

(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2005-322619  
(P2005-322619A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24	H05B 33/24	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/28	H05B 33/28	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-64313 (P2005-64313)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社
(22) 出願日	平成17年3月8日 (2005.3.8)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地
(31) 優先権主張番号	2004-032844	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成16年5月10日 (2004.5.10)		100064908 弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		100108453 弁理士 村山 靖彦
			100110364 弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	申 鉸億 大韓民国京畿道水原市靈通区新洞575番地 三星エスディアイ株式会社内 最終頁に続く

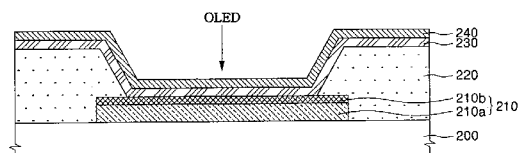
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、透明電極物質と金属物質間の界面で発生するガルバニック現象を防止し、輝度が低下しない前面発光有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供する。また、輝度が均一な前面発光有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明は反射型画素電極のガルバニック反応を防止した有機電界発光表示装置及びその製造方法に係り、絶縁基板上に形成され、反射膜及び透明電極層で構成される画素電極と；画素電極の一部分を露出させる開口部を具備する画素定義膜と；開口部上に形成された有機膜と；絶縁基板全面に形成された上部電極を含み、反射膜は反射度が優秀であり、透明電極層と酸化 - 還元ポテンシャル差が0.3以下である物質からなる有機電界発光表示装置を提供することを特徴とする。

【選択図】 図3E



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

絶縁基板上に形成され、反射膜及び透明電極層で構成される画素電極と；  
 前記画素電極の一部を露出させる開口部を具備する画素定義膜と；  
 前記開口部上に形成された有機膜と；  
 前記絶縁基板全面に形成された上部電極と；を含み、  
 前記反射膜は反射度が優秀であり、前記透明電極層と酸化 - 還元ポテンシャル差が 0 .  
 3 以下である物質からなることを特徴とする有機電界発光表示装置。

## 【請求項 2】

前記反射膜は Al - Ni 合金で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。 10

## 【請求項 3】

前記反射膜は Ni 含有量が 10 % 以下である Al - Ni 合金で構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の有機電界発光表示装置。

## 【請求項 4】

前記透明電極層は ITO または IZO で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

## 【請求項 5】

前記有機膜は発光層 EML を含み、  
 発光層、正孔注入層 (HIL)、正孔伝達層 HTL、正孔阻止層 (HBL)、電子輸送層 (ETL)、電子注入層 (EIL) のうち少なくとも一つ以上の層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。 20

## 【請求項 6】

前記絶縁基板はガラス基板またはプラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

## 【請求項 7】

絶縁基板上に反射膜及び透明電極層を次々と積層する段階と；  
 前記反射膜及び透明電極層を同時にパターンニングして画素電極を形成する段階と；  
 前記画素電極の一部を露出させる開口部を具備する画素定義膜を形成する段階と；  
 前記開口部上に有機膜を形成する段階と；  
 前記絶縁基板全面に上部電極を形成する段階と；を含み、  
 前記反射膜は反射度が優秀であり、前記透明電極層と酸化 - 還元ポテンシャル差が 0 .  
 3 以下である物質からなることを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。 30

## 【請求項 8】

前記反射膜は Al - Ni 合金で構成されることを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

## 【請求項 9】

前記反射膜は RF スパッタリング、DC スパッタリング、イオンビームスパッタリングまたは真空蒸着のうちいずれか一つを利用して形成することを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は有機電界発光表示装置に係り、さらに詳細には反射型画素電極のガルバニック反応を防止した有機電界発光表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、有機電界発光表示装置は電子 (electron) 注入電極カソード (cathode) と正孔 (hole) 注入電極アノード (anode) とからそれぞれ電子と正孔とを発光層内部に注入させて、注入された電子と正孔とが結合した励起子 (excit 40

on) が励起状態から基底状態に落ちる時に発光する発光表示装置である。

【0003】

このような原理によって従来の薄膜液晶表示素子とは違って別途の光源を必要としないので素子の体積及び重さを減らすことができる長所がある。

【0004】

前記有機電界発光表示装置を駆動する方式はパッシブマトリックス型 (passive matrix type) とアクティブマトリックス型 (active matrix type) とに分けることができる。

