

(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2006-269228

(P2006-269228A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	E	3K007
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10		
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-84857 (P2005-84857)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成17年3月23日 (2005.3.23)		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	内海 誠
			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 AB04 AB17 BA06 BB06 DB03 FA00 FA01

(54) 【発明の名称】 色変換フィルタおよびそれを用いた有機ELディスプレイパネル、ならびにそれらの製造方法

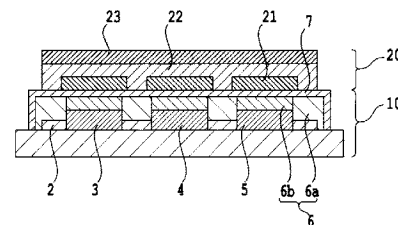
(57) 【要約】

【課題】 平坦化層における光の横方向の伝播を防止し、発光色のクロストークの発生を抑制し、色再現性を高めることができる色変換フィルタ、およびそれを用いた有機ELディスプレイパネルの提供。

【解決手段】

透明基板と、透明基板上に形成された複数種の色変換フィルタ層と、複数種の色変換フィルタ層を覆うように形成された平坦化層と、平坦化層の上に形成されたパッシベーション層とを含み、平坦化層は、複数種の色変換フィルタ層に対応する位置の高透過率部分と、それ以外の位置の低透過率部分とを有することを特徴とする色変換フィルタ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板と、該透明基板上に形成された複数種の色変換フィルタ層と、該複数種の色変換フィルタ層を覆うように形成された平坦化層と、該平坦化層の上に形成されたパッシベーション層とを含み、前記平坦化層は、前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置の高透過率部分と、それ以外の位置の低透過率部分とを有することを特徴とする色変換フィルタ。

【請求項 2】

前記高透過率部分は、90%以上の可視光透過率を有し、および前記低透過率部分は90%以下の可視光透過率を有することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換フィルタ。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の色変換フィルタと、前記パッシベーション層の上に形成された、透明電極、有機 EL 層および反射電極を含む有機 EL 発光体とを含むことを特徴とする有機 EL ディスプレイパネル。

【請求項 4】

透明基板を準備する工程と、
前記透明基板上に複数種の色変換フィルタ層を形成する工程と、
前記複数種の色変換フィルタ層を覆って、平坦化層形成材料を塗布する工程と、
前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に塗布された平坦化層形成材料を露光して、低透過率部分と高透過率部分とを有する平坦化層を形成する工程と、
前記平坦化層上にパッシベーション層を形成する工程と
を含み、前記高透過率部分は、前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に形成されることを特徴とする色変換フィルタの製造方法。

20

【請求項 5】

請求項 3 の方法にしたがって色変換フィルタを製造する工程と、
前記色変換フィルタのパッシベーション層上に透明電極を形成する工程と、
前記透明電極上に有機 EL 層を形成する工程と、
前記有機 EL 層上に反射電極を形成する工程と
を含むことを特徴とする有機 EL ディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は多色表示用の色変換フィルタおよびその製造方法、ならびに該色変換フィルタを用いた多色表示可能な有機 EL（エレクトロルミネセント）ディスプレイパネルに関する。特に、本発明は、各表示色のクロストークの低減に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL ディスプレイパネルの作製方式としては、電界をかけることにより赤・青・緑にそれぞれ発光する有機 EL 素子を配列する「3色発光方式」、および、有機 EL 素子の発する白色の発光を、カラーフィルタでカットし、赤・青・緑を表現する「カラーフィルタ方式」、さらに、有機 EL 素子の発する近紫外光、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含む色変換層を用いる「色変換方式」が提案されている。

40

【0003】

これらの方式の内、成膜時にメタルマスクを用いる必要がなく、フォトリソプロセスを用いて所望の形状および配列を有するカラーフィルタ層および／または色変換層を形成することができるという点において、「カラーフィルタ方式」および「色変換方式」が、ディスプレイの大画面化および高精細化に有利であると考えられている。

【0004】

「カラーフィルタ方式」および「色変換方式」のディスプレイにおいては、一般的に、

50

透明基板上に複数種のカラーフィルタ層および／または色変換層を設け、その上に上面を平坦化するための有機層すなわち平坦化層、酸素および／または水分の透過を防止するパッシベーション層、および有機EL発光体が積層された構造を有する（特許文献1および特許文献2参照）。これらの文献に開示されている構造において、カラーフィルタ層、色変換層、および有機層（平坦化層）は、アクリル系材料を用いて形成されることが多い。

