の光を放出するものを用いることが好ましい。このように近紫外光~青色発光の有機層の場合や、白色発光の有機層を用いる場合には、有機層7の色純度の経時

変化や寿命が均一であるため、3色方式のように各色の経時変化や寿命を考慮する必要が無い。

【0079】

電子輸送材料の例としては、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、オキサジアゾール誘導体やビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム錯体、トリアゾール化合物等を用いることができる。また、これらの電子輸送材料に、ナトリウムやバリウム、リチウムといった仕事関数が低いアルカリ金属、アルカリ土類金属を少量ドーピングすることにより、電子注入層としてもよい。

【0080】

有機層7の膜厚は、単層または積層により形成する場合においても、1000nm以下であり、好ましくは50~200nm程度である。有機層7の形成方法としては、材料に応じて、真空蒸着法や、スリットコート、スピコート、スプレーコート、ノズルコート、フレキソ印刷、グラビア印刷、マイクログラビア印刷、凹版オフセット印刷などの各種コーティング法や印刷法、インクジェット法などを用いることができる。

【0081】

光透過性電極6としては、有機発光媒体層15への電子注入効率の高い、仕事関数の低い物質で、かつ透光性を有する材料を用いる。具体的にはMg, Al, Yb等の金属単体を用いたり、発光媒体と接する界面にBa, Ca, Liやその酸化物、フッ化物等の化合物を1nm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等の金属元素との合金系を用いてもよい。具体的にはMgAg, AlLi, CuLi等の合金が使用できる。これらの仕事関数が低いLi, Caを薄く設けた後に、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透明な金属複合酸化物を積層してもよく、前記有機発光媒体層15に、仕事関数が低いLi, Caなどの金属を少量ドーピングして、ITOなどの金属酸化物を積層してもよい。光透過性電極6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。光透過性電極6の厚さとしてはCaやLiなどの金属材料を用いる場合の膜厚は0.1~10nm程度が望ましい。0.1nm未満では成膜法や有機層の表面状態によっては形成されない部分が生じる恐れがあり、10nmを超えると金属材料により透光性が低下する。

【0082】

紫外線防止膜18を設ける場合には、例えば、図8(a)のように、上記パッシベーション膜17の上に紫外線防止膜18を成膜する。紫外線防止膜18を個別に設けなくても、図8(b)のように光透過性電極と紫外線防止層を兼用した層としてもよい。このような材料としては、ITO等の酸化物透明導電膜があげられる。酸化物透明導電膜は半導体でありエネルギーギャップがあるため、そのギャップにより大きいエネルギーの光は電子バンド間遷移により吸収し、小さいエネルギーの光は吸収しない。ここで、無色透明になる(可視光を透過する)条件のエネルギーギャップは約3.3eV以上である。よって、エネルギーギャップが3.3eV付近になるような酸化物透明導電膜を成膜することで、そのギャップより大きいエネルギーの紫外光は吸収される。ITO等の酸化物透明導電膜は一般的にスパッタ等の成膜方法にて成膜されるが、成膜プロセスにて膜の吸収スペクトルを制御することも可能である。

【0083】

(カラーフィルタ基板と有機EL素子基板の接合方法)

次に、上記のようにして得られたカラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10を、光硬化性樹脂からなる接着層11を用いて接合する方法を説明する。

接合方法の一例としては、基板外周部に封止層を設け、その内部空間を光硬化性樹脂からなる充填剤によって充填する。これによって、カラーフィルタ基板5と有機EL素子基

10

20

30

40

50

板10を接着するとともに、内部の各構成要素を外部環境の酸素、水分などから保護することができる。

【0084】

具体的には、カラーフィルタ基板5の外周上に封止層をディスペンサー装置によって塗布し、その内部に光硬化樹脂からなる充填剤を滴下する。ここで、上記カラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10を、真空チャンバー内の対向したホルダーにセットした後、真空チャンバー内を密閉し、排気バルブを開いてチャンバー内を1〜10Pa程度に減圧する。それぞれの基板の位置決めをした後、一方のホルダーを下降させ、ホルダー同士を重ね合わせ、再度位置合わせをして張り合わせる。貼り合わせ終了後、チャンバー内を大気圧に戻して取り出す。

