

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-53202

(P2008-53202A)

(43) 公開日 平成20年3月6日 (2008. 3. 6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 43 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2006-334884 (P2006-334884)	(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
(22) 出願日	平成18年12月12日 (2006.12.12)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(31) 優先権主張番号	特願2005-360975 (P2005-360975)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
(32) 優先日	平成17年12月14日 (2005.12.14)	(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)	(72) 発明者	濱 敏夫 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
(31) 優先権主張番号	特願2006-203232 (P2006-203232)		
(32) 優先日	平成18年7月26日 (2006. 7. 26)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

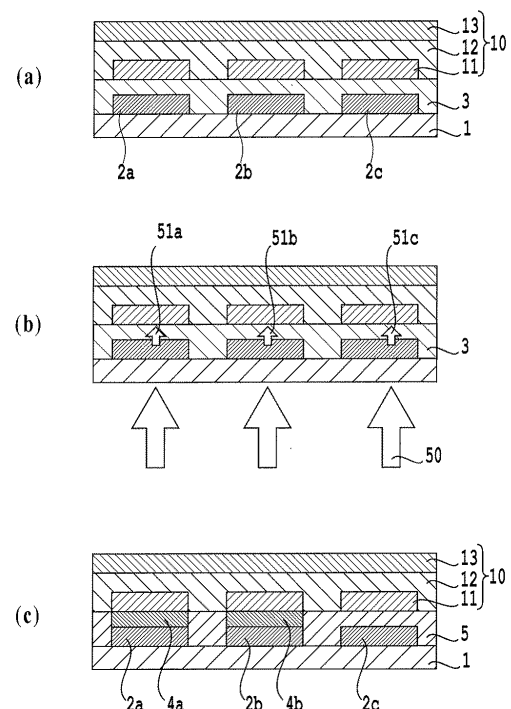
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法

(57) 【要約】

【課題】製造工程を簡略化すると同時に、高精細のパターンニングを可能とする有機ELディスプレイの製造方法の提供。

【解決手段】透明基板上にn種のカラーフィルタ層を形成する工程と；ドライプロセスを用いて(n-1)種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；色素層の上に有機EL素子を形成する工程と；透明基板側からの色素分解光に色素層を露光して、第m種のカラーフィルタ層に相当する位置に第m種の色変換層を形成する工程とを含み、nは2～6の整数であり、mは1～n-1の整数のそれぞれを表し、n種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、かつ波長分布変換により第m種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と、

ドライプロセスを用いて、前記 n 種のカラーフィルタ層上に $(n - 1)$ 種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と、

前記色素層の上に、複数の独立した発光部を有する有機 EL 素子を形成する工程であって、該有機 EL 素子は、第 1 電極および第 2 電極、ならびに第 1 および第 2 電極の間に配置される有機 EL 層を少なくとも含む工程と、

前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程と

を含み、ここで、

n は、2 ～ 6 の整数であり、

m は、1 ～ $n - 1$ の整数のそれぞれを表し、

前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、

第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され

、第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射する

ことを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 2】

前記色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 4】

前記複数の独立した発光部の一部のみに順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

前記色素分解光への露光は複数回にわたって実施され、第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 6】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して、有機 EL ディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 7】

前記複数の独立した発光部に逆バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 8】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 9】

前記色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 10】

透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と、

前記 n 種のカラーフィルタ層の上に、複数の独立した発光部を有する有機 EL 素子を形成する工程であって、該有機 EL 素子は、第 1 電極および第 2 電極、ならびに第 1 および

10

20

30

40

50

第 2 電極の間に配置される有機 EL 層を少なくとも含む工程と、

ドライプロセスを用いて、前記有機 EL 素子上に (n - 1) 種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と、

前記色素層上に反射層を形成する工程と、

前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程と

を含み、ここで、

n は、2 ~ 6 の整数であり、

m は、1 ~ n - 1 の整数のそれぞれを表し、

前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、

第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され

、第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射する

ことを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 11】

前記色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 10 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 12】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 11 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 13】

前記複数の独立した発光部の一部のみに順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 11 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 14】

前記色素分解光への露光は複数回にわたって実施され、第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれていることを特徴とする請求項 10 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 15】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して、有機 EL ディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御することを特徴とする請求項 11 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 16】

前記複数の独立した発光部に逆バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 11 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 17】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加することを特徴とする請求項 11 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 18】

前記色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱することを特徴とする請求項 10 から 17 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 19】

透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と、

ドライプロセスを用いて、前記 n 種のカラーフィルタ層上に複数の独立した発光部を有する有機 EL 素子を形成する工程であって、該有機 EL 素子は、第 1 電極および第 2 電極、ならびに第 1 および第 2 電極の間に配置され、有機発光層とキャリア移動性色素層とを少なくとも含む有機 EL 層を含む工程と、

色素分解光に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して前記キャリア

10

20

30

40

50

移動性色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種のキャリア移動性色変換層を形成する工程と、

を含み、ここで、

前記キャリア移動性色素層は $(n-1)$ 種の色変換色素を少なくとも含み、

n は、 $2 \sim 6$ の整数であり、

m は、 $1 \sim n-1$ の整数のそれぞれを表し、

前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、

第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され

、第 m 種のキャリア移動性色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射する

ことを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項20】

前記色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加することを特徴とする請求項19に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項21】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項20に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項22】

前記複数の独立した発光部の一部のみに順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項20に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項23】

前記色素分解光への露光は複数回にわたって実施され、第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれていることを特徴とする請求項19に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項24】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して、有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御することを特徴とする請求項20に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項25】

前記複数の独立した発光部に逆バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項20に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項26】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加することを特徴とする請求項20に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項27】

前記色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱することを特徴とする請求項19から26のいずれかに記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項28】

透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と、

前記カラーフィルタ層上に、樹脂中に分散された $(n-1)$ 種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と、

前記色素層の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と、

前記色素層に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して色素分解光を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程と

を含み、ここで、

10

20

30

40

50

n は、2 ～ 6 の整数であり、

m は、1 ～ n - 1 の整数のそれぞれを表し、

前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、

第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され

、
第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射する

ことを特徴とする有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 29】

前記色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 28 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

10

【請求項 30】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 29 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 31】

前記複数の独立した発光部の一部のみに順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 29 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 32】

前記色素分解光への露光は複数回にわたって実施され、第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれていることを特徴とする請求項 28 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

20

【請求項 33】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して、有機 EL ディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御することを特徴とする請求項 29 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 34】

前記複数の独立した発光部に逆バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項 29 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 35】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加することを特徴とする請求項 29 に記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

30

【請求項 36】

前記色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱することを特徴とする請求項 28 から 35 のいずれかに記載の有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 37】

透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と、

第 2 基板の上に、複数の独立した発光部を有する有機 EL 素子を形成する工程であって、該有機 EL 素子は、第 1 電極および第 2 電極、ならびに第 1 および第 2 電極の間に配置される有機 EL 層を少なくとも含む工程と、

40

前記有機 EL 素子の上に (n - 1) 種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と、

前記カラーフィルタ層と前記色素層とが対向するように、前記透明基板と前記第 2 基板とを貼り合わせる工程と、

前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程と

を含み、ここで、

n は、2 ～ 6 の整数であり、

m は、1 ～ n - 1 の整数のそれぞれを表し、

前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、

50

第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、

第m種の色変換層は、波長分布変換により第m種のカラーフィルタ層が透過する光を放射する

ことを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項38】

前記色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加することを特徴とする請求項37に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項39】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項38に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

10

【請求項40】

前記複数の独立した発光部の一部のみに順バイアス電圧を印加することを特徴とする請求項38に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項41】

前記色素分解光への露光は複数回にわたって実施され、第m種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれていることを特徴とする請求項37に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項42】

前記複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して、有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御することを特徴とする請求項38に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

20

【請求項43】

前記色素分解光を露光する工程において、前記透明基板または前記第2基板の少なくとも一方を加熱することを特徴とする請求項37から42のいずれかに記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多色表示を可能とする有機ELディスプレイの製造方法に関する。該有機ELディスプレイは、イメージセンサー、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサー、テレビ、ファクシミリ、オーディオ、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計測器等の表示などに使用することが可能である。

30

【背景技術】

【0002】

近年、ディスプレイのマルチカラー化またはフルカラー化の方法の1例として、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色変換色素をフィルタに用いる色変換方式が検討されてきている（特許文献1および2参照）。色変換方式を用いる場合、光源の発光色が白色に限定されないため、光源の選択の自由度を高めることが可能となる。たとえば、青色発光の有機EL発光素子を用い、波長分布変換により緑色および赤色光を得ることができる。したがって、より効率の高い光源を用いることができ、かつ近紫外光ないし可視光のような弱いエネルギー線を用いても、フルカラーの発光型ディスプレイを構築できる可能性が検討されてきている（特許文献3参照）。

40

【0003】

カラーディスプレイとしての実用上の重要課題は、精細なカラー表示機能、色再現性を含めた長期的な安定性を有することに加えて、高い色変換効率を有する色変換フィルタを提供することである。しかしながら、色変換効率を高めるために、色変換色素の濃度を上昇させると、いわゆる濃度消光による効率の低下、ならびに経時による色変換色素の分解

50

などが発生するため、色変換色素を含む色変換層の厚さを厚くすることによって所望の色変換効率を得ているのが現状である。色変換色素の濃度消光および分解の防止について、かさ高い置換基を色素母核に導入することが検討されてきている（特許文献4～6参照）。また、色変換色素の分解防止について、クエンチャーを混合することも検討されている（特許文献7参照）。別の手段として、蒸着法などのドライプロセスを用いて形成される色変換色素膜が検討されている（特許文献8参照）。

【0004】

【特許文献1】特開平8-279394号公報

【特許文献2】特開平8-286033号公報

【特許文献3】特開平9-80434号公報

【特許文献4】特開平11-279426号公報

【特許文献5】特開2000-44824号公報

【特許文献6】特開2001-164245号公報

【特許文献7】特開2002-231450号公報

【特許文献8】特開平3-152897号公報

【特許文献9】特開2004-115441号公報

【特許文献10】特開2003-212875号公報

【特許文献11】特開2003-238516号公報

【特許文献12】特開2003-81924号公報

【特許文献13】国際公開第2003/048268号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

色変換方式によるマルチカラーまたはフルカラーのディスプレイを高精細化する場合、色変換層を高精細にパターンニングする必要がある。しかしながら、たとえば、1つのパターンの幅が膜厚より小さくなるようなパターンニングを行う場合、パターンの形状再現性または引き続く工程におけるパターンの変形などが問題となってくる。加えて、通常のフォトリソグラフィによるパターンニングを行う場合、塗布工程、マスクの位置合わせを伴う露光工程、現像工程が、各色の色変換層について必要となる。たとえば、フルカラーディスプレイを得る場合には、少なくとも赤色、緑色および青色の色変換層が必要となるので、その製造工程は多くの工程を必要とし、また煩雑なものになってしまう。さらに、ドライプロセスにて形成される色変換色素膜を色変換層として用いる場合には、パターンニング方法としてマスク蒸着法を用いることができる。しかしながら、マスク蒸着法においては、高精度のアライニングを真空中で実施する必要があり、工程難度が高く、かつ適用可能な精細度および基板寸法に限界が存在する。

【0006】

したがって、本発明においては、製造工程を簡略化すると同時に、高精細のパターンニングを可能とする有機ELディスプレイの製造方法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】

【0007】

本発明の第1の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上にn種のカラーフィルタ層を形成する工程と；ドライプロセスを用いて、前記n種のカラーフィルタ層上に（n-1）種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；前記色素層の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第m種のカラーフィルタ層に相当する位置に第m種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、nは2～6の整数であり、mは1～n-1の整数のそれぞれを表し、前記n種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解

され、第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。ここで、色素分解光への露光は複数回にわたって実施されてもよく、この場合には第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれている。あるいはまた、色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加してもよい。ここで、バイアス電圧は、複数の独立した発光部の全てまたは一部に印加される順バイアス電圧であってもよいし、あるいは逆バイアス電圧であってもよい。あるいはまた、順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加してもよい。さらに、複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御してもよい。また、色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱してもよい。

