

(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2005-310782

(P2005-310782A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12	H05B 33/12	Z 3K007
H05B 33/14	H05B 33/12	C
H05B 33/22	H05B 33/14	A
	H05B 33/22	Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-120828 (P2005-120828)	(71) 出願人	501358079 友達光電股▼ふん▲有限公司 台湾新竹市科学工業園區力行二路1号
(22) 出願日	平成17年4月19日(2005.4.19)	(74) 代理人	110000268 特許業務法人 田中・岡崎アンドアソシエ イツ
(31) 優先権主張番号	10/829, 317	(72) 発明者	陳 文焜 台湾新竹縣竹北市國強街34号
(32) 優先日	平成16年4月21日(2004.4.21)	(72) 発明者	柯 崇文 台湾台北縣汐止市忠三街94号1樓
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	李 世昊 台湾台北縣板橋市長江路一段48巷10弄 4号2樓
		Fターム(参考)	3K007 BA00 BA06 CB01 DA06 DB03 EA00

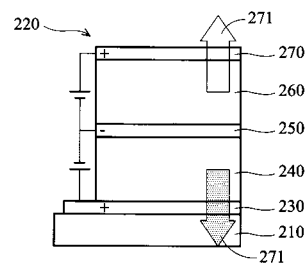
(54) 【発明の名称】有機発光ダイオードを用いたディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 両面(上面および下面)発光ができるOLEDの画素構造を提供することを課題とするものである。

【解決手段】本願発明は、第一透明陽極および第二透明陽極と、第一透明陽極と第二透明陽極との間に形成される第一有機発光層および第二有機発光層と第一有機発光層と第二有機発光層との間に形成される第一電極とを含むことを特徴とする有機発光ダイオードとした。さらに、有機発光ダイオードの第一有機発光層および第二有機発光層は、透明陽極に順次堆積した正孔注入層と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層とを含むものとしてすることができる。

【選択図】 図2A



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第一透明陽極および第二透明陽極と、  
第一透明陽極と第二透明陽極との間に形成される第一有機発光層および第二有機発光層と、  
第一有機発光層と第二有機発光層との間に形成される第一電極と、  
を含むことを特徴とする有機発光ダイオード。

## 【請求項 2】

第一有機発光層と第二有機発光層との間に形成される第二電極と、  
第一電極と第二電極との間に形成される絶縁層と、  
を更に含む請求項 1 に記載の有機発光ダイオード。

10

## 【請求項 3】

第一有機発光層および第二有機発光層は、  
透明陽極に順次堆積した正孔注入層と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層とを含むものである請求項 1 または請求項 2 いずれかに記載の有機発光ダイオード。

## 【請求項 4】

基板と、  
基板上に設置される少なくとも一つのスキャンラインと、  
基板上に設置される少なくとも一つのデータラインと、  
データラインに接続するソース電極、および、スキャンラインに接続するゲート電極を有するスイッチングトランジスタと、  
基板上に設置される、請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項に記載の有機発光ダイオードと、  
ゲート電極がスイッチングトランジスタのドレイン電極に接続し、ソース電極が第二透明陽極に接続する第一駆動トランジスタと、  
ゲート電極がスイッチングトランジスタのドレイン電極に接続し、ソース電極が第一透明陽極に接続する第二駆動トランジスタと  
を含む有機発光ダイオードのディスプレイパネル。

20

## 【請求項 5】

本体と、本体に接続している折畳み式ケースとを有する通信装置において、  
折畳み式ケースは、請求項 4 に記載のディスプレイパネルを含む通信装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機発光ダイオード、特に、両面発光の有機発光ダイオードに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、携帯電話、ノート型パソコンなどの市場では、従来のディスプレイに比べ、小型で消費電力の少ないフラットディスプレイの需要が急増している。フラットディスプレイの一つとして、液晶ディスプレイがある。

40

## 【0003】

液晶ディスプレイは、従来の CRT ディスプレイに比べ、軽い、奥行きが小さい、色の均一性が高い等の特性を有するディスプレイである。しかしながら、視野角が狭いこと、信号の反応時間が遅いため映像の表示が遅くなること、自己発光型で無いためバックライトを別に設ける必要があり消費電力が大きくなること、さらにパネルを大型化した場合製造工程が複雑になるなどの欠点があった。

