

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5089867号
(P5089867)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月21日(2012.9.21)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/02	(2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/22	(2006.01)	H05B 33/22	Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-173856 (P2005-173856)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成17年6月14日 (2005.6.14)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2006-4930 (P2006-4930A)		ミテッド
(43) 公開日	平成18年1月5日 (2006.1.5)		大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
審査請求日	平成20年5月22日 (2008.5.22)		ウィーテロ 128
審査番号	不服2011-18280 (P2011-18280/J1)	(74) 代理人	100110423
審査請求日	平成23年8月24日 (2011.8.24)		弁理士 曾我 道治
(31) 優先権主張番号	10-2004-0043716	(74) 代理人	100111648
(32) 優先日	平成16年6月14日 (2004.6.14)		弁理士 梶並 順
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(72) 発明者	カン ヤン キム
			大韓民国 ソウル カンドング ソンネド
			ン チョング ソンガン マウル アパー
			トメント 102-1606
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示素子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数のアノード電極と、

導電性を有し、前記アノード電極が互いに絶縁されるように、前記アノード電極の側面と上面の一部分上に分離パターンで形成され、かつ前記アノード電極よりも広い幅で前記アノード電極を覆うように形成され、前記アノード電極を部分的に露出させる第1開口部を有し、外部光を吸収する導電性遮光膜と、

前記導電性遮光膜の開口部を通じて露出された前記基板の一部分上と前記導電性遮光膜の上面に形成され、前記第1開口部により露出された前記アノード電極の一部分を露出させる第2開口部を有する絶縁膜と、

前記第1及び第2開口部により露出された前記アノード電極の一部分上に順次形成される正孔関連層、有機発光層及び電子関連層と、

前記正孔関連層、前記有機発光層及び前記電子関連層を間において前記アノード電極と交差するよう形成されたカソード電極とを備え、

前記第1開口部の大きさは、前記第2開口部の大きさと同一であり、

前記正孔関連層及び前記有機発光層は、前記導電性遮光膜により形成される前記第1開口部内に形成され、

前記電子関連層は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記絶縁膜により形成される前記第2開口部内で前記第2開口部の高さより低い高さで形成され、

10

20

前記カソード電極は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記第 2 開口部を通じて露出される前記電子関連層と前記絶縁膜上に形成されることを特徴とする有機電界発光表示素子。

【請求項 2】

前記導電性遮光膜は、前記アノード電極を部分的に露出させて発光領域を画定す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素子。

【請求項 3】

前記導電性遮光膜は、不透明物質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素子。

【請求項 4】

前記導電性遮光膜の抵抗率は、 $20 \sim 200 [\mu \Omega \cdot \text{cm}]$ 程度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素子。

【請求項 5】

基板上に多数のアノード電極を形成する段階と、

前記アノード電極の形成された基板上に、導電性を有し、前記アノード電極間が絶縁されるように、前記アノード電極の側面と上面の一部分上に分離パターンで形成され、前記アノード電極より広い幅で前記アノード電極を覆うよう形成され、前記アノード電極を部分的に露出させる第 1 開口部を有し、外部光を吸収する導電性遮光膜を形成する段階と、

前記導電性遮光膜の開口部を通じて露出された前記基板の一部分上と前記導電性遮光膜の上面に形成され、前記第 1 開口部により露出された前記アノード電極の一部分を露出させる第 2 開口部を有する絶縁膜を形成する段階と、

前記第 1 及び第 2 開口部により露出された前記アノード電極の一部分上に順次形成される正孔関連層、有機発光層及び電子関連層を形成する段階と、

前記電子関連層を間において前記アノード電極と交差するようにカソード電極を形成する段階とを含み、

前記第 1 開口部の大きさは、前記第 2 開口部の大きさと同一であり、

前記正孔関連層及び前記有機発光層は、前記導電性遮光膜により形成される前記第 1 開口部内に形成され、

前記電子関連層は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記絶縁膜により形成される前記第 2 開口部内で前記第 2 開口部の高さより低い高さで形成され、

