



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111293233 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010118453.X

(22)申请日 2020.02.26

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王锋 张子予

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 姜春咸

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

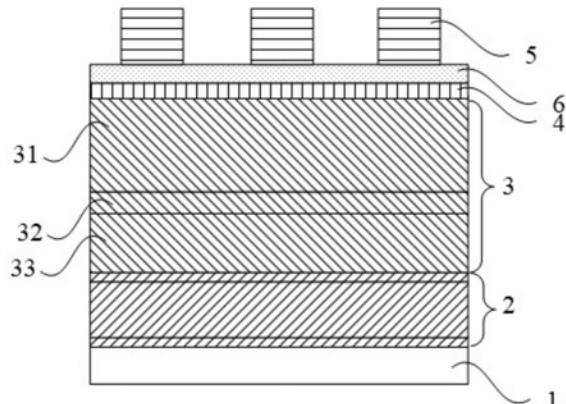
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示基板及其制备方法、有机发光
显示面板

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示基板及其制
备方法、有机发光显示面板，属于显示技术领域，
其可至少部分解决现有的有机发光显示面板的
出光率低的问题。本发明的一种有机发光显示基
板，包括衬底和设于衬底上的多个有机发光二极
管，在远离衬底的方向上，每个有机发光二极管
依次包括：第一电极层、有机发光层、第二电极
层，第一电极层和第二电极层形成光学谐振腔，
有机发光层发出的至少部分光在光学谐振腔中
多次反射最终透过第二电极层；有机发光显示基
板还包括：设于第二电极层远离有机发光层的一
侧的纳米粒子层，纳米粒子层的谐振模式与对应
的光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强有机发
光层发出的光从第二电极层透射的出光率。



1. 一种有机发光显示基板，包括衬底和设于所述衬底上的多个有机发光二极管，其特征在于，

在远离所述衬底的方向上，每个所述有机发光二极管依次包括：第一电极层、有机发光层、第二电极层，所述第一电极层和所述第二电极层形成光学谐振腔，所述有机发光层发出的至少部分光在所述光学谐振腔中多次反射最终透过所述第二电极层；

所述有机发光显示基板还包括：设于所述第二电极层远离所述有机发光层的一侧的纳米粒子层，所述纳米粒子层的谐振模式与对应的所述光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强所述有机发光层发出的光从所述第二电极层透射的出光率。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板，其特征在于，还包括：

介质薄膜层，设于所述纳米粒子层与所述第二电极层之间，所述纳米粒子层与所述第二电极层形成光学纳米谐振腔，用于吸收至少部分环境光。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示基板，其特征在于，所述光学谐振腔的厚度与特定光的波长呈正相关，所述纳米粒子层的纳米颗粒的粒径与特定光的波长呈正相关，所述特定光是指所述纳米粒子层的谐振模式与对应的所述光学谐振腔的谐振模式相耦合后的辐射的最强光。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示基板，其特征在于，所述有机发光二极管至少分为：

第一有机发光二极管，所述第一有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为260纳米至280纳米，所述纳米粒子层包括粒径为81纳米至91纳米的纳米粒子，所述有机发光层能够发出红光；

第二有机发光二极管，所述第二有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为240纳米至260纳米，所述纳米粒子层包括粒径为65纳米至75纳米的纳米粒子，所述有机发光层能够发出绿光；

第三有机发光二极管，所述第三有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为220纳米至240纳米，所述纳米粒子层包括粒径为25纳米至55纳米的纳米粒子，所述有机发光层能够发出蓝光。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示基板，其特征在于，所述介质薄膜层的厚度为10纳米至20纳米。

6. 根据权利要求2所述的有机发光显示基板，其特征在于，所述纳米粒子层包括银纳米颗粒或者金纳米颗粒；

所述介质薄膜层的形成材料包括氧化锌或者三氧化二铝；

所述第二电极层的形成材料包括镁铝合金。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板，其特征在于，所述有机发光层包括依次叠置的第一发光材料公共层、发光层、第二发光材料公共层，所述第一发光材料公共层和第二发光材料公共层分别至少包括载流子注入层、载流子阻挡层、载流子传输层。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板，其特征在于，还包括：

驱动结构，设于所述衬底上，用于驱动所述有机发光二极管发光。

9. 一种有机发光显示基板的制备方法，基于权利要求1至8中任意一项所述的有机发光显示基板，其特征在于，所述制备方法包括：

在衬底上依次形成第一电极层、有机发光层、第二电极层，所述第一电极层和所述第二电极层形成光学谐振腔，所述有机发光层发出的至少部分光在所述光学谐振腔中多次反射最终透过所述第二电极层；

在所述第二电极层远离所述有机发光层的一侧形成纳米粒子层，所述纳米粒子层的谐振模式与对应的所述光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强所述有机发光层发出的光从所述第二电极层透射的出光率。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示基板的制备方法，其特征在于，形成所述第二电极层之后和形成所述纳米粒子层之间还包括：

在所述第二电极层远离所述有机发光层的表面上形成介质薄膜层。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示基板的制备方法，其特征在于，所述形成所述纳米粒子层之前还包括：