【0005】

前記パッシブマトリックス型有機電界発光表示装置はその構成が単純であって製造方法も単純であるが高い消費電力と表示素子の大面積化とに難しさがあり、配線の数が増加すればするほど開口率が低下する短所がある。

【0006】

したがって、小型の表示素子に適用する場合には前記パッシブマトリックス型有機電界発光表示装置を用いる反面、大面積の表示素子に適用する場合には前記アクティブマトリックス型有機電界発光表示装置を用いる。

【0007】

一方、通常的な前面発光有機電界発光表示装置は一側に反射特性が優秀な反射電極を採用して構成されており、前記反射電極は反射特性だけでなく適切な仕事関数を有する導電物質が使われる。しかし、現在までこのような特性を同時に満足させる適切な単一物質がないので、反射膜を別途に形成してその上部に他の導電性を有する電極物質を形成する多層構造で製作することが一般的である。このように多層構造を採用する場合金属間界面でのガルバニック腐蝕現象を看過することができない。

【0008】

ガルバニック (Galvanic) 効果は他の種類の二つの金属が近くにある時その二つの金属の電位差で電圧が発生して電流が流れて電気が発生する現象を意味する。このように電氣的に接触している相異なる金属は界面での仕事関数の差により活性が大きい (低い電位の) 金属が陽極として作用して、相対的に活性が低い (高い電位の) 金属が陰極として作用するようになる。この時、前記二つの金属が腐食性溶液に露出する時前記金属間の電位差によって両金属で腐蝕が発生するようになればこれをガルバニック腐蝕 (Galvanic Corrosion) といっており、活性が大きい陽極は単独で存在する時よりも速い速度で腐蝕されて、活性が低い陰極は遅い速度で腐蝕が進められる。

【0009】

以下添付した図面を参照して、従来技術に対して説明する。

【0010】

図1Aは従来の前面発光有機電界発光表示装置を説明するための断面図である。図1Bは図1AのA部分を拡大した拡大断面図で、反射膜と透明電極層との間の界面において酸化膜が形成されることを見せる断面図である。

【0011】

図2は従来の有機電界発光表示装置の輝度不均一を説明するための図面である。

【0012】

図1Aを参照すると、前面発光有機電界発光素子は基板100上に画素電極110として反射膜110aと透明電極層110bとを順序通り積層して、その上部に有機膜130及び上部電極140が順序通り形成された構造を含む。

【0013】

このような構造の前面発光有機電界発光素子は基板100上に反射効率が優秀な金属物質をスパッタリングまたは真空蒸着などの方法により均一に反射膜110aを形成する。従来反射膜としてはアルミニウムまたはこれの合金などのアクティブな金属が採用されている。

【0014】

10

20

30

40

50

次に、前記反射膜 110 a 上部に外部から入射した光が前記反射膜 110 a により反射されるように透明電極物質を蒸着させて透明電極層 110 b を形成した次に、パターンニングして画素電極 110 を形成する。この時、前記透明電極物質としては ITO (Indium Tin Oxide) または IZO (Indium Zinc Oxide) が使われる。

#### 【0015】

次に、画素領域を定義する画素定義膜 120 を前記画素電極 110 の両端に形成して、その上部に発光層及び前記電子と正孔などの電荷輸送能力を有する有機膜 130 及び上部電極 140 を形成して前面発光有機電界発光素子を完成する。

#### 【0016】

上述したような発光素子の製造工程中、前記画素電極 110 のパターンニングは通常的にフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程を連続的に遂行することによってなされる。具体的に、前記透明電極層 110 b 上にフォトレジストパターンを形成して、通常の露光及び現像工程を経た後これをマスクにして前記透明電極層 110 b と反射膜 110 a とを順にエッチングする。