【0005】

【特許文献1】特開平11-260562号公報

【特許文献2】特開平11-26156号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

上記の構造において、平坦な上面を提供するための有機層ないし平坦化層は、有機EL発光体からカラーフィルタ層および／または色変換層への光の透過経路に位置するために高い光透過率を有することが必須の要件となっている。また、前述のようにカラーフィルタ層、色変換層、および平坦化層（有機層）は同種の材料で形成され、したがって同等の屈折率を有することが多い。このような状況においては、有機EL発光体から発せられる光、および／または色変換層で波長分布変換された光（いずれも、光の放射方向は無指向性である）が横方向に伝播し、別個の色のカラーフィルタ層および／または色変換層を通して外部に放射されることによって、発光色のクロストークが発生し、色再現性が低下するという問題点を有している。

20

【0007】

したがって、本発明の目的は、色変換方式の有機ELディスプレイに用いられる色変換フィルタにおいて、平坦化層における光の横方向の伝播を防止し、発光色のクロストークの発生を抑制し、色再現性を高めることができる色変換フィルタおよびその製造方法を提供することである。また、該色変換フィルタを用いた有機ELディスプレイを提供することもまた、本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の色変換フィルタは、透明基板と、該透明基板上に形成された複数種の色変換フィルタ層と、該複数種の色変換フィルタ層を覆うように形成された平坦化層と、該平坦化層の上に形成されたパッシベーション層とを含み、前記平坦化層は、前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置の高透過率部分と、それ以外の位置の低透過率部分とを有することを特徴とする。ここで、前記高透過率部分は、90%以上の可視光透過率を有し、および前記低透過率部分は90%以下の可視光透過率を有することが望ましい。

30

【0009】

本発明の有機ELディスプレイパネルは、前述の色変換フィルタと、前記パッシベーション層の上に形成された、透明電極、有機EL層および反射電極を含む有機EL発光体とを含むことを特徴とする。

【0010】

本発明の色変換フィルタは、透明基板を準備する工程と、前記透明基板上に複数種の色変換フィルタ層を形成する工程と、前記複数種の色変換フィルタ層を覆って、平坦化層形成材料を塗布する工程と、前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に塗布された平坦化層形成材料を露光して、低透過率部分と高透過率部分とを有する平坦化層を形成する工程と、前記平坦化層上にパッシベーション層を形成する工程とを含み、前記高透過率部分は、前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に形成されることを特徴とする方法によって製造することができる。

40

【0011】

また、本発明の有機ELディスプレイパネルは、前述の方法にしたがって色変換フィルタを製造する工程と、前記色変換フィルタのパッシベーション層上に透明電極を形成する工程と、前記透明電極上に有機EL層を形成する工程と、前記有機EL層上に反射電極を

50

形成する工程とを含むことを特徴とする方法によって製造することができる。

【発明の効果】

【0012】

以上の構成を採ることによって、平坦化層における光の横方向の伝播を防止し、発光色のクロストークの発生を抑制し、色再現性を高めることができる色変換フィルタを提供することが可能となる。また、この色変換フィルタを用いることによって、色再現性の高い有機ELディスプレイパネルを提供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】

【0013】

図1に、本発明の有機ELディスプレイパネルの第1の実施態様の構成例を示す。本発明の有機ELディスプレイは、色変換フィルタ10と、その上に設けられた有機EL発光体20とから構成される。色変換フィルタ10は、透明基板1と、複数種の色変換フィルタ層と、平坦化層6と、パッシベーション層7とを含む。平坦化層6は、低透過率部分6aと、高透過率部分6bとからなり、高透過率部分6bは複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に配置されている。図1においては、3種の色変換フィルタ層、すなわち赤色変換フィルタ層3、緑色変換フィルタ層4、青色変換フィルタ層5を有する層を示した。また、本発明の色変換フィルタ10においては、隣接する色変換フィルタ層の間隙にブラックマトリクス2を設けてもよい。有機EL発光体20は、透明電極21、有機EL層22および反射電極23が順次積層された構造を有する。

【0014】

以下に、本発明の有機ELディスプレイパネルの各構成層を説明する。透明基板1は可視光（波長400～700nm）に対して透明であり、積層される層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、および寸法安定性に優れていることが好ましい。好ましい透明基板は、ガラス基板、およびポリオレフィン、アクリル樹脂（ポリメチルメタクリレートを含む）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリカーボネート樹脂、またはポリイミド樹脂などの樹脂で形成された剛直性の樹脂基板を含む。あるいはまた、ポリオレフィン、アクリル樹脂（ポリメチルメタクリレートを含む）、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレートを含む）、ポリカーボネート樹脂、またはポリイミド樹脂などから形成される可撓性フィルムを、基板として用いてもよい。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。

