

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/092931

発行日 平成24年8月16日 (2012.8.16)

(43) 国際公開日 平成22年8月19日 (2010.8.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/22 D	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

出願番号	特願2010-543737 (P2010-543737)	(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/JP2010/051810	(72) 発明者	木村 祥平 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(22) 国際出願日	平成22年2月8日 (2010.2.8)	(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
(11) 特許番号	特許第4803321号 (P4803321)	(72) 発明者	阿部 晋也 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(45) 特許公報発行日	平成23年10月26日 (2011.10.26)	(72) 発明者	緑川 達也 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-32503 (P2009-32503)		
(32) 優先日	平成21年2月16日 (2009.2.16)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

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】

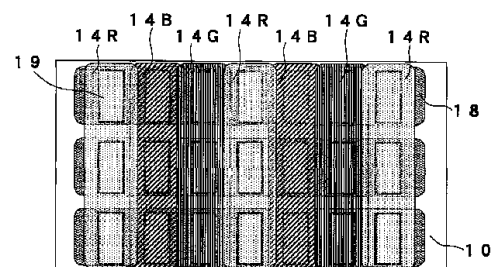
【課題】

インキの混色による色度のずれを最小限に止め、均一な膜厚の発光層を形成することでムラのない安定した発光が得られ、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。

【解決手段】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁を備えた基板と、前記基板上に形成された第1の電極層と、前記第1の電極層上及び隔壁上に形成された正孔輸送層と、前記正孔輸送層上に形成された下地層と、前記下地層上に形成された第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、前記第1の発光層と前記第2の発光層は、前記隔壁上で重な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及びその製造方法。

【図9】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁を備えた基板と、
前記基板上に形成された第 1 の電極層と、
前記第 1 の電極層上及び隔壁上に形成された正孔輸送層と、
前記正孔輸送層上に形成された下地層と、
前記下地層上に形成された第 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、
前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層は、前記隔壁上で重な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。

10

【請求項 2】

前記下地層は、ストライプ状に形成され、
各発光層は隔壁上に形成された前記下地層上で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 の発光層及び前記第 2 の発光層は、それぞれ前記下地層に直交するストライプ
状に形成された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。

20

【請求項 4】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁を備えた基板上に
第 1 の電極層を形成する第 1 の工程と、
前記第 1 の電極層上及び隔壁上に正孔輸送層を形成する第 2 の工程と、
前記正孔輸送層上に下地層を形成する第 3 の工程と、
前記下地層上に第 1 の波長で発光する第 1 の発光層を形成する第 4 の工程と、
前記下地層上に前記第 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 5 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 6 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。

30

【請求項 5】

前記第 4 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 5 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 4 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 6】

前記第 4 及び第 5 の工程では、第 1 の色素を含むインキ又は第 2 の色素を含むインキを
転写体から基板上に転写して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。

40

【請求項 7】

転写体から基板上に転写されるインキパターンの幅が、隔壁間の距離よりも大きいことを
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】

前記第 3 の工程では、前記下地層を前記第 1 の電極層上及び前記隔壁上にストライプ状
に形成し、
前記第 5 の工程では、前記第 2 の発光層を前記第 1 の発光層と隔壁上に形成された前記
下地層上で重なるように形成することを特徴とする請求項 4 に記載の有機エレクトロルミ
ネッセンスディスプレイ。

50

【請求項 9】

前記第 4 及び第 5 の工程では、前記第 1 の発光層及び前記第 2 の発光層を、それぞれ前記下地層と直交するストライプ状に形成することを特徴とする請求項 7 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 10】

前記第 1 又は第 2 の発光層を凸版印刷法により形成することを特徴とする請求項 4 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 11】

前記第 3 の工程では、前記下地層を凸版印刷法によって形成することを特徴とする請求項 4 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。

10

【請求項 12】

前記下地層と、前記第 1 の色素を含むインキ及び前記第 2 の色素を含むインキとの接触角が $0 \sim 15^\circ$ であることを特徴とする請求項 4 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。

【背景技術】

【0002】

20

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 100 nm 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。

30

【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、スピンコート法、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。

40

【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。

【0006】

50

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。

【0007】

10

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。

20

【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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【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

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

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40～10μm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。

40

【0014】

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

50

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。

【 0 0 1 5 】

また、印刷法による発光層の形成においては、形成する領域の表面の濡れ性の影響を顕著に受ける。このため、発光層の直下の層（これを下地層と定義する）を隔壁基板に対して従来のように画素内のみに施した場合、下地層の印刷のされていない画素周辺の隔壁上は画素内と濡れ性が異なるために発光層の膜厚が安定しないという問題が生じる。

【 0 0 1 6 】

さらに、発光層は下地層上に形成されるため、下地層の成膜状態によって、発光層の成膜状態も変化してしまう。すなわち、下地層の膜厚が不均一であると、表面の凹凸や濡れ性の不均一性のために発光層の膜厚も不均一になり、発光ムラが生じてしまう。

10

【 0 0 1 7 】

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、均一な膜厚の発光層を形成することでムラのない安定した発光が得られ、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】

【 0 0 1 8 】

(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、隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁を備えた基板と、前記基板上に形成された第 1 の電極層と、前記第 1 の電極層上及び隔壁上に形成された正孔輸送層と、前記正孔輸送層上に形成された下地層と、前記下地層上に形成された第 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、前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層は、前記隔壁上で重なっている。

20

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。

30

また、本発明では、正孔輸送層と発光層との間にバッファ層として形成される下地層が、正孔の輸送性を高める効果と、第 2 の電極側から移動してきた電子をブロックする効果が期待され、有機エレクトロルミネッセンス素子の効率や寿命を向上することができる。

【 0 0 1 9 】

(2) 本発明では (1) の発明において、前記下地層はストライプ状に形成され、各発光層は隔壁上に形成された前記下地層上で重なっている。

本発明では、下地層が各画素とその間の隔壁を被覆するように画素の短辺方向にストライプ状に形成され、発光層が下地層のストライプ方向と直交するようにストライプ状に形成され、さらに各発光層が下地層上で重なることによって、濡れ性が向上し平坦性の高い発光層が形成できると共に、下地層を全面にした場合よりも、凸版印刷等の印刷法を用いて下地層を均一に形成することができる。

40

また、下地層をストライプとすることで、電極層上の画素領域と、隔壁上の発光層が重なる部分のみに下地層を形成することができるので、電気抵抗の低い無機材料を用いた場合でも、リーク電流を抑制することができる。

【 0 0 2 0 】

(3) 本発明では (2) の発明において前記第 1 の発光層及び前記第 2 の発光層は、それぞれ前記下地層に直交するストライプ状に形成されている。

本発明では、発光層を下地層の長辺方向と直交するように形成することで、下地層上で各発光層が重なり、平坦性の高い発光層が形成できる。

50

【 0 0 2 1 】

(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との間に形成された隔壁を備えた基板上に第 1 の電極層を形成する第 1 の工程と、前記第 1 の電極層上及び隔壁上に正孔輸送層を形成する第 2 の工程と、前記正孔輸送層上に下地層を形成する第 3 の工程と、前記下地層上に第 1 の波長で発光する第 1 の発光層を形成する第 4 の工程と、前記下地層上に前記第 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 5 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 6 の工程とを有する。

本発明では、バッファ層である下地層を正孔輸送層と発光層との間に形成したため、正孔の輸送性を高める効果と、第 2 の電極側から移動してきた電子をブロックする効果が期待され、有機エレクトロルミネッセンス素子の効率や寿命を向上することができる。

また、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。

【 0 0 2 2 】

(5) 本発明では (4) の発明において、前記第 4 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ングすることにより前記第 1 の発光層を形成し、前記第 5 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ングすることにより前記第 2 の発光層を形成する。

本発明では、第 1 の発光層をパターンングして、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。

【 0 0 2 3 】

(6) 本発明では (5) の発明において、前記第 4 及び第 5 の工程では、前記第 1 又は第 2 の発光層を第 1 の色素を含むインキ又は第 2 の色素を含むインキを転写体から基板上に転写して形成する。

本発明では、同じ発光材料を用いて有機 EL 素子上の全面に各発光層を塗布することができるため、発光層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。

【 0 0 2 4 】

(7) 本発明では (6) の発明において、転写体から基板上に転写されるインキパターンの幅が、隔壁間の距離よりも大きいものとする。

本発明では、インキパターンの幅が、隔壁間の距離よりも大きいので、隔壁間の画素領域に確実に塗布形成し、膜厚平坦性に優れた発光層を形成することができる。

【 0 0 2 5 】

(8) 本発明では (4) の発明において、前記第 3 の工程では、前記下地層を前記第 1 の電極層上及び前記隔壁上にストライプ状に形成し、前記第 5 の工程では、前記第 2 の発光層を前記第 1 の発光層と隔壁上に形成された前記下地層上で重なるように形成する。

