

(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2007-115608**(P2007-115608A)**(43) 公開日 **平成19年5月10日(2007.5.10)**

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10		3K007
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 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-307994 (P2005-307994)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成17年10月24日 (2005.10.24)		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	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子
		(74) 代理人	100130960
			弁理士 岡本 正之

最終頁に続く

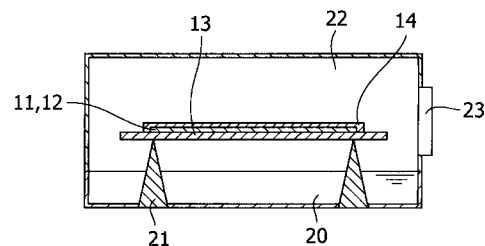
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ並びにその製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 オーバーコート層表面上の異物や突起などの微細な凹凸を低減することで、パッシベーション層のカパレッジ不良が改善され、有機EL層への残留ガスや水分の拡散に起因する表示欠陥などの発生を防ぐことができる有機ELディスプレイ並びにその製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】 透明な基板13上に色変換フィルター層11、12を形成し、この色変換フィルター層を覆うように前記基板13上にオーバーコート層14を形成した後、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤20の蒸気雰囲気中に、このオーバーコート層の表面を暴露して表面の平坦化を行い、この表面が平坦化したオーバーコート層上に無機パッシベーション層および有機EL発光素子を順次形成することで、有機ELディスプレイを製造する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明な基板上に色変換フィルター層を形成する工程と、この色変換フィルター層を覆うように前記基板上にオーバーコート層を形成する工程と、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤の蒸気雰囲気中に、このオーバーコート層の表面を暴露して表面の平坦化を行う工程と、この表面が平坦化したオーバーコート層上に無機パッシベーション層および有機 E L 発光素子を順次形成する工程とを含む有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 2】

前記オーバーコート層の形成工程が、前記オーバーコート層の主成分である硬化型樹脂と、前記溶剤とを含有する塗布液を用いて前記基板上に塗布することを含む請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

10

【請求項 3】

透明な基板と、この基板上に形成された色変換フィルター層と、この色変換フィルター層を覆うように前記基板上に形成されたオーバーコート層であって、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤の蒸気雰囲気中にその表面が暴露されて平坦化されたオーバーコート層と、このオーバーコート層上に形成された無機パッシベーション層と、この無機パッシベーション層上に形成された有機発光素子とを含む有機 E L ディスプレイ。

【請求項 4】

透明な基板上に色変換フィルター層を形成する手段と、この色変換フィルター層を覆うように前記基板上にオーバーコート層を形成する手段と、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤の蒸気雰囲気中に、このオーバーコート層の表面を暴露して表面の平坦化を行う密閉チャンバーと、この表面が平坦化したオーバーコート層上に無機パッシベーション層および有機 E L 発光素子を順次形成する手段とを含む有機 E L ディスプレイの製造装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、色変換フィルター層を備えた多色発光の有機 E L ディスプレイ並びにその製造方法および製造装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

図 1 は、色変換フィルター層を備えた有機 E L ディスプレイの一例を概略的に示す断面図である。有機 E L ディスプレイの色変換フィルター層 11R、11G、12R、12G、12B は、色変換フィルター層に用いる蛍光色素の濃度を高くすると濃度消光を起こすため、厚さが 10 ~ 15 μm 必要である。そのため各色の色変換フィルター層の間を埋めて平坦化するためのオーバーコート層 14 が必要である。

【0003】

オーバーコート層 14 の材料としては、例えば、ポリイミド樹脂（特開平 1 - 229203 号公報）、アクリレート系またはメタクリレート系の反応性ビニル基を有する光硬化型または熱硬化型の有機高分子樹脂もしくはフォトレジスト（特開平 6 - 300910 号公報、特開平 7 - 128519 号公報、特開平 8 - 279394 号公報）、イミド変性シリコーン樹脂（特開平 5 - 134112 号公報、特開平 7 - 218717 号公報、特開平 7 - 306311 号公報）、紫外線硬化型樹脂としてエポキシ変性アクリレート樹脂（特開平 7 - 48424 号公報）、フッ素系樹脂（特開平 5 - 36475 号公報、特開平 9 - 330793 号公報）を用いることが提案されている。また、ストレートシリコーン樹脂や変性シリコーン樹脂を用いてオーバーコート層 14 自体をハードコート層として機械的信頼性や耐熱性を向上する改良が提案されている（特開 2000 - 182780 号公報、特開 2000 - 91070 号公報）。

