



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106449720 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201611039249.9

(22)申请日 2016.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106449720 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 王湘成 牛晶华 何为 滨田
柳晨 阎洪刚

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

US 2015115249 A1, 2015.04.30,

US 7733014 B2, 2010.06.08,

US 2014252317 A1, 2014.09.11,

审查员 蒋佳

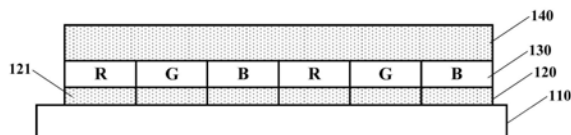
权利要求书4页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板和有机发光显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种有机发光显示面板和有机发光显示装置,该有机发光显示面板包括:第一基板;第一电极层,位于第一基板上,第一电极层包括多个第一电极;多个发光器件,位于第一电极层背离第一基板的一侧表面上,多个发光器件与多个第一电极分别对应设置,发光器件包含m种颜色,在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V,m为大于或等于3的整数;第二电极层,位于多个发光器件背离第一电极层的一侧表面上。本发明实施例中,通过限制有机发光显示面板中任意两种颜色的发光器件的阈值电压差,使发光器件偷亮得到了明显减弱和改善,从而提高了有机发光显示面板的显示效果。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

第一基板;

第一电极层,位于所述第一基板上,所述第一电极层包括多个第一电极;

多个发光器件,位于所述第一电极层背离所述第一基板的一侧表面上,所述多个发光器件与所述多个第一电极分别对应设置,所述发光器件包含 m 种颜色,在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于 $0.3V$, m 为大于或等于3的整数,在所述低亮度下所述发光器件的亮度值小于或等于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$;

第二电极层,位于所述多个发光器件背离所述第一电极层的一侧表面上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于 $0.2V$ 。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光器件包括红色发光器件、绿色发光器件和蓝色发光器件。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述低亮度下所述红色发光器件和所述绿色发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于 $0.1V$;在所述低亮度下所述红色发光器件和所述蓝色发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于 $0.2V$ 。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光器件还包括黄色发光器件或白色发光器件。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述红色发光器件由层叠设置的白色发光元件和红色滤光膜构成;所述绿色发光器件由层叠设置的白色发光元件和绿色滤光膜构成;所述蓝色发光器件由层叠设置的白色发光元件和蓝色滤光膜构成。

7. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述红色发光器件和所述绿色发光器件均包括磷光材料;所述蓝色发光器件包括荧光材料。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其特征在于,
所述红色发光器件包括一种或两种第一主体材料,所述第一主体材料为含咔唑化合物;

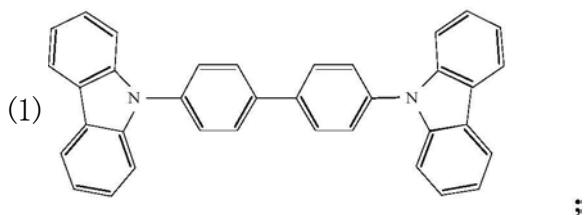
所述绿色发光器件包括至少两种第二主体材料,所述第二主体材料为含咔唑化合物;

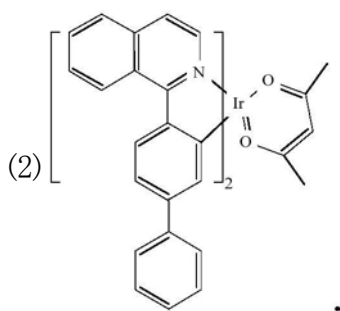
所述蓝色发光器件包括一种或两种第三主体材料,所述第三主体材料为芳香族化合物。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述红色发光器件包括下述化合物(1)所述的第一主体材料和下述化合物(2)所述的磷光材料;

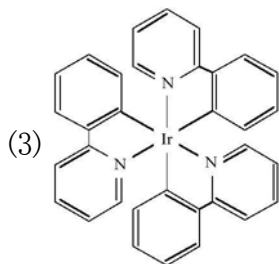
所述绿色发光器件包括下述化合物(1)所述的第二主体材料和下述化合物(3)所述的磷光材料;

所述蓝色发光器件包括下述化合物(4)所述的第三主体材料或下述化合物(5)所述的第三主体材料,以及还包括下述化合物(6)所述的荧光材料;

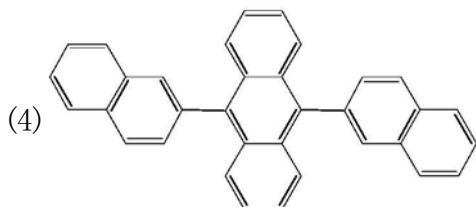




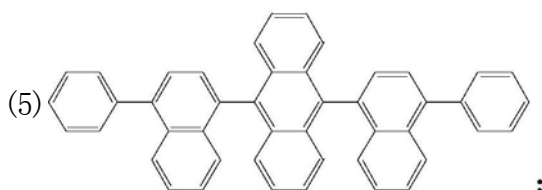
;



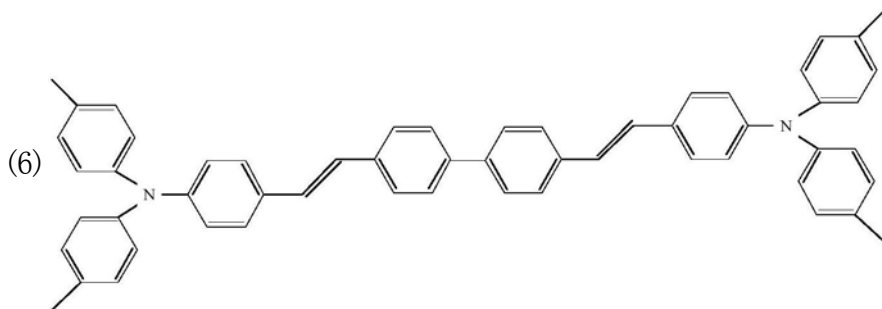
;



;



;



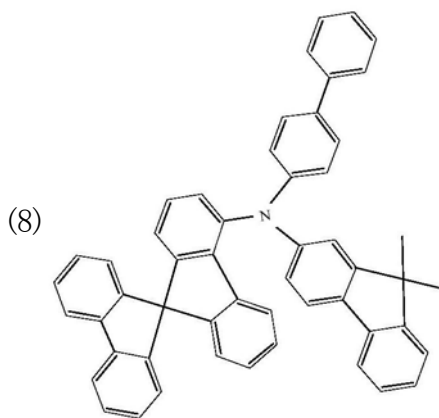
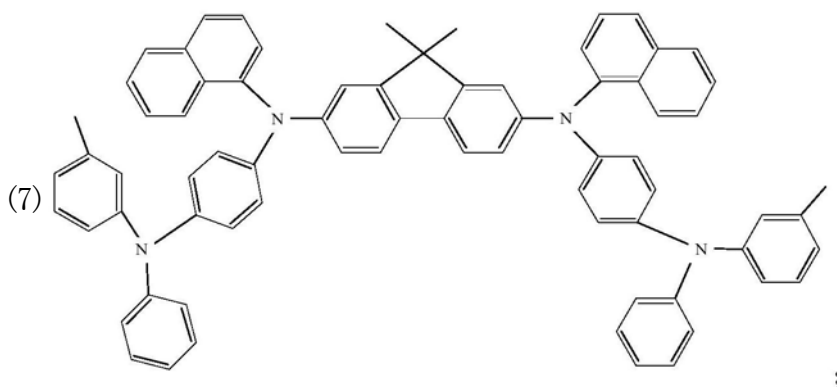
。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:

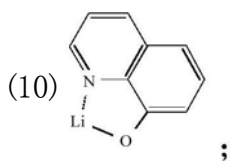
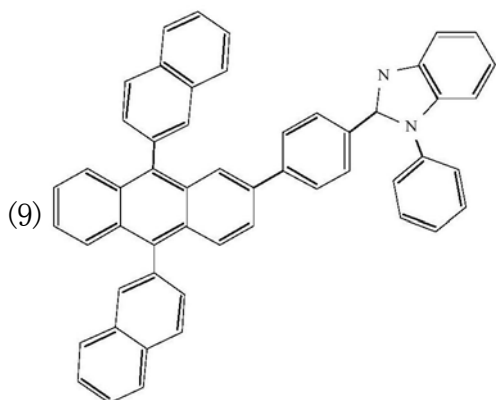
空穴传输层,位于所述第一电极层背离所述第一基板的一侧表面上;

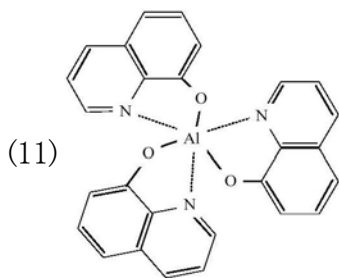
电子传输层,位于所述多个发光器件背离所述第一电极层的一侧表面上。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述空穴传输层包括下述化合物(7)所示的第一空穴传输材料,或者,所述空穴传输层包括下述化合物(7)所示的第一空穴传输材料和下述化合物(8)所示的第二空穴传输材料的混合材料;



12. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述电子传输层包括下述化合物(9)所示的第一电子传输材料和下述化合物(10)所示的第二电子传输材料的混合材料;或者,所述电子传输层包括下述化合物(11)所示的第三电子传输材料,还包括层叠形成在所述第三电子传输材料所在膜层上方且由所述第一电子传输材料和所述第二电子传输材料构成的混合材料,其中,所述第三电子传输材料所在膜层位于所述多个发光器件背离所述第一电极层的一侧表面上;





13. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电极至少包括:
反射性膜,位于所述第一基板上,所述反射性膜的材料包括银;
透明导电薄膜,位于所述反射性膜背离所述第一基板的一侧表面上,所述透明导电薄膜的材料包括氧化铟锡或氧化铟锌。
14. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二电极层的材料至少包括:镁银合金、银金属、银镍合金和银稀土金属合金中的任意一种。
15. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一基板为刚性基板或柔性基板。
16. 根据权利要求15所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述柔性基板的材质为聚酰亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂。
17. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-16任一项所述的有机发光显示面板。

一种有机发光显示面板和有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及有机发光二极管技术,尤其涉及一种有机发光显示面板和有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板是以有机薄膜作为发光体的自发光显示器件,具有超薄、高亮度、高发光效率和抗震性好等优势。有机发光显示面板中通常采用像素限定层定义出各个子像素区,为了提高各子像素的封装效果,还可在任意相邻两个子像素中间的像素限定层上设置有间隔物。

[0003] 然而,采用现有技术制造的有机发光显示面板存在相邻子像素偷亮的现象。如图1所示为一种有机发光显示面板的结构,该有机发光显示面板的子像素按照红色R、绿色G和蓝色B的顺序排布。点亮R子像素时,R子像素中的载流子会向周围的子像素横向漂移,如横向漂移至相邻的G子像素中,由于G子像素的发光效率高,因此会导致G子像素发出人肉眼可见的绿光,即点亮R时G偷亮。相应的,点亮G时R偷亮,点亮B时R和G均偷亮。

[0004] 显然,现有的有机发光显示面板存在子像素偷亮的现象,影响显示效果。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板和有机发光显示装置,以解决现有显示面板子像素偷亮的问题。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括:

[0007] 第一基板;

[0008] 第一电极层,位于所述第一基板上,所述第一电极层包括多个第一电极;

[0009] 多个发光器件,位于所述第一电极层背离所述第一基板的一侧表面上,所述多个发光器件与所述多个第一电极分别对应设置,所述发光器件包含m种颜色,在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V,m为大于或等于3的整数;

[0010] 第二电极层,位于所述多个发光器件背离所述第一电极层的一侧表面上。

[0011] 第二方面,本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括如上所述的有机发光显示面板。

[0012] 本发明实施例提供的有机发光显示面板及其装置,多个发光器件位于第一电极和第二电极层之间,发光器件包含m种颜色,在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V。与现有技术相比,本发明实施例中,通过限制有机发光显示面板中任意两种颜色的发光器件的阈值电压差,使发光器件偷亮得到了明显减弱和改善,从而提高了有机发光显示面板的显示效果。

附图说明

[0013] 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做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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获得其他的附图。

[0014] 图1为现有技术提供的一种有机发光显示面板的示意图;

[0015] 图2是本发明一个实施例提供的有机发光显示面板的示意图;

[0016] 图3是本发明一个实施例提供的又一种有机发光显示面板的示意图;

[0017] 图4是本发明一个实施例提供的另一种有机发光显示面板的示意图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下将参照本发明实施例中的附图,通过实施方式清楚、完整地描述本发明的技术方案,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,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。

[0019] 如图2所示,为本发明一个实施例提供的有机发光显示面板的示意图。本实施例的有机发光显示面板包括:第一基板110;第一电极层120,位于第一基板110上,第一电极层120包括多个第一电极121;多个发光器件130,位于第一电极层120背离第一基板110的一侧表面上,多个发光器件130与多个第一电极121分别对应设置,发光器件130包含m种颜色,在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V,m为大于或等于3的整数;第二电极层140,位于多个发光器件130背离第一电极层120的一侧表面上。

[0020] 在本实施例中第一基板110可选为柔性基板,相应的有机发光显示面板为柔性有机发光显示面板,柔性有机发光显示面板具有低功耗和可弯曲等特性,适用于各种显示设备,尤其适用于可穿戴式显示设备。本实施例中可选柔性基板的材质为聚酰亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂,本领域技术人员可以理解,柔性基板的材质包括但不限于以上材质,任意一种可作为柔性基板的材质均落入本发明的保护范围。本领域技术人员可以理解,第一基板包括但不限于柔性基板,在其他实施例中还可选第一基板为刚性基板,相应的提供了刚性有机发光显示面板,该类有机发光显示面板具有广泛的应用领域,在本发明中不再赘述和说明。相关从业人员可以根据产品所需自行选取第一基板材质。

[0021] 在本实施例中第一电极层120位于第一基板110上,第一电极层120包括多个第一电极121。根据有机发光显示面板的结构,可选第一电极层120为有机发光显示面板的阳极,即在电致发光过程中给第一电极层120中的第一电极121施加正电压。可选第一电极层120为高功函数材料,例如具有4.5eV-5.3eV的高功函数、性质稳定且透光的ITO(氧化铟锡或掺锡氧化铟)。

