(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4061588号
(P4061588)

(45)発行日　平成20年3月19日(2008.3.19)　(24)登録日　平成20年1月11日(2008.1.11)

(51)Int.Cl.		F I		
H05B 33/10	(2006.01)	H05B	33/10	
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
G09F 9/30	(2006.01)	G09F	9/30	365Z

請求項の数 4　(全 19 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-168412(P2003-168412)
(22)出願日　平成15年6月12日(2003.6.12)
(65)公開番号　特開2005-5166(P2005-5166A)
(43)公開日　平成17年1月6日(2005.1.6)
審査請求日　平成17年8月16日(2005.8.16)

(73)特許権者　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
(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　柳川　克彦
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
富士電機株式会社内

審査官　松田　憲之

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および製造装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１基板上に、第１電極と、有機ＥＬ層と、第２電極とが少なくとも設けられた有機ＥＬ発光素子を準備する工程と、
第２基板上に色変換フィルタ層が少なくとも設けられた色変換フィルタを準備する工程と、
前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタを水分および酸素濃度を管理した環境下に配置する工程と、
前記色変換フィルタ外周部に環状の外周封止剤を塗布する工程と、
前記色変換フィルタ層上の外周封止剤の内部に充填剤を塗布する工程と、
前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタを真空チャンバ内に移送し、該真空チャンバを減圧する工程と、
前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとの一次アライメントを行なうとともに、前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとを貼り合わせて集成体を得る工程と、
前記集成体の二次アライメントを行う工程と、
前記集成体を水分および酸素濃度を管理した大気圧の環境に取り出す工程と、
前記水分および酸素濃度を管理した大気圧の環境において、前記集成体に紫外線を照射して外周封止剤を硬化させて、有機ＥＬディスプレイを得る工程と
を備えた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】

前記充填剤は、前記色変換フィルタの表面より大きな表面張力を有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】
前記水分および酸素濃度を管理した環境は、５０ｐｐｍ以下の水分濃度および５０ｐｐｍ以下の酸素濃度を有する環境であ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４】
グローブボックスおよび真空チャンバを備える有機ＥＬディスプレイの製造装置であって、
第１基板上に、第１電極と、有機ＥＬ層と、第２電極とが少なくとも設けられた有機ＥＬ発光素子を、水分および酸素濃度が管理された前記グローブボックスに搬送する有機ＥＬ発光素子搬送手段と、
第２基板上に色変換フィルタ層が少なくとも設けられた色変換フィルタを水分および酸素濃度が管理された前記グローブボックスに搬送する色変換フィルタ搬送手段と、
前記グローブボックス内において前記色変換フィルタ外周部に外周封止剤を塗布する外周封止剤塗布手段と、
前記グローブボックス内において前記色変換フィルタ層上の外周封止剤の内部に充填剤を塗布する充填剤塗布手段と、
前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとを前記グローブボックス内に設けた前記真空チャンバ内に移送する第１移送手段と、
減圧した前記真空チャンバ内において、前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとの一次アライメントを行なうとともに、前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとを貼り合わせて、集成体を得る貼り合わせ手段と、
減圧した該真空チャンバ内において前記集成体の二次アライメントを行うアライメント手段と、
前記集成体を該真空チャンバから、水分および酸素濃度が管理された前記グローブボックス内に大気圧下で移送する第２移送手段と、
前記水分および酸素濃度が管理されたグローブボックス内で、大気圧下で前記集成体に紫外線を照射して外周封止剤を硬化させる紫外線照射手段と
を備えたことを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、高精細で視認性に優れ、携帯端末機または産業用計測器の表示など広範囲な応用可能性を有する有機ＥＬディスプレイの製造方法および製造装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、情報通信の高速化と応用範囲の拡大が急速に進んでいる。この中で、表示デバイスに関して、携帯性や動画表示の要求に対応可能な低消費電力・高速応答性を有する高精細な表示デバイスの考案が広くなされている。
【０００３】
中でもカラー化方式に対して、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）を用いた駆動方式のカラー表示装置が考案されている。この場合、ＴＦＴが形成されている基板側に光を取り出す方式では、配線部分の遮光効果により開口率が上がらないため、最近ではＴＦＴが形成されている基板とは反対側に光を取り出す方式、いわゆるトップエミッション方式が考案されてきている。
【０００４】
トップエミッション方式と、分離配置した蛍光体に励起光を吸収させてそれぞれの蛍光体から多色の蛍光を発光させる色変換方式とを組み合わせることにより、高精細かつ高輝度の有機ＥＬディスプレイを提供できる可能性が示されてきている（特許文献１および２参

照）。
【０００５】
従来技術の有機ＥＬディスプレイの構造を示す断面概略図を図５に示す。基板６０２の上に、ＴＦＴ６０４、下部電極６０６、有機ＥＬ層６０８、上部電極６１０を形成する。一方、透明基板６１６の上に色変換フィルタ層６１２およびブラックマスク６１４を形成する。次に基板６０２の周辺に、たとえば室温硬化型二液エポキシ系接着剤を使用して外周封止層６１８を形成し、透明基板６１６との貼り合わせを行う。この時、２枚の基板の間には内部空間６２０が形成される。
【０００６】
この構造では、内部空間６２０と上部電極６１０との界面および／または内部空間６２０と色変換フィルタ層６１２との界面において、有機ＥＬ層６０８からの発光の一部が反射され、ディスプレイの発光効率が低下する恐れがある。
【０００７】
トップエミッション型有機ＥＬ発光素子とカバー基板とを貼り合わせる場合に、内部空間中に接着剤を充填して界面における反射を抑えることが検討されてきている（特許文献３参照）。しかしながら、該文献におけるカバー基板は有機ＥＬ発光素子の封止のみを目的としており、カバー基板に色変換フィルタ層を設けることも、該色変換フィルタ層と有機ＥＬ発光素子とのアライメントについては何らの記載もされていない。
【０００８】
一方、液晶ディスプレイの製造においては、下側基板と上側基板とを、真空槽内にてアライメントを行いながら接着することが行われている（特許文献４参照）。
【０００９】
【特許文献１】
特開平１１－２５１０５９号公報
【特許文献２】
特開２０００－７７１９１号公報
【特許文献３】
特開平１１－２８３７３９号公報
【特許文献４】
特開２００２－２２９０４２号公報
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
有機ＥＬ発光素子と色変換フィルタを貼り合わせて形成されるディスプレイにおいても、該ディスプレイ内部における反射を抑制し、発光効率を向上させることが望まれている。内部空間に充填材料を充填する場合には、有機ＥＬ発光素子および／または色変換フィルタとの接触面において気泡を発生させないこと、および接着時に充填材料が変形して有機ＥＬ発光素子の基板と色変換フィルタの基板とを平行に保持できることが重要である。なぜなら、そのような気泡において有機ＥＬ発光素子からの光の反射および屈折が起こり、発光効率および表示品質の低下が起こるからである。
【００１１】
１つの方法としては、いずれかの基板の周縁部に設ける接着層に充填材料の注入口（開口部）を設けて貼り合わせ、その後に注入口より充填材料を注入し、充填後に注入口を封止（エンドシール）することが考えられる。この方法では、接着層に対する注入口を設置およびエンドシールのような工程が追加されるので、コストアップを招く。
【００１２】
別の方法としては、いずれかの基板上に充填材料を配置した後に、アライメントを行いながら、有機ＥＬ発光素子と色変換フィルタとを加圧接着する方法がある。しかしながら、大気圧下で加圧接着を行うと、気泡の原因となる空気が混入する恐れがある。
【００１３】
したがって、有機ＥＬ発光素子と色変換フィルタとの間の内部空間に、気泡を発生させる

