

(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2006-73450

(P2006-73450A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(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 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-257911 (P2004-257911)	(71) 出願人	000183646
(22) 出願日	平成16年9月6日(2004.9.6)		出光興産株式会社
			東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
		(74) 代理人	100086759
			弁理士 渡辺 喜平
		(72) 発明者	栄田 暢
			千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		Fターム(参考)	3K007 AB04 BA06 BB06 DB03 FA00

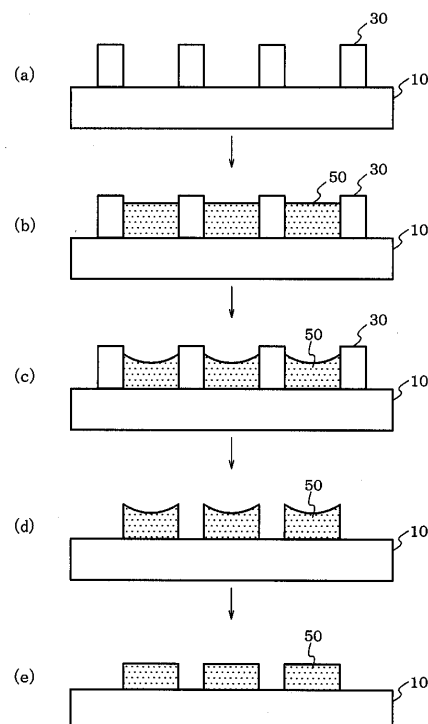
(54) 【発明の名称】 色変換基板及びその製造方法並びに有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 低コストで高効率、高品質の色変換基板を製造できる方法を提供する。

【解決手段】 支持基板10上に、隔壁30を、フォトリソグラフィ法で形成する工程(工程(a))、隔壁30間に蛍光材料50を埋め込む工程(工程(b))、蛍光材料50を乾燥及び/又は硬化させて、蛍光体層50を形成する工程(工程(c))、隔壁30を除去する工程(工程(d))を含む色変換基板の製造方法。好ましくは、さらに、蛍光体層50を研磨して平滑化する工程(工程(e))を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持基板上に、隔壁を、フォトリソグラフィー法で形成する工程、
前記隔壁間に蛍光材料を埋め込む工程、
前記蛍光材料を乾燥及び／又は硬化させて、蛍光体層を形成する工程、
前記隔壁を除去する工程、
を含む色変換基板の製造方法。

【請求項 2】

さらに、前記蛍光体層を研磨して平滑化する工程を含む請求項 1 記載の色変換基板の製造方法。

10

【請求項 3】

前記隔壁を複数形成して、複数の隔壁間に、一種類以上の蛍光材料を埋め込む請求項 1 又は 2 記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 4】

前記隔壁の形成に、ドライフィルムレジストを用いる請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 5】

前記蛍光材料が熱硬化型である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 6】

インクジェット法により、前記蛍光材料を埋め込む請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

20

【請求項 7】

スクリーン印刷法により、前記蛍光材料を埋め込む請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 8】

前記隔壁をアルカリ水溶液で除去する請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 9】

前記隔壁間に蛍光材料を埋め込む前に、支持基板上にカラーフィルタを形成する請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

30

【請求項 10】

前記隔壁形成前に、隔壁と支持基板の間にブラックマトリックスを形成する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 11】

前記隔壁除去後に、蛍光体層間にブラックマトリックスを形成する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

【請求項 12】

請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の方法によって製造された色変換基板。

【請求項 13】

請求項 12 記載の色変換基板を用いた有機 EL 表示装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置又は液晶表示装置（LCD）等
に使用される色変換基板の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶表示装置等の種々の平面ディスプレイ（平面表示装置）が開発されている。
これら平面ディスプレイの中でも EL 表示装置は、自己発光のため視認性が高く、また、

50

完全固体であるため衝撃性に優れている。ＥＬ表示装置は、有機化合物又は無機化合物等を含む発光層を挟んで設けられた二つの電極間に電圧を印加して電流を流すことにより、発光層を発光させる。

ＥＬ表示装置のフルカラー化方式の一つに、発光層から入射したＥＬ光を蛍光体層に吸収させ、蛍光を発光させる方式がある（色変換方式：ＣＣＭ方式）。これにより、例えば青色のＥＬ光を緑色又は赤色の蛍光に変換することができる。このようなＥＬ表示装置の一例が、特許文献１，２，３等に記載されている。

このＥＬ表示装置は、透光性支持基板上に複数の遮光層と一以上の蛍光体層を含む複数の異なる色変換層とが互い違いに繰り返し平面的に分離配置された色変換部材（色変換基板）と、色変換層に対応した位置に平面的に分離配置された複数の発光部材とが、各発光部材の光を色変換層が受光して異なる発光をするように配設されている。 10

【０００３】

ここで、蛍光体層は、ＥＬ光を十分吸収し、高効率で蛍光を発光させる必要がある。そのためには、蛍光体層の膜厚を、液晶等に用いられるカラーフィルタ膜厚（１～２μｍ）の約１０倍以上必要になる。その理由は、ＥＬ光を十分吸収しようとするとき蛍光材料中の蛍光体濃度を大きくする必要があるが、蛍光体の会合による蛍光の消光（濃度消光）を引き起こすため、蛍光体層の膜厚を大きくして、蛍光効率を落とさず吸収効率を上げる必要があるためである。

一方、ＥＬ表示装置のフルカラー化のためには、蛍光体層を高精細に平面的に分離配置（パターンニング）する必要がある。 20

【０００４】

このように厚膜かつ高精細の蛍光材料層を形成するために、特許文献１はフォトリソグラフィ法により色変換基板を製造することを開示しているが、１０μｍを超える蛍光体層のパターンニングは、パターンニング精度が低く、高価な蛍光材料の利用効率が著しく低い（必要パターン部分以外は捨てるため）うえ、工程が多くなって、生産性が低い。

従って、特許文献２，３では、厚膜の遮光層をフォトリソグラフィ法で形成して、遮光層間に蛍光材料をスクリーン印刷にて埋め込んで色変換基板を製造している。また、特許文献４では、隔壁間にインクジェット法にて蛍光材料を埋め込んで、色変換基板を製造している。

このように、スクリーン印刷やインクジェット等により、選択的に遮光層や隔壁間に蛍光材料を埋め込むことにより、フォトリソグラフィ法に比べて蛍光材料の使用効率は高く生産性は高い。 30

【０００５】

ただし、蛍光材料の埋め込みの際に、スクリーン印刷版の位置ずれや該印刷版の裏面への廻りこみ、インクジェットノズルからのインキのミスショット等により、厚膜の遮光層や隔壁上に蛍光材料の乗り上げが生じて、色変換基板の品質が低下する恐れがあった。

また、厚膜の遮光層や隔壁と蛍光材料層との著しい段差の発生により、色変換基板の表面平坦性が損なわれ、例えば、隔壁の突出により、ＥＬと蛍光体層との距離が大きくなることによる表示性能の低下（色ずれ、視野角依存性発生）を引き起こす危険性があった。そこで、埋め込む蛍光材料の固形分濃度や乾燥及び硬化残膜率を著しく高くする（膜減りを低減する）必要が生じるが、蛍光材料の選択肢が限られることになって、蛍光体層の高効率化に制限を受けていた。 40

