

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02009/038171

発行日 平成23年1月6日 (2011.1.6)

(43) 国際公開日 平成21年3月26日 (2009.3.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	5G435
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/12 B	
G09F 9/30 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) 最終頁に続く

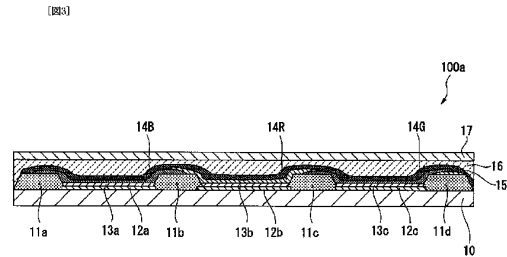
出願番号 特願2009-506830 (P2009-506830)	(71) 出願人 000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2008/066974	
(22) 国際出願日 平成20年9月19日 (2008.9.19)	
(31) 優先権主張番号 特願2007-245804 (P2007-245804)	(74) 代理人 100139686 弁理士 鈴木 史朗
(32) 優先日 平成19年9月21日 (2007.9.21)	(74) 代理人 100064908 弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100148873 弁理士 渡辺 浩史
	(74) 代理人 100108578 弁理士 高橋 詔男
	(74) 代理人 100152146 弁理士 伏見 俊介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法

(57) 【要約】

有機エレクトロルミネッセンスディスプレイは、基板と、基板上に形成された第1の電極層と、第1の電極層上に形成され第1の波長で発光する第1の発光層と、第1の発光層に少なくとも一部が重なって形成され第1の波長よりも長い第2の波長で発光する第2の発光層と、第1又は第2の発光層上に形成された第2の電極層とを備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、
前記基板上に形成された第 1 の電極層と、
前記第 1 の電極層上に形成され第 1 の波長で発光する第 1 の発光層と、
前記第 1 の発光層に少なくとも一部が重なって形成され前記第 1 の波長よりも長い第 2 の波長で発光する第 2 の発光層と、
前記第 1 又は第 2 の発光層上に形成された第 2 の電極層と、
を備えることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 2】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間の前記基板上に形成された隔壁を備え、
第 2 の発光層は、前記隔壁上で前記第 1 の発光層と重なることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 3】

前記第 1 の発光層は、前記第 1 の電極及び前記隔壁上の全面に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 4】

前記第 1 の電極層と、前記第 2 の電極層との間に正孔輸送層を備え、
前記正孔輸送層は、前記第 1 の電極及び前記隔壁上の全面に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 5】

基板上に第 1 の電極層を形成する第 1 の工程と、
前記第 1 の電極層上に第 1 の波長で発光する第 1 の発光層を形成する第 2 の工程と、
前記第 1 の波長よりも長い第 2 の波長で発光する第 2 の発光層を前記第 1 の発光層に少なくとも一部が重なるように形成する第 3 の工程と、
前記第 1 又は第 2 の発光層上に第 2 の電極層を形成する第 4 の工程と、
を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 の工程では、前記第 1 の波長で発光する第 1 の色素を含むインキをパターンニングすることにより前記第 1 の発光層を形成し、
前記第 3 の工程では、前記第 2 の波長で発光する第 2 の色素を含むインキを前記第 1 の発光層が固化した後にパターンニングすることにより前記第 2 の発光層を形成することを特徴とする請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法。

【請求項 7】

凸版印刷法により前記第 1 又は第 2 の発光層を形成することを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法。

【請求項 8】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子を互いに隔絶するための隔壁を前記基板上に形成する工程をさらに有し、
前記第 2 の工程では、前記第 1 の電極層及び前記隔壁上に前記第 1 の発光層を形成することを特徴とする請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス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、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法に関する。
本願は、2007年9月21日に、日本に出願された特願2007-245804号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

一般的に、有機EL (Electro Luminescence : エレクトロルミネッセンス) 素子は、二つの対向する電極基板の間に、有機発光材料からなる有機発光媒体層を形成し、有機発光媒体層に電流を流すことにより発光させるものであるが、効率良く発光させるには、有機発光媒体層の膜厚のコントロールが重要であり、例えば膜厚100nm程度に極めて薄膜にする必要がある。さらに、これをディスプレイ化するには、高精細にパターンニングする必要がある。

【0003】

基板等に形成する有機発光材料には、低分子材料と高分子材料があり、一般に低分子材料は、基板に抵抗加熱蒸着法 (真空蒸着法) 等により薄膜形成し、このときに微細パターンのマスクを用いてパターンニングするが、この方法では基板が大型化すればするほど、パターンニング精度が出難いという問題がある。

10

【0004】

そこで、最近では基板等に形成する有機発光材料に高分子材料を用い、この有機発光材料を溶剤に溶かしてインキ化して塗工インキ液にした後、これをウェットコーティング法で薄膜形成する方法が試みられるようになってきている。薄膜形成するためのウェットコーティング法としては、スピコート法、バーコート法、突出コート法、ディップコート法等があるが、高精細にパターンニングしたり、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の3色に塗り分けしたりするためには、これらのウェットコーティング法では難かしく、塗り分けパターンニングを得意とする印刷法でのパターン印刷による薄膜形成が最も有効であると考えられる。

20

【0005】

さらに、各種印刷法の中でも、有機EL素子やディスプレイでは、基板としてガラス基板を用いることが多いため、グラビア印刷法等のように金属製の印刷版等の硬い版を用いる方法は不向きである。そのために、弾性を有するゴム製の印刷版を用いた印刷法や、ゴム製の印刷用ブランケットを用いたオフセット印刷法や、弾性を有するゴムやその他の樹脂を主成分とした感光性樹脂版を用いる凸版印刷法等が適性な印刷法として採用することができる。実際に、これらの印刷法の試みとして、オフセット印刷によるパターン印刷方法 (特許文献1)、凸版印刷によるパターン印刷方法 (特許文献2、3) などが提唱されている。

30

【0006】

また、円圧式の凸版オフセット印刷機としては図示しないが、シリンダー状の回転するブランケット胴と、定位置に固定配置された平坦な圧定盤とによる印刷機がある。これは平坦な印刷用凸版を水平に載置して位置決め固定する平坦な版固定定盤と、被印刷体 (印刷基板) を水平に載置して位置決め固定する平坦な被印刷体固定定盤 (圧定盤) と、前記版固定定盤上に載置固定した印刷用凸版の上面を周接移動 (転動) して、頂部面にインキを付着させるインキ供給ローラーと、インキ供給ローラーが待機中に印刷用凸版の上面を周接移動 (転動) して頂部面に付着しているインキを表面ゴム製のブランケット面に転移させ、さらに転動してブランケット面に転移した前記インキを被印刷体固定定盤上に載置固定した被印刷体 (印刷基板) に転写して印刷するブランケット胴を備えている。

40

【0007】

一方、凸版印刷法において塗工用の粘稠状 (又はチクソトロピー状) のインキ又は液状のインキ (インキ液) には、最適な粘度、表面張力があることが知られており、特に液状のインキには、増粘剤といった粘度調整剤や、表面張力を調整するための界面活性剤等を添加するのが一般的である。

【0008】

電子材料を印刷する場合、その溶解性に限りがあったり、不純物を嫌う場合があり、インキ物性としての制限が大きい場合がある。

【0009】

特に、有機発光材料を印刷法により印刷して成膜する場合、有機発光材料は、水やアル

50

コール、有機溶剤といった溶媒（必要に応じてバインダー樹脂）中に、分散もしくは溶解させることにより、印刷、塗工用のインキ液としてインキ化するものである。

【0010】

有機発光材料をパターン成膜し、素子として駆動させる場合、その素子の耐久性は有機発光材料により成膜される膜の純度が高い方が良くとされているため、有機発光材料の膜中に残留する増粘剤などは純度を低下させる要因となるため添加することができず、この理由からも、印刷物のインキ転移性、パターン形状の安定性を得るための有機発光材料インキ液の調整可能な諸物性の範囲は限られてしまう。

