

(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2008-47493

(P2008-47493A)

(43) 公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-224262 (P2006-224262)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成18年8月21日 (2006.8.21)		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	100130960
			弁理士 岡本 正之

最終頁に続く

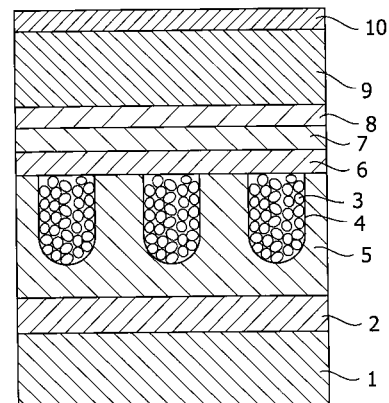
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【解決課題】 長期間駆動をしても高輝度を保持し、耐久性に優れた色変換層を有する、大画面化が容易な有機ELディスプレイを提供する。

【解決手段】 透明基板1の上に、陽極8、有機発光体を含む有機発光層9、陰極10を順に備え、上記透明基板1と陽極8との間に色変換層5を備え、上記有機発光層9から生じた光が上記色変換層5を通して上記透明基板1から出射される有機ELディスプレイであって、上記色変換層5が、有機発光層9の発光波長を変換する蛍光染料3を充填したマイクロポア4を有するアルミニウム酸化膜である有機ELディスプレイである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板の上に、陽極、有機発光体を含む有機発光層、陰極を順に備え、前記透明基板と陽極との間に色変換層を備える、前記有機発光層から生じた光が前記色変換層を通して前記透明基板から出射される有機 E L ディスプレイであって、

前記色変換層が、前記有機発光層の発光波長を変換する蛍光染料を充填したマイクロポアを有するアルミニウム酸化膜である有機 E L ディスプレイ。

【請求項 2】

前記蛍光染料を充填するマイクロポアの平均直径が 10 ~ 300 nm の範囲であり、平均深さが 100 nm ~ 3 μm の範囲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。

10

【請求項 3】

前記色変換層と前記透明基板との間に導電性透明膜を含む請求項 1 または 2 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 4】

透明基板の上に、陽極、有機発光体を含む有機発光層、陰極を順に備え、前記透明基板と陽極との間に色変換層を備える、前記有機発光層から生じた光が前記色変換層を通して前記透明基板から出射される有機 E L ディスプレイの製造方法であって、

前記透明基板上に導電性透明膜を形成する工程と、

前記導電性透明膜上にアルミニウム層を形成する工程と、

20

前記アルミニウム層を電解液中に浸漬して、前記導電性透明膜を電極とする陽極酸化を施し、マイクロポアを有するアルミニウム酸化膜を形成する工程と、

前記アルミニウム酸化膜のマイクロポアに蛍光染料を充填して前記色変換層を形成する工程と

を含むことを特徴とする有機 E L ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、高精細で、耐環境性および生産性に優れた多色表示を可能とするカラーフィルタおよび該カラーフィルタを具備する有機発光表示素子に関する。詳しくは、イメージセンサ、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、テレビ、ファクシミリ、オーディオ、ビデオ、カーナビゲーション、電機卓上計算機、電話機、携帯端末機並びに産業用の計器類、車載表示関連、医療用表示機器等の表示用のカラーフィルタおよび該カラーフィルタを具備する有機発光表示素子、特に色変換方式を用いた有機多色発光ディスプレイに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

電界発光素子を用いたフルカラーディスプレイの作製方式としては、電界をかけることにより赤・青・緑にそれぞれ発光する素子を配列する「3色発光方式」、および、白色の発光を、カラーフィルタでカットし、赤・青・緑を表現する「カラーフィルタ方式」、さらに、近紫外光、青色光、青緑色光または白色光を吸収し、波長分布変換を行って可視光域の光を発光する色変換色素をフィルタに用いる「色変換方式」が提案されている。

40

【0003】

中でも、色変換方式は高い色再現性・効率を実現でき、また、3色発光方式と異なり、電界発光素子は単色でよいことから大画面化の難易度が低いことが言われており、次世代ディスプレイの候補として有望視されている。