## 【0004】

そこで、液晶ディスプレイにかわり、有機発光ダイオード (OLED) を有する有機 EL ディスプレイが開発されてきている。有機 EL ディスプレイは、自己発光型のディスプレイであり、バックライトが不要である。さらに、液晶ディスプレイと比べ、発光効率が

50

高いこと、視野角が広いこと、駆動電圧が低いことなどの利点を有する。

【0005】

図1Aおよび図1Bは、従来のOLEDの画素構造の概略断面図を示している。図1Aは下部発光(bottom emission)のOLED画素構造120、図1Bは上部発光(top emission)のOLEDの画素構造120'である。

【0006】

下部発光のOLEDの画素構造120は、透明基板100と、透明基板100の上に形成された透明陽極130と、透明陽極130の上に形成された有機発光層140と、有機発光層140の上に形成され、陰極として働く金属電極150を含む。透明陽極130と金属電極150との間に電位を加えると、有機発光層140は光160を発する。そして光160は、透明電極130を通過し、画素構造120の下部から外部に放射する。

10

【0007】

また、図1Bに示した上部発光OLEDの画素構造120'では、透明基板100と、透明基板100の上に形成された金属電極150'と、金属電極150'の上に形成された有機発光層140と、有機発光層140の上に形成され、陰極として働く透明陽極135を含む。金属電極150'と透明陽極135との間に電位を加えると、有機発光層140は光160を発する。そして、光160は、透明電極135を通過し、画素構造120'の上部(最上層の電極側)から外部に放射する。

【0008】

今後は、従来の下部発光および上部発光のみのOLEDの画素構造を有する単面ディスプレイに加え、下部発光OLEDと上面発光OLEDとの画素構造を有する両面ディスプレイの開発が要望されている。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

下部発光と上部発光とが同時にできるOLEDの画素構造を開発することは、将来のフラットディスプレイ技術を応用させる上で非常に重要であり、目下、有機発光ディスプレイ技術開発においての重要な課題の一つである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するため、本願発明者が鋭意研究した結果、本願発明は、第一透明陽極および第二透明陽極と、第一透明陽極と第二透明陽極との間に形成される第一有機発光層および第二有機発光層と第一有機発光層と第二有機発光層との間に形成される第一電極とを含むことを特徴とする有機発光ダイオードとした。

30

【0011】

また、本願発明の有機発光ダイオードは、更に第一有機発光層と第二有機発光層との間に形成される第二電極と、第一電極と第二電極との間に形成される絶縁層とを含むことができる。この有機発光ダイオードは、第一電極と第二電極とが、絶縁層によって電気的に隔離されて構造である。

【0012】

さらに、これらの有機発光ダイオードの第一有機発光層および第二有機発光層は、透明陽極に順次堆積した正孔注入層と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層とを含むものである。たとえば、第一有機発光層は、第一透明陽極の上に正孔注入層、正孔注入層の上に正孔輸送層、正孔輸送層の上に発光層、発光層の上に電子輸送層とが順次堆積するように形成することができる。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明の有機発光ダイオードでは、下部発光と上部発光とが同時に可能である。つまり、このダイオードをELディスプレイに組み込めば、通信装置の画面から映像を提供することが出来る。

50

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

本発明についての目的、特徴、長所が一層明確に理解されるよう、以下に実施形態を例示し、図面を参照にしながら、詳細に説明する。

**【実施例1】****【0015】**

図2Aは、実施例1の両面発光OLEDの断面構造図を示している。両面発光OLED 220はガラスやプラスチックからなる透明基板210に下部透明陽極230と、下部有機発光層240と、金属電極250と、上部有機発光層260と、上部透明陽極260とを積層する。本実施例では、下部透明陽極230、下部有機発光層240、金属電極250、上部有機発光層260、上部透明陽極260の順に、透明基板210上へ形成される。

10

**【0016】**

下部有機発光層240と、上部有機発光層260の中には、下部透明陽極230と上部透明陽極260間の仕事関数(work function)が4.5eVより大きい値を有するように、正孔を注入する。下部透明陽極230および上部透明陽極260は、インジウムスズ酸化物(ITO)、酸化スズ、または金、銀、白金、銅金属または合金から構成される。下部透明陽極と上部透明陽極とは、同じ材料から構成してもよく、異なる材料で構成しても良い。

