

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510115813.6

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100576598C

[22] 申请日 2005.11.9

[21] 申请号 200510115813.6

[30] 优先权

[32] 2004.11.10 [33] KR [31] 10-2004-0091561

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李宽熙

[56] 参考文献

US6630784B2 2003.10.7

KR2003-0084336A 2003.11.1

CN1432854A 2003.7.30

审查员 张清涛

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王琦 宋志强

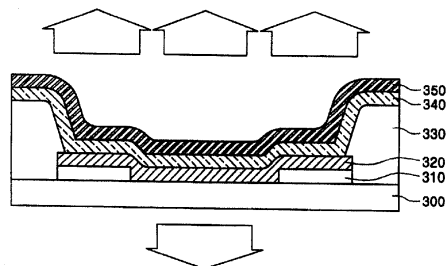
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

双面发光有机电致发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种双面发光有机 EL 显示器件，其包括具有开口的反射膜以及形成于该反射膜上和该开口中的第一电极。有机层形成于第一电极上，并且第二电极形成于该有机层上。该开口对应于第一电极的中心部分。



1. 一种有机电致发光显示器件，包括：  
基板；  
布置在该基板上且包括开口的反射层；  
布置在该反射层上以及在该开口中的第一电极，该开口对应于第一电极的中心部分；  
用于暴露第一电极的一部分的像素限定层；  
布置在第一电极的该暴露部分上并且至少包括有机发光层的有机层；和  
布置在该有机层上的第二电极，  
其中所述第一电极的所述中心部分小于所述第一电极的所述暴露部分，  
其中所述第一电极为透明电极且所述第二电极为透射电极，或者，所述第一电极为透射电极且所述第二电极为透明电极。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，其中该第一电极包括氧化铟锡。
3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，其中该基板包括薄膜晶体管，并且该反射层与该薄膜晶体管的源极和漏极间隔开。
4. 如权利要求 3 所述的有机电致发光显示器件，其中该反射层包括 Ag。
5. 如权利要求 3 所述的有机电致发光显示器件，其中该反射层的厚度为 50nm 到 100nm。
6. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，其中该第一电极被布置为条形或者三角结构。
7. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，其中该透射电极包括 MgAl。
8. 如权利要求 7 所述的有机电致发光显示器件，其中所述 MgAl 的厚度为 100Å 到 240Å。
9. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，还包括：

布置在该基板上的透明导电膜;

其中该反射层被布置在该透明导电膜上。

10. 如权利要求 9 所述的有机电致发光显示器件, 其中该透明导电膜包括氧化铟锡或者氧化铟锌。

11. 如权利要求 9 所述的有机电致发光显示器件, 其中该基板包括薄膜晶体管, 并且该反射层与该薄膜晶体管的源极和漏极间隔开。

12. 如权利要求 11 所述的有机电致发光显示器件, 其中该反射层包括 Ag。

13. 如权利要求 9 所述的有机电致发光显示器件, 其中该第一电极被布置为条形或者三角结构。

14. 一种制造有机电致发光显示器件的方法, 包括:

在基板上形成包括开口的反射层;

在该反射层上和在该开口中形成第一电极, 该开口对应于第一电极的中心部分;

在第一电极上形成像素限定层以暴露第一电极的一部分;

在第一电极的该暴露部分上形成有机层, 该有机层至少包括有机发光层; 以及

在该有机层上形成第二电极,

其中所述第一电极的所述中心部分小于所述第一电极的所述暴露部分,

其中所述第一电极为透明电极且所述第二电极为透射电极, 或者, 所述第一电极为透射电极且所述第二电极为透明电极。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 还包括:

在该基板上形成透明导电膜,

其中该反射层形成在该透明导电膜上。

16. 一种有机电致发光显示器件, 包括:

基板;

布置在该基板上且包括开口的反射层;

布置在该反射层上以及在该开口中的第一电极,该开口对应于所述第一电极的中心部分;

布置在第一电极上并且暴露第一电极的一部分的像素限定层;

布置在第一电极的该暴露部分上并且至少包括有机发光层的有机层;和布置在该有机层上的第二电极,

其中该有机电致发光显示器件在第一方向上基本上沿着第一电极的暴露部分发光,以及在第二方向上基本上仅从第一电极的中心部分发光,第一电极的中心部分小于第一电极的暴露部分,

