

(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2006-107761

(P2006-107761A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	E	3K007
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-288796 (P2004-288796)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成16年9月30日 (2004.9.30)		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
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	河村 幸則
			神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 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)	3K007 AB03 AB04 AB18 BB06 DB03 FA00 FA01

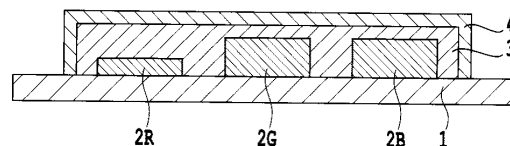
(54) 【発明の名称】 色変換機能付カラーフィルタおよびそれを用いた有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 製造工程を簡略化すると同時に、高精細のパターニングを可能とし、各原色に関する色変換の効率を向上させることが可能な色変換方式のフィルタ、およびディスプレイの提供。

【解決手段】 透明基板と、透明基板上に形成された複数種のカラーフィルタ層と、少なくとも1つの色変換色素を含み、複数種のカラーフィルタ層を覆って一体に形成され、平坦な表面を有する色変換層とを具え、少なくとも1つの色変換色素は、入射光の一部の波長域を吸収し、吸収した波長域と異なる波長域の光を放射し、複数種のカラーフィルタ層の一部が他のカラーフィルタ層より厚いことを特徴とする色変換機能付カラーフィルタ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板と、
透明基板上に形成された複数種のカラーフィルタ層と、
少なくとも 1 つの色変換色素を含み、前記複数種のカラーフィルタ層を覆って一体に形成され、平坦な表面を有する色変換層と
を具え、前記少なくとも 1 つの色変換色素は、入射光の一部の波長域を吸収し、吸収した波長域と異なる波長域の光を放射し、前記複数種のカラーフィルタ層の一部が他のカラーフィルタ層より厚いことを特徴とする色変換機能付カラーフィルタ。

【請求項 2】

前記色変換層は、前記複数種のカラーフィルタの保護層としても機能することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換機能付カラーフィルタ。

【請求項 3】

前記色変換層への入射光が青色ないし青緑色光であり、前記少なくとも 1 つの色変換色素が赤色領域のスペクトルを含む光を放射することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換機能付カラーフィルタ。

【請求項 4】

前記複数種のカラーフィルタ層が、赤色カラーフィルタ層、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層で構成され、前記緑色カラーフィルタ層および前記青色カラーフィルタ層が、前記赤色カラーフィルタ層よりも厚いことを特徴とする請求項 3 に記載の色変換機能付カラーフィルタ。

【請求項 5】

前記色変換層において、前記少なくとも 1 つの色変換色素はマトリクス樹脂中に分散されていることを特徴とする請求項 1 に記載の色変換機能付カラーフィルタ。

【請求項 6】

前記色変換層を覆うガスバリア層をさらに具えたことを特徴とする請求項 1 に記載の色変換機能付カラーフィルタ。

【請求項 7】

透明基板と、
透明基板上に形成された複数種のカラーフィルタ層と、
少なくとも 1 つの色変換色素を含み、前記複数種のカラーフィルタ層を覆って一体に形成され、平坦な表面を有する色変換層と、
透明電極と、
少なくとも有機発光層を含む有機 EL 層と、
反射電極と
を具え、前記少なくとも 1 つの色変換色素は、入射光の一部の波長域を吸収し、吸収した波長域と異なる波長域の光を放射し、前記複数種のカラーフィルタ層の一部が他のカラーフィルタ層より厚いことを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 8】

前記色変換層は、前記少なくとも 1 つのカラーフィルタの保護層としても機能することを特徴とする請求項 7 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 9】

前記有機発光層が青色ないし青緑色光を発光し、前記少なくとも 1 つの色変換色素が赤色領域のスペクトルを含む光を放射することを特徴とする請求項 7 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 10】

前記複数種のカラーフィルタ層が、赤色カラーフィルタ層、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層で構成され、前記緑色カラーフィルタ層および前記青色カラーフィルタ層が、前記赤色カラーフィルタ層よりも厚いことを特徴とする請求項 9 に記載の有機 EL ディスプレイ。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記色変換層において、前記少なくとも 1 つの色変換色素はマトリクス樹脂中に分散されていることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 1 2】

前記色変換層を覆うガスバリア層をさらに具えたことを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【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色変換フィルタの製造方法に関する。該色変換フィルタは、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。

【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 E L 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）。

