



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106449721 A

(43)申请公布日 2017. 02. 22

(21)申请号 201611039523.2

(22)申请日 2016.11.21

(71)申请人 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

申请人 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)

H01L 51/50(2006.01)

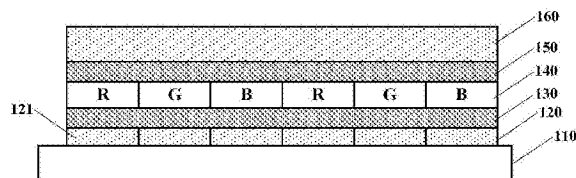
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(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;空穴传输层,位于第一电极层背离第一基板的一侧表面上,空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成;多个发光器件,与多个第一电极分别对应设置,且位于空穴传输层背离第一电极层的一侧表面上;电子传输层,位于多个发光器件背离空穴传输层的一侧表面上;第二电极层,位于电子传输层背离多个发光器件的一侧表面上。本发明实施例中,空穴传输层能够减弱点亮的发光器件中漏出的载流子向与其相邻的发光器件中横向漂移的速度,达到了减弱子像素偷亮的效果。



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;

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,所述空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成;

多个发光器件,与所述多个第一电极分别对应设置,且位于所述空穴传输层背离所述第一电极层的一侧表面上;

电子传输层,位于所述多个发光器件背离所述空穴传输层的一侧表面上;

第二电极层,位于所述电子传输层背离所述多个发光器件的一侧表面上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输材料的最低未占轨道 lumo1 和所述第二空穴传输材料的最低未占轨道 lumo2 的差值绝对值大于或等于0.2。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输材料的空穴迁移率与所述第二空穴传输材料的空穴迁移率的比值大于或等于10。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述空穴传输层包括多个第一空穴传输单元,该多个第一空穴传输单元与所述多个发光器件分别对应设置,所述发光器件位于对应的所述第一空穴传输单元背离所述第一电极层的一侧表面上。

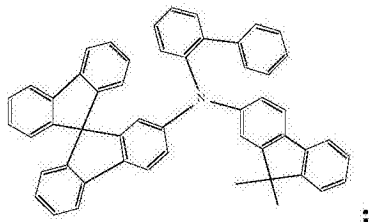
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光器件包含 m 种颜色,至多 $m-1$ 种颜色的所述发光器件对应的所述第一空穴传输单元由所述第一空穴传输材料或所述第二空穴传输材料形成, m 为大于或等于3的整数。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光器件包含 m 种颜色,至少一种颜色的所述发光器件包括层叠设置的第二空穴传输单元和发光单元,其中,所述第二空穴传输单元位于所述空穴传输层背离所述第一电极层的一侧表面上, m 为大于或等于3的整数。

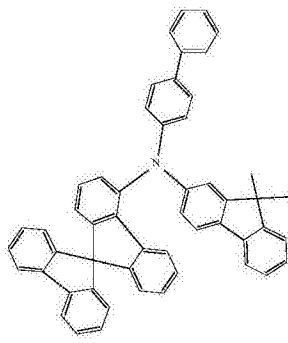
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二空穴传输单元由所述第一空穴传输材料和/或所述第二空穴传输材料形成。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输材料为含咔唑化合物或含三苯胺化合物,所述第二空穴传输材料为含咔唑化合物或含三苯胺化合物。

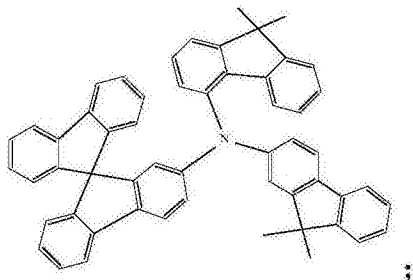
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输材料为:



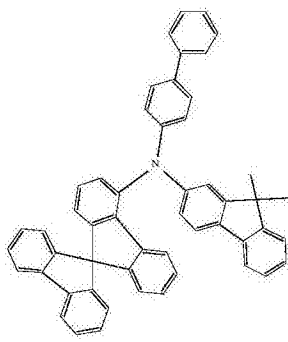
所述第二空穴传输材料为：



10. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输材料为：



所述第二空穴传输材料为：



11. 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。

12. 根据权利要求11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。

13. 根据权利要求11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。

14. 根据权利要求11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。

15. 根据权利要求14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。

16. 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。

17. 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、银钯合金和银稀土金属合金中的任意一种。

18. 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。

19. 根据权利要求18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。

20. 一种有机发光显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1-19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横向漂移至周围的子像素,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] 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,所述空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成;