10

【0008】

本発明の第2の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と；前記 n 種のカラーフィルタ層の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；ドライプロセスを用いて、前記有機EL素子上に $(n-1)$ 種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；前記色素層上に反射層を形成する工程と；前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、 n は2～6の整数であり、 m は1～ $n-1$ の整数のそれぞれを表し、前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。ここで、色素分解光への露光は複数回にわたって実施されてもよく、この場合には第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれている。あるいはまた、色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加してもよい。ここで、バイアス電圧は、複数の独立した発光部の全てまたは一部に印加される順バイアス電圧であってもよいし、あるいは逆バイアス電圧であってもよい。あるいはまた、順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加してもよい。さらに、複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御してもよい。また、色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱してもよい。

20

30

【0009】

本発明の第3の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と；ドライプロセスを用いて、前記 n 種のカラーフィルタ層上に複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置され、有機発光層とキャリア移動性色素層とを少なくとも含む有機EL層を含む工程と；色素分解光に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して前記キャリア移動性色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種のキャリア移動性色変換層を形成する工程とを含み、ここで、前記キャリア移動性色素層は $(n-1)$ 種の色変換色素を少なくとも含み、 n は2～6の整数であり、 m は1～ $n-1$ の整数のそれぞれを表し、前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第 m 種のキャリア移動性色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。ここで、色素分解光への露光は複数回にわたって実施されてもよく、この場合には第 m 種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれている。あるいはまた、色素分解光を露光する工

40

50

程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加してもよい。ここで、バイアス電圧は、複数の独立した発光部の全てまたは一部に印加される順バイアス電圧であってもよいし、あるいは逆バイアス電圧であってもよい。あるいはまた、順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加してもよい。さらに、複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御してもよい。また、色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱してもよい。

【0010】

本発明の第4の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上にn種のカラーフィルタ層を形成する工程と；前記カラーフィルタ層上に、樹脂中に分散された（n-1）種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；前記色素層の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；前記色素層に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して色素分解光を露光して、第m種のカラーフィルタ層に相当する位置に第m種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、nは2～6の整数であり、mは1～n-1の整数のそれぞれを表し、前記n種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第m種の色変換層は、波長分布変換により第m種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。ここで、色素分解光への露光は複数回にわたって実施されてもよく、この場合には第m種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれている。あるいはまた、色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加してもよい。ここで、バイアス電圧は、複数の独立した発光部の全てまたは一部に印加される順バイアス電圧であってもよいし、あるいは逆バイアス電圧であってもよい。あるいはまた、順バイアス電圧と逆バイアス電圧とを交互に印加してもよい。さらに、複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御してもよい。また、色素分解光を露光する工程において、前記透明基板を加熱してもよい。

【0011】

本発明の第5の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上にn種のカラーフィルタ層を形成する工程と；第2基板の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；前記有機EL素子の上に（n-1）種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；前記カラーフィルタ層と前記色素層とが対向するように、前記透明基板と前記第2基板とを貼り合わせる工程と；前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第m種のカラーフィルタ層に相当する位置に第m種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、nは、2～6の整数であり、mは、1～n-1の整数のそれぞれを表し、前記n種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第m種の色変換層は、波長分布変換により第m種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。ここで、色素分解光への露光は複数回にわたって実施されてもよく、この場合には第m種の色変換色素を分解する波長成分が、前記複数回の露光に用いられる色素分解光のいずれかに含まれている。あるいはまた、色素分解光を露光する工程において、前記複数の独立した発光部にバイアス電圧を印加してもよい。ここで、バイアス電圧は、複数の独立した発光部の全てまたは一部に印加される順バイアス電圧であってもよい。さらに、複数の独立した発光部に順バイアス電圧を印加して有機ELディスプレイの発光スペクトルを監視する工程をさらに含み、前記発光スペクトルに基づいて前記色素分解光の光量を制御してもよい。また、色素分解光を露光する工程において、前記透明基

板または前記第 2 基板の少なくとも一方を加熱してもよい。

【発明の効果】

【0012】

以上の構成を採ることにより、本発明の製造方法によってカラーフィルタ層をマスクとして用い、セルフアライメントによって高精細の色変換層を形成することが可能となる。また、このカラーフィルタ層と色変換層との組み合わせにより、高い色変換効率を有する色変換フィルタが実現できる。本発明によれば、フォトリソグラフィー法あるいはマスク蒸着法によって色変換層のパターニングを行う必要性が排除され、工程の短縮が可能となる。さらに、一体として形成される色素層の一部が色変換層へと変換されるので、色変換層とその周囲の層（透明層など）は一体として形成される。したがって、膜厚に比較して幅が狭い色変換層を形成したとしても、色変換層の変形などを抑制することができる。したがって、本発明の方法によって、マイクロディスプレイ（ビデオカメラのビューファインダーなど）用途に用いられるディスプレイを製造することが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の第 1 の実施形態の有機 EL ディスプレイの製造方法は、透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と、前記 n 種のカラーフィルタ層上に $(n-1)$ 種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と、前記色素層の上に、複数の独立した発光部を有する有機 EL 素子を形成する工程であって、該有機 EL 素子は、第 1 および第 2 電極、ならびに第 1 および第 2 電極の間に配置される有機 EL 層を少なくとも含む工程と、色素分解光に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、 n は 2～6 の整数であり、 m は $1 \sim n-1$ の整数のそれぞれを表し、前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層 2 が透過する光を放射することを特徴とする。3 種のカラーフィルタ層および 2 種の色変換色素を用いる場合 ($n=3$) の例示的構成を図 1 に示す。図 1 の構成において、第 1 電極は透明電極 11 であり、第 2 電極は反射電極 13 である。

20

【0014】

透明基板 1 は、可視光（波長 400～700 nm）、好ましくは色変換層 4 によって変換された光に対して透明であることが必要である。また、透明基板 1 は、カラーフィルタ層 2 より上の各層および他の必要に応じて設けられる層（後述）の形成に用いられる条件（溶媒、温度等）に耐えるものであるべきであり、さらに寸法安定性に優れていることが好ましい。透明基板 1 の材料として好ましいものは、ガラス、ならびにポリエチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレート等の樹脂を含む。ホウケイ酸ガラスまたは青板ガラス等が特に好ましいものである。

30

【0015】

カラーフィルタ層 2 は、所望される波長域の光のみを透過させる層である。カラーフィルタ層 2 は、完成した色変換フィルタにおいては、色変換層 4 にて波長分布変換されなかった光源からの光を遮断し、また色変換層 4 にて波長分布変換された光の色純度を向上させることに有効である。本発明においては、2～6 種のカラーフィルタ層 2 を用いることができる。本発明においては、透過する光の波長域が長波長である順に第 1 …… 第 n のカラーフィルタ層とする。本発明において望ましくは、図 1 に示されるように、長波長側から順に第 1 カラーフィルタ層 2 a（赤色）、第 2 カラーフィルタ層 2 b（緑色）、および第 3 カラーフィルタ層 2 c（青色）が用いられる。本実施形態のカラーフィルタ層 2 は、以下の工程（b）において、色素層 3 をパターニングして色変換層 4 を形成する際のマスクとして機能する。

40

【0016】

カラーフィルタ層 2 は、色素と感光性樹脂とを含む。色素としては、高い耐光性を有す

50

る顔料を用いることが好ましい。感光性樹脂は、(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、光重合開始剤とからなる組成物、(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、および(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(ナイトレンが発生して、オレフィンを架橋させる)などを含む。たとえば、市販の液晶用カラーフィルタ材料(富士フイルムエレクトロニクスマテリアル(株)製カラーモザイクなど)を用いてカラーフィルタ層2を形成してもよい。

【0017】

カラーフィルタ層2は、色素含有量に依存するが、 $1 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の厚さを有する。この範囲の膜厚とすることで、高精細なパターンニングが可能となり、工程(b)におけるマスクとしても完成時のフィルタとしても十分に機能する透過スペクトルを有することが可能となる。

10

【0018】

色素層3は、 $(n-1)$ 種の色変換色素を含み、ドライプロセスで形成される層である。本実施形態における色変換色素は、入射光の波長分布変換を行って、カラーフィルタ層2が透過させる波長域の光を放射する色素である。図1に示すように $n=3$ の場合、青色～青緑色の光の波長分布変換を行って、第1カラーフィルタ層2aが透過させる波長域の光(赤色光)を放射する第1色変換色素と、第2カラーフィルタ層2bが透過させる波長域の光(緑色光)を放射する第2色変換色素とを含む。ここで、第1色変換色素は、第1カラーフィルタ層2aを透過する波長域の光では分解されず、第1カラーフィルタ層2aを透過しない領域(通常、より短波長の領域)の光で分解される色素である。また、第2色変換色素は、第2カラーフィルタ層2bを透過する波長域の光では分解されず、第2カラーフィルタ層2bを透過しない領域(通常、より短波長の領域)の光で分解される色素である。すなわち、第 m 種($m=1 \sim n-1$ の整数)の色変換色素は、青色～青緑色の光の波長分布変換を行って、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させる波長域の光を放射し；第 m 種のカラーフィルタ層を透過する波長域の光では分解されず；および第 m 種のカラーフィルタ層を透過しない波長域の光で分解される色素である。通常の場合、第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層を透過する波長域よりも短波長の領域の光で分解される。ここで、色変換色素のそれぞれは、光分解される際に着色分解物を生成しないことが重要である。特に、色変換色素の分解物は、該色素による波長分布変換によって得られる波長域に吸収がないことが強く求められる。なぜなら、該波長域の光を吸収してしまうと、光変換効率の低下を招くからである。そして、該波長域の光を吸収しないとしても、着色分解物は得られるディスプレイに不要な着色をもたらすために好ましくない。

20

30

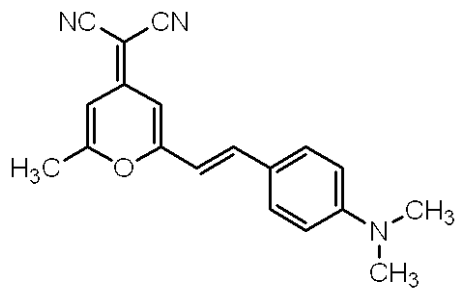
【0019】

青色～青緑色領域の光を吸収して、赤色光を発する色変換色素(図1の例における第1色変換色素)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などのローダミン系色素、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(DCM-1、I)、DCM-2(II)、DCJT B(III)などのシアニン系色素、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)などのピリジン系色素、オキサジン系色素、4,4-ジフルオロ-1,3,5,7-テトラフェニル-4-ボラ-3a,4a-ジアザ-s-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を含む。

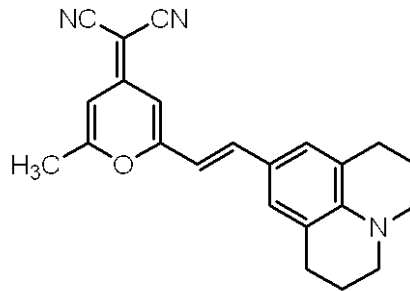
40

【0020】

【化 1】

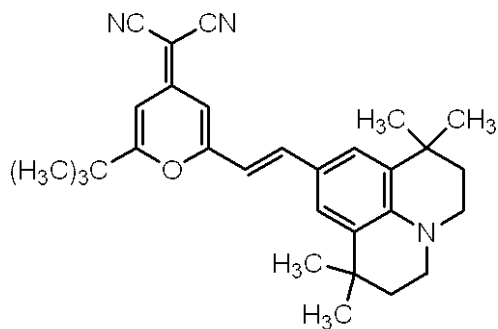


(I)

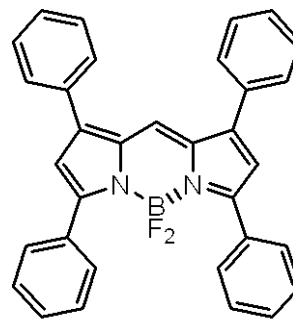


(II)

10

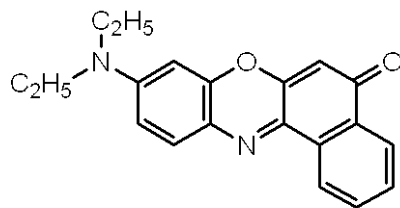


(III)



(IV)

20



(V)

30

【0021】

青色～青緑色領域の光を吸収して、緑色光を発する色変換色素（図1の例における第2色変換色素）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ジン（9, 9a, 1-g h）クマリン（クマリン153）などのクマリン系色素、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

