

(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2008-117588

(P2008-117588A)

(43) 公開日 平成20年5月22日(2008.5.22)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-298694 (P2006-298694)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成18年11月2日 (2006.11.2)		コニカミノルタホールディングス株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
		(72) 発明者	古川 慶一
			東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
			タテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	中山 知是
			東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
			タテクノロジーセンター株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 DD25 FF15
			GG04 GG28

(54) 【発明の名称】 有機EL素子、及び有機ELパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機ELパネルの製造において、有機層膜厚のバラつきに起因した面発光時の輝度ムラを補償した有機ELパネルを提供することであり、また、マザー基板から有機ELパネルを切り出し複数の有機ELパネルを作製するとき、給電部の配置によって、これらの輝度ムラを補償する方法を提供することである。

【解決手段】 対向して設けられた二つの電極と、前記二つの電極間に設けられた、有機層を有し、前記有機層は面内方向で連続的に膜厚が変化し、前記二つの電極と前記有機層の積層構造を有する発光部の外周部のうち、有機層の平均膜厚より厚い部分に電極の給電部を有することを特徴とする有機EL素子。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向して設けられた二つの電極と、前記二つの電極間に設けられた、有機層を有し、前記有機層は面内方向で連続的に膜厚が変化し、前記二つの電極と前記有機層の積層構造を有する発光部の外周部のうち、有機層の平均膜厚より厚い部分に電極の給電部を有することを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 2】

有機層の平均膜厚より厚い部分に給電部を有する電極が正極であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 3】

前記有機 E L 素子の発光部が 4 つの辺をもつ矩形であり、該矩形の対向する平行な 2 辺のうち、有機層の膜厚が厚い 1 辺側に給電部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4】

基材上に、第 1 の電極、蒸着により形成された有機層、第 1 の電極に対向した第 2 の電極、がこの順で形成された 1 枚の基板から複数個の有機 E L パネルを切り出し作製する有機 E L パネルの製造方法であって、基材上に配置された各有機 E L パネルの各電極における給電部が前記基板内の特定の点に近い側に配置されることを特徴とする有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 5】

蒸着により形成される前記有機層は、基板を回転させつつ形成されるものであって、基板の回転の中心が、前記基板内の特定の点であることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記基板内の特定の点が、基板の中心であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記基板内の特定の点が、有機層を構成する有機材料の蒸発源の真上となる位置にあることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 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、有機 E L 素子、及び有機 E L パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L パネルにおいて、一パネル内での輝度ムラを補償する方法については幾つかの方法が知られている。例えば、有機 E L パネルの製造において、蒸着法によって有機層を成膜すると、蒸着装置内の場所（位置）による有機層膜厚のバラつきが発生し、面発光時にこれが輝度ムラとなって現れる。一方では、また、面発光パネルの場合、特にアノード（陽極）は透明電極として主に抵抗の高い I T O（インジウムスズ酸化物）などが用いられるため、給電部（給電端子）から離れると電極自体の抵抗による電圧降下のため、やはり発光輝度ムラが発生する。

【0003】

有機 E L 素子において、電極の給電部からの距離によって発生する電極内の電圧降下による面内の輝度ムラを、キャリアの注入効率や膜の電気抵抗で補償したり、補助電極を形成したり、また、発光層等有機層の膜厚によって補償する等は知られている（例えば特許文献 1、また特許文献 2、3 参照）。

【0004】

有機層を蒸着によって形成する有機 E L パネルの製造においては、蒸着装置中に基板を配置して有機層を蒸着・形成する場合、蒸着ムラを避け、均一にムラなく蒸着するために

10

20

30

40

50

、蒸着時には基板を回転させることが普通である。しかしながら、蒸着時に基板を回転させて蒸着する場合においても、蒸着源から近い回転中心付近が最も膜厚が厚く、外周方向にゆくに従い膜厚は薄くなることは避けがたい。このため、ある一定の電圧で駆動した場合の発光輝度は中心付近の膜厚の厚い部分では低く、外周部分においては高くなる。

【0005】

通常、有機ELパネルは大きなマザー基板上に同時に複数の有機ELパネルを作製したのち、これから複数の有機ELパネルを切り出す方法で作製される。従って、蒸着により有機層を形成したマザー基板から複数の有機ELパネルを切り出したときに、基板中央部に近い部位と遠い部位とで有機層の膜厚による輝度の分布が発生し、パネル間での輝度の違いが生じたり、切り出した一枚のパネル内においても輝度の偏りができる問題があった。

10

【0006】

本発明は、膜厚分布を有する有機層が形成されたマザー基板から複数の有機ELパネルを切り出したときに発生する輝度ムラを電極の電源との接続端子を配置する位置（給電部）を工夫することで補償するものである。

【特許文献1】特開2006-222392号公報

【特許文献2】特開平11-40362号公報

【特許文献3】特開平11-40369号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

従って、本発明の目的は、有機ELパネルの製造において、有機層膜厚のバラつきに起因した面発光時の輝度ムラを補償した有機ELパネルを提供することであり、また、マザー基板から有機ELパネルを切り出し複数の有機ELパネルを作製するとき、給電部の配置によって、これらの輝度ムラを補償する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の上記課題は以下の手段により達成される。

【0009】

1. 対向して設けられた二つの電極と、前記二つの電極間に設けられた、有機層を有し、前記有機層は面内方向で連続的に膜厚が変化し、前記二つの電極と前記有機層の積層構造を有する発光部の外周部のうち、有機層の平均膜厚より厚い部分に電極の給電部を有することを特徴とする有機EL素子。

30

【0010】

2. 有機層の平均膜厚より厚い部分に給電部を有する電極が正極であることを特徴とする前記1に記載の有機EL素子。

【0011】

3. 前記有機EL素子の発光部が4つの辺をもつ矩形であり、該矩形の対向する平行な2辺のうち、有機層の膜厚が厚い1辺側に給電部を有することを特徴とする前記1に記載の有機EL素子。

40

【0012】

4. 基材上に、第1の電極、蒸着により形成された有機層、第1の電極に対向した第2の電極、がこの順で形成された1枚の基板から複数個の有機ELパネルを切り出し作製する有機ELパネルの製造方法であって、基板上に配置された各有機ELパネルの各電極における給電部が前記基板内の特定の点に近い側に配置されることを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【0013】

5. 蒸着により形成される前記有機層は、基板を回転させつつ形成されるものであって、基板の回転の中心が、前記基板内の特定の点であることを特徴とする前記4に記載の有機ELパネルの製造方法。

50

【0014】

6. 前記基板内の特定の点が、基板の中心であることを特徴とする前記4または5に記載の有機ELパネルの製造方法。

【0015】

7. 前記基板内の特定の点が、有機層を構成する有機材料の蒸発源の真上となる位置にあることを特徴とする前記4に記載の有機ELパネルの製造方法。

【発明の効果】

【0016】

本発明により、輝度分布が均一化された有機EL素子作製でき、また一枚のマザー基板から複数の輝度分布が均一化した複数の有機ELパネルが得られる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0018】