[0010] 多个发光器件,与所述多个第一电极分别对应设置,且位于所述空穴传输层背离所述第一电极层的一侧表面上;

[0011] 电子传输层,位于所述多个发光器件背离所述空穴传输层的一侧表面上;

[0012] 第二电极层,位于所述电子传输层背离所述多个发光器件的一侧表面上。

[0013] 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。

[0014] 本发明实施例提供的有机发光显示面板和装置,包括空穴传输层,该空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成。与现有技术相比,本发明实施例提供的有机发光显示面板,其空穴传输层能够减弱点亮的发光器件中漏出的载流子向与其相邻的发光器件中横向漂移的速度,使得横向进入相邻发光器件的载流子数量明显减少,从而达到了减弱有机发光显示面板中子像素偷亮的效果,也能够提高发光器件的

发光效率和有机发光显示面板的显示效果。

附图说明

[0015] 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。

[0016] 图1为现有技术提供的一种有机发光显示面板的示意图;

[0017] 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;

[0018] 图3A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;

[0019] 图3B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;

[0020] 图4是本发明一个实施例提供的再一种有机发光显示面板的示意图;

[0021] 图5是本发明另一个实施例提供的一种有机发光显示面板的示意图。

具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 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;空穴传输层130,位于第一电极层120背离第一基板110的一侧表面上,空穴传输层130由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成;多个发光器件140,与多个第一电极121分别对应设置,且位于空穴传输层130背离第一电极层120的一侧表面上;电子传输层150,位于多个发光器件140背离空穴传输层130的一侧表面上;第二电极层160,位于电子传输层150背离多个发光器件140的一侧表面上。

[0024] 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。

[0025] 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)。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。

[0026] 在本实施例中第二电极层160位于电子传输层150背离多个发光器件140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160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160施加负电压。可选第二电极层160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160的材料至少包括：镁银合金、银金属、银铯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。

[0027] 在本实施例中包括多个发光器件140，与多个第一电极121分别对应设置，设置在第一电极层120和第二电极层160之间，每个发光器件140即为一个子像素。对于任意一个发光器件140，其发光机理是，给第一电极121上施加正电压以及给第二电极层160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140，作为阴极的第二电极层160产生的电子也注入到相应的发光器件140中；注入到发光器件140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140发光。

[0028] 在本实施例中发光器件140包含m种颜色，m为大于或等于3的整数，不同颜色的发光器件140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140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。

[0029] 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140沿行方向和列方向排布，以m=3为例任意一行发光器件140按照R、G、B、R、G、B的颜色排序，一行每3个发光器件140组成一个像素。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。

[0030] 为了提高发光器件140的发光效率，在本实施例中还设置了空穴传输层130和电子传输层150，其中，空穴传输层130位于第一电极层120背离第一基板110的一侧表面上，发光器件140位于空穴传输层130背离第一电极层120的一侧表面上，电子传输层150位于发光器件140背离空穴传输层130的一侧表面上。空穴传输层130位于第一电极层120和发光器件140之间，用于增强阳极的空穴注入和传输至发光器件140的能力，电子传输层150位于发光器件140和第二电极层160之间，用于增强阴极的电子注入和传输至发光器件140的能力。由此可使空穴和电子较多的注入发光器件140，进而提高复合效率，达到提高发光器件140的发光效率的效果。

[0031] 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和图示。

[0032] 现有有机发光显示面板存在子像素偷亮的问题,以点亮R子像素为例,R子像素中的部分载流子会通过空穴传输层向其周围的子像素横向漂移,该部分载流子横向漂移至相邻的G子像素中则会导致G子像素发出绿光。现有有机发光显示面板在点亮任意一种颜色的子像素时,点亮的子像素中的部分载流子通过空穴传输层横向漂移至与其相邻的子像素,造成周围子像素偷亮。

