

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3865245号
(P3865245)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007.1.10)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(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

請求項の数 6 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-67175 (P2003-67175)</p> <p>(22) 出願日 平成15年3月12日 (2003.3.12)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-281088 (P2004-281088A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年10月7日 (2004.10.7)</p> <p>審査請求日 平成17年2月15日 (2005.2.15)</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100077481 弁理士 谷 義一</p> <p>(74) 代理人 100088915 弁理士 阿部 和夫</p> <p>(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</p> <p>審査官 里村 利光</p>
--	---

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し、加熱前処理する工程と、

前記有機EL発光素子と前記加熱前処理された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の外周部に環状の外周封止剤を塗布する工程と、

前記環状の外周封止剤の内部の前記色変換フィルタ層上に、該色変換フィルタの表面よりも大きな表面張力を有する充填剤を塗布する工程と、

前記有機EL発光素子と前記充填剤が塗布された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ンメントを行うとともに、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】

10

20

前記集成体に紫外線を照射する前に、前記集成体の二次アライメントを行う工程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

前記充填剤が、0.030 N/m 以上の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 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記水分および酸素濃度を管理した環境は、50 ppm 以下の水分濃度および 50 ppm 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 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

第 1 基板上に、第 1 電極と、有機 E L 層と、第 2 電極とが少なくとも設けられた有機 E L 発光素子を、水分および酸素濃度が管理された環境下に搬送する有機 E L 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、加熱前処理する色変換フィルタ加熱前処理手段と、

加熱前処理さ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環境下に搬送する色変換フィルタ搬送手段と、

前記色変換フィルタの外周部に外周封止剤を塗布する外周封止剤塗布手段と、

前記外周封止剤の内部の前記色変換フィルタ層上に、充填剤を塗布する充填剤塗布手段と、

前記有機 E L 発光素子と色変換フィルタとを真空チャンバ内に移送する第 1 移送手段と

、
前記 E L 発光素子と色変換フィルタとの一次アライメントを行うとともに、前記有機 E L 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、

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大気圧の環境に移送する第 2 移送手段と、

前記水分および酸素濃度が管理された大気圧の環境の下で、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、

前記各手段を一括して制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする有機 E L ディスプレイの製造装置。

【請求項 6】

前記水分および酸素濃度を管理した大気圧の環境下で、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をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の有機 E L 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 E L ディスプレイおよびその製造方法に関する。

【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。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

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）。

【 0 0 0 5 】

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。

10

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

20

【 0 0 0 8 】

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）。

【 0 0 0 9 】

【 特許文献1 】

特開平11-251059号公報

【 0 0 1 0 】

【 特許文献2 】

特開2000-77191号公報

30

【 0 0 1 1 】

【 特許文献3 】

特開平11-283739号公報

【 0 0 1 2 】

【 特許文献4 】

特開2002-229042号公報

【 0 0 1 3 】

【 特許文献5 】

特開平5-134112号公報

40

【 0 0 1 4 】

【 特許文献6 】

特開平7-218717号公報

【 0 0 1 5 】

【 特許文献7 】

特開平7-306311号公報

【 0 0 1 6 】

【 特許文献8 】

特開平5-119306号公報

【 0 0 1 7 】

50

【特許文献 9】

特開平 7 - 1 0 4 1 1 4 号公報

【0018】

【特許文献 10】

特開平 6 - 3 0 0 9 1 0 号公報

【0019】

【特許文献 11】

特開平 7 - 1 2 8 5 1 9 号公報

【0020】

【特許文献 12】

特開平 8 - 2 7 9 3 9 4 号公報

【0021】

【特許文献 13】

特開平 9 - 3 3 0 7 9 3 号公報

【0022】

【特許文献 14】

特開平 5 - 3 6 4 7 5 号公報

【0023】

【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。

【0024】

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。

【0025】

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。あるいはま
 た、加圧接着を真空環境下で行う方法も考えられる。この方法においては、気泡の原因と
 なる空気を排除することができるが、真空環境下でアライメントを行う必要があり、製造
 装置の複雑化、製造コストの上昇を招く恐れがある。

