(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109638172 A
(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201811540056.0

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 惠科股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋,九州阳光1号厂房5、7楼

(72)发明人 刘振

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287
代理人 胡海国

(51)Int.Cl.
H01L 51/50(2006.01)
H01L 51/56(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

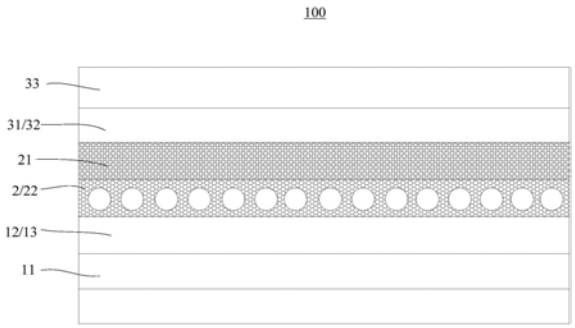
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

有机发光器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开一种有机发光器件及其制备方法、显示装置,其中,所述有机发光器件包括阳极、阴极以及设于所述阳极与阴极之间的白色发光层,所述白色发光层包括相互呈层叠设置的蓝色发光层及红绿混合发光层。将混合发光层按发光效率分成不同的层,可以采用不同的成膜方式分别对红绿混合发光层及蓝色发光层进行成膜,提高了材料的利用率,降低了有机发光器件的生产成本。



CN 109638172 A

1.一种有机发光器件,其特征在于,包括阳极、阴极以及设于所述阳极与阴极之间的白色发光层,所述白色发光层包括相互呈层叠设置的蓝色发光层及红绿混合发光层。

2.如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述蓝色发光层的厚度为H1,所述红绿混合发光层的厚度为H2,其中,H1/H2≥3;和/或,

所述红绿混合发光层由红色发光材料及绿色发光材料组成,其中,所述红色发光材料与所述绿色发光材料的比重为:w1/w2≤1。

3.如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述蓝色发光层的厚度为H1,所述红绿混合发光层的厚度为H2,其中,3≤H1/H2≤6;和/或,

所述红绿混合发光层由红色发光材料及绿色发光材料组成,其中,所述红色发光材料与所述绿色发光材料的比重为:0.5≤w1/w2≤1。

4.如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述红绿混合发光层形成于所述蓝色发光层与所述阳极之间。

5.如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括设于所述阳极与所述白色发光层之间的空穴注入层和/或空穴传输层;和/或,

所述有机发光器件还包括设于所述阴极与所述白色发光层之间的电子传输层和/或电子注入层。

6.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至5任意一项所述的有机发光器件。

7.如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,还包括:

薄膜晶体管基板结构,包括第一基板及设于所述第一基板上的薄膜晶体管结构层,所述薄膜晶体管结构层包括多个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管结构层的上方形成所述阳极;

封装层,形成于所述阴极上方;以及,

彩膜基板结构,包括位于所述第一基板上方且与所述第一基板呈相对设置的第二基板,所述第二基板与所述封装层相对的表面上设有彩膜。

8.一种有机发光器件制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液;

处理所述混合溶液,以在所述阳极与所述阴极之间形成红绿混合发光层;

在所述红绿混合发光层上形成蓝色发光层。

9.如权利要求8所述的有机发光器件制备方法,其特征在于,所述溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液的步骤中,是采用同一溶剂溶解红色发光材料和绿色发光材料;和/或,

所述处理所述混合溶液,以在所述阳极与所述阴极之间形成红绿混合发光层的步骤中,处理所述混合溶液的方式为旋涂或者狭缝涂布;和/或,

所述在所述红绿混合发光层上形成蓝色发光层的步骤中,所述蓝色发光层是通过蒸镀形成于所述红绿混合发光层上。

10.如权利要求8所述的有机发光器件制备方法,其特征在于,所述溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液的步骤之前,还包括采用旋涂或者蒸镀方式在所述阳极上形成所述空穴注入层和/或空穴传输层;和/或,