[0033] 为了解决现有有机发光显示面板存在的子像素偷亮问题,在本实施例中空穴传输层130由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成。第一空穴传输材料的迁移率与第二空穴传输材料的迁移率不同,则两种迁移率不同的材料混合形成空穴传输层130后,点亮的发光器件140中的载流子在空穴传输层130中的横向漂移速度被减弱,即横向电流降低,从而使得横向注入相邻发光器件140的载流子数量明显减少。与现有技术相比,本实施例的空穴传输层能够减弱点亮的发光器件140中的载流子向与其相邻的发光器件140中横向漂移的速度,降低横向电流,使得横向注入相邻发光器件140的载流子数量明显减少,从而减弱了有机发光显示面板中子像素偷亮的效果;同时,点亮的发光器件140中通过空穴传输层130漏出的载流子数量减少也能够提高该发光器件140的发光效率。

[0034] 本实施例提供的有机发光显示面板,包括空穴传输层,该空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成。与现有技术相比,本实施例提供的有机发光显示面板,其空穴传输层能够减弱点亮的发光器件中漏出的载流子向与其相邻的发光器件中横向漂移的速度,使得横向进入相邻发光器件的载流子数量明显减少,从而达到了减弱有机发光显示面板中子像素偷亮的效果,也能够提高发光器件的发光效率和有机发光显示面板的显示效果。

[0035] 本发明一个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中与上述实施例的区别在于,如图3A所示空穴传输层130包括多个第一空穴传输单元131,该多个第一空穴传输单元131与多个发光器件140分别对应设置,发光器件140位于对应的第一空穴传输单元131背离第一电极层120的一侧表面上。可选每个第一空穴传输单元131由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成。由此可知,第一空穴传输单元131能够减弱对应的发光器件140中的载流子向与其相邻的发光器件140中横向漂移的速度,达到降低横向电流的效果,使得横向进入相邻发光器件140的载流子数量明显减少,从而达到了减弱有机发光显示面板中子像素偷亮的效果,也能够提高发光器件140的发光效率和有机发光显示面板的显示效果。

[0036] 本领域技术人员可以理解,在其他实施例中还可选如图3B所示至多 $m-1$ 种颜色的发光器件140对应的第一空穴传输单元131a由第一空穴传输材料或第二空穴传输材料形成, m 为大于或等于3的整数,则空穴传输层130中存在至少一种颜色的发光器件140对应的第一空穴传输单元131b由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成。示例性的如图3B所示蓝色发光器件B对应的第一空穴传输单元131b由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成,绿色发光器件G对应的第一空穴传输单元131a由第一空穴传输材料或第二空穴传输材料形成,红色发光器件R对应的第一空穴传输单元131a由第一空穴传输材料或

第二空穴传输材料形成。由迁移率不同的两种空穴传输材料构成的第一空穴传输单元131b能够减弱对应的发光器件140中的载流子向与其相邻的发光器件140中横向漂移的速度,达到降低横向电流的效果,使得横向进入相邻发光器件140的载流子数量明显减少,从而达到了减弱有机发光显示面板中子像素偷亮的效果,也能够提高对应的发光器件140的发光效率,提高有机发光显示面板的显示效果。

[0037] 本发明一个实施例还提供再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,至少一种颜色的发光器件包括层叠设置的第二空穴传输单元和发光单元,其中,第二空穴传输单元位于空穴传输层背离第一电极层的一侧表面上。可选第二空穴传输单元由第一空穴传输材料和/或第二空穴传输材料形成。为了便于描述该有机发光显示面板,在此以图2所示有机发光显示面板为基础进行本实施例有机发光显示面板的结构描述。

[0038] 如图4所示,本实施例所述有机发光显示面板中,至少一种颜色的发光器件140包括层叠设置的第二空穴传输单元141和发光单元142,其中,第二空穴传输单元141位于空穴传输层130背离第一电极层120的一侧表面上。示例性的如图4所示可选红色发光器件R包括层叠设置的第二空穴传输单元141和发光单元142,绿色发光器件G也包括层叠设置的第二空穴传输单元141和发光单元142,第二空穴传输单元141由第一空穴传输材料和/或第二空穴传输材料形成。第二空穴传输单元141设置在空穴传输层130背离第一电极层120的一侧表面上,能够增强第一电极层120的空穴注入和传输能力,增加注入对应的发光单元142的空穴数量,达到提高对应的发光单元142的发光效率的效果。

[0039] 本发明一个实施例还提供又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,该有机发光显示面板还包括空穴注入层、缓冲层和盖层。在此以图2所示有机发光显示面板为基础进行本实施例有机发光显示面板的结构描述,如图5所示还包括:空穴注入层170、缓冲层180和盖层190,空穴注入层170位于空穴传输层130背离发光器件140的一侧表面上,缓冲层180位于第一电极层120和空穴注入层170之间,盖层190位于第二电极层160背离发光器件140的一侧表面上。