【0004】

色変換層は1種もしくは複数の蛍光染料を樹脂に分散させたものが提案されており（特許文献1参照：以後、混合型と記載する）、複数の蛍光染料を分散させるものにおいては、色素毎に独立した層を積層したものも提案されている（特許文献2参照：以後、積層型

50

と記載する)。

【0005】

ディスプレイとして必要な要件としては、高い色再現性・効率は勿論、高い安定性が挙げられる。しかし、有機蛍光色素を高分子樹脂へ分散させた色変換層においては、色素を励起する波長の照射に伴い、蛍光輝度が低下することが知られている(特許文献3参照)。

また、樹脂として色素に対して不活性なものを用いても、樹脂と色素の相互作用が弱く、色素同士が近い位置に凝集しやすいこともあり、色素の濃度が高い領域では、色素同士の反応が発生してしまう。

【0006】

樹脂・色素間の相互作用の強さは、色素、樹脂によって大きく異なるので、混合型のように複数種の色素を1種の樹脂中に安定に分散させることは困難であり、使用できる色素種・樹脂種が大幅に制限されてしまう。

【0007】

また、積層型の色変換層は色素毎に樹脂を最適化できる利点があるが、1種の樹脂中に分散させた色変換層と同等の吸収特性を達成しようとする、各色素の濃度を上げる必要がある。例を挙げて説明すると、混合型で10 μ mの膜厚である濃度のローダミン色素とクマリン色素が入った膜があるとする。5 μ mのローダミン層と5 μ mのクマリン層からなる積層型では5 μ m中に混合系と同量の色素を分散させることとなり、単位体積あたりの濃度は倍となってしまう。これは色素同士の反応を引き起こす原因となる。

また、高精細なパターンニング方法の主な方法にフォトリソグラフ法があるが、積層型では2回のフォトリソプロセスを行う必要があり、工程が多い。

【0008】

蛍光色素の失活防止を目的として、蛍光色素を不活性な微粒子中に包含したものを、高分子樹脂中に分散させることも提案されている(特許文献4参照)。しかし、この形態においても微粒子表面付近の色素と樹脂との反応を完全に防止するまでには至っておらず、大画面TVのように、数万時間の耐久性を要求される用途に対し、十分な耐久性を有する色変換層が実現できていないのが現状である。

【0009】

また、有機EL発光体をナノ構造細孔に発光体を閉じ込めて発光効率を高めようとする試みがなされている。

例えば、特許文献7では発光性有機材料および電荷輸送性材料、特許文献8では無機酸化物、特許文献9では化合物半導体をナノ構造の細孔中に充填して発光層として用いているが、アルマイトの細孔中に有機ELの色変換材料を充填して高効率な色変換層に適用する試みはされていない。

【0010】

また、特許文献7や特許文献8では、有機ELないし無機EL材料を充填してアルミナのナノポーラスアレイの両面に電極を形成してEL発光素子を作製しようとする試みがなされている。

しかしながら、特に大面積の表示素子用基板上でITO等の透明電極上のアルミニウムだけを陽極酸化して透明電極だけを均一に残すことは困難である。また、アルミを陽極酸化して作製したナノポーラスアレイの薄膜を基板上に形成した透明電極上に載せることはナノポーラスアレイの薄膜が大面積になるほど困難になるという問題がある。

【特許文献1】特開2000-230172号公報

【特許文献2】特開平11-67451号公報

【特許文献3】特開平03-152897号公報

【特許文献4】特開2000-212554号公報

【特許文献5】特開平08-005829号公報

【特許文献6】特開平07-333418号公報

【特許文献7】特開2003-45661号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 8】特開 2 0 0 4 - 9 1 6 7 0 号公報

【特許文献 9】特開 2 0 0 5 - 4 4 6 1 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 1】

本発明の課題は、上記現状に鑑み、長期間駆動をしても高輝度を保持し、耐久性に優れた色変換層を有する、大画面化が容易な有機 E L ディスプレイを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

本発明者は、前述の問題点を鑑み、鋭意検討した結果、アルミニウムを陽極酸化して形成したマイクロポア中に色変換の蛍光染料を分散させることにより、高濃度で分散できることを見出した。