【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）。

【0004】

【特許文献 1】特開平 08 - 279394 号公報

【特許文献 2】特開平 08 - 286033 号公報

【特許文献 3】特開平 09 - 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 05 - 134112 号公報

【特許文献 9】特開平 07 - 218717 号公報

【特許文献 10】特開平 07 - 306311 号公報

【特許文献 11】特開平 05 - 119306 号公報

【特許文献 12】特開平 07 - 104114 号公報

【特許文献 13】特開平 07 - 48424 号公報

【特許文献 14】特開平 06 - 300910 号公報

【特許文献 15】特開平 07 - 128519 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 16】特開平 09 - 330793 号公報

【特許文献 17】特開平 08 - 27934 号公報

【特許文献 18】特開平 05 - 36475 号公報

【非特許文献 1】月刊ディスプレイ、1997 年、第 3 巻、第 7 号

【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ー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、また煩雑なものとなってしまう。また、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形成する場合、各原色（たとえば RGB）に関する色変換の効率を向上させることが以前から存在する重要な課題の 1 つである。

10

【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し、各原色に関する色変換の効率を向上させることが可能な色変換フィルタの製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第 1 の実施形態の色変換機能付カラーフィルタは、透明基板と、透明基板上に形成された複数種のカラーフィルタ層と、少なくとも 1 つの色変換色素を含み、前記複数種のカラーフィルタ層を覆って一体に形成され、平坦な表面を有する色変換層とを具え、前記少なくとも 1 つの色変換色素は、入射光の一部の波長域を吸収し、吸収した波長域と異なる波長域の光を放射し、前記複数種のカラーフィルタ層の一部が他のカラーフィルタ層より厚いことを特徴とする。ここで、前記色変換層への入射光が青色ないし青緑色光であり、前記少なくとも 1 つの色変換色素が赤色領域のスペクトルを含む光を放射するようにすることが好ましい。特に好ましくは、前記複数種のカラーフィルタ層が、赤色カラーフィルタ層、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層で構成され、前記緑色カラーフィルタ層および前記青色カラーフィルタ層を、前記赤色カラーフィルタ層よりも厚く形成することが望ましい。本実施形態において、色変換層は、前記少なくとも 1 つの色変換色素はマトリクス樹脂中に分散した層であることが望ましく、前記複数種のカラーフィルタの保護層として機能してもよい。さらに、前記色変換層を覆うガスバリア層をさらに具えてもよい。

30

【0008】

本発明の第 2 の実施形態の有機 EL ディスプレイは、透明基板と、透明基板上に形成された複数種のカラーフィルタ層と、少なくとも 1 つの色変換色素を含み、前記複数種のカラーフィルタ層を覆って一体に形成され、平坦な表面を有する色変換層と、透明電極と、少なくとも有機発光層を含む有機 EL 層と、反射電極とを具え、前記少なくとも 1 つの色変換色素は、入射光の一部の波長域を吸収し、吸収した波長域と異なる波長域の光を放射し、前記複数種のカラーフィルタ層の一部が他のカラーフィルタ層より厚いことを特徴とする。ここで、前記有機発光層が青色ないし青緑色光を発光し、前記少なくとも 1 つの色変換色素が赤色領域のスペクトルを含む光を放射するようにすることが好ましい。特に好ましくは、前記複数種のカラーフィルタ層が、赤色カラーフィルタ層、緑色カラーフィルタ層および青色カラーフィルタ層で構成され、前記緑色カラーフィルタ層および前記青色カラーフィルタ層を、前記赤色カラーフィルタ層よりも厚く形成することが望ましい。本

40

50

実施形態において、色変換層は、前記少なくとも1つの色変換色素はマトリクス樹脂中に分散した層であることが望ましく、前記複数種のカラーフィルタの保護層として機能してもよい。さらに、前記色変換層を覆うガスバリア層をさらに具えてもよい。

【発明の効果】

【0009】

以上のように、本発明の色変換機能付カラーフィルタは、ディスプレイ用カラーフィルタとして特有の利点を有する。この形態においては、マトリクス状に設けられる副画素に対応する位置の独立制御可能な光源を発した光は、色変換層で色相を変化させられて赤色領域のスペクトルを含む光となる。このような構成とすることにより、単一の色変換層を形成するだけで、バックライト光源の青色ないし青緑色の光を、赤色領域のスペクトルを 10
包含する光へと変換できるため、プロセスの単純化によるコストダウンが可能となる。また、ディスプレイの高精細化にあたっては、色変換層をパターンニングすることなく一体として形成することができることによって、パターンの形状再現性および変形のような問題を引き起こすことがない。