**【0017】**

下部有機発光層240および上部有機発光層260は、有機層で構成される。図2Aに示すように単層で構成されてもよく、複数の有機層によって構成されてもよい。図5には、複数の有機層によって構成された下部有機発光層240'及び上部有機発光層260'の一例を示している。下部有機発光層240'は、下部透明陽極230の上に、正孔注入層241、正孔輸送層242、発光層243、電子輸送層244と電子注入層245が順次堆積しており、さらに、正孔注入層241は、下部透明陽極230と隣接している。また、上部有機発光層260'は、電子注入層261、電子輸送層262、発光層263、正孔輸送層264、正孔注入層265が順次堆積しており、さらに、正孔注入層265は、上部透明陽極260と隣接している。

20

**【0018】**

下部有機発光層240および上部有機発光層260の有機材料は、高分子系型、または低分子系型いずれでもよい。また、下部有機発光層240および上記有機発光層は、上記材料をこれらの材料を真空蒸着、物理気相堆積、回転塗布、インクジェットおよびスクリーンプリントの各種方法により積層することで形成する。

30

**【0019】**

金属電極250は、下部有機発光層240と上部有機発光層260の間に堆積され、電子を下部有機発光層240と上部有機発光層260に注入する。金属電極250は、例えば、アルミニウムまたは銀の単層伝導層でも良く、例えば、フッ化リチウム/アルミニウム金属層、バリウム/アルミニウム金属層、またはマグネシウム/銀金属層などの積層伝導層でも良い。そして、金属電極250は、上記材料をスパッタリング法、電子ビーム蒸着法、熱蒸着法、化学気相蒸着法と噴霧熱分解法の各種方法により積層することにより形成する。

40

**【0020】**

下部有機発光層240及び上部有機発光層260は、下部透明陽極230と金属電極250との間及び上部透明陽極260と金属電極250と間に電流が流れると、赤色、青色、緑色または白色の光を同時に発する。下部有機発光層240と上部有機発光層260の光の色は同じ場合もあれば、異なる場合もある。下部有機発光層から発する光は、下部透明陽極230を通過し、外部に放出され、上部有機発光層から発する光は、上部透明陽極260を通過し、外部に放出される。このことにより、両面白光OLED 220は、下部透明基板側と上部透明基板に同時に発光することができる。

50

## 【0021】

図2Bには、図2Aで示した両面発光OLED220を含むアクティブマトリクスディスプレイ280の概略図である。図2では、アクティブマトリクスディスプレイ280の構造を簡略化するために、一組の画素構造について示している。OLED220の下部透明陽極230は、第一駆動トランジスタ $T_1$ のソース電極と電氣的に接続され、上部透明陽極260は、第二駆動トランジスタ $T_2$ のソース電極と電氣的に接続されている。また、金属電極250は、共通電極 $V_{c.m}$ （未表示）に接続されている。第一駆動トランジスタ $T_1$ および第二駆動トランジスタ $T_2$ のドレイン電極は、それぞれロジック供給電圧のバスライン $V_{dd_1}$ と、ディスプレイ供給電圧のバスライン $V_{dd_2}$ と電氣的に接続され、第一駆動トランジスタ $T_1$ と第二駆動トランジスタ $T_2$ のゲート電極は、スイッチングトランジスタ $T_3$ のドレイン電極と電氣的に接続されている。また、スイッチングトランジスタ $T_3$ のソース電極は、データライン285と接続され、スイッチングトランジスタ $T_3$ のゲート電極は、スキャンライン290と電氣的に接続されている。第一駆動トランジスタ $T_1$ と第二駆動トランジスタ $T_2$ と、スイッチングトランジスタ $T_3$ は、それぞれPMOSインバータでもよく、NMOSインバータでもよい。図2Bに示す実施例では、トランジスタ $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 全てNMOSインバータである。