本発明の有機EL素子は、
対向して設けられた二つの電極と、
前記二つの電極間に設けられた、発光層を含む有機層を有し、
前記有機層の外周部分にそれぞれの電極に対して給電部（電極端子との接続部分）を有するように形成されてなる。

【0019】

20

本発明は、これら、電極の給電部を、有機層の外周部において有機層の平均膜厚より厚い部分に配置するようにして、有機層の膜厚変化による輝度の変化と、電極、特に陽極において、その給電部からの距離が遠くなるに従って、電極材料の抵抗値のために電位降下を引き起こすことに基づく輝度低下とを打ち消し合うようにしたことに基づくものである。

【0020】

有機層の平均膜厚は、有機層の発光部端部より5mm内側から縦横5mm間隔でメッシュ状に測定点を選び、それぞれを測定した平均値である。また、有機層の外周部における測定は発光部端部から5mm内側の部分を測定する。測定方法は、大塚電子製分光反射率測定機により分光反射率を測定し、反射率カーブのフィッティングによって膜厚を計算する。

30

【0021】

複数の有機ELパネルを作製する場合、一枚のマザー基板上に同時に複数の有機ELパネルを作製し、それから複数のパネルを切り出し作製することが効率的である。

【0022】

即ち、一枚の基板上に、電極（例えば陽極）、有機層、陰極等を、それぞれの有機ELパネルの枚数に応じ、マスクを用いる等の手段を用いそれぞれ必要とされるパターンに従い順次形成し、基板上に複数の有機ELパネルを形成して、これを分断して切り出す。また、封止処理等を行ってから各有機ELパネルを分断して切り出すこともある。

【0023】

40

各有機ELパネルの薄膜電極の形成時には、必要に応じて実装に必要とされる配線部や、電源との接続端子等も同時に形成される。

【0024】

本発明は、マザー基板上における、各有機ELパネルの配置、特に、その電極及び電極上における電源との接続端子を形成する部分（給電部）の配置により、輝度の変動の少ない有機ELパネルを得ようとするものである。

【0025】

以下、本発明をより詳細に説明する。

【0026】

マザー基板から複数の有機ELパネルを取り出し作製する場合、各有機ELパネルの電

50

極（例えば陽極）、有機層、陰極等それぞれの形成は、マザー基板上での有機 E L パネルそれぞれの配置パターンに従って、同時に 1 枚のマザー基板単位で、マザー基板 1 体として行われる。

【0027】

有機層の真空蒸着による形成についても従って 1 枚の基板単位で行われる。即ち、複数の有機 E L パネルの配置に従って電極パターンが形成されたマザー基板に、必要であれば所定位置をマスクした後に、発光層等を含む有機層が 1 枚の基板単位で順次蒸着形成される。

【0028】

1 つの基板上に、有機層を蒸着によって形成する場合には、基板がガラスなどリジッドなものであれば、蒸着物質が点蒸発源に近いとき（蒸着ポート等）、どうしても基板位置によって蒸発源との距離、角度がバラつき、有機膜の膜厚の分布ができてしまう。図 8 に蒸着時の蒸着源と基板位置との関係を示す。

【0029】

例えば、同じ有機 E L パネル内でも、有機層の蒸発源に近い部分は厚く、遠い部分は薄くなるので、有機 E L パネルをある一定の電圧で駆動した場合、厚い部分と薄い部分で有機層にかかる電界強度が異なってしまう。つまり厚い部分は暗く、薄い部分は明るい発光になる。

【0030】

この膜厚分布を緩和するために、基板を回転させながら蒸着する方法が知られている。この方法で成膜した場合、回転中心から同じ距離の部分は同じ膜厚になる。しかし依然として半径方向の膜厚分布は残るという問題がある。例えば、回転中心の真下方向に蒸着源があるばあい、回転中心付近が最も厚く、回転中心から遠く（半径が大きく）なるにしたがって薄くなる。従って、ある電圧を加えると、中心に近い部分が暗く、遠い部分が明るいという輝度ムラが発生する（図 4）。

【0031】

マザー基板上に配置された複数の有機 E L パネルから、個々の有機 E L パネルを切り出し作製するときにおいても、有機 E L パネルの有機層蒸着時には、マザー基板上に同様の膜厚の変動が起こっている。

【0032】

図 4 は、マザー基板とマザー基板から取り出す有機 E L パネル、及び有機 E L パネルの有機層の厚みに着眼した模式図である。

【0033】

図 4（a）は、蒸着により有機層を形成したマザー基板をその上面図及び断面図で示している。有機層のみを表示しているが、基板中心を回転中心として回転させつつ有機層を形成した場合断面図で示されるように有機層の膜厚が蒸着中心に近い基板中心部で厚くなっている。

【0034】

図に示される位置で有機 E L パネルを基板から切り出すとき、形成される有機 E L パネルを図 4（b）に示しているが（拡大断面図も同時に示した）、断面図で示されるよう、切り出される有機 E L パネルのマザー基板上における位置によって決まる有機層の膜厚分布は有機 E L パネルにそのまま持ち込まれてしまう。

【0035】

従って、複数の有機 E L パネルをマザー基板から切り出す場合、マザー基板上の位置によって切り出す有機 E L パネルの有機層の膜厚分布の状態は異なってくる。

【0036】

例えば、図 4 は、ITO 付きガラス基板（ITO：100 nm）上に、正孔注入層（PEDOT：40 nm）／正孔輸送層（ α -NPD：20 nm）／発光層（CBP、Ir（ppy）₃（6%）：30 nm）／正孔阻止層（BA1q：10 nm）／電子輸送層（Alq₃：30 nm）