本発明では、第 1 の電極及び隔壁の全面に形成された正孔輸送層上に下地層を形成したので、隔壁内の表面の濡れ性を均一にすることができ、直上に形成される発光層の膜厚を均一にすることができる。

【 0 0 2 6 】

(9) 本発明では (7) の発明において、前記第 4 及び第 5 の工程では、前記第 1 の発光層及び前記第 2 の発光層を、それぞれ前記下地層と直交するストライプ状に形成する。

本発明では、発光層を下地層の長辺方向と直交するように形成することで、下地層上で各発光層が重なり、平坦性の高い発光層が形成できる。

【 0 0 2 7 】

(10) 本発明では(4)の発明において、前記第1又は第2の発光層を凸版印刷法により形成する。

本発明では、パターン形成精度、膜厚均一性などに優れた発光層を形成することができる。

【0028】

(11) 本発明では(4)の発明において、前記第3の工程では前記下地層を凸版印刷法によって形成する。

本発明では、凸版印刷法により必要な画素部にのみ下地層を形成でき、また、下地層の膜厚や濡れ性を均一に成膜できるため、下地層の上に形成する発光層の膜厚を均一にすることができ、発光ムラを低減することができる。

10

【0029】

(12) 本発明では(4)の発明において、前記下地層と、前記第1の色素を含むインキ及び前記第2の色素を含むインキとの接触角が0~15°とする。

濡れ性が良い下地層を用いることで、均一な膜厚の有機発光層を形成することができる。

【発明の効果】

【0030】

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、均一な膜厚の発光層を形成することでムラのない安定した発光が得られ、さらに生産の収率を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】有機ELディスプレイの製造装置に用いる印刷用凸版の断面図。

【図2】有機ELディスプレイの製造装置の概略構成図。

【図3】有機ELディスプレイ100aの構造を示す断面図。

【図4】有機ELディスプレイ100bの構造を示す断面図。

【図5】有機ELディスプレイ100a(図3)の製造方法を示す図。

【図6】有機ELディスプレイ100a(図3)の製造方法を示す図。

【図7】有機ELディスプレイ100a(図3)の製造方法の他の一例を示す図。

【図8】有機ELディスプレイ100a(図3)の製造方法の他の一例を示す図。

30

【図9】有機ELディスプレイ100a(図3)の構造を示す平面図。

【図10】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。

【図11】有機ELディスプレイの下地層形成工程を示す平面図。

【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。

【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。

【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した断面図。

【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した断面図。

【発明を実施するための形態】

40

【0032】

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。

【0033】

まず、本発明の実施に用いられる印刷用凸版について説明する。

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はベース基材層1a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1aと凸状部形成材層1bとにより凸版Sが形成されている。

【0034】

50

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、イソブレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、クロロブレンゴム、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。

【 0 0 3 5 】

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。

10

【 0 0 3 6 】

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。

【 0 0 3 7 】

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。

20

【 0 0 3 8 】

上記の溶剤に溶かす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 (P P V)、ポリアルキルフルオレン誘導体 (P A F) 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 E L 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 E L 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 9 】

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も用いることが出来る。

【 0 0 4 0 】

凸版 S の作成方法としては、フォトマスクを用いてベース基材層 1 a 上の凸状部形成材層 1 b の材料をパターン露光し硬化させ、未硬化部分の樹脂を洗い流し現像する。現像後に乾燥、後露光を行い、所定パターンのレリーフを形成するフォトリソグラフィ法やレーザーアブレーションや切削加工で形成するといった公知の方法を用いることができるが、その方法の容易さから、感光性樹脂によるフォトリソグラフィ法を用いることが望ましい。

40

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、本発明の実施形態による有機 E L 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 E L 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 (チャンバー) 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

50

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、水平方向 D 3（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。

【0043】

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

10

【0044】

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 4 a 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 4 a 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 1 b の頂部面に、前記アニロックスロール 5 周面のインキ 4 a が均一な膜厚にて転移する。

【0045】

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 1 b 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。

20

【0046】

その後に、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 1 b 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。

【0047】

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。

30

【0048】

次に、本発明の有機 EL ディスプレイについて説明する。

図 3 は、本発明の実施形態による有機 EL ディスプレイ 100 a 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 11 a、11 b、11 c、11 d 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。

基板 10 上であって、隔壁 11 a と隔壁 11 b との間、隔壁 11 b と隔壁 11 c との間、隔壁 11 c と隔壁 11 d との間には、画素電極である第一の電極 12 a、12 b、12 c がそれぞれ層状に形成されている。

隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 及び第 1 の電極 12 a、12 b、12 c 上の全面には、正孔輸送層 13 が層状に形成されている。

40

さらに隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 及び正孔輸送層 13 上の全面に、下地層 18 が層状に形成されている。

【0049】

隔壁 11 a、11 b、正孔輸送層 13 上の下地層 18 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 14 B が形成されている。隔壁 11 c、11 d、正孔輸送層 13 上の下地層 18 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 14 G が形成されている。隔壁 11 b、11 c、正孔輸送層 13 上の下地層 18 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 14 R が形成されている。

50

なお、隔壁 11a、11b、正孔輸送層 13 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 に重っている。また、発光層 14R は、隔壁 11c 上で発光層 14G に重っている。また、発光層 14G は、隔壁 11d 上で発光層 14B に重っている。

【0050】

発光層 14B、14G、14R 上には、対向電極である第 2 の電極 15 が層状に形成されている。第 2 の電極 15 上には、封止樹脂 16 の層が形成されている。

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 100a では、隔壁 11a と隔壁 11b に挟まれた領域、隔壁 11b と隔壁 11c に挟まれた領域、隔壁 11c と隔壁 11d に挟まれた領域が、有機 EL 素子である。

10

【0051】

次に、本実施形態による有機 EL ディスプレイ 100a 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 11a、11b、11c、11d を形成する。

次に、隔壁 11a、11b、11c、11d の間の領域に第 1 の電極 12a、12b、12c の層（第 1 の電極層とも称する）を形成し、隔壁 11a、11b、11c、11d 及び第 1 の電極 12a、12b、12c 上に、正孔輸送層 13 を形成する。

そして、隔壁 11a、11b、11c、11d の表面及び正孔輸送層 13 の表面の全面に下地層 18 を形成する。

20

【0052】

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

青色で発光する色素を含むインキ 4a が固化して乾燥した後、隔壁 11c 及び隔壁 11d 上の領域と、隔壁 11c と隔壁 11d 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 4a を、少なくとも一部が発光層 14B 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 14G を形成する。

緑色で発光する色素を含むインキ 4a が固化して乾燥した後、隔壁 11b 及び隔壁 11c 上の領域と、隔壁 11b と隔壁 11c 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 4a を、少なくとも一部が発光層 14B 又は発光層 14G 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 14R を形成する。

30

【0053】

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

そして、第 2 の電極 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。

【0054】

なお、図 3 では、インキ 4a を隔壁 11a、11b、11c、11d 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) のような利点を得られる。

40

【0055】

(A1) 発光層 14R、14G、14B には絶縁性があるので、第 1 の電極 12a、12b、12c、第 2 の電極 15、または正孔輸送層 13 からの漏れ電流を遮断することができる。

【0056】

(A2) 第 1 の電極 12a、12b、12c を樹脂性とした場合に、隔壁 11a、11b、11c、11d 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 14R、14G、14B で隔壁 11a、11b、11c、11d 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。

50

【 0 0 5 7 】

(A 3) 有機 E L 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。即ち、隔壁 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d のエッジが発光層でカバーされるため、その上に形成される第 2 の電極 1 5 の断線を抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a を構成する有機 E L 素子は、導電性の有機発光媒体層 (図 3 における発光層 1 4 R、1 4 G、1 4 B) と、この有機発光媒体層の厚さ方向の両側に配置された電極層 (図 3 における第 1 の電極 1 2 a、1 2 b、1 2 c) 及び対向電極層 (図 3 における第 2 の電極 1 5) とを備えており、基板 1 0 上に電極層、有機発光媒体層、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、有機発光媒体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媒体層を発光させる。

10

ここでは、有機発光媒体層による発光効率を増大させるなどのために、電極層 (第 1 の電極 1 2 a、1 2 b、1 2 c) と有機発光媒体層 (発光層 1 4 R、1 4 G、1 4 B) との間に正孔輸送層 1 3 を設けているが、対向電極層 (第 2 の電極 1 5) と有機発光媒体層 (発光層 1 4 R、1 4 G、1 4 B) との間に電子輸送層を設けるようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

次に、本実施形態による有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a の詳細について、基板 1 0 から順に説明する。