[0022] 具体的可选第一电极121至少包括:反射性膜,位于第一基板110上,反射性膜的材料包括银;透明导电薄膜,位于反射性膜背离第一基板110的一侧表面上,透明导电薄膜的材料包括氧化铟锡或氧化铟锌。本领域技术人员可以理解,第一电极层的材料包括但不限于以上示例,相关从业人员可根据产品所需自行选取导电材料作为第一电极层的材料。

[0023] 在本实施例中第二电极层140位于多个发光器件130背离第一电极层120的一侧表

面上。根据有机发光显示面板的结构,可选第二电极层140为有机发光显示面板的阴极,即在电致发光过程中给第二电极层140施加负电压。可选第二电极层140为低功函数材料,例如Ag、Al、Ca、In、Li、Mg等低功函数金属材料或低功函数复合金属材料。具体的可选第二电极层140的材料至少包括:镁银合金、银金属、银铟合金和银稀土金属合金中的任意一种。本领域技术人员可以理解,第二电极层的材料包括但不限于以上示例,相关从业人员可根据产品所需自行选取导电材料作为第二电极层的材料。

[0024] 在本实施例中多个发光器件130位于第一电极层120背离第一基板110的一侧表面上,即发光器件130位于第一电极层120和第二电极层140之间,多个发光器件130与多个第一电极121分别对应设置,每个发光器件130即为一个子像素。其发光机理是,对于任意一个发光器件130,给第一电极121上施加正电压以及给第二电极层140上施加负电压;作为阳极的第一电极121产生的空穴注入到与其对应的发光器件130,作为阴极的第二电极层140产生的电子也注入到相应的发光器件130中;注入到发光器件130中的电子和空穴复合产生激子,激子辐射跃迁使得发光器件130发光。

[0025] 本领域技术人员可以理解,本实施例所述及图示的结构仅为有机发光显示面板的局部结构,有机发光显示面板还包括其他结构如玻璃盖板等,在本发明中不进行具体说明。

[0026] 在本实施例中发光器件130包含m种颜色,m为大于或等于3的整数,则不同颜色的发光器件130发出的光的颜色不同,例如某一发光器件为红色则该发光器件发出的光为红光。在本发明实施例中可选发光器件的材料为有机小分子发光材料或者高分子聚合物发光材料,在本发明中不限制形成发光器件的发光材料。在本实施例中可选m等于3,则发光器件130可选包括红色发光器件R、绿色发光器件G和蓝色发光器件B。在其他实施例中还可选m等于4,则发光器件包括红色发光器件、绿色发光器件和蓝色发光器件,以及还包括黄色发光器件或白色发光器件。在本发明中不限制发光器件所包含的颜色,相关从业人员可根据产品所需自行设置发光器件所包含的颜色及其数量。

[0027] 在本实施例中低亮度是指人肉眼可以识别出发光器件130发光时的最小亮度,发光器件130的亮度值低于低亮度下的亮度值时,人肉眼无法识别出发光器件130发光;发光器件130的亮度值等于或超出低亮度下的亮度值时,人肉眼可以看到发光器件130发光。在本实施例中可选在低亮度下发光器件130的亮度值等于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$,在其他实施例中可选在低亮度下发光器件的亮度值小于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 。本领域技术人员可以理解,本发明中发光器件的低亮度以人肉眼无法识别为基准,因此在其他实施例中也可能出现发光器件在低亮度下的亮度值大于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 的情况,在本发明中不进行限制。

[0028] 通常人肉眼可以识别的最低亮度为 $0.32\text{cd}/\text{m}^2$,然而在可见光谱中,人眼对光谱中部(黄绿色)最敏感,越靠近光谱两端,越不敏感,因此人眼对不同波长的单色光产生相同的视觉效应时,需要不同的辐射功率,即同样发光亮度下,人眼对绿光最敏感,对蓝光和红光不敏感。由此可知,在发光器件130的亮度值低于 $0.32\text{cd}/\text{m}^2$ 下,人眼可能还能识别出绿色发光器件G发出的光。为了避免人眼识别出任意一种颜色发光器件130偷亮的问题,设置发光器件130的亮度值低于或等于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 时,人眼完全无法识别出任何颜色的发光器件130的光。因此在本实施例中选取低亮度下发光器件130的亮度值小于或等于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 。

[0029] 发光器件130的阈值电压是指发光器件130发出人肉眼可以识别的低亮度的光时所需的最小工作电压,即给阳极和阴极施加的电压为发光器件130所需的阈值电压时,注入

发光器件130的空穴和电子激发发光器件130发出的光的亮度值为低亮度下的亮度值。当给阳极和阴极施加的电压小于发光器件130的阈值电压时,注入发光器件130的空穴和电子激发其发出的光的亮度值低于低亮度下的亮度值,人眼无法识别;当给阳极和阴极施加的电压大于发光器件130的阈值电压时,注入发光器件130的空穴和电子激发其发出的光的亮度值高于低亮度下的亮度值,人眼可以识别。发光器件130发出的光亮度及亮度值随着施加在其两侧的电压的增加而增强。

[0030] 为了便于说明本实施例的技术方案,在此以具体颜色排布的一种有机发光显示面板为例进行描述。本实施例的有机发光显示面板,发光器件130沿行方向和列方向排布,以 $m=3$ 为例任意一行发光器件130按照R、G、B、R、G、B的颜色排序,一行每3个发光器件130组成一个像素。其中,红色发光器件R具有阈值电压 V_R ,绿色发光器件G具有阈值电压 V_G ,蓝色发光器件B具有阈值电压 V_B 。在其他实施例中还可选任意相邻两行发光器件的颜色排列顺序不同,例如第1行发光器件按照R、G、B、R、G、B的颜色排序,第2行发光器件按照B、R、G、B、R、G的颜色排序,在本发明中不限制发光器件的颜色排列顺序,相关从业人员可根据产品所需自行设置发光器件的颜色排列顺序。

[0031] 以驱动蓝色发光器件B发光为例,需要给蓝色发光器件B对应的第一电极121上施加正电压,给第二电极层140上施加负电压,正负电压差大于 V_B ,则阴极的电子和阳极的空穴注入蓝色发光器件B中并复合产生激子使得蓝色发光器件B发出人肉眼可识别的蓝光。而注入蓝色发光器件B的部分空穴和电子可能出现横向漂移的现象并进入位于蓝色发光器件B四周的发光器件130,例如横向漂移注入相邻的绿色发光器件G,则注入的空穴和电子复合产生激子使得绿色发光器件G发绿光。若在低亮度下绿色发光器件G的阈值电压与蓝色发光器件B的阈值电压相差较大,则横向漂移注入绿色发光器件G的空穴和电子数量可能超过给绿色发光器件G施加阈值电压 V_G 时注入的空穴和电子数量,从而导致绿色发光器件G发出的绿光亮度值超过低亮度下的亮度值,即在蓝色发光器件B发光时绿色发光器件G偷亮,同理红色发光器件R也可能出现偷亮。本领域技术人员可以理解,点亮的发光器件中的载流子可能通过与发光器件相接触的膜层结构进行横向漂移而进入相邻的发光器件中,在此不具体说明。

