

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710080001.1

[43] 公开日 2007 年 8 月 15 日

[11] 公开号 CN 101017884A

[22] 申请日 2007.2.28

[21] 申请号 200710080001.1

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹

[72] 发明人 李重君 李兴铨

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁 挥 徐金国

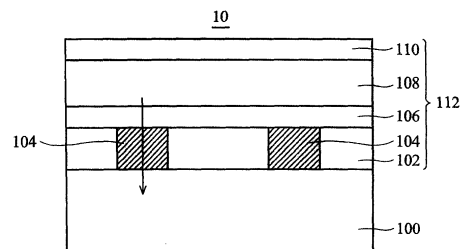
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

自发光显示装置

[57] 摘要

本发明公开了一种自发光显示装置，包括：具有一像素区用以显示单一主色的一基板及设置于基板的像素区上的一有机电致发光多层结构。有机电致发光多层结构包括：第一及第二微共振腔部，其中第一微共振腔部包括提供光发射的一有机材料层及决定第一微共振腔部光波长偏移的一第一膜层，而第二微共振腔部邻近第一微共振腔部且包括提供光发射的有机材料层及决定第二微共振腔部光波长偏移的一第二膜层。第一与第二膜层具有不同的光学长度，使第一与第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。



- 1.一种自发光显示装置，其特征在于，包括：
 - 一基板，具有一像素区用以显示单一主色；以及
 - 一有机电致发光多层结构，设置于该基板的该像素区上，包括：
 - 一第一微共振腔部，包括提供光发射的一有机材料层及决定该第一微共振腔部光波长偏移的一第一膜层；以及
 - 一第二微共振腔部，邻近该第一微共振腔部，包括提供光发射的该有机材料层及决定该第二微共振腔部光波长偏移的一第二膜层；其中该第一与该第二膜层具有不同的光学长度，使该第一与该第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。
- 2.根据权利要求1所述的自发光显示装置，其特征在于，该第一膜层邻近于该第二膜层，且该第一及该第二膜层具有相同厚度并由不同的介电材料所构成。
- 3.根据权利要求2所述的自发光显示装置，其特征在于，该第一及该第二膜层分别由氧化硅及氮化硅所构成。
- 4.根据权利要求1所述的自发光显示装置，其特征在于，该第一膜层侧向延伸至该第二膜层下方。
- 5.根据权利要求4所述的自发光显示装置，其特征在于，该第一及该第二膜层分别由氧化硅及氮化硅所构成。
- 6.根据权利要求1所述的自发光显示装置，其特征在于，该第一膜层邻近于该第二膜层而构成该有机电致发光多层结构的一电极，且该第一及该第二膜层由相同的透明导电材料所构成并具有不同的厚度。
- 7.根据权利要求6所述的自发光显示装置，其特征在于，该电极设置于该有机材料层的下方。
- 8.根据权利要求6所述的自发光显示装置，其特征在于，该电极设置于该有机材料层的上方。
- 9.一种自发光显示装置，包括：
 - 一基板，具有一像素区用以显示单一主色；以及
 - 一有机电致发光多层结构，设置于该基板的该像素区上，包括：

一第一微共振腔部,包括决定该第一微共振腔部光波长偏移的第一与第二透明电极以及位于两透明电极之间用以提供光发射的一有机材料层;以及

一第二微共振腔部,邻近该第一微共振腔部,具有决定该第二微共振腔部光波长偏移的该第一与该第二透明电极以及位于两透明电极之间用以提供光发射的该有机材料层;

其中该第一及该第二微共振腔部的该第一透明电极具有不同的厚度且该第一及该第二微共振腔部的该第二透明电极具有不同的厚度,使该第一与该第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。

10.根据权利要求 9 所述的自发光显示装置,其特征在于,该第一或该第二透明电极包括氧化铟锡。

11.一种自发光显示装置,包括:

一基板,具有一像素区用以显示单一主色;以及

一有机电致发光多层结构,设置于该基板的该像素区上,包括:

一第一微共振腔部,包括一下电极、决定该第一微共振腔部光波长偏移的一上透明电极与一第一膜层以及位于两电极之间用以提供光发射的一有机材料层;以及

一第二微共振腔部,邻近该第一微共振腔部,包括该下电极、决定该第二微共振腔部光波长偏移的该上透明电极与一第二膜层以及位于两电极之间用以提供光发射的该有机材料层;

其中该第一及该第二微共振腔部的该上透明电极具有不同的厚度且该第一与该第二膜层具有不同的光学长度,使该第一与该第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。

12.根据权利要求 11 所述的自发光显示装置,其特征在于,该上透明电极包括氧化铟锡。

13.根据权利要求 11 所述的自发光显示装置,其特征在于,该第一膜层邻近于该第二膜层,且该第一及该第二膜层具有相同厚度并由不同的介电材料所构成。

14.根据权利要求 13 所述的自发光显示装置,其特征在于,该第一及该第二膜层分别由氧化硅及氮化硅所构成。

15.根据权利要求 11 所述的自发光显示装置,其特征在于,该第一膜层侧

向延伸至该第二膜层下方。

16.根据权利要求 15 所述的自发光显示装置，其特征在于，该第一及该第二膜层分别由氧化硅及氮化硅所构成。

自发光显示装置

技术领域

本发明有关于一种自发光显示装置，特别是有关于一种具有微共振腔（micro-cavity）结构的有机电致发光装置（organic light-emitting device, OLED）。

背景技术

有机电致发光装置（OLED，或称有机发光二极管 OLED），为一种使用有机材料的自发光型组件。相较于传统的无机发光二极管（LED）需严格的长晶要求，有机发光二极管可轻易制作在大面积基板上，形成非晶态（amorphous）薄膜。另一方面，有机发光二极管也异于液晶显示技术，不需要背光模块，因此可简化制造工序。随着技术迅速发展，未来有机发光二极管将应用在个人数字助理、数字相机等小尺寸全彩显示面板上，一旦此技术更趋成熟时，将可扩展至大尺寸的计算机及电视屏幕上，甚至应用于可挠式显示器。

典型的有机电致发光装置包括：一阳极、一阴极、以及设置于阳极与阴极之间的有机发光层。阳极与阴极相对设置于一基板上。有机发光层包括：邻近阳极的空穴注入层（hole injection layer, HIL）与空穴传输层（hole transport layer, HTL）、邻近阴极的电子注入层（electron injection layer, EIL）与电子传输层（electron transport layer, ETL）、以及设置于空穴传输层与电子传输层之间的发光层（emitting material layer, EML）。当施加一电位差于阴极与阳极之间时，电子会从阴极经电子注入层注入电子传输层，并穿越电子传输层及发光层。同时，空穴会从阳极经空穴注入层注入空穴传输层，并穿越空穴传输层。之后，电子与空穴会于邻近发光层与空穴传输层的界面重新结合（recombine）而以发光的形式来释放能量。

为了改善有机电致发光装置的效率及色饱和度（color saturation），有机发光层会导入微共振腔（micro-cavity）结构。在微共振腔结构中，发射的光会形成建设性（constructive）及破坏性（destructive）干涉而增强某特定波长的

光。然而，在不同的角度的光强度及波长会不一样而使视角（view angle）变小。换句话说，具有微共振腔结构的有机电致发光装置，其从不同角度看过去，光的颜色会有所改变（即，色偏（color shift））。

为了解决上述的问题，有必要发展新的有机电致发光装置，其可在提高效率及色饱和度的同时，改善色偏的问题。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种自发光显示装置，其通过在每一像素中提供不同光波长偏移方向的微共振腔结构，以改善每一像素中的色偏现象。

根据上述的目的，本发明提供一种自发光显示装置，包括：具有一像素区用以显示单一主色的一基板以及设置于基板的像素区上的一有机电致发光多层结构。有机电致发光多层结构包括：第一及第二微共振腔部，其中第一微共振腔部包括提供光发射的一有机材料层及决定第一微共振腔部光波长偏移的一第一膜层，而第二微共振腔部邻近第一微共振腔部且包括提供光发射的有机材料层及决定第二微共振腔部光波长偏移的一第二膜层。第一与第二膜层具有不同的光学长度，使第一与第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。