所述在所述红绿混合发光层上蒸镀形成蓝色发光层的步骤之后,还包括采用蒸镀方式在所述白色发光层上形成所述电子传输层和/或电子注入层。

有机发光器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及平面显示器技术领域，特别涉及一种有机发光器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光技术已经广泛应用于固态照明和平板显示中，OLED(Organic Light-Emitting Diode)是有机发光材料在电场作用下的将电能转换成光能。因其自发光、低功耗、质量轻、固态稳定性好、色彩广等优点对现主流显示LCD(Liquid Crystal Display)造成巨大挑战，白光有机发光器件在照明和全彩显示方面有巨大应用。

[0003] 现有技术中，白光有机发光器件大都采用的是红绿蓝发光层混合，构成混合发光层的结构，而且采用蒸镀成膜，采用蒸镀成膜方式会导致白光有机发光器件生产成本高、材料的利用率低等问题。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提出一种有机发光器件及其制备方法、显示装置，旨在提高材料的利用率，以降低有机发光器件生产成本。

[0005] 为实现上述目的，本发明提出的有机发光器件，包括阳极、阴极以及设于所述阳极与阴极之间的白色发光层，所述白色发光层包括相互呈层叠设置的蓝色发光层及红绿混合发光层。

[0006] 可选地，所述蓝色发光层的厚度为H1，所述红绿混合发光层的厚度为H2，其中，H1/H2≥3；和/或，

[0007] 所述红绿混合发光层由红色发光材料及绿色发光材料组成，其中，所述红色发光材料与所述绿色发光材料的比重为：w1/w2≤1。

[0008] 可选地，所述蓝色发光层的厚度为H1，所述红绿混合发光层的厚度为H2，其中，3≤H1/H2≤6；和/或，

[0009] 所述红绿混合发光层由红色发光材料及绿色发光材料组成，其中，所述红色发光材料与所述绿色发光材料的比重为：0.5≤w1/w2≤1。

[0010] 可选地，所述红绿混合发光层形成于所述蓝色发光层与所述阳极之间。

[0011] 可选地，所述有机发光器件还包括设于所述阳极与所述白色发光层之间的空穴注入层和/或空穴传输层；和/或，

[0012] 所述有机发光器件还包括设于所述阴极与所述白色发光层之间的电子传输层和/或电子注入层。

[0013] 本发明还提出一种显示装置，所述显示装置包括有机发光器件，所述有机发光器件包括阳极、阴极以及设于所述阳极与阴极之间的白色发光层，所述白色发光层包括相互呈层叠设置的蓝色发光层及红绿混合发光层。

[0014] 可选地，还包括：

[0015] 薄膜晶体管基板结构，包括第一基板及设于所述第一基板上的薄膜晶体管结构层，所述薄膜晶体管结构层包括多个薄膜晶体管，所述薄膜晶体管结构层的上方形成所述阳极；

[0016] 封装层，形成于所述阴极上方；以及，

[0017] 彩膜基板结构，包括位于所述第一基板上方且与所述第一基板呈相对设置的第二基板，所述第二基板与所述封装层相对的表面上设有彩膜。

[0018] 本发明还提供一种有机发光器件制备方法，包括以下步骤：

[0019] 溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液；

[0020] 处理所述混合溶液，以在所述阳极与所述阴极之间形成红绿混合发光层；

[0021] 在所述红绿混合发光层上形成蓝色发光层。

[0022] 可选地，所述溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液的步骤中，是采用同一溶剂溶解红色发光材料和绿色发光材料；和/或，

[0023] 所述处理所述混合溶液，以在所述阳极与所述阴极之间形成红绿混合发光层的步骤中，处理所述混合溶液的方式为旋涂或者狭缝涂布；和/或，

[0024] 所述在所述红绿混合发光层上形成蓝色发光层的步骤中，所述蓝色发光层是通过蒸镀形成于所述红绿混合发光层上。

[0025] 可选地，所述溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液的步骤之前，还包括采用旋涂或者蒸镀方式在所述阳极上形成所述空穴注入层和/或空穴传输层；和/或，