【 0 0 6 0 】

20

基板 1 0 としては、有機 E L 装置の駆動方法をアクティブマトリクス方式とした場合、ガラスや石英、ポリエーテルサルフォン、ポリカーボネート等のプラスチックフィルムに薄膜トランジスタ (T F T) が形成されたものを基材 1 0 として用いる。なお、薄膜トランジスタは特に図示しない。

【 0 0 6 1 】

基板上 1 0 に形成される薄膜トランジスタとしては、公知の薄膜トランジスタを用いることができる。具体的には、主として、ソース/ドレイン領域及びチャネル領域が形成される活性層、ゲート絶縁膜及びゲート電極から構成される薄膜トランジスタが挙げられる。薄膜トランジスタの構造としては、特に限定されるものではなく、例えば、スタガ型、逆スタガ型、トップゲート型、コプレーナ型等が挙げられる。

30

【 0 0 6 2 】

なお、本発明の有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a は、上記した画素毎に薄膜トランジスタ (T F T) を形成し、画素毎に独立して発光する方式であるアクティブマトリクス方式だけでなく、ストライプ状の陽極及び陰極を直交させるように対向させ、その交点を発光させる方式であるパッシブマトリクス方式の構成にすることもできる。

【 0 0 6 3 】

薄膜トランジスタに用いられる活性層としては、特に限定されるものではなく、例えば、非晶質シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、セレン化カドミウム等の無機半導体材料又はチオフエンオリゴマー、ポリ (p - フェリレンビニレン) 等の有機半導体材料により形成することができる。これらの活性層は、例えば、アモルファスシリコンをプラズマ C V D 法により積層し、イオンドーピングする方法、 SiH_4 ガスを用いて L P C V D 法によりアモルファスシリコンを形成し、固相成長法によりアモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法、 Si_2H_6 ガスを用いて L P C V D 法により、また、 SiH_4 ガスを用いて P E C V D 法によりアモルファスシリコンを形成し、エキシマレーザー等のレーザーによりアニールし、アモルファスシリコンを結晶化してポリシリコンを得た後、イオンドーピング法によりイオンドーピングする方法 (低温プロセス)、減圧 C V D 法又は L P C V D 法によりポリシリコンを積層し、1 0 0 0 以上で熱酸化してゲート絶縁膜を形成し、その上に n + ポリシリコンのゲート電極を形成し、その後、イオン打ち込み法によりイオンドーピングする方法 (高温プロセス) 等が挙げられる。

40

50

【 0 0 6 4 】

ゲート絶縁膜としては、通常、ゲート絶縁膜として使用されているものを用いることができ、例えば、PECVD法、LPCVD法等により形成された SiO_2 ；ポリシリコン膜を熱酸化して得られる SiO_2 等を用いることができる。

【 0 0 6 5 】

ゲート電極としては、通常、ゲート電極として使用されているものを用いることができ、例えば、アルミ、銅等の金属、チタン、タンタル、タングステン等の高融点金属、ポリシリコン、高融点金属のシリサイド、ポリサイド等が挙げられる。また、薄膜トランジスタは、シングルゲート構造、ダブルゲート構造、ゲート電極が3つ以上のマルチゲート構造であってもよい。また、LDD構造、オフセット構造を有していてもよい。さらに、1つの画素中に2つ以上の薄膜トランジスタが配置されていてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

本発明の有機ELディスプレイ100aは、薄膜トランジスタが有機EL素子のスイッチング素子として機能するように接続し、トランジスタのドレイン電極と有機EL素子の第1の電極(12a、12b、12c)が電気的に接続されている。薄膜トランジスタとドレイン電極と有機EL装置の第1の電極との接続は、平坦化膜を貫通するコンタクトホール内に形成された接続配線を介して行われる。

【 0 0 6 7 】

第1の電極(12a、12b、12c)は、基板10上に成膜され、必要に応じてパターニングを行なう。基板10上に隔壁を形成する場合には、第1の電極は隔壁(11a、11b、11c、11d)によって区画され、各画素に対応した第1の電極となる。第1の電極の材料としては、ITO(インジウムスズ複合酸化物)やインジウム亜鉛複合酸化物、亜鉛アルミニウム複合酸化物などの金属複合酸化物や、金、白金などの金属材料や、これら金属酸化物や金属材料の微粒子をエポキシ樹脂やアクリル樹脂などに分散した微粒子分散膜を、単層もしくは積層したものをいずれも使用することができるが、第1の電極を陽極とする場合にはITOなど仕事関数の高い材料を選択することが好ましい。下方から光を取り出す、いわゆるボトムエミッション方式の場合はITO等の透光性のある材料を選択する必要がある。逆にトップエミッション方式の場合は反射性が必要なため、AgやAlのような金属材料の上にITO膜を積層すればよい。必要に応じて、第1の電極の配線抵抗を低くするために、銅やアルミニウムなどの金属材料を補助電極として併設してもよい。

20

30

【 0 0 6 8 】

第1の電極の形成方法としては、まず材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの乾式成膜法や、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの湿式成膜法などを用いて基板10上に第1の電極層を成膜するが、本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【 0 0 6 9 】

次に、成膜した第1の電極層をパターニングして第1の電極(12a、12b、12c)を形成する方法としては、材料や成膜方法に応じて、マスク蒸着法、フォトリソグラフィ法、ウェットエッチング法、ドライエッチング法などの既存のパターニング法を用いることができる。基板10としてTFTを形成した物を用いる場合は下層の画素に対応して導通を図ることができるように形成する。

40

【 0 0 7 0 】

隔壁(11a、11b、11c、11d)を形成する場合には、画素に対応した発光領域を区画するように形成する。一般的にアクティブマトリクス駆動型の表示装置は各画素に対して第1の電極層が形成され、それぞれの画素ができるだけ広い面積を占有しようとするため、第1の電極層の端部を覆うように形成される隔壁12の最も好ましい形状は各第1の電極層を最短距離で区切る格子状を基本とする。

【 0 0 7 1 】

隔壁(11a、11b、11c、11d)を形成する感光性樹脂としては、ポジ型レジ

50

スト又はネガ型レジストのどちらであってもよく、絶縁性を有する感光性樹脂を用いることができる。隔壁が十分な絶縁性を有さない場合に、ある画素に電圧を印加すると、隔壁を挟んでその画素と隣り合う画素にも電流が流れてしまい表示不良が発生してしまう。隔壁を形成する感光性樹脂の具体例としては、ポリイミド系、アクリル樹脂系、ノボラック樹脂系、フルオレン系といった樹脂が挙げられるがこれらに限定するものではない。また、有機EL素子の表示品位を上げる目的で、光遮光性の材料を感光性樹脂に含有させても良い。

【0072】

隔壁(11a、11b、11c、11d)の形成方法としては、従来と同様、基体上に無機膜を一様に形成し、レジストでマスキングした後、ドライエッチングを行う方法や、基体上に感光性樹脂を積層し、フォトリソグラフィ法により所定のパターンとする方法が挙げられる。必要に応じて撥水剤を添加したり、プラズマやUVを照射して形成後にインクに対する撥液性を付与したりすることもできる。

10

【0073】

隔壁(11a、11b、11c、11d)の好ましい高さは0.1μm以上10μm以下であり、より好ましくは0.5μm以上2μm以下である。隔壁の高さが10μmを超えると対向電極の形成及び封止を妨げてしまい、0.1μm未満だと第1の電極層の端部を覆い切れない、あるいは発光媒体層の形成時に隣接する画素とショートする恐れや混色する恐れがあるからである。

【0074】

20

第2の電極15は、有機発光媒体層上に成膜される。第2の電極15を陰極とする場合には、有機発光媒体層への電子注入効率の高い、仕事関数の低い物質を用いることができる。具体的にはMg、Al、Yb等の金属単体や、有機発光媒体層と接する界面に電子注入層としてLiや酸化Li、LiF等の化合物を1nm程度挟んで、安定性・導電性の高いAlやCuを積層して用いることができる。または電子注入効率と安定性とを両立させるため、仕事関数が低いLi、Mg、Ca、Sr、La、Ce、Er、Eu、Sc、Y、Yb等の金属1種以上と、安定なAg、Al、Cu等の金属元素との合金系を用いることができる。具体的にはMgAg、AlLi、CuLi等の合金が使用できるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。また、ボトムエミッション方式の場合には、AgやAlなどの金属材料を反射層として積層することができる。

30

【0075】

第2の電極15の形成方法は、材料に応じて、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法を用いることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

【0076】

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。

【0077】

40

有機EL素子における有機発光層に用いる有機発光材料としては、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、ナフタルイミド系、N,N'-ジアリー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材料を用いることができる。

【0078】

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、ポルフィリン系蛍光体、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

50

系蛍光体、ナフタルイミド系蛍光体、N, N' - ジアリール置換ピロロピロール系蛍光対等、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を使用できる。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。

