

(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2008-311094

(P2008-311094A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

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2007-158181 (P2007-158181)
 (22) 出願日 平成19年6月15日 (2007.6.15)

(71) 出願人 000231512
 日本精機株式会社
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
 (72) 発明者 志田 有章
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
 本精機株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC29 DD02
 DD23 DD24 DD28 DD29 DD90
 EE02 FF15

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル

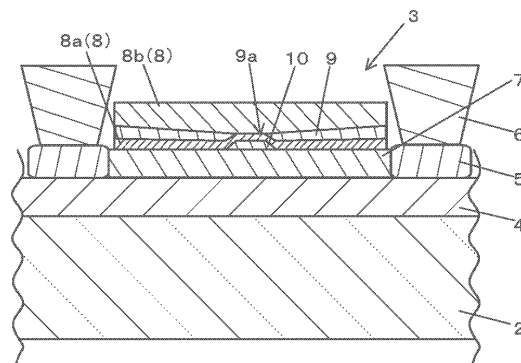
(57) 【要約】

【課題】自己修復を行って短絡の発生を抑制するとともに配線抵抗を低減して電圧降下を抑制することが可能な有機ELパネルを提供する。

【解決手段】有機ELパネル1は基板2上に形成される透光性電極4と、透光性電極4上に形成され少なくとも発光層を含む有機層7と、有機層7上に形成される第一の背面電極(第一の電極層)8aと、第一の背面電極8a上に形成され第一の背面電極8aを部分的に露出させる開口部9aを有する第一の絶縁性膜9と、第一の絶縁性膜9a上に形成され開口部9aを介して第一の背面電極8aと接触する第二の背面電極8bと、を備えてなる。開口部9aと対向するように第一の背面電極8aの下方に第二の絶縁性膜10が部分的に形成されてなる。

【選択図】 図2

Y-Y



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に形成される透光性電極と、前記透光性電極上に形成され少なくとも発光層を含む有機層と、前記有機層上に形成される第一の背面電極と、前記第一の背面電極上に形成され前記第一の背面電極を部分的に露出させる開口部を有する第一の絶縁性膜と、前記第一の絶縁性膜上に形成され前記開口部を介して前記第一の背面電極と接触する第二の背面電極と、を備えてなることを特徴とする有機 E L パネル。

【請求項 2】

前記開口部と対向するように前記第一の背面電極の下方に第二の絶縁性膜が部分的に形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネル。

10

【請求項 3】

前記第一の絶縁性膜には、前記透光性電極と対向しない個所に前記開口部が形成されてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 4】

前記第二の背面電極は、前記第一の背面電極よりも厚くなるように形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 5】

前記透光性電極と前記第一、第二の背面電極とは、互いに交差する複数のライン状に形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は基板上に透光性電極、有機層及び背面電極を積層形成してなる有機 E L (エレクトロルミネッセンス) パネルに関し、特に電極の短絡による表示不良の低減と電圧降下の抑制に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、発光素子として、ガラス材料からなる透光性の支持基板上に、ITO (Indium Tin Oxide) 等からなる透光性電極と、正孔注入層、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層等からなる有機層と、アルミニウム (Al) 等からなる非透光性の背面電極と、を順次積層形成して構成される有機 E L 素子が知られている (例えば特許文献 1 参照)。

30

【0003】

有機 E L 素子を用いた有機 E L パネルは、自発光型平面表示装置として近年脚光を浴びており、液晶表示装置と比較して視野角依存性が少ない、コントラスト比が高い、薄膜化が可能であるなどの利点から各所で研究開発が行われている。

【0004】

一方、有機 E L パネルを含む平面表示装置は市場要求から大画面化が進んでおり、特にパッシブ駆動型の有機 E L パネルにおいては、高 Duty や発光面積の拡大、あるいは発光画素数の増加などの要因によって背面電極の配線抵抗による電圧降下を無視できなくなっており、膜厚を厚く形成したり、補助配線を形成するなどによって配線抵抗を低減して電圧降下を抑制する方法が知られている (例えば特許文献 2 参照)。