其中所述第一电极为透明电极且所述第二电极为透射电极,或者,所述第一电极为透射电极且所述第二电极为透明电极。

## 双面发光有机电致发光显示器件及其制造方法

### 相关申请的交叉参考

本申请要求享受于 2004 年 11 月 10 日提交的韩国专利申请 No.10-2004-0091561 的优先权和利益，因此将其引入作为参考，以期如同将其全部阐述于此。

### 技术领域

本发明涉及一种双面发光有机电致发光显示器件，更具体地说，涉及一种包括在第一电极下方设置的反射膜的双面发光有机电致发光显示器件。

### 背景技术

通常，有机电致发光 (EL) 显示器件是一种通过电激发有机化合物而发光的自发光平板显示器件。有机 EL 显示器件可以在低温下制造，它具有 1ms 或者更小的高响应速度，它具有低的功耗，它因其自发光特性而具有宽的视角，并且它具有高的对比度。由于在其它产品例如液晶显示器 (LCD) 中所使用的背光源并非必要，所以它可以薄而且轻，并且由于它均一的表面发光特性和制造方便，它可以用于例如蜂窝电话等产品中。

有机 EL 显示器件包括位于阳极和阴极之间的有机发光层。来自阳极的空穴与来自阴极的电子在有机发光层中复合，形成激子，即空穴-电子对，并且有机发光层在这些激子从激发态跃迁到基态的时候发光。

通常，根据用于驱动布置成矩阵的  $N \times M$  像素的方法不同，有机 EL 显示器件可以是无源矩阵或者有源矩阵器件。无源矩阵有机 EL 显示器件一般用于小的、低分辨率的显示，因为无源矩阵器件的显示区域是以阳极和阴极的简单矩阵构造的。另一方面，有源矩阵有机 EL 显示器件每一个像素包括至少两个薄膜晶体管。因此，通过提供恒定电流，不需要考虑像素的数量，

有源矩阵显示器能够表现更稳定的亮度，并且由于它的低功耗，它一般用于大的、高分辨率的显示。

此外，根据光从有机发光层发出的方向，有机 EL 显示器件可以是底发光和顶发光器件。底发光器件发光到基板形成有该器件的那一侧面，在有机发光层的上部形成反射电极，在有机发光层的下部形成透明电极。有源矩阵有机发光器件可以具有缩减的发光区域，因为每个像素中形成薄膜晶体管的区域是非发光区域。另一方面，顶发光有机 EL 显示器件的亮度得到提高，因为通过在有机发光层的上部形成透明电极以及在有机发光层的下部形成反射电极使得光在与基板相反的方向发出，它的透光区域可以增加。当前，双面发光有机 EL 显示器件因能够在一个基板上同时实现顶发光和底发光而作为下一代平板显示器件受到注意。

图 1 是常规双面发光有机 EL 显示器件的平面图。

参照图 1，常规的双面发光有机 EL 显示器件包括第一透明电极 110 和形成于第一电极 110 上以暴露第一电极的像素限定层 130。光可以从形成第一电极 110 的那部分发射到器件的前面和后面，在第一电极 110 上相继形成至少包括有机发光层的有机膜层，以及第二透明电极。

下面参照图 2 和图 3 具体描述双面发光有机 EL 显示器件及其制造方法。

图 2 是在常规的双面发光有机 EL 显示器件中沿图 1 的 I-I' 线的横截面图，图 3 是解释常规的双面发光有机 EL 显示器件和用于制造该常规的双面发光有机 EL 显示器件的方法的横截面图。

参照图 2，在由玻璃或者塑料形成的基板 100 上使第一电极 110 图案化。当第一电极 110 是阳极时，第一电极 110 是透明电极，其可由具有高功函数的氧化铟锡（ITO）或者氧化铟锌（IZO）形成。当第一电极 110 是阴极时，它可以形成为透射（transmission）电极，其由从包括具有低功函数的导电金属 Mg、Ca、Al、Ag 及其合金的组中选择的材料形成。

