

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-281399
(P2004-281399A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/26	H O 5 B 33/26	3 K O O 7
H 0 5 B 33/14	H O 5 B 33/14	A
	H O 5 B 33/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数 36 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-69811 (P2004-69811)	(71) 出願人 590002817
(22) 出願日 平成16年3月11日 (2004.3.11)	三星エスディアイ株式会社
(31) 優先権主張番号 2003-015686	大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
(32) 優先日 平成15年3月13日 (2003.3.13)	75番地
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(74) 代理人 100072349
(31) 優先権主張番号 2003-027991	弁理士 八田 幹雄
(32) 優先日 平成15年5月1日 (2003.5.1)	(74) 代理人 100110995
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	弁理士 奈良 泰男
	(74) 代理人 100111464
	弁理士 齋藤 悦子
	(74) 代理人 100114649
	弁理士 宇谷 勝幸
	(74) 代理人 100124615
	弁理士 藤井 敏史

最終頁に続く

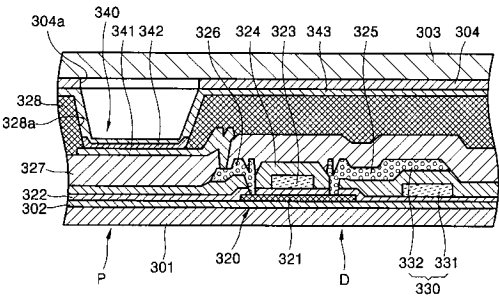
(54) 【発明の名称】 E L表示素子

(57) 【要約】

【課題】 E L表示素子を提供する。

【解決手段】 背面基板と、前記背面基板の上部に形成された第1電極層と、前記第1電極層の上部に第1電極層と対向して形成された第2電極層と、前記第1電極層と第2電極層間に介在して発光するものであって、少なくとも有機発光層を含む発光層と、前記背面基板に対向し、前記第2電極層の上面に接合される前面基板と、前記前面基板の前記第2電極層と接する面に設置され、少なくとも前記第2電極層と接する部分に導電性材料が含まれた機能性薄膜と、を具備してなることを特徴とする E L表示素子。これにより、カソード電極の電圧降下を減らし、かつ外光反射を遮断してコントラスト及び輝度を向上させる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に第 1 電極層、発光層、及び第 2 電極層が順次形成された背面基板と、
前記背面基板と結合し、前記第 2 電極層と対面する下面に導電性ブラックマトリックス層が所定パターンに形成された前面基板と、

前記第 2 電極層とブラックマトリックス層とを電氣的に連結する導電性連結手段と、を具備することを特徴とする E L 表示素子。

【請求項 2】

前記連結手段は、第 2 電極層とブラックマトリックス層間に介在する導電性スペーサよりなることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

10

【請求項 3】

前記導電性スペーサは、外周面にメタルまたはメタル粒子がコーティングされたポリマー粒子よりなることを特徴とする請求項 2 に記載の E L 表示素子。

【請求項 4】

前記連結手段は、ブラックマトリックス層から突出した突出部よりなることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

【請求項 5】

前記連結手段は、Ni、Al、Ag、Au、Cu またはこれらの合金よりなることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

【請求項 6】

前記第 2 電極層とブラックマトリックス層間には前記連結手段を固定する透明な内部充填材が介在することを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

20

【請求項 7】

前記連結手段の高さは 2 μ m ないし 30 μ m であることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

【請求項 8】

前記前面基板の下面には前記ブラックマトリックス層により区切られるカラーフィルタ層がさらに形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

【請求項 9】

前記ブラックマトリックス層は実質的な電圧降下なしに前記第 2 電極層に電氣的に連結されることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

30

【請求項 10】

前記連結手段の金属部分は Ni、Al、Ag、Au、Cu またはこれらの合金よりなることを特徴とする請求項 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 11】

前記発光層は有機物で形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

【請求項 12】

前記発光層は無機物で形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示素子。

40

【請求項 13】

薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタによって駆動される第 1 電極層、前記第 1 電極層上に形成された発光層、及び前記発光層上に形成された第 2 電極層を具備した背面基板と、

前記背面基板と結合し、前記第 2 電極層に対面して所定のパターンに形成された導電性ブラックマトリックス層を下側表面に具備してなる前面基板と、

前記第 2 電極層とブラックマトリックス層とを電氣的に連結する複数の導電性連結手段と、を具備することを特徴とする E L 表示素子。

【請求項 14】

前記連結手段は、前記第 2 電極層とブラックマトリックス層間に介在する導電性スペー

50

サであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 1 5】

前記導電性スペーサは、外部表面がメタルまたはメタル粒子でコーティングされたポリマー粒子であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の E L 表示素子。

【請求項 1 6】

前記連結手段は、前記ブラックマトリックス層から突出した突出部であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 1 7】

前記連結手段は、Ni、Al、Ag、Au、Cu、またはこれらの合金よりなることを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

10

【請求項 1 8】

第 2 電極層とブラックマトリックス層間には前記連結手段を固定させる透明な内部充填材が介在することを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 1 9】

前記連結手段は、2 μm ないし 30 μm の高さを有することを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 2 0】

前記ブラックマトリックス層が形成されていない前面基板の下側表面上にカラーフィルタ層をさらに具備することを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 2 1】

前記ブラックマトリックス層は、実質的な電圧降下なしに前記第 2 電極層に電氣的に連結されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の E L 表示素子。

20

【請求項 2 2】

背面基板と、
前記背面基板の上部に形成された第 1 電極層と、
前記第 1 電極層の上部に第 1 電極層と対向して形成された第 2 電極層と、
前記第 1 電極層と第 2 電極層間に介在されて発光するものであって、少なくとも有機発光層を含む発光層と、
前記背面基板に対向し、前記第 2 電極層の上面に接合される前面基板と、
前記前面基板の前記第 2 電極層と接する面に設置され、少なくとも前記第 2 電極層と接する部分に導電性材料が含まれた機能性薄膜と、を備えることを特徴とする E L 表示素子。