[0040] 空穴注入层170和缓冲层180均能够降低第一电极层120和空穴传输层130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最小,进而增加空穴注入和传输能力,可使空穴较多的注入发光器件140,进而提高复合效率,达到提高发光器件140的发光效率的效果。

[0041] 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。

[0042] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选第一空穴传输材料的最低未占轨道lumo1和第二空穴传输材料的最低未占轨道lumo2的差值绝对值大于或等于0.2。lumo是未占有电子的能级最低的轨道,lumo通常也称为lumo能级,该未占有电子的轨道的能级即可表征为lumo的数值。本实施例中第一空穴传输材料的lumo1与第二空穴传输材料的lumo2的差值绝对值大于或等于0.2,则第一空穴传输材料的最低未占轨道的能级与第二空穴传输材料的最低未占轨道的能级差距较大。那么载流子在空穴传输层130中横向漂移时不容易从第一空穴传输材料的lumo1能级跃迁到第二空穴传输材料的lumo2能级,以及也不容易从

第二空穴传输材料的 $\text{lumo}2$ 能级跃迁到第一空穴传输材料的 $\text{lumo}1$ 能级。与现有技术相比,该空穴传输层130能够减弱载流子的横向漂移速度,达到降低载流子横向电流的效果,使得进入相邻发光器件140的载流子数量明显减少,相应减弱了有机发光显示面板的子像素偷亮现象。

[0043] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选第一空穴传输材料的空穴迁移率与第二空穴传输材料的空穴迁移率的比值大于或等于10。本实施例中空穴传输层130由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成,空穴横向漂移过程中难以从第一空穴传输材料跃迁至第二空穴传输材料,也难以从第二空穴传输材料跃迁至第一空穴传输材料,因此本实施例的空穴传输层130能够降低空穴的横向电流,减弱空穴的横向漂移速度,使得进入相邻发光器件140的空穴数量明显减少。与点亮的发光器件140相邻的发光器件140中获得的空穴数量非常少,相应的发出的光线的亮度也难以达到人肉眼所能看到的光亮度,因此本实施例通过降低空穴在空穴传输层中的横向电流,达到减弱有机发光显示面板的子像素偷亮的效果。

[0044] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选第一空穴传输材料为含咔唑化合物或含三苯胺化合物,第二空穴传输材料为含咔唑化合物或含三苯胺化合物。空穴传输材料与阳极界面形成的势垒要小,才能有利于空穴的注入和传输,同时,空穴传输材料要有良好的热稳定性,保持显示器件的结构稳定,防止性能的下降。因此可选取芳香族三胺类化合物或咔唑类化合物作为空穴传输材料,这两类化合物具有低的电离能和很强的给电子能力,在不断的电子给出过程中表现出空穴的迁移特性。芳香族三胺类化合物具有高的空穴迁移率,在本实施例中可选芳香族三胺类化合物为三苯胺化合物。本领域技术人员可以理解,空穴传输材料包括但不限于含咔唑化合物或含三苯胺化合物,相关从业人员可根据产品所需自行选取适当的空穴传输材料,在本发明中不进行具体限制。

[0045] 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。

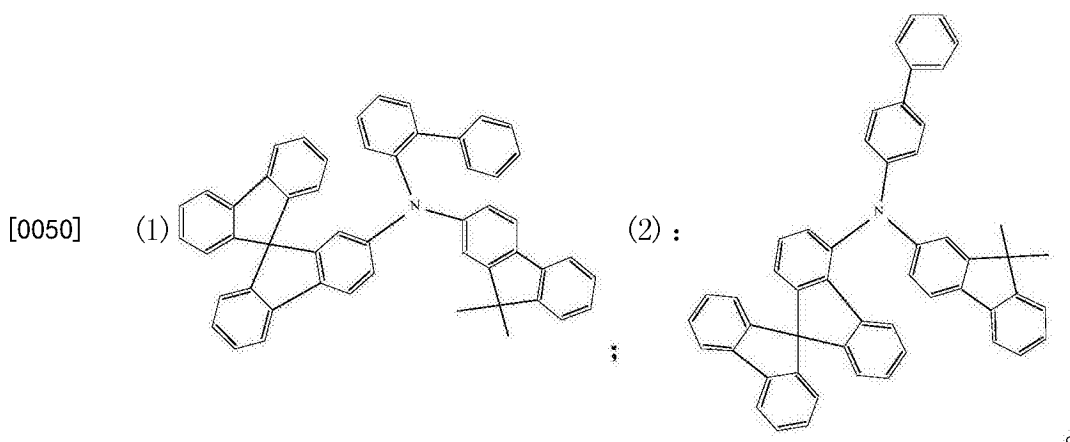
[0046] 需要说明的是,采用上述发光材料的红色发光器件R、绿色发光器件G和蓝色发光器件B的外量子效率相差较大。具体的,在电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,红色发光器件R的外量子效率大于或等于18%,绿色发光器件G的电流效率大于或等于18%,蓝色发光器件B的外量子效率大于或等于10%。外量子效率是指当光子入射到光敏器材的表面时,部分光子会激发光敏材料产生电子空穴对,形成电流,此时产生的电子与所有入射的光子数之比即为外量子效率。