【0010】

さらに、副画素のカラーフィルタそれぞれに対して、赤色領域のスペクトルを包含する光が入射する。青色ないし緑色の副画素においては、そのカラーフィルタの厚さを厚くして色変換層の厚さを相対的に薄くし、色変換層における色相変化の量を少なくしてバックライトに含まれる青色ないし緑色成分をより有効に利用することが可能となる。一方、赤色の副画素においては、そのカラーフィルタの厚さを薄くし色変換層の厚さを相対的に厚くすることによって、色変換層における色相変化の量を多くして赤色領域のスペクトルを 20
より多く含む光が得られる。したがって、赤色副画素においてより高輝度の赤色光を放射することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の第1の実施形態の色変換機能付カラーフィルタは、透明基板1の上に、複数種のカラーフィルタ層2と、色変換色素(CCM)を含む色変換層3が設けられた積層体である。図1には、3種のカラーフィルタ層(赤色2R、緑色2Gおよび青色2B)を設けた場合を例示した。色変換層3は、光源からの入射光の色相を変化させる層として機能する。具体的には、色変換層3中の色変換色素が入射光の一部の波長域の光を吸収して、吸収波長域と異なる波長域の光を放射し、色変換色素が吸収しなかった波長域の光および色変換色素が放射した光を組み合わせ、異なる色相の光を放出する。より具体的には、色変換層3が入射光の一部の波長域の光を吸収して、入射光に実質的に含まれない波長域の 30
スペクトルを多く含む光を放射するような構成を採れば、色変換層3を出射する光をより広範囲のスペクトルを含む光(たとえば、3原色のスペクトル全てを含む光、白色光)とすることが出来る。本発明において、「入射光に実質的に含まれない」とは、入射光の色相に影響を与えるほどの強度では存在しないことを意味する。たとえば、青色ないし青緑色の光を入射光として用い、その青色の波長域の光の一部を色変換色素によって赤色領域のスペクトルを含む光に変換することによって、出射光のスペクトルを入射光よりも広範囲のものとする 40
ことが可能となる。

【0012】

透明基板1は、可視光(波長400~700nm)、好ましくは色変換層3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、色変換層3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。

【0013】

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 50

ルタ層 2 は、色変換層 3 を透過した光を遮断し、また色変換層 3 にて波長分布変換された光から所望の波長域（色相）の光を得ることに有効である。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）、（４）エポキシ基を有するモノマーと光酸発生剤とからなる組成物などを含む。たとえば、市販の液晶用カラーフィルタ材料（富士フイルムアーチ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。

10

【0014】

カラーフィルタ層 2 は、その厚さを変化させることによって、その上に形成される色変換層 3 の厚さを相対的に変化させる機能をも有する。本発明においては、入射光に含まれるスペクトルを透過させるカラーフィルタ層を厚くし、入射光に実質的に含まれず色変換層による波長分布変換によって得られるスペクトルを透過させるカラーフィルタ層を薄くする。このような構成によって、入射光に含まれるスペクトルを透過させるカラーフィルタ層においては、その上に形成される色変換層 3 を相対的に薄くして、色変換層 3 による波長分布変換量を小さくして、入射光に含まれるスペクトルをより有効に利用することができる。一方、入射光に実質的に含まれず色変換層による波長分布変換によって得られるスペクトルを透過させるカラーフィルタ層においては、その上に形成される色変換層 3 を相対的に厚くして、色変換層 3 における波長分布変換量を大きくして、当該カラーフィルタ層を透過するスペクトルを増大させ、より高い輝度を実現することが可能となる。

20

【0015】

たとえば、青色ないし青緑色光を入射光として用い、図 1 に示すような青色（B）、緑色（G）および赤色（R）の光を得ようとする場合、青色カラーフィルタ層 2 B および緑色カラーフィルタ層 2 G の厚さを、赤色カラーフィルタ層 2 R の厚さより大きくすることが望ましい。赤色カラーフィルタ層 2 R は、色素含有量にも依存するが、 $1 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 程度の厚さとするのが好ましい。一方、青色カラーフィルタ層 2 B および緑色カラーフィルタ層 2 G は、赤色カラーフィルタ層 2 R の厚さの 2 倍以上であることが好ましく、 $2 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度とするのが望ましい（もちろん、色素含有量にも依存する）。それぞれのカラーフィルタ層をこのような範囲の膜厚とすることによって、その上に形成される色変換層 3 上面の平坦化（すなわち、色変換層 3 のそれぞれのカラーフィルタ層上における膜厚の制御）を行うと同時に、それぞれのカラーフィルタ層から所望のスペクトルを有する光を効率よく放射することが可能となる。