40

【0022】

本実施形態の色素層3は、ドライプロセスで形成される。具体的には、カラーフィルタ層2の上に、(n-1)種の色変換色素を蒸着することで色素層3を形成することができる。あるいはまた、蒸着した色変換色素の結着性などの色素層3およびそれから誘導される色変換層4の特性を向上させるために、色変換色素と共に他の材料を共蒸着してもよい。色変換色素と共に共蒸着できる材料としては、たとえば、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錯体、4, 4'-ビス（2, 2-

50

ジフェニルビニル) ビフェニル (DPVBi)、2, 5-ビス-(5-tert-ブチル-2-ベンゾオキサゾール) チオフェンなどの材料を挙げることができる。望ましくは、本実施形態の色素層は、(n-1) 種の色変換色素のみからなる層、あるいは(n-1) 種の色変換色素と1種または複数種の前述の共蒸着材料とからなる層である。

【0023】

色素層3は、100nm~1μm、より好ましくは150nm~600nmの範囲内の膜厚を有して、カラーフィルタ層2を覆って形成される。また、本発明の色素層3はドライプロセスである蒸着法を用いて形成され、後述のようにドライプロセスで色変換層4へと変換されるので有機EL素子の劣化の原因となる水分を包含する恐れがない。

【0024】

透明電極11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11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11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11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透明電極11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透明電極11を形成してもよい。

【0025】

前述の材料から形成される透明電極11は、陽極としての使用に適當である。一方、透明電極11を陰極として用いる場合、有機EL層12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。陰極バッファ層の材料としては、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用いることができるが、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が、通常の場合には10nm以下であることが好ましい。

【0026】

有機EL層12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。

- (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

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11または反射電極13のいずれかである。

【0027】

有機EL層12を構成する各層の材料としては、公知のものが使用される。たとえば、青色から青緑色の発光を得るための有機発光層の材料としては、たと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の

10

20

30

40

50

材料が好ましく使用される。

【0028】

電子輸送層の材料としては、2-(4-ビフェニル)-5-(p-tertブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(PBD)のようなオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、トリアジン誘導体、フェニルキノキサリン類、アルミニウムのキノリノール錯体(たとえば Alq_3)などを用いることができる。電子注入層の材料としては、前述の電子輸送層の材料に加えて、アルカリ金属ないしアルカリ土類金属をドープしたアルミニウムのキノリノール錯体を用いることもできる。

【0029】

正孔輸送層の材料としては、4,4'-ビス[N-(3-トリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(TPD)、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)、4,4',4''-トリリス(N-3-トリル-N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)などのトリアリールアミン系材料を含む公知の材料を用いることができる。正孔注入層の材料としては、フタロシアニン類(銅フタロシアニンなど)またはインダンスレン系化合物などを用いることができる。

【0030】

反射電極13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ことが好ましい。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13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13を陰極として用いる場合には、反射電極13と有機EL層12との界面に、前述の陰極バッファ層を設けて有機EL層12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、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。一方、反射電極13を陽極として用いる場合には、反射電極13と有機EL層12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12に対する正孔注入の効率を向上させてもよい。

【0031】

反射電極13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13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13を形成してもよい。

【0032】

以下に、3種のカラーフィルタ層2および2種の色変換色素を含む色素層3を用いた場合($n=3$ の場合)について、色素分解光50による色変換層形成を具体的に説明する。

【0033】

図1(a)は、透明基板1の上に、3種のカラーフィルタ層2と、2種の色変換色素(第1および第2色変換色素)を含む色素層3と、透明電極11、有機EL層12および反射電極13を少なくとも含む、複数の独立した発光部を有する有機EL素子10とが形成された状態を示す。

【0034】

次に、図1(b)に示すように透明基板1の側から色素分解光50を照射して、色素層3から色変換層4を形成する。本発明においては、特定種のカラーフィルタ層2の位置に合わせて色変換層4を形成するために、色素分解光50は、色素層3に対して垂直に、したがって透明基板1に対しても垂直に入射すべきである。

【0035】

第3カラーフィルタ層2cは、最も短い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であ

10

20

30

40

50

り、この層を透過した色素分解光 5 1 c は第 1 および第 2 色変換色素の両方を分解する。したがって、図 1 (c) に示すように第 3 カラーフィルタ層 2 c の上には色変換色素を含まない透明層 5 が形成される。第 2 カラーフィルタ層 2 b は、中間の波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光 5 1 b は第 1 色変換色素を分解するが、第 2 色変換色素を分解しない。したがって、図 1 (c) に示すように第 2 カラーフィルタ層 2 b の上には第 2 色変換色素を含む第 2 色変換層 4 b が形成される。そして、第 1 カラーフィルタ層 2 a は、最も長い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光 5 1 a は第 1 色変換色素も第 2 色変換色素も分解しない。したがって、図 1 (c) に示すように第 1 カラーフィルタ層 2 a の上には第 1 色変換色素（加えて第 2 色変換色素）を含む第 1 色変換層 4 a が形成される。

10

【0036】

また、各カラーフィルタ層の間隙の領域においては、色素分解光 5 0 がそのまま透過するので、第 3 カラーフィルタ層 2 c の上と同様に、色素層 3 が分解されて透明層 5 が形成される。

【0037】

たとえば、第 1～第 3 のカラーフィルタ層 2 のそれぞれが、赤色 (2 a)、緑色 (2 b) および青色 (2 c) カラーフィルタ層であり、第 1 および第 2 色変換色素がそれぞれ赤色および緑色変換色素である場合、色素分解光 5 0 は、波長 5 0 0～6 0 0 nm の成分と波長 5 0 0 nm 以下の成分とを含む光であることが望ましく、波長 5 0 0～6 0 0 nm の成分と波長 4 5 0～5 0 0 nm の成分とを含む光であることがより望ましい。あるいはまた、この場合には、色素分解光 5 0 は、4 5 0 nm～6 5 0 nm の波長成分を含む光（たとえば、白色光）であってもよい。このような波長の光を選択することによって、色素層 3 の上に形成されている有機 EL 素子に対して悪影響を及ぼすことなしに、色素層 3 を効率よく色変換層 4 に変換することが可能となる。そして、赤色カラーフィルタ層 2 a の上には赤色および緑色変換色素を含む赤色変換層 4 a が形成され、緑色カラーフィルタ層 2 b の上には緑色変換色素を含む緑色変換層 4 b が形成される。青色カラーフィルタ層 2 c の上および各カラーフィルタ層の間隙には、透明層 5 が形成される。このように形成されたカラーフィルタ層 2 および色変換層 4 を用いることによって、有機 EL 層が発する青色～青緑色の光の波長分布変換を行ってフルカラー表示が可能な有機 EL ディスプレイを得ることができる。

20

30

【0038】

露光に用いられる色素分解光 5 0 は、少なくとも第 1 色変換色素と第 2 色変換色素とを分解する成分を含む。加えて、色素分解光 5 0 は、有機 EL 層 1 2 を構成する材料に作用する波長成分（たとえば、紫外線成分）を含まないことが望ましい。露光に用いられる色素分解光 5 0 は、形成する色変換層によって波長分布変換を行うことを予定する光の強度よりも著しく高い強度を有するべきであり、用いられる色変換色素などに依存するが、入射する透明基板表面において 0.05 W/cm^2 以上、好ましくは 1 W/cm^2 以上の強度を有することが望ましい。露光時間は、色変換色素の所望される分解の程度に依存し、当業者が適宜決定できる事項である。このように高い強度を有する光を用いることによって、所望される区域の色変換色素の分解を行うことが可能となる。

40

【0039】

別法として、異なる波長分布を有する複数種の色素分解光を用い、色素分解光を照射する工程を複数回に分割して実施してもよい。この際に、複数種の色素分解光のそれぞれは、色素層 3 に含まれる色変換色素の少なくとも 1 種を分解する波長の成分を含む。また、色素層 3 に含まれる色変換色素のそれぞれについて、該色素を分解する波長成分が、複数種の色素分解光のいずれかに含まれるようにする。複数工程による色素分解光照射工程は、工程の回数そのものは増大するものの、それぞれの照射工程において、より狭い発光波長域およびより高い強度を有する光源を使用することが可能となる。したがって、それぞれの照射工程の時間を短くすること、あるいはそれぞれの色変換色素の分解に最適な照射光量または照射時間を選択することが可能となる。

50

【0040】

本発明において用いられる色素分解光の光源としては、前述の波長に関する条件（単一回および複数回照射のそれぞれに関して）を満たすことを条件として、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、白熱ランプ、放電灯、水銀灯、レーザーなど当該技術において知られている任意のものを用いることができる。これらの光源に対して光学フィルターを組み合わせて、所望の波長分布を有する光源として用いてもよい。あるいはまた、前述の光源および／または光学フィルターを、平行光線を得るための光学系（レンズ、反射鏡など）と組み合わせて用いてもよい。

【0041】

あるいはまた、色素分解光50を照射すると同時に、有機EL素子10に順方向のバイアス電圧（以下、順バイアス電圧と称する）を印加して、有機EL素子10を発光させ、色素分解光50と有機EL素子10の発光との相乗作用によって、色素層3中の色変換色素の分解を促進してもよい。本発明における順バイアス電圧は、通常の場合はディスプレイとして用いられる際に印加される電圧と同等の電圧であることが望ましく、一般的には2～10Vの範囲内である。この範囲内の電圧を用いることによって、有機EL素子10の劣化を起こすことなしに、色素層3中の色変換色素の色素分解光による分解を促進して、短時間で効率よく色変換層4を得ることが可能になる。

【0042】

有機EL素子10が、複数の部分からなる透明電極11および複数の部分からなる反射電極13を含んで、複数の独立した発光部を有する場合、複数の独立した発光部の全てに順バイアス電圧を印加して発光させてもよい。あるいはまた、複数の独立した発光部の一部のみに順バイアス電圧を印加してもよい。たとえば、図1（b）に示す場合、第1カラーフィルタ層2aの上の領域においては色変換色素の分解を行わないので、第1カラーフィルタ層2aに対応する位置の発光部を発光させる必要がなく、順バイアス電圧の印加をしなくてもよい。一方、1種または複数種の色変換色素の分解を促進すべき第2および第3カラーフィルタ層2bおよび2cに相当する位置の発光部については、順バイアス電圧を印加することが望ましい。

【0043】

ここで、前述のように複数種の異なる波長分布を有する色素分解光を用いる場合には、それぞれの色素分解光の照射時に、当該分解光によって色変換色素の分解が起こる位置に対応する発光部に対して順バイアス電圧を印加して発光させて、色変換色素の分解（すなわち色変換層の形成）を促進することができる。なお、この場合にも、各色素分解光の照射時に、複数の独立した発光部の全てに順バイアス電圧を印加して発光させてもよい。

【0044】

さらに、順バイアス電圧の印加によって有機EL素子10から色素層3（ないしは色変換層4）、カラーフィルタ層2、および透明基板1を通して放出される光をモニターして、色素分解光の光量を調整し、その照射工程の終了を判定するようにしてもよい。具体的には、順バイアス電圧の印加によって透明基板1から放出される光のスペクトルないし色相を測定し、所望される色変換層4が形成されたかどうかを判定することができる。放出光のスペクトル測定または色相測定は、色素分解光の照射を一時的に中断して実施してもよいし、あるいは色素分解光の照射と同時に実施してもよい。

【0045】

あるいはまた、有機EL素子10に逆方向のバイアス電圧（以下、逆バイアス電圧と称する）を印加して、色素層3中の色変換色素の分解と並行して有機EL層12中の微小欠陥の除去を実施してもよい。本発明における逆バイアス電圧は、通常5～30V、好ましくは10～20Vの範囲内である。この範囲内の電圧を用いることによって、色素層3から色変換層4への変換と同時に、有機EL層12中の微小欠陥を排除することができ、より高いスループットで有機ELディスプレイを製造することが可能になる。

【0046】

さらに、本発明の色素分解光照射工程において、有機EL素子10に順バイアス電圧と

逆バイアス電圧とを交互に印加して、前述の色変換色素分解の促進および有機EL層12中の微小欠陥の排除の両方を実現してもよい。順バイアス電圧および逆バイアス電圧の電圧は前述の範囲内とすることが望ましい。

【0047】

加えて、前述の順バイアス電圧印加、順バイアス電圧印加時の放出光のモニター、逆バイアス電圧印加を適切に組み合わせて、一連のサイクルを形成してもよい。たとえば、(1)色素分解光照射・順バイアス電圧印加；(2)色素分解光照射・逆バイアス電圧印加；(3)色素分解光照射中断・順バイアス電圧印加・放出光のスペクトル（または色相）測定のような、3つの段階を含むサイクルを用いて、色素層3から色変換層4への変換、有機EL層12中の微小欠陥の排除、および色変換層4への変換の程度の測定を組み合わせることができる。