#### 【0017】

この時、エッチング工程は一般的に使われる湿式エッチングまたは乾式エッチング方法が可能である。湿式エッチングの場合エッチングしようとする領域を HF、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  などの強酸溶液を塗布または噴射して所望するパターンを得て、前記エッチング以後洗浄過程及びストリップ工程でも前記強酸及び  $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、及び  $\text{NH}_4\text{OH}$  などの強酸及び強塩基性化学物質が使われる。

#### 【0018】

前記エッチング、洗浄及びストリップ工程で使われる強酸及び強塩基性化学物質は画素電極 110 として用いられる透明電極層 110 b と反射膜 110 a に直接的に接触されて、図 1 B に示したように前記透明電極層 110 b と反射膜 110 a との間の界面においてガルバニック腐蝕現象が発生する [非特許文献 1]。特に、前記反射膜として用いられるアルミニウム及びこれの合金などは大気中に露出時にも  $\text{Al}_2\text{O}_3$  などの金属酸化膜層 110 c を容易に形成する程に腐蝕作用が早く発生することを考慮するならば、このようなガルバニック腐蝕現象による金属酸化膜層 110 c の形成は非常に深刻になると見ることができる。特に、前記化学物質が透明電極層 110 b と反射膜 110 b との界面において一部残留するようになれば、ガルバニック腐蝕原理により腐蝕が加速化されて局部的に腐蝕が進められるすき間腐蝕 (Crevice corrosion) が発生する等の深刻な問題が発生する。

#### 【0019】

このようなガルバニック腐蝕現象は透明電極層 110 b と反射膜 110 b との界面によって拡散して前記電極間の接触抵抗が急激に上昇して非常に不安定な抵抗散布を見せる。その結果、前面発光有機電界発光表示装置駆動時ピクセル間の色の具現が一部は明るく、一部は暗く具現される等の輝度不均一現象が発生して具現される画面の品質が図 2 のように、大幅に低下する問題点がある。

#### 【0020】

前記したようなガルバニック現象による問題点を解決するために特許文献 1 (三星電子株式会社) はアルミニウム合金と ITO との界面でのガルバニック反応を抑制するための方法を提示している。具体的に、アルミニウム - ネオジム (AlNd) 膜層上部に約 3000 の厚さを有するモリブデン - タングステン (MoW) などの保護膜が積層されており、前記保護膜上部に透明電極層が積層された構造の画素電極を形成する方法を介在している。

#### 【0021】

しかし、前記特許の画素電極を前面発光有機電界発光表示装置に適用する場合、前記 MoW が 3000 に厚く形成されて有機膜で発光する光の反射率が低くなり、前面発光有機電界発光表示装置の輝度が低下する問題点がある。

10

20

30

40

50

【非特許文献1】J. E. A. M. vandenMeerakker and W. R. ter Veen, J. Electrochem. Soc., vol. 139, no. 2, 385 (1992)

【特許文献1】日本公開特許第2003-140191号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

本発明の目的は前記従来技術の問題点を解決するためのことであって、本発明は透明電極物質と金属物質との間の界面で発生するガルバニック現象を防止し、輝度が低下しない前面発光有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することにその目的がある。

10

【0023】

また、本発明のまた他の目的は輝度が均一な前面発光有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

前記した目的を達成するための本発明は絶縁基板上に形成され、反射膜及び透明電極層で構成される画素電極と；前記画素電極の一部を露出させる開口部を具備する画素定義膜と；前記開口部に形成された有機膜と；前記絶縁基板全面に形成された上部電極と；を含み、前記反射膜は反射度が優秀であり、前記透明電極層と酸化-還元ポテンシャル差が0.3以下である物質からなる有機電界発光表示装置を提供することを特徴とする。

20

【0025】

前記反射膜はAl-Ni合金で構成されることが望ましく、さらに望ましくは前記反射膜はNi含有量が10%以下であるAl-Ni合金で構成されることが望ましい。

【発明の効果】

【0026】

前記したように本発明によると、本発明は反射膜及び透明電極層界面で発生する可能性があるガルバニック反応を防止した有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することができる。

【0027】

また、本発明は各ピクセル間で均一な輝度を示す高品位の画像を具現した有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することができる。