10

【0085】

続いて、所定の条件でカラーフィルタ基板5側から紫外線を照射して充填剤および封止剤を硬化させる。このとき、紫外線は主にカラーフィルタ基板5に形成された紫外線透過領域15を通過し、さらにその下の光散乱層16にて散乱され、充填剤が硬化する。なお、紫外線防止層を設けた場合には、充填剤を通過した紫外線は下にある紫外線防止層にて吸収され、有機層7にまで到達しない。また、熱併用型の光硬化性充填剤の場合は、加熱処理を行うことで重合が広がり、未硬化部を硬化することが可能となる。

【0086】

封止層は、熱硬化性型、紫外線硬化型等の接着剤から形成され、ガラスビーズ、シリカビーズ等を含んでいても良い。これらのビーズ類は、カラーフィルタ基板5と、有機EL素子基板10との貼り合わせにおいて、両基板5、10間の距離を規定する。

20

封止層内部の基板間距離を均一にたもつために、基板間にガラスビーズ、シリカビーズ等の球状スペーサを分散させてもよい。また、カラーフィルタ基板5上にフォトリソグラフィ法等によって設けたアクリル樹脂等の柱状スペーサを用いることも可能である。

【0087】

また、内部空間を充填層（接着層11）とすることで、内部空間界面における反射を抑制し、EL発光を効率よく透過させることが可能となり、有機EL表示装置の強度も向上する。充填層の材料としては、可視光に対して十分な透過性があるものが好ましく、例えば SiN_x 、 SiO_xN_y 、のような無機材料、アクリル樹脂、シリコンゲルのような有機材料を含む。

30

また、カラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10を対向して接合する別の方法としては、シート状に加工された光硬化性の接着剤を基板上に設け、カラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10を接着することもできる。

【実施例】

【0088】

以下に、本発明に基づく実施例を説明する。

本実施例の有機EL素子基板10は、ガラス基板9上に対し各画素領域Xに薄膜トランジスタを形成する。ここで、陽極として銀からなる反射電極8およびその上にITOを形成する。次に、この画素ラインの端部をカバーするように、画素間にフォトレジスト材料を用いて絶縁層を形成した。その上に、正孔輸送層としてPEDOT: PSS 1.5wt%水溶液を、スピコート法により膜厚が40nmとなるように成膜した。次いで、基板9を枚葉式の凸版印刷装置に固定し、各色の有機発光インキを印刷した。有機発光インキは赤色、緑色、青色(RGB)の3色を以下のように調製した。

40

赤色発光インキ(R)：ポリフルオレン系誘導体のトルエン1質量%溶液

緑色発光インキ(G)：ポリフルオレン系誘導体のトルエン1質量%溶液

青色発光インキ(B)：ポリフルオレン系誘導体のトルエン1質量%溶液

【0089】

有機発光層は、赤色有機発光層、緑色有機発光層、青色有機発光層がストライプ状に並ぶように印刷した。各色について印刷を行った後、オープン内で、130℃で1時間乾燥をおこなった。乾燥の後、印刷により形成した有機発光層上に電子が効率的に注入できる

50

ような仕事関数の低い第一の陰極としてカルシウムを蒸着法により4 nmの厚さで成膜し、その上に第二の陰極としてアルミニウムを2 nmの厚さで成膜した。ここで、アルミニウムはその上に形成される透明電極6をスパッタリング成膜する際に、第一の陰極であるカルシウムが化学的変質をすることを防ぐ役割がある。次に、陰極上にスパッタリング法によって透明導電膜を成膜した。ここで透明導電膜としてはITOを用い、紫外線防止層の機能も果たすように成膜条件により300 nm～400 nmの波長帯の平均透過率が5%となるように制御した。さらに、透明導電膜上にCVD法によって窒化珪素を200 nm成膜することで、パッシベーション膜17とした。