10

20

30

40

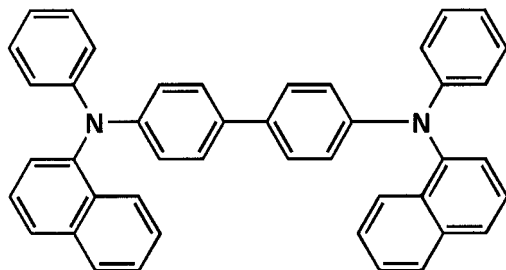
50

PEDOT: PEDOT/PSS、Bayer社製、Baytron P A1 4083

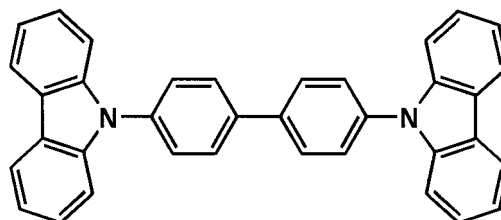
【0037】

【化1】

α -NPD

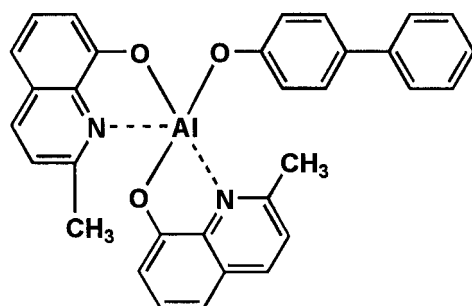


CBP

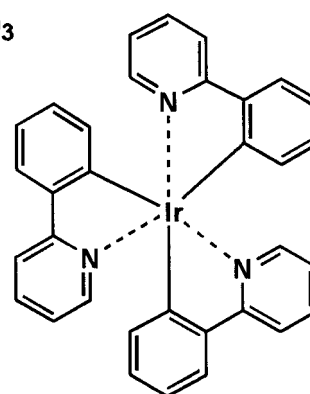


10

BAIq

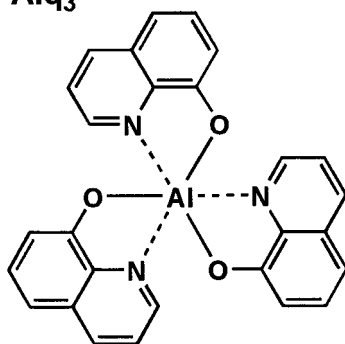


Ir(ppy)₃



20

Alq₃



30

【0038】

を蒸着形成（蒸着源からの距離；300mm）し、この有機層構成からなる有機ELパネルを、マザー基板上の図4の位置から切り出したとき、有機層は、マザー基板中心を回転中心として回転させつつ蒸着形成しているので、基板回転中心からの距離が、A部（25mm）、B部（75mm）としたとき、それぞれの位置、即ちA部、またB部での有機層の総膜厚は、蒸着中心に近いA部は130nm、遠い側となるB部は117nmとなっている。

40

【0039】

従って、前記構成で、陽極（ITO）、陰極間に、均一に7Vの電圧を印加し、かつ、ITOによる電位降下はないものとしたとき、有機層膜厚を変えた場合のデータ（図10）から、前記A部、B部における電界強度、電流密度、また輝度は、表1に示した如くなる。

【0040】

50

【表 1】

	回転中心からの 距離	膜厚	7 V 印加時の有機層に 掛かる電界強度	電流密度	輝度
A 部	25mm	130nm	54MV/m	36A/m ²	1200cd/m ²
B 部	75mm	117nm	60MV/m	60A/m ²	2000cd/m ²

【0041】

10

尚、輝度は分光放射輝度計 CS-1000（コニカミノルタセンシング社製）を用い測定した。

【0042】

また、一方、電極に注目すると、有機 EL 素子の透明電極として特に陽極に用いられる ITO 薄膜電極は電気抵抗が大きいため電源端子との接続部（給電部）から遠くなるに従って電圧降下が起こり有機層への印加電圧ロスが起こってしまう。

【0043】

図 5 は、有機層膜厚を均一としたときの、有機 EL 素子の陽極によって起こる電圧ロスを模式的に示している。

【0044】

20

ガラス基板上に、

陽極（ITO：100nm）／正孔注入層（PEDOT：40nm）／正孔輸送層（ α -NPD：20nm）／発光層（CBP、Ir(pppy)₃（6%）：30nm）／正孔阻止層（BAIq：10nm）／電子輸送層（Alq₃：30nm）／LiF（0.5nm）／（Al）陰極（150nm）

と形成した、50mm×50mmのサイズの有機 EL 素子において、上記有機層の膜厚は一定としたときの、ITO からなる陽極（電極長（L）=50mm）の給電部側（電源端子を有する側）に対する反対側端部での電位降下をモデル的に示す。

【0045】

作製したパネルの両極間に 7 V の電圧を印加したとき、陽極（ITO）の給電部から遠い部位（電極長 50mm）にゆくにつれて、約 0.5 V の電位降下があることが判る。

30

【0046】

陽極電位は給電部側から遠ざかるほど低下している。光取り出し側の透明電極としては陽極に ITO が使われることが多いが、ITO は、抵抗率が $1.5 \sim 2.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であり、陰極材料に用いられる小さな仕事関数をもつ例えば陰極のアルミニウム等の金属電極（抵抗率が $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 台程度）とは異なり電気を通しにくいからである。

【0047】

小さな仕事関数をもつ導電性の高いアルカリ、アルカリ土類金属等（例えばアルミニウム）からなる陰極においてはこのような電位勾配は発生しにくい。

40

【0048】

大電流を流す大きな有機 EL パネルではこれらの現象はより顕著で、給電部付近と最も遠い部分では数倍も輝度が変わってしまうこともある。

【0049】

本発明は、上記の、電極の給電部から離れるに従い電極上に起こる電位低下と、蒸着による有機層の形成において生ずる有機層の膜厚変化とを、簡便な方法により調整して、大きなマザー基板から複数の有機 EL パネルを切り出して作製する有機 EL パネルの製造方法において、有機 EL パネルの輝度変動を最小化するものである。

【0050】

本発明においては、切り出す有機 EL パネルの電極の給電部（電極端子が接続される部

50

分)を、マザー基板作製時において、有機層を蒸着により形成するときに有機層の膜厚が厚いところに向けるよう配置する。これにより上記有機層の膜厚によるムラと、電極での電位降下による輝度ムラとをキャンセルさせることができる。即ち、2種類のムラが打ち消しあう方向で重なり、切り出したときの各々の有機ELパネルの面内での輝度分布が均一な方向に補償できる。

【0051】

大きな基板を用いて有機層の蒸着を行う場合、基板の回転の中心は、蒸着源の真上であり、基板の中央であることが均一性の上で好ましいため、切り出す有機ELパネルの電極の給電部(電源端子が接続される部分)は、有機層を蒸着により形成したときの回転の中心(基板の中央)に向けるよう配置されることが好ましい。

10

【0052】

本発明においては、マザー基板上に配置された各有機ELパネルの電極の給電部を、マザー基板の有機層を蒸着により形成する際の基板の回転中心の方向となるよう揃えて配置する。

【0053】

有機層を蒸着により形成する際には、基板の回転中心にゆく程、蒸着源に近く、有機層の膜厚が厚いからである。

【0054】

前述のように、特にITO等から形成される仕事関数の大きい陽極においてこれを実施することが好ましい。これにより、個々のパネルに対応して例えばそれぞれ個別に補助電極を設けたりする必要がなく、このような簡単な規則に従い、給電部を所定の位置に配置することで、各有機ELパネルの発光部の輝度ムラ低減、輝度均一化の効果が期待できる。

20

【0055】

この方法によれば、膜厚に対応した補償は完璧ではないにしても、各有機ELパネルの発光の均一性は増し、少なくとも実質的に問題とならないようにでき、各有機ELパネル間での変動も少なくなることが期待できる。

【0056】

特に電圧が低く、電位-輝度特性(V-L特性)が急峻な有機EL構成の場合、少しの電圧差でも大きな輝度ムラの原因になるため、膜厚変動の方向と給電部の方向を合わせることは効果的である。

