



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107799578 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201711213974.8

(22)申请日 2017.11.28

(71)申请人 四川九鼎智远知识产权运营有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天府三街69号1栋1单元16层1610号

(72)发明人 罗艳

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 胡川

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

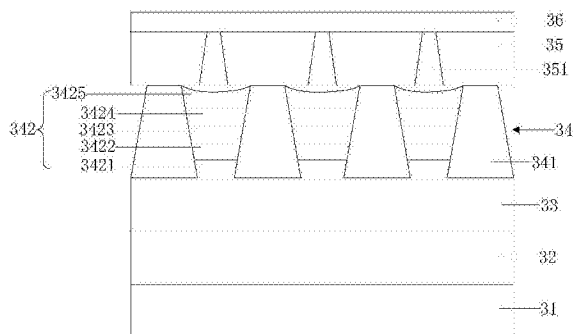
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置。其包括TFT阵列基板、密封板和发光器件，密封板将发光器件密封在TFT阵列基板上，发光器件包括依次层叠的碳化硅衬底、氮化铝缓冲层、阴极层、有机层、阳极层和透明导电超疏水薄膜，有机层包括呈矩阵分布在阴极层上的隔离层以及设置在多个隔离层之间的发光层，发光层的表面向下凹陷形成曲面，阳极层具有多个贯通的通孔，通孔的位置与发光层的位置相对应，发光层包括依次层叠的第一磷光材料层、第一间隔层、蓝光荧光材料层、第二间隔层和第二磷光材料层，其中，第一间隔层能够允许电子通过、阻止空穴通过，第二间隔层能够允许空穴通过、阻止电子通过。本发明能够使发光器件具有良好的导电性、透明性和耐水性。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括TFT阵列基板、密封板和发光器件,所述密封板设置于所述TFT阵列基板上,与所述TFT阵列基板形成密闭空间,所述发光器件设置于所述密闭空间内的TFT阵列基板上,所述发光器件包括依次层叠的碳化硅衬底、氮化铝缓冲层、阴极层、有机层、阳极层和透明导电超疏水薄膜,所述有机层包括呈矩阵分布在所述阴极层上的隔离层以及设置在所述多个隔离层之间的发光层,所述发光层的表面向下凹陷形成曲面,所述阳极层具有多个贯通的通孔,所述通孔的位置与所述发光层的位置相对应,所述发光层包括依次层叠的第一磷光材料层、第一间隔层、蓝光荧光材料层、第二间隔层和第二磷光材料层,其中,第一间隔层能够允许电子通过、阻止空穴通过,第二间隔层能够允许空穴通过、阻止电子通过。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述通孔的形状为圆锥台形,且所述通孔下方的开口直径大于上方的开口直径。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述蓝光荧光材料层的厚度为30nm。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一磷光材料层和第二磷光材料层发出的光颜色相同。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述隔离层的截面形状为等腰梯形。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述透明导电超疏水薄膜由导电碳纳米管和疏水树脂复合而成,其中,所述导电碳纳米管的组分为25%。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述透明导电超疏水薄膜的厚度为80nm。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述密封板包括密封盖和密封框,所述密封框设置于所述TFT阵列基板的边缘,所述密封盖与所述密封框的上端面密封连接。

一种显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,特别是涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)由于具有自发光、反应快、视角广、亮度高、轻薄等优点,因此利用其制作的显示面板的市场前景被广泛看好。