【0015】

ブラックマトリクス2は、隣接する色変換フィルタ層の間隙に設けられてもよい任意選択の層である。ブラックマトリクス2は、可視光に対して不透明な層であり、有機ELディスプレイパネルのコントラスト比を向上させる効果を有する。ブラックマトリクス2は、フラットパネルディスプレイ用のブラックマトリクス材料として一般的に市販されているレジスト材料、またはカーボンブラックなどの黒色色素をポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネートなどのバインダー樹脂中に分散した材料を用いて形成することができる。ブラックマトリクス2は、可視光全領域において吸光度が97%以上（光学濃度（OD値）が1.5以上）となる膜厚を有することが望ましい。ブラックマトリクス2は、透明基板1の上にスピンコート、ロールコート、ナイフコートのような慣用の塗布方法によってブラックマトリクス材料を塗布し、その後、フォトリソグラフィ法などを用いて所望の形状に成形することによって得ることができる。あるいはまた、スクリーン印刷などの手法を用いて、所望の位置に所望の形状を有するブラックマトリクス2を形成してもよい。

【0016】

色変換フィルタ層3～5は、色変換層、カラーフィルタ層または色変換層とカラーフィルタ層との積層体からなる群から選択される。本発明の色変換フィルタ層3～5は、一般的に5～15μmの膜厚を有することが望ましい。カラーフィルタ層は、入射光の一部を透過させて所望の色の出力光を得るための層である。カラーフィルタは、たとえば、液晶

10

20

30

40

50

表示装置などに用いられる市販のフラットパネルディスプレイ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ズ株式会社製カラーモザイクなど）を用いて形成することができる。色変換層は、マトリクス樹脂と、入射光を吸収して波長分布変換を行い、異なる波長の可視光を放射する色変換色素とを含む層である。色変換層は1種または複数種の色変換色素を含んでもよい。

【0017】

本発明の有機ELディスプレイパネルにおいて、赤色変換フィルタ層3および緑色変換フィルタ層4は、色変換層を含むことが望ましく、より好ましくは、出力光の色純度を向上させるために、色変換層と、該色変換層の出力側に設けられるカラーフィルタ層との積層体から形成されることが望ましい。緑色変換フィルタ層4については、光源として用い

10

【0018】

光源から発せられる青色から青緑色領域の光を吸収して、赤色領域の光を放射する赤色変換色素としては、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などが挙げられる。

20

【0019】

光源から発せられる青色ないし青緑色領域の光を吸収して、緑色領域の光を放射する緑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が挙げられる。

30

【0020】

あるいはまた、前述の色変換色素を樹脂中に練り込んで顔料化してもよい。用いることができる樹脂は、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂およびこれらの樹脂混合物などを含む。

【0021】

色変換層をフォトリソグラフィ法などによってパターンニングする必要がある場合には、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂（レジスト）を用いて色変換層を形成してもよい。この場合、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂（レジスト）の硬化物がマトリクス樹脂として機能する。また、色変換層のパターンニングを行うために、該光硬化性または光熱併

40

【0022】

用いることができる光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂（レジスト）は、具体的には、（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、光または熱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、（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）、および（4）エポキシ基を有するモノマーと酸発生剤とからなる組成物などを含む。特に、（1）のアクリル系多官能モノマーおよびオリゴマーと光または熱重合開始剤とからなる組成物を用いることが好ま

50

しい。なぜなら、該組成物は高精細なパターンニングが可能であり、および重合して硬化した後は耐溶剤性、耐熱性等の信頼性が高いからである。ここで、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂中の樹脂自身が光または熱により重合することが可能である場合には、光重合開始剤および熱重合開始剤を添加しないことも可能である。

【0023】

あるいはまた、色変換色素およびマトリクス樹脂を含む溶液を調製し、該溶液をスクリーン印刷し、そして乾燥させることによって色変換層を形成してもよい。この場合には、マトリクス樹脂として、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合樹脂、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、またはこれらの樹脂混合物を用いることができる。

10

【0024】

色変換フィルタ層3～5は、透明基板1の上にスピコート、ロールコート、ナイフコートのような慣用の塗布方法によって色変換フィルタ層材料を塗布し、その後、フォトリソグラフィ法などを用いて所望の形状に成形することによって得ることができる。あるいはまた、スクリーン印刷などの手法を用いて、所望の位置に所望の形状を有する色変換フィルタ層3～5を形成してもよい。

