



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105655381 A

(43) 申请公布日 2016.06.08

(21) 申请号 201610181104.6

(22) 申请日 2016.03.28

(71) 申请人 王金

地址 518046 广东省深圳市福田区福华一路
6号免税商务大厦1403

(72) 发明人 冯团辉 王利敏 张元敏 王红玲
殷志锋 王金

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

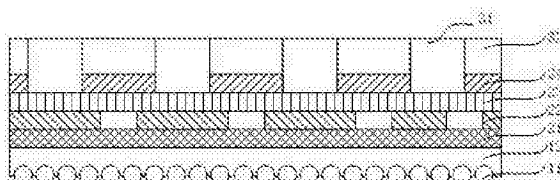
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开一种有机电致发光显示器及其制造方法,属于显示器制造技术领域,所述有机电致发光显示器,包括:PS微球层,所述PS微球层嵌设于PDMS层的一面;所述PDMS层的另一面依次层叠设置有基板、平行设置的多个阳极单元、有机发光层和平行设置的多个阴极单元,所述阳极单元与所述阴极单元平行且交错设置;所述有机发光层上设置有第一折射层,所述阴极单元上设置有第二折射层,所述第一折射层的折射率大于所述第二折射层的折射率。本发明提供的有机电致发光显示器及其制造方法,能提供有机电致发光显示器的出光效率,实现双面发光,防止像素之间的颜色混合。



1. 一种有机电致发光显示器,其特征在于,包括:

PS微球层,所述PS微球层嵌设于PDMS层的一面;

所述PDMS层的另一面依次层叠设置有基板、平行设置的多个阳极单元、有机发光层和平行设置的多个阴极单元,所述阳极单元与所述阴极单元平行且交错设置;

所述有机发光层上设置有第一折射层,所述阴极单元上设置有第二折射层,所述第一折射层的折射率大于所述第二折射层的折射率。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于:所述PS微球层为由PS微球排列成的单层结构。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于:所述PS微球层的折射率为1.51-1.58,所述PDMS层的折射率为1.41-1.48,所述基板的折射率为1.48-1.54。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于:所述第一折射层的折射率大于1.6,所述第二折射层的折射率小于1.6。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于:所述阳极单元与所述阴极单元部分重叠。

6. 一种有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,包括:

制造PS微球层;

在基板的一面制造PDMS层,将所述PS微球层贴合于所述PDMS层上;

在基板的另一面依次蒸镀相互平行的多个阳极单元、有机发光层和相互平行的多个阴极单元,形成第一基板,所述阳极单元与所述阴极单元的蒸镀采用掩膜法,所述阳极单元与所述阴极单元交错排列;

提供用于密封所述第一基板的第二基板;

在所述第一基板的阴极单元上方形成第二折射层;

在相邻两个第二折射层之间放置填充物,将所述第一基板和所述第二基板粘合,固化所述填充物,形成第一折射层,其中所述第一折射层的折射率大于所述第二折射层的折射率。

7. 根据权利要求6所述的有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,所述制造PS微球层包括:

将PS微球原料溶入乙醇中形成混合液,将所述混合液滴入水中形成悬浊液;

清洗载体片,将载体片浸泡在过氧化氢溶液中3min,晾干、烘干或者用等离子体处理;

将载体片放入培养皿中,向培养皿中加入水,将PS微球悬浊液滴于水的表面形成单层PS微球层;

采用垂直沉积法,将载体片缓缓地从溶液中拉出,在载体片的表面形成单层PS微球层,将载体片在水平处自然晾干。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,所述在基板的一面制造PDMS层,将所述PS微球层贴合于所述PDMS层上包括:将载体片上具有PS微球层的一面与基板上的PDMS层贴合,将载体片从基板上取下,使PS微球层从载体片上剥离与PDMS层粘合。

9. 根据权利要求6所述的有机电致发光显示器的制造方法,其特征在于,所述在基板的一面制造PDMS层,将所述PS微球层贴合于所述和PDMS层上之后,还包括:将贴合的结构在室

温环境下水平放置,晾干固化0.5小时至2小时。

有机电致发光显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件技术领域,尤其涉及一种有机电致发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器(Organic Light-Emitting Diodes,简称 OLED)是自发光显示器,它具有质轻,超薄,理论发光效率高,更重要的一点是可以做成柔性,不管是照明还是显示领域,将会是未来的发展方向。