【特許文献１】特開平５－２５８８６０号公報

【特許文献２】ＷＯ９８／３４４３７パンフレット

【特許文献３】特開平１０－２４１８６０号公報

【特許文献４】特開２００３－２２９２６０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の目的は、低コストで高効率、高品質の色変換基板を製造できる方法を提供する 50

ことである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明により提供される色変換基板の製造方法とその効果は以下の通りである。

- 1．支持基板上に、隔壁を、フォトリソグラフィー法で形成する工程、
前記隔壁間に蛍光材料を埋め込む工程、
前記蛍光材料を乾燥及び／又は硬化させて、蛍光体層を形成する工程、
前記隔壁を除去する工程、
を含む色変換基板の製造方法。

この方法では、蛍光材料の埋め込み時に隔壁上に蛍光材料が乗り上げたとしても、隔壁を除去することによって、同時に乗り上げた蛍光材料も除去されるので、厚膜、高精細の蛍光材料層のパターンが精度よく形成され、色変換基板の品質が向上する。

また、隔壁は最終的に除去するので、隔壁と蛍光体層との段差に注意する必要はない。従って、固形分濃度や残膜率の調整もやりやすくなるので、高効率の蛍光材料への選択肢が広がる。その結果、色変換基板の蛍光変換効率が向上する。

【0008】

- 2．さらに、前記蛍光体層を研磨して平滑化する工程を含む1記載の色変換基板の製造方法。

この方法では、蛍光体層の表面が平滑化されるので、例えばELと蛍光体層との距離がより近接できることになり、表示性能（色ずれ、視野角依存性）が向上する。

【0009】

- 3．前記隔壁を複数形成して、複数の隔壁間に、一種類以上の蛍光材料を埋め込む1又は2いずれかに記載の色変換基板の製造方法。

本発明の製造方法において、複数隔壁間に、同一種類の蛍光材料を埋め込んでもよいし、異なる種類の蛍光材料を埋め込んでもよい。

同一種類の蛍光材料を埋め込めば、モノクロ（例えば白色発光）の表示装置を得ることができる。

異なる種類の蛍光材料を埋め込めば、マルチカラー又はフルカラーの表示装置を得ることができる。

【0010】

- 4．前記隔壁の形成に、ドライフィルムレジストを用いる1～3のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

ドライフィルムレジストを用いることにより、塗布時の溶媒の廃棄処理を必要とせず、環境にやさしいだけでなく、厚膜の隔壁を均一膜厚で形成できるので、蛍光材料の埋め込みや隔壁除去条件のばらつきが減る。

【0011】

- 5．前記蛍光材料が熱硬化型である1～4のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

蛍光材料を熱硬化型とすると、蛍光材料内の蛍光体が紫外線等の放射線で劣化することが少なく、また、十分な硬度で蛍光材料を硬化させることができる。さらに、反応残基が少ないので、蛍光体層の経時劣化を抑えることができる。

【0012】

- 6．インクジェット法により、前記蛍光材料を埋め込む1～5のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

インクジェット法では、使用する蛍光材料の量が少ないので、色変換基板の低コストを図ることができる（材料使用効率がフォトリソグラフィー法に比べて3倍以上）。

【0013】

- 7．スクリーン印刷法により、前記蛍光材料を埋め込む1～5のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

スクリーン印刷法では、使用する蛍光材料の量が少ないので、色変換基板の低コストを図ることができる（材料使用効率がフォトリソグラフィー法に比べて3倍以上）。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

8．前記隔壁をアルカリ水溶液で除去する 1 ～ 7 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

隔壁除去に廃棄処理に注意を要する有機溶媒を使用せず、通常の液晶カラーフィルタラインを使用できるので、設備コストが少なく済む。

【 0 0 1 5 】

9．前記隔壁間に蛍光材料を埋め込む前に、支持基板上にカラーフィルタを形成する 1 ～ 8 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

カラーフィルタの形成は、支持基板上に隔壁を形成する前でも、形成した後でもよい。

隔壁形成前は、フォトリソグラフィ法でカラーフィルタを形成できる。

隔壁形成後は、各蛍光材料を埋め込む前に、カラーフィルタ材料を埋め込むのが好ましい。

尚、カラーフィルタを配置することにより、色純度のよい表示色が得られ、かつ、蛍光材料の外光による励起光を遮断するので、表示装置のコントラストが向上する。

【 0 0 1 6 】

10．前記隔壁形成前に、隔壁と支持基板の間にブラックマトリックスを形成する 1 ～ 9 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

ブラックマトリックスを形成することにより、表示装置に入射する外光が減るので、表示装置のコントラストが向上する。

11．前記隔壁除去後に、蛍光体層間にブラックマトリックスを形成する 1 ～ 9 のいずれかに記載の色変換基板の製造方法。

前記効果に加えて、ブラックマトリックスにて蛍光体層間のギャップを埋めるので、色変換基板表面の平滑化を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明によれば以下の色変換基板及び有機 EL 表示装置が得られる。

12．1 ～ 11 のいずれかに記載の方法によって製造された色変換基板。

13．12 記載の色変換基板を用いた有機 EL 表示装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、低コストで高効率、高品質の色変換基板を製造できる方法を提供できる。さらに、この方法により得られた色変換基板を用いて、高効率、高品質の EL 表示装置を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

実施形態 1

図 1 は、本発明に係る一実施形態の色変換基板の製造方法を示す。

まず、支持基板 10 上に、隔壁 30 をフォトリソグラフィ法で形成する（工程（a））。

次に、隔壁 30 間に蛍光材料 50 を埋め込み（工程（b））、この蛍光材料 50 を乾燥及び／又は硬化させて、蛍光体層 50 を形成する（工程（c））。蛍光材料 50 の埋め込み方法として、インクジェット法、スクリーン印刷法、凸版印刷法、凹版印刷、オフセット印刷法、グラビア印刷法等が使用できる。

中でも、厚膜の蛍光体層が埋め込める、インクジェット法、スクリーン印刷法が好ましい。

この後、隔壁 30 を除去する（工程（d））。隔壁 30 の除去方法として、アルカリ水溶液による除去方法、有機溶媒による除去方法等の隔壁を溶解又は膨潤させて化学的に除去する方法、粘着テープの隔壁への貼り付け及び剥離による、隔壁の物理的な除去方法等がある。

次いで、蛍光体層 50 を研磨して平滑化する（工程（e））。平滑化方法として、テープ研磨、研磨紙を用いる等の乾式研磨、研磨砥粒の分散液を用いて研磨する湿式研磨等が

挙げられる。

平滑化工程は工程(c)の後、工程(d)の前に実施してもよい。この場合は、蛍光体層50と隔壁30がともに平滑化される。

この従来工程(e)は適宜省略できる。

ここで、隔壁間に埋め込まれる蛍光材料が一種以上であってもよい。

一種の蛍光材料が埋め込まれば、モノカラー表示(例えば白色表示)が可能になり、二種類以上の蛍光材料が埋め込まれた場合には、マルチカラー又はフルカラー表示が可能となる。

【0020】

尚、隔壁30を透明な材料で作製すると、露光時に光を遮断しないので、より高感度で、高精細の厚膜隔壁を形成することができる。その隔壁間に蛍光材料を埋め込むと、高精細な蛍光体層を形成することができる。

好ましい隔壁のアスペクト比(高さ/幅)は、 $1/2(0.5) \sim 10/1(10)$ であり、幅は $1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ である。

