

(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2008-140616

(P2008-140616A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	3K107
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
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-324237 (P2006-324237)
 (22) 出願日 平成18年11月30日(2006.11.30)

(71) 出願人 000103747
 オプトレックス株式会社
 東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 冢入 健
 (72) 発明者 高藤 聡
 東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
 オプトレックス株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 CC35 CC42
 CC45 DD26 DD37 DD89 EE02
 FF15 GG04

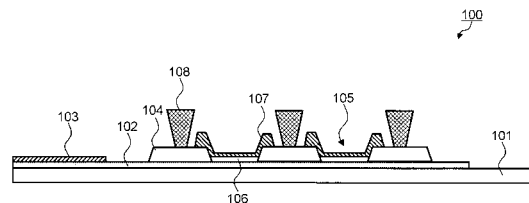
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減した有機EL表示装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】本発明の一態様に係る有機EL表示装置100は、透明基板101上に形成された複数の陽極配線102と、陽極配線102よりも上層において、陽極配線102と交差するように形成された複数の陰極配線107と、陽極配線102と陰極配線107とが交差する領域105において、両者の間に介在された複数の有機発光層106と、隣接する陰極配線107同士の間形成された陰極隔壁108とを備え、陰極隔壁108近傍における陰極配線107の膜厚が、有機発光層106上における膜厚よりも厚いものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板上に形成された複数の陽極配線と、
前記陽極配線よりも上層において、前記陽極配線と交差するように形成された複数の陰極配線と、
前記陽極配線と陰極配線とが交差する領域において、両者の間に介在された複数の有機発光層と、
隣接する前記陰極配線同士の間形成された陰極隔壁とを備え、
前記陰極隔壁近傍における前記陰極配線の膜厚が、前記有機発光層上における膜厚よりも厚い有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

前記陰極隔壁近傍における前記陰極配線の最大膜厚が、前記有機発光層上における膜厚の 2 倍以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

透明基板上に陽極配線を形成するステップと、
前記陽極配線上に、開口絶縁膜及び陰極隔壁を形成するステップと、
前記開口絶縁膜の開口部の前記陽極配線上に、有機発光層を形成するステップと、
前記有機発光層の上に陰極配線を形成するステップと、
前記陰極配線の前記陰極隔壁近傍の領域のみを厚膜化させるステップとを備える有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 4】

前記陰極配線を形成するステップ及び厚膜化させるステップには、いずれも真空蒸着法を用いることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記前記陰極隔壁近傍における前記陰極配線の最大膜厚を、前記有機発光層上における膜厚の 2 倍以上とすることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は有機 E L 表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、F P D (Flat Panel Display) として有機 E L (Electro Luminescence) ディスプレイが注目されている。有機 E L ディスプレイは、液晶表示素子と比較して視野角が広い。また、自発光表示素子であり、バックライトが不要なため薄型化が可能である。さらに、速い応答速度、発光性の多様性等から、次世代の表示装置として期待されている。

【0003】

有機 E L ディスプレイは、画素となる有機 E L 素子を複数配置した有機 E L 表示パネルを備えている。この有機 E L 表示パネルは、例えば、平行なストライプ状に配列された陽極と、当該陽極に交差するように、かつ、平行なストライプ状に配列された陰極との交差部の間に有機 E L 層が介在された構造となっている。この一つの交差部に、発光素子としての画素が形成せしめられている。有機 E L 表示パネルは、このような画素が多数マトリックス状に配列されることにより構成されている。

40

【0004】

上記有機 E L 層は、均一かつ平坦に積層されることが理想的である。しかし、薄膜であるために、凹凸部や貫通孔などの欠陥を有するのが実状である。有機 E L ディスプレイの駆動時に、当該欠陥が存在する陽極、陰極間において、短絡が生じ、表示欠陥を招来する場合がある。この場合、短絡した画素に集中して電流が流れ、他の画素に所望の電流が供給されないため、表示特性が劣化する恐れがあった。

