

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 23/52 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910128159.0

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101593766A

[22] 申请日 2009.3.12

[21] 申请号 200910128159.0

[30] 优先权

[32] 2008.5.28 [33] KR [31] 10-2008-0049673

[71] 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 尹智焕 李宽熙

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 杨静

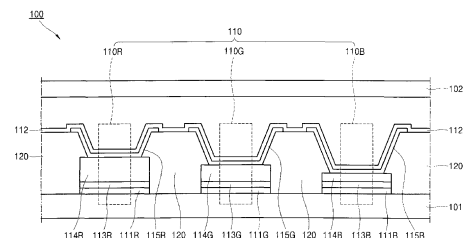
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

[54] 发明名称

有机发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种有机发光显示(OLED)装置,该OLED装置具有有机发光单元,该有机发光单元包括位于基底上的第一电极层、位于第一电极层上的第二电极层以及位于第一电极层和第二电极层之间的有机层,OLED装置包括位于有机层和第一电极层之间的第一辅助电极层。有机发光单元被分为第一、第二和第三像素单元。第一、第二和第三像素单元中的至少两个像素单元中的每个包括位于有机层和第一辅助电极层之间的第二辅助电极层。第一、第二和第三像素单元的第二辅助电极层形成为分别具有不同的厚度,使得从第一、第二和第三像素单元发射的光束可以被提供有共振效应。



1、一种具有有机发光单元的有机发光显示装置，所述有机发光单元包括位于基底上的第一电极层、位于所述第一电极层上的第二电极层以及位于所述第一电极层和所述第二电极层之间的有机层，所述有机发光显示装置包括位于所述有机层和所述第一电极层之间的第一辅助电极层，

其中：

所述有机发光单元被分为第一像素单元、第二像素单元和第三像素单元；

所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元中的至少两个像素单元中的每个包括位于所述有机层和所述第一辅助电极层之间的第二辅助电极层；

所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元中的所述至少两个像素单元的第二辅助电极层分别具有不同的厚度，使得从所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元发射的光束被提供有共振效应。

2、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，每个第二辅助电极层的材料特性为蚀刻速率比与其对应的第一辅助电极层的蚀刻速率高。

3、如权利要求2所述的有机发光显示装置，其中，所述第一辅助电极层包括氧化铟锡，每个第二辅助电极层包括氧化铟锌和氧化铝锌中的至少一者。

4、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元分别发射不同颜色的光。

5、如权利要求4所述的有机发光显示装置，其中，所述第一像素单元发射红光，所述第二像素单元发射绿光，所述第三像素单元发射蓝光。

6、如权利要求5所述的有机发光显示装置，其中，所述第二像素单元的第二辅助电极层的厚度小于所述第一像素单元的第二辅助电极层的厚度并大于所述第三像素单元的第二辅助电极层的厚度。

7、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述第一电极层包括反射金属，所述第二电极层包括半透明金属。

8、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述第一电极层包括半透明金属，所述第二电极层包括反射金属。

9、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述有机层被分为用

于所述第一像素单元的第一有机层、用于所述第二像素单元的第二有机层和用于所述第三像素单元的第三有机层。

10、如权利要求9所述的有机发光显示装置，其中，所述第一有机层、所述第二有机层和所述第三有机层具有相同的厚度。

11、一种有机发光显示装置，包括：

第一有机发光单元；

第二有机发光单元；

第三有机发光单元，所述第一有机发光单元、所述第二有机发光单元和所述第三有机发光单元中的每个包括位于基底上的第一电极层、位于所述第一电极层上的第二电极层、位于所述第一电极层和所述第二电极层之间的有机层以及位于所述有机层和所述第一电极层之间的第一辅助电极，

其中：

所述第一有机发光单元、所述第二有机发光单元和所述第三有机发光单元中的至少两个有机发光单元中的每个包括位于所述有机层和所述第一辅助电极层之间的第二辅助电极层；

所述第一有机发光单元、所述第二有机发光单元和所述第三有机发光单元中的所述至少两个有机发光单元的第二辅助电极层分别具有不同的厚度，使得从所述第一有机发光单元、所述第二有机发光单元和所述第三有机发光单元发射的光束被提供有共振效应。