【0090】

本実施形態のカラーフィルタ基板5は、ガラス基板1上に、各画素間の領域にブラックマトリクス層4を設けた後、アクリル樹脂溶液・顔料分散液から成るアルカリ現像型着色組成物にて、赤色カラーフィルタ層2R、緑色カラーフィルタ層2G、青色カラーフィルタ層2Bを形成した。各カラーフィルタ層14の製造方法としては、まず赤色着色組成物を、スピンコーターで塗布した後に、クリーンオープン中70℃で20分間加熱乾燥し塗布基板を得た。この基板を室温まで冷却後、超高圧水銀灯を用い、フォトマスクを介して紫外線を露光した。このとき、画素内の紫外線透過領域15の部分には、紫外線が透過しないように遮光がしてある。その後、この基板を23℃の炭酸ナトリウム水溶液を用いてスプレー現像した後、イオン交換水で洗浄し、風乾した。さらに、クリーンオープン中で、230℃で30分間焼成を行ない、基板上に赤色カラーフィルタ層14を形成した。次に緑色着色組成物を使用して同様に緑色カラーフィルタ層14を形成し、さらに青色着色組成物を使用して青色カラーフィルタ層14を形成した。ここで、ブラックマトリクス層の膜厚は1.0 μm、各色カラーフィルタ層14の膜厚はいずれにおいても2.0 μmであった。また、各色の画素のサイズは75 μm×25 μmであり、紫外線透過領域15（開口部）は画素の中心部に位置し、サイズは10 μm×10 μmであった。次にアクリル樹脂溶液にチタニア粒子を分散させた材料を用いて、カラーフィルタ層14の形成方法と同様にフォトリソグラフィ法を用いて紫外線透過領域15上に光散乱層16をパターン形成した。

【0091】

上記のように製作したカラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10を対向して接合するために、カラーフィルタ基板5の外周上に封止層をディスペンサー装置によって塗布し、その内部に充填剤を滴下し、真空チャンバー内で貼り合わせ作業を行った。このときのチャンバー内の到達圧力は1 Paであった。次いで、貼り合わせ基板をチャンバーから取り出し、紫外線を露光した。紫外線露光機の光源としてはメタルハライドランプを用い、波長365 nmにおける照度は100 mW/cm²、露光量は6000 mJ/cm²とした。さらに、クリーンオープン中で、80℃で60分間焼成を行ない、基板同士を接合した。このとき、カラーフィルタ基板5と有機EL素子基板10の距離は6.0 μmであった。

【0092】

上記のように作製した有機EL表示装置の貼り合わせ封止性能を測定するために、温度60℃、湿度90%の恒温恒湿槽中に放置し、画素発光の劣化を観察した。この観察によると、1500時間まで劣化が見られなかったことから、ディスプレイとしての封止性能を満足していることがわかった。また、充填剤への紫外線露光を行う前後での有機EL発光効率を測定したところ、発光効率値の低下は見られなかったことから、紫外線による有機ELへのダメージが抑制されていることがわかった。

【0093】

（比較例1） 上記構造の有機EL表示装置において、カラーフィルタ基板5の画素内に紫外線透過領域15を設けず、画素全面をカラーフィルタ層14とした場合、温度60℃、湿度90%の恒温恒湿槽中に放置して画素発光の劣化を観察したところ、300時間の時点で劣化が発生した。

（比較例2） 上記構造の有機EL表示装置において、有機EL素子基板10に紫外線防

10

20

30

40

50

止機能を有する層を設けなかった場合、充填剤への紫外線露光を行う前後での有機EL発光効率を測定したところ、紫外線照射後の発光効率値は照射前と比較して50%となった。