すなわち、本発明に係る有機 E L ディスプレイは、透明基板の上に、陽極、有機発光体を含む有機発光層、陰極を順に備え、上記透明基板と陽極との間に色変換層を備える、上記有機発光層から生じた光が上記色変換層を通して上記透明基板から出射される有機 E L ディスプレイであって、上記色変換層が、有機発光層の発光波長を変換する蛍光染料を充填したマイクロポアを有するアルミニウム酸化膜であることを特徴とする。

本発明に係る有機 E L ディスプレイの製造方法は、透明基板の上に、陽極、有機発光体を含む有機発光層、陰極を順に備え、上記透明基板と陽極との間に色変換層を備える、上記有機発光層から生じた光が上記色変換層を通して上記透明基板から出射される有機 E L ディスプレイの製造方法であって、上記透明基板上に導電性透明膜を形成する工程と、上記導電性透明膜上にアルミニウム層を形成する工程と、上記アルミニウム層を電解液中に浸漬して、上記導電性透明膜を電極とする陽極酸化を施し、マイクロポアを有するアルミニウム酸化膜を形成する工程と、上記アルミニウム酸化膜のマイクロポアに蛍光染料を充填して上記色変換層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0 0 1 3】

本発明により、色変換層の耐光性を低下させる主要因と考えられる、励起状態の色素と樹脂との反応を高い確率で抑止し、長期間駆動によっても輝度を保持し、耐久性に優れ、大画面化が容易な単色または多色発光の有機 E L ディスプレイを提供することができる。

以下に本発明を詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 4】

本発明に係る有機 E L ディスプレイの製造方法（以下、「本発明に係る製法」という）は、透明基板上に導電性透明膜を形成する工程と、上記導電性透明膜上にアルミニウム層を形成する工程と、上記アルミニウム層を電解液中に浸漬して、上記導電性透明膜を電極とする陽極酸化を施し、マイクロポアを有するアルミニウム酸化膜を形成する工程と、上記アルミニウム酸化膜のマイクロポアに蛍光染料を充填して上記色変換層を形成する工程とを含む。

【0 0 1 5】

第 1 に本発明に係る製法は、透明基板上に導電性透明膜を形成する工程を含む。

上記透明基板としては特に限定されないが、ガラス基板乃至フィルム状の透明基板を採用することができる。

上記導電性透明膜としては、特に限定されないが、 InZnO (IZO)、 InSnO (ITO) 等を採用することができる。

上記導電性透明膜は、上記透明基板上にスパッタ法等で形成することができる。 ITO はスパッタ後に低抵抗化のためにアニール処理が必要であるが、 IZO はそのままでもよい。また、透明導電性膜の厚さは 50 nm から 500 nm の範囲であればよい。

【0 0 1 6】

第 2 に本発明に係る製法は、形成した導電性透明膜上に、アルミニウム層をスパッタ、

10

20

30

40

50

蒸着乃至めっきのいずれかの方法で66nmから2μmの厚さで形成する工程を含む。アルミニウム層の厚さは、後述する陽極酸化工程において形成するマイクロポアの深さに対して3分の2程度を目安にするとよい。

また、アルミニウム層を形成する際には、メタルマスクを用いて導電性透明膜の端部にアルミニウム膜が付かないようにして陽極酸化時の電流取り出し部を確保することが望ましい。

【0017】

第3に本発明に係る製法は、導電性透明膜上に形成したアルミニウム膜に対し、電解液中に浸漬して、陽極酸化処理（エッチング）を行う工程を含む。

電解液としては、特に限定されないが、例えば、硫酸、シュウ酸、リン酸、水酸化ナトリウム等の電解液を採用することができる。

陽極酸化は、濃度が10～20%の硫酸溶液、濃度が2～6%のシュウ酸溶液、濃度が5～20%のリン酸溶液を用いて温度を20～35の範囲の恒温水槽中で行うことができる。

陽極酸化処理は、例えば、白金メッシュの対極とアルミニウムを成膜した基板間に、20～200Vの定電圧を印加することにより行うことができる。電流密度としては5～30mA/cm²の範囲であり、電流の急激な低下が認められた時点が陽極酸化の終端と判断して電圧印加を終了する。電圧の印加法としては、定電流方式で電圧の急激な上昇で終端を検知する方法あるいは、参照電極を用いて定電位で電解あるいは定電流で電位をモニタする方法等もあるがいずれを用いてもよい。