【0026】

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。

【0027】

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
 。

【0028】

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

10

20

30

40

50

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。

【0029】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の実施態様である有機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し、加熱前処理する工程と；前記有機EL発光素子と前記加熱前処理された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の外周部に環状の外周封止剤を塗布する工程と；前記環状の外周封止剤の内部の前記色変換フィルタ層上に、該色変換フィルタの表面よりも大きな表面張力を有する充填剤を塗布する工程と；前記有機EL発光素子と前記充填剤が塗布された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ンメントを行うとともに、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、前記集成体に紫外線を照射する前に、前記集成体の二次アラインメントを行う工程をさらに含んでもよい。好ましくは、前記充填剤は、0.030N/m以上の表面張力を有する。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。

10

20

【0030】

本発明の第2の実施態様である有機ディスプレイの製造装置は：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、水分および酸素濃度が管理された環境下に搬送する有機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、加熱前処理する色変換フィルタ加熱前処理手段と；加熱前処理さ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環境下に搬送する色変換フィルタ搬送手段と；前記色変換フィルタの外周部に外周封止剤を塗布する外周封止剤塗布手段と；前記外周封止剤の内部の前記色変換フィルタ層上に、充填剤を塗布する充填剤塗布手段と；前記有機EL発光素子と色変換フィルタとを真空チャンバ内に移送する第1移送手段と；前記EL発光素子と色変換フィルタとの一次アラインメントを行うとともに、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；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大気圧の環境に移送する第2移送手段と；前記水分および酸素濃度が管理された大気圧の環境の下で、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；前記各手段を一括して制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。ここで、前記水分および酸素濃度が管理された大気圧の環境下で、前記集成体の二次アラインメントを行うアラインメント手段をさらに含んでもよい。

30

【0031】

【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。

40

【0032】

[構成要素]

(1)第1基板102

第1基板102として、ガラスやプラスチックなどからなる絶縁性基板、または、半導電性や導電性基板に絶縁性の薄膜を形成した基板を用いることができる。あるいはまた、ポ

50

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を、第1基板102として用いてもよい。

【0033】

(2) TFT104

TFT104は、アクティブマトリクス駆動を行うためのスイッチング素子である。TFT104は、第1基板102上にマトリクス状に配置され、各画素に対応した第1電極108にソース電極またはドレイン電極が接続される。好ましくは、TFT104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である。

【0034】

TFT104のドレイン電極およびゲート電極に対する配線部、並びにTFT自身の構造は、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。また、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。

【0035】

(3) 平坦化絶縁膜106

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のソース電極またはドレイン電極と第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、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。好ましくは、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から形成される。

【0036】

(4) 第1電極108

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、仕事関数が高い材料が用いられる。特に通常の有機EL素子では、陽極を通して光が放出されるために陽極が透明であることが要求され、ITO等の導電性金属酸化物が用いられる。トップエミッション方式の有機EL発光素子では第1電極が透明であることは必要ではないが、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、ITOなどの導電性金属酸化物を用いる場合、その下に反射率の高いメタル電極(Al, Ag, Mo, Wなど)を用いることが好ましい。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補助電極として機能すると同時に、有機EL層110にて発光される光を色変換フィルタ150側に反射して光の有効利用を図ることが可能となる。

【0037】

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、その下に反射率の高いメタル電極(Al, Ag, Mo, Wなど)を用いてもよく、その場合には低抵抗化および反射による有機EL層110の発光の有効利用を図ることができる。