40

【0005】

他方、有機 E L パネルの製造においては、両電極が積層形成されているという構成から製造工程における欠陥や高リーク部位などにより前記電極が短絡して非発光部を生じさせ、表示品質が低下するという問題が知られており、例えば特許文献 3 にはその解決方法としてそれら短絡を生じさせる個所 (不良部位) を排除するために非発光期間に逆バイアス電圧を印加する自己修復方法が開示されている。また、不良部位を製品出荷前に逆バイアス電圧を印加して未然に除去 (破壊) し、短絡が発生しないようにする修復エージングなどの技術も例えば特許文献 4 に開示されている。

50

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 6 8 0 5 7 号公報
【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 2 3 9 8 8 号公報
【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 2 8 2 2 4 9 号公報
【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 9 1 7 1 7 号公報
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

しかしながら、電圧降下を低減するべく背面電極の膜厚を厚くすると、前述の自己修復あるいは修復エージングにおいて不良部位を排除した欠損部に電極材料が残留して短絡を発症させるおそれがあり、自己修復が十分になされないという問題点があった。

10

【0 0 0 7】

本発明は、このような問題に鑑み、自己修復を行って短絡の発生を抑制するとともに配線抵抗を低減して電圧降下を抑制することが可能な有機 E L パネル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 8】

本発明は、前記課題を解決するために、基板上に形成される透光性電極と、前記透光性電極上に形成され少なくとも発光層を含む有機層と、前記有機層上に形成される第一の背面電極と、前記第一の背面電極上に形成され前記第一の背面電極を部分的に露出させる開口部を有する第一の絶縁性膜と、前記第一の絶縁性膜上に形成され前記開口部を介して前記第一の背面電極と接触する第二の背面電極と、を備えてなることを特徴とする。

20

【0 0 0 9】

また、前記開口部と対向するように前記第一の背面電極の下方に第二の絶縁性膜が部分的に形成されてなることを特徴とする。

【0 0 1 0】

また、前記第一の絶縁性膜には、前記透光性電極と対向しない個所に前記開口部が形成されてなることを特徴とする。

【0 0 1 1】

また、前記第二の背面電極は、前記第一の背面電極よりも厚くなるように形成されてなることを特徴とする。

30

【0 0 1 2】

また、前記透光性電極と前記第一、第二の背面電極とは、互いに交差する複数のライン状に形成されてなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0 0 1 3】

本発明は有機 E L パネルに関するものであって、自己修復を行って短絡の発生を抑制するとともに配線抵抗を低減して電圧降下を抑制することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 4】

図 1 は、本発明をパッシブ駆動型の有機 E L パネル 1 に適用した一実施形態を示す図である。有機 E L パネル 1 は、基板 2 上に積層体 3 が形成されてなるものであり、電極の短絡を生じさせる個所（不良部位）を排除するために逆バイアス電圧を印加して自己修復を行うものである。なお、自己修復の方法は、有機 E L パネル 1 の駆動における非発光期間に逆バイアス電圧を印加するものであってもよく、また、有機 E L パネル 1 の製造工程において逆バイアス電圧を印加する修復エージング工程を行うものであってもよい。また、基板 2 上には積層体 3 を気密的に覆う封止部材が設けられるが、図 1 においては封止部材を省略している。

40

【0 0 1 5】

基板 2 は、長方形形状の透明ガラス材からなり、電気絶縁性の基板である。

【0 0 1 6】

50

積層体 3 は、図 1 及び図 2 に示すように、ライン状に複数形成され信号電極となる透光性電極 4 と、絶縁層 5 と、隔壁部 6 と、有機層 7 と、透光性電極 4 と交差するようにライン状に複数形成され走査電極となる背面電極 8 と、から主に構成される。積層体 3 は、透光性電極 4 と背面電極 8 との交差個所が発光画素（有機 EL 素子）となり、この発光画素はマトリクス状に複数配置されて所定表示を行う表示領域（発光領域）を形成し、背面電極 8 を順次走査して発光駆動するものである。なお、本実施形態においては、透光性電極 4 が正孔を供給する陽極となり、背面電極 8 が電子を供給する陰極となる。

【0017】

透光性電極 4 は、ITO 等の透光性の導電材料からなり、スパッタリング法等の手段によって基板 2 上に前記導電材料を層状に形成した後、エッチング法等によって互いに略平行となるようにライン状に複数形成される。