ことなく充填材料を充填し、同時に有機ＥＬ発光素子と色変換フィルタとのアライメントを簡便に行うことが可能な方法が求められている。

【００１４】

さらに、別の課題として、有機ＥＬ発光素子と色変換フィルタとの間の内部空間およびそこに充填される充填材料に水分を含有させないことが求められる。内部空間および／または充填材料が水分を含有する場合、時間経過につれて水分が有機ＥＬ発光素子の有機発光層へと拡散し、発光不能部分（いわゆるダークスポット）を生じる恐れがあるからである。

【００１５】

この問題を回避するために、有機ＥＬ発光素子と色変換フィルタとの接着時に、その内部空間および充填材料中に水分が混入しないような方法もまた強く求められている。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明の第１の実施形態である有機ＥＬディスプレイの製造方法は：第１基板上に、第１電極と、有機ＥＬ層と、第２電極とが少なくとも設けられた有機ＥＬ発光素子を準備する工程と；第２基板上に色変換フィルタ層が少なくとも設けられた色変換フィルタを準備する工程と；前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタを水分および酸素濃度を管理した環境下に配置する工程と；前記色変換フィルタ外周部に環状の外周封止剤を塗布する工程と；前記色変換フィルタ層上の外周封止剤の内部に充填剤を塗布する工程と；前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタを真空チャンバ内に移送し、該真空チャンバを減圧する工程と；前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとの一次アライメントを行なうとともに、前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとを貼り合わせて集成体を得る工程と；前記集成体の二次アライメントを行う工程と；前記集成体を水分および酸素濃度を管理した大気圧の環境に取り出す工程と；前記水分および酸素濃度を管理した大気圧の環境において、前記集成体に紫外線を照射して外周封止剤を硬化させて、有機ＥＬディスプレイを得る工程とを備えたことを特徴とする。ここで、前記充填剤は、前記色変換フィルタの表面より大きな表面張力を有してもよい。また、前記水分および酸素濃度を管理した環境は、５０ｐｐｍ以下の水分濃度および５０ｐｐｍ以下の酸素濃度を有する環境であってもよい。

【００１７】

本発明の第２の実施形態である有機ＥＬディスプレイの製造装置は、グローブボックスおよび真空チャンバを備え：第１基板上に、第１電極と、有機ＥＬ層と、第２電極とが少なくとも設けられた有機ＥＬ発光素子を、水分および酸素濃度が管理された前記グローブボックスに搬送する有機ＥＬ発光素子搬送手段と；第２基板上に色変換フィルタ層が少なくとも設けられた色変換フィルタを水分および酸素濃度が管理された前記グローブボックスに搬送する色変換フィルタ搬送手段と；前記グローブボックス内において前記色変換フィルタ外周部に外周封止剤を塗布する外周封止剤塗布手段と；前記グローブボックス内において前記色変換フィルタ層上の外周封止剤の内部に充填剤を塗布する充填剤塗布手段と；前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとを前記グローブボックス内に設けた前記真空チャンバ内に移送する第１移送手段と；

減圧した前記真空チャンバ内において、前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとの一次アライメントを行なうとともに、前記有機ＥＬ発光素子と前記色変換フィルタとを貼り合わせて、集成体を得る貼り合わせ手段と；減圧した該真空チャンバ内において前記集成体の二次アライメントを行うアライメント手段と；前記集成体を該真空チャンバから、水分および酸素濃度が管理された前記グローブボックス内に大気圧下で移送する第２移送手段と；前記水分および酸素濃度が管理されたグローブボックス内で、大気圧下で前記集成体に紫外線を照射して外周封止剤を硬化させる紫外線照射手段とを備えたことを特徴とする。

【００１８】

【発明の実施の形態】

本発明の有機ＥＬディスプレイの構造およびその製造方法を図１を参照して説明する。図１において、（ａ）は有機ＥＬ発光素子１６０を示し、（ｂ）は外周封止剤１３０’および充填剤１２８’を塗布された色変換フィルタ１５０を示し、および（ｃ）は色変換フィルタ１５０と有機ＥＬ発光素子１６０とを貼り合わせて製造される有機ＥＬディスプレイ１４０を示す断面図である。

【００１９】

本発明の有機ＥＬ発光素子１６０は、アクティブマトリクス駆動型の素子であり、第１基板１０２上に、ＴＦＴ１０４、第１電極１０８、有機ＥＬ層１１０、第２電極１１２を含む素子である。なお、必要に応じてＴＦＴ１０４と第１電極の間に配置される平坦化絶縁膜１０６、第２電極１１２以下の構造を被覆するパッシベーション層１１４、素子間間隔を維持するためのリブ１３２などをさらに設けてもよい。

【００２０】

第１基板１０２としては、ガラスやプラスチックなどからなる絶縁性基板、半導電性や導電性基板に絶縁性の薄膜を形成した基板、またはポリオレフィン、アクリル樹脂、ポリエステル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などを用いることができる。

【００２１】

ＴＦＴ１０４は、アクティブマトリクス駆動を行うために、独立して制御される発光部（ピクセルまたはサブピクセル）のそれぞれに対応して第１基板１０２上に設けられるスイッチング素子である。ＴＦＴ１０４は、所望される耐圧性、オフ電流特性、オン電流特性を達成するように、当該技術において知られている方法により作成することができる。トップエミッション方式を用いる本発明の有機ＥＬディスプレイにおいてはＴＦＴ部を光が通過しないので、開口率を増加させるためにＴＦＴを小さくする必要がなく、ＴＦＴ設計の自由度を高くすることができるので、上記の特性を達成するために有利である。本発明においては、ゲート電極をゲート絶縁膜の下に設けたボトムゲートタイプで、能動層として多結晶シリコン膜を用いた構造を有するＴＦＴを用いることが好ましい。

【００２２】

任意選択的ではあるが、ＴＦＴ１０４の上部に平坦化絶縁膜１０６を形成することが好ましい。平坦化絶縁膜１０６は、ＴＦＴ１０４と第１電極１０８との接続およびその他の回路の接続に必要な部分以外に設けられ、基板表面を平坦化して引き続く層の高精細なパターン形成を容易にする。平坦化絶縁膜１０６は、無機酸化物または窒化物、あるいはポリイミドまたはアクリル樹脂のような当該技術に知られている任意の材料により形成することができる。

【００２３】

第１電極１０８は、陽極または陰極のいずれであってもよい。第１電極１０８を陽極として用いる場合、正孔の注入を効率よく行うために仕事関数が大きい材料が好ましく、ＩＴＯ、ＩＺＯなどの導電性金属酸化物を用いて第１電極１０８を形成することができる。さらに、第１電極１０８の反射性を高めて光の取り出し効率を向上させるために、導電性金属酸化物の下に反射率の高いメタル電極（Ａｌ，Ａｇ，Ｍｏ，Ｗなどの金属またはそれらの合金、ＮｉＰ、ＮｉＢ、ＣｒＰ、ＣｒＢなどのアモルファス金属または合金、あるいはＮｉＡｌなどの微結晶性合金）を用いてもよい。このメタル電極は、導電性金属酸化物より抵抗率が低いので第１電極１０８を低抵抗化して発光効率の向上に寄与することができる。