[0003] OLED显示器针对形成在基板上的多个像素中的每个像素一般包括薄膜晶体管和OLED,并且例如利用诸如玻璃材料之类的密封件密封。密封件可以防止湿气和杂质渗入每个OLED和薄膜晶体管中。此外,填充物通常介于密封件与基板之间。填充物可以通过吸收外部冲击来保护OLED,并且可以通过吸收从OLED发出的热来冷却OLED。然而,填充物可以吸收由OLED发出的光的部分,从而降低了OLED显示器的发光效率。

[0004] 此外,目前的OLED 产品一般为单面发光,如果显示器可以实现两面发光,会得到更好的效果,从而可以大大提高OLED 显示屏的实用价值,拓宽显示器的应用领域。

发明内容

[0005] 本发明正是基于以上一个或多个问题,提供一种有机电致发光显示器及其制造方法,能够提高有机电致发光显示器的出光效率。

[0006] 本发明一方面提供一种有机电致发光显示器,包括:

PS微球层,所述PS微球层嵌设于PDMS层的一面;

所述PDMS层的另一面依次层叠设置有基板、平行设置的多个阳极单元、有机发光层和平行设置的多个阴极单元,所述阳极单元与所述阴极单元平行且交错设置;

所述有机发光层上设置有第一折射层,所述阴极单元上设置有第二折射层,所述第一折射层的折射率大于所述第二折射层的折射率。

[0007] 进一步的,所述PS微球层为由PS微球排列成的单层结构。

[0008] 进一步的,所述PS微球层的折射率为1.51-1.58,所述PDMS层的折射率为1.41-1.48,所述基板的折射率为1.48-1.54。

[0009] 进一步的,所述第一折射层的折射率大于1.6,所述第二折射层的折射率小于1.6。

[0010] 进一步的,所述阳极单元与所述阴极单元部分重叠。

[0011] 本发明另一方面提供一种有机电致发光显示器的制造方法,包括:

制造PS微球层;

在基板的一面制造PDMS层,将所述PS微球层贴合于所述PDMS层上;

在基板的另一面依次蒸镀相互平行的多个阳极单元、有机发光层和相互平行的多个阴极单元,形成第一基板,所述阳极单元与所述阴极单元的蒸镀采用掩膜法,所述阳极单元与所述阴极单元交错排列;

提供用于密封所述第一基板的第二基板；

在所述第一基板的阴极单元上方形成第二折射层；

在相邻两个第二折射层之间放置填充物，将所述第一基板和所述第二基板粘合，固化所述填充物，形成第一折射层，其中所述第一折射层的折射率大于所述第二折射层的折射率。

[0012] 进一步的，所述制造PS微球层包括：

将PS微球原料溶入乙醇中形成混合液，将所述混合液滴入水中形成悬浊液；

清洗载体片，将载体片浸泡在过氧化氢溶液中3min，晾干、烘干或者用等离子体处理；

将载体片放入培养皿中，向培养皿中加入水，将PS微球悬浊液滴于水的表面形成单层PS微球层；

采用垂直沉积法，将载体片缓缓地从溶液中拉出，在载体片的表面形成单层PS微球层，将载体片在水平处自然晾干。

[0013] 进一步的，所述在基板的一面制造PDMS层，将所述PS微球层贴合于所述PDMS层上包括：将载体片上具有PS微球层的一面与基板上的PDMS层贴合，将载体片从基板上取下，使PS微球层从载体片上剥离与PDMS层粘合。

[0014] 进一步的，所述在基板的一面制造PDMS层，将所述PS微球层贴合于所述PDMS层上之后，还包括：将贴合的结构在室温环境下水平放置，晾干固化0.5小时至2小时。

[0015] 本发明提供的机电致发光显示器及其制造方法，相较于现有技术，具有如下有益效果：1、通过在基板的底部增加PDMS层和嵌入PDMS层的单层PS微球层，能有效降低发生在基板出光面的全反射，提高光线出射率。