50

【 0 0 0 5 】

上記問題を回避するため、有機 E L 表示パネルに通常印加する電圧とは逆バイアスの電圧を印加する方法が開示されている（特許文献 1）。具体的には、上記有機 E L 層の短絡部位（凹凸部や貫通孔部）に逆バイアス電流を集中して流すことにより、ジュール熱が発生して、当該部位の電極が破壊され、短絡が解消される。その結果、表示性能の劣化を低減することができる。

【 0 0 0 6 】

なお、短絡が修復された部位は、通常のバイアス電圧を印加した場合に発光しなくなる。しかしながら、当該修復された部位は、極微小な領域なので表示装置としての品質では問題とならない。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 8 2 2 5 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

ところで、有機 E L 表示装置の高精細化や大画面化により、陰極が長手方向に延びると、陰極での電圧降下が無視できなくなる。この電圧降下により、有機 E L 素子の輝度に傾斜が生じ、表示性能が劣化するという問題があった。ここで、陰極の膜厚を大きくすれば電圧降下を低減できるが、その場合、上記逆バイアス電圧印加による有機 E L 層の修復が行えなくなるという問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減した有機 E L 表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の態様に係る有機 E L 表示装置は、透明基板上に形成された複数の陽極配線と、前記陽極配線よりも上層において、前記陽極配線と交差するように形成された複数の陰極配線と、前記陽極配線と陰極配線とが交差する領域において、両者の間に介在された複数の有機発光層と、隣接する前記陰極配線同士の間形成された陰極隔壁とを備え、前記陰極隔壁近傍における前記陰極配線の膜厚が、前記有機発光層上における膜厚よりも厚いものである。これにより、陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減することができる。かつ、逆バイアス電圧印加による有機 E L 層の修復も行うことができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 2 の態様に係る有機 E L 表示装置は、上記の有機 E L 表示装置であって、前記陰極隔壁近傍における前記陰極配線の最大膜厚が、前記有機発光層上における膜厚の 2 倍以上であることを特徴とするものである。これにより、確実に陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 3 の態様に係る有機 E L 表示装置の製造方法は、透明基板上に陽極配線を形成するステップと、前記陽極配線上に、開口絶縁膜及び陰極隔壁を形成するステップと、前記開口絶縁膜の開口部の前記陽極配線上に、有機発光層を形成するステップと、前記有機発光層の上に陰極配線を形成するステップと、前記陰極配線の前記陰極隔壁近傍の領域のみを厚膜化させるステップとを備えるものである。これにより、陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減することができる。かつ、逆バイアス電圧印加による有機 E L 層の修復も行うことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 4 の態様に係る有機 E L 表示装置の製造方法は、上記の製造方法において、前記陰極配線を形成するステップ及び厚膜化させるステップには、いずれも真空蒸着法を用いることを特徴とするものである。これにより、両ステップを連続して実施することができ、生産性を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の第５の態様に係る有機ＥＬ表示装置の製造方法は、上記の製造方法において、前記前記陰極隔壁近傍における前記陰極配線の最大膜厚を、前記有機発光層上における膜厚の２倍以上とすることを特徴とするものである。これにより、確実に陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減することができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、陰極での電圧降下による表示特性の劣化を低減した有機ＥＬ表示装置及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下に、本発明を適用可能な実施の形態の説明をする。以下の説明は、本発明の実施形態についてのものであり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。説明の明確化のため、以下の記載は、適宜、省略及び簡略化がなされている。尚、各図において同一の符号を付されたものは同様の要素を示しており、適宜、説明が省略される。

【００１６】

本発明に係る有機ＥＬ表示パネルの構成について図１及び図２を用いて説明する。図１は、本発明に係る有機ＥＬ表示パネルの構成を示す断面図であり、図２は同平面図である。また、図１は図２のＸ－Ｘ'断面図である。本発明に係る有機ＥＬ表示パネル１００は、素子基板１０１、陽極配線１０２、陽極端子１０３、開口絶縁膜１０４、画素開口部１０５、有機ＥＬ層１０６、陰極配線１０７、陰極隔壁１０８とを備えている。なお、図２

10

20

【００１７】

素子基板１０１としては、例えば、矩形状の無アルカリガラス基板（例えば、旭硝子社製ＡＮ１００）、又は、アルカリガラス基板（例えば、旭硝子社製ＡＳ）等の透明基板を用いることができる。もちろん、これ以外の基板であってもよい。例えば、プラスチック製の基板であってもよい。素子基板１０１の厚みは、特に限定されないが、例えば０．１～１．１ｍｍのものを用いることが好ましい。