30

【請求項 2 3】

前記機能性薄膜は、前記前面基板から透明な材料である第 1 成分と、金属材料である第 2 成分とが順次備えられたものであって、前記第 1 成分は前記前面基板に近づくほどその含量が増加し、前記第 2 成分は前記前面基板から遠ざかるほどその含量が増加するように形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の E L 表示素子。

【請求項 2 4】

前記第 1 成分は、シリコンオキシド、シリコンナイトライド、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 、 SnO_2 などの透明な絶縁材料よりなる群及び、ITO、IZO、ZnO、 In_2O_3 などの透明な導電材料よりなる群のうち少なくともいずれか一つの群から選択される少なくとも一つ以上の透明な材料よりなることを特徴とする請求項 2 3 に記載の E L 表示素子。

40

【請求項 2 5】

前記第 2 成分は、Fe、Co、V、Ti、Al、Ag、Si、Ge、Y、Zn、Zr、W、Ta、Cu、Pt よりなる群から選択された少なくとも一つ以上の金属材料よりなることを特徴とする請求項 2 3 に記載の E L 表示素子。

【請求項 2 6】

前記機能性薄膜は、前記前面基板上にクロムオキシドよりなる第 1 薄膜と、前記第 1 薄膜の上部に Cr よりなる第 2 薄膜とを備えることを特徴とする請求項 2 2 に記載の E L 表

50

示素子。

【請求項 27】

前記機能性薄膜と前記第2電極層間に導電性スペーサまたは導電性ペーストが介在することを特徴とする請求項22に記載の有機EL表示装置。

【請求項 28】

前記機能性薄膜は、前記前面基板の外部から流入する光を吸収するものであって、前記発光層を通じて発光する領域が所定の画素パターンに開口されるように形成されてなることを特徴とする請求項22に記載のEL表示素子。

【請求項 29】

前記機能性薄膜の開口部はドットまたはストライプ状に形成されてなることを特徴とする請求項28に記載のEL表示素子。 10

【請求項 30】

背面基板と、

前記背面基板の上部に形成されたものであって、互いに対向した第1電極層及び第2電極層と、前記第1電極層と第2電極層間に少なくとも有機発光層を含む発光層とを備えて発光する画素領域と、

前記背面基板に対向して前記第2電極層の上面に接合される前面基板と、

前記前面基板の前記第2電極層と接する面に設置されて前記画素領域をその発光部が開口されるように区切り、前記前面基板外側から流入する外光を吸収するものであって、少なくとも前記第2電極層と接する部分に導電性材料が含まれた機能性薄膜と、を備えることを特徴とするEL表示素子。 20

【請求項 31】

前記機能性薄膜は、前記前面基板から透明な材料である第1成分と、金属材料である第2成分とが順次備えられたものであって、前記第1成分は前記前面基板に近づくほどその含量が増加し、前記第2成分は前記前面基板から遠ざかるほどその含量が増加するように形成されることを特徴とする請求項30に記載のEL表示素子。

【請求項 32】

前記第1成分は、シリコンオキシド、シリコンナイトライド、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 、 SnO_2 などの透明な絶縁材料よりなる群及び、ITO、IZO、ZnO、 In_2O_3 などの透明な導電材料よりなる群のうち少なくともいずれか一つの群から選択される少なくとも一つ以上の透明な材料よりなることを特徴とする請求項31に記載のEL表示素子。 30

【請求項 33】

前記第2成分は、Fe、Co、V、Ti、Al、Ag、Si、Ge、Y、Zn、Zr、W、Ta、Cu、Ptよりなる群から選択された少なくとも一つ以上の金属材料よりなることを特徴とする請求項31に記載のEL表示素子。

【請求項 34】

前記機能性薄膜は、前記前面基板上にクロムオキシドよりなる第1薄膜と、前記第1薄膜の上部にCrよりなる第2薄膜とを備えることを特徴とする請求項30に記載のEL表示素子。 40

【請求項 35】

前記機能性薄膜と前記第2電極層間に導電性スペーサまたは導電性ペーストが介在することを特徴とする請求項30に記載の有機EL表示装置。

【請求項 36】

前記機能性薄膜の開口部はドットまたはストライプ状に形成されてなることを特徴とする請求項30に記載のEL表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、EL (Electroluminescent) 表示素子に関し、より詳細 50

には有効画面が大型化されるにつれて電極層での電圧降下が減少したＥＬ表示素子に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＥＬ表示素子は能動発光型表示素子であって、ＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）やＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）に比べて視野角、コントラスト、応答速度、重量、大きさ、厚さ、消費電力面で優れていることから次世代表示素子として注目されている。このようなＥＬ表示素子は、発光層を形成する物質が無機物が有機物かによって、無機ＥＬ表示素子と有機ＥＬ表示素子とに区分できる。

【０００３】

また、前記ＥＬ表示素子のカラー化方式としては、各色の発光素子を基板上に並列に配置した方式（三色独立発光方式）、青色光を発光源として利用して前面基板または背面基板に設置された色変換層を利用する方式、白色光を発光源として利用してカラーフィルタを使用する方式などがある。

【０００４】

特許文献１には、カソードがアルカリ金属と多種メタルとよりなるＥＬ表示素子が開示されている。

【０００５】

そして特許文献２には、カソードがアルカリ金属以外の仕事関数の低い金属を少なくとも一つ以上含む多種の金属で構成されたＥＬ表示素子が開示されている。ここで、前記金属はアルミニウム、バナジウム、カーバイト（ｃａｒｂｉｄ）などを含む。

【０００６】

特許文献３ないし６にはアノード、発光層の積層構造、カソード及びカソード保護のために封止層及び密封層の構造が開示されている。

【０００７】

一方、前述したように構成された従来のＥＬ表示素子は、カソードの電源が入力される部位から遠ざかるほど電流及び電圧の降下現象が発生し、均一な輝度及び解像度を得られない問題点がある。特に、カソードを全面蒸着させる場合には、その抵抗の増加による電圧降下によって、電源が入力される部位から近い領域と遠い領域との電圧差が発生する。