[0026] 所述在所述红绿混合发光层上蒸镀形成蓝色发光层的步骤之后，还包括采用蒸镀方式在所述白色发光层上形成所述电子传输层和/或电子注入层。

[0027] 本发明提供的技术方案中，所述白色发光层包括相互呈层叠设置的蓝色发光层及红绿混合发光层，将混合发光层按发光效率分成不同的层，可以采用不同的成膜方式分别对红绿混合发光层及蓝色发光层进行成膜，提高了材料的利用率，降低了有机发光器件的生产成本。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明提供的有机发光器件的一实施例的结构示意图；

[0030] 图2为包含图1中有机发光器件的显示装置的一实施例结构示意图；

[0031] 图3为本发明提供的有机发光器件制备方法第一实施例的流程示意图；

[0032] 图4为本发明提供的有机发光器件制备方法第二实施例的流程示意图。

[0033] 附图标号说明：

[0034]

标号	名称	标号	名称
100	有机发光器件	1000	显示装置
11	阳极	10	薄膜晶体管基板结构
12	空穴注入层	101	第一基板
13	空穴传输层	102	薄膜晶体管结构层
2	白色发光层	1021	薄膜晶体管
21	蓝色发光层	20	彩膜基板结构
22	红绿混合发光层	201	第二基板

[0035]

31	电子传输层	202	彩膜
32	电子注入层	30	封装层
33	阴极		

[0036] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 需要说明，若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)，则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0039] 另外，若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0040] 本发明提供一种有机发光器件，图1为本发明提供的有机发光器件的一实施例的示意图，图2为包含图1中有机发光器件的显示装置的一实施例结构示意图，图3为本发明提供的有机发光器件制备方法第一实施例的流程示意图，图4为本发明提供的有机发光器件制备方法第二实施例的流程示意图。

[0041] 请参阅图1，所述有机发光器件100包括阳极11、阴极33以及设于所述阳极11与阴极33之间的白色发光层2，所述白色发光层2包括相互呈层叠设置的蓝色发光层21及红绿混

合发光层22。

[0042] 本发明提供的技术方案中，所述白色发光层2包括相互呈层叠设置的蓝色发光层21及红绿混合发光层22，将混合发光层按发光效率分成不同的层，可以采用不同的成膜方式分别对红绿混合发光层22及蓝色发光层21进行成膜，提高了材料的利用率，降低了有机发光器件的生产成本。

[0043] 需要说明的是，红色发光材料的发光效率及绿色发光材料的发光效率明显优于蓝色发光材料的发光效率，为了获得较均衡的发光效果，本实施例中，将发光效率近似的红色发光材料及绿色发光材料组合形成红绿混合发光层22，蓝色发光层21作为独立的发光层。

[0044] 另外，本实施例中，不限制所述红绿混合发光层22及蓝色发光层21的具体层叠关系，例如，可以是先形成所述红绿混合发光层22，然后在所述红绿混合发光层22上形成所述蓝色发光层21，当然，也可以是，先形成所述蓝色发光层21，然后在所述蓝色发光层21上形成所述红绿混合发光层22，本发明的实施例中，所述红绿混合发光层22形成于所述蓝色发光层21与所述阳极11之间，先形成所述红绿混合发光层22，然后在所述红绿混合发光层22上形成所述蓝色发光层21。

[0045] 不同材料的发光效率不同，采用不同量的材料，可以起到均衡发光效率的效果，具体地，为了均衡所述红绿混合发光层22与所述蓝色发光层21之间的发光效率，使得所述白色发光层2具有较好效果的白色光，本实施例中，所述蓝色发光层21的厚度为H1，所述红绿混合发光层22的厚度为H2，其中，$H1/H2 \geq 3$，比较好的一个范围是，$3 \leq H1/H2 \leq 6$，在此范围内，所述蓝色发光层21的大厚度增加了所述蓝色发光层21的发光效率，以达到与所述红绿混合发光层22均衡的发光效率。

[0046] 进一步地，为了均衡所述红绿混合发光层22的发光效率，本实施例中，所述红绿混合发光层22由红色发光材料及绿色发光材料组成，其中，所述红色发光材料与所述绿色发光材料的比重为$w1/w2 \leq 1$，比较好的一个范围是，$0.5 \leq w1/w2 \leq 1$，红色发光材料的发光效率比绿色发光材料的发光效率更高，因此，选择适当的比例，达到红绿色混合发光层具有较均衡的发光效果。

