

(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2006-339028

(P2006-339028A)

(43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10		3K007
H05B 33/04	(2006.01)	H05B 33/04		
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 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-162329 (P2005-162329)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成17年6月2日(2005.6.2)	(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
		(72) 発明者	上出 幸洋 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	中平 忠克 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB03 AB04 AB14 AB15 AB17 AB18 BA06 BB01 BB06 DB03 FA00 FA01 FA02

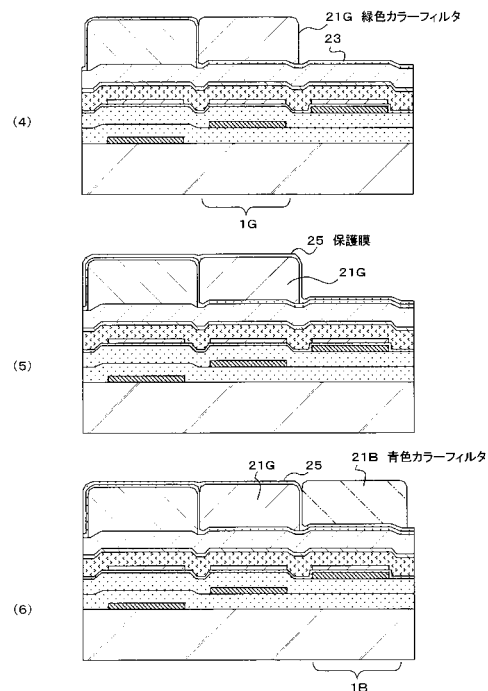
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 配列形成された表示素子における光変換効率を劣化させることなく隣接する画素間での混色が防止された色純度の高い表示が可能なカラーフィルタ付きの表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置を提供する。

【解決手段】 素子基板 1 上の各画素 1 R, 1 G, 1 B に有機電界発光素子 1 3 を形成し、一部の赤色画素 1 R における有機電界発光素子 1 3 上に赤色カラーフィルタ 2 1 R をパターン形成する。次に、赤色カラーフィルタ 2 1 R を覆う状態で保護膜 2 3 を形成する。次に、緑色画素 1 G 上における保護膜 2 3 上に緑色カラーフィルタ 2 1 G をパターン形成する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上の各画素に表示素子を形成し、当該各画素のうちの一部の画素における当該表示素子上に第 1 のカラーフィルタをパターン形成する工程と、

前記第 1 のカラーフィルタを覆う状態で保護膜を形成する工程と、

前記各画素のうち前記第 1 のカラーフィルタ間に配置された画素における前記保護膜上に第 2 のカラーフィルタをパターン形成する工程とを行う

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記第 1 のカラーフィルタを形成した後、前記保護膜を形成する前に、前記表示素子を構成する有機材料のガラス転移点未満の温度で当該第 1 のカラーフィルタを固化させるための熱処理を行う

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記第 1 のカラーフィルタをパターン形成する工程および前記第 2 のカラーフィルタをパターン形成する工程では、フィルム状の固体カラーレジストを用いる

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記保護膜の形成は、CVD法にて行う

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記表示素子として有機電界発光素子を形成する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 記載の表示装置の製造方法において、

前記保護膜上に最上部のカラーフィルタをパターン形成した後、当該最上部のカラーフ

ィルタを覆う状態で保護膜を形成する工程と、
前記基板において前記保護膜が形成された面に対して、接着剤を介して封止基板を貼り合わせる工程とを行う

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

30

【請求項 7】

基板上の各画素に形成された表示素子と、

前記各画素のうちの一部の画素における当該表示素子上にパターン形成された第 1 のカラーフィルタと、

前記第 1 のカラーフィルタを覆う状態で前記基板上に形成された保護膜と、

前記各画素のうちの前記第 1 のカラーフィルタ間に配置された画素における前記保護膜

上にパターン形成された第 2 のカラーフィルタとを備えた

ことを特徴とする表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の製造方法および表示装置に関し、特にカラーフィルタを用いた有機電界発光素子を有する表示装置に好適な製造方法および表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機材料のエレクトロルミネッセンス(electroluminescence)を利用した有機電界発光

50

素子は、陽極と陰極との間に、正孔輸送層や発光層等の有機層を積層させた発光ユニットを設けてなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

このような構成の有機電界発光素子を用いた表示装置では、有機電界発光素子を駆動するための薄膜トランジスタ(thin film transistor: TFT)を備えた画素回路を同一基板上に形成することで、装置の高機能化を図っている。この場合、予めTFTが形成された基板上に、当該TFTに接続させる状態で有機電界発光素子が形成されることになる。このため、基板上に形成する有機電界発光素子は、当該基板と反対側から発光光を取り出す、いわゆる上面発光型とすることが、その開口率を確保する上で有効になる。

10

【0004】

一方、このような有機電界発光素子を用いたフルカラーの表示装置の1つに、白色発光する有機電界発光素子(以下、白色発光素子)とカラーフィルタとを組み合わせた構成がある。このような構成を採用することにより、各色に発光する有機電界発光素子を作り分けることなく、すなわち発光層の形成においてメタルマスクを用いた高精細な塗り分けを行わずにフルカラーの表示装置を作製することが可能になる。また、特定波長のみを取り出す微小共振器構造として有機電界発光素子を形成し、これとカラーフィルタとを組み合わせた構成がある。このような構成とすることにより、微小共振器構造での取り出し波長のバラツキが抑えられるため、表示装置の色再現性の向上を図ることができる。