又根据上述的目的，本发明提供一种自发光显示装置，包括：具有一像素区用以显示单一主色的一基板及设置于基板的像素区上的一有机电致发光多层结构。有机电致发光多层结构包括：第一及第二微共振腔部，其中第一微共振腔部包括决定第一微共振腔部光波长偏移的第一与第二透明电极以及位于两透明电极之间用以提供光发射的一有机材料层。第二微共振腔部邻近第一微共振腔部，具有决定第二微共振腔部光波长偏移的第一与第二透明电极以及位于两透明电极之间用以提供光发射的有机材料层。第一及第二微共振腔部的第一透明电极具有不同的厚度且第一及第二微共振腔部的第二透明电极具有不同的厚度，使第一与第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。

又根据上述的目的，本发明提供一种自发光显示装置，包括：具有一像素区用以显示单一主色的一基板及设置于基板的像素区上的一有机电致发光多层结构。有机电致发光多层结构包括：第一及第二微共振腔部，其中第一微共振腔部包括一下电极、决定第一微共振腔部光波长偏移的一上透明电极与一第一膜层以及位于两电极之间用以提供光发射的一有机材料层。第二微共振腔部

邻近第一微共振腔部包括下电极、决定第二微共振腔部光波长偏移的上透明电极与一第二膜层以及位于两电极之间用以提供光发射的有机材料层。第一及第二微共振腔部的上透明电极具有不同的厚度且第一与第二膜层具有不同的光学长度，使第一与第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。

附图说明

图 1 示出了本发明实施例的下发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 2 示出了本发明实施例的下发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 3 示出了本发明实施例的下发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 4 示出了本发明实施例的上发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 5 示出了本发明实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 6 示出了本发明实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 7 示出了本发明实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图；
图 8 示出了本发明实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图。

其中，附图标记：

10~像素区；	100~基板；
102~第一膜层；	104~第二膜层；
106~下电极；	106a、110a~第一上表面；
106b、110b~第二上表面；	108~有机材料层；
110~上电极；	110c~第一下表面；
110d~第二下表面；	
112、112' ~有机电致发光多层结构。	

具体实施方式

图 1 示出了本发明一实施例的下发光（bottom emitting）有机电致发光装置剖面示意图。有机电致发光装置 10 包括：一基板 100 以及一有机电致发光多层结构 112。本实施例中，基板 100 可为玻璃、石英、或其它透明基板，其具有多个像素区，用以显示三种主色（R、G、及 B）。此处，为了简化图式，仅示出了用于显示单一主色的像素区 10。另外，基板 100 上可形成有一或多层的绝缘层（未示出），用以作为缓冲层、层间介电（interlayer dielectric, ILD）

层、平坦层或是保护层。一或多层的绝缘层可由氧化硅层及氮化硅层所构成。

有机电致发光多层结构 112 设置于基板 100 的像素区 10 上，其包括至少一第一微共振腔部及至少一第二微共振腔部。在本实施例中，第一微共振腔部由一第一膜层 102、一下电极 106、一有机材料层 108、及一上电极 110 依序层叠而成，而第二微共振腔部由一第二膜层 104、下电极 106、有机材料层 108、及上电极 110 依序层叠而成。

第一膜层 102 与第二膜层 104 相邻设置且具有大体相同的厚度，用以分别决定第一及第二微共振腔部的光波长偏移。在本实施例中，第一膜层 102 与第二膜层 104 具有不相同的光学长度，使第一及第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。为了使第一膜层 102 与第二膜层 104 具有不相同的光学长度，第一膜层 102 与第二膜层 104 可由不同的介电材料所构成。举例而言，第一膜层 102 可由氧化硅所构成，而第二膜层 104 可由氮化硅所构成。

下电极 106 可由透明的导电材料所构成，例如氧化铟锡（indium tin oxide, ITO）。上电极 110 则由非透明的导电材料所构成，例如铝金属，用以构成下发光有机电致发光装置。有机材料层 108 用于提供光发射，其通常由一空穴注入层、一空穴传输层、一发光层、一电子传输层及一电子注入层依序层叠而成。此处，为简化图式，仅示出一单层结构。

