

(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2004-281374

(P2004-281374A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/02

G09F 9/30

H05B 33/04

H05B 33/14

H05B 33/24

F I

H05B 33/02

G09F 9/30

G09F 9/30

H05B 33/04

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

5C094

審査請求 有 請求項の数 11 O L 外国語出願 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-363754 (P2003-363754)
 (22) 出願日 平成15年10月23日 (2003.10.23)
 (31) 優先権主張番号 91124581
 (32) 優先日 平成14年10月23日 (2002.10.23)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 503002765
 統寶光電股▲ふん▼有限公司
 台湾新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科中路
 12號
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 蔡 耀銘
 台湾新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科中路
 12號 統寶光電股▲ふん▼有限公司 内
 (72) 発明者 張 世昌
 台湾新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科中路
 12號 統寶光電股▲ふん▼有限公司 内

最終頁に続く

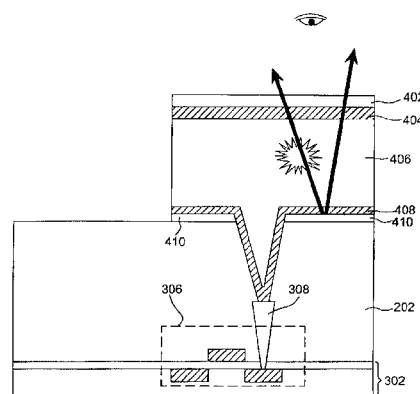
(54) 【発明の名称】 反射層を備えるトップ・エミッション発光ディスプレイ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 O L E Dの放射効率及び輝度の向上。

【解決手段】 その内部に反射層を備えるトップ・エミッション有機発光ディスプレイが提供される。反射層410、第1電極408、有機層406、及び透明第2電極404が、基板302上に順次、形成される。バイアス電圧が第1電極及び透明第2電極に印加されると、有機層により放射光が放射される。反射層により有機層からの放射光が透明第2電極に向かって反射され、従って、O L E Dの放射効率が増加する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トップ・エミッション有機発光ディスプレイ（OLED）であって、
基板と、
前記基板上に配置された反射層と、
前記反射層上に配置された第 1 電極であって、前記反射層と第 1 電極との間の接触面が粗面となる第 1 電極と、
前記第 1 電極上に配置された有機層と、
前記有機層上に配置された透明第 2 電極とを備え、
バイアス電圧が、前記第 1 電極及び前記第 2 電極を介してトップ・エミッション OLED に印加されると、有機層により放射光が複数の方向に放射され、反射層により放射光が前記透明第 2 電極に向かって反射される、トップ・エミッション OLED。 10

【請求項 2】

前記反射層は、アルミニウム、銀及びその合金からなるグループから選択された物質よりなる、請求項 1 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 3】

前記有機層は、電子層、正孔輸送層及び発光層を備える複数の化合物層からなる、請求項 1 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 4】

前記基板と前記反射層との間に配置されたスイッチを更に備え、前記スイッチは、前記第 1 電極と電氣的に接続され、トップ・エミッション OLED の放射を制御する、請求項 1 に記載のトップ・エミッション OLED。 20

【請求項 5】

前記スイッチは薄膜トランジスタである、請求項 6 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 6】

前記透明第 2 電極上に配置されたキャップ層を更に備える、請求項 1 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 7】

トップ・エミッション有機発光ディスプレイ（OLED）であって、 30
薄膜トランジスタを有する基板と、
前記基板上に配置され、かつ前記薄膜トランジスタを被覆する平坦化層と、
前記平坦化層上に配置された反射層と、
前記反射層上に配置され、かつ前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極と、
前記第 1 電極上に配置された有機層と、
前記有機層上に配置された透明第 2 電極とを備え、
バイアス電圧が前記第 1 電極及び前記透明第 2 電極に印加されると、前記有機層により放射光が全方向に放射され、前記反射層により放射光が前記透明第 2 電極に向かって反射され、トップ・エミッション OLED の輝度が増加する、トップ・エミッション OLED 40

【請求項 8】

前記反射層と前記第 1 電極との間の接触面は粗面である、請求項 7 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 9】