ここで、「透明」とは、波長 $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ の可視領域における光の透過率が10%を超える意味である。好ましくは、 $400 \sim 450\text{nm}$ での光の透過率が10%を超える。このような透明性により、壁材の感光性樹脂をフォトリソ工程の露光工程で十分感光させることができるので、厚膜、高精細の隔壁を得ることが容易となる。

透明な隔壁の材料としては、フォトリソグラフィー法が適用できる感光性樹脂が選ばれる。例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリケイ皮酸ビニル系、環ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型レジスト材料が挙げられる。これらのレジスト材料は、液状でもフィルム(ドライフィルム)のいずれでもよい。

尚、前記透明という範囲を超えないならば、各種色素、染料、さらに顔料等の微粒子を含んでいてもよい。

【0021】

実施形態2

図2は、本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す。

この実施形態では、蛍光体層の下にカラーフィルタを形成することが、実施形態1と異なる。

即ち、支持基板10上に、隔壁30を、フォトリソグラフィー法で形成する(工程(a-1))。次に、隔壁30間に第一のカラーフィルタ92、第二のカラーフィルタ94及び第三のカラーフィルタ96を形成する(工程(b-1))。カラーフィルタの形成方法は、蛍光体層と同じである。その後、実施形態1と同様に、第一の蛍光材料52、第二の蛍光材料54及び第三の蛍光材料56から、蛍光体層を形成し硬化させる(工程(c-1))。この後、隔壁30を除去して(工程(d))色変換基板を得る。

尚、カラーフィルタ92, 94, 96を、支持基板10上にまず形成し(工程(a-2))、その後、隔壁30及び蛍光体層52, 54, 56を形成してもよい(工程(b-2), (c-2))。この際、カラーフィルタは、フォトリソグラフィー法で形成してもよい。

本実施形態のように、カラーフィルタ92, 94, 96と蛍光体層52, 54, 56を組み合わせることにより、本基板を用いて得られる表示装置の色純度が高まる。

尚、この実施形態では、全ての画素にカラーフィルタと蛍光体層を組み合わせているが、この組み合わせに限定されない。例えば、有機EL素子が青色発光の場合、青色画素は青フィルタのみ、緑色画素は緑フィルタと緑色蛍光体層、赤色画素は赤フィルタと赤色蛍光体層から構成できる。

【0022】

実施形態3

図3及び図4は、本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す。

この実施形態では、蛍光体層の間にブラックマトリックスを形成することが実施形態1及び2と異なる。

例えば、図3に示すように、実施形態1で得られた色変換基板(図1(e))において、蛍光体層50の間にブラックマトリックス70を形成する。

また、図4に示すように、実施形態2で得られた色変換基板(図2(d))において、カラーフィルタ92、94、96と蛍光体層52、54、56の間にブラックマトリックス70を形成する。

ブラックマトリックスは、例えば、蛍光体層を形成した基板上にブラックレジスト(黒色の光硬化型レジスト)をスピンコート、スクリーン印刷法、グラビア印刷法等で塗布後、基板背面から、蛍光体層をマスクとして露光し、蛍光体層上のレジストを、現像除去して(必要に応じて、熱キュアして)得ることができる。

膜面から蛍光体層間にマスクを位置あわせして、露光、現像することも可能であるが、前記方法の方が、位置あわせが不要なので、効率的である。 10

【0023】

実施形態4

図5は、本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す。

この実施形態では、ブラックマトリックスを、隔壁の形成前に予め形成することが実施形態1と異なる。

即ち、図5に示すように、ブラックマトリックス70を、隔壁30の形成前に、基板10上に形成する(工程(a'))。ブラックマトリックス70は、ブラックレジストを用いたフォトリソグラフィ法で形成するのが好ましい。その後の工程(a)~(e)は実施形態1と同じである。 20

尚、本実施形態の変形例として、基板10の全面に金属を成膜後隔壁30を形成し、隔壁30の下部以外の金属をエッチングしてブラックマトリックスを形成してもよい。

【0024】

以下、本実施形態の各部材について説明する。

本発明の色変換基板は、基板、蛍光体層、さらに必要に応じて、ブラックマトリックス、カラーフィルタから構成される。

1. 基板

本発明は、基板から光を取り出すので、基板は透光性である。本発明に用いられる透光性基板は、少なくとも蛍光体層を支持する基板であり、400nm~700nmの可視領域の光の透過率が50%以上で、平滑な基板が好ましい。具体的には、ガラス板、ポリマー板等が挙げられる。ガラス板としては、特にソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英等を挙げることができる。また、ポリマー板としては、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファイド、ポリサルホン等を挙げることができる。 30

【0025】

2. 隔壁

隔壁は、フォトリソグラフィ法に厚膜、高精細にパターニングできるものであれば、特に制限はない。この時の隔壁のアスペクト比は、隔壁のアスペクト比(高さ(膜厚)/幅)は、1/2(0.5)~10/1(10)が好ましく、2/3(0.67)~5/1(5)がより好ましい。アスペクト比が、1/2(0.5)未満だと、高精細化、高開口率の表示装置が得られず、10/1(10)を超えると隔壁の安定性が悪くなる恐れがある。 40

隔壁の幅は、1μm~50μmが好ましく、5μm~30μmがより好ましい。幅が1μm未満では、隔壁の安定性が悪くなり、50μmを超えると、高精細化、高開口率の表示装置が得られない恐れがある。

好適な膜厚については、前記好ましいアスペクト比と幅から自動的に算出されるが、具体的には、0.5~500μmとなる。

【0026】

隔壁の表面形状は格子状でもストライプ状でもよいが、色配置の自由度から、格子状が 50

より好ましい。また、隔壁の断面形状は、通常は矩形状であるが、逆台形状、又はT文字状であってもよい。逆台形状、又はT文字状であれば、蛍光体層が基板に向けて広がる形状（台形状）になるので、開口率が広がり、高効率の色変換基板が得られる。

隔壁の材料としては、フォトリソグラフィ法が適用できる感光性樹脂が選ばれる。例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリケイ皮酸ビニル系、環ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型レジスト材料が挙げられる。これらのレジスト材料は、液状でもフィルム（ドライフィルム）のいずれでもよい。ドライフィルムは、塗布時の溶媒の廃棄処理を必要とせず、環境にやさしいだけでなく、厚膜の隔壁を均一膜厚で形成できるので、蛍光材料の埋め込みや隔壁除去条件のばらつきが減るので、好ましい。

尚、各種色素、染料、さらに顔料等の微粒子を含んでいてもよい。

10

また、隔壁の表面をフッ素やシリコン処理（フッ素プラズマ処理やシランカップリング剤処理）することにより、蛍光材料やカラーフィルタ材料の隔壁に対する濡れ性を低下させ、蛍光体層やカラーフィルタ層の断面を矩形状に近づける（蛍光体層表面を平滑化する）ことも好ましい。

【0027】

3. ブラックマトリックス

本発明において、好ましくは蛍光体層間にブラックマトリックスを形成する。ブラックマトリックスを形成することにより、EL表示装置のコントラストを向上させ、マルチカラー化、フルカラー化の際の視野角依存性を低減することができる。

ブラックマトリックスの膜厚は10nm～1mm、好ましくは1μm～1mm、より好ましくは10μm～100μmである。また、遮光層の表面形状は格子状でもストライプ状でもよいが、色配置の自由度から、格子状がより好ましい。

20

遮光層の透過率は、蛍光体層が光を発する領域、即ち波長400nm～700nmの可視領域における光において10%以下であることが好ましく、1%以下がさらに好ましい。また、必要に応じて、少なくとも遮光層の側面を反射性のものにしてもよい。