30

【0016】

任意選択的に、複数種のカラーフィルタ層 2 の間および／または周囲に、可視光を透過させないブラックマスク 5（図 2 参照）を設けて、コントラスト比の向上を図ることができる。ブラックマスク 5 は、黒色の顔料または染料を樹脂中に分散させたものであり、たとえば市販の液晶用のブラックマスク材料を用いて形成することが可能である。

【0017】

色変換層 3 は、色変換色素とマトリクス樹脂からなり、平坦な表面を有する層である。色変換色素は、入射光の波長分布変換を行って、入射光に実質的に含まれない波長域のスペクトルを有する光を放射する色素であり、好ましくは青色～青緑色の光の波長分布変換を行って、赤色カラーフィルタ層 2 R が透過させる赤色領域のスペクトルを含む光を放射する色素である。色変換層 3 中に複数の色変換色素を含有して、得られる波長域のスペクトルを調整してもよい。あるいはまた、青色ないし青緑色光を緑色領域のスペクトルを含む光に変換する第 1 種の色変換色素と、青色ないし青緑色光に加えて前記緑色領域のスペクトルを含む光を赤色領域のスペクトルを含む光に変換する第 2 種の色変換色素とを併用して、入射光の波長分布変換の効率を向上させてもよい。

40

【0018】

50

青色～青緑色領域の光を吸収して、赤色領域のスペクトルを含む光を発する色変換色素は、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、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、あるいはオキサジン系色素を含む。

【0019】

青色～青緑色領域の光を吸収して、緑色領域のスペクトルを含む光を発する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、さらにはソルベントイエロー11、ソルベントイエロー116などのナフタルイミド系色素などを含む。

【0020】

前述の色素以外のものであっても、(1)所望の波長分布変換を行うことを条件として、各種染料(直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料など)を使用することができる。

【0021】

色変換層3に用いることが出来るマトリクス樹脂は、前述のカラーフィルタ層用感光性樹脂を硬化させたものに加えて、ポリカーボネート、ポリエステル(ポリエチレンテレフタレートなど)、ポリエーテルスルホン、ポリビニルブチラル、ポリフェニレンエーテル、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ノルボルネン系樹脂、メタクリル系樹脂、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、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂などの熱可塑性樹脂；エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ビニルエステル樹脂、イミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ウレア樹脂、メラミン樹脂などの熱硬化性樹脂；あるいはポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリカーボネートなどと、3官能性または4官能性のアルコキシシランとを含むポリマーハイブリッド等を含む。これらの樹脂の混合物をマトリクス樹脂として用いてもよい。

【0022】

本発明において、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、色変換層3は、5μm以上、好ましくは5～15μmの膜厚(カラーフィルタ層を設けていない部位の膜厚、あるいはブラックマスクを設ける場合にはブラックマスク上面における膜厚)を有する。このような色素含有量および膜厚を有することにより、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。

【0023】

本発明の色変換層3は、前述の色変換色素およびマトリクス樹脂を有機溶媒に溶解させた塗布液を、透明基板1上に塗布することによって形成することができる。塗布方法は、色変換層3の表面(上面)を平坦にすることができる限り、任意のものであってもよく、たとえば、スピンコート法、ロールコート法、キャスト法、ディップコート法などの当該技術において知られている方法であってもよい。このような形成方法を採用することによって、色変換層3は、カラーフィルタ層が存在する部位において、当該カラーフィルタ層の厚さを変化させることによって、相対的に異なる厚さを有するように作製される。すなわち、カラーフィルタ層2が厚ければ色変換層3が相対的に薄くなり、カラーフィルタ層2が薄ければ色変換層3が相対的に厚くなる。

【0024】

さらに、本実施形態の方法において、色変換層3を覆うガスバリア層4を設けてもよい

10

20

30

40

50

。ガスバリア層 4 を形成するのに用いることが出来る材料は、可視域における高い透明性（400～700nm の範囲において透過率 50% 以上）、100 以上の Tg、鉛筆硬度 2H 以上の表面硬度を示す材料であって、その下にある色変換層 3 ないし色変換層 4 の機能を低下させることのない材料から選択することができる。ガスバリア層 4 を形成するのに好ましい材料は、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiN_xO_y 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZnO_x などの無機酸化物または無機窒化物を含む。

