

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2003/069957

発行日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(43) 国際公開日 平成15年8月21日(2003.8.21)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	
H05B 33/12	H05B 33/12	E
H05B 33/02	H05B 33/02	
H05B 33/04	H05B 33/04	
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/14	H05B 33/14	A

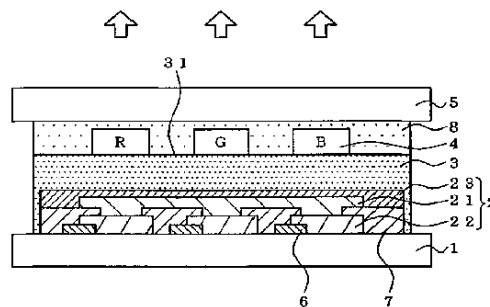
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

出願番号	特願2003-568936 (P2003-568936)	(71) 出願人	000183646 出光興産株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2003/001179	(74) 代理人	100086759 弁理士 渡辺 喜平
(22) 国際出願日	平成15年2月5日(2003.2.5)	(72) 発明者	熊 均 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(31) 優先権主張番号	特願2002-33814 (P2002-33814)	(72) 発明者	栄田 暢 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(32) 優先日	平成14年2月12日(2002.2.12)	(72) 発明者	細川 地潮 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(81) 指定国	EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), C N, JP, KR, US		

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

支持基板(1)上に、有機EL素子(2)と封止層(3)を形成する。封止層上面(31)を撥インク性にして、インクジェット法等でインクを印刷して着色層(4)を形成する。さらに平坦化層(8)を形成した後、封止基板(5)を張り合わせる。予め封止基板(5)に着色層(4)を形成しないので、支持基板(1)と封止基板(5)との貼り合わせに正確な位置合わせが必要でなくなる。また、有機EL素子(2)と着色層(4)の間を狭くできるので、視野角特性が高くなる。これにより、製造歩留りが高くかつ視野角特性に優れた上取出型の有機EL表示装置及びその製造方法を提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層と、
前記封止層の上にある、前記有機エレクトロルミネッセンス素子が発する光を変換する着色層とを備えた、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】

前記封止層の着色層に接する面の一部分が撥インク性を有し、前記着色層が前記撥インク性以外の部分に形成されている請求の範囲第 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 10

【請求項 3】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層と、
前記封止層の上にある、前記有機エレクトロルミネッセンス素子が発する光を変換する着色層とを備え、
前記封止層の凹部に前記着色層が形成されている、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子の内側の、非開口部分に、隆起部材が設けられ、
前記封止層が、前記非開口部分に前記隆起部材を反映した凸部を有し、前記凹部が前記凸部間の領域である請求の範囲第 3 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 20

【請求項 5】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子の上の、非開口部分に、隆起部材が設けられ、
前記封止層が、前記非開口部分に前記隆起部材を反映した凸部を有し、前記凹部が前記凸部間の領域である請求の範囲第 3 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層と、
前記封止層の上にある、前記有機エレクトロルミネッセンス素子が発する光を変換する着色層とを備え、
前記着色層が前記封止層の上に形成されたインク受容層に含まれるインク浸透層である、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 30

【請求項 7】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する、紫外線遮蔽材料を含有する封止層と、
前記封止層の上にある、前記有機エレクトロルミネッセンス素子が発する光を変換する着色層とを備えた、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 40

【請求項 8】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層と、
前記封止層の上にある、紫外線反射性多層膜と、
前記多層膜の上にある、前記有機エレクトロルミネッセンス素子が発する光を変換する着色層とを備えた、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 9】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層と、 50

前記封止層の上にある、紫外線吸収剤含有ポリマーと、
前記紫外線吸収剤含有ポリマーの上にある、前記有機エレクトロルミネッセンス素子が発
する光を変換する着色層とを備えた、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 10】

支持基板の上に、前記有機エレクトロルミネッセンス素子、前記封止層及び前記着色層を
この順序で備え、さらにこれらを封止した請求の範囲第 1 項に記載の有機エレクトロルミ
ネッセンス表示装置。

【請求項 11】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し、
前記封止層の面の一部分に撥インク性を付与し、
前記撥インク性が付与された部分以外の前記封止層の面にインクを付着させて着色層を形
成する、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

10

【請求項 12】

フッ素プラズマ処理を施すことにより、撥インク性を与える請求の範囲第 11 項に記載の
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 13】

フッ素ポリマー又はシリコンポリマーを塗布することにより、撥インク性を与える請求
の範囲第 11 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

20

【請求項 14】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子の上の非開口部分に、隆起部材を形成し、
前記隆起部材の上に、前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し
、
前記封止層の、前記隆起部材を反映させた凸部間に形成された凹部に、着色層を形成する
、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

30

【請求項 15】

下部電極の上方の非開口部分に、隆起部材を形成し、
さらに、前記隆起部材の上に、有機発光媒体及び上部電極を形成して、前記下部電極及び
前記上部電極の間に前記有機発光媒体を挟持して構成された有機エレクトロルミネッセ
ンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子の上に、前記有機エレクトロルミネッセンス素子
を封止する封止層を形成し、
前記封止層の、前記隆起部材を反映させた凸部間に形成された凹部に、着色層を形成する
、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

40

【請求項 16】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する、封止層を形成し、
前記封止層の面の非開口部分を選択的に掘削して凹部を形成し、
前記封止層の凹部に、着色層を形成する、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 17】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し、
前記封止層の非開口部分を井桁状に囲う平面パターンを用いて凹部を形成し、
前記封止層の凹部に、着色層を形成する、

50

有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 18】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し、
前記封止層の上に、インク受容層を形成し、
インク受容層に所定の位置にインクを浸透させて着色層を形成する、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 19】

インクジェット法により着色層を形成する請求の範囲第 11 項に記載の有機エレクトロル
ミネッセンス表示装置の製造方法。 10

【請求項 20】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する、紫外線遮蔽材料を含有する封止層を
形成し、
紫外線フォトリソグラフィにより、前記封止層の上に、着色層を形成する、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 21】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し、
前記封止層上面に、紫外線反射性多層膜を形成し、
紫外線フォトリソグラフィにより、前記多層膜の上に、着色層を形成する、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。 20

【請求項 22】

光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、
前記有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し、
前記封止層上面に、紫外線吸収剤含有ポリマーを塗布し、
紫外線フォトリソグラフィにより、前記紫外線吸収剤含有ポリマーの上に、着色層を形成
する、
有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。 30

【請求項 23】

支持基板に、前記有機エレクトロルミネッセンス素子、前記封止層及び前記着色層を形成
し、
さらにこの支持基板に対して、封止基板を貼り合わせる請求の範囲第 11 項に記載の有機
エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。 40

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置及びその製造方法に関し、特
に、封止基板側から光を取り出す上取出型の有機エレクトロルミネッセンス表示装置及び
その製造方法に関する。 40

背景技術

有機 EL 表示装置は、互いに対向する電極間に、有機発光分子を含む有機発光媒体を挟持
した有機 EL 素子から構成されている。有機 EL 素子の両電極間に電圧を印加すると、一
方の電極から注入された電子と他方の電極から注入されたホールとが、有機発光媒体中の
有機発光層で再結合する。有機発光分子は、再結合エネルギーによりいったん励起状態と
なり、その後、励起状態から基底状態に戻る。この際に放出されるエネルギーを光として
取り出すことにより、有機 EL 発光素子は発光する。

このような発光原理を有する有機 EL 素子から構成された有機 EL 表示装置は、完全固体
素子であり、視認性に優れ、軽量化、薄膜化が図れ、その上、わずか数ボルトという低電
圧で駆動させることができる。このため、有機 EL 表示装置は、カラーディスプレイとし
ての利用が期待され、現在盛んに研究されている。 50

このような有機EL表示装置は、基板取出型と上取出型との二種類に大別することができる。

ここで、図12(A)に、基板取出型の有機EL表示装置の一例を示す。

図12(A)に示すように、基板取出型の有機EL表示装置では、支持基板1上に着色層4と薄膜トランジスタ(TFT)6が形成され、さらに、この上に順次、下部電極22、絶縁部材7、有機発光媒体21、上部電極23及び封止層3が積層され、最上面に封止基板5が設けられている。下部電極22、有機発光媒体21及び上部電極23により有機EL素子2が構成される。矢印は光の取出し方向を示す。

この基板取出型の有機EL表示装置では、有機発光媒体21が発した光を着色層4で変換して所望の光を支持基板1側から取り出している。

10

また、図12(B)に、上取出型の有機EL表示装置の一例を示す。

図12(B)に示すように、上取出型の有機EL表示装置では、支持基板1上にTFT6と下部電極22が形成され、さらに、この上に順次、絶縁部材7、有機発光媒体21、上部電極23、封止層3、平坦化層8及び着色層4が設けられ、最上面に封止基板5が設けられている。下部電極22、有機発光媒体21及び上部電極23により有機EL素子2が構成される。矢印は光の取出し方向を示す。

この上取出型の有機EL表示装置では、有機発光媒体21が発した光を着色層4で変換して所望の光を封止基板5側から取り出している。

従来の有機EL表示装置においては、後述するように、製造歩留りが高く製造がより容易であることから、主に、図12(A)に示した基板取出型が採用されている。

20

ところが、基板取出型の有機EL表示装置においては、図12(A)に示したように、下部電極22が着色層4上に形成される。このため、下部電極22に段差を設けて、支持基板1上に直に形成されたTFT6と接続する必要がある。その結果、下部電極22が段切れし易くなり、TFT6との接続が困難であった。

また、基板取出型では、TFT6が形成された部分からは光を取り出すことができないため、画素の開口率(実際に発光する部分が画素中に占める割合)を高くすることが困難であった。

これに対し、上取出型においては、TFT6と下部電極22とを支持基板1上とともに形成することができるので、下部電極22を平坦化することができる。その結果、下部電極22の段切れのおそれが少なく、下部電極22とTFT6とを容易に接続することができる。また、上取出型においては、開口率がTFT6の制約を受けないので、開口率を基板取出型よりも高くすることができる。

30

従って、下部電極22の段切れの発生を抑制するとともに高い開口率を実現するには、基板取出型よりも上取出型の有機EL表示装置が望ましい。

しかしながら、基板取出型では、支持基板1の上に、順次、着色層4や有機発光媒体21を形成できるのに対し、上取出型では、有機発光媒体21の上側に着色層4を通常のフォトリソグラフィ及びエッチング技術を用いて形成すると、有機発光媒体21がダメージを受ける可能性が高く、これらの方法で着色層4を形成できなかった。このため、上取出型においては、通常、封止基板側として、封止基板5上に着色層4と平坦化層8を形成し、支持基板側として、支持基板1にTFT6、有機EL素子2及び封止層3を形成して、着色層4等が形成された封止基板5と、有機EL素子2等が形成された支持基板1とを貼り合わせていた。その際、支持基板側と封止基板側とを、マトリクスのドットの位置に正確に位置合わせすることが必要であったが、かかる位置合わせは困難であり、上取出型の有機EL表示装置は、基板取出型よりも製造歩留りが低かった。

