

(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2013-127843

(P2013-127843A)

(43) 公開日 平成25年6月27日(2013.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO5B 33/28 (2006.01)	HO5B 33/28	3K107
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-276037 (P2011-276037)
 (22) 出願日 平成23年12月16日 (2011.12.16)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (74) 代理人 100155745
 弁理士 水尻 勝久
 (74) 代理人 100155756
 弁理士 坂口 武
 (74) 代理人 100161883
 弁理士 北出 英敏
 (72) 発明者 岩本 成正
 大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
 ソニック電工株式会社内

最終頁に続く

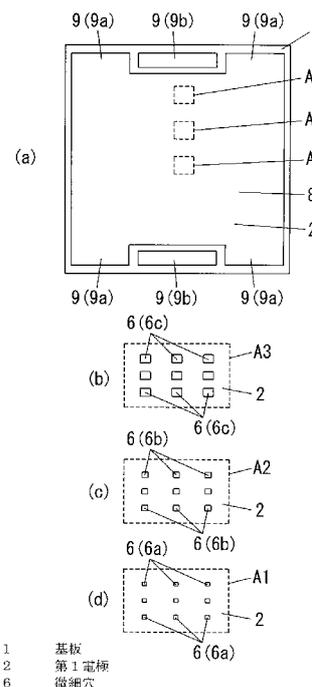
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】面内の発光の均一性に優れた有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供する。

【解決手段】有機エレクトロルミネッセンスパネルは、基板 1 の表面に、光透過性の第 1 電極 2 と、第 1 電極 2 に対向する第 2 電極 4 と、第 1 電極 2 及び第 2 電極 4 に挟まれた発光層 3 とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子 5 が形成されたものである。第 1 電極 2 には電流を阻害する複数の微細穴 6 が設けられている。この微細穴 6 は、平面視における単位面積あたりの個数が略等しく形成されるとともに、平面視における単位面積あたりの占有面積が発光領域の中央部から周辺部に近づくにしたがって大きくなるように形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の表面に、光透過性の第 1 電極と、前記第 1 電極に対向する第 2 電極と、前記第 1 電極及び前記第 2 電極に挟まれた発光層とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が形成された有機エレクトロルミネッセンスパネルであって、前記第 1 電極には電流を阻害する複数の微細穴が設けられ、この微細穴は、平面視における単位面積あたりの個数が略等しく形成されるとともに、平面視における単位面積あたりの占有面積が発光領域の中央部から周辺部に近づくにしたがって大きくなるように形成されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 2】

前記微細穴は、前記発光層側が広いテーパー状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 3】

前記複数の微細穴のうちの少なくとも一部は、底部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた有機エレクトロルミネッセンスパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下「有機 EL 素子」ともいう）を面状照明体（照明パネル）として用いた有機エレクトロルミネッセンスパネル（以下「有機 EL パネル」ともいう）が知られている。

【0003】

有機 EL パネルでは、パネル面積（基板面積）が大きくなると、ITO 膜などにより構成される透明電極のシート抵抗が大きくなる。そのため、電極端子部に近い周辺部の輝度が大きくなる一方、中央部の輝度は小さくなって、面内の発光輝度の均一性が低下する傾向がある。面内の発光が均一でなくなると、照明パネルとしての性能が低下してしまうことになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 253302 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