40

【0004】

一方、特開 2004 - 281251 号公報には、有機 E L 装置の寿命を長くするために

50

、有機ＥＬ層１８の表面を有機溶剤に暴露することが記載されている。

【特許文献１】特開平８－２７９３９４号公報

【特許文献２】特開２０００－１８２７８０号公報

【特許文献３】特開２００４－２８１２５１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

色変換フィルター層１１、１２は、色素分子やマトリクス材料の耐熱性が低く、熱により色変換特性が低下するため、オーバーコート層１４のバイク温度を２００以下にする必要がある。そのため、２００を越える高温で硬化するようなポリイミドをはじめとする高温硬化型樹脂の使用は問題がある。一方、（メタ）アクリレート系やシリコン系などの熱硬化型樹脂では、２００以下のバイク温度でも硬化が可能であるが、このような低温で硬化させた場合、オーバーコート層１４中に有機溶剤ガスや水分が残留する。この残留ガスや水分が有機ＥＬ層１８に拡散すると、アモルファス状の構成膜に結晶化が起こり、非発光部分が生じて劣化や表示欠陥の原因になるという問題がある。この問題は光硬化型樹脂を用いた場合でも同様である。

【０００６】

そこで、オーバーコート層１４上にパッシベーション層１６を形成することで、有機ＥＬ層１８への残留ガスや水分の拡散を遮断している。パッシベーション層１６は、シリコン酸化物や酸窒化物をスパッタや低温ＣＶＤ法により薄膜化して形成するため、残留ガスや水分に対するバリア性が高い（特開２００３－２２９２７１号公報にはパッシベーション層を真空中で行うことが開示されている）。ところが、オーバーコート層１４の表面上にパーティクルや現像残渣などの異物、微細な凹凸、特に突起があると、パッシベーション層１６でこれらの微細な凹凸等をカバーすることができず、カバレッジ不良が発生してガスバリア性が低下し、有機ＥＬ層１８中に残留ガスや水分の拡散が進行し、劣化や表示欠陥などの不具合が発生するという問題がある。

【０００７】

本発明は、上記の問題点に鑑み、オーバーコート層表面上の異物や突起などの微細な凹凸を低減することで、パッシベーション層のカバレッジ不良が改善され、有機ＥＬ層への残留ガスや水分の拡散に起因する表示欠陥などの発生を防ぐことができる有機ＥＬディスプレイ並びにその製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記の目的を達成するために、本発明に係る有機ＥＬディスプレイの製造方法は、透明な基板上に色変換フィルター層を形成する工程と、この色変換フィルター層を覆うように前記基板上にオーバーコート層を形成する工程と、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤の蒸気雰囲気中に、このオーバーコート層の表面を暴露して表面の平坦化を行う工程と、この表面が平坦化したオーバーコート層上に無機パッシベーション層および有機ＥＬ発光素子を順次形成する工程とを含むことを特徴とするものである。

【０００９】

前記オーバーコート層の形成工程としては、前記オーバーコート層の主成分である硬化型樹脂と、前記溶剤とを含有する塗布液を用いて前記基板上に塗布することを含むことが好ましい。

【００１０】

また、本発明は、別の態様として、有機ＥＬディスプレイであり、透明な基板と、この基板上に形成された色変換フィルター層と、この色変換フィルター層を覆うように前記基板上に形成されたオーバーコート層であって、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤の蒸気雰囲気中にその表面が暴露されることにより表面が平坦化されたオーバーコート層と、このオーバーコート層上に形成された無機パッシベーション層と、この無機パッシベーション層上に形成された有機発光素子とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明は、別の態様として、有機 E L ディスプレイの製造装置であって、透明な基板上に色変換フィルター層を形成する手段と、この色変換フィルター層を覆うように前記基板上にオーバーコート層を形成する手段と、このオーバーコート層を溶解する特性を有した溶剤の蒸気雰囲気中に、このオーバーコート層の表面を暴露して表面の平坦化を行う密閉チャンバーと、この表面が平坦化したオーバーコート層上に無機パッシベーション層および有機 E L 発光素子を順次形成する手段とを含むことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