10

【0018】

絶縁層 5 は、例えばポリイミド系の電気絶縁性材料から構成され、透光性電極 4 と背面電極 8 との間に位置するように透光性電極 4 上に形成され、透光性電極 4 を露出させる開口部を有するものである。絶縁層 5 は、電極となる透光性電極 4 及び背面電極 8 の短絡を防止するとともに、各発光画素の輪郭を明確にするものである。

【0019】

隔壁部 6 は、例えばフェノール系の電気絶縁性材料からなり、絶縁層 5 上に形成される。隔壁部 6 は、その断面が絶縁層 5 に対して逆テーパ形状等のオーバーハング形状となるようにエッチング法等の手段によって形成されるものである。また、隔壁部 6 は、透光性電極 4 と直交する方向に等間隔にて複数形成される。隔壁部 6 は、その上方から蒸着法やスパッタリング法等によって有機層 7 及び背面電極 8 を形成する場合にオーバーハング形状によって有機層 7 及び背面電極 8 が段切れを起こす構造を得るものである。

20

【0020】

有機層 7 は、少なくとも発光層を有する複数層からなり透光性電極 4 上に形成される。本実施の形態においては、有機層 7 は、正孔注入輸送層、第一の発光層、第二の発光層、電子輸送層及び電子注入層を蒸着法等の手段によって順次積層形成してなる。なお、前記第一の発光層はアンバー色の発光を呈し、前記第二の発光層は青色の発光を呈するものであり、前記各発光画素は混色によって白色を得るものである。

【0021】

30

背面電極 8 は、有機層 7 上に形成される第一の電極層（第一の背面電極）8a と、第二の電極層（第二の背面電極）8b と、を有し、ライン状に複数形成されるものである。また、第一の電極層 8a と第二の電極層 8b との間には開口部 9a を有する第一の絶縁性膜 9 が形成されており、第一、第二の電極層 8a、8b は開口部 9a を介して互いに接触している。また、開口部 9a 形成個所において、第一の電極層 8a の下方（基板 2 側）に第二の絶縁性膜 10 が部分的に形成されている。背面電極 8 の各ラインは透光性電極 4 の各ラインと略直角に交わる（交差する）ように形成される。また、背面電極 8 は接続配線部 11 に電氣的に接続されている。接続配線部 11 は、透光性電極 4 とともに形成されるものであり、同一材料の ITO からなるものである。

【0022】

40

第一の電極層 8a は、アルミニウム（Al）やマグネシウム（Mg）、コバルト（Co）、リチウム（Li）、金（Au）、亜鉛（Zn）あるいはそれらの合金等の透光性電極 4 よりも導電率が高い金属性導電材料を真空蒸着等の手段により層状に形成してなるものである。第一の電極層 8a の膜厚は、逆バイアス電圧印加によって不良部位を排除する際に前記不良部位が排除された欠損部に前記金属性導電材料が残留しない程度であればよく、例えば 100 nm 程度で形成される。

【0023】

第二の電極層 8b は、例えば前述の金属性導電材料を真空蒸着等の手段により層状に形成してなるものである。第二の電極層 8b は、背面電極 8 の配線抵抗を低減するべく少なくとも第一の電極層 8a よりも厚くなるように形成される。さらには、配線抵抗をさらに

50

低減するべく、比抵抗率が低く、融点の高い材料を使用することが望ましく、例えば銅（Cu）、銀（Ag）あるいはプラチナ（Pt）ないしはそれらの合金を使用することが望ましい。

【0024】

第一の絶縁性膜9は、絶縁材料を蒸着法等の手段によって第一の電極層8aと第二の電極層8bとの間に層状に形成してなるものであり、第一、第二の電極層8a、8bを接触させる開口部9aを有する。絶縁材料としては、無機材料である二酸化シリコン（SiO₂）、DLC、SiOCまたはフラーレンや、有機材料であるAlq等が用いられる。第一の絶縁性膜9は、不良部位の排除時に発生する熱エネルギーが十分緩和される程度の膜厚とするのが好適である。