然后可以在第一电极 110 上形成用于部分暴露第一电极 110 的表面的像素限定层 130。

图3是图2中常规双面发光有机EL显示器件的横截面图，其中在暴露的第一电极和像素限定层上另外形成有机膜层和第二电极。

参照图3，在暴露的第一电极110上形成有至少包括有机发光层的有机膜层140。除了该有机发光层外，该有机膜层140可以包括一个或者多个下列层：空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。

接着，在该有机膜层140上覆盖整个基板形成第二电极150。当第一电极110是透明阳极时，第二电极150可以是透射电极，其由从包括具有低功函数的导电金属Mg、Ca、Al、Ag及其合金的组中选择材料形成，当第一电极110是阴极时，第二电极150可以由ITO或者IZO形成的透明电极。

常规双面发光有机EL显示器件可以仅仅从形成第一电极的那部分发光。因此所产生的光中一小部分可以发射出来，器件的寿命可能因此而缩短，因为形成第一电极的那部分可能具有小的面积。

## 发明内容

本发明提供一种双面发光有机EL显示器件，其通过将第一电极的一部分形成于反射膜上而增加发光量。

本发明的另外的特点将在随后的描述中阐述，并且从该描述中部分地变得显而易见，或者可以在本发明的实践中获得启示。

本发明公开一种有机EL显示器件，包括：基板、布置在该基板上且包括开口的反射层、布置在该反射层上以及在该开口中的第一电极，该开口对应于第一电极的中心部分、用于暴露第一电极的一部分的像素限定层、布置在第一电极的该暴露部分上并且至少包括有机发光层的有机层、和布置在该有机层上的第二电极。

本发明还提供一种用于制造有机EL显示器件的方法，包括：在基板上形成包括开口的反射层，在该反射层上和在该开口中形成第一电极，该开口对应于第一电极的中心部分，在第一电极上形成像素限定层以暴露第一电极的一部分，在第一电极的该暴露部分上形成有机层，该有机层至少包括有机

发光层, 以及在该有机层上形成第二电极。

本发明还公开一种有机 EL 显示器件, 包括: 基板, 布置在该基板上的第一电极, 布置在第一电极上并且暴露第一电极的一部分的像素限定层, 布置在第一电极的该暴露部分上并且至少包括有机发光层的有机层, 和布置在该有机层上的第二电极。该有机 EL 显示器件在第一方向上基本上从沿着第一电极的暴露部分发光, 以及在第二方向上基本上仅从第一电极的中心部分发光, 第一电极的中心部分小于第一电极的暴露部分。

应该理解, 前面一般性的描述和后面具体的描述都是示例性和解释性的, 并且打算如权利要求所述提供本发明的进一步的解释。

#### 附图说明

附图提供对本发明进一步的理解, 其结合且构成本说明书的一部分, 示出了本发明的实施例, 并且连同说明书一起用来解释本发明的原理。

图 1 是常规双面发光有机 EL 显示器件的平面图。

图 2 是沿图 1 中 I-I' 的横截面图。

图 3 是解释常规双面发光有机 EL 显示器件和用于制造该常规双面发光有机 EL 显示器件的方法的横截面图。

图 4 是本发明第一示例性实施例中的双面发光有机 EL 显示器件的平面图。

图 5 是沿图 4 中 II-II' 的横截面图。

图 6 是用于解释根据本发明第一示例性实施例所述的双面发光有机 EL 显示器件和制造该双面发光有机 EL 显示器件的方法的横截面图。

图 7 是在本发明第二示例性实施例的双面发光有机 EL 显示器件中沿图 4 的 II-II' 的横截面图。

图 8 是用于解释本发明第二示例性实施例的双面发光有机 EL 显示器件和制造该双面发光有机 EL 显示器件的方法的横截面图。



## 具体实施方式

现在参照附图结合优选实施例具体描述本发明。在整个几副图中，相同的参考符号指代对应的部件。然而，本发明可以按不同的形式来实施，并且不应认为受限于这里所述的实施例。相反，提供这些实施例是使得公开的内容全面，以及完全地把本发明的范畴传递给本领域普通技术人员。在图中，为清楚起见，可能夸大了各层和各区的大小和相对大小。

应该理解，当谈到一个元件例如层、膜、区或者基板“在”另一个元件“上”的时候，它可以是直接位于另一元件上，或者还可以存在中间层。相反，当谈到一个元件是“直接在”别的元件“上”的时候，那么不存在中间元件。