[0047] 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。本实施例中通过空穴传输层降低空穴的横向漂移电流,以解决子像素偷亮的问题。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,都可以通过空穴传输层降低空穴的横向漂移电流的方式解决问题,不仅限于外量子效率高引起的子像素

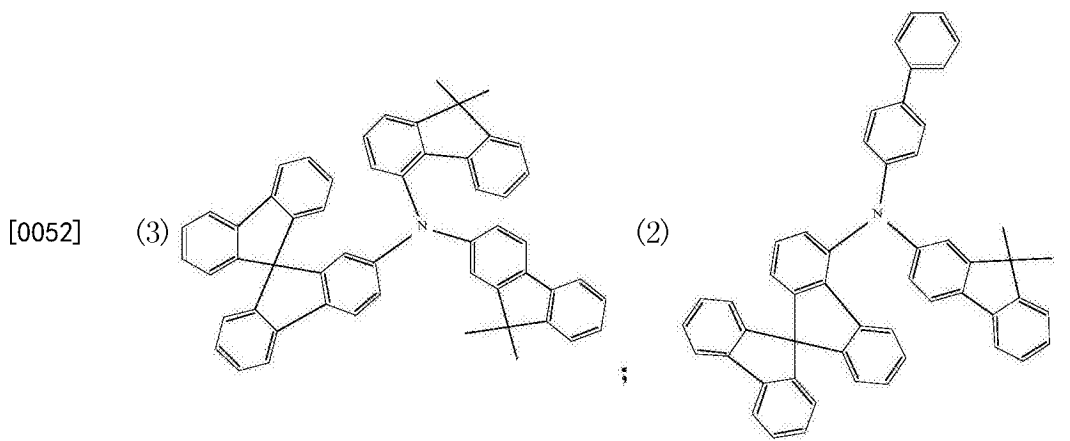
偷亮问题。

[0048] 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,能够作为红色发光单元的主体材料的含咔唑化合物有多种,作为绿色发光单元的主体材料的含咔唑化合物也有多种,作为蓝色发光单元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。

[0049] 示例性的,在上述技术方案的基础上,可选第一空穴传输材料为化合物(1)所示HTL1,第二空穴传输材料为化合物(2)所示HTL2,其中,



[0051] 示例性的,在上述技术方案的基础上,也可选第一空穴传输材料为化合物(3)所示HTL3,第二空穴传输材料为化合物(2)所示HTL2,其中,



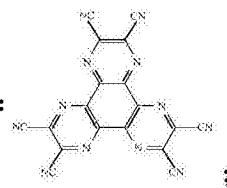
[0053] 本领域技术人员可以理解,空穴传输材料的种类多种多样,包括但不限于以上示例,相关从业人员可根据产品所需自行选取空穴传输材料进行有机发光显示面板的制造,在本发明中不进行具体限制。

[0054] 基于上述技术方案提供的有机发光显示面板,下面给出三个具体示例以说明由迁移率不同的两种空穴传输材料混合形成的空穴传输层对有机发光显示面板显示效果的影响。在此仅具体示出三个示例的有机发光显示面板的缓冲层Buffer、空穴注入层HIL、空穴