このようにオーバーコート層の表面を溶剤に暴露することで、オーバーコート層の表面部が一旦溶解し、表面上のパーティクルや現像残渣などの異物、異常突起などの微小な凹凸がオーバーコート層内に埋没するか又は溶けて滑らかになる。すなわち、パッシベーション層でカバレッジできないような凹凸等がなくなることから、パッシベーション層のガスバリア性は飛躍的に向上する。したがって、下部層からの残留ガスや水分は、パッシベーション層で遮断され、有機 E L 層へ拡散することがないので、これに起因する劣化や表示欠陥などの不具合を解消することができる。

【 0 0 1 3 】

なお、オーバーコート層を溶剤に暴露することで、オーバーコート層の表面と同様に、微小な異物が多いオーバーコート層の端面のテーパ部も滑らかになる。これにより、オーバーコート層上に形成されるパッシベーション層の剥離やパッシベーション層上に形成される陽極電極等の断線も防止することができる。したがって、本発明によれば、製造歩留りが高く、長期安定して駆動ができる信頼性の高い有機 E L ディスプレイ並びにその製造方法および製造装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る有機 E L ディスプレイ並びにその製造方法および製造装置の一実施の形態について説明する。図 1 は、本発明に係る有機 E L ディスプレイの構造の一例を概略的に示す断面図である。

【 0 0 1 5 】

(1 . 基板)

基板 1 3 としては、色変換フィルター層 1 1、1 2 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、基板 1 3 は、色変換フィルター層 1 1、1 2、ブラックマスク (図示省略)、オーバーコート層 1 4 および隔壁層 (図示省略) 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。基板 1 3 は、波長 4 0 0 ~ 8 0 0 n m の光に対して 5 0 % 以上の透過率を有することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

基板 1 3 の材料としては、ガラスの他、ポリエチレンテレフタレートやポリメチルメタクリレート等の樹脂が好ましい。ガラスの中では、ホウケイ酸ガラスや青板ガラス等が特に好ましい。

【 0 0 1 7 】

(2 . 色変換フィルター層)

本明細書において、色変換フィルター層とは、蛍光変換層 1 1 および / またはカラーフィルター層 1 2 の積層体の総称である。蛍光変換層 1 1 は、有機 E L 層 1 8 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を蛍光として発光するものである。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) 領域、緑色 (G) 領域および赤色 (R) 領域の光を放出する独立した色変換フィルター層が設けられる。R G B それぞれの蛍光変換層 1 1 は、少なくとも有機蛍光色素とマトリクス樹脂とを含む。

【 0 0 1 8 】

(2 - A . 有機蛍光色素)

少なくとも赤色領域の蛍光を発する蛍光色素を１種類以上用いることが好ましく、さらにこれと緑色領域の蛍光を発する蛍光色素の１種類以上とを組み合わせてもよい。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１８を用いる場合、有機ＥＬ層１８からの光を単なる赤色フィルター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。

【００１９】

したがって、有機ＥＬ層１８からの青色ないし青緑色領域の光を、蛍光色素によって赤色領域の光に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。発光体から発せられる青色から青緑色領域の光を吸収して、赤色領域の蛍光を発する蛍光色素としては、例えばローダミンＢ、ローダミン６Ｇ、ローダミン３Ｂ、ローダミン１０１、ローダミン１１０、スルホローダミン、ベーシックバイオレット１１、ベーシックレッド２などのローダミン系色素、シアニン系色素、１－エチル－２－〔４－（ｐ－ジメチルアミノフェニル）－１，３－ブタジエニル〕－ピリジニウムパークロレート（ピリジン１）などのピリジン系色素、あるいはオキサジン系色素などが挙げられる。さらに、各種染料（直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料など）も蛍光性があれば使用することができる。

10

【００２０】

発光体から発せられる青色ないし青緑色領域の光を吸収して、緑色領域の蛍光を発する蛍光色素としては、例えば３－（２’－ベンゾチアゾリル）－７－ジエチルアミノクマリン（クマリン６）、３－（２’－ベンゾイミダゾリル）－７－ジエチルアミノクマリン（クマリン７）、３－（２’－Ｎ－メチルベンゾイミダゾリル）－７－ジエチルアミノクマリン（クマリン３０）、２，３，５，６－１Ｈ，４Ｈ－テトラヒドロ－８－トリフルオロメチルキノリジン（９，９ａ，１－ｇｈ）クマリン（クマリン１５３）等のクマリン系色素、もしくはクマリン色素系染料であるベーシックイエロー５１、またはソルベントイエロー１１、ソルベントイエロー１１６などのナフタルイミド系色素などが挙げられる。さらに、各種染料（直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料など）も蛍光性があれば使用することができる。