【００１８】

陽極配線１０２は、素子基板１０１上に複数形成されている。複数の陽極配線１０２は、平行に配設されている。すなわち、複数の陽極配線１０２は一定の間隔を隔てて平行に配置される。陽極配線１０２は、透明導電膜により構成され、例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）を用いることが好ましい。陽極配線１０２の厚さは、例えば１００～１５０ｎｍで形成される。

30

【００１９】

陽極端子１０３は、それぞれの陽極配線１０２上の端部に形成されている。陽極端子１０３は陽極配線１０２と電氣的に接続されている。陽極端子１０３は厚さ５００～６００ｎｍの金属膜によって構成される。陽極端子１０３は、素子基板１０１の端部側において異方性導電膜（ＡＣＦ：Anisotropic conductive film）を介してＦＰＣ（Flexible Printed Circuit）やＴＣＰ（Tape Career Package）等の外部配線と接続するための端子である。このような構成により、外部に設けられた駆動回路から陽極端子１０３を介して陽極配線１０２に電流が供給される。

40

【００２０】

開口絶縁膜１０４は、陽極配線１０２上に形成される。開口絶縁膜１０４には、陽極配線１０２の一部を露出するよう矩形状の画素開口部１０５が設けられている。そして、複数の画素開口部１０５は、陽極配線１０２の上にマトリクス状に配置されている。この画素開口部１０５において、後述するように陽極配線１０２と陰極配線１０７の間に有機ＥＬ層１０６が設けられる。すなわち、それぞれの画素開口部１０５が画素となる。従って、マトリクス状に設けられた画素開口部１０５に対応して表示領域が形成される。例えば、開口絶縁膜１０４の膜厚を２００～３００ｎｍとし、画素開口部１０５の大きさを３００μｍ×３００μｍとすることができる。

50

【0021】

有機EL層106は、画素開口部105内の陽極配線102上に形成されている。有機EL層106は、陽極配線102と後述する陰極配線107とに介在されている。すなわち、有機EL層106の下面が陽極配線102と接触し、上面が陰極配線107と接触する。有機EL層106は、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層により構成される。有機EL層106の厚さは、例えば、150～200nm程度とすることができる。

【0022】

陰極配線107は、有機EL層106上に複数形成されている。複数の陰極配線107は、それぞれが平行となるよう、かつ、陽極配線102と直交するように配設されている。陰極配線107には、通常、Al又はAl合金を用いるが、他の金属膜や透明導電膜を用いてもよい。画素領域の陰極配線の厚さは、70～80nm程度とする。また、陰極配線107の端部には、陽極配線102に対する陽極端子103と同様に、陰極端子（図示せず）を設ける。

10

【0023】

また、陰極配線107は、陰極隔壁108近傍の端部において、それ以外の領域よりも膜厚が厚く形成されている。これにより、陰極配線107での電圧降下を抑制することができる。一方、画素領域の陰極配線107の膜厚は従来どおり薄いため、逆バイアス印加による有機EL層の修復も実施できる。この陰極隔壁108近傍における陰極配線107の最大膜厚は、画素領域の膜厚の2倍以上であることが好ましい。

20

【0024】

陰極隔壁108は、開口絶縁膜104上に複数形成されている。また、隣接する陰極配線107同士の間、すなわち、陰極配線107と平行に形成されている。陰極隔壁108は、陰極配線107同士が導通しないように、複数の陰極配線107を空間的に分離するための役割を担っている。図1に示すように、陰極隔壁108の断面形状は、逆テーパ形状であることが好ましい。逆テーパ形状とは、素子基板101から離間するにつれて陰極隔壁108の断面幅が大きくなる形状のことをいう。このように構成することにより、陰極隔壁108の側壁及び立ち上がり部分が陰となり、後述する陰極配線107の製造工程において、複数の陰極配線107を空間的に分離しやすくなる。陰極隔壁108の大きさとしては、例えば、高さが2～3μm、幅が10μmのものを用いる