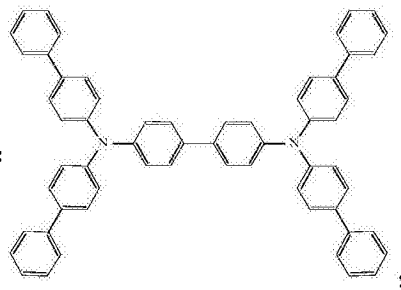
传输层、发光器件、电子传输层ETL、第二电极层Cathode和盖层CPL,有机发光显示面板还包括其它结构,在此不再示例。

[0055] 三个示例的有机发光显示面板中,

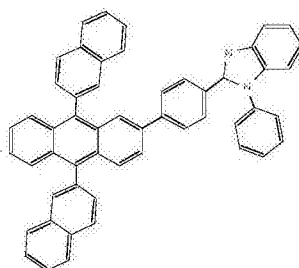
[0056] 可选形成Buffer的缓冲材料的化合物为:



[0057] 可选形成HIL的空穴注入材料的化合物为:



[0058] 可选形成ETL的电子传输材料由ETL1

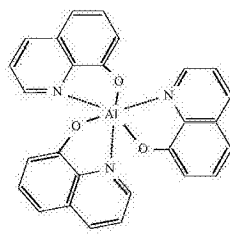


和ETL2混合形成;

成;

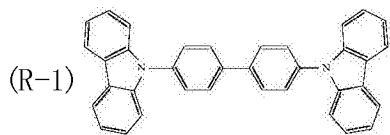
[0059] 可选形成Cathode的材料为镁银合金;

[0060] 可选形成CPL的盖层材料的化合物为:

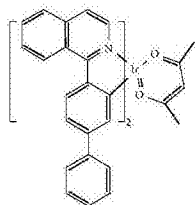


[0061] 三个示例的有机发光显示面板的红色发光器件R均由空穴传输单元和发光单元构成,该空穴传输单元R-prime由两种迁移率不同的空穴传输材料混合形成,该发光单元包括红色主体发光材料R-host和红色磷光材料R-dopant,其中,R-host为下述化合物(R-1),R-dopant为下述化合物(R-2):

[0062]

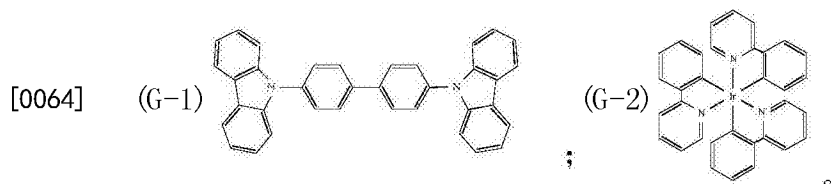


(R-2)

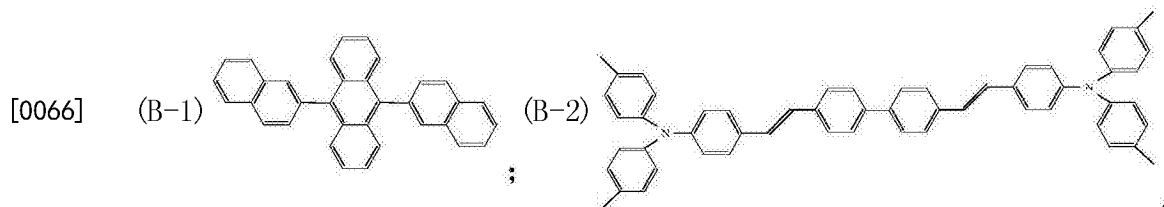


[0063] 三个示例的有机发光显示面板的绿色发光器件G均由空穴传输单元和发光单元构成,该空穴传输单元G-prime由两种迁移率不同的空穴传输材料混合形成,该发光单元包括绿色主体发光材料G-host和绿色磷光材料G-dopant,其中,G-host为下述化合物(G-1),G-

dopant为下述化合物(G-1)：



[0065] 三个示例的有机发光显示面板的蓝色发光器件B包括蓝色主体发光材料B-host和蓝色荧光材料B-dopant,其中,B-host为下述化合物(B-1),B-dopant为下述化合物(B-2)：