10

【0025】

第二の絶縁性膜10は、前述の絶縁材料を用いて蒸着法等の手段によって開口部9aと対向するように第一の電極層8aの下方に部分的に形成されるものである。第二の絶縁性膜10は、第一、第二の電極層8a、8bの接触個所が不良部位の排除時に除去されることを防止するものである。開口部9aの形成個所に応じて第二の絶縁性膜10が形成されることによって、第一、第二の電極層8a、8bは第二の絶縁性膜10上で接触することとなり、不良部位の排除時に発生する熱エネルギーは第一、第二の電極層8a、8bの接触部位には授与されない。なお、第二の絶縁性膜10が形成された個所は非発光部位となるため、発光画素内に第二の絶縁性膜10を形成する場合には第二の絶縁性膜10の大きさは表示品位に影響を与えない程度（例えば10μmφ程度）とすることが望ましい。また、第二の絶縁性膜10の形成個所は絶縁されるため短絡が生じることはない。

20

【0026】

背面電極8を形成する際には、まず、有機層7上に例えば蒸着マスクを用いて第二の絶縁性膜10を部分的に形成する（図3（a）参照）。本実施形態では例えば、第二の絶縁性膜として前記絶縁材料であるAlqを約10μmφ、1μm厚で形成する。第二の絶縁性膜10の形成個所は、後に第一の絶縁性膜9の開口部9aと対向する個所である。なお、有機ELパネルの生産性を考慮し、第二の絶縁性膜10を他の層の製膜レートよりも高い製膜レートで形成すると、製膜に必要な時間を十分短縮でき、本発明により生産性を低下させることがない。次に、第一の電極層8aを形成する（図3（b）参照）。第一の電極層8aは、自己修復を可能とするために薄膜で形成することが好ましく例えば200nm厚程度に形成する。次に、周知の部分的に開口率を補正可能な蒸着マスクを用いて第二の絶縁性膜10の形成個所に対向する部位の開口率を0%、それ以外の部位の開口率を100%として、前記絶縁材料としてAlqを製膜して第一の絶縁性膜9を形成する（図3（c）参照）。本実施形態においては例えば第一の絶縁性膜9を開口率100%で形成される個所が約1μm厚となるように形成する。このとき、第二の絶縁性膜10の形成個所は開口率0%であるため開口部9aが形成される。また、開口部9a近傍は蒸着マスクの開口率が減少することから、開口部9a近傍の膜厚は1μmよりも薄くなる。さらに、第二の電極層8bを形成すると、第一、第二の電極層8a、8bは開口部9aを介して第二の絶縁性膜10上で接触して背面電極8を構成する（図3（d）参照）。

30

【0027】

有機ELパネル1は、背面電極8として、有機層7上に形成される第一の電極層8aと、第一の電極層8a上に第一の絶縁性膜9を介して形成される第二の電極層8bと、を備えるものである。さらに、第一の絶縁性膜9に開口部9aを形成して第一、第二の電極層8a、8bを接触させるものである。また、開口部9aと対向するように第一の電極層8aの下方に第二の絶縁性膜10を部分的に形成するものである。また、第一の電極層8aを薄膜とし、第二の電極層8bを第一の電極層8aよりも厚くなるように形成するものである。かかる積層体3は、逆バイアス電圧が印加され前記不良部位が排除された場合、前記不良部位において有機層7及び第一の電極層8aが破損するものの、第一の絶縁性膜9の絶縁材料が飛散して破損個所に露出した透光性電極4を膜状に覆うことにより透光性電極4と背面電極8とが接触して短絡が発症することを抑制することができ、自己修復を良

40

50

好に実施して短絡の発生を抑制することが可能となる。さらに、第二の電極層 8 b によって背面電極 8 の膜厚を厚くすることができるため、配線抵抗を低減することができる。

【0028】

また、他の実施形態として、図 4 に示すように、第一の絶縁性膜 9 は、透光性電極 4 と対向しない箇所すなわち非発光部に開口部 9 a が形成されるものであってもよい。図 4 においては開口部 9 a はライン状に形成される各透光性電極 4 間の間隙部に形成されている。さらに、非発光部に開口部 9 a を形成する場合には透光性電極 4 がいないために第二の絶縁性膜 10 を形成しなくとも第一、第二の電極層 8 a, 8 b の接触個所で短絡が生じることがないため、図 5 に示すように、第二の絶縁性膜 10 を形成しない構成とするものであってもよい。