【0025】

さらに、本発明の方法においてガスバリア層 4 を設ける場合には、ガスバリア層 4 は、単層であってもよいし、複数の別個の材料を用いて複数層の積層構造を採ってもよい。ガスバリア層 4 が複数層の積層構造をとる場合には、前述の無機酸化物または無機窒化物を複数層積層してもよい。あるいはまた、ガスバリア層 4 表面の平坦性をより向上させることを目的として、前述の無機酸化物または無機窒化物の層と有機材料の層とを積層してもよい。用いることができる有機材料は、たとえば、イミド変性シリコーン樹脂（たとえば特許文献 8～10 参照）、アクリル、ポリイミドまたはシリコーン樹脂中に分散された無機金属化合物（ TiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 など、特許文献 11、12 参照）、エポキシ変性アクリレート樹脂、反応性ビニル基を含むアクリレートモノマー/オリゴマー/ポリマーのような紫外線硬化型樹脂（特許文献 13 参照）、レジスト樹脂（特許文献 1、14～16 参照）、無機化合物（ゾル-ゲル法により形成されてもよい、非特許文献 1、特許文献 17 参照）、フッ素系樹脂などの光硬化型および/または熱硬化型樹脂（特許文献 16、18 参照）を含む。

【0026】

上記のような材料からガスバリア層 4 を形成する際には、たとえば、乾式法（スパッタ法、蒸着法、CVD 法など）、および湿式法（スピンコート法、ロールコート法、キャスト法、ディップコート法など）などの、当該技術において知られている任意の方法を用いてもよい。また、ガスバリア層 4 を設ける場合には、視野角依存性（観察角度の変化による色相変化）を最小限にするために、ガス（酸素、水蒸気、有機溶剤蒸気など）に対する十分なバリア性を達成できる限りにおいて、ガスバリア層 4 の膜厚が小さいことが好ましい。

【0027】

以上のように、本実施形態によって、フルカラー表示に必要な RGB 三色を与える色変換機能付きカラーフィルタが得られる。したがって、色変換層の位置に対応させて、独立的に制御可能な光源を複数配置することによって多色表示ディスプレイを形成することが可能となる。ここで、色変換層 3 のマトリクス樹脂は、パターン化されることがなく形成された際のまま一体であるので、パターンの形状再現性または変形などの問題が発生することはない。さらに、本実施形態の色変換層 3 は、その下に存在する複数種のカラーフィルタ層 2 を覆うように形成されるので、周囲環境（湿度、酸素など）の影響からカラーフィルタ層 2 を保護する保護層としての機能も併せ持つものである。

【0028】

本実施形態を、RGB 三色のカラーフィルタ層 2 を形成する場合について説明したが、他の色を用いてもよいことは理解されるべきである。また、所望される場合には、2 種または 4 種以上、好ましくは 2～6 種のカラーフィルタ層を形成してもよい。

【0029】

本実施形態の色変換機能付きカラーフィルタは、独立して制御可能で、かつ高い精細度でマトリクス状に配列することが可能な光源との組合せにおいて特に有用である。光源は、色変換層 3 の側に配置される。たとえば、液晶シャッター付ライトバルブ、EL 発光素子、プラズマ発光素子、発光ダイオード（LED）などと組み合わせることができ、好ましくは EL 発光素子、より好ましくは有機 EL 発光素子、最も好ましくは青色ないし青緑色光を発する有機 EL 発光素子と組み合わせることができる。たとえば、本実施形態の色変換機能付カラーフィルタと、別の基板上に形成した有機 EL 発光素子とを貼り合わせて、トップエミッション方式の有機 EL ディスプレイを作製してもよいし、本実施形態の色

変換機能付カラーフィルタ上に有機ＥＬ発光素子を形成して、ボトムエミッション方式の有機ＥＬディスプレイを形成してもよい。

【００３０】

本発明の第２の実施形態の有機ＥＬディスプレイは、本発明の第１の実施形態の色変換機能付きカラーフィルタと、有機ＥＬ発光素子とを組み合わせたものである。色変換機能付カラーフィルタと有機ＥＬ発光素子との貼り合わせによって形成されるトップエミッション方式の有機ＥＬディスプレイを図２に示す。スイッチング素子としてＴＦＴ１１があらかじめ形成されている基板１０の上に、平坦化膜１２、下部電極１３、有機ＥＬ層１４、上部電極１５およびパッシベーション層１６からなる有機ＥＬ素子が形成される。下部電極１３は複数の部分に分割され、それぞれの部分がＴＦＴ１１と１対１で接続される反