制备具有纳米颗粒材料的溶剂；

所述在所述第二电极层远离所述有机发光层的一侧形成纳米粒子层包括：

将所述溶剂滴定或旋涂在所述介质薄膜层远离所述第二电极的表面上，并进行干燥处理。

12. 一种有机发光显示面板，其特征在于，包括权利要求1至8所述的有机发光显示基板。

有机发光显示基板及其制备方法、有机发光显示面板

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域，具体涉及一种有机发光显示基板及其制备方法、有机发光显示面板。

背景技术

[0002] 现有技术的有机发光显示面板的发光过程中大部分利用了光学微腔的共振作用，即通过有机发光二极管的阳极层、发光层、阴极层形成的光学谐振腔以使特定波长的光从阴极层射出，形成各个像素的发光。

[0003] 然而，随着市场对有机发光显示面板出光效率的要求的不断提高，则需要提高上述有机发光显示面板的出光率。

发明内容

[0004] 本发明至少部分解决现有的有机发光显示面板的出光率低的问题，提供一种出光率高的有机发光显示面板。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光显示基板，包括衬底和设于所述衬底上的多个有机发光二极管，

[0006] 在远离所述衬底的方向上，每个所述有机发光二极管依次包括：第一电极层、有机发光层、第二电极层，所述第一电极层和所述第二电极层形成光学谐振腔，所述有机发光层发出的至少部分光在所述光学谐振腔中多次反射最终透过所述第二电极层；

[0007] 所述有机发光显示基板还包括：设于所述第二电极层远离所述有机发光层的一侧的纳米粒子层，所述纳米粒子层的谐振模式与对应的所述光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强所述有机发光层发出的光从所述第二电极层透射的出光率。

[0008] 进一步优选的是，该有机发光显示基板还包括：介质薄膜层，设于所述纳米粒子层与所述第二电极层之间，所述纳米粒子层与所述第二电极层形成光学纳米谐振腔，用于吸收至少部分环境光。

[0009] 进一步优选的是，所述光学谐振腔的厚度与特定光的波长呈正相关，所述纳米粒子层的纳米颗粒的粒径与特定光的波长呈正相关，所述特定光是指所述纳米粒子层的谐振模式与对应的所述光学谐振腔的谐振模式相耦合后的辐射的最强光。

[0010] 进一步优选的是，所述有机发光二极管至少分为：第一有机发光二极管，所述第一有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为260纳米至280纳米，所述纳米粒子层包括粒径为81纳米至91纳米的纳米粒子，所述有机发光层能够发出红光；第二有机发光二极管，所述第二有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为240纳米至260纳米，所述纳米粒子层包括粒径为65纳米至75纳米的纳米粒子，所述有机发光层能够发出绿光；第三有机发光二极管，所述第三有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为220纳米至240纳米，所述纳米粒子层包括粒径为25纳米至55纳米的纳米粒子，所述有机发光层能够发出蓝光。

[0011] 进一步优选的是，所述介质薄膜层的厚度为10纳米至20纳米。

[0012] 进一步优选的是，所述纳米粒子层包括银纳米颗粒或者金纳米颗粒；所述介质薄膜层的形成材料包括氧化锌或者三氧化二铝；所述第二电极层的形成材料包括镁铝合金。

[0013] 进一步优选的是，所述有机发光层包括依次叠置的第一发光材料公共层、发光层、第二发光材料公共层，所述第一发光材料公共层和第二发光材料公共层分别至少包括载流子注入层、载流子阻挡层、载流子传输层。

[0014] 进一步优选的是，该有机发光显示基板还包括：驱动结构，设于所述衬底上，用于驱动所述有机发光二极管发光。

[0015] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光显示基板的制备方法，基于上述的有机发光显示基板，所述制备方法包括：

[0016] 在衬底上依次形成第一电极层、有机发光层、第二电极层，所述第一电极层和所述第二电极层形成光学谐振腔，所述有机发光层发出的至少部分光在所述光学谐振腔中多次反射最终透过所述第二电极层；

[0017] 在所述第二电极层远离所述有机发光层的一侧形成纳米粒子层，所述纳米粒子层的谐振模式与对应的所述光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强所述有机发光层发出的光从所述第二电极层透射的出光率。

[0018] 进一步优选的是，形成所述第二电极层之后和形成所述纳米粒子层之间还包括：在所述第二电极层远离所述有机发光层的表面上形成介质薄膜层。

[0019] 进一步优选的是，所述形成所述纳米粒子层之前还包括：制备具有纳米颗粒材料的溶剂；所述在所述第二电极层远离所述有机发光层的一侧形成纳米粒子层包括：将所述溶剂滴定或旋涂在所述介质薄膜层远离所述第二电极的表面上，并进行干燥处理。

[0020] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光显示面板，包括上述的有机发光显示基板。

附图说明

[0021] 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0022] 图1为本发明的实施例的一种有机发光显示基板的结构示意图；

