

(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2006-269351
(P2006-269351A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K007
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/22 A	
	H05B 33/22 C	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-88883 (P2005-88883)
(22) 出願日 平成17年3月25日 (2005.3.25)

(71) 出願人 593207765
株式会社アイテス
滋賀県野洲市市三宅800番地

(74) 代理人 100094248
弁理士 楠本 高義

(74) 代理人 100124718
弁理士 増田 建

(74) 代理人 100129207
弁理士 中越 貴宣

(72) 発明者 羅 永春
滋賀県野洲市市三宅800番地 株式会社
アイテス内

(72) 発明者 永井 直美
滋賀県野洲市市三宅800番地 株式会社
アイテス内

最終頁に続く

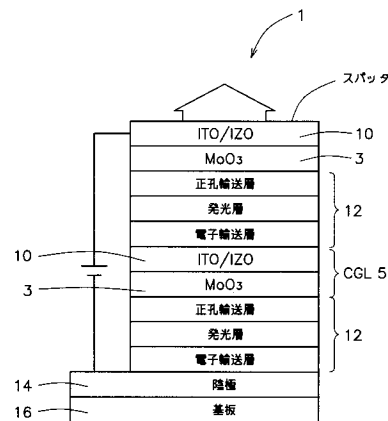
(54) 【発明の名称】 トップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、トップエミッション型のマルチフォトン有機EL表示パネルを提案し、低い製造コストで発光効率の高い有機EL表示パネルを提供することにある。

【解決手段】 本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成した陰極と、前記陰極上に積層した複数の有機層と、前記複数の有機層中、最上層の有機層上に形成した透明陽極と、を含み、前記各有機層間に電荷生成層を挟んだことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板上に陰極を形成し、前記陰極上に交互に複数の有機層と電荷生成層を積層して形成するトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

【請求項 2】

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に形成した陰極と、

前記陰極上に積層した複数の有機層と、

前記複数の有機層中、最上層の有機層上に形成した透明陽極と、

を含み、

前記各有機層間に電荷生成層を挟んだトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

10

【請求項 3】

前記電荷生成層は、前記各有機層上に蒸着した MoO_3 層と、該 MoO_3 層上にスパッタした ITO 層又は IZO 層とから形成される、請求項 1 または請求項 2 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

【請求項 4】

前記電荷生成層は、前記各有機層上に V_2O_5 層を蒸着して形成される、請求項 1 乃至請求項 3 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

【請求項 5】

前記透明陽極は、前記最上層の有機層上に蒸着した MoO_3 層と、該 MoO_3 層上にスパッタした ITO 層又は IZO 層とから形成される、請求項 1 乃至請求項 4 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

20

【請求項 6】

前記有機層は発光層を含む、請求項 1 乃至請求項 5 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

【請求項 7】

前記有機層は、電子輸送層及び/または正孔輸送層を含む、請求項 1 乃至請求項 6 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

【請求項 8】

前記陰極は、Cr, Ti, Ta, Ni, Ag, Al の何れかの金属で形成される、請求項 1 乃至請求項 7 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

30

【請求項 9】

前記陰極は、ITO 又は IZO により形成される、請求項 1 乃至請求項 8 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネル。

【請求項 10】

絶縁基板を準備するステップと、

前記絶縁基板上に陰極を形成するステップと、

前記陰極上に有機層を蒸着するステップと、

前記有機層上に電荷生成層を積層するステップと、

前記電荷生成層上に、前記有機層を蒸着するステップと前記電荷生成層を積層するステップとを一回以上交互に繰り返すステップと、

40

を含むトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 11】

前記電荷生成層は、前記複数の有機層上に MoO_3 層を蒸着し、該 MoO_3 層上に ITO 層又は IZO 層をスパッタして形成する、請求項 10 に記載のトップエミッション型マルチフォトン有機 EL 表示パネルの製造方法。

50

【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表示パネル（以下本明細書において、「有機EL表示パネル」という。）に関し、特にトップエミッション型のマルチフォトン有機EL表示パネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機EL表示パネルは有機EL素子をガラス等の基板上に配置させ、有機EL素子を発光させる。有機EL表示パネルは、消費電力、反応スピード、視野や輝度の点で優れており、次世代のディスプレイや平面型照明等として期待されている。 10