【００２４】

第１電極１０８を陰極として用いる場合、仕事関数が小さい材料であるリチウム、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が用いられる。前述と同様に、低抵抗化および反射性向上による効率の向上を目的として、電子注入性金属などの下にメタル電極を設けてもよい。

【００２５】

第１電極１０８は、ＴＦＴ１０４同様に独立した発光部のそれぞれに対応して分離した形態で形成され、導電性プラグなどによってＴＦＴ１０４と接続される。導電性プラグは、第１電極１０８と一体に形成されてもよいし、あるいは金、銀、銅、アルミニウム、モリブデン、タングステンなどの低抵抗の金属類を用いて形成されてもよい。

【００２６】

有機ＥＬ層１１０は近紫外から可視領域の光、少なくとも青色から青緑色領域の光を発する。好ましくは、白色光（肉眼で白色に見える広帯域のスペクトルを有する光を意味する）を発することが、効率を向上させる点から好ましい。有機ＥＬ層１１０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。

（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

【００２７】

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、芳香族ジメチリディン系化合物などが好ましく使用される。

【００２８】

第２電極１１２は、有機ＥＬ層１１０の発光波長域において透明である陽極または陰極のいずれであってもよい。好ましくは、第２電極１１２は、波長４００～８００ｎｍの光に対して５０％以上の透過率を有する。

【００２９】

第２電極１１２を陰極として用いる場合、電子を効率よく注入するために仕事関数が小さい材料であるリチウム、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以下）と、ＩＴＯまたはＩＺＯなどの透明導電膜との積層体が用いられる。該積層体においては、電子注入性の極薄膜が有機ＥＬ層と接触するように配置される。このような構造を採ることによって、透明性を維持しつつ、有機ＥＬ層１１０に対する充分な電子注入性を有することを可能にする。第２電極１１２を陽極として用いる場合、仕事関数の大きなＩＴＯまたはＩＺＯのような透明導電性材料を用いて、第２電極１１２を形成することが望ましい。第２電極１１２は、パターニングをされていない全面にわたって一体の電極として形成することができる。

【００３０】

任意選択的ではあるが、以上のように形成される第２電極１１２以下の各層を覆うように、パッシベーション層１１４を設けてもよい。パッシベーション層１１４は、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、それらによる有機ＥＬ層１１０の機能低下を防止することに有効である。

【００３１】

パッシベーション層１１４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。たとえば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、あるいはシリコーン樹脂ないしレジストのようなポリマー材料を用いて、パッシベーション層１１４を形成してもよい。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、乾式法（スパッタ法、ＣＶＤ法、真空蒸着法など）、湿式法（スピンコート法、ロールコート法、キャスト法、ディップ法など）、ゾルーゲル法等の慣用の手法により形成できる。

【００３２】

上述のパッシベーション層１１４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１１４の厚さ（複数の層の積層物である場合は全厚）は、０．１～１０μｍであることが好ましい。

【００３３】

リブ１３２は、２つのサブピクセルの間のような有機ＥＬ発光素子１６０からの光が通過しない部分に設けられ、有機ＥＬ発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との間隔を維持するための部材である。リブは、第２電極１１２の上面、または設けられる場合にはパッシベーション層１１４の上面に形成される。

【００３４】

リブ１３２を形成する材料には、有機ＥＬ発光素子１６０の機能を損なうことなしに形成することができること、有機発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との間に作用する力に抗して有機発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との間隔を維持することができること、かつ形成後に有機ＥＬ発光素子１６０および色変換フィルタ１５０を損傷することのないように高い弾力性を有することが求められる。そのような材料は、ナイロン６、ナイロン６・６をはじめとするポリアミド樹脂のように単位構造の中に剛直基を含まない高分子材料、シリコーンゴム、および各種合成ゴム等を含む。具体的には、ヤング率が０．１～３．０ＧＰａの材料が好ましく、より好ましくは、０．５～１．０ＧＰａの材料である。

【００３５】

あるいはまた、フォトレジストを用いて、前述の範囲内のヤング率を有するリブ１３２を形成してもよい。フォトレジストを用いてリブ１３２を形成する場合には、剛直基（フェニル基、シクロヘキシル基などの芳香環基または脂環式基）を含まない直鎖状のオリゴマーからなるフォトレジスト、あるいは、架橋性官能基数が３以下のモノマーを含み、硬化物の３次元架橋密度があまり高くならないフォトレジストを用いることが好ましい。あるいはまた、硬化時の光照射量ないし後硬化時の加熱量を低減して、フォトレジスト中の３次元架橋密度を抑制することによって、前述の範囲内のヤング率を有するリブ１３２を形成してもよい。

【００３６】

リブ１３２は、有機ＥＬ発光素子１６０中の独立して制御される発光部（サブピクセル）を囲むようにいわゆる井桁状に形成してもよいし、あるいは１つの方向に延びる複数のストライプ形状物を各サブピクセル間に形成してもよい。あるいはまた、複数色のサブピクセル（たとえばＲＧＢ）が１つのピクセルを形成するような有機ＥＬ発光素子１６０の場合には、各ピクセルを囲むような井桁状のリブ１３２を形成してもよいし、あるいは１つの方向に延びる複数のストライプ形成物を各ピクセル間に形成してリブ１３２としてもよい。さらに、任意の間隔をおいて（たとえば、数個のサブピクセルないしピクセルおきに）、前述の井桁状またはストライプ形状物を形成してリブ１３２とすることも可能である。

【００３７】

リブ１３２の断面形状は、有機発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との間に作用する力に抗してその間隔を維持できることを条件として、矩形形状（正方形、長方形）、テーパー形状（順逆を含む）などの任意の形状であってもよい。リブの高さは、外周封止層１３０と、有機ＥＬ発光素子１６０および色変換フィルタ１５０の各構成層の厚さとに依存して決定され、貼り合わせ時にリブ１３２が色変換フィルタ１５０の最上面に接触するようにすることが望ましい。あるいはまた、有機ＥＬ発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との間の最小間隔を規定する目的のためには、該最小間隔を維持するのに必要な高さを有することを条件として、貼り合わせ時にリブ１３２が色変換フィルタ１５０の最上面と

接触していなくてもよい。いずれの場合にも、リブ１３２を適切に設けることによって、貼り合わせ後に作用する力による有機ＥＬ発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との接触を防止し、該接触による破損を防止することが可能となる。

【００３８】

本発明の色変換フィルタは、第２基板１１６上に、色変換フィルタ層（カラーフィルタ層１１８、色変換層１２０）を設けたものであり、必要に応じてブラックマスク１２２、オーバーコート層１２４などを設けたものである。

【００３９】

第２基板１１６は、色変換フィルタ層によって変換された光に対して透明であり（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）、色変換フィルタ層およびブラックマスクの形成に用いられる条件（溶媒、温度等）に耐えるものであり、かつ寸法安定性に優れている材料から形成することが好ましい。第２基板１１６の材料として好ましいものは、ガラス（ホウケイ酸ガラスまたは青板ガラス等）、ポリオレフィン、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂またはポリイミド樹脂を含む。あるいはまた、前述の樹脂から形成される可撓性フィルムを、第２基板１１６として用いてもよい。

【００４０】

本明細書において、色変換フィルタ層は、カラーフィルタ層１１８、色変換層１２０、およびカラーフィルタ層１１８と色変換層１２０との積層体の総称である。色変換層１２０は、有機ＥＬ層１１０にて発光される近紫外領域ないし可視領域の光、特に青色ないし青緑色領域の光を吸収して、異なる波長の可視光へと波長分布変換を行う層である。色変換層１２０は、当該技術において知られている任意の蛍光性ないし燐光性色素（色変換色素）をマトリクス樹脂に分散した材料を用いて形成することができる。当該技術において知られている任意の樹脂をマトリクス樹脂として使用することができる。カラーフィルタ層１１８は、当該技術において知られている任意の色素をマトリクス樹脂に分散した材料（たとえば、液晶ディスプレイ用カラーフィルタ材料）を用いて形成することができる。