40

また、基板取出型では、着色層4の直ぐ上に有機EL素子2を形成できるが、上取出型では、支持基板1と封止基板5を貼り合わせるため、有機EL素子2と着色層4の間に封止層3と平坦化層8が介在し、これらの層の厚みにより視野角特性が劣るという問題があった。視野角特性とは、視る角度により混色が生じることについての特性である。

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、封止基板側に着色層を形成しないため製造歩留りが高く、かつ視野角特性に優れた有機EL表示装置及びその製造方法の提供

50

を目的とする。

発明の開示

上記目的の達成を図るため、本発明に係る発明者は、種々の検討及び実験を重ねた結果、上取出型においても、有機発光媒体等にダメージを与えることなく、支持基板側の正確な位置に着色層を形成できれば、封止基板を貼り合わせる際に正確な位置合わせが不要となり、製造歩留りを向上できることに想到した。さらに、封止層の上に直接着色層を形成できれば、着色層と有機EL素子との間を狭くすることができ視野角特性を向上できることに想到した。

本発明の第1の態様によれば、光を発する有機EL素子と、有機EL素子を封止する封止層と、封止層の上にある、有機EL素子が発する光を変換する着色層とを備えた有機EL表示装置が提供される。 10

本発明の第2の態様によれば、第1の態様の有機EL表示装置において、封止層の着色層に接する面の一部分が撥インク性を有し、着色層が前記撥インク性以外の部分に形成されている有機EL表示装置が提供される。

本発明の第3の態様によれば、光を発する有機EL素子と、有機EL素子を封止する封止層と、封止層の上にある、有機EL素子が発する光を変換する着色層とを備え、封止層の凹部に前記着色層が形成されている有機EL表示装置が提供される。

好ましくは、有機EL素子の内側又は上の、非開口部分に、隆起部材を設けることにより、封止層の非開口部分に隆起部材を反映した凸部を形成し、凸部間の領域に凹部を形成する。 20

本発明の第4の態様によれば、光を発する有機EL素子と、有機EL素子を封止する封止層と、封止層の上にある、有機EL素子が発する光を変換する着色層とを備え、着色層が封止層の上に形成されたインク受容層に含まれるインク浸透層である有機EL表示装置が提供される。

本発明の第5の態様によれば、光を発する有機EL素子と、有機EL素子を封止する、紫外線遮蔽材料を含有する封止層と、封止層の上にある、有機EL素子が発する光を変換する着色層とを備えた有機EL表示装置が提供される。

本発明の第6の態様によれば、光を発する有機EL素子と、有機EL素子を封止する封止層と、封止層の上にある、紫外線反射性多層膜と、多層膜の上にある、有機EL素子が発する光を変換する着色層とを備えた有機EL表示装置が提供される。 30

本発明の第7の態様によれば、光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子と、有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層と、封止層の上にある、紫外線吸収剤含有ポリマーと、紫外線吸収剤含有ポリマーの上にある、有機エレクトロルミネッセンス素子が発する光を変換する着色層とを備えた有機EL表示装置が提供される。

本発明の第8の態様によれば、上記の第1から第7の態様による有機EL表示装置において、支持基板の上に、有機EL素子、封止層及び前記着色層とをこの順序で備え、さらにこれらの上を封止基板で封止する有機EL表示装置が提供される。

上記の第1から第8の態様によれば、封止層上に着色層が直接形成されており、着色層と有機EL素子との間に平坦化層が介在しないので、着色層と有機EL素子との間の距離が狭くなり、視野角特性が改善される。 40

好ましくは、着色層と有機EL素子との間の距離は、 $5\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは、 $1\mu\text{m}$ 以下である。

また、第1から第8の態様によれば、TF Tを設けてアクティブマトリックス駆動としてもよい。

本発明の第9の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子を封止する封止層を形成し、封止層の面の一部分に撥インク性を付与し、撥インク性が付与された部分以外の封止層の面にインクを付着させて着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

好ましくは、フッ素プラズマ処理を施すことにより、撥インク性を与える。

好ましくは、フッ素ポリマー又はシリコンポリマーを塗布することにより、撥インク性 50

を与える。

封止層の面に、パターン化して撥インク性を与えれば、より選択的に正確に着色層を形成できる。

本発明の第10の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子の上の非開口部分に、隆起部材を形成し、隆起部材の上に、有機EL素子を封止する封止層を形成し、封止層の、隆起部材を反映させた凸部間に形成された凹部に、着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

本発明の第11の態様によれば、下部電極の上方の非開口部分に、隆起部材を形成し、さらに、隆起部材の上に、有機発光媒体及び上部電極を形成して、下部電極及び上部電極の間に有機発光媒体を挟持して構成された有機EL素子を形成し、有機EL素子の上に、有機EL素子を封止する封止層を形成し、封止層の、隆起部材を反映させた凸部間に形成された凹部に、着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

10

本発明の第12の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子を封止する、平坦面を有する封止層を形成し、平坦面の非開口部分を選択的に掘削することにより凹部を形成し、封止層の凹部に、着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

本発明の第13の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子を封止する封止層を形成し、封止層の非開口部分を井桁状に囲う平面パターンを用いて凹部を形成し、封止層の凹部に、着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

上記の第10から第13の態様によれば、凹部に着色層を形成するので、色素の流出が少なく、より選択的に正確に着色層を形成できる。

20

本発明の第14の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子を封止する封止層を形成し、封止層の上に、インク受容層を形成し、インク受容層に所定の位置にインクを付与して着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

本発明の第15の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子を封止する、紫外線遮蔽材料を含有する封止層を形成し、紫外線フォトリソグラフィにより、封止層の上に、着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

好ましくは、紫外線遮蔽材料は、インジウムスズ酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO)、酸化亜鉛 (ZnO) 又はこれらの混合物である。

本発明の第16の態様によれば、光を発する有機EL素子を形成し、有機EL素子を封止する封止層を形成し、封止層上面に、紫外線反射用の多層膜を形成し、紫外線フォトリソグラフィにより、多層膜の上に、着色層を形成する有機EL表示装置の製造方法が提供される。

30

本発明の第17の態様によれば、光を発する有機エレクトロルミネッセンス素子を形成し、有機エレクトロルミネッセンス素子を封止する封止層を形成し、封止層上面に、紫外線吸収剤含有ポリマーを塗布し、紫外線フォトリソグラフィにより、紫外線吸収剤含有ポリマーの上に、着色層を形成する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法が提供される。

本発明の第18の態様によれば、上記の第9から第17の態様による有機EL表示装置の製造方法において、支持基板に、有機エレクトロルミネッセンス素子、封止層及び着色層を形成し、さらにこの支持基板に対して、封止基板を貼り合わせる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法が提供される。

40

上記の第15及び第18の態様によれば、フォトリソグラフィを用いてより選択的に正確に着色層を形成できる。

上記の第9から第18の態様によれば、有機EL素子にダメージを与えることなく、封止層上に着色層を形成できる。

特に、第18の態様のように、支持基板と封止基板を貼り合わせて上取出型有機EL表示装置を製造するとき、正確な位置合わせの必要がなくなり製造歩留まりが高くなる。

また、着色層と有機EL素子の間に平坦化層を必要としないので、着色層と有機EL素子の間の距離が狭くなり、視野角特性が改善される。

50

上記の第9から第14の態様による有機EL表示装置の製造方法では、着色層は、好ましくは印刷法、より好ましくはインクジェット法により形成される。
インクジェット法等の印刷法はフォトリソグラフィ法より簡単であるが、高精密パターンが可能である。

発明を実施するための最良の形態

[第一実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置及びその製造方法について説明する。

図1は、第一実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。

この図に示すように、この有機EL表示装置では、支持基板1上にTF T6と下部電極2 2が形成され、さらに、この上に順次、絶縁部材7、有機発光媒体2 1、上部電極2 3、封止層3、着色層4及び平坦化層8が設けられ、最上面に封止基板5が設けられている。下部電極2 2、有機発光媒体2 1及び上部電極2 3により有機EL素子2が構成される。矢印は光の取出し方向を示す。

この装置では、下部電極2 2と上部電極2 3の間に電圧が印加されると、これら電極に挟まれた、有機発光媒体2 1が発光し、その光が封止層3を透過して着色層4に達する。着色層4は必要に応じて光を吸収かつ変換してそれぞれ赤、緑、青色の光を発する。これら三色の光が平坦化層8と封止基板5を通して外に取り出される。

ここで、3 1は封止層3の上面であり、この面上に着色層4が形成されている。この実施形態において、着色層が形成されている部分を除く上面3 1全体が撥インク性である。

次に、図2を用いて、この有機EL表示装置の製造方法を説明する。

この製造方法は、支持基板1上にTF T6を形成する工程、その支持基板1上に有機EL素子2を形成する工程、有機EL素子2を封止層3で封止する工程、封止層上面3 1の所定部分に撥インク性を与える工程、封止層上面3 1に着色層の材料を含むインクを付着させて着色層4を形成する工程、着色層4の上に平坦化層8を形成する工程及び封止基板5を設ける工程からなる。

まず、支持基板1上に、TF T6及び有機EL素子2を形成し、さらに、その上に、封止層3を形成する(図2(A))。TF T6、有機EL素子2及び封止層3は、後述する方法又は従来公知の方法で形成できる。

封止層3の上面3 1の一部分に撥インク性を付与する(図2(B))。撥インク性の付与方法としては、フッ素プラズマ処理を施す方法、フッ素ポリマー又はシリコンポリマーを塗布する方法、表面フッ素処理法等が挙げられる。

次に、撥インク性を有さない上面3 1の部分に着色層4を形成する(図2(C))。

本実施形態では、封止層上面3 1に、インクジェット法により、所定の位置に、着色層4の材料を含むインクを付着させて着色層4を形成する。

封止層上面3 1の撥インク性部分では、インクがはじかれる。従って、インクが撥インク性部分に付着しにくく、所望のパターンを形成して着色層4が形成される。

インクジェット法等の印刷法によって、正確な位置に堆積することができ、高精密パターンの形成が可能となる。

また、このようにして封止層3の上にインクを付着させて着色層4を形成すれば、有機発光媒体2 1にダメージを与えることなく着色層4を形成することができる。

以下、従来公知の工程により、平坦化層8を形成し、さらに封止基板5を貼り合わせ、図1に示した構成を得る。

この実施形態では、封止層3の上面の所定部分に撥インク性を付与するが、その際、例えば、互いに同色を発する着色層4を一画素列ずつ設ける場合、撥インク領域を画素列に沿って溝状に設けるのが好ましい。

このようにすれば、三原色の各色の着色層4をそれぞれストライプ状に配置する場合、溝状の撥インク性以外の領域にそれぞれ着色層4を堆積することができるので、各着色層4を正確な位置に容易に設けることができる。

支持基板1側に着色層4が形成されているので、支持基板1側と封止基板5側とを貼り合

わせる際に、正確な位置合わせを行う必要がない。このため、上取出型であっても歩留りの向上を図ることができる。

また、着色層4を封止基板5に形成するときには貼り合わせのために平坦化層8を設けたが、この実施形態では、着色層4を封止層3の上に形成しているため、着色層4と有機EL素子2の間に平坦化層8が介在しないので、距離が小さくなるため、視野角特性が高くなる。

