



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105185917 B

(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201510484978.4

(22)申请日 2015.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105185917 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 吴长晏 廖金龙

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 104393184 A,2015.03.04,

CN 103050632 A,2013.04.17,

审查员 梁明明

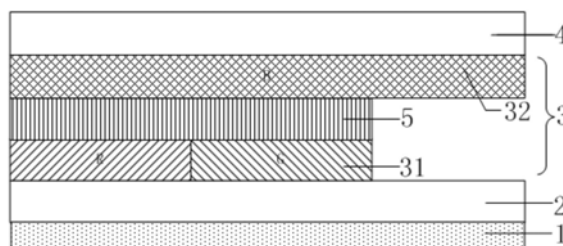
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种有机电致发光显示器件及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示器件及显示装置,包括:衬底基板,依次设置在衬底基板上的第一电极、有机发光层和第二电极;其中,有机发光层包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层和采用蒸镀制程形成的第二部分发光层,第一部分发光层的覆盖面积小于第二部分发光层的覆盖面积;第一部分发光层和第二部分发光层之间设置有由电子传输材料形成的连接层;连接层的图形与第一部分发光层在衬底基板上的投影相互重叠。由于连接层的设置直接影响了载子传输与载子复合区的位置,与连接层连接的第一部分发光层所在区域和未与连接层连接的第二部分发光层所在区域同时分别形成载子复合区,因此可以改善有机发光层光色异常的现象,提高发光效率。



1. 一种有机电致发光显示器件, 包括: 衬底基板, 依次设置在所述衬底基板上的第一电极、有机发光层和第二电极; 其中, 所述有机发光层包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层和采用真空热蒸镀制程形成的第二部分发光层, 所述第一部分发光层的覆盖面积小于所述第二部分发光层的覆盖面积; 其特征在于,

所述第一部分发光层和所述第二部分发光层之间设置有由电子传输材料形成的连接层;

所述连接层的图形与所述第一部分发光层在所述衬底基板上的投影完全重叠。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 所述连接层的最低未占有能级介于所述第一部分发光层和所述第二部分发光层的最低未占有能级之间。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 所述连接层的三线态能级大于2.1eV。

4. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 所述连接层采用真空热蒸镀制程形成。

5. 如权利要求4所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 所述连接层的材料为BCP、BPhen、BmPyPB、TPBi、BAIq或TmPyPB其中一种或组合。

6. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 所述第一部分发光层包括同层设置的第一发光单元和第二发光单元, 所述第二部分发光层包括第三发光单元; 其中,

所述第一发光单元由红色发光材料形成, 所述第二发光单元由绿色发光材料形成, 所述第三发光单元由蓝色发光材料形成。

7. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 还包括: 位于所述第一电极和所述有机发光层之间的采用溶液制程形成的空穴传输层; 位于所述第二电极和所述有机发光层之间的采用真空热蒸镀制程形成的电子传输层。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示器件, 其特征在于, 还包括: 位于所述第一电极和所述空穴传输层之间的采用溶液制程形成的空穴注入层; 位于所述第二电极和所述电子传输层之间的采用真空热蒸镀制程形成的电子注入层。

9. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1-8任一项所述的有机电致发光显示器件。

一种有机电致发光显示器件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机电致发光显示器件及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,有机电致发光显示器件(OLED,Organic Light-Emitting Display)是指有机半导体发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的现象。OLED具有更薄更轻、主动发光(不需要背光源)、无视角问题、高清晰、高亮度、响应快速、能耗低、使用温度范围广、抗震能力强、成本低和可实现柔软显示等优点。