前記カソード電極は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記第 2 開口部を通じて露出される前記電子関連層と前記絶縁膜上に形成されることを特徴とする有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 6】

前記導電性遮光膜は、前記アノード電極を部分的に露出させて発光領域を画定することを特徴とする請求項 5 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【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素子に関し、特に、発光輝度の向上、且つ、消費電力の低減を可能とする有機電界発光表示素子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、陰極線管の短所である重さと体積を低減できる各種の平板表示装置が開発されつつある。こうした平板表示装置としては、液晶表示装置、電界放出型表示装置、プラズマディスプレイパネル及び電界発光表示素子(Electro Luminescence Display Device: 以下、“EL表示素子”という)などがある。特に、EL表示素子は、基本的に、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層からなる有機発光層の両面に電極を設けたもので、広視野角、高開口率及び高色度などの特徴のため、次世代の平板表示装置として注目を浴びている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

このような E L 表示素子は、使用する材料に応じて、無機 E L 表示素子と有機 E L 表示素子とに大別される。なかでも、有機 E L 表示素子は、正孔注入電極と電子注入電極との間に形成された有機 E L 層に電荷を注入すれば、電子と正孔が対をなした後、消滅しながら発光するため、無機 E L 表示素子に比べて低電圧の駆動が可能であるという利点がある。また、有機 E L 表示素子は、プラスチックのようにフレキシブルな透明基板上にも素子の形成が可能であり、P D P や無機 E L D に比べて 1 0 V 以下の低電圧の駆動が可能であり、且つ、電力消耗の低減及び優れた色感の実現が可能である。

【 0 0 0 4 】

図 1 は、関連の有機 E L 表示素子を示す斜視図、図 2 は図 1 に示す有機 E L 表示素子の I - I ' 線に沿う断面図である。

10

【 0 0 0 5 】

図 1 及び図 2 に示す有機 E L 表示素子は、基板 2 上にアノード電極 4 とカソード電極 1 2 が互いに交差する方向に形成される。

【 0 0 0 6 】

アノード電極 4 は基板 2 上に所定間隔をおいて複数形成される。このようなアノード電極 4 の形成された基板 2 上には、E L セル(P)領域ごとに開口部を持つ絶縁膜 6 が形成される。絶縁膜 6 上にはその上に形成される有機発光層 1 0 及びカソード電極 1 2 の分離のための隔壁 8 が位置する。隔壁 8 は、アノード電極 4 を横切る方向に形成され、上段部が下段部よりも広い幅を持つ逆テーパ(taper)構造を持つ。隔壁 8 の形成された絶縁膜上には、有機化合物からなる有機発光層 1 0 及びカソード電極 1 2 が、全面に順次蒸着される。有機発光層 1 0 は、正孔注入層と正孔輸送層を含む正孔関連層 1 0 a、色を具現する発光層 1 0 c 及び電子輸送層と電子注入層を含む電子関連層 1 0 e が積層されて形成される。

20

【 0 0 0 7 】

こうした有機 E L 表示素子は、アノード電極 4 とカソード電極 1 2 との間に電圧が印加されると、カソード電極 1 2 から発生した電子は電子関連層 1 0 e を介して発光層 1 0 c の方に移動し、アノード電極 4 から発生した正孔は正孔関連層 1 0 a を介して発光層 1 0 c の方に移動する。これにより、発光層 1 0 c では、電子関連層 1 0 e と正孔関連層 1 0 a から供給された電子と正孔の再結合によりエキシトン(E X I T O N)が形成され、このようなエキシトンは、更に基底状態に励起されながら一定のエネルギーの光を、アノード電極 4 を介して外部に放出する。