图4是本发明示例性实施例中的双面发光有机EL显示器件的平面图。

参照图4，该双面发光有机EL显示器件包括反射层310、形成于反射层310上的第一电极320、和形成于第一电极320上以暴露第一电极320的一部分的像素限定层330。

下面参照图5和图6描述双面发光有机EL显示器件和用于制造该双面发光有机EL显示器件的方法。

图5是沿图4的根据本发明第一示例性实施例的双面发光有机EL显示器件的II-II'的横截面图，图6是用于解释根据本发明第一示例性实施例的双面发光有机EL显示器件和制造该双面发光有机EL显示器件的方法的横截面图。

参照图5，该双面发光有机EL显示器件包括反射层310，其在可以由玻璃或者塑料制成的基板300上进行图案化而形成，使得反射层310包括一个开口。

反射层310可以由Al(Nd)或者Ag形成，并且优选由Al(Nd)形成。

反射层310的厚度可以为约50到100nm。如果厚度小于约50nm，那么它的反射率降低，如果厚度大于约100nm，那么它的加工便利性降低。

由于反射层 310 的宽度可以根据双面光的分辨率和分布率而改变,因此反射层 310 的宽度不受限制。此外,可以构造反射层 310 使得在一个像素内混合有透射型反射层和反射型反射层。

当该双面发光有机 EL 显示器件是具有薄膜晶体管的有源矩阵器件时,每个像素基本上包括开关晶体管、驱动晶体管、电容器和 EL 器件。驱动晶体管的源极或者漏极与第一电极 320 电连接,由此把电压施加到第一电极 320,并且形成反射层 310,使得该反射层与该源极/漏极间隔开,从而避免接触电阻。

反射层 310 可以通过包括溅射法和离子电镀法在内的不同方法形成,但是优选由溅射法形成。反射层 310 可以使用掩模,通过选择性除去在沉积之后的光刻工艺中形成的光刻胶 (PR) 层的图案的蚀刻工艺,进行图案化。

第一电极 320 在反射层 310 上以及在反射层 310 的开口中形成。这里,反射层 310 的开口可以对应第一电极 320 的中心部分。在这种情况下,反射层 310 是沿着第一电极 320 的端部布置的。当第一电极 320 是阳极时,它可以是由具有高功函数的氧化铟锡 (ITO) 或者氧化铟锌 (IZO) 形成的透明电极。当第一电极 320 是阴极时,它可以是由下列导电材料之一形成的透射电极: Mg、Ca、Al、Ag 及其合金,它们具有低的功函数。

第一电极 320 的厚度可以为约 50Å 到 300Å。第一电极 320 当其厚度小于约 50 Å 时可能制造不会一贯,并且当第一电极 320 的厚度大于约 300Å 时,发光量可能减少,即使第一电极 320 配有反射层 310。

第一电极 320 可以用与反射层 310 相同的方法形成。由于 Al (Nd) 的铝 (Al) 用作反射层 310,由此第一电极 320 在反射层 310 上形成,以防止可能因湿蚀随后沉积的像素限定层引起的电化腐蚀。

可以这样获得增加发光量的双面发光有机 EL 显示器件: 在反射层 310 上以及在反射层 310 的开口中形成第一电极 320,由此形成顶发光第一电极 320,其包括反射层 310 以使得在第一电极 320 的两端的发光量达到最大,并且在反射层 310 的开口中形成双面发光有机 EL 显示器件。

此外,包括反射层 310 的第一电极 320 根据第一电极 320 可以形成为条形或者三角 ( $\delta$ ,  $\Delta$ ) 结构。

接着,在第一电极 320 上形成用于暴露第一电极 320 的一部分的像素限定层 330。该像素限定层 330 可以由聚酰亚胺 (PI)、聚酰胺 (PA)、丙烯酸树脂、苯并环丁烯 (BCB) 和酚醛树脂形成。像素限定层 330 可以通过旋涂法形成。

参照图 6,在暴露的第一电极 320 上形成至少包括有机发光层的有机层 340。除了有机发光层外,有机层 340 还可以包括一个或者多个下列层:空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。

小分子量材料和高分子量材料都可以用作有机发光层。小分子量材料可以是铝喹啉 ( $\text{Alq}_3$ )、蒽、环戊二烯、BeBq2、Almq、ZnPBO、Balq、DPVBi、BSA-2 和 2PSP。

