

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03137358.5

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100466325C

[22] 申请日 2003.6.19 [21] 申请号 03137358.5

[73] 专利权人 镍宝科技股份有限公司

地址 台湾省新竹县湖口乡新竹工业区光
复北路 12 号

[72] 发明人 张美淡 廖启智 李君浩

[56] 参考文献

CN1290119A 2001.4.4

CN1190322A 1998.8.12

JP2000-315582A 2000.11.14

审查员 徐 颖

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双

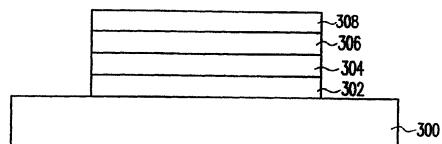
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机电激发光二极管显示元件

[57] 摘要

一种有机电激发光二极管显示元件，该元件主要是由透明基板、多个阳极、有机官能层以及多个阴极所构成。其中，阳极配置于透明基板上。有机官能层置于透明基板上并覆盖住阳极，光吸收层配置于有机官能层上，而阴极则配置于光吸收层上。该光吸收层为有机材质层，且该有机材质层中掺杂有至少一种金属，该金属掺杂的浓度介于 20% 至 80% 之间。通过光吸收层以改善外界光线的反射现象，以进一步增加有机电激发光二极管显示元件的对比度。



1.一种有机电激发光二极管显示元件，其特征是，该元件至少包括：

透明基板；

多个阳极，配置于该透明基板上；

有机官能层，配置于该透明基板上并覆盖住所述多个阳极；

光吸收层，配置于该有机官能层上，其中该光吸收层为有机材质层，该有机材质层的材质包括三唑、噁二唑、三嗪或三嗪的衍生物，且该有机材质层中掺杂有至少一种金属，该金属掺杂的浓度介于 20%至 80%之间；以及
多个阴极，配置于该光吸收层上。