[0003] OLED的基本结构,如图1a所示,包括衬底基板001,依次设置在衬底基板001上的阳极002、发光层003、以及阴极004,其中发光层003包括红R、绿G、蓝B三种颜色的有机发光材料,其发光原理为在分别对阳极002和阴极004通电压以形成电流时,阴极004中的电子和阳极002中的空穴会在发光层003复合形成激子,激发发光层003中有机材料进行发光。目前,OLED的不同膜层间,介面特性尤其重要。现有的OLED是由溶液制程和真空热蒸镀制程这两种工艺混合制成,在不同制程的界面两侧,分别为不同材料。而在这两种制程工艺的转换中,异质介面特性必然受到影响,尤其是发光层,具体举例说明,红色和绿色两种颜色的有机发光材料分别采用溶液制程形成磷光发光层,蓝色有机发光材料采用蒸镀制程形成荧光发光层。以绿色发光材料所在区域为例,如图1b所示,从光谱中可以看出在波长460nm处附近出现异常放光,而波长为460nm的光应该是蓝色发光材料所在区域所发出的光,经计算得出绿色发光材料所在区域的外量子效率只达到8.5%,整体效能不佳,这说明载子复合区控制较困难,不容易较好地同时获得理想的效能和光色,发光层光色易出现异常。

[0004] 因此,如何改善发光层光色异常的现象,提高显示效果,是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供一种有机电致发光显示器件及显示装置,可以改善有机发光层光色异常的现象,提高显示效果。

[0006] 因此,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件,包括:衬底基板,依次设置在所述衬底基板上的第一电极、有机发光层和第二电极;其中,所述有机发光层包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层和采用真空热蒸镀制程形成的第二部分发光层,所述第一部分发光层的覆盖面积小于所述第二部分发光层的覆盖面积;

[0007] 所述第一部分发光层和所述第二部分发光层之间设置有由电子传输材料形成的连接层;

[0008] 所述连接层的图形与所述第一部分发光层在所述衬底基板上的投影相互重叠。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,所述连接层的最低未占有能级介于所述第一部分发光层和所述第二部分发光层的最低未占有能级之间。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,所述连接层的三线态能级大于2.1eV。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,所述连接层采用真空热蒸镀制程形成。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,所述连接层的材料为BCP、BPhen、BmPyPB、TPBi、BAIq或TmPyPB其中一种或组合。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,所述第一部分发光层包括同层设置的第一发光单元和第二发光单元,所述第二部分发光层包括第三发光单元;其中,

[0014] 所述第一发光单元由红色发光材料形成,所述第二发光单元由绿色发光材料形成,所述第三发光单元由蓝色发光材料形成。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,还包括:位于所述第一电极和所述有机发光层之间的采用溶液制程形成的空穴传输层;位于所述第二电极和所述有机发光层之间的采用真空热蒸镀制程形成的电子传输层。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,还包括:位于所述第一电极和所述空穴传输层之间的采用溶液制程形成的空穴注入层;位于所述第二电极和所述电子传输层之间的采用真空热蒸镀制程形成的电子注入层。

[0017] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件。

[0018] 本发明实施例的有益效果包括:

[0019] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示器件及显示装置,包括:衬底基板,依次设置在衬底基板上的第一电极、有机发光层和第二电极;其中,有机发光层包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层和采用真空热蒸镀制程形成的第二部分发光层,第一部分发光层的覆盖面积小于第二部分发光层的覆盖面积;第一部分发光层和第二部分发光层之间设置有由电子传输材料形成的连接层;连接层的图形与第一部分发光层在衬底基板上的投影相互重叠。由于连接层的设置直接影响了载子传输与载子复合区的位置,与具有电子传输性能的连接层连接的第一部分发光层所在区域会形成载子复合区,同时在与连接层连接的第二部分发光层所在区域也会形成载子复合区,因此,可以改善有机发光层光色异常的现象,提高显示器件的发光效率,进而提高显示效果。

附图说明

[0020] 图1a为现有技术中有机电致发光显示器件的结构示意图;

[0021] 图1b为现有技术中绿色发光材料所在区域发出光的光谱图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图之一;

[0023] 图3为本发明实施例提供的绿色发光材料所在区域发出光的光谱图;

[0024] 图4为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图之二;

[0025] 图5为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图之三。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示器件及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0027] 其中,附图中各膜层的厚度和形状不反映有机电致发光显示器件的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0028] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件,如图2所示,包括:衬底基板1,依次设置在衬底基板上的第一电极2、有机发光层3和第二电极4;其中,有机发光层3包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层31和采用真空热蒸镀制程形成的第二部分发光层32,第一部分发光层31的覆盖面积小于第二部分发光层32的覆盖面积;