[0032] 为了解决相邻发光器件偷亮的问题,通过调整发光器件阈值电压以减弱发光器件偷亮的情况,可选设置在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V,能够解决发光器件130偷亮的问题。具体的,点亮的发光器件130中部分空穴和电子可能出现横向漂移的现象并进入与其相邻的发光器件130,由于在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V,则横向漂移至相邻发光器件130的空穴和电子数量不会超过给相邻发光器件130施加阈值电压时注入的空穴和电子数量,因此相邻的发光器件130发出的光的亮度值低于低亮度下的亮度值,即在任意一种颜色的发光器件130发光时相邻发光器件130不会发出亮度值超过低亮度下的亮度值的光,故有效减弱了有机发光显示面板的子像素偷亮现象。

[0033] 以 $V_R=1.98V$, $V_G=2.15V$, $V_B=2.60V$ 的有机发光显示面板为例,显然蓝色发光器件B与红色发光器件R或绿色发光器件G的阈值电压差均大于0.3V,经过显示测试后发现,驱动蓝色发光器件B时,红色发光器件R和绿色发光器件G偷亮情况明显。以 $V_R=2.37V$, $V_G=2.26V$, $V_B=2.56V$ 的有机发光显示面板为例,显然任意两种颜色的发光器件130的阈值电压

差绝对值小于或等于0.3V,经过显示测试后发现,驱动蓝色发光器件B时,红色发光器件R和绿色发光器件G偷亮的情况明显减弱。

[0034] 本领域技术人员可以理解,在阈值电压差绝对值小于或等于0.3V的基础上,相关从业人员可以根据产品所需自行选取相应阈值电压的发光器件,在本发明中不进行具体限制。

[0035] 本实施例提供的有机发光显示面板,多个发光器件位于第一电极和第二电极层之间,发光器件包含m种颜色,在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V。与现有技术相比,本实施例中通过限制有机发光显示面板中任意两种颜色的发光器件的阈值电压差,使发光器件偷亮得到了明显减弱和改善,从而提高了有机发光显示面板的显示效果。

[0036] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.2V。在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.2V的显示效果,优于在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值大于0.2V且小于或等于0.3V的显示效果。需要说明的是,任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值越小,横向漂移至相邻发光器件的空穴和电子数量驱动发光器件发出的光的亮度值越低,因此有机发光显示面板的显示效果越好。

[0037] 以 $V_B - V_R = 0.17V$, $V_G - V_R = 0.15V$ 的有机发光显示面板为例,显示测试后发现,驱动任意一种颜色的发光器件130时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件130偷亮。以 $V_B - V_R = 0.3V$, $V_G - V_R = 0.25V$ 的有机发光显示面板为例,显示测试后发现,驱动任意一种颜色的发光器件130时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件130偷亮。但是前一种有机发光显示面板的显示效果整体略优于后一种有机发光显示面板的显示效果。

[0038] 示例性的,在上述技术方案的基础上,优选在低亮度下红色发光器件R和绿色发光器件G的阈值电压差绝对值小于或等于0.1V;在低亮度下红色发光器件R和蓝色发光器件B的阈值电压差绝对值小于或等于0.2V。在低亮度下 $|V_R - V_G| \leq 0.10V$ 以及 $|V_R - V_B| \leq 0.20V$ 的有机发光显示面板的显示效果,优于在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.2V的显示效果。

[0039] 已知绿色发光器件G的发光效率非常高,则相同空穴和电子数量注入红色发光器件R发出光的亮度值小于绿色光器件G发出光的亮度值,为了避免横向漂移至绿色发光器件G的空穴和电子激发出高于低亮度下的亮度值,控制低亮度下 $|V_R - V_G| \leq 0.10V$,则点亮红色发光器件R时,横向漂移至绿色发光器件G的空穴和电子远少于在 V_G 下注入绿色发光器件G的空穴和电子,因此绿色发光器件G不会发出超过低亮度的绿光,显然,点亮绿色发光器件G时横向漂移的空穴和电子也不会激发红色发光器件R发出超过低亮度的红光。已知蓝色发光器件B的阈值电压较高,则控制在低亮度下 $|V_R - V_B| \leq 0.20V$,则点亮蓝色发光器件B时,横向漂移至红色发光器件R的空穴和电子少于在 V_R 下注入红色发光器件R的空穴和电子,因此红色发光器件R不会发出超过低亮度的红光,显然,点亮红色发光器件R时横向漂移的空穴和电子也不会激发蓝色发光器件B发出超过低亮度的蓝光。

[0040] 显而易见的,红色发光器件R、绿色发光器件G和蓝色发光器件B的阈值电压差绝对值越小,有机发光显示面板的子像素偷亮情况越不明显,有机发光显示面板的显示效果越好。

[0041] 以 $V_B-V_R=0.15V$, $V_G-V_R=0.14V$ 的有机发光显示面板为例,显示测试后发现,驱动任意一种颜色的发光器件130时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件130偷亮。以 $V_B-V_R=0.15V$, $V_G-V_R=0.10V$ 的有机发光显示面板为例,显示测试后发现,其显示效果优于在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝对值小于或等于0.2V的有机发光显示面板。

[0042] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选红色发光器件R和绿色发光器件G均包括磷光材料;蓝色发光器件B包括荧光材料,即磷光材料作为红色发光器件R和绿色发光器件G的发光材料,荧光材料作为蓝色发光器件B的发光材料。在此红色发光器件R采用红色磷光材料以及绿色发光器件G采用绿色磷光材料的优势在于,红色磷光材料和绿色磷光材料的发光效率高且寿命能够达到商用要求。在此蓝色发光器件B采用蓝色荧光材料的原因在于,蓝色磷光材料的寿命低无法达到商用要求,而蓝色荧光材料寿命长能够达到商用要求。

[0043] 需要说明的是,采用上述发光材料的红色发光器件R、绿色发光器件G和蓝色发光器件B的外量子效率相差较大。具体的,在电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,红色发光器件R的外量子效率大于或等于18%,绿色发光器件G的电流效率大于或等于18%,蓝色发光器件B的外量子效率大于或等于10%。外量子效率是指当光子入射到光敏器材的表面时,部分光子会激发光敏材料产生电子空穴对,形成电流,此时产生的电子与所有入射的光子数之比即为外量子效率。

[0044] 显然,外量子效率越高发光器件的发光亮度越高,而子像素偷亮与发光器件的高亮度相关,因此红色发光器件R和绿色发光器件G的外量子效率高,导致了发光器件偷亮现象。本实施例中通过限制不同颜色的发光器件的阈值电压差解决了子像素偷亮的问题。本领域技术人员可以理解,任意一种有机发光显示面板出现子像素偷亮问题时,都可以通过限制不同颜色的发光器件的阈值电压差解决问题,不仅限于外量子效率高引起的子像素偷亮问题。