尚、インクジェット法に使用するインクについては後述する。

[第二実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の第二実施形態に係る有機EL表示装置及びその製造方法について説明する。

10

図3は、第二実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。第一実施形態と同一の構成要素については同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

尚、この装置において、20が開口領域であり、30が非開口領域である。開口領域20においてのみ、有機発光媒体21が下部電極22と上部電極23に挟まれているため、有機発光媒体21が発光し、その光が着色層4を通して外に取り出される。従って、開口領域20から光は取り出され、非開口領域30からは光は取り出されない。

第二実施形態では、封止層上面31の一部が撥インク性を有する代わりに、封止層上面31のうち、開口領域20の少なくとも一部分に凹部32を有し、凹部32に着色層4を設けている。

また、封止層3の凸部33と着色層4が平面を形成しているため、平坦化層を省くことができる。

20

さらに、このような凹部4を設けるため、下部電極22間に設けられた絶縁部材7の少なくとも一部分上に、隆起部材9が設けられている。そして、封止層上面31のうち、隆起部材9の直上領域が、この隆起部材9を反映した凸部33となり、凸部33どうしの間の領域として凹部32が形成されている。

隆起部材9は、エポキシ樹脂等の印刷、又は無機物の蒸着等により、形成できる。また、隆起部材9の高さは1 μ m~10 μ m程度とするのが好ましい。

尚、ここでは、隆起部材9の断面形状を台形としている。断面形状を台形としたことにより、隆起部材9上に形成される有機発光媒体21や上部電極23に段切れが発生することを防止することができる。ただし、本発明においては、封止層3に凹部が形成できれば、隆起部材9の形状は台形に限定されない。

30

また、例えば、互いに同色を発する着色層4を一画素列ずつ設ける場合、凹部32を画素列ごとに溝状に設けるのが好ましい。

このようにすれば、三原色の各色の着色層4をそれぞれストライプ状に配置した場合においても、溝状の凹部32にそれぞれ着色層4を堆積することができるので、各着色層4を正確な位置に容易に設けることができる。

次に、図4を参照して、第二実施形態における有機EL表示装置の製造方法について説明する。尚、第一実施形態と同一の製造工程についてはその詳細な説明を省略する。

第二実施形態では、有機EL素子の形成工程において、下部電極22間に、絶縁部材7を形成した後(図4(A))、絶縁部材の少なくとも一部分上に隆起部材9を形成する(図4(B))。

40

続いて、有機発光媒体21及び上部電極23を順次に形成する(図4(C))。有機発光媒体21及び上部電極23は、隆起部材9の形状を反映し、隆起部材9の直上の領域に凸部を有する。このようにして、有機EL素子を形成する。

さらに、封止工程において、上述した第一実施形態と同様にして、封止層3を形成する(図4(D))。ただし、封止層上面31には、隆起部材9を反映させた凸部33が形成される。そして、これら凸部33どうしの間の領域として凹部32が形成される。これにより、封止層上面31のうち、有機発光媒体21から発した光が透過する開口領域20に凹部32を形成することができる。

このように、所望に位置に隆起部材9を形成することにより、封止層上面31の所望の位

50

置に凹部 3 2 を容易に形成することができる。

次に、着色層形成工程において、封止層上面 3 1 の凹部 3 2 に、インクジェット法により着色層 4 の材料を含むインクを付着させて着色層 4 を形成する（図 4（E））。

このように、封止層上面 3 1 の凹部 3 2 に着色層 4 の材料を含むインクを堆積するので、インクの流出を防ぐことができる。その結果、着色層 4 を正確な位置に堆積することができる。

尚、インクジェット法等の印刷法によって、正確な位置に堆積することができ、高精密パターンの形成が可能となる。

また、このようにインクを付着させて着色層 4 を形成すれば、有機発光媒体 2 1 にダメージを与えることなく着色層 4 を形成することができる。

10

つづいて、上述した第一実施形態と同様に、封止基板 5 を貼り合わせて有機 EL 表示装置を得る。

支持基板 1 側と封止基板 5 側とを貼り合わせる際に、支持基板 1 側の凹部 3 2 に着色層 4 が形成されているので、正確な位置合わせを行う必要がない。このため、上取出型であっても歩留りの向上を図ることができる。

また、着色層 4 と有機 EL 素子 2 の間に平坦化層が介在しないので、視野角特性が高くなる。

尚、本実施形態では、平坦化層が形成されていないが、封止層の凸部 3 3 と着色層 4 が平面を形成していないときは、必要に応じ、平坦化層を形成してもよい。

また、本実施形態では、絶縁部材 7 の上に隆起部材 9 を形成したが、上部電極 2 3 の上に隆起部材 9 を形成してもよい。

20

さらに、凹部を形成するためには、必ずしも隆起部材 9 を必要とせず、例えば、封止層の上面の一部分を選択的にエッチング等により掘削することにより凹部を形成してもよい。また、着色層を形成する部分を井桁状に囲う平面パターンを用いて、凹部を形成してもよい。

[第三実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の第三実施形態に係る有機 EL 表示装置及びその製造方法について説明する。

図 5 は、第三実施形態の有機 EL 表示装置の構成を説明するための模式図である。第一実施形態と同一の構成要素については同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

30

第三実施形態では、封止層上面 3 1 の一部分が撥インク性を有する代わりに、封止層 3 上にインク受容層 1 0 を備えている。インク受容層の所定の位置に着色層 4 が設けられている。

インク受容層は、インクが浸透する樹脂からなり、印刷法、スピンコート法、塗布法により形成される。その厚みは、 $0.5 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ 程度である。好ましい樹脂としては、ポリビニルアルコール、セルロース系樹脂、アクリレート系樹脂等が挙げられる。

次に、図 6 を参照して、第三実施形態における有機 EL 表示装置の製造方法について説明する。尚、第一実施形態と同一の製造工程についてはその詳細な説明を省略する。

本実施形態では、封止層 3 を形成した後（図 6（A））、封止層 3 上に、インク受容層 1 0 を形成する（図 6（B））。

40

次に、着色層形成工程において、インク受容層 1 0 の所定の位置に、インクジェット法等により着色層の材料を含むインクを浸透させて着色層 4 を形成する（図 6（C））。

浸透したインクの溶媒をとばす等により所定の位置で着色層が形成される。さらに、熱硬化により安定化させることもできる。

尚、インクジェット法等の印刷法によって、正確な位置に堆積することができ、高精密パターンの形成が可能となる。

また、このようにインクを付着させて着色層 4 を形成すれば、有機発光媒体 2 1 にダメージを与えることなく着色層 4 を形成することができる。

以下、上述した第一実施形態と同様に、封止基板 5 を貼り合わせて図 5 に示した有機 EL 表示装置を得る。

50

支持基板1側と封止基板5側とを貼り合わせる際に、支持基板1側の凹部32に着色層4が形成されているので、正確な位置合わせを行う必要がない。このため、上取出型であっても歩留りの向上を図ることができる。

また、着色層4と有機EL素子2の間に平坦化層が介在しないので、着色層4と有機EL素子2の間が離れすぎず、視野角特性が高くなる。

[第四実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の第四実施形態に係る有機EL表示装置及びその製造方法について説明する。

図7は、第四実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。第一実施形態と同一の構成要素については同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。本実施形態では、封止層上面31の一部分が撥インク性を有する代わりに、封止層3が紫外線遮蔽材料を含有している。

次に、図8を参照して、第四実施形態における有機EL表示装置の製造方法について説明する。尚、第一実施形態と同一の製造工程についてはその詳細な説明を省略する。

本実施形態では、有機EL素子2を形成後(図8(A))、封止層3として紫外線遮蔽材料を含有する封止層3を形成する(図8(B))。

前記紫外線遮蔽材料として、可視光に対して透明性を有するが紫外線を吸収するエネルギーギャップの大きい(2.8eV以上)半導体等がある。例えば、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、酸化ジルコニウム(ZnO)又はこれらの組み合わせや、上記酸化物にAl、Si、Ta、Ti、Ga、Mg、Cd、Ge等を含有させるのが好ましい。

他にも、防湿性に優れたAlON、SiON、AlSiON、TiON、TaON等の酸窒化物に、In、Sn、Zn等を添加した紫外線吸収剤等も好ましい。

次に、着色層形成工程において、本実施形態では、フォトリソグラフィ技術を利用して着色層4を形成する(図8(C))。フォトリソグラフィ技術を用いれば、正確な位置に着色層4を容易に形成することができる。フォトリソグラフィ技術に用いるための着色層材料については後述する。

ところで、一般に有機発光媒体21は紫外線によりダメージを受けやすいため、有機発光媒体21を形成した後は、通常、フォトリソグラフィ技術を用いる工程は回避されてきた。しかし、本実施形態においては、封止層3が紫外線を遮蔽するので、紫外線フォトリソグラフィの際に、有機発光媒体21等が受けるダメージを軽減することができる。これにより、紫外線フォトリソグラフィにより着色層4を容易に正確な位置に形成することができる。また、耐溶剤性である酸窒化物等の層を設けることにより、フォトリソグラフィ工程で、水、溶媒による損傷を防止できる。

また、封止層3が紫外線遮蔽材料を含む代わりに、例えば、封止層上面に、紫外線反射性多層膜(図示せず)を形成してもよい。

紫外線反射性多層膜の例として、高屈折率層と低屈折率層を交互に設けた多層膜が挙げられる。ここで、高屈折率とは屈折率1.9~3.0、低屈折率とは1.0~1.9をいう。また、この膜厚はフォトリソグラフィに用いる紫外線の波長の1/4程度が好ましい。このように多層膜を形成しておけば、紫外線フォトリソグラフィの際に、紫外線を反射することができるので、有機発光媒体21等が受けるダメージを軽減することができる。尚、多層膜の屈折率及び膜厚を調整することにより、容易に紫外線だけを選択的に反射させるとともに、可視光を透過させることができる。

さらに、封止層上面に紫外線吸収剤含有ポリマー(図示せず)を塗布しても同様の効果が得られる。

紫外線吸収剤として、トリアゾール系吸収剤、トリアジン系吸収剤等を含有したポリマーがある。また、この膜厚は0.5~5μm程度が好ましい。

以下、上述した第一実施形態と同様に、平坦化層8を形成し、封止基板5を貼り合わせ、図7に示した有機EL表示装置を得る。

支持基板1側の正確な位置にフォトリソグラフィにより着色層4が形成されているので、

10

20

30

40

50

支持基板 1 側と封止基板 5 側とを貼り合わせる際に正確な位置合わせを行う必要がない。このため、上取出型であっても歩留りの向上を図ることができる。また、着色層 4 と有機 EL 素子 2 の間に平坦化層が介在しないので、視野角特性が高くなる。

上述した実施の形態においては、本発明を特定の条件で構成した例について説明したが、本発明は、種々の変更を行うことができる。例えば、上述した実施の形態においては、TFT を備えたディスプレイの例について説明したが、本発明は、TFT を備えていないディスプレイに適用しても好適である。

以下、本実施形態における有機 EL 表示装置の各構成部材について説明する。特に記載していない部材は通常の部材を使用できる。

10

1. 支持基板

有機 EL 表示装置における支持基板 1 は、有機 EL 素子 2 等を支持するための部材であり、そのための機械強度や寸法安定性に優れていることが好ましい。

このような支持基板 1 の材料としては、例えば、ガラス板、金属板、セラミックス板あるいはプラスチック板（例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂）等を挙げることができる。