面内の発光の均一性を確保するため、基板や透明電極の表面一帯に格子状の補助電極を形成する方法が提案されている。

【0006】

例えば、図 4 の例は、ITO 膜 21 が形成された基板 1 の表面に、金属など ITO 膜 21 よりも導電性の高い材料によって形成される格子状の補助電極 22 を設けて電極 20 を構成したものである。このような電極 20 を用いた有機 EL パネルでは、補助電極 22 が電極全体での導電性を高めるために、中央部と周辺部との電流量の差が縮まることになり、面内の発光の均一性が向上する。しかしながら、このような電極 20 を得るためには、ITO 膜 21 に格子状の補助電極 22 を形成しなければならず、製造プロセスが複雑になるという問題があった。また、ITO 膜 21 の表面に補助電極 22 を設けるため、補助電極 22 が表面に突出して設けられることになり、電極ショート不良の原因になりやすいという問題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 1 には、基板表面の電極における端子部の近くに非発光部として孔を形成し、周辺部の輝度を低下させることが開示されている。しかしながら、周辺部と中央部とにおいて孔の分布が異なるために、面内において発光のムラが生じやすいという問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、面内の発光の均一性に優れた有機エレクトロルミネッセンス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 9 】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンスパネルは、基板の表面に、光透過性の第 1 電極と、前記第 1 電極に対向する第 2 電極と、前記第 1 電極及び前記第 2 電極に挟まれた発光層とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が形成された有機エレクトロルミネッセンスパネルであって、前記第 1 電極には電流を阻害する複数の微細穴が設けられ、この微細穴は、平面視における単位面積あたりの個数が略等しく形成されるとともに、平面視における単位面積あたりの占有面積が発光領域の中央部から周辺部に近づくにしたがって大きくなるように形成されていることを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 0 】

前記微細穴は、好ましくは、前記発光層側が広いテーパ状に形成されている。また、前記複数の微細穴のうちの少なくとも一部は、好ましくは、底部を有する。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、面内にムラがなく均一に発光する有機エレクトロルミネッセンスパネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】有機エレクトロルミネッセンスパネルに用いる第 1 電極の一例を示し、(a) は平面図、(b) ~ (d) は一部の拡大図である。

【図 2】(a) 及び(b) は、有機エレクトロルミネッセンスパネルの一例を示す断面図である。

30

【図 3】有機エレクトロルミネッセンスパネルの一例を示す断面図である。

【図 4】従来の有機エレクトロルミネッセンスパネルに用いる電極の一例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

図 3 に有機エレクトロルミネッセンスパネル（有機 EL パネル）の一例を示す。有機 EL パネルは、光透過性の第 1 電極 2 と、第 1 電極 2 に対向する第 2 電極 4 と、第 1 電極 2 及び第 2 電極 4 に挟まれた発光層 3 とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子 5（有機 EL 素子 5）が、基板 1 の表面に形成されたものである。この有機 EL パネルでは、有機 EL 素子 5 を収容する凹部が形成された対向基板 10 が基板 1 に対向して配置されている。基板 1 は透光性を有するものであり、例えば、ガラスや透明樹脂により構成される。有機 EL 素子 5 は、通常、第 1 電極 2 が陽極となり、第 2 電極 4 が陰極となるものであるが、その逆であってもよい。なお、この有機 EL パネルでは、例えばカバーガラスなどの断面コ字状の対向基板 10 により封止されているが、このような基板に限らず、フィルム状基材など適宜の封止材により封止されていてもよい。

40

【 0 0 1 4 】

図 1 (a) に、図 3 に示すような有機 EL パネルに用いる第 1 電極 2 の一例を示す。第 1 電極 2 は、基板 1 の表面に形成された透光性を有する導電層 8 の中央領域（外周縁を除いた領域）によって形成されている。この導電層 8 の端部には、導電層 8 が適宜のパターンに形成されることにより、有機 EL 素子 5 よりも外側の範囲に配置される電極端子 9 が

50

形成されている。図3に示すように、電極端子9は、第1電極2と導通するとともに外方に延出する第1電極端子9aと、第1電極2から分断されるとともに第2電極4と導通する第2電極端子9bとによって構成される。なお、図3の断面図においては、素子構成が理解しやすいよう、左側に第2電極端子9b側の断面を示し、右側に第1電極端子9a側の断面を示している。

【0015】

発光層5は、陽極(第1電極2)から注入された正孔と、陰極(第2電極4)から注入された電子とを結合させて発光させるための層である。発光層5は、発光材料を含んで構成される発光材料層の他、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などの層、その他、発光や電荷輸送を助ける中間層、機能層などの層から選ばれる適宜の層を含んで構成される。