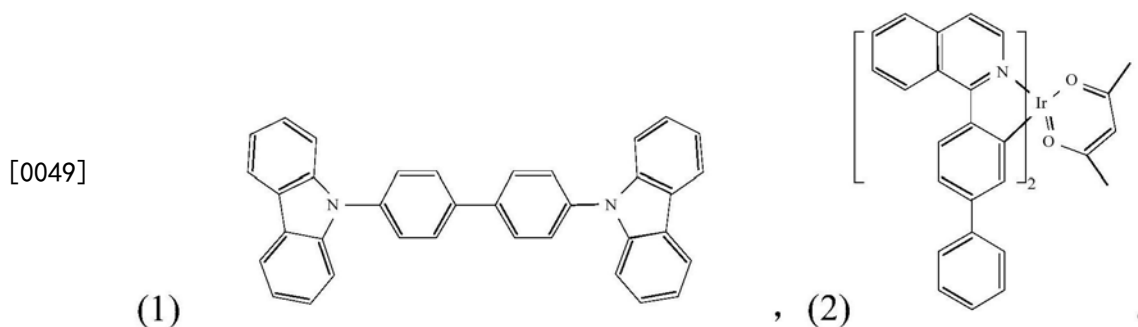
[0045] 本领域技术人员可以理解,本实施例从商用角度选取了不同颜色发光器件的发光材料,而相关从业人员可根据产品所需自行选定各颜色发光器件的发光材料例如一种颜色的发光器件的发光材料可选为磷光材料和荧光材料的复合材料,在本发明中不进行具体限制。

[0046] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选红色发光器件R包括一种或两种第一主体材料,第一主体材料为含咔唑化合物;绿色发光器件G包括至少两种第二主体材料,第二主体材料为含咔唑化合物;蓝色发光器件B包括一种或两种第三主体材料,第三主体材料为芳香族化合物。咔唑化合物具有高的三重态能量,并具有空穴传输和电子传输性质,使用含咔唑化合物作为主体材料的优点是具有足够大的三重态能量和载流子传输性质。芳香族化合物具有大的共轭平面,同时还具有较强的电子接受能力和电子传输性能,且不会与发光材料形成复合物。本领域技术人员可以理解,能够作为红色发光器件的主体材料的含咔唑化合物有多种,作为绿色发光器件的主体材料的含咔唑化合物也有多种,作为蓝色发光器件的主体材料的芳香族化合物也有多种,在本发明中不进行限制。

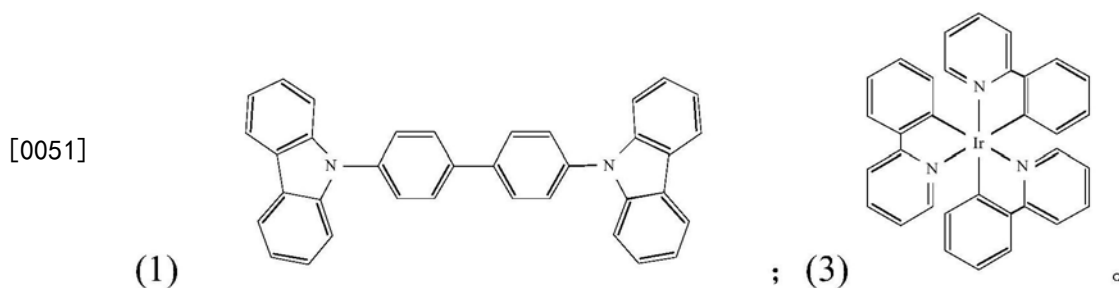
[0047] 已知发光器件130由发光材料和主体材料构成,发光材料和主体材料决定发光器件130的发光性能,因此发光材料和主体材料会影响发光器件130的阈值电压,而本发明实施例提供的有机发光显示面板,在低亮度下任意两种颜色的发光器件130的阈值电压差绝

对值小于或等于0.3V,因此在本发明实施例中可以通过改变发光器件130的结构和材料实现对不同颜色的发光器件130阈值单元的调整。

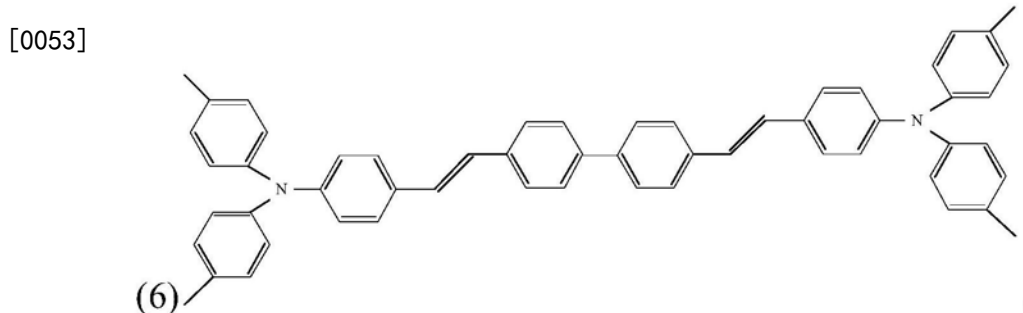
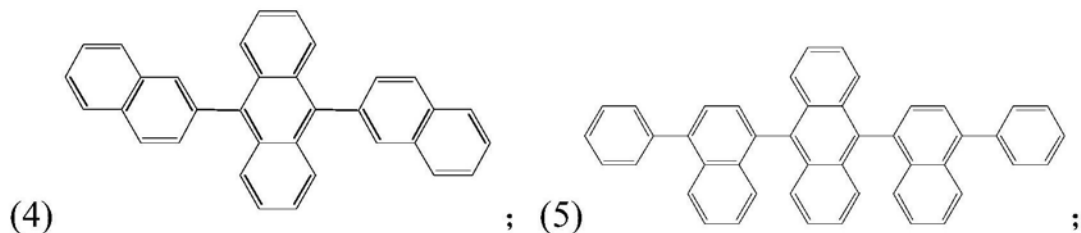
[0048] 具体的,在本实施例中可选红色发光器件R包括下述化合物(1)所述的第一主体材料(R-host)和下述化合物(2)所述的磷光材料(R-dopant),其中,



[0050] 在本实施例中可选绿色发光器件G包括下述化合物(1)所述的第二主体材料(G-host)和下述化合物(3)所述的磷光材料(G-dopant),其中,



[0052] 在本实施例中可选蓝色发光器件B包括下述化合物(4)所述的第三主体材料(B-host1)或下述化合物(5)所述的第三主体材料(B-host2),以及还包括下述化合物(6)所述的荧光材料(B-dopant),其中,



[0054] 上述化合物具有良好的空穴传输和电子传输性质,不会与发光材料形成复合物,采用上述化合物制备的发光器件具有寿命长、发光效率高和稳定性高等优势,在此不再具体赘述。

[0055] 本领域技术人员可以理解,发光器件的发光材料和主体材料包括但不限于以上示

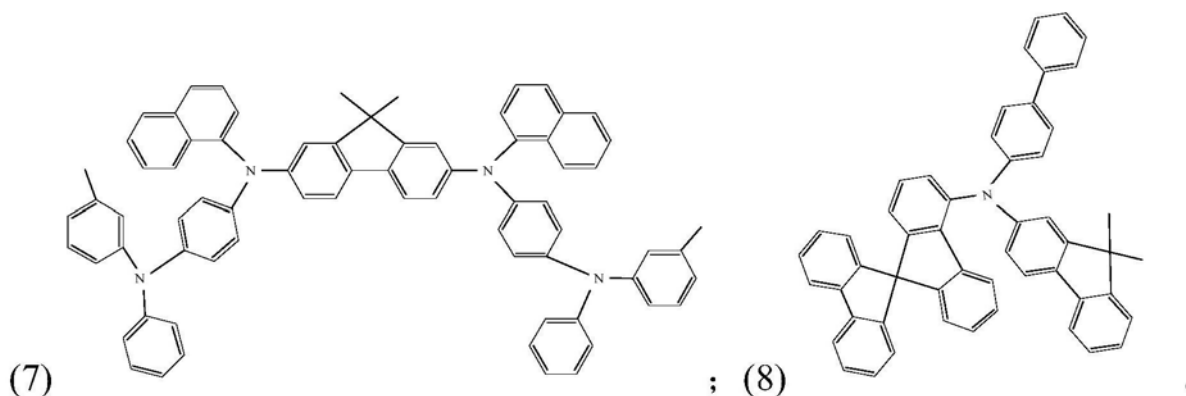
例,相关从业人员可根据产品所需自行选取能够达到所需阈值电压的主体材料和发光材料进行有机发光显示面板的制造,在本发明中不对发光器件的发光材料和主体材料进行具体限制。