10

【0048】

また、色変換色素の分解反応を促進させる手段として、色素層3を含む積層体の温度を上昇させてもよい。ただし、高すぎる温度を適用した場合には、色素層3全体で色変換色素の熱分解が起こり、色変換層4が形成されなくなる恐れがある。使用する色変換色素の種類に依存して、適正な加熱温度は変化し得る。たとえば、ローダミン系色素またはクマリン系色素を用いた場合、60℃以上の温度で分解速度に差が認められ、また160℃において該色素の熱分解の開始が確認された。本発明の色素分解光照射工程は、一般的には室温において行うことが可能である。しかしながら、好ましくは60℃以上100℃以下、より好ましくは70℃以上90℃以下で実施することも可能である。色素層3の加熱は、加熱した雰囲気を対流あるいは強制循環させる方法、ないしは赤外線ランプのような輻射熱源を用いる方法を用いて、透明基板1を加熱することにより実施することが可能である。

20

【0049】

本発明の第2の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上にn種のカラーフィルタ層を形成する工程と；前記カラーフィルタ層上に複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1電極および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；ドライプロセスを用いて、前記有機EL素子上に(n-1)種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；色素層の上に反射層を形成する工程と；色素分解光に対して、透明基板およびカラーフィルタ層を通して色素層を露光して、第m種のカラーフィルタ層に相当する位置に第m種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、nは2~6の整数であり、mは1~n-1の整数のそれぞれを表し、前記n種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第m種の色変換層は、波長分布変換により第m種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することの特徴とする。

30

【0050】

第2の実施形態の方法により製造される有機ELディスプレイは、第1電極に加えて、第2電極もまた透明電極である点、色素層3（すなわち色変換層4）を形成する位置、および反射層31の存在という点で、第1の実施形態の製造方法により得られるディスプレイと異なるものである。図2に、3種のカラーフィルタ層および2種の色変換色素を用いる場合(n=3)の例示的構成を示す。

40

【0051】

本実施形態において、第1電極は第1の実施形態と同様に透明電極（第1透明電極11a）であり、第1の実施形態に記載の透明電極用材料および方法を用いて形成することができる。一方、本実施形態では、第2電極も透明電極（第2透明電極11b）である。第2透明電極11bは、第1透明電極11aと同様の材料を用いて形成することができる。また、第1透明電極11aと同様の方法を用いて第2透明電極11bを形成することができるが、第2透明電極11bを複数の部分電極から形成することが望ましい場合には、所望の形状を与えるマスクを用いることが望ましい。

50

【0052】

また、色素層3は、有機EL素子10の上、具体的には第2透明電極11bの上に設けられる。本実施形態の色素層3は、第1の実施形態に記載の材料および方法を用いて形成することができる。本実施形態の方法により製造される有機ELディスプレイにおいて、有機EL層12を発した光の一部がカラーフィルタ層2を通過して外部へと放射され、残りの光は第2電極（第2透明電極11b）を通過して、色変換層4による波長分布変換を受け、反射層で反射し、そして色変換層4、カラーフィルタ層2などをさらに通過して外部へと放射される。

【0053】

反射層31は、有機EL層12からの発光の一部および最終的に得られた色変換層4において波長分布変換された光を、透明基板1の側に反射させて、ディスプレイ外部へと放射させるための層である。反射層31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、蒸着法、スパッタ法などのドライプロセスによって形成されることが好ましい。高反射率の金属は、Al、Ag、Mo、W、Ni、Crを含む。高反射率のアモルファス合金は、NiP、NiB、CrPおよびCrBを含む。高反射率の微結晶性合金は、NiAlなどを含む。本実施形態における色素層3、ならびにそれから形成される色変換層4および透明層5が薄膜であるため、反射層31を介して複数の部分からなる第2透明電極11b間で短絡を起こすことが考えられる。これを防止するために、反射層31と色素層3との間、あるいは第2透明電極11bと色素層3との間に、絶縁層（不図示）を設けてもよい。絶縁層は、 TiO_2 、 ZrO_2 、 AlO_x 、AlN、 SiN_x などの透明絶縁性無機物を用いて形成することができる。

【0054】

なお、図2の構成においては、n種のカラーフィルタ層2に起因する段差を解消するための平坦化層32を形成している。平坦化層32を形成する材料は、優れた光透過性を有すること（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）が望ましい。平坦化層32は、一般的には塗布法（スピコート、ロールコート、ナイフコートなど）で形成される。その際、適用可能な材料としては、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）、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、ポリエーテルスルホン、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用いることができる。

【0055】

図2（a）は、透明基板1の上に、3種のカラーフィルタ層2と、平坦化層32と、第1透明電極11a、有機EL層12および第2透明電極11bを少なくとも含む、複数の独立した発光部を有する有機EL素子10と、2種の色変換色素を含む色素層3と、反射層31とが形成された状態を示す。

【0056】

次に、図2（b）に示すように透明基板1の側から色素分解光50を照射して、色素層3から色変換層4を形成する。本発明においては、特定種のカラーフィルタ層2の位置に合わせて色変換層4を形成するために、色素分解光50は、色素層3に対して垂直に、したがって透明基板1に対しても垂直に入射すべきである。

【0057】

本実施形態においても、第3カラーフィルタ層2cは、最も短い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51cは第1および第2色変換色素の両方を分解する。したがって、図2（c）に示すように第3カラーフィルタ層2cに相当する位置には、色変換色素を含まない透明層5が形成される。第2カラーフィルタ層2bは、中間の波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色

素分解光 5 1 b は第 1 色変換色素を分解するが、第 2 色変換色素を分解しない。したがって、図 2 (c) に示すように第 2 カラーフィルタ層 2 b に相当する位置には、第 2 色変換色素を含む第 2 色変換層 4 b が形成される。そして、第 1 カラーフィルタ層 2 a は、最も長い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光 5 1 a は第 1 色変換色素も第 2 色変換色素も分解しない。したがって、図 2 (c) に示すように第 1 カラーフィルタ層 2 a に相当する位置には第 1 色変換色素（加えて第 2 色変換色素）を含む第 1 色変換層 4 a が形成される。

【0058】

色素分解光の波長分布、強度および照射時間は、第 1 の実施形態の方法と同様のものを使用することができる。また、第 1 の実施形態と同様に本実施形態においても、異なる波長分布を有する複数の色素分解光を用いて色変換色素の分解を実施してもよい。さらに、色素分解光照射時のバイアス電圧印加（順バイアス電圧および逆バイアス電圧、ならびにそれらを交互に印加することを含む）も第 1 の実施形態と同様に実施することができる。本実施形態においても、順バイアス電圧印加時の放射光のモニターに基づいて、色素分解光の光量調整、および照射工程の終了判定を行ってもよい。加えて、本実施形態においても、色素分解光照射工程において、色素層 3 を含む積層体を加熱して、色変換色素の分解を促進してもよい。

【0059】

本発明の第 3 の実施形態の有機 EL ディスプレイの製造方法は：透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と；ドライプロセスを用いて、前記 n 種のカラーフィルタ層上に複数の発光部を有する有機 EL 素子を形成する工程であって、該有機 EL 素子は、第 1 電極および第 2 電極、ならびに第 1 および第 2 電極の間に配置され、有機発光層とキャリア移動性色素層とを少なくとも含む有機 EL 層を含む工程と；色素分解光に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して前記キャリア移動性色素層を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種のキャリア移動性色変換層を形成する工程とを含み、ここで、キャリア移動性色素層は (n - 1) 種の色変換色素を少なくとも含み、n は 2 ~ 6 の整数であり、m は 1 ~ n - 1 の整数のそれぞれを表し、前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第 m 種のキャリア移動性色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。

【0060】

本実施形態の製造方法は、色変換層へと変換される色素層を有機 EL 素子と別個に形成するのではなく、有機 EL 層中にキャリアの移動／注入特性とともに色素層の機能を有する層（キャリア移動性色素層）を導入する点で、第 1 の実施形態の製造方法とは異なるものである。本実施形態においては、有機 EL 層を構成する層のいずれか（有機発光層を除く）に (n - 1) 種の色変換色素を導入する。

【0061】

本実施形態において色変換色素が導入される層は、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層または電子注入層のいずれであってもよく、正孔注入層または電子注入層であることが好ましい。本実施形態においては、最初にホスト材料と色変換色素とを含むキャリア移動性色素層が形成され、該層を色素分解光に対して暴露することによって色変換色素を分解して、キャリア移動層およびキャリア移動性色変換層が形成される。

【0062】

本実施形態のキャリア移動性色素層中に用いられるホスト材料は、色素分解光への露光後に形成されるキャリア移動層およびキャリア移動性色変換層におけるキャリア注入および／または移動の機能を果たす材料である。キャリア移動性色変換層を正孔注入層または正孔輸送層として用いる場合、BAPP、BABP、CZPP、CZBP などのような高分子量ペリレン系ホール輸送材料を使用することができる（特許文献 9 参照）。あるいはまた、ホール輸送性を有する蛍光材料である、アリールアミノ基が結合したアザフルオラ

ンテン骨格を有するアザ芳香族化合物（特許文献10参照）、アミノ基と結合したフルオランテン骨格を有する縮合芳香族化合物（特許文献11参照）、アミノ基を有するトリフェニレン芳香族化合物（特許文献12参照）、またはアミノ基を有するペリレン系芳香族化合物（特許文献13参照）を、ホスト材料として用いることもできる。一方、キャリア移動性色変換層を電子注入層または電子輸送層として用いる場合、ZnSq₂などをホスト材料として用いることができる。

【0063】

本実施形態における色変換色素としては、DCM-1、DCM-2、DCJT Bなどのジシアニン系色素；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）等のピリジン系材料；ローダミン系のキサンテン系材料；オキサジン系材料；クマリン系色素；アクリジン色素；その他の縮合芳香族環材料（ジケトピロロ[3,4-c]ピロール誘導体、チアジアゾールの類縁複素環骨格が縮環したベンゾイミダゾール化合物、ポルフィリン誘導体化合物、キナクリドン系化合物、ビス（アミノスチリル）ナフタレン化合物など）を利用できる。

【0064】

図3および図4は、3種のカラーフィルタ層2（a～c）および2種の色変換色素（第1および第2色変換色素）を含むキャリア移動性色素層41を用いた本実施形態の一例を示す。図3（a）は、透明基板1の上に、3種のカラーフィルタ層2と、平坦化層32と、透明電極11、有機EL層12aおよび反射電極13を少なくとも含む、複数の独立した発光部を有する有機EL素子10とが形成された状態を示す。ここで、有機EL層12aはキャリア移動性色素層を含み、図4（a）には正孔注入性色素層41、正孔輸送層43、有機発光層45、電子輸送層47および電子注入層49の5つの層からなる有機EL層12aの例を示した。ここで、正孔注入性色素層41は、2種の色変換色素（第1および第2色変換色素）を含む。

【0065】

次に、図3（b）に示すように、透明基板1の側から色素分解光50を照射して、キャリア移動性色素層からキャリア移動性色変換層を形成する。本発明においては、特定種のカラーフィルタ層の位置に合わせてキャリア移動性色変換層を形成するために、色素分解光50は、透明基板1に対して垂直に入射すべきである。3種のカラーフィルタ層2（a～c）のそれぞれを通った光51（a～c）がキャリア移動性色素層を含む有機EL層12aに到達して色変換色素の分解を行い、図3（c）に示すように、キャリア移動層および2種のキャリア移動性色変換層を含む有機EL層12bを形成する。

【0066】

より詳細には、図4（b）に示すように、この有機EL層12aに、第1～第3カラーフィルタ層2（a～c）を通過した光51（a～c）が入射する。第3カラーフィルタ層2cは、最も短い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51cは第1および第2色変換色素の両方を分解する。したがって、図4（c）に示すように第3カラーフィルタ層2cに相当する位置には、色変換色素を含まない正孔注入層44が形成される。第2カラーフィルタ層2bは、中間の波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51bは第1色変換色素を分解するが、第2色変換色素を分解しない。したがって、図4（c）に示すように第2カラーフィルタ層2bに相当する位置には、第2色変換色素を含む第2正孔注入性色変換層42bが形成される。そして、第1カラーフィルタ層2aは、最も長い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51aは第1色変換色素も第2色変換色素も分解しない。したがって、図4（c）に示すように第1カラーフィルタ層2aに相当する位置には第1色変換色素（加えて第2色変換色素）を含む第1正孔注入性色変換層42aが形成される。このようにして、2種の正孔注入性色変換層42（a, b）と正孔注入層44とを含む有機EL層12bが形成される。