10

## 【実施例2】

## 【0022】

図3Aは、実施例2の両面発光OLED320の断面構造図を示している。前述の実施例と同様に、両面発光OLED320は、ガラスやプラスチックから成る透明基板310に下部透明陽極陽極330と、下部有機発光層340と、下部金属電極350aと、絶縁層355と、上部金属電極350bと、上部有機発光層360と、上部透明陽極370とを積層する。本実施例では、下部透明陽極330、下部有機発光層340、下部金属電極350a、絶縁層355、上部金属電極350b、上部有機発光層360と、上部透明陽極370の順に透明基板310の上に形成されている。

20

## 【0023】

本実施例では、上部金属電極と絶縁層と下部金属電極とを有する点で図2Aに記載のと相違する。本実施例における下部透明陽極330と、上部透明陽極370と、下部有機発光層340と、上部有機発光層360とは、図2Aに記載のOLED220のものと同一であるので、説明は省略する。

30

## 【0024】

下部金属電極350aと上部金属電極350bは、電子を下部有機発光層340と上部有機発光層360に注入する。下部金属電極350aと上部金属電極350bは、例えば、アルミニウムまたは銀の単層伝導層でも良く、例えば、フッ化リチウム/アルミニウム金属層、バリウム/アルミニウム金属層、またはマグネシウム/銀金属層などの積層伝導層でも良い。そして、金属電極250は、上記材料をスパッタリング法、電子ビーム蒸着法、熱蒸着法、化学気相蒸着法と噴霧熱分解法の各種方法により積層することにより形成する。

## 【0025】

絶縁層355は、下部金属電極350aと上部金属電極350bの間に形成され、下部金属電極350aと上部金属電極350bとを電氣的に分離する。絶縁層355は、酸化ケイ素、窒化ケイ素などの誘電体材料であり、スパッタリング法、または化学気相蒸着法により形成される。

40

## 【0026】

図3Bには図3Aで示した両面発光OLED320を含むアクティブマトリクスディスプレイ380の概略図である。図3Bでは、アクティブマトリクスディスプレイ280の構造を簡略化するために、一組の画素構造について示している。

## 【0027】

図3Bで示すように、OLED320の下部透明陽極330は、第一駆動トランジスタ $T_1$ のソース電極と電氣的に接続され、上部透明電極360は、第二駆動トランジスタ $T$

50

2 のソース電極と電氣的に接続されている。

【0028】

また、下部金属電極350aと上部金属電極350bは、それぞれ共通電極 $V_{com}$ （未表示）に接続されている。第一駆動トランジスタ $T_1$ と第二駆動トランジスタ $T_2$ のドレイン電極は、それぞれロジック供給電圧のバスライン $V_{dd1}$ と $V_{dd2}$ と電氣的に接続され、第一駆動トランジスタ $T_1$ と第二駆動トランジスタ $T_2$ のゲート電極は、スイッチングトランジスタ $T_3$ のドレイン電極と電氣的に接続されている。

【0029】

また、スイッチングトランジスタ $T_3$ のソース電極は、データライン385と電氣的に接続され、スイッチングトランジスタ $T_3$ のゲート電極は、スキャンライン390と電氣的に接続されている。第一駆動トランジスタ $T_1$ と第二駆動トランジスタ $T_2$ と、スイッチングトランジスタ $T_3$ は、PMOSインバータでもよく、NMOSインバータでもよい。図3Bに示す実施例では、トランジスタ $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ は、全てNMOSインバータである。

【0030】

図4Aおよび図4Bは、図2Bおよび図3Bの両面発光アクティブマトリクスディスプレイパネル280/380を含む通信装置400を示している。通信装置400とは、例えば携帯電話である。通信装置400は、折畳み式ケース415が接続されている本体410を有し、折畳み式ケース415は、図2Bまたは図3Bの両面発光アクティブマトリクスディスプレイパネルを有する。折畳み式ケース415がオープン（図4A）、またはクローズ（図4B）の状態であっても、ユーザーはアクティブマトリクスディスプレイパネル280/380の画像を見ることができる。

【0031】

また、図2Bおよび図3Bの両面発光アクティブマトリクスディスプレイパネル280/380は、その他の両面ディスプレイ機能を必要とする装置においても応用することができる。

【0032】

以上、本発明の好適な実施例を例示したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明の精神および範囲を逸脱しない限りにおいては、当業者であれば行い得る少々の変更や修飾を付加することは可能である。従って、本発明が保護を請求する範囲は、特許請求の範囲を基準とする。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1A】従来下部発光OLEDの断面構造図を示している。