20

【００２１】

青色領域の光に関しては、有機ＥＬ層１８からの発光を単なる青色フィルター１２Ｂに通して出力させることが可能である。

30

【００２２】

なお、有機蛍光色素を、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、有機蛍光顔料としてもよい（本明細書では、このように顔料化したものも有機蛍光色素と総称する）。また、これらの有機蛍光色素は単独で用いてもよく、蛍光の色相を調整するために２種以上を組み合わせ用いてもよい。

【００２３】

蛍光変換層１１は、蛍光変換層１１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。この範囲の含有量で有機蛍光色素を用いることにより、濃度消光などの硬化による色変換効率を伴うことなしに、十分な波長変換を行うことが可能となる。

40

【００２４】

(2 - B . マトリクス樹脂)

マトリクス樹脂は、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂（レジスト）を、光および／または熱処理してラジカル種またはイオン種を発生させ、重合または架橋して不溶不融化したものである。また、蛍光変換層１１のパターニングを行うために、この光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂は、未露光の状態において有機溶媒またはアルカリ溶液に可溶性であることが望ましい。

50

【0025】

具体的には、マトリクス樹脂は、(1) アクリル基やメタクリル基を複数有するアクリル系多官能モノマーおよびオリゴマーと、光または熱重合開始剤とからなる組成物膜を光または熱処理して、光ラジカルまたは熱ラジカルを発生させて重合させたもの、(2) ポリビニル桂皮酸エステルと増感剤とからなる組成物を光または熱処理により二量化させて架橋したもの、(3) 鎖状または環状オレフィンとビスアジドとからなる組成物膜を光または熱処理してナイトレンを発生させ、オレフィンと架橋させたもの、および(4) エポキシ基を有するモノマーと酸発生剤とからなる組成物膜を光または熱処理により、酸(カチオン)を発生させて重合させたものなどを含む。特に、(1)のアクリル系多官能モノマーおよびオリゴマーと光または熱重合開始剤とからなる組成物を重合させたものが好ましい。なぜなら、この組成物は高精細なパターンングが可能であり、および重合した後は耐溶剤性、耐熱性等の信頼性が高いからである。

10

【0026】

本発明で用いることができる光重合開始剤、増感剤および酸発生剤は、含まれる蛍光変換色素が吸収しない波長の光によって重合を開始させるものであることが好ましい。蛍光変換層11において、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂中の樹脂自身が光または熱により重合することが可能である場合には、光重合開始剤および熱重合開始剤を添加しないことも可能である。

【0027】

(2-C. 構成および形状)

20

蛍光変換層11は、有機蛍光色素、マトリクス樹脂および添加剤を含有する溶液または分散液を基板13上に塗布して樹脂の層を形成し、そして所望される部分の樹脂を露光することにより重合して形成する。所望の部分に露光を行って樹脂を不溶化させた後に、パターンングを行う。パターンングは、未露光部分の樹脂を溶解または分散する有機溶媒またはアルカリ溶液を用いて、未露光部分の樹脂を除去するなどの慣用の方法によって実施することができる。

【0028】

赤色領域に関しては、蛍光変換層11Rのみで形成してもよい。しかし、蛍光色素による変換のみでは十分な色純度が得られない場合は、図1に示すように、蛍光変換層11Rとカラーフィルター層12Rとの積層体としてもよい。カラーフィルター層12Rを併用する場合、カラーフィルター層12Rの厚さは1~1.5 μmであることが好ましい。

30

【0029】

緑色領域に関しても、蛍光変換層11Gのみで形成してもよいし、蛍光色素による変換のみでは十分な色純度が得られない場合は、図1に示すように、蛍光変換層11Gとカラーフィルター層12Gとの積層体としてもよい。カラーフィルター層12Gを併用する場合、カラーフィルター層12Gの厚さは1~1.5 μmであることが好ましい。あるいはまた、有機EL層18の発光が緑色領域の光を充分に含む場合には、カラーフィルター層12Gのみとしてもよい。カラーフィルター層12Gのみを用いる場合、その厚さは0.5~10 μmであることが好ましい。

【0030】

40

一方、青色領域に関しては、図1に示すように、カラーフィルター層12Bのみとすることができる。カラーフィルター層12Bのみを用いる場合、その厚さは0.5~10 μmであることが好ましい。カラーフィルター層12については各色、公知のカラーフィルターを使用することができる。