有机发光显示装置

本申请要求于 2008 年 5 月 28 日在韩国知识产权局提交的第 10-2008-0049673 号韩国专利申请的优先权，通过引用将该申请的全部内容包含于此。

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示 (OLED) 装置。

背景技术

OLED 装置是包括阳极、阴极以及设置在阴极和阳极之间的有机发光层的自发射显示装置。当向 OLED 装置施加电压时，从阴极注入的电子和从阳极注入的空穴在有机发光层内复合，由此产生光。与阴极射线管 (CRT) 或液晶显示器 (LCD) 相比，可以将 OLED 装置设计成轻的且薄的，由于 OLED 装置的宽视角、快响应速度、低功耗等，所以 OLED 装置作为下一代显示装置而备受关注。

在全彩色 OLED 装置中，像素根据像素显示的颜色来提供不同的发光效率。换言之，绿色发光材料的发光效率比红色发光材料和蓝色发光材料的发光效率高。红色发光材料的发光效率比蓝色发光材料的发光效率高。因此，为了通过控制有机膜的厚度来获得 OLED 的最大效率和最高亮度，已经投入了很多努力。

然而，为了在像素内形成具有不同厚度的有机膜，需要精细金属掩模。这个工艺是复杂的，结果常常产生诸如污点或盲点之类的缺陷，进而导致利用这种工艺制造的 OLED 装置的不良率降低。

发明内容

本发明的实施例的方面旨在提供一种有机发光显示 (OLED) 装置，该 OLED 装置具有共振结构，以提高生产率和成品率。

根据本发明的实施例，提供了一种具有有机发光单元的 OLED 装置，所

述有机发光单元包括形成在基底上的第一电极层、形成在所述第一电极层上的第二电极层以及形成在所述第一电极层和所述第二电极层之间的有机层，所述 OLED 装置包括形成在所述有机层和所述第一电极层之间的第一辅助电极层，其中，所述有机发光单元被分为第一像素单元、第二像素单元和第三像素单元，所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元中的至少两个像素单元中的每个包括形成在所述有机层和所述第一辅助电极层之间的第二辅助电极层，所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元中的所述至少两个像素单元的第二辅助电极层形成为分别具有不同的厚度，使得从所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元发射的光束可以被提供有共振效应。

每个第二辅助电极层可以由蚀刻速率比用于形成其对应的第一辅助电极层的材料的蚀刻速率高的材料形成。

所述第一辅助电极层可以包括 ITO，所述第二辅助电极层中的每个可以包括 IZO 或 AZO。

所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元可以分别发射不同颜色的光。

所述第一像素单元可以发射红光，所述第二像素单元可以发射绿光，所述第三像素单元可以发射蓝光。

所述第二像素单元的第二辅助电极层的厚度可小于所述第一像素单元的第二辅助电极层的厚度并大于所述第三像素单元的第二辅助电极层的厚度。

在一个实施例中，所述第三像素单元不具有第二辅助电极层。

所述第一电极层可以包括反射金属，所述第二电极层可以包括半透明金属。

所述第一电极层可以包括半透明金属，所述第二电极层可以包括反射金属。

附图说明

附图与说明书一起示出了本发明的示例性实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是根据本发明实施例的顶部发射有机发光显示 (OLED) 装置的示意性剖视图；

图 2 是根据本发明实施例的在图 1 中示出的顶部发射 OLED 装置的有机发光单元的示意性剖视图；

图 3 是根据本发明另一实施例的底部发射 OLED 装置的有机发光单元的示意性剖视图。

具体实施方式

在下面的详细描述中，仅通过举例说明的方式示出并描述了本发明的特定示例性实施例。本领域技术人员将认识到，本发明可以以许多不同的形式来实施，而不应当被解释为限于在此提出的实施例。另外，在本申请的上下文中，当元件被称作“在”另一元件“上”时，该元件可以直接在另一元件上或间接在另一元件上，而在它们之间设置有一个或多个中间元件。在整个说明书中，相同的标号表示相同的元件。