【0011】

上記のような理由と、特に発光材料の場合、その溶解性の低さから、一部の芳香族溶剤しか用いることができず、インキの選択幅はさほど大きくない。

【特許文献1】特開2001-93668号公報

【特許文献2】特開2001-155858号公報

【特許文献3】特開2001-155861号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

携帯電話、PDA（Personal Digital Assistant：携帯情報端末）、デジタルカメラ等のモバイル用途の表示パネルは100ppi以上の高精細なディスプレイを必要とするが、こういった高精細なディスプレイは、画素間の距離も40～100μm程度と狭くなる為、印刷の位置精度が悪い場合隣接画素近くまで印刷パターンがずれ込んで固化してしまう場合がある。また、位置精度が悪く無い場合であっても、液体である印刷インキが、隣接する画素の印刷パターン近傍まで接近してしまう場合、固化していた印刷パターンが、接近してきた印刷インキに再び溶解し、印刷インキに溶け込み、混色を起こしてしまうという問題がたびたび起こる。

【0013】

特に、発光波長の長い材料（大雑把には、長い（赤）>（緑）>（青）短い）が、波長の短い材料に混入した場合、有機ELにおいては、エネルギー移動という現象により優先的に波長の長い材料が発光してしまう。すなわち、波長の短い青に、波長の長い赤が混入した場合、その発光色は青から大きくずれ、白色に近い発光になってしまう。

【0014】

本発明の課題は、インキの混色による色度のずれを最小限に止め、生産の収率を向上させることができる有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

(1) 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、本発明の一態様による有機エレクトロルミネッセンスディスプレイは、基板と、前記基板上に形成された第1の電極層と、前記第1の電極層上に形成され第1の波長で発光する第1の発光層と、前記第1の発光層に少なくとも一部が重なって形成され前記第1の波長よりも長い第2の波長で発光する第2の発光層と、前記第1又は第2の発光層上に形成された第2の電極層とを備える。

本発明では、第1の波長で発光する第1の発光層の上に、第1の波長よりも長い第2の波長で発光する第2の発光層が重なるようにしたため、第1の発光層に含まれる色素が、第2の発光層に流入した場合であっても、第1の発光層の色素よりもエネルギーの低い第2の発光層の色素が優先的に発光させることができ、混色が起こることを防ぐことができる。

【0016】

(2) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイは、隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間の前記基板上に形成された隔壁を備え、第2の発光層は、前

10

20

30

40

50

記隔壁上で前記第1の発光層と重なる。

本発明では、第1の発光層又は第2の発光層を形成する際に、第1の発光層の色素又は第2の発光層の色素が隔壁内に納まらず、隔壁上に乗り上げてしまった場合であっても、混色が起こることを防ぐことができる。

【0017】

(3) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの前記第1の発光層は、前記第1の電極及び前記隔壁上の全面に形成されている。

本発明では、第1の電極層と第2の電極層との間を、第1の発光層で絶縁することができるため、第1の電極層と第2の電極層との間で漏れ電流が生じることを防ぐことができる。

10

【0018】

(4) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイは、前記第1の電極層と、前記第2の電極層との間に正孔輸送層を備え、前記正孔輸送層は、前記第1の電極及び前記隔壁上の全面に形成されている。

本発明では、正孔輸送層を第1の電極及び隔壁の全面に形成するようにしたので、隔壁内の表面の濡れ性を均一にすることができ、直上に形成される第1の発光層の膜厚を均一にすることができる。

【0019】

(5) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法は、基板上に第1の電極層を形成する第1の工程と、前記第1の電極層上に第1の波長で発光する第1の発光層を形成する第2の工程と、前記第1の波長よりも長い第2の波長で発光する第2の発光層を前記第1の発光層に少なくとも一部が重なるように形成する第3の工程と、前記第1又は第2の発光層上に第2の電極層を形成する第4の工程とを有する。

20

本発明では、第1の波長で発光する第1の発光層を形成した後に、第1の波長よりも長い第2の波長で発光する第2の発光層が第1の発光層に重なるように形成するようにしたため、第1の発光層に含まれる色素が、第2の発光層に流入した場合であっても、第1の発光層の色素よりもエネルギーの低い第2の発光層の色素を優先的に発光させることができ、混色が起こることを防ぐことができる。

【0020】

(6) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法は、前記第2の工程では、前記第1の波長で発光する第1の色素を含むインキをパターンニングすることにより前記第1の発光層を形成し、前記第3の工程では、前記第2の波長で発光する第2の色素を含むインキを前記第1の発光層が固化した後にパターンニングすることにより前記第2の発光層を形成する。

30

本発明では、第1の発光層をパターンニングして、その第1の発光層が固化して乾燥した後に、第2の発光層をパターンニングするようにしたので、第1の色素が第2の発光層に流入する量を少なくすることができ、混色が起きにくくすることができる。

【0021】

(7) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法は、凸版印刷法により前記第1又は第2の発光層を形成する。

40

【0022】

(8) 本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイの製造方法は、隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子を互いに隔絶するための隔壁を前記基板上に形成する工程をさらに有し、前記第2の工程では、前記第1の電極層及び前記隔壁上に前記第1の発光層を形成する。

本発明では、第1の発光層又は第2の発光層を形成する際に、第1の発光層の色素又は第2の発光層の色素が隔壁内に納まらず、隔壁上に乗り上げてしまった場合であっても、混色が起こることを防ぐことができるため、第1の発光層や第2の発光層を形成する際に厳密な位置あわせをする必要がなくなり、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイを容易に製造することができる。

50

【発明の効果】

【0023】

本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法は、インキの混色による色度のずれを最小限に止め、生産の収率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施の形態における有機ELディスプレイ作製のための印刷用凸版の側断面図である。

【図2】本発明の実施形態による有機ELディスプレイの製造装置の概略構成図である。

【図3】本発明の実施形態による有機ELディスプレイ100aの構造を示す断面図である。

【図4】本発明の実施形態の変形例による有機ELディスプレイ100bの構造を示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態の他の変形例による有機ELディスプレイ100cの構造を示す断面図である。

【図6】本発明の実施形態の変形例による有機ELディスプレイ100b(図4)の製造方法を示す図である。

【図7】本発明の実施形態の変形例による有機ELディスプレイ100b(図4)の製造方法を示す図である。

【図8】本発明の実施形態の変形例による有機ELディスプレイ100b(図4)の製造方法の他の一例を示す図である。

【図9】本発明の実施形態の変形例による有機ELディスプレイ100b(図4)の製造方法の他の一例を示す図である。

【図10】本発明の実施形態による有機ELディスプレイ100a(図3)の構造を示す平面図である。

【図11】本発明の実施形態による有機ELディスプレイ100a(図3)の構造の他の一例を示す平面図である。

【図12】本発明の実施例1及び2により製造した有機ELディスプレイの発光写真である。

【図13】比較例1により製造した有機ELディスプレイの発光写真である。

【図14】比較例1により製造した有機ELディスプレイにおいて、混色が起こる原因を示す図である。

【図15】比較例1により製造した有機ELディスプレイにおいて、混色が起こる原因を示す図である。

【符号の説明】

【0025】

1a・・・凸版のベース基材層、1b・・・凸状部形成材層、2・・・インキタンク、3・・・インキ吐出部、4a・・・インキ、5・・・アニロックスロール、6・・・版胴、7・・・被印刷体、8・・・被印刷体固定定盤、9・・・ドクター、10・・・基板、11a、11b、11c、11d・・・隔壁、12a、12b、12c・・・陽極、13a、13b、13c、13d、13e・・・正孔輸送層、14R、14G、14B・・・発光層、15・・・陰極、16・・・封止樹脂、17・・・封止基板、100a、100b、100c・・・有機ELディスプレイ、S・・・印刷用凸版