前記反射層は、アルミニウム、銀及びその合金からなるグループから選択された物質よりなる、請求項 7 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 10】

前記有機層は、電子層、正孔輸送層及び発光層を備える複数の化合物層からなる、請求項 7 に記載のトップ・エミッション OLED。

【請求項 11】

前記透明第2電極上に配置されたキャップ層を更に備える、請求項7に記載のトップ・エミッションOLED。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ディスプレイに関し、より詳細には、放射効率を向上させるための反射層を備える有機発光ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

本願は、2002年10月23日出願の台湾特許出願第91124581号、発明の名称「反射層を備えるトップ・エミッション発光ディスプレイ」の優先権を主張する。

技術の進歩により、有機発光ディスプレイ(OLED)は最も将来性のあるディスプレイの1つとなった。従来のOLEDは金属陰極及び透明陽極を含み、有機層が陰極と陽極との間に介装される。金属陰極はMg、Al又はその合金等の低い仕事関数を持つ金属からなり、一方、透明陽極はインジウム錫酸化物(ITO)又はインジウム亜鉛酸化物(IZO)からなる。光は有機層から透明陽極を通過して出射され、これは「バック・エミッション」と呼ばれる。

【0003】

有機発光ディスプレイを一体化するためには、薄膜トランジスタ(TFT)を利用したアクティブ・マトリクス等の制御回路が陽極の下に配置されなければならない。このケースでは、OLEDにより光が陽極から放射される際に、開口率が減少する。この問題を解決するために、OLEDのトップ・エミッション構造が提案された。アクティブ・マトリクスOLEDを図1に示す。有機層106が透明陽極108と透明陰極104との間に配置される。キャップ層102が透明陰極104上に配置される。TFT306は、有機層106から放射される光を制御すべく、電子接続ユニット308を介して透明陽極108に接続される。

【特許文献1】米国特許第6366017号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、有機層からの光は全方向に放射される。光が透明陰極に向かって放射されない場合は、電力が消費され、OLEDの輝度を向上させることができない。向上した放射効率及び輝度を備えるOLEDに対する要望が生じる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様は、OLEDの放射効率及び輝度を向上させることに関する。

反射層を備えるトップ・エミッションOLEDは基板を含む。基板上に、反射層、第1電極、有機層、及び透明第2電極が順次、配置される。バイアス電圧が第1電極及び透明第2電極を介してトップ・エミッションOLEDに印加されると、有機層により放射光が全方向に放射される。反射層により放射光が透明第2電極に向かって反射されて、トップ・エミッションOLEDの輝度が増加する。一実施形態では、第1電極及び透明第2電極を、それぞれ陽極及び陰極とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明は、向上した放射効率及び輝度を備える有機発光ディスプレイ(OLED)を提供する。トップ・エミッションOLEDの輝度を向上すべく、透明電極、例えば陰極、に向かって光を反射する反射層が電極、例えば陽極、の下に配置されている。

【0007】

図2は、本発明の典型的な実施形態におけるOLEDの断面図である。基板302は、

10

20

30

40

50

その上に配置されたスイッチ 306 を備える。スイッチ 306 は、接続ユニット 308 を介して陽極等の第 1 電極 408 と電氣的に接続され、トップ・エミッション O L E D の放射を制御する。スイッチ 306 は、好ましくは、薄膜トランジスタ (T F T) である。平坦化層 202 がスイッチ 306 及び基板 302 上に形成される。反射層 410 は平坦化層 202 上に配置される。反射層 410 の材質は、好ましくは、アルミニウム、銀及びそれらの合金からなるグループから選択される。第 1 電極 (陽極) 408 は反射層 410 上に配置され、好ましくは、I T O 又は I Z O からなる。有機層 406 は第 1 電極 408 上に配置される。有機層 406 は、好ましくは、複数の化合物層からなり、複数の化合物層は、電子層、正孔輸送層及び発光層を含み得る。マグネシウム、アルミニウム若しくはその合金等の薄状金属膜、又は低い仕事関数を持つ他の透明有機化合物である陰極としての透明第 2 電極 404 が有機層 406 上に配置される。透明第 2 電極 (陰極) 404 は、その上に配置された、自らを保護するキャップ層 402 を備えてもよい。 10