【0025】

平坦化層6は、色変換フィルタ10上に設けられる有機EL発光体20の透明電極21と反射電極23間の短絡の原因となる色変換フィルタ層3～5の凹凸を平滑化するために設けられる層である。本発明の平坦化層6は、低透過率部分6aと高透過率部分6bとからなり、高透過率部分6bは色変換フィルタ層3～5に対応する位置（すなわち、副画素の位置）に配置され、低透過率部分6aはそれ以外の位置である色変換フィルタ層3～5の間隙および周囲（すなわち副画素の間隙および周囲）に配置される。高透過率部分6bは90%以上の可視光透過率を有する。一方、低透過率部分6aは、90%以下、好ましくは50%以下の可視光透過率を有する。低透過率部分6aが副画素の間隙に配置されるので、1つの副画素の有機EL層22および／または色変換フィルタ層からの光（特に色変換層にて波長分布変換された光）が、平坦化層6を横方向に伝播して隣接する別個の色副画素に到達してクロストークを発生することを防止することができる。

20

【0026】

平坦化層6を形成するための材料として、マトリクス樹脂と1種または複数種の感光剤とを含む感光性樹脂組成物を用いることができる。本発明の有機ELディスプレイパネルの製造工程の要件を考慮すると、ポジ型感光性樹脂組成物（光照射された領域が可溶化する）を用いることがより好ましい。用いられる感光剤は、光照射時にマトリクス樹脂の溶解性を変化（好ましくは増大）させる機能を有し、および光未照射時に可視光吸収性を有し、光照射後に可視光吸収性を失う化合物である。マトリクス樹脂は、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコン樹脂、またはフェノール樹脂（ノボラック樹脂など）などをベースとするポリマー材料である。感光剤がマトリクス樹脂の溶解性を増大させる機構としては、（1）光照射時に感光剤がマトリクス中の官能基と反応する化学種を発生させ、該化学種の反応によってマトリクス樹脂上に水可溶性、アルカリ可溶性または酸可溶性官能基が生成されること、（2）光未照射時に感光剤が溶解阻害剤として機能し、光照射時にその溶解阻害能を失うこと、などの種々の機構を挙げることができる。高透過率部分6bは、光照射により含有する感光剤が分解すること（フォトリソグラフィ）により形成されて可視光吸収性を失う領域であり、一方、低透過率部分6aは、感光剤が残存して、可視光吸収性が維持される領域である。

30

40

【0027】

あるいはまた、ポリマー鎖に結合した1種または複数種の感光性官能基を有する感光性樹脂を、平坦化層6を形成するための材料として用いることができる。前述の感光性官能基の少なくとも1種は、光照射時に分解してポリマー鎖に結合した水可溶性、アルカリ可溶性または酸可溶性官能基を生成する基である。他の感光性官能基は、光未照射時に可視光吸収性を有し、光照射後に可視光吸収性を失う基であることができる。本発明の目的に

50

においては、感光性官能基が可視光吸収性を有し、かつ光照射時の分解物およびポリマー鎖に残存する官能基のいずれもが可視光吸収性を有さないことが望ましい。

【0028】

上記の平坦化層形成材料は、熱硬化性を有することがさらに好ましい。後述するように、低透過率部分6aと高透過率部分6bとの選択的配置の後に熱硬化を行うことによって、それら部分の配置の固定および平坦化層全体としての形状の固定を行うことが可能となるからである。

【0029】

平坦化層6は、色変換フィルタ層3～5に起因する凹凸を平坦化することができ、かつ視野角依存性の観点から可能な限り薄い膜厚を有することが望ましい。通常の場合、色変換フィルタ層上面において0.5～2μmの膜厚を有することが望ましい。

【0030】

パッシベーション層7は、酸素、水分およびアルカリに対するバリア性を付加することによって光源として用いる有機EL発光体20の信頼性を向上させるための層である。パッシベーション層7は、たとえば SiO_x 、 AlO_x 、 TiO_x 、 TaO_x または ZnO_x のような無機酸化物、 SiN_x のような無機窒化物、あるいは SiN_xO_y のような無機酸窒化物を用いて形成することができる。パッシベーション層7の形成においては、密着性、膜厚の均質性および生産性の観点から、スパッタ法（反応性スパッタ法を含む）を用いることが好ましい。

【0031】

透明電極21は、有機EL層22に対して効率よく電子または正孔を注入することとともに、有機EL層22の発光波長域において透明であることが求められる。透明電極21は、波長400～800nmの光に対して50%以上の透過率を有することが好ましい。透明電極21は、透明導電性材料である、ITO（インジウム・スズ酸化物）、IZO（インジウム・亜鉛酸化物）、 SnO_2 、 ZnO_2 などの導電性無機化合物を用いて形成することができる。透明電極21は、密着性、膜厚の均質性および生産性の観点から、スパッタ法（反応性スパッタ法を含む）を用いて形成することが好ましい。