[0016] 2、在有机发光层两侧采用阴极单元和阳极单元交错排列，使有机发光层出光从阳极单元间的间隙，以及阴极单元间的间隙射出，实现双面发光。

[0017] 3、在有机发光层上设置包括高折射率第一折射层和低折射率第二折射层的折射层，能够将光聚集在每个发光区相对应的第一折射层中，因此，提高发光效率，此外，通过使光至第二折射层的扩散最小化，可以基本防止像素之间的颜色混合。

附图说明

[0018] 图1是本发明实施例一提供的一种有机电致发光显示器的结构示意图；

图2是本发明实施例二提供的一种有机电致发光显示器制造方法的流程图；

图3是本发明实施例二制造PS微球层的示意图；

图4是本发明实施例二将PS微球层贴合于PDMS层上的示意图；

图5是本发明实施例二在基板另一面形成第一基板的示意图；

图6是本发明实施例二提供密封第一基板的第二基板的示意图；

图7是本发明实施例二在第一基板的阴极单元上方形成第二折射层的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。需要说明的是，如果不冲突，本发明实施例以及实施例中的各个特征可以相互结合，均在本发明的保护范围之内。

[0020] 应当理解的是，当一元件或层被提及在另一元件或层“上”或者“连接至”另一元件

或层时,该元件或层可以直接在该另一元件或层上或者直接连接至该另一元件或层,或者可以夹在中间元件或层。相反,当一元件被提及“直接”在另一元件或层“上”或者“直接连接至”另一元件或层时,无中间元件或层存在。本文中使用的术语“和/或”包括所列相关项目中一个以上项目的任意和所有组合。在整篇说明书中,术语“连接”包括“电连接”。

[0021] 为易于描述,在本文中可使用诸如“在…下方”、“在…下面”,“下”、“在…上方”、“上”等的空间关系术语,来描述一个元件或特征与另一元件或特征(另一些元件或特征)的关系。应当理解,空间关系术语旨在包括使用中或操作中的装置除图中所示的方位之外的不同方位。

[0022] 在下文中,将参照附图详细描述本发明实施例的具体实施方式。

[0023] 实施例一

本发明实施例一提供一种有机电致发光显示器,以下简称OLED显示器。

[0024] OLED显示器可以包括驱动单元和面板。驱动单元可以包括时序控制器、扫描驱动器和数据驱动器。面板可以包括像素。像素可以以基本矩阵图案排列。像素可以以不同方式被控制,并且可以以不同方式发光,以在面板的整个表面上显示图像。像素可以包括有机发光层和薄膜晶体管。有机发光层可以通过自身发光。薄膜晶体管可以驱动有机发光层,并且控制有机发光层的亮度。薄膜晶体管可以响应于扫描信号的扫描开启电压而控制像素接收或不接收数据信号,从而控制有机发光层的亮度。

[0025] 本发明是基于显示面板进行的改进,现将参照图1更为详细的描述本发明OLED显示器的结构。

[0026] 本发明提供的OLED显示器包括显示面板,所述显示面板包括PS微球(聚苯乙烯微球,全称为Polystyrene latex microsphere)层11,所述PS微球层嵌设于PDMS(polydimethylsiloxane,聚二甲基硅氧烷)层12的一面;

所述PDMS层12的另一面依次层叠设置有基板21、平行设置的多个阳极单元22、有机发光层23和平行设置的多个阴极单元24,所述阳极单元22与所述阴极单元24平行且交错设置;

所述有机发光层23上设置有第一折射层31,所述阴极单元24上设置有第二折射层32,所述第一折射层31的折射率大于所述第二折射层32的折射率。

[0027] 本发明实施例中,所述PS微球层11为单层微球的结构,PS微球与PDMS层12接触的一侧嵌入PDMS层12内,这是基于PS与PDMS具有较好的互溶性,且PDMS具有较好的柔性和弹性的结果。故而,所述嵌入包括互溶性的嵌入,及基于柔性的压迫式嵌入。PS微球的嵌入,增大了PS微球层11与PDMS层12的接触面积,提高了光耦合的效果。