【0067】

色素分解光の波長分布、強度および照射時間は、第1の実施形態の方法と同様のものを

10

20

30

40

50

使用することができる。また、第1の実施形態と同様に本実施形態においても、異なる波長分布を有する複数の色素分解光を用いて色変換色素の分解を実施してもよい。さらに、色素分解光照射時のバイアス電圧印加（順バイアス電圧および逆バイアス電圧、ならびにそれらを交互に印加することを含む）も第1の実施形態と同様に実施することができる。本実施形態においても、順バイアス電圧印加時の放射光のモニターに基づいて、色素分解光の光量調整、および照射工程の終了判定を行ってもよい。加えて、本実施形態においても、色素分解光照射工程において、キャリア移動性色素層を含む積層体を加熱して、色変換色素の分解を促進してもよい。

【0068】

本発明の第4の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上に n 種のカラーフィルタ層を形成する工程と；前記カラーフィルタ層上に、樹脂中に分散された（ $n-1$ ）種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；前記色素層の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；前記色素層に対して、前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して色素分解光を露光して、第 m 種のカラーフィルタ層に相当する位置に第 m 種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、 n は、2～6の整数であり、 m は、1～ $n-1$ の整数のそれぞれを表し、前記 n 種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第 m 種の色変換色素は、第 m 種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第 m 種の色変換層は、波長分布変換により第 m 種のカラーフィルタ層が透過する光を放射

【0069】

本実施形態の製造方法は、色素層が、蒸着される色変換色素ではなく、樹脂中に分散された色変換色素から形成される点において、第1の実施形態の製造方法とは異なるものである。

【0070】

色変換色素を分散させる樹脂、いわゆるマトリクス樹脂としては、種々の熱可塑性樹脂を用いることができる。以後の工程に依存するが、マトリクス樹脂は、通常100℃、好ましくは150℃の加熱に対して分解もしくは変形を起こさないことが望ましい。用いることができるマトリクス樹脂は、たとえば、ポリメタクリル酸エステルなどのアクリル樹脂、アルキッド樹脂、芳香族炭化水素樹脂（ポリスチレンなど）、セルロース樹脂、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートなど）、ポリアミド樹脂（ナイロン類など）、ポリウレタン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂およびこれらの樹脂混合物などを含む。本実施形態における色変換色素としては、第1の実施形態において説明した色変換色素を使用することができる。

【0071】

本実施形態の色素層（樹脂分散色素層）63は、（ $n-1$ ）種の色変換色素とマトリクス樹脂とを適切な溶媒中に分散ないし溶解させた塗布液を、当該技術において知られている任意の方法（スピンコート、ロールコート、ナイフコート、キャスト、スクリーン印刷などを含む）を用いて塗布することによって形成することができる。本実施形態において、用いられるマトリクス樹脂1g当たり0.2マイクロモル以上、好ましくは1～20マイクロモル、より好ましくは3～15マイクロモルの色変換色素を用いることが好ましい。また、本実施形態の色素層63は、5 μ m以上、好ましくは7～15 μ mの膜厚を有する。したがって、色素層から誘導される色変換層もまた前述の範囲内の膜厚を有し、所望の強度の色変換された出力光を得ることが可能となる。

【0072】

図5は、3種のカラーフィルタ層および2種の色変換色素を用いた本実施形態の一例（ $n=3$ の場合）を示す図である。図5（a）においては、透明基板1の上に、3種のカラーフィルタ層2（a～c）と、樹脂中に分散された2種の色変換色素（第1および第2色変換色素）を含む色素層63と、透明電極11、有機EL層12および反射電極13を少

なくとも含む、複数の独立した発光部を有する有機EL素子10とが形成された状態を示す。

【0073】

次に、図5(b)に示すように透明基板1の側から色素分解光50を照射して、色素層63から色変換層64を形成する。本発明においては、特定種のカラーフィルタ層2の位置に合わせて色変換層64を形成するために、色素分解光50は、色素層63に対して垂直に、したがって透明基板1に対しても垂直に入射すべきである。第3カラーフィルタ層2cは、最も短い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51cは第1および第2色変換色素の両方を分解する。したがって、図5(c)に示すように第3カラーフィルタ層2cに相当する位置には、色変換色素を含まない透明層65が形成される。第2カラーフィルタ層2bは、中間の波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51bは第1色変換色素を分解するが、第2色変換色素を分解しない。したがって、図5(c)に示すように第2カラーフィルタ層2bに相当する位置には、第2色変換色素を含む第2色変換層64bが形成される。そして、第1カラーフィルタ層2aは、最も長い波長域の光を透過させるカラーフィルタ層であり、この層を透過した色素分解光51aは第1色変換色素も第2色変換色素も分解しない。したがって、図5(c)に示すように第1カラーフィルタ層2aに相当する位置には第1色変換色素（加えて第2色変換色素）を含む第1色変換層64aが形成される。

【0074】

色素分解光の波長分布、強度および照射時間は、第1の実施形態の方法と同様のものを使用することができる。また、第1の実施形態と同様に本実施形態においても、異なる波長分布を有する複数の色素分解光を用いて色変換色素の分解を実施してもよい。さらに、色素分解光照射時のバイアス電圧印加（順バイアス電圧および逆バイアス電圧、ならびにそれらを交互に印加することを含む）も第1の実施形態と同様に実施することができる。本実施形態においても、順バイアス電圧印加時の放射光のモニターに基づいて、色素分解光の光量調整、および照射工程の終了判定を行ってもよい。加えて、本実施形態においても、色素分解光照射工程において、樹脂を含有する色素層63を含む積層体を加熱して、色変換色素の分解を促進してもよい。

【0075】

本発明の第5の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は：透明基板上にn種のカラーフィルタ層を形成する工程と；第2基板の上に、複数の独立した発光部を有する有機EL素子を形成する工程であって、該有機EL素子は、第1電極および第2電極、ならびに第1および第2電極の間に配置される有機EL層を少なくとも含む工程と；前記有機EL素子の上に(n-1)種の色変換色素を含む色素層を形成する工程と；前記カラーフィルタ層と前記色素層とが対向するように、前記透明基板と前記第2基板とを貼り合わせる工程と；前記透明基板および前記カラーフィルタ層を通して、色素分解光に対して前記色素層を露光して、第m種のカラーフィルタ層に相当する位置に第m種の色変換層を形成する工程とを含み、ここで、nは、2~6の整数であり、mは、1~n-1の整数のそれぞれを表し、前記n種のカラーフィルタ層のそれぞれは、異なる波長域の光を透過させ、第m種の色変換色素は、第m種のカラーフィルタ層が透過させない光によって分解され、第m種の色変換層は、波長分布変換により第m種のカラーフィルタ層が透過する光を放射することを特徴とする。

【0076】

本実施形態の方法は、透明基板上にカラーフィルタ層を形成し、透明基板とは異なる第2基板上に有機EL素子および色素層を形成し、それら基板を貼り合わせて色変換層のセルフアライメント形成前の積層体を得るという点において、第1の実施形態の方法とは異なるものである。図6に、3種のカラーフィルタ層および2種の色変換色素を用いる場合(n=3)の、貼り合わせる前の透明基板／カラーフィルタ層の積層体(図6(a))および第2基板／有機EL素子／色素層の積層体(図6(b))を示す。カラーフィルタ層の材料としては第1の実施形態に記載の材料を使用することができ、図6(a)に示す透

明基板／カラーフィルタ層の積層体は、第1の実施形態における方法を用いて作製することができる。図7においては、貼り合わせ後の積層体の色素分解光に対する露光（図7（a））、ならびに得られる有機ディスプレイ（図7（b））の例示的構成を示す。図6および図7の構成において、第1電極は反射電極13であり、第2電極は透明電極11である。

【0077】

本実施形態において用いられる第2基板71は、透明であっても不透明であってもよい。第2基板71を形成するための透明材料としては、第1の実施形態の透明基板と同様のものを用いることができる。第2基板71を形成するための不透明材料としては、たとえばシリコンウェーハなどの半導体基板を用いることができる。本実施形態においては、第2基板71上に複数のスイッチング素子72を設けて、アクティブマトリクス駆動方式の有機EL素子を形成することが容易である。複数のスイッチング素子72としては、TFT、MIMなどの素子を用いることができる。さらに、スイッチング素子72を第1電極と電氣的に接続するための開口部を除いて、平坦化絶縁膜73を用いて被覆し、その上面を平坦化することができる。スイッチング素子72および平坦化絶縁膜73は、当該技術において知られている任意の方法を用いて作製することができる。

【0078】

次いで、反射電極13（第1電極）、有機EL層12および透明電極11（第2電極）を積層して、有機EL素子を形成する。有機EL素子の各要素は、第1の実施形態と同様の材料および方法にて作製することができる。

【0079】

ここで、図6（b）に示したように第2基板71の上に複数のスイッチング素子72が設けられている場合、反射電極13は独立した発光部を画定する複数の部分電極から構成され、該部分電極のそれぞれとスイッチング素子72とを1対1で電氣的に接続する。また、任意選択的ではあるが、複数の部分電極から構成される反射電極13の間隙に絶縁膜74を形成して、部分電極間の短絡を防止してもよい。絶縁膜74は、金属酸化物、金属窒化物など当該技術において知られている任意の材料および方法を用いて作製することができる。また、図6（b）に示した構成において、透明電極11は全面にわたって一体的に形成される共通電極である。

【0080】

次いで、有機EL素子の上に色素層3を形成する。本実施形態における色素層3は、第1の実施形態と同様に、 $(n-1)$ 種の色変換色素を含み、ドライプロセスで形成される層である。

【0081】

図6（b）に示すように、以上のように形成された色素層3以下の構成要素を覆うパッシベーション層75を形成してもよい。パッシベーション層75は、有機EL層12および／または色変換層4（色素層3から誘導される）に対する外部環境からの酸素、低分子成分および水分の透過を防止し、それらの層の機能低下を防止することに有効である。パッシベーション層75は、可視域における透明性が高く（400～800nmの範囲で透過率50%以上）、電気絶縁性を有し、水分、酸素および低分子成分に対するバリア性を有し、好ましくは鉛筆硬度2H以上の膜硬度を有する材料で形成される。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、無機窒化物等の材料を使用できる。該パッシベーション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、ゾルゲル法等の慣用の手法により形成できる。パッシベーション層75は、単層であっても、複数の層が積層されたものであってもよい。パッシベーション層75の膜厚（複数の層の積層物である場合は全膜厚）は、0.1～10 μm であることが好ましい。

【0082】

以上のようにして得られた透明基板／カラーフィルタ層の積層体と第2基板／有機EL素子／色素層の積層体とを、透明基板1および第2基板71が最外側となるように、すな

10

20

30

40

50

わちカラーフィルタ層 2 と色素層 3 とが対向するように貼り合わせる（図 7（a）参照）。貼り合わせは、たとえば、透明基板 1 または第 2 基板 7 1 の周縁部に設けられた接着層 8 0 を用いて実施することができる。接着層 8 0 は、紫外線硬化型接着剤を用いて形成することができ、必要に応じてガラスビーズ、シリカビーズなどのようなスペーサ粒子を含んで透明基板 1 / 第 2 基板 7 1 間の距離を画定するようにしてもよい。

【0083】

次に、図 7（a）に示すように、第 1 の実施形態と同様に、透明基板 1 およびカラーフィルタ層 2 を通して、色素分解光 5 0 を色素層に照射して、色変換層 4 を形成する。図 7（a）および（b）の構成は、3 種のカラーフィルタ層 2 および 2 種の色変換色素を含む色素層 3 を用いた場合（ $n = 3$ の場合）を例示している。最も短い波長域の光を透過させる第 3 カラーフィルタ層 2 c に相当する位置およびカラーフィルタ層 2 が設置されていない位置においては、2 種の色変換色素がいずれも分解され、透明層 5 が形成される。中間域の光を透過させる第 3 カラーフィルタ層 2 b に相当する位置においては、第 1 色変換色素が分解されて、第 2 色変換色素を含む第 2 色変換層 4 b が形成される。そして、最も長い波長域の光を透過させる第 1 カラーフィルタ層 2 a に相当する位置においては、いずれの色変換色素も分解されず、第 1 色変換色素および第 2 色変換色素を含む第 1 色変換層 4 a が形成される。たとえば、第 1 ～第 3 のカラーフィルタ層 2 を赤色（2 a）、緑色（2 b）および青色（2 c）カラーフィルタ層とし、第 1 および第 2 の色変換層 4 を赤色（4 a）および緑色（4 b）色変換層とすることによって、図 7（b）に示すようなフルカラー表示が可能な有機 EL ディスプレイを得ることができる。