30

【0057】

従って、本発明は、一つの有機EL素子という観点においては、対向して設けられた二つの電極と、前記二つの電極間に設けられた、蒸着形成された有機層の如く連続的に膜厚が変化する有機層を有する有機EL素子において、前記有機層の外周部の、に電極の給電部が配置された(電源端子が接続された)有機EL素子であるといえることができる(例えば図4参照)。

【0058】

有機層の平均膜厚は、発光部が後述のように矩形の場合、発光部端部より5mm内側から縦横5mm間隔でメッシュ状に測定(発光部50mm x 50mmの場合は $9 \times 9 = 81$ ポイント)し、この平均値とする。外周部の平均膜厚は、辺に沿った一番端の列の測定点の平均値をとる。測定方法は、大塚電子製分光反射率測定機により分光反射率を測定し、反射率カーブのフィッティングによって膜厚を計算する。

40

【0059】

そして、特に、有機層の平均膜厚より厚い部分に給電部を配置する電極は正極であり、前記ITO、酸化スズ等の酸化金属等からなる大きな仕事関数をもつ陽極の場合にこの効果が大きい。

【0060】

前記図4におけるように、有機ELパネルを一枚のマザー基板から作製する場合、表示素子のバックライト等に用いるためには、発光部が矩形となるように切り出されることが

50

好ましく、有機EL素子としてみた場合、その発光部が4つの辺をもつ矩形であり、該矩形の平行な2辺のうち有機層の膜厚が厚い1辺側に給電部を有する有機EL素子といえることができる。

【0061】

図6に本発明に係わる矩形の発光部を有する有機ELパネルを示した。

【0062】

以下、基材上に、第1の電極、蒸着により形成された有機層、第1の電極に対向した第2の電極、がこの順で形成された1枚の基板から多数個の有機ELパネルを切り出し作製する本発明の有機ELパネルの製造方法について、その発明の実施の形態について具体的に説明する。

10

【0063】

(発明の実施の形態)

図1は、マザー基板から、例えば発光部サイズ50mm×50mm(電極長50mm)の矩形の表示素子バックライト用の有機ELパネルを切り出すときの各有機ELパネルのマザー基板上における通常の配置例を示した。図には、各有機ELパネル(破線で表示)の電極への給電部(電源端子接続側;黒色部で表示)を電極のどちら側に配置したか示している。

【0064】

マザー基板の中心を回転中心として回転させつつ蒸着により有機層を形成し、マザー基板から有機ELパネルを矩形に切り出して作製するとき、通常は、図1に示すように、マザー基板上に配置された各有機ELパネルの電極(特に陽極)の給電部は、一定の方向に揃えて配置することが普通である。

20

【0065】

図1の断面図に示すように(有機層以外の層は省略されている)、基板の回転中心を基板中心として有機層が形成された場合、有機層は基板の中心部においては厚く、周辺に行くに従って膜厚が減少している。従って、電極の給電部が図1のごとく各有機ELパネルの紙面に向かって右側に設けられる場合、基板の中心から右側に配置された各有機ELパネルにおいては、矩形の中心側の1辺側より外側の1辺側の有機層の方が膜厚が薄くなっている。電極の一つを陽極としたとき、陽極ではITOの電気抵抗のため給電部側から遠い側においては電位降下が起こるため、電位降下による輝度低下と、有機層の膜厚が厚いことによる輝度低下が重なり合って、発光面内で大きな輝度勾配が生じてしまう。逆に、基板中心よりも紙面で左側の領域に配置された有機ELパネルにおいては、有機層の膜厚による輝度低下と、電極電位の低下による輝度減少がキャンセルされる。従って、切り出される有機ELパネルの半数は、輝度ムラが大きなものとなってしまう。均一な輝度分布をもつ例えばバックライト用の有機ELパネルとしての収率は低いものとならざるを得ない。

30

【0066】

次いで、図2に、マザー基板上における本発明の有機ELパネルの配置の1例を示す。

【0067】

図2においては、有機ELパネル(破線で表示)のマザー基板上の配置は、電極(例えば陽極)の給電部(黒色部で表示)が、基板中心からみて紙面上で右側においては基板中心に近い1辺側(即ち、膜厚の厚い1辺側)に、また、基板中心から左側においても基板中心に近い1辺側(膜厚の厚い1辺側)に配置されている。このように各パネルの給電部を配置すれば、少なくとも紙面左右方向における有機層の膜厚による輝度ムラと、電極(陽極)が給電部側から遠い領域では電位低下することに起因する輝度ムラとが相殺されるようにすることができる。

40

【0068】

図2の様な配置は、紙面上で上下方向での膜厚分布に対して補償は充分できないが、紙面上左右方向の補償はこれで達成が可能であり、輝度分布は大きく改善される。

【0069】

50

図 3 に、マザー基板上における有機 E L パネルの、本発明に係わる別の配置の 1 例を示す。

【0070】

同じく、有機層を基板中心を中心として架台上で回転させつつ蒸着、形成した、マザー基板上における各有機 E L パネルの配置を示している。

【0071】

ここでは、マザー基板中心部に対し、図 3、紙面上で左右、また上下の両方の方向での有機層の膜厚変化を考慮した電極の給電部の配置例が示されている。

【0072】

即ち、膜厚が連続的に変化している有機層の、有機層の平均膜厚より厚い部分の電極側に給電部を有する構成であり、矩形の有機 E L パネルにおいてはその有機層の膜厚がより厚い 1 辺側に電極の給電部を有する構成である。

【0073】

本発明は、有機 E L パネルをマザー基板から切り出し製造する際に、有機 E L パネルの有機層の膜厚変動と電極（特に陽極）での電位降下に起因する輝度ムラを簡便な方法で相殺し、各有機 E L パネルの輝度ムラを改善したものであり、実用的に十分な輝度補償を達成することができる。

【0074】

本発明に係わる有機 E L パネルの製造方法においては、基板を回転させつつ有機層の蒸着を行う場合、前記回転の中心は、基板内の特定の点であることが好ましく、また、前記回転の中心は、有機層を構成する有機材料の蒸発源の真上となる位置であることが好ましい。

【0075】

回転の中心をマザー基板間において一定の位置とすることで、各有機 E L パネルの電極上の給電点の位置を、マザー基板毎に調整することなく、一様に定めることができ好ましい。

【0076】

また、回転の中心が蒸発源の真上となる位置にあることは、この回転中心を中心として一様な膜厚プロファイルが形成されるために好ましい。

【0077】

更に、その有機層の膜厚プロファイルは、対称（左右対称、上下対称）である方が、各有機 E L パネル間での輝度変動が少なく、かつ、各有機 E L パネルの発光部における輝度ムラも少なく出来、平均として有機 E L パネルの収率が向上し好ましい。そのため、前記回転の中心は基板の中心であり、かつ、前記回転の中心上に有機材料の蒸発源があることが好ましい。