【0005】

以上のようなカラーフィルタを備えた構成の表示装置は、次のような製造方法によって得られる。第1の方法は、先ず、TFTが形成された基板上に有機電界発光素子を形成する。一方、別体として用意した封止基板上にR(赤), G(緑), B(青)各色のカラーフィルタを順次パターン形成する。各カラーフィルタのパターン形成は、感光性カラーレジストを用いたリソグラフィ処理によって行われる。そして、有機電界発光素子が形成された素子基板の素子形成面に対して、カラーフィルタがパターン形成された封止基板を、接着剤を介して貼り合わせる(下記特許文献1参照)。

20

【0006】

また、第2の方法として、有機電界発光素子が形成された基板を保護膜で覆い、この保護膜上にR(赤), G(緑), B(青)各色のカラーフィルタを順次パターン形成する方法も提案されている。この場合、カラーフィルタが形成された基板は、接着剤を介して封止基板と貼り合わせられる。

30

【0007】

【特許文献1】特開2001-214159号公報(図7および第136段落~第138段落参照)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、上述した製造方法には、次のような課題があった。すなわち、第1の方法では、有機電界発光素子が形成された素子基板と、カラーフィルタが形成された封止基板とを接着剤を介して貼り合わせている。このため、素子基板側に設けられた有機電界発光素子と、封止基板側に設けられたカラーフィルタとの間に数十 μm 程度の厚みの接着剤が介在することになる。したがって、有機電界発光素子とカラーフィルタとの間には、数十 μm 程度の間隔が開いてしまうのである。これにより、例えば、画素開口サイズが10 μm 以下の微細画素では、有機電界発光素子での発光が、隣接する画素に設けられたカラーフィルタを透過して視野に入る、いわゆる混色を引き起こされる。

40

【0009】

また、カラーフィルタのみを封止基板側に形成するため、封止基板側にもカラーフィルタのパターン形成のための位置合わせ精度が要求されるようになる。これは、製造コストの増加を招く要因となる。

50

【 0 0 1 0 】

また第2の方法では、リソグラフィ処理によって順次各色のカラーフィルタがパターン形成される。このため、先にパターン形成されたカラーフィルタを覆う状態で、次のカラーフィルタを形成するための感光性カラーレジストが塗布される。したがって、先にパターン形成されたカラーフィルタは、次に塗布される感光性カラーレジスト中の溶剤による影響を受けて変質、変形することのないように、完全に固化させる必要がある。そして、このような感光性レジスト剤の完全な固化には、200程度の熱処理が必要となり、各カラーフィルタの形成において200の熱処理が繰り返し行われることになる。しかしながら、カラーフィルタ形成の前に既に基板上に形成されている有機電界発光素子は、有機材料層の積層部を有するため耐熱性が低い。したがって、上述したような200の加熱によって有機材料層の変質が引き起こされ、発光効率が大幅に低下する。さらに、このような高温での熱処理が繰り返されることにより、既に基板上に形成されている各層間、具体的には電極材料と基板との間の剥離が引き起こされる場合もある。

10

【 0 0 1 1 】

そこで本発明は、配列形成された表示素子における光変換効率を劣化させることなく隣接する画素間での混色が防止された色純度の高い表示が可能なカラーフィルタ付きの表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置を提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

このような目的を達成するための本発明の表示装置は、次の工程が順次行われることを特徴としている。まず、始めの工程では、基板上の各画素に表示素子を形成し、当該各画素のうちの一部の画素における当該表示素子上に第1のカラーフィルタをパターン形成する。次の工程では、第1のカラーフィルタを覆う状態で保護膜を形成する。その後の工程では、各画素のうち第1のカラーフィルタ間に配置された画素における保護膜上に、第2のカラーフィルタをパターン形成する。

20

【 0 0 1 3 】

このような製造方法では、第1のカラーフィルタを保護膜で覆った状態で、第2のカラーフィルタのパターン形成が行われる。このため、第1のカラーフィルタに対して、第2のカラーフィルタのパターン形成の影響が直接及ぼされることが防止される。したがって、前工程で形成された第1のカラーフィルタが完全固化されていない場合であっても、その形状精度および諸特性を保った状態で、後工程で形成される第2のカラーフィルタのパターン形成が行われることになる。これにより、前工程で形成された第1のカラーフィルタを完全固化することなく、第2のカラーフィルタを形成できるようになるため、カラーフィルタを固化させるための熱処理の負担を軽減することができる。

30

【 0 0 1 4 】

また本発明は上述した製造方法によって得られる表示装置でもあり、次のような構成となっている。基板上の各画素に表示素子が形成されている。そして、各画素の一部の画素における当該表示素子上に、第1のカラーフィルタがパターン形成されている。また基板上には、第1のカラーフィルタを覆う状態で保護膜が形成されている。さらに、第1のカラーフィルタ間に配置された画素における保護膜上に、第2のカラーフィルタがパターン形成されている。尚、フルカラー表示の場合には、さらに保護膜と第3のカラーフィルタが設けられることになる。

40

【 0 0 1 5 】

このような表示装置は、各カラーフィルタが、それぞれの影響を及ぼすことなく形成されたものとなる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

以上説明したように本発明によれば、表示素子が形成された基板上に第1のカラーフィルタを形成して保護膜で覆い、この上部に第2のカラーフィルタを形成する構成としたことにより、先に形成された第1のカラーフィルタを固化させるための熱処理の負担を軽減

50

することができる。これにより、基板上にあらかじめ形成されている表示素子に対する熱的負荷を軽減したカラーフィルタの形成が可能になるため、表示素子の特性が維持されて十分な光変換効率を得ることが可能になる。また、表示素子が形成された基板上に直接カラーフィルタを形成する構成であるため、表示素子とカラーフィルタとの間隔が小さく抑えられ、隣接する画素間での混色が防止された色純度の高い表示が可能な表示装置が得られる。これにより、さらなる画素ピッチの微細化と、これによる表示装置の高精細化を図ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、各実施の形態においては、有機電界発光素子を用いたフルカラーの表示装置の製造に本発明を適用した製造方法を説明し、その後これによって得られた表示装置の構成を説明する。尚、本発明は以下の実施形態に示された材料に限定されるものではなく、同機能を有する別の材料を使うことも包含することは言うまでもない。