2.如权利要求 1 所述的有机电激发光二极管显示元件，其特征是，所述多个阳极中的每一个以及所述多个阴极中的每一个为条状结构。

3.如权利要求 2 所述的有机电激发光二极管显示元件，其特征是，所述多个阳极的延伸方向垂直于所述多个阴极的延伸方向。

4.如权利要求 1 所述的有机电激发光二极管显示元件，其特征是，该金属的材质包括碱金属、碱土金属或过渡金属。

5.如权利要求 4 所述的有机电激发光二极管显示元件，其特征是，该过渡金属的功函数小于 4.2eV。

6.如权利要求 4 所述的有机电激发光二极管显示元件，其特征是，该过渡金属的功函数等于 4.2eV。

7.如权利要求 1 所述的有机电激发光二极管显示元件，其特征是，该有机官能层包括：

空穴注入层，配置于所述多个阳极上；

空穴传输层，配置于该空穴注入层上；

有机电激发光层，配置于该空穴传输层上；

电子传输层，配置于该有机电激发光层上；以及

电子注入层，配置于该电子传输层上。

8.一种光吸收层，适于配置于有机电激发光二极管显示元件之中有机官能层与多个阴极之间，其特征是，该光吸收层包括：

有机材质层，该有机材质层的材质包括三唑、噁二唑、三嗪或三嗪的衍生物；以及

至少一种金属，该至少一种金属掺杂于该有机材质层中，并且该金属掺杂的浓度介于 20%至 80%之间。

9.如权利要求 8 所述的光吸收层，其特征是，该金属的材质包括碱金属、碱土金属或功函数小于或等于 4.2eV 的过渡金属元素。

10.如权利要求 9 所述的光吸收层，其特征是，该过渡金属的功函数小于 4.2eV。

11.如权利要求 9 所述的光吸收层，其特征是，该过渡金属的功函数等于 4.2eV。

有机电激发光二极管显示元件

技术领域

本发明是有关于一种有机电激发光二极管显示元件，且特别是有关于一种具有光吸收层的有机电激发光二极管显示元件。

背景技术

通讯产业已成为现今的主流产业，特别是便携式的各式通讯产品更是发展的重点，而平面显示器为人与机器的沟通接口，因此显得特别重要。现在应用在平面显示器的技术主要有下列几种：等离子显示器（Plasma Display）、液晶显示器（Liquid Crystal Display）、无机电致发光显示器（Electro-luminescent Display）、发光二极管（Light Emitting Diode）、真空荧光显示器（Vacuum Fluorescent Display）、场致发射显示器（Field Emission Display）以及电变色显示器（Electro-chromic Display）等。然而，相较于其它平面显示技术，有机电激发光二极管（Organic Light Emitting Diode, OLED）以其自发光、无视角依存、省电、工艺简易、低成本、低操作温度范围、高应答速度以及全彩化等优点而具有极大的应用潜力，可望成为下一代的平面显示器。

图 1 为公知有机电激发光二极管显示元件的剖面示意图。请参照图 1，公知有机电激发光二极管显示元件主要是由一透明基板 100、多个条状的透明阳极 102、一有机官能层 104 以及多个条状的金属阴极 106 所组成。其中，透明基板 100 通常使用玻璃基板；透明阳极 102 的材质通常为氧化铟锡等透明导电材质；有机官能层 104 通常为多层有机薄膜，其（有机官能层 104）通常包含有空穴注入层、空穴传输层、有机电激发光层、电子传输层以及电子注入层等多层薄膜；而金属阴极 106 的材质通常是铝、钙或镁-银合金等。

对于任何显示元件而言，全亮与全暗的亮度比值是决定其识别度好坏的重大因素，此亮度比值为一般所称的对比度（Contrast Ratio, CR），若对比越大则表示其识别度越佳，而对比度的定义如下式（1）所示：

$$CR = \frac{L_{sub, on} + R_{amb}}{L_{sub, off} + R_{amb}} \quad \dots \dots \dots (1)$$

其中, $L_{sub, on}$ 为像素 (pixel) 被点亮时的亮度, $L_{sub, off}$ 为像素未被点亮时的亮度, 而 R_{amb} 为外界光线进入显示元件内被反射出的亮度, 假设像素被点亮时的亮度为 100, 而未被点亮时亮度为 1, 则根据式 (1) 可计算出外界光线进入显示元件内被反射出的亮度与显示元件的对比度之间的关系。

图 2 即绘示公知有机电激发光二极管显示元件中对比度与外界亮度之间的关系图。由图 2 中可明显的看出, 当外界光线从有机电激发光二极管显示反射的量越多时, 其对比度会越小, 亦即显示元件的识别度会越差。然而, 对于公知有机电激发光二极管显示元件而言, 其在强外界光线之下的识别效果似乎不尽理想, 因此如何增加显示元件的对比度以获得较佳的识别度是目前仍须进一步突破的课题之一。

LUXELL 公司制作出具有光干涉层 (optical interference layer) 的有机电激发光二极管显示元件, 其主要在有机电激发光二极管显示元件中, 于有机发光层与金属阴极之间加入一厚度很薄的金属半穿透层以及一透明材料层, 此透明材料层通常为金属氧化物, 通过上述结构的光学破坏性干涉效应可将外界光线的反射率降至 1% 以下, 进而有效地提升显示元件的对比度。

然而, 有机电激发光二极管显示元件中的有机官能层部份是采用蒸镀的方式形成, 但在光干涉层中的透明材料层 (金属氧化物) 会使用溅镀的方式进行镀膜, 因此, 上述方法最大的缺点如下:

1. 必须不同机台进行有机发光层以及光干涉层的镀制。
2. 通过不同机台进行镀膜的结果会产生膜层彼此之间应力匹配的问题, 进而导致合格率下降、工艺成本增加。
3. 光干涉层以溅镀方式镀制, 由于溅镀工艺中离子轰击 (ion bombardment) 带有很大的能量, 此离子轰击的能量容易破坏已镀制完成的有机发光层。
4. 由于光干涉层以溅镀方式镀制, 但溅镀设备 (机台) 的投资较为昂贵。