30

【 0 0 0 8 】

前記の構成を持つ有機 E L 表示素子は、外部からの入射光がアノード電極 4 と有機発光層 1 0 をほぼ完全に透過する。その結果、有機発光層 1 0 から光の非発光時に、基板 2 の表面から入射される外部光 4 0 は、透明導電性物質のアノード電極 4 と有機発光層 1 0 とを透過し、また、図 3 A に示すように、金属電極のカソード電極 1 2 によって反射される。これにより、コントラスト比が低下するという問題点がある。このような問題点を解決するために、図 3 B に示すように反射防止膜 3 0 が用いられる。このような反射防止膜 3 0 は、有機 E L 表示素子の基板 2 に取り付けられ、外部から外部光 4 0 が照射された後、その照射された外部光 4 0 が反射されて有機 E L 表示素子の外部に放出されることを遮断する。ここで、反射防止膜 3 0 は、外部光 4 0 で特定の線偏光(liner polarized light)を透過させ、それ以外の偏光成分は遮断する偏光板 3 0 a と、線偏光を円偏光(circular polarized light)に変換するための $\lambda/4$ 位相差板 3 0 b とを備える。

40

【 0 0 0 9 】

しかしながら、このように偏光板 3 0 a を使用すれば、コントラスト比は向上するが、偏光板 3 0 a の光学的特性上、偏光率が 9 9 % 以上の場合は透過率が 5 0 % を超過できないため、有機 E L 表示パネルでは 5 0 % 以上の輝度損失が発生し得る。これにより、有機 E L 表示素子では、所望の輝度を出すために消費電力を増加させるべきである。

【 発明の開示 】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従って、本発明の目的は、発光輝度の向上、且つ、消費電力の低減を可能とする有機電界発光表示素子及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するために、本発明に係る有機電界発光表示素子は、多数のアノード電極と、導電性を有し、前記アノード電極が互いに絶縁されるように、前記アノード電極の側面と上面の一部分上に分離パターンで形成され、かつ前記アノード電極よりも広い幅で前記アノード電極を覆うように形成され、前記アノード電極を部分的に露出させる第1開口部を有し、外部光を吸収する導電性遮光膜と、前記導電性遮光膜の開口部を通じて露出された前記基板の一部分上と前記導電性遮光膜の上面に形成され、前記第1開口部により露出された前記アノード電極の一部分を露出させる第2開口部を有する絶縁膜と、前記第1及び第2開口部により露出された前記アノード電極の一部分上に順次形成される正孔関連層、有機発光層及び電子関連層と、前記正孔関連層、前記有機発光層及び前記電子関連層を間において前記アノード電極と交差するよう形成されたカソード電極とを備え、前記第1開口部の大きさは、前記第2開口部の大きさと同一であり、前記正孔関連層及び前記有機発光層は、前記導電性遮光膜により形成される前記第1開口部内に形成され、前記電子関連層は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記絶縁膜により形成される前記第2開口部内で前記第2開口部の高さより低い高さで形成され、前記カソード電極は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記第2開口部を通じて露出される前記電子関連層と前記絶縁膜上に形成されることを特徴とする。

また、本発明に係る有機電界発光表示素子の製造方法は、基板上に多数のアノード電極を形成する段階と、前記アノード電極の形成された基板上に、導電性を有し、前記アノード電極間が絶縁されるように、前記アノード電極の側面と上面の一部分上に分離パターンで形成され、前記アノード電極よりも広い幅で前記アノード電極を覆うよう形成され、前記アノード電極を部分的に露出させる第1開口部を有し、外部光を吸収する導電性遮光膜を形成する段階と、前記導電性遮光膜の開口部を通じて露出された前記基板の一部分上と前記導電性遮光膜の上面に形成され、前記第1開口部により露出された前記アノード電極の一部分を露出させる第2開口部を有する絶縁膜を形成する段階と、前記第1及び第2開口部により露出された前記アノード電極の一部分上に順次形成される正孔関連層、有機発光層及び電子関連層を形成する段階と、前記電子関連層を間において前記アノード電極と交差するようカソード電極を形成する段階とを含み、前記第1開口部の大きさは、前記第2開口部の大きさと同一であり、前記正孔関連層及び前記有機発光層は、前記導電性遮光膜により形成される前記第1開口部内に形成され、前記電子関連層は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記絶縁膜により形成される前記第2開口部内で前記第2開口部の高さより低い高さで形成され、前記カソード電極は、前記導電性遮光膜と接触しないように前記第2開口部を通じて露出される前記電子関連層と前記絶縁膜上に形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る有機EL表示素子及びその製造方法は、従来の反射防止膜を除去し、導電性遮光膜を形成することにより、輝度の向上、且つ、消費電力の低減を可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付図面に基づき、本発明の好適な実施例について詳細に説明する。