当光线（如箭号所示）穿过第一及第二微共振腔部与基板 100 时，由于第一膜层 102 与第二膜层 104 具有不相同的光学长度，使第一及第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。举例而言，第一及第二膜层 102 及 104 其中之一使光波长往红色光波长偏移，而另一则使光波长往蓝色光波长偏移。因此，可通过调整第一及第二膜层 102 及 104 在像素区 10 所占的面积比例，改善来自有机材料层 108 的微共振腔效应，进而平衡像素区 10 中的色偏现象。

图 2 示出了本发明一实施例的下发光有机电致发光装置剖面示意图，其中相同于图 1 的部件使用相同的标号并省略相关的说明。在本实施例中，第一膜层 102 邻近于第二膜层 104，且侧向延伸至第二膜层 104 的下方。亦即，多个第二膜层 104 彼此分隔并位于第一膜层 102 上。在其它实施例中，有机电致发光多层结构 112 可仅具有一第二膜层 104，其局部覆盖第一膜层 102。不同于图 1 的实施例，第二微共振腔部由一第一膜层 102、一第二膜层 104、下电极 106、有机材料层 108、及上电极 110 依序层叠而成。第一膜层 102 及第二膜

层 104 可具有相同或不同的厚度。

当光线（如箭号所示）穿过第一及第二微共振腔部与基板 100 时，由于第一膜层 102 与第二膜层 104 具有不相同的光学长度，使第一及第二微共振腔部可提供相反的光波长偏移方向。另外，当光线（如箭号所示）穿过第二微共振腔部时，会经过第二及第一膜层 104 及 102，而当光线（未示出）自穿过第一微共振腔部时，仅经过第一膜层 102。因此，即使第一膜层 102 与第二膜层 104 使用相同的介电材料，第一及第二微共振腔部仍可提供相反的光波长偏移方向。因此，在本实施例中，可通过调整第二膜层 104 在像素区 10 所占的面积比例，改善来自有机材料层 108 的微共振腔效应，进而平衡像素区 10 中的色偏现象。

另外，需注意的是在上述的实施例中，第一及第二膜层 102 及 104 可与缓冲层、ILD 层、平坦层或是保护层同时形成，而无需利用额外的沉积工序来制造。

图 3 示出了本发明一实施例的下发光有机电致发光装置剖面示意图，其中相同于图 1 的部件使用相同的标号并省略相关的说明。在本实施例中，第一微共振腔部由一第一膜层、一有机材料层 108、及一上电极 110 依序层叠而成，而第二微共振腔部由一第二膜层、有机材料层 108、及上电极 110 依序层叠而成。第一膜层与邻近于第二膜层，两者具有不同的厚度。另外，第一及第二膜层由相同的透明导电材料所构成，例如 ITO，并作为有机电致发光多层结构 112' 的下电极 106。举例而言，由第一膜层构成的一部分下电极 106 具有一第一上表面 106a，而由第二膜层构成的另一部分下电极 106 具有一第二上表面 106b，其中第一上表面 106a 低于第二上表面 106b。

由于下电极 106 中的第一及第二膜层具有不同的厚度而使下电极 106 具有两种光学长度。因此，当光线（如箭号所示）穿过第一及第二微共振腔部与基板 100 时，同样可使第一及第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。因此，可通过调整下电极 106 中第一及第二膜层在像素区 10 所占的面积比例，平衡像素区 10 中的色偏现象。

在其它实施例中，下电极 106 可由非透明的导电材料所构成，例如铝金属，而上电极 110 则由透明的导电材料所构成，例如 ITO，用以构成上发光（top emitting）有机电致发光装置。其中，上电极 110 可具有类似于图 3 中下电极

106 的结构。举例而言，由第一膜层构成的一部分上电极 110 具有一第一上表面 110a，而由第二膜层构成的另一部分上电极 110 具有一第二上表面 110b，其中第一上表面 110a 低于第二上表面 110b，如图 4 所示。