【0084】

また、本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、複数種の色素分解光の複数回に分けた照射、色素分解光の照射の際の順バイアス電圧の印加、および順バイアス電圧の印加時の発光スペクトルに基づく色素分解光の光量制御についても、第 1 の実施形態と同様に実施することができる。さらに、本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、色素分解光の照射の際に色素層 3 を含む積層体の温度を上昇させることができる。適切な加熱温度は第 1 の実施形態と同様である。本実施形態においては、透明基板 1 または第 2 基板 7 1 のいずれか一方を加熱すること、あるいは両方の基板を加熱することによって色素層 3 の温度を上昇させることができる。

【0085】

なお、 n 種のカラーフィルタ層と色変換層を得るための色素層とを別個の基板に形成する本実施形態をアクティブマトリクス駆動方式の有機 EL 素子に関連して説明したが、本実施形態は、パッシブマトリクス駆動方式の有機 EL 素子に対しても適用可能である。すなわち、スイッチング素子 7 2 およびそれに付随する部分を省略し、反射電極 1 3 を 1 方向に延びる複数のストライプ状部分電極から構成し、透明電極 1 1 を該方向と交差する方向に延びる複数のストライプ状部分電極から構成することによって、パッシブマトリクス駆動方式の有機 EL ディスプレイを製造することが可能である。

【実施例】

【0086】

〔実施例 1〕

透明ガラス基板（コーニング社製 1 7 3 7 ガラス）上に、青色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアル（株）製：カラーモザイク C B - 7 0 0 1）をスピンコート法にて塗布後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを実施し、線幅 0.1 mm、ピッチ 0.33 mm（隣接する 2 つの線の間隔が 0.23 mm である）、膜厚 2 μ m の、縦方向に延びる複数のストライプ状部分からなる青色カラーフィルタ層を形成した。

【0087】

青色カラーフィルタ層を形成した基板上に、緑色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアル（株）製：カラーモザイク C G - 7 0 0 1）をスピンコート法にて塗布後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを実施し、線幅 0.1 mm、ピッチ 0.33 mm、膜厚 2 μ m の、縦方向に延びる複数のストライプ状部分からなる緑色カラーフィ

ルタ層を形成した。

【0088】

次に、赤色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアル（株）製：カラーモザイクCR-7001）をスピンコート法にて塗布後、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2μmの、縦方向に延びる複数のストライプ状部分からなる赤色カラーフィルタ層を形成した。

【0089】

3種のカラーフィルタ層を形成した基板を真空蒸着装置内に設置し、クマリンおよびDCM-1を共蒸着して膜厚500nmの色素層を形成した。この際に、クマリン6の蒸着速度を0.3nm/s、DCM-1の蒸着速度を0.6nm/sとなるように、それぞれの坩堝の加熱温度を制御した。本実施例の色素層において、クマリン6：DCM-1のモル比が3：7であった。

10

【0090】

色素層を成膜した積層体を対向スパッタ装置へと移動させた。そして、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの縦方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのインジウムスズ酸化物（ITO）を堆積させ透明電極を得た。

【0091】

次いで、真空を破ることなしに透明電極を形成した積層体を真空蒸着装置へと移動させ、正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層の4層を順次堆積させて、有機EL層を得た。それぞれの層は0.1nm/sの蒸着速度で堆積され、正孔注入層として膜厚100nmの銅フタロシアニン（CuPc）、正孔輸送層として膜厚10nmのα-NPD、発光層として膜厚30nmのDPVBi、および電子輸送層として膜厚20nmのAlq₃を用いた。引き続いて、膜厚1.5nmのLiを堆積させて、陰極バッファ層を形成した。

20

【0092】

さらに、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの横方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのCrB膜を堆積させ反射電極を得た。

【0093】

最後に、反射電極を形成した積層体を乾燥雰囲気（水分濃度1ppm以下、酸素濃度1ppm以下）に取り出した。その積層体に、四辺に紫外線硬化型接着剤を塗布した封止用ガラス基板を貼り合わせて、封止を行った。

30

【0094】

封止を行った積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯（白色光源）から平行光線を得るための光学系を通して、強度1W/cm²の色素分解光を照射した。この際に、赤色カラーフィルタ層に対応する位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層に対応する位置の色素層ではクマリン6の分解は起こらずに、DCM-1が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

40

【0095】

上記の色素分解光照射により得られた有機ELディスプレイにおいて、2種の色変換層は、対応するカラーフィルタ層の位置に設けられており、変形などの故障は認められなかった。

【0096】

〔実施例2〕

色素分解光照射時に、透明電極および反射電極を線順次走査して、有機EL層に対して電圧10Vの順バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例1と同様にして有機ELデ

50

ィスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例 1 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素の分解を促進できることが明らかとなった。

【0097】

[実施例 3]

透明電極および反射電極の線順次走査時に、赤色カラーフィルタ層に対応する位置の発光部を発光させないようにしたことを除いて、実施例 2 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においても、実施例 2 と同様に色素分解光の照射時間を実施例 1 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

10

【0098】

[実施例 4]

色素分解光照射時に、透明電極および反射電極を線順次走査して、有機 EL 層に対して電圧 20 V の逆バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例 1 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例にて得られた有機 EL ディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0099】

[実施例 5]

透明電極および反射電極の線順次走査時に、複数の発光部のそれぞれについて、10 回の順バイアス電圧 (10 V) 印加と 10 回の逆バイアス電圧 (20 V) 印加とを交互に実施したことを除いて、実施例 2 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては、色素分解光の照射時間を実施例 1 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できること、および得られた有機 EL ディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

20

【0100】

[実施例 6]

色素分解光照射時に、積層体を 65 °C に加熱したことを除いて、実施例 1 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例 1 に比べて 20 % 短縮することができ、積層体の加熱によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

30

【0101】

[実施例 7]

色素分解光照射を、以下のように 2 段階で実施したことを除いて、実施例 1 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。

【0102】

積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 500 ~ 600 nm の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層では DCM-1 が分解された。

40

【0103】

次に、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 450 ~ 510 nm の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン 6 が分解された。

【0104】

以上のように、2 段階の色素分解光照射によって、赤色カラーフィルタ層上方の色素層

50

ではクマリン6およびDCM-1いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン6の分解は起こらずに、DCM-1が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

【0105】

[実施例8]

実施例1と同様の方法によって、3種のカラーフィルタ層を形成した積層体を得た。次いで、該積層体を対向スパッタ装置へと移動させた。そして、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの縦方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのITO膜を堆積させて第1透明電極を得た。

10

【0106】

次いで、実施例1と同様にして正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層の4層を順次堆積させて、有機EL層を得た。引き続いて、膜厚1.5nmのLiを堆積させて、陰極バッファ層を形成した。

【0107】

さらに、陰極バッファ層を形成した積層体を対向スパッタ装置へと移動させ、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの横方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのITO膜を堆積させて第2透明電極を得た。

20

【0108】

そして、第2透明電極を形成した基板を真空蒸着装置内に設置し、クマリンおよびDCM-1を共蒸着して膜厚500nmの色素層を形成した。この際に、クマリン6の蒸着速度を0.3nm/s、DCM-1の蒸着速度を0.6nm/sとなるように、それぞれの坩堝の加熱温度を制御した。本実施例の色素層において、クマリン6：DCM-1のモル比が3：7であった。さらに、蒸着法を用いて膜厚200nmのCrB膜を堆積させ、反射層を得た。

【0109】

次いで、反射層を形成した積層体を乾燥雰囲気（水分濃度1ppm以下、酸素濃度1ppm以下）に取り出した。その積層体に、四辺に紫外線硬化型接着剤を塗布した封止用ガラス基板を貼り合わせて、封止を行った。

30

【0110】

封止を行った積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯（白色光源）から平行光線を得るための光学系を通して、強度1W/cm²の色素分解光を照射した。赤色カラーフィルタ層に対応する位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層に対応する位置の色素層ではクマリン6の分解は起こらずに、DCM-1が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層に対応する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

40

【0111】

上記の色素分解光照射により得られた有機ELディスプレイにおいて、2種の色変換層は、対応するカラーフィルタ層の位置に設けられており、変形などの故障は認められなかった。

【0112】

[実施例9]

色素分解光照射時に、第1および第2透明電極を線順次走査して、有機EL層に対して電圧10Vの順バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例8と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例8に比べて30%短縮することができ、有機EL層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できる

50

ことが明らかとなった。

【0113】

〔実施例10〕

第1および第2透明電極の線順次走査時に、赤色カラーフィルタ層に対応する位置の発光部を発光させないようにしたことを除いて、実施例9と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例においても、実施例9と同様に色素分解光の照射時間を実施例8に比べて30%短縮することができ、有機EL層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0114】

〔実施例11〕

色素分解光照射時に、第1および第2透明電極を線順次走査して、有機EL層に対して電圧20Vの逆バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例8と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例にて得られた有機ELディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0115】

〔実施例12〕

第1および第2透明電極の線順次走査時に、複数の発光部のそれぞれについて、10回の順バイアス電圧(10V)印加と10回の逆バイアス電圧(20V)印加とを交互に実施したことを除いて、実施例9と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例においては、色素分解光の照射時間を実施例8に比べて30%短縮することができ、有機EL層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できること、および得られた有機ELディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0116】

〔実施例13〕

色素分解光照射時に、積層体を65℃に加熱したことを除いて、実施例8と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例8に比べて20%短縮することができ、積層体の加熱によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0117】

〔実施例14〕

色素分解光照射を、以下のように2段階で実施したことを除いて、実施例8と同様にして有機ELディスプレイを形成した。

【0118】

積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯(白色光源)から、波長500~600nmの光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではDCM-1が分解された。

【0119】

次に、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯(白色光源)から、波長450~510nmの光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン6が分解された。

【0120】

以上のように、2段階の色素分解光照射によって、赤色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン6およびDCM-1いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン6の分解は起こらずに

10

20

30

40

50

、DCM-1が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

【0121】

〔実施例15〕

実施例1と同様の方法によって、3種のカラーフィルタ層を形成した積層体を得た。次いで、該積層体を対向スパッタ装置へと移動させた。そして、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの縦方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのITO膜を堆積させて透明電極を得た。

【0122】

次いで、真空を破ることなしに透明電極を形成した積層体を真空蒸着装置へと移動させ、正孔注入性色素層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層の4層を順次堆積させて、有機EL層を得た。それぞれの層は0.1nm/sの蒸着速度で堆積され、正孔注入性色素層として膜厚200nmのCzPP：(クマリン6+DCM-1) [9質量%]、正孔輸送層として膜厚15nmのTPD、発光層として膜厚30nmのDPVB_i、および電子輸送層として膜厚20nmのAlq₃を用いた。引き続いて、膜厚1.5nmのLiを堆積させて、陰極バッファ層を形成した。正孔注入性色素層の堆積において、CzPPと、色変換色素(クマリン6およびDCM-1の合計)との蒸着速度比を100:9とした。さらに、クマリン6とDCM-1との蒸着速度を1:2として、クマリン6:DCM-1のモル比を3:7とした。

【0123】

さらに、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの横方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのCrB膜を堆積させ反射電極を得た。

【0124】

次いで、反射電極を形成した積層体を乾燥雰囲気(水分濃度1ppm以下、酸素濃度1ppm以下)に取り出した。その積層体に、四辺に紫外線硬化型接着剤を塗布した封止用ガラス基板を貼り合わせて、封止を行った。

【0125】

封止を行った積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯(白色光源)から平行光線を得るための光学系を通して、強度1W/cm²の色素分解光を照射した。赤色カラーフィルタ層に対応する位置の正孔注入性色素層ではクマリン6およびDCM-1いずれの分解も起こらずに、当該位置に正孔注入性赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層に対応する位置の正孔注入性色素層ではクマリン6の分解は起こらずに、DCM-1が分解され、当該位置に正孔注入性緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層に対応する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の正孔注入性色素層ではクマリン6およびDCM-1の両方が分解され、当該位置に正孔注入層が形成された。