陽極酸化処理は、導電性透明膜を電極として行うとよい。

透明基板上に直接アルミニウム層を形成した場合、後述する陽極酸化によって形成されるアルマイト層は非導電性となる。一般に陽極酸化反応の進行は、基板の周辺部の方が基板中央部よりも早いので、基板中央部のアルミニウム層の陽極酸化反応が途中で停止してしまい、アルミニウム層が残り非透明になる。そこで、導電性透明膜を背面の電極として用いると陽極酸化が進行しても背面の導電性酸化膜が導電性を確保するので、基板上のアルミニウム膜を残すことなく陽極酸化することができる。

陽極酸化を経て得られた被処理基板は、純水洗浄の後、真空中で150にて加熱乾燥を行うことが好ましい。

【0018】

陽極酸化を経て得られた被処理基板にはマイクロポアが形成されている。

本明細書において、「マイクロポア」とは、微細孔を意味する。従ってマイクロポアは、当然ながら径や深さがマイクロメートルオーダーである孔には限定されず、ナノメートルオーダーの孔も含む概念である。本明細書において、マイクロポアは、ナノポーラスアレイということもある。

マイクロポアの平均直径は、10～300nmの範囲であることが好ましい。マイクロポアの平均直径が上記範囲内であると、濃度消光が抑制できるという利点がある。

上記マイクロポアの平均深さは、100nm～3μmの範囲であることが好ましい。マイクロポアの平均深さが100nm未満であると、色変換効率が悪くなる場合があり、3μmを超えると、透過光量が減ってしまう場合があるので、マイクロポアの深さが上記範囲内であると効率よく変換した光を取り出すことができるという利点がある。

上記マイクロポアの平均直径および平均深さは、走査電子顕微鏡を用いて測定して得られた値である。

【0019】

本発明に係る有機ディスプレイの構成では、ナノポーラスアレイの両端に電圧を印加して発光させる構成ではないので、アルミニウム膜を陽極酸化させる工程において細孔の底部に透明導電膜を残す必要がない。よって、エッチングのストップ条件を厳密に制御する必要がなく、大面積化したときに陽極酸化の進行速度に場所依存性が生じて何ら支障がない。また、基板上に直接ナノポーラスアレイを作製するので、ナノポーラスアレイの大面積薄膜を基板に貼り付ける工程もなく、大面積化が容易となる。

【 0 0 2 0 】

このようにして作製した透明な基板の表面のマイクロポアに蛍光染料を充填することにより色変換層を形成することができる。

蛍光染料の充填は、蛍光染料を適切な溶剤に溶解させた所定粘度のインクをスピンコート、スクリーン印刷、ピエゾ素子を用いたインクジェット方式での噴射等によって透明な基板の表面のマイクロポア内壁に吸着させ、溶剤を乾燥除去することにより行うことができる。

例えば、ローダミン系色素は、アルコール等、色素を溶かせる溶媒を用いて、マイクロポアに導入し、その内壁に吸着させることができる。上記マイクロポアに担持させるための溶媒を鋭意検討した結果、エタノール、n-ブタノール、アセトン、アセトニトリル、水：1 - プロパノール等の水溶性極性溶媒を用いた場合に、担持量と蛍光強度が大きいことを見出した。

緑色領域の蛍光を発する蛍光色素は、プロピレングリコールモノエチルアセテート [P G M E A] 等、各色素を溶かせる溶媒を用いて、マイクロポアに導入し、その内壁に吸着させることができる。

発光体から発する青色ないし青緑色領域の光を優先して透過するための青色フィルタは、プロピレングリコールモノエチルアセテート [P G M E A] 等、各色素を溶かせる溶媒を用いて、マイクロポアに導入し、その内壁に吸着させることができる。

上記蛍光染料を含むインクには、バインダが分散されていることが好ましく、例えばゼラチン、カゼイン、澱粉、セルロース誘導体、アルギン酸等の天然高分子材料、あるいはポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラル、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、スチレン - ブタジエンコポリマー、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアミド等の有機合成高分子材料、あるいはシリコンポリマー、含リンポリマー等の無機合成高分子材料等が挙げられる。