10

【実施例】

【0029】

以下、さらに実施例を上げ、本発明の具体的な効果を説明する。まず、評価方法として、自己修復がなされているか（不良部位が排除されているか）は、自己修復により形成される破壊痕（以下、修復痕という）が形成されているか否かで判断可能である。なお、修復痕は、非発光部位であるいわゆるピンホールとなるが、前記ピンホールの大きさは数 μm ~ 数十 μm 程度であるため肉眼で認識可能な大きさではなく、有機 EL パネルとしての表示品位を低下させるものではない。評価基準（Ref）として、ドットサイズ $0.5 \times 0.5 \text{ mm}$ 、背面電極（走査電極）16 ライン、透光性電極（信号電極）80 ライン、背面電極の膜厚 $50 \sim 200 \text{ nm}$ で構成されるパッシブ駆動型有機 EL パネル A を逆バイアス電圧 20 V が印加される自己修復エージング工程にて、約 80°C の高温で 1000 時間発光させた。このとき、有機 EL パネル A は、図 4 に示すように、自己修復による修復痕が同パネル内に適度に分布を持ち生成され、修復痕発生率が約 0.03 個/mm^2 程度であり、短絡を一切発症しなかった。これは自己修復が十分行われた事によるものである。以下、従来例及び実施例の評価方法として、有機 EL パネル A との修復痕発生率の比較と、短絡が発症するか否かによって自己修復性を判断した。

20

【0030】

従来例として、ドットサイズ $0.4 \times 0.4 \text{ mm}$ 、背面電極（走査電極）64 ライン、透光性電極（信号電極）256 ラインで構成し、背面電極として A1 を膜厚 600 nm で形成してなるパッシブ駆動型の有機 EL パネル B を用いた。有機 EL パネル B における最大電圧降下は約 0.5 V であり電圧降下を低減することができた。しかしながら、同有機 EL パネル B を前述の有機 EL パネル A と同様に自己修復エージング工程を行った結果、図 6 に示すように、修復痕発生率は約 0.01 個/mm^2 未満と有機 EL パネル A よりも低い値であり、短絡が発症した。したがって、有機 EL パネル B では十分な自己修復を行うことができないという結果が得られた。

30

【0031】

実施例として、背面電極として第一、第二の電極層 8 a, 8 b を備える以外は、第一、従来例と同様なパッシブ駆動型の有機 EL パネル C を形成した。有機 EL パネル C は、有機層 7 上に部分的に第二の絶縁性膜 10 を形成し、有機層 7 上に薄膜の第一の電極層 8 a を約 200 nm の A1 で形成し、第一の電極層 8 a 上に開口部 9 a を有する第一の絶縁性膜 9 を前記絶縁材料である A1q で形成し、第一の絶縁性膜 9 上に第二の電極層 8 b を約 400 nm の A1 で形成してなる。有機 EL パネル C は、最大電圧降下が約 0.5 V であった。また、同有機 EL パネル C を前記自己修復エージング工程を行った結果、図 6 に示すように、修復痕発生率は約 0.05 個/mm^2 程度と有機 EL パネル A と同程度以上であり、短絡を一切発症しなかった。

40

【0032】

かかる評価結果によっても、本発明を適用することで自己修復により短絡の発症を抑制するとともに配線抵抗を低減して電圧降下を抑制することが可能であることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明の実施形態である有機 E L パネルを示す概観図。

【図 2】同上の有機 E L パネルを示す模式断面図。

【図 3】同上の有機 E L パネルにおける背面電極の形成方法を示す図。

【図 4】本発明の他の実施形態である有機 E L パネルを示す模式断面図。

【図 5】本発明の他の実施形態である有機 E L パネルを示す模式断面図。

【図 6】本発明の実施例と従来例とを比較した評価結果を示す図。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