图 1 是根据本发明实施例的顶部发射有机发光显示 (OLED) 装置 100 的示意性剖视图。图 2 是示出根据本发明实施例的顶部发射 OLED 装置 100 的包括第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B 的有机发光单元 110 的示意性剖视图。图 3 是示出根据本发明另一实施例的底部发射 OLED 装置 100 的包括第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B 的有机发光单元 110 的示意性剖视图。

参照图 1 至图 3，顶部发射 OLED 装置 100 和底部发射 OLED 装置 100 中的每个可以包括基底 101、密封构件 102 和有机发光单元 110。

基底 101 可以由诸如透明玻璃、塑料片或硅之类的材料形成，并可以具有柔性或刚性特性以及透明或不透明特性。然而，本发明不限于这些列出的材料，可以使用金属板作为基底 101。在一个实施例中，当图 1 和图 3 中的顶部发射 OLED 装置 100 和底部发射 OLED 装置 100 中的每个为有源矩阵 OLED (AM OLED) 装置时，基底 101 还包括薄膜晶体管 (TFT)。

密封构件 102 可以设置在有机发光单元 110 上方，并可粘着到基底 101 (或与基底 101 结合在一起)。如图 1 所示，密封构件 102 可以与有机发光单元 110 隔开，并通过结合构件与基底 101 结合。密封构件 102 可以是玻璃基底或塑料基底 (例如，丙烯酸基底)。在顶部发射 OLED 装置 100 中，密封构件 102 可以由相对于有机发光单元 110 产生的光具有高透射率的电绝缘材料形成。电绝缘材料的示例包括碱玻璃、透明玻璃 (例如，无碱玻璃)、透明

陶瓷(例如,聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚碳酸酯、聚醚砜、聚氟乙烯(PVF)、聚丙烯酸酯或氧化锆)、石英等。

有机发光单元 110 可以形成在基底 101 上。有机发光单元 110 可以包括多个像素单元,即第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B。第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B 可以发射不同颜色的光。更具体地讲,第一像素单元 110R 可以发射红光 LR,第二像素单元 110G 可以发射绿光 LG,第三像素单元 110B 可以发射蓝光 LB。

可以通过顺序地堆叠第一电极层 111R、第一辅助电极层 113R、第二辅助电极层 114R、有机层 115G 和第二电极层 112 形成第一像素单元 110R,可以通过顺序地堆叠第一电极层 111G、第一辅助电极层 113G、第二辅助电极层 114G、有机层 115R 和第二电极层 112 形成第二像素单元 110G,可以通过顺序地堆叠第一电极层 111B、第一辅助电极层 113B、第二辅助电极层 114B、有机层 115B 和第二电极层 112 形成第三像素单元 110B。

第一电极层 111R、111G 和 111B 布置在基底 101 上,从而分别对应于第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B。第二电极层 112 设置在第一电极层 111R、111G 和 111B 上方。有机层 115R、第二辅助电极层 114R 和第一辅助电极层 113R 位于第二电极层 112 和第一电极层 111R 之间,有机层 115G、第二辅助电极层 114G 和第一辅助电极层 113G 位于第二电极层 112 和第一电极层 111G 之间,有机层 115B、第二辅助电极层 114B 和第一辅助电极层 113B 位于第二电极层 112 和第一电极层 111B 之间。

第一电极层 111R、111G、111B 和第二电极层 112 在第一电极层 111R、111G、111B 与第二电极层 112 之间施加电压。第一电极层 111R、111G、111B 和第二电极层 112 反射或透射由有机层 115R、115G 和 115B 产生的光。