【0018】

<第1実施形態>

図1～図3は、本発明の第1実施形態を説明するための断面工程図である。この図に示す表示装置の製造方法は、以下の手順で行われる。

【0019】

まず、図1(1)に示すように、TFTを備えた画素回路を絶縁膜で覆ってなる素子基板1を用意する。そして、この素子基板1上の赤(R)色表示用の赤色画素1Rに、画素回路(図示省略)に接続され導電性の反射層2Rをパターン形成する。次に、この反射層2Rを酸化シリコン等からなる所定膜厚の絶縁膜3で覆った後、絶縁膜3上の緑(G)色表示用の緑色画素1Gに、画素回路(図示省略)に接続され導電性の反射層2Gをパターン形成する。さらに、この反射層2Gを酸化シリコン等からなる所定膜厚の絶縁膜4で覆った後、絶縁膜4上の青(B)色表示用の青色画素1Bに、画素回路(図示省略)に接続され導電性の反射層2Bをパターン形成する。

【0020】

そして、各反射層2R, 2G, 2B間に設けた所定膜厚の絶縁膜3, 4により、次に形成する有機電界発光素子が、各R, G, B各色の波長範囲でそれぞれ共振するように、それぞれの各画素1R, 1G, 1Bにおける光学距離が補正されていることとする。

【0021】

次に、反射層2Bを覆う状態で、酸化シリコン等からなる絶縁膜5を成膜し、この上部にITOのような透明導電性材料からなる下部電極7を形成する。この下部電極7は、有機電界発光素子の陽極(場合によっては陰極)として設けられ、各画素1R, 1G, 1Bに対応する形状にパターン形成されていることとする。また、これらの下部電極7は、各反射層2R, 2G, 2Bを介して、素子基板1に予め形成されている画素回路に対して接続されていることとする。

【0022】

次に、この下部電極7を覆う状態で、少なくとも有機発光層を含んで積層された有機層(有機EL層と記す)9を成膜する。

【0023】

次に、この有機EL層9上に、ハーフミラーとして半透明に構成された上部電極11を形成する。この上部電極11は、例えば銀(Ag)合金からなり、有機電界発光素子の陰極(場合によっては陽極)として各画素に共通する電極として設けられていることとする。

【0024】

以上により、素子基板1における各画素1R, 1G, 1Bに、下部電極7と上部電極11との間に有機EL層9を挟持してなる有機電界発光素子(表示素子)13を形成する。この有機電界発光素子13は、白色発光素子として形成される。そして、絶縁膜3, 4に

10

20

30

40

50

よって各画素 1 R , 1 G , 1 B に設定された光学距離により、各画素 1 R , 1 G , 1 B のそれぞれにおいて所定波長のみが反射層 2 R , 2 G , 2 B と上部電極 1 1 (ハーフミラー) との間で反射して共振され、上部電極 1 1 側から取り出される構成となっている。

【 0 0 2 5 】

そして、以上の有機電界発光素子 (表示素子) 1 3 を覆う状態で、上部電極 1 1 上に、窒化シリコン (S i N) からなる防湿層 1 5 を、200 nm 程度の膜厚で成膜する。この防湿層 1 5 は、例えば常温のプラズマ C V D 法によって成膜する。

【 0 0 2 6 】

そして、次の図 1 (2) 以降に示す工程からが、本発明に特徴的な工程となる。

【 0 0 2 7 】

先ず、図 1 (2) に示すように、有機電界発光素子 (表示素子) 1 3 が形成された素子基板 1 上に、第 1 のカラーフィルタとして例えば赤色カラーフィルタ 2 1 R をパターン形成する。

【 0 0 2 8 】

ここでは、フィルム状の固体カラーフィルタ材を用いたパターン形成を行うことが 1 つのポイントになる。フィルム状の固体カラーフィルタ材とは、予めフィルム状に成形されて固体状態に保たれたフィルム状の固体カラーレジストであり、例えばフィルム状の熱圧着カラーレジストであることとする。

【 0 0 2 9 】

そして先ず、素子基板 1 の防湿膜 1 5 上に、支持シートに支持されたフィルム状の熱圧着カラーレジストを 100 程度の温度で熱圧着させ、支持シートを取り外すことにより、素子基板 1 にカラーレジストを転写する。次に、リソグラフィ法により、赤色画素 1 R 上のみを覆う形状にカラーレジストをパターンニングし、赤色カラーフィルタ 2 1 R を形成する。その後、赤色カラーフィルタ 2 1 R を固化させるための熱処理を行う。この熱処理においては、赤色カラーフィルタ 2 1 R を完全固化させる必要はなく、カラーフィルタ材の架橋がある程度進めば半固化状態であっても良い。また、固体カラーフィルタ材 (ここでは熱圧着カラーレジスト) は、含有溶剤が極微量であるため、従来のカラーフィルタの完全固化に必要とされる温度よりも低い温度での熱処理で良い。この点が 2 つめのポイントになる。そして、この熱処理は、有機 E L 層 9 を構成する有機材料が変質しないガラス転移点 (T g) 未満の温度で行うことが好ましい。そこでここでは、例えば 100 のホットプレートで 5 分間の熱処理を行うこととする。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 (3) に示すように、赤色カラーフィルタ 2 1 R を覆う状態で、素子基板 1 上に保護膜 2 3 を形成する。この保護膜 2 3 は、次の工程で用いるフィルム状の固体カラーフィルタ材に含有される極微量の溶剤などに対して耐薬品性を備えた材料で構成されることが好ましい。そこでここでは、耐薬品性に優れた窒化シリコン (S i N) やポリパラキシレン等からなる保護膜 2 3 を形成することとする。またこの保護膜 2 3 は、赤色カラーフィルタ 2 1 R の側壁も覆うことから、耐薬品性を確保できる範囲で薄い膜厚で形成されることが好ましい。これにより、次に形成する赤色カラーフィルタ 2 1 R との間隔が広げられることを防止する。このため、この保護膜 2 3 の形成は、C V D 法のような膜厚の制御性に優れた成膜法によって行うことが好ましい。そこでここでは、常温のプラズマ C V D 法によって、S i N からなる保護膜 2 3 を 20 nm の膜厚で成膜することとする。