用いるインクの粘度としては、採用する充填法にもよるが、通常、 $2 \sim 100 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ が好ましい。

【 0 0 2 1 】

所定の個所に赤、緑の色変換層を形成する方法としては、上述のインクジェット方式で所定の色の染料を滴下してもよいし、染料を染み込ませない領域をフォトレジストやフィルムで被覆して所定の領域のマイクロポアのみに所定の染料を染み込ませて色変換層のサブピクセルに合わせてパターンニングすることも可能である。

【 0 0 2 2 】

従来の色変換層においては、色素を励起する波長の照射に伴い、蛍光輝度が低下する現象が生じていた。

これは励起状態にある色素が蛍光を発し、基底状態へと変化するのではなく、不飽和官能基等、樹脂中に反応性の高い部位が多く存在する場合に、高分子樹脂成分と反応し、機能を失活すること、若しくは励起状態の色素や色素分解物が健全な色素と反応し、機能を失活していたことが原因と推定されるが、本発明に係る色変換層は、マイクロポアを有するアルミニウム酸化膜に蛍光染料を充填することにより、上記蛍光輝度の低下を抑制することができる。

【 0 0 2 3 】

[染料]

発光体から発す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 6 G、ローダミン 3 B、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 等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) - 13 - ブタジエニル] - ピリジウム - パークロレート (ピリジン 1) 等のピリジン系色素、あるいはオキサジン系色素等が挙げられる。さらに、各種染料 (直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等) も蛍光性があれば使用することができる。

また、発光体から発す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 - N , N - ジエチルアミノクマリン (クマリン 7)、3 - (2 L N - メチルベンゾイミダゾリル) - 7 - N , N - ジエチルアミノクマリン (クマリン 3 0)、2 , 3 , 5 , 6 - 1 H , 4 H - テトラヒドロ - 8 - トリフルオロメチルキノリジン (9 , 9 a , 1 - g h) クマリン (クマリン 1 5 3) 等のクマリン系色素、あるいはクマリン色素系染料であるベーシックイエロー 5 1、さらにはソルベントイエロー 1 1、ソルベントイエロー 1 1 6 等のナフタルイミド系色素等が挙げられる。さらに、各種染料 (直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等) も蛍光性があれば使用することができる。

【 0 0 2 4 】

[平坦化層]

平坦化層は、その名の通り、色変換層の平滑化を目的として所望により配設されるものであり、光透過性に富み、且つ、色変換層を劣化させることなく配設できる材料およびプロセスを選択する必要がある。また、平坦化層の上面に、無機ガスバリア膜や透明導電膜等を形成する場合、更に、スパッタ耐性も要求されることとなる。

【 0 0 2 5 】

前述の通り、平坦化層は平滑化の目的も併せ持つので、一般的には塗布法で形成される。その際、適用可能な材料としては、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂を、光および/または熱処理して、ラジカル種やイオン種を発生させて重合または架橋させ、不溶不融化させたものが一般的である。また、該光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂は、蛍光色変換膜のパターニングを行うために硬化をする前は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。

【 0 0 2 6 】

具体的に光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂とは、

(1) アクロイル基やメタクロイ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からなる組成物膜を光または熱処理して、光ラジカルや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からなる組成物膜を光または熱処理によりナイトレンを発生させ、オレフィンと架橋させたもの、

(4) エポキシ基を有するモノマーと光酸発生剤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等が挙げられる。特に (1) の光硬化性又は光熱併用型硬化性樹脂が高精細でパターニングが可能であり、耐溶剤性、耐熱性等の信頼性の面でも好ましい。

【 0 0 2 7 】

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、ポリビニルブチラール、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、ウレタン樹脂、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、あるいは本願の色変換層のマトリクスにも適用している、シリコーンポリマー、或いはポリスチレン、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樹脂変性型シリコーンポリマー等も利用することができる。

平坦化層の厚さは、0 . 5 ~ 1 0 μ m とすることができる。

【 0 0 2 8 】

[ガスバリア層]