【０００８】

このような電圧降下の問題はまた、開口率をさらに高めうる前面発光型ＥＬ表示素子でさらに激しく現れる。

【０００９】

すなわち、ＥＬ表示素子を前面発光型とする場合、密封用ガラス基板側に発光させるためにはカソードを透明な材料で形成する必要がある。したがって、カソードとしてＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ）やＩＺＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｚｉｎｃ　Ｏｘｉｄｅ）などの透明伝導性物質を使用できるが、これがカソードとしての機能を担うためには発光層と接する側の仕事関数が低くなければならないことから、まず仕事関数の低い金属層を薄く蒸着して半透過金属膜を形成し、その上にＩＴＯやＩＺＯなどを形成する。このような前面発光型ＥＬ表示素子は特許文献７に開示されている。

【００１０】

また、特許文献８にはカラーフィルタを利用したＥＬ表示素子が開示されている。

【００１１】

前記のように構成されたＥＬ表示素子が前面発光型である場合には、前面基板に隣接した電極が透明かつ導電性の材料、例えばＩＴＯよりなる必要がある。ところで、このように形成されるＩＴＯやＩＺＯなどは発光層が形成された後に蒸着されるものであるため、熱やプラズマによる発光層の変質を最小化するために低温蒸着を行う。このような低温蒸着法により形成されたＩＴＯやＩＺＯ層は膜質及び比抵抗が不良であって電圧降下現象がひどく現れ、これは結局ＥＬ表示素子によって具現される画像の輝度が不均一になるという問題点をもたらす。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、所定のパターンに形成された発光層が発光して形成される画素は、相互間の色干渉が発生して解像度の高い画像を具現しがたい。

【特許文献 1】米国特許第 5, 0 5 9, 8 6 1 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5, 0 4 7, 6 8 7 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 5, 0 7 3, 4 4 6 号明細書

【特許文献 4】特開平 5 - 3 6 4 7 5 号公報

【特許文献 5】特開平 8 - 2 2 2 3 6 8 号公報

【特許文献 6】特開平 7 - 1 6 1 4 7 4 号公報

【特許文献 7】米国特許第 5, 9 8 1, 3 0 6 号明細書

【特許文献 8】米国特許第 5, 8 5 1, 7 0 9 号明細書

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

本発明は前記問題点を解決するためのものであって、電極の電圧降下が減少することによって画像の輝度が均一になる E L 表示素子を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の目的は、画素間の色しみ現象を防止でき、画像の解像度を高められるとともに開口率の高い E L 表示素子を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

20

本発明のさらに他の目的は、カソード電極の電圧現象を減らすとともに外光反射を防止できる前面発光型 E L 表示素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

前記目的を達成するために本発明は、上面に第 1 電極層、発光層、及び第 2 電極層が順次形成された背面基板と、前記背面基板と結合し、前記第 2 電極層と対面する下面に導電性ブラックマトリックス層が所定パターンに形成された前面基板と、前記第 2 電極層とブラックマトリックス層とを電氣的に連結する導電性連結手段と、を具備した E L 表示素子を提供する。

【 0 0 1 7 】

30

前記連結手段は、第 2 電極層とブラックマトリックス層間に介在する導電性スペーサよりなることが望ましく、この導電性スペーサは、外周面にメタルまたはメタル粒子がコーティングされたポリマー粒子よりなる。

【 0 0 1 8 】

前記連結手段は、ブラックマトリックス層から突出した突出部よりなることが望ましい。

【 0 0 1 9 】

前記連結手段は、Ni、Al、Ag、Au、Cu またはこれらの合金よりなることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

40

前記第 2 電極層とブラックマトリックス層間には前記連結手段を固定する透明な内部充填材が介在することが望ましい。

【 0 0 2 1 】

前記連結手段の高さは 2 μ m ないし 30 μ m であることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

前記前面基板の下面には前記ブラックマトリックス層により区切られるカラーフィルタ層がさらに形成される。

【 0 0 2 3 】

前記目的を達成するために本発明は、背面基板と、前記背面基板の上部に形成された第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上部に第 1 電極層と対向して形成された第 2 電極層と、前

50

記第1電極層と第2電極層間に介在して発光するものであって、少なくとも有機発光層を含む発光層と、前記背面基板に対向し、前記第2電極層の上面に接合される前面基板と、前記前面基板の前記第2電極層と接する面に設置され、少なくとも前記第2電極層と接する部分に導電性材料が含まれた機能性薄膜と、を備えることを特徴とするEL表示素子を提供する。

【0024】

本発明の他の特徴によれば、前記機能性薄膜は、前記前面基板から透明な材料である第1成分と、金属材料である第2成分とが順次備えられたものであって、前記第1成分は前記前面基板に近づくほどその含量が増加し、前記第2成分は前記前面基板から遠ざかるほどその含量が増加するように形成される。

10

【0025】

このとき、前記第1成分は、シリコンオキシド、シリコンナイトライド、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 、 SnO_2 などの透明な絶縁材料よりなる群及び、ITO、IZO、ZnO、 In_2O_3 などの透明な導電材料よりなる群のうち少なくともいずれか一つの群から選択される少なくとも一つ以上の透明な材料よりなり、前記第2成分は、Fe、Co、V、Ti、Al、Ag、Si、Ge、Y、Zn、Zr、W、Ta、Cu、Ptよりなる群から選択された少なくとも一つの金属材料よりなる。

【0026】

本発明のまた他の特徴によれば、前記機能性薄膜は、前記前面基板上にクロムオキシドよりなる第1薄膜と、前記第1薄膜の上部にCrよりなる第2薄膜とを備える。

20

【0027】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記機能性薄膜と前記第2電極層間に導電性ペースまたは導電性ペーストが介在する。

【0028】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記機能性薄膜は、前記前面基板の外部から流入する光を吸収するものであって、前記発光層を通じて発光する領域が所定の画素パターンに開口されるように形成される。