【0032】

透明電極21を陰極として用いる場合、有機EL層22と接触する部位にバッファ層を設けて電子注入効率を向上させることが好ましい。バッファ層としては、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、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、またはこれらのフッ化物等からなる電子注入性の金属、その他の金属との合金や化合物の極薄膜（10nm）を用いることができる。これらの仕事関数の小さい材料を用いることにより効率のよい電子注入を可能とし、さらに極薄膜とすることによりこれら材料による透明性低下を最低限とすることが可能となる。

【0033】

有機EL層22は、青色から青緑色領域の光を発する。本発明においては、有機EL層22は、少なくとも発光層を含み、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。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、下記のような層構成からなるものが採用される。

【0034】

- (1) 発光層
- (2) 正孔注入層／発光層
- (3) 発光層／電子注入層
- (4) 正孔注入層／発光層／電子注入層
- (5) 正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子注入層
- (6) 正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層

（上記において、陽極は発光層または正孔注入層に接続され、陰極は発光層または

電子注入層に接続される)

【0035】

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、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、芳香族ジメチリデン系化合物などが好ましく使用される。有機EL層22の各構成層（バッファ層を含む）は、蒸着法を用いて形成することができる。

【0036】

反射電極23は、好ましくは可視光に対して80%以上の光反射率を有し、高反射率の金属（Al、Ag、Mo、W、Ni、Crなど）、アモルファス合金（NiP、NiB、CrP、CrBなど）または微結晶性合金（NiAlなど）を用いて形成することができる。

【0037】

反射電極23を陽極として用いる場合、有機EL層22と接触する側に、仕事関数が高大きなITO、IZOなどの導電性金属酸化物の層を有する積層構造として、正孔注入効率を向上させてもよい。

【0038】

一方、反射電極23を陰極として用いる場合、前述の高反射率金属、アモルファス合金または微結晶性合金に対して、仕事関数が小さい材料であるリチウム、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属、カリウム、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。あるいはまた、前述のようなバッファ層を有機EL層22との界面に形成してもよい。反射電極23は、蒸着法、スパッタ法（反応性スパッタ法を含む）、またはCVD法を用いて形成することができる。なお、透明導電性酸化物を用いる場合には、密着性、膜厚の均質性および生産性の観点から、スパッタ法（反応性スパッタ法を含む）を用いて積層することが好ましい。

【0039】

本発明において、透明電極21および反射電極23をそれぞれストライプ形状を有する複数の部分電極で構成し、透明電極21のストライプが延びる方向と反射電極23のストライプが延びる方向とを交差する方向（好ましくは、直交する方向）とすることによって、パッシブマトリクス駆動型有機EL発光体を形成してもよい。あるいはまた、透明電極21または反射電極23の一方を、TFT等のスイッチング素子と1対1に接続される複数の部分電極で構成し、他方を一体として形成される共通電極で構成することによってアクティブマトリクス型有機EL発光体を形成してもよい。

【0040】

次に、本発明の有機ELディスプレイパネルの製造方法を説明する。本発明の有機ELディスプレイパネルの製造方法は、透明基板を準備する工程と、複数種の色変換フィルタ層を形成する工程と、低透過率部分と高透過率部分とを有する平坦化層を形成する工程であって、前記高透過率部分を前記複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に配置する工程と、パッシベーション層を形成する工程と、透明電極を形成する工程と、有機EL層を形成する工程と、反射電極を形成する工程とを含む。このうち、平坦化層を形成する工程は、透明基板および複数種の色変換フィルタ層を覆う平坦化層形成材料を塗布する工程と、フォトリソングによって複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に高透過率部分を形成する工程とを含む。平坦化層を形成する以外の工程は、前述のように慣用の手法を用いて実施することが可能である。

【0041】

図2を参照して、本発明の平坦化層を形成する工程を詳細に説明する。

【0042】

最初に、図2(a)に示すように、ブラックマトリクス2および複数種の色変換フィルタ層（3種の色変換フィルタ層3～5の場合を示す）を形成した透明基板1の上に、スピ

10

20

30

40

50

ンコート法、ロールコート法、ナイフコート法、キャスト法などの慣用の方法を用いて、平坦化層形成材料を塗布する。感光剤および／または感光性官能基が存在するために、塗布された平坦化層は、全体的に低透過率部分 6 a である。