【0003】

有機EL素子は、陽極と陰極の間に有機層を挟んで構成される。ここで有機層は、発光層以外に電子又はホール注入層、電子又はホール輸送層等の複数の層を含み得る。その発光原理は、発光ダイオード（LED；Light Emitting Diode）の発光メカニズムと同じ原理による。即ち、陽極と陰極の2つの電極間に直流電圧をかけると、発光層に正孔と電子が送り込まれる。発光層中で正孔と電子が再結合を起こして発生するエネルギーによって、発光層に含まれる有機分子の電子状態が励起状態に励起される。この極めて不安定な電子状態が基底状態に落ちる際にエネルギーを光として放出し、有機EL素子が発光する。従って有機EL素子は、有機発光ダイオード（OLED；Organic Light Emitting Diode）とも呼ばれている。 20

【0004】

有機EL表示パネルの光の取り出し方にはボトムエミッション方式とトップエミッション方式がある。ここでボトムエミッション方式とは、図3に示すように、ガラス基板16上に透明電極10、有機層12、金属陰極14を積層し、光を有機EL表示パネル151のガラス基板16側から取り出す方式である。また、トップエミッション方式とは、図4に示すように、絶縁基板16上に金属電極14、有機層12、透明電極10を積層し、有機EL表示パネル101の上面電極層10側から光を取り出す方式である。

【0005】

上記のような有機層を一層のみ両極間に挟持する従来の有機EL表示パネルに対して、近年有機層を複数積層して有機EL表示パネルの発光輝度を高めるマルチフォトン型の有機EL表示パネルが開発されている。非特許文献1に開示されたマルチフォトン有機EL表示パネルは、図5に示すように、ガラス基板16上に形成したITO透明電極10と、Alで形成したカソード14間に複数の有機層12を積層し、有機層間には電荷生成層（Charge Generation Layer；以下「CGL」ともいう）55を挟んで形成される。電荷生成層55は有機層上にITOをスパッタしたり、 V_2O_5 層を蒸着して形成する。 30

【0006】

【非特許文献1】SID 03 DIGEST（979頁～981頁）

【非特許文献2】第65回応用物理学会学術講演会 講演予稿集（1178頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、 V_2O_5 層の蒸着は再現性が低く、又、高温で行なう必要があるため V_2O_5 層の蒸着専用のチャンバーを必要としコストがかかるという問題があった。また、電荷生成層55としてITOを有機層12上にスパッタすると、スパッタにより発生する粒子が有機層12にダメージを与えるという問題があった。

【0008】

更に、上記マルチフォトン有機EL表示パネル51はボトムエミッション方式であるため、ITO等の透明電極10及びガラス基板16側から光が放射される。従って有機層12より発光された光はガラス基板16を透過する際反射や減衰を受け、発光効率は低下する 50

10

20

30

40

50

。

【0009】

そこで本発明は、トップエミッション型のマルチフォトン有機EL表示パネルを提案し、低い製造コストで発光効率の高い有機EL表示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】

【0010】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、絶縁基板上に陰極を形成し、前記陰極上に交互に複数の有機層と電荷生成層を積層して形成する。

【0011】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成した陰極と、前記陰極上に積層した複数の有機層と、前記複数の有機層中、最上層の有機層上に形成した透明陽極と、を含み、前記各有機層間に電荷生成層を挟んだことを特徴とする。

10

【0012】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記電荷生成層は、前記各有機層上に蒸着した $\text{M}\text{o}\text{O}_3$ 層と、該 $\text{M}\text{o}\text{O}_3$ 層上にスパッタしたITO層又はIZO層とから形成し得る。

【0013】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記電荷生成層は、前記各有機層上に V_2O_5 層を蒸着してもよい。

20

【0014】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記透明陽極は、前記最上層の有機層上に蒸着した $\text{M}\text{o}\text{O}_3$ 層と、該 $\text{M}\text{o}\text{O}_3$ 層上にスパッタしたITO層又はIZO層とから形成され得る。

【0015】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記有機層は発光層を含む。

【0016】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記有機層は、電子輸送層及び/または正孔輸送層を含み得る。

30

【0017】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記陰極は、Cr, Ti, Ta, Ni, Ag, Alの何れかの金属で形成され得る。

【0018】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルは、前記陰極は、ITO又はIZOにより形成されてもよい。