反射性にするにより、蛍光体層の発光を有効に表示に利用できる。

【0028】

次に、遮光層の材料としては、例えば以下の金属及び黒色色素を挙げることができる。金属の種類としては、Ag, Al, Au, Cu, Fe, Ge, In, K, Mg, Ba, Na, Ni, Pb, Pt, Si, Sn, W, Zn, Cr, Ti, Mo, Ta, ステンレス等の一種以上の金属又は合金が挙げられる。また、上記金属の酸化物、窒化物、硫化物、硝酸塩、硫酸塩等を用いてもよく、必要に応じて炭素が含有されていてもよい。

30

上記材料は、スパタリング法、蒸着法、CVD法、イオンプレーティング法、電析法、電気メッキ法、化学メッキ法等の方法により、透光性基板上に成膜され、フォトリソグラフィ法等によりエッチングを行って、遮光層のパターン（平面的に分離配置）を形成することができる。

黒色色素としては、カーボンブラック、チタンブラック、アニリンブラック、後記のカラーフィルタ色素を混合して黒色化したものが挙げられる。これらの黒色色素又は前記金属材料を蛍光材料で用いたバインダー樹脂中に溶解又は分散させた固体状態とし、フォトリソグラフィ法でパターンニングしてブラックマトリックスを形成する。

40

【0029】

4. 蛍光体層

蛍光体層は、発光体から発せられる光から、より長波長の光を有する成分を含む光に変換する機能を有する層である。例えば、発光体の発する光のうち、青色光の成分（波長が400nm～500nmの領域）が、蛍光体層を透過することによって、より波長の長い緑色又は赤色の光に変換する。尚、本発明の蛍光体層は、発光体の青色光成分を一部透過させるとともに、黄色～赤色変換光を混合させることによって、発光体から発せられる光を白色光に変換することもできる。

蛍光体層は、少なくとも、発光体から入射する光の波長を変換する蛍光体を含み、必要に応じて、バインダー樹脂内に分散してもよい。

50

蛍光体としては、一般に使用される蛍光色素等の有機蛍光体及び／又は無機蛍光体が使用できる。

【0030】

有機蛍光体のうち、発光体における近紫外光から紫色の発光を青色発光に変換する蛍光体としては、1, 4 - ビス(2 - メチルスチリル)ベンゼン(Bis-MBS)、トランス - 4, 4' - ジフェニルスチルベン(DPS)等のスチルベン系色素、7 - ヒドロキシ - 4 - メチルクマリン(クマリン4)等のクマリン系色素を挙げることができる。

また、青色、青緑色又は白色の発光を緑色発光に変換する場合の蛍光体については、例えば、2, 3, 5, 6 - 1H, 4H - テトラヒドロ - 8 - トリフロルメチルキノリジノ(9, 9a, 1 - gh)クマリン(クマリン153)、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' - ベンズイミダゾリル) - 7 - N, N - ジエチルアミノクマリン(クマリン7)等のクマリン色素、その他クマリン色素系染料であるベ - シックイエロ - 51、また、ソルベントイエロ - 11、ソルベントイエロ - 116等のナフタルイミド色素を挙げることができる。

また、青色から緑色までの発光、又は白色の発光を、橙色から赤色までの発光に変換する場合の蛍光色素については、例えば、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)等のシアニン系色素、1 - エチル - 2 - (4 - (p - ジメチルアミノフェニル) - 1, 3 - プタジエニル) - ピリジニウム - バ - クロレ - ト(ピリジン1)等のピリジン系色素、ロ - ダミンB、ロ - ダミン6G、ベーシックバイオレッド11等のロ - ダミン系色素、その他にオキサジン系色素等が挙げられる。

【0031】

さらに、各種染料(直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等)も蛍光性があれば蛍光体として選択することが可能である。

また、蛍光体を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体、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラニン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂等の顔料樹脂中にあらかじめ練り込んで顔料化したものでもよい。

無機蛍光体としては、金属化合物等の無機化合物からなり、可視光を吸収し、吸収した光よりも長い蛍光を発するものを用いることができる。蛍光体表面には、後述するバインダー樹脂への分散性向上のため、例えば、長鎖アルキル基や燐酸等の有機物で表面を修飾してあってもよい。無機蛍光体を使用することによって、蛍光体層の耐久性をより向上することができる。具体的には、以下のものを用いることができる。

【0032】

(a) 金属酸化物に遷移金属イオンをドーブした微粒子

Y_2O_3 、 Gd_2O_3 、 ZnO 、 $Y_3Al_5O_{12}$ 、 Zn_2SiO_4 等の金属酸化物に、 Eu^{2+} 、 Eu^{3+} 、 Ce^{3+} 、 Tb^{3+} 等の、可視光を吸収する遷移金属イオンをドーブしたもの。

【0033】

(b) 金属カルコゲナイド物に遷移金属イオンをドーブした微粒子

ZnS 、 CdS 、 $CdSe$ 等の金属カルコゲナイド化物に、 Eu^{2+} 、 Eu^{3+} 、 Ce^{3+} 、 Tb^{3+} 等の可視光を吸収する遷移金属イオンをドーブしたもの。 S や Se 等が、後述するバインダー樹脂の反応成分により引き抜かれることを防止するため、シリカ等の金属酸化物や有機物等で表面修飾してもよい。

【0034】

(c) 半導体のバンドギャップを利用し、可視光を吸収、発光する微粒子

CdS 、 $CdSe$ 、 $CdTc$ 、 ZnS 、 $ZnSe$ 、 InP 等の半導体微粒子。これらは、特表2002 - 510866号公報等の文献で知られているように、粒径をナノサイズ化することにより、バンドギャップを制御し、その結果、吸収 - 蛍光波長を変えることができる。 S や Se 等が、後述するバインダー樹脂の反応成分により引き抜かれることを防止するため、シリカ等の金属酸化物や有機物等で表面修飾してもよい。

10

20

30

40

50

例えば、CdSe微粒子の表面を、ZnSのような、よりバンドギャップエネルギーの高い半導体材料のシェルで被覆してもよい。これにより中心微粒子内に発生する電子の閉じ込め効果を発現しやすくなる。

尚、上記の無機蛍光体は、一種単独で使用してもよく、また、二種以上を組み合わせで使用してもよい。

【0035】

バインダ-樹脂は、透明な樹脂を用いた印刷インキ（メジウム）が選ばれる。例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂のモノマ-、オリゴマ-、ポリマ-また、ポリメチルメタクリレ-ト、ポリアクリレ-ト、ポリカ-ボネ-ト、ポリビニルアルコ-ル、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロ-ス、カルボキシメチルセルロ-ス等の熱可塑性又は熱硬化型の透明樹脂を用いることができる。

10

【0036】

また、アクリル酸系、メタクリル酸系の光硬化型樹脂も使用できる。特に、熱硬化型の透明樹脂を用いて蛍光材料を熱硬化型とすると、蛍光材料内の蛍光体が紫外線等の放射線で劣化することが少なく、また、十分な硬度で蛍光材料を硬化させることができる。さらに、反応残基が少ないので、蛍光体層の経時劣化を抑えることができる。

蛍光体層の厚さは、発光体の発光を十分に受光（吸収）するとともに、色変換の機能を妨げるものでなければ、特に制限されるものではないが、前記隔壁の膜厚を越えると、色変換基板の品質が低下することがあるので、 $0.5\mu\text{m} \sim 499\mu\text{m}$ とすることが好ましく、 $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ とするのがより好ましい。