[0056] 本发明实施例还提供一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板与上述技术方案的区别在于,如图3所示还包括:空穴传输层151,位于第一电极层120背离第一基板110的一侧表面上;电子传输层152,位于多个发光器件130背离第一电极层120的一侧表面上。空穴传输层151位于第一电极层120和发光器件130之间,用于增强阳极的空穴注入和传输至发光器件130的能力。电子传输层152位于发光器件130和第二电极层140之间,用于增强阴极的电子注入和传输至发光器件130的能力。由此可使空穴和电子较多的注入发光器件130,进而提高复合效率,达到提高发光器件130的发光效率的效果。

[0057] 空穴传输层151和电子传输层152能够增强空穴和电子的注入和传输能力,进而影响发光器件130的激子复合效率,因此空穴传输层151和电子传输层152也能够影响发光器件130的阈值电压。在本发明实施例中可以通过改变空穴传输层151和电子传输层152的结构和材料实现对不同颜色的发光器件130阈值单元的调整。

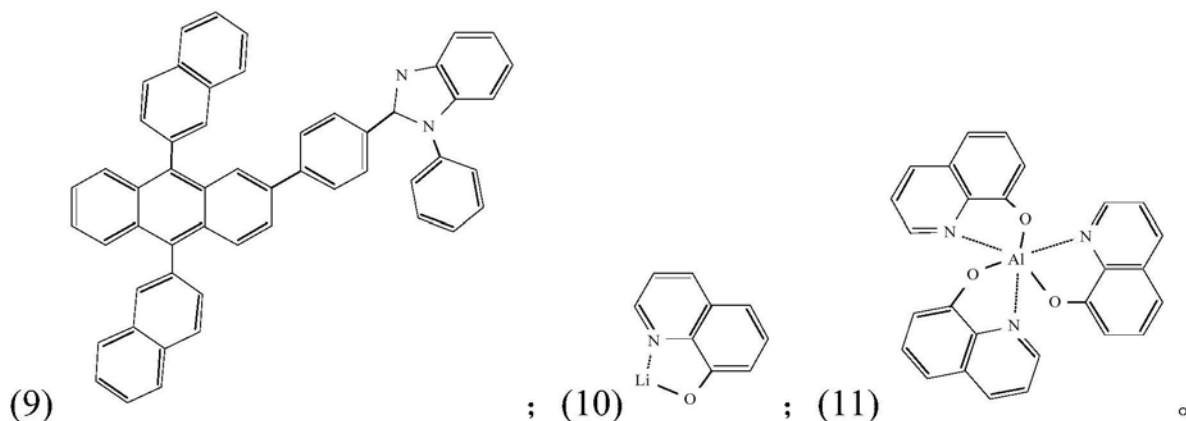
[0058] 具体的,在本实施例中可选空穴传输层151包括下述化合物(7)所述的第一空穴传输材料(HTL1),或者,空穴传输层151包括下述化合物(7)所述的第一空穴传输材料(HTL1)和下述化合物(8)所述的第二空穴传输材料(HTL2)的混合材料(HTL1:HTL2);其中,

[0059]



[0060] 在本实施例中可选电子传输层152包括下述化合物(9)所述的第一电子传输材料(ETL1)和下述化合物(10)所述的第二电子传输材料(ETL2)的混合材料(ETL1:ETL2);或者,电子传输层152包括下述化合物(11)所述的第三电子传输材料(ETL1),还包括层叠形成在第三电子传输材料(ETL3)所在膜层上方且由所述第一电子传输材料(ETL1)和所述第二电子传输材料(ETL2)构成的混合材料(ETL1:ETL2),其中,第三电子传输材料ETL3所在膜层位于多个发光器件130背离第一电极层120的一侧表面上;其中,

[0061]



[0062] 上述空穴传输材料具有高的热稳定性,与阳极形成的势垒小,还可以采用真空蒸镀工艺形成无针孔薄膜,有效提高了空穴注入和传输能力。上述电子传输材料具有较高的电子迁移率,相对较高的电子亲和能力以有利于电子注入,还具有相对较大的电离能以有利于阻挡空穴,同时还具有良好的成膜特性和稳定性,有效提高了电子注入和传输能力。

[0063] 本领域技术人员可以理解,空穴传输材料和电子传输材料包括但不限于以上示例,相关从业人员可根据产品所需自行选取能够达到所需阈值电压的空穴传输材料和电子传输材料进行有机发光显示面板的制造,在本发明中不对空穴传输材料和电子传输材料进行具体限制。

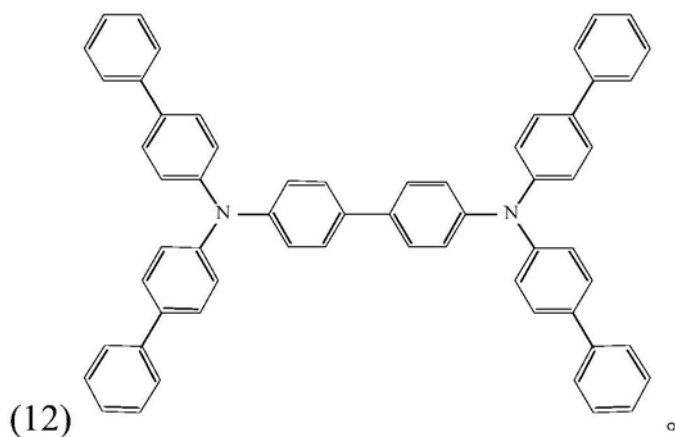
[0064] 本发明实施例还提供另一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板与上述任意实施例的区别在于,如图4所示还包括:空穴注入层161、缓冲层162和盖层163,空穴注入层161位于空穴传输层151背离发光器件130的一侧表面上,缓冲层162位于第一电极层120和空穴注入层161之间,盖层163位于第二电极层140背离发光器件130的一侧表面上。

[0065] 空穴注入层161和缓冲层162均能够降低第一电极层120和空穴传输层151之间的界面势垒,使第一电极层120中的空穴跃迁时所跨越的能级障碍减小,进而增加空穴注入。由此可使空穴较多的注入发光器件130,提高复合效率,达到提高发光器件130的发光效率的效果。

[0066] 在其他实施例中还可选有机发光显示面板的结构还包括电子注入层、电子阻挡层和空穴阻挡层等膜层结构,相关从业人员可根据产品所需设置有机发光显示面板的膜层结构,在本发明中不进行具体限制。