发明内容

因此, 本发明的目的是提出一种具有光吸收层的有机电激发光二极管显

示元件，可大幅度降低外界光线从有机电激发光二极管显示元件中反射的量，以有效的提升在强光下的对比度，进而增加显示元件的识别效果。

本发明的另一目的是提出一种有机电激发光二极管显示元件，其中的光吸收层是采用蒸镀的方式进行制作，与有机发光层的镀膜工艺兼容，且工艺较为简单。

本发明的再一目的是提出一种有机电激发光二极管显示元件，其中的光吸收层采用蒸镀的方式进行制作，不会有溅镀工艺造成有机发光层被破坏的问题。

为达本发明的上述目的，提出一种有机电激发光二极管显示元件，该有机电激发光二极管显示元件主要是由透明基板、多个阳极、有机官能层以及多个阴极构成的。其中，阳极配置于透明基板上。有机官能层配置于透明基板上并覆盖住阳极，光吸收层配置于有机官能层上，而阴极则配置于光吸收层上。光吸收层为有机材质层，且有机材质层中掺杂有至少一种金属，金属掺杂的浓度介于 20%至 80%之间。通过光吸收层以改善外界光线的反射现象，进一步增加显示元件的对比度。

本发明还提供一种光吸收层，其适于配置于有机电激发光二极管显示元件之中有机官能层与多个阴极之间，该光吸收层包括：有机材质层；以及至少一种金属，该至少一种金属掺杂于该有机材质层中，并且该金属掺杂的浓度介于 20%至 80%之间。

本发明中，阳极与阴极例如为条状的结构，且阳极的延伸方向垂直于阴极的延伸方向。

本发明中，光吸收层为有机材质层，且有机材质层中掺杂有金属。其中，有机材质层的材质例如为三唑（Triazole）、噁二唑（Oxadiazole, OXD）、三嗪（Triazine）或三嗪的衍生物，而金属的材质例如为碱金属（如铯）、碱土金属或功函数小于或等于 4.2eV 的过渡金属。此外，有机材质层中金属掺杂的浓度例如介于 20%至 80%之间。

本发明中，有机官能层例如是由空穴注入层、空穴传输层、有机电激发光层、电子传输层以及电子注入层构成的。

附图说明

图 1 为公知有机电激发光二极管显示元件的剖面示意图；

图 2 为公知有机电激发光二极管显示元件中对比度与外界亮度之间的关系图；

图 3 为有机电激发光二极管显示元件中外界光线反射的示意图；

图 4 为依照本发明一较佳实施例有机电激发光二极管显示元件的剖面示意图；

图 5 为有机电激发光二极管显示元件中对比度与外界亮度之间的关系图；以及

图 6 为依照本发明一较佳实施例有机电激发光二极管显示元件的制作流程图。

100、200、300：透明基板

102、202、302：透明阳极

104、204、304：有机官能层

106、206、308：金属阴极

306：光吸收层

S400：提供透明基材

S402：形成透明阳极

S404：蒸镀有机官能层

S406：蒸镀光吸收层

S408：形成阴极

W1、W2、W3：反射光线

具体实施方式

图 3 为有机电激发光二极管显示元件中外界光线反射的示意图。请参照图 3，有机电激发光二极管显示元件主要是由透明基板 200、多个条状的透明阳极 202、有机官能层 204 以及多个条状的金属阴极 206 组成的。其中，有机官能层 204 的折射率 n_1 和透明阳极 202 的折射率 n_2 非常接近，而有机官能层 204 的折射率 n_1 例如大于透明基板 200 的折射率 n_3 ，其中 n_1 约为 1.7 左右， n_2 约介于 1.8 至 2.0 之间，而 n_3 约为 1.5 左右，且 n_3 大于外界空气的折射率 (1)。