【0019】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルの製造方法は、絶縁基板を準備するステップと、前記絶縁基板上に陰極を形成するステップと、前記陰極上に有機層を蒸着するステップと、前記有機層上に電荷生成層を積層するステップと、前記電荷生成層上に、前記有機層を蒸着するステップと前記電荷生成層を積層するステップとを一回以上交互に繰り返すステップと、を含む。

40

【0020】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルの製造方法は、前記電荷生成層は、前記複数の有機層上に $\text{M}\text{o}\text{O}_3$ 層を蒸着し、該 $\text{M}\text{o}\text{O}_3$ 層上にITO層又はIZO層をスパッタして形成する。

【発明の効果】

【0021】

本発明のトップエミッション型のマルチフォトン有機EL表示パネルは、複数の有機層で発光された光は一定の条件下強め合い、上部透明陽極から放出されるため、高輝度を得

50

ることができる。また、ボトムエミッション方式の有機EL表示パネルと異なり透明陽極から放出される光はガラス基板を透過する必要がないので、高発光効率を得ることができる。

【0022】

また、本発明のトップエミッション型のマルチフォトン有機EL表示パネルは、電荷生成層を各有機層上に蒸着した MoO_3 層と、 MoO_3 層上にスパッタしたITO層又はIZO層とから構成する。 MoO_3 層を有機層上に蒸着するので、ITO層又はIZO層10をスパッタにより形成する際、スパッタにより発生する粒子から有機層12を保護することができる。

【0023】

MoO_3 層の蒸着は従来のような V_2O_5 層の蒸着と比べ再現性が高く、量産化を達成することができる。また MoO_3 層の蒸着は高温で行なう必要がないため、特別のチャンパーを必要とせず、 V_2O_5 層の蒸着より低コストで行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルの実施形態を、以下図を用いて説明する。図中、共通の構成要素の符号はすべて同じものを用いる。

【0025】

図1において本実施形態の有機EL表示パネル1は、絶縁基板16と、絶縁基板16上に形成した陰極14と、陰極14上に積層した複数の有機層12と、これら複数の有機層12中で最上層の有機層12上に形成した透明陽極10とを含み、各有機層12間に電荷生成層(CGL)5を挟んだ構成のトップエミッション型のマルチフォトン有機EL表示パネルである。

【0026】

透明陽極10は、まず最上層の有機層12上に MoO_3 層3を蒸着し、 MoO_3 層3上にITO層又はIZO層をスパッタして形成する(非特許文献2参照)。 MoO_3 層3を最上層の有機層12上に蒸着するのは、透明陽極10であるITO層又はIZO層をスパッタにより形成する際、スパッタにより発生する粒子から有機層12を保護するためである。 MoO_3 層3の蒸着は、上記 V_2O_5 層の蒸着と異なり再現性が高く、また高温で行なう必要がないため特別のチャンパーを必要とせず、 V_2O_5 層の蒸着より低コストで行なうことができる。

【0027】

陰極14は、Cr, Ti, Ta, Ni, Ag, Al等の金属で形成されるが、金属の種類は特に限定されない。あるいは陰極14は、ITO、IZO等の透明電極により形成されてもよい。なお、絶縁基板16には通常ガラス等の絶縁物質を用いるが、陰極14をITO等の透明電極で形成する場合は基板16側から光が放射されないように、陰極14との間に絶縁層を挟んで非透明の金属基板を用いてもよい。

【0028】

図2(b)のように有機層12は発光層120を含み、発光層120を挟んで陰極側に電子輸送層122を、陽極側に正孔輸送層124を複数層含んでもよい。あるいは有機層12は、図示はしないが電子輸送層122の陰極側に電子注入層を、正孔輸送層124の陽極側に正孔注入層を更に複数層含んでもよい。

【0029】

上記のように絶縁基板16から透明陽極10に向かって上方外部に光を放射する本実施形態の有機EL表示パネル1は、トップエミッション型の有機ELパネルである。有機EL表示パネル1はマルチフォトン型であり、複数の有機層12で発光された光は一定の条件下強め合い、透明陽極10から放出される。本実施形態の有機EL表示パネル1は、上記ボトムエミッション方式の有機EL表示パネル51と異なり透明陽極10から放出される光はガラス基板を透過する必要がないので、高発光効率を得ることができる。

【0030】

10

20

30

40

50

また本実施形態の有機EL表示パネル1において、電荷生成層5は、各有機層12上に蒸着した MoO_3 層3と、 MoO_3 層3上にスパッタした透明電極のITO層又はIZO層10とから形成し得る。 MoO_3 層3を有機層12上に蒸着するので、ITO層又はIZO層10をスパッタにより形成する際、スパッタにより発生する粒子から有機層12を保護することができる。