【0008】

図 2 において、バイアス電圧 (図示せず) が、第 1 電極 408 及び第 2 電極 404 を介してトップ・エミッション O L E D に印加されると、有機層 406 により放射光が全方向に放射される。反射層 410 は第 1 電極 408 の下に配置され、矢印で示すように、放射光が透明第 2 電極 404 に向かって反射される。反射層 410 は、好ましくは、銀、アルミニウム又はその合金等の高い仕事関数を持つ物質からなる。本実施形態では、有機層 406 からの放射光の大部分は透明第 2 電極 404 に向かって放射され、従って、トップ・エミッション O L E D の輝度が増加する。製造工程において、反射層 410 と第 1 電極 408 とは同一のパターンを有し、工程におけるマスクの数は増加しない。 20

【0009】

放射特性に応じて、図 2 に示すように、反射層 410 と第 1 電極 408 との間の接触面を平面とすることができる。トップ・エミッション O L E D の異なる放射特性に応じて、図 3 に示すように、反射層 410 と第 1 電極 408 との間の接触面を粗面とすることもできる。図 3 における反射層 410 と第 1 電極 408 との間の接触面は図 2 における平面のものとは異なる反射特性を備えた粗面であることを除いて、図 3 のトップ・エミッション O L E D は図 2 のものと類似している。例えば、粗面を備える反射層 410 により有機層 406 から放射された光が、より均一に反射される。

【0010】

本発明を、図示の実施形態を参照して説明したが、本明細書は限定する意味を持つものとして解釈されるものではない。本明細書を参照して、本発明の他の実施形態と同様に、図示の実施形態の種々の改良が、当業者にとって明らかとなろう。従って、添付した特許請求の範囲は、本発明の実際の範囲を含むように、そのような改良又は実施形態に及ぶものであると考えられる。

【図面の簡単な説明】

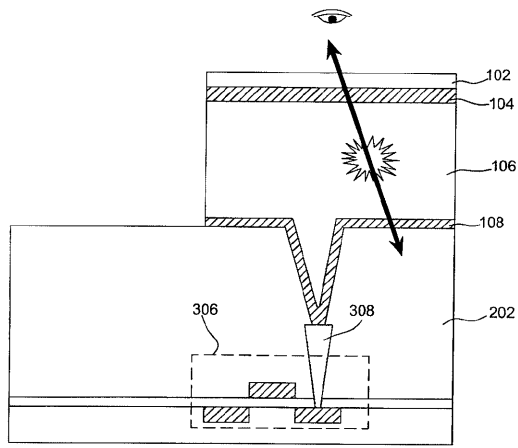
【0011】

【図 1】従来の O L E D の断面図。

【図 2】本発明の典型的な実施形態における O L E D の断面図。

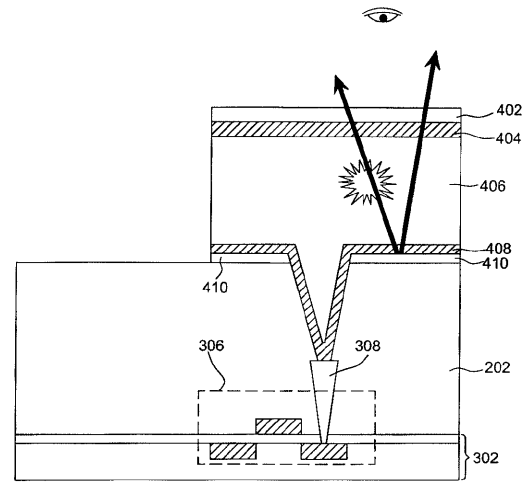
【図 3】本発明の別の典型的な実施形態における O L E D の断面図。 40

【図 1】

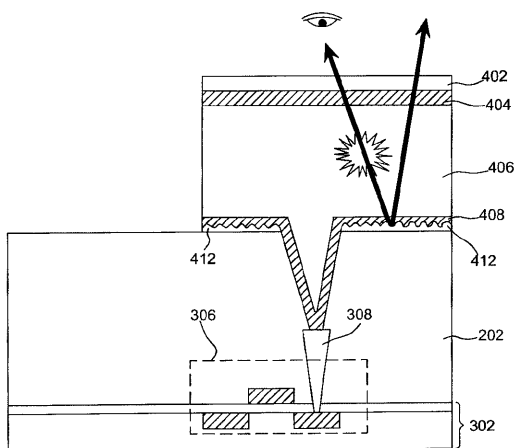


(従来技術)