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、本発明はこれに限るものではない。

【0027】

図1は、本発明の一実施の形態における有機ELディスプレイ作製のための印刷用凸版の側断面図である。図1において、1aは凸版のベース基材層であり、1bはベース基

10

20

30

40

50

層 1 a 上の凸状部形成材層（凸状部とも称する）である。ベース基材層 1 a と凸状部形成材層 1 b とにより凸版 S が形成されている。

【 0 0 2 8 】

凸状部形成材層 1 b としては、ニトリルゴム、シリコンゴム、イソプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、アクリロニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、ウレタンゴムなどのゴムの他に、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリビニルアルコールなどの合成樹脂やそれらの共重合体、セルロースなどの天然高分子を用いることができる。

10

【 0 0 2 9 】

なかでも、水溶性ポリマーを主成分として含む材料は、塗工インキの成分である有機発光材料の溶液や分散液を構成している有機溶剤への耐性も高いため、これを用いることも望ましい。

【 0 0 3 0 】

ここで、例えば、電子材料の一つである有機発光材料の塗工インキとしては、沸点が低いほど、乾燥工程が容易になるという利点があるものの、印刷プロセスの時間を考慮すると、あまりに沸点の低い溶剤を用いると、版上部でインキが乾燥してしまう。そのため、インキには沸点 1 3 0 以上の溶剤を適度に混合し、インキの乾燥を防ぐことが好ましい。

20

【 0 0 3 1 】

沸点 1 3 0 以上の溶剤としては、例えば、2, 3 - ジメチルアニソール、2, 5 - ジメチルアニソール、2, 6 - ジメチルアニソール、トリメチルアニソール、テトラリン、安息香酸メチル、安息香酸エチル、シクロヘキシルベンゼン、n - アミルベンゼン、tert - アミルベンゼン、ジフェニルエーテル、ジメチルスルホキシドなどの中から 1 種、又は複数種を選択したものである。

【 0 0 3 2 】

有機発光材料としては、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾールなどの高分子中に低分子の蛍光発光色素を溶解させたものや、ポリフェニレンビニレン誘導体（PPV）、ポリアルキルフルオレン誘導体（PAF）等の高分子発光体を用いられる。これらの高分子有機発光材料（高分子 EL 素子用発光材料）は、溶剤に溶解又は安定して分散でき、インキ化することによって塗布法や印刷法により製膜することができるため、低分子発光材料を用いた有機 EL 素子の製造と比較して、大気圧下での製膜が可能であり、設備コストが安いという利点がある。

30

【 0 0 3 3 】

凸版 S としては、先に記述した、材質を用いることが出来るが、市販のフレキソ版や樹脂凸版を用いることが出来る。

【 0 0 3 4 】

本実施形態の印刷用凸版は、凸版印刷法（印刷用凸版を用いて印刷する印刷機）による印刷機に装着して印刷することができ、例えば、円圧式の凸版印刷機、又は円圧式の凸版オフセット印刷機などに装着して印刷することができる。

40

【 0 0 3 5 】

図 2 は、本発明の実施形態による有機 EL ディスプレイの製造装置の概略構成図である。図 2 に示す有機 EL ディスプレイの製造装置は、凸版印刷法を用いる円圧式の凸版印刷機であり、図示するように、インキタンク 2 とインキ供給部であるインキ吐出部 3（チャンパー）と矢印方向 D 1（紙面に垂直な軸を回転軸として反時計回りに回転する方向）に回転するアニロックスロール 5（金属製又は樹脂製の硬質ロール、又は適度な弾力性のある硬質ロール）と、印刷用凸版 S（図 1 参照）を周面に装着可能な矢印方向 D 2（紙面に垂直な軸を回転軸として時計回りに回転する方向）に回転する版胴 6 を備えている。印刷用凸版は、ベース基材層 1 a と凸状部形成材層 1 b からなる。版胴 6 の下方には、水平方

50

向D3(矢印方向)に反復移動する被印刷体固定定盤8を備え、該定盤8上には被印刷体7が装着固定されている。

【0036】

インキタンク2には、赤色の発光色素を含むインキ、緑色の発光色素を含むインキ、青色の発光色素を含むインキが収容されており、インキ吐出部3にはインキタンク2より各色の発光色素を含むインキが混ざることなく個別に送り込まれるようになっている。アニロックスロール5は、インキ吐出部4に近接し、版胴6の印刷用凸版に接して回転するようになっている。

【0037】

アニロックスロール5の回転に伴い、インキ吐出部3からアニロックスロール5の周面に吐出したインキ4aは、ドクター9などにより均一な膜厚に掻き取られ、アニロックスロール5の周面に均一な膜厚のインキ4aの膜として転移する。その後、版胴6に取り付けられた印刷用凸版Sの凸状部1bの頂部面に、前記アニロックスロール5周面のインキ4aが均一な膜厚にて転移する。

10

【0038】

さらに、被印刷体固定定盤8上の被印刷体7(印刷基板)は、印刷用凸版の凸状部1bによる凸部パターンと被印刷体7との位相位置を調整する位置調整機構により位相位置を調整しながら図2に示すように印刷開始位置まで図面左方向に水平移動する。

【0039】

その後、被印刷体固定定盤8は、被印刷体7面に版胴6の印刷用凸版Sの凸状部1bを所定印圧にて接触させながら、版胴6の回転速度に整合して図面左方向に水平移動し、印刷用凸版の凸状部Sの頂部面のインキによる凸部パターンを被印刷体7面に印刷する。

20

【0040】

印刷後の前記被印刷体7は、被印刷体固定定盤8上から取り除かれた後、次の被印刷体7が被印刷体固定定盤8上に装着固定される。この動作を繰り返すことにより印刷が実施される。

【0041】

図3は、本発明の実施形態による有機ELディスプレイ100aの構造を示す断面図である。基板10上には、所定の間隔離れて断面が台形状の隔壁11a、11b、11c、11dが形成されている。なお、基板10がTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)を含むようにしてもよい。

30

基板10上であって、隔壁11aと隔壁11bとの間、隔壁11bと隔壁11cとの間、隔壁11cと隔壁11dの間には、画素電極である陽極12a、12b、12cがそれぞれ層状に形成されている。

陽極12a、12b、12c上には、それぞれ正孔輸送層13a、13b、13cが層状に形成されている。

【0042】

隔壁11a、11b、正孔輸送層13a上には、青色に発光する色素を含有する有機発光材料を含むインキを塗布することにより発光層14Bが形成されている。隔壁11c、11d、正孔輸送層13c上には、緑色に発光する色素を含有する有機発光材料を含むインキを塗布することにより発光層14Gが形成されている。隔壁11b、11c、正孔輸送層13b上には、赤色に発光する色素を含有する有機発光材料を含むインキを塗布することにより発光層14Rが形成されている。

40

なお、隔壁11a、11b、正孔輸送層13a上へのインキの塗布は、青色、緑色、赤色の順に行っている。そのため、発光層14Rは、隔壁11b上で発光層14Bに重なっている。また、発光層14Rは、隔壁11c上で発光層14Gに重なっている。また、発光層14Gは、隔壁11d上で発光層14Bに重なっている。