更具体地讲,在图 2 中示出的顶部发射 OLED 装置 100 的有机发光单元 110 中,第一电极层 111R、111G 和 111B 可以反射分别由有机层 115R、115G 和 115B 发射的红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB,第二电极层 112 可以透射由有机层 115R、115G 和 115B 发射的红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB。在这种情况下,第一电极层 111R、111G 和 111B 可以由诸如银、铝、金、铂、铬或含这些金属的合金之类的反射金属形成,第二电极层 112 可以由半透明金属形成。半透明金属可以是镁(Mg)和银(Ag)的合金。可选地,半透明金属可以是诸如银、铝、金、铂、铬或含这些金属的合金之类的金属。当第二电极层 112

由半透明金属形成时,第二电极层 112 可以被形成为具有允许 5%或更大的反射率和 50%的透射率的厚度。

另一方面,在图 3 中示出的底部发射 OLED 装置的有机发光单元 110 中,第二电极层 112 可以反射由有机层 115R、115G 和 115B 发射的红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB,第一电极层 111R、111G 和 111B 可以透射分别由有机层 115R、115G 和 115B 发射的红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB。在这种情况下,第一电极层 111R、111G 和 111B 可以由半透明金属形成。半透明金属可以是 Mg 和 Ag 的合金。可选地,半透明金属可以是诸如银、铝、金、铂、铬或含这些金属的合金之类的金属。当第一电极层 111R、111G 和 111B 由半透明金属形成时,第一电极层 111R、111G 和 111B 可以被形成为具有允许 5%或更大的反射率和 50%的透射率的厚度。第二电极层 112 可以由诸如银、铝、金、铂、铬或含这些金属的合金之类的反射金属形成。

由有机层 115R、115G 和 115B 发射的红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB 在第一电极层 111R、111G、111B 与第二电极层 112 之间的空间中被反射且传播。根据第一电极层 111R 与第二电极层 112 之间的距离 HR、第一电极层 111G 与第二电极层 112 之间的距离 HG 和第一电极层 111B 与第二电极层 112 之间的距离 HB 而在红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB 中发生共振。现在将更详细地描述这种共振。

在图 2 和图 3 中示出的各个有机发光单元 110 中,第一辅助电极层 113R 和第二辅助电极层 114R 可以堆叠在第一电极层 111R 上,第一辅助电极层 113G 和第二辅助电极层 114G 可以堆叠在第一电极层 111G 上,第一辅助电极层 113B 和第二辅助电极层 114B 可以堆叠在第一电极层 111B 上。第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 可以分别在第一电极层 111R、111G 和 111B 上形成为具有相同的(或基本上相同的)厚度。第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 可以由透明金属形成。例如,第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 可以由透明金属化合物(例如,氧化铟锡(ITO))形成。

第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 分别形成在第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 上。第一像素单元 110R 的第二辅助电极层 114R、第二像素单元 110G 的第二辅助电极层 114G 和第三像素单元 110B 的第二辅助电极层 114B 被形成为具有不同的厚度。具体而言,当第一像素单元 110R 发射红光 LR、第二像素单元 110G 发射绿光 LG 以及第三像素单元 110B 发射蓝光 LB

时，第二像素单元 110G 的第二辅助电极层 114G 的厚度 TG 可以小于第一像素单元 110R 的第二辅助电极层 114R 的厚度 TR 而大于第三像素单元 110B 的第二辅助电极层 114B 的厚度 TB。在另一实施例中，第三像素单元 110B 甚至可以通过完全地蚀刻掉第二辅助电极层 114B 而不包括第二辅助电极层 114B。

第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 可以由蚀刻速率比用于形成第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 的透明金属的蚀刻速率高的透明金属形成。在一个实施例中，第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 可以由蚀刻速率比第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 的材料的蚀刻速率大至少 10 倍的材料形成。因为氧化铝锌 (AZO) 或氧化铟锌 (IZO) 是蚀刻速率比 ITO 的蚀刻速率大至少 10 倍的金属化合物，所以如果第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 由 ITO 形成，那么第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 可以由 AZO 或 IZO 形成。