【0022】

図4は、本発明に係る有機EL表示素子を示す断面図である。

図4に示す有機EL表示素子は、基板102上に、有機発光層110を挟んで互いに交

10

20

30

40

50

差するように形成されたアノード電極 104 及びカソード電極 112 と、アノード電極 104 と交差するように形成され、カソード電極 112 と並設される隔壁(図示せず)と、アノード電極 104 上において発光領域を定義し、外部光を遮断する導電性遮光膜 106 と、導電性遮光膜 106 を覆うように形成され、発光領域を画定する絶縁膜 107 とを備える。

【0023】

アノード電極 104 は、帯状に基板 102 上に所定間隔をおいて複数形成される。隔壁(図示せず)は、アノード電極 104 を横切る方向に形成され、上段部が下段部よりも広い幅を持つ逆テーパ(taper)構造を持つ。有機発光層 110 は、正孔注入層と正孔輸送層を含む正孔関連層 110a、色を具現する発光層 110c 及び電子輸送層と電子注入層を含む電子関連層 110e が積層されて形成される。

10

【0024】

導電性遮光膜 106 は、アノード電極 104 を部分的に露出させて発光領域を定義すると共に、外部光を遮断及び吸収することにより、素子のコントラスト比を向上させる。

【0025】

また、導電性遮光膜 106 は、導電性物質で形成されることにより、アノード電極 104 の導電性を向上させる。

【0026】

これをより詳細に説明すれば、次の通りである。

導電性遮光膜 106 は、図 5 に示すように、アノード電極 104 よりも広い幅でアノード電極 104 を覆うように形成されると共に、アノード電極 104 を部分的に露出させる開口部 106a を持つ。また、それぞれの導電性遮光膜 106 は、互いに電氣的に分離されているため、アノード電極 104 間に導通されない。

20

【0027】

このような導電性遮光膜 106 は、不透明導電性物質で形成されることにより、透明基板 102 及びアノード電極 104 を通して入射される外部光を遮断又は吸収する。これにより、従来技術に比べて偏光板が不要となるので、素子発光時に透過率が増加することにより、輝度の向上、且つ、消費電力の低減を可能とする。

【0028】

また、導電性遮光膜 106 は、導電性物質で形成され、20~200[$\mu\Omega\cdot\text{cm}$]程度の抵抗率を持つ物質で形成されることにより、透明電極物質で形成されたアノード電極 104 の導電性を向上させる。このため、アノード電極 104 が必要とする電圧が低くなることにより、消費電力の低減が可能である。ここで、導電性遮光膜 106 の物質としては、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、銀(Ag)、金(Au)、インジウム(In)、錫(Sn)、亜鉛(Zn)などの金属又はこれらの化合物が用いられる。

30

【0029】

このような有機 EL 表示素子は、アノード電極 104 とカソード電極 112 との間に電圧が印加されると、カソード電極 112 から発生した電子は、電子関連層 110e を介して発光層 110c の方に移動し、また、アノード電極 104 から発生した正孔は、正孔関連層 110a を介して発光層 110c の方に移動する。これにより、発光層 110c では、電子関連層 110e と正孔関連層 110a から供給された電子と正孔の再結合によりエキシトン(EXITON)が形成され、このようなエキシトンは、更に基底状態で励起されながら一定のエネルギーの光を、アノード電極 104 を介して外部に放出する。