[0003] 目前,顶发射型显示面板对有机发光二极管的顶部电极要求较高,既需要其具备良好的导电性,又需要满足良好的透明性。目前较为常用的顶部透明电极为较薄(10-20nm)的金属薄膜或导电金属氧化物(如ITO)薄膜。金属薄膜越薄,透光性越好,但导电性会相对降低,因此需要对其导电性和透明性进行平衡,目前仍无法达到理想效果。而ITO薄膜导电性相对有限,尤其是制作大面积器件时,ITO的自身电阻形成的电压降会导致显示亮度不均匀、显示画面存在各种痕迹,从而影响显示效果。另外,ITO薄膜通常采用溅射工艺制备,溅射工艺会对下层造成一定的损伤。此外,由于OLED对水、氧比较敏感,要求顶部电极需具有一定耐水性,且要求有机发光二极管需严格的封装。因此,现有技术有待改进和进一步发展。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种显示装置,能够使发光器件具有良好的导电性、透明性和耐水性。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种显示装置,包括TFT阵列基板、密封板和发光器件,所述密封板设置于所述TFT阵列基板上,与所述TFT阵列基板形成密闭空间,所述发光器件设置于所述密闭空间内的TFT阵列基板上,所述发光器件包括依次层叠的碳化硅衬底、氮化铝缓冲层、阴极层、有机层、阳极层和透明导电超疏水薄膜,所述有机层包括呈矩阵分布在所述阴极层上的隔离层以及设置在所述多个隔离层之间的发光层,所述发光层的表面向下凹陷形成曲面,所述阳极层具有多个贯通的通孔,所述通孔的位置与所述发光层的位置相对应,所述发光层包括依次层叠的第一磷光材料层、第一间隔层、蓝光荧光材料层、第二间隔层和第二磷光材料层,其中,第一间隔层能够允许电子通过、阻止空穴通过,第二间隔层能够允许空穴通过、阻止电子通过。

[0006] 优选的,所述通孔的形状为圆锥台形,且所述通孔下方的开口直径大于上方的开口直径。

[0007] 优选的,所述蓝光荧光材料层的厚度为30nm。

[0008] 优选的,所述第一磷光材料层和第二磷光材料层发出的光颜色相同。

[0009] 优选的,所述隔离层的截面形状为等腰梯形。

[0010] 优选的,所述透明导电超疏水薄膜由导电碳纳米管和疏水树脂复合而成,其中,所述导电碳纳米管的组分为25%。

[0011] 优选的,所述透明导电超疏水薄膜的厚度为80nm。

[0012] 优选的,所述密封板包括密封盖和密封框,所述密封框设置于所述TFT阵列基板的边缘,所述密封盖与所述密封框的上端面密封连接。

[0013] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明在发光器件的阳极层上设置透明导电超疏水薄膜。可以在保证阳极层导电性的前提下,适当减小阳极层的厚度,进而提高整个阳极层的透光性,而且透明导电超疏水薄膜具有超疏水性,可以有效地防止外部水分渗入发光器件,此外,通过在阳极层上设置贯通的通孔,可以使得由发光层所出射的光大部分得以通过通孔直接入射至透明导电超疏水薄膜,进一步提高了透光性,并且在发光层中设置通过设置第一间隔层和第二间隔层,使载流子被限制在蓝光荧光材料层中,即激子复合区域限定在蓝光荧光发光层,从而使得扩散距离较短的荧光激子均被蓝光荧光材料层利用,而扩散距离较长的磷光激子可被两层磷光材料层使用,实现了激子在各发光层中的隔离分配,通过上述方式,从而能够使发光器件具有良好的导电性、透明性和耐水性。

附图说明

[0014] 图1是本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

[0015] 图2是本发明实施例提供的显示装置的发光器件的结构示意图。

[0016] 图3是图1所示的显示装置的阳极层的俯视示意图。

具体实施方式

[0017] 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做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。

[0018] 参阅图1和图2,本发明实施例的显示装置包括TFT阵列基板1、密封板2和发光器件3,密封板2设置于TFT阵列基板1上,与TFT阵列基板1形成密闭空间11,发光器件3设置于密闭空间11内的TFT阵列基板1上。TFT阵列基板1上具有用于驱动发光器件3的TFT阵列,本发明实施例可采用本领域常规的TFT阵列基板。

[0019] 具体地,发光器件3包括依次层叠的碳化硅衬底31、氮化铝缓冲层32、阴极层33、有机层34、阳极层35和透明导电超疏水薄膜36。

[0020] 有机层34包括呈矩阵分布在阴极层33上的隔离层341以及设置在多个隔离层341之间的发光层342,隔离层341的截面形状优选为等腰梯形,发光层342的表面向下凹陷形成曲面,曲面可以增加出射光角度范围。阳极层35具有多个贯通的通孔351,通孔351的位置与发光层342的位置对应,也就是说,每一发光层342的正上方都有一个通孔351。如图3所示,通孔351的形状为圆锥台形,且通孔351下方的开口直径大于上方的开口直径,通孔351的开孔形状例如为圆形。