同样地，由于上电极 110 中的第一及第二膜层具有不同的厚度而使上电极 110 具有两种光学长度。因此，当光线（如箭头所示）穿过第一及第二微共振腔部与基板 100 时，同样可使第一及第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。因此，可通过调整下电极 106 中第一及第二膜层在像素区 10 所占的面积比例，平衡像素区 10 中的色偏现象。

图 5 示出了本发明一实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图，其中相同于图 3 及图 4 的部件使用相同的标号并省略相关的说明。在本实施例中，第一及第二微共振腔部同时利用下电极 106 与上电极 110 决定光波长偏移方向，且下电极 106 与上电极 110 均由透明的导电材料所构成，例如 ITO。其中，第一及第二微共振腔部的下电极 106 具有不同的厚度且第一及第二微共振腔部的上电极 110 亦具有不同的厚度，使第一与第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。举例而言，一部分的下电极 106 具有一第一上表面 106a，而一部分的下电极 106 具有一第二上表面 106b，其中第一上表面 106a 低于第二上表面 106b。再者，对应下电极 106 的第一上表面 106a 的上电极 110 具有一第一下表面 110c，而对应下电极 106 的第二上表面 106b 的上电极 110 具有一第二下表面 110d，其中第一下表面 110c 低于第二下表面 110d。

因此，由于上电极 110 与下电极 106 具有不同的厚度而使上电极 110 与下电极 106 分别具有两种光学长度。因此，无论光线（如箭头所示）自装置上方或下方射出，第一及第二微共振腔部均可提供相反的光波长偏移方向，进而平衡像素区 10 中的色偏现象。

图 6 示出了本发明一实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图，其中相同于图 1 及图 4 的部件使用相同的标号并省略相关的说明。在本实施例中，第一微共振腔部利用上电极 110 与第一膜层 102 决定光波长偏移方向，而第二微共振腔部利用上电极 110 与第二膜层 104 决定光波长偏移方向，其中上电极及下电极 110 及 106 由透明的导电材料所构成，例如 ITO。再者，第一及第二微共振腔部的上电极 110 具有不同的厚度。第一膜层 102 与第二膜层 104 相邻设置且具有大体相同的厚度。再者，为了使第一膜层 102 与第二膜层 104 具有

不相同的光学长度而使第一及第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向，第一膜层 102 与第二膜层 104 可由不同的介电材料所构成。举例而言，第一膜层 102 可由氧化硅所构成，而第二膜层 104 可由氮化硅所构成。另外，对应第一膜层 102 的上电极 110 具有一第一上表面 110a，而对应第二膜层 104 的上电极 110 具有一第二上表面 110b，其中第一上表面 110a 低于第二上表面 110b。

在其它的实施例中，第一上表面 110a 高于第二上表面 110b，如图 7 所示。

同样地，无论光线（如箭号所示）自装置上方或下方射出，第一及第二微共振腔部均可提供相反的光波长偏移方向，进而平衡像素区 10 中的色偏现象。

图 8 示出了本发明一实施例的双面发光有机电致发光装置剖面示意图，其中相同于图 2 及图 5 的部件使用相同的标号并省略相关的说明。在本实施例中，在第一微共振腔部利用上电极 110 与第一膜层 102 决定光波长偏移方向，而第二微共振腔部利用上电极 110 与第一及第二膜层 102 及 104 决定光波长偏移方向，其中上电极及下电极 110 及 106 由透明的导电材料所构成，例如 ITO。另外，第一及第二微共振腔部的上电极 110 具有不同的厚度。第一膜层 102 邻近于第二膜层 104，且侧向延伸至第二膜层 104 的下方，其相似于图 2 的实施例。另外，对应第一微共振腔的第一膜层 102 的上电极 110 具有一第一下表面 110c，而对应第二微共振腔的第二膜层 104 的上电极 110 具有一第二下表面 110d，其中第一下表面 110c 低于第二下表面 110d。

同样地，无论光线（如箭号所示）自装置上方或下方射出，第一及第二微共振腔部均可提供相反的光波长偏移方向，进而平衡像素区 10 中的色偏现象。

虽然本发明已以一较佳实施例进行描述，但是其并非用以限定本发明，任何熟知本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，可对本发明进行各种改进与变化，因此本发明的保护范围为后附的权利要求书所限定。