【0043】

発光層14B、14G、14R上には、対向電極である陰極15が層状に形成されている。陰極15上には、封止樹脂16の層が形成されている。

50

封止樹脂 16 上には、封止基板 17 が設けられている。

図 3 に示す有機 EL ディスプレイ 100 a では、隔壁 11 a と隔壁 11 b に挟まれた領域、隔壁 11 b と隔壁 11 c に挟まれた領域、隔壁 11 c と隔壁 11 d に挟まれた領域が、有機 EL 素子である。

【0044】

次に、本実施形態による有機 EL ディスプレイ 100 a の製造方法について説明する。

始めに、基板 10 を用意し、隣接する有機 EL 素子との間の基板 10 上に所定間隔を開けて、台形状の隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d を形成する。

そして、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d の間の領域に陽極 12 a、12 b、12 c の層（第 1 の電極層とも称する）を形成し、その陽極 12 a、12 b、12 c 上に、正孔輸送層 13 a、13 b、13 c を形成する。

【0045】

そして、隔壁 11 a 及び隔壁 11 b 上の領域と、隔壁 11 a と隔壁 11 b との間の領域に、青色で発光する色素を含むインキ 4 a を塗布することによりパターンングして、発光層 14 B を形成する。

青色で発光する色素を含むインキ 4 a が固化して乾燥した後、隔壁 11 c 及び隔壁 11 d 上の領域と、隔壁 11 c と隔壁 11 d との間の領域に、青色よりも発光波長が長い緑色で発光する色素を含むインキ 4 a を、少なくとも一部が発光層 14 B と重なるように塗布することによりパターンングして、発光層 14 G を形成する。

緑色で発光する色素を含むインキ 4 a が固化して乾燥した後、隔壁 11 b 及び隔壁 11 c 上の領域と、隔壁 11 b と隔壁 11 c との間の領域に、緑色よりも発光波長が長い赤色で発光する色素を含むインキ 4 a を、少なくとも一部が発光層 14 B 又は発光層 14 G と重なるように塗布することによりパターンングして、発光層 14 R を形成する。

【0046】

赤色で発光する色素を含むインキ 4 a が固化して乾燥した後、発光層 14 R、14 G、14 B 上に、陰極 15 の層（第 2 の電極層とも称する）を形成する。

そして、陰極 15 上に、封止樹脂 16 の層を形成する。そして、封止樹脂 16 の層の上に、封止基板 17 を設置する。

【0047】

なお、図 3 では、インキ 4 a を隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 上の一部の領域に塗布しているが、インキ 4 a を隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 上の全面に塗布するようにしてもよい。このような構成とすることにより、以下の (A1)、(A2)、(A3) のような利点が得られる。

【0048】

(A1) 発光層 14 R、14 G、14 B には絶縁性があるので、陽極 12 a、12 b、12 c、陰極 15、または正孔輸送層 13 a、13 b、13 c からの漏れ電流を遮断することができる。特に、正孔輸送層が隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d の全面に隔壁上にも形成されている場合（後述する図 4 参照）、隔壁なしのバッシュマトリクス型の場合（後述する図 5 参照）に有効である。

【0049】

(A2) 陽極 12 a、12 b、12 c を樹脂性とした場合に、隔壁 12 a、12 b、12 c からガスが発生し、有機 EL 素子に悪影響を及ぼす可能性があるが、発光層 14 R、14 G、14 B で隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 上の全面を覆うことにより、これを抑制することができる。

【0050】

(A3) 有機 EL 素子の表面の濡れ性が均一になり、均一な膜形成が可能となり、断線を抑制できる。隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d のエッジが発光層でカバーされ、その上に形成される陰極 15 の断線を抑制することができる。

【0051】

有機 EL ディスプレイ 100 a を構成する有機 EL 素子は、導電性の有機発光層（図 3

10

20

30

40

50

における発光層 14 R、14 G、14 B) と、この有機発光層の厚さ方向の両側に配置された透明電極層 (図 3 における陽極 12 a、12 b、12 c) 及び対向電極層 (図 3 における陰極 15) とを備えており、透光性の基板 10 上に透明電極層、有機発光層、対向電極層の順に積層して形成することで製造している。そして、有機発光層に電圧を印加して電子及び正孔を注入して再結合させ、この結合の際に有機発光層を発光させる。

ここでは、有機発光層による発光効率を増大させるなどのために、透明電極層 (陽極 11 a、11 b、11 c) と有機発光層 (発光層 14 R、14 G、14 B) との間に正孔輸送層 13 a、13 b、13 c を設けているが、対向電極層 (陰極 15) と有機発光層 (発光層 14 R、14 G、14 B) との間に電子輸送層を設けるようにしてもよい。

【0052】

次に、有機発光媒体層を形成する。有機発光媒体層は、有機発光層単独から構成してもよいし、有機発光層と正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層といった発光を補助するための層との積層構造としてもよい。なお、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層は適宜選択される。

【0053】

有機 EL 素子における有機発光層に用いる発光体としては、クマリン系、ペリレン系、ピレン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N' - ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタリイミド系、N, N' - ジアリアル置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系、白金錯体系、ユーロピウム錯体系等の低分子発光性色素を、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に溶解若しくは高分子に共重合させたものや、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系やポリフルオレン系等の高分子発光体を用いることができる。

【0054】

また、クマリン系蛍光体、ペリレン系蛍光体、ピラン系蛍光体、アンスロン系蛍光体、ポリフィリン系蛍光体、キナクリドン系蛍光体、N, N' - ジアルキル置換キナクリドン系蛍光体、ナフタリイミド系蛍光体、N, N' - ジアリアル置換ピロロピロール系蛍光体等、Ir 錯体等の燐光性発光体などの低分子系発光材料を、高分子中に分散させたものが使用できる。高分子としてはポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等が使用できる。また、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系、ポリフルオレン、ポリフェニレンビニレン、ポリパラフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリスピロなどの高分子発光材料であってもよい。また、これら高分子材料に前記低分子材料の分散又は共重合した材料や、その他既存の発光材料を用いることもできる。

【0055】

正孔輸送層 13 c に用いる材料としては、一般に正孔輸送材料として用いられているものであれば良く、銅フタロシアニンやその誘導体、1, 1' - ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン、N, N' - ジフェニル - N, N' - ビス(3-メチルフェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N' - ジ(1-ナフチル) - N, N' - ジフェニル - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン等の芳香族アミン系などの低分子も用いることができるが、ポリアニリン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリビニルカルバゾール (PVK) 誘導体、ポリ(3, 4-エチレンジオキシチオフェン) とポリスチレンスルホン酸との混合物等の高分子材料が成膜性の点から好ましい。また、ポリパラフェニレン (PPP) 等のポリアリーレン系、ポリフェニレンビニレン (PPV) 等のポリアリーレンビニレン系等の導電性高分子若しくはポリスチレン (PS) 等の高分子に、アリールアミン類、カルバゾール誘導体、アリールスルフィド類、チオフェン誘導体、フタロシアニン誘導等の低分子の電荷輸送性を示す材料を混合した物を用いても良い。

【0056】

さらに正孔輸送層 13 c に用いる材料としては、無機材料を用いることができ、Li、Na、K、Rb、Cs、および Fr などのアルカリ金属元素や、Mg、Ca、Sr および Ba などのアルカリ土類金属元素、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Dy、

10

20

30

40

50

Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Luなどのランタノイド系元素、Thなどのアクチノイド系元素、Sc、Ti、V、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Y、Ar、Nb、Mo、Ru、Pd、Ag、Cd、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Al、Ga、In、Sn、Tl、Pb、およびBiなどの金属元素、B、Si、Ge、As、Sb、Teなどの半金属元素、更にはこれらの合金、酸化物、炭化物、窒化物、硼化物、硫化物、ハロゲン化物などの無機化合物を用いても良い。