30

【0028】

前記では本発明の望ましい実施形態を参照しながら説明したが、該技術分野の熟練された当業者は特許請求範囲に記載された本発明の思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができることを理解することができることである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下添付した図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

【0030】

図3Aないし図3Dは本発明の望ましい実施形態による前面発光有機電界発光表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

40

【0031】

図3Aを参照すると、絶縁基板200上に反射効率が優秀な金属物質を用いて反射膜210aを形成する。この時、前記反射膜210aは反射効率が優秀であり、以後に形成される画素電極とのガルバニック反応を防止するために画素電極と酸化-還元ポテンシャル(Redox Potential)差が0.3以内である物質からなることが望ましく、さらに望ましくは前記反射膜210aはAl-Ni合金で構成されることが望ましい。

【0032】

この時、前記反射膜210aとして用いられる前記Al-Ni合金はNiの含有量が10%以下であるAl合金であることが望ましい。

50

## 【0033】

また、前記反射膜210aはRFスパッタリング、DCスパッタリング、イオンビームスパッタリングまたは真空蒸着などの通常的な方法で形成する。

## 【0034】

また、前記絶縁基板200としてはガラス基板またはプラスチック基板を用いており、望ましくはガラス基板を用いることが望ましい。

## 【0035】

図3Bを参照すると、前記反射膜210aを形成した後、前記反射膜210a上に透明電極層210bを形成する。この時、前記透明電極層210bはITO(Indium Tin Oxide)またはIZO(Indium Zinc Oxide)を使うことができ、一般にITOを用いることが望ましい。この時、前記ITOの酸化-還元ポテンシャル(Redox Potential)は-0.82である。

10

## 【0036】

また、前記透明電極層210bは通常のスパッタリングまたは真空蒸着法によって20ないし300の厚さを有するように形成する。

## 【0037】

図3Cを参照すると、有機電界発光表示装置の画素電極を形成するために前記透明電極層210b上部にフォトレジストを塗布して、通常のパターンニング、露光及び現像工程を遂行してフォトレジストパターンを形成する。

## 【0038】

その次に、前記フォトレジストパターンをマスクにして前記反射膜210a及び透明電極層210bをエッチングして有機電界発光表示装置の画素電極210を形成する。

20

## 【0039】

図3Dを参照すると、前記画素電極210上に前記画素電極210の一部を露出させる開口部を具備する画素定義膜220を形成して有機電界発光素子の発光領域を定義する。

## 【0040】

前記画素定義膜220を形成した後、前記画素電極210上に前記絶縁基板200全面にかけて有機膜230を形成する。この時、前記有機膜230はその機能によって多層で構成することができるが、一般に発光層(Emitting layer)を含んで正孔注入層(HIL)、正孔伝達層HTL、正孔阻止層(HBL)、電子輸送層(ETL)、電子注入層(EIL)のうち少なくとも一つ以上の層を含む多層構造で構成される。

30

## 【0041】

前記発光層は有機電界発光素子のカソード及びアノードから注入された電子と正孔との再結合理論によって特定の波長の光をそれ自体で発光する層であって、高効率発光を得るためにそれぞれの電極と発光層との間に電荷輸送能力を有する正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子輸送層、及び電子注入層などを選択的に追加挿入して用いている。

## 【0042】

本発明の前面発光有機電界発光素子の前記画素電極210がアノード電極として作用する場合には以後に形成される上部電極がカソード電極として作用する。この時、追加される有機膜のうち正孔注入層及び正孔輸送層は画素電極210と発光層230との間に位置して、正孔阻止層、電子輸送層及び電子注入層は前記発光層230と上部電極との間に位置することが望ましい。このような前記発光層を含む有機膜230の形成は溶液状態で塗布するスピコート、ディップコート、スプレー法、スクリーン印刷法及びインクジェットプリンティング法などの湿式コーティング方法またはスパッタリングまたは真空蒸着などの乾式コーティング方法で遂行する。