10

【００３１】

一方、透明基板１の上に、青色、緑色および赤色のカラーフィルタ層２Ｂ、２Ｇおよび２Ｒと、色変換層３とが形成されている。また、任意選択の構成要素として、各カラーフィルタ層の間および周囲のブラックマスク５、ならびに各カラーフィルタ層２、色変換層３およびブラックマスク５を覆うガスバリア層４が形成されている。

【００３２】

次に有機ＥＬ素子と色変換フィルタとを、それらの間に充填剤層２２（任意選択的に設けてもよい層である）を形成しながら位置合わせをして貼り合わせ、最後に周辺部分を外周封止層（接着剤）２１を用いて封止して、有機ＥＬディスプレイが得られる。図２にはアクティブマトリクス駆動型のディスプレイを示したが、パッシブマトリクス駆動型の有機ＥＬ素子を用いてもよいことはもちろんである。

20

【００３３】

本発明の色変換機能付カラーフィルタ上に有機ＥＬ発光素子を直接形成したボトムエミッション方式の有機ＥＬディスプレイを図３に示す。図３における色変換機能付カラーフィルタは、透明基板１の上に形成された青色、緑色および赤色のカラーフィルタ層２Ｂ、２Ｇおよび２Ｒと、色変換層３と、それらを覆うガスバリア層４とを含む。なお、任意選択の構成要素として、各カラーフィルタ層の間および周囲にブラックマスク５を設けてもよいことはもちろんである。図３に示した有機ＥＬ発光素子はパッシブマトリクス駆動型であり、第１の方向に延びる複数のストライプ形状部分電極からなる第１電極３１と、有機ＥＬ層３２と、第２の方向に延びる複数のストライプ形状部分電極からなる第２電極３３とを含む。ここで、第１の方向と第２の方向とは交差していることが好ましく、より好ましくは直交している。また、図３の構成においては、第１電極３１が透明電極であり、第２電極３３が反射電極である。

30

【００３４】

前述の有機ＥＬ層（１４、３２）は、近紫外から可視領域の光、好ましくは青色から青緑色領域の光を発する。その発光が色変換フィルタ層に入射して、所望される色を有する可視光へと波長分布変換される。有機ＥＬ層（１４、３２）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する。具体的には、下記のような層構成からなるものが採用される。

40

（１）有機発光層

（２）正孔注入層／有機発光層

（３）有機発光層／電子注入層

（４）正孔注入層／有機発光層／電子注入層

（５）正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子注入層

（６）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

（上記において、陽極は有機発光層または正孔注入層に接続され、陰極は有機発光層または電子注入層に接続される）

50

【 0 0 3 5 】

上記各層の材料としては、公知のものが使用される。青色から青緑色の発光を得るためには、有機発光層中に、例えばベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系などの蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリジン系化合物などが好ましく使用される。また、正孔注入層としては、銅フタロシアニンなどのフタロシアニン化合物または *m*-MTDA TA のようなトリフェニルアミン誘導体などを用いることができ、正孔輸送層としては、TPD、 α -NPD のようなビフェニルアミン誘導体などを用いることができる。一方、電子輸送層としては、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、トリアジン誘導体などを用いることができ、電子注入層としてはアルミニウムのキノリノール錯体などを用いることができる。さらに、アルカリ金属、アルカリ土類金属またはそれらを含む合金、アルカリ金属フッ化物などを、電子注入層として用いてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

透明電極は、 SnO_2 、 In_2O_3 、ITO、IZO、 $\text{ZnO}:\text{Al}$ などの導電性金属酸化物をスパッタ法を用いて積層することにより形成することができる。透明電極は、波長 400 ~ 800 nm の光に対して好ましくは 50 % 以上、より好ましくは 85 % 以上の透過率を有することが好ましい。一方、反射電極は、高反射率の金属、アモルファス合金、微結晶性合金を蒸着法またはスパッタ法を用いて積層することにより形成することができる。高反射率の金属は、Al、Ag、Mo、W、Ni、Cr などを含む。高反射率のアモルファス合金は、NiP、NiB、CrP および CrB などを含む。高反射率の微結晶性合金は、NiAl などを含む。あるいはまた、前述の高反射率の金属を含む他の合金（たとえば Mg / Ag 合金など）を用いることができる。