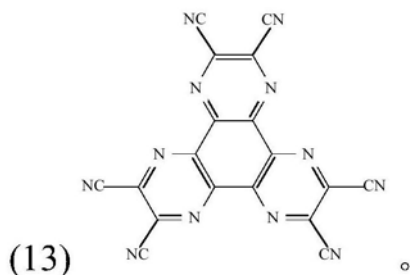
[0067] 具体的,在本实施例中可选空穴注入层161包括下述化合物(12)所述的空穴注入材料,其中,

[0068]



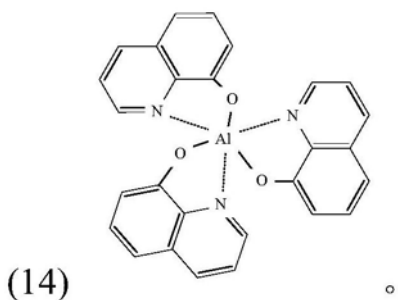
[0069] 在本实施例中可选缓冲层162包括下述化合物(13)所述的缓冲材料,其中,

[0070]



[0071] 在本实施例中可选盖层163包括下述化合物(14)所述的盖层材料,其中,

[0072]



[0073] 本领域技术人员可以理解,空穴注入材料、缓冲材料和盖层材料的种类多种多样,包括但不限于以上示例,相关从业人员可根据产品所需自行选取空穴注入材料、缓冲材料和盖层材料进行有机发光显示面板的制造,在本发明中不进行具体限制。

[0074] 基于上述多个实施例提供的各膜层的具体结构,下面给出四个示例以说明通过选取不同化学结构式的传输层和发光层的结构和材料来达到调整发光器件阈值电压的效果。其中可选有机发光显示面板至少包括缓冲层、空穴注入层、空穴传输层、发光器件、电子传输层、第二电极层和盖层,有机发光显示面板还包括其它结构,在此不再示例。可选的四个示例的有机发光显示面板的缓冲层以上述化合物(13)所述材料Buffer为例,空穴注入层以上述化合物(12)所述材料HIL1为例,盖层以上述化合物(14)所述材料CPL为例,示例中不限制阴极Cathod材料且四个示例的Cathod相同。

[0075] 示例1:

[0076] R:Buffer/HIL1/HTL1/R-host:R-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0077] G:Buffer/HIL1/HTL1/G-host:G-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0078] B:Buffer/HIL1/HTL1/B-host2:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0079] 示例2:

[0080] R:Buffer/HIL1/HTL1:HTL2/R-host:R-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0081] G:Buffer/HIL1/HTL1:HTL2/G-host:G-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0082] B:Buffer/HIL1/HTL1/B-host1:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0083] 示例3:

[0084] R:Buffer/HIL1/HTL1/R-host:R-dopant/ETL3/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0085] G:Buffer/HIL1/HTL1/G-host:G-dopant/ETL3/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0086] B:Buffer/HIL1/HTL1/B-host1:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0087] 对比例:

[0088] R:Buffer/HIL1/HTL1/R-host:R-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0089] G:Buffer/HIL1/HTL1/G-host:G-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0090] B:Buffer/HIL1/HTL1/B-host1:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0091] 示例1~示例3以及对比例的有机发光显示面板的其它未示出的膜层结构和材料完全相同,在此不再赘述和说明。发明人制备上述四种有机发光显示面板后对其进行了阈值电压测试,测试得出:

[0092] 示例1所示有机发光显示面板, $V_B-V_R=0.18V$, $V_G-V_R=0.15V$;

[0093] 示例2所示有机发光显示面板, $V_B-V_R=0.15V$, $V_G-V_R=0.14V$;

[0094] 示例3所示有机发光显示面板, $V_B-V_R=0.17V$, $V_G-V_R=0.15V$;

[0095] 对比例所示有机发光显示面板, $V_B-V_R=0.6V$, $V_G-V_R=0.2V$ 。

[0096] 对示例1所示有机发光显示面板进行显示测试后发现,驱动任意一种颜色的发光器件130时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件130偷亮。对示例2所示有机发光显示面板进行显示测试后发现,驱动任意一种颜色的发光器件130时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件130偷亮。对示例3所示有机发光显示面板进行显示测试后发现,驱动任意一种颜色的发光器件130时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件130偷亮。对对比例所示有机发光显示面板进行显示测试后发现,驱动蓝色发光器件B时,红色发光器件R和绿色发光器件G偷亮情况明显。

[0097] 由此可知,在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V的有机发光显示面板,其显示效果优于在低亮度下至少两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值大于0.3V的有机发光显示面板。

[0098] 本发明再一个实施例还提供一种有机发光显示装置,该有机发光显示面板包括如上任意实施例所述的有机发光显示面板。该有机发光显示面板可以是顶发光结构,即发光器件发出的光线通过第二电极层的一侧表面射出;该有机发光显示面板也可以是底发光结构,即发光器件发出的光线通过第一电极层的一侧表面射出;该有机发光显示面板也可以是双面发光结构,即发光器件发出的光线通过第二电极层的一侧表面射出,同时发光器件发出的光线通过第一电极层的一侧表面射出。本领域技术人员可以理解,有机发光显示面板的发光结构不同,相应的部分膜层的材料和性能需要根据发光结构的不同而进行调整,例如顶发光结构中第二电极层为半透光或透光导电材料,底发光结构中不对第二电极层的透光率进行限定。

[0099] 本实施例提供的有机发光显示面板,其发光器件可以由彩色发光材料形成,例如红色发光器件由红色发光材料形成,绿色发光器件由绿色发光材料形成,蓝色发光器件由

蓝色发光材料形成。但在其它实施例中还可选发光器件由白色发光元件和彩色滤光膜构成,例如红色发光器件由层叠设置的白色发光元件和红色滤光膜构成;绿色发光器件由层叠设置的白色发光元件和绿色滤光膜构成;蓝色发光器件由层叠设置的白色发光元件和蓝色滤光膜构成;其中可以根据有机发光显示面板的发光结构的不同合理设置发光元件和滤光膜的层叠结构,例如顶发光结构中滤光膜位于发光元件背离第一电极层的一侧表面上。

[0100] 本实施例提供的有机发光显示面板,其第一电极层可选为块状或条状,第二电极层可选为面状或条状,相关从业人员可根据产品结构以及驱动方式自行设置电极的形状结构,在本发明中不进行具体限制。