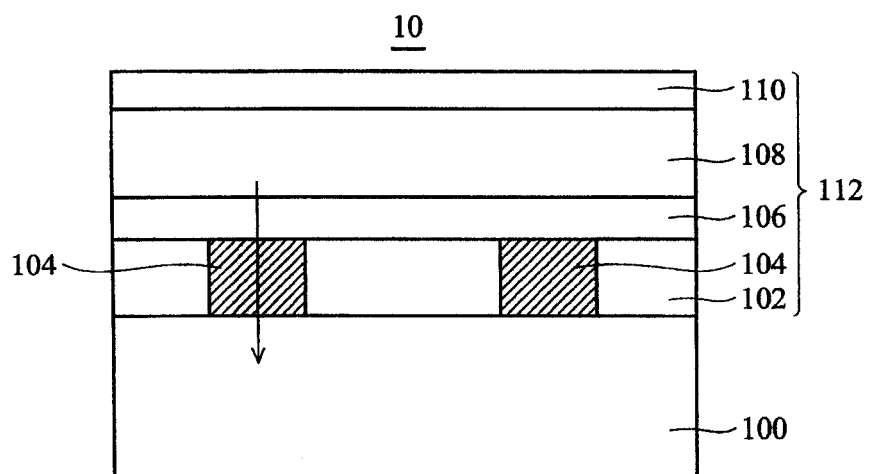


图 1

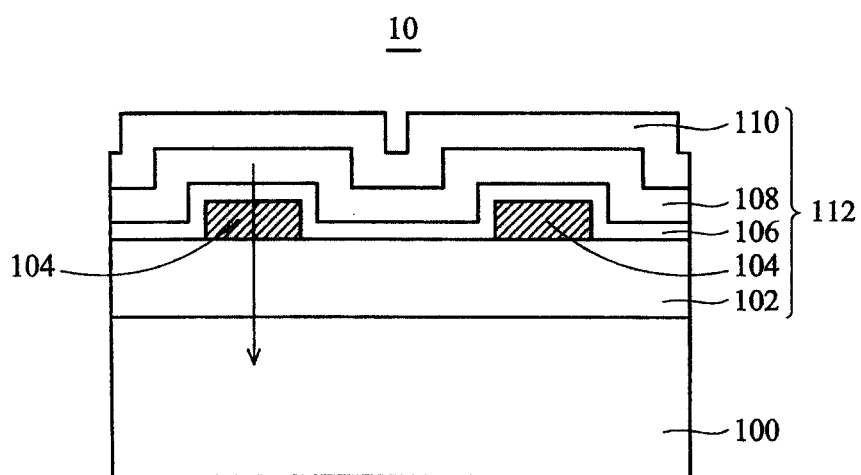


图 2

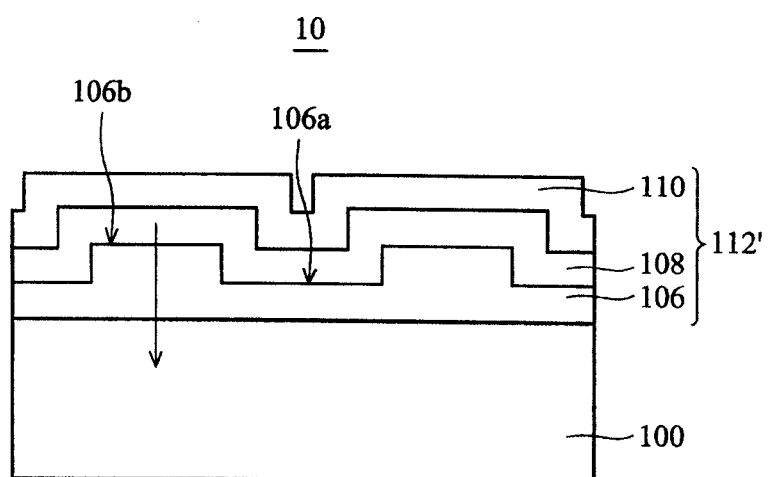


图 3

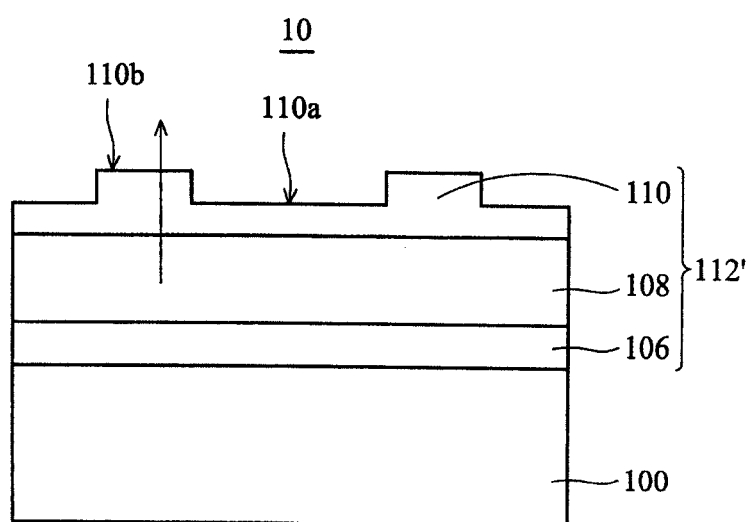


图 4

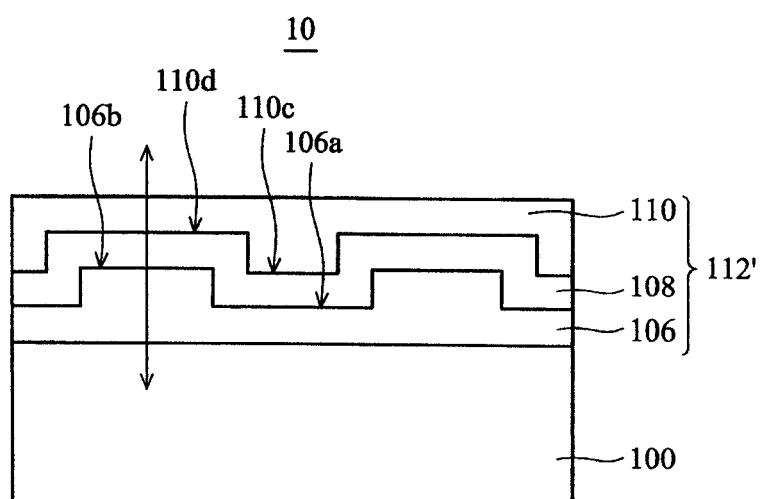


图 5

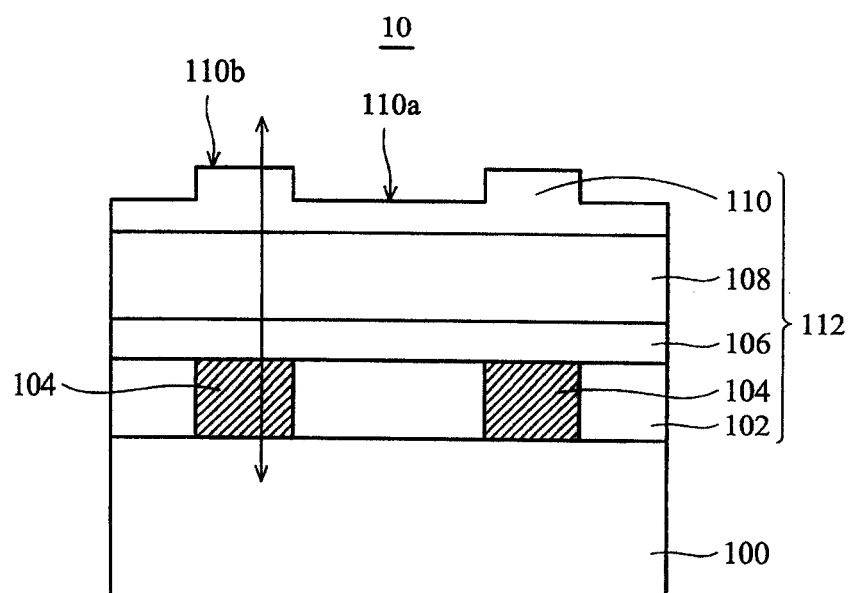


图 6

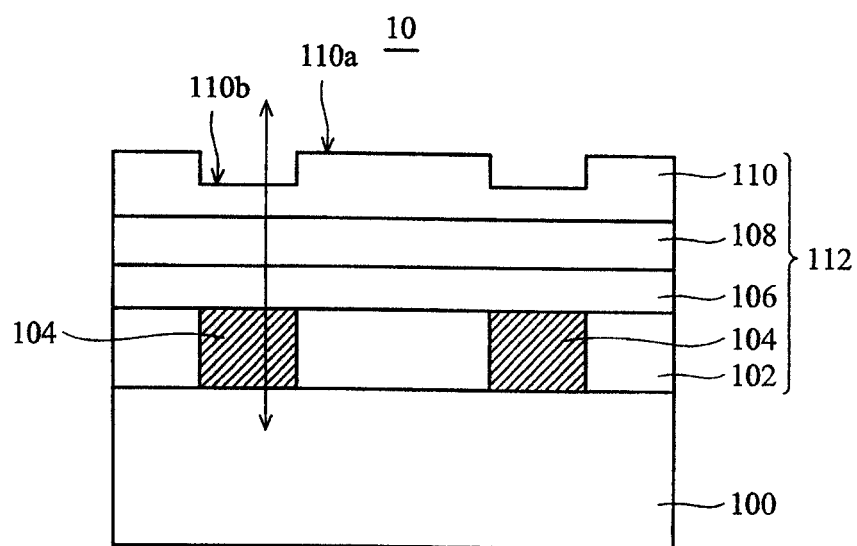