20

【 0 0 3 7 】

以上のような構成の有機 EL ディスプレイにおいては、単一の色変換層 3 を形成するだけで、光源である有機 EL 素子の発する青色ないし青緑色の光（赤色領域のスペクトルを実質的に含まない）を、赤色領域のスペクトルを多く包含する光へと変換できるため、プロセスの単純化によるコストダウンが可能となる。また、青色ないし緑色の副画素においては、そのカラーフィルタの厚さを厚くして色変換層の厚さを相対的に薄くし、色変換層における色相変化の量を少なくしてバックライトに含まれる青色ないし緑色成分をより有効に利用することが可能となる。一方、赤色の副画素においては、そのカラーフィルタの厚さを薄くし色変換層の厚さを相対的に厚くすることによって、色変換層における色相変化の量を多くして赤色領域のスペクトルをより多く含む光が得られる。したがって、赤色副画素においてより高輝度の赤色光を放射することが可能となる。

30

【 実施例 】

【 0 0 3 8 】

（ 実施例 1 ）

透明基板（コーニング製 1737 ガラス基板）上に、ブラックマスク材料（富士フィルムアーチ製：カラーモザイク CK - 7000）、青色フィルタ材料（富士フィルムアーチ製：カラーモザイク CB - 7001）、緑色フィルタ材料、および赤色フィルタ材料（富士フィルムアーチ製：カラーモザイク CR - 7001）を用い、フォトリソグラフ法にてカラーフィルタ層およびブラックマスクを作製した。

40

【 0 0 3 9 】

ここで、各副画素の寸法を $300\text{ }\mu\text{m} \times 100\text{ }\mu\text{m}$ とし；隣接する副画素間のギャップ（すなわち、ブラックマスクが形成される領域）を縦方向 $30\text{ }\mu\text{m}$ 、横方向 $10\text{ }\mu\text{m}$ とし；青色、緑色および赤色の副画素の組が 1 つの画素を形成するように配列した。また、縦方向に 50 画素、横方向に 50 画素を配列し、合計 2500 画素とした。各カラーフィルタ層の膜厚は、赤色について $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 、青色および緑色については $3\text{ }\mu\text{m}$ とした。また、ブラックマスクの膜厚は $1\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【 0 0 4 0 】

次に、フォトレジスト V259PAP5（新日鐵化成工業株式会社製）25 g に対して

50

、0.05 gのクマリン6および0.04 gのローダミンBを添加し、塗布液を得た。これを、カラーフィルタ層およびブラックマスクの上面に塗布して、膜厚5 μm (ブラックマスク上面における膜厚)の色変換層を得た。

【0041】

次に、スパッタ法を用いて、色変換層を覆うように膜厚0.5 μm の SiO_2 膜からなるガスバリア層を形成して、色変換機能付カラーフィルタを得た。スパッタ装置としてRF-プレーナマグネトロン型装置、ターゲットとして SiO_2 、スパッタガスとしてArを用いた。 SiO_2 膜形成時の基板温度を80に設定した。

【0042】

別個のガラス基板上に、スパッタ法およびフォトリソグラフ法を用いて、膜厚500 nmのAlおよび膜厚100 nmのITOからなる第1電極(反射性の陽極)を形成した。第1電極は、縦方向に延びるストライプパターンを有し、各ストライプの幅を105 μm とし、ピッチが110 μm (隣接するストライプ間の間隔が5 μm)となるように配列した。

【0043】

次に、第1電極を形成した基板を抵抗加熱蒸着装置内に配置し、 10^{-4} Paの真空槽内圧において、正孔注入層として膜厚100 nmのCuPc、正孔輸送層として膜厚20 nmの α -NPD、発光層として膜厚30 nmのDPVBi、および電子注入層として膜厚20 nmのAlqを積層して、有機EL層を形成した。

【0044】

そして、マスクを用いて、有機EL層の上に膜厚10 nmのMg/Ag(質量比10/1)および膜厚10 nmのITOからなる第2電極を積層した。第2電極は、横方向に延びるストライプパターンを有し、各ストライプの幅を300 μm とし、ピッチが330 μm (隣接するストライプ間の間隔が30 μm)となるように配列した。