【００４１】

フルカラー表示を可能にするためには、少なくとも青色（Ｂ）変換フィルタ層、緑色（Ｇ）変換フィルタ層および赤色（Ｒ）変換フィルタ層を有することが望ましい。

【００４２】

赤色変換フィルタ層は、赤色変換層と赤色カラーフィルタ層との積層体であることが好ましい。これは、光源として青色ないし青緑色領域の光を発光する有機ＥＬ層１１０を用いる場合、有機ＥＬ層１１０からの光を単なる赤色フィルタに通して赤色領域の光を得ようとすると、元々赤色領域の波長の光が少ないために極めて暗い出力光になってしまうからである。赤色変換層によって青色ないし青緑色領域の光を赤色光へと波長分布変換することにより、十分な強度を有する赤色領域の光の出力が可能となる。

【００４３】

緑色変換フィルタ層は、緑色変換層と緑色カラーフィルタ層との積層体であることが好ましい。ただし、有機ＥＬ層１１０が発する光が充分な強度の緑色成分を含有する場合、緑色カラーフィルタ層のみを用いてもよい。

【００４４】

青色変換フィルタ層は、有機ＥＬ層１１０が発する近紫外光または青緑色光の波長分布変換を行って青色光を出力する青色変換層と、青色カラーフィルタ層とを含んでもよい。ただし、有機ＥＬ層１１０が青色から青緑色の光を発する場合、青色カラーフィルタ層のみを用いることが好ましい。

【００４５】

有機ＥＬ層１１０が白色発光する場合には、各色についてカラーフィルタ層のみを用いて所望の色を得ることができるが、各色変換層を用いることによりカラーフィルタ層のみの場合よりも高い効率で３原色の発光を得ることが可能となる。

【００４６】

色変換フィルタ層の形状は、よく知られているように各色ごとに分離したストライプパタ

ーンとしてもよいし、各画素のサブピクセルごとに分離させた構造を有してもよい。また、必要に応じて、各色に対応する色変換フィルタ層の間の領域には、ブラックマスク１２２を形成してもよい。ブラックマスクを設けることによって、隣接するサブピクセルの色変換フィルタ層への光の漏れを防止して、にじみのない所望される蛍光変換色のみを得ることが可能となる。さらに後述する有機ＥＬディスプレイの接着を妨げないことを条件として、第２基板１１６上の色変換フィルタ層が設けられている領域の周囲にブラックマスクを設けてもよい。

【００４７】

任意選択的であるが、色変換層１２０の機能を低下させることがなく、かつ適度な弾力性を有するポリマー材料を用いて、オーバーコート層１２４を形成してもよい。好ましい材料は、表面硬度が鉛筆硬度２Ｈ以上であり、０．３ＭＰａ以上のヤング率を有する材料である。より好ましくは、該材料は、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する、当該技術において知られているポリマー材料（シリコーン樹脂、レジストなど）である。これらポリマー材料を用いてオーバーコート層１２４を形成する方法には、特に制限はない。たとえば、乾式法（スパッタ法、蒸着法、ＣＶＤ法など）、あるいは湿式法（スピンコート法、ロールコート法、キャスト法など）のような慣用の手法により形成することができる。

【００４８】

以上のような色変換フィルタ１５０の外周部に外周封止剤１３０’を塗布し、有機ＥＬ発光素子１６０との貼り合わせの後に硬化処理を行って外周封止層が形成される。外周封止層１３０は、有機ＥＬ発光素子１６０と色変換フィルタ１５０とを接着するとともに、内部の各構成要素を外部環境の酸素、水分などから保護する機能を有する材料であることが好ましい。

【００４９】

硬化させる前の外周封止剤１３０’は、粘度変化あるいはゲル化などを起こさないことが好ましい。このことによって、有機ＥＬ発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との相対的移動により、色変換フィルタ層と有機ＥＬ発光素子の発光部との精密なアライメントが可能となる。

【００５０】

本発明においては、紫外線硬化型接着剤を外周封止剤１３０’として用いることが好ましい。特に好ましいものは、１００ｍＷ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射した際に、１０～６０秒以内に硬化して外周封止層１３０を与える紫外線硬化型接着剤である。この時間範囲内で硬化させることにより、紫外線照射による他の構成要素への悪影響をもたらすことなしに、紫外線硬化型接着剤が充分に硬化して適切な接着強さを有する外周封止層１３０を与えることが可能となる。また、生産工程の効率の観点からも、前述の時間範囲内であることが好ましい。

【００５１】

また、本発明において用いられる外周封止剤１３０’は、直径２０～３５μｍのガラスビーズ、シリカビーズなどのスペーサーを含んでもよい。該スペーサーは、有機ＥＬ発光素子１６０と色変換フィルタ１５０との貼り合わせにおいて、素子間間隔および充填剤層１２８の膜厚を規定するとともに、接着のために印加される圧力を負担する。なお、本発明において「素子間間隔」とは、有機ＥＬ発光素子１６０の最上層（図１（ａ）の構成の場合はパッシベーション層１１４）と色変換フィルタ１５０の最上層（図１（ｂ）の構成の場合はオーバーコート層１２４）との間の距離を意味する。本発明においては、得られるディスプレイの視野角依存性を維持するために、素子間間隔を５～２０μｍの範囲内とすることが好ましい。さらに、ディスプレイ駆動時に発生する応力（特にディスプレイ外周部における応力）も負担して、該応力によるディスプレイの劣化を防止することにも有効である。

【００５２】

そして、外周封止剤１３０’の内側に充填材１２８’を充填し、貼り合わせの後に充填剤層１２８を形成する。本発明における充填剤１２８’は、有機ＥＬ発光素子および色変換フィルタの特性に悪影響を及ぼさない不活性物質であることが望ましい。あるいはまた、充填剤１２８’は、加圧接着後の刺激（ＵＶ、可視光、熱など）によって硬化ないし増粘する物質であってもよい。加圧接着後に内部空間を充填する充填剤層１２８を硬化ないし増粘することによって、得られるディスプレイの構造を安定にすることが可能となる。

【００５３】

また、充填剤１２８’は、塗布される領域の材料（たとえば、オーバーコート層あるいは色変換フィルタ層）の表面張力よりも大きな表面張力を有することが好ましい。そのような表面張力を有する充填剤を用いた場合、ディスペンサなどによる塗布の後に充填剤が塗布される領域全体へと広がることを防止することができ、取り扱い特性が向上する。本発明に用いられる充填剤は、０．０３０Ｎ／ｍ以上の表面張力を有することが望ましい。さらに、充填剤１２８’は、仮接着の工程において圧力が印加されたときに、色変換フィルタおよび有機ＥＬ発光素子に損傷を与えることなしに充填すべき内部空間全体へと広がり、充填剤層１２８を形成するのに適当な粘度を有することが必要である。本発明に用いられる充填剤は、０．０５～５Ｐａ・ｓの粘度を有することが望ましい。そして、本発明の充填剤は、０．５～５ＭＰａの弾性率を有することが好ましい。このような弾性率を有することにより、本発明により製造される有機ＥＬディスプレイに外部応力が加わった場合に、その外部応力が有機ＥＬ発光素子および／または色変換フィルタに損傷を与えるのを防止することが可能となる。なお、反応硬化により増粘する物質を充填剤として用いる場合には、硬化ないし増粘後に前述の範囲の弾性率を有することが望ましい。