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/24

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 BA06 BB00 DB03 FA01 GA00
5C094 AA10 BA03 BA27 DA09 DA13 EA04 ED11

【外国語明細書】

Title: TOP EMISSION LIGHT EMITTING DISPLAY HAVING REFLECTIVE LAYER

Inventors: Yaw-Ming TSAI and Shih-Chang CHANG

Cross Reference to Related Applications

This application claims priority of Taiwan Patent Application Serial No. 91124581 entitled "**Top Emission Light Emitting Display with Reflective Layer**", filed on October 23, 2002.

Field of Invention

The present invention relates to a light emitting display, and more particularly, to an organic light emitting display having a reflective layer to improve emission efficiency.

Background of the Invention

As technologies progress, an organic light emitting display (OLED) has become one of the most potential future displays. A conventional OLED includes a metal cathode and a transparent anode, and an organic layer is interposed between the cathode and the anode. The metal cathode is made of metal having a low work function, such as Mg, Al or alloy thereof while the transparent anode is made of Indium Tin Oxide (ITO) or Indium Zinc Oxide (IZO). Light exits from the organic layer through the transparent anode, which is called "back emission".

For integrating the organic light emitting display, a controlled circuit, such as an active matrix utilizing thin film transistors (TFT), has to be arranged under the anode. In that case, the aperture ratio decreases as the OLED emits light from the anode. To solve the problem, a top emission construction of the OLED was proposed. Fig. 1 illustrates an

active matrix OLED. The organic layer 106 is disposed between the transparent anode 108 and the transparent cathode 104. The cap layer 102 is disposed on the transparent cathode 104. The TFT 306 is coupled to the transparent anode 108 via the electronic connection unit 308 for controlling the light emitted from the organic layer 106.

However, light from the organic layer emits in all direction. If light is not emitted toward the transparent cathode, power is consumed and brightness of the OLED cannot be improved. A demand for an OLED with improved emission efficiency and brightness therefore derives.

Summary of the Invention

One aspect of the present invention is improving emission efficiency and brightness of an OLED.

A top emission OLED having a reflective layer includes a substrate. On the substrate, a reflective layer, a first electrode, an organic layer, and a transparent second electrode are successively disposed. As a bias voltage is applied to the top emission OLED via the first electrode and the transparent second electrode, the organic layer emits radiation in all directions. The reflective layer reflects the radiation toward the transparent second electrode to increase brightness of the top emission OLED. In one embodiment, the first electrode and the transparent second electrode can be an anode and a cathode, respectively.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a cross-sectional view of a conventional OLED;

Fig. 2 is a cross-sectional view of an OLED in an exemplary embodiment of the present invention; and

Fig. 3 is a cross-sectional view of an OLED in another exemplary embodiment of the present invention.

Detailed Description of the Invention

The present invention provides an organic light emitting display (OLED) with improved emission efficiency and brightness. A reflective layer is disposed under an electrode, such as an anode, for reflecting light toward a transparent electrode, such as a cathode, so as to improve brightness of the top emission OLED.

Fig. 2 is a cross-sectional view of an OLED in an exemplary embodiment of the present invention. A substrate 302 has a switch 306 disposed thereon. The switch 306 is electrically coupled to a first electrode 408, such as an anode, via the connection unit 308 for controlling the radiation of the top emission OLED. The switch 306 is preferably a thin film transistor (TFT). A planarization layer 202 is formed over the switch 306 and the substrate 302. The reflective layer 410 is disposed on the planarization layer 202, and material of the reflective layer 410 is preferably selected from a group consisting of aluminum, silver and their alloys. The first electrode (anode) 408 is disposed on the reflective layer 410 and is preferably made of ITO or IZO. An organic layer 406 is disposed on the first electrode 408. The organic layer 406 is preferably composed of a plurality of compound layers, and the plurality of compound layers may include an electronic layer, a hole transport layer and a light emitting layer. Disposed on the organic layer 406 is a transparent second electrode 404, such as a cathode, a thin metal film such as magnesium, aluminum or alloy thereof, or other transparent organic compounds with low work function. The transparent second electrode (cathode) 404 may have a cap layer 402 disposed thereon to protect the transparent second electrode 404.