[0047] 本实施例中，为了获得更好的发光效果，可以在所述阳极11的基础上，仅包含空穴注入层12或者空穴传输层13中的一种，为了进一步地获得较优的发光效果，可以同时包含空穴注入层12及空穴传输层13，在同时包含空穴注入层12及空穴传输层13的实施例中，在所述阳极11上先形成所述空穴注入层12，然后在所述空穴注入层12上形成所述空穴传输层13。

[0048] 同样地，为了获得更好的发光效果，可以在所述阴极33的基础上，仅包含电子传输层31或者电子注入层32中的一种，为了进一步地获得较优的发光效果，可以同时包含电子传输层31或者电子注入层32，在同时包含电子传输层31或者电子注入层32的实施例中，在所述蓝色发光层21上先形成所述电子传输层31，然后在所述电子传输层31上形成所述电子注入层32，再在所述电子注入层32上形成所述阴极33。

[0049] 本发明还提供一种显示装置1000，所述显示装置1000包括有机发光器件100，所述有机发光器件100采用了上述全部技术方案，因此，所述显示装置1000具有上述全部技术方案带来的技术效果，此处不再一一赘述。

[0050] 具体地，所述显示装置1000还包括薄膜晶体管基板结构10、封装层30及彩膜基板

结构20，其中，所述薄膜晶体管基板结构10包括第一基板101及设于所述第一基板101上的薄膜晶体管结构层102，所述薄膜晶体管结构层102包括多个薄膜晶体管1021，所述薄膜晶体管结构层102上形成所述阳极11，所述封装层30形成于所述阴极33的上，所述彩膜基板结构20包括位于所述第一基板101上方且与所述第一基板101呈相对设置的第二基板201，所述第二基板201与所述封装层30相对的表面上设有彩膜202，本实施例中，所述彩膜202上的R、G、B三色光阻与所述薄膜晶体管1021相对应设置，在成型所述R、G、B三色光阻时，辅助采用的是精度较高的光罩模板进行对应成型。

[0051] 需要说明的是，本实施例不限制所述第一基板101与所述第二基板201的具体材质，例如可以是玻璃基板，也可以是柔性较好的塑料基板等等，另外，多个所述薄膜晶体管1021封装形成薄膜晶体管结构层102，例如，可以采用碳化硅等材质进行封装，另外，所述封装层30形成于所述阴极33的上，主要起保护所述有机发光器件100的作用。

[0052] 将所述有机发光器件100与所述薄膜晶体管基板结构10及所述彩膜基板结构20形成薄膜晶体管显示装置1000，具有较好的亮度好、对比度、层次感、及鲜艳的颜色鲜艳，另外，采用所述有机发光器件100提高了发光材料的利用率，降低了有机发光器件100的生产成本，从而降低了整个显示装置1000的生产成本。

[0053] 本发明还提供有机发光器件100制备方法，图3至图4为本发明提供的有机发光器件100制备方法的实施例的流程示意图。

[0054] 请参照图3，图3为本发明提供的有机发光器件100制备方法第一实施例的流程示意图，在本实施例中，所述有机发光器件100制备方法包括以下步骤：

[0055] 步骤S100、溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液；

[0056] 需要说明的是，红色发光材料与绿色发光材料同时溶解于同一溶剂中形成所述混合溶液，例如该溶剂为二甲基亚砜等，采用同一溶剂同时溶解所述红色发光材料及绿色发光材料可以容易形成所述混合溶液。

[0057] 另外，为了均衡所述红色发光材料与绿色发光材料的发光效率，在同一溶剂中，所述所述红色发光材料与所述绿色发光材料的比重为：$0.5 \leqslant w1/w2 \leqslant 1$。

[0058] 步骤S200、处理所述混合溶液，以在所述阳极11与所述阴极33之间形成红绿混合发光层22；

[0059] 需要说明的是，处理所述混合溶液的方式为旋涂或者狭缝涂布，旋涂是将基片沿垂直于自身表面的轴旋转，把液态涂覆材料涂覆在基片上的工艺，狭缝涂布是一种在一定压力下，将液态涂覆材料沿着模具缝隙压出并转移到移动基材上的一种涂布技术，涂布速度快、涂膜均匀性好、涂布窗口宽，采用旋涂或者狭缝涂布的方式可以很好地将所述混合溶液涂布至所述阳极11以形成红绿混合发光层22。