30

【0025】

素子基板101は、対向基板とシール材を介して貼り合わせられている（図示せず）。これにより、有機EL層106等を設けられた空間を封止することができ、有機EL層106が空気中の水分により劣化するのを防ぐことができる。

【0026】

次に図3を用いて本発明に係る有機EL表示パネルの製造工程について説明する。図3は有機EL表示装置の製造工程を示すフローチャートである。

【0027】

まず、素子基板101上に陽極配線材料を成膜する（ステップS101）。例えば、陽極配線材料としてITOを用いる。成膜には、基板全面に均一性よく成膜する観点からスパッタや蒸着を用いて行うことが好ましい。

40

【0028】

次いで、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程により、陽極配線材料をパターンニングする（ステップS102）。これにより、素子基板101上に陽極配線102が形成される。エッチング工程は、ウェットエッチング法、ドライエッチング法のいずれを用いてもよい。例えば、レジストとしてフェノールノボラック樹脂を使用する。エッチング工程は、ウェットエッチング法を採用し、処理液として塩酸及び硝酸の混合水溶液を使用する。剥離液として、例えばモノエタノールアミン水溶液を使用する。

【0029】

続いて、陽極配線102の上に端子材料を成膜する（ステップS103）。基板全面に

50

均一性よく成膜する観点からスパッタや蒸着により端子材料を成膜することが好ましい。端子材料としては、例えば、A l又はA l合金などの低抵抗な金属材料を用いることができる。また、下地との密着性向上や、腐食防止等の観点からA l膜の下層又は上層にT i NやC r等のバリア層を形成して、端子を多層構造体とすることができる。このバリア層も、スパッタや蒸着により成膜することができる。

【0030】

次に、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程により、端子材料をパターンニングする(ステップS 104)。これにより、陽極端子103が形成される。この工程では、ウェットエッチング法を採用することができる。具体的には、塩化第二鉄、塩酸の混合水溶液よりなるエッチング液を使用することができる。もちろん、これに限定されるものではなく、公知のエッチング液を用いることができる。なお、陽極材料と端子材料とを順に成膜した後に、陽極材料及び端子材料を順番にエッチングすることも可能である。さらには、端子材料を成膜した後に、陽極材料を成膜することも可能である。なお、この工程で陰極配線107に対する陰極端子を形成してもよい。

10

【0031】

その後、開口絶縁膜材料を成膜する(ステップS 105)。開口絶縁膜材料としては、例えば感光性ポリイミドを用いることができる。例えば、スピンコーティングによりポリイミドを成膜する。

【0032】

次に、開口絶縁膜材料のパターンニングを行う(ステップS 106)。これにより、画素開口部105を有する開口絶縁膜104が形成される。感光性ポリイミドを用いる場合には、露光工程、現像工程の後にキュア工程を行う。

20

【0033】

続いて、陰極隔壁材料を成膜する(ステップS 107)。陰極隔壁材料としては、感光性ノボラック樹脂、感光性アクリル樹脂等を用いることができる。成膜方法としては、例えばスピンコート法を採用することができる。

【0034】

その後、陰極隔壁材料のパターンニングを行う(ステップS 108)。具体的には、陰極隔壁材料を露光、現像することによりパターンニングを行なう。これにより、陰極隔壁108が形成される。陰極隔壁108の断面形状は、逆テーパ構造とすることが好ましい。逆テーパ構造を得るためには、ネガタイプの感光性樹脂を用いることが好ましい。ネガタイプの感光性樹脂を用いると、露光工程において、陰極隔壁108の素子基板101側ほど光反応が不十分となり逆テーパ構造を容易に形成できるからである。

30

【0035】

逆テーパ構造の陰極隔壁108を設けることにより、後述する陰極配線107の形成時に陰極配線107同士を空間的に分離することができる。これは、陰極配線107の蒸着時に、蒸着源から見て陰となる部分には蒸着が及ばないためである。ネガタイプの感光性ノボラック樹脂を用いた場合には、露光工程、現像工程の後にキュア工程を行い陰極配線7のパターンを得る。なお、後述するステップS 109の前に、画素開口部105により露出するITO層の表面改質を行うために、酸素プラズマ又は紫外線を照射する工程を加えてもよい。