【0079】

正孔輸送層13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。

10

20

【0080】

さらに正孔輸送層13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、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や、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。

30

【0081】

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。

【0082】

正孔輸送材料として無機材料を用いる場合、例えばCu₂O, Cr₂O₃, Mn₂O₃, FeO_x (x ~ 0.1), NiO, CoO, Pr₂O₃, Ag₂O, MoO₂, Bi₂O₃, ZnO, TiO₂, SnO₂, ThO₂, V₂O₅, Nb₂O₅, Ta₂O₅, MoO₃, WO₃, MnO₂等の金属酸化物を真空蒸着法やスパッタリング法、CVD (Chemical Vapor Deposition: 化学気相成長)法を用いて第1の電極上及び隔壁上の全面に形成することができる。ただし材料はこれらに限定されるものではない。

40

【0083】

正孔輸送材料として有機材料を用いる場合、例えば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)(PEDOT)等を溶媒に溶解または分散させて正孔輸送材料インキとし、スピンコート法や各種印刷法を用いて第1の電極及び隔壁上の全面に塗布して形成できる。ただし材料はこれらに限定されるものではない。

【0084】

50

次に、有機EL素子における有機発光層と正孔輸送層の間に、下地層18を形成する。下地層を第1の電極及び隔壁上を含む領域に形成することで電極と隔壁の濡れ性が均一になり、有機発光層の形成の際、有機発光材料のインキが均一に広がるため、有機発光層の膜厚が均一になる。また、このような下地層は、正孔の輸送性を高め、第2の電極からの電子をブロックするバッファ層として働くことで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。

【0085】

下地層の材料としては、無機材料を用いる場合、Cr、W、V、Nb、Ta、Mo、Ti、Zr、Hf、Sc、Y、Mn、Fe、Ru、Os、Co、Ni、Cu、Zn、Cdなどの酸化物、窒化物、酸窒化物を真空蒸着法を用いて形成することができる。この際、任意のシャドーマスクを用いることで一括形成することができる。無機物からなる下地層を設けることで、熱安定性や耐性に優れたより安定した有機EL素子を得ることが出来る。

10

【0086】

また、有機材料を用いる場合、ポリビニルカルバゾール若しくはその誘導体、側鎖若しくは主鎖に芳香族アミンを有するポリアリーレン誘導体、アリールアミン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体などの、芳香族アミンを含むポリマーなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0087】

下地層の次に積層される有機発光材料の成膜方法を考慮し、トルエンやキシレン等の有機発光材料インキ溶媒への溶解性が1wt%以下程度の低い溶解性であることが好ましい。さらに、均一な膜厚の有機発光層を形成するために、下地層と有機発光材料インキとの接触角が0~15°となるような濡れ性の下地層材料を選ぶことが好ましい。

20

【0088】

有機材料を用いる場合の下地層の形成方法である印刷方法としては、特にパターン形成精度、膜厚均一性に優れる凸版印刷法が好ましい。本発明の下地層は画素部分でのパターンニングを必要としないため、スピンコート法やバーコート法等の一般的コーティング法を用いることもできるが、取出し配線部分や駆動用ドライバに接続させる部分を被覆しないようにするためには、凸版印刷法がやはり好適である。

【0089】

下地層を凸版印刷法を用いて形成する場合、まずストライプ状の樹脂凸版の凸部をRGB画素の長辺方向と直交するようにRGB画素が整列したラインに一致させ、下地層インキを基板上に転移する。このような工程により、画素上及び隔壁上の全面に下地層を形成することができる。

30

【0090】

この様に、下地層が有機EL素子の短辺方向に有機EL素子上及び隔壁上に亘って形成されていることにより、発光層形成領域の濡れ性が均一になり、発光層を均一な膜厚で形成することが出来る。

さらに、本発明では第1の発光層に一部重なって第2の発光層を形成するため、第1の発光層の濡れ性より下地層の濡れ性を高くすることで第2の発光層の膜厚を均一に形成することができる。

40

【0091】

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。

【0092】

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

50

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、バーコート法、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。

【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態では、有機 E L 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 E L ディスプレイの構造を、以下で説明する図 4 のようにしてもよい。

10

【 0 0 9 4 】

図 4 は、本発明の実施形態の変形例による有機 E L ディスプレイ 1 0 0 b 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 E L ディスプレイ 1 0 0 b では、基板 1 0 上に隔壁 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d が形成されていない点において、図 3 の有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a と異なる。

正孔輸送層 1 3 を基板 1 0 及び第 1 の電極 1 2 a、1 2 b、1 2 c 上、つまり素子の全面に形成することにより、基板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、直上に形成される下地層の膜厚を均一にすることができ、即ち下地層上に形成される発

20

【 0 0 9 5 】

図 5 及び図 6 は、本発明の実施形態による有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a（図 3）の製造方法を示す図である。具体的には、図 5 及び図 6 は、隔壁 1 1 b と隔壁 1 1 c との間の下地層上に、発光層 1 4 R を形成する工程を示している。なお、発光層 1 4 R だけでなく、発光層 1 4 G、1 4 B も図 5 及び図 6 で説明する方法と同じ方法で形成することができる。

また、有機 E L ディスプレイ 1 0 0 b（図 4）の発光層 1 4 R、1 4 B、1 4 B も図 5 及び図 6 で説明する方法と同じ方法で形成することができる。

30

【 0 0 9 6 】

図 5 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 5 の基板 1 0、隔壁 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d、第 1 の電極 1 2 a、1 2 b、1 2 c、正孔輸送層 1 3 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。

【 0 0 9 7 】

凸版部形成材層 1 b が、隔壁 1 1 b と隔壁 1 1 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 5 及び図 6 では図示省略）は、基板 1 0 等をインキ 4 a に接触させることにより、隔壁 1 1 b、1 1 c 及び第 1 の電極 1 2 b 上の正孔輸送層 1 3 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）。

40

なお、図 5 及び図 6 で示した装置ではなく、図 7 及び図 8 で示す装置を用いて、インキ 4 a を塗布してもよい。

【 0 0 9 8 】

図 7 及び図 8 は、本発明の実施形態による有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a（図 3）の製造方法の他の一例を示す図である。図 7 及び図 8 も、図 5 及び図 6 と同様に、隔壁 1 1 b と隔壁 1 1 c との間の正孔輸送層 1 3 上に、発光層 1 4 R を形成する工程を示している。

図 7 及び図 8 において、図 5 及び図 6 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 7 及び図 8 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 5 及び図 6 と異なる。隔壁間の距離 W 1 すなわち画素幅

50

よりも凸版部形成材層 1 b の幅 W 3 よりも大きい場合、凸版部形成材層 1 b と基板 1 0 との位置合わせが多少ずれた場合でも、画素内での発光層の膜厚平坦性が安定するという利点がある。この効果は、凸版印刷以外の印刷法においても同様である。すなわち、各印刷法の転写体から基板に転写するインキパターンの幅が、隔壁間の距離 W 1 よりも大きければよい。しかし隣接する画素領域にインキ 4 a を侵入させないために、隔壁の幅 W 2 と隔壁間の距離 W 1 を足し合わせた幅 (= W 1 + 2 * W 2) よりも転写するインキパターンの幅が小さい必要があり、より好ましくは W 1 + W 2 以下である。なお上記記載の各幅及び距離は、ラインパターンで発光層を印刷する場合にはライン方向に直交する断面、ドットパターンの場合には短辺方向の断面で規定することが好ましい (後述の図 9 、 図 1 0 参照) 。

10

【 0 0 9 9 】

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 1 1 b 、 1 1 c 間にインキ 4 a が収まらず隔壁 1 1 b 、 1 1 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 E L 素子 (ここでは、隔壁 1 1 a 、 1 1 b の間の領域、あるいは、隔壁 1 1 c 、 1 1 d の間の領域) にインキ 4 a 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 1 b と基板 1 0 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。

20

【 0 1 0 0 】

図 9 は、本発明の実施形態による有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a (図 3) の構造を示す平面図である。図 9 は、基板 1 0 上に隔壁 1 1 a 、 1 1 b 、 1 1 c 、 1 1 d 、 . . . 、第 1 の電極 1 2 a 、 1 2 b 、 1 2 c 、 . . . 、正孔輸送層 1 3 . . . 、下地層 1 8 、発光層 1 4 R 、 1 4 G 、 1 4 B を形成し、第 2 の電極 1 5 、封止樹脂 1 6 、封止基板 1 7 を形成していない段階を示している。

【 0 1 0 1 】

図 9 では、有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a の基板 1 0 上に、合計 2 1 個 (= 3 行 × 7 列) の有機 E L 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 E L 素子には、発光層 1 4 R が塗布されており、2 列目、5 列目の有機 E L 素子には、発光層 1 4 B が塗布されており、3 列目、6 列目の有機 E L 素子には、発光層 1 4 G が塗布されている。

