(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2014-192149
(P2014-192149A)
(43)公開日　平成26年10月6日(2014.10.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H05B 33/26	(2006.01)	H05B	33/26	Z	3K107
H05B 33/06	(2006.01)	H05B	33/06		
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A	
H05B 33/28	(2006.01)	H05B	33/28		
H05B 33/10	(2006.01)	H05B	33/10		

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 12 頁）　最終頁に続く

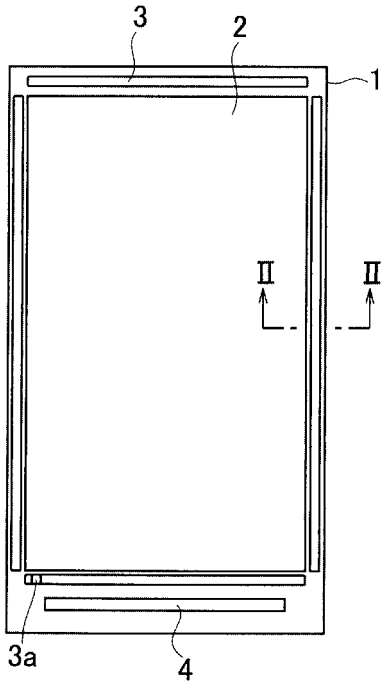
(21)出願番号　特願2013-69663(P2013-69663)
(22)出願日　平成25年3月28日(2013.3.28)

(71)出願人　502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目７番１号
(74)代理人　110000408
特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(72)発明者　高橋　恒平
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社ジャパンディスプレイイースト内
(72)発明者　坂元　博次
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社ジャパンディスプレイイースト内
(72)発明者　佐藤　敏浩
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社ジャパンディスプレイイースト内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＯＬＥＤ表示パネル及びその製造方法

(57)【要約】
【課題】高精細パネルでもシェーディングの問題を抑制することができるＯＬＥＤ表示パネルを提供する。
【解決手段】
基板１上には、フレキシブルプリント基板１４のアース線に導通する金属配線５が形成されている。基板１の中央には多数のＯＬＥＤ発光素子からなる表示エリア２が形成されており、表示エリア２の周囲における絶縁膜８，１０の表面上には、表示エリア２の四辺に夫々沿って、４個の低抵抗金属膜３が形成されている。そのうち、一つの低抵抗金属膜３は、コンタクト３ａを通じて金属配線５に導通している。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
端子電極から供給される信号に応じて発光する有機発光素子を備えたＯＬＥＤ表示パネルであって、
基板と、
前記基板上に形成された複数のＯＬＥＤ発光素子を含む表示エリアと、
前記基板上における前記表示エリアの外縁に沿って形成され、前記表示エリアを構成する各ＯＬＥＤ発光素子の透明電極に導通する低抵抗金属膜と
を備えたことを特徴とするＯＬＥＤ表示パネル。
【請求項２】
前記低抵抗金属膜は、前記基板の上面上に形成された絶縁材料の層の表面に形成されており、
前記低抵抗金属膜は前記絶縁材料の層を貫通するコンタクトを通じて前記基板の上面上に形成された配線に導通している
ことを特徴とする請求項１記載のＯＬＥＤ表示パネル。
【請求項３】
前記透明電極は、前記表示エリアを構成する全ＯＬＥＤ発光素子に共通している
ことを特徴とする請求項１記載のＯＬＥＤ表示パネル。
【請求項４】
前記低抵抗金属膜は複数に分断されている
ことを特徴とする請求項２記載のＯＬＥＤ表示パネル。
【請求項５】
前記表示エリアの平面形状は矩形であり、前記低抵抗金属膜は、少なくとも、前記表示エリアの一対の長辺及び一方の短辺に沿ってそれぞれ形成されている
ことを特徴とする請求項２記載のＯＬＥＤ表示パネル。
【請求項６】
複数に分断された前記低抵抗金属膜のうちの一つが前記コンタクトを通じて前記基板の上面に形成された配線に導通している
ことを特徴とする請求項４記載のＯＬＥＤ表示パネル。
【請求項７】
端子電極から供給される信号に応じて発光する有機発光素子を備えたＯＬＥＤ表示パネルの製造方法であって、
基板上に、複数のＯＬＥＤ発光素子を含む矩形の表示エリア、及び、当該表示エリアを囲む絶縁材料の層を形成し、
前記絶縁材料の層の表面に、前記基板上における前記表示エリアの各辺に沿ったスリットを備える板状のマスクを重ねて低抵抗金属膜を形成し、
前記表示エリアを構成するＯＬＥＤ発光素子及び前記各低抵抗金属膜と導通する透明電極層を形成する
ことを特徴とするＯＬＥＤ表示パネルの製造方法。
【請求項８】
前記透明電極層を形成した後に前記低抵抗金属膜を形成する
ことを特徴とする請求項７記載のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法。
【請求項９】
前記低抵抗金属を前記マスクの前記スリットを通じて前記絶縁材料の層の表面に蒸着する
ことを特徴とする請求項７記載のＯＬＥＤ表示パネルの製造方法