また、これら材料からなる支持基板 1 は、有機 EL 表示装置内への水分の侵入を防ぐため、さらに、 SiO_x ($0 < x \leq 2$)、 $SiON$ 、 $SiAlON$ 等の無機膜を形成したり、フッ素樹脂を塗布したりして、防湿処理や疎水性処理を施してあることが好ましい。さらに、好ましくは、基板 1 と下部電極 2 2 の間に無機膜を施す、また、絶縁膜 7 と基板 1 の間に無機膜を施すことが好ましい。

20

特に、有機発光媒体 2 1 への水分の侵入を避けるため、支持基板 1 における含水率及びガス透過係数を小さくすることが好ましい。具体的には、支持基板 1 の含水率を 0.0001 重量%以下の値とし、かつ、ガス透過係数を $1 \times 10^{1-3} \text{ cc} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下の値とすることが好ましい。

尚、本発明では、支持基板 1 と反対側、即ち、上部電極側 2 3 から EL 発光を取り出すため、支持基板は必ずしも透明性を有する必要はない。

2. 有機 EL 素子

通常、有機 EL 素子 2 は、有機発光媒体 2 1 と、これを挟持する上部電極 2 3 及び下部電極 2 2 とにより構成されている。以下、有機 EL 素子 2 の各構成要素について、(1) 有機発光媒体、(2) 上部電極及び (3) 下部電極の順に説明する。

30

(1) 有機発光媒体

有機発光媒体 2 1 は、電子と正孔とが再結合して EL 発光が可能な有機発光層を含む媒体である。この有機発光媒体 2 1 は、例えば、陽極上に以下の▲1▼~▲7▼のいずれかに示す各層を積層して構成することができる。

▲1▼有機発光層

▲2▼正孔注入層/有機発光層

▲3▼有機発光層/電子注入層

▲4▼正孔注入層/有機発光層/電子注入層

40

▲5▼有機半導体層/有機発光層

▲6▼有機半導体層/電子障壁層/有機発光層

▲7▼正孔注入層/有機発光層/付着改善層

尚、上記▲1▼~▲7▼の構成のうち、▲4▼の構成が、より高い発光輝度が得られ、耐久性にも優れているので特に好ましい。

以下、▲1▼有機発光媒体の構成材料、及び、▲2▼有機発光媒体の厚さについて順に説明する。

▲1▼有機発光媒体の構成材料

以下、有機発光媒体 2 1 の構成要素例について、(i) 有機発光層、(ii) 正孔注入層、(iii) 電子注入層及び(iv) 付着改善層の順に説明する。

50

(i) 有機発光層

有機発光媒体 21 における有機発光層の発光材料としては、例えば、p-クオターフェニル誘導体、p-クインクフェニル誘導体、ベンゾジアゾール系化合物、ベンゾイミダゾール系化合物、ベンゾオキサゾール系化合物、金属キレート化オキシノイド化合物、オキサジアゾール系化合物、スチリルベンゼン系化合物、ジスチリルピラジン誘導体、ブタジエン系化合物、ナフタルイミド化合物、ペリレン誘導体、アルダジン誘導体、ピラジリン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ピロロピロール誘導体、スチリルアミン誘導体、クマリン系化合物、芳香族ジメチリデン系化合物、8-キノリノール誘導体を配位子とする金属錯体、ポリフェニル系化合物等の一種単独又は二種以上の組合せが挙げられる。

また、これら有機発光材料のうち、芳香族ジメチリデン系化合物が好ましい。例えば、4, 4'-ビス(2, 2'-ジ-tert-ブチルフェニルビニル)ビフェニル(DTBPBBiと略記する。)や4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBiと略記する。)及びこれらの誘導体がより好ましい。

さらに、ジスチリルアリーレン骨格等を有する有機発光材料をホスト材料とし、当該ホスト材料に、ドーパントとしての青色から赤色までの強い蛍光色素、例えばクマリン系材料、あるいはスチリルアミン系蛍光色素をドープした材料を併用することも好適である。より具体的にはホスト材料として、上述したDPVBi等を用い、ドーパントとして、N, N-ジフェニルアミノスチリルベンゼン(DPAVBと略記する。)等を用いることが好ましい。

(ii) 正孔注入層

また、有機発光媒体 21 における正孔注入層には、 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ V/cm の範囲の電圧を印加した場合に測定される正孔移動度が 1×10^{-6} cm²/V・秒以上であって、イオン化エネルギーが 5.5 eV 以下である化合物を使用することが好ましい。このような正孔注入層を設けることにより、有機発光層への正孔注入が良好となり、高い発光輝度が得られたり、あるいは、低電圧駆動が可能となる。

このような正孔注入層の構成材料としては、具体的に、ポルフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチルアミン化合物、芳香族ジメチリデン系化合物、縮合芳香族環化合物、例えば、4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(NPDと略記する。)や、4, 4', 4, 4'-トリリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン(MTDATAと略記する。)等の有機化合物が上げられる。

また、正孔注入層の構成材料として、p型-Siやp型-SiC等の無機化合物を使用することも好ましい。

尚、上述した正孔注入層と、陽極層との間、あるいは、上述した正孔注入層と、有機発光層との間に、導電率が 1×10^{-10} S/cm 以上の有機半導体層を設けることも好ましい。このような有機半導体層を設けることにより、さらに有機発光層への正孔注入がより良好となる。

(iii) 電子注入層

また、有機発光媒体 21 における電子注入層には、 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ V/cm の範囲の電圧を印加した場合に測定される電子移動度が 1×10^{-6} cm²/V・秒以上であって、イオン化エネルギーが 5.5 eV を超える化合物を使用することが好ましい。このような電子注入層を設けることにより、有機発光層への電子注入が良好となり、高い発光輝度が得られたり、あるいは、低電圧駆動が可能となる。

このような電子注入層の構成材料としては、具体的に、8-ヒドロキシキノリンの金属錯体、例えば、Alキレート:Alq、又はその誘導体、あるいは、オキサジアゾール誘導体が挙げられる。

(iv) 付着改善層

また、有機発光媒体 21 における付着改善層は、このような電子注入層の一形態とみなすことができる。即ち、電子注入層のうち、特に陰極との接着性が良好な材料からなる層であり、8-ヒドロキシキノリンの金属錯体又はその誘導体等から構成することが好ましい

。尚、上述した電子注入層に接して、導電率が $1 \times 10^{-10} \text{ S/cm}$ 以上の有機半導体層を設けることも好ましい。このような有機半導体層を設けることにより、さらに有機発光層への電子注入性が良好となる。

▲2▼有機発光媒体の厚さ

有機発光媒体21の厚さについては特に制限はないが、例えば、厚さを $5 \text{ nm} \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲内の値とすることが好ましい。その理由は、有機発光媒体21の厚さが 5 nm 未満となると、発光輝度や耐久性が低下する場合があります、一方、有機発光媒体の厚さが $5 \mu\text{m}$ を超えると、印加電圧の値が高くなるためである。従って、有機発光媒体21の厚さを $10 \text{ nm} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 $20 \text{ nm} \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

10

(2) 上部電極

本実施形態では、上部電極23は、表示領域全面にわたって連続して設けられている。上部電極23は、有機EL素子2の構成に応じて、陽極層又は陰極層に該当する。陽極層に該当する場合には、正孔の注入を容易にするため、仕事関数の大きい材料、例えば、 4.0 eV 以上の材料を使用することが好ましい。また、陰極層に該当する場合、電子の注入を容易にするため、仕事関数の構成材料、例えば 4.0 eV 未満の材料を使用することが好ましい。

また、上取出型の有機EL表示装置では上部電極23を介して光を取り出すため、上部電極23は透明性を有する必要がある。従って、上部電極23が陽極層に該当する場合、例えば、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、インジウム銅酸化物(CuInO)、酸化スズ(SnO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化アンチモン(Sb_2O_3 、 Sb_2O_4 、 Sb_2O_5)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)等の一種単独、又は、二種以上の組合せが挙げられる。

20

尚、透明性を損なわない範囲で上部電極23の低抵抗化を図るため、Pt、Au、Ni、Mo、W、Cr、Ta、Al等の金属を一種単独、又は、二種以上組合せて上部電極の画素の周辺部に設ける層とすることが好ましい。

また、上部電極23として、光透過性金属膜、非縮体の半導体、有機導電体、半導性炭素化合物等からなる群から選択される少なくとも一つの構成材料から選択することができる。例えば、有機導電体としては、導電性共役ポリマー、酸化剤添加ポリマー、還元剤添加ポリマー、酸化剤添加低分子又は還元剤添加低分子であることが好ましい。

30

尚、有機導電体に添加する酸化剤としては、ルイス酸、例えば塩化鉄、塩化アンチモン、塩化アルミニウム等が挙げられる。また、同様に、有機導電体に添加する還元剤としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属、アルカリ化合物、アルカリ土類化合物又は希土類等が挙げられる。さらに、導電性共役ポリマーとしてはポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ルイス酸添加アミン化合物等が挙げられる。

また、非縮体の半導体としては、例えば、酸化物、窒化物又はカルコゲナイド化合物であることが好ましい。

また、炭化化合物としては、例えば、非晶質C、グラファイト又はダイヤモンドライクCであることが好ましい。

40

さらに、無機半導体としては、例えば、 ZnS 、 ZnSe 、 ZnSSe 、 MgS 、 MgSe 、 CdS 、 CdSe 、 CdTe 又は CdSSe であることが好ましい。

上部電極23の厚さは、面抵抗等を考慮して定めることが好ましい。例えば、上部電極23の厚さを $50 \text{ nm} \sim 5000 \text{ nm}$ の範囲内の値とするのが好ましく、より好ましくは 100 nm 以上の値とするのがよい。この理由は、上部電極23の厚さをこのような範囲内の値とすることにより、均一な厚さ分布や、EL発光4において60%以上の光透過率が得られるとともに、上部電極23の面抵抗を $15 \Omega/\square$ 以下の値、より好ましくは、 $10 \Omega/\square$ 以下の値とすることができるためである。

(3) 下部電極

本実施形態では、下部電極22は、画素ごとに、平面パターンで個別に分離配置されてい

50

る。

下部電極 22 は、有機 EL 表示装置の構成に応じて、陰極層又は陽極層に該当する。陰極層に該当する場合、電子の注入を容易にするため、仕事関数の小さい材料、例えば、4.0 eV 未満の金属、合金、電気導電性化合物又はこれらの混合物あるいは含有物を使用することが好ましい。

そのような材料としては、例えば、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、セシウム、マグネシウム、リチウム、マグネシウム-銀合金、アルミニウム、酸化アルミニウム、アルミニウム-リチウム合金、インジウム、希土類金属、これら金属と有機発光媒体材料との混合物、及び、これらの金属と電子注入層材料との混合物等からなる電極材料を一種単独、又は、二種以上組み合わせて使用することが好ましい。