20

本発明の蛍光体層の形成方法は、前記実施形態1に記載した方法が選ばれる。

【0037】

5. カラーフィルタ

カラーフィルタについて、その材料は特に制限されるものではないが、例えば、染料、顔料及び樹脂からなるもの、又は染料、顔料のみからなるものがある。染料、顔料及び樹脂からなるカラーフィルタには、染料、顔料をバインダー樹脂中に溶解又は分散させた固形状態のものを挙げることができる。

カラーフィルタに用いる染料、顔料については、ペリレン、イソインドリン、シアニン、アゾ、オキサジン、フタロシアニン、キナクリドン、アントラキノン、ジケトピロロ-ピロール等が好ましく挙げられる。

30

また、本発明の蛍光体層は、上述した蛍光体層に含まれる蛍光体材料とカラーフィルタ材料を混合して形成した層であってもよい。これにより、蛍光体層に、発光体からの光を変換する機能とともに、色純度を向上するカラーフィルタの機能を付与することができるので、構成が簡単になる。

カラーフィルタの膜厚は、前記蛍光体層と同様である。

カラーフィルタの形成方法として、カラーフィルタを隔壁の間に形成する場合は、前記蛍光体層と同様である。カラーフィルタを支持基板上に直接形成する場合は、その形成方法として、先の形成方法に加え、通常のフォトリソグラフィ-法も選択できる。

【実施例】

40

【0038】

実施例1（複数種の蛍光体層形成）

（1）色変換基板の作製

$102\text{mm} \times 133\text{mm} \times 1.1\text{mm}$ の支持基板（透明基板）（OA2ガラス：日本電気硝子社製）上に、隔壁材料としてドライフィルムレジスト（デュポン製リストンFXR40）をラミネーターにてラミネートした。その際、ラミネーターのロール温度は 100°C 、ロール速度は 1m/分 とした。

次に、格子状のパターンになるようなフォトマスクを介して紫外線露光（ 365nm で 20mJ/cm^2 ）し、保護フィルムを剥離した後、 0.75% 炭酸ナトリウム水溶液（ 27°C ）で現像し、格子状パターンの隔壁（開口部の数： 960×240 ）を得た。

50

この隔壁は、膜厚 $38\ \mu\text{m}$ 、ライン幅は $20\ \mu\text{m}$ 、開口部分は $90\ \mu\text{m} \times 310\ \mu\text{m}$ である（開口率は 77% ）。隔壁のアスペクト比は、高さ（膜厚）／幅 $= 38 / 20 = 1.9$ である。

【0039】

次に、塩素化銅フタロシアニン顔料（PG7）とキノリン系顔料（PY138）を重量比で $6 : 4$ をエポキシ樹脂系熱硬化型印刷インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に分散して、顔料濃度 30% （重量）、固形分濃度 50% のスクリーン印刷用緑色カラーフィルタインキを調製した。そして、隔壁の開口部にスクリーン印刷にて、インキを埋め込み、 150°C で熱硬化させ、ドット状でストライプ配列（ 320 本）の緑色カラーフィルタパターン（膜厚 $2\ \mu\text{m}$ ）を得た。以下膜厚は、同一パターン内の最低膜厚である。

10

次に、ジケトピロロピロール顔料（PR254）とイソインドリン系顔料（PY139）を重量比で $8 : 2$ をエポキシ樹脂系熱硬化型印刷インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に分散して、顔料濃度 30% （重量）、固形分濃度 50% のスクリーン印刷用赤色カラーフィルタインキを調製した。そして、緑色カラーフィルタ配列に隣接した隔壁の開口部にスクリーン印刷にて、インキを埋め込み、 150°C で熱硬化して、ドット状でストライプ配列（ 320 本）の赤色カラーフィルタパターン（膜厚 $2\ \mu\text{m}$ ）を得た。

次に、銅フタロシアニン顔料（PB15:6）をエポキシ樹脂系熱硬化型印刷インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に分散して、顔料濃度 30% （重量）、固形分濃度 60% のスクリーン印刷用青色カラーフィルタインキを調製した。そして、赤と緑色カラーフィルタ配列間の隔壁の開口部にスクリーン印刷にて、インキを埋め込み、 150°C で熱硬化して、ドット状でストライプ配列（ 320 本）の青色カラーフィルタパターン（膜厚 $20\ \mu\text{m}$ ）を得た。

20

【0040】

次に、緑色蛍光体の材料として、 $0.02\ \text{mol/kg}$ （対固形分）となる量のクマリン6をエポキシ樹脂系熱硬化型印刷インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に溶解させたインキ（固形分濃度 60% ）を調製した。

このインキを、スクリーン印刷にて、緑色カラーフィルタ上の隔壁の開口部に埋め込み、 150°C で熱硬化させ、緑色蛍光体層のパターン（膜厚 $18\ \mu\text{m}$ ）を形成した。

次に、赤色蛍光体の材料として、クマリン6： $0.27\ \text{g}$ 、ベーシックバイオレット11： $0.8\ \text{g}$ 、ローダミン6G： $0.8\ \text{g}$ の比率で、エポキシ樹脂系熱硬化型印刷インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に溶解させたインキ（固形分に対する色素濃度 1.6% 、固形分 60% ）を調製した。

30

このインキを、スクリーン印刷にて、赤色カラーフィルタ上の隔壁の開口部に埋め込み、 150°C で熱硬化させ、赤色蛍光体層のパターン（膜厚 $18\ \mu\text{m}$ ）を形成した。

次に、 2% 水酸化ナトリウム水溶液（ 50°C ）にて処理して、隔壁を剥離して、色変換基板を得た。

【0041】

このような色変換基板は、蛍光材料の埋め込み時に隔壁上に蛍光材料が乗り上げたとしても、隔壁を除去することによって、同時に乗り上げた蛍光材料も除去されるので、厚膜、高精細の蛍光材料層のパターンが精度よく形成され、色変換基板の品質が向上した。

40

さらに、色変換基板のコントラストを高めるため、基板上に黒色のネガ型ブラックレジスト（新日鉄化学社製 V259BK）をスピンコートして、基板背面から表示領域を紫外線露光（ $365\ \text{nm}$ で $1000\ \text{mJ/cm}^2$ ）して、 1% 炭酸ナトリウム水溶液にて現像すると、カラーフィルタ及び蛍光体層パターンの間に、ブラックマトリックスが選択的に埋め込まれた。最後に、 200°C にて熱処理してブラックマトリックスを硬化させて、ブラックマトリックス付の色変換基板が得られた。