[0060] 步骤S300、在所述红绿混合发光层22上形成蓝色发光层21；

[0061] 需要说明的是，蒸镀方法是将材料在真空环境中加热，使之气化并沉积到基片而获得薄膜材料的方法，蒸镀方法成膜的质量较好，对于发光效率相对较低的蓝色发光层21具有较好的成膜效果。

[0062] 另外，在后采用蒸镀成膜的方式中，蒸镀的温度不能超过红绿混合发光层22的熔化温度，避免在所述红绿混合发光层22与所述蓝色发光层21之间发生相互渗透，使得所述红绿混合发光层22与所述蓝色发光层21之间形成较好的交界面。

[0063] 本发明先采用旋涂或者狭缝涂布的方式形成所述红绿混合发光层22，旋涂或者狭缝涂布的成膜方式简单，成本相对较低，但是材料的利用率较好，然后采用蒸镀的方式在在所述红绿混合发光层22上形成蓝色发光层21，蒸镀成膜方式成本相对较高，材料的利用率较低，通过将上述两种成膜方式结合使用，先采用成本相对较低的成膜方式形成发光效率较高的红绿混合发光层22，然后采用成本相对较高的成膜方式形成发光效率较低的蓝色发光层21，使得所述白色发光层2整体的发光效率均衡，另外，整体上降低了成膜成本，提高了材料的利用率。

[0064] 请参照图4，图4为本发明提供的有机发光器件100制备方法第二实施例的流程示意图，该实施例与第一实施例的不同之处在于：在本实施例中，所述溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液的步骤之前，还包括以下步骤：

[0065] 步骤S10、采用旋涂或者蒸镀方式在所述阳极11上形成所述空穴注入层12和/或空穴传输层13；

[0066] 需要说明的是，当所述阳极11上形成有所述空穴注入层12或者空穴传输层13时，采用旋涂或者蒸镀方式在所述阳极11上形成所述空穴注入层12或者空穴传输层13，当所述阳极11上同时形成有所述空穴注入层12或者空穴传输层13时，在所述阳极11上先形成所述空穴注入层12，然后在所述空穴注入层12上形成所述空穴传输层13。

[0067] 另外，在所述红绿混合发光层22上蒸镀形成蓝色发光层21的步骤之后，还包括以下步骤：

[0068] 步骤S400、采用蒸镀方式在所述白色发光层2上形成所述电子传输层31和/或电子注入层32；

[0069] 需要说明的是根据具体的所述阳极11与所述阴极33的结构特点，所述步骤S10与所述步骤S400可以任意一个存在，也可以同时存在，参照图4，该图示中仅示出了所述阳极11上有空穴注入层12和/或空穴传输层13和所述阴极33上有电子传输层31和/或电子注入层32的实施例，其他的实施例可以参考此实施例。

[0070] 另外，当所述阴极33上仅形成有所述电子传输层31或者电子注入层32时，采用蒸镀方式在所述阴极33上形成所述电子传输层31或者电子注入层32，当所述阴极33上同时形成有所述电子传输层31和者电子注入层32时，在所述阴极33上先形成所述电子传输层31，然后在所述电子传输层31上形成所述电子注入层32。