【0031】

あるいは、電荷生成層3は、従来のように各有機層12上に V_2O_5 層を蒸着して形成してもよい。この場合、電荷生成層3は V_2O_5 層の蒸着のみにより形成されるので、スパッタは行なわれず、 MoO_3 層3のような保護層を有機層12上に積層する必要はない。電荷生成層3を V_2O_5 層により形成した場合も有機EL表示パネル1はトップエミッション方式であるので、透明陽極10から放出される光はガラス基板を透過する必要がなく、高発光効率を得ることができる。

10

【0032】

ただし、上記のように MoO_3 層3の蒸着は V_2O_5 層の蒸着と比べ再現性が高く、また高温で行なう必要がないため特別のチャンバーを必要とせず、 V_2O_5 層の蒸着より低コストで行なうことができる。

【0033】

上記のような本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル1は、絶縁基板16上に陰極14を形成し、陰極14上に交互に複数の有機層12と電荷生成層5を積層して形成することができる。より詳細には、トップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル1は、一般的なスパッタ装置や蒸着装置による成膜により以下のような工程により製造することができる。

20

【0034】

(1) 絶縁基板16を準備する。(2) 絶縁基板16上に陰極14を蒸着する。(3) 陰極14上に有機層12を蒸着する(4) 有機層12上に電荷生成層5を積層する。即ち、有機層12上に MoO_3 層3を蒸着し、 MoO_3 層3上にITO層又はIZO層をスパッタにより積層する。(5) 電荷生成層5上に、有機層12を蒸着するステップと電荷生成層5を積層するステップとをn回(n-1)以上交互に繰り返す。

【0035】

以上の(1)~(5)の工程により、有機EL表示パネル1は、各有機層12間に電荷生成層5を挟んでn+1(n-1)層の有機層12を有し、最上層の有機層12上に MoO_3 層3を挟んでITO又はIZOよりなる陽極を備えたトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル1を得ることができる。工程(4)により電荷生成層5は、複数の有機層12上に蒸着した MoO_3 層3と、 MoO_3 層3上にスパッタしたITO層又はIZO層とから形成されているが、電荷生成層5は有機層12上に V_2O_5 層を蒸着することにより形成してもよい。

30

【0036】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル1は上記実施形態に限定されるものではない。図1において有機層12は2層としたが、図2(a)に示すように本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル1は任意の数の有機層12を含み得る。

40

【0037】

また、有機層12は任意の公知の有機層であってよく、その成分、材料、厚さ、大きさ等は特に限定されない。陽極10も特にITO、IZOに限定されず、任意の透明電極が使用され得る。基板16、陰極14の成分、材料、厚さ、大きさ等も特に限定されない。

【0038】

その他、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々の改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

【産業上の利用可能性】

【0039】

50

本発明薄型ディスプレイや平面型照明、電子ペーパーなど、有機ELを用いたすべての製品に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の一実施形態におけるトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルの断面模式図。

【図2】本発明のトップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルの断面模式図。

【図3】従来のボトムエミッション型有機EL表示パネルの断面模式図。

【図4】従来のトップエミッション型有機EL表示パネルの断面模式図。

10

【図5】ボトムエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネルの断面模式図。

【符号の説明】

【0041】

1：トップエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル

3：MoO₃層

5：CGL (Charge Generation Layer)

10：透明電極 (ITO / IZO)