【0029】

このとき、前記機能性薄膜の開口部はドットまたはストライプ状に形成される。

【0030】

前記目的を達成するために本発明はまた、背面基板と、前記背面基板の上部に形成されたものであって、互いに対向した第1電極層及び第2電極層と、前記第1電極層と第2電極層間に少なくとも有機発光層を含む発光層とを備えて発光する画素領域と、前記背面基板に対向して前記第2電極層の上面に接合される前面基板と、前記前面基板の前記第2電極層と接する面に設置されて前記画素領域をその発光部が開口されるように区切り、前記前面基板外側から流入する外光を吸収するものであって、少なくとも前記第2電極層と接する部分に導電性材料が含まれた機能性薄膜と、を備えることを特徴とするEL表示素子を提供する。

30

【0031】

本発明の他の特徴によれば、前記機能性薄膜は、前記前面基板から透明な材料である第1成分と、金属材料である第2成分とが順次備えられたものであって、前記第1成分は前記前面基板に近づくほどその含量が増加し、前記第2成分は前記前面基板から遠ざかるほどその含量が増加するように形成される。

40

【0032】

このとき、前記第1成分は、シリコンオキシド、シリコンナイトライド、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 、 SnO_2 などの透明な絶縁材料よりなる群及び、ITO、IZO、ZnO、 In_2O_3 などの透明な導電材料よりなる群のうち少なくともいずれか一つの群から選択される少なくとも一つ以上の透明な材料よりなり、前記第2成分は、Fe、Co、V、Ti、Al、Ag、Si、Ge、Y、Zn、Zr、W、Ta、Cu、Ptよりなる群から選択された少なくとも一つの金属材料よりなる。

50

【 0 0 3 3 】

本発明のまた他の特徴によれば、前記機能性薄膜は、前記前面基板上にクロムオキシドよりなる第 1 薄膜と、前記第 1 薄膜の上部に Cr よりなる第 2 薄膜とを備える。

【 0 0 3 4 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記機能性薄膜と前記第 2 電極層間に導電性スペーサまたは導電性ペーストが介在する。

【 0 0 3 5 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記機能性薄膜の開口部はドットまたはストライプ状に形成される。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 3 6 】

本発明によって、電極の電圧降下が減少することによって画像の輝度が均一になる E L 表示素子が提供される。

【 0 0 3 7 】

また本発明によって、画素間の色しみ現象が防止され、画像の解像度が高くなると共に開口率の高い E L 表示素子が提供される。

【 0 0 3 8 】

さらに本発明によって、外光反射が低減される E L 表示素子が提供される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 9 】

20

以下、図 1 を参照して本発明の第 1 実施例 (e m b o d i m e n t) による E L 表示素子を詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

本実施例による E L 表示素子は前面発光型であり、背面基板 5 0 及び前記背面基板と結合される前面基板 7 0 を具備する。前記背面基板 5 0 の上面 5 1 には第 1 電極層 6 1、発光層 6 2、第 2 電極層 6 3 が順次形成され、前記第 1 電極層 6 1、発光層 6 2、第 2 電極層 6 3 は発光部 6 0 を形成する。前記前面基板の下面 7 1 には導電性ブラックマトリックス層 8 0 が前記第 2 電極層と対面して所定パターンに形成される。ここで所定パターンとは、前記発光層から発散される光の前面基板への進行をなるべく妨害せず、E L 表示素子のコントラストを向上させるように決定されるパターンを意味する。

30

【 0 0 4 1 】

前記発光層 6 2 は第 1 電極層 6 1 と第 2 電極層 6 3 間に介在し、この電極層の電氣的駆動により発光する。前記 E L 表示素子は、前記発光層が有機物かまたは無機物かによって有機 E L 表示素子または無機 E L 表示素子に区分される。

【 0 0 4 2 】

有機 E L 表示素子の発光層は、銅フタロシアニンなどのフタロシアニン (C u P c : c o p p e r p h t h a l o c y a n i n e)、N , N ' - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N , N ' - ジフェニル - ベンジジン (N P B)、トリス - 8 - ヒドロキシキノリンアルミニウム (A l q 3) 等で形成され、無機 E L 表示素子の発光層は Z n S、S r S、C s S などの金属硫化物、または C a C a 2 S 4、S r C a 2 S 4 などのアルカリ土類カルシウム硫化物及び、M n、C e、T b、E u、T m、E r、P r、P b などを含む遷移金属またはアルカリ希土類金属などの発光中心原子で形成される。図 1 は有機 E L 表示素子を示すものであるが、無機 E L 表示素子も本発明の範囲に属する。無機 E L 表示素子の場合には、前記第 1 電極層と第 2 電極層との相互対向する面にそれぞれ絶縁層が形成される。

40

【 0 0 4 3 】

前記第 2 電極層 6 3 とブラックマトリックス層 8 0 とは導電性連結手段 9 0 によって電氣的に連結される。本実施例においては前記導電性連結手段が、第 2 電極層 6 3 とブラックマトリックス層 8 0 間に介在した導電性スペーサ 9 1 であるが、これに限定されることではない。前記導電性連結手段は電気伝導度の良い金属で形成されることが望ましいが、例えば、N i、A l、A g、A u、C u またはこれらの合金よりなることが望ましい。前

50

記連結手段は多様な形態、例えば四角形、三角形、円形などの断面を有する。また、前記連結手段自体が導電性の単一な材料で形成されることもあるが、例えば、外周面にメタルまたはメタル粒子がコーティングされたポリマー粒子で形成されることもある。前記連結手段の高さ、すなわち、図 1 での上下方向への長さは $2\text{ }\mu\text{m}$ ないし $30\text{ }\mu\text{m}$ であることが望ましい。また、連結手段の分散密度、すなわち、発光部 60 の面積のうち連結手段が占める面積の比率は 10 % 以内であることが望ましい。