40

【0036】

続いて、有機EL層106をマスク蒸着する(ステップS 109)。例えば、ホール注入層91を40nm、ホール輸送層92を10nm、発光層93を60nm、電子輸送層94を30nm、電子注入層95を0.5nmとなるように順次蒸着する。表示領域に対応する開口部を有するマスクを介して有機EL層を蒸着する。この有機EL層106は画素開口部105において、陽極配線102と接触する。なお、有機EL層106は上記の方法以外の方法で形成してもよい。

【0037】

次に、表示領域に対応する開口を有するマスクを用いて陰極配線107を形成する(ス

50

テップ S 1 1 0)。この工程では、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等の物理的気相成長法 (P V D) を用いることができる。なお、有機 E L 層 1 0 6 に対するダメージを低減するため、蒸着によって陰極配線 1 0 7 を形成することが好ましい。陰極材料としては、例えば、A 1 又は A 1 合金などの低抵抗な金属材料を用いることができる。表示領域に対応する開口を有するマスクを用いて蒸着すると、蒸着膜が陰極隔壁 1 0 8 によって分離され、陰極配線 1 0 7 が形成される。これにより、陽極配線 1 0 2 と陰極配線 1 0 7 との間に介在された有機 E L 層 1 0 6 を備える有機 E L 素子が形成される。

【 0 0 3 8 】

さらに、陰極隔壁 1 0 8 に対応する開口を有するマスクを用いて陰極配線 1 0 7 を厚膜化させる (ステップ S 1 1 1)。この工程では、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等の物理的気相成長法 (P V D) を用いることができる。陰極材料としては、陰極の抵抗を抑制する観点から、ステップ S 1 1 1 と同じ材料を用いることが好ましい。これにより、陰極隔壁 1 0 8 に沿って陰極配線 1 0 7 が厚膜化する。従って、画素領域の陰極配線 1 0 7 の膜厚を変化させずに、陰極隔壁 1 0 8 近傍における陰極配線 1 0 7 の膜厚のみを増加させることができる。よって、陰極配線 1 0 7 での電圧降下を抑制することができる。また、この手法によれば、従来どおり、逆バイアス印加による有機 E L 層の修復も実施できる。

10

【 0 0 3 9 】

その後、素子基板 1 0 1 と対向基板とを貼り合わせ、有機 E L 素子を封止する (ステップ S 1 1 2)。素子基板 1 0 1 と対向基板とを位置合わせした後に、両基板を加圧し、シール材に U V 光を照射する。これにより、シール材が硬化して、素子基板 1 0 1 と対向基板とを接着することができる。これにより、有機 E L 層 1 0 6 が形成された有機 E L 表示領域が封止される。

20

【 0 0 4 0 】

その後、駆動回路等を実装する (ステップ S 1 1 3)。シール材の外側まで延設された陰極端子及び陽極端子 1 0 3 の端部に、A C F を貼り付け、駆動回路が設けられた T C P と接続する。以上により、有機 E L 表示装置が完成する。

【 0 0 4 1 】

なお、上述した有機 E L 表示パネルの構成及び製造工程は典型的な一例であり、これに限るものではない。例えば、パッシブマトリクス型の有機 E L 表示装置に限らず、アクティブマトリクス型の有機 E L 表示装置に対して用いてもよい。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明に係る有機 E L 表示パネルの構成を模式的に示す断面図である。

【 図 2 】 本発明に係る有機 E L 表示パネルの構成を模式的に示す平面図である。

【 図 3 】 本発明に係る有機 E L 表示装置の製造工程を示すフローチャートである。

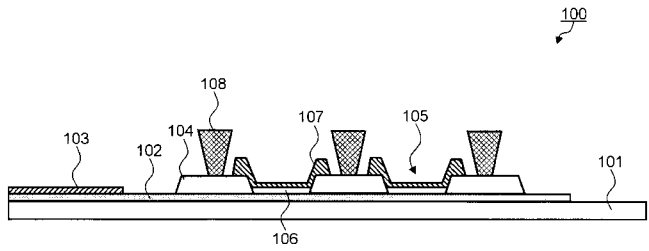
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