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は、ＯＬＥＤ（organic light-emitting diode：有機発光ダイオード）表示パネル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、ディスプレイパネルの薄型化や高輝度化や高速化を目的として、ＯＬＥＤ表示パネルの開発が進められている。このＯＬＥＤ表示パネルは、各画素が３原色（赤,緑,緑）の光を夫々発光する少なくとも３個の有機化合物発光ダイオード（ＯＬＥＤ発光素子）から構成された表示パネルであり、機械的な動作がない為に反応速度が速く、各画素自体が発光する為に高輝度表示が可能になるとともに、バックライトが不要となる為に薄型化が可能になるので、次世代の表示パネルとして期待されている。

【０００３】

かかるＯＬＥＤ表示パネルは、一般的に、一枚の基板（ガラス基板）の上に、表示すべき映像の各画素に対応した多数のＯＬＥＤ発光素子をマトリクス状に形成した構造を有しているが、所謂トップエミッション型では、さらに、ＯＬＥＤ発光素子の上に、外光の入射を防止する透明な対向基板を貼り合わせている。各ＯＬＥＤ発光素子は、トップエミッション型では、基板側から順に、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）駆動回路層，反射陽極，正孔注入層，正孔輸送層，有機ＥＬ（Electro Luminescence）発光層，電子輸送層，電子注入層，透明電極層（陰極）からなる。なお、透明電極層（陰極）は、全てのＯＬＥＤ発光素子に共通の一枚の透明な導電性材料であるので、図１２に示す表示エリア（ＯＬＥＤ発光素子が形成されている領域）１０１の全域にわたって形成されている。

【０００４】

上述した積層構造では、透明電極層は、基板上に形成されるＴＦＴ駆動回路層とは異なる層に形成されることになるが、各ＯＬＥＤ発光素子を駆動するための駆動回路や当該駆動回路に駆動電力や駆動信号を外部から供給したり接地させるための端子が基板上に形成されるので、図１２に示すように、基板上の配線から透明電極層が形成された層までを貫通する陰極コンタクト１００を複数個所に形成し、基板上に形成されたアース線を陰極コンタクト１００に導通させるとともに、透明電極層を各陰極コンタクト１００に接続する必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００９－３００２９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、透明電極層を構成する導電材料は抵抗値が高いので、陰極コンタクト１００から離れるほど、配線自身による電圧降下が大きくなり、陽極との電位差が小さくなってしまい、ＯＬＥＤ発光素子の発光量が落ちてしまうという問題（シェーディング）が発生する。

このシェーディングを解決するために、ＯＬＥＤ発光素子と各陰極コンタクト１００との間に補助配線（バイパス配線）を配設することが考えられるが、補助配線は画素間に配置しなければならないので、高精細パネルに施すことは不適である。

そこで、本発明は、高精細パネルであるかどうかに拘わらずシェーディングの問題を抑制することができるＯＬＥＤ表示パネル及びその製造方法の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明によるＯＬＥＤ表示パネルは、端子電極から供給される信号に応じて発光する有機発光素子を備えたＯＬＥＤ表示パネルであって、基板と、前記基板上に形成された複数のＯＬＥＤ発光素子を含む表示エリアと、前記基板上における前記表示エリアの外縁に沿って形成され、前記表示エリアを構成する各ＯＬＥＤ発光素子の透明電極に導通する低抵