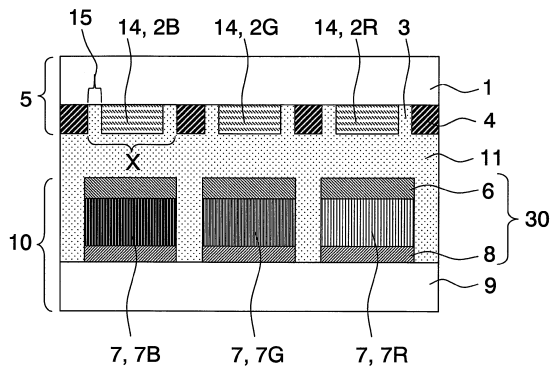
【符号の説明】

【 0 0 9 4 】

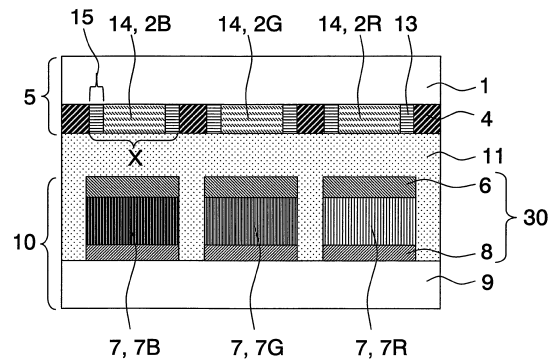
1…透明基板、2 R…赤色カラーフィルタ層、2 G…緑色カラーフィルタ層、2 B…青色カラーフィルタ層、2 R'…赤色変換層、2 G'…緑色変換層、2 B'…青色変換層、3…開口部（紫外線透過領域）、4…ブラックマトリクス層、5…カラーフィルタ基板、6…光透過性電極、7…有機層、7 R…赤色発光有機層、7 G…緑色発光有機層、7 B…青色発光有機層、7 W…白色発光有機層、8…反射電極、9…基板、10…有機EL素子基板、11…光硬化性樹脂、12…カラーフィルタ薄膜部（紫外線透過領域）、13…カラーフィルタ異種材料（紫外線透過領域）、14…カラーフィルタ層、15…紫外線透過領域、16…光散乱層、17…パッシベーション層、18…紫外線防止層、19…光透過性電極・紫外線防止兼用層、30…有機EL素子