[0071] 本发明采用不同的成膜工艺形成所述阳极11及所述阴极33，整体上降低了成膜成本，提高了材料的利用率。

[0072] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

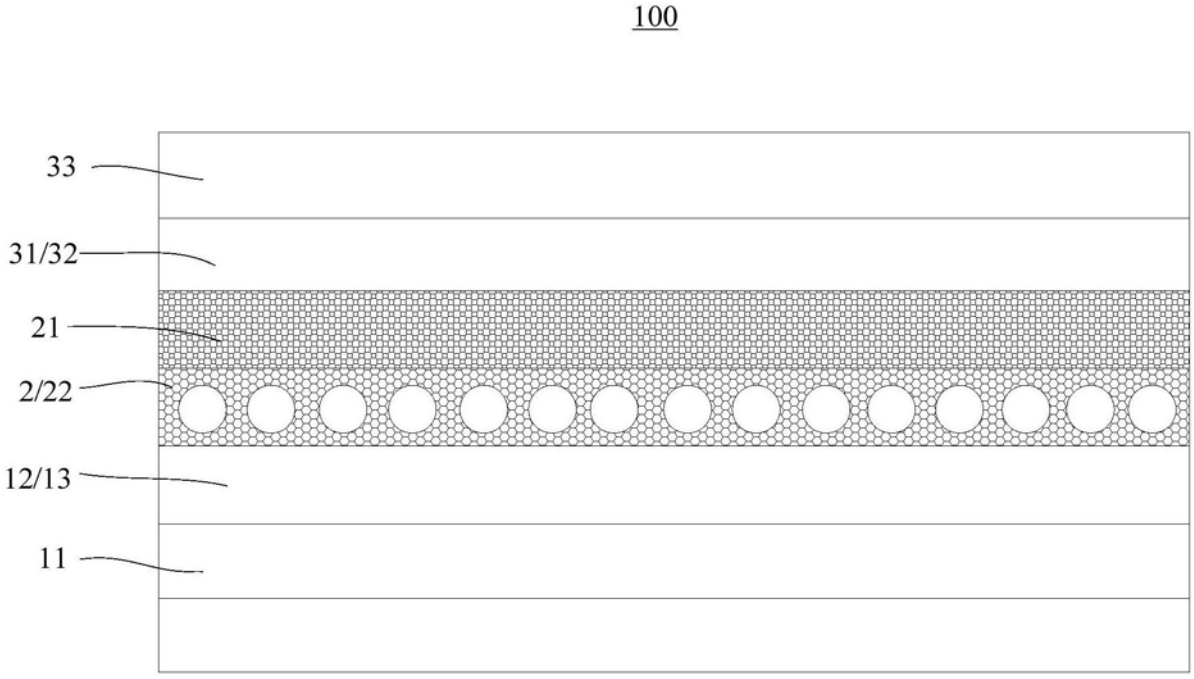


图1

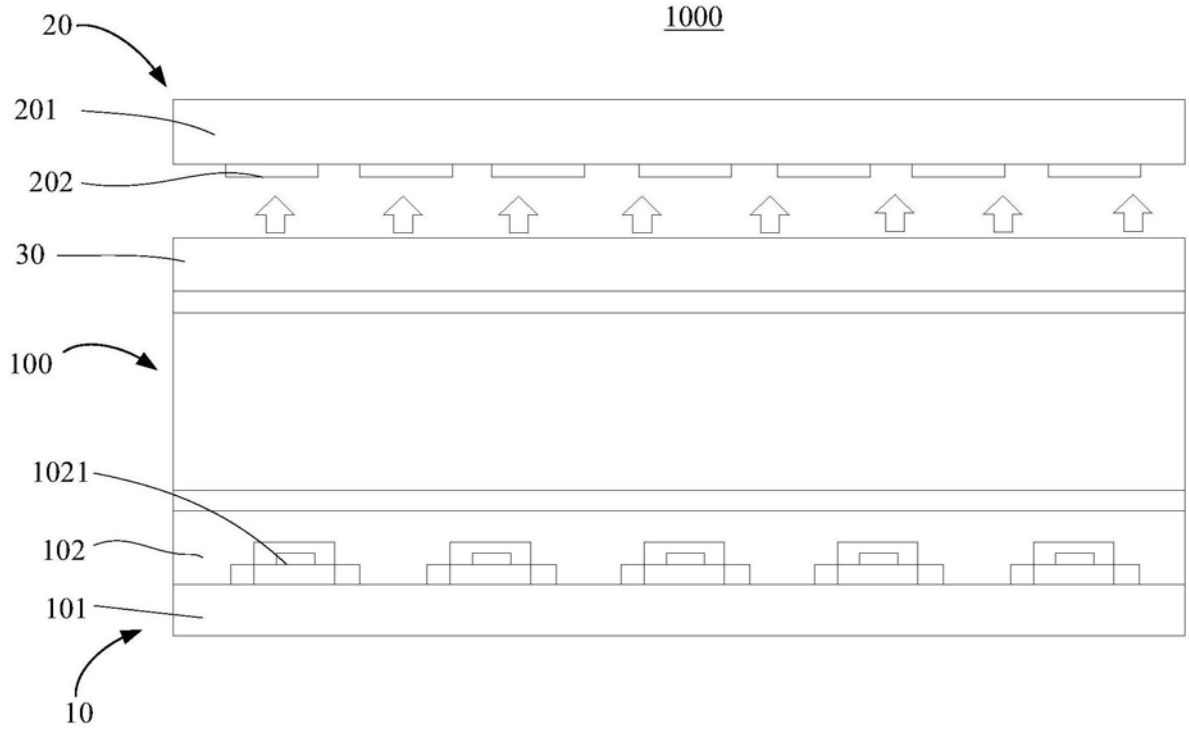