10

【0016】

第1電極2及び電極端子9を形成する導電層8の材料としては、透明性と導電性を兼ね備えた材料であれば特に限定されるものではないが、例えば、透明金属酸化物を用いることができる。導電層8は、例えば、透明金属酸化物層などで構成することができ、具体的には、ITO、IZO、AZO、ZnOなどの層が例示される。導電層8の厚み、すなわち、第1電極2の厚みは、例えば0.05~1 μm 又は0.1~0.5 μm にすることができるが、これに限定されるものではない。

【0017】

また、第2電極4としては適宜の電極材料を用いることができる。例えば、金属を挙げることができる。具体的には、Alなどであってよい。第2電極4を反射性電極とすれば光をより多く取り出すことができる。

20

【0018】

そして、本実施形態においては、第1電極2には、電流を阻害する複数の微細穴6が設けられている。図1(b)は、図1(a)に示す第1電極2の周辺部の領域A3の拡大図である。また、図1(d)は、図1(a)に示す第1電極2の中央部の領域A1の拡大図である。また、図1(c)は、図1(a)に示す第1電極2の中央部と周辺部との間の領域A2の拡大図である。微細穴6は発光層3側の表面が開口する穴として設けられている。この微細穴6は、後述するように、第1電極2を貫通した貫通孔であってもよいし、底部7を有するものであってもよい。なお、微細穴6はパネル面に比べて大きさがかなり小さいものであるため、図1(a)及び図3では図示を省略している。

30

【0019】

図1(a)~(d)に示すように、微細穴6は、平面視における単位面積あたりの個数が略等しく形成されるとともに、平面視における単位面積あたりの占有面積が発光領域の中央部から周辺部に近づくにしたがって大きくなるように形成されている。すなわち、有機EL素子5(第1電極2)の中央部の領域A1の微細穴6a、それよりも周辺部側の領域A2の微細穴6b、及び、周辺部の領域A3の微細穴6cは、面積が同じ所定範囲において、各微細穴6が同じ個数で存在している。そして、さらに微細穴6a、微細穴6b、微細穴6cの順に、各微細穴6の面積が徐々に大きくなり、単位面積あたりに占める微細穴6の面積割合が徐々に大きくなっている。つまり、パネルの中心部(例えば有機EL素子5が形成された領域の重心点)から周端部に向かって微細穴6の大きさが徐々に大きくなっている。そのため、有機EL素子5の周辺部においてはより大きく電流が阻害されるとともに、有機EL素子5の周辺部から中央部に近づくにしたがって電流阻害の度合いが小さくなる。そして、有機EL素子5においては、電極端子9に近い側で電流が流れやすい周辺部では電流量が低下し、電極端子9から遠いため電流が流れにくい中央部では電流量の低下量が小さくなり、面全体として単位面積あたりの各領域において流れる電流量が同等に近づく。これにより、有機ELパネル全体としてムラのない均一な発光をすることが可能になるのである。単位面積としては、例えば、一辺が0.1~10mmの正方形の領域、すなわち面積が0.01~100 mm^2 の範囲で設定するものであってよい。例えば、一辺1mmの正方形の領域(面積1 mm^2)とすれば、素子設計がしやすくなる。な

40

50

お、平面視とは基板 1 に垂直な方向から見た場合をいう。単位面積を設定する際、平面視においてパネルを正方形格子状に区切って単位面積の範囲（単位領域）を設定してもよい。

【0020】

微細穴 6 の平面視における形状は、特に限定されるものではないが、円形であってよいし、正方形又は矩形状であってもよい。あるいは不定形であってもよい。ただし、より均一な発光のためには、同じ形状である方が好ましい。図 1 (b) ~ (d) では、角が丸まった矩形形状の微細穴 6 が相似形で設けられている。