[0067] 具体的,示例1的空穴传输层由上述化合物(1)所述的HTL1和上述化合物(2)所述的HTL2按照1:1的比例混合形成;示例2的空穴传输层由上述化合物(3)所述的HTL3和上述化合物(2)所述的HTL2按照1:1的比例混合形成;示例3的空穴传输层由上述化合物(1)所述的HTL1和上述化合物(3)所述的HTL3按照1:1的比例混合形成。上述化合物(1)所述的HTL1的 lumo 为2.3eV,其空穴迁移率为 $7 \times 10^{-4} (\text{cm}^2/\text{Vs})$;上述化合物(2)所述的HTL2的 lumo 为2.5eV,其空穴迁移率为 $2 \times 10^{-5} (\text{cm}^2/\text{Vs})$;上述化合物(3)所述的HTL3的 lumo 为2.3eV,其空穴迁移率为 $4 \times 10^{-4} (\text{cm}^2/\text{Vs})$ 。显然,HTL1与HTL2的 lumo 差值绝对值为0.2,HTL3与HTL2的 lumo 差值绝对值为0.2,HTL1与HTL3的 lumo 差值绝对值为0。HTL1的空穴迁移率与HTL2的空穴迁移率的比值为35,HTL3的空穴迁移率与HTL2的空穴迁移率的比值为20,HTL1的空穴迁移率与HTL3的空穴迁移率的比值为1.75。

[0068] 如上所述,示例1~示例3如下所示:

[0069] 示例1:

[0070] R:Buffer/H1L/HTL1:HTL2/R-Prime/R-host:R-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0071] G:Buffer/H1L/HTL1:HTL2/G-Prime/G-host:G-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0072] B:Buffer/H1L/HTL1:HTL2/B-host:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0073] 示例2:

[0074] R:Buffer/H1L/HTL3:HTL2/R-Prime/R-host:R-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0075] G:Buffer/H1L/HTL3:HTL2/G-Prime/G-host:G-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0076] B:Buffer/H1L/HTL3:HTL2/B-host:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0077] 示例3:

[0078] R:Buffer/H1L/HTL1:HTL3/R-Prime/R-host:R-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0079] G:Buffer/H1L/HTL1:HTL3/G-Prime/G-host:G-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL;

[0080] B:Buffer/H1L/HTL1:HTL3/B-host:B-dopant/ETL1:ETL2/Cathod/CPL。

[0081] 发明人制备上述三种有机发光显示面板后对其进行了显示测试,测试结果为: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时,有机发光显示面板发光均匀且没有发光器件偷亮,测试蓝色发光器件的发光效率为120%;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时,有机发

光显示面板发光均匀且没有发光器件偷亮,测试蓝色发光器件的发光效率为110%;对示例3所示有机发光显示面板进行显示测试后发现,驱动蓝色发光器件B时,有机发光显示面板的R和G发生偷亮但不明显,测试蓝色发光器件的发光效率为100%。

[0082] 由此可知,有机发光显示面板的空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成,能够减弱子像素偷亮现象。

[0083] 本发明另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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