[0029] 第一部分发光层31和第二部分发光层32之间设置有由电子传输材料形成的连接层5;

[0030] 该连接层5的图形与第一部分发光层31在衬底基板1上的投影相互重叠。

[0031] 需要说明的是,本发明附图2只是示意性地说明,在制作工艺中,第二部分发光层32是直接形成在第一电极2的图形上,因此,第一电极2和第二部分发光层32之间是没有空隙的。本发明实施例提供的有机电致发光显示器件只要满足上述条件,还可以是其他结构,不限于本发明附图中涉及到的电致发光显示器件的结构。

[0032] 在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件,由于连接层设置在第一部分发光层和第二部分发光层之间,第一部分发光层的覆盖面积小于第二部分发光层的覆盖面积,连接层的图形与第一部分发光层在衬底基板上的投影相互重叠,则第二部分发光层具有与连接层未连接的区域,而由于连接层的设置直接影响了载子传输与载子复合区的位置,与具有电子传输性能的连接层连接的第一部分发光层所在区域会形成载子复合区,同时在与连接层连接的第二部分发光层所在区域也会形成载子复合区,彼此互不影响,因此,可以改善有机发光层光色异常的现象,提高显示器件的发光效率,进而提高显示效果。

[0033] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,为了进一步满足电子传输的功能需求,保证电子传输平衡,使得第一部分发光层所在区域形成载子复合区,连接层的最低未占有能级(Lowest Unoccupied Molecular Orbital,LUMO)可以介于第一部分发光层和第二部分发光层的最低未占有能级之间,可以改善显示器件的光色和效能。

[0034] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,该连接层的三线态能级可以设置为大于2.1eV,以便利于电子从第二部分发光层传输到第一部分发光层,在载子复合区进行电子和空穴的复合。

[0035] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,连接层可以采用真空热蒸镀制程形成,这样该连接层采用了与第二部分发光层相同的制程,简化工艺,节省成本。

[0036] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,连接层的材料可以为BCP、BPhen、BmPyPB、TPBi、BAIq或TmPyPB其中一种或组合。对于连接层的材料可以具体根据实际情况而定,在此不作限定。

[0037] 具体地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图2所示,第一部分发光层31可以包括同层设置的第一发光单元和第二发光单元;第二部分发光层32可以包括第三发光单元,这样连接层5形成于第三发光单元与第一发光单元、第二

发光单元之间,第一发光单元和第二发光单元分别与连接层5相互连接,第三发光单元与连接层5存在未连接的区域;其中,第一发光单元由红色发光材料R形成,第二发光单元由绿色发光材料G形成,第三发光单元由蓝色发光材料B形成,这样与连接层连接的红色发光材料和绿色发光材料会进行发光,分别在第一发光单元发出红光,在第二发光单元发出蓝光,并且,未与连接层连接的第三发光单元所在区域发出蓝光,这样可以改善光色异常的现象,提高发光效率。以绿色发光材料所在区域为例,如图3所示,从光谱中可以看出光色正常,与图1b所示相比,在波长460nm处附近未出现异常放光,经计算得出绿色发光材料所在区域的外量子效率达到15.3%,相比于图1b所得出的外量子效率接近两倍,可知绿色发光材料所在区域的发光效率得到提升。

[0038] 需要说明的是,各发光单元也可以由其他颜色的发光材料形成。对有机发光层的发光单元个数、各发光单元形成的发光材料可以具体根据实际情况而定,在此不作限定。图2中所示的第一发光单元、第二发光单元、第三发光单元排列为两层设置,在实际应用中,第一发光单元、第二发光单元、第三发光单元也可以排列为三层设置。对各发光单元的排列方式也可以具体根据实际情况而定,在此不作限定。

[0039] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,为了提高显示器件的发光效率,如图4所示,该有机电致发光显示器件还可以包括:位于第一电极2和有机发光层3之间的采用溶液制程形成的空穴传输层6;位于第二电极4和有机发光层3之间的采用真空热蒸镀制程形成的电子传输层7。