30

【 0 1 0 2 】

図 9 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 1 4 B 上に発光層 1 4 G 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 1 4 G 上に発光層 1 4 R 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 1 4 B 上に発光層 1 4 R が重なっている。

下地層 1 8 は、発光層が重なり合う隔壁の辺を含むようにストライプ状に形成されている。すなわち、図 9 では、下地層 1 9 が、各画素とその間の隔壁を被覆するように、画素の短辺方向にストライプ状に形成され、下地層のストライプ方向と直交するようにストライプ状に発光層 1 4 R 、 1 4 G 、 1 4 B が形成されている。このようにすることによって、発光層の重なり合う部分が下地層上に来ることによって、濡れ性が向上し平坦性の高い発光層が形成できると共に、下地層を全面にした場合よりも、凸版印刷等の印刷法を用いて下地層を均一に形成することができる。また下地層をストライプとすることで、電極層上の画素領域と、隔壁上の発光層が重なる部分のみに下地層を形成することができるので、電気抵抗の低い無機材料を用いた場合でも、リーク電流を抑制することができる。

40

なお、図 9 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 1 0 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。

【 0 1 0 3 】

図 1 0 は、本発明の実施形態による有機 E L ディスプレイ 1 0 0 a (図 3) の構造の他

50

の一例を示す平面図である。図 10 では、図 9 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 10 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 14 B 上に発光層 14 G 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 14 G 上に発光層 14 R 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 14 B 上に発光層 14 R が重なっている。

なお、図 9、図 10 のいずれの場合にも、発光層が重なり合う隔壁の辺が画素の長辺となるように、下地層 18 は画素の短辺方向にストライプ状に形成することが好ましい（図 11）。

【0104】

発光する波長が長い順番（発光層 14 R、14 G、14 B の順番）に発光層を形成すると、例えば、発光層 14 B のインキを塗布したときに、先に塗布した発光層 14 R や発光層 14 G のインキが発光層 14 B のインキ中に溶け出してしまう。この場合に、第 1 の電極 12 a、12 b、12 c と第 2 の電極 15 との間に電圧を印加すると、発光層 14 B が形成されている領域であるにもかかわらず、発光層 14 B に流入した発光層 14 R や発光層 14 G の色素が発光してしまい、混色が生じるといった問題があった。

しかし、本実施形態では、発光層 14 B、14 G、14 R 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 14 B や発光層 14 G のインキが発光層 14 R のインキ中に溶け出したとしても、流入した発光層 14 B や発光層 14 G 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 14 R 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。

【0105】

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 14 R、14 G、14 B を塗布するようにしたので、発光層のインキ 4 a を塗布する位置が多少ずれたとしても、隔壁に挟まれた領域の全面にインキ 4 a 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 4 a が溢れて、隣接する素子の発光層のインキ 4 a 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。

【0106】

また、図 11 では、図 9 及び図 10 の発光層の直下の下地層の状態を示しており、下地層は隔壁と有機 EL 素子の短辺方向の列に沿って、隔壁及び有機 EL 素子上の全面に形成している。これにより隔壁及び有機 EL 素子上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。

【0107】

なお、上述した実施形態では、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 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 11 a、11 b、11 c、11 d をこのような形状とすることにより、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 上に発光層 14 R、14 G、14 B 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。

なお、上述した実施形態の隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 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 11 a、11 b、11 c、11 d 上に発光層 14 R、14 G、14 B を形成する際に、隔壁 11 a、11 b、11 c、11 d 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。

【0108】

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 が高すぎると第 2 の電極 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。

【0109】

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（グラビア印刷）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。

10

【0110】

なお、上述した実施形態では、アクティ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、パッシ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。

20

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。

【0111】

基板 10 上の有機発光材料は大気中の水分や酸素によって容易に劣化してしまうため、基板 10 は封止樹脂 16 を介して封止基板 17 により封止される。封止樹脂 16 は封止基板 17 上に形成することが好ましいが、直接基板 10 側に形成することもできる。

【0112】

封止基板 17 としては、水分や酸素の透過性が低い基材である必要がある。また、材料の一例として、アルミナ（酸化アルミニウム）、窒化ケイ素、窒化ホウ素等のセラミックス、無アルカリガラス、アルカリガラス等のガラス、石英、耐湿性フィルムなどを挙げることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

30

【0113】

耐湿性フィルムの例として、プラスチック基材の片面又は両面に SiO_x を CVD 法で形成したフィルムや、透過性の小さいフィルムと吸水性のあるフィルムまたは吸水剤とを塗布した重合体フィルムなどがあり、耐湿性フィルムの水蒸気透過率は、 $10^{-6}\text{g}/\text{m}^2\text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0114】

封止樹脂 16 の材料の一例として、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコーン樹脂などからなる光硬化型接着性樹脂、熱硬化型接着性樹脂、2 液硬化型接着性樹脂や、エチレンエチルアクリレート（EEA）ポリマー等のアクリル系樹脂、エチレンビニルアセテート（EVA）等のビニル系樹脂、ポリアミド、合成ゴム等の熱可塑性樹脂や、ポリエチレンやポリプロピレンの酸変性物などの熱可塑性接着性樹脂を挙げることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

40

【0115】

封止樹脂 16 を封止基板 17 の上に形成する方法の一例として、溶剤溶液法、押出ラミネート法、溶融・ホットメルト法、カレンダー法、ノズル塗布法、スクリーン印刷法、真空ラミネート法、熱ロールラミネート法などを挙げることができる。必要に応じて吸湿性や吸酸素性を有する材料を含有させることもできる。封止基板 17 に形成する封止樹脂 16 の厚

50

みは、封止する有機ＥＬディスプレイの大きさや形状により任意に決定されるが、 $5\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ 程度が望ましい。

【０１１６】

最後に、基板１０と封止基板１７との貼り合わせを行う。封止樹脂１６に熱可塑性樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着のみ行うことが好ましい。封止樹脂１６に熱硬化型接着樹脂を使用した場合は、加熱したロールで圧着した後、さらに硬化温度で加熱硬化を行うことが好ましい。封止樹脂１６に光硬化性接着樹脂を使用した場合は、ロールで圧着した後、さらに光を照射することで硬化を行うことができる。

【０１１７】

封止樹脂１６を介して基板１０と封止基板１７とを貼り合わせる工程は、封止樹脂１６中に有機ＥＬディスプレイの劣化の原因となる酸素や水分が含まれないように真空中、又は不活性ガス雰囲気中に行なう。不活性ガスを用いる場合は、アルゴンなどの希ガスを用いることもできるが、取り扱い易さや経済的な理由から窒素が好適に用いられる。

【実施例】

【０１１８】

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。

【０１１９】

< 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。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。

【０１２０】

(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１５Ω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ー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。

【０１２１】

次に、正孔輸送層として、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５０ｎｍ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１２０ｍｍ×１００ｍｍの開口のあるメタルマスクを用いて成膜を行った。

【０１２２】

次に下地層として、ポリ（２，７－（９，９－ジ－オクチルフルオロレン））－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）を凸版印刷法で印刷して形成した。隔壁及びＲＧＢ画素の長辺方向に対して直交するストライプ状に下地層を印刷し、結果として基板上の画素部上及び画素部を仕切る隔壁上の全面に下地層を形成し、被印刷基板を作製した。

【０１２３】

(被印刷基板表面の濡れ性評価)

もし、基板上の画素部のみに下地層を形成した場合、その基板の隔壁上は正孔輸送層である酸化モリブデンとなる。そのため画素上と隔壁上それぞれに存在する、下地層と酸化モリブデンの表面の濡れ性の相違について評価を行った。

【０１２４】

10

20

30

40

50

まず基板として厚さ 0.7 mm、40 mm 四方のガラス基板を用い、下地層形成材料インキをスピンコート法によって塗布した。上記基板を用い、インターレイヤ膜に対する水、及び発光層形成用溶媒の接触角の測定を行なった。尚、下地層形成材料インキ塗布前の基板に前処理としてオーク製作所製 UV/O₃ 洗浄装置にて 3 分間紫外線照射を行った。塗布後速やかに 200 °C のホットプレートに移し 15 分間ベークした。このとき乾燥後の下地層の膜厚は約 20 nm となった。

【0125】

酸化モリブデン膜の形成は下地層と同様のガラス基板を用い、スパッタリング法を用いて酸化モリブデンを約 40 nm 成膜した。酸化モリブデン膜に対する水、および発光層形成用溶媒の接触角の測定についても下地層と同様に行なった。