[0023] 图2为本发明的实施例的一种有机发光显示基板的纳米粒子层形成的增强发光层透射光的场强的示意图；

[0024] 图3为本发明的实施例的介质薄膜层与纳米粒子层对环境光反射影响的曲线示意图；

[0025] 图4为本发明的实施例的一种有机发光显示基板的介质薄膜层形成的吸收环境光的场强的示意图；

[0026] 图5为本发明的实施例的一种光学谐振腔的厚度、纳米粒子层的纳米粒子粒径分别与最强辐射光的波长的关系曲线示意图；

[0027] 图6为本发明的实施例的光学谐振腔独自对透射光影响的曲线示意图，以及光学谐振腔与纳米粒子层共同对透射光影响的曲线示意图；

[0028] 图7为本发明的实施例的光学谐振腔独自对透射光影响的曲线示意图，以及光学谐振腔与无介质薄膜层的纳米粒子层对透射光影响的曲线示意图，以及光学谐振腔，介质

薄膜层与纳米粒子层共同对透射光影响的曲线示意图；

[0029] 图8为本发明的实施例的有机发光显示基板的结构示意图；

[0030] 其中，附图标记为：1、衬底；2、第一电极层；3、有机发光层；31、第一发光材料公共层；32、发光层；33、第二发光材料公共层；4、第二电极层；5、纳米粒子层；6、介质薄膜层；102、沟道材料层；103、第一栅极介质层；104、第一栅极；105、第二栅极介质层；106、第二栅极；107、绝缘介质层；108、源漏极；109、平坦层；111、像素定义层；112、隔离柱；113、薄膜封装层；1131、第一无机封装层；1132、有机封装层；1133、第二无机封装层。

具体实施方式

[0031] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0032] 以下将参照附图更详细地描述本发明。在各个附图中，相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见，附图中的各个部分没有按比例绘制。此外，在图中可能未示出某些公知的部分。

[0033] 在下文中描述了本发明的许多特定的细节，例如部件的结构、材料、尺寸、处理工艺和技术，以便更清楚地理解本发明。但正如本领域的技术人员能够理解的那样，可以不按照这些特定的细节来实现本发明。

[0034] 实施例1：

[0035] 如图1至图8所示，本实施例提供一种有机发光显示基板，包括衬底1和设于衬底1上的多个有机发光二极管，

[0036] 在远离衬底1的方向上，每个有机发光二极管依次包括：第一电极层2、有机发光层3、第二电极层4，第一电极层2和第二电极层4形成光学谐振腔，有机发光层3发出的至少部分光在光学谐振腔中多次反射最终透过第二电极层4；

[0037] 有机发光显示基板还包括：设于第二电极层4远离有机发光层3的一侧的纳米粒子层5，纳米粒子层5的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强有机发光层3发出的光从第二电极层4透射的出光率。

[0038] 其中，也就是说多个有机发光二极管分别形成有机发光显示基板的多个像素结构。对于每一个有机发光二极管来说，有机发光层3发出的光最终透射过第二电极层4而形成像素的发光，以形成有机发光显示基板的显示。

[0039] 法诺谐振(Fano共振)具体是指两个模式的谐振耦合、干涉后所体现出来的对入射(激励)光的共振响应情况。纳米粒子层5是多个纳米粒子形成的。而位于第二电极层4一侧的纳米粒子形成谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式相耦合而形成法诺谐振(Fano谐振)，从而有效增强设计波段的电场近场强度进而极大提高光学谐振腔的出光效率。

[0040] 需要说明的是，若衬底1在有机发光显示基板的最下层，则出光侧为向上的，则该有机发光显示基板为顶发射形式。

[0041] 本实施例的有机发光显示基板中，通过在第二电极层4的一侧设置纳米粒子层5，并且使得纳米粒子层5的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式能够相耦合，从而形成法诺谐振，以使大大提高有机发光层3发出的光从第二电极层4透射的出光率，进而提高有机发光显示基板的显示性能。

[0042] 如图2所示,纳米粒子层5与光学谐振腔的谐振电场的分布。图中的箭头代表电场,箭头的大小代表电场的大小。由于仿真时定义单位电场大小为 1V/m ,所以这里电场的大小也代表电场的增强倍数。可以看到沿着纳米立方体的垂直边(图2中的z方向)有表面等离子体波,而谐振最强的地方出现在纳米立方体的上方两个顶角,与光学谐振腔的电场保持了位相的周期性一致。

[0043] 优选的,本实施例的有机发光显示基板还包括:

[0044] 介质薄膜层6,设于纳米粒子层5与第二电极层4之间,纳米粒子层5与第二电极层4形成光学纳米谐振腔,用于吸收至少部分环境光。

[0045] 其中,也就是说有机发光二极管与介质薄膜层6的结构设置依次为第一电极层2、有机发光层3、第二电极层4、介质薄膜层6以及纳米粒子层5,而纳米粒子层5的一侧为出光层,同时外界的环境光也可以直接照射到纳米粒子层5上。

[0046] 纳米粒子层5是由多个纳米粒子形成的。纳米粒子层5中每一个纳米粒子与第二电极层4均能形成微小的光学纳米谐振腔,当环境光照射到纳米粒子层5上时,一部分环境光会被光学纳米谐振腔吸收,从而会减小由于环境光在有机发光显示基板的显示面由于反射而产生的眩光,从而提高用户体验。