上記色変換層を積層した基板を、有機発光素子と組み合わせる場合、色変換層から発生する水分から有機発光素子を守る目的で、保護層上面にガスバリア層を積層してもよい。

ガスバリア層は透明且つピンホールのない緻密な膜が求められ、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、無機窒化物等が使用できる。該ガスバリア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、ディップ法等の慣用の手法により形成できる。

ガスバリア層の厚さは、50～1000nmとすることができる。

【0029】

[有機発光層]

有機発光層は、有機発光体を含む有機発光体層を含み、必要に応じ、正孔注入層や電子注入層を挟持した積層構造を有している。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) 陽極 / 有機発光体層 / 陰極
- (2) 陽極 / 正孔注入層 / 有機発光体層 / 陰極
- (3) 陽極 / 有機発光体層 / 電子注入層 / 陰極
- (4) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光体層 / 陰極
- (5) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光体層 / 電子輸送層 / 陰極
- (6) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光体層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

【0030】

上記の層構成において、陽極および陰極の少なくとも一方は、該有機発光体の発する光の波長域において透明であることが望ましく、および透明である電極を通して光を発して、上記色変換層に光を入射させる。当該技術において、陽極を透明にすることが容易であることが知られており、本発明においても陽極を透明とすることが望ましい。

上記正孔輸送層、有機発光体層、電子輸送層および電子注入層の材料としては、公知のものが使用される。例えば、有機発光層として青色から青緑色の発光を得るためには、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等の蛍光増白剤、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、芳香族ジメチリデン系化合物等が好ましく使用される。

【0031】

上記陽極は、DCスパッタ法等により形成した酸化物表面にフォトリソグラフィによりレジストをパターニングした後にシュウ酸等をエッチング液として用いてパターニングすることにより得ることができる。

上記陰極は、有機発光層上に適切なパターンが得られるマスクを用いて、Mg / AgをDCスパッタ法により形成することにより得ることができる。

陽極および陰極のパターンは、それぞれ平行なストライプ状をなし、互いに交差するように形成されてもよい。その場合には、本発明の有機発光素子はマトリクス駆動を行うことができ、すなわち、陽極の特定のストライプと、陰極の特定のストライプに電圧が印加された時に、有機発光層において、それらのストライプが交差する部分が発光する。したがって、陽極および陰極の選択されたストライプに電圧を印加することによって、特定の蛍光色変換膜および / またはフィルタ層が位置する部分のみを発光させることができる。

【0032】

また、陽極をストライプパターンを持たない一様な平面電極とし、および陰極を各画素に対応するようパターニングしてもよい。その場合には、各画素に対応するスイッチング素子を設けて、いわゆるアクティブマトリクス駆動を行うことが可能になる。

【実施例】

【0033】

画素数(320×RGB)×240ドット、画素ピッチ110×330μmのサブドット数230,400の有機薄膜発光ディスプレイパネルに本発明を適用した。

【0034】

第1図に示すようにガラス基板1上に厚さ100nmのITO膜2をスパッタ法で形成した後、厚さ1μmのアルミニウム層をスパッタ法にて作製した。

恒温水槽で溶液の温度を30℃に調整した15%硫酸水溶液に当該ガラス基板を浸漬し、

10

20

30

40

50

直流電源にて白金の対極との間に100V電界を印加した。電解電流が約20mA/cm²で陽極酸化が進み、約5mA/cm²になった時点で終了した。純水洗浄の後真空中で150℃にて加熱乾燥を行った。

発光体から発す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3とし、ローダミン6G(0.3質量部)、ベーシックバイオレット11(0.3質量部)をそれぞれポリメチルメタクリレート(0.3質量部)とともにt-ブタノール(0.4質量部)に溶解した液をインクとしてピエゾ式のインクジェットにて所定の個所に吐出してパターンニングを行った。

尚、インクの粘度は、30Pa・sとした。パターンニング時には1回あたりの吐出量60μm³に制御することにより1回あたりの吐出によるドットの広がりを約15μmとした。