【0126】

上記の色素分解光照射により得られた有機ELディスプレイにおいて、2種の正孔注入性色変換層は、対応するカラーフィルタ層の位置に設けられており、変形などの故障は認められなかった。

【0127】

〔実施例16〕

色素分解光照射時に、透明電極および反射電極を線順次走査して、有機EL層に対して電圧10Vの順バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例15と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例15に比べて30%短縮することができ、有機EL層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0128】

10

20

30

40

50

〔実施例 17〕

透明電極および反射電極の線順次走査時に、赤色カラーフィルタ層に対応する位置の発光部を発光させないようにしたことを除いて、実施例 16 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においても、実施例 16 と同様に色素分解光の照射時間を実施例 15 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0129】

〔実施例 18〕

色素分解光照射時に、透明電極および反射電極を線順次走査して、有機 EL 層に対して電圧 20 V の逆バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例 15 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例にて得られた有機 EL ディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0130】

〔実施例 19〕

透明電極および反射電極の線順次走査時に、複数の発光部のそれぞれについて、10 回の順バイアス電圧 (10 V) 印加と 10 回の逆バイアス電圧 (20 V) 印加とを交互に実施したことを除いて、実施例 16 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては、色素分解光の照射時間を実施例 15 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できること、および得られた有機 EL ディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0131】

〔実施例 20〕

色素分解光照射時に、積層体を 65 °C に加熱したことを除いて、実施例 15 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例 15 に比べて 20 % 短縮することができ、積層体の加熱によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0132】

〔実施例 21〕

色素分解光照射を、以下のように 2 段階で実施したことを除いて、実施例 15 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。

【0133】

積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 500 ~ 600 nm の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層では DCM-1 が分解された。

【0134】

次に、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 450 ~ 510 nm の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン 6 が分解された。

【0135】

以上のように、2 段階の色素分解光照射によって、赤色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン 6 および DCM-1 いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン 6 の分解は起こらずに、DCM-1 が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン 6 およ

びDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

【0136】

〔実施例22〕

実施例1と同様の方法によって、3種のカラーフィルタ層を形成した積層体を得た。DCM-1（0.6質量部）およびクマリン6（0.3質量部）を、プロピレングリコールモノエチルアセテート溶剤（120質量部）に溶解させた蛍光変換色素溶液を調製した。該溶液に対して、100質量部のPMMA（ポリメチルメタクリレート）を添加して溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を、カラーフィルタ層を形成した積層体の上にスピコート法にて塗布し、加熱乾燥して膜厚7 μ mのPMMA樹脂を含有する色素層を形成した。ここで、クマリン6：DCM-1のモル比は3：7であった。

10

【0137】

次に、該積層体を対向スパッタ装置へと移動させた。そして、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの縦方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのITO膜を堆積させて透明電極を得た。

【0138】

次いで、真空を破ることなしに透明電極を形成した積層体を真空蒸着装置へと移動させ、正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層の4層を順次堆積させて、有機EL層を得た。それぞれの層は0.1nm/sの蒸着速度で堆積され、正孔注入層として膜厚100nmのCuPc、正孔輸送層として膜厚10nmの α -NPD、発光層として膜厚30nmのDPVBi、および電子輸送層として膜厚20nmのAlq₃を用いた。引き続いて、膜厚1.5nmのLiを堆積させて、陰極バッファ層を形成した。

20

【0139】

さらに、線幅0.1mm、ピッチ0.11mmの横方向に伸びる複数のストライプ状部分からなる膜を与えるマスクを配置し、該マスクを通して膜厚200nmのCrB膜を堆積させ反射電極を得た。

【0140】

最後に、反射電極を形成した積層体を乾燥雰囲気（水分濃度1ppm以下、酸素濃度1ppm以下）に取り出した。その積層体に、四辺に紫外線硬化型接着剤を塗布した封止用ガラス基板を貼り合わせて、封止を行った。

【0141】

封止を行った積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯（白色光源）から平行光線を得るための光学系を通して、強度1W/cm²の色素分解光を照射した。赤色カラーフィルタ層に対応する位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層に対応する位置の色素層ではクマリン6の分解は起こらずに、DCM-1が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層に対応する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン6およびDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

30

【0142】

上記の色素分解光照射により得られた有機ELディスプレイにおいて、PMMA樹脂を含有する2種の色変換層のいずれも、対応するカラーフィルタ層の位置に設けられており、変形などの故障は認められなかった。

40

【0143】

〔実施例23〕

色素分解光照射時に、透明電極および反射電極を線順次走査して、有機EL層に対して電圧10Vの順バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例22と同様にして有機ELディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例22に比べて30%短縮することができ、有機EL層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0144】

50

〔実施例 2 4〕

透明電極および反射電極の線順次走査時に、赤色カラーフィルタ層に対応する位置の発光部を発光させないようにしたことを除いて、実施例 2 3 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においても、実施例 2 3 と同様に色素分解光の照射時間を実施例 2 2 に比べて 3 0 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0 1 4 5】

〔実施例 2 5〕

色素分解光照射時に、透明電極および反射電極を線順次走査して、有機 EL 層に対して電圧 2 0 V の逆バイアス電圧を印加したことを除いて、実施例 2 2 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例にて得られた有機 EL ディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0 1 4 6】

〔実施例 2 6〕

透明電極および反射電極の線順次走査時に、複数の発光部のそれぞれについて、1 0 回の順バイアス電圧 (1 0 V) 印加と 1 0 回の逆バイアス電圧 (2 0 V) 印加とを交互に実施したことを除いて、実施例 2 3 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては、色素分解光の照射時間を実施例 2 2 に比べて 3 0 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できること、および得られた有機 EL ディスプレイの発光部には微小欠陥が認められず、色素分解光の照射による色変換層の形成と同時に発光部の微小欠陥の排除が可能であることが明らかとなった。

【0 1 4 7】

〔実施例 2 7〕

色素分解光照射時に、積層体を 6 5 °C に加熱したことを除いて、実施例 2 2 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例 2 2 に比べて 2 0 % 短縮することができ、積層体の加熱によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0 1 4 8】

〔実施例 2 8〕

色素分解光照射を、以下のように 2 段階で実施したことを除いて、実施例 2 2 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。

【0 1 4 9】

積層体に対して、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 5 0 0 ~ 6 0 0 nm の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 $1 \text{ W} / \text{cm}^2$ の色素分解光を照射した。この際に、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層では DCM-1 が分解された。

【0 1 5 0】

次に、透明ガラス基板の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 4 5 0 ~ 5 1 0 nm の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 $1 \text{ W} / \text{cm}^2$ の色素分解光を照射した。この際に、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン 6 が分解された。

【0 1 5 1】

以上のように、2 段階の色素分解光照射によって、赤色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン 6 および DCM-1 いずれの分解も起こらずに、当該位置に赤色変換層が形成された。また、緑色カラーフィルタ層上方の色素層ではクマリン 6 の分解は起こらずに、DCM-1 が分解され、当該位置に緑色変換層が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層上方およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層ではクマリン 6 およ

びDCM-1の両方が分解され、当該位置に透明層が形成された。

【0152】

〔実施例29〕

透明ガラス基板1（コーニング社製1737ガラス）上に青色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアル（株）製：カラーモザイクCB-7001）をスピコート法にて塗布後、フォトリソグラフィ法によりパターニングを実施し、線幅0.1mm、ピッチ0.33mm（隣接する2つの線の間隔が0.23mmである）、膜厚2μmの、縦方向に延びる複数のストライプ状部分からなる青色カラーフィルタ層2cを形成した。

【0153】

青色カラーフィルタ層を形成した基板上に、緑色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアル（株）製：カラーモザイクCG-7001）をスピコート法にて塗布後、フォトリソグラフィ法によりパターニングを実施し、線幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚2μmの、縦方向に延びる複数のストライプ状部分からなる緑色カラーフィルタ層2bを形成した。

【0154】

次に、赤色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアル（株）製：カラーモザイクCR-7001）をスピコート法にて塗布後、フォトリソグラフィ法によりパターニングを実施し、線幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚2μmの、縦方向に延びる複数のストライプ状部分からなる赤色カラーフィルタ層2aを形成して、透明基板／カラーフィルタ層積層体を得た。

【0155】

次に、スイッチング素子72としての複数のTF Tおよび該TF Tのソース電極部分を開口した平坦化絶縁膜73をあらかじめ設けたガラス基板71上に、マスクを用いるスパッタ法にて厚さ500nmの銀および厚さ100nmのIZOを積層して、TF Tのそれぞれのソース電極と1対1に接続される複数の部分電極に分割された反射電極13を形成した。複数の部分電極のそれぞれは縦方向0.32mm×横方向0.12mmの寸法を有し、縦および横の両方向ともに0.01mmギャップをおいて、マトリクス状に配列された。

【0156】

次に、絶縁膜塗液を塗布し、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングして、格子状の絶縁膜74を形成した。ここで、絶縁膜74が、反射電極13を構成するそれぞれの部分電極の全ての縁から幅0.01mmの区域を被覆するようにした。

【0157】

次いで、絶縁層74を形成した積層体を抵抗加熱真空蒸着装置内に装着し、反射電極13の上に正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層の4層を順次堆積させて、有機EL層12を得た。正孔注入層として膜厚100nmのCuPc、正孔輸送層として膜厚10nmのα-NPD、発光層として膜厚30nmのDPVBi、および電子輸送層として膜厚20nmのAlq₃を用いた。引き続いて、膜厚10nmのMg／Ag（質量比10：1）を堆積させて陰極バッファ層を形成し、膜厚100nmのIZOを堆積させて一体型の透明電極11を形成した。

【0158】

さらに、透明電極11の上面全体にCzPP：（クマリン6+DCM-1）〔9質量％〕を共蒸着させて、膜厚200nmの色素層3を形成した。そして、色素層3以下の構造を覆うように、SiNからなる膜厚1μmのパッシベーション層75を形成して、第2基板／有機EL素子／色素層の積層体を得た。

【0159】

以上のようにして形成した透明基板／カラーフィルタ層積層体と第2基板／有機EL素子／色素層積層体とを、水分濃度1ppm、酸素濃度1ppmに管理されたグローブボックス内に搬入した。透明基板／カラーフィルタ層積層体の外周部に、ディスペンサーロボットを用いて直径20μmのビーズを分散させた紫外線硬化型接着剤（スリーボンド社製

10

20

30

40

50

、商品名 30Y-437) を塗布して接着層 80 を形成した。カラーフィルタ層と有機 EL 素子の発光部 (反射電極 13 の位置に相当) とのアライメントを行いながら透明基板 / カラーフィルタ層積層体と第 2 基板 / 有機 EL 素子 / 色素層積層体とを貼り合わせて集成体を形成し、続いて UV ランプを用いて 100 mW/cm^2 の紫外線を 30 秒間にわたって照射して、接着層 80 を硬化させて外周部の封止を行った。

【0160】

得られた集成体の透明基板 1 の側に、カーボンアーク灯 (白色光源) および平行光線を得るための光学系を配置した。そして、集成体に対して強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射して、色変換層を含む有機 EL ディスプレイを形成した。この際に、赤色カラーフィルタ層 2a に相当する位置の色素層 3 では、クマリン 6 および DCM-1 のいずれの分解も進行せず、当該位置に赤色変換層 4a が形成された。また、緑色カラーフィルタ層 2b に相当する位置の色素層 3 では、クマリン 6 は分解されずに DCM-1 が分解され、当該位置に緑色変換層 4b が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層 2c に相当する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層 3 では、クマリン 6 および DCM-1 のいずれもが分解され、当該位置に透明層 5 が形成された。

10

【0161】

得られた有機 EL ディスプレイにおいて、2 種の色変換層 4a および 4b は、対応するカラーフィルタ層 2a および 2b の位置に設けられており、変形などの故障は認められなかった。

【0162】

20

[実施例 30]

色素分解光照射時に、電圧 10 V の順バイアス電圧を印加して各画素を発光させたことを除いて、実施例 29 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例 29 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0163】

[実施例 31]

赤色カラーフィルタ層 2a に対応する位置の発光部を発光させないようにしたことを除いて、実施例 30 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においても、実施例 30 と同様に色素分解光の照射時間を実施例 29 に比べて 30 % 短縮することができ、有機 EL 層の発光によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

30

【0164】

[実施例 32]