10

尚、本発明では、上部電極 23 の側から発光と取り出すので、下部電極 22 の材料については必ずしも透明性を有する必要はない。むしろ、一つの好ましい形態として、光吸収性の導電材料から形成するとよい。このように構成すれば、有機 EL 表示装置の表示コントラストをより向上させることができる。また、その場合の好ましい光吸収性の導電材料としては、半導性の炭素材料、有色性の有機化合物、又は、前述した還元剤及び酸化剤の組合せの他、有色性の導電性酸化物（例えば、 VO_x 、 MoO_x 、 WO_x 等の遷移金属酸化物）が挙げられる。

下部電極 22 の厚さについても、上部電極 23 と同様に特に制限されるものではないが、例えば、10 nm ~ 1000 nm の範囲内の値とするのが好ましく、より好ましくは 10 ~ 200 nm の範囲内の値とする。

20

3. 絶縁部材

本実施形態の有機 EL 表示装置における絶縁部材 7（電気絶縁膜）は、有機 EL 素子 2 の近傍又は周辺に設けられる。そして、絶縁部材 7 は、有機 EL 表示装置全体としての高精細化、有機 EL 素子 2 の下部電極 22 と上部電極 23 との短絡防止に用いられる。また、TF T 6 により有機 EL 素子 2 を駆動する場合、絶縁部材 7 は、TF T 6 を保護したり、有機 EL 素子 2 の下部電極 22 を平坦面に成膜するための下地としても用いられる。

従って、絶縁部材 7 は、必要に応じて隔壁、スペーサ、リブ、平坦化膜等と称する場合があります。本発明では、それらを包含するものとする。

本実施形態では、画素ごとに分離配置して設けられた下部電極どうしの間を埋めるように、絶縁部材 7 を設けている。即ち、絶縁部材 7 は、画素どうしの境界に沿って設けられて

30

いる。絶縁部材 7 の材料としては、通常、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素化ポリアミド樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、メラミン樹脂、環状ポリオレフィン、ノボラック樹脂、ポリケイ皮酸ビニル、環化ゴム、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられる。

また、絶縁部材 7 を無機酸化物から構成する場合、好ましい無機酸化物として、酸化ケイ素（ SiO_2 又は SiO_x ）、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 又は AlO_x ）、酸化チタン（ TiO_2 又は TiO_x ）、酸化イットリウム（ Y_2O_3 又は YO_x ）、酸化ゲルマニウム（ GeO_2 又は GeO_x ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、酸化マグネシウム（ MgO ）、酸化カルシウム（ CaO ）、ホウ酸（ B_2O_3 ）、酸化ストロンチウム（ SrO ）、酸化バリウム（ BaO ）、酸化鉛（ PbO ）、ジルコニア（ ZrO_2 ）、酸化ナトリウム（ Na_2O ）、酸化リチウム（ Li_2O ）、酸化カリウム（ K_2O ）等を挙げることができる。また、組み合わせてもよい。

40

尚、上記の無機化合物中の x は、 $1 \leq x \leq 3$ の範囲内の値である。

また、絶縁部材 7 に耐熱性が要求される場合には、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素化ポリアミド、環状オレフィン、エポキシ樹脂、無機酸化物を使用することが好ましい。

。

尚、これら絶縁部材 7 は、有機質の場合、感光性基を導入してフォトリソグラフィ法で所望のパターンに加工するか、印刷手法によって所望のパターンに形成することが

50

。絶縁部材7の厚さは、表示の精細度、有機EL素子と組み合わせられる他の部材の凹凸にもよるが、好ましくは、10nm～1mmの範囲内の値とすることが好ましい。その理由は、このように構成することにより、TF T等の凹凸を十分に平坦化できるためである。従って、絶縁部材7の厚さを、例えば100nm～100 μ mの範囲内の値とすることが好ましく、より好ましくは100nm～10 μ mの範囲内の値とするのがよい。

4. 薄膜トランジスタ (TF T)

図9は、TF Tを含む電気スイッチ接続構造を示す回路図であり、図10は、TF Tを含む電気スイッチ接続構造を示す平面透視図である。

図9の回路図が示すように、TF T6には、XYマトリックス状に配設された複数（n本、nは、例えば1～1,000の範囲内の値）の走査電極線（ $Y_j \sim Y_{j+n}$ ）50と信号電極線（ $X_i \sim X_{i+n}$ ）51が電気接続されており、さらに、この信号電極線51に対して平行に設けられた共通電極線（ $C_i \sim C_{i+n}$ ）52が、TF T6に電気接続してある。

そして、これらの電極線50、51、52が、TF T6に電気接続されており、コンデンサ57とともに、有機EL素子2を駆動させるための電気スイッチを構成していることが好ましい。即ち、かかる電気スイッチは、走査電極線50及び信号電極線51等に電気接続されているとともに、例えば、1個以上の第1のトランジスタ（以下、 T_{r1} と称する場合がある。）55と、第2のトランジスタ（以下、 T_{r2} と称する場合がある。）56と、コンデンサ57とから構成してあることが好ましい。

尚、第1のトランジスタ55は、発光画素を選択する機能を有し、第2のトランジスタ56は、有機EL素子を駆動する機能を有していることが好ましい。

また、第1のトランジスタ（ T_{r1} ）55及び第2のトランジスタ（ T_{r2} ）56の活性層は、n型にドーピングされた半導体領域及びドーピングされていない半導体領域から構成されており、 $n^+/i/n^+$ と表すことができる。

そして、n型にドーピングされた半導体領域が、それぞれソース及びドレインとなり、ドーピングされていない半導体領域の上方にゲート酸化膜を介して設けられたゲートとともに、全体として、トランジスタ55、56を構成することになる。

尚、活性層において、n型にドーピングされた半導体領域を、n型の代わりにp型にドーピングして、 $p^+/i/p^+$ とした構成であっても良い。また、第1のトランジスタ（ T_{r1} ）55及び第2のトランジスタ（ T_{r2} ）56の活性層は、ポリシリコン等の無機半導体や、チオフェンオリゴマー、ポリ（p-フェニレンビニレン）等の有機半導体から構成してあることが好ましい。特に、ポリシリコンは、アモルファスSi（ α -Si）に比べて、通電に対し十分な安定性を示すことから、好ましい材料である。

TF T6のドレインと、有機EL素子2の下部電極22とが、絶縁部材7に設けられた導電無機酸化物からなるコンタクトホールを介して電氣的に接続されている。

TF T6は、図9に示す回路図のように、第1のトランジスタ（ T_{r1} ）55及び第2のトランジスタ（ T_{r2} ）56を含んでいるとともに、電気スイッチを構成していることが好ましい。

即ち、このように電気スイッチを構成することにより、XYマトリックスの電極を介して走査信号パルス及び信号パルスを入力し、スイッチ動作を行わせることにより、有機EL素子2を駆動させることができる。

より具体的に言えば、電気スイッチにより、有機EL素子2を発光させたり、あるいは発光を停止させることにより、画像表示を行うことが可能である。

このように電気スイッチによって有機EL素子2を駆動させるに際し、走査電極線（ゲート線と称する場合がある。）（ $Y_j \sim Y_{j+n}$ ）50を介して伝達される走査パルスと、信号電極線（ $X_i \sim X_{i+n}$ ）51を介して伝達される走査パルスによって、所望の第1のトランジスタ（ T_{r1} ）55が選択され、共通電極線（ $C_i \sim C_{i+n}$ ）52と第1のトランジスタ（ T_{r1} ）55のソースとの間に形成してあるコンデンサ57に所定の電荷が充電されることになる。

これにより第2のトランジスタ (Tr 2) 56のゲート電圧が一定値となり、第2のトランジスタ (Tr 2) 56はON状態となる。そして、このON状態において、次にゲートパルスが伝達されるまでゲート電圧がホールドされるため、第2のトランジスタ (Tr 2) 56のドレインに接続されている有機EL素子2の下部電極22に電流を供給しつづけることになる。

従って、供給された電流により、有機EL素子2を駆動することが可能になり、有機EL素子2の駆動電圧を大幅に低下させるとともに、発光効率が向上し、しかも、消費電力を低減することができるようになる。

5. 封止層

封止層3の材料としては、透明樹脂、封止液及び透明無機物が挙げられる。

10

封止層3を構成する材料として用いることができる透明樹脂としては、ポリフェニルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリ- α -クロロスチレン、ポリ- α -ナフチルメタクリレート、ポリビニルナフタレン、ポリビニルカルバゾール、フルオレン骨格含有ポリエステル等が挙げられる。

また、封止層3の材料に透明樹脂を用いる場合、これを紫外線硬化型樹脂や、可視光硬化型樹脂、熱硬化型樹脂又はそれらを用いた接着剤から構成することも好ましい。これらの具体例としては、ラックストラックLCR0278や、0242D (いずれも東亜合成(株)製)、TB3102 (エポキシ系：スリーボンド(株)製)、ベネフィックスVL (アクリル系：アーデル(株)製)等の市販品が挙げられる。

また、封止層3を構成する材料として用いることができる透明無機物としては、 SiO_2 、 SiO_x 、 SiO_xN_y 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、 AlO_xN_y 、 TiO_2 、 TiO_x 、 SiAlO_xN_y 、 TiAlO_x 、 TiAlO_xN_y 、 SiTiO_x 、 SiTiO_xN_y 等が挙げられる。

20

尚、封止層3の材料に透明無機物を用いる場合には、有機EL素子2を劣化させないように、低温(100℃以下)で、成膜速度を遅くして成膜するのが好ましく、具体的にはスパッタリング、蒸着、CVD等の方法が好ましい。

また、これらの透明無機物は、非晶質(アモルファス)であることが、水分、酸素、低分子モノマー、等の遮断効果が高く、有機EL素子2の劣化を制御するので好ましい。

また、封止層3を構成する材料として用いることができる封止液としては、フッ素化炭化水素、フッ素化オレフィンのオリゴマー等が挙げられる。

30

尚、芳香族環含有化合物、フルオレン骨格含有化合物、臭素含有化合物又はイオウ含有化合物、さらに、高屈折率の化合物、例えば、アルコキシチタン等の金属化合物(ジメトキシチタンや、ジエトキシチタン)、アルコキシチタン等を添加して屈折率を調整してもよい。

また、封止層3の厚さについては特に制限はないが、例えば、厚さを10nm~1mmとすることが好ましい。

この理由は、封止層3の厚さが10nm未満となると、水分や酸素の透過量が大きくなる場合があり、一方、封止層3の厚さが1mmを超えると、全体として膜厚が厚くなり溝型化できない場合があるためである。

また、このような理由から、封止層3の厚さを10nm~100 μ mとすることがより好ましい。

40

6. 着色層

本発明の着色層4は、▲1▼カラーフィルタ単独の場合、▲2▼蛍光媒体単独の場合、又は、▲3▼カラーフィルタと蛍光媒体とを組み合わせた場合の三通りの場合を含む。

上記▲1▼~▲3▼のうち、▲3▼カラーフィルタと蛍光媒体とを組み合わせた場合、三原色の各色を発光させるにあたり、低電力で輝度の向上を図ることができ、さらに、表示の色バランスの向上を図ることもできるので特に好適である。