【0031】

なお、本発明は蛍光変換層11を具備しないカラーフィルター層12のみを適用した場合にも適用可能である。また、色変換フィルター層の形状は、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。

【0032】

50

(3 . オーバーコート層)

オーバーコート層 1 4 としては、可視域における透明性が高く (4 0 0 ~ 7 0 0 n m の範囲で透過率 5 0 % 以上)、T g が 1 0 0 以上で、表面硬度が鉛筆硬度で 2 H 以上あり、色変換フィルター上に μ m オーダーで塗膜を形成でき、色変換フィルターの機能を低下させないことが要求される。

【 0 0 3 3 】

その他、オーバーコート層 1 4 には以下の機能が要求される。(1) 蛍光体層のパターン侵食や機能性の失活を起こさないこと。(2) 蛍光体層の段差を埋めることができ、視野角特性を良好に保つ、できるだけ薄い膜厚 (数 μ m 程度) の製膜が可能なこと。(3) 光透過性がよいこと。(4) 耐熱性があること。(5) 表面が平滑であること。(6) 基板やパッシベーション層との密着性が良好であること。(7) 耐薬品性に優れていること。(8) 防湿性に優れていること。(9) 残留モノマーや溶剤などの脱ガスがないこと。(1 0) 機械的強度を備えていること。(1 1) パターン端部になだらかなテーパーを有すること (後工程で上部に引き出し電極が形成されるため、この引き出しの断線を防ぐためパターン端部にはなだらかなテーパーが必要である)。(1 2) パターニングが可能なこと。(1 3) 表面に微細な凹凸 (1 μ m 以下)、特に突起がないこと。

10

【 0 0 3 4 】

オーバーコート層 1 4 としては、アクリレート系もしくはメタクリレート系の反応性ビニル基を有する熱硬化型もしくは光硬化型樹脂 (フォトレジスト)、エポキシ変性アクリレート系の紫外線硬化型樹脂、フッ素樹脂、ストレートシリコン系もしくは変性シリコン系の熱硬化型樹脂などを用いることが好ましい。変性シリコン系としては、イミド変性シリコン等が好ましい。その他、ポリカーボネート (P C)、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエーテルサルホン、ポリビニルブチラル、ポリフェニレンエーテル、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ノルボルネン系樹脂、メタクリル樹脂、イソブチレン無水マレイン酸共重合樹脂、環状オレフィン系等の熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ビニルエステル樹脂、イミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂等の熱硬化性樹脂、あるいはポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリカーボネート等と 3 官能性あるいは 4 官能性のアルコキシシランを含むポリマーハイブリッド等も利用することができる。また、熱硬化型樹脂は、2 0 0 以下で硬化する特性を有するものが好ましく、1 5 0 以下がより好ましい。

20

30

【 0 0 3 5 】

オーバーコート層 1 4 の形成法としては、例えば、乾式法 (スパッタ法、蒸着法、C V D 法等) や湿式法 (スピンコート法、ロールコート法、キャスト法、フレキソ印刷法等) 等の慣用の手法により形成できる。湿式法を用いる場合は、前記の硬化型樹脂と、後述する溶媒暴露処理に用いるこの樹脂を溶解する特性を有する溶剤とを含有する塗布液を用いることが好ましい。また、オーバーコート層 1 4 は単層でも複数層でもよい。

【 0 0 3 6 】

基板 1 3 上の封止部および / または接続部 (図示省略) には、オーバーコート層 1 4 を形成しないようにする必要がある。このため、感光性材料 (フォトレジスト) を用いて慣用の手法により膜を基板 1 3 全面に形成し、その後にフォトリソグラフ法にて必要な形状を形成することが、もっとも簡便かつ精度の良好な方法である。但し、この場合、有機溶剤を含んだモノマーをフォトリソプロセスにより薄膜化し、露光、現像してバイクする工程を経るため、2 0 0 以下のバイクでは膜中に有機溶剤ガスや水分が特に残留する。その他、フレキソ印刷法にて必要な形状に樹脂を塗布することでオーバーコート層 1 4 を形成することもできる。

40

【 0 0 3 7 】

(3 - A . 溶剤暴露)

上記によりオーバーコート層 1 4 を形成した後、オーバーコート層 1 4 を溶剤に暴露する処理を行なう。図 2 は、溶剤暴露処理を行う密閉チャンバーの一例を概略的に示す断面図である。図 2 に示すように、この密閉チャンバー 3 2 の底面には、基板 1 3 を支持する