【0057】

このうち特に酸化モリブデンは、成膜が容易であり、正孔注入電極からの正孔注入機能が高く、正孔を安定に輸送する機能に優れており、安定性の点など正孔輸送材料や電子注入材料の一部として有用な材料であることが知られている。

10

【0058】

また、有機EL素子における有機発光層と正孔輸送層13cの間に、インターレイヤーと呼ばれる、加熱により電荷輸送層との密着性を増す材料を挟んでも良い。このインターレイヤーにより、有機発光層の発光効率が増し、駆動寿命も長く成る事が知られている。このような材料としては、ポリ(2,7-(9,9-ジ-オクチルフルオレン))-alt-(1,4-フェニレン-(4-sec-ブチルフェニル)イミノ)-1,4-フェニレン)(TFB)が挙げられる。

正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、無機材料としては、Cu₂O, Cr₂O₃, Mn₂O₃, FeO_x (x~0.1), NiO, CoO, Pr₂O₃, Ag₂O, MoO₂, Bi₂O₃, ZnO, TiO₂, SnO₂, ThO₂, V₂O₅, Nb₂O₅, Ta₂O₅, MoO₃, WO₃, MnO₂等の金属酸化物を蒸着法やスパッタリング法、CVD(Chemical Vapor Deposition: 化学気相成長)法を用いて形成される。ただし材料はこれらに限定されるものではない。これら金属の炭化物、窒化物、硼化物などを用いることもできる。真空蒸着、スパッタリング法、CVD法などにより成膜することができる。

20

【0059】

また、電子輸送層の材料としては、2-(4-ビフィニルイル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、オキサジアゾール誘導体やビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム錯体、トリアゾール化合物等を用いることができる。

30

【0060】

これらの材料は無機材料であればスパッタ法、CVD法等を用いて形成することができる。低分子の場合は蒸着法を用いて成膜しても良いが、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルアニソール、ジメチルアニソール、安息香酸エチル、安息香酸メチル、メシチレン、テトラリン、アミルベンゼン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水等の単独または混合溶媒に溶解または分散させて塗布液として用い、スピンコート法、カーテンコート法、パーコート法、ワイヤーコート法、スリットコート法といったコーティング法や、凸版印刷法(フレキソ印刷法)、凹版オフセット印刷法、凸版反転オフセット印刷法、インクジェット印刷法、凹版印刷法といった印刷法により成膜することが可能である。

40

【0061】

なお、本実施形態では、有機ELディスプレイが図3に示した構造を有する場合について説明したが、このような構造に限定されるものではない。例えば、有機ELディスプレイの構造を、以下で説明する図4や図5のようにしてもよい。

【0062】

図4は、本発明の実施形態の変形例による有機ELディスプレイ100bの構造を示す断面図である。図4において、図3と同様の構造をとる部分については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

図4の有機ELディスプレイ100bでは、陽極12a、12b、12c上だけではな

50

く、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 上にも正孔輸送層 13 c が形成されている点において、図 3 の有機 EL ディスプレイ 100 a と異なる。

正孔輸送層 13 c を隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 上及び陽極 12 a、12 b、12 c 上、つまり素子の全面に形成することにより、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 及び画素内の表面の濡れ性を均一にすることができるため、直上に形成される発光層 14 R、14 G、14 B などの発光媒体層の膜厚を均一にすることができる。

【0063】

図 5 は、本発明の実施形態の他の変形例による有機 EL ディスプレイ 100 c の構造を示す断面図である。図 5 において、図 3 と同様の構造をとる部分については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

10

図 5 の有機 EL ディスプレイ 100 c では、基板 10 上に隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d が形成されていない点と、陽極 11 a、11 b、11 c が形成されていない基板 10 上の領域にも正孔輸送層 13 e が形成されている点において、図 3 の有機 EL ディスプレイ 100 a と異なる。

【0064】

図 6 及び図 7 は、本発明の実施形態の変形例による有機 EL ディスプレイ 100 b (図 4) の製造方法を示す図である。具体的には、図 6 及び図 7 は、隔壁 11 b と隔壁 11 c との間の正孔輸送層 13 d 上に、発光層 14 R を形成する工程を示している。なお、発光層 14 R だけでなく、発光層 14 G、14 B も図 6 及び図 7 で説明する方法と同じ方法で形成することができる。

20

また、有機 EL ディスプレイ 100 a (図 3) や有機 EL ディスプレイ 100 c (図 5) の発光層 14 R、14 G、14 B も図 6 及び図 7 で説明する方法と同じ方法で形成することができる。

【0065】

図 6 は、図 2 の部分的な拡大図を示しており、図 2 の被印刷体 7 は、図 6 の基板 10、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d、陽極 12 a、12 b、12 c、正孔輸送層 13 d に対応している。

円筒状の版胴 6 に取り付けられている凸版部形成材層 1 b の表面には、アニロックスロール 5 により、インキ 4 a が付着されている。なお、本実施形態では、凸版部形成材層 1 b の幅 W 2 は、隔壁間の距離 W 1 よりも小さい。

30

【0066】

凸版部形成材層 1 b が、隔壁 11 b と隔壁 11 c との間の位置まで版胴 6 が回転した場合に、被印刷体固定定盤 8 (図 6 及び図 7 では図示省略) は、基板 10 等をインキ 4 a に接触させることにより、隔壁 11 b、11 c 及び陽極 12 b 上の正孔輸送層 13 d 上に、インキ 4 a を接触させることによりパターンニングする (図 7 参照)。

なお、図 6 及び図 7 で示した装置ではなく、図 8 及び図 9 で示す装置を用いて、インキ 4 a を塗布してもよい。

【0067】

図 8 及び図 9 は、本発明の実施形態の変形例による有機 EL ディスプレイ 100 b (図 4) の製造方法の他の一例を示す図である。図 8 及び図 9 も、図 6 及び図 7 と同様に、隔壁 11 b と隔壁 11 c との間の正孔輸送層 13 d 上に、発光層 14 R を形成する工程を示している。

40

図 8 及び図 9 において、図 6 及び図 7 と同様の部分については、同一の符号を付して、その説明を省略する。図 8 及び図 9 では、凸版部形成材層 1 b の幅 W 3 が、隔壁間の距離 W 1 よりも大きい点において、図 6 及び図 7 と異なる。

【0068】

凸版部形成材層 1 b の幅 W 3 が大きくなるに従って、隔壁間にインキ 4 a を塗布することが難しくなる。しかし、本実施形態による製造方法を用いれば、隔壁 11 b、11 c 間にインキ 4 a が収まらず隔壁 11 b、11 c 上にインキ 4 a が乗り上げてしまった場合であっても、あるいは、隣接する有機 EL 素子 (ここでは、隔壁 11 a、11 b の間の領域

50

、あるいは、隔壁 11c、11dの間の領域)にインキ4aが流入してしまったとしても、発光波長の長いインキを発光波長が短いインキの上に塗布するようにしたので、凸版部形成材層1bと基板10との位置合わせが多少ずれたとしても、隣接する画素との間で混色が起こることを防ぐことができる。

【0069】

図10は、本発明の実施形態による有機ELディスプレイ100a(図3)の構造を示す平面図である。図10は、基板10上に隔壁11a、11b、11c、11d、・・・、陽極12a、12b、12c、・・・、正孔輸送層13a、13b、13c、・・・、発光層14R、14G、14Bを形成した段階であって、陰極15、封止樹脂16、封止基板17を形成していない段階を示している。

10

【0070】

図10では、有機ELディスプレイ100aの基板10上に、合計21個(=3行×7列)の有機EL素子が形成されている場合を示している。

1列目、4列目、7列目の有機EL素子には、発光層14Rが塗布されており、2列目、5列目の有機EL素子には、発光層14Bが塗布されており、3列目、6列目の有機EL素子には、発光層14Gが塗布されている。