图 7

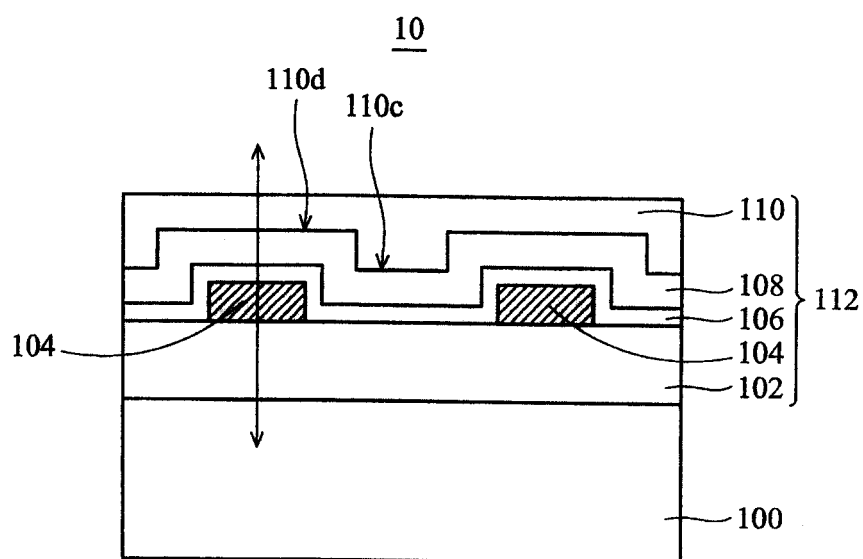


图 8

专利名称(译)	自发光显示装置		
公开(公告)号	CN101017884A	公开(公告)日	2007-08-15
申请号	CN200710080001.1	申请日	2007-02-28
[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)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李重君 李兴铨		
发明人	李重君 李兴铨		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	徐金国		
其他公开文献	CN101017884B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种自发光显示装置，包括：具有一像素区用以显示单一主色的一基板及设置于基板的像素区上的一有机电致发光多层结构。有机电致发光多层结构包括：第一及第二微共振腔部，其中第一微共振腔部包括提供光发射的一有机材料层及决定第一微共振腔部光波长偏移的一第一膜层，而第二微共振腔部邻近第一微共振腔部且包括提供光发射的有机材料层及决定第二微共振腔部光波长偏移的一第二膜层。第一与第二膜层具有不同的光学长度，使第一与第二微共振腔部提供相反的光波长偏移方向。