[0021] 由于透明导电超疏水薄膜36具有良好的导电性和超疏水性,从而可以在保证阳极层35导电性的前提下,适当减小阳极层35的厚度,进而提高整个阳极层35的透光性。在本实施例中,透明导电超疏水薄膜36由导电碳纳米管和疏水树脂复合而成,其中,导电碳纳米管的组分为25%。导电碳纳米管可以提供良好的导电性,疏水树脂提供超疏水性。进一步地,透明导电超疏水薄膜36的厚度为80nm。

[0022] 在本实施例中,电子从阴极层33注入,空穴从阳极层35注入,在发光层342形成激子并激发发光层342的材料发光,从发光层342激发的光穿过阳极层35,再从透明导电超疏水薄膜36出射。由于阳极层35具有通孔351,可以使得由发光层34所出射的光大部分得以通过通孔351直接入射至透明导电超疏水薄膜36,因而可以进一步提高了透光性。

[0023] 本实施例中的阴极层33可以采用氮化物材料制成,而阳极层35采用透明电极材料(例如为氧化铟锡)制成。

[0024] 发光层342作为有机电致发光来源,发光层342包括依次层叠的第一磷光材料层3421、第一间隔层3422、蓝光荧光材料层3423、第二间隔层3424和第二磷光材料层3425,其中,第一间隔层3422能够允许电子通过、阻止空穴通过,第二间隔层3424能够允许空穴通过、阻止电子通过。蓝光荧光材料层3423的厚度优选为30nm。在本实施例中,第一磷光材料层3421和第二磷光材料层3425发出的光颜色相同。

[0025] 本实施例的发光器件在施加电流时,阳极层35向发光层342注入空穴,而阴极层33向发光层342注入电子。注入的空穴和电子各自向着带相反电荷的电极迁移。当电子和空穴定域在同一分子上时,形成“激子”,也即,具有激发能态的定域的电子-空穴对。激子从激发态回到基态的过程会由辐射跃迁而产生发光。当电子和空穴相遇时,它们复合形成的激子中,25%为单重态,75%为三重态。激发单重态辐射跃迁至基态的发光为荧光,激发三重态辐射跃迁至基态的发光为磷光,磷光过程是自旋多重度改变的跃迁,收到了自旋因子的制约,因此,其跃迁速率比起荧光过程要小得多,相应地,三重态激子的寿命较长,能够穿越较远的距离。而蓝光荧光材料层3423仅能依靠单重态的激子辐射衰减发射荧光,同时,第一磷光材料层3421和第二磷光材料层3425可以通过三重态激子的辐射衰减来发射磷光。从阳极层35注入的空穴到达蓝光荧光材料层3423后被第一间隔层3422阻挡而不能继续向阴极层33移动,同时,从阴极层33注入的电子到达蓝光荧光材料层3423后被第二间隔层3424阻挡从而不能继续向阳极层35移动,由此,电子和空穴被限制在蓝光荧光材料层3423进行结合,也即,激子复合区域限定在蓝光荧光材料层3423中。从而大部分的激子均在蓝光荧光材料层3423中产生,荧光激子(单重态激子)由于寿命短不能越过第一间隔层3422或第二间隔层3424到达第一磷光材料层3421或第二磷光材料层3425,只能在蓝光荧光材料层3423中被荧光材料利用。而磷光激子(三重态激子)由于寿命较长,扩散距离较远,可越过第一间隔层3422或第二间隔层3424被第一磷光材料层3421或第二磷光材料层3425的磷光材料所利用。由此,单重态激子和三重态激子均能获得较好利用,提高了发光的效率和稳定性。

[0026] 为了方便组装,如图1所示,在本实施例中,密封板2包括密封盖21和密封框22,密封框22设置于TFT阵列基板1的边缘,密封盖21与密封框22的上端面密封连接。密封盖21选用透明材料制成。