40

## 【0043】

図3Eを参照すると、前記有機膜230上に上部電極240を形成して有機発光素子OLEDを形成する。この時、前記上部電極240はMg、Ca、Al及びこれらの合金のような仕事関数が低い金属物質を光を透過させることができる程度の厚さで形成して、I

50

T OまたはI Z Oなどの透明な導電性物質を蒸着して形成する。

【0044】

以後には図面上には図示していないが、上部基板を利用して前記有機発光素子(O E L D)を封止する。

【0045】

一方、図4は前面発光有機電界発光表示装置の画素電極の構造による反射率を説明するための図面であって、前記画素電極としてA l N d / I T O及びA l - N i / I T Oを用いた場合の反射率を説明するための図面である。

【0046】

図4を参照すると、前面発光有機電界発光表示装置の前記画素電極としてA l N d / I T Oを適用した場合の反射率とA l - N i / I T Oを適用した場合の反射率とが同様であることが分かる。

10

【0047】

すなわち、前面発光有機電界発光表示装置の前記画素電極の反射膜としてA l - N iを用いても画素電極の反射率には影響が無いことがわかる。

【0048】

また、図5は本発明の望ましい実施形態による反射膜、ガルバニック防止保護膜及び透明電極層で構成された画素電極を具備する有機電界発光表示装置の輝度均一を説明するための図面である。

【0049】

20

図5を参照すると、反射膜、ガルバニック防止保護膜及び透明電極層で構成された画素電極を含む有機電界発光表示装置は各ピクセル間で均一な輝度を示す高品位の画像を具現することができる。

【0050】

前記したような工程を介して形成された有機電界発光表示装置は駆動時前記有機膜から放出された光が前記上部電極240を介して外部に放出されて、また、前記画素電極210の反射膜210aで反射されて前記上部電極240を介して外部に放出される。この時、本発明で提示されたように前記反射膜210aを反射効率が優秀であり、前記透明電極210bと酸化-還元ポテンシャル(R e d o x P o t e n t i a l)差が0.3以下である物質を利用して形成して、前記反射膜210aと透明電極層210bとの界面で発生する可能性があるガルバニック反応を防止することによって、図5でのように、各ピクセル間で均一な輝度を示す高品位の画像を具現した有機電界発光表示装置を形成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1A】従来の前面発光有機電界発光表示装置を説明するための断面図である。

【図1B】図1AのA部分を拡大した拡大断面図であって、反射膜と透明電極との間の界面において酸化膜が形成されることを見せる断面図である。

【図2】従来の有機電界発光表示装置の輝度不均一を説明するための図面である。

【図3A】本発明の望ましい実施形態による前面発光有機電界発光表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

40

【図3B】本発明の望ましい実施形態による前面発光有機電界発光表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図3C】本発明の望ましい実施形態による前面発光有機電界発光表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図3D】本発明の望ましい実施形態による前面発光有機電界発光表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図3E】本発明の望ましい実施形態による前面発光有機電界発光表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図4】画素電極の構造による反射率を説明するための図面である。