【００５４】

加えて、本発明の充填剤は有機ＥＬディスプレイの表示部に位置するので、波長４００～８００ｎｍの光に対して２０％～９５％、好ましくは６０％～９５％の可視光透過率を有するべきである。そのような可視光透過率を有することにより、充填剤層１２８を通して有機ＥＬ発光素子の光を色変換フィルタへと効率よく透過させることができる。また、本発明の充填剤は１．２～２．５の屈折率を有することが望ましい。そのような屈折率を有することにより、充填剤層１２８と有機ＥＬ発光素子１６０との界面および充填剤層１２８と色変換フィルタ１５０との界面における反射を抑制することが可能となる。なお、反応硬化により増粘する物質の場合には、硬化ないし増粘の後に前述の可視光透過率および屈折率を有するべきである。

【００５５】

本発明において好適に用いられる充填剤の例は、ＵＶ硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、フッ素系不活性液体（フロリナート（登録商標）など）、およびフッ素系オイルなどを含む。熱硬化性樹脂には、加熱によってゲル化が進行するシリコーン系樹脂を含む。本発明における好ましい充填剤は、フッ素系不活性液体を含む。

【００５６】

次に、上記の有機ＥＬ発光素子および色変換フィルタを接着する、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法を図１および図２を参照して説明する。図２は、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法の概略の工程図である。

【００５７】

最初に、色変換フィルタの加熱前処理を行う。加熱前処理は、色変換フィルタ表面に吸着している水分の除去などを目的とする。ここで加熱前処理は、色変換層内の色変換色素の分解を起こさないような温度で行う必要がある。加熱温度は、２００℃以下、好ましくは８０℃以上１８０℃以下、より好ましくは１００℃以上１５０℃以下である。３０分～６０分間にわたって前述の温度に加熱することにより、色変換フィルタ表面の水分を除去することができる。加熱前処理は、オーブン（輻射型、通風型）等を含む任意の知られている手段を用いて実施することができる。加熱終了後は、加熱されたまま、速やかに水分および酸素濃度が管理された環境に搬入することが好ましい。水分および酸素濃度が管理された環境への搬入は、コンベア、マニピュレータなど当該技術において知られている任意

の搬送手段（本発明の色変換フィルタ搬送手段に相当する）を用いることができる。

【００５８】

本発明における水分および酸素濃度が管理された環境とは、水分および酸素の濃度が低く管理された環境であり、たとえばグローブボックス内にて実現することが可能である。本発明においては、該環境において管理される水分濃度は５０ｐｐｍ以下、好ましくは１０ｐｐｍ以下、より好ましくは１ｐｐｍ以下である。また、該環境において管理される酸素濃度も同様に、５０ｐｐｍ以下、好ましくは１０ｐｐｍ以下、より好ましくは１ｐｐｍ以下である。加熱されたままの色変換フィルタを速やかにこのような環境下に搬入することにより、色変換フィルタ表面への水分の再吸着および後述する外周封止剤および充填剤への水分および酸素の混入を防止することが可能となる。

【００５９】

次に、グローブボックス内にて、色変換フィルタ外周部に外周封止剤１３０’を塗布する。外周封止剤１３０’の塗布は、当該技術において知られているディスペンサなど任意の手段（本発明の外周封止剤塗布手段に相当する）を用いて行うことができる。本発明において、外周封止剤１３０’は色変換フィルタの表示部（色変換層が設けられている領域、すなわち、有機ＥＬ発光素子の発光部とアライメントされる有機ＥＬディスプレイの表示部）を完全に囲うように、切れ目なく塗布される。

【００６０】

次に、色変換フィルタの表示部に、充填剤１２８’を塗布する。充填剤の塗布は、当該技術において知られているディスペンサなど任意の手段（本発明の充填剤塗布手段に相当する）を用いて行うことができる。充填剤の所要量は、形成される内部空間に相当する量であることが望ましく、当業者によって容易に決定され得るものである。

【００６１】

図１（ｂ）は、以上の工程を終了した時点の色変換フィルタ１５０を示す。次にこの色変換フィルタ１５０を、グローブボックス内に設けられた真空チャンバ内に移送する。マニピュレータなどの当該技術において知られている任意の手段（本発明の第１移送手段の一部を構成する）を用いて、真空チャンバへの移送を実施することができる。一方、有機ＥＬ発光素子１６０は、水分および酸素濃度が管理された環境内に別途搬入され、そして真空チャンバ内に移送される。有機ＥＬ発光素子１６０の水分および酸素濃度が管理された環境への搬入は、色変換フィルタの場合と同様の手段（本発明の有機ＥＬ発光素子搬送手段に相当する）で実施することができる。同様に、有機ＥＬ発光素子１６０の真空チャンバへの移送も、色変換フィルタの場合と同様の手段（本発明の第１移送手段の一部を構成する）で実施することができる。

【００６２】

本発明において用いられる真空チャンバは、移送の度に全体の減圧・加圧を実施するタイプのものであってもよいが、チャンバ内部の環境をできる限り維持して製造工程のスループットを向上させるためには、作業を行うための主室と、主室と独立に圧力を制御でき、移送に用いられる１つまたは複数の副室とを有する真空チャンバを用いることが望ましい。

【００６３】

色変換フィルタ１５０および有機ＥＬ発光素子１６０の移送終了後に減圧を実施する。到達真空度は、基板間に残存する水分および酸素量を減少させる効果と、充填剤および外周封止剤からの低分子量物質の蒸発とのバランスにより規定される。真空チャンバ内は、好ましくは１Ｐａ以下まで減圧される。副室を有する真空チャンバを用いる場合は、大気圧の副室内に色変換フィルタ１５０および有機ＥＬ発光素子１６０を配置した後に、副室内を主室と同じ圧力まで減圧する。副室内と主室内の圧力が均衡した後に、色変換フィルタ１５０および有機ＥＬ発光素子１６０を主室内に移送し、以下の作業を行う。

【００６４】

以上の工程において用いられる外周封止剤および充填剤は、水分および酸素濃度が管理された環境下に配置されているので、それら自身が水分および酸素を吸着ないし混入する可

能性は、通常空気中で行う場合に比べて格段に少ない。さらに、本発明の方法においては、外周封止剤および充填剤は真空にさらされるので、わずかに吸着している可能性がある水分および酸素は、さらに除去される。したがって、本発明の方法を用いることにより、通常空気中で行う場合に比べて、外周封止剤および充填剤への水分および酸素の吸着ないし混入を極めて効果的に防止することが可能となる。

【００６５】

減圧が終了した後に、一次アライメントを行いながら色変換フィルタ１５０と有機ＥＬ発光素子１６０とを貼り合わせる。この段階での貼り合わせは、外周封止剤が硬化されない仮接着である。一次アライメントは、たとえば、基板１０２および第２基板を保持する手段の位置合わせなどによって行なうことができる。一次アライメントの精度は、後述の二次アライメントにて用いられる光学検出素子の視野範囲により規定される。一次アライメントは、１０００μｍ程度、好ましくは５００μｍ程度の精度で実施されることが望ましい。一次アライメントにて位置を合わせたならば、次に色変換フィルタ１５０または有機ＥＬ発光素子１６０のいずれかを移動させる移動装置（本発明の貼り合わせ手段の一部を構成する）を用いて、色変換フィルタ１５０と有機ＥＬ発光素子１６０とを略平行な状態で接触させる。この仮接着の段階で、少なくとも外周封止剤１３０’は全周において基板１０２と接触している必要がある。さもなければ、次に大気圧開放を行う際に、内部空間にガスが侵入し気泡として残留する恐れがある。