图2

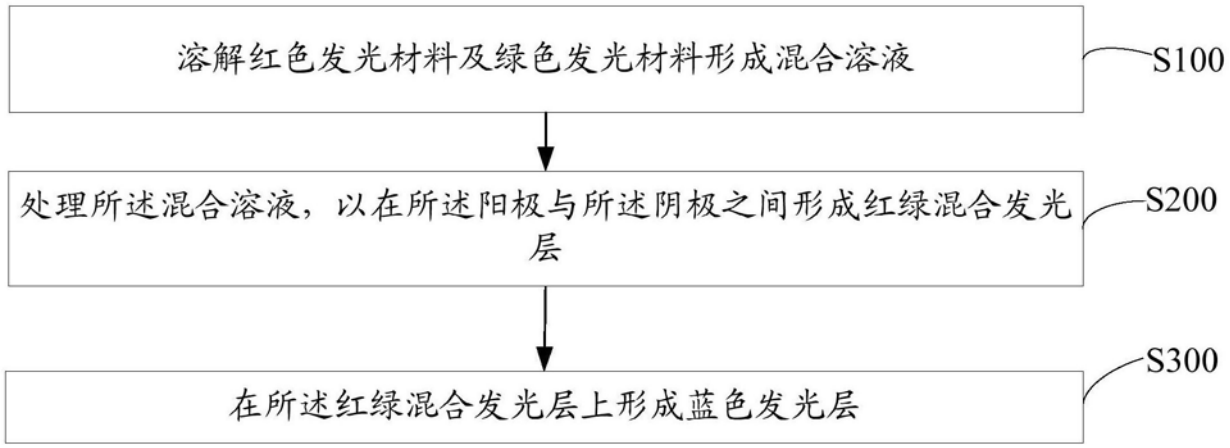

溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液
S100
处理所述混合溶液，以在所述阳极与所述阴极之间形成红绿混合发光层
S200
在所述红绿混合发光层上形成蓝色发光层
S300