例えば、有機EL素子2で青色の光を発光する場合、青色画素では、青色カラーフィルタのみを設け、緑色の画素では、青色光を緑色光に変換する蛍光媒体と緑色カラーフィルタとを設け、さらに、赤色の画素では、青色光を赤色に変換する蛍光媒体と赤色カラーフィ

50

ルタとを組み合わせるとよい。

以下、カラーフィルタ及び蛍光媒体の構成等についてそれぞれ説明する。

(1) カラーフィルタ

カラーフィルタは光を分解又はカットして色調整又はコントラストを向上させる機能を有する。

カラーフィルタの材料としては、例えば、下記色素又は、当該色素をバインダー樹脂中に溶解又は分散させた固体状態のものを挙げることができる。

赤色 (R) 色素：

ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラキノン系顔料、アントラセン系顔料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等の単品及び少なくとも二種類以上の混合物が使用可能である。 10

緑色 (G) 色素：

ハロゲン多置換フタロシアニン系顔料、ハロゲン多置換銅フタロシアニン系顔料、トリフェルメタン系塩基性染料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等の単品及び少なくとも二種類以上の混合物が使用可能である。

青色 (B) 色素：

銅フタロシアニン系顔料、インダンスロン系顔料、インドフェノール系顔料、シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料等の単品及び少なくとも二種類以上の混合物が使用可能である。

カラーフィルタの材料のバインダー樹脂としては、透明な (可視光領域における透過率 50%以上) 材料を使用することが好ましい。例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の透明樹脂 (高分子) 等が挙げられ、これらの 1 種又は 2 種以上の混合使用が可能である。 20

また、カラーフィルタの形成にインクジェット法等の印刷法を用いる場合には、透明樹脂を用いた印刷インキ (メジウム) を使用することができる。例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂のモノマー、オリゴマー、ポリマーからなる組成物、また、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の透明樹脂を、1 種又は 2 種以上用いることができる。 30

また、必要により、液体溶剤を用いることができる。液体溶剤の例として、水、メタノール、エタノール、イソプロパノール等のアルコール又はそれらの混合物が挙げられる。

色素、樹脂、溶剤の濃度は、着色層の機能とインクジェット法への適用の観点から適宜選択される。好ましくは、色素が 0.1 ~ 3 重量%、樹脂が 2 ~ 50 重量%である。

カラーフィルタの形成にフォトリソグラフィ法を用いる場合は、感光性樹脂を使用することが好ましい。例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリケイ皮酸ビニル系、環化ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型レジスト材料等が挙げられ、これらの 1 種又は 2 種以上の混合使用が可能である。 40

蛍光媒体が蛍光色素とこのような樹脂からなるときは、蛍光色素と樹脂と適当な溶剤とを混合、分散又は可溶化させて液状物とし、この液状物をスピンコート、ロールコート、キャスト法等の方法で成膜し、その後、フォトリソグラフィ法で所望の蛍光媒体のパターンにパターンニングしたり、スクリーン印刷等の方法で所望のパターンにパターンニングして、蛍光媒体を形成するのが好ましい。

カラーフィルタの厚さは、特に制限されるものではないが、例えば、10 nm ~ 1,000 μ m とすることが好ましく、0.5 μ m ~ 500 μ m とすることがより好ましく、1 μ m ~ 100 μ m とすることがさらに好ましい。

(2) 蛍光媒体

蛍光媒体は、有機 EL 素子 2 の発光を吸収して、より長波長の蛍光を発光する機能を有す 50

る。

各蛍光媒体は、有機EL素子2の発光領域、例えば上部電極23と下部電極22との交差部分の位置に対応して配置してあることが好ましい。上部電極23と下部電極22との交差部分における有機発光層が発光すると、その光を各蛍光媒体が受光して、異なる色(波長)の発光を外部に取り出すことが可能になる。

蛍光媒体の構成材料は特に制限されるものではないが、例えば、蛍光色素及び樹脂、又は蛍光色素のみからなり、蛍光色素及び樹脂は、蛍光色素を顔料樹脂及び/又はバインダー樹脂中に溶解又は分散させた固形状態のものを挙げることができる。

具体的な蛍光色素について説明すると、有機EL素子2における近紫外光から紫色の発光を青色発光に変換する蛍光色素としては、1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン(以下Bis-MBS)、トランス-4,4'-ジフェニルスチルベン(以下DPS)等のスチルベン系色素、7-ヒドロキシ-4-メチルクマリン(以下クマリン4)等のクマリン系色素を挙げることができる。

また、有機EL素子2における青色、青緑色又は白色の発光を緑色発光に変換する場合の蛍光色素については、例えば、2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-トリフロメチルキノリジノ(9,9a,1-g h)クマリン(以下クマリン153)、3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン(以下クマリン6)、3-(2'-ベンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン(以下クマリン7)等のクマリン色素、その他クマリン色素系染料であるベシクイエロー51、また、ソルベントイエロー11、ソルベントイエロー116等のナフタルイミド色素を挙げることができる。

また、有機EL素子2における青色から緑色までの発光、又は白色の発光を、橙色から赤色までの発光に変換する場合の蛍光色素については、例えば、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(以下DCM)等のシアニン系色素、1-エチル-2-(4-(p-ジメチルアミノフェニル)-1,3-ブタジエニル)-ピリジニウム-パークロレート(以下ピリジン1)等のピリジン系色素、ローダミンB、ローダミン6G等のローダミン系色素、その他に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)も蛍光性があれば蛍光色素として選択することが可能である。

また、蛍光色素をポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラニン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂等の顔料樹脂中にあらかじめ練り込んで顔料化したものでもよい。

バインダー樹脂については、カラーフィルタと同様のバインダー樹脂を使用できる。

また、蛍光媒体の形成方法も、カラーフィルタと同様の形成方法を使用できる。

蛍光媒体の厚さは、特に制限されるものではないが、例えば、10nm~1,000 μ mとすることが好ましく、0.1 μ m~500 μ mとすることがより好ましく、5 μ m~100 μ mとすることがさらに好ましい。

7. 平坦化層

平坦化層8についての説明は封止層3と同様である。

8. 封止基板

封止基板5は、有機発光媒体内部への水分侵入を防止するために、少なくとも有機EL表示装置の発光領域を覆うように設けることが好ましい。

このような封止基板5としては、支持基板1と同種の材料を用いることができる。特に、水分や酸素の遮断効果の高いガラス板又はセラミックス基板を用いることができる。また、封止基板5の形態についても、特に制限されるものでなく、例えば、板状やキャップ状とすることが好ましい。そして、例えば、板状とした場合、その厚さを、0.01~5mmの範囲内の値とすることが好ましい。

さらに、封止基板5は、支持基板1の一部に溝等を設けておき、それに圧入して固定することも好ましいし、あるいは、光硬化型の接着剤等を用いて、支持基板1の一部に固定す

ることも好ましい。

実施例

実施例 1

1. TFT基板の作製

図11(a)～(i)は、ポリシリコンTFTの形成工程を示す図である。このポリシリコンTFTを含む電気スイッチ接続構造を示す回路図は図9と同様であり、平面透視図は図10と同様である。

まず、112mm×143mm×1.1mmのガラス基板1(OA2ガラス、日本電気硝子(株)製)上に、減圧CVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition、LPCVD)等の手法により、 α -Si層40を積層した(図11(a))。次に、KrF(248nm)レーザ等のエキシマレーザを α -Si層40に照射して、アニール結晶化を行い、ポリシリコンとした(図11(b))。このポリシリコンを、フォトリソグラフィにより、アイランド状にパターン化した(図11(c))。得られたアイランド化ポリシリコン41及び基板1の表面に、絶縁ゲート材料42を化学蒸着(CVD)等により積層して、ゲート酸化物絶縁層42とした(図11(d))。次に、ゲート電極43を、蒸着又はスパッタリングで成膜して形成し(図11(e))、ゲート電極43をパターンニングするとともに、陽極酸化を行った(図11(f)～(h))。さらに、イオンドーピング(イオン注入)により、ドーピング領域を形成し、それにより活性層を形成して、ソース45及びドレイン47とし、ポリシリコンTFTを形成した(図11(i))。この際、ゲート電極43(及び図10の走査電極50、コンデンサー57の底部電極)をA1、TFTのソース45及びドレイン47をn+型とした。

次に、得られた活性層上に、層間絶縁膜(SiO_2)を500nmの膜厚でCRCVD法にて形成した後、信号電極線51及び共通電極線52、コンデンサ上部電極(A1)の形成と、第2のトランジスタ(Tr2)56のソース電極と共通電極との連結、第1のトランジスタ(Tr1)55のドレインと信号電極との連結を行った(図9、図10)。各TFTと各電極の連結は、適宜、層間絶縁膜 SiO_2 を弗酸によるウエットエッチングにより開口して行った。

次に、CrとITOを順次、スパッタリングにより、それぞれ2000Å、1300Åで成膜した。この基板上にポジ型レジスト(HPR204:富士フィルムアーチ製)をスピコートし、90 μm ×320 μm のドット状のパターンになるようなフォトマスクを介して、紫外線露光し、TMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)の現像液で現像し、130℃でベークし、レジストパターンを得た。

次に、47%臭化水素酸からなるITOエッチャントにて、露出している部分のITOをエッチングし、次に硝酸セリウムアンモニウム/過塩素酸水溶液(HCE:長瀬産業製)にて、Crをエッチングした。次に、レジストを、エタノールアミンを主成分とする剥離液(N303:長瀬産業製)で処理して、Cr/ITOパターン(下部電極:陽極)を得た。

この際、Tr256と下部電極22が開口部59を介して接続された(図10)。

次に、第二の層間絶縁膜として、ネガ型レジスト(V259BK:新日鉄化学社製)をスピコートし、紫外線露光し、TMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)の現像液で現像した。次に、180℃でベークして、Cr/ITOのエッジを被覆した(ITOの開口部が70 μm ×200 μm)有機膜の層間絶縁膜を形成した(図示せず)。

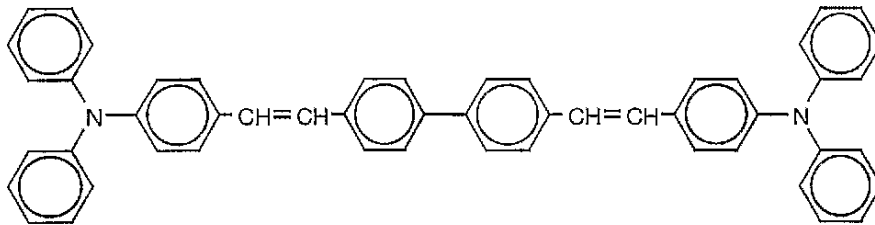
2. 有機EL素子の作製

このようにして得られた層間絶縁膜付き基板を純水及びイソプロピルアルコール中で超音波洗浄し、Airブローにて乾燥後、UV洗浄した。

次に、TFT基板を、有機蒸着装置(日本真空技術製)に移動し、基板ホルダーを基板に固定した。モリブデン製抵抗加熱ポートに、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(TPD)を200mg入れ、さらに、別のモリブデン製抵抗加熱ポートに、4,4'-ビス(2,2'-