In Fig. 2, as a bias voltage (not shown) is applied to the top emission OLED via the first electrode 408 and the transparent second electrode 404, the organic layer 406 emits radiation in all directions. The reflective layer 410 is disposed under the first electrode 408 and reflects the radiation toward the transparent second electrode 404, as shown by arrows. The reflective layer 410 is preferably made of material with high reflectance, such as silver, aluminum or alloy thereof. In this situation, most of the radiation from the organic layer 406 is emitted toward the transparent second electrode 404 and therefore brightness of the top emission OLED is increased. In the manufacture process, the reflective layer 410 and the first electrode 408 have the same pattern and the number of the masks in the process does not increase.

According to radiation characteristics, a contact surface between the reflective layer 410 and the first electrode 408 may be a plane surface, as shown in Fig. 2. The contact surface between the reflective layer 410 and the first electrode 408 can also be a rough surface, as shown in Fig. 3, to comply with different reflection characteristics of the top emission OLED. The top emission OLED in Fig. 3 is similar to that in Fig. 2, except that the contact surface between the reflective layer 410 and the first electrode 408 in Fig. 3 is the rough surface providing reflection characteristics different from those of the plane surface in Fig. 2. For example, the reflective layer 410 with a rough surface reflects the light emitted from the organic layer 406 more uniformly.

While this invention has been described with reference to illustrative embodiments, this description is not intended to be construed in a limiting sense. Various modifications of the illustrative embodiments, as well as other embodiments of the present invention, will be apparent to persons skilled in the art upon reference to this description. It is therefore contemplated that the appended claims will cover any such modifications or embodiments as falling within the true scope of the invention.

What is claimed is

1. A top emission organic light emitting display (OLED), comprising:
 - a substrate;
 - a reflective layer disposed on the substrate;
 - a first electrode disposed on the reflective layer, a contact surface between the reflective layer and the first electrode being a rough surface;
 - an organic layer disposed on the first electrode; and
 - a transparent second electrode disposed on the organic layer;wherein, as a bias voltage is applied to the top emission OLED via the first electrode and the transparent second electrode, the organic layer emits radiation in multiple directions, the reflective layer reflects the radiation toward the transparent second electrode.
2. The top emission OLED of claim 1, wherein the reflective layer is made of a material selected from a group consisting of aluminum, silver and alloy thereof.
3. The top emission OLED of claim 1, wherein the organic layer is composed of a plurality of compound layers, the plurality of compound layers comprise an electronic layer, a hole transport layer and a light emitting layer.
4. The top emission OLED of claim 1, further comprising a switch disposed between the substrate and the reflective layer, wherein the switch is electrically coupled to the first electrode for controlling the radiation of the top emission OLED.
5. The top emission OLED of claim 6, wherein the switch is a thin film transistor.
6. The top emission OLED of claim 1, further comprising a cap layer disposed on the transparent second electrode.
7. A top emission organic light emitting display (OLED), comprising:
 - a substrate having a thin film transistor;

a planarization layer disposed on the substrate covering the thin film transistor;
a reflective layer disposed on the planarization layer;
a first electrode disposed on the reflective layer and electrically coupled to the thin film transistor;
an organic layer disposed on the first electrode; and
a transparent second electrode disposed on the organic layer;
wherein, as a bias voltage is applied to the first electrode and the transparent second electrode, the organic layer emits radiation in all directions, the reflective layer reflects the radiation toward the transparent second electrode for increasing brightness of the top emission OLED.

8. The top emission OLED of claim 7, wherein a contact surface between the reflective layer and the first electrode is a rough surface.
9. The top emission OLED of claim 7, wherein the reflective layer is made of a material selected from a group consisting of aluminum, silver and alloy thereof.
10. The top emission OLED of claim 7, wherein the organic layer is composed of a plurality of compound layers, the plurality of compound layers comprise an electronic layer, a hole transport layer and a light emitting layer.
11. The top emission OLED of claim 7, further comprising a cap layer disposed on the transparent second electrode.