抗金属膜とを、備えたことを特徴とする。
本発明によるＯＬＥＤ表示パネルの製造方法は、端子電極から供給される信号に応じて発光する有機発光素子を備えたＯＬＥＤ表示パネルの製造方法であって、基板上に、複数のＯＬＥＤ発光素子を含む矩形の表示エリア、及び、当該表示エリアを囲む絶縁材料の層を形成し、前記絶縁材料の層の表面に、前記基板上における前記表示エリアの各辺に沿ったスリットを備える板状のマスクを重ねて低抵抗金属膜を形成し、前記表示エリアを構成するＯＬＥＤ発光素子及び前記各低抵抗金属膜と導通する透明電極層を形成することを、特徴とする。
【発明の効果】
【０００８】
以上のように構成された本発明によるＯＬＥＤ表示パネルによれば、たとえ高精細パネルであっても、シェーディングの問題を抑制することができる。また、本発明によるＯＬＥＤ表示パネルの製造方法によると、かかるＯＬＥＤ表示パネルの低抵抗金属層を、一枚のマスクを用いた一度の成膜処理により、形成することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】第１の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネルの平面図
【図２】陰極コンタクト及び低抵抗金属層の近傍の拡大縦断面図
【図３】第１の実施形態による低抵抗金属層を形成するためのマスクの平面図
【図４】低抵抗金蔵層の形成プロセスを示す拡大縦断面図
【図５】ＯＬＥＤ表示パネルへのフレキシブルプリント基板の接続位置を示す平面図
【図６】第２の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネルの平面図
【図７】第２の実施形態による低抵抗金属層を形成するためのマスクの平面図
【図８】マスクの変形例
【図９】第３の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネルの平面図
【図１０】第４の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネルの平面図
【図１１】陰極コンタクト及び低抵抗金属層の積層構造の変形例を示す拡大縦断面図
【図１２】従来のＯＬＥＤ表示パネルの平面図
【発明を実施するための最良の形態】
【００１０】
（実施形態１）
図１は、ＯＬＥＤ表示パネル１の平面図であり、図２は、図１に示すII－II線に沿った拡大縦断面図である。なお図２における一点鎖線は、一点鎖線の左側にも構造が連続しているが図示を省略したことを、示している。
【００１１】
図１に示されるように、平面視において、ＯＬＥＤ表示パネル１の中央には、多数個のＯＬＥＤ発光素子がマトリックス状に並べて配置されて各ＯＬＥＤ発光素子が選択的に駆動されることによって画像を表示する表示エリア２が、形成されている。また、ＯＬＥＤ表示パネル１の上面における表示エリア２の四辺に夫々接する周辺領域（以下、本明細書において「額縁領域」と称する）の四か所には、アルミニウムや銀等の金属の薄膜からなる長尺状の低抵抗金属層３が、形成されている。各低抵抗金属層３の長手方向における長さは、表示エリア２における隣接する辺の長さと同じである。また、額縁領域の一辺には、アース配線を通じて各低抵抗金属層３に導通しているアース端子や、表示エリア１０１内の各ＯＥＬＤ発光素子を選択的に駆動するための駆動回路（図示略）に駆動電力及び駆動信号を供給するための端子を含むコネクタ４が、設けられている。
【００１２】
図２に示すように、表示エリア２中の各ＯＬＥＤ発光素子２ａは、基板１上に、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）駆動回路層１６、反射陽極１７，正孔注入層１８，正孔輸送層１９，有機ＥＬ（Electro Luminescence）発光層２１，電子輸送層２２，電子注入層２３，透明電極層（陰極）９を積層することによって、構成される。この透明電極層（陰極）

９の材料としては、仕事関数の低い透明な金属化合物であることが求められる。そこで、透明電極層（陰極）の材料としては、例えば、ＩＺＯ（In_2O_3-ZnO）を用いることができる。また、電子注入層２３上に銀薄膜を形成した上に、ＩＴＯ(In_2O_3-SnO_2）の薄膜を形成することにより、複合構造の透明電極層（陰極）９を形成しても良い。

【００１３】

基板１上における額縁領域には、コネクタ４のアース端子に導通している低抵抗金属（アルミニウム,銀等）の薄膜からなる金属配線５が形成されている。この金属配線５は、表示エリア２中のＯＬＥＤ発光素子２ａを構成するＴＦＴ（Thin Film Transistor）駆動回路層と同様に、絶縁材料からなる平坦化層６によって覆われている。そして、当該平坦化層６の一部にコンタクトホール６ａが形成されている。コンタクトホール６ａの内面及び平坦化層６の表面におけるコンタクトホール６ａの周囲には、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）層７が形成されており、このＩＴＯ層７は、コンタクトホール６ａを通じて金属配線５に導通している。平坦化層６及びＩＴＯ層７は、更に、表示エリア２内において各ＯＬＥＤ素子２ａ（透明電極層（陰極）９を除く）を区切るための絶縁材料の層であるリブ層８によって、覆われている。このリブ層８における一か所（図１における下側の低抵抗金属層３の左端に重なる位置）には、コンタクトホール８ａが穿たれている。

【００１４】

リブ層８の表面には、上述した各低抵抗金属層３が、形成されている。そして、上述したコンタクトホール８ａに重なっている低抵抗金属層３の一部（コンタクト３ａ）は、このコンタクトホール８ａ内に入り込んで、ＩＴＯ層８ａに導通している。なお、各抵抗金属層３の厚さは、例えば１００ｎｍ程度以上であれば、低抵抗金属層３自体の抵抗値を低く保つことができる。

【００１５】

そして、表示エリア２の全体にわたって形成されている各ＯＬＥＤ発光素子に共通の透明電極層９は、表示エリア２の周囲にも及び、各抵抗金属層３に重なり、これに導通している。当該透明電極層９、リブ層９及び基板１の表面は、コネクタ４の形成箇所を除き、その全域にわたって、封止膜１０によって覆われている。