【0078】

以下、マザー基板から有機 E L パネルを作製する例を示す。

【0079】

ガラス基板上に陽極及び陽極給電部（100nm 厚の ITO 薄膜）を、有機 E L パネルに必要とされるだけ、蒸着、パターニングして形成する。

【0080】

各陽極の給電部は前記の基準に従って、その後の有機層の蒸着において、基板の回転中心、及び、蒸発源の位置から決まる有機層の膜厚が厚くなる 1 辺側となる様にする。

【0081】

即ち、基板中心を回転中心として蒸着を行う場合には、基板中心から遠い 1 辺側に給電部を配置する（図 2）。

【0082】

次いで、マザー基板全体を、真空蒸着装置に収納して、電極の給電部となる部分、及び各有機 E L パネル間の有機層の形成が必要でない基板の表面領域部分をマスクするようなシャドウメタルマスクを介して、有機層、例えば正孔輸送層／発光層／電子輸送層等有機

10

20

30

40

50

層を順次、蒸着、形成する。こうしてマスクされた部分以外、発光層となる部分には有機層が形成される。

【0083】

次いで、例えば、アルミニウムからなる陰極（150nm厚）をマスクを用いてパターンニング形成し、陽極／有機層／陰極からなる有機ELパネルを複数、マザー基板上に形成する。基板上に形成された各有機ELパネルをスクライプ装置等により分断して切り出し、形成された各有機ELパネルの給電部に、電源、回路等をそれぞれ実装することで複数の有機ELパネルが得られる。

【0084】

また、陽極を形成する段階で、給電部に、実装に必要とされる金属等の補助電極パターン、電源との接続端子、或いは配線の一部等をパターン形成してもよい。

10

【0085】

また、陰極の形成後に、封止キャップ、ガスバリアフィルム、また、ガスバリア膜等を用いて封止処理を行ってから各有機ELパネルを分断して切り出してもよい。

【0086】

本発明における有機層は、電極間に設けられる単数又は複数の有機層であり、陽極、陰極間に、例えば、陽極／正孔注入・輸送層／発光層／電子注入・輸送層／陰極等の構成を有しており、最も単純には、陽極／発光層／陰極からなる構造である。層構成はこれらに限定されない。

【0087】

以下に、本発明において、有機層を形成する有機材料としては以下のものが挙げられる。

20

【0088】

正孔注入・輸送層に用いられる有機材料としては、フタロシアニン誘導体、ヘテロ環アゾール類、芳香族三級アミン類、ポリビニルカルバゾール、ポリエチレンジオキシチオフェン／ポリスチレンスルホン酸（PEDOT：PSS）などに代表される導電性高分子等の高分子材料が用いられる。

【0089】

また、発光層に用いられる有機材料としては、例えば、4，4'-ジカルバゾリルビフェニル、1，3-ジカルバゾリルベンゼン等のカルバゾール系発光材料、（ジ）アザカルバゾール類、1，3，5-トリピレニルベンゼンなどのピレン系発光材料に代表される低分子発光材料、ポリフェニレンビニレン類、ポリフルオレン類、ポリビニルカルバゾール類などに代表される高分子発光材料などが挙げられる。これらのうちで、発光材料として好ましいものは分子量10000以下の低分子系発光材料である。

30

【0090】

また発光層中、発光材料には、好ましくは0.1～20質量％程度のドーパントが含まれてもよく、ドーパントとしては、ペリレン誘導体、ピレン誘導体等公知の蛍光色素、また、りん光色素、例えば、トリス（2-フェニルピリジン）イリジウム、ビス（2-フェニルピリジン）（アセチルアセトナート）イリジウム、ビス（2，4-ジフルオロフェニルピリジン）（ピコリナート）イリジウム、などに代表されるオルトメタル化イリジウム錯体等の錯体化合物がある。

40

【0091】

電子注入・輸送層に用いられる有機材料としては、8-ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）亜鉛等の金属錯体化合物もしくは以下に挙げられる含窒素五員環誘導体がある。即ち、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾールもしくはトリアゾール誘導体が好ましい。具体的には、2，5-ビス（1-フェニル）-1，3-オキサゾール、2，5-ビス（1-フェニル）-1，3-チアゾール、2，5-ビス（1-フェニル）-1，3，4-オキサジアゾール、2-（4'-tert-ブチルフェニル）-5-（4"-ビフェニル）1，3，4-オキサジアゾール、2，5-ビス（1-ナフチル）-1，3，4-オキサジアゾール、1，4-ビス〔2-（

50

5-フェニルオキサジアゾリル)] ベンゼン、1, 4-ビス [2- (5-フェニルオキサジアゾリル) - 4-tert-ブチルベンゼン] 、 2- (4'-tert-ブチルフェニル) - 5- (4"-ビフェニル) - 1, 3, 4-チアジアゾール、 2, 5-ビス (1-ナフチル) - 1, 3, 4-チアジアゾール、 1, 4-ビス [2- (5-フェニルチアジアゾリル)] ベンゼン、 2- (4'-tert-ブチルフェニル) - 5- (4"-ビフェニル) - 1, 3, 4-トリアゾール、 2, 5-ビス (1-ナフチル) - 1, 3, 4-トリアゾール、 1, 4-ビス [2- (5-フェニルトリアゾリル)] ベンゼン等が挙げられる。

【0092】

因みに陽極に使用される導電性材料としては、4 e Vより大きな仕事関数を持つものが適しており、銀、金、白金、パラジウム等及びそれらの合金、酸化スズ、酸化インジウム、ITO等の酸化金属、さらにはポリチオフェンやポリピロール等の有機導電性樹脂が用いられる。

【0093】

また、陰極に使用される導電性物質としては、4 e Vより小さな仕事関数を持つものが適しており、マグネシウム、アルミニウム等、合金としては、マグネシウム／銀、リチウム／アルミニウム等が代表例として挙げられる。

【0094】

また、基板として用いられる基材としては、ガラス基板及び透明性樹脂フィルムがある。厚さ100 μm～2 mm程度の厚みを有するものが使用される。透明性樹脂フィルムとしては、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ポリメチルメタアクリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリイミド、ポリエーテルイミド等が挙げられるが限定されない。

【実施例】

【0095】

以下実施例により本発明を具体的に説明する。本発明はこれにより限定されるものではない。

【0096】

実施例 1

120×120 mm、厚み1.0 mmのITO（厚み100 nm）付きガラス基板を用いて、有機ELパネルが2個とれる様、ITOをパターニングして、陽極（発光サイズ50 mm×50 mm）およびアノード端子部（陽極給電部）を形成した（図7）。陽極給電部は図7のように基板の中心側になるよう設けた。