【0044】

一方、前記第 2 電極層 63 とブラックマトリックス層 80 間に連結手段が介在すれば連結手段の側方向に空間が生じ、この空間のために連結手段、すなわち、スペーサ 91 が移動可能になるが、スペーサが移動すれば前記第 2 電極層とブラックマトリックス層間の電

10

【0045】

前記 EL 表示装置が前面発光型である場合、すなわち、発光部 60 から発散される光が第 2 電極層 63 及び前面基板 70 を通して EL 表示素子の外部に放出される場合には、前記第 2 電極層が透明な導電性の材料、例えば ITO で形成される。本実施例においては、前記第 2 電極層 63 が前記連結手段によって導電性のブラックマトリックス層 80 と電氣的に連結され、したがって、電気抵抗の小さなブラックマトリックス層が前記第 2 電極層に対するバス電極として機能するので、前記第 2 電極層の電圧降下が防止される。前記ブ

20

【0046】

次に、図 2 を参照し、第 1 実施例と異なる事項を中心に本発明の第 2 実施例による EL 表示素子を説明する。本実施例が前記第 1 実施例と異なる点は、前記前面基板の下面 71 のうち発光部 60 に対応する領域にそれぞれ赤色、青色、緑色のカラーフィルタ層 R、G、B が形成されるという点である。前記カラーフィルタ層はブラックマトリックス層 80 によって区切られる。

【0047】

次に図 3 を参照し、第 2 実施例と異なる事項を中心に本発明の第 3 実施例による EL 表示素子を説明する。本実施例が第 2 実施例と異なる点は、前記第 2 電極層とブラックマトリックス層とを連結する手段がブラックマトリックス層 80 から突出した突出部 92 よりなることである。

30

【0048】

図 3 を参照すれば、背面基板 50 の上面に形成された発光部 60 の各画素間と対応する位置の前面基板の下面 71 に形成されたブラックマトリックス層 80 に導電性突出部 92 が形成される。前記突出部 92 は、導電性ペーストによりブラックマトリックス層 80 に固定された導電性粒子でありうる。前記前面基板の下面 71 に形成されたブラックマトリックス層 80 の間にはカラーフィルタ層 R、G、B が形成される。前記カラーフィルタ層と発光部 60 間には透明な非導電性の内部充填材 110 が介在することが望ましい。

40

【0049】

次に図 4 を参照し、第 1 実施例と異なる事項を中心として本発明の第 4 実施例による EL 表示素子を説明する。本実施例が第 1 実施例と異なる点は、発光部が図 1 ないし図 3 のように形成された受動マトリックス型に形成されたことではなく、能動マトリックス型に形成されるということである。

【0050】

図 4 を参照すれば、EL 表示素子 200 は、背面基板 201 と前面基板 202 間に形成された発光領域 210 及び、前記発光領域 210 の第 1 電極層 214 を駆動させるための駆動領域 220 を含む。

【0051】

50

前記発光領域 210 には第 1 電極層 214、発光層 213、第 2 電極層 211 よりなる発光部が形成されており、この発光部は後述する薄膜トランジスタ 221 上に形成された絶縁層 215 の上面 251 に形成される。前記発光層は第 1 電極層及び第 2 電極層の電氣的駆動によって発光する。

【0052】

前記駆動領域 220 には前記第 1 電極層を駆動させるための薄膜トランジスタ 221 が背面基板 201 上に形成されており、必要に応じてキャパシタ 222 も形成される。

【0053】

そして、前記前面基板 202 の下面 271 にはブラックマトリックス層 230 が形成されるが、このブラックマトリックス層 230 と透明な第 2 電極層 211 間にはこれらを連結する連結手段が配置される。前記連結手段は導電性スペーサ 240 である。 10

【0054】

本実施例による EL 表示素子の作動を説明する。

【0055】

薄膜トランジスタ 221 により第 1 電極層 214 に所定の電圧が印加されると共に第 2 電極層 211 に電圧が印加されれば、第 1 電極層 214 から注入された正孔と、第 2 電極層 211 から発生した正孔とが発光層 213 で結合して励起子を生成し、この励起子が励起状態から基底状態に変化するにつれて発光層の蛍光性分子が発光する。この時に発生した光は透明な第 2 電極層 211 を通じて外部に放出される。

【0056】

20

前記作動において、第 2 電極層 211 は連結手段である導電性スペーサ 240 によってブラックマトリックス層 230 と連結されているので、電圧印加部位から遠ざかるほど第 2 電極層 211 の電圧が降下することが防止できる。すなわち、前記ブラックマトリックス層 230 が第 2 電極層 211 の補助電極の役割をすることによって第 2 電極層 211 の電圧降下が防止される。

【0057】

以下、添付図面を参照して本発明による第 5 実施例を詳細に説明する。

【0058】

本発明による有機 EL 表示装置は、封止用部材または封止用基板の内面にブラックマトリックス層の役割及び導電層の役割を担う薄膜を形成して、電極の電圧降下を防止しかつ 30 画素間の色しみ現象を改善するものである。

【0059】

図 5 は、このような EL 表示素子のうち AM タイプの EL 表示素子 (AMOLED: Active matrix organic light emitting display) の一実施例を示す平面図であり、図 6 はその一部を示す断面図である。

【0060】

図 5 から分かるように、本発明の望ましい一実施例による AMOLED の各副画素はスイッチング用スイッチング TFT (Thin Film Transistor) 310 と、駆動用駆動 TFT 320 とを含む 2 つの薄膜トランジスタと、キャパシタ 330 及び一つの有機 EL 素子 340 とよりなる。しかし、このような薄膜トランジスタ及びキャ 40 パシタの数は必ずしもこれに限定されることなく、所望の素子の設計によってさらに多数の薄膜トランジスタ及びキャパシタを具備できる。

【0061】

前記スイッチング TFT 310 は、ゲートライン 351 に印加されるスキャン信号により駆動してデータライン 352 に印加されるデータ信号を駆動 TFT 320 及びキャパシタ 330 に伝達する役割を担う。前記駆動 TFT 320 は、前記スイッチング TFT 310 を通じて伝えられるデータ信号、すなわち、ゲートとソース間の電圧差 V_{gs} によって有機 EL 素子 340 に流入する電流量を決定する。前記キャパシタ 330 は、前記スイッチング TFT 310 を通じて伝えられるデータ信号を 1 フレーム間保存する役割を担う。