【0035】

次に、発光体から発す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クマリン6(0.7質量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート[PGMEA]120質量部へ溶解させた。インクとしてピエゾ式のインクジェットにて所定の個所に吐出してパターンニングを行った。更に、発光体から発する青色ないし青緑色領域の光を優先して透過する青色フィルタを形成するために青色の顔料を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート[PGMEA]120質量部へ溶解させた。インクとしてピエゾ式のインクジェットにて所定の個所に吐出してパターンニングを行った。

【0036】

以上のパターンニングによってRGBを形成した後、200℃のオーブン中でベークして溶剤揮発させた。

この後、平坦化層6としてUV硬化型樹脂(エポキシ変性アクリレート)をスピンコート法にて塗布し、高圧水銀灯にて照射し、膜厚3μm形成し、ついでガスバリア層7として酸化ケイ素膜を交流スパッタ法により室温において膜厚300nm形成した。

次に、陽極8としてIn-Zn酸化物をDCスパッタ法により室温において200nm形成し、該In-Zn酸化物表面にフォトリソグラフによりレジストをパターンニングした後にシュウ酸をエッチング液として用いてパターンニングすることにより配線幅100μmのパターンを形成した。この後、陽極8のラインと垂直に陰極分離層をフォトリソグラフ材料を用いてフォトリソグラフにてパターンニングして形成した。パターンニング後、乾燥処理(150℃)およびUV処理(室温及び150℃)を行った。

UV処理後に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、真空を破らずに順次成膜して有機発光体層9を製膜した。この後、厚さ100nmのアルミ層を真空蒸着で積層して陰極10を形成したのち、封止を行い本発明の有機ELディスプレイを得た。

【0037】

(評価)

得られた有機ELディスプレイを電流量一定にして駆動し、赤色輝度の駆動時間依存性を評価した。有機発光層の発光輝度100cd/m²相当の光を1000時間(室温)照射した結果、本発明の色変換層を用いた有機ELディスプレイにおける赤色輝度の保持率(=駆動後の輝度/初期輝度)は、80~90%であったのに対し、従来方式である色変換材料を樹脂中に分散したフィルタ基板を用いた場合の保持率は、30%であり、大幅に保持率が向上していることがわかった。これは、駆動による赤色色素の劣化が効果的に抑制された結果であると考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】図1は、本発明の有機ELディスプレイの模式的断面図である。

【符号の説明】

【0039】

10

20

30

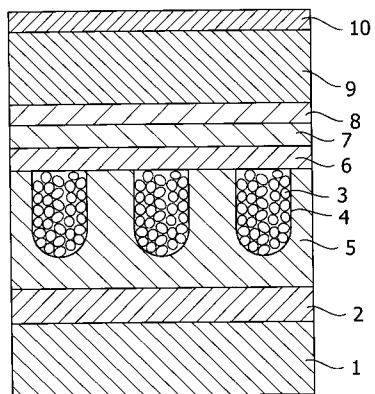
40

50

- 1 透明基板
- 2 導電性透明膜
- 3 蛍光染料
- 4 マイクロポア
- 5 色変換層
- 6 平坦化層
- 7 ガスバリア層
- 8 陽極
- 9 有機発光層
- 10 陰極

10

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 荻野 慎次

東京都日野市富士町 1 番地 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) 3K107 AA01 BB01 BB08 CC02 CC21 CC42 CC45 DD02 DD18 EE24
FF15 GG22

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2008047493A	公开(公告)日	2008-02-28
申请号	JP2006224262	申请日	2006-08-21
[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	荻野慎次		
发明人	荻野 慎次		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB08 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD18 3K107/EE24 3K107/FF15 3K107/GG22		
代理人(译)	河村 英文 冈本正幸		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机EL显示器，该有机EL显示器具有即使在长时间驱动后仍保持高亮度并且具有优异的耐久性并且可以容易地具有大屏幕的颜色转换层。透明基板（1）依次具有阳极（8），包含有机发光体的有机发光层（9）和阴极（10），并且在透明基板（1）和阳极（8）之间设有颜色转换层（5）。在从发光层9发出的光通过颜色转换层5从透明基板1发出的有机EL显示器中，颜色转换层5包括荧光染料3，该荧光染料3转换有机发光层9的发射波长。它是一种有机EL显示器，是具有填充的微孔4的氧化铝膜。[选型图]图1