【 0 0 3 1 】

また、C V D 法によってポリパラキシレンからなる保護膜 2 3 を形成しても良く、この場合には 100 nm 程度の膜厚で成膜することとする。ここで、大型ガラス基板を用いた素子基板工程では、半導体基板工程ほどのダストコントロールができず、ゴミによる欠陥が生じやすいが、カバレッジに優れたポリパラキシレンを複数回コートすることで、ゴミの周囲からの水分進入路を断つ効果が期待できる。

【 0 0 3 2 】

次に、図 2 (4) に示すように、保護膜 2 3 上における緑色画素 1 G に、第 2 のカラー

10

20

30

40

50

フィルタとして例えば緑色カラーフィルタ 2 1 G をパターン形成する。この緑色カラーフィルタ 2 1 G の形成は、先に形成した赤色カラーフィルタ 2 1 R と同様の手順で行われる。すなわち、フィルム状の熱圧着カラーレジストを素子基板 1 側に熱転写した後にリソグラフィ処理し、次いで有機 E L 層 9 を構成する有機材料が変質しないガラス転移点 (T g) 未満の温度 (例えば 1 0 0 、 5 分) で熱処理を行うのである。

【 0 0 3 3 】

次いで、図 2 (5) に示すように、緑色カラーフィルタ 2 1 G を覆う状態で、素子基板 1 上に保護膜 2 5 を形成する。この保護膜 2 5 は、先に形成した保護膜 2 3 と同じ性質を有する物で有れば良く、同様に形成される。尚、保護膜 2 3 と保護膜 2 5 とは、同一材料でなくても良い。

10

【 0 0 3 4 】

その後、図 2 (6) に示すように、ここでは先に形成した緑色カラーフィルタ 2 1 G を第 1 のカラーフィルタとし、保護膜 2 5 上における青色画素 1 B に、第 2 のカラーフィルタとして青色カラーフィルタ 2 1 B をパターン形成する。この青色カラーフィルタ 2 1 B の形成は、先に形成したカラーフィルタ 2 1 R , 2 1 G と同様の手順で行われる。すなわち、フィルム状の熱圧着カラーレジストを素子基板 1 側に熱転写した後にリソグラフィ処理し、次いで有機 E L 層 9 を構成する有機材料が変質しないガラス転移点 (T g) 未満の温度 (例えば 1 0 0 、 5 分) で熱処理を行うのである。

【 0 0 3 5 】

以上の後、図 3 (7) に示すように、青色カラーフィルタ 2 1 B を覆う状態で、素子基板 1 上に保護膜 2 7 を形成する。この保護膜 2 7 は、次の工程で用いる接着剤に含有される溶剤などに対して耐薬品性を備えた材料で構成されることが好ましい。ここでは、先の保護膜 2 3 , 2 5 と同様に、耐薬品性に優れた窒化シリコン (S i N) やポリパラキシレンからなる保護膜 2 7 を形成して良い。尚、この保護膜 2 7 の形成は、必要に応じて行えば良い。

20

【 0 0 3 6 】

以上の後、図 3 (8) に示すように、カラーフィルタ 2 1 R , 2 1 G , 2 1 B 、および保護膜 2 3 , 2 5 , 2 7 が形成された素子基板 1 における素子形成面上に、接着剤 3 1 を介して封止基板 3 3 を貼り合わせる。

【 0 0 3 7 】

またここでの図示は省略したが、素子基板 1 と封止基板 3 3 とを貼り合わせた基板 (貼り合わせ基板) を、個々の表示装置部分にダイサーで分割する。また、各表示装置部分の周縁部に配置される状態で素子基板 1 に形成された外部端子を露出させ、駆動回路が形成されたフレキシブル回路基板の端子を外部端子に接続させる状態で貼り合わせ素子基板 1 に対してフレキシブル回路基板を圧着する。そして、このフレキシブル回路基板が圧着された貼り合わせ基板を樹脂枠に固定し、表示装置 3 5 を完成させる。

30

【 0 0 3 8 】

以上の手順によって形成された表示装置 3 5 は、素子基板 1 上の各画素 1 R , 1 G , 1 B に有機電界発光素子 1 3 が設けられたものとなる。そして、有機電界発光素子 1 3 が形成された赤色画素 1 R 上に、赤色カラーフィルタ 2 1 R が形成され、これを覆う状態で保護膜 2 3 が設けられたものとなる。さらに緑色画素 1 G 上における保護膜 2 3 上に、緑色カラーフィルタ 2 1 G が形成され、これを覆う状態で保護膜 2 5 が設けられたものとなる。そして、青色画素 1 B 上における保護膜 2 5 上に、青色カラーフィルタ 2 1 B が形成され、これを覆う状態で保護膜 2 7 が設けられたものとなる。

40

【 0 0 3 9 】

以上説明したように、本第 1 実施形態によれば、図 2 (4) を用いて説明したように、先に形成された赤色カラーフィルタ 2 1 R を保護膜 2 3 で覆った状態で、緑色カラーフィルタ 2 1 G のパターン形成が行われる。このため、先に形成された赤色カラーフィルタ 2 1 R に対して、緑色カラーフィルタ 2 1 G のパターン形成の影響が、直接及ぶことはない