【0097】

次いで、この基板を市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定し、それぞれ真空蒸着装置内の蒸着用るつぼの各々に、有機層各層の構成材料を最適の量充填した。蒸着は真空度 4×10^{-4} Paまで減圧し、基板およびアノード端子部と発光領域以外を覆うシャドーマスクを基板中心を軸として回転させつつ蒸着した。

【0098】

以下の有機層を順次積層した。

【0099】

正孔注入層（PEDOT：40 nm）／正孔輸送層（α-NPD：20 nm）／発光層（CBP、Ir（ppy）₃（6%）：30 nm）／正孔阻止層（BAIq：10 nm）／電子輸送層（Alq₃：30 nm）／LiF（0.5 nm）

尚、PEDOT：PEDOT／PSS、Bayer社製、Baytron PA14083

さらに、アルミニウムからなる陰極（厚み150 nm）及びカソード端子部（陰極給電部）を蒸着によりパターニング、積層した。

【0100】

図 7 に示したような配置で有機 EL パネルを作製した。陽極及び陰極の重なった部分（点線内）が発光部である。

【0101】

基板から二つの有機 EL パネルをスクライブ装置で分断切り出した。
二つの有機 EL パネルは、陽極給電部側（基板中心側）の有機層膜厚が 130 nm、反対側の有機層膜厚が 117 nm（基板中心側の 90%）であった。

【0102】

尚、上記構成における膜厚と電圧－輝度特性は、別途測定したところ図 10 に示す様なものであった。膜厚が厚い場合、印加電位による輝度向上効果も小さい。

【0103】

二つのパネルに電源回路を実装して、以下特性を測定した。

【0104】

7 V の電圧を印加して、面発光させた時の輝度は、給電部側の平均輝度が約 1200 cd/m²、反対側の平均輝度が約 1000 cd/m²、輝度分布約 83% であった。

【0105】

尚、発光部の給電部側また反対側端部の平均輝度は、発光部端部より 5 mm 内側のところを、5 mm 間隔で測定し、全測定値の平均値として求めた。また、輝度分布は、測定値のうちの最低輝度と最高輝度の比から求めた。

【0106】

測定は、分光放射輝度計 CS-1000（コニカミノルタセンシング社製）を用いた。

【0107】

比較例 1

アノード端子部、及びカソード端子部を図 9 のようにとり、給電部側が一方向となるように配置した以外は全て実施例 1 と同様に行って有機 EL パネルを作製した。

【0108】

マザー基板のサイズ：120×120 mm

有機 EL パネル取り数：2 個

パネルの発光サイズ：50 mm×50 mm

A パネルの正極給電部側の有機層膜厚：117 nm（90%）

A パネルの反対側の有機層膜厚：130 nm

図 9 の A パネルの面発光時の輝度は 7 V 印加時、給電部側で平均輝度が約 2000 cd/m²、反対側の平均輝度が約 600 cd/m²、輝度分布約 30% の結果であった。

【0109】

実施例 2

ITO（厚み 100 nm）付きガラス基板（300 mm×400 mm、厚み 1.0 mm）を、50 mm×50 mm の発光部をもつ有機 EL パネルが 12 個とれる様、ITO をパターンニングして陽極およびアノード端子部（陽極給電部）を配置した（図 11）。陽極給電部は図 11 に示すように基板の中心側になるよう設けた。

【0110】

マザー基板のサイズ：300×400 mm

パネル取り数：12 個

パネルの発光サイズ：50 mm×50 mm

次いで、この基板を市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定し、それぞれ真空蒸着装置内の蒸着用るつぼの各々に、以下の有機層各層の構成材料を最適の量充填した。蒸着は真空度 4×10^{-4} Pa まで減圧し、基板およびアノード端子部と発光領域以外を覆うシャドウメタルマスクを基板中心を軸として回転させつつ蒸着した。

【0111】

以下の有機層を順次積層した。

正孔注入層（PEDOT：40 nm）／正孔輸送層（ α -NPD：20 nm）／発光層（CBP、Ir（ppy）₃（6%）：30 nm）／正孔阻止層（BAIq：10 nm）／

10

20

30

40

50

電子輸送層 (Alq_3 : 30 nm) / LiF (0.5 nm)

尚、PEDOT: PEDOT/PSS、Bayer社製、Baytron P A14083

さらに、アルミニウムからなる陰極 (厚み150 nm) 及びカソード端子部 (陰極給電部) を蒸着によりパターンニング、積層した。

。

【0112】

陽極給電部を蒸着時の回転中心側として配置したそれぞれの有機ELパネルについて、基板から有機ELパネルをスクライプ装置で分断、切り出した。

【0113】

図11で示すAパネル、またBパネルについて電源回路を実装して、以下特性を測定した。

【0114】

Aパネル正極給電部側の有機層膜厚: 130 nm

Aパネル反対側の有機層膜厚: 117 nm (90%)

Bパネル正極給電部側の有機層膜厚: 105 nm

Bパネル反対側の有機層膜厚: 95 nm (90%)

Aパネルに7 Vを印加時、面発光時の輝度は、給電部側の平均輝度が約1200 cd/m²、反対側の平均輝度が約990 cd/m²、輝度分布約83%という結果だった。

【0115】

Bパネルに7 Vを印加時、給電部側の平均輝度が約3200 cd/m²、反対側の平均輝度が約2500 cd/m²、輝度分布約78%という結果であった。

【0116】

また、Bパネルに6.3 V印加時、給電部側の平均輝度が約1200 cd/m²、反対側の平均輝度が約940 cd/m²、輝度分布約78%であった。

【0117】

比較例2

給電部の配置を図12の如く一方向になるよう配置した以外は全て実施例2と同様に行って有機ELパネルを作製した。

【0118】

マザー基板のサイズ: 300 mm × 400 mm

パネル取り数: 12個

パネルの発光サイズ: 50 mm × 50 mm

Aパネル正極給電部側の有機層膜厚は117 nm (90%; 反対側に対して)

Aパネル給電部側と反対側の有機層膜厚は130 nmであり、

Bパネル正極給電部側の有機層膜厚は95 nm (90%; 反対側に対して) であり、

Bパネル給電部側の反対側の有機層膜厚は105 nmであった。

【0119】

Aパネル、Bパネルそれぞれに電源回路を実装して駆動、発光させた。

【0120】

面発光時の輝度はAパネルに7 V印加時、給電部側において平均輝度が約2000 cd/m²、反対側の平均輝度は約600 cd/m²であり、給電部側に対し輝度分布が約30%であった。

【0121】

Bパネルに7 V印加時、給電部側の平均輝度が約5000 cd/m²、反対側の平均輝度が約1600 cd/m²であり、給電部側に対し輝度分布が約32%であった。

【0122】

また、Bパネルに6.3 V印加時、給電部側の平均輝度が約1900 cd/m²、反対側の平均輝度が約600 cd/m²であり、給電部側に対し輝度分布が約32%であった。