【００６６】

引き続いて、集成体の二次アライメントを行って、色変換フィルタと有機ＥＬ発光素子との位置合わせを行う。位置合わせの精度を誤差３μｍ以下、好ましくは１μｍ以下とすることが、高い表示品質を達成する上で好ましい。二次アライメント手段は、光学検出素子（たとえば、ＣＣＤなど）と、第１基板または第２基板のいずれかを相対的に移動させる二次元移動装置とを含み、第１基板および第２基板のそれぞれに設けられたアライメントマーカーによる位置合わせを行う。集成体を大気圧下に戻した場合には、充填剤１２８’の薄膜粘度に加えて内部空間の体積収縮による圧力に抗して第１または第２の基板のいずれかを相対的に移動させる必要があるので、真空環境下で二次アライメントを行うことが有利である。この効果は、特に素子間間隔が２０μｍ以下の場合に特に顕著である。二次アライメントを終了した時点で、クランプ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両者を固定する。

【００６７】

次に、仮接着されてクランプなどで固定された集成体を、グローブボックス内の酸素および水分濃度が管理された環境下で、大気圧に開放する。ここでは、真空チャンバ全体を加圧してもよいし、集成体を真空チャンバ副室に移送し、該副室のみを加圧してもよい。集成体（特に外周封止剤）の損傷を避けるために、好ましくは５～６０分の時間をかけて、圧力を大気圧まで上昇させる。大気圧に開放するにあたって、第１基板１０２と第２基板１１６とが厚さ方向に圧縮され、内部空間に捕捉されている可能性のある減圧空気の気泡が消滅し、内部空間が完全に充填剤１２８’で満たされ、充填剤層１２８が形成される。本発明の方法においては、集成体が酸素および水分濃度が管理された環境中に開放されるため、大気圧解放時に未硬化の外周封止剤１３０’に水分または酸素が吸着する恐れがなく、通常空気中で製造されるディスプレイよりも長寿命の有機ＥＬディスプレイが得られる。

【００６８】

大気圧開放後に、マニピュレータ、コンベアなど（本発明の第２移送手段に相当する）を用いて、集成体を真空チャンバ（または真空チャンバ副室）から水分および酸素濃度が管理された環境（たとえばグローブボックス内にて実現されていてもよい）の作業場所へと移送する。本発明において、外周封止剤などの塗布を行う水分および酸素濃度が管理された環境と、以下の二次アライメント等を行う水分および酸素濃度が管理された環境とは、同一であってもよいし、別個に形成されていてもよい。

【００６９】

次に、圧盤などを用いて加圧接着を行って集成体の構造を安定化させる。集成体の構造の安定化とは、クランプなどの補助固定装置を用いなくてもアライメントがずれることなしに取り扱いができるようにすることを意味する。本工程においては、外周封止剤の弾性率や塗布面積に依存するが、０．５ＭＰａの圧力を印加することが好ましい。

【００７０】

最後に、紫外線を照射して外周封止剤を硬化させて外周封止層１３０を形成する。用いられる外周封止剤の種類に依存するが、紫外線照射は、たとえば紫外線ランプなどの当該技術において知られている手段（本発明の紫外線照射手段に相当する）を用いて実施することができる。紫外線照射は、例えば１００ｍＷ／ｃｍ^{2}の照度で３０秒間にわたって行うことが好ましい。

【００７１】

外周封止剤の硬化後または硬化と同時に、充填剤層１２８の硬化ないし増粘を行ってもよい。充填剤として熱硬化性樹脂またはシリコーン樹脂を用いた場合には、加熱によってそれらの硬化、増粘ないしゲル化を行ってもよい。また、充填剤としてＵＶ硬化性樹脂を用いた場合には、前記の外周充填剤とともに紫外線に暴露させて、硬化ないし増粘を行ってもよい。

【００７２】

以上においては、スイッチング素子としてＴＦＴを用いるアクティブマトリクス駆動ディスプレイを例として説明した。しかし、ＭＩＭ等の当該技術において知られている素子をスイッチング素子としてもよい。あるいはまた、パッシブマトリクス駆動ディスプレイに対しても本発明の方法を用いることができる。

【００７３】

パッシブマトリクス駆動ディスプレイを形成する場合、ＴＦＴ１０４および平坦化絶縁膜１０６を形成することなしに、基板１０２上に、ラインパターン形状を有する複数の部分に分割された第１電極１０８が形成される。この場合にも、第１電極を陽極あるいは陰極のいずれとしても利用することができる。第２電極１１２は、複数の部分に分割され、第１電極１０８のラインパターンと直交する方向に延びるラインパターン状に形成される。さらに、アライメント工程においては、第１電極および第２電極のラインパターンが交差する部分と色変換フィルタ層との位置合わせを行う。

【００７４】

また、本発明の方法において、２つ以上の表示部を有する色変換フィルタを用い、そのそれぞれに対して有機ＥＬ発光素子を貼り合わせてもよい。図３は４つの表示部２１５を有する色変換フィルタ２１０を示す。この場合には、各表示部の外周のそれぞれに、外周封止剤２２０および充填剤（不図示）を塗布する。続いて、それぞれの表示部に対して有機ＥＬ発光素子の接着、アライメント、ＵＶ照射（外周封止剤硬化）を行った後に、切断線２３０に沿って切断して、複数の有機ＥＬディスプレイを得ることができる。

【００７５】

上記の方法では、水分および酸素濃度が管理された環境下で外周封止剤および充填剤の塗布を行ったが、たとえば水分および酸素濃度が管理された環境内に設けられた真空チャンバ内でそれらの塗布を行ってもよい。この場合には、前加熱処理を終えて水分および酸素濃度が管理されたグローブボックス内に搬入された色変換フィルタを、直ちに真空チャンバ内に移送し、そして真空チャンバ内に設置されたディスペンサを用いて外周封止剤および充填剤が塗布される。別途搬入される有機ＥＬ発光素子との仮接着以後の工程は、前述の方法と同様に実施することが可能である。

【００７６】

図４に、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造装置の概略構成図を示す。上記で説明した全ての手段は、制御装置に接続されていることが好ましい。そして、制御装置に内蔵されている手順および各手段から制御装置への信号に基づいて、各手段が制御されるように構成される。

【００７７】

【実施例】
（実施例１）
透明ガラス基板上に、厚さ１．５μｍのブラックマスク、それぞれの厚さが１．５μｍである赤色、緑色および青色のカラーフィルタ層、およびそれぞれの厚さが１０μｍである赤色および緑色の色変換層を積層した。次に、ノボラック系樹脂をベースとする感光性フォトレジスト（日本ゼオン製、ＺＰＮ１１００）をスピンコートし、フォトリソグラフ法を用いて色変換フィルタ層およびブラックマスクを覆う厚さ５μｍのオーバーコート層１２４を形成して、色変換フィルタ１５０を得た。各カラーフィルタ層および色変換層は、８５×２９５μｍの寸法を有した。さらに、基板の４カ所にアライメントマーカーを設けた。