图3

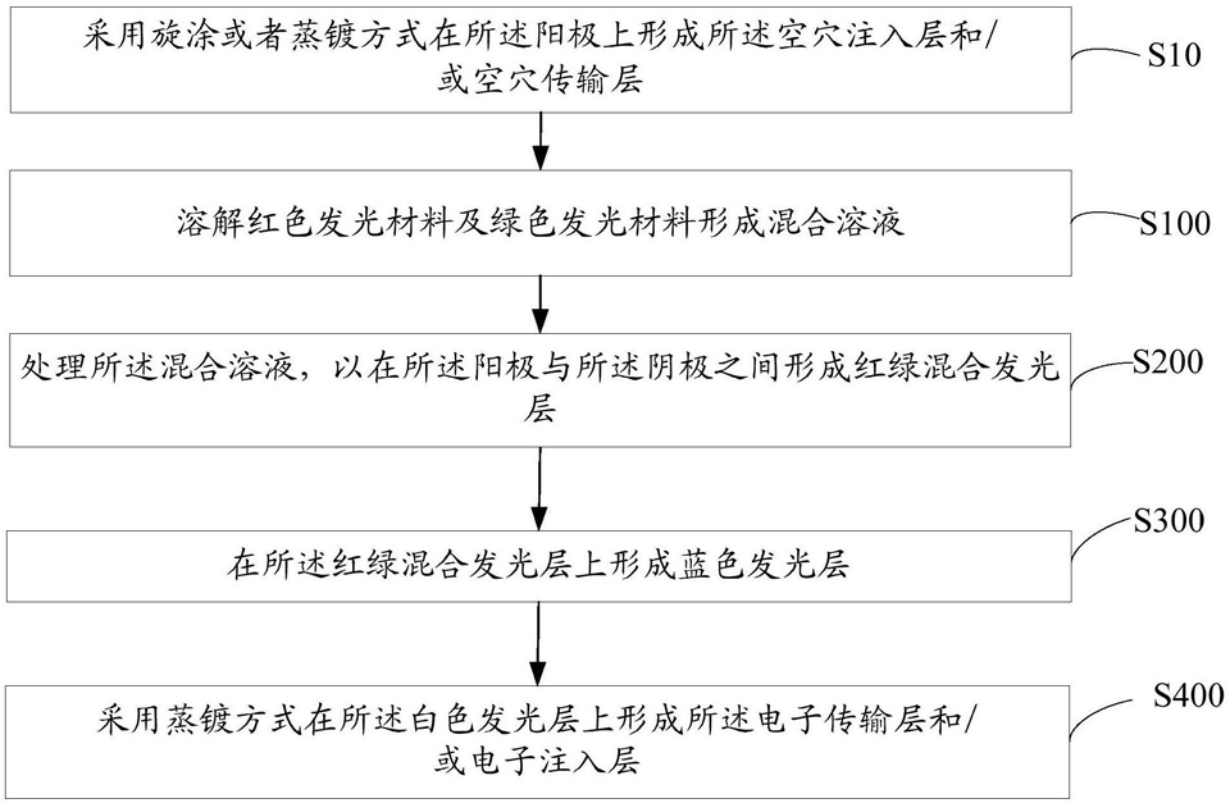
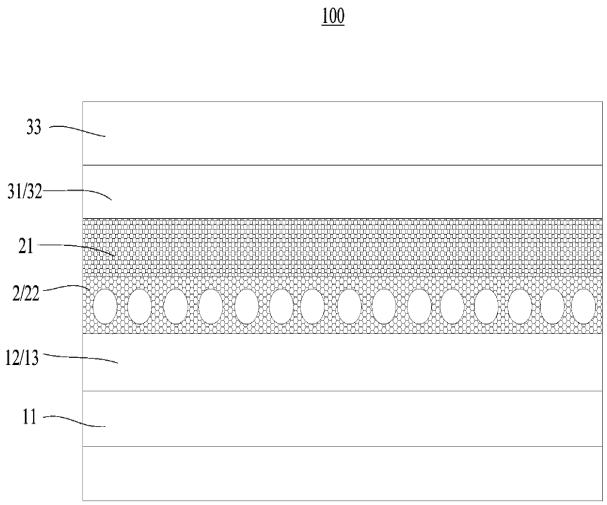

采用旋涂或者蒸镀方式在所述阳极上形成所述空穴注入层和/或空穴传输层
S10
溶解红色发光材料及绿色发光材料形成混合溶液
S100
处理所述混合溶液，以在所述阳极与所述阴极之间形成红绿混合发光层
S200
在所述红绿混合发光层上形成蓝色发光层
S300
采用蒸镀方式在所述白色发光层上形成所述电子传输层和/或电子注入层
S400

图4

专利名称(译)	有机发光器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109638172A	公开(公告)日	2019-04-16
申请号	CN201811540056.0	申请日	2018-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
[标]发明人	刘振		
发明人	刘振		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L27/3209 H01L51/504 H01L51/56		
代理人(译)	胡海国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机发光器件及其制备方法、显示装置，其中，所述有机发光器件包括阳极、阴极以及设于所述阳极与阴极之间的白色发光层，所述白色发光层包括相互呈层叠设置的蓝色发光层及红绿混合发光层。将混合发光层按发光效率分成不同的层，可以采用不同的成膜方式分别对红绿混合发光层及蓝色发光层进行成膜，提高了材料的利用率，降低了有机发光器件的生产成本。