ジフェニルビニル) ビフェニル (DPVBi) を 200 mg 入れ、さらに、別のモリブデン製抵抗加熱ポートに下記に示す化合物 (A) を入れ、真空槽を 1×10^{-4} Pa まで減圧した。その後、TPD 入りポートを 215 ~ 220 °C まで加熱し、TPD を蒸着速度 0.1 ~ 0.3 nm/秒で透明支持基板上に蒸着して、膜厚 60 nm の正孔注入輸送層を成膜した。このときの基板温度は室温であった。次に、これを取り出すことなく、この正孔注入輸送層の上に、DPVBi の入ったポートを加熱して、第一発光層として 40 nm 積層蒸着した。このとき、同時に化合物 (A) のポートを加熱し、第一発光層に化合物 (A) を 3.0 モル% の割合で含有させた。その後、真空槽を大気圧に戻し、新たにモリブデン製抵抗加熱ポートに 8-ヒドロキシキノリン・アルミニウム錯体 (Alq) を 200 mg 入れ、さらに、別のモリブデン製抵抗加熱ポートにルブレ (アルドリッチ社製) を入れ、再度、真空槽を 1×10^{-4} Pa まで減圧した。次いで、Alq 入りのポートを加熱し、第二発光層として、20 nm 成膜した。このとき、同時にルブレの入ったポートも加熱し、ルブレを 0.5 モル% の割合で、第二発光層に含有させた。次に、基板をスパッタリング槽に移動し、陰極の取出し電極として IZO を、成膜速度 0.1 ~ 0.3 nm/秒で、膜厚 200 nm とし、有機 EL 素子を作製した。

PAVBi



(A)

3. 封止層の作製

封止層として、有機 EL 素子の上部電極上に透明無機膜として SiO_xN_y ($\text{O}/\text{O}+\text{N} = 50\% : \text{Atomic ratio}$) を低温 CVD により $1 \mu\text{m}$ の厚さで成膜した。これにより有機 EL 素子基板を得た。

4. 封止層表面への撥インク性の付与

上記の有機 EL 素子基板の封止層に $90 \mu\text{m}$ 開口、 $240 \mu\text{m}$ ギャップのマスクを貼付け、その後、低温プラズマ放電装置内にセットした。SF₄ を 2.65 体積% だけ含む He 混合ガスを、低温プラズマ放電装置内に導入し、大気圧にて処理周波数 2900 Hz、処理電流 8 mA の条件で 1 分間放電処理を行った。放電処理後、マスクを除去し、開口部に相当する部分の水接触角を計測したところ、 110° であった。

5. カラーフィルタ用インクの作製

重量比：エチレングリコール 10%、ジエチレングリコール 15%、下記 R, G, B 顔料 4%、スチレン-マレイン酸樹脂の 0.6% モノエタノールアミン塩 (平均分子量 3 万、酸価 300)、水 70.4%

赤色顔料：C. I. ピグメントレッド 168 と C. I. ピグメントオレンジ 36 を 23 : 8 の重量比で混合した顔料

緑色顔料：C. I. ピグメントグリーン 36 と C. I. ピグメントイエロー 83 を 15 : 4 の重量比で混合した顔料

青色顔料：C. I. ピグメントブルー 60 と C. I. ピグメントバイオレット 23 を 9 : 3 の重量比で混合した顔料

尚、上記顔料は、顔料粒径が $0.01 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の範囲の粒子が全粒子の約 90% になるようにサンドミルで分散後、 $1 \mu\text{m}$ のフィルターでろ過後用いた。

6. カラーフィルタの積層

熱エネルギーによりインクを発泡させ、吐出させるインクジェット記録装置により、下記のインク組成からなるインクを用いて R, G, B の 3 色からなるインクドットを形成した

。さらに、80℃で20分間、さらに180℃で1時間乾燥して、顔料微粒子層を形成した。膜厚は0.4μmであった。次に、このR、G、Bの3色の顔料微粒子層上に透明保護膜として、アクリル系熱硬化型樹脂（V259PH：新日鉄化学製）をカラーフィルタ層の上にスピコートし、180℃でバークして平坦化層（膜厚12μm）を形成して、有機EL表示装置を得た。

7. 有機EL表示装置の特性

得られた有機EL表示装置の下部電極（ITO/Cr）と上部電極（IZO）にDC9.5Vの電圧を印加（下部電極：（+）、上部電極：（-））したところ、各電極の交差部分が発光し、全体では白く発光していた。色彩色差計（CS100、ミノルタ製）で測定したところ、輝度は23.7cd/m²で、CIE色度座標は、（0.28, 0.30）であった。斜めから表示画面を観察しても、色のにじみがなく、良好な表示であることを確認した。

産業上の利用可能性

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、上取出型においても有機発光媒体等にダメージを与えることなく、支持基板側の正確な位置に着色層を形成できるので、封止基板を貼り合わせる際に正確な位置合わせが不要となり、製造歩留りを向上させることができる。

また、支持基板側の封止層上に直接又は近接して着色層を設けるので、上取出型であっても有機EL素子の発光媒体から着色層までの距離を短くすることができる。その結果、視野角特性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