【0021】

微細穴 6 のサイズとしては、面内の発光ムラがなくなるような適宜のサイズに設定することができる。微細穴 6 のサイズが小さすぎると発光ムラを十分に抑制できなくなるおそれがあり、微細穴 6 のサイズが大きすぎると発光の弱い箇所が目視できることになりダークスポットが発生するなど、かえって発光ムラが増大するおそれがある。例えば、円形の微細穴 6 の場合、最も小さい微細穴 6 の直径は、好ましくは $0.1 \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $1 \mu\text{m}$ 以上であり、最も大きい微細穴 6 の直径は、好ましくは $50 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $20 \mu\text{m}$ 以下である。また、例えば、正方形又は矩形の微細穴 6 の場合、最も小さい微細穴 6 の一辺の長さは、好ましくは $0.1 \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $1 \mu\text{m}$ 以上であり、最も大きい微細穴 6 の一辺の長さは、好ましくは $50 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $20 \mu\text{m}$ 以下である。また、最も小さい微細穴 6 の面積は $0.01 \mu\text{m}^2$ 以上又は $1 \mu\text{m}^2$ 以上にすることができ、最も大きい微細穴 6 の面積は $2500 \mu\text{m}^2$ 以下又は $400 \mu\text{m}^2$ 以下にすることができる。

【0022】

微細穴 6 の大きさは、第 1 電極 2 の中央部から周辺部にかけて連続的に徐々に大きくなってよいし、段階的に徐々に大きくなってよい。また、周辺部においても電極端子 9 に近づくほど微細穴 6 の大きさが大きくなるようにしてもよい。周辺部の微細穴 6 (6 c) の面積と中央部の微細穴 6 (6 a) の面積との比率は、例えば、 $10 : 1 \sim 10000 : 1$ に、好ましくは、 $100 : 1 \sim 1000 : 1$ に設定することができる。

【0023】

複数の微細穴 6 は、単位面積当たりの個数が略等しくなるように、周期性を有して配置されることが好ましい。図 1 の形態では、微細穴 6 の個数が単位面積当たりで略同じになるように、複数の微細穴 6 は、縦方向及び横方向に等ピッチで配置されている。すなわち、仮想縦線及び仮想横線で作図される正方形格子形状の各正方形の頂点に、微細穴 6 が配置されている。このような配置になると、単位面積当たりの個数を容易に揃えることができる。微細穴 6 の配置は、図 1 の形態に限られるものではなく、例えば、六方細密型の配置（連続する正六角形の中心と各頂点への配置）であってもよく、他の規則性のある配置であってもよい。

【0024】

隣り合う微細穴 6 の中心間距離（微細穴 6 のピッチ）は、例えば、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ にすることができる。微細穴 6 の距離が大きすぎると微細穴 6 による電流障害の効果があまり得られなくなるおそれがあり、微細穴 6 距離が小さすぎると電流を障害しすぎるおそれがある。

【0025】

微細穴 6 の立体形状は特に限定されるものではないが、より好ましくは、微細穴 6 は、発光層 3 側が広いテーパ状に形成されているものである。図 2 (a) は、孔の大きさが発光層 3 側になるほど大きくなるとともに、基板 1 側になるほど小さくなったテーパ状の微細穴 6 を示している。微細穴 6 は、側面が基板 1 と垂直な面となってもよいが、より好ましくは、図 2 (a) のように、側面が基板 1 に対して外側に広がる方向に傾斜したテーパ状となるものである。このように微細穴 6 がテーパ状になると、微細穴 6 の開口部分の角部（エッジ部）を覆って発光層 3 が積層されやすくなるため、図示のように、発光層 3 によるカバリングが容易となって、エッジ部によるショート不良を低減することができる。また、発光層 3 及び第 2 電極 4 が微細穴 6 を覆うように形成されることに

10

20

30

40

50

よって、微細穴6の領域であっても基板1に対して斜め方向に電流が流れやすくなるなどして発光が可能となるため、非発光のダークスポットの形成を抑制することができる。微細穴6の立体形状は、テーパ状になるためには、円錐状、角錐状などが好ましいが、円柱状、角柱状などであってももちろんよい。