10

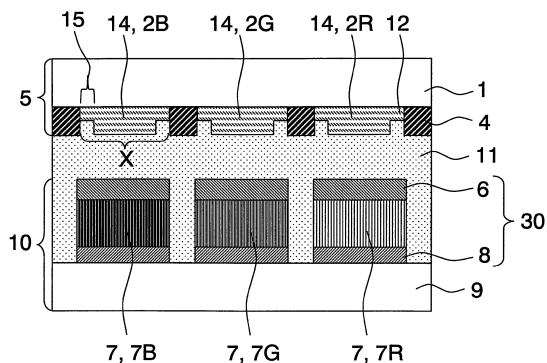
【図 1】



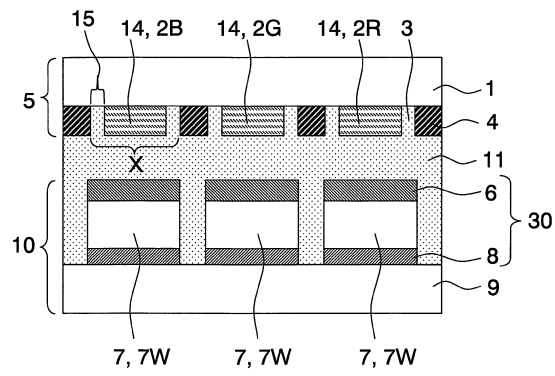
【図 3】



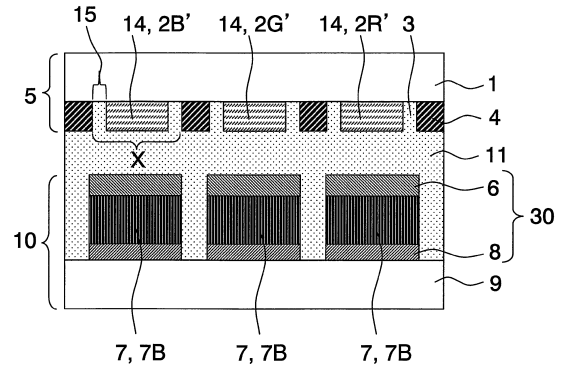
【図 2】



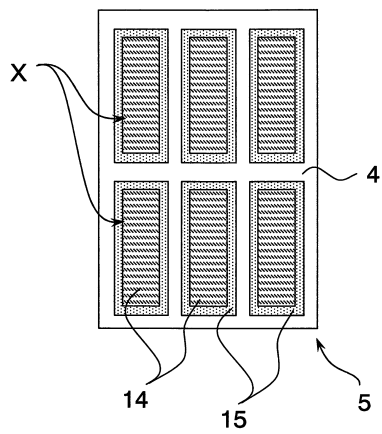
【図 4】



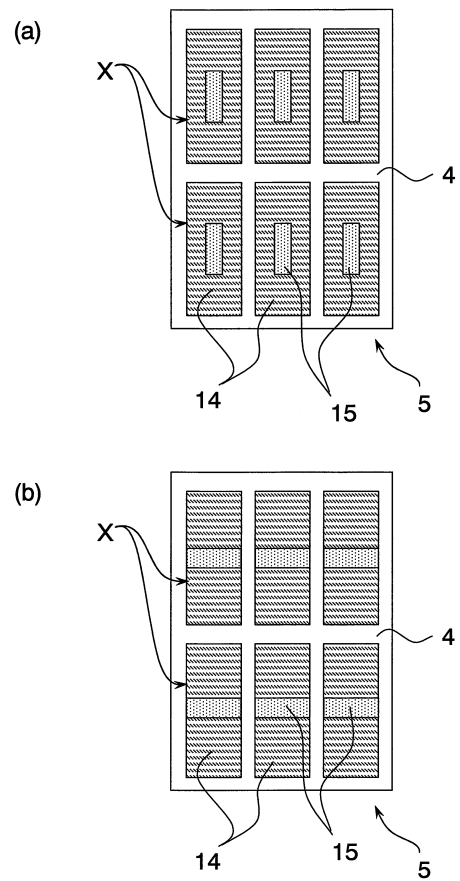
【図 5】



【図 6】

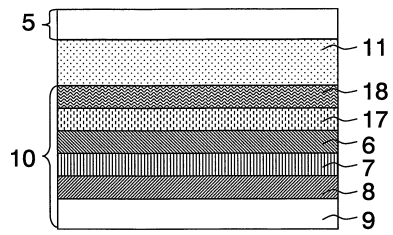


【図 7】

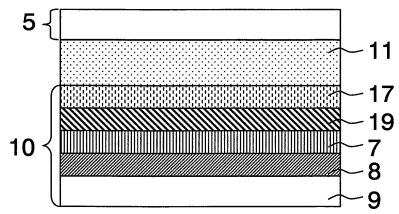


【図 8】

(a)

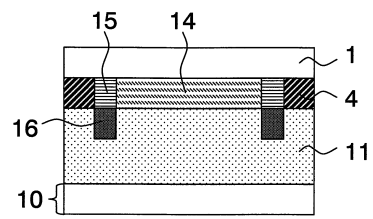


(b)

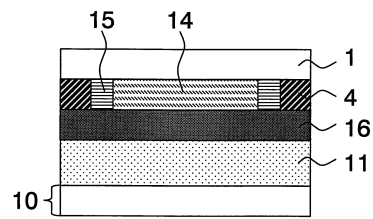


【図 9】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>G 0 2 B</i>	<i>5/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 2 B</i>	<i>5/20</i>	<i>1 0 1</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>			

(56)参考文献 特開2003-086358 (JP, A)
特開2007-103027 (JP, A)
特開2007-193003 (JP, A)
国際公開第2007/086159 (WO, A1)
特開2006-024421 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L	5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
H 0 1 L	2 7 / 3 2
H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
G 0 2 B	5 / 2 0 - 5 / 2 8

专利名称(译)	有机EL显示装置，滤色器基板和制造有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	JP5609878B2	公开(公告)日	2014-10-22
申请号	JP2011529885	申请日	2010-08-26
[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	大里和弘		
发明人	大里 和弘		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/04 G02B5/20 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/322 G02B5/201 H01L51/5284		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/04 G02B5/20.101 G09F9/30.365		
审查员(译)	中山 佳美		
优先权	2009206013 2009-09-07 JP		
其他公开文献	JPWO2011027712A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供用于有机EL显示装置的滤色器基板5和能够通过紫外线充分固化在滤色器和有机EL显示装置之间形成的光固化树脂的有机EL显示装置。 解决方案：具有有机EL元件30的有机EL元件基板10和具有与有机EL元件30对应布置的多个滤色器层14的滤色器基板5层叠在粘合剂层上。图11中示出了有机EL显示装置。在形成滤色器层14的像素区域的一部分中设置紫外线透射区域15，该紫外线透射区域15允许用于固化光固化树脂的紫外线穿过。点阵1

【图 2】