50

【0062】

図6は、このようなEL表示素子の副画素のうちEL素子340と、駆動TF T 320及びキャパシタ330を示す断面図であって、以下では、これを中心として説明する。

【0063】

絶縁性基板である第1基板301にはバッファ層302が形成され、このバッファ層302の上部に画素領域Pと、駆動領域Dとが備えられている。ここで、画素領域PとはEL素子が形成されて光を発光する領域をいい、駆動領域Dとは、この画素領域Pを除外したTF T及びキャパシタなどが形成された領域をいい、図6には駆動TF T 320だけ示されているが、スイッチングTF T 310が形成された領域をいずれも含む。

【0064】

駆動領域Dの駆動TF T 320は、図6に示されるように、バッファ層302上に形成された半導体活性層321と、この半導体活性層321の上部に形成されたゲート絶縁膜322と、ゲート絶縁膜322の上部に形成されたゲート電極323とを有する。

【0065】

前記半導体活性層321は、非晶質シリコン薄膜または多結晶質シリコン薄膜で形成される。この半導体活性層は、N型またはP型不純物が高濃度にドーピングされたソース及びドレイン領域を有する。

【0066】

半導体活性層321の上部にはSiO₂等によりゲート絶縁膜322が備えられ、ゲート絶縁膜322の上部の所定領域にはMoWまたはAl/Cu等の導電材料よりなるゲート電極323が形成される。前記ゲート電極323は、キャパシタ330の第1電極331と連結してキャパシタの第1電極にTF Tオン/オフ信号を供給するものであって、半導体活性層321のチャンネル領域の上部に形成される。

【0067】

このゲート電極323の上部に中間絶縁膜324が形成され、ソース電極325及びドレイン電極326がコンタクトホールを通じて半導体活性層321のソース領域及びドレイン領域にそれぞれ接するように形成される。前記ソース電極325は、図5の駆動ライン353と連結して半導体活性層321に駆動のためのリファレンス共通電圧を供給し、前記ドレイン電極326は、駆動TF T 320とEL素子340とを連結してEL素子340に駆動電源を印加する。前記駆動ライン353は、キャパシタ330の第2電極332に連結されている。

【0068】

ソース及びドレイン電極325、326の上部にはSiO₂等よりなるパッシベーション膜327が形成され、このパッシベーション膜327の上部には、コンタクトホールを通じて前記ドレイン電極326と連結されたEL素子340の第1電極層341が形成される。

【0069】

EL素子340は、電流の量によって赤色、緑色、青色の光を発光して所定の画像情報を表示するものであって、図6に示されるように、駆動TF T 320のドレイン電極325に連結されてアノード電極の機能をする第1電極層341と、全部の画素を覆うように備えられてカソード電極の機能をする第2電極層343と、これら第1電極層341及び第2電極層343の間に配置されて発光する発光層342と、で構成される。このとき、第1電極層341をカソード、第2電極層343をアノードとして使用することもできる。

【0070】

ITO等により形成された第1電極層341の上部には、アクリルよりなる平坦化膜328が形成される。この平坦化膜328に所定の開口部328aを形成した後、この開口部328aに発光層342及びカソード電極である第2電極層343を順次形成する。

【0071】

発光層342は低分子または高分子発光層が使われうるが、低分子発光層を使用する場合

10

20

30

40

50

合、ホール注入層 (HIL: Hole Injection Layer)、ホール輸送層 (HTL: Hole Transport Layer)、有機発光層 (EML: Emission Layer)、電子輸送層 (EIL: Electron Injection Layer)、電子注入層 (ETL: Electron Transport Layer) などが単一あるいは複合の構造に積層形成される。使用可能な有機材料も銅フタロシアニン (CuPc: copper phthalocyanine)、N, N - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N, N' - ジフェニル - ベンジジン (NPB)、トリス - 8 - ヒドロキシキノリンアルミニウム (Alq3) などをはじめとして多様に適用可能である。これら低分子発光層は真空蒸着法により形成される。

【0072】

10

高分子発光層の場合には大体HTL及びEMLよりなる構造になっており、このとき、前記HTLとしてポリ (エチレンジオキシ) チオフェン (PEDOT) を使用し、発光層としてポリフェニレンビニレン (PPV) 系及びポリフルオレン系などの高分子有機材料を使用し、これをスクリーン印刷やインクジェット印刷方法により形成できる。

【0073】

カソード電極である第2電極層343は、背面基板301側に発光する背面発光型である場合にAl/Caで全面蒸着して形成し、前面基板303側に発光する前面発光型である場合にはMg-Agなどの金属により薄い半透過性薄膜を形成した後、その上に透明なITOを形成する。

【0074】

20

このように、第2電極層343を形成した後にその上面に前面基板303が接合されて密封される。このとき、前面基板303の前記第2電極層343に接する面には所定の機能性薄膜304がさらに形成される。この機能性薄膜304は、少なくとも前記第2電極層343に接する部分に導電性材料を含み、第2電極層343の電圧降下を防止するバス電極の機能を担う。

【0075】

前記機能性薄膜304は、本発明の望ましい一実施例によれば、前記機能性薄膜303は、前記前面基板303から透明な材料である第1成分と、金属材料である第2成分とが図7に示されるように互いに逆の濃度勾配を有するように順次形成されたものである。すなわち、前面基板303から遠ざかるほど第1成分の含量は減少し、第2成分の含量は増