50

。これは、図2(6)を用いて説明した青色カラーフィルタ21Bの形成においても同様であり、先に形成されたカラーフィルタ21R, 21Gに対して、青色カラーフィルタ21Bのパターン形成の影響が、直接及ぶことはない。

【0040】

したがって、先に形成されているカラーフィルタ21R, 21Gが完全固化されていない場合であっても、その形状精度および諸特性を保った状態で、後工程で形成されるカラーフィルタ21G, 21Bのパターン形成を行うことが可能になる。これにより、前工程で形成されるカラーフィルタ21R, 21Gを完全固化させることなく、次のカラーフィルタ21G, 21B形成を行うことができようになり、カラーフィルタを固化させるための熱処理の負担を軽減することができる。

10

【0041】

また、図3(7)を用いて説明したように、最後に形成する青色カラーフィルタ21Bも保護膜27で覆うことで、青色カラーフィルタ21Bに対して、接着剤31に含まれている溶剤の影響が、直接及ぶことはない。これにより、最後に形成される青色カラーフィルタ21Bも完全固化させる必要がなくなり、さらに熱処理の負担を軽減することができる。

【0042】

また、各カラーフィルタ21R, 21G, 21Bのパターン形成に、フィルム状の固体カラーフィルタ材(フィルム状の固体カラーレジスト)を用いている。図1(2)を用いて説明においても述べたように、フィルム状の固体カラーレジストは、もともとの含有溶剤が極微量である。このため、完全固化させていない状態であっても脱ガス量を極めて少なく抑えることができる。したがって、後工程の成膜時における脱ガスによる成膜異常等の不具合も抑えることが可能である。

20

【0043】

そして以上により、カラーフィルタ21R, 21G, 21B形成前に素子基板1上に形成した有機電界発光素子13に対する熱的負荷を軽減した表示装置の作製が可能になり、有機電界発光素子13の特性が維持されて十分な光変換効率を得ることが可能になる。また、有機電界発光素子13が形成された素子基板1上に、直接カラーフィルタ21R, 21G, 21Bを形成する構成であるため、有機電界発光素子13とカラーフィルタ21R, 21G, 21Bとの間隔が小さく抑えられ、隣接する画素間での混色が防止された色純度の高い表示が可能な表示装置が得られる。これにより、さらなる画素ピッチの微細化と、これによる表示装置の高精細化を図ることが可能になる。

30

【0044】

しかも、カラーフィルタ21R, 21G, 21B形成の際には、素子基板1に形成されたアライメントマークを用いて位置合わせを行うことができるため、各画素1R, 1G, 1Bの有機電界発光素子13に対するカラーフィルタ21R, 21G, 21Bの位置精度が向上し、合わせズレによる混色異常を防止できる。したがって、カラーフィルタ21R, 21G, 21Bによって、各画素1R, 1G, 1Bが微小共振器構造における色度ズレの補正効果を確実に得ることが可能になる。

【0045】

また、封止基板側にカラーフィルタを形成する方法と比較して、封止基板側にアライメントマークを形成する必要がない分だけ、素子基板のコストの低減が図られる。そして、封止基板側に設けたカラーフィルタと素子基板側に設けた有機電界発光素子13とを高精度に位置合わせするためのアライメント装置が不要となるため、製造コストを下げることも可能である。

40

【0046】

さらに、有機電界発光素子13の上方を、保護膜23, 25, 27が覆う構成であるため、封止基板33を貼り合わせるための接着剤31を経由しての有機電界発光素子13への水分の浸入を防止できる。したがって、有機電界発光素子13の水分による劣化を防止して保管信頼性の向上を図ることも可能である。

50

【0047】

尚、各有機電界発光素子13での発光光の取り出し経路上には、反射層2R, 2G, 2B - 上部電極11間に構成される微小共振部よりも上方に保護膜23, 25, 27が加わっただけであるため、従来の色設計を変更する必要もない。さらに、固体カラーフィルタ材として用いた熱圧着カラーレジストは、元々、角型大型ガラス基板用に開発されたものであるため、フィルムの無駄が少なく、熱圧着装置も市販の安価なものを使うことが可能である。

【0048】

<第2実施形態>

図4~図5は、本発明の第1実施形態を説明するための断面工程図である。この図に示す表示装置の製造方法と、第1実施形態の製造方法とが異なるところは、有機電界発光素子(表示素子)を形成するまでの工程手順と有機電界発光素子(表示素子)の構成にある。

10

【0049】

先ず、図4(1)に示すように、TFTを備えた画素回路を絶縁膜で覆ってなる素子基板1を用意する。そして、この素子基板1における各色表示用の画素1R, 1G, 1B上に、反射特性を備えた下部電極41を形成する。これらの下部電極41は、有機電界発光素子の陽極(場合によっては陰極)として設けられ、例えばマグネシウム(Mg)と銀(Ag)との合金層上にITOを積層させた構成であることとする。また、これらの下部電極41は、各画素1R, 1G, 1Bに対応する形状にパターン形成され、画素回路に接続

20

【0050】

次に、各下部電極41を分離するための絶縁膜パターン43を形成する。この絶縁膜パターン43は、下部電極41を広く開口させる開口窓を有していることとする。

【0051】

その後、マスク上からの蒸着により、素子基板1上の赤(R)色表示用の赤色画素1Rに、有機EL層45Rをパターン形成する。この有機EL層45Rは、正孔注入層、赤色発光層、電子注入層等を積層してなると共に、合計膜厚が赤色波長のみを共振させる光学距離に設計されていることとする。