[0047] 具体的,由于纳米立方体、介质薄膜层6-第二电极层4形成了类似(metal-dielectric-metal,MDM)的光学纳米结构,环境光的入射电场被转换为介质薄膜层6中的强局域场。

[0048] 如图4所示,分别展示了对应675nm吸收波段的光学近场分布(相当于图3中标注的位置)。可以很明显的看到,介质薄膜层6中的电场强度远远强于其它位置的电场强度,形成了典型的光学纳米谐振腔的谐振模式。

[0049] 如图3所示,曲线3a表示当光学纳米谐振腔的厚度为250nm,介质薄膜层6的厚度为20nm,纳米粒子层5的纳米颗粒的粒径为70nm时,环境光入射到有机发光显示基板的发光侧时的反射光谱;可观察到,该反射光在很多波段被剧烈吸收,从而减小了眩光效应。而曲线3b表示没有介质薄膜层6和纳米粒子层5的反射光谱;可观察到,该反射光大部分环境光线能量会在有机发光显示基板的发光侧反射。此外,曲线3c表示当光学纳米谐振腔的厚度为250nm,纳米粒子层5的纳米颗粒的粒径为70nm,没有介质薄膜层6时,环境光入射到有机发光显示基板的发光侧时的反射光谱;可以观察到虽然环境光会被一定程度的吸收,但是它的可吸收波段的数量和吸收效率远远比不上含介质薄膜层6的情况。

[0050] 此外,由于介质薄膜层6是直接覆盖第二电极层4,从而可以做到在形成纳米粒子层5的工艺中或者之后的其他封装工艺中,构成对第二电极层4的保护,甚至是整个有机发光二极管进行保护,从而保证有机发光显示基板的性能。

[0051] 优选的,介质薄膜层6的厚度为10纳米至20纳米。

[0052] 需要说明的是,本实施例以介质薄膜层6的厚度为20纳米,来说明有机发光显示基板中的各个结构。

[0053] 优选的,光学谐振腔的厚度与特定光的波长呈正相关,纳米粒子层5的纳米颗粒的粒径与特定光的波长呈正相关,特定光是指纳米粒子层5的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式相耦合后的辐射的最强光。

[0054] 其中,如图5所示,也就是说纳米粒子层5的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振

模式相耦合形成的法诺谐振中心波长分别与光学谐振腔的厚度(图中5a线所示)以及纳米粒子层5的纳米颗粒的粒径(图中5b线所示)的具有一定的关系曲线。

[0055] 具体的,有机发光二极管至少分为:

[0056] 第一有机发光二极管,第一有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为260纳米至280纳米,纳米粒子层5包括粒径为81纳米至91纳米的纳米粒子,有机发光层3能够发出红光;

[0057] 第二有机发光二极管,第二有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为240纳米至260纳米,纳米粒子层5包括粒径为65纳米至75纳米的纳米粒子,有机发光层3能够发出绿光;

[0058] 第三有机发光二极管,第三有机发光二极管的光学谐振腔的厚度为220纳米至240纳米,纳米粒子层5包括粒径为25纳米至55纳米的纳米粒子,有机发光层3能够发出蓝光。

[0059] 其中,也就是说可以通过调整光学谐振腔的厚度和纳米粒子层5的纳米颗粒的粒径,从而改变纳米粒子层5的纳米谐振体的谐振频率,进而可以增强不同的波长的光从第二电极层4透射出。

[0060] 如图6所示,图中所有实线(图中6a、6b、6c)表示含介质薄膜层6和纳米粒子层5的光学谐振腔的透出光的光谱曲线,虚线(图中6d、6e、6f)表示没有介质薄膜层6和纳米粒子层5的光学谐振腔的透出光的光谱曲线(相当于现有技术的结构)。由6a和6d可以看到,当光学谐振腔的厚度为270纳米,纳米粒子层5包括粒径为86纳米的纳米粒子,有机发光层3在560nm波段的出光强度最强介质薄膜层6纳米粒子层5,此时该波段的光为红光;由6b和6e可以看到,当光学谐振腔的厚度为250纳米,纳米粒子层5包括粒径为70纳米的纳米粒子,有机发光层3在525nm波段的出光强度最强,且比未设有介质薄膜层6和纳米粒子层5的该波段的强度提高大约2.5倍以上,此时该波段的光为绿光;由6c和6f可以看到,当光学谐振腔的厚度为230纳米,纳米粒子层5包括粒径为50纳米的纳米粒子,有机发光层3在490nm波段的出光强度最强,此时该波段的光为蓝光。

[0061] 需要说明的是,也可以将25nm、70nm、104nm的Ag纳米立方体混合形成的纳米粒子层5形成在蓝,绿,红三色像素的有机发光层3上,从而实现对460nm,525nm和650nm波长的出光形成增强。此外,由于三种纳米立方体可以形成三种不同尺寸的光学纳米谐振腔,这样可以吸收更多波段的可见光,从而可以实现更好的减眩光效果。粒子混合后,最佳的涂覆三种粒子的总面密度需保持在15-30个/ μm^2 。