可以利用光刻技术使第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 具有不同的厚度 TR、TG 和 TB。换言之，可以通过重复以下操作将第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 形成为具有不同的厚度 TR、TG 和 TB，所述操作包括：涂覆透明金属，以在已经形成有第一电极层 111R、111G、111B 和第一辅助电极层 113R、113G、113B 的基底上形成第二辅助电极层 114R、114G 和 114B；在所得的结构上涂覆抗蚀膜；使所得的结构曝光；蚀刻所得的结构。因为第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 的蚀刻速率远高于第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 的蚀刻速率，所以第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 与第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 相比较少地被蚀刻。因此，对第一辅助电极层 113R、113G 和 113B 的损害被最小化（或减小），可以将第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 分别形成为具有不同的厚度。

如上所述，在本发明的实施例中，可以通过将第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 分别形成为具有不同的厚度而获得具有共振结构的 OLED 装置。为了使 OLED 装置具有共振结构，根据由第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B 发射的光束的波长，可以将第一电极层 111R、111G、111B 与第二电极层 112 之间的距离（即，光程）制成是不同的。在传统技术中，为了使 OLED 装置具有共振结构，将有机层 115R、115G 和 115B 形成为具有不同的厚度。为了将有机层 115R、115G 和 115B 分别形成为具有

不同的厚度，在传统技术中，通过重复地使用精细金属掩模将有机层 115R、115G 和 115B 图案化。然而，使用精细金属掩模的图案化工艺是复杂的，并导致诸如污点或盲点之类的缺陷。另一方面，在本发明的实施例中，形成彼此之间具有不同蚀刻选择性的第一辅助电极层 113R、113G、113B 和第二辅助电极层 114R、114G、114B，从而获得具有共振结构的 OLED 装置。因此，形成具有不同厚度的有机层 115R、115G 和 115B 的精细金属掩模的使用可以被最少化（或减小）。这提高了利用这种工艺制造的 OLED 装置良率并减小了制造工艺的长度。

有机层 115R、115G 和 115B 分别形成在第二辅助电极层 114R、114G 和 114B 上。有机层 115R、115G 和 115B 具有基本上相同的厚度。有机层 115R、115G 和 115B 可以由小分子有机材料和/或聚合物有机材料形成。有机层 115R、115G 和 115B 中的每个可以通过堆叠空穴注入层（HIL）、空穴传输层（HTL）、发射层（EML）、电子传输层（ETL）和电子注入层（EIL）来形成，每个层可以具有单层结构或多层结构。HIL 可以由诸如铜酞菁（CuPc）、N,N'-二（萘-1-基）-N,N'-二苯基-联苯胺（N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine, NPB）或三-8-羟基喹啉铝（tris-8-hydroxyquinoline aluminum）之类的材料形成。HTL 可以由 PEDOT 形成。ETL 可以由多环烃系列衍生物、杂环化合物或三(8-羟基喹啉)铝（tris(8-quinolinolate) aluminum）形成。EIL 可以由诸如 LiF、Liq、NaF 或 Naq 之类的材料形成。

当第一像素单元 110R、第二像素单元 110G 和第三像素单元 110B 分别发射红光 LR、绿光 LG 和蓝光 LB 时，第一像素单元 110R 的 EML 可以由包含主体材料（例如，咔唑联苯（CBP）或 mCP）和掺杂材料（例如，PIQIr(acac)（二(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱（PIQIr(acac) bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium)）、PQIr(acac)（二(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱（PQIr(acac) bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium)）、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱（PQIr tris(1-phenylquinoline) iridium)）和 PtPEP（八乙基卟啉铂（octaethylporphyrin platinum）中的至少一种）的磷光体形成。可选地，第一像素单元 110R 的 EML 可以由荧光材料（例如，PED:Eu(DBM)₃(Phen)或芘）形成。

第二像素单元 110G 的 EML 可以由包括主体（例如，CBP 或 mCP）和

掺杂剂（例如， Ir(ppy)_3 (fac 三(2-苯基吡啶)铱(fac tris(2-phenylpyridine) iridium)) 的磷光体材料形成。可选地，第二像素单元 110G 的 EML 可以由荧光材料（例如， Alq_3 (三(8-羟基喹啉)铝) 形成。