【0052】

次に、マスク上からの蒸着により、素子基板1上の緑(G)色表示用の緑色画素1Gに、有機EL層45Gをパターン形成する。この有機EL層45Gは、正孔注入層、緑色発光層、電子注入層等を積層してなると共に、合計膜厚が緑色波長のみを共振させる光学距離に設計されていることとする。

30

【0053】

次に、マスク上からの蒸着により、素子基板1上の青(B)色表示用の青色画素1Bに、有機EL層45Bをパターン形成する。この有機EL層45Bは、正孔注入層、緑色発光層、電子注入層等を積層してなると共に、合計膜厚が青色波長のみを共振させる光学距離に設計されていることとする。

【0054】

尚、以上の有機EL層45R, 45G, 45Bの形成手順は、特に限定されることはなく、どの層から順にパターン形成しても良い。

40

【0055】

その後、有機EL層45R, 45G, 45Bを覆う状態で、ハーフミラーとして半透明に構成された上部電極47を形成する。この上部電極47は、例えば銀(Ag)合金からなり、有機電界発光素子の陰極(場合によっては陽極)として各画素に共通する電極として設けられていることとする。

【0056】

以上により、素子基板1における各画素1R, 1G, 1Bに、各下部電極41と上部電極47との間にそれぞれ有機EL層45R, 45G, 45Bを挟持してなる有機電界発光

50

素子（表示素子）49R，49G，49Bを形成する。これらの有機電界発光素子49R，49G，49Bは、各有機EL層45R，45G，45Bの膜厚として設定された光学距離により、各画素1R，1G，1Bのそれぞれにおいて所定波長のみが各下部電極41と上部電極47との間で反射して共振され、上部電極47側から取り出される構成となっている。

【0057】

そして、以上の有機電界発光素子（表示素子）49R，49G，49Bを覆う状態で、上部電極47上に、窒化シリコン（SiN）からなる防湿層51を、数 μ m程度の膜厚で成膜する。この防湿層51は、例えば常温のプラズマCVD法によって成膜する。

【0058】

以上の後は、上述した第1実施形態と同様に行う。

【0059】

すなわち、図4（2）に示すように、有機電界発光素子（表示素子）49R，49G，49Bが形成された素子基板1の防湿層51上の赤色画素1Rに、赤色カラーフィルタ21Rをパターン形成し、次にこれを覆う保護膜23を形成する。

【0060】

その後、図4（3）に示すように、保護膜23上における緑色画素1Gに、第2のカラーフィルタとして例えば緑色カラーフィルタ21Gをパターン形成し、次にこれを覆う保護膜25を形成する。

【0061】

次いで、図5（4）に示すように、保護膜25上における青色画素1Bに、青色カラーフィルタ21Bをパターン形成し、必要に応じてこれを覆う保護膜27を形成する。

【0062】

以上の後、図5（5）に示すように、カラーフィルタ21R，21G，21B、および保護膜23，25，27が形成された素子基板1における素子形成面上に、接着剤31を介して封止基板33を貼り合わせ、さらに個々の表示装置部分にダイサーで分割した後、フレキシブル回路基板を圧着して樹脂枠に固定し、表示装置55を完成させる。

【0063】

以上の手順によって形成された表示装置55は、素子基板1上の各画素1R，1G，1Bに有機電界発光素子49R，49G，49Bが設けられたものとなる。そして、有機電界発光素子49Rが形成された赤色画素1R上に、赤色カラーフィルタ21Rが形成され、これを覆う状態で保護膜23が設けられたものとなる。さらに緑色画素1G上における保護膜23上に、緑色カラーフィルタ21Gが形成され、これを覆う状態で保護膜25が設けられたものとなる。そして、青色画素1B上における保護膜25上に、青色カラーフィルタ21Bが形成され、これを覆う状態で保護膜27が設けられたものとなる。

【0064】

以上説明したように、本第2実施形態によれば、第1実施形態と同様に、先に形成された赤色カラーフィルタ21Rを保護膜23で覆った状態で、緑色カラーフィルタ21Gのパターン形成が行われる。このため、先に形成された赤色カラーフィルタ21Rに対して、緑色カラーフィルタ21Gのパターン形成の影響が、直接及ぶことはない。これは、図5（4）を用いて説明した青色カラーフィルタ21Bの形成においても同様であり、先に形成されたカラーフィルタ21R，21Gに対して、青色カラーフィルタ21Bのパターン形成の影響が、直接及ぶことはない。

【0065】

したがって、本第2実施形態であっても、第1実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

【0066】

尚、上述した第1実施形態および第2実施形態においては、各有機電界発光素子（表示素子）が微小共振器構造として構成されている場合を例示した。しかしながら、本発明の表示装置は、有機電界発光素子が微小共振器構造でない場合であっても同様に適用可能で

10

20

30

40

50

あり、同様の効果を得ることができる。

【実施例】

【0067】

以下、カラーフィルタを固化させる場合の熱処理条件を因子として複数層のカラーフィルタをパターン形成した実施例、およびこの実施例において形成したカラーフィルタの評価結果を示す。

【0068】

まず、赤色の熱圧着カラーレジストをガラス基板に転写した後、リソグラフィ処理を行うことによってカラーフィルタをパターン形成した。このカラーフィルタに対して、80、15分の熱処理を行い、固化させた。その後、ガラス基板のカラーフィルタ形成面に接着剤を塗布してカバーガラスを貼り合わせたサンプルを得た。

10

【0069】

以上のようにして得たサンプルを、(1)80の恒温槽、(2)60、湿度90%の恒温槽で保管した。そして、(1)、(2)ともに、(a)保管前の初期状態と、(b)各々504時間保管後とで、カラーフィルタの光学特性(光透過率と色度と)を測定した。図6には、光透過率の測定結果として波長-透過率のグラフを示し、図7には色度の測定結果として色度座標を示す。