【0043】

次に、図 2 (b) に示すように、ブラックマトリクス 2 および複数種の色変換フィルタ層が形成されている領域に平坦化層 6 を残すように、マスク（透明支持体 3 1 a と遮光材 3 2 b とで形成される）を通して露光し、前述の領域の平坦化層を低透過率部分 6 a のままとし、一方、透明基板 1 の周縁部の露光領域においては、感光剤および／または感光性官能基による反応が進行して、平坦化層が可溶性部分 6 c に変化する。本工程における露光は、水銀ランプの g 線（436 nm）、h 線（405 nm）または i 線（365 nm）を用いて実施することができる。

10

【0044】

そして、図 2 (c) に示すように、適当な現像液による現像液を行って、可溶性部分 6 c を除去する。用いられる現像液は、平坦化層形成材料に依存し、水、アルカリ水溶液、酸水溶液のいずれであってもよい。

【0045】

最後に、図 2 (d) に示すように、複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に開口部を有するマスク（透明支持体 3 1 a と遮光材 3 2 b とで形成される）を通して露光（フォトリソグラフィ）して、当該領域において感光剤および／または感光性官能基の反応を進行させて、高透過率部分 6 b を形成する。本工程における露光は、水銀ランプの g 線（436 nm）、h 線（405 nm）または i 線（365 nm）を用いて実施することができる。複数種の色変換フィルタ層に対応する位置に形成されている平坦化層の膜厚、および用いた材料の種類に依存するが、g 線を用いた場合には、一般的に $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以上の照射量を用いることによって、平坦化層形成材料中の感光剤および／または感光性官能基を十分に反応させて、高透過率部分 6 b を形成することができる。なお、色変換フィルタ層が色変換層を含む場合には、照射量を $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以下（g 線の場合）とすることによって、色変換層の機能低下を防止することが望ましい。

20

【0046】

平坦化層形成材料が熱硬化性を有する場合、上記の工程に引き続いて加熱（ベーキング）工程を実施して、形成された低透過率部分 6 a および高透過率部分 6 b の位置を固定し、同時に平坦化層 6 全体としての形状を固定することが望ましい。

30

【0047】

さらに、当該技術において知られている方法を用いて、パッシベーション層 7 を形成することによって、色変換フィルタ 10 を得ることができる。さらに、色変換フィルタのパッシベーション層 7 側に、透明電極 2 1、有機 EL 層 2 2 および反射電極 2 3 を当該技術において知られている方法で形成することによって有機 EL ディスプレイパネルを得ることができる。

【実施例】

【0048】

〔実施例 1〕

本実施例は、本発明の第 1 の実施態様の有機 EL ディスプレイパネルを作製する例である。画素数 160×120 (RGB)、画素ピッチ 0.33 mm の有機 EL ディスプレイパネルを作製した。透明基板 1 としてのフュージョンガラス（コーニング製 1737 ガラス、 $100 \times 100 \times 1.1 \text{ mm}$ ）上に、ブラックマトリクス材料（富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ株式会社製：カラーモザイク CK-7800）を塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンングを実施し、縦 $300 \mu\text{m}$ × 横 $80 \mu\text{m}$ の矩形状の開口部が縦方向に 120 個、横方向に 480 個のマトリクス状に配列したブラックマトリクス 2（膜厚 $1 \mu\text{m}$ ）を得た。

40

【0049】

次いで、スピンコート法を用いて青色フィルタ材料（富士フイルムエレクトロニクスマ

50

テリアルズ株式会社製：カラーモザイクCB-7001)を塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターンニングを実施し、幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmの複数のストライプからなる青色変換フィルタ層5(カラーフィルタ層のみで構成されている)を得た。

【0050】

蛍光色素としてクマリン6(0.7重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。該溶液に対して100重量部の新日鐵化学製VPA100を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を塗布し、フォトリソグラフィ法にてパターンニングを実施して、幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmの複数のストライプからなる緑色変換フィルタ層4(色変換層のみで構成されている)を得た。

10

【0051】

蛍光色素としてクマリン6(0.6重量部)、ローダミン6G(0.3重量部)およびベーシックバイオレット11(0.3重量部)を、120重量部のPGMEA中へ溶解させた。該溶液に対して100重量部の新日鐵化学製VPA100を加えて溶解させ、塗布液を得た。この塗布液を塗布し、フォトリソグラフィ法にてパターンニングを実施して、幅0.1mm、ピッチ0.33mm、膜厚10μmの複数のストライプからなる赤色変換フィルタ層3(色変換層のみで構成されている)を得た。