【0045】

最後に第2電極以下の構造を覆うように、膜厚500 nmの SiO_2 からなるパッシベーション層を形成して、有機EL発光素子を得た。

【0046】

次に、色変換機能付カラーフィルタおよび有機EL発光素子を、水分濃度1 ppm、酸素濃度1 ppmに管理されたグローブボックス内に搬入した。そして、色変換機能付カラーフィルタの透明基板の外周部に、ディスペンサーロボットを用いて、直径6 μm のビーズを分散させた紫外線硬化型接着剤(スリーポンド社製、商品名30Y-437)を、外周封止層として塗布した。アライメントを行いながら、色変換機能付カラーフィルおよび有機EL発光素子を接着して集成体を形成した。続いて、100 mW/ cm^2 の紫外線を30秒間にわたって照射して、外周封止層を硬化させて有機ELディスプレイを得た。

【0047】

以上のように作製した有機ELディスプレイの発光特性を測定した。具体的には、全画素を点灯させた場合(W)の色度値、および各色に対応する副画素のみを点灯させた場合(R, G, B)の色度値および輝度比(全画素を点灯させた場合を100とする相対値)を測定した。結果を第1表に示す。

【0048】

【表1】

第1表：色変換機能付カラーフィルタを用いた
有機ELディスプレイの輝度比および色度値

	輝度比	CIE-x	CIE-y
W	100	0.32	0.30
R	26	0.62	0.36
G	36	0.25	0.63
B	38	0.12	0.23

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の色変換機能付フィルタの製造方法を示す概略図である。

【図 2】本発明の方法により製造される色変換機能付フィルタを用いて形成される有機 EL ディスプレイの一例を示す概略断面図である。

【図 3】本発明の方法により製造される色変換機能付フィルタを用いて形成される有機 EL ディスプレイの別の例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

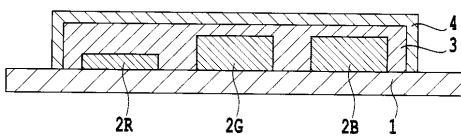
【 0 0 5 0 】

- 1 透明基板
- 2 (R , G , B) カラーフィルタ層 (赤色、緑色、青色)
- 3 色変換層
- 4 ガスバリア層
- 5 ブラックマスク
- 1 0 基板
- 1 1 T F T
- 1 2 平坦化膜
- 1 3 、 3 1 第 1 電極
- 1 4 、 3 2 有機 E L 層
- 1 5 、 3 3 第 2 電極
- 1 6 パッシベーション層
- 2 1 外周封止層
- 2 2 充填剤層

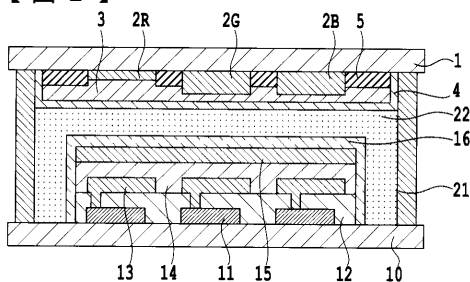
10

20

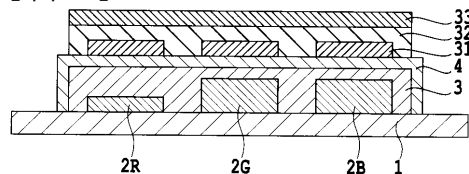
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	具有颜色转换功能的滤色器和使用其的有机EL显示器		
公开(公告)号	JP2006107761A	公开(公告)日	2006-04-20
申请号	JP2004288796	申请日	2004-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	河村幸則		
发明人	河村 幸則		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB08 3K107/CC03 3K107/CC06 3K107/CC21 3K107/CC32 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/EE22 3K107/EE25 3K107/EE27 3K107/FF15		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种色彩转换系统的滤光片和一种显示器，能够简化制造过程，实现高清图案化并提高每种原色的色彩转换效率。包括透明基板，形成在透明基板上的多种类型的滤色器层和至少一种颜色转换染料，并且多种类型的滤色器层一体形成以形成平坦表面。具有至少一种颜色转换染料的颜色转换层是多种类型的滤色器层中的一种，该颜色转换层吸收入射光的一部分波长范围，并发射与吸收的波长范围不同的波长范围的光。具有色彩转换功能的彩色滤光片，其厚度比其他彩色滤光片层厚。[选型图]图1