40

【0030】

以下、図 6 A 乃至図 6 D を参照して、本発明に係る有機 EL 表示素子の製造方法について説明する。

【0031】

まず、ソーダライム(Sodalime)や硬化ガラスを用いて形成された基板 102 上に、透明導電性金属物質の蒸着後、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によりパターニ

50

ングされることにより、図 6 A に示すように、アノード電極 1 0 4 が形成される。ここで、金属物質としては I T O (Indium-Tin-Oxide) や $S n O_2$ などが用いられる。

【 0 0 3 2 】

アノード電極 1 0 4 の形成された基板 1 0 2 上に、不透明導電性金属物質の蒸着後、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によりパターニングされることにより、図 6 B に示すように、アノード電極 1 0 4 よりも広い幅でアノード電極 1 0 4 を覆うように形成されると共に、アノード電極 1 0 4 を部分的に露出させる開口部 1 0 6 a を持つ導電性遮光膜 1 0 6 が形成される。ここで、不透明導電性金属物質としては、クロム (C r)、モリブデン (M o)、アルミニウム (A l)、ニッケル (N i)、銅 (C u)、銀 (A g)、金 (A u)、インジウム (I n)、錫 (S n)、亜鉛 (Z n) などの金属又はこれらの化合物が用いられ、それぞれのアノード電極 1 0 4 を覆うように形成された導電性遮光膜 1 0 6 は電氣的に分離されている。

10

【 0 0 3 3 】

導電性遮光膜 1 0 6 の形成された基板 1 0 2 上に、感光性有機物質の蒸着後、フォトリソグラフィ工程などによりパターニングされることにより、絶縁膜 1 0 7 が形成される。以後、感光性有機物質の蒸着後、フォトリソグラフィ工程などによりパターニングされることにより、隔壁 (図示せず) が形成される。

【 0 0 3 4 】

隔壁の形成された基板 1 0 2 上に、共通マスク及びメタル (又はシャドウ) マスクを用いた熱蒸着や真空蒸着などの蒸着方式により、図 6 C に示すように有機発光層 1 1 0 が形成される。

20

【 0 0 3 5 】

有機発光層 1 1 0 の形成された基板 1 0 2 上に、金属物質が蒸着されることにより、図 6 D に示すようにカソード電極 1 1 2 が形成される。

【 0 0 3 6 】

このように、本発明に係る有機 E L 表示素子及びその製造方法は、関連の反射防止膜が除去されると共に導電性遮光膜 1 0 6 が形成される。このため、素子発光時の光透過率が向上して輝度が増加する。また、導電性遮光膜 1 0 6 は、導電性を持つ物質で形成されることにより、アノード電極 1 0 4 の導電性を向上させる。このため、アノード電極 1 0 4 に印加される電圧が低くなることにより、消費電力の低減が可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】従来の有機電界発光表示素子を概略的に示す図である。

【図 2】図 1 の I - I ' 線に沿う断面図である。

【図 3 A】有機電界発光表示素子の外部光による反射を説明するための図である。

【図 3 B】外部光による反射を防止する反射防止膜を説明するための図である。

【図 4】本発明に係る有機電界発光表示素子の概略を示す図である。

【図 5】図 4 に示す導電性遮光膜を具体的に示す図である。

【図 6 A】図 4 に示す有機電界発光表示素子の製造方法を段階的に示す図である。

【図 6 B】図 4 に示す有機電界発光表示素子の製造方法を段階的に示す図である。

40

【図 6 C】図 4 に示す有機電界発光表示素子の製造方法を段階的に示す図である。

【図 6 D】図 4 に示す有機電界発光表示素子の製造方法を段階的に示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