[0062] 此外,如图7所示,若有机发光显示基板中只有纳米粒子层5而不设置介质薄膜层6时,也可以形成很强的法诺谐振和增强出光,如曲线7a所示(其中,曲线7b表示具有纳米粒子层5和介质薄膜层6的情况,曲线7c表示不具有纳米粒子层5和介质薄膜层6的情况)。但是这种结构由于没有光学纳米谐振腔,所以吸收环境光的能力不强。

[0063] 优选的,纳米粒子层5包括银(Ag)纳米颗粒或者金(Au)纳米颗粒;介质薄膜层6的形成材料包括氧化锌(ZnO)或者三氧化二铝(Al₂O₃);第二电极层4的形成材料包括镁铝合金。

[0064] 其中,第二电极层4具体可为阴极层,优选的阴极层由质量比1:10的镁铝合金形成,同时第一电极层2则为阳极层。

[0065] 需要说明的是,纳米粒子层5、介质薄膜层6以及第二电极层4还可由其他适合的材料形成,此处不一一列举。

[0066] 此外,如图1所示,有机发光二极管的第一电极层2(阳极层)为由氧化铟锡-银-氧

化铟锡(ITO/Ag/ITO)三层结构叠制而成。

[0067] 优选的，有机发光层3包括依次叠置的第一发光材料公共层31、发光层32、第二发光材料公共层33，第一发光材料公共层31和第二发光材料公共层33分别至少包括载流子注入层、载流子阻挡层、载流子传输层。

[0068] 其中，也就是说有机发光层3可以为现有技术中的机电致发光材料形成的。

[0069] 优选的，本实施的有机发光显示基板还包括：驱动结构，设于衬底1上，用于驱动有机发光二极管发光。

[0070] 具体的，如图8所示，驱动结构包括由沟道材料层102、第一栅极介质层103、第一栅极104、第二栅极介质层105、第二栅极106、绝缘介质层107、源漏极108构成。其中源漏极108由三层金属薄膜构成，如钛-铝-钛(Ti/Al/Ti)，此叠层结构可在保证源漏极在导电性强的前提下保证上下表面不易氧化。平坦层109覆盖在驱动结构之上，起到后续工艺的平坦和电绝缘的作用，且由有机材料构成。

[0071] 有机发光二极管在平坦层109上制备，有机发光二极管的第一电极层2(阳极层)通过平坦层109上的开口与驱动电路电连接。有机发光二极管的第二电极层4(即阴极层CTD)覆盖在有机发光层3上，并通过屏幕周围的桥接与外界电源相连接。像素定义层111限制了有机发光层3与阳极层接触的区域，即实际发光区域。隔离柱112制备在像素定义层111上，在使用高精细金属掩膜版蒸镀有机材料时起到支撑作用。

[0072] 薄膜封装层113至少包含一层无机材料和一层有机材料，图8所示，薄膜封装层由第一无机封装层1131、有机封装层1132和第二无机封装层1133。其中无机封装层起主要阻水氧的作用，有机层主要在显示区起到平坦化和应力释放的作用。无机封装边界应包裹有机封装边界，以防止水氧从侧边侵入。

[0073] 实施例2：

[0074] 如图1至图8所示，本实施例提供一种有机发光显示基板的制备方法，基于实施例1中任意一项的有机发光显示基板，制备方法包括：

[0075] S11、在衬底1上依次形成第一电极层2、有机发光层3、第二电极层4，第一电极层2和第二电极层4形成光学谐振腔，有机发光层3发出的至少部分光在光学谐振腔中多次反射最终透过第二电极层4。

[0076] S12、在第二电极层4远离有机发光层3的表面上形成介质薄膜层6。

[0077] 具体的，在第二电极层4(阴极)之上可利用原子层沉积技术沉积一层10nm至20nm厚的ZnO或者Al₂O₃层，以形成介质薄膜层6。

[0078] S13、在第二电极层4远离有机发光层3的一侧形成纳米粒子层5，纳米粒子层5的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强有机发光层3发出的光从第二电极层4透射的出光率。

[0079] 具体的，形成纳米粒子层5之前还包括：制备具有纳米颗粒材料的溶剂。

[0080] 其中，纳米颗粒材料的大小可以根据化学反应的方法进行调整。例如，纳米颗粒材料为银(Ag)纳米立方块时，可以采用疏水性双溶剂法，以硝酸银为Ag前驱体，以二辛酰和油胺为双溶剂，以双十八烷基二甲基氯化铵(DDAC)为表面活性剂，使用高温注入法制备而成纳米颗粒材料。并将制备好的银纳米立方块保存于正己烷溶剂中。

[0081] 在第二电极层4远离有机发光层3的一侧形成纳米粒子层5包括：将溶剂滴定或旋

涂在介质薄膜层6远离第二电极的表面上，并进行干燥处理。

[0082] 具体的，将含银纳米立方块的正己烷溶剂进行超声10分钟并选取合适的量滴定或旋涂在介质薄膜层6上，再进行快速干燥处理去除正己烷溶剂。且涂覆过程需在氮气(N2)等惰性气体环境下进行，涂覆粒子的面密度保持在10-100个/ μm^2 。