。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

以下、測定値を表 1 に纏めた。

【 0 1 2 4 】

【表 2】

	パネル	印加電圧 (V)	給電部側輝度 (cd/m ²)	反対側輝度 (cd/m ²)	輝度分布 (%)
実施例 1		7	1200	1000	83
比較例 1		7	2000	600	30
実施例 2	A	7	1200	1000	83
	B	7	3200	2500	78
		6.3	1200	940	78
比較例 2	A	7	2000	600	30
	B	7	5000	1600	32
		6.3	1900	600	32

10

【 0 1 2 5 】

以上、電極の給電部側を、有機層膜厚の厚い側に配置した本発明の有機 EL パネルの面発光は給電部側と反対側の輝度差が少なく、均一に発光しており、バックライト用面発光源として優れている。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 6 】

【図 1】有機 EL パネルのマザー基板上における通常の配置例を示す図である。

【図 2】マザー基板上における有機 EL パネルの本発明の配置の 1 例を示す図である。

【図 3】マザー基板上における有機 EL パネルの本発明の配置の別の 1 例を示す図である。

【図 4】マザー基板とこれから取り出す有機 EL パネル及び有機 EL パネルの有機層の厚みに着眼した模式図である。

30

【図 5】有機層膜厚を均一としたときの、有機 EL 素子の陽極によって起こる電圧ロスを模式的に示す図である。

【図 6】本発明に係わる矩形の発光部を有する有機 EL パネルの例を示す模式図である。

【図 7】実施例 1 における有機 EL パネルの配置を示す模式図である。

【図 8】蒸着時の蒸着源と基板位置との関係を示す模式図である。

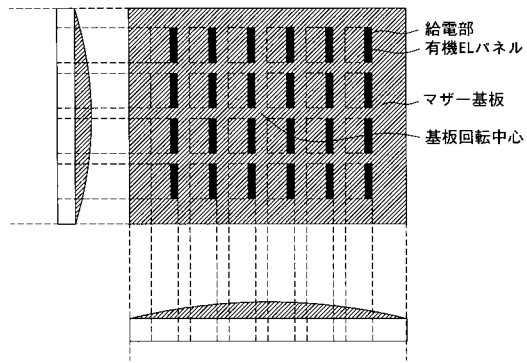
【図 9】比較例 1 における有機 EL パネルの配置を示す模式図である。

【図 10】有機層膜厚と電圧－輝度特性との関係を示すグラフである。

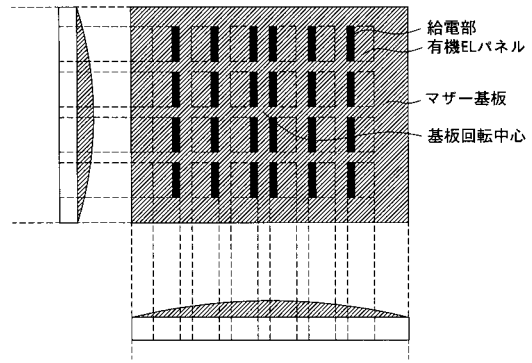
【図 11】実施例 2 における有機 EL パネルの配置を示す模式図である。

【図 12】比較例 2 における有機 EL パネルの配置を示す模式図である。

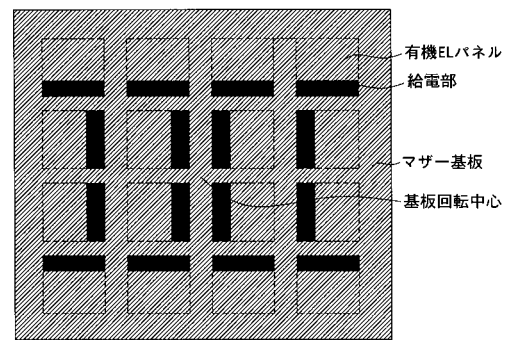
【図 1】



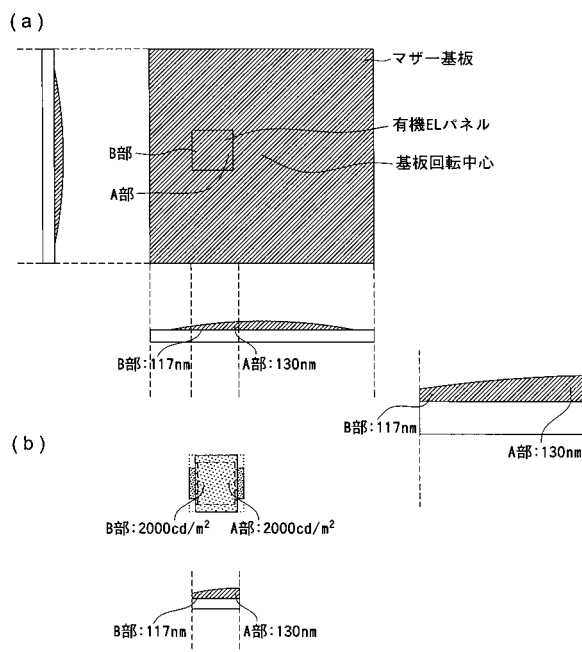