【図1B】従来上部発光OLEDの断面構造図を示している。

【図2A】本発明が第1実施例の両面発光OLEDの断面構造図を示している。

【図2B】図2Aの両面発光OLEDを含むアクティブマトリクスの画素構造図を示している。

【図3A】本発明の第2実施例の両面発光OLEDの断面構造図を示している。

【図3B】本発明の図3Aの両面発光OLEDを含むアクティブマトリクスの画素構造図を示している。

【図4A】図2Bまたは図3Bの両面発光を含むアクティブマトリクスディスプレイパネルの通信装置を示している。

【図4B】図2Bまたは図3Bの両面発光を含むアクティブマトリクスディスプレイパネルの通信装置を示している。

【図5】複数の有機層で構成された下部有機発光層および上部有機発光層の断面構造図を示している。

【符号の説明】

【0034】

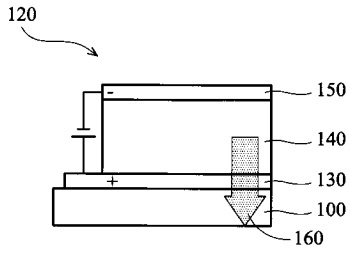
100

透明基板

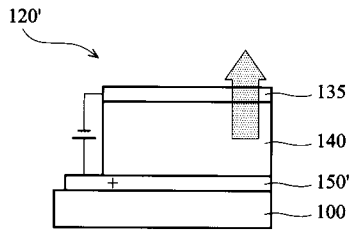
50

1 2 0	下部発光 O L E D	
1 2 0 '	上部発光 O L E D	
1 3 0	透明陽極	
1 3 5	透明電極	
1 4 0	有機発光層	
1 5 0、1 5 0 '	金属電極	
1 6 0	発光方向	
2 1 0、3 1 0	透明基板	
2 2 0、3 2 0	両面発光 O L E D	
2 3 0、3 3 0	第二透明陽極	10
2 4 0、2 4 0 '、3 4 0	第二有機発光層	
2 4 1、2 6 5	正孔注入層	
2 4 2、2 6 4	正孔輸送層	
2 4 3、2 6 3	発光層	
2 4 4、2 6 2	電子輸送層	
2 4 5、2 6 1	電子注入層	
2 5 0	金属電極	
2 6 0、2 6 0 '、3 6 0	第一有機発光層	
2 7 0、3 7 0	第一透明陽極	
2 7 1、3 7 1	発光方向	20
2 8 0、3 8 0	両面発光アクティブマトリクスディスプレイパネル	
2 8 5、3 8 5	データライン	
2 9 0、3 9 0	スキャンライン	
3 5 0 a	下部金属電極	
3 5 0 b	上部金属電極	
3 5 5	絶縁層	
4 0 0	通信装置	
4 1 0	本体	
4 1 5	折畳み式ケース	
T <sub>1</sub>	第一駆動トランジスタ	30
T <sub>2</sub>	第二駆動トランジスタ	
T <sub>3</sub>	スイッチングトランジスタ	
V d d <sub>1</sub>	ロジック供給電圧のバスライン	
V d d <sub>2</sub>	ディスプレイ供給電圧のバスライン	