2、1 0 2 基板

4、1 0 4 アノード電極

8 隔壁

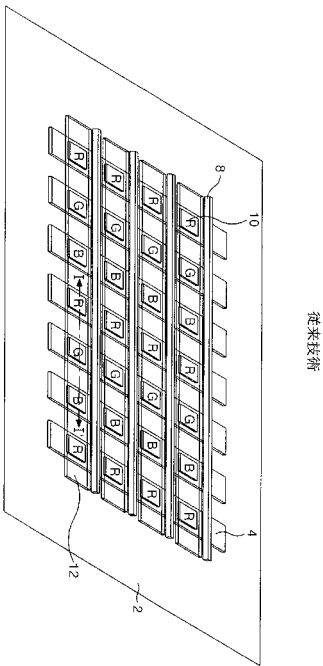
1 0、1 1 0 有機発光層

1 2、1 1 2 カソード電極

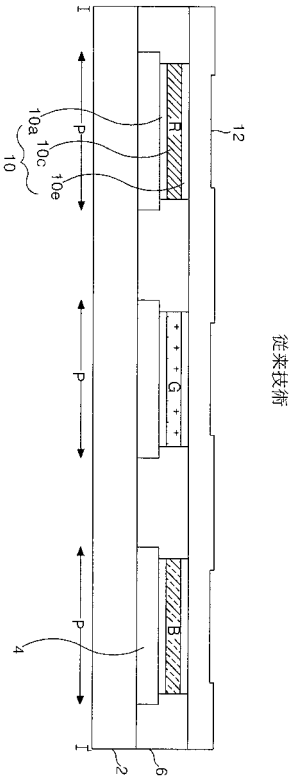
1 0 6 導電性遮光膜

50

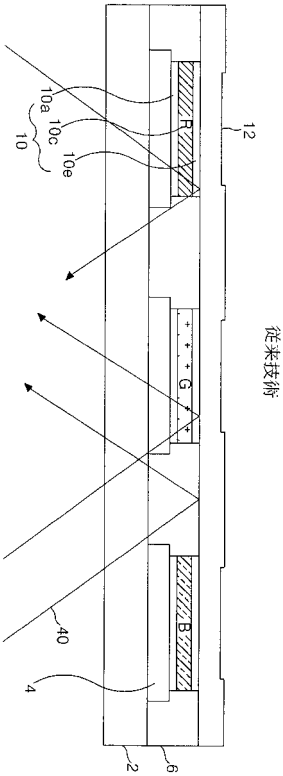
【図 1】



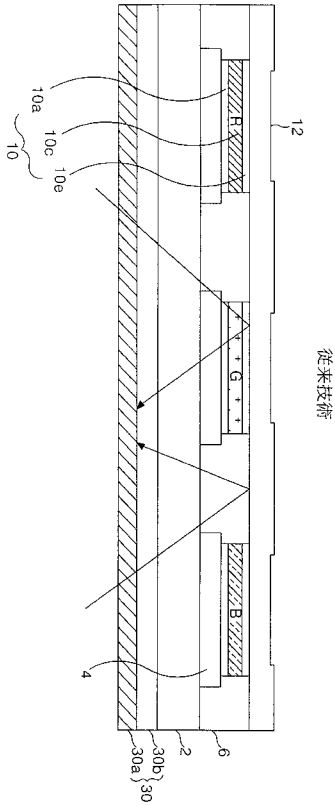
【図 2】



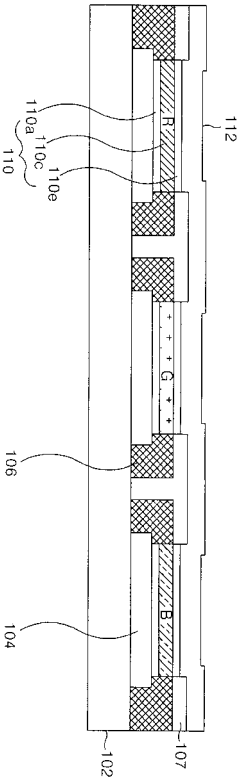
【図 3 A】



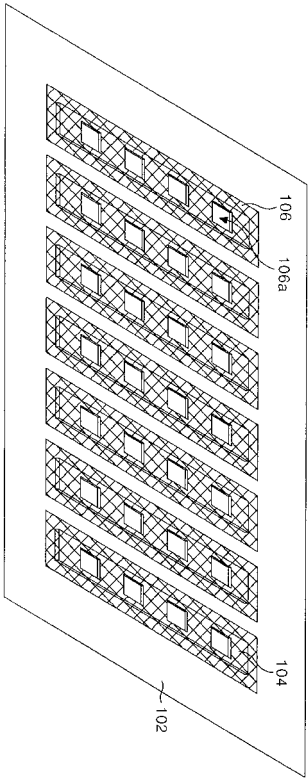
【図 3 B】



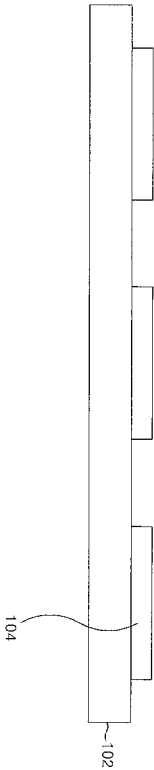
【図 4】



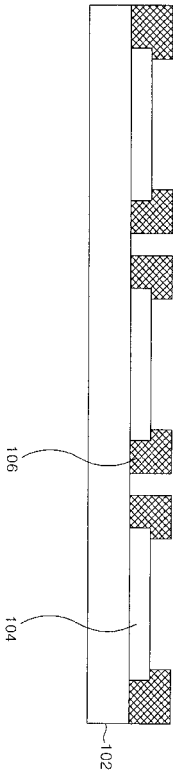
【図 5】



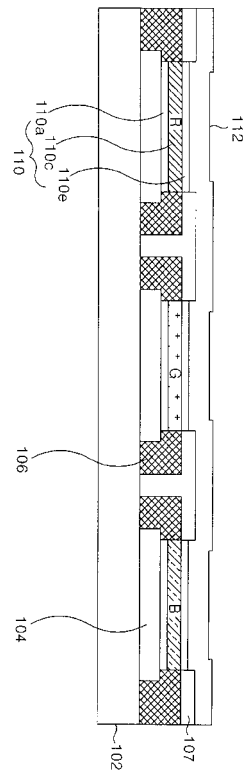
【図 6 A】



【図 6 B】



【 図 6 D 】



フロントページの続き

(72)発明者 ハ ス キム

大韓民国 ソウル カンブック ミア7ドン エスケー ブッカンサン シティ アパートメント
143-903

(72)発明者 カン フン ベク

大韓民国 キョンサンブット クミシ コアウップ ワンホリ ハヌリ アパートメント 204
- 606

合議体

審判長 北川 清伸

審判官 土屋 知久

審判官 森林 克郎

(56)参考文献 特開2001-345185(JP,A)

特開2001-185363(JP,A)

特開2001-155867(JP,A)

特開2004-103519(JP,A)

特開2001-43981(JP,A)

特表2002-535822(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56

H01L 27/32

H05B 33/00-33/28

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	JP5089867B2	公开(公告)日	2012-12-05
申请号	JP2005173856	申请日	2005-06-14
申请(专利权)人(译)	Eruji电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	カンヤンキム ハスキム カンフンベク		
发明人	カン ヤン キム ハ ス キム カン フン ベク		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/26 H01L27/00 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/00		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/3281 H01L51/5212		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC14 3K107/CC32 3K107/DD37 3K107/DD44Z 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE02 3K107/EE27 3K107/FF04 3K107/GG04 3K107/GG12		
代理人(译)	Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	1020040043716 2004-06-14 KR		
其他公开文献	JP2006004930A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够改善发光亮度并降低功耗的有机电致发光显示装置及其制造方法。一种有机EL显示装置，包括：阳极和阴极，形成在基板上，彼此交叉，有机发光层插入其间；阳极，形成为与阳极电极交叉，与阴极112平行设置的分隔壁，在阳极104上限定发光区域并阻挡外部光的导电遮光膜106，形成为覆盖导电遮光膜106的遮光膜，和绝缘膜107。导电遮光膜106由不透明导电材料制成，以阻挡或吸收通过透明基板102和阳极104入射的外部光。点域4