【0071】

なお、図10において、各列の境界領域では、2つの発光層が重なっている。具体的には、2列目と3列目の境界領域では、発光層14B上に発光層14Gが重なっている。また、3列目と4列目の境界領域では、発光層14G上に発光層14Rが重なっている。また、1列目と2列目の境界領域では、発光層14B上に発光層14Rが重なっている。

20

なお、図10では、列ごとに、それぞれの発光層を形成するインキを塗布する場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、図11のような方法でそれぞれの発光層を形成するインキを塗布してもよい。

【0072】

図11は、本発明の実施形態による有機ELディスプレイ100a(図3)の構造の他の一例を示す平面図である。図11では、図10のように有機EL素子の列ごとにそれぞれの発光層を形成するのではなく、有機EL素子の各素子ごとにそれぞれの発光層を形成している。

なお、図11において、各有機EL素子の境界領域では、2つの発光層が重なっている。具体的には、2列目と3列目の有機EL素子の境界領域では、発光層14B上に発光層14Gが重なっている。また、3列目と4列目の有機EL素子の境界領域では、発光層14G上に発光層14Rが重なっている。また、1列目と2列目の有機EL素子の境界領域では、発光層14B上に発光層14Rが重なっている。

30

【0073】

発光する波長が長い順番(発光層14R、14G、14Bの順番)に発光層を形成すると、例えば、発光層14Bのインキを塗布したときに、先に塗布した発光層14Rや発光層14Gのインキが発光層14Bのインキ中に溶け出してしまう。この場合に、陽極12a、12b、12cと陰極15との間に電圧を印加すると、発光層14Bが形成されている領域であるにもかかわらず、発光層14Bに流入した発光層14Rや発光層14Gの色素が発光してしまい、混色が生じるという問題があった。

40

しかし、本実施形態では、発光層14B、14G、14Rの順番に発光層を形成するようにしたので、例えば、先に塗布した発光層14Bや発光層14Gのインキが発光層14Rのインキ中に溶け出したとしても、流入した発光層14Bや発光層14Gの色素は発光エネルギーが高いので発光せず、発光エネルギーの低い発光層14Rの色素が優先的に発光するので、発光色の混色が起こることを防ぐことができ、有機ELディスプレイを生産する際の収率を向上させることができる。

【0074】

また、本実施形態を用いれば、隔壁に挟まれた領域だけでなく、隔壁上にも発光層14R、14G、14Bを塗布するようにしたので、発光層のインキ4aを塗布する位置が多

50

少ずれたとしても、隔壁に挟まれた領域の全面にインキ4aが塗布されることになり、版胴6(図2)と被印刷体7(図2)である基板10との位置合わせの精度に余裕をもたせることができる。

また、隔壁に挟まれた領域から発光層のインキ4aが溢れて、隣接する素子の発光層のインキ4aに流入したとしても、前述のように発光色への影響は小さく、隔壁に挟まれた領域に塗布する発光層のインキの膜厚が均一となるように調整することができる。

【0075】

なお、上述した実施形態では、隔壁11a、11b、11c、11dの断面が台形状である順テーパ形状である場合について説明した。隔壁11a、11b、11c、11dをこのような形状とすることにより、隔壁11a、11b、11c、11d上に発光層14R、14G、14Bを形成する際に、各発光層を途切れずに連続的に形成することができる。

10

なお、上述した実施形態の隔壁11a、11b、11c、11dの断面を逆テーパ形状としてもよい。このような形状とすることにより、隔壁11a、11b、11c、11d上に発光層14R、14G、14Bを形成する際に、隔壁11a、11b、11c、11d上の端部でインキが途切れやすくなるため、インキの流入を抑制し、混色を防ぐことができる。

【0076】

なお、上述した実施形態の隔壁11a、11b、11c、11dの高さは、 $0.1\mu\text{m}$ ~ $5\mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5\mu\text{m}$ ~ $2\mu\text{m}$ とするとよい。これは、隔壁11a、11b、11c、11dが低すぎると隣接する画素にインキが侵入して混色が起こるおそれがあるためであり、隔壁11a、11b、11c、11dが高すぎると陰極15を形成する際に断線が起こるおそれがあるからである。

20

【0077】

なお、上述した実施形態の発光層14R、14G、14Bは、凸版印刷法(フレキソ印刷法)、凹版オフセット印刷法、凸版反転オフセット印刷法、インクジェット印刷法、凹版印刷法などを用いて形成することができる。このような方法を用いれば、同じ発光材料を用いて有機EL素子上の全面に各発光層14R、14G、14Bを塗布することができるため、発光層14R、14G、14Bを形成する工程を簡略化することが可能となり、生産性を向上させることができる。また、発光層14R、14G、14Bを形成する前に、基板10をUV(ultraviolet:紫外線)処理や、プラズマ処理などの表面処理を行ってもよい。隔壁11a、11b、11c、11d上及び画素内で表面の濡れ性を均一にすることができるため、発光層14R、14G、14Bの膜厚を均一にすることができる。

30

【0078】

なお、上述した実施形態では、パッシブマトリクス方式の有機ELディスプレイについて説明したが、これに限定されるものではなく、アクティブマトリクス方式の有機ELディスプレイに適用してもよい。

また、上述した実施形態では、発光層が赤色、緑色、青色の3色からなる場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、発光層を、赤色、緑色、青色、黄色の4色で構成するようにしてもよい。この場合、基板10上への発光層の印刷の順序は、青色、緑色、黄色、赤色の順序で行う。

40

【実施例】

【0079】

以下に、本発明を実施例および比較例によりさらに説明するが、本発明は下記例に制限されない。

【0080】

<実施例1>

(有機発光媒体層形成用塗工インキの調製)

高分子蛍光体(又は高分子蛍光体と結着用の高分子樹脂)を溶剤に塗工インキ液濃度が2.0重量%となるように溶解させ、有機発光媒体層形成用塗工インキを調製した。

50

ここで高分子蛍光体には、ポリフルオレン誘導体からなるRGB三色を発光材料として用いた。インキ溶剤組成は、キシレン（沸点139）を88重量%、テトラリン（沸点202）を10重量%とした。

【0081】

（被印刷基板の作製）

150mm角、厚さ0.4mmのガラス基板上に、表面抵抗率15のITO膜を回路パターン状に成膜した透明電極作製用基材（ジオマテック（株）製）を用意した。

隔壁は、日本ゼオン社製ポジレジストZWD6216-6をスピンコーターにてITOパターンが形成された基板面に厚み2μmで形成した後、フォトリソグラフィによって順テーパー形状の隔壁を形成し、基板上のITO膜パターンを区画した。なお隔壁は、後述のパターン形成時の印刷方向における隔壁幅約15μmとし、隔壁間の距離W1が32μmとなるように形成した。

【0082】

次に正孔輸送層として、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸(PEDOT/PSS)をスピンコーターにて100nm膜厚で成膜した。さらに、この成膜されたPEDOT/PSS薄膜を、減圧下180にて、1時間乾燥することにより、被印刷体7（印刷基板）を作製した。

【0083】

（印刷用凸版の作製）

ベース基材1aとして、厚さ0.3mmのポリエチレンテレフタレート(PET)基材上に、凸状部1bとして感光性水溶性ポリマー（水溶性樹脂）を150で加熱溶解したものを、スピンコート法により0.1μmの厚さで形成して、凸状部1bの形成層を積層形成した。

【0084】

（印刷用凸版のパターン形成）

フォトリソ法により、凸状部と凹部を、L/S=30/111μm（180ppi相当）のストライプパターンで形成した。このパターンを用いて、赤色、緑色、青色を印刷位置をずらしながら一回ずつ印刷することでRGB三色のフルカラーパネルを作製することができる。