30

【0076】

このとき、前記第1成分はシリコンオキシド「 $\text{SiO}_x (x \geq 1)$ 」、シリコンナイトライド「 $\text{SiN}_x (x \geq 1)$ 」、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 、 SnO_2 などの透明な絶縁材料よりなる群及び、ITO、IZO、ZnO、 In_2O_3 などの透明な導電材料よりなる群のうち少なくともいずれか一つの群で選択される少なくとも一つ以上の透明な材料で構成され、前記第2成分はFe、Co、V、Ti、Al、Ag、Si、Ge、Y、Zn、Zr、W、Ta、Cu、Ptよりなる群から選択された少なくとも一つ以上の金属材料で構成される。

【0077】

40

前記機能性薄膜304の前記第1、2成分の材料は前述したような材料に限定されない。すなわち、前記第1成分である透明な材料及び第2成分である金属材料は濃度勾配を有するように形成する。金属材料を前記第2電極層343と接触する機能性薄膜304の下面に集中的に分布させて第2電極層343のバス電極の役割を担わせることが望ましい。

【0078】

本発明の第6実施例によれば、前記機能性薄膜304と第2電極層323間にはこれらの電氣的接触力を高めるために、図8に示されるように、導電性スペーサまたは導電性ペースト305のうち少なくとも一つを介在させることができる。

【0079】

一方、前記のように第2電極層343のバス電極の機能を行える機能性薄膜304は全

50

体的に黒色を帯びる。したがって、前面基板 303 側に光が発光される前面発光型 EL 表示素子の場合、この機能性薄膜 304 は前面基板 303 の外側からの外光を吸収する外光吸収層、すなわち、ブラックマトリックスの機能を行える。したがって、このときには図 6 の機能性薄膜 304 に EL 素子 340 の発光層 342 から発光される光が外部に透過するように所定パターンの開口部 304a を形成しなければならない。すなわち、機能性薄膜 304 に開口部 304a を形成することによって図 6 に示されるように、画素領域 P の光が発光される発光部を区切る。この発光部の区切りは、図 9 に示されるようにドット状に多数の開口部で形成されるか、図 10 に示されるようにストライプ状に形成される。そして、図 8 に示されるように、導電性スペーサや導電性ペースト 305 が形成されたときには、この導電性スペーサや導電性ペースト 305 にも同一パターンの開口部 305a を形成しなければならない。

10

【0080】

このように、前記機能性薄膜 304 は、第 2 電極層 323 の電圧降下を防止すると共に画素間の色干渉を防止するためのブラックマトリックスの機能を兼ねる。

【0081】

一方、前記のような機能性薄膜 304 はその外にも多様な方法により形成できるが、すなわち、前記前面基板 303 から第 2 電極層 323 に向かってクロムオキシド「CrOx (x > 1)」で備えられた第 1 薄膜と、Cr で備えられた第 2 薄膜とを順次成膜して形成することもあり、第 2 電極層 323 の対向面に導電材料層が形成された黒鉛系ブラックマトリックスを使用することもある。

20

【0082】

前述したように構成された有機 EL 表示装置は、第 1 電極層 321 及び第 2 電極層 323 に所定の電圧が印加されれば、アノードである第 1 電極 321 から注入されたホールが EML に移動し、電子は第 2 電極層 323 から EML に注入される。この EML で電子とホールとが再結合して励起子を生成し、この励起子が励起状態から基底状態に変化するにつれて、発光層の蛍光性分子が発光することによって画像が形成される。

【0083】

前述したように駆動される EL 表示素子は、前記前面基板 303 の前記第 2 電極層 323 に接する面に機能性薄膜 304 が形成されているので、第 2 電極層 323 の電圧降下を防止でき、また、外部から入射される光の反射を防止できる。

30

【0084】

以上、本発明の第 5 及び第 6 実施例による AM 型 EL 表示素子について説明したが、本発明の技術的思想は受動駆動方式である PM (Passive Matrix) 型 EL 表示素子にもそのまま適用できることはもちろんである。但し、PM 型 EL 表示素子ではカソードが所定のパターンに形成されるので、前記機能性薄膜もこのパターンに対応して形成される。

【0085】

本発明について図面に示される一実施例を参考として説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならばこれより多様な変形及び実施例の変形が可能であるという点を理解できる。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は特許請求の範囲の技術的思想によ

40

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明は EL 表示素子に利用される。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1】本発明の第 1 実施例による EL 表示素子の断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施例による EL 表示素子の断面図である。

【図 3】本発明の第 3 実施例による EL 表示素子の断面図である。

【図 4】本発明の第 4 実施例による AMOLED の断面図である。

50

【図 5】本発明の第 5 実施例による E L 表示素子の平面図である。

【図 6】図 5 に示される E L 表示素子の部分断面図である。

【図 7】薄膜をなす導電性材料及び誘電性材料の濃度勾配を示す図面である。

【図 8】本発明の第 6 実施例による E L 表示素子の断面図である。

【図 9】前面基板に形成された薄膜の例を示す斜視図である。

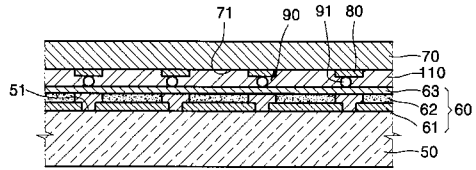
【図 10】前面基板に形成された薄膜のその他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

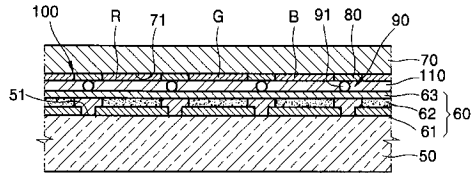
【 0 0 8 8 】

3 0 1	第 1 基板、	
3 0 2	バッファ層、	10
3 0 3	前面基板、	
3 0 4	機能性薄膜、	
3 0 4 a	開口部、	
3 2 0	駆動 T F T、	
3 2 1	半導体活性層、	
3 2 2	ゲート絶縁膜、	
3 2 3	ゲート電極、	
3 2 4	中間絶縁膜、	
3 2 5	ソース電極、	
3 2 6	ドレイン電極、	20
3 2 7	パッシベーション膜、	
3 2 8	平坦化膜、	
3 2 8 a	開口部、	
3 3 0	キャパシタ、	
3 3 1	キャパシタの第 1 電極、	
3 3 2	キャパシタの第 2 電極、	
3 4 0	E L 素子、	
3 4 1	第 1 電極層、	
3 4 2	発光層、	
3 4 3	第 2 電極層、	30
P	画素領域、	
D	駆動領域。	