【0038】

図1(a)に示されるようなTFTによるアクティブマトリクス駆動を行う場合、第1電極108は、TFT104それぞれに対応して分離した形態で平坦化絶縁膜106上に形成され、TFT104のソース電極またはドレイン電極と接続される。ソース電極と接続される場合は陽極として機能し、ドレイン電極と接続される場合は陰極として機能する。TFT104と第1電極108とは、平坦化絶縁膜内に設けられたコンタクトホールに充填された導電性プラグによって接続される。導電性プラグは、第1電極108と一体に形

10

20

30

40

50

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。

【0039】

(5) 有機EL層110

本発明の色変換方式の有機ELディスプレイにおいては、有機EL層110は近紫外から可視領域の光、好ましくは青色から青緑色領域の光を発する。そしてその光を色変換フィルタ層に入射させて、所望される色を有する可視光を放出する。

【0040】

有機EL層110は、少なくとも有機EL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

10

(1) 有機EL発光層

(2) 正孔注入層/有機EL発光層

(3) 有機EL発光層/電子注入層

(4) 正孔注入層/有機EL発光層/電子注入層

(5) 正孔注入層/正孔輸送層/有機EL発光層/電子注入層

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

【0041】

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EL発光層中に、例えばベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系などの蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリジン系化合物などが好ましく使用される。

20

【0042】

(6) 第2電極112

第2電極112は、有機EL層110に対して電子または正孔を効率よく注入することとともに、有機EL層110の発光波長域において透明であることが求められる。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ことが好ましい。

30

【0043】

第2電極112を陰極として用いる場合、その材料は、電子を効率よく注入するために仕事関数が小さいことが求められる。さらに、有機EL層の発する光の波長域において透明であることが必要とされる。これら2つの特性を両立するためには、第2電極112を複数層からなる積層構造とすることが好ましい。なぜなら、仕事関数の小さい材料は、一般的に透明性が低いからである。すなわち、有機EL層110と接触する部位に、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)を用いる。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

40

【0044】

第2電極112を陽極として用いる場合、正孔注入効率を高めるために仕事関数の大きな材料を用いる必要がある。また、有機EL層110からの発光が第2電極を通過するために透明性の高い材料を用いる必要がある。したがって、この場合にはITOまたはIZOのような透明導電性材料を用いることが好ましい。

【0045】

50

図1(a)に示されるようなアクティブマトリクス駆動有機EL発光素子の場合、第2電極112は、パターニングをされていない均一電極として形成することができる。

【0046】

(7) パッシベーション層114

以上のように形成される第2電極112以下の各層を覆うパッシベーション層114が設けられる。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。パッシベーション層114は、任意選択の層であるが、上記目的のために設けることが好ましい層である。パッシベーション層114は、有機EL層110の発光を色変換フィルタ層へと透過させるために、その発光波長域において透明であることが好ましい。

10

【0047】

これらの要請を満たすために、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。例えば、 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を使用できる。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、スパッタ法、CVD法、真空蒸着法、ディップ法、ゾル-ゲル法等の慣用の手法により形成できる。

【0048】

また、パッシベーション層として種々のポリマー材料を用いることができる。イミド変性シリコーン樹脂(特許文献5~7参照)、無機金属化合物(TiO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等)をアクリル、ポリイミド、シリコーン樹脂等の中に分散した材料(特許文献8、9参照)、アクリレートモノマー/オリゴマー/ポリマーの反応性ビニル基を有した樹脂、レジスト樹脂(特許文献10~13参照)、フッ素系樹脂(特許文献13、14参照)、または高い熱伝導率を有するメソゲン構造を有するエポキシ樹脂などの光硬化性樹脂および/または熱硬化性樹脂を挙げることができる。これらポリマー材料を用いる場合にも、その形成法は特に制限はない。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。

20

【0049】

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、0.1~10 μm であることが好ましい。

30

【0050】

(8) 第2基板116

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ることが必要である。また、第2基板116は、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)に耐えるものであるべきであり、さらに寸法安定性に優れていることが好ましい。第2基板116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。

40

【0051】

第2基板116の材料として好ましいものは、ガラス、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。あるいはまた、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を、第2基板116として用いてもよい。