【0042】

（2）有機 EL 表示装置の作製と評価

（2-1）TFE 基板の作製

図6（a）～（i）は、ポリシリコン TFE の形成工程を示す図である。また、図7は

50

、ポリシリコンTFTを含む電気スイッチ接続構造を示す回路図であり、図8はポリシリコンTFTを含む電気スイッチ接続構造を示す平面透視図である。

まず、112mm×143mm×1.1mmのガラス基板1(OA2ガラス、日本電気硝子(株)製)上に、減圧CVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition, LPCVD)等の手法により、 α -Si層2を積層した(図6(a))。次に、KrF(248nm)レーザ等のエキシマーレーザを α -Si層2に照射して、アニール結晶化を行い、ポリシリコンとした(図6(b))。このポリシリコンを、フォトリソグラフィ法により、アイランド状にパターン化した(図6(c))。得られたアイランド化ポリシリコン3及び基板1の表面に、絶縁ゲート材料4を化学蒸着(CVD)等により積層して、ゲート酸化物絶縁層4とした(図6(d))。次に、ゲート電極5を、蒸着又はスパッタリングで成膜して形成し(図6(e))、ゲート電極5をパターニングするとともに、陽極酸化を行った(図6(f)~(h))。さらに、イオンドーピング(イオン注入)により、ドーピング領域を形成し、それにより活性層を形成して、ソース6及びドレイン7とし、ポリシリコンTFTを形成した(図6(i))。この際、ゲート電極5(及び図7の走査電極21、コンデンサー28の底部電極)をAl、TFTのソース6及びドレイン7をn+型とした。

10

【0043】

次に、得られた活性層上に、層間絶縁膜(SiO_2)を500nmの膜厚でCRCVD法にて形成した後、信号電極線22及び共通電極線23、コンデンサ上部電極(Al)の形成と、第2のトランジスタ(Tr2)27のソース電極と共通電極との連結、第1のトランジスタ(Tr1)26のドレインと信号電極との連結を行った(図7、図8)。各TFTと各電極の連結は、適宜、層間絶縁膜 SiO_2 を弗酸によるウエットエッチングにより開口して行った。

20

次に、AlとIZO(インジウム亜鉛酸化物)を順次、スパッタリングにより、それぞれ2000、1300で成膜した。この基板上にポジ型レジスト(HPR204:富士フィルムアーチ製)をスピコートし、100 μm ×320 μm のドット状のパターンになるようなフォトマスクを介して、紫外線露光し、TMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)の現像液で現像し、130でベークし、レジストパターンを得た。

【0044】

次に、5%蔭酸からなるIZOエッチャントにて、露出している部分のIZOをエッチングし、次に蔭酸/酢酸/硝酸の混酸水溶液にて、Alをエッチングした。次に、レジストをエタノールアミンを主成分とする剥離液(106:東京応化工業製)で処理して、Al/IZOパターン(下部電極:陽極)を得た。

30

この際、Tr2 27と下部電極1が開口部Xを介して接続された(図8)。

次に、第二の層間絶縁膜として、透明なネガ型レジスト(V259PA:新日鉄化学社製)をスピコートし、紫外線露光し、TMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)の現像液で現像した。次に、220でベークして、Al/IZOのエッジを被覆した(膜厚1 μm 、IZOの開口部が90 μm ×310 μm)有機膜の層間絶縁膜を形成した(図示せず)。

【0045】

40

(2-2)有機EL素子の作製

このようにして得られたTFT基板を純水及びイソプロピルアルコール中で超音波洗浄し、Airブローにて乾燥後、UV洗浄した。

次に、TFT基板を、有機蒸着装置(日本真空技術製)に移動し、基板ホルダーに基板を固定した。尚、予め、それぞれのモリブテン製の加熱ボートに、正孔注入材料として、4,4',4''-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン(MTDATA)、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(NPD)、発光材料のホストとして、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVB)、ドーパントとして、1,4-ビス[4-(N,N-ジフェニルアミノ)スチリルベンゼン](DPAVB)、電子注入材料及び陰極

50

として、トリス（８－キノリノール）アルミニウム（Alq）とLiをそれぞれ仕込み、さらに陰極の取出し電極としてIZO（前出）ターゲットを別のスパッタリング槽に装着した。

【0046】

その後、真空槽を 5×10^{-7} torrまで減圧にしたのち、以下の順序で正孔注入層から陰極まで途中で真空を破らず一回の真空引きで順次積層した。

まず、正孔注入層としては、MTDATAを蒸着速度 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒、膜厚60 nm及び、NPDを蒸着速度 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒、膜厚20 nm、発光層としては、DPVB_iとDPAVBをそれぞれ蒸着速度 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒、蒸着速度 $0.03 \sim 0.05$ nm/秒を共蒸着して膜厚50 nm、電子注入層としては、Alqを蒸着速度 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒、膜厚20 nm、さらに、陰極として、AlqとLiをそれぞれ蒸着速度 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒、 0.005 nm/秒で共蒸着し、膜厚を20 nmとした。

次に、基板をスパッタリング槽に移動し、陰極の取り出し電極としてIZOを、成膜速度 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒で、膜厚200 nmとし、有機EL素子を作製した。

【0047】

（２－３）バリア膜の作製と有機EL基板の完成

次に、バリア膜として、有機EL素子のIZO電極上に透明無機膜としてSiO_xN_y（O/O+N=50%：Atomic ratio）を低温CVDにより200 nmの厚さで成膜した。これにより、有機EL基板を得た。

【0048】

（３）上下基板の貼合わせ

作製した有機EL基板上の表示領域の周辺部に、光硬化型接着剤（スリーボンド社製TB3113）をディスペンサーにて塗布し、色変換基板を、有機ELの発光が色変換基板の蛍光体層及びカラーフィルタが受光するように位置合わせして、貼り合わせ後、光硬化型接着剤に紫外線を照射して有機EL基板と色変換基板を貼り合わせ固定した有機EL表示装置を得た（開口率77%）。

尚、色変換基板の隔壁間には、封止媒体（屈折率調整材）として、液状のフッ化炭化水素（ダイキン工業製デムナム）を充填しておいた。

【0049】

（４）有機EL表示装置の特性評価

このようにして、アクティブ型フルカラー有機EL表示装置を作製し、その下部電極（IZO/Al）と上部電極取り出し（IZO）にDC7Vの電圧を印加（下部電極：（+）、上部電極：（-））したところ、各電極の交差部分（画素）が発光した。

色変換基板に対して正対した位置での発光輝度は、色彩色差計（CS100，ミノルタ製）にて、青色カラーフィルタ部（青色画素）で 24 cd/m²、CIE色度座標は、 $X = 0.12$ 、 $Y = 0.18$ の青色の発光、緑色蛍光体層／緑色カラーフィルタ部（緑色画素）で 72 cd/m²、CIE色度座標は、 $X = 0.27$ 、 $Y = 0.67$ の緑色の発光、赤色蛍光体層／赤色カラーフィルタ部（赤色画素）で 30 cd/m²、CIE色度座標は、 $X = 0.64$ 、 $Y = 0.35$ の赤色の発光が得られ、光の三原色を得られた。従って、白色輝度は、 126 cd/m²となった。

尚、このとき、有機EL基板の発光輝度は 300 cd/m²（全画素発光に相当、各色画素に対してはその1/3に相当）であって、CIE色度座標は、 $X = 0.17$ 、 $Y = 0.28$ の青色の発光であった。

従って、フルカラーの有機EL表示装置を得た。

また、得られた有機EL表示装置の視野角依存性を輝度計を色変換基板に対する角度を変えて（正対が0°）、色ずれを確認したところ、CIE色度のずれ0.01を引き起こす角度は、 $\pm 80^\circ$ であった。