[0028] 本实施例中,所述PS微球层11的折射率为1.51-1.58,所述PDMS层12的折射率为1.41-1.48,所述基板11的折射率为1.48-1.54。空气的折射率约为1;可见基板11增加PDMS层12及PS微球层11后,能有效降低发生在基板11出光面的全反射,提高光线出射率;PS微球层11的折射率大于PDMS层12的折射率,它们的界面出不存在全反射;PS微球层11与空气接触的界面虽然存在全反射,但由于PS微球层11表面为球状曲面结构,光线不容易被束缚在PS微球内。可见,本发明的有机电致发光显示器相比传统的有机电致发光显示器具有更好的出光率。

[0029] 此外,PS微球层11还具有散射、增大发光角度的效果。为获得更好的出光率,及成

本和工艺的考虑,本实施例所用的PS微球直径为 $3\mu\text{m}$ 。在其他实施例中,可以根据实际需要的散射效果来调整PS微球的直径大小。本实施例的PDMS 层12的厚度为 $3\mu\text{m}$,其他实施例中,还可以选择 $2\mu\text{m}$ 至 $4\mu\text{m}$ 的优先范围。

[0030] 本发明在有机发光层两侧采用阴极单元24和阳极单元22交错排列,使有机发光层出光从阳极单元22间的间隙,以及阴极单元24间的间隙射出,实现双面发光,阳极单元22和阴极单元24在位置上部分重叠,保证可以完成相应的发光过程。

[0031] 基板21的形状可以是平面的,也可以是曲面的。基板21可以由绝缘材料,如玻璃、石英、陶瓷或塑料形成。在一些实施方式中,基板21可以进一步包括形成在基板上的缓冲层,用于防止杂质离子的扩散、防止湿气和外部空气的渗入并且保证基板21表面平坦。

[0032] 基板21可以包括矩阵形式排列的多个像素,每个像素包括发光区和非发光区。即,基板21可以包括多个发光区和多个非发光区,并且发光区和非发光区可以交替排列。其中,每个发光区可以是形成有机发光层并从有机发光层发出光的区域,每个非发光区可以是形成用于驱动有机发光层的薄膜晶体管的区域。

[0033] 薄膜晶体管可以包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极。

[0034] 阳极单元22可以形成在基板21的每个发光区域,并且有机发光层23可以形成在阳极单元22上。阴极单元24可以形成在有机发光层23上,阴极单元24与阳极单元22平行且交错设置。

[0035] 阳极单元22可以由反射导电材料、透明导电材料或半透明导电材料形成。反射导电材料包括锂、钙、氟化锂、铝、银、镁和金。透明导电材料包括ITO、IZO、ZnO以及 In_2O_3 。半透明导电材料可以是包含Mg和Ag中的一种或多种的共沉积材料,或者可以是Mg、Ag、Ca和Li中的一种或多种。

[0036] 有机发光层23可以设置在阳极单元22上。有机发光层23可以根据流过的电流大小来发出不同强度的光。具体的,提供至有机发光层23的空穴和电子可以结合在一起形成激子,当激子的能级从激发态变为基态时,有机发光层23可以发出与能级改变量相对应的光。每个像素中的有机发光层23可以发出一种颜色的光。根据形成有机发光层23的有机材料,有机发光层23可以发出红光、绿光或蓝光。

[0037] 阴极单元24形成在有机发光层23上。阴极单元24可以是Mg、Ag、Ca、Al和Li中的一种或多种。

[0038] 在有机发光层23上设有第一折射层31,在阴极单元24上设有第二折射层32。其中,第一折射层31可以吸收外部冲击,防止外部冲击传递至基板21上的薄膜晶体管和有机发光层23上。此外,第一折射层31可以通过吸收并冷却从有机发光层23产生的热来抑制内热。

[0039] 由于第一折射层31设置在有机发光层23上,因此第一折射层31的面积基本等于每个发光区的面积。第二折射层32设置在阴极单元24上,因此,第一折射层31和第二折射层32在平面内是交替排列的。第一折射层31以矩阵图案排列在第二折射层32中。由于第二折射层32设置在阴极单元24上,与有机发光层23不重叠,其不是光要经过的直接路径。然而,发出的光可扩散至第二折射层32。也就是说,从有机发光层23发出的光有部分在经过第一折射层31之后向第二折射层32行进。

[0040] 本发明中,第一折射层31的折射率高于第二折射层32的折射率,第一折射层31包括折射率大于1.6的高折射材料,高折射率材料可以分布在第一折射31层的整个表面,以提