【0052】

次に、フォトリソグラフィタイプのポジ型レジスト材料(JEM-700、JSR製)をスピンコート法を用いて塗布し、膜厚2μm(色変換フィルタ層の上における膜厚)の層を形成した。そして、ブラックマトリクス2および色変換フィルタ層3~5の形成領域よりも広い遮光域を有するフォトマスクを用いた露光を行い、次いでTMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)現像液を用いた現像を行って、ブラックマトリクス2および色変換フィルタ層3~5を被覆する低透過率部分6aからなる平坦化層6を形成した。この際の露光量は、436nm(水銀ランプg線)において約350mJ/cm²であった。

20

【0053】

この後に、幅0.1mm、ピッチ0.11mmの複数のストライプ形状の開口部(幅0.1mm、ピッチ0.11mmの複数のストライプ形状の遮光材32bに相当する)を有するマスクを用い、開口部と色変換フィルタ層3~5の開口部の位置合わせを行った後に、フォトリソグラフィを行って、色変換フィルタ層3~5に対応する位置に高透過率部分6bを形成した。フォトリソグラフィにおいては、水銀ランプを光源として用い、露光量は436nm(水銀ランプg線)において約450mJ/cm²であった。

30

【0054】

以上の工程で得られた平坦化層6は、平坦な上面を有し、可視光透過率70%を有する低透過率部分6aと、可視光透過率92%を有する高透過率部分6bとを有した。

【0055】

次いで、ターゲットとしてSiO₂、スパッタガスとしてArおよびO₂の混合ガスを用いるスパッタ法を用いて、膜厚300nmのSiO₂膜を堆積させ、パッシベーション層7を得た。

40

【0056】

次に、DCスパッタ法(ターゲット:In-Zn酸化物、スパッタガス:酸素およびAr)を用い、室温において200nmのIZOをパッシベーション層8上の全面に堆積させた。次いで、シュウ酸水溶液をエッチング液として用いるフォトリソグラフィ法によってパターンニングして、色変換フィルタ層3~5の上方に位置し、色変換フィルタ3~5のストライプと同一方向に延びる、幅0.1mm、ピッチ0.11mmの複数のストライプからなる透明電極21を得た。

【0057】

次いで、フォトリソグラフィ法を用いて、透明電極21のストライプの間隙に絶縁膜(ポ

50

リイミド膜、東レ株式会社製フォトニース）を形成した。

【0058】

引き続き、ネガ型フォトレジスト（日本ゼオン製ZPN1168）をスピンコート法によって塗布し、プリバークを行い、フォトマスクを用いて所定のパターンを焼き付け、60秒間にわたって110℃のホットプレート上でポストエクスポージャバークを行った後に現像を行い、最後に15分間にわたって160℃のホットプレート上で加熱を行い、透明電極21のストライプと直交する方向に延び、逆テーパ形状の断面を有する複数のストライプからなる反射電極分離隔壁を形成した。

【0059】

反射電極分離隔壁以下の構造が形成された基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層を、真空を破らずに順次成膜して、有機EL層22を得た。成膜に際して真空槽内圧は 1×10^{-4} Paまで減圧した。正孔注入層は銅フタロシアニン（CuPc）を100nm積層した。正孔輸送層は4,4'-ビス[N-（1-ナフチル）-N-フェニルアミノ]ビフェニル（ α -NPD）を20nm積層した。発光層は4,4'-ビス（2,2'-ジフェニルビニル）ビフェニル（DPVBi）を30nm積層した。電子注入層はアルミニウムキレート（Alq₃）を20nm積層した。

【0060】

この後、真空を破ることなしに、厚さ200nmのMg/Ag（10：1の重量比率）層を堆積させ、反射電極23（陰極）を形成した。得られた反射電極23は、透明電極21のストライプと直交する幅0.30mm、ピッチ0.33mmの複数のストライプ形状に形成された。

【0061】

最後に、グローブボックス内乾燥窒素雰囲気（酸素および水分濃度ともに10ppm以下）下において、反射電極23以下の構造が形成された基板を、封止ガラス（図示せず）とUV硬化接着剤を用いて封止して、有機ELディスプレイパネルを得た。

【0062】

〔比較例1〕

平坦化層6を以下の手順を用いて形成したことを除いて、実施例1の手順に従って、有機ELディスプレイパネルを作製した。

【0063】

ブラックマトリクス2および色変換フィルタ層3～5が形成された透明基板1の上に、ネガ型レジスト材料（JSR製NN810）をスピンコート法を用いて塗布し、膜厚2μm（色変換フィルタ層の上における膜厚）の層を形成した。そして、ブラックマトリクス2および色変換フィルタ層3～5の形成領域よりも広い遮光域を有するフォトマスクを用いた露光を行い、次いでTMAH（テトラメチルアンモニウムヒドロキシド）現像液を用いた現像を行って、ブラックマトリクス2および色変換フィルタ層3～5を被覆する、可視光透過率95%を有する平坦化層を形成した。この際の露光量は、436nm（水銀ランプg線）において約350mJ/cm²であった。