【００１６】

基板１におけるコネクタ４の形成箇所以外の領域には、シール１１によって基板１との間隔を保持された透明な対向基板１３が被せられている。これら対向基板１３、シール１１及び封止膜１０によって囲まれた空間には、透明なエポキシ樹脂からなる充填剤１２が充填されている。

【００１７】

以上のように構成される本実施形態のＯＬＥＤ表示パネル１によると、表示エリア１２の四辺に沿って形成された全ての低抵抗金属膜３は、相互間に存する透明電極層９を通じて相互に導通し、かかる導通を通じてコンタクト３ａにも導通している。このとき、隣接する低抵抗金属膜３同士の間に存する透明電極層９を電流が横切る際に多少の電圧降下が生じるが、低抵抗金属膜３同士の間隙が狭いために電圧降下量は僅かで済み、よって、全ての低抵抗金属層３の全域にわたって、ほぼ、コンタクト３ａと導電位に維持される。

【００１８】

そして、この低抵抗金属膜３は、表示エリア２の四辺に近接して形成されるので、表示エリア２内のいずれの箇所においても、最も近い低抵抗金属膜３までの距離は、図１２に示された従来のＯＬＥＤ表示パネルにおいてコンタクト１００が形成されていた表示エリア２の四隅近傍までの距離よりも短くなる。従って、透明電極層９自体の抵抗分布に起因して電圧降下が生じるとしても、電圧降下の量は低抵抗金属（低抵抗金属膜３、コンタクト１００）までの距離に比例するので、本実施形態による電圧降下の量は、従来よりも少ない。従って、本実施形態によると、高精細パネルであっても、陰極抵抗分布にともなうシェーディングが解消されて高画質となる。

【００１９】

また、本実施形態によると、コンタクト３ａの箇所数が必要最小限で済むので、コンタ

クト３ａ形成のために確保すべき額縁領域の幅を狭くすることができ、よって、狭い額縁幅を実現することができる。

【００２０】

以下、低抵抗金属膜３の製膜プロセスを説明する。作業者又はロボットは、基板１上に、多数のＯＬＥＤ発光素子２ａ（但し、透明電極層（陰極）９を除く）からなる表示エリア２を形成すると同時に、額縁領域にも、金属配線５、平坦化層６、ＩＴＯ層７、リブ層８を形成する。この状態で、図３にその平面形状を示すマスク１４が、リブ層８に重ねられる。このマスク１４は、基板１と同じ面積を有する板であり、各低抵抗金属膜３と同形状の４本のスリット１４ａが、矩形に並べられて穿たれている。このように、４個に分断された低抵抗金属膜３に対応して、マスク１４に穿たれたスリットも４本のスリット１４に分断されているので、かかるマスク１４におけるスリット１４ａよりも内側の部分（低抵抗金属膜３の内縁を区切る部分）は、四隅近傍においてスリット１４ａよりも外側の部分（低抵抗金蔵膜３の外縁を区切る部分）の内部に支持される。従って、マスク１４は全体として１枚で足りるので、当該１枚のマスク１４を用いた一度の成膜処理（蒸着又はスパッタリング）を施すだけで、上述した４本の低抵抗金属膜３を成膜することができるのである。

【００２１】

そこで、作業者又はロボットは、マスク１４を重ねた基板１をチャンバーに入れて、低抵抗金属を蒸着又はスパッタリングすることにより、マスク１４のスリット１４ａに重なる位置に低抵抗金属膜３を成膜する。その後、作業者又はロボットは、基板１上からマスク１４を除去する。その後、透明電極層９及び封止膜１０が形成され、シール１１及び充填剤１２を介して対向基板１３が貼り付けられる。

【００２２】

以上のようにして完成されたＯＬＥＤ表示パネル１は、図５に示すように、駆動電力や駆動信号を供給する配線やアース配線を含むフレキシブルプリント基板１５の先端が端子４に接続されて、図示せぬ電子機器の筐体に組み込まれる。

（実施形態２）

【００２３】

図６は、本発明の第２の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル２０の平面図である。この図６に示されるように、第２実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル２０の低抵抗金属膜３は、表示エリア２の四辺と平行に夫々形成された４個の長尺状の低抵抗金属膜３ｂと、表示エリア２の四隅近傍に夫々形成された４個の鉤状の低抵抗金属膜３ｃとから、構成されている。本第２実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル２０のその他の構成は、上述した第１実施形態のものと全く同じであるので、その説明を省略する。

【００２４】

図７は、第２実施形態による低抵抗金属膜３ｂ，３ｃを形成するために用いられるマスク１４の平面図である。図７に示すように、第２実施形態によるマスク１４には、図６に示す低抵抗金属膜３と同形状の６個のスリット１４ｂ，１４ｃが、穿たれている。

【００２５】

以上に説明した第２実施形態に示されるように、低抵抗金属膜３が表示エリア２の四隅において分断されることは必須要件ではない。従って、例えば、図８に示すように、表示エリア２の四隅に点状の低抵抗金属膜を形成するための穴１４ｄが形成されたマスク１４が、用いられても良い。