【0070】

図6、図7のグラフから、80、15分と言う、従来ではカラーフィルタの固化には不十分とされていた熱処理条件で熱圧着カラーレジストを固化させたカラーフィルタであっても、その光学特性は、温度や湿度といった環境ストレスでは変化しないことが確認された。つまり、固体カラーフィルタ材は、固化が不十分であっても寿命特性が保たれることが確認され、上述した実施形態のような熱的負荷の小さい工程が実現できることが確認された。

20

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】第1実施形態の製造方法を示す断面工程図(その1)である。

【図2】第1実施形態の製造方法を示す断面工程図(その2)である。

【図3】第1実施形態の製造方法を示す断面工程図(その3)である。

【図4】第2実施形態の製造方法を示す断面工程図(その1)である。

30

【図5】第2実施形態の製造方法を示す断面工程図(その2)である。

【図6】実施例で形成したカラーフィルタの光透過率を波長-透過率のグラフである。

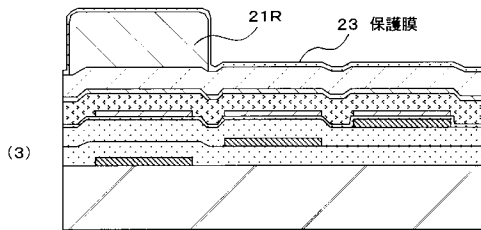
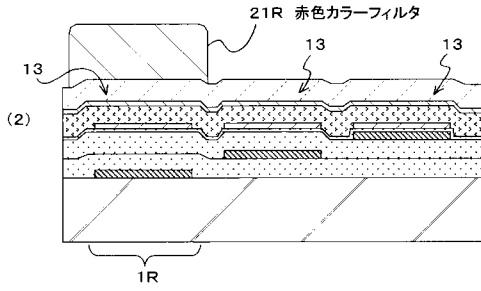
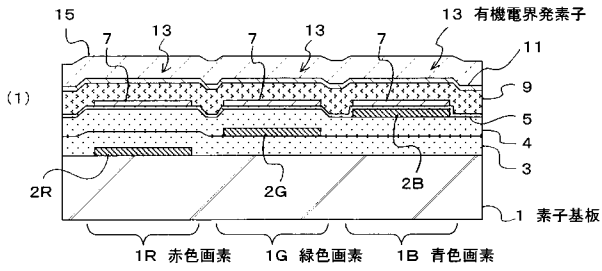
【図7】実施例で形成したカラーフィルタの色度を示す色度座標である。

【符号の説明】

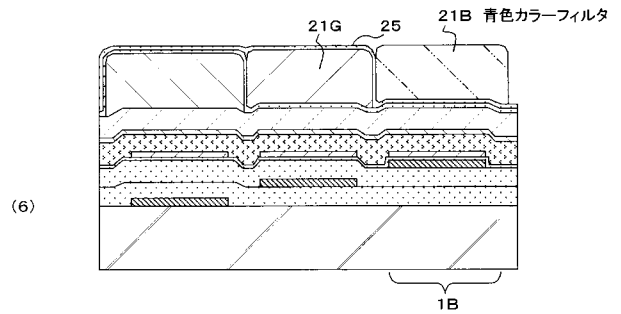
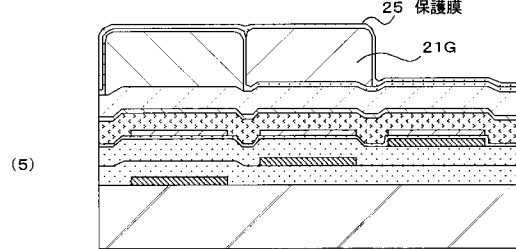
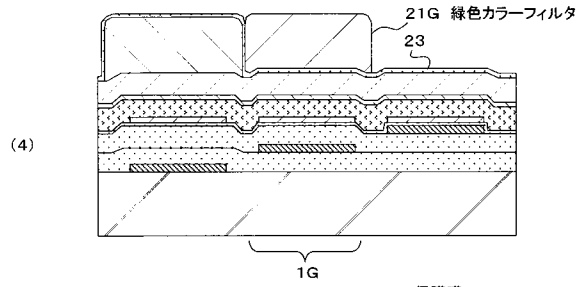
【0072】

1...素子基板、1R, 1G, 1B...画素、13, 49R, 49G, 49B...有機電界発光素子(表示素子)、21R, 21G, 21B...カラーフィルタ、23, 25, 27...保護膜、31...接着剤、33...封止基板、35, 55...表示装置

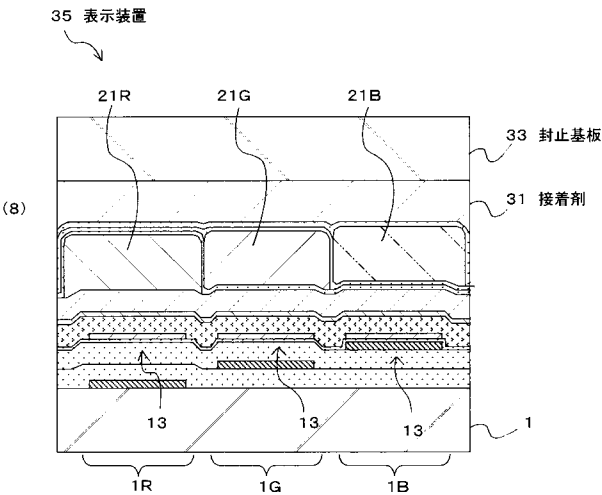
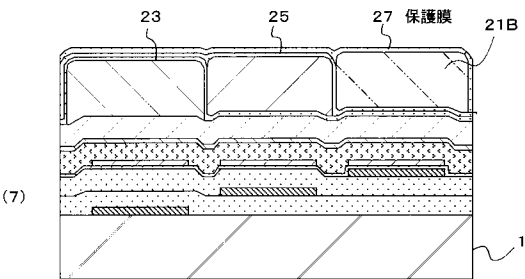
【図1】