第三像素单元 110B 的 EML 可以由包括 DPVBi、螺-DPVBi、螺-6P、二苯乙烯基苯 (DSB)、二苯乙烯基芳烃 (distyrylarylene, DSA)、PFO 系列聚合物和/或 PPV 系列聚合物的荧光材料形成。当第三像素单元 110B 的 EML 由磷光体材料形成时，光特性是不稳定的。因此，第三像素单元 110B 的 EML 由荧光材料形成。

可以使用合适的方法（例如，激光诱致热成像 (LITI)、喷墨印刷和/或气相沉积) 形成这些 EML。

根据如上所述的本发明的实施例的 OLED 装置通过使用具有不同蚀刻选择性的第一辅助电极层和第二辅助电极层来形成共振结构，由此提高 OLED 装置的生产率和良率。

虽然已经结合特定的示例性实施例描述了本发明，但是应当理解的是，本发明不限于所公开的实施例，而是相反，本发明旨在涵盖包括在权利要求及其等同物的精神和范围内的各种修改和等同布置。

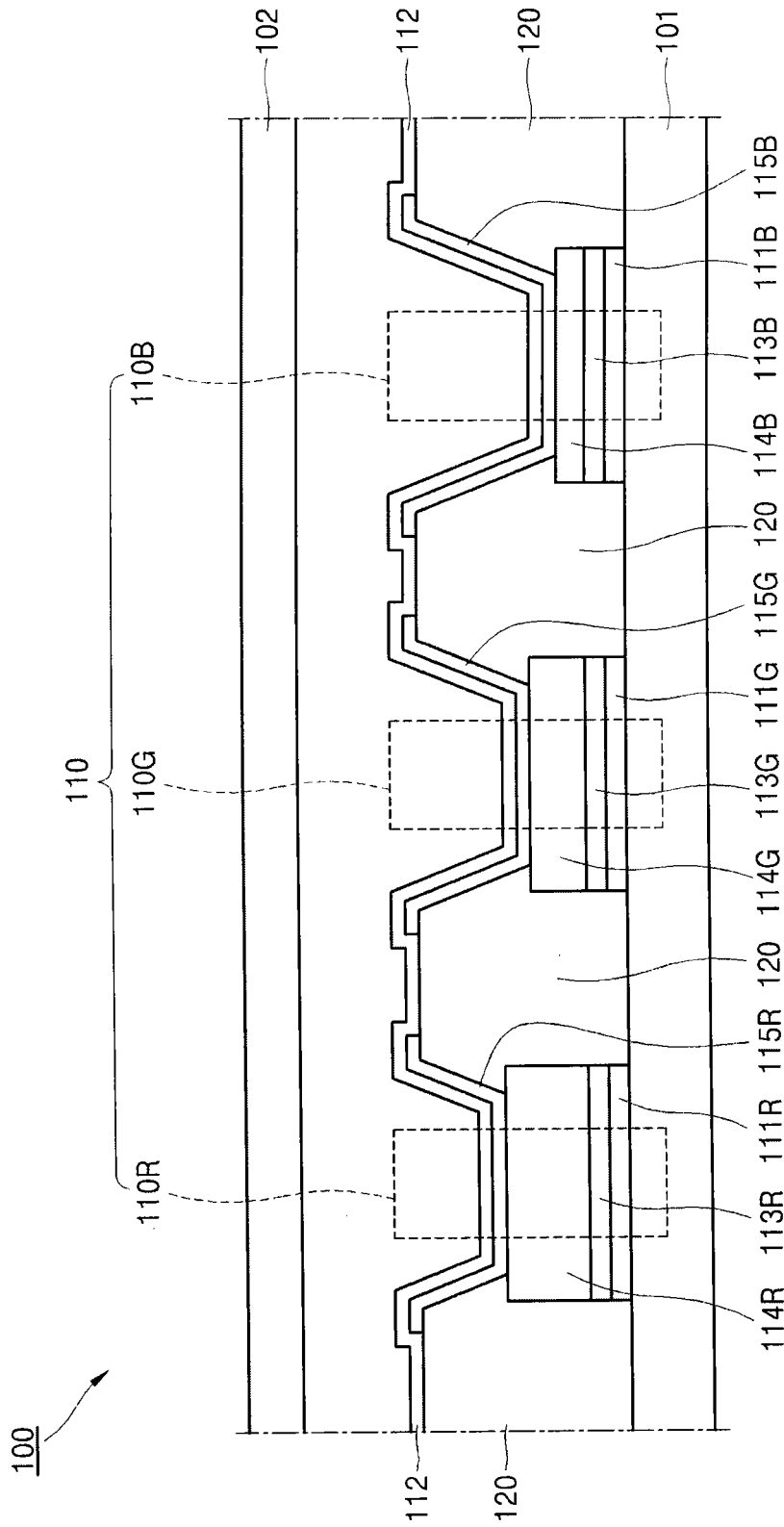


图 1

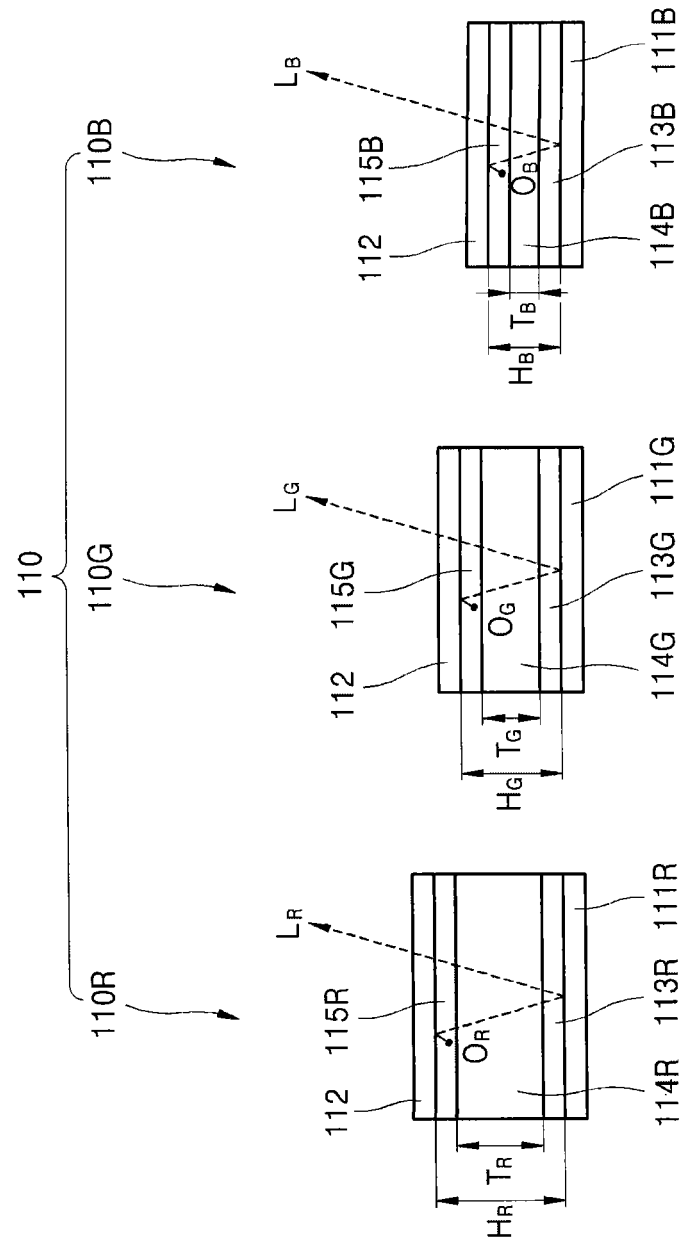


图 2

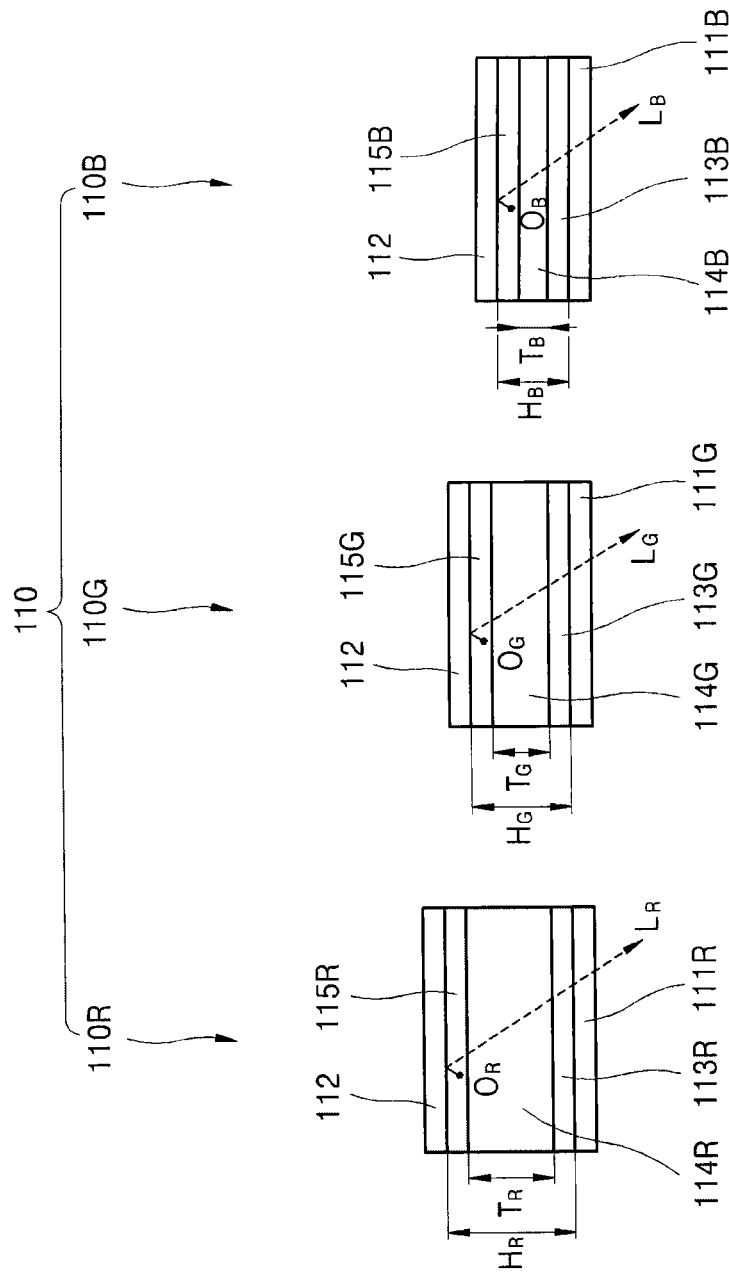


图3

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN101593766A	公开(公告)日	2009-12-02
申请号	CN200910128159.0	申请日	2009-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	尹智焕 李宽熙		
发明人	尹智焕 李宽熙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/52		
CPC分类号	H01L51/5215 H01L51/5265		
代理人(译)	杨静		
优先权	1020080049673 2008-05-28 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示(OLED)装置，该OLED装置具有有机发光单元，该有机发光单元包括位于基底上的第一电极层、位于第一电极层上的第二电极层以及位于第一电极层和第二电极层之间的有机层，OLED装置包括位于有机层和第一电极层之间的第一辅助电极层。有机发光单元被分为第一、第二和第三像素单元。第一、第二和第三像素单元中的至少两个像素单元中的每个包括位于有机层和第一辅助电极层之间的第二辅助电极层。第一、第二和第三像素单元的第二辅助电极层形成成为分别具有不同的厚度，使得从第一、第二和第三像素单元发射的光束可以被提供有共振效应。