【0026】

また、複数の微細穴6のうち少なくとも一部は、底部7を有することも好ましい。図2(b)に底部7を有する微細穴6を示す。複数の微細穴6は、全てが発光層3側から基板1側に突き抜ける貫通孔であってもよいのであるが、その一部が貫通孔で残りが非貫通となって基板1側に底部7を有する微細穴6であってもよいものである。あるいは、複数の微細穴6の全てが底部7を有していてもよい。微細穴6が底部7を有する場合、第1電極2の厚みを薄くして電流量を減少させつつも、基板1と垂直な方向に電流が流れることになり、非発光のダークスポットの発生を低減することができる。特に微細穴6の大きさが大きくなると、非発光の部分ができやすくなるが、底部7を有することにより非発光部分の発生を低減することができる。底部7を有する微細穴6は、第1電極2の中央部に形成されていてもよいし、周辺部に形成されていてもよい。周辺部に底部7を有する微細穴6を形成した場合、微細穴6の大きさが大きくなってもダークスポットが発生することを抑制することができる。また、中央部に底部7を有する微細穴6を形成した場合、中央部での電流量を増加させて中央部の発光が弱くなることを抑制し、パネル全体としての輝度を向上させることができる。なお、製造上の観点からは貫通孔となった微細穴6の方が作製容易である。

10

20

【0027】

なお、複数の微細穴6のうちの一部又は全部が底部7を有するものである場合、その微細穴6においては、底部7の厚みが中央部から周辺部に向かって徐々に厚くなったり、逆に、底部7の厚みが周辺部から中央部に向かって徐々に厚くなったりしてもよい。その場合、発光ムラをより低減することができる。

【0028】

図1に示すような微細穴6を有する第1電極2は、導電層8が表面に形成された基板1を適宜の方法で穴開け加工することにより作製することができる。例えば、エッチングにより形成することができる。

【0029】

具体的には、まず、導電層8が表面全体に形成された基板1から所定のパターンで導電層8を分断して電極端子9を形成する。このときレジストによるエッチング法を用いてもよいし、レーザーにより除去してもよい。そして次に、微細穴6を形成する部分以外をレジストで覆ってエッチングにより微細穴6を形成する。このとき、エッチング液に暴露する時間を調整することにより、導電層8に形成する微細穴6を貫通孔にしたり底部7を有する穴にしたりすることができる。また、エッチング液により導電層8を除去する方法では、発光層3側に徐々に広がる(基板1側に徐々に小さくなる)微細穴6を容易に形成することができる。すなわち、導電層8が表面側からエッチングされる時、レジストの開口(微細穴6が設けられる領域)の中央部分を中心として徐々に基板1側に向かって穴が深く大きくなっていく。すると、穴の側面が基板1に対して傾斜して微細穴6が形成される。そして、導電層8が除去されてできる穴が基板1に到達する前に、エッチング液の暴露を終了すると基板1側に薄い導電層8を残すことができ、底部7を有する微細穴6を形成することができる。一方、エッチング液への暴露を穴が基板1まで到達するまで行くと、貫通孔となった微細穴6を形成することができる。

30

40

【0030】

微細穴6の形成は上記の方法に限定されるものではない。例えば、周辺部の微細穴6の形成と中央部の微細穴6の形成とを別の工程で行ってもよい。また、電極端子9の形成と微細穴6の形成とを同時に行ってもよい。また、微細穴6の形成をレーザーやブラスト(削除加工)などにより行ってもよい。

【0031】

50

そして、微細穴 6 が形成された導電層 8 (第 1 電極 2) の表面に、発光層 3 及び第 2 電極 4 を積層することにより有機 EL 素子 5 を形成することができる。最後に、対向基板 10 の凹部に有機 EL 素子 5 を収容するとともに、電極端子 9 の一部を露出させて、対向基板 10 を基板 1 の表面に接合することにより、図 3 に示すような有機 EL パネルを得ることができる。

【0032】

このように形成された有機 EL パネルを用いた面状発光体においては、微細穴 6 の占有面積が中央部から周辺部にかけて徐々に大きくなるので、中央部と周辺部との輝度差が減少し、発光面全体として発光ムラのない均一な発光を得ることができるものである。