10

【0126】

表 1 に下地層と酸化モリブデン膜の接触角の結果を示す。

【表 1】

	水 (°)	発光層形成用溶媒 (°)
下地層	98.4	5.3
酸化モリブデン	32.8	17.4

20

【0127】

この結果から、下地層は酸化モリブデン膜に比べ極めて強い撥水性を有し、発光層形成用溶媒に対しては非常に良好な濡れ性を有していることがわかる。また、下地層が形成された画素と正孔輸送層がむき出しの隔壁では発光層形成用溶媒に対しての濡れ性の違いから、隔壁上に下地層を形成しない場合は有機発光層の印刷安定性に欠けていることが示唆される。

【0128】

30

以上から、本発明の効果として下地層を隔壁基板のパターン部全域に印刷することで、隔壁と画素内の濡れ性が均一になり、有機発光層の膜厚が均一になるため、発光ムラが低減する。

【0129】

(印刷用凸版の作製)

ベース基材 1a として、厚さ 0.3 mm 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 °C で加熱溶融したものを、スピンコート法により 0.1 μm の厚さで形成して、凸状部 1b の形成層を積層形成した。

【0130】

40

(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 / 111 μm (180 ppi 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。

【0131】

(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。

50

【 0 1 3 2 】

そして、線数 5 0 0 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 4 a 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 4 a を供給した。その後、被印刷体 7 (印刷基板) の I T O 膜パターン形成面側に該 I T O 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 4 a 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ニングである。

【 0 1 3 3 】

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 . 0 1 e V、緑色発光色素が 2 . 3 8 e V、青色発光色素が 2 . 7 2 e V 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。

10

【 0 1 3 4 】

印刷した後の被印刷基板 7 (印刷基板) は、1 5 0 にて 5 時間の環境下にて塗工インキ 4 a を乾燥した後、該塗工インキ 4 a による有機発光媒体層上から、バリウム 7 n m、アルミニウム 1 5 0 n m を積層形成した。

【 0 1 3 5 】

< 実施例 2 >

正孔輸送層として、酸化モリブデンの代わりにポリ (3 , 4) エチレンジオキシチオフェン / ポリスチレンスルホン酸 (P E D O T / P S S) をスピンコーターにて 1 0 0 n m 膜厚で、隔壁及び R G B 画素の長辺方向に対して直交するストライプ状に成膜した。この成膜された P E D O T / P S S 薄膜を、減圧下 1 8 0 にて、1 時間乾燥した。それ以外は実施例 1 と同様の工程で有機 E L ディスプレイを製造した。

20

【 0 1 3 6 】

< 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 E L ディスプレイを製造した。

30

【 0 1 3 7 】

< 実施例 3 >

有機発光媒体層の印刷方向における隔壁幅を約 2 2 μ m とし、隔壁間の距離 W 1 が 2 5 μ m 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 E L ディスプレイを製造した。

【 0 1 3 8 】

< 実施例 4 >

実施例 3 と同様、有機発光媒体層の印刷方向における隔壁幅を約 2 2 μ m とし、隔壁間の距離 W 1 が 2 5 μ m となるように形成した。また有機発光媒体層の印刷用凸版は、フォトリソ法により、凸状部と凹部を、L / S = 2 0 / 1 2 1 μ m 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 E L ディスプレイを製造した。

40

【 0 1 3 9 】

< 比較結果 >

図 1 2 は、本発明の実施例 1 及び 2 により製造した有機 E L ディスプレイの発光写真である。つまり、図 1 2 は、発光層 1 4 B、発光層 1 4 G、発光層 1 4 R の順番で各発光層を形成した場合を示している。

図 1 3 は、比較例 1 により製造した有機 E L ディスプレイの発光写真である。つまり、図 1 3 は、発光層 1 4 R、発光層 1 4 G、発光層 1 4 B の順番で各発光層を形成した場合

50

を示している。

【 0 1 4 0 】

上記実施例 1 又は 2 により製造した有機 E L ディスプレイは、I T O 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 1 2 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 E L ディスプレイは、I T O 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 1 3 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。

【 0 1 4 1 】

図 1 4 及び図 1 5 は、比較例 1 により製造した有機 E L 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 E L ディスプレイにおいて、混色が起こる原因は、図 1 4 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 1 4 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 1 4 R、1 4 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 5 0（図 1 5 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。

10

【 0 1 4 2 】

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 と比較して膜厚のバラツキが小さく、均一な発光状態であった。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 4 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もので、高精細のディスプレイの製造に有用である。

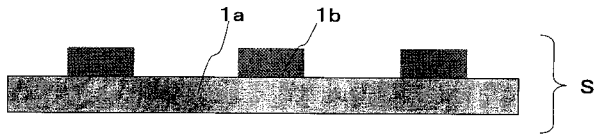
【 符号の説明 】

【 0 1 4 4 】

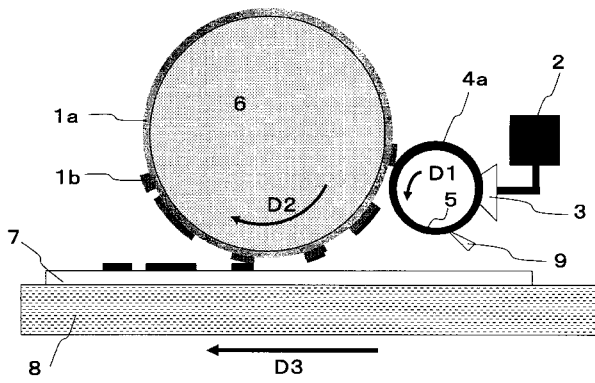
1 a・・・凸版のベース基材層、1 b・・・凸状部形成材層、2・・・インキタンク、3・・・インキ吐出部、4 a・・・インキ、5・・・アニロックスロール、6・・・版胴、7・・・被印刷体、8・・・被印刷体固定定盤、9・・・ドクター、1 0・・・基板、1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d・・・隔壁、1 2 a、1 2 b、1 2 c・・・第 1 の電極、1 3・・・正孔輸送層、1 4 R、1 4 G、1 4 B・・・発光層、1 5・・・第 2 の電極、1 6・・・封止樹脂、1 7・・・封止基板、1 8・・・下地層、1 9・・・有機 E L 素子、1 0 0 a、1 0 0 b・・・有機 E L ディスプレイ、S・・・印刷用凸版