【0085】

（印刷用凸版Sによる有機発光媒体層形成用塗工インキの印刷）

まず、図1に示すような本実施形態の印刷用凸版Sを、凸版印刷法による円圧式凸版印刷機（図2参照）の版胴6の周面に装着固定し、被印刷体7（印刷基板）を、被印刷体固定定盤8上に載置固定した。

【0086】

そして、線数500線/インチのアニロックスロール5及び版胴6を回転させて、有機発光媒体層形成用塗工インキ4aを、アニロックスロール5（インキ供給ローラー）の周面に均一膜にて供給し、該アニロックスロール5を介して、印刷用凸版の凸状部の頂部面にインキ4aを供給した。その後、被印刷体7（印刷基板）のITO膜パターン形成面側に該ITO膜パターンに整合させて、前記頂部面によるパターン状の塗工インキ4aの印刷を行った。なお、第一回目の印刷は、青色発光色素を含む塗工インキを用いたパターンングである。

【0087】

続いて、同様にして、緑色発光色素を含む塗工インキ、赤色発光色素を含む塗工インキの順に印刷を行った。なお、各発光色素のバンドギャップは、赤色発光色素が2.01eV、緑色発光色素が2.38eV、青色発光色素が2.72eVである。このように、バンドギャップが大きいほど、発光波長は短い。

【0088】

印刷した後の被印刷基板7（印刷基板）は、150にて5時間の環境下にて塗工インキ4aを乾燥した後、該塗工インキ4aによる有機発光媒体層上から、バリウム7nm、

10

20

30

40

50

アルミニウム 150 nm を積層形成し、有機 EL ディスプレイを製造した。

【0089】

< 実施例 2 >

正孔輸送層として、PEDOT / PSS の代わりに酸化モリブデンを真空蒸着法によりシャドーマスク法で 50 nm の厚さでパターン成膜した。パターン領域は表示領域全面に成膜されるように 120 mm × 100 mm の開口のあるメタルマスクを用いて成膜を行った。それ以外は実施例 1 と同様の工程で有機 EL ディスプレイを製造した。

【0090】

< 比較例 1 >

実施例 1 において、第一回目の印刷を、赤色発光色素を含む塗工インキを用いたパターンニングとし、続いて、同様にして、緑色発光色素を含む塗工インキ、青色発光色素を含む塗工インキの順に印刷を行った。それ以外は実施例 1 と同様の工程で有機 EL ディスプレイを製造した。

【0091】

< 実施例 3 >

印刷方向における隔壁幅を約 22 μm とし、隔壁間の距離 W1 が 25 μm となるように形成した。塗工インキを用いた有機発光媒体層のパターンニングでは、位置を整合させて、凸状部で画素の開口部を覆うようにして凸状部の頂部面によるパターン状の塗工インキの印刷を行った。それ以外は実施例 1 と同様の工程で有機 EL ディスプレイを製造した。

【0092】

< 実施例 4 >

実施例 3 と同様、印刷方向における隔壁幅を約 22 μm とし、隔壁間の距離 W1 が 25 μm となるように形成した。また印刷用凸版は、フォトリソ法により、凸状部と凹部を、L / S = 20 / 121 μm のストライプパターンで形成した。それ以外は実施例 1 と同様の工程で有機 EL ディスプレイを製造した。

【0093】

< 比較結果 >

図 12 は、本発明の実施例 1 及び 2 により製造した有機 EL ディスプレイの発光写真である。つまり、図 12 は、発光層 14 B、発光層 14 G、発光層 14 R の順番で各発光層を形成した場合を示している。

図 13 は、比較例 1 により製造した有機 EL ディスプレイの発光写真である。つまり、図 13 は、発光層 14 R、発光層 14 G、発光層 14 B の順番で各発光層を形成した場合を示している。

【0094】

上記実施例 1 又は 2 により製造した有機 EL ディスプレイは、ITO 膜を介して電圧をかけ、発光状態の確認を行ったところ、有機発光媒体層の膜厚が均一であり、図 12 に示すように、発光ムラは見られなかったが、比較例 1 により作製した有機 EL ディスプレイは、ITO 膜を介して電圧をかけ、発光状態の確認を行ったところ、図 13 に示すように、発光色が発光パネル内でところどころ異なったため全体としてマダラ状のムラとなり、混色が生じた。

【0095】

図 14 及び図 15 は、比較例 1 により製造した有機 EL ディスプレイにおいて、混色が起こる原因を示す図である。比較例 1 により製造した有機 EL ディスプレイにおいて、混色が起こる原因は、図 14 に示すように、新たに塗工された塗工インキ（ここでは、発光層 14 B）が、それより前に塗工され、固化していたインキ（ここでは、発光層 14 R、14 G）を溶解し、画素内に引き込み、隣接する画素の発光色素の混入が生じた部分 50（図 15 参照）について、発光色が変化し発光ムラとなってしまったためである。

【0096】

実施例 3 及び 4 においても発光色の混色は見られなかった。実施例 3 では画素に挟まれた全ての隔壁上で重なり合っており、発光層は素子全面を覆っていた。一方、実施例 4 で

10

20

30

40

50

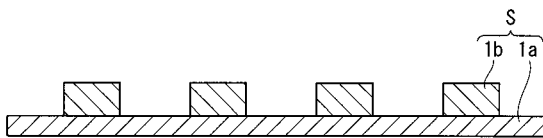
は隔壁上で重なり合う部分と重なっていない部分が生じており、実施例 3 は実施例 4 と比較して膜厚のパラツキが小さく、均一な発光状態であった。

【産業上の利用可能性】

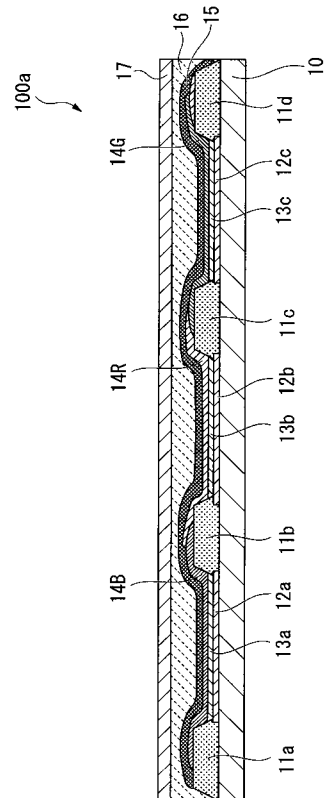
【0097】

本発明の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ及びその製造方法は、インキの混色による色度のずれを最小限に止め、生産の収率を向上させることのできるのので、高精細のディスプレイの製造に有用である。