[0083] 本实施例的有机发光显示基板的制备方法中，通过在第二电极层4的一侧设置纳米粒子层5，并且使得纳米粒子层5的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式能够相耦合，从而形成法诺谐振，以使大大提高有机发光层3发出的光从第二电极层4透射的出光率，进而提高有机发光显示基板的显示性能。

[0084] 实施例3：

[0085] 本实施例提供一种有机发光显示面板，包括实施例1中的有机发光显示基板。

[0086] 具体的，该有机发光显示面板可为有机发光二极管(OLED)显示或发光装置、OLED照明器件、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0087] 应当说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0088] 依照本发明的实施例如上文所述，这些实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然，根据以上描述，可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本发明的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

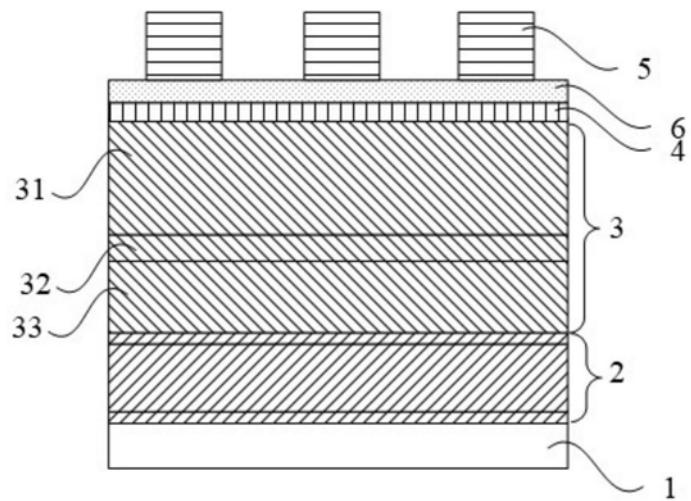


图1

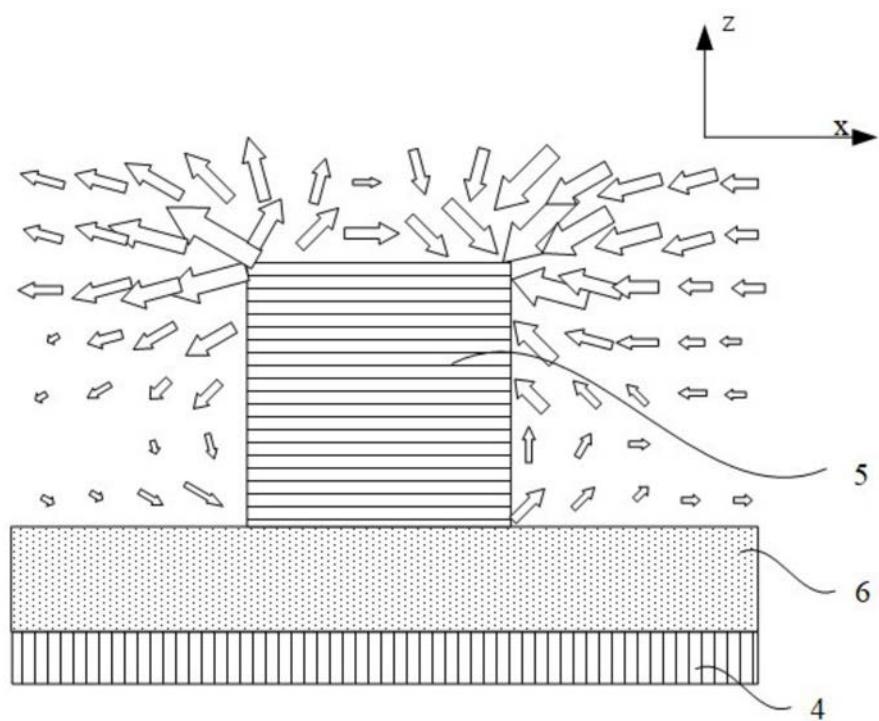


图2

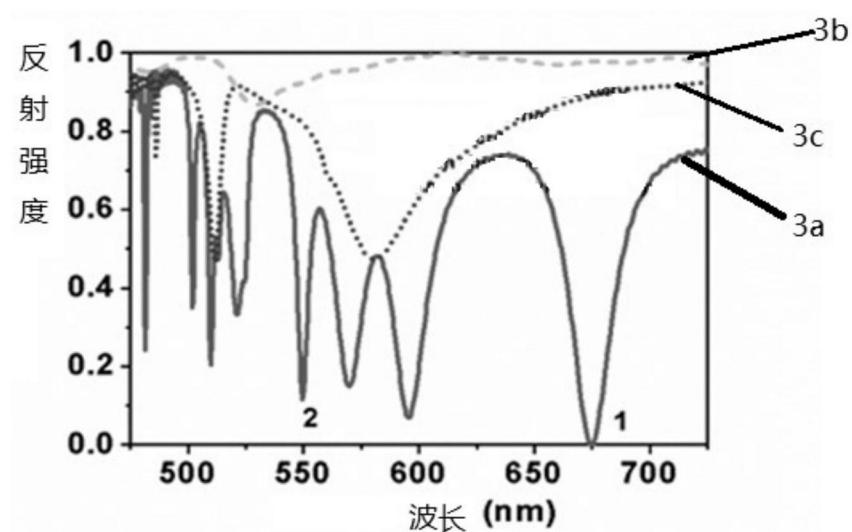


图3

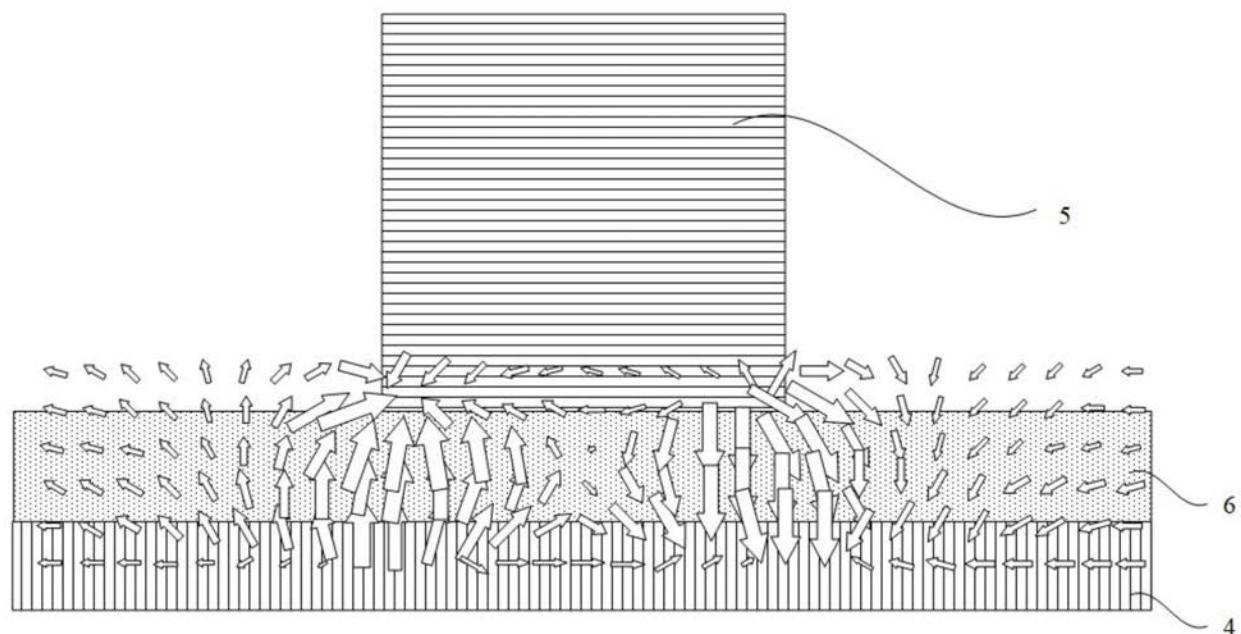


图4

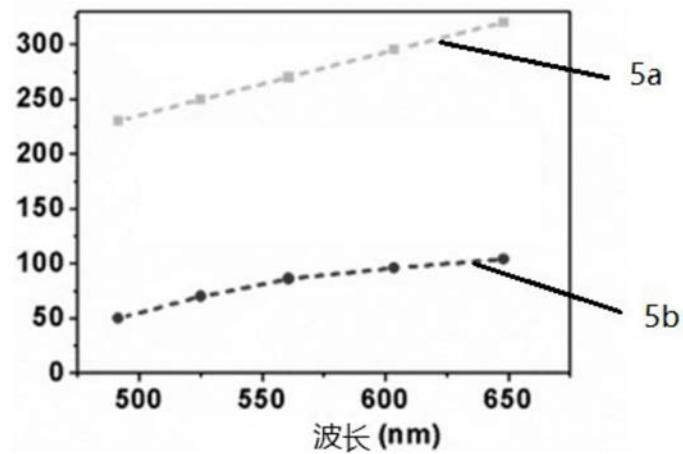


图5

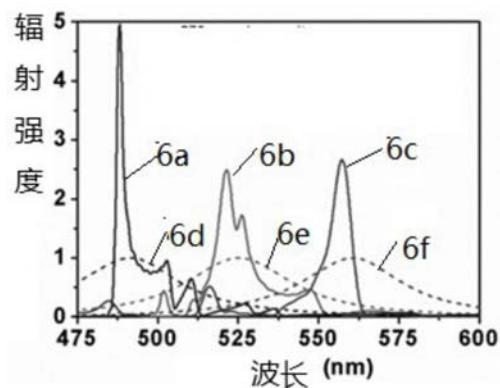


图6

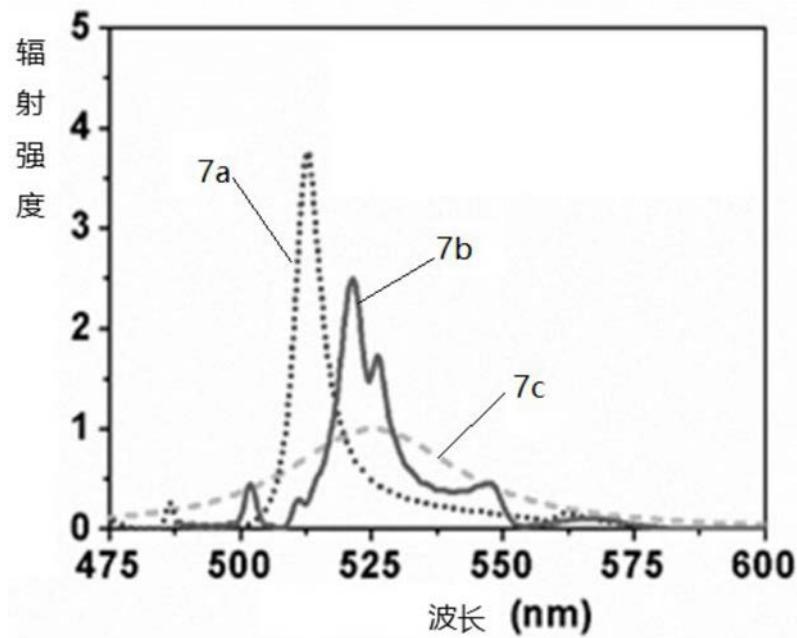


图7

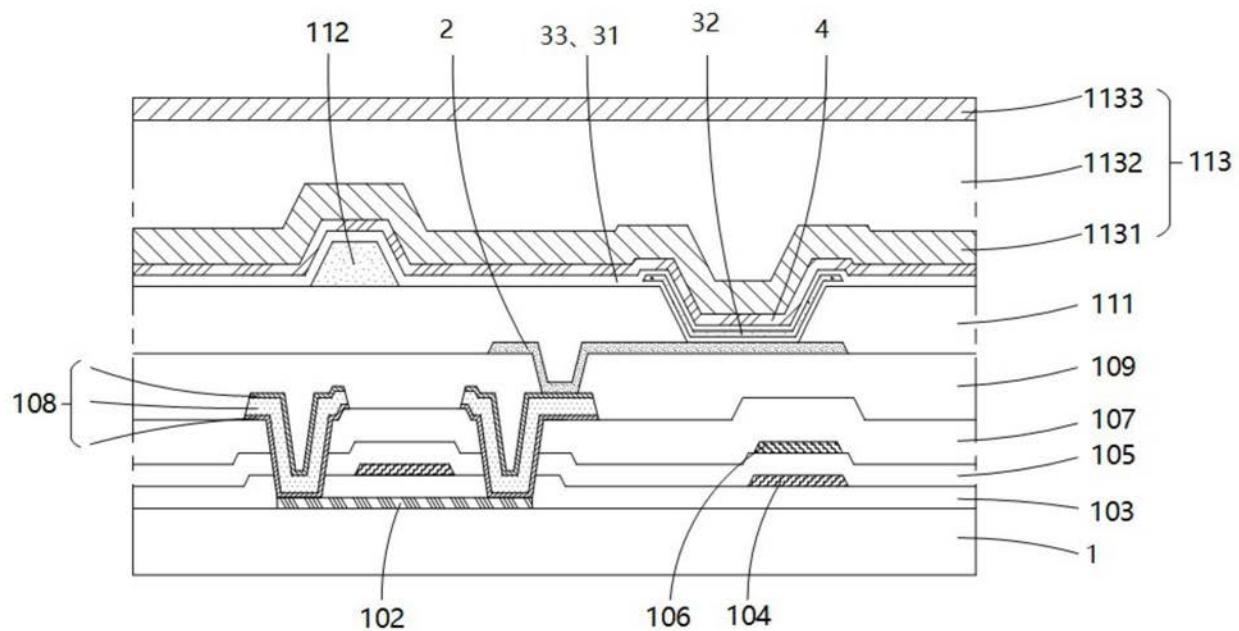


图8

专利名称(译)	有机发光显示基板及其制备方法、有机发光显示面板		
公开(公告)号	CN111293233A	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	CN202010118453.X	申请日	2020-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王锋 张子予		
发明人	王锋 张子予		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
代理人(译)	柴亮		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示基板及其制备方法、有机发光显示面板，属于显示技术领域，其可至少部分解决现有的有机发光显示面板的出光率低的问题。本发明的一种有机发光显示基板，包括衬底和设于衬底上的多个有机发光二极管，在远离衬底的方向上，每个有机发光二极管依次包括：第一电极层、有机发光层、第二电极层，第一电极层和第二电极层形成光学谐振腔，有机发光层发出的至少部分光在光学谐振腔中多次反射最终透过第二电极层；有机发光显示基板还包括：设于第二电极层远离有机发光层的一侧的纳米粒子层，纳米粒子层的谐振模式与对应的光学谐振腔的谐振模式相耦合，以增强有机发光层发出的光从第二电极层透射的出光率。