（実施形態３）

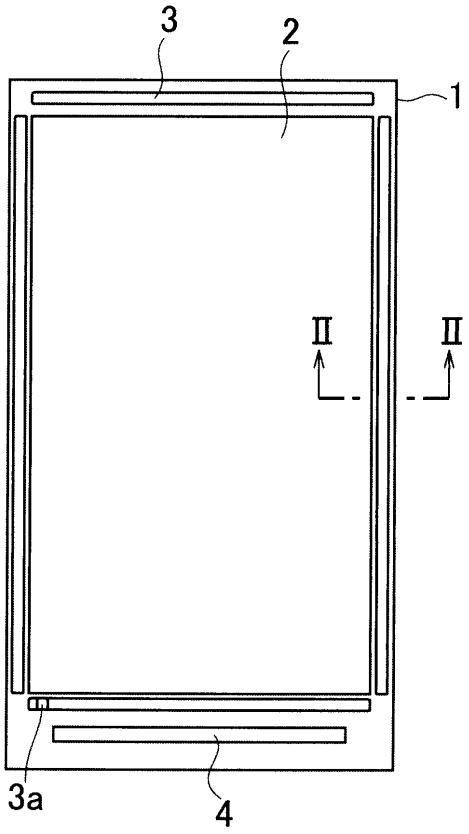
【００２６】

図９は、本発明の第３の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル４０の平面図である。この図９に示されるように、第３実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル４０は、図１に示す第１実施形態と比較して、コネクタ４と表示エリア１２との間の低抵抗金属膜３が省略されている。本第３実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル４０のその他の構成は、上述した第１実施形態のものと全く同じであるので、その説明を省略する。

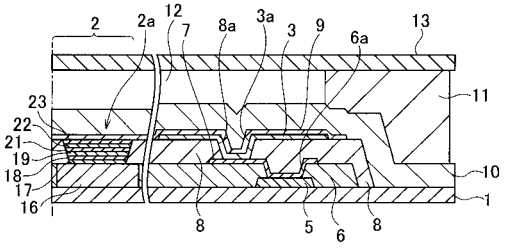
【００２７】
このように、少なくとも、矩形の表示エリアの一対の長辺及び一方の短辺に沿って低抵抗金属膜３が形成されておれば、他の短辺の中央に位置するＯＬＥＤ発光素子から他の低抵抗金属膜３までの距離は、表示エリア２の中心に位置するＯＬＥＤ発光素子から長辺に隣接して形成されている低抵抗金属膜３までの距離と等しいので、シェーディング防止の効果は十分得られる。
（実施形態４）
【００２８】
図１０は、本発明の第４の実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル５０の平面図である。この図１０に示されるように、第４実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル５０は、図１に示す第１実施形態と比較して、コネクタ４が表示エリア１２と低抵抗金属膜３との間に形成されている点のみが異なる。本第４実施形態によるＯＬＥＤ表示パネル５０のその他の構成は、上述した第１実施形態のものと全く同じであるので、その説明を省略する。
（変形例）
【００２９】
図１１は、本発明によるＯＬＥＤ表示パネルの変形例を示す拡大縦断面図であり、図２に相当するものである。図１１に示すように、透明電極層９が低抵抗金属膜３の下に形成され、コンタクトホール８ａ内に入り込んでＩＴＯ層７に直接導通しても良い。即ち、透明電極層９の形成が、低抵抗金属膜３の形成よりも先であっても良い。この場合であっても、各ＯＬＥＤ発光素子からの電流は、透明電極層９を通じて最も近くに存する低抵抗金属膜３に一旦流入し、各低抵抗金属膜３を通じてコンタクトホール８ａ内に達し、透明電極層９を通り抜けてＩＴＯ層７に流入する。従って、本変形例による構成によっても、上述した第１実施形態にて説明したのと同様のシェーディング防止の効果を達することができる。
【符号の説明】
【００３０】