【0052】

(9) 色変換フィルタ層

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。

50

【0053】

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。

【0054】

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。

10

【0055】

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。

【0056】

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、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。赤色変換層120Rの厚さは5 μ m以上、好ましくは8～15 μ mである。赤色カラーフィルタ層118Rの厚さは1～1.5 μ mであることが好ましい。

20

【0057】

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が発する光が十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。緑色変換層120Gの厚さは5 μ m以上、好ましくは8～15 μ mである。緑色カラーフィルタ層118Gの厚さは1～1.5 μ mであることが好ましい。あるいはまた、緑色カラーフィルタ層118Gのみを用いる場合には、その厚さは0.5～10 μ mであることが好ましい。

【0058】

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。青色カラーフィルタ層118Bのみを用いる場合、その厚さは0.5～10 μ mであることが好ましい。

30

【0059】

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。

【0060】

なお、本発明に用いる色変換色素を、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に予め練り込んで顔料化して、色変換顔料としてもよい。また、これらの色変換色素や色変換顔料（本明細書中で、前記2つを合わせて色変換色素と総称する）は単独で用いてもよく、色相を調整するために2種以上を組み合わせて用いてもよい。

40

【0061】

本発明の色変換層120は、該色変換層の重量を基準として0.01～5質量%、より好ましくは0.1～2質量%の有機蛍光色素を含有する。前記含有量範囲の有機蛍光色素を用いることにより、濃度消光などの効果による色変換効率の低下を伴うことなしに、充分

50

な波長変換を行うことが可能となる。

【0062】

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。

【0063】

(10) ブラックマスク122

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を形成することが好ましい。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。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。ブラックマスク122は、好ましくは0.5~2.0 μm の厚さを有する。

10

【0064】

(11) オーバーコート層124

色変換フィルタ層を覆うオーバーコート層124は、色変換フィルタ層の機能を損なうことなく形成することができ、かつ適度な弾力性を有する材料から形成することができる。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し、色変換フィルタ層上に平滑な塗膜を形成することができ、色変換層120の機能を低下させないポリマー材料である。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ポリマー材料である。オーバーコート層124は、任意選択の層であるが、上記目的のために設けることが好ましい層である。

20

【0065】

そのようなポリマー材料の例は、イミド変性シリコーン樹脂(特許文献5~7参照)、無機金属化合物(TiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等)をアクリル、ポリイミド、シリコーン樹脂等の中に分散した材料(特許文献8、9参照)、アクリレートモノマー/オリゴマー/ポリマーの反応性ビニル基を有した樹脂、レジスト樹脂(特許文献10~13参照)、フッ素系樹脂(特許文献13、14参照)、または高い熱伝導率を有するメソゲン構造を有するエポキシ樹脂などの光硬化性樹脂および/または熱硬化性樹脂を挙げることができる。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。

30

【0066】

オーバーコート層124は、1~10 μm 程度の厚さを有することができる。キャスト法あるいはスピンコート法で形成する場合には、オーバーコート層124は、好ましくは3~5 μm 程度の厚さを有する。

【0067】

(12) 外周封止層130

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。また、硬化させる前に、外周封止剤130'の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。

40

【0068】

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/cm²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、

50

紫外線硬化型接着剤が十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。

【0069】

また、本発明において用いられる外周封止剤130'は、直径5~50 μm 、好ましくは直径5~20 μm のガラスビーズ、シリカビーズなどを含んでもよい。これらのビーズ類は、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、基板間距離(基板102と第2基板116との間の距離)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。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。

10

【0070】

(13) 充填剤層128

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。

【0071】

本発明において、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。

20

【0072】

また、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 \cdot sの粘度を有することが望ましい。さらに、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。

30

【0073】

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べきである。

40

【0074】

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、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ン系樹脂を含む。本発明における好ましい充填剤は、シリコン系樹脂を含む。