有机电激发光显示元件中的光线是由有机官能层 204 产生的，所产生光线的行进方向虽为任意方向，但金属阴极 206 可视为反射层，因此光线仅能朝透明基板 200 方向传出。

朝透明基板 200 方向传出的光线通常会受到外界光线的影响，而使其辨识度不如预期。其中，外界光线进入有机电激发光显示元件时，主要会在空气与透明基板 200 的接口、透明基板 200 与透明阳极 202 的界面以及有机官能层 204 与金属阴极 206 的界面产生反射，再朝透明基板 200 方向传出。

空气与透明基板 200 接口的反射光线 W1 约占 4%，透明基板 200 与透明阳极 202 接口的反射光线 W2 约占 0.8%，而有机官能层 204 与金属阴极 206 接口的反射光线 W3 则超过 90%。由此可知，大部份的反射光线是由金属阴极 206 的反射产生的。换言之，有机官能层 204 与金属阴极 206 之间的界面是反射光线的主要来源。

图 4 为依照本发明一较佳实施例有机电激发光二极管显示元件的剖面示意图。请参照图 4，本发明的有机电激发光二极管显示元件主要是由透明基板 300、多个条状的透明阳极 302、有机官能层 304、光吸收层 306 以及多个条状的金属阴极 308 组成的。其中，透明基板 300 通常使用玻璃基板；透明阳极 302 的材质通常为氧化铟锡等透明导电材质；有机官能层 304 通常为多层有机薄膜，其（有机官能层 304）通常包含有空穴注入层、空穴传输层、有机电激发光层、电子传输层以及电子注入层等多层薄膜；而金属阴极 308 的材质通常是铝、钙或镁-银合金等。

光吸收层 306 为掺杂有金属的有机材质层。其中，有机材质层的材质例如为三唑、噁二唑、三嗪或三嗪的衍生物，而金属的材质例如为碱金属（如铯）、碱土金属或功函数小于或等于 4.2eV 的过渡金属，而此金属掺杂的浓度例如是介于 20% 至 80% 之间。此光吸收层 306 具有光学干涉的效果，其通过光学破坏性干涉效应可使得外界光线的反射率下降，进而有效地提升显示元件的对比度。

图 5 为有机电激发光二极管显示元件中对比度与外界亮度之间的关系图。请参照图 5，由图中可以轻易得知，本发明具有光吸收层的有机电激发光二极管显示元件，其在对比度的表现上会优于传统有机电激发光二极管显示元件。

图 6 为依照本发明一较佳实施例有机电激发光二极管显示元件的制作流程图。请参照图 6，本发明有机电激发光二极管显示元件的制作主要包含下列步骤：提供透明基材 S400、形成透明阳极 S402、蒸镀有机官能层 S404、蒸镀光吸收层 S406 以及形成阴极 S408。

本发明在蒸镀有机官能层 S404 之后，仍继续使用蒸镀设备进行蒸镀光吸收层 S406 的动作。其中，光吸收层 306 可采同时蒸镀有机材质以及掺杂金属，通过控制蒸镀的镀率达到所需的浓度匹配，或是先蒸镀上有机材质后再将掺杂金属注入有机材质层中，通过控制注入金属的量以达到所需的掺杂浓度，亦或是依序蒸镀上有机材质以及掺杂金属，通过热驱入（drive in）的方式使得金属扩散至有机材质层中。

综上所述，本发明的有机电激发光二极管显示元件至少具有下列优点：

1. 本发明之有机电激发光二极管显示元件可大幅度降低外界光线从有机电激发光二极管显示元件中反射的量，以有效的提升在强光下的对比度，进而增加显示元件的识别效果。
2. 本发明的有机电激发光二极管显示元件中，光吸收层采用蒸镀的方式进行制作，其与有机发光层的镀膜工艺兼容，且工艺较为简单。
3. 本发明的有机电激发光二极管显示元件中，光吸收层系采用蒸镀的方式进行制作，不会有溅镀工艺造成有机发光层被破坏的问题。