色素分解光照射時に、積層体を 65°C に加熱したことを除いて、実施例 29 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。本実施例においては色素分解光の照射時間を実施例 29 に比べて 20 % 短縮することができ、積層体の加熱によって色素層中の色変換色素を促進できることが明らかとなった。

【0165】

[実施例 33]

色素分解光照射を、以下のように 2 段階で実施したことを除いて、実施例 29 と同様にして有機 EL ディスプレイを形成した。

40

【0166】

積層体に対して、透明基板 1 の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 $500\sim 600\text{ nm}$ の光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 1 W/cm^2 の色素分解光を照射した。この際に、緑色カラーフィルタ層 2b および青色カラーフィルタ層 2c に相当する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層 3 では DCM-1 が分解された。

【0167】

次に、透明基板 1 の側に配置したカーボンアーク灯 (白色光源) から、波長 $450\sim 5$

50

10 nmの光を透過させるバンドパスフィルタおよび平行光線を得るための光学系を通して、強度 $1 \text{ W} / \text{cm}^2$ の色素分解光を照射した。この際に、青色カラーフィルタ層 2 c に相当する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層 3 ではクマリン 6 が分解された。

【0168】

以上のように、2段階の色素分解光照射によって、赤色カラーフィルタ層 2 a に相当する位置の色素層 3 では、クマリン 6 および DCM-1 のいずれの分解も進行せず、当該位置に赤色変換層 4 a が形成された。また、緑色カラーフィルタ層 2 b に相当する位置の色素層 3 では、クマリン 6 は分解されずに DCM-1 が分解され、当該位置に緑色変換層 4 b が形成された。さらに、青色カラーフィルタ層 2 c に相当する位置およびカラーフィルタ層が形成されていない位置の色素層 3 では、クマリン 6 および DCM-1 のいずれもが分解され、当該位置に透明層 5 が形成された。

【図面の簡単な説明】

【0169】

【図1】第1の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す概略図であり、(a)～(c)は各段階を示す概略図である。

【図2】第2の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す概略図であり、(a)～(c)は各段階を示す概略図である。

【図3】第3の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す概略図であり、(a)～(c)は各段階を示す概略図である。

【図4】第3の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法における有機EL層を示す概略図であり、(a)～(c)は各段階を示す概略図である。

【図5】第4の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す概略図であり、(a)～(c)は各段階を示す概略図である。

【図6】第5の実施形態の有機ELディスプレイを構成するための積層体を示す概略図であり、(a)は透明基板／カラーフィルタ層の積層体を示し、(b)は第2基板／有機EL素子／色素層の積層体を示す概略図である。

【図7】第5の実施形態の有機ELディスプレイの製造方法を示す概略図であり、(a)、(b)は各段階を示す概略図である。

【符号の説明】

【0170】

- 1 透明基板
- 2 (a～c) カラーフィルタ層
- 3 色素層
- 4 (a, b) 色変換層
- 5 透明層
- 10 有機EL素子
- 11 (a, b) 透明電極
- 12 (a, b) 有機EL層
- 13 反射電極
- 31 反射層
- 32 平坦化層
- 41 正孔注入性色素層
- 42 (a, b) 正孔注入性色変換層
- 43 正孔輸送層
- 44 正孔注入層
- 45 有機発光層
- 47 電子輸送層
- 49 電子注入層
- 50、51 (a～c) 色素分解光

10

20

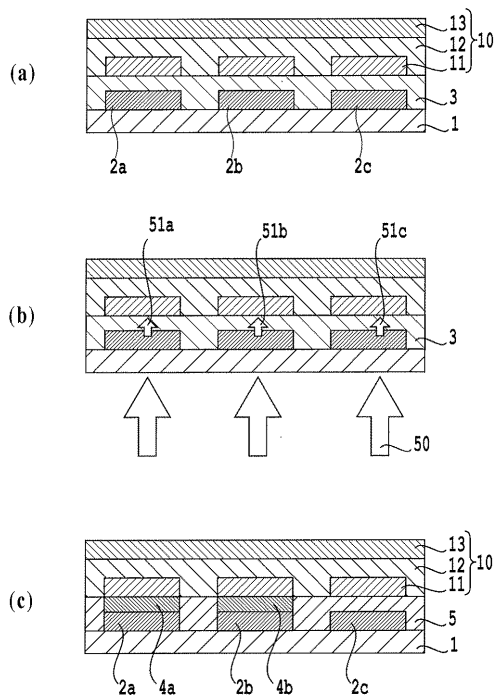
30

40

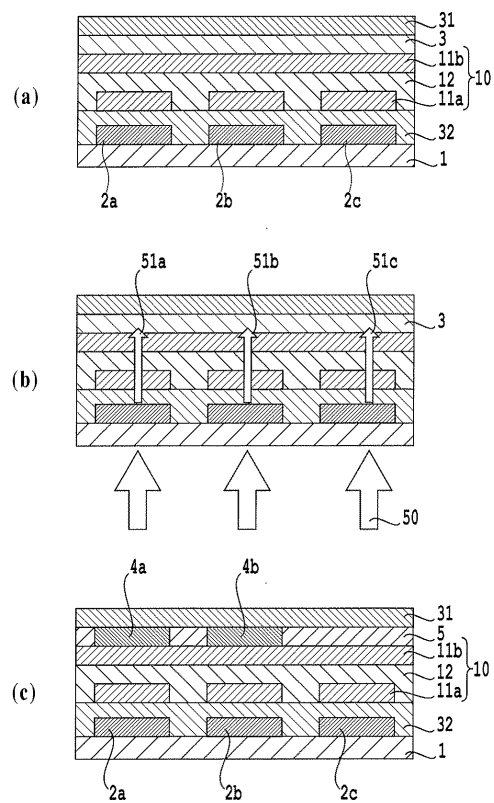
50

- 6 3 色素層（樹脂含有）
- 6 4 色変換層（樹脂含有）
- 7 1 第 2 基板
- 7 2 スイッチング素子
- 7 3 平坦化絶縁層
- 7 4 絶縁膜
- 7 5 パッシベーション層
- 8 0 接着層

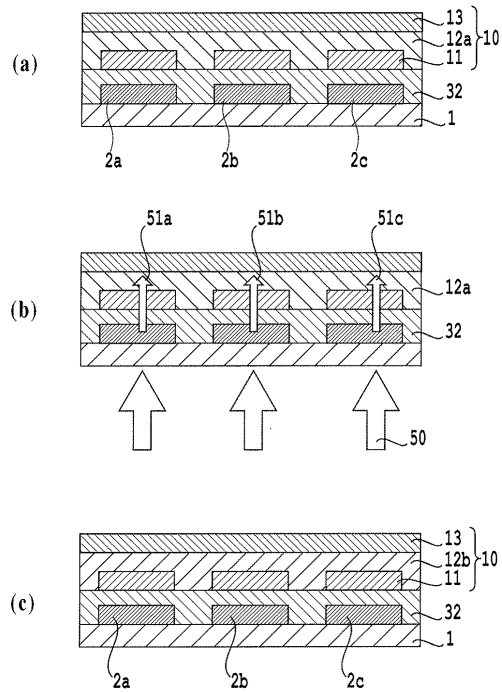
【図 1】



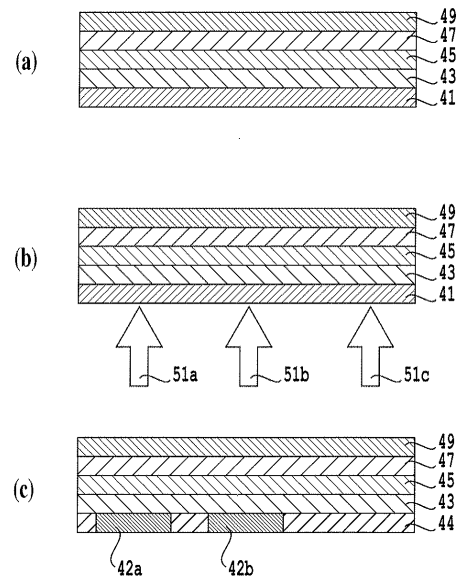
【図 2】



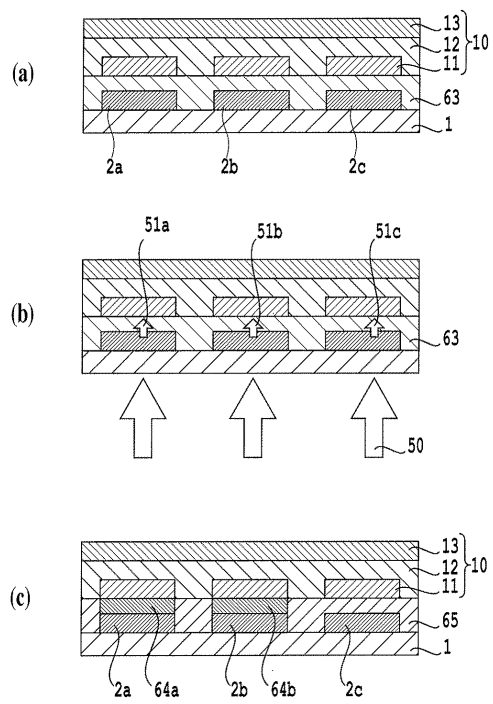
【図 3】



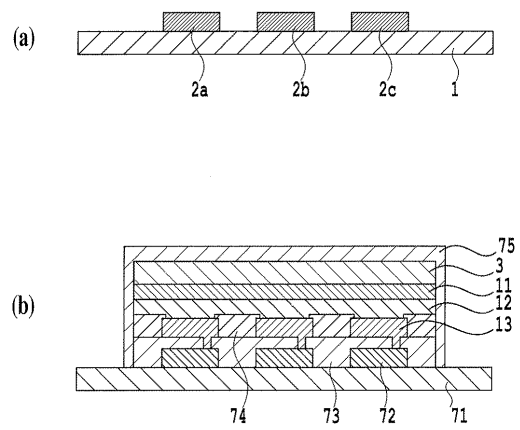
【図 4】



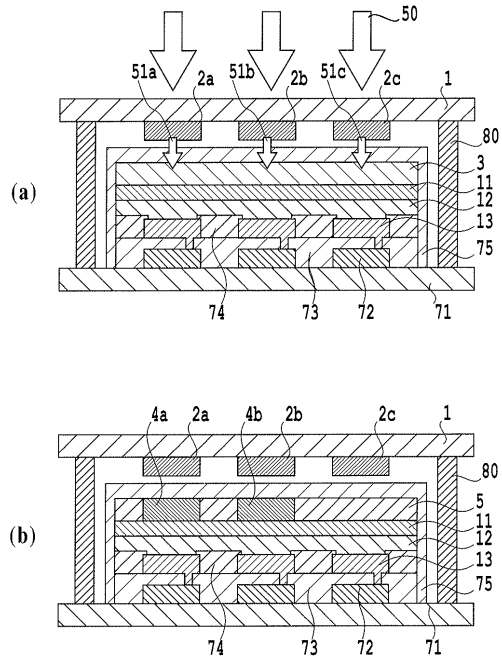
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 寺尾 豊

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 CC08 CC35 CC45 DD02 EE22 EE24 EE33
FF13 GG02 GG28

专利名称(译)	制造有机EL显示器的方法		
公开(公告)号	JP2008053202A	公开(公告)日	2008-03-06
申请号	JP2006334884	申请日	2006-12-12
[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	川口剛司 濱敏夫 寺尾豊		
发明人	川口 剛司 濱 敏夫 寺尾 豊		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.E H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB08 3K107/CC08 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/EE22 3K107/EE24 3K107/EE33 3K107/FF13 3K107/GG02 3K107/GG28		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
优先权	2005360975 2005-12-14 JP 2006203232 2006-07-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供有机EL显示器的制造方法，使得有助于制造工艺以及高清晰度图案化。解决方案：有机EL显示器的制造方法包括在透明基板上形成n型滤色器层的步骤，通过干法形成包含颜色转换染料的（n-1）种染料层的步骤，在染料层上形成有机EL元件的步骤，以及在对应于第m个滤色器层的位置上形成第m个颜色转换层的步骤，通过将染料层暴露在从透明发出的染料分解光下基板侧。符号n是2到6的整数，每个m代表1到（n-1）的整数，n种滤色器中的每一种都透射不同波长的光，第m种颜色转换染料被不透射的光分解。通过滤波器，它通过波长分布转换发射由第m个滤色器透射的光。Z