50

【 0 0 7 5 】

〔 製造方法および装置 〕

上記の有機 E L 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 E L 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 E L ディスプレイの製造方法の概略の工程図である。

【 0 0 7 6 】

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、オープン（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。

10

【 0 0 7 7 】

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 50 ppm 以下、好ましくは 10 ppm 以下、より好ましくは 1 ppm 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、50 ppm 以下、好ましくは 10 ppm 以下、より好ましくは 1 ppm 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。

20

【 0 0 7 8 】

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 E L 発光素子の発光部とアライメントされる有機 E L 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。

30

【 0 0 7 9 】

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。

【 0 0 8 0 】

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へ移送する。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 E L 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へ移送される。有機 E L 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 E L 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 E L 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。

40

【 0 0 8 1 】

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

50

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。

【0082】

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。

10

【0083】

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。

20

【0084】

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、1000 μ m程度、好ましくは500 μ m程度の精度で実施されることが望ましい。前述の精度のアライメントであれば、液晶ディスプレイ製造などに用いられている高精度のアライメント機構に比較して、単純な機構で達成可能であるので装置の低コスト化ひいては製造コストの低減が可能となる。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、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。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。

30

【0085】

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。

40

【0086】

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

50

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る）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るもよい。

【0087】

次に、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る）の作業場所において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 $3\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1\mu\text{m}$ 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。

10

【0088】

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。本発明の方法においては、二次アライメントを行ったステージ上で加圧接着を行うことが好ましい。本工程においては、外周封止剤の塗布面積に応じて、 0.5MPa の圧力を印加することが好ましい。

【0089】

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 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ の照度で30秒間にわたって行うことが好ましい。

20

【0090】

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。

30

【0091】

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。

【0092】

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。

40

【0093】

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

50

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。

【0094】

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。

【0095】

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。

【0096】

【実施例】

(実施例1)

透明ガラス基板の上に、厚さ1.5 μ mのブラックマスク、それぞれの厚さが1.5 μ m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10 μ m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5 μ m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 \times 295 μ m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を設けた。

【0097】

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20 μ m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%量の透明シリコン樹脂(東芝シリコン社製、TSE3051)を、充填剤128'として塗布した。該透明シリコン樹脂が0.04N/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、透明シリコン樹脂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。

【0098】

一方、ガラス基板の上に、TFT、陽極、有機EL層、陰極、パッシベーション層を順次形成して、図1(a)に示される有機EL発光素子160を得た。陽極は、長辺方向300 μ m、短辺方向90 μ m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。陽極の複数の分割された部分相互間の間隔は、長辺方向のピッチ330 μ m、短辺方向のピッチ110 μ mとした。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。

【0099】

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500 μ mであった。

10

20

30

40

50

【0100】

次に、水分濃度1ppm、酸素濃度1ppmに管理されたN₂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、CCDを用いて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、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。

【0101】

続いて、UVランプを用いて、100mW/cm²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を形成した。最後に、60分間にわたる80での加熱処理を行い、前記透明シリコーン樹脂をゲル化させて、有機ELディスプレイ140を得た。

【0102】

(実施例2)

透明シリコーン樹脂(東芝シリコーン社製、TSE3051)に代えて、加熱による反応硬化をしない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)を用いたこと、最後の60分間にわたる80での加熱処理を行わ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。該フッ素系不活性液体は、0.033N/mの表面張力を有した。

【0103】

(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、通常空气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。

【0104】

(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。

【0105】

(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、通常空气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。

【0106】

実施例1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。

【0107】

【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
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

10

20

30

40

50

【 0 1 0 8 】

【 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 E L 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 E L 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 N₂ 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 E L ディスプレイ中に残存する N₂ ガス、水分、酸素の量を少なくすることができ (1 P a まで減圧した場合、それぞれの量は約 1 / 1 0⁶ となる)、素子寿命を著しく増大することが可能となる。