高分子量材料可以是聚(对-亚苯基亚乙烯)(poly(p-phenylenevinylene))及其衍生物、聚噻吩及其衍生物和聚亚苯基及其衍生物。

空穴注入层可以由 CuPc (铜酞菁)、PEDOT 和 m-MTDATA 形成,空穴传输层可以由包括单芳基胺 (monoaryl amine)、二芳基胺、三芳基胺和聚合芳基胺 (polymeric aryl amine) 的芳香族叔胺形成,电子传输层可以由多环烃系列衍生物、杂环化合物和三(8-羟基喹啉)铝 (tris(8-quinolinolato)aluminum,  $\text{Alq}_3$ ) 形成,电子注入层可以由包括 LiF 等的材料形成。

有机层 340 可以在完成沉积后通过真空蒸发、旋涂、喷墨印刷、刮墨刀涂布和激光致热成像 (laser induced thermal imaging, LITI) 形成。另一方面,有机层 340 可以通过在各个单位像素进行图案化而形成。有机层 340 可以通过 LITI、使用荫罩 (shadow mask) 的真空蒸发法等进行图案化。

然后,可以在有机层 340 上形成第二电极 350。当第一电极 320 是透明阳极时,第二电极 350 可以是透射电极,其由具有低功函数的导电金属的 Mg、Ca、Al、Ag 及其合金形成。另一方面,当第一电极 320 是阴极时,第

二电极 350 可以由 ITO 或者 IZO 形成的透明电极。

第二电极 350 优选由 MgAl 形成。MgAl 的厚度可以为约 100Å 到 240 Å, 以使发光量达到最大。当 MgAl 的厚度小于约 100Å 时, 有机发光层可能在随后的工艺中遭到损坏, 当 MgAl 的厚度大于约 240 Å 时, 发光量可能降低。如果所产生的光中有很多发射出来, 那么器件的寿命就会延长。

第二电极 350 可以通过真空蒸发或者溅射法形成。

该双面发光有机 EL 显示器件可以通过将包括第二电极 350 的基板与密封基板连接而完成。

图 7 是在本发明第二示例性实施例的双面发光有机 EL 显示器件中沿图 4 的 II-II' 的横截面图, 图 8 是用于解释本发明第二示例性实施例的双面发光有机 EL 显示器件和制造该双面发光有机 EL 显示器件的方法的横截面图。

参照图 7, 在可由玻璃或者塑料形成的基板 700 的整个表面上可以形成透明导电膜 705。透明导电膜 705 可以由透明材料例如 ITO 或者 IZO 形成, 但是它优选由 ITO 形成。透明导电膜 705 可以通过溅射法沉积。

当该双面发光有机 EL 显示器件是有源矩阵器件时, 透明导电膜 705 可以防止与源极/漏极的接触电阻。

除了该透明导电膜 705 外, 从在透明导电膜 705 上形成反射层 710、第一电极 720、像素限定层 730、有机层 740 和第二电极 750 的工艺, 根据第二实施例的双面发光有机 EL 显示器件及其制造方法与根据第一实施例的双面发光有机 EL 显示器件相同。

如上所述, 在本发明这些示例性实施例的双面发光有机 EL 显示器件的反射膜上和在该反射膜的开口中形成透明电极, 可以提供发光量增加和使用寿命延长的双面发光有机 EL 显示器件。

对于本领域技术人员来说, 显然, 在本发明中, 在不脱离本发明的精神或者范畴的情况下可以进行各种修改和变化。因而, 本发明打算覆盖该发明的这些修改和变化, 只要它们落在所附权利要求及其等价物的范畴内。

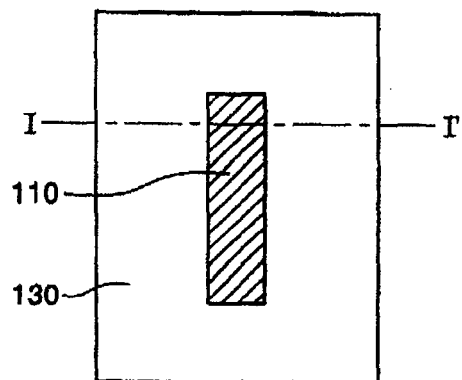


图 1  
(现有技术)