【0050】

実施例2（蛍光体層の研磨）

10

20

30

40

50

実施例 1 において、隔壁の除去後、色変換基板を、湿式の回転研磨装置にセットして、色変換基板表面を研磨し、蛍光体層の断面形状をほぼ矩形にした。

以下、実施例 1 と同様に有機 EL 表示装置を作製した。

本実施例では、得られた有機 EL 表示装置の視野角依存性（色変化 0.01 を引き起こす角度）は $\pm 85^\circ$ であり、視野角特性が改善された。

蛍光体層表面を平滑化したことにより、有機 EL と蛍光体層との距離がより近接したため、色変換されない有機 EL のもれ光が減ったためと推定される。

【0051】

実施例 3（同一種の蛍光体層の形成）

実施例 1 の色変換基板の作製において、カラーフィルタを形成せず、隔壁の全ての開口部に、赤色蛍光体層のパターンを膜厚 $12\mu\text{m}$ に形成したこと以外は、同一条件で色変換基板を作製し、本色変換基板を用いて有機 EL 装置の作製と評価を行った。

色変換基板に対して正対した位置での有機 EL 表示装置の発光輝度は、色彩色差計（CS100、ミノルタ製）にて、 $210\text{cd}/\text{m}^2$ 、CIE 色度座標は、 $X = 0.28$ 、 $Y = 0.28$ の白色の発光が得られた。

従って、白色モノカラーの有機 EL 表示装置が得られた。

【0052】

実施例 4（インクジェット法による蛍光材料の埋め込み）

実施例 1 において、同様な方法で隔壁とカラーフィルタを形成した。

次に、緑色蛍光体の材料として、 $0.02\text{mol}/\text{kg}$ （対固形分）となる量のクマリン 6 をエポキシ樹脂系印刷インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に溶解させたインキ（固形分濃度 10%）を調製した。

このインキを、圧電素子型インクジェット装置により、インキを緑色カラーフィルタ上の隔壁の開口部への吐出と 80 の乾燥を繰り返して埋め込み、さらに 150 で熱硬化させ、緑色蛍光体層のパターン（膜厚 $18\mu\text{m}$ ）を形成した。

次に、赤色蛍光体の材料として、クマリン 6： 0.27g 、ベーシックバイオレット 1： 0.8g 、ローダミン 6G： 0.8g の比率で、エポキシ系の熱硬化型インキ（セイコーアドバンス社製 1300）に溶解させたインキ（固形分に対する色素濃度 1.0%、固形分 10%）を調製した。

このインキを、圧電素子型インクジェット装置により、インキを緑色カラーフィルタ上の隔壁の開口部への吐出と 80 の乾燥を繰り返して埋め込み、さらに 150 で熱硬化させ、赤色蛍光体層のパターン（膜厚 $18\mu\text{m}$ ）を形成した。

以下、実施例 1 と同様に、色変換基板を得て、有機 EL 表示装置の作製と評価を行い、実施例 1 と同様な性能を有することを確認した。

【0053】

実施例 5（ブラックマトリックス及びカラーフィルタの作製を隔壁形成前に実施）

$102\text{mm} \times 133\text{mm} \times 1.1\text{mm}$ の支持基板（透明基板）（OA2 ガラス：日本電気硝子社製）上に、黒色のネガ型ブラックレジスト（新日鉄化学社製 V259BK）をスピンコートして、膜面上から、格子状のパターンになるようなフォトマスクを介して紫外線露光（ 365nm で $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）し、1%炭酸ナトリウム水溶液で現像後、200 で熱硬化させ、格子状パターンのブラックマトリックス（開口部の数： 960×240 ）を得た。

ブラックマトリックスは、膜厚 $1\mu\text{m}$ 、ライン幅は $20\mu\text{m}$ 、開口部分は $90\mu\text{m} \times 310\mu\text{m}$ である（開口率は 77%）。

次に、塩素化銅フタロシアニン顔料（PG7）とキノリン系顔料（PY138）を重量比で 6：4 をアクリル系光硬化型レジスト（新日鉄化学社製 V259PA）に分散して、顔料濃度 30%（重量）、固形分濃度 20% の緑色カラーフィルタ用フォトレジストを調製した。そして、本レジストをスピンコートして、ドット状でストライプ配列（320 本）のパターンになるようなフォトマスクを介し、ブラックマトリックスに位置あわせして、紫外線露光（ 365nm で $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）後、1%炭酸ナトリウム水溶液で現像

10

20

30

40

50

後、200 で熱硬化させ、ブラックマトリックスの開口部に緑色カラーフィルタパターン（膜厚 $2\ \mu\text{m}$ ）を得た。

次に、ジケトピロロピロール顔料（PR254）とイソインドリン系顔料（PY139）を重量比で8：2をアクリル系光硬化型レジスト（新日鉄化学社製V259PA）に分散して、顔料濃度30%（重量）、固形分濃度20%の赤色カラーフィルタ用フォトレジストを調製した。そして、本レジストをスピンコートして、ドット状でストライプ配列（320本）のパターンになるようなフォトマスクを介し、ブラックマトリックスに位置あわせして、紫外線露光（365nmで300mJ/cm²）後、1%炭酸ナトリウム水溶液で現像後、200 で熱硬化させ、緑色カラーフィルタ配列に隣接したブラックマトリックスの開口部に赤色カラーフィルタパターン（膜厚 $2\ \mu\text{m}$ ）を得た。

10

次に、隔壁、青色カラーフィルタ、緑色蛍光体層、赤色蛍光体層を、実施例1と同様に作製し、色変換基板を得た。

さらに、有機EL表示装置の作製と評価を行い、実施例1と同様な性能を有することを確認した。

【0054】

比較例1

実施例1において、隔壁を除去しないこと以外は、同一条件で、色変換基板を作製した。

色変換基板の隔壁上には、青色カラーフィルタ材料、蛍光体材料の一部が、スクリーン印刷版からの裏廻りにより、乗り上げており、外見上、色変換基板の品質が低下した。

20

さらに、有機EL表示装置の作製と評価を行ったところ、得られた有機EL表示装置の視野角依存性（色変化0.01を引き起こす角度）は $\pm 60^\circ$ であり、視野角特性が実施例1に比べ著しく低下した。

これは、蛍光体層に対して隔壁が著しく突出して、有機ELと蛍光体層との距離が大きくなったため、色変換されない有機ELの光が漏れたためと推定される。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明は、民生用又は産業用ディスプレイ、例えば、携帯表示端末用ディスプレイ、カーナビゲーションやインパネ等の車載ディスプレイ、OA（オフィス・オートメーション）用パーソナルコンピュータ、TV（テレビ受像器）又は、FA（ファクトリー・オートメーション）用表示機器等に用いて好適な、薄型、平面のEL、LCDのマルチカラー又はフルカラーディスプレイ用色変換基板の製造方法に関する。

30

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明に係る一実施形態の色変換基板の製造方法を示す図である。