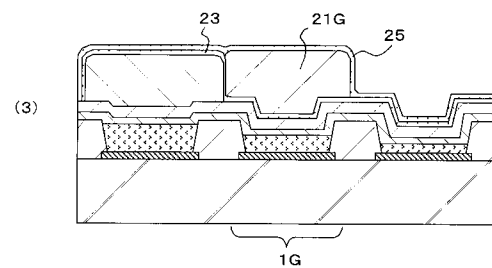
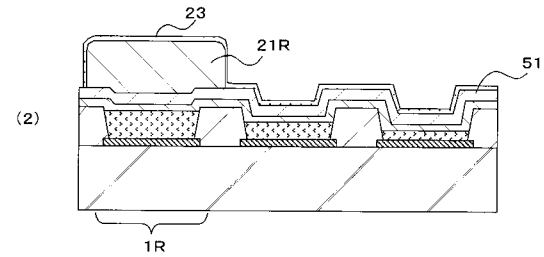
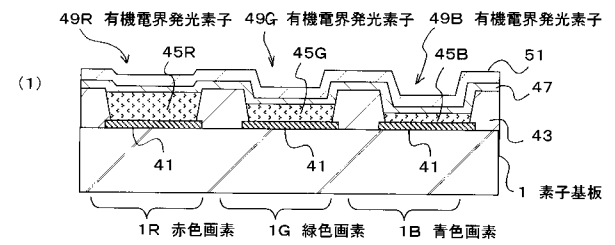
【図2】



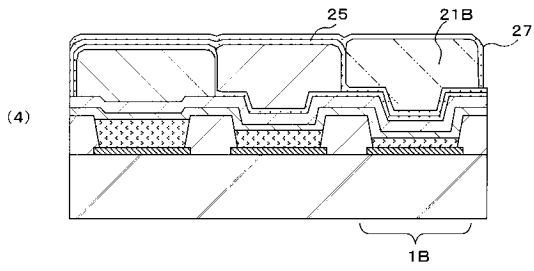
【図3】



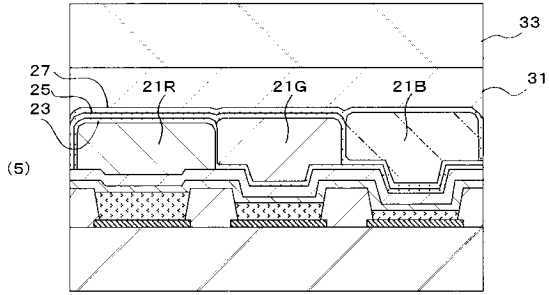
【図4】



【 図 5 】

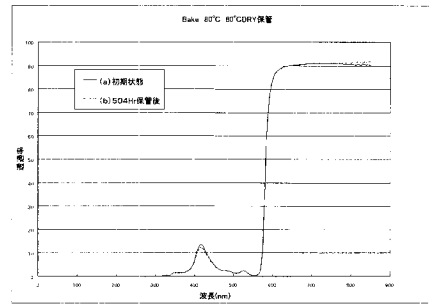


55 表示装置

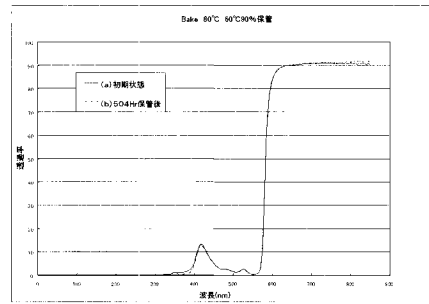


【 図 6 】

(1) 80°C DRY 保管 (初期 & 504Hr)

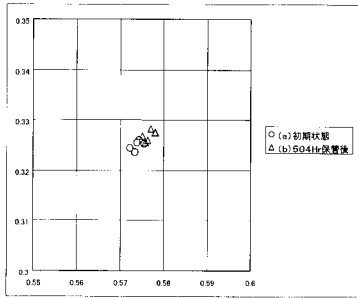


(2) 60°C 90% 保管 (初期 & 504Hr)

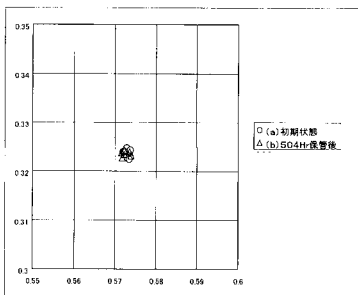


【 図 7 】

(1) 80°C DRY 保管 (初期 & 504Hr)



(2) 60°C 90% 保管 (初期 & 504Hr)



专利名称(译)	用于制造显示装置的方法和设备		
公开(公告)号	JP2006339028A	公开(公告)日	2006-12-14
申请号	JP2005162329	申请日	2005-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	上出幸洋 中平忠克		
发明人	上出 幸洋 中平 忠克		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/12.E H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB14 3K007/AB15 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE22 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/FF05 3K107/GG03 3K107/GG11 3K107/GG28		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

种类代码：A1一种制造具有滤色器的显示装置的方法，该滤色器能够显示具有高色纯度的颜色，其中防止相邻像素之间的颜色混合，而不会降低阵列形成的显示元件的光转换效率，和一个显示设备。在元件基板上的每个像素中形成有机电致发光元件，并且在红色像素的一部分中在有机电致发光元件上图案化红色滤色器。接下来，形成保护膜23以覆盖红色滤色器21R。接着，在绿色像素1G上的保护膜23上图案形成绿色滤色器21G。The