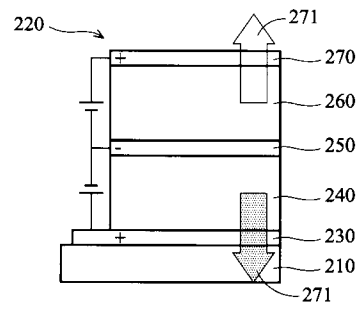
【図 1 A】



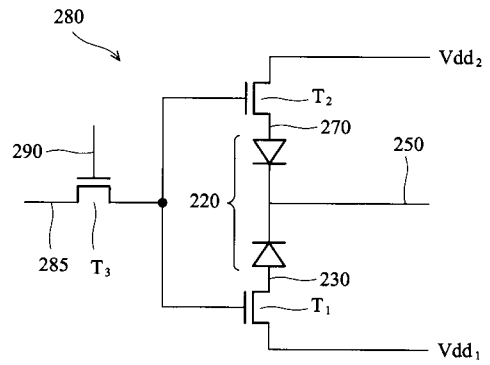
【図 1 B】



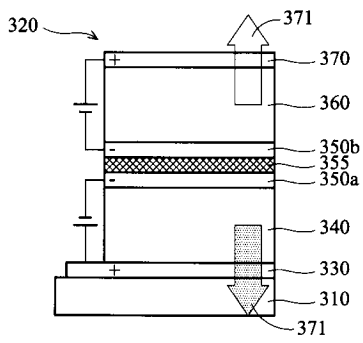
【図 2 A】



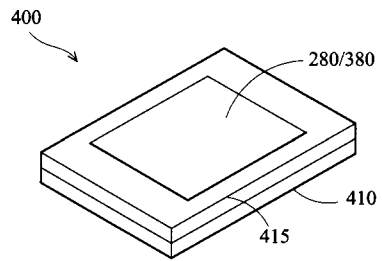
【図 2 B】



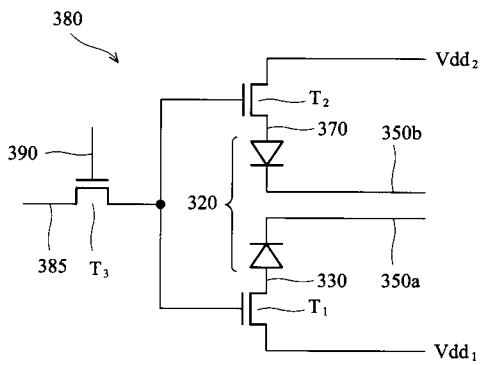
【図 3 A】



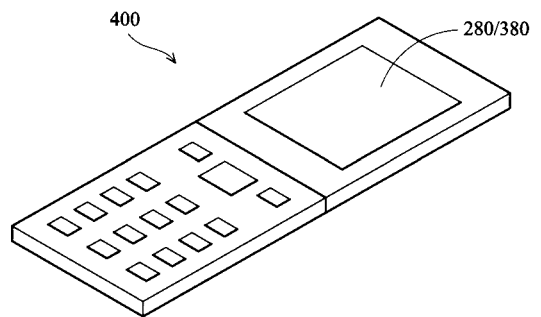
【図 4 A】



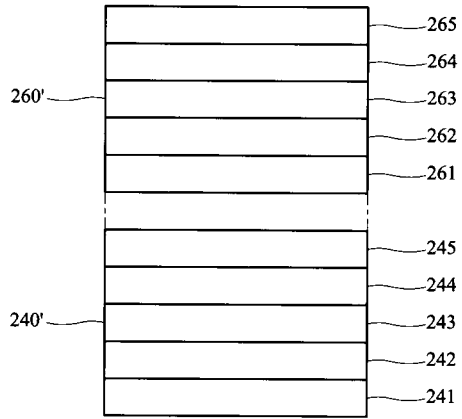
【図 3 B】



【図 4 B】



【 図 5 】



专利名称(译)	显示面板采用有机发光二极管		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005310782A</a>	公开(公告)日	2005-11-04
申请号	JP2005120828	申请日	2005-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股▼ふん▲有限公司		
[标]发明人	陳文焜 柯崇文 李世昊		
发明人	陳文焜 柯崇文 李世昊		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 G09G3/00 G09G3/30 H01L27/32 H01L33/00 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L25/048 H01L2924/0002		
FI分类号	H05B33/12.Z H05B33/12.C H05B33/14.A H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/BA00 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/DA06 3K007/DB03 3K007/EA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/DD04 3K107/DD22 3K107/DD46X 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/EE03 3K107/EE10 3K107/EE11		
优先权	10/829317 2004-04-21 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在两侧（上表面和下表面）发光的OLED的像素结构。 解决方案：本发明是一种发光元件，包括第一透明阳极和第二透明阳极，第一有机发光层和形成在第一透明阳极和第二透明阳极之间的第二有机发光层，并且在发光层和第二有机发光层之间形成第一电极。此外，优选的是，有机发光二极管的第一有机发光层和第二有机发光层包括顺序沉积在透明阳极上的空穴注入层，空穴传输层，发光层和电子传输层。你可以。 背景技术