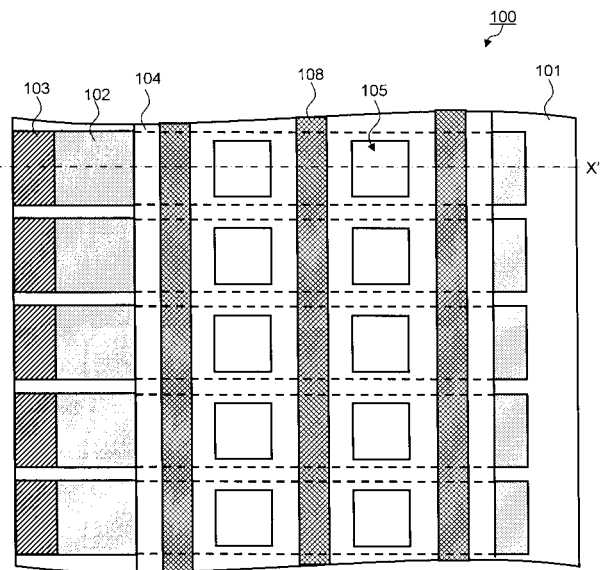
- 1 0 0 有機 E L 表示パネル
- 1 0 1 素子基板
- 1 0 2 陽極配線
- 1 0 3 陽極端子
- 1 0 4 開口絶縁膜
- 1 0 5 画素開口部
- 1 0 6 有機 E L 層
- 1 0 7 陰極配線
- 1 0 8 陰極隔壁

40

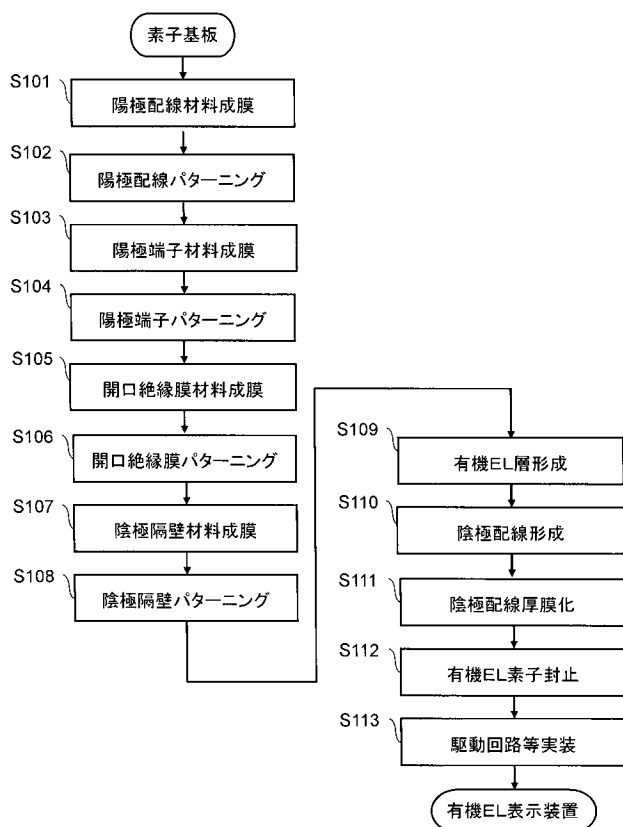
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008140616A	公开(公告)日	2008-06-19
申请号	JP2006324237	申请日	2006-11-30
申请(专利权)人(译)	光王公司		
[标]发明人	高藤 聡		
发明人	高藤 聡		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD26 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/EE02 3K107/FF15 3K107/GG04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机EL显示装置及其制造方法，其中由于阴极处的电压降导致的显示特性的劣化降低。 解决方案：根据本发明的一个实施例的有机EL显示装置100包括形成在透明基板101上的多个阳极布线102和形成在透明基板101上以与阳极布线102交叉的多个阳极布线102。多条阴极线107彼此交叉，多个有机发光层106介于阳极线102和阴极线107之间，多个有机发光层106形成在相邻的阴极线107之间并且阴极分隔壁108附近的阴极布线107的厚度大于有机发光层106上的膜厚度。 点域1