【００７８】
次に、色変換フィルタ１５０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。そして、色変換フィルタ１５０の第２基板１１６の外周部に、ディスペンサーロボットを用いて、直径２０μｍのスペーサーを分散させた紫外線硬化型接着剤（スリーボンド社製、商品名３０Ｙ－４３７）を、外周封止剤１３０’として塗布した。そして、オーバーコート層１２４上に、ディスペンサーロボットを用いて、貼り合わせ時に形成される素子内部空間体積の計算値の１００％量のフッ素系不活性液体（フロリナートＦＣ－４３：住友スリーエム株式会社製）を、充填剤１２８’として塗布した。該フッ素系不活性液体が０．０３３Ｎ／ｍの表面張力を有し、オーバーコート層１２４が０．０２５０Ｎ／ｍの表面張力を有したので、フッ素系不活性液体は色変換フィルタ上に広がることなく、図１（ｂ）にしめすような滴状の形状を有した。

【００７９】
一方、ガラス基板上に、ＴＦＴ、陽極、有機ＥＬ層、陰極、パッシベーション層を順次形成した。陽極は、長辺方向３００μｍ、短辺方向９０μｍの寸法の複数の部分に分割され、マトリクス状に配置された。陽極の複数に分割された部分は、長辺方向のピッチ３３０μｍ、短辺方向のピッチ１１０μｍにて配置された。パッシベーション層の上に、ＺＰＮ１１００（日本ＺＥＯＮ製）をスピンコート法にて塗布し、その後、フォトリソグラフ法を用いてパターニングして陽極（すなわちサブピクセル）の長辺方向に延びるストライプ形状の複数の部分からなるリブを形成して、図１（ａ）に示される有機ＥＬ発光素子１６０を得た。リブを構成するストライプのそれぞれは、厚さ５μｍ×幅２０μｍの矩形断面を有した。色変換フィルタに対応させて、有機ＥＬ発光素子１６０にもアライメントマーカーを設けた。そして、有機ＥＬ発光素子１６０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。

【００８０】
次に、前述の色変換フィルタ１５０および有機ＥＬ発光素子１６０を、真空チャンバ内に移送し、該真空チャンバを１Ｐａまで減圧した。そして、アライメントマーカーを用いて一次アライメントを行いながら、色変換フィルタ１５０および有機ＥＬ発光素子１６０を仮接着して集成体を形成し、クランプを用いて固定した。このときのアライメント精度は、誤差５００μｍであった。

【００８１】
引き続いて、減圧を維持したまま、検出素子としてＣＣＤを用いる二次アライメントを行った。二次アライメントの精度は、誤差３μｍであった。二次アライメント終了後、クランプを用いて集成体を固定した。

【００８２】
次に、水分濃度１ｐｐｍ、酸素濃度１ｐｐｍに管理されたN_2ガスを用い、５分間かけて真空チャンバ内圧力を大気圧まで上昇させた。集成体を真空チャンバから水分濃度１ｐｐｍ、酸素濃度１ｐｐｍに管理された環境へと移送し、集成体を０．５ＭＰａの圧力で加圧接着して、クランプを取り外した。

【００８３】
続いて、ＵＶランプを用いて、１００ｍＷ／ｃｍ^{2}の紫外線を３０秒間にわたって照射し

て、外周封止剤を硬化させて外周封止層１３０を形成して、有機ＥＬディスプレイ１４０を得た。

【００８４】

（実施例２）

フッ素系不活性液体（フロリナートＦＣ－４３：住友スリーエム株式会社製）に代えて、加熱による反応硬化をする透明シリコーン樹脂（東芝シリコーン社製、ＴＳＥ３０５１）を用いたこと、外周封止層１３０の形成後に、６０分間にわたって８０℃での加熱処理を行なったことを除いて、実施例１を繰り返して有機ＥＬディスプレイを得た。該透明シリコーン樹脂は、０．０４Ｎ／ｍの表面張力を有した。

【００８５】

（実施例３）

ＺＰＮ１１００（日本ＺＥＯＮ製）によるリブを形成しなかったことを除いて、実施例１を繰り返して有機ＥＬディスプレイを得た。

【００８６】

（比較例１）

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ではなく、通常空気中で作業を行ったことを除いて実施例１を繰り返して有機ＥＬディスプレイを得た。

【００８７】

（比較例２）

色変換フィルタおよび有機ＥＬ発光素子の一次アライメントおよび貼り合わせを、真空チャンバではなく大気圧のグローブボックス内で行ったことを除いて実施例１を繰り返して有機ＥＬディスプレイを得た。

【００８８】

（比較例３）

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ではなく、通常空気中で作業を行ったことを除いて比較例２を繰り返して有機ＥＬディスプレイを得た。

【００８９】

実施例１～３および比較例１～３で得られた有機ＥＬディスプレイについて、気泡の有無、初期および１０００時間連続駆動後の輝度変化およびダークスポットの発生の有無について評価した。なお、輝度については、実施例１の有機ＥＬディスプレイの初期の値を１００とする相対値で示した。

【００９０】

【表１】

第１表：有機ＥＬディスプレイの評価結果

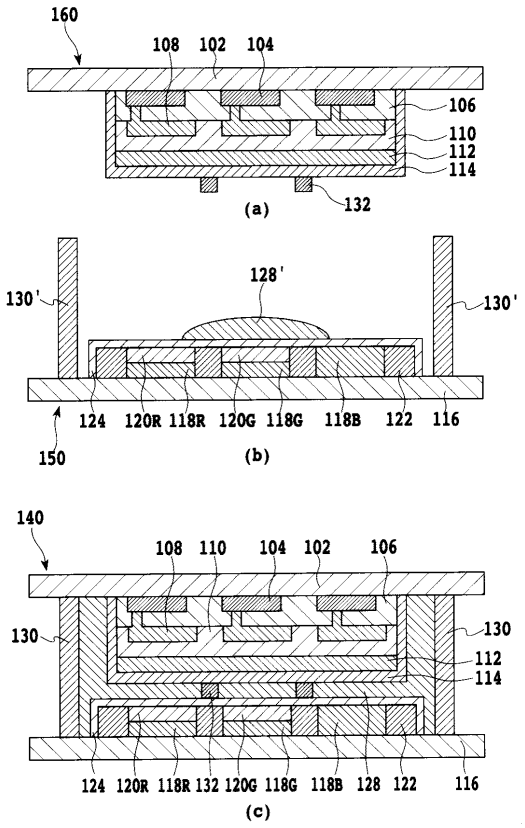
	気泡	初期		１０００時間駆動後	
		輝度	ダークスポット	輝度	ダークスポット
実施例１	なし	１００	なし	９８	なし
実施例２	なし	１００	なし	９８	なし
実施例３	なし	１００	なし	９８	なし
比較例１	なし	９５	なし	８０	中
比較例２	あり	１００	なし	９５	なし
比較例３	あり	９５	小	実測不能	大