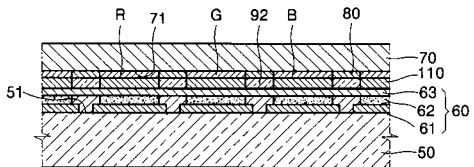
【図 1】



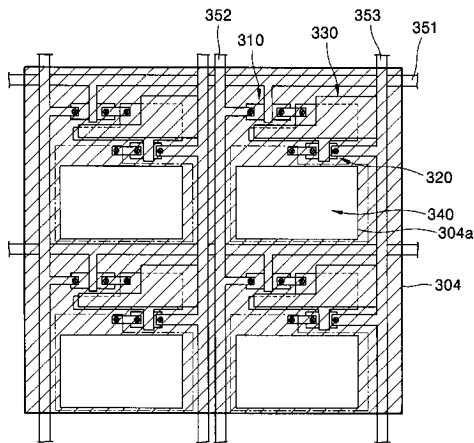
【図 2】



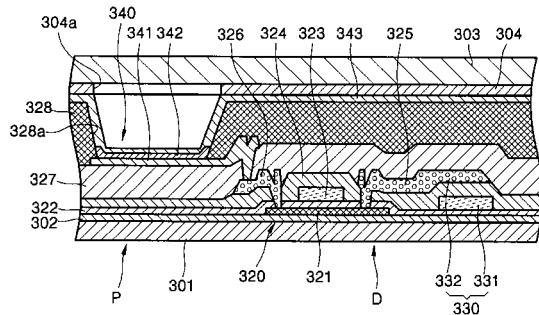
【図 3】



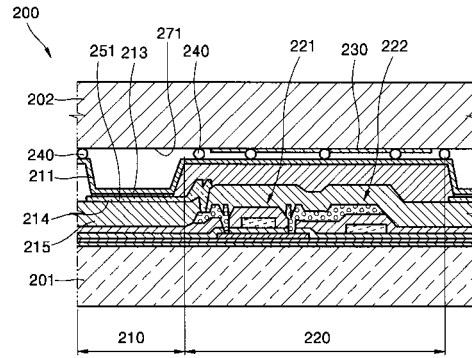
【図 5】



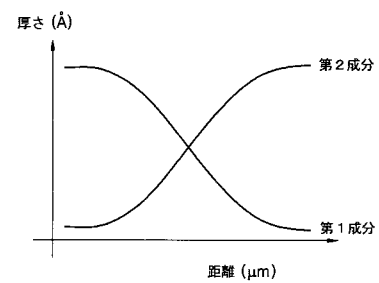
【図 6】



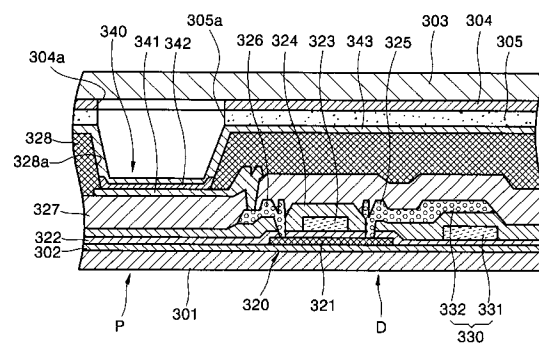
【図 4】



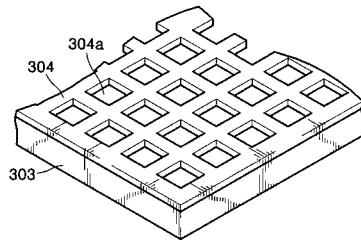
【図 7】



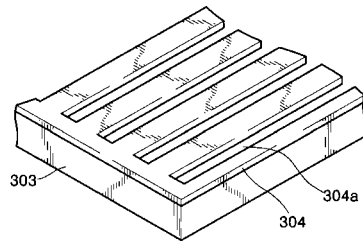
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 朴 鎮 宇

大韓民国京畿道龍仁市豊徳川2洞1167番地 鎮山マウル 三星5次アパート 507棟604号

(72)発明者 具 在 本

大韓民国京畿道龍仁市豊徳川洞664番地 豊林アパート105棟504号

(72)発明者 李 寛 熙

大韓民国ソウル特別市冠岳区奉天洞1630-5番地

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB05 AB17 BA06 BB06 CB00 DB03 FA01 FA02

专利名称(译)	EL表示素子		
公开(公告)号	JP2004281399A	公开(公告)日	2004-10-07
申请号	JP2004069811	申请日	2004-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	朴鎮宇 具在本 李寬熙		
发明人	朴 鎮 宇 具 在 本 李 寬 熙		
IPC分类号	H05B33/26 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/12 H01L27/124 H01L27/322 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/5212 H01L51/5221 H01L51/525 H01L51/5284		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB05 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/CB00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/CC36 3K107/DD03 3K107/DD37 3K107/EE07 3K107/EE10 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/EE54 3K107/FF14 3K107/FF15		
代理人(译)	宇谷 胜幸 藤井敏文		
优先权	1020030015686 2003-03-13 KR 1020030027991 2003-05-01 KR		
其他公开文献	JP4185002B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种EL显示装置。背面基板，形成在背面基板上的第一电极层，形成在第一电极层上并面对第一电极层的第二电极层，以及一种通过电极层和第二电极层发光的发光层，至少包括有机发光层的发光层，和面对后基板并结合到第二电极层的上表面的前基板。以及功能性薄膜，其设置在前基板的与第二电极层接触的表面上并且至少在与第二电极层接触的部分中包含导电材料。显示元素。结果，减少了阴极电极的电压降，阻挡了外部光的反射，并且改善了对比度和亮度。[选择图]图6