30

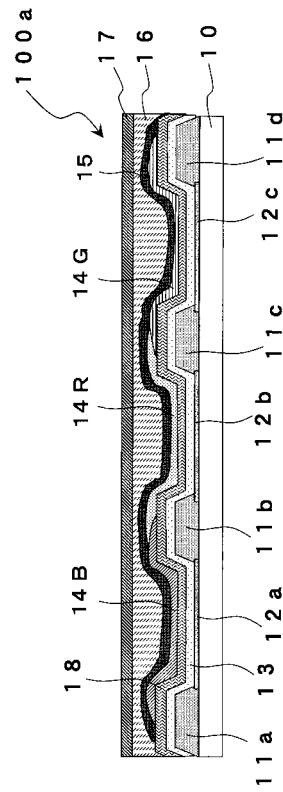
【図 1】



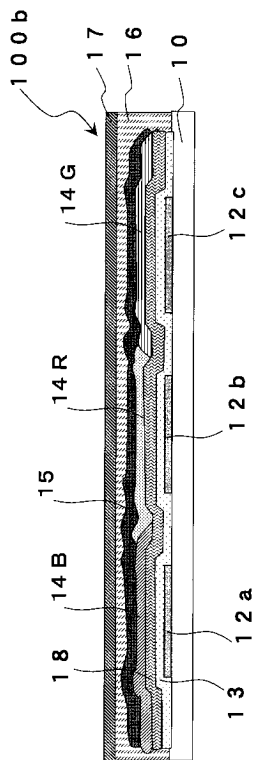
【図 2】



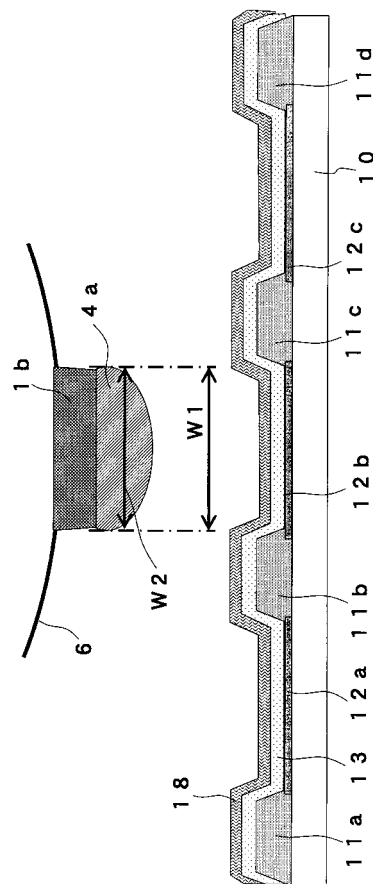
【図 3】



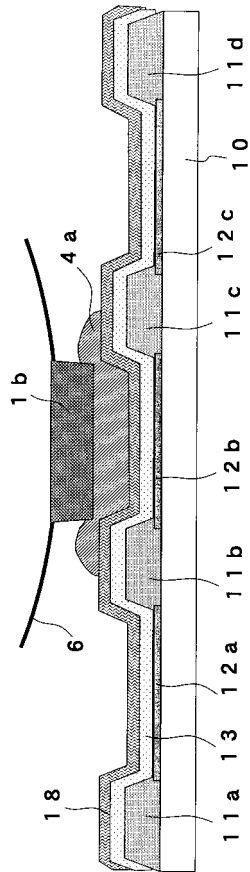
【図 4】



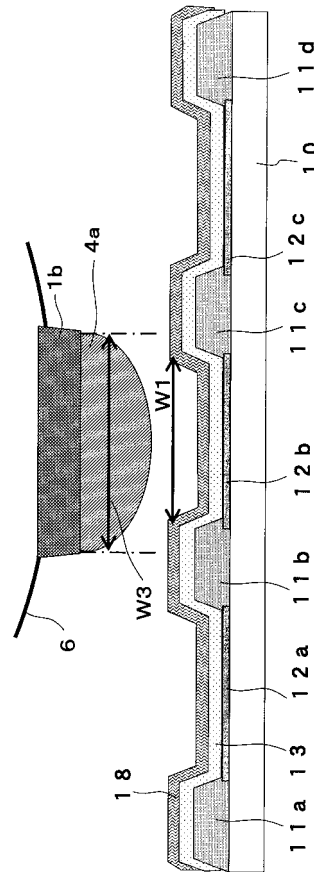
【図 5】



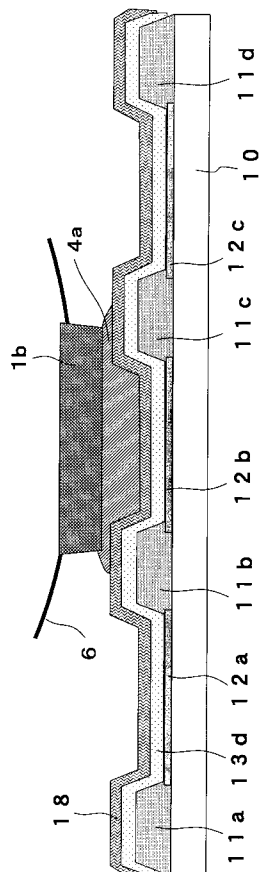
【図 6】



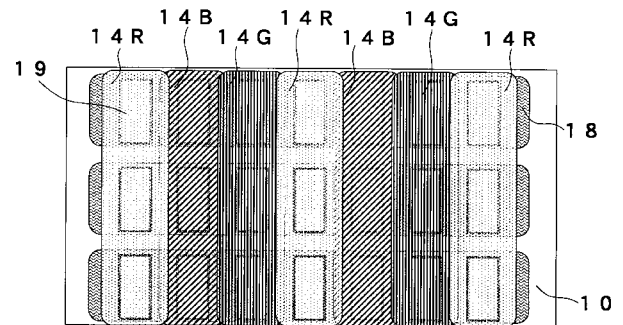
【図 7】



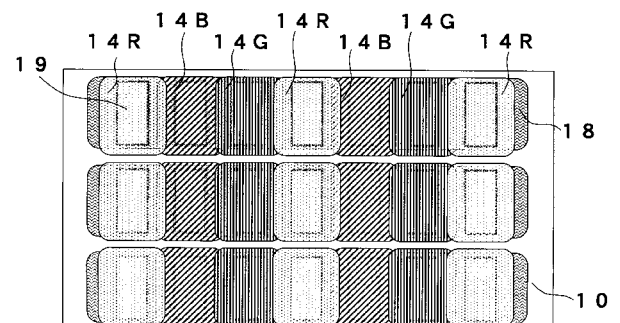
【図 8】



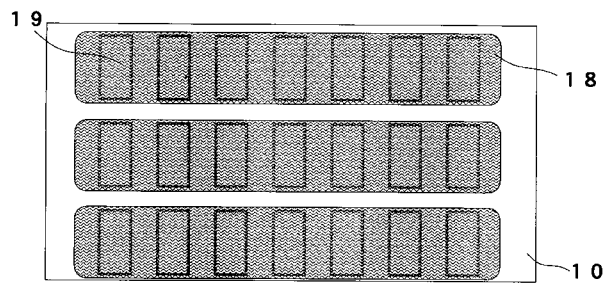
【図 9】



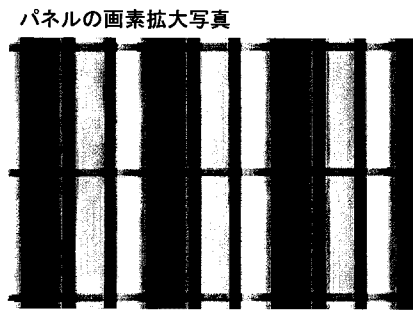
【図 10】



【図 1 1】



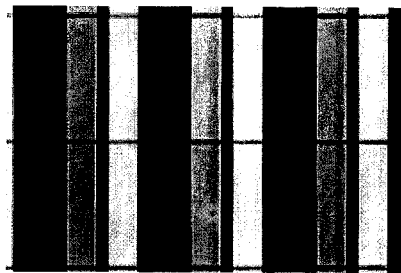
【図 1 3】



比較例1 赤色、緑色、青色の順で印刷した場合

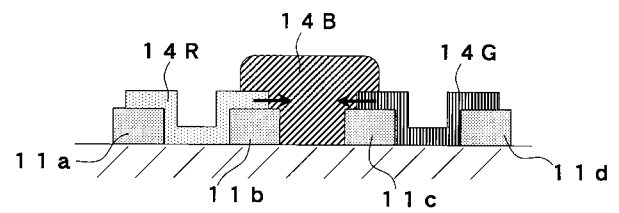
【図 1 2】

パネルの画素拡大写真

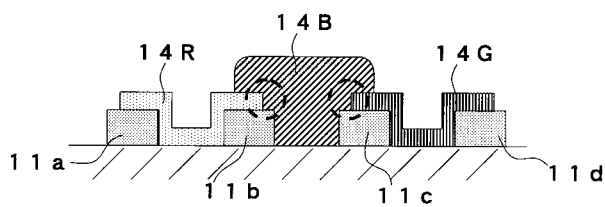


実施例1 青色、緑色、赤色の順で印刷した場合

【図 1 4】



【図 1 5】



【手続補正書】

【提出日】平成22年11月2日(2010.11.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁を備えた基板と、
前記基板上に形成された第 1 の電極層と、
前記第 1 の電極層上及び隔壁上に形成された正孔輸送層と、
前記正孔輸送層上にストライプ状に形成された下地層と、
前記下地層上に形成された第 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、
前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層は、前記隔壁上に形成された前記下地層上で重なり
、且つ、それぞれ前記下地層に直交するストライプ状に形成され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】

前記正孔輸送層は前記第 1 の電極層上及び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 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】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁を備えた基板上に
第 1 の電極層を形成する第 1 の工程と、
前記第 1 の電極層上及び隔壁上に正孔輸送層を形成する第 2 の工程と、
前記第 1 の電極層上及び前記隔壁上の前記正孔輸送層上に下地層をストライプ状に形成
する第 3 の工程と、
前記下地層上に第 1 の波長で発光する第 1 の発光層を形成する第 4 の工程と、
前記下地層上に前記第 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 5 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 6 の工程と、
を有し、
前記第 4 及び第 5 の工程では、前記第 1 の発光層及び前記第 2 の発光層を、それぞれ前記
下地層と直交するストライプ状に形成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 4】

前記第 4 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 5 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 3 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 5】

前記第 4 及び第 5 の工程では、第 1 の色素を含むインキ又は第 2 の色素を含むインキを
転写体から基板上に転写して発光層を形成することを特徴とする請求項 4 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 6】

転写体から基板上に転写されるインキパターンの幅が、隔壁間の距離よりも大きいことを

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】

前記第 5 の工程では、前記第 2 の発光層を前記第 1 の発光層と隔壁上に形成された前記下地層上で重なるように形成することを特徴とする請求項 3 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】

前記第 1 又は第 2 の発光層を凸版印刷法により形成することを特徴とする請求項 3 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 9】

前記第 3 の工程では、前記下地層を凸版印刷法によって形成することを特徴とする請求項 3 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 10】

前記下地層と、前記第 1 の色素を含むインキ及び前記第 2 の色素を含むインキとの接触角が 0 ~ 15 °であることを特徴とする請求項 3 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。