50

ための基板支持ピン 3 1 が複数配置されており、また側面には、基板 1 3 の出し入れをするための基板搬入扉 3 3 が設置されている。そして、チャンバー 3 2 内の底部には溶剤 3 0 が満たされ、密閉チャンバー 3 2 内は溶剤蒸気雰囲気となっている。

【 0 0 3 8 】

溶剤 3 0 は、オーバーコート層 1 4 を溶解する特性を有するものであり、オーバーコート層 1 4 に用いた樹脂にあわせて選択することができる。例えば、(メタ)アクリレート系の樹脂の場合は、ジエチレングリコールジメチルエーテル (D G) やプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (P G M E A) 等を用いることが好ましく、シリコン系の樹脂の場合は、メタノールやアセトン等を用いることが好ましい。また、溶剤 3 0 は、後工程における溶剤除去の観点から、なるべく沸点が低いものが望ましく、例えば、
5 0 ~ 1 5 0 の範囲のものが好ましい。

10

【 0 0 3 9 】

密閉チャンバー 3 2 内には、オーバーコート層 1 4 を形成した基板 1 3 ごとに入れて、オーバーコート層 1 4 の最表面が溶解する程度の時間にわたって溶剤に暴露する。暴露時間は樹脂および溶剤により異なるが、例えば、1 0 ~ 6 0 秒の範囲で十分である。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、溶剤に暴露する前後のオーバーコート層 1 4 の表面を模式的に示した断面図である。暴露前のオーバーコート層 1 4 の表面は、図 3 (a) に示すように、フォトレジストを現像した際の現像残渣やパーティクルなどのオーバーハング形状をもった異物 3 4 や、凹凸もしくは突起 3 5 が発生している。これらは、上記の溶剤暴露処理によって、異物 3 4 は溶剤中に溶け込むか、図 3 (b) に示すように、一部溶解した層 1 4 の最表面に埋没 3 4 a し、また突起 3 5 は潰れて平坦 3 5 a になる。

20

【 0 0 4 1 】

なお、オーバーコート層 1 4 端部のテーパ部 3 6 は、パッシベーション層の剥離や引き出し電極等の断線を防止するため、基板 1 3 との接触角をできるだけ小さくして、なだらかな形状にする必要がある。図 3 (a) に示すように、暴露前のテーパ部 3 6 は、基板 1 3 との接触角が大きく、形状が弧状であるが、図 3 (b) に示すように、暴露前のテーパ部 3 6 a は、基板 1 3 との接触角が小さく、ほぼ直線状のなだらかな形状となる。

【 0 0 4 2 】

(3 - B . 乾燥およびポストバイク)

暴露処理に用いた溶剤をオーバーコート層 1 4 から除去するために、真空乾燥を行う。真空乾燥は、樹脂および溶剤の種類によるが、温度 2 5 ~ 5 0 で 0 . 5 ~ 1 時間の範囲で行うことが好ましい。なお、熱硬化型樹脂は、樹脂を塗布した後にポストバイクして硬化を行う必要があるが、樹脂および溶剤の種類によっては、硬化の後に溶剤暴露処理をしても樹脂表面が溶解しない場合がある。このような場合は、樹脂を塗布した後に溶剤暴露処理を行い、その後にポストバイクして硬化を行う。暴露処理後にポストバイクを行った場合は、ポストバイクにより溶剤が除去されるため、真空乾燥を省略できる。ポストバイクは、1 8 0 ~ 2 0 0 が好ましく、1 2 0 ~ 1 5 0 がより好ましい。

30

【 0 0 4 3 】

(4) パッシベーション層

パッシベーション層 1 6 は、オーバーコート層 1 4 およびその下層からの水分やガスの透過を防止し、それらによる有機 E L 層 1 8 の機能低下を防止する目的で形成されるものである。よって、オーバーコート層 1 4 の表面に異常突起や残渣等の異物が存在するとパッシベーション層 1 6 のカバレッジが不十分な部分から下部層の溶剤や水分が有機 E L 層 1 8 まで拡散し、ダークスポットの発生等のパネル性能劣化につながる原因になる。

40

【 0 0 4 4 】

パッシベーション層 1 6 は、有機 E L 層 1 8 の発光を色変換フィルター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。パッシベーション層 1 6 は、可視域における透明性が高く (4 0 0 ~ 8 0 0 n m の範囲で透過率 5 0 % 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 2 H