【図 2】



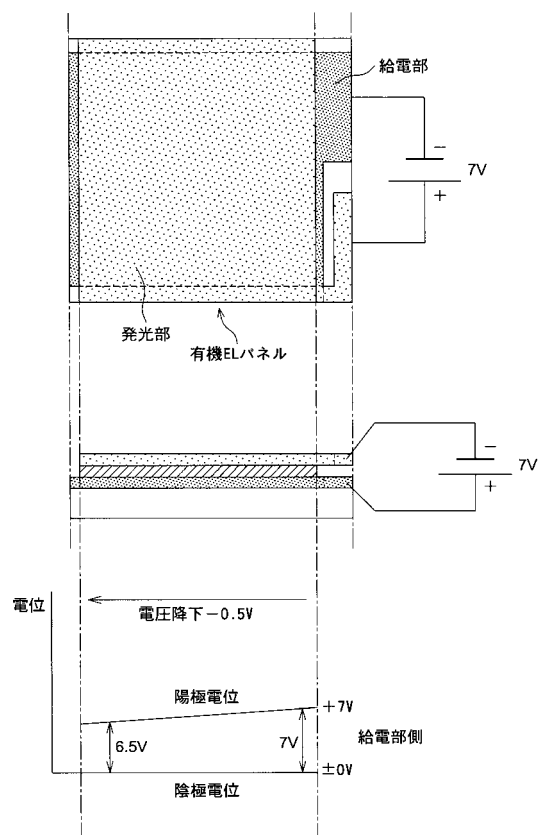
【図 3】



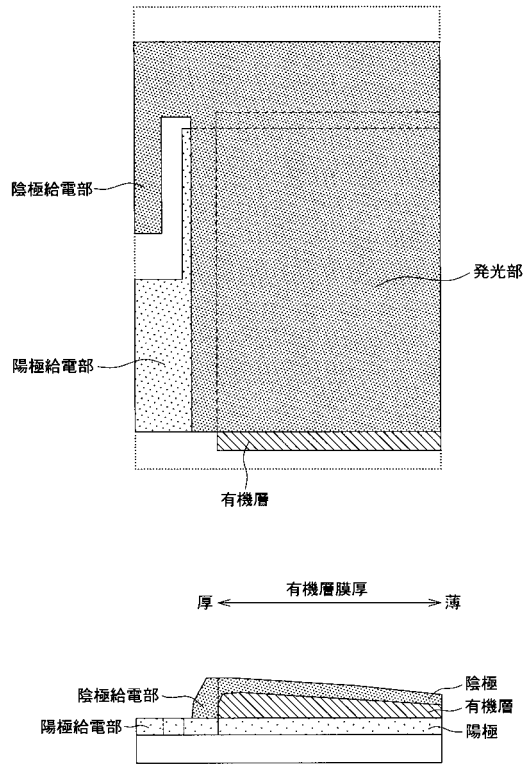
【図 4】



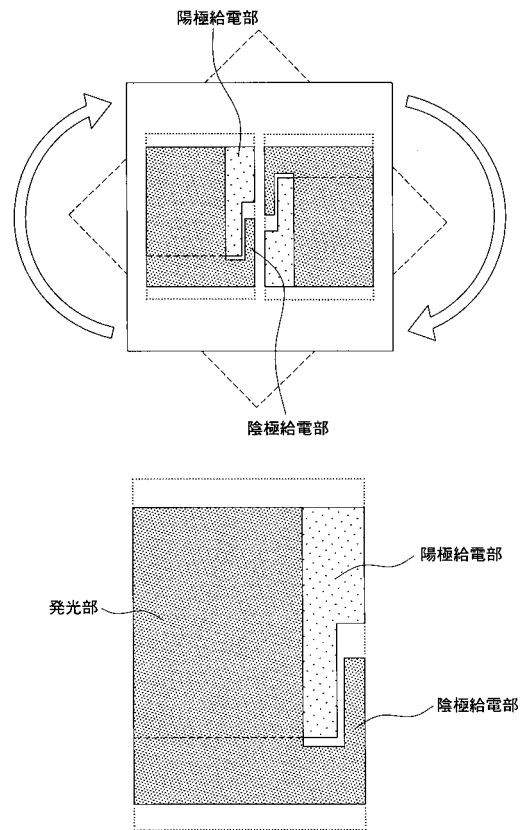
【図 5】



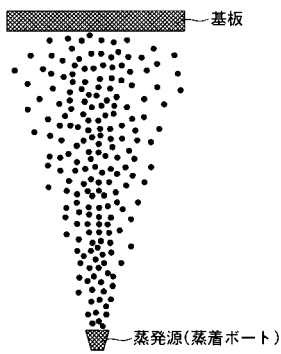
【図 6】



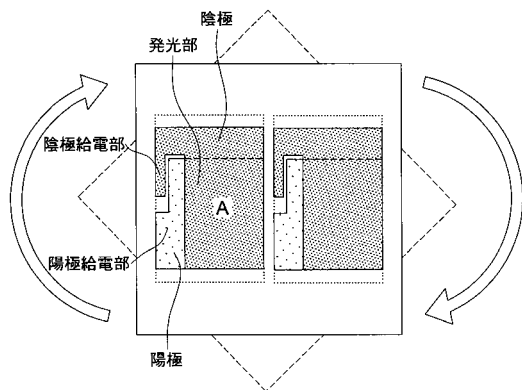
【図 7】



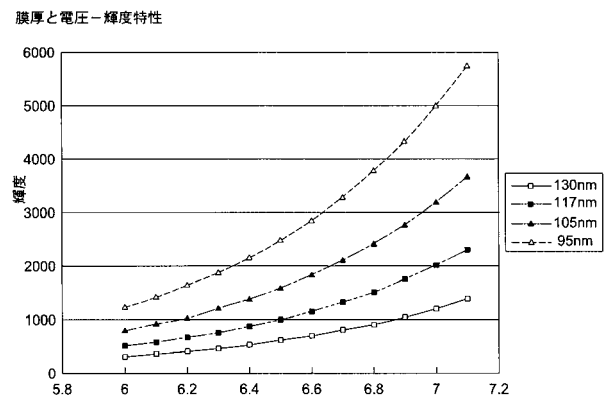
【図 8】



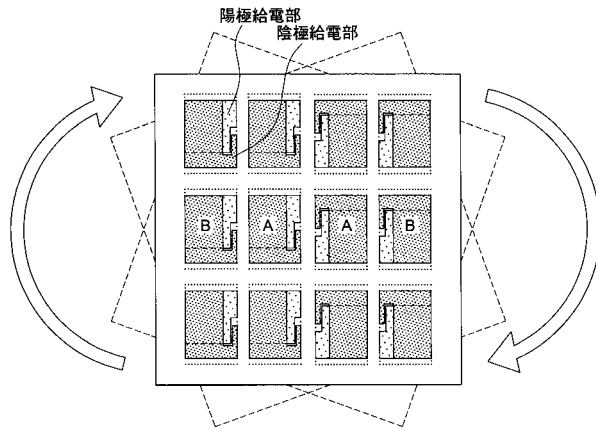
【図 9】



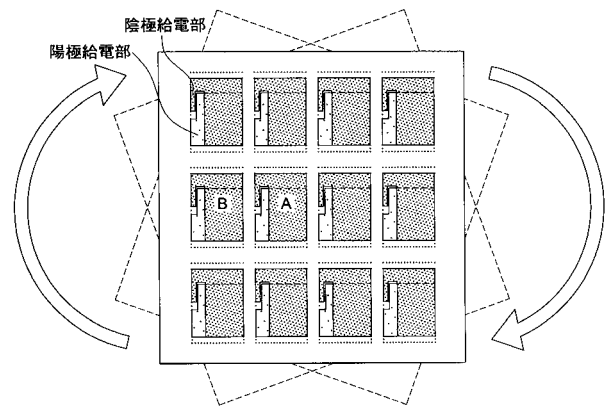
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



专利名称(译)	有机EL元件和有机EL面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2008117588A	公开(公告)日	2008-05-22
申请号	JP2006298694	申请日	2006-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达控股公司		
[标]发明人	古川慶一 中山知是		
发明人	古川 慶一 中山 知是		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/06		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD25 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28		
其他公开文献	JP4967606B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种有机EL面板，其中在有机EL面板的制造中补偿由于有机层的膜厚度的变化引起的表面发光时的亮度不均匀性。本发明的一个目的是提供一种在制造有机EL板时通过电源单元的布置来补偿这种亮度不均匀的方法。有机层设置在彼此面对且在两个电极之间的两个电极之间，有机层在面内方向上连续地改变其膜厚度，一种有机EL器件，其具有电极的供电部分，其厚度大于具有一个电极和有机层的层叠结构的发光部分的外周部分中的有机层的平均膜厚度。【选择图表】无