10

【 0 1 0 9 】

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大気圧下で実施されるので、高価かつ複雑な真空チャンバ内での精密アライメント装置を用いる必要がなく、製造装置コストおよび製造コストを低減させることが可能となる。

【 0 1 1 0 】

さらに、有機 E L 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 E L 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 E L ディスプレイを示す概略断面図であり、(a) は有機 E L 発光素子 1 6 0 を示し、(b) は色変換フィルタ 1 5 0 を示し、および (c) は色変換フィルタ 1 5 0 と有機 E L 発光素子 1 6 0 とを貼り合わせて製造される有機 E L ディスプレイ 1 4 0 を示す断面図である。

20

【 図 2 】本発明の有機 E L 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 E L 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 E L 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 E L ディスプレイを示す概略断面図である。

【 符号の説明 】

1 0 2、6 0 2 第 1 基板
 1 0 4、6 0 4 T F T
 1 0 6 平坦化絶縁層
 1 0 8 第 1 電極
 1 1 0、6 0 8 有機 E L 層
 1 1 2 第 2 電極
 1 1 4 パッシベーション層
 1 1 6、6 1 6 第 2 基板
 1 1 8 カラーフィルタ層
 1 2 0 色変換層
 1 2 2、6 1 4 ブラックマスク
 1 2 4 オーバーコート層
 1 2 8 充填剤層
 1 2 8 ' 充填剤
 1 3 0 外周封止層
 1 3 0 ' 外周封止剤
 1 4 0 本発明の有機 E L ディスプレイ
 1 5 0 色変換フィルタ
 1 6 0 有機 E L 発光素子
 2 1 0 色変換フィルタ
 2 1 5 表示部
 2 2 0 外周封止剤

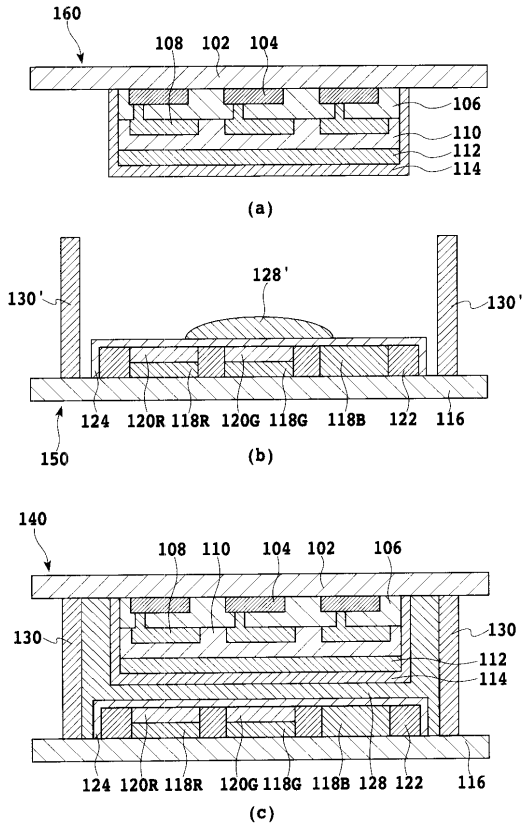
30

40

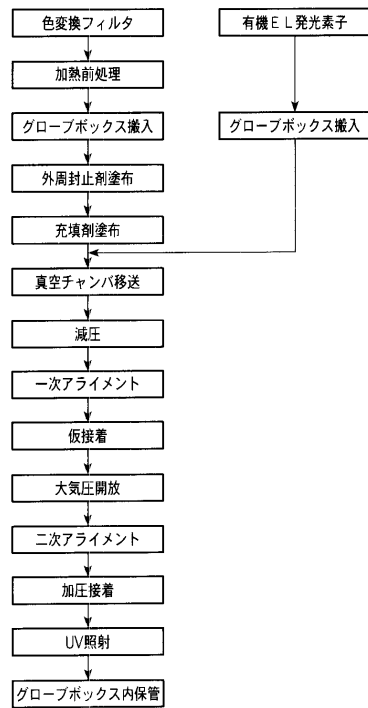
50

- 2 3 0 切断線
- 6 0 0 従来技術の有機 E L ディスプレイ
- 6 0 6 陽極
- 6 1 0 陰極
- 6 1 2 色変換フィルタ層
- 6 1 8 外周封止層
- 6 2 0 内部空間