50

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。パッシベーション層16の形成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。

【0045】

(5) 有機発光素子

有機発光素子は、陽極17、有機EL層18および陰極19の積層体の総称である。陽極17は、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、IZO等の導電性金属酸化物が用いられる。

10

【0046】

陰極19には、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。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18の発光の有効利用を図ることができる。

【0047】

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18から発せられる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色変換フィルター層に入射させて、所望の色を有する可視光を放出する。有機EL層18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。

20

(a) 有機EL発光層

(b) 正孔注入層 / 有機EL発光層

(c) 有機EL発光層 / 電子注入層

(d) 正孔注入層 / 有機EL発光層 / 電子注入層

(e) 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機EL発光層 / 電子注入層

なお、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。

30

【0048】

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。

【実施例】

【0049】

(実施例1)

ガラス基板上に、それぞれの厚さが1.5 μm である赤色、緑色および青色のカラーフィルター層、およびそれぞれの厚さが10 μm である赤色および緑色の蛍光変換層を積層し、色変換フィルター層を形成した。続いて、色変換フィルター層を平坦化するためにオーバーコート層を形成した。

40

【0050】

オーバーコート層としてアクリル系の塗布液(商品名:NN810、東京応化工業社製)を用い、先ずこれをスピンコートにより厚さ5 μm に塗布し、通常のリソグラフィ法で現像、パターンニングした後、ホットプレートにより200℃でポストバイクして、オーバーコート層を形成した。次に、このオーバーコート層を形成した基板ごと密閉チャンバーに入れ、溶剤としてプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PGMEA、沸点146℃)を用い、溶剤蒸気雰囲気にて温度23℃で10秒間にわたり暴露して、オーバーコート層の最表面だけを溶解した。さらに、真空乾燥炉にて180℃で30

50

分間にわたり乾燥を行った。

【0051】

オーバーコート層の表面を基板検査機およびSEM像で観察した結果、この表面には鋭敏な異常突起やカバレッジ不可能な異物はなく、滑らかな面であることが確認された。また、オーバーコート層端部のテーパ部も接触角の小さい、なだらかな形状であることが確認された。残留溶媒に関しては、サンプルを切り出し200℃まで昇温脱離分析(TDS)を行ったが、溶剤暴露処理をする前と同様に検出されなかった。

【0052】

真空乾燥をした基板を、パッシベーション層形成のためにスパッタ装置のロードロック室に格納し、マグネトロンスパッタ法でSiO_xを300nm形成した。この上に陽極(IZO)を200nm形成し、フォトリソグラフ法で100μmピッチにパターンニングを行った。

10

【0053】

次いで、陽極を形成した基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層を、真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して真空槽内圧は 1×10^{-4} Paまで減圧した。正孔注入層は銅フタロシアニン(CuPc)を100nm積層した。正孔輸送層は4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル(α-NPD)を20nm積層した。有機発光層は4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ピフェニル(DPVBi)を30nm積層した。電子注入層はアルミキレート(Alq)を20nm積層した。

20

【0054】

そしてこの上に、陽極(ITO)のラインと垂直に幅0.30mm、空隙0.03mmギャップのストライプパターンが得られるマスクを用いて、厚さ200nmのMg/Ag(10:1の重量比率)層からなる陰極を、真空を破らずに形成した。

【0055】

こうして得られた有機発光素子をグローブボックス内の乾燥室素雰囲気下において、封止ガラスとUV硬化接着剤を用いて封止した。そして、このようにして得られた有機ELディスプレイを評価した結果、オーバーコート層起因によるパッシベーション層の欠陥から生じるダークスポット(非発光部)の発生はなかった。

【0056】

30

(実施例2)

実施例1と同様にガラス基板上に色変換フィルター層を形成した後、次の通りにオーバーコート層を形成した。オーバーコート層としてシロキサン系の塗布液(KP854、信越化学工業社製)を用い、先ずこれをフレキソ印刷によりオーバーコート層のパターンに厚さ5μmで印刷した。KP854の暴露に用いる溶剤はメタノール(沸点:64.7℃)であり、乾燥性が速く、ポストベイク後は溶剤に対して安定している。そのためポストベイク前に、溶剤蒸気雰囲気下の密閉型チャンバー内に23℃で15秒間暴露し、最表面だけを溶解した。その後ホットプレートにより150℃で加熱硬化した。