[0101] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

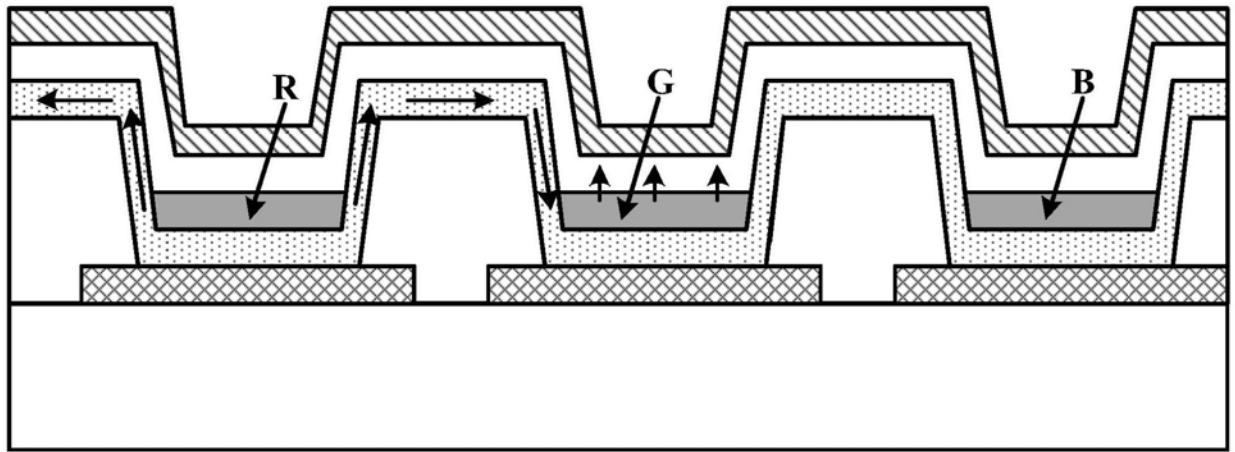


图1

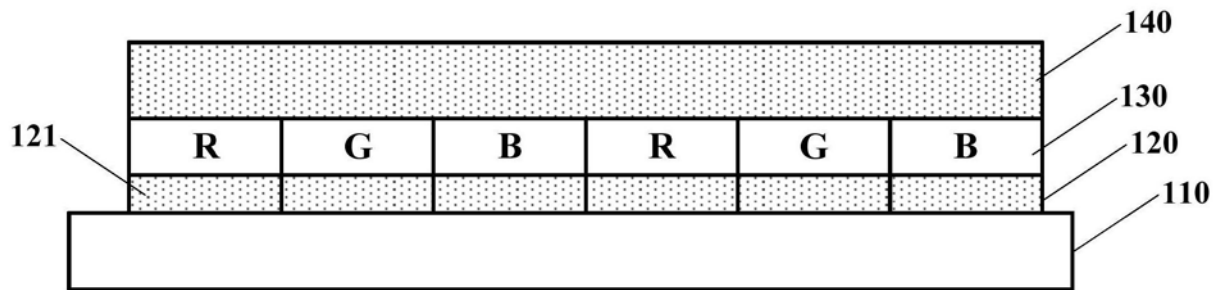


图2

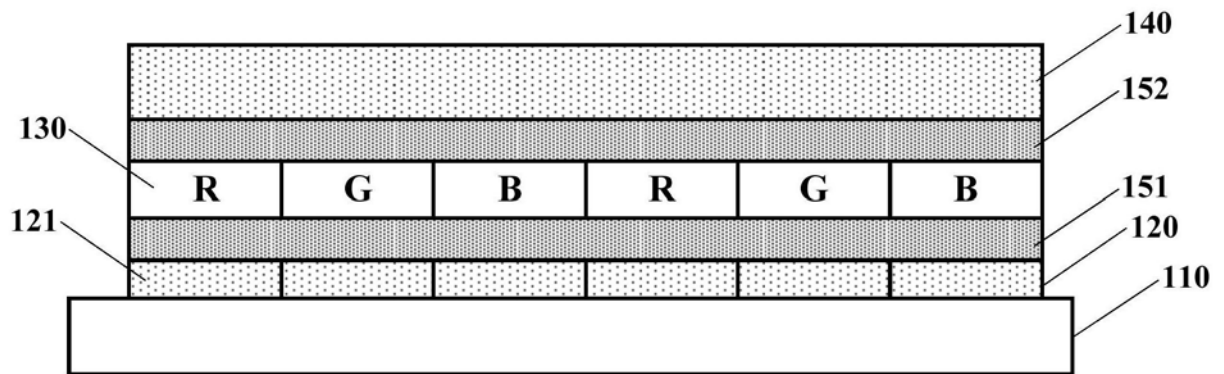


图3

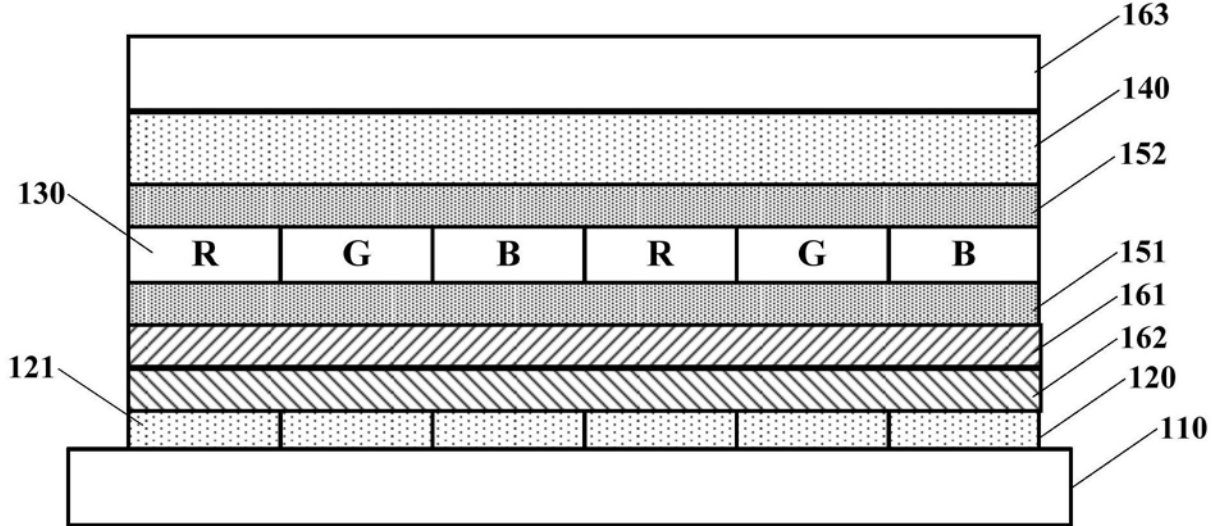


图4

专利名称(译)	一种有机发光显示面板和有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106449720B	公开(公告)日	2019-12-03
申请号	CN201611039249.9	申请日	2016-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	王湘成 牛晶华 何为 滨田 柳晨 阎洪刚		
发明人	王湘成 牛晶华 何为 滨田 柳晨 阎洪刚		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3206 G09G3/2003 G09G2300/0452 G09G2320/0209 G09G2380/02 H01L27/3211 H01L2251/5384 H01L2251/55 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G3/3413 G09G2300/0426 H01L51/0097 H01L51/5036 H01L51/5234 H01L51/5271		
代理人(译)	胡彬		
审查员(译)	蒋佳		
其他公开文献	CN106449720A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种有机发光显示面板和有机发光显示装置，该有机发光显示面板包括：第一基板；第一电极层，位于第一基板上，第一电极层包括多个第一电极；多个发光器件，位于第一电极层背离第一基板的一侧表面上，多个发光器件与多个第一电极分别对应设置，发光器件包含m种颜色，在低亮度下任意两种颜色的发光器件的阈值电压差绝对值小于或等于0.3V，m为大于或等于3的整数；第二电极层，位于多个发光器件背离第一电极层的一侧表面上。本发明实施例中，通过限制有机发光显示面板中任意两种颜色的发光器件的阈值电压差，使发光器件偷亮得到了明显减弱和改善，从而提高了有机发光显示面板的显示效果。