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 4 月 7 日 (2011.4.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁と T F T とを備えた基板と、

前記基板上に前記 T F T と接続するよう形成された第 1 の電極層と、

前記第 1 の電極層上及び隔壁上に形成された正孔輸送層と、

前記正孔輸送層上にストライプ状に形成された下地層と、

前記下地層上に形成された第 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、

前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層は、前記隔壁上に形成された前記下地層上で重なり、且つ、それぞれ前記下地層に直交するストライプ状に形成され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】

前記正孔輸送層は前記第 1 の電極層上及び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 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】

隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁と T F T とを備えた基板上に前記 T F T と接続するよう第 1 の電極層を形成する第 1 の工程と、

前記第 1 の電極層上及び隔壁上に正孔輸送層を形成する第 2 の工程と、

前記第 1 の電極層上及び前記隔壁上の前記正孔輸送層上に下地層をストライプ状に形成する第 3 の工程と、

前記下地層上に第 1 の波長で発光する第 1 の発光層を形成する第 4 の工程と、

前記下地層上に前記第 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 5 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 6 の工程と、

を有し、

前記第４及び第５の工程では、前記第１の発光層及び前記第２の発光層を、それぞれ前記下地層と直交するストライプ状に形成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４】

前記第４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５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３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５】

前記第４及び第５の工程では、第１の色素を含むインキ又は第２の色素を含むインキを転写体から基板上に転写して発光層を形成することを特徴とする請求項４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６】

転写体から基板上に転写されるインキパターンの幅が、隔壁間の距離よりも大きい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】

前記第５の工程では、前記第２の発光層を前記第１の発光層と隔壁上に形成された前記下地層上で重なるように形成することを特徴とする請求項３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】

前記第１又は第２の発光層を凸版印刷法により形成することを特徴とする請求項３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９】

前記第３の工程では、前記下地層を凸版印刷法によって形成することを特徴とする請求項３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。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１８】

（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、隣接する有機エレクトロルミネッセンス素子との間に形成された隔壁とＴＦＴとを備えた基板と、前記基板上に前記ＴＦＴと接続するように形成された第１の電極層と、前記第１の電極層上及び隔壁上に形成された正孔輸送層と、前記正孔輸送層上にストライプ状に形成された下地層と、前記下地層上に形成された第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、前記第１の発光層と前記第２の発光層は、前記隔壁上に形成された前記下地層上で重なり、且つ、それぞれ前記下地層に直交するストライプ状に形成されている。

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。

また、本発明では、正孔輸送層と発光層との間にバッファ層として形成される下地層

が、正孔の輸送性を高める効果と、第２の電極側から移動してきた電子をブロックする効果が期待され、有機エレクトロルミネッセンス素子の効率や寿命を向上することができる。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２０】

（３） 本発明では（１）の発明において前記第１の発光層及び前記第２の発光層は、それぞれ前記下地層に直交するストライプ状に形成されている。

本発明では、発光層を下地層の長辺方向と直交するように形成することで、下地層上で各発光層が重なり、平坦性の高い発光層が形成できる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２１】

（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との間に形成された隔壁とＴＦＴとを備えた基板上に前記ＴＦＴと接続するよう第１の電極層を形成する第１の工程と、前記第１の電極層上及び隔壁上に正孔輸送層を形成する第２の工程と、前記第１の電極層上及び前記隔壁上の前記正孔輸送層上に下地層をストライプ状に形成する第３の工程と、前記下地層上に第１の波長で発光する第１の発光層を形成する第４の工程と、前記下地層上に前記第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５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６の工程と、を有し、前記第４及び第５の工程では、前記第１の発光層及び前記第２の発光層を、それぞれ前記下地層と直交するストライプ状に形成する。

本発明では、バッファ層である下地層を正孔輸送層と発光層との間に形成したため、正孔の輸送性を高める効果と、第２の電極側から移動してきた電子をブロックする効果が期待され、有機エレクトロルミネッセンス素子の効率や寿命を向上することができる。

また、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。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２９

【補正方法】削除

【補正の内容】

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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)

H05B33/12, H01L51/50, H05B33/10

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y	JP 11-67454 A (Futaba Corp.), 09 March 1999 (09.03.1999), claims; paragraphs [0021] to [0023], [0038]; fig. 1 & US 6288486 B1 & GB 2328795 A & GB 9818533 A0	1-2, 4-8, 10-12
Y	JP 2007-115465 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 10 May 2007 (10.05.2007), claims; paragraphs [0005] to [0006]; paragraph [0074] (example 1) to paragraph [0078]; paragraph [0085], table 1 & US 2007/0085472 A1	1-2, 4-8, 10-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ 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
06 May, 2010 (06.05.10)Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051810

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 2008-192311 A (Sharp Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0037] to [0038], [0059] & US 2009/0253223 A & WO 2006/123491 A1	12
A	JP 2005-222853 A (Canon Inc.), 18 August 2005 (18.08.2005), claims; fig. 2 & US 2005/0174044 A1	1-12
A	WO 2006/100889 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 28 September 2006 (28.09.2006), claims; paragraphs [0164] to [0166], [0110]; fig. 6 (Family: none)	1-12
A	JP 2006-286244 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), claims; paragraph [0050], table 1; fig. 2 (Family: none)	1-12
P,A	JP 2009-230956 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 08 October 2009 (08.10.2009), claims (Family: none)	1-12
P,A	JP 2009-277578 A (Panasonic Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), claims; paragraphs [0026] to [0032] (Family: none)	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/051810	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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. H05B33/12, H01L51/50, H05B33/10			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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 請求項の番号	
Y	JP 11-67454 A(双葉電子工業株式会社)1999.03.09, 【特許請求の範囲】 , 【0021】～【0023】 , 【0038】 , 【図 1】 & US 6288486 B1 & GB 2328795 A & GB 9818533 A0	1-2・4-8・10-12	
Y	JP 2007-115465 A(凸版印刷株式会社)2007.05.10, 【特許請求の範囲】 , 【0005】～【0006】 , 【0074】(実施例 1)～【0078】 , 【0085】【表 1】 & US 2007/0085472 A1	1-2・4-8・10-12	
Y	JP 2008-192311 A(シャープ株式会社)2008.08.21, 【0037】～【0038】 , 【0059】	12	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 06.05.2010		国際調査報告の発送日 18.05.2010	
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 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 9607

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 1 8 1 0
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 請求項の番号
	& US 2009/0253223 A & WO 2006/123491 A1	
A	JP 2005-222853 A(キヤノン株式会社)2005.08.18. 【特許請求の範囲】 , 【図 2】 & US 2005/0174044 A1	1-12
A	WO 2006/100889 A1(コニカミノルタホールディングス株式会社) 2006.09.28, 【特許請求の範囲】 , 【0164】 ~ 【0166】 , 【0110】 , 【図 6】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2006-286244 A(凸版印刷株式会社)2006.10.19, 【特許請求の範囲】 , 【0050】 【表 1】 , 【図 2】 (ファミリーなし)	1-12
P A	JP 2009-230956 A(凸版印刷株式会社)2009.10.08, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-12
P A	JP 2009-277578 A(パナソニック株式会社)2009.11.26, 【特許請求の範囲】 , 【0026】 ~ 【0032】 (ファミリーなし)	1-12

フロントページの続き

(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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD53 DD58 DD70 DD71 DD89 FF09
FF15 GG06 GG07 GG09

【要約の続き】

【選択図】図3

(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	JPWO2010092931A1	公开(公告)日	2012-08-16
申请号	JP2010543737	申请日	2010-02-08
[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	木村祥平 清水貴央 阿部晋也 緑川達也		
发明人	木村 祥平 清水 貴央 阿部 晋也 緑川 達也		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/50 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/22.D H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD58 3K107/DD70 3K107/DD71 3K107/DD89 3K107/FF09 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG09		
优先权	2009032503 2009-02-16 JP		
其他公开文献	JP4803321B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 有机电致发光显示器可通过使由于油墨颜色混合引起的色度偏移最小化并形成具有均匀厚度的发光层而获得稳定的发光而没有不均匀性并提高生产率。及其制造方法。[解决方案] 一种基板，其具有在相邻的有机电致发光元件之间形成的分隔壁，在基板上形成的第一电极层，以及在第一电极层和分隔壁上形成的孔。传输层，形成在空穴传输层上的基层，形成在基层上并发射第一波长的光的第一发光层以及第一发光层的至少一部分。形成为重叠并发射比第一波长更长的第二波长的光的第二发光层，以及形成在第一或第二发光层上的第二电极层，有机电致发光显示器及其制造方法，其中第一发光层和第二发光层在分隔壁上彼此重叠。[选择图]图3

	水 (°)	発光層形成用溶媒 (°)
下地層	98.4	5.3
酸化モリブデン	32.8	17.4