Abstract

A top emission organic light emitting display with a reflective layer therein is provided. The reflective layer, a first electrode, an organic layer, and a transparent second electrode are subsequently formed on the substrate. When a bias voltage is applied to the first electrode and the transparent second electrode, the organic layer emits radiation. The reflective layer reflects radiation from the organic layer toward the transparent second electrode, and therefore the emission efficiency of the OLED increases.

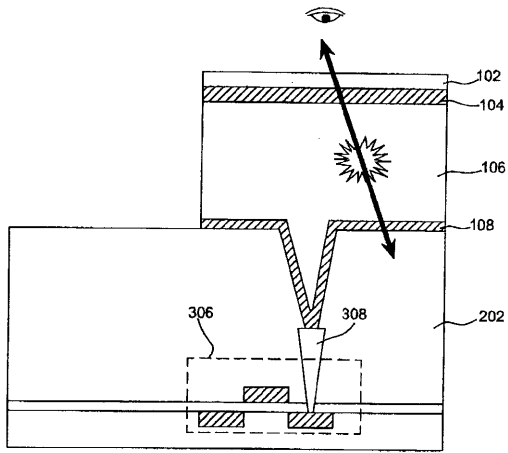


Fig.1(prior art)

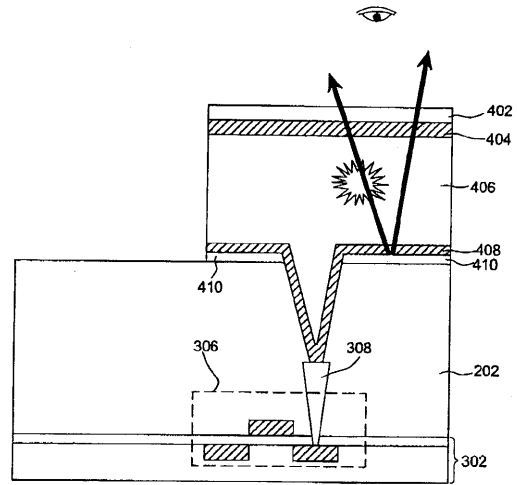


Fig.2

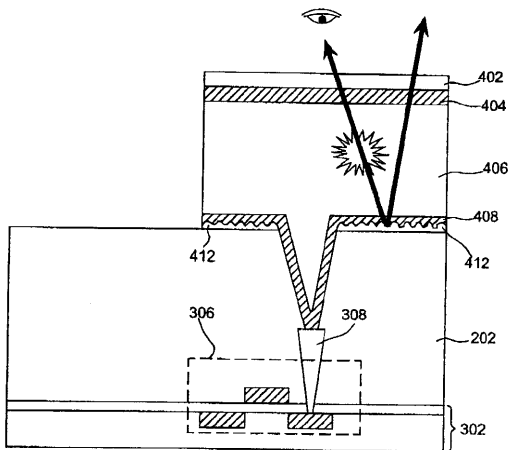


Fig.3

专利名称(译)	顶部发射显示器，带反射层		
公开(公告)号	JP2004281374A	公开(公告)日	2004-10-07
申请号	JP2003363754	申请日	2003-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	蔡耀銘 張世昌		
发明人	蔡 耀銘 張 世昌		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/30 G09G3/32 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/14 H05B33/24		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L27/3244 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/02 G09F9/30.349.D G09F9/30.365.Z H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/24 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/BA06 3K007/BB00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K007/GA00 5C094/AA10 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA09 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/ED11 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/DD03 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/EE03 3K107/EE41		
代理人(译)	昂达诚		
优先权	091124581 2002-10-23 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高OLED的辐射效率和亮度。 提供了其中具有反射层的顶部发射有机发光显示器。 反射层410，第一电极408，有机层406和透明第二电极404顺序地形成在基板302上。 当向第一电极和透明第二电极施加偏压时，有机层发出发光。 从有机层发出的光被反射层朝向透明第二电极反射，从而提高了OLED的发射效率。 [选择图]图2