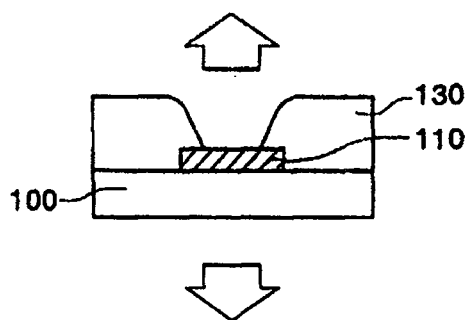


图 2  
(现有技术)

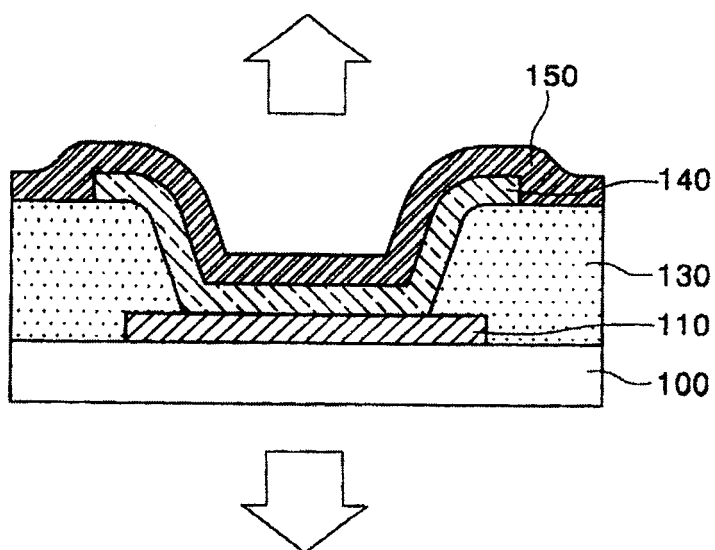


图 3  
(现有技术)