1 有機 E L パネル

2 基板

3 積層体

4 透光性電極

5 絶縁層

6 隔壁部

7 有機層

8 背面電極

8 a 第一の電極層

8 b 第二の電極層

9 第一の絶縁性膜

9 a 開口部

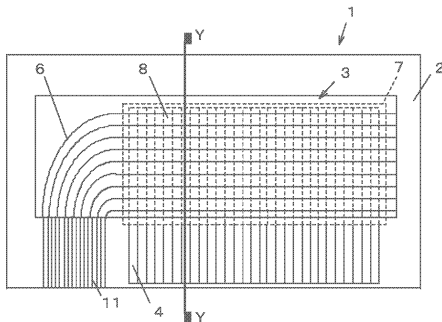
10 第二の絶縁性膜

11 接続配線部

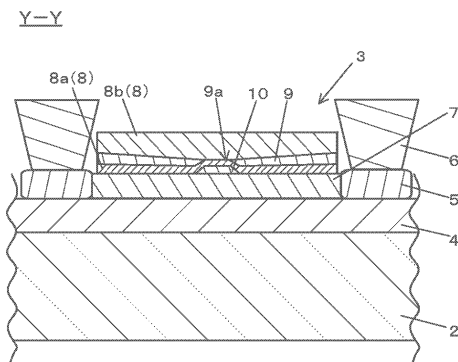
10

20

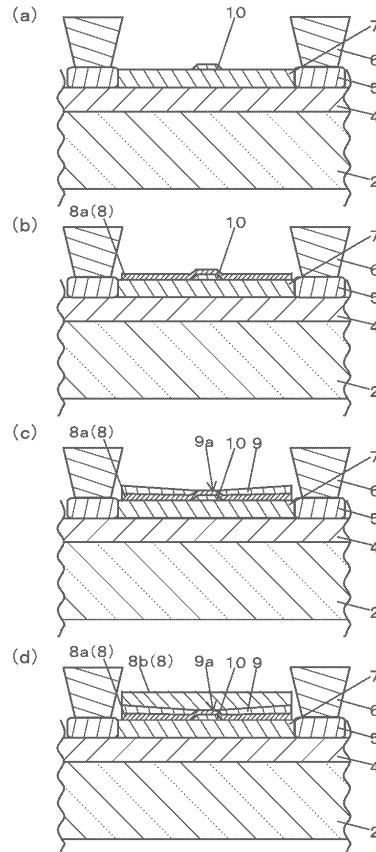
【図 1】



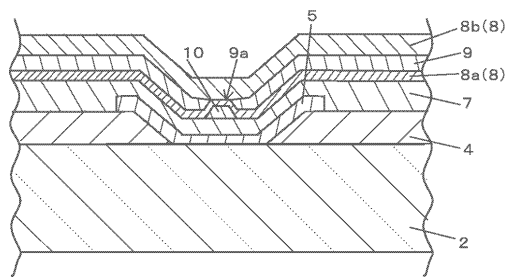
【図 2】



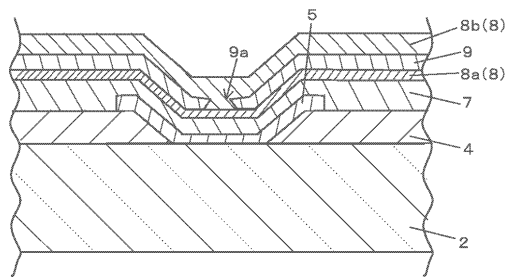
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

有機ELパネル種		ドットピッチ		走査線数	信号線数	試料数	逆バイアス (V)	電圧降下 (V)	修復係発生率 (個/mm ²)	短絡発症数 (%)
		x(mm)	y(mm)							
Ref	有機ELパネルA	0.5	0.5	16	80	5	20	0.5	0.03	0
従来例	有機ELパネルB	0.4	0.4	64	256	5	15	0.5	<0.01	25%
実施例	有機ELパネルC	0.4	0.4	64	256	5	15	0.5	0.05	0

专利名称(译)	有机EL面板		
公开(公告)号	JP2008311094A	公开(公告)日	2008-12-25
申请号	JP2007158181	申请日	2007-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
[标]发明人	志田有章		
发明人	志田 有章		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/22.Z H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC29 3K107/DD02 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/DD90 3K107/EE02 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够自我修复以抑制短路发生并减小配线电阻以抑制电压降的有机EL面板。 解决方案：有机EL面板1形成在基板2上形成的透明电极4上，有机层7形成在透明电极4上并至少包括发光层，并形成在有机层7上。 第1背面电极（第1电极层）8a，以及在第1背面电极8a上形成有使第1背面电极8a的一部分露出的开口9a的第1绝缘膜9。 第二背面电极8b形成在第一绝缘膜9a上并通过开口9a接触第一背面电极8a。 第二绝缘膜10部分地形成在第一背面电极8a的下方，以面对开口9a。

[选择图]图2