12：有機層

14：金属電極

16：(ガラス)基板

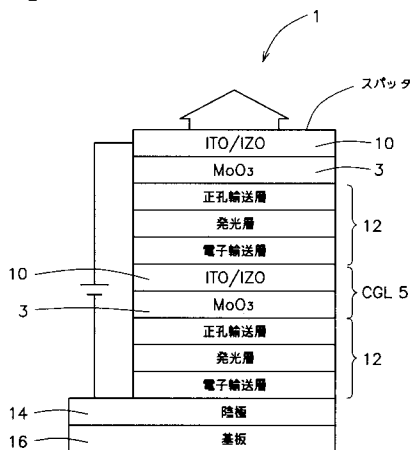
20

51：ボトムエミッション型マルチフォトン有機EL表示パネル

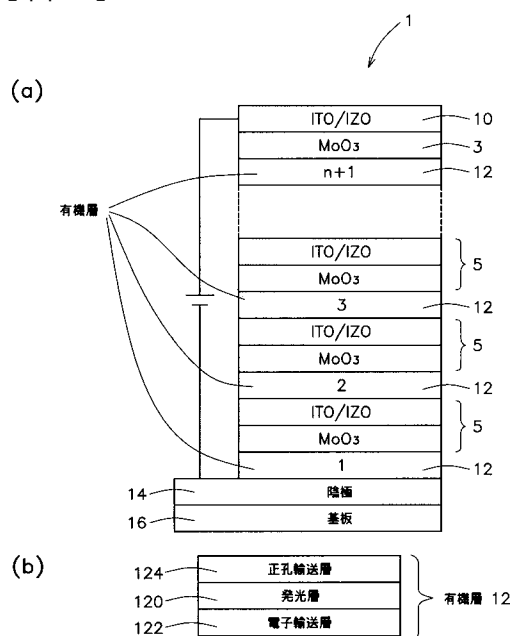
101：トップエミッション型有機EL表示パネル

151：ボトムエミッション型有機EL表示パネル

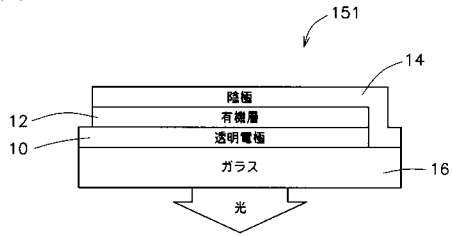
【図1】



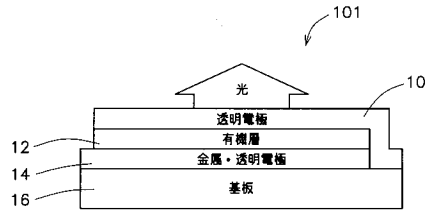
【図2】



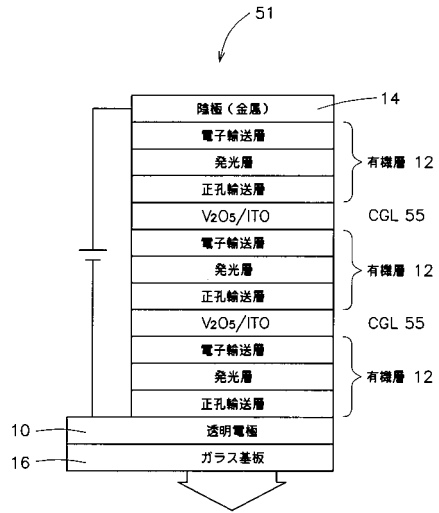
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/26 Z

(72)発明者 三浦 伸仁
滋賀県野洲市市三宅800番地 株式会社アイテス内

(72)発明者 筒井 長徳
滋賀県野洲市市三宅800番地 株式会社アイテス内

(72)発明者 中 茂樹
富山県富山市婦中町希望ヶ丘643

(72)発明者 岡田 裕之
富山県富山市西長江本町7-3

(72)発明者 女川 博義
富山県富山市羽根157-2

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB18 BA05 CB01 CC00 DB03 EA00 FA00

专利名称(译)	顶部发射型多光子有机EL显示板		
公开(公告)号	JP2006269351A	公开(公告)日	2006-10-05
申请号	JP2005088883	申请日	2005-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	AITESU		
申请(专利权)人(译)	株式会社アイテス		
[标]发明人	羅永春 永井直美 三浦伸仁 筒井長徳 中茂樹 岡田裕之 女川博義		
发明人	羅永春 永井直美 三浦伸仁 筒井長徳 中茂樹 岡田裕之 女川博義		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5278 H01L2251/308 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.A H05B33/22.C H05B33/26.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB18 3K007/BA05 3K007/CB01 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC04 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD52 3K107/DD84 3K107/GG04 3K107/GG05 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提出一种顶部发射型多光子有机EL显示面板，并以低的制造成本提供具有高发光效率的有机EL显示面板。本发明的顶部发射型多光子有机EL显示面板包括：绝缘基板；在该绝缘基板上形成的阴极；在该阴极上堆叠的多个有机层；以及在多个有机层之中的多个有机层。并且在最上层的有机层上形成透明阳极，并且电荷产生层夹在有机层之间。[选型图]图1