[0040] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,为了进一步有效提高显示器件的发光效率,如图5所示,该有机电致发光显示器件还可以包括:位于第一电极2和空穴传输层6之间的采用溶液制程形成的空穴注入层8;位于第二电极4和电子传输层7之间的采用真空热蒸镀制程形成的电子注入层9。

[0041] 需要说明的是,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,除了采用蒸镀制程和热蒸镀制程,具体还可以采用现有的任意一种能够实现图案化的基板生产工艺,在此不作限定。

[0042] 具体地,本发明实施例的上述有机电致发光显示器件的制造方法中,首先,可以通过溶液制程形成空穴注入层、空穴传输层、第一部分发光层;然后,可以通过真空热蒸镀制程形成连接层,最后再通过真空热蒸镀制程依次形成第二部分发光层、电子传输层,以及电子注入层。

[0043] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件,该显示装置可以为: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。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示器件的实施例,重复之处不再赘述。

[0044] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示器件及显示装置,包括:衬底基板,依次设置在衬底基板上的第一电极、有机发光层和第二电极;其中,有机发光层包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层和采用真空热蒸镀制程形成的第二部分发光层,第一部分发光层的覆盖面积小于第二部分发光层的覆盖面积;第一部分发光层和第二部分发

光层之间设置有由电子传输材料形成的连接层;连接层的图形与第一部分发光层在衬底基板上的投影相互重叠。由于连接层的设置直接影响了载子传输与载子复合区的位置,与连接层连接的第一部分发光层所在区域会形成载子复合区,同时在与连接层连接的第二部分发光层所在区域也会形成载子复合区,且彼此互不影响,因此,可以改善有机发光层光色异常的现象,提高显示器件的发光效率,进而提高显示效果。