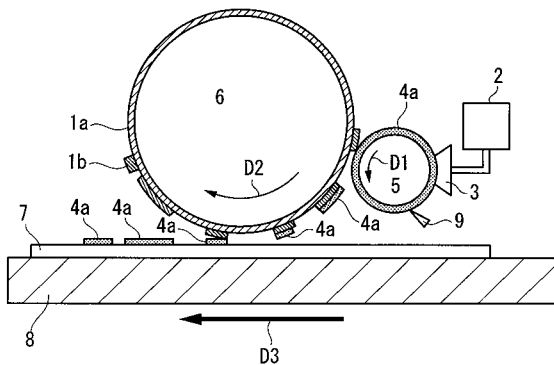
【図 1】



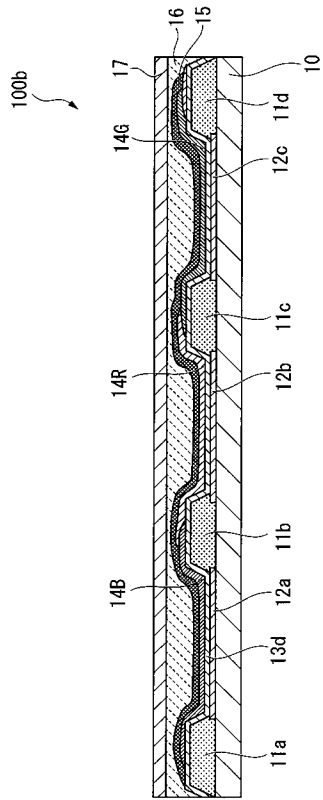
【図 3】



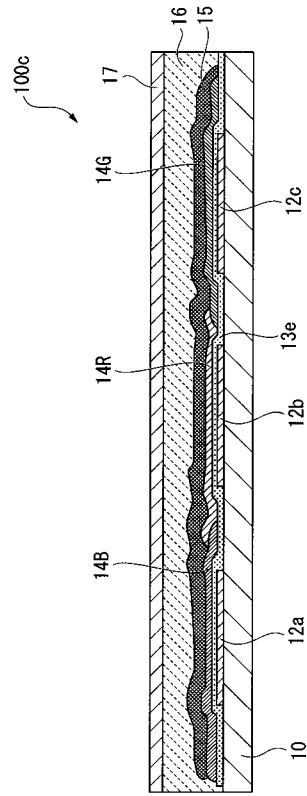
【図 2】



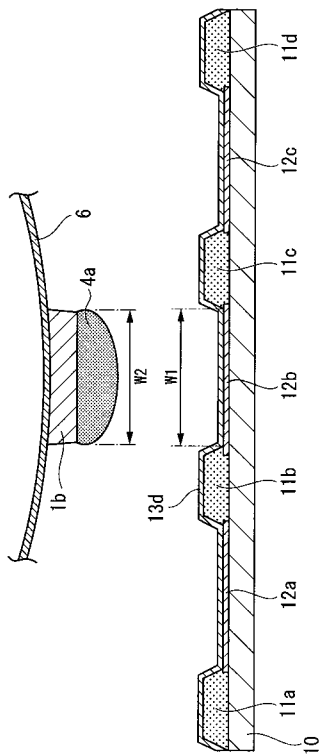
【 図 4 】



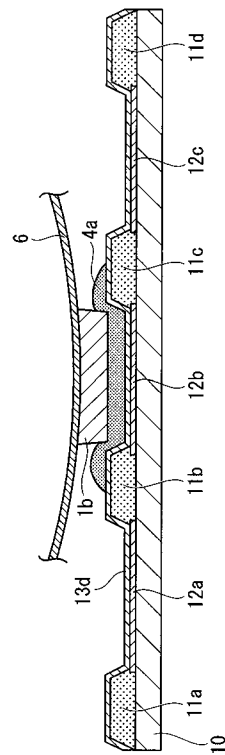
【 図 5 】



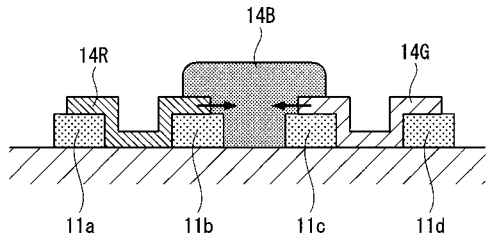
【 図 6 】



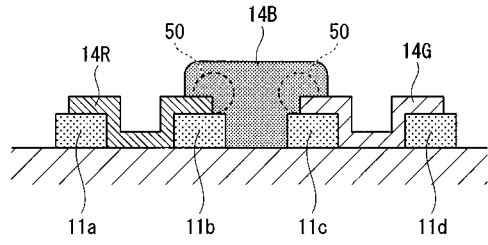
【 図 7 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2008/066974
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/22(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B33/22, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/12 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-067454 A (Futaba Corp.), 09 March, 1999 (09.03.99), Par. Nos. [0010] to [0043] & US 6288486 B1 & GB 2328795 A	1, 5 2-4, 6-8
Y	JP 2007-115465 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 10 May, 2007 (10.05.07), Par. Nos. [0027], [0060], [0061] & US 2007/0085472 A1	2-4, 6-8
Y	JP 2003-257657 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Par. No. [0053]; Fig. 1 & US 2003/0122140 A1 & US 2005/0045917 A1 & US 2006/0208263 A1 & CN 1428869 A & TW 280818 B	2-4, 8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 October, 2008 (07.10.08)		Date of mailing of the international search report 21 October, 2008 (21.10.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/066974

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-207217 A (Sony Corp.), 22 July, 2004 (22.07.04), Par. Nos. [0054] to [0056]; Figs. 4 to 6 & US 2004/0160170 A1 & US 2007/0190887 A1 & TW 232702 B & KR 2004/051524 A & CN 1535085 A	2-4, 8
Y	JP 2002-313585 A (Sharp Corp.), 25 October, 2002 (25.10.02), Fig. 3 (Family: none)	2-4, 8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2008/066974									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/22(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/22, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/12											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr><td>日本国実用新案公報</td><td>1922-1996年</td></tr> <tr><td>日本国公開実用新案公報</td><td>1971-2008年</td></tr> <tr><td>日本国実用新案登録公報</td><td>1996-2008年</td></tr> <tr><td>日本国登録実用新案公報</td><td>1994-2008年</td></tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2008年										
日本国実用新案登録公報	1996-2008年										
日本国登録実用新案公報	1994-2008年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X Y	JP 11-067454 A (双葉電子工業株式会社) 1999.03.09, 段落【0010】 -【0043】 & US 6288486 B1 & GB 2328795 A	1, 5 2-4, 6-8									
Y	JP 2007-115465 A (凸版印刷株式会社) 2007.05.10, 段落【0027】, 段落【0060】, 段落【0061】 & US 2007/0085472 A1	2-4, 6-8									
Y	JP 2003-257657 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2003.09.12, 段落【0053】, 図1 & US 2003/0122140 A1 & US 2005/0045917 A1 & US 2006/0208263 A1 & CN 1428869 A & TW 280818 B	2-4, 8									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 07.10.2008		国際調査報告の発送日 21.10.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 磯貝 香苗	20 3613								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3271									

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 6 6 9 7 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-207217 A (ソニー株式会社) 2004.07.22, 段落【0054】 - 【0056】, 図 4-6 & US 2004/0160170 A1 & US 2007/0190887 A1 & TW 232702 B & KR 2004/051524 A & CN 1535085 A	2-4, 8
Y	JP 2002-313585 A (シャープ株式会社) 2002.10.25, 図 3 (ファミリーなし)	2-4, 8

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
H 0 1 L 27/32 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z	
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 清水 貴央
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 竹下 耕二
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 川上 宏典
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 猪口 奈歩子
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC07 CC33 CC35 CC45 DD51 DD89 FF15 GG07
5C094 AA08 AA42 BA27 DA13 GB10
5G435 AA04 AA17 BB05 KK05

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2009038171A1	公开(公告)日	2011-01-06
申请号	JP2009506830	申请日	2008-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	清水貴央 竹下耕二 川上宏典 猪口奈步子		
发明人	清水 貴央 竹下 耕二 川上 宏典 猪口 奈步子		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L27/3283 H01L51/5012 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/22.Z G09F9/30.365.Z G09F9/00.338		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG07 5C094/AA08 5C094/AA42 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/GB10 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05		
代理人(译)	铃木史朗 渡边博史		
优先权	2007245804 2007-09-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光显示器包括：基板；形成在基板上的第一电极层；形成在第一电极层上并发射第一波长的光的第一发光层；以及第一发光层。第二发光层和第二电极层形成为与第二发光层的至少一部分交叠，该第二发光层以比第一波长更长的第二波长发射光，第二电极层形成在第一或第二发光层上。准备

[图]