[0027] 通过上述方式,本发明实施例的显示装置通过在发光器件的阳极层上设置透明导电超疏水薄膜。可以在保证阳极层导电性的前提下,适当减小阳极层的厚度,进而提高整个阳极层的透光性,而且透明导电超疏水薄膜具有超疏水性,可以有效地防止外部水分渗入发光器件,此外,通过在阳极层上设置贯通的通孔,可以使得由发光层所出射的光大部分得以通过通孔直接入射至透明导电超疏水薄膜,进一步提高了透光性,并且在发光层中设置通过设置第一间隔层和第二间隔层,使载流子被限制在蓝光荧光材料层中,即激子复合区域限定在蓝光荧光发光层,从而使得扩散距离较短的荧光激子均被蓝光荧光材料层利用,

而扩散距离较长的磷光激子可被两层磷光材料层使用,实现了激子在各发光层中的隔离分配,通过上述方式,从而能够使发光器件具有良好的导电性、透明性和耐水性。

[0028] 以上所述仅为本发明的实施例,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。

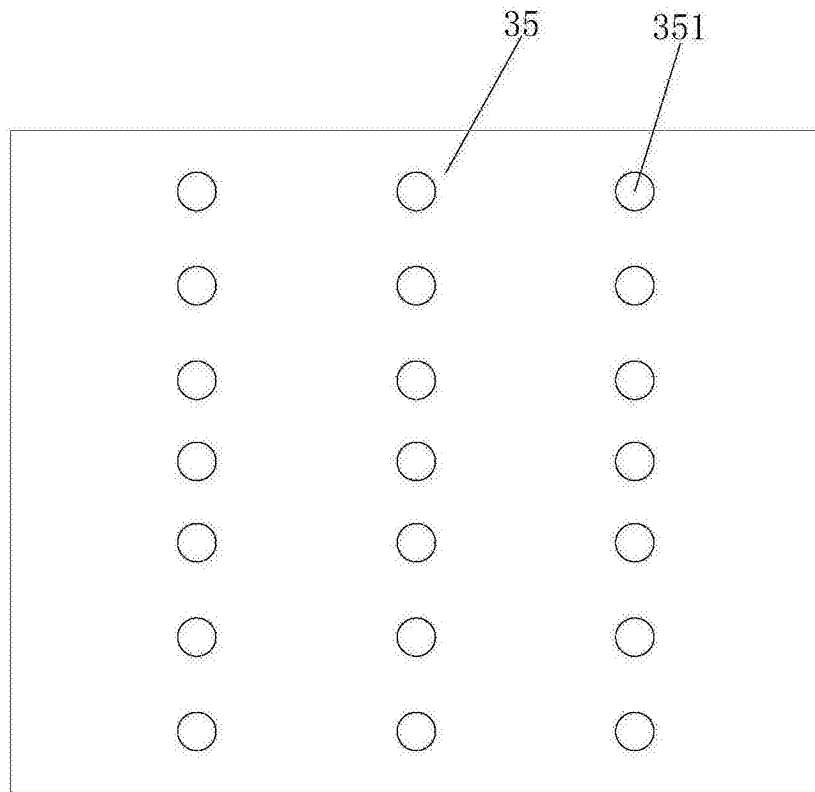


图3

专利名称(译)	一种显示装置		
公开(公告)号	CN107799578A	公开(公告)日	2018-03-13
申请号	CN2017111213974.8	申请日	2017-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	四川九鼎智远知识产权运营有限公司		
申请(专利权)人(译)	四川九鼎智远知识产权运营有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川九鼎智远知识产权运营有限公司		
[标]发明人	罗艳		
发明人	罗艳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5044 H01L51/5096 H01L51/5209 H01L51/5212 H01L51/5215 H01L51/5253		
代理人(译)	胡川		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置。其包括TFT阵列基板、密封板和发光器件，密封板将发光器件密封在TFT阵列基板上，发光器件包括依次层叠的碳化硅衬底、氮化铝缓冲层、阴极层、有机层、阳极层和透明导电超疏水薄膜，有机层包括呈矩阵分布在阴极层上的隔离层以及设置在多个隔离层之间的发光层，发光层的表面向下凹陷形成曲面，阳极层具有多个贯通的通孔，通孔的位置与发光层的位置相对应，发光层包括依次层叠的第一磷光材料层、第一间隔层、蓝光荧光材料层、第二间隔层和第二磷光材料层，其中，第一间隔层能够允许电子通过、阻止空穴通过，第二间隔层能够允许空穴通过、阻止电子通过。本发明能够使发光器件具有良好的导电性、透明性和耐水性。