[0045] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

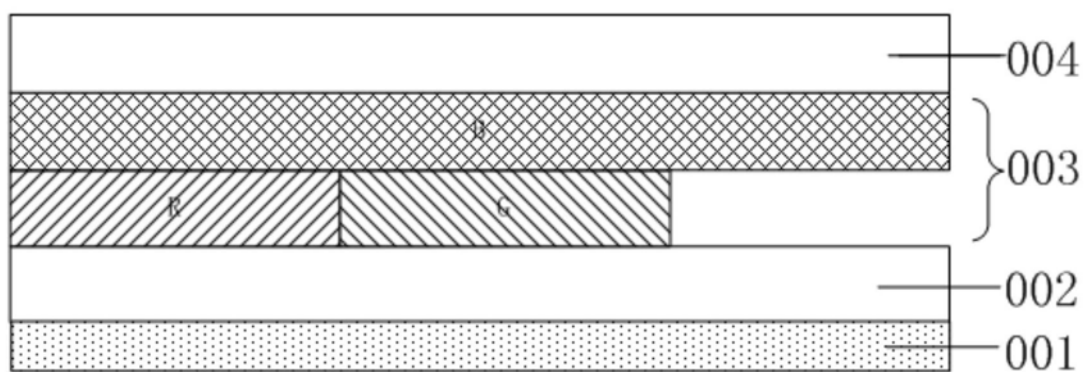


图1a

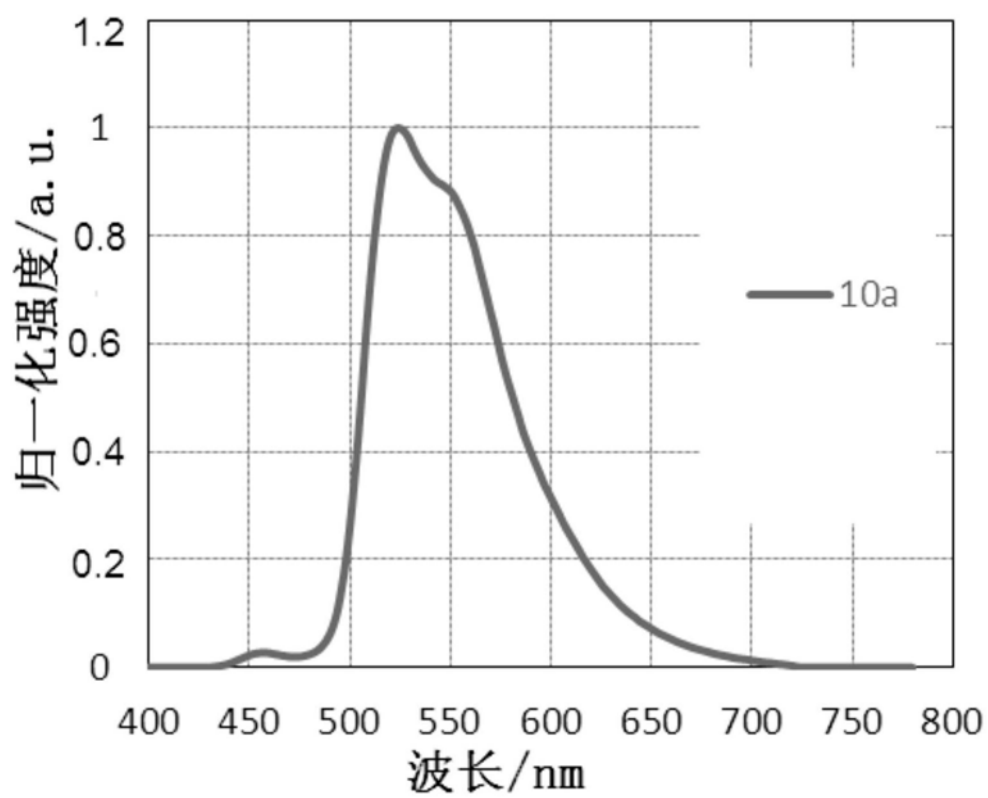


图1b

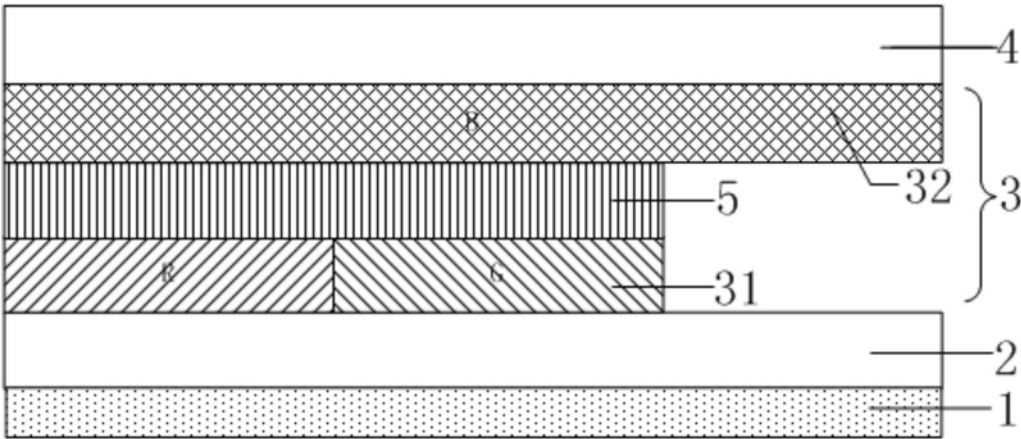


图2

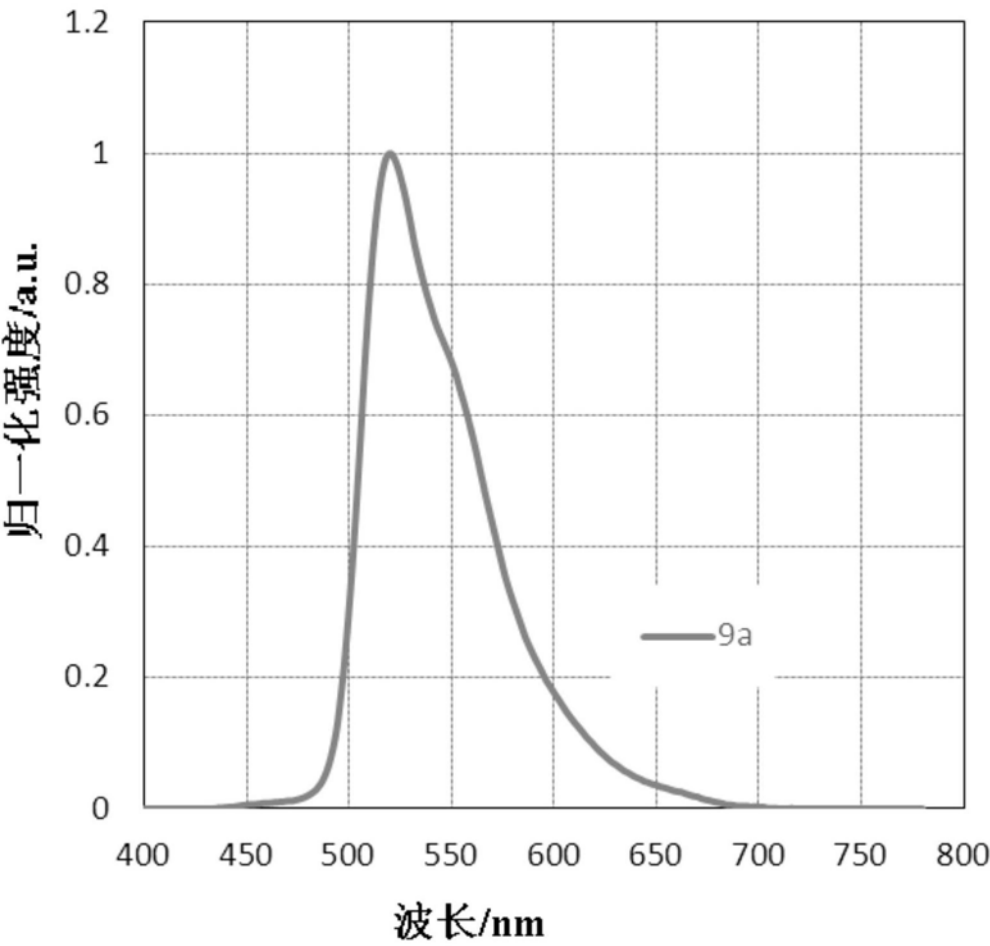


图3

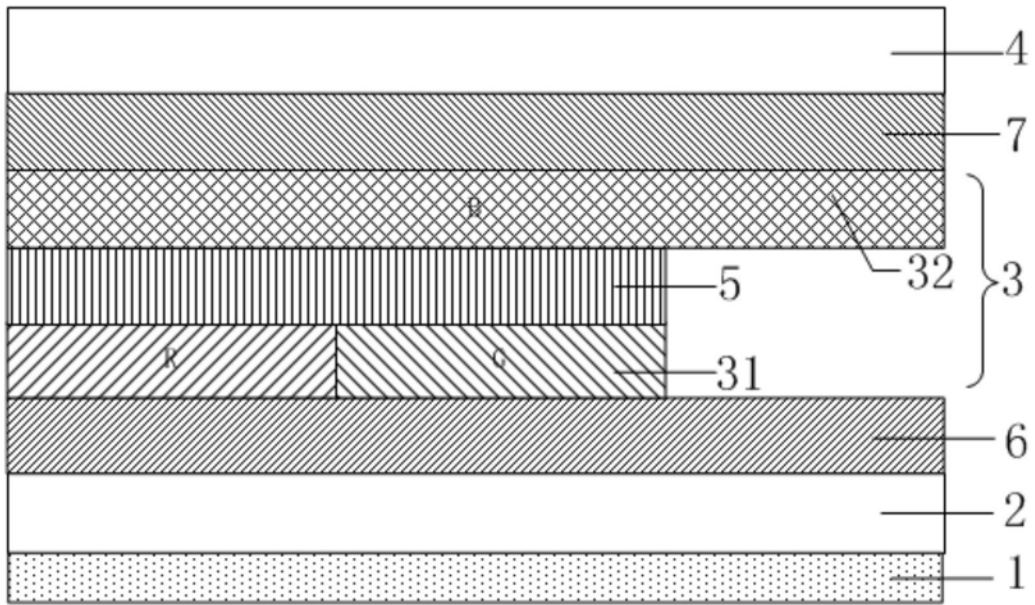


图4

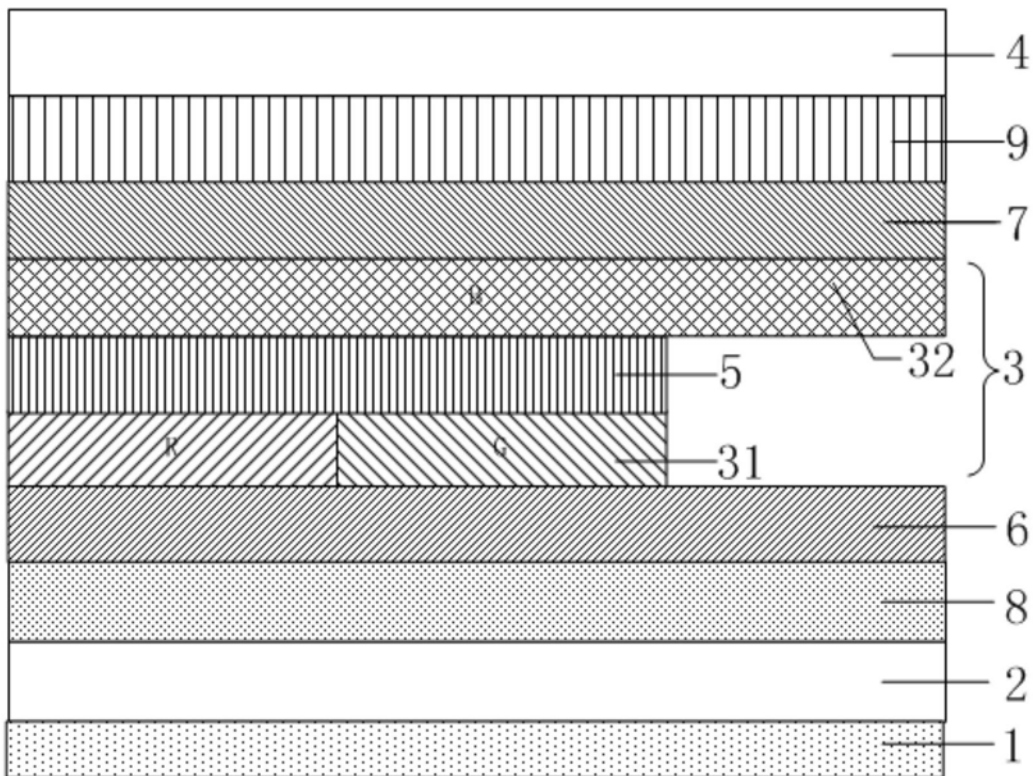


图5

专利名称(译)	一种有机电致发光显示器件及显示装置		
公开(公告)号	CN105185917B	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	CN201510484978.4	申请日	2015-08-07
[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	吴长晏 廖金龙		
发明人	吴长晏 廖金龙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/3209 H01L27/3211 H01L27/3218 H01L51/0003 H01L51/001 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0081 H01L51/5016 H01L51/5044 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L2251/5376		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	梁明明		
其他公开文献	CN105185917A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示器件及显示装置，包括：衬底基板，依次设置在衬底基板上的第一电极、有机发光层和第二电极；其中，有机发光层包括层叠设置的采用溶液制程形成的第一部分发光层和采用蒸镀制程形成的第二部分发光层，第一部分发光层的覆盖面积小于第二部分发光层的覆盖面积；第一部分发光层和第二部分发光层之间设置有由电子传输材料形成的连接层；连接层的图形与第一部分发光层在衬底基板上的投影相互重叠。由于连接层的设置直接影响了载子传输与载子复合区的位置，与连接层连接的第一部分发光层所在区域和未与连接层连接的第二部分发光层所在区域同时分别形成载子复合区，因此可以改善有机发光层光色异常的现象，提高发光效率。