【図2】本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す図である。

【図3】本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す図である。

【図4】本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す図である。

【図5】本発明に係る他の実施形態の色変換基板の製造方法を示す図である。

【図6】ポリシリコンTFEの形成工程を示す図である。

40

【図7】ポリシリコンTFEを含む電気スイッチ接続構造を示す回線図である。

【図8】ポリシリコンTFEを含む電気スイッチ接続構造を示す平面透視図である。

【符号の説明】

【0057】

10 支持基板

30 隔壁

50 蛍光材料

52 第一の蛍光材料

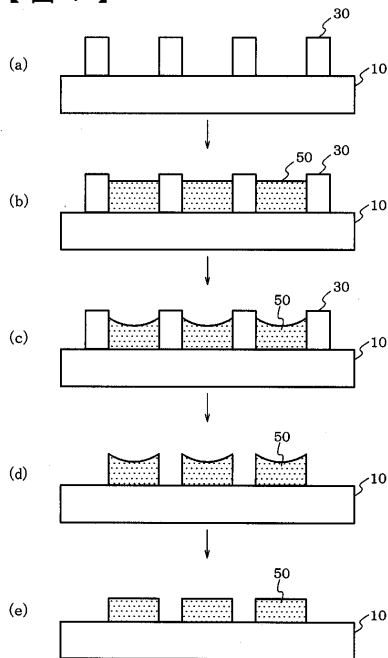
54 第二の蛍光材料

56 第三の蛍光材料

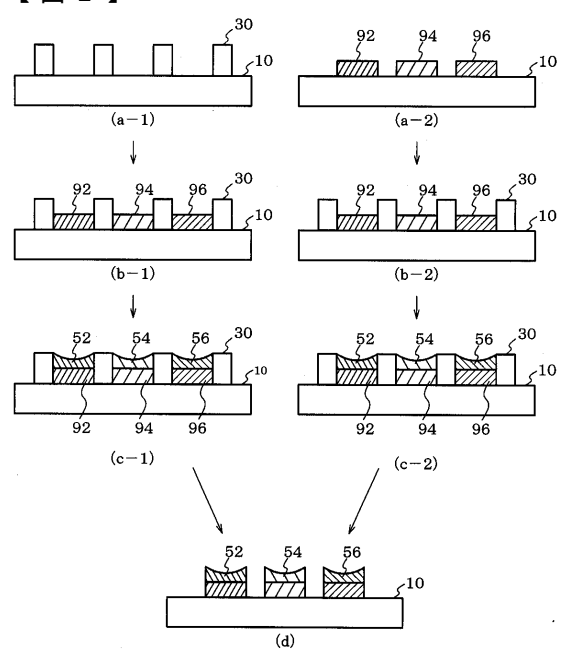
50

7 0 ブラックマトリックス
 9 2 第一のカラーフィルタ
 9 4 第二のカラーフィルタ
 9 6 第三のカラーフィルタ

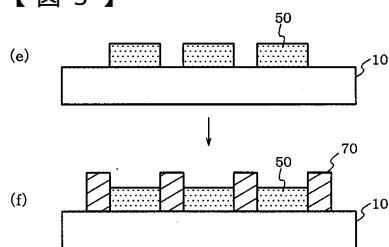
【図 1】



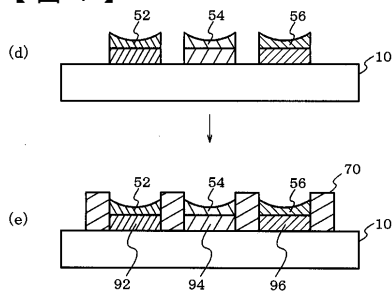
【図 2】



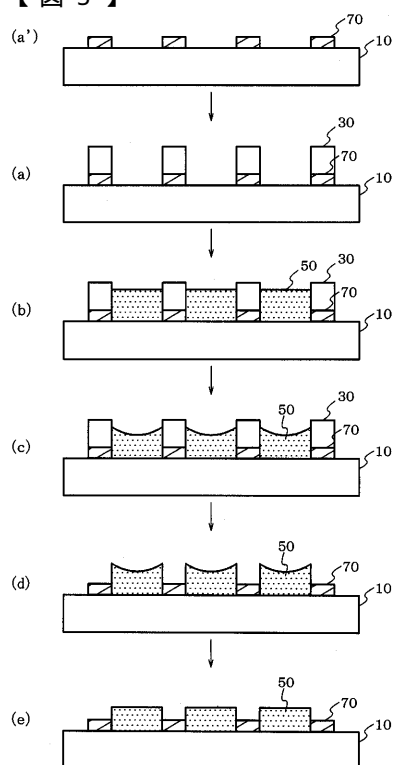
【圖 3】



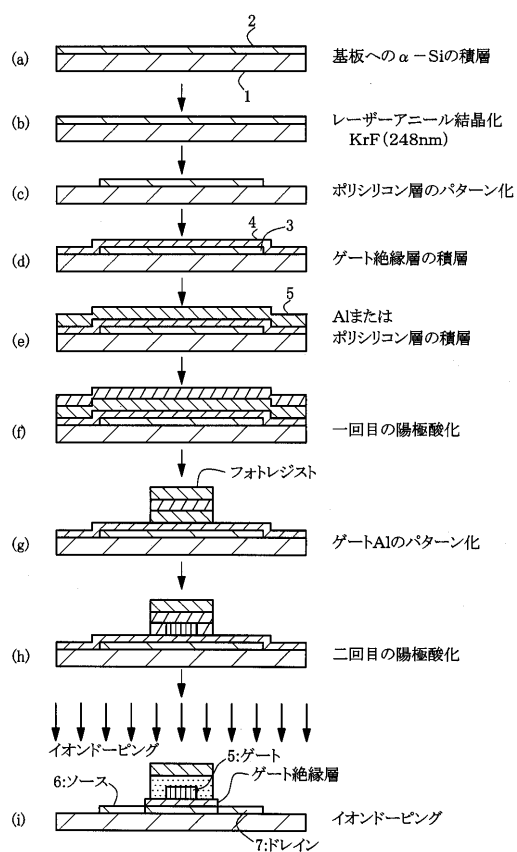
【 図 4 】



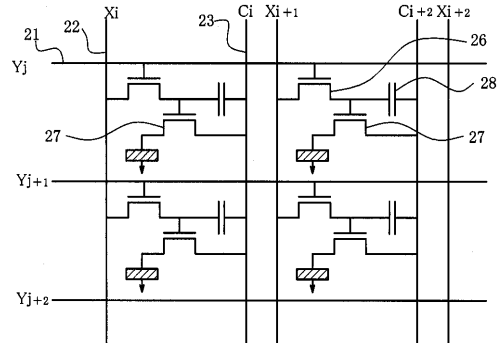
【图 5】



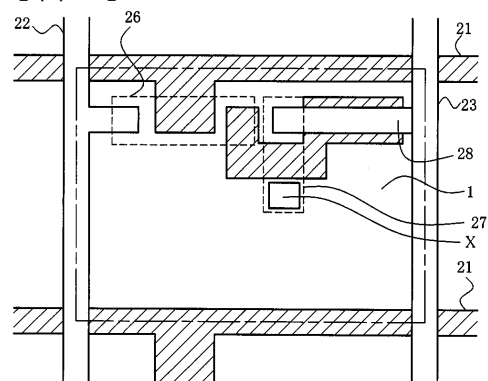
【 図 6 】



【圖 7】



【 图 8 】



专利名称(译)	颜色转换基板及其制造方法和有机EL显示装置		
公开(公告)号	JP2006073450A	公开(公告)日	2006-03-16
申请号	JP2004257911	申请日	2004-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	柴田 暢		
发明人	柴田 暢		
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/BA06 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/EE24 3K107/EE25 3K107/EE27 3K107/GG00 3K107/GG07 3K107/GG08 3K107/GG11 3K107/GG22		
代理人(译)	渡边 喜平		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够以低成本制造高效且高质量的颜色转换基板的方法。通过光刻法在支撑基板10上形成间隔壁30（步骤（a）），在间隔壁30之间埋入荧光体50（步骤（b）），使荧光体50干燥。和/或固化以形成磷光体层50（步骤（c））并去除隔板30（步骤d）。优选地，该方法还包括抛光和平滑磷光体层50的步骤（步骤（e））。[选型图]图1