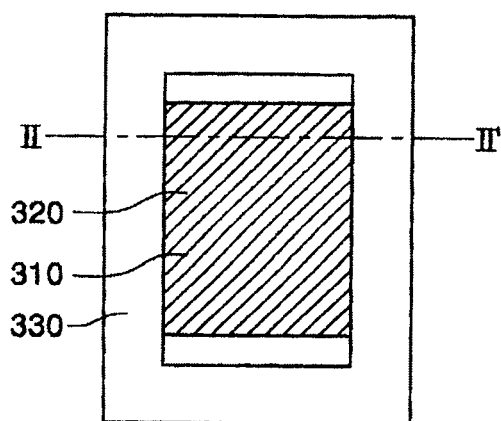


图 4

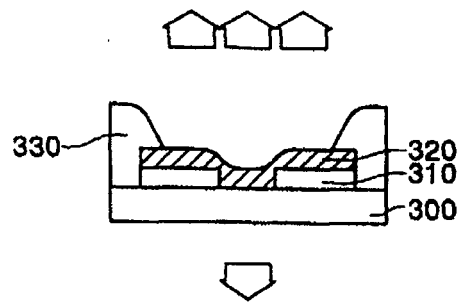


图 5

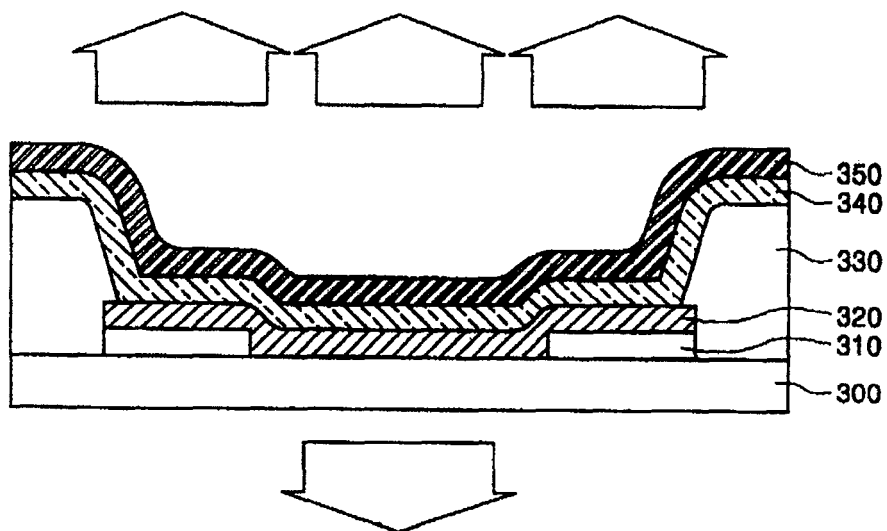


图 6

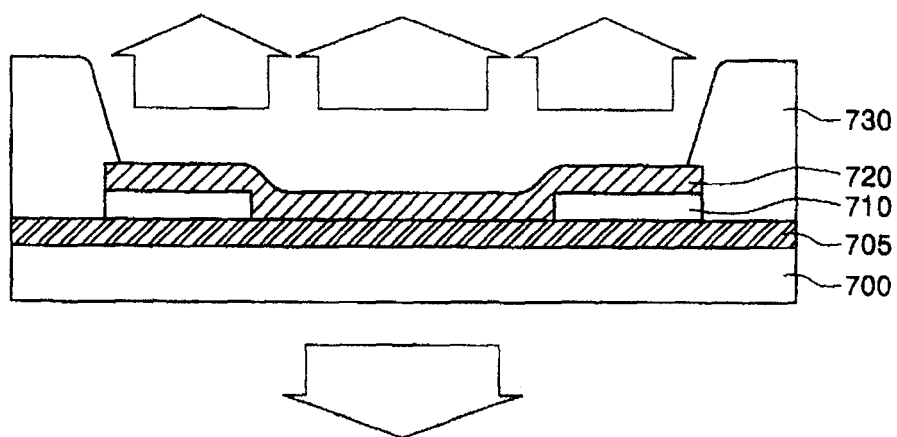


图 7

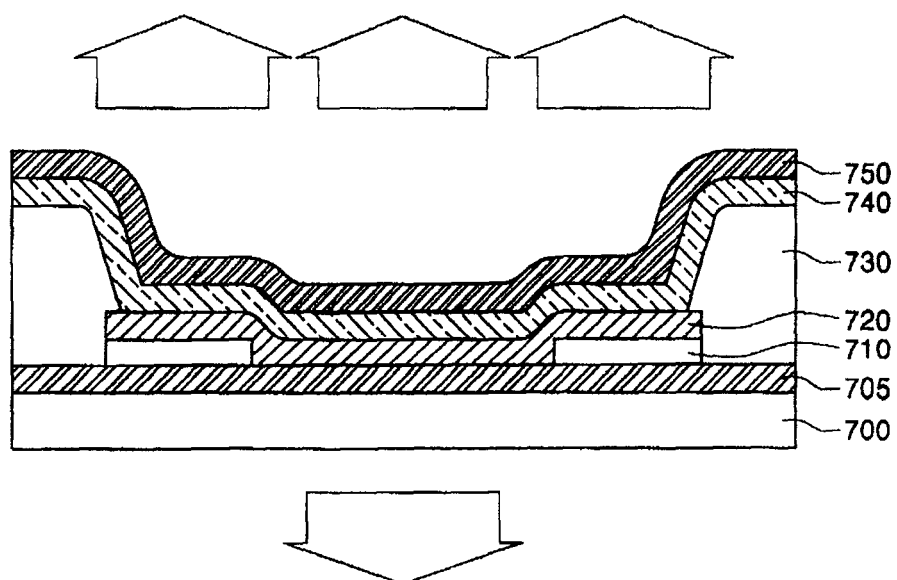


图 8



专利名称(译)	双面发光有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100576598C</a>	公开(公告)日	2009-12-30
申请号	CN200510115813.6	申请日	2005-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI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	李宽熙		
发明人	李宽熙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5203 H01L2251/5323 H01L27/3295		
代理人(译)	王琦 宋志强		
审查员(译)	张清涛		
优先权	1020040091561 2004-11-10 KR		
其他公开文献	CN1780017A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种双面发光有机EL显示器件，其包括具有开口的反射膜以及形成于该反射膜上和该开口中的第一电极。有机层形成于第一电极上，并且第二电极形成于该有机层上。该开口对应于第一电极的中心部分。