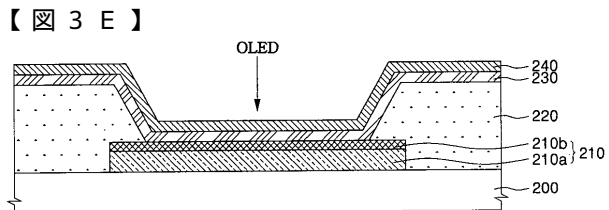
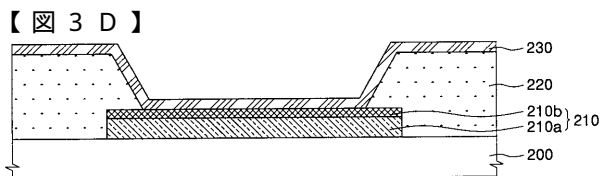
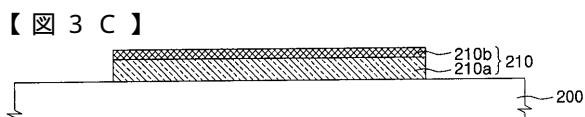
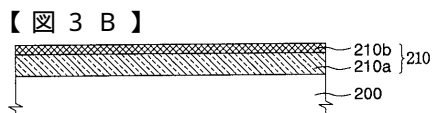
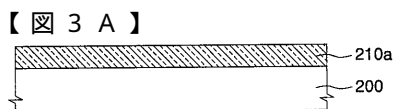
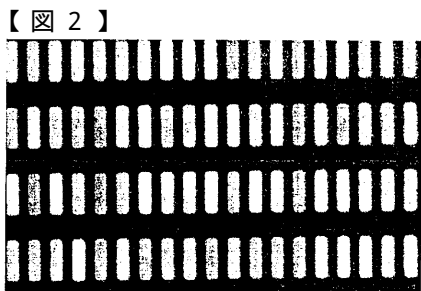
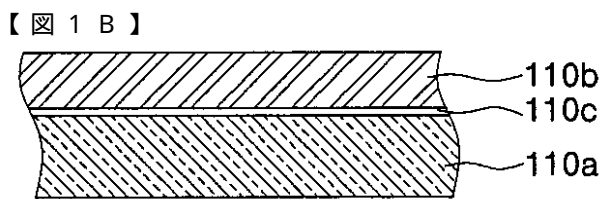
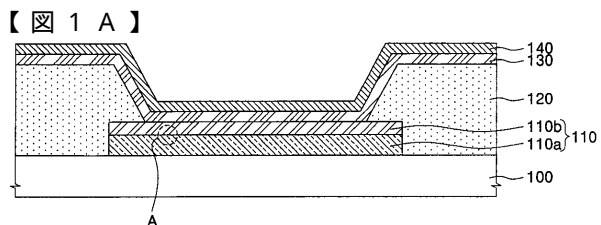
50

【図5】本発明の望ましい実施形態による有機電界発光表示装置の輝度均一を説明するための図面である。

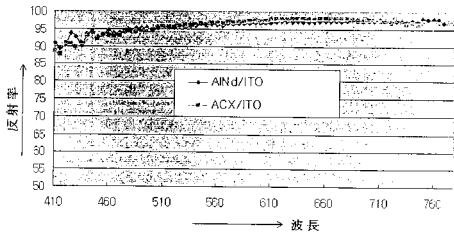
【符号の説明】

【0052】

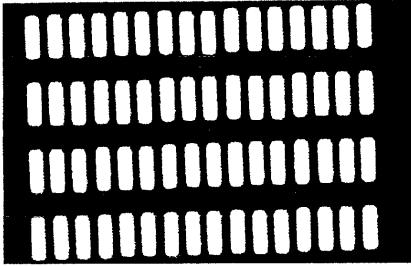
- 200 絶縁基板
- 210 画素電極
- 210a 反射膜
- 210b 透明電極層
- 220 画素定義膜
- 230 有機膜
- 240 上部電極



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 CB01 CC01 DB03 FA00

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005322619A</a>	公开(公告)日	2005-11-17
申请号	JP2005064313	申请日	2005-03-08
[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	申鉉億		
发明人	申 鉉億		
IPC分类号	H05B33/24 H01L29/08 H01L29/18 H01L29/20 H01L29/22 H01L35/24 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26 H05B33/28		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L51/5271 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/28		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/DD12 3K107/DD16 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD44X 3K107/DD46X 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/FF14 3K107/FF19 3K107/GG04 3K107/GG05		
代理人(译)	渡边 隆 村山彦		
优先权	1020040032844 2004-05-10 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，防止在透明电极物质和金属物质之间的界面处发生电偶现象，防止亮度劣化，并且具有均匀的亮度。ŽSOLUTION：关于有机电致发光显示装置及其防止反射型像素电极的电化反应的制造方法，有机电致发光显示装置的特征在于它包括形成在绝缘基板上并由反射构成的像素电极。薄膜和透明电极层，设置有暴露像素电极的一部分的开口像素限定膜，形成在开口上的有机膜，以及形成在绝缘基板的整个面上的上电极，并且反射膜具有反射率优异，并且包括透明电极层和氧化还原电位差为0.3或更小的物质。Ž