１	基板
２	表示エリア
３	低抵抗金属膜
３ａ	コンタクト
５	金属配線
６	平坦化層
７	ＩＴＯ層
８	リブ層
９	透明電極層

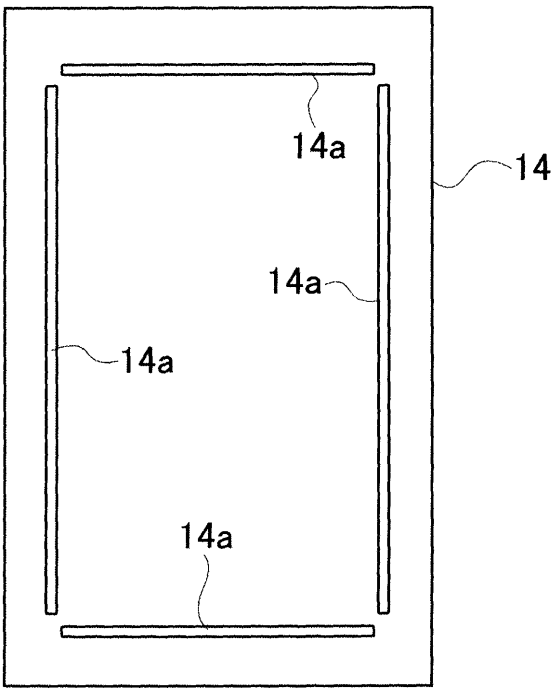
【図１】


3
2
1
II
II
3a
4

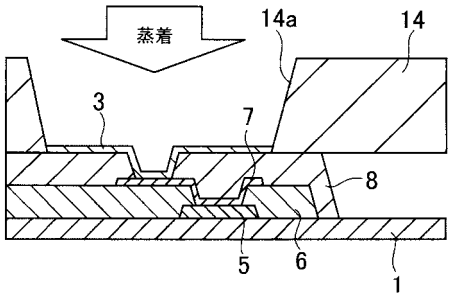
【図２】


2
2a
12
7
8a
3a
3
9
6a
13
11
23
22
21
19
18
17
16
10
1
8
5
6
8

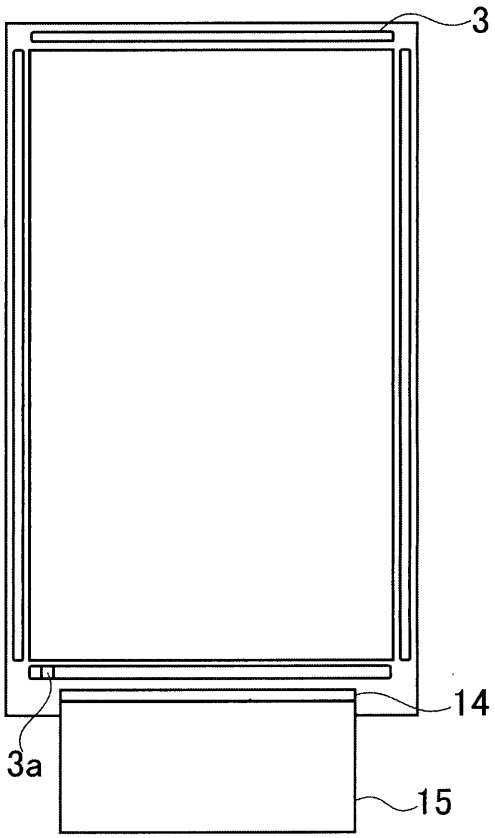
【図３】


14a
14
14a
14a
14a

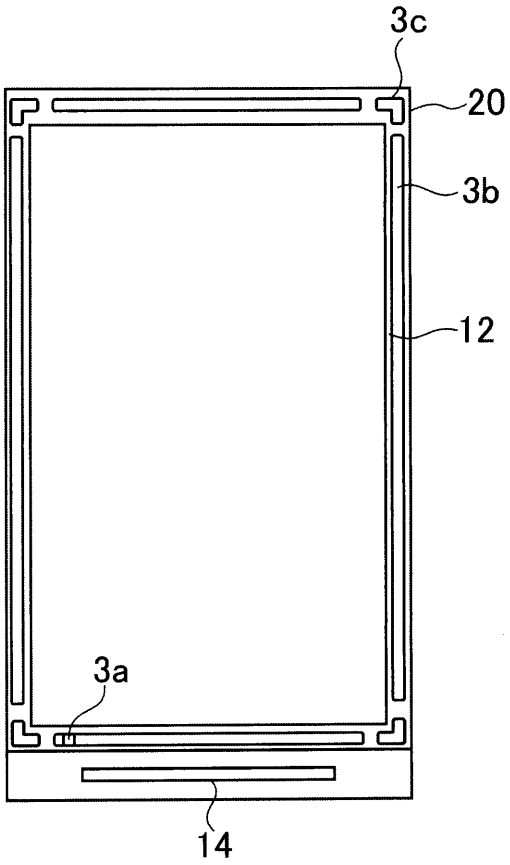
【図４】


蒸着
14a
14
3
7
8
5
6
1

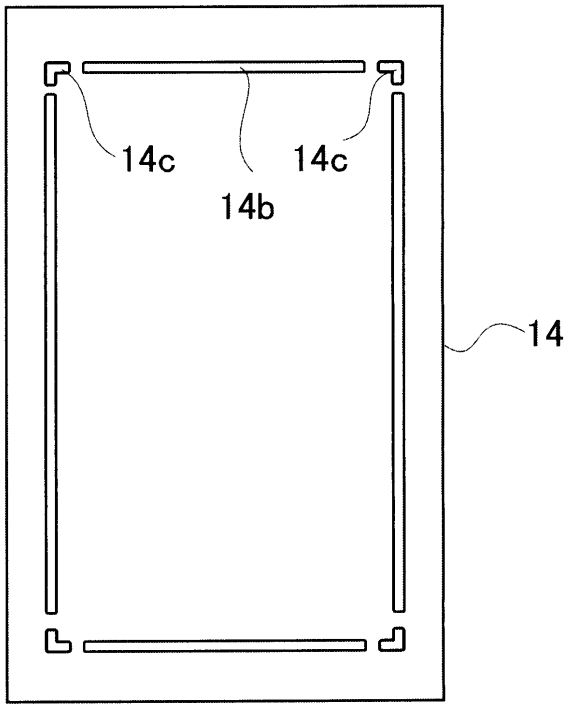
【図５】



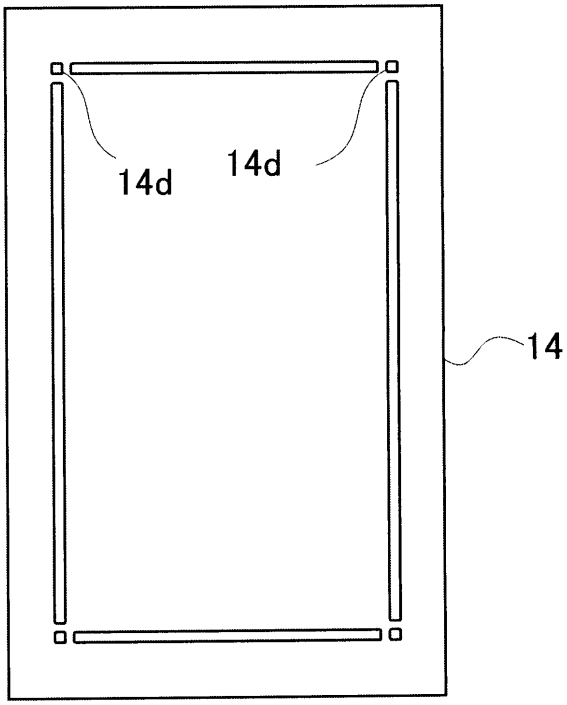
【図６】



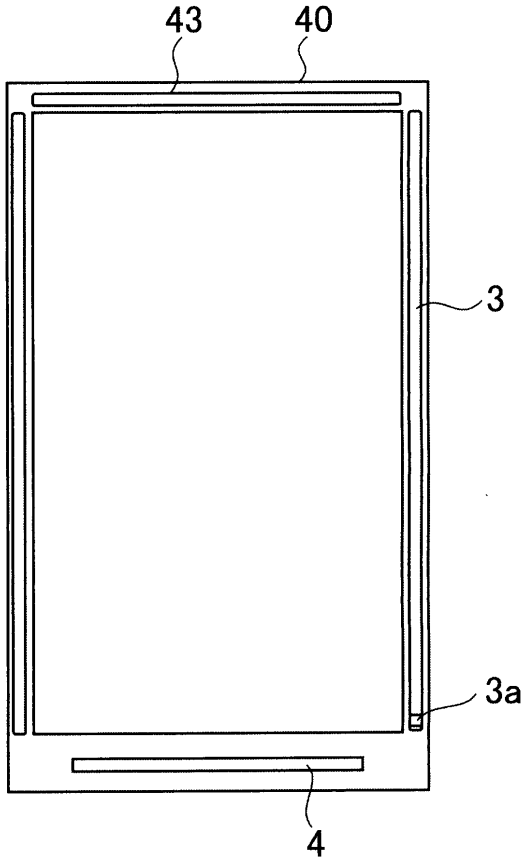
【図７】



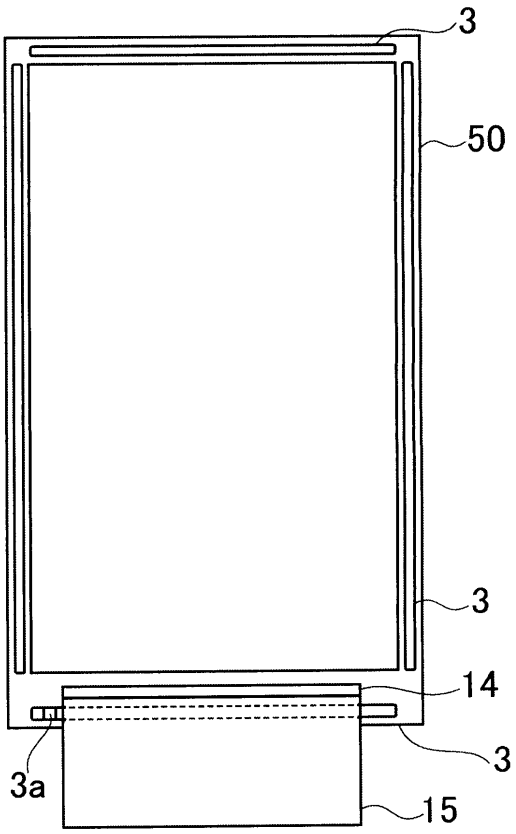
【図８】



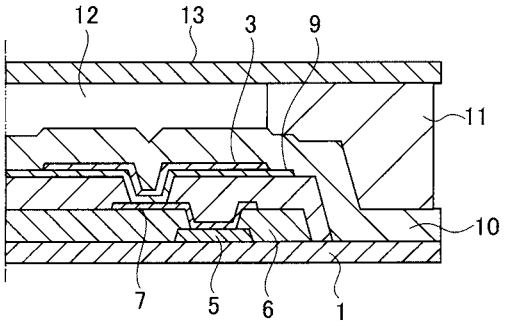
【図９】



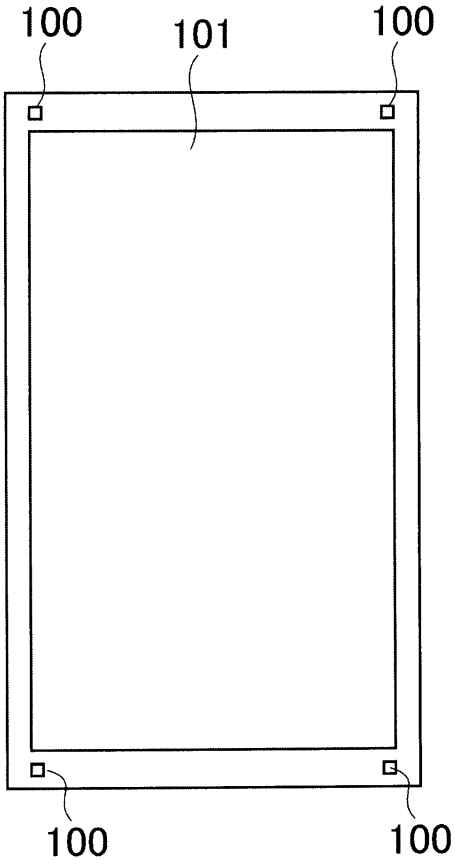
【図１０】



【図１１】



【図１２】



【手続補正書】