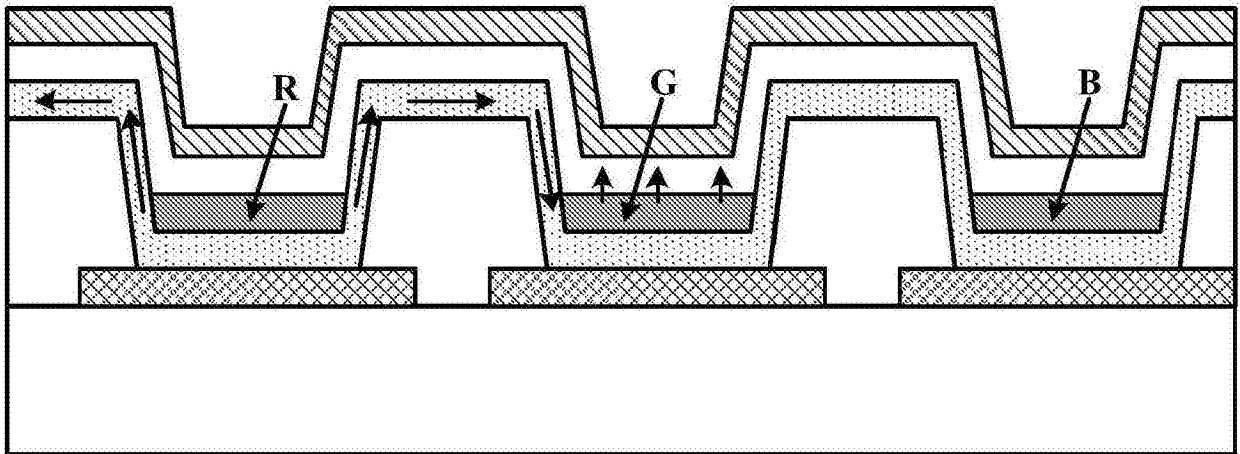


图1

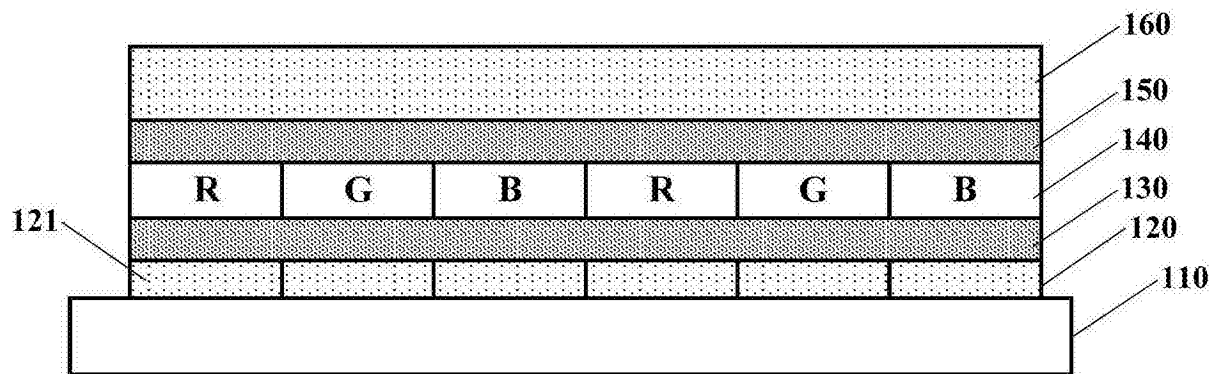


图2

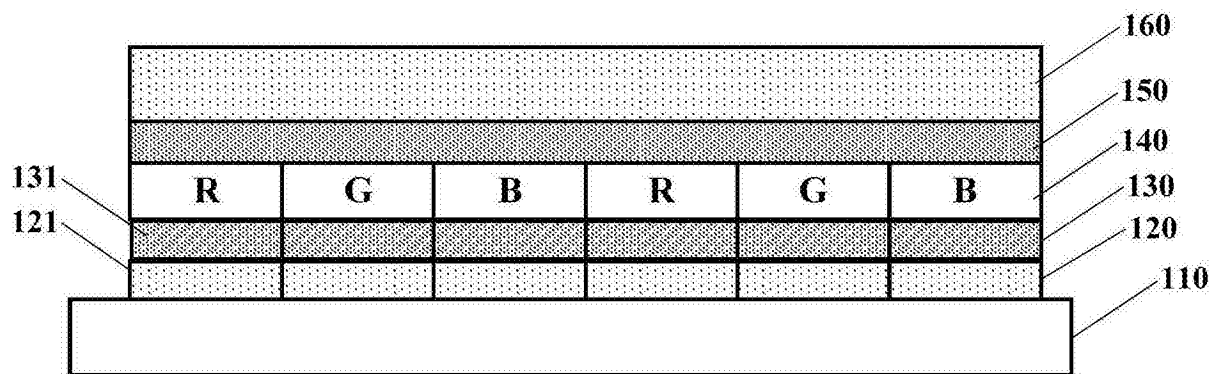


图3A



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	CN106449721A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201611039523.2	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 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5056 H01L51/006 H01L51/5064 H01L2251/552 H01L27/3216 H01L51/004 H01L51/0056 H01L51/0058 H01L51/0097 H01L51/5072 H01L51/5271 H01L2251/301 H01L2251/308 H01L2251/5338		
代理人(译)	胡彬		
其他公开文献	CN106449721B		
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；空穴传输层，位于第一电极层背离第一基板的一侧表面上，空穴传输层由迁移率不同的第一空穴传输材料和第二空穴传输材料混合形成；多个发光器件，与多个第一电极分别对应设置，且位于空穴传输层背离第一电极层的一侧表面上；电子传输层，位于多个发光器件背离空穴传输层的一侧表面上；第二电极层，位于电子传输层背离多个发光器件的一侧表面上。本发明实施例中，空穴传输层能够减弱点亮的发光器件中漏出的载流子向与其相邻的发光器件中横向漂移的速度，达到了减弱子像素偷亮的效果。