高第一折射层31的总折射率。第二折射层32包括折射率小于1.6的低折射率材料。低折射率材料可以分布在第二折射层32的整个表面,以降低第二折射层32的总折射率。或者,可以分布在第一折射层31的边界处,以降低第二折射层32在边界处的折射率。

[0041] 高折射率材料可以是聚二芳基硅氧烷、甲基三甲氧基硅烷或四甲氧基硅烷的高折射率可固化多晶硅。低折射率材料可以是丙烯酸乙基乙酯、丙烯酸五氟丙酯、聚(乙二醇)二甲基丙烯酸酯或乙二醇二甲基丙烯酸酯的低折射率紫外线可固化丙烯酸聚合物。

[0042] 当光从高折射介质移至低折射介质时,可以折射至低折射介质或者反射至高折射介质。因此,从高折射率的第一折射层31进入低折射率的第二折射层32的光可以折射至第二折射层32或者反射至第一折射层31。光的路径可以由光入射到第一折射层31与第二折射层32之间的边界面上的入射角确定。

[0043] 上述结构使折射层能够将光聚集在每个发光区相对应的第一折射层31中,因此,第一折射层31可以提高发光效率,此外,上述结构可使光至第二折射层32的扩散最小化,可以基本防止像素之间的颜色混合。

[0044] 综上所述,本发明提供的机电致发光显示器,相较于现有技术,具有如下有益效果:

1、通过在基板的底部增加PDMS层和嵌入PDMS层的单层PS微球层,能有效降低发生在基板出光面的全反射,提高光线出射率。

[0045] 2、在有机发光层两侧采用阴极单元和阳极单元交错排列,使有机发光层出光从阳极单元间的间隙,以及阴极单元间的间隙射出,实现双面发光。

[0046] 3、在有机发光层上设置包括高折射率第一折射层和低折射率第二折射层的折射层,能够将光聚集在每个发光区相对应的第一折射层中,因此,提高发光效率,此外,通过使光至第二折射层的扩散最小化,可以基本防止像素之间的颜色混合。

[0047] 实施例二

本发明实施例二提供实施例一种的一种有机机电致发光显示器的制造方法,如图2所示,该方法包括:

201、制造PS微球层11;

其中,所述PS微球层11为由PS微球排列成的单层结构。本步骤具体包括:

2011、将PS微球原料溶于乙醇中形成混合液,将所述混合液滴入水中形成悬浊液;

2012、清洗载体片,将载体片浸泡在过氧化氢溶液中3min,晾干、烘干或者用等离子体处理;

2013、将载体片放入培养皿中,向培养皿中加入水,将PS微球悬浊液滴于水的表面形成单层PS微球层;

2014、采用垂直沉积法,将载体片缓缓地从溶液中拉出,在载体片的表面形成单层PS微球层11,如图3所示。将载体片在水平处自然晾干。

[0048] 202、在基板21的一面制造PDMS层12,将所述PS微球层11贴合于所述PDMS层12上;

该步骤具体包括:

2021、将载体片上具有PS微球层的一面与基板21上的PDMS层12贴合,将载体片从基板21上取下,使PS微球层11从载体片上剥离与PDMS层12粘合;

2022、将贴合的结构在室温环境下水平放置,晾干固化0.5小时至2小时。如图4所示。

[0049] 203、在基板21的另一面依次蒸镀相互平行的多个阳极单元22、有机发光层23和相互平行的多个阴极单元24,形成第一基板20,所述阳极单元22与所述阴极单元24的蒸镀采用掩膜法,所述阳极单元22与所述阴极单元24交错排列;如图5所示。

[0050] 204、提供用于密封所述第一基板20的第二基板30;如图6所示。

[0051] 205、在所述第一基板20的阴极单元24上方形成第二折射层32;如图7所示。

[0052] 206、在相邻两个第二折射层32之间放置填充物,将所述第一基板20和所述第二基板30粘合,固化所述填充物,形成第一折射层31,其中所述第一折射层31的折射率大于所述第二折射层32的折射率。如图1所示。