【0057】

なお、本実施例で用いたKP854は、80℃以上であれば硬化可能であるが、十分な脱ガス、脱水を行うため150℃で硬化させた。本実施例の場合はポストベイク前に溶剤暴露を行ったため、ポストベイク後の真空乾燥を行わなかった。しかし、実施例1と同様に昇温脱離分析(TDS)を行ったが、残留溶媒は検出されなかった。

40

【0058】

また、実施例1と同様にオーバーコート層の表面を基板検査機およびSEM像で観察したところ、パッシベーション層形成の際にカバレッジ不可能な突起や異物もなく、テーパ部もなだらかな形状であることが確認された。そして、このオーバーコート層の上に、実施例1と同様にパッシベーション層および有機発光素子を形成した後、封止を行い、有機ELディスプレイを製造した。本実施例の有機ELディスプレイを評価した結果、オーバーコート層起因によるパッシベーション層の欠陥から生じるダークスポット(非発光部)

50

の発生はなかった。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】有機ELディスプレイの一構造例を模式的に示す断面図である。

【図2】オーバーコート層の溶剤暴露処理に用いる密閉チャンバーの一例を示す模式図である。

【図3】オーバーコート層の表面状態を示す模式図であって、(a)は溶剤暴露前の表面状態、(b)は溶剤暴露後の表面状態である。

【符号の説明】

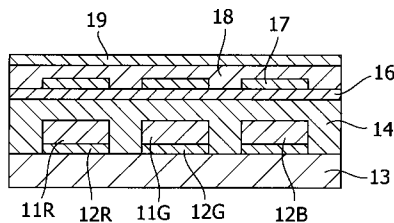
【0060】

- 11 蛍光変換層
- 12 カラーフィルター
- 13 基板
- 14 オーバーコート層
- 16 パッシベーション層
- 17 陽極
- 18 有機EL層
- 19 陰極
- 20 溶剤
- 21 基板支持ピン
- 22 密閉チャンバー
- 23 基板搬入扉
- 34 異物
- 35 突起
- 36 テーパー部

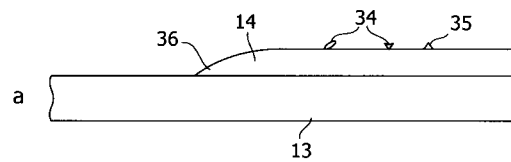
10

20

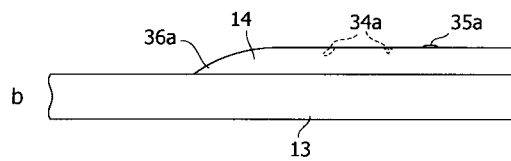
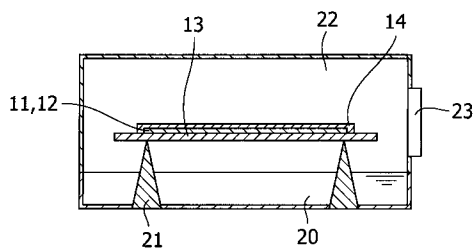
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 深澤 直人

神奈川県横須賀市長坂二丁目 2 番 1 号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

(72)発明者 内海 誠

神奈川県横須賀市長坂二丁目 2 番 1 号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 AB14 BB06 DB03 FA00 FA01

专利名称(译)	有机EL显示器，其制造方法和制造装置		
公开(公告)号	JP2007115608A	公开(公告)日	2007-05-10
申请号	JP2005307994	申请日	2005-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	深澤直人 内海誠		
发明人	深澤 直人 内海 誠		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.E H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB14 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC26 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD18 3K107/EE24 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/GG00 3K107/GG28		
代理人(译)	河村 英文 中村綾子 冈本正幸		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：减少细微的不规则性，例如外来物和外涂层表面上的突起，以改善钝化层的覆盖失败，并防止由于残留气体或湿气扩散到有机EL层中而引起的显示缺陷。提供一种能够防止这种现象发生的有机EL显示器及其制造方法和制造装置。 解决方案：彩色转换滤光层11和12形成在透明基板13上，覆盖层14形成在基板上以覆盖彩色转换滤光层，然后溶解该覆盖层。在具有特性的溶剂20的蒸气气氛中，暴露该外涂层的表面以使该表面平坦，并且在平坦化的外涂层上依次形成无机钝化层和有机EL发光元件。通过形成，制造有机EL显示器。[选择图]图2