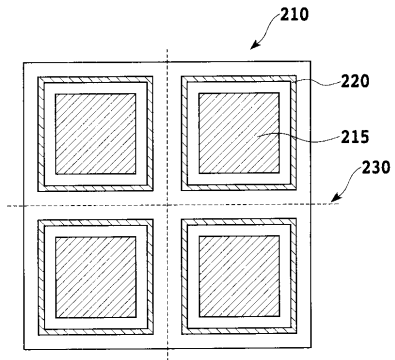
【 図 1 】



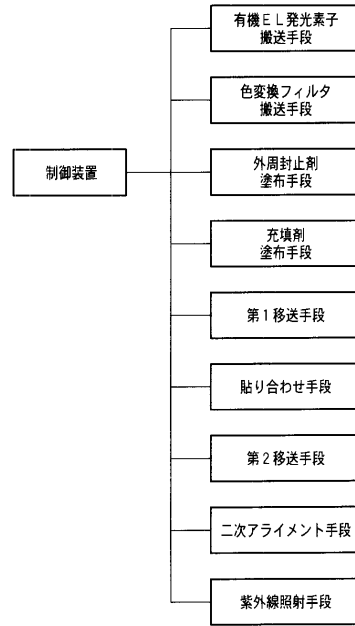
【 図 2 】



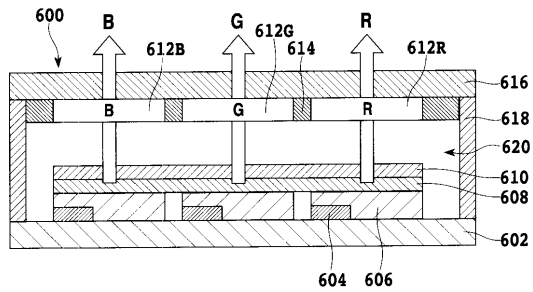
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-283739(JP,A)
特開平11-045778(JP,A)
特開2001-093664(JP,A)
特開2000-068049(JP,A)
特開2002-229042(JP,A)
特開2004-265615(JP,A)
特開2003-086358(JP,A)
特開2003-257622(JP,A)
特開2001-284043(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L51/00-51/56、H01L27/32、C09K11/06

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	JP3865245B2	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	JP2003067175	申请日	2003-03-12
[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 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L29/78678 H01L27/322 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/12.E H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB08 3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB02 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA02 3K007/FA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/EE24 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE51 3K107/EE55 3K107/FF17 3K107/GG06 3K107/GG28 3K107/GG37 3K107/GG54		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
其他公开文献	JP2004281088A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止制造装置在真空环境下精确对准变得复杂并增加制造成本，并提供防止水分侵入内部空间的有机EL显示器的制造方法和填充材料当将有机EL发光元件与颜色转换滤光器粘合时。Z SOLUTION：有机显示装置的制造方法包括制备有机EL元件和颜色转换滤光器的工艺；在控制水分和氧浓度的环境下配置有机EL元件和颜色转换滤光器；在彩色转换滤光器的周边部分上涂敷环状外周密封剂；在外周密封剂内部涂敷填充剂到颜色转换滤光层上；转移有机EL元件和转换过滤器以降低真空室中的压力；作为主要的对准过程，以及通过将它们彼此结合而形成组件的过程；将组件取出到大气压力的环境中，其中控制水分和氧气浓度；并将紫外线照射到组件上以固化密封剂。Z

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
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