[0053] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

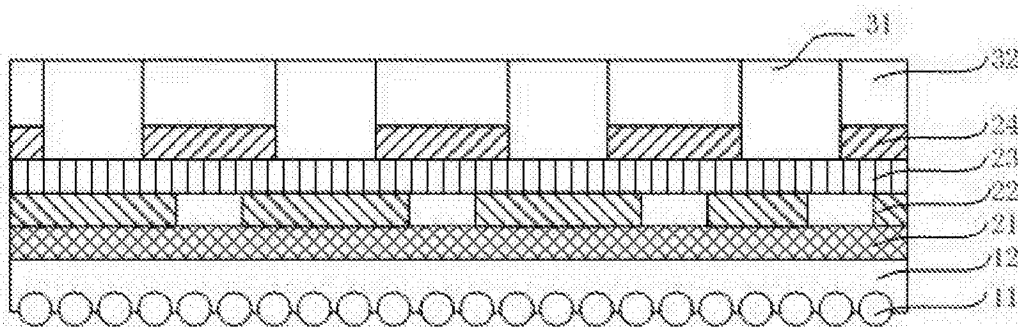


图1

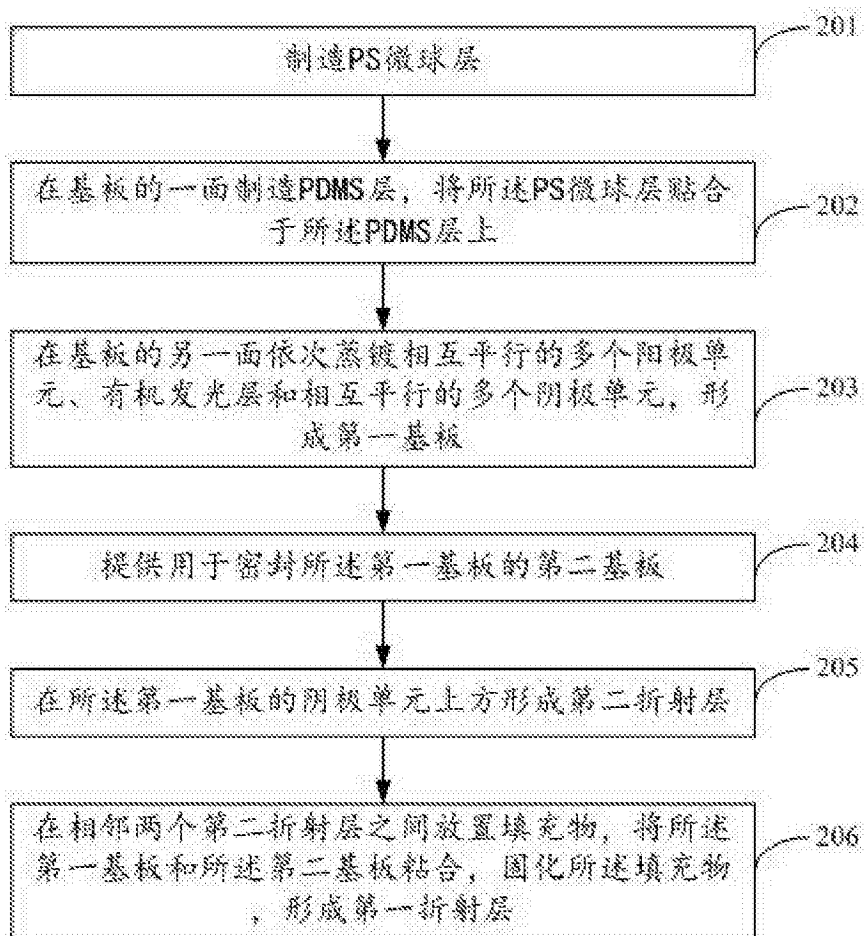


图2

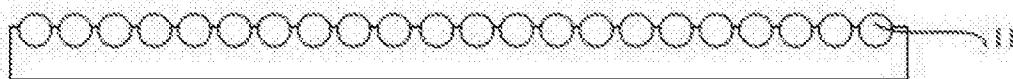


图3

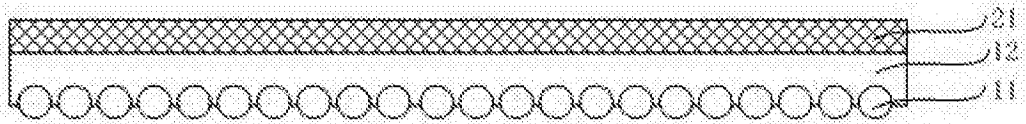


图4

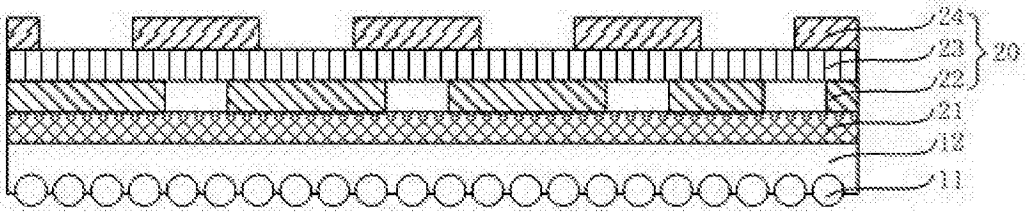


图5

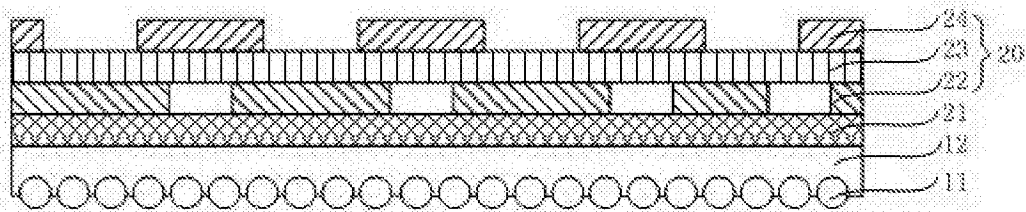
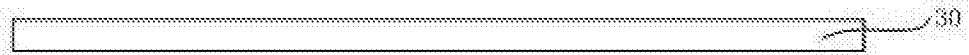


图6

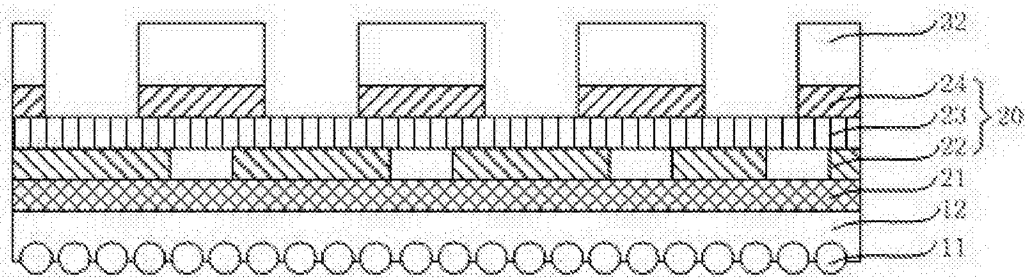
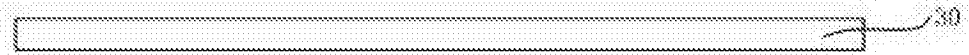


图7

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN105655381A	公开(公告)日	2016-06-08
申请号	CN201610181104.6	申请日	2016-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	王金		
申请(专利权)人(译)	王金		
当前申请(专利权)人(译)	王金		
[标]发明人	冯团辉 王利敏 张元敏 王红玲 殷志锋 王金		
发明人	冯团辉 王利敏 张元敏 王红玲 殷志锋 王金		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5275 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机电致发光显示器及其制造方法，属于显示器制造技术领域，所述有机电致发光显示器，包括：PS微球层，所述PS微球层嵌设于PDMS层的一面；所述PDMS层的另一面依次层叠设置有基板、平行设置的多个阳极单元、有机发光层和平行设置的多个阴极单元，所述阳极单元与所述阴极单元平行且交错设置；所述有机发光层上设置有第一折射层，所述阴极单元上设置有第二折射层，所述第一折射层的折射率大于所述第二折射层的折射率。本发明提供的有机电致发光显示器及其制造方法，能提供有机电致发光显示器的出光效率，实现双面发光，防止像素之间的颜色混合。