【0064】

実施例1および比較例1の有機ELディスプレイパネルについて、全面に赤色、緑色および青色を表示させた場合の色度（CIE x y色度）を比較した。得られた色度を第1表に示す。

【0065】

10

20

30

40

【表 1】

第1表：有機ELディスプレイパネルの色度（CIE x y）				
	実施例 1		比較例 1	
	x	y	x	y
赤	0. 6 4	0. 3 2	0. 6 4	0. 3 4
緑	0. 2 2	0. 6 2	0. 2 2	0. 6 2
青	0. 1 4	0. 1 0	0. 1 4	0. 1 4

【0066】

10

第1表から明らかなように、全面赤色表示および全面青色表示において、実施例1のパネルの色度は、比較例1のものよりも望ましい方向に変化しており、クロストークが減少して、色純度が向上したことが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の有機ELディスプレイパネルを示す断面図である。

【図2】本発明の有機ELディスプレイパネルにおける平坦化層の製造工程を示す断面図であり、(a)～(d)は各段階を示す図である。

【符号の説明】

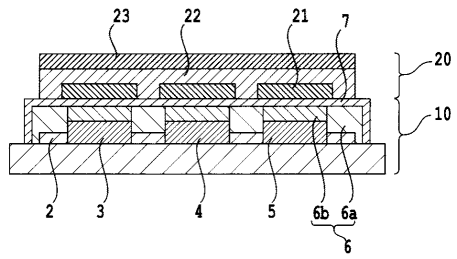
【0068】

20

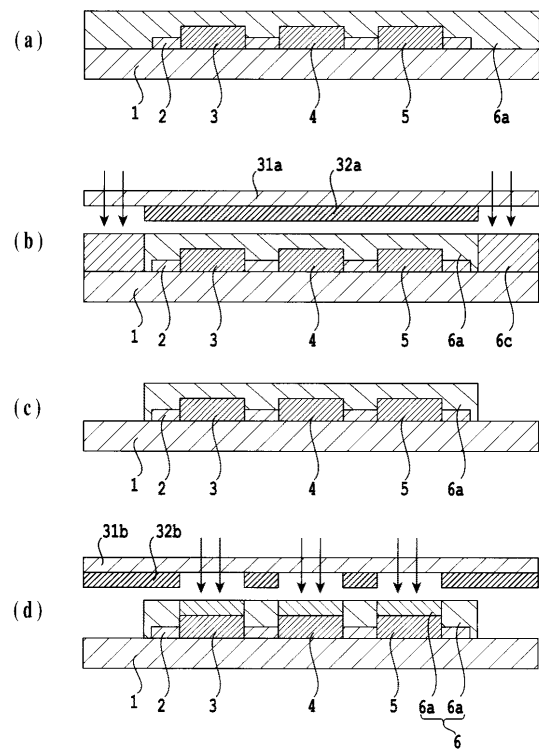
- 1 透明基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 赤色変換フィルタ層
- 4 緑色変換フィルタ層
- 5 青色変換フィルタ層
- 6 平坦化層
- 6 a 低透過率部分
- 6 b 高透過率部分
- 6 c 可溶化部分
- 7 パッシベーション層
- 10 色変換フィルタ
- 20 有機EL発光体
- 21 透明電極
- 22 有機EL層
- 23 反射電極
- 31 (a, b) 透明支持体
- 32 (a, b) 遮光材

30

【図 1】



【図 2】



专利名称(译)	颜色转换滤光器，使用其的有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006269228A	公开(公告)日	2006-10-05
申请号	JP2005084857	申请日	2005-03-23
[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	内海誠		
发明人	内海 誠		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/DD02 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD90 3K107/EE25 3K107/EE27 3K107/EE48 3K107/FF06 3K107/GG06 3K107/GG28		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了防止光在平坦化层中横向传播，抑制发射颜色的串扰的产生，并改善颜色再现性，使用有机EL显示面板的有机EL显示面板。提供。[解决方案] 透明基板，形成在透明基板上的多种颜色转换滤光层，形成覆盖多种颜色转换滤光层的平坦化层，以及形成在平坦化层上的钝化层 平坦化层在与多种类型的彩色转换滤光层对应的位置处具有高透射率部分，在其他位置处具有低透射率部分。[选型图]图1