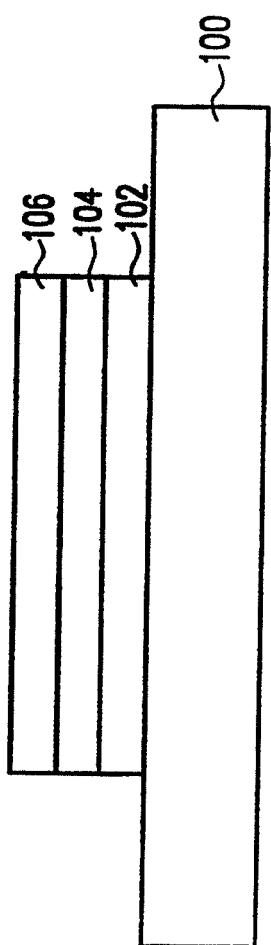


图 1

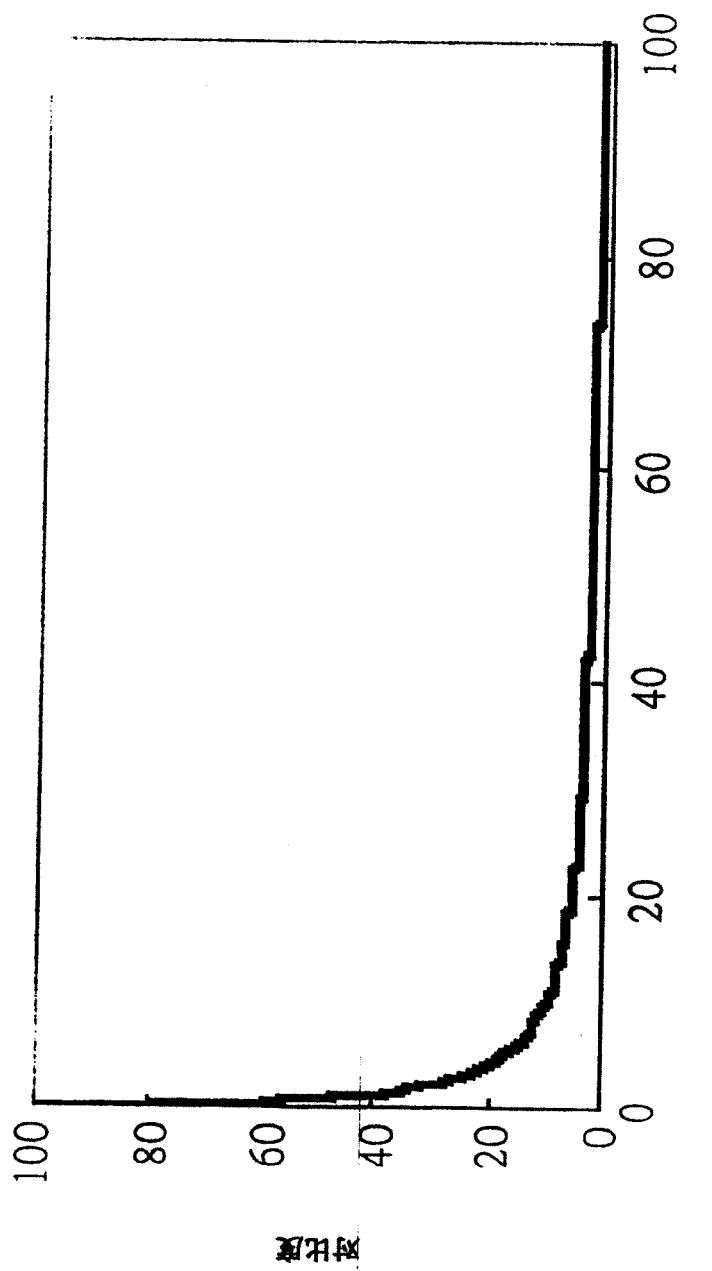


图 2

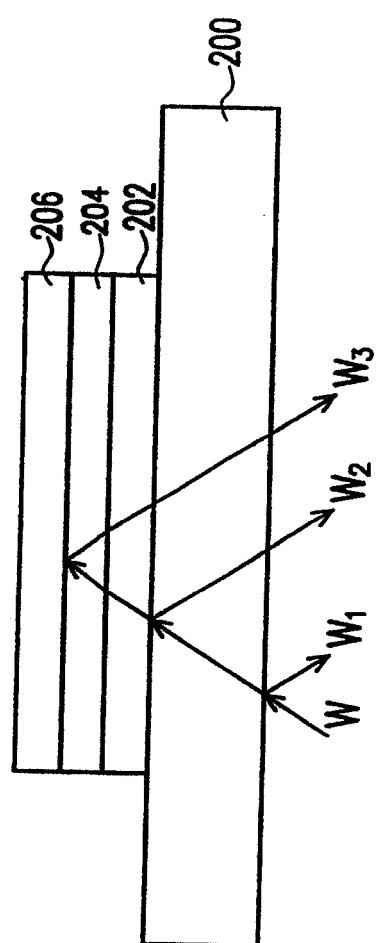


图 3

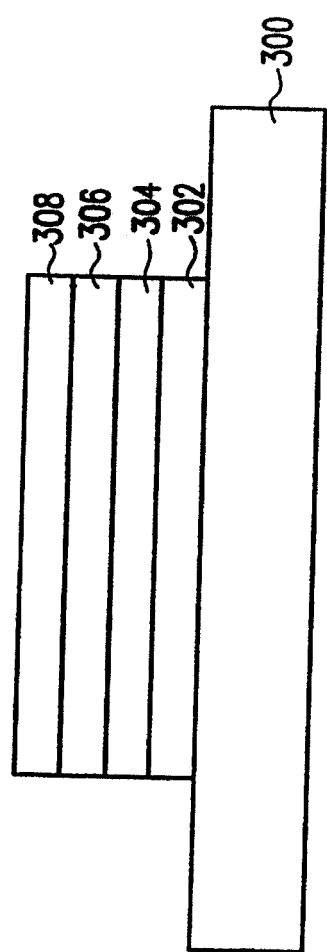


图 4

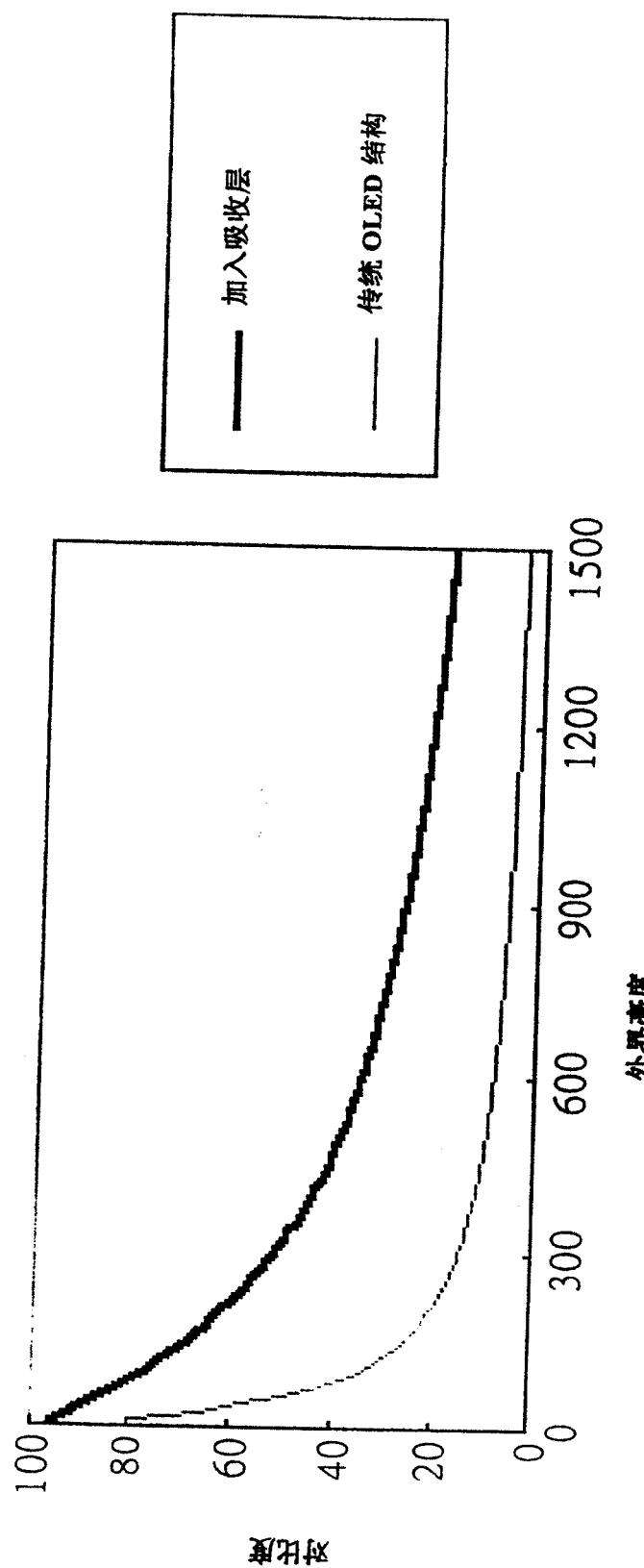


图 5

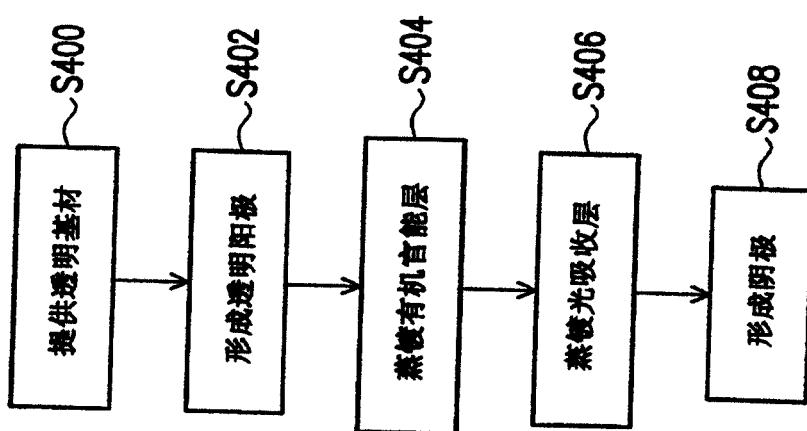


图 6

专利名称(译)	有机电激发光二极管显示元件		
公开(公告)号	CN100466325C	公开(公告)日	2009-03-04
申请号	CN03137358.5	申请日	2003-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	铼宝科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	铼宝科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铼宝科技股份有限公司		
[标]发明人	张美灏 廖启智 李君浩		
发明人	张美灏 廖启智 李君浩		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
代理人(译)	王玉双		
审查员(译)	徐颖		
其他公开文献	CN1568109A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种有机电激发光二极管显示元件，该元件主要是由透明基板、多个阳极、有机官能层以及多个阴极所构成。其中，阳极配置于透明基板上。有机官能层置于透明基板上并覆盖住阳极，光吸收层配置于有机官能层上，而阴极则配置于光吸收层上。该光吸收层为有机材质层，且该有机材质层中掺杂有至少一种金属，该金属掺杂的浓度介于20%至80%之间。通过光吸收层以改善外界光线的反射现象，以进一步增加有机电激发光二极管显示元件的对比度。