【符号の説明】

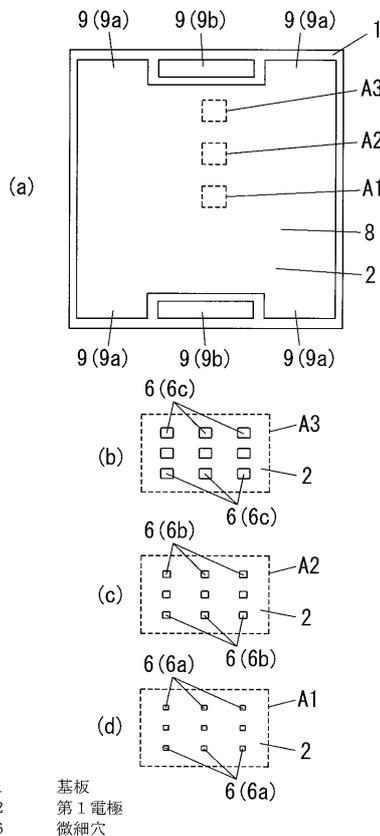
【0033】

- 1 基板
- 2 第 1 電極
- 3 発光層
- 4 第 2 電極
- 5 有機エレクトロルミネッセンス素子
- 6 微細穴
- 7 底部
- 8 導電層
- 9 電極端子
- 10 対向基板

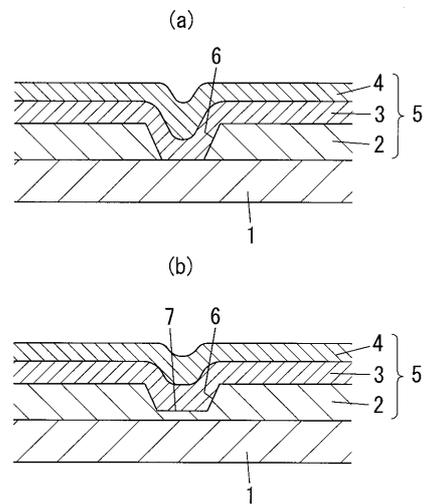
10

20

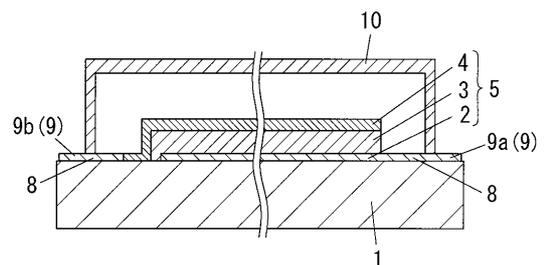
【図 1】



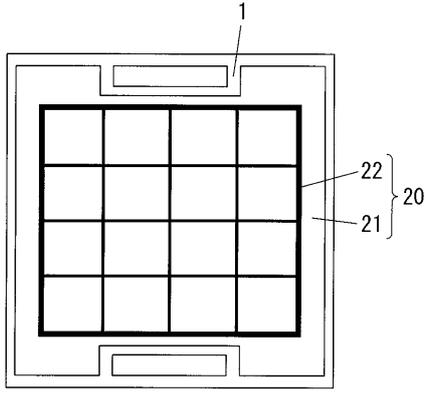
【図 2】



【図 3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 松久 裕子

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

(72)発明者 岡 直正

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB02 CC33 DD25 DD30 FF15

专利名称(译)	有机电致发光板		
公开(公告)号	JP2013127843A	公开(公告)日	2013-06-27
申请号	JP2011276037	申请日	2011-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	岩本成正 松久裕子 岡直正		
发明人	岩本 成正 松久 裕子 岡 直正		
IPC分类号	H05B33/28 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/28 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB02 3K107/CC33 3K107/DD25 3K107/DD30 3K107/FF15		
代理人(译)	坂口武		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有优异的面内发光均匀性的有机电致发光面板。 解决方案：有机电致发光面板设置有透光第一电极2，与第一电极2相对的第二电极4，在基板1的表面上的第一电极2和第二电极4并且，在其上形成有发光层3的有机电致发光元件5。第一电极2设有多个阻碍电流流动的细孔6。平面图中每单位面积的微孔6的数量形成基本相等，并且在平面图中每单位面积占据的面积形成随着从发光区域的中心部分接近周边部分而变大。它有。 点域1