【００９１】

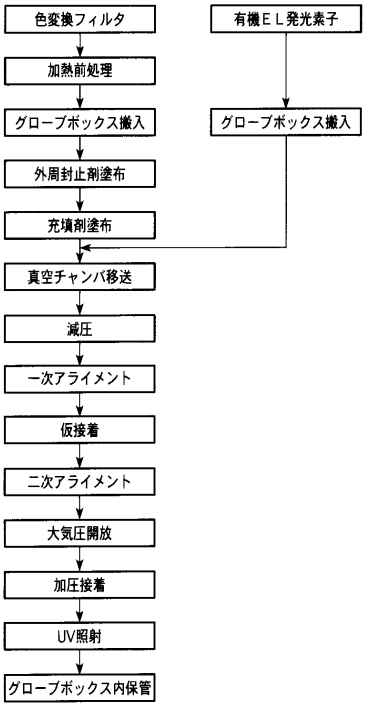
【発明の効果】
以上に述べたように、水分濃度および酸素濃度が管理された環境下で、色変換フィルタに外周封止剤および充填剤を塗布し、かつ該環境中に設置された真空チャンバ内で色変換フィルタおよび有機ＥＬ発光素子を貼り合わせる本発明の方法により、従来の製造方法によって得られるものよりも著しく優れた寿命を有する有機ＥＬディスプレイを製造することが可能となる。すなわち、水分濃度および酸素濃度が管理されたN_2ガス環境から、さらに減圧して貼り合わせを行うことにより、有機ＥＬディスプレイ中に残存するN_2ガス、水分、酸素の量を少なくすることができ（１Ｐａまで減圧した場合、それぞれの量は約１／10^6となる）、素子寿命を著しく増大することが可能となる。
【００９２】
また、本発明の方法においては、精密な二次アライメントを真空条件下で実施することにより、大気圧解放後に印加される内部空間の体積収縮による圧力および充填剤の薄膜粘度に抗して第１および第２基板の相対的移動を行う必要性を排除し、円滑なアライメント作業を行うことが可能となる。
【００９３】
さらに、有機ＥＬディスプレイの内部空間に充填剤を充填することにより、有機ＥＬ層の発光を効率よく色変換フィルタ層へと透過することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の有機ＥＬディスプレイを示す概略断面図であり、（ａ）は有機ＥＬ発光素子１６０を示し、（ｂ）は色変換フィルタ１５０を示し、および（ｃ）は色変換フィルタ１５０と有機ＥＬ発光素子１６０とを貼り合わせて製造される有機ＥＬディスプレイ１４０を示す断面図である。
【図２】本発明の有機ＥＬディスプレイ製造方法を示す概略工程図である。
【図３】２つ以上の表示部を有する色変換フィルタを用いる本発明の有機ＥＬディスプレイ製造方法を説明する図である。
【図４】本発明の有機ＥＬディスプレイ製造装置の概略構成図である。
【図５】従来技術の有機ＥＬディスプレイを示す概略断面図である。
【符号の説明】
１０２、６０２　第１基板
１０４、６０４　ＴＦＴ
１０６　平坦化絶縁層
１０８　第１電極
１１０、６０８　有機ＥＬ層
１１２　第２電極
１１４　パッシベーション層
１１６、６１６　第２基板
１１８　カラーフィルタ層
１２０　色変換層
１２２、６１４　ブラックマスク
１２４　オーバーコート層
１２８　充填剤層
１２８’　充填剤
１３０　外周封止層
１３０’　外周封止剤
１３２　リブ
１４０　本発明の有機ＥＬディスプレイ
１５０　色変換フィルタ
１６０　有機ＥＬ発光素子
２１０　色変換フィルタ
２１５　表示部

２２０　外周封止剤
２３０　切断線
６００　従来技術の有機ＥＬディスプレイ
６０６　陽極
６１０　陰極
６１２　色変換フィルタ層
６１８　外周封止層
６２０　内部空間

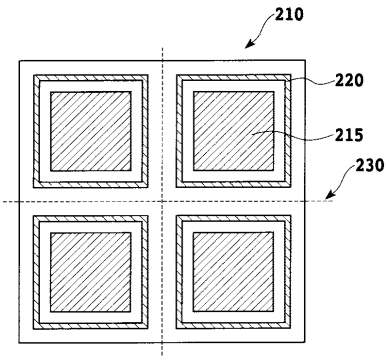
【図１】



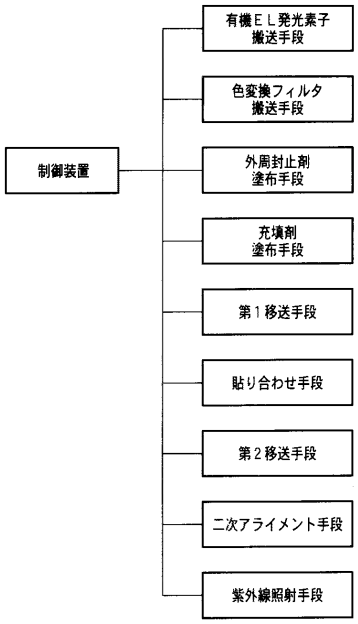
【図２】



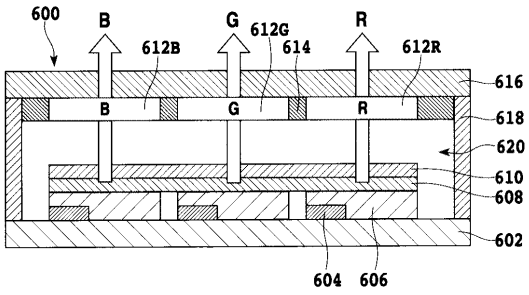
【図３】


210
220
215
230

【図４】


制御装置
有機ＥＬ発光素子
搬送手段
色変換フィルタ
搬送手段
外周封止剤
塗布手段
充填剤
塗布手段
第１移送手段
貼り合わせ手段
第２移送手段
二次アライメント手段
紫外線照射手段

【図５】


600
B
G
R
612B
612G
614
612R
616
618
620
610
608
602
604
606

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H01L 27/32 (2006.01)

(56)参考文献 特開平１１－１７６５７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３６２７１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２７０３６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２２１９１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H05B 33/10
H05B 33/04
H05B 33/12
H01L 51/50
H01L 27/32

专利名称(译)	用于制造有机EL显示器的方法和设备		
公开(公告)号	JP4061588B2	公开(公告)日	2008-03-19
申请号	JP2003168412	申请日	2003-06-12
[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		
当前申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	柳川克彦		
发明人	柳川 克彦		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/12.E H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB08 3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/BB02 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA02 3K007/FA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC05 3K107/CC22 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/EE24 3K107/EE49 3K107/EE51 3K107/EE55 3K107/FF03 3K107/FF17 3K107/GG28 3K107/GG37 3K107/GG54 5C094/AA38 5C094/DA12 5C094/ED02 5C094/GB10		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
审查员(译)	松田敬之		
其他公开文献	JP2005005166A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示器的制造方法，该有机EL显示器在有机EL元件和颜色转换滤光器的接合时防止水分混入内部空间和填充材料。 ŽSOLUTION：有机EL显示器的制造方法具有在控制水分和氧气密度的环境下布置有机EL元件和颜色转换滤光器的工艺，在外周部分涂覆环形外周密封剂将颜色转换滤光器涂在其内部，将有机EL元件和颜色转换滤光器转移到真空室中，使真空室减压，进行初级对准并将它们粘合在一起形成一体，进行集成体的二次排列，将集成体取出到控制水分和氧气浓度的环境压力环境中，并通过在环境压力的环境下在集成体上照射紫外线来硬化外周密封剂。水分和氧气浓度得到控制。 Ž

第1表：有機ＥＬディスプレイの評価結果

	気泡	初期		１０００時間駆動後	
		輝度	ダークスポット	輝度	ダークスポット
実施例１	なし	１００	なし	９８	なし
実施例２	なし	１００	なし	９８	なし
実施例３	なし	１００	なし	９８	なし
比較例１	なし	９５	なし	８０	中
比較例２	あり	１００	なし	９５	なし
比較例３	あり	９５	小	実測不能	大