【提出日】平成26年3月26日(2014.3.26)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
【特許文献１】特開２００４－１１８０１５号公報

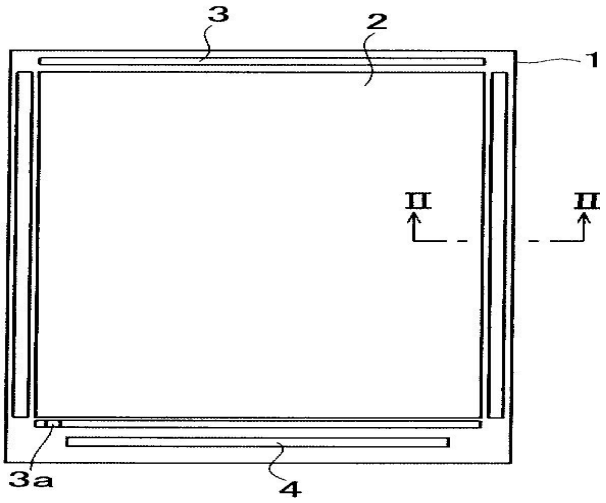
フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｈ０５Ｂ　33/22	*(2006.01)*	Ｈ０５Ｂ	33/22	Ｚ

(72)発明者　大河原　健
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社ジャパンディスプレイイースト内

Ｆターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC11 CC35 CC43 CC45 DD22 DD27 DD37
DD38 DD39 DD44X DD44Y DD88 GG04 GG33

专利名称(译)	OLED显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2014192149A	公开(公告)日	2014-10-06
申请号	JP2013069663	申请日	2013-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	高橋恒平 坂元博次 佐藤敏浩 大河原健		
发明人	高橋 恒平 坂元 博次 佐藤 敏浩 大河原 健		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/06 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L51/5228 H01L27/3258 H01L51/5234 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L2251/5338		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/06 H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/10 H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC11 3K107/CC35 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD38 3K107/DD39 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD88 3K107/GG04 3K107/GG33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种OLED显示面板，即使在高清晰度面板中也能够控制脱落问题。在基板1上设置与柔性印刷基板15的接地线导通的金属布线5.在基板1的中央设置由多个OLED元件构成的显示区域2，在基板1的中央设置4个低电阻金属膜3。沿着显示区域2的四个边缘中的每一个，在显示区域2的周边处的绝缘膜8,10的表面上设置有一个。低电阻金属膜3通过触点3a与金属布线5导电。