図1は、第一実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。

図2（A）～（C）は、第一実施形態の有機EL表示装置の製造方法を説明するための断面工程図である。

図3は、第二実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。

図4（A）～（E）は、第二実施形態の有機EL表示装置の製造方法を説明するための断面工程図である。

図5は、第三実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。

図6（A）～（C）は、第三実施形態の有機EL表示装置の製造方法を説明する他面の断面工程図である。

図7は、第四実施形態の有機EL表示装置の構成を説明するための模式図である。

図8（A）～（C）は、第四実施形態の有機EL表示装置の製造方法を説明するための断面工程図である。

図9は、TFTを含む電気スイッチ接続構造を示す回路図である。

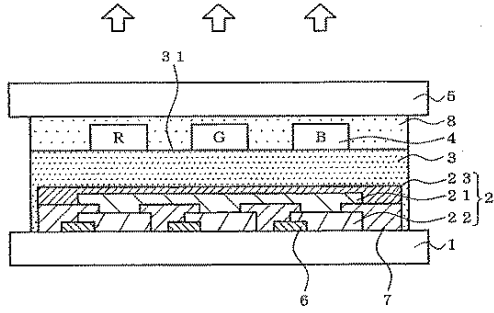
図10は、TFTを含む電気スイッチ接続構造を示す平面透視図である。

図11は、ポリシリコンTFTの形成工程を示す図である。

図12（A）は、基板取出型の有機EL表示装置の構成を示す模式図であり、図12（B）は、上取出型の有機EL表示装置の構成を示す模式図である。

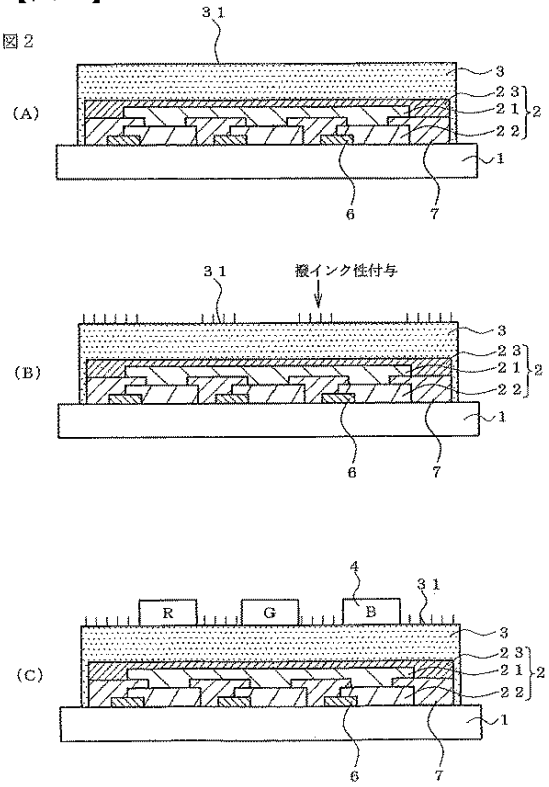
【図1】

図1



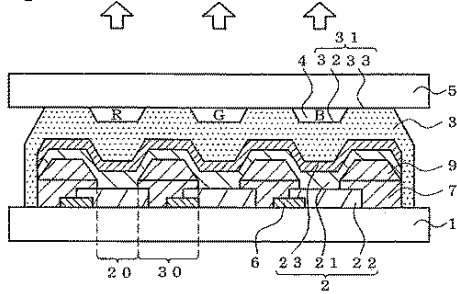
【図2】

図2



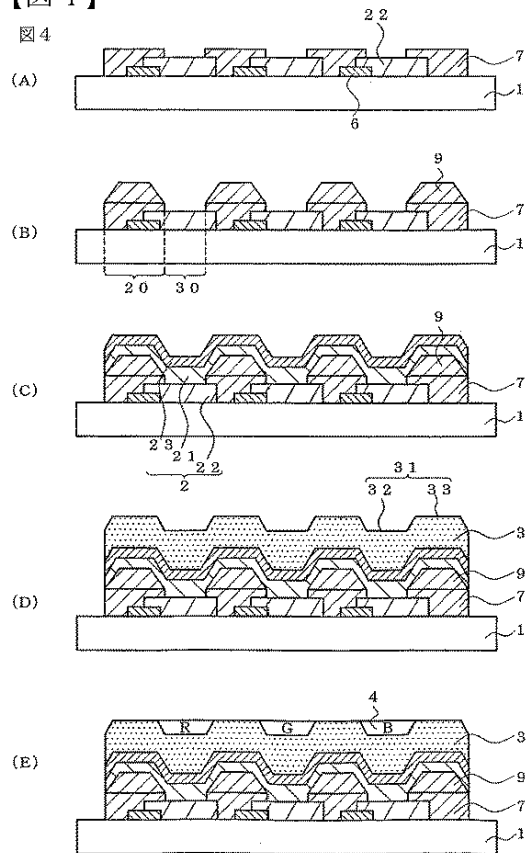
【図3】

図3

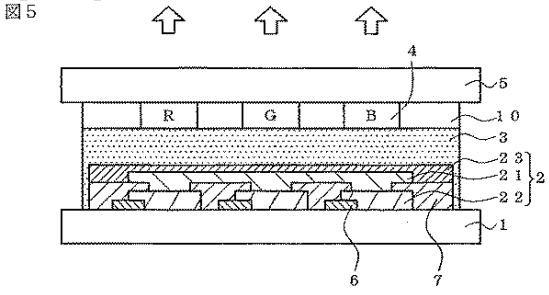


【図4】

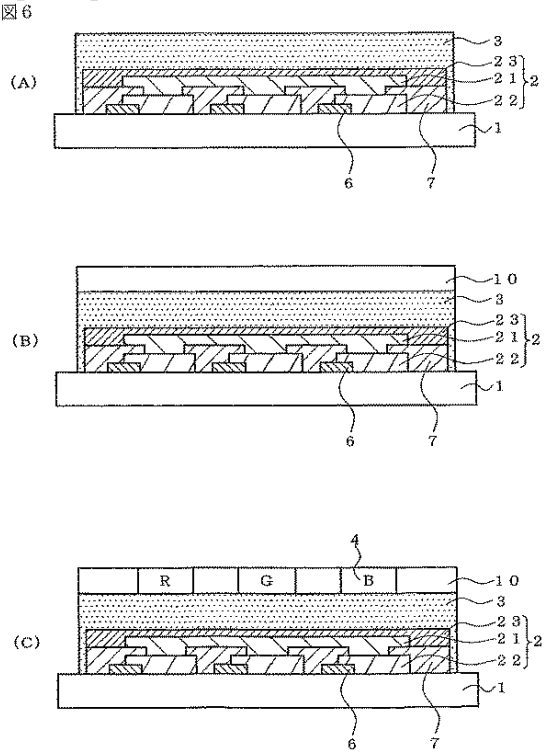
図4



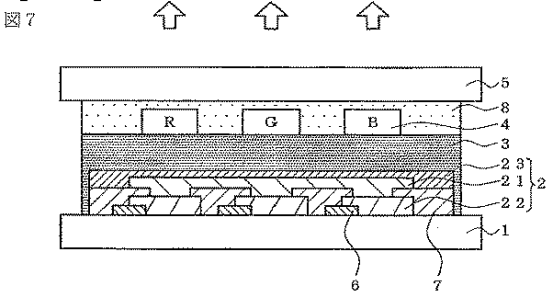
【図5】



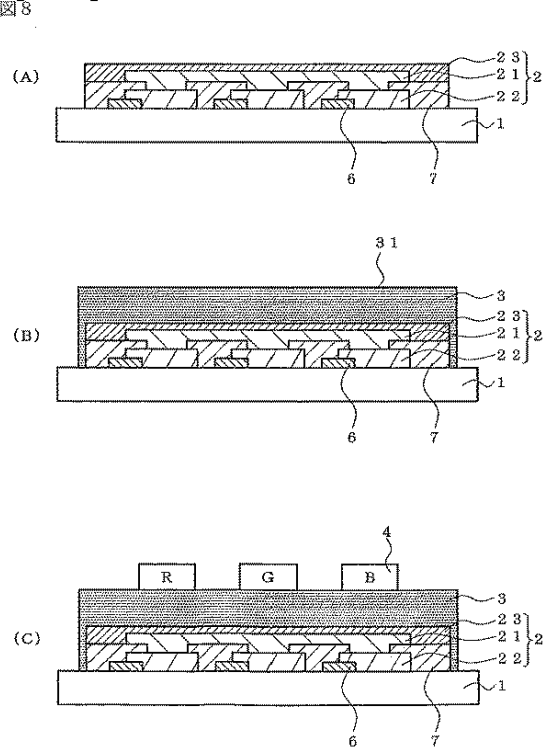
【図6】



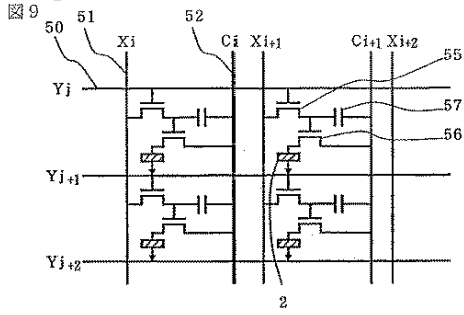
【図7】



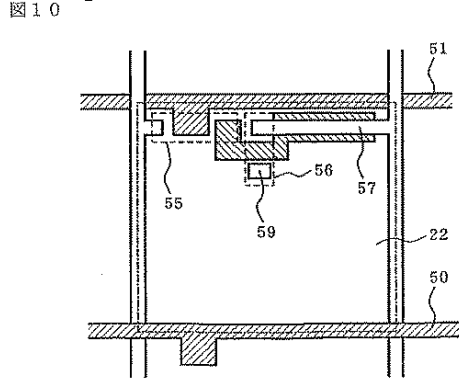
【図8】



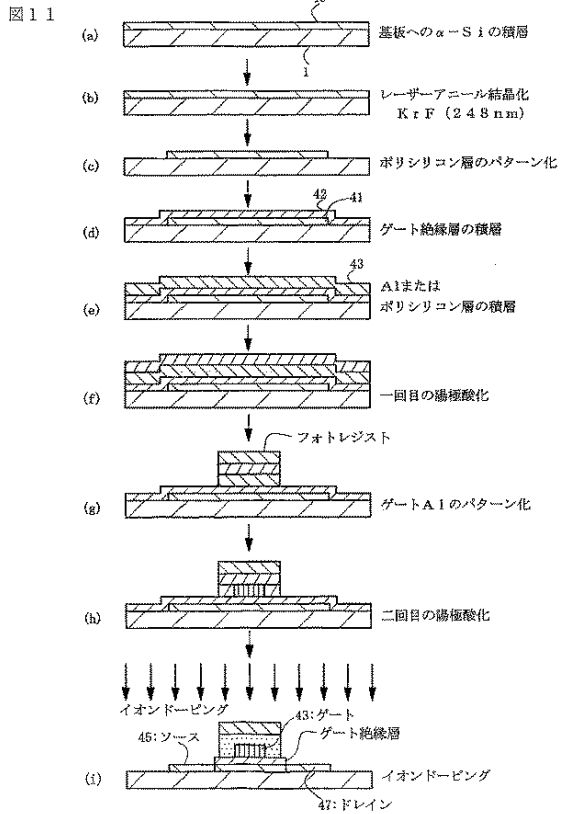
【図9】



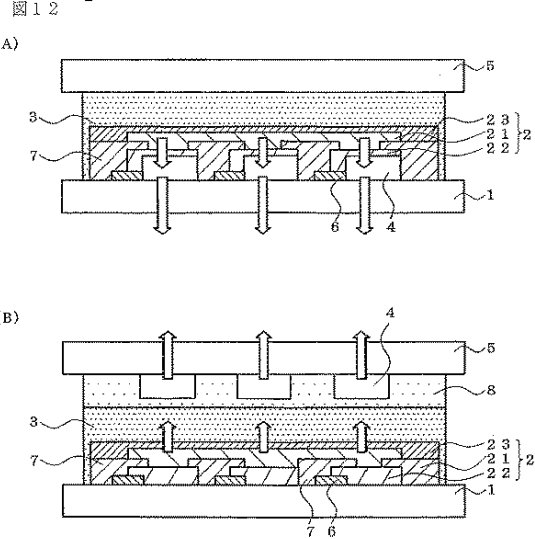
【図10】



【図11】



【図12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H05B33/04, H05B33/12, H05B33/10, H05B33/14		
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) Int.Cl ⁷ H05B33/00-33/28		
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 1996-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003		
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 2001-126864 A (Agilent Technologies Inc.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text (Family: none)	1, 10 2, 6, 9, 11-13
X Y A	JP 11-514791 A (International Business Machines Corp.), 14 December, 1999 (14.12.99), Full text & WO 98/02019 A	1, 3, 10, 16 2, 6-7, 9, 11-13, 18-19 4-5, 8, 14-15, 20-23
X Y A	JP 8-213171 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 20 August, 1996 (20.08.96), Claims; page 4, column 6, line 25 to page 5, column 8, line 18 (Family: none)	1, 3, 10, 16-17 2, 6-7, 9, 11-13, 18-19 4-5, 8, 14-15, 20-23
<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 document 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		"I" 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 March, 2003 (07.03.03)		Date of mailing of the international search report 25 March, 2003 (25.03.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01179

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 2002-22932 A (Canon Inc.), 23 January, 2002 (23.01.02), Full text (Family: none)	2, 11-13, 19
Y	WO 98/12689 A (Seiko Epson Corp.), 26 March, 1998 (26.03.98), Page 39, line 23 to page 40, line 21; Fig. 11 & EP 862156 A	2
Y	JP 10-10515 A (Seiko Epson Corp.), 16 January, 1998 (16.01.98), Full text (Family: none)	6, 18
Y	JP 2000-223271 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 11 August, 2000 (11.08.00), Page 2, column 1, line 1 to page 3, column 3, line 21 (Family: none)	7, 9
A	JP 2001-230086 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 24 August, 2001 (24.08.01), & WO 01/62051 A	4-5, 14-15
A	JP 11-195488 A (KRI International, Inc.), 21 July, 1999 (21.07.99), (Family: none)	8
A	JP 2001-297879 A (General Electric Co.), 26 October, 2001 (26.10.01), & EP 1111966 A	1

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JPO3/01179
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H05B33/04, H05B33/12, H05B33/10, H05B33/14		
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 ⁷ H05B33/00-33/28		
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 1971-2003年		
日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
日本国登録実用新案公報 1994-2003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 2001-126864 A (アソシエイト・テクノロジーズ・インク) 2001.05.11, 全文 (ファミリーなし)	1, 10 2, 6, 9, 11-13
X Y A	JP 11-514791 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション) 1999.12.14 全文 &WO 98/02019 A	1, 3, 10, 16 2, 6-7, 9, 11-13, 18-19 4-5, 8, 14-15, 20-23
<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、一般的な技術水準を示すもの		の日の後に公表された文献
「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		「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
「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)		「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「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
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		「&」 同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日	07.03.03	国際調査報告の発送日 25.03.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JIP) 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) 今関 雅子	3X 9529
	電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JPO3/01179
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
X Y A	JP 8-213171 A (出光興産株式会社) 1996. 08. 20, 特許請求の範囲, 第4頁第6欄25行-第5頁第8欄18行 (ファミリーなし)	1, 3, 10, 16-17 2, 6-7, 9, 11-13, 18-19 4-5, 8, 14-15, 20-23
Y	JP 2002-22932 A (キャノン株式会社) 2002. 01. 23, 全文 (ファミリーなし)	2, 11-13, 19
Y	WO 98/12689 A (セイコーエプソン株式会社) 1998. 03. 26, 第39頁23行-第40頁21行, 第11図 &EP 862156 A	2
Y	JP 10-10515 A (セイコーエプソン株式会社) 1998. 01. 16, 全文 (ファミリーなし)	6, 18
Y	JP 2000-223271 A (富士電機株式会社) 2000. 08. 11, 第2頁第1欄1行-第3頁第3欄21行, (ファミリーなし)	7, 9
A	JP 2001-230086 A (出光興産株式会社) 2001. 08. 24 &WO 01/62051 A	4-5, 14-15
A	JP 11-195488 A (株式会社関西新技術研究所) 1999. 07. 21 (ファミリーなし)	8
A	JP 2001-297879 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2001. 10. 26 &EP 1111966 A	1

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)

(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EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2003069957A1	公开(公告)日	2005-06-09
申请号	JP2003568936	申请日	2003-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	熊均 柴田暢 細川地潮		
发明人	熊均 柴田暢 細川地潮		
IPC分类号	H05B33/12 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/524 H01L51/5253 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
代理人(译)	渡边喜平		
优先权	2002033814 2002-02-12 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在支撑基板(1)上形成有机EL器件(2)和密封层(3)。密封层的顶表面(31)对油墨具有排斥性。通过喷墨方法印刷油墨以形成着色层(4)。形成平坦化层(8)，然后粘合密封基板(5)。由于着色层(4)没有预先形成在密封基板(5)上，因此不需要用于将密封基板(5)粘合到支撑基板(1)的精确定位。由于有机EL器件(2)和着色层(4)之间的距离可以很小，因此增强了视角特性。因此，提供了具有高产量和优异视角特性的顶部发射型有机EL显示器及其制造方法。<IMAGE>

