



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107528007 A
(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710632927.0

(22)申请日 2017.07.28

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509

(72)发明人 马会会 王湘成 滨田 牛晶华

(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 51/44(2006.01)

H01L 51/46(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

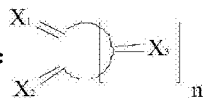
(54)发明名称

一种有机发光二极管、显示面板及显示装置

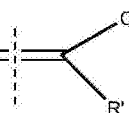
(57)摘要

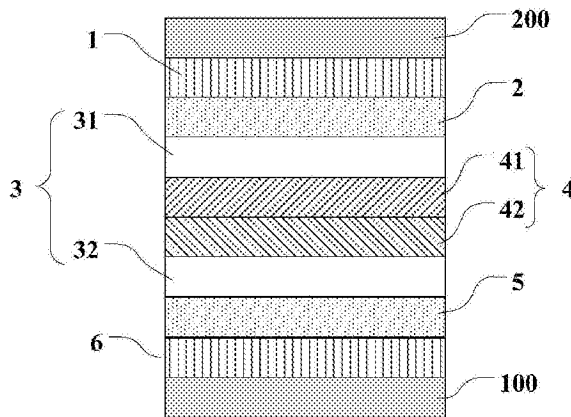
本发明公开了一种有机发光二极管、显示面板及显示装置,以降低有机发光二极管的驱动电压,提高有机发光二极管的发光效率。该有机发光二极管包括阳极、阴极、设置于阳极和阴极之间的至少两个发光层,以及设置于每相邻两个发光层之间的电荷产生层,其中:电荷产生层包括沿远离阴极方向依次设置的第一层单元和第二层单元,第一层单元包括空穴注入材料和掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料,第二层单元包括电子传输材料和掺杂于电子传输材料中的镱,掺杂于电子传输材料中的镱的体积浓度为

1%~5%;P型半导体材料包括:



其中:n为≥1的整数,X₁、X₂和X₃均各自独立地具

有结构;R'选自取代的芳香基、取代的杂芳基中的任意一种。

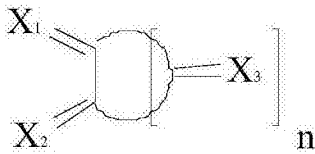


CN 107528007 A

1. 一种有机发光二极管,其特征在于,包括阳极、阴极、设置于所述阳极和所述阴极之间的至少两个发光层,以及设置于每相邻两个发光层之间的电荷产生层,其中:

所述电荷产生层包括沿远离阴极方向依次设置的第一层单元和第二层单元,所述第一层单元包括空穴注入材料和掺杂于所述空穴注入材料中的P型半导体材料,所述第二层单元包括电子传输材料和掺杂于所述电子传输材料中的镱,掺杂于所述电子传输材料中的镱的体积浓度为1%~5%;

所述P型半导体材料包括以下化合物:

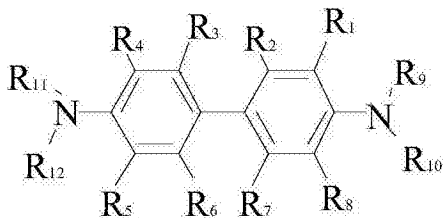


其中:n为 ≥ 1 的整数, X_1 、 X_2 和 X_3 均各自独立地具有 结构; R' 选自取代的

芳香基、取代的杂芳基中的任意一种,所述取代的芳香基和所述取代的杂芳基中的取代基至少包括一种电子受体基团。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,掺杂于所述空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度为1%~10%。

3. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述空穴注入材料包括以下化合物:



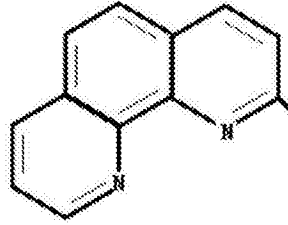
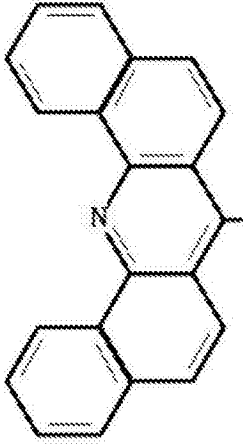
其中: R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 均各自独立地选自氢原子、C1~C6的取代或未取代的烷基、C5~15的取代或未取代的芳香基中的至少一种; R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别包括芳香性基团。

4. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述阳极和所述阴极之间还设置有靠近所述阳极的空穴注入层和靠近所述阴极的电子传输层,所述空穴注入层包括所述空穴注入材料和掺杂于所述空穴注入材料中的所述P型半导体材料,所述电子传输层包括所述电子传输材料和掺杂于所述电子传输材料中的镱。

5. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述电子传输层的材料包括第一基团;

所述第一基团为至少含有三个连续苯环的共轭结构,至少有一个所述三个连续苯环上的碳原子被氮原子取代,且所述第一基团为轴对称结构。

6. 如权利要求5所述的有机发光二极管,其特征在于,所述第一基团包括:



或者

7. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述发光层包括荧光发光层或者磷光发光层。

8. 如权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述发光层的数量为两个或者三个。

9. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1~8任一项所述的有机发光二极管。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求9所述的显示面板。

一种有机发光二极管、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)具有驱动电压低、发光亮度高、发光效率高、发光视角宽、响应速度快、超薄、重量轻和兼容柔性衬底等优点,在显示领域中占据着重要的地位。

[0003] 有机发光二极管的结构通常包括依次层叠设置的基板、阳极、空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL和阴极,该结构的发光单元可以形成阶梯形式的能阶状态,使分别由阳极和阴极提供的空穴和电子更容易传输至发光层。其中,空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL均为有机材料层。

[0004] 而现有技术中,有机发光二极管的驱动电压也较高,且发光效率较低,有机发光二极管的性能还有待进一步的改善。

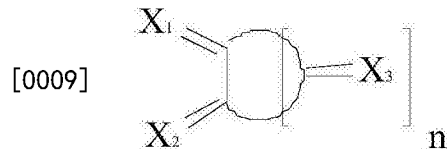
发明内容

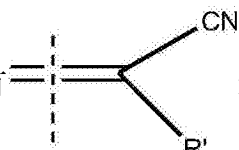
[0005] 本发明实施例的目的是提供一种有机发光二极管、显示面板及显示装置,以降低有机发光二极管的驱动电压,提高有机发光二极管的发光效率。

[0006] 本发明实施例所提供的有机发光二极管包括阳极、阴极、设置于所述阳极和所述阴极之间的至少两个发光层,以及设置于每相邻两个发光层之间的电荷产生层,其中:

[0007] 所述电荷产生层包括沿远离阴极方向依次设置的第一层单元和第二层单元,所述第一层单元包括空穴注入材料和掺杂于所述空穴注入材料中的P型半导体材料,所述第二层单元包括电子传输材料和掺杂于所述电子传输材料中的镱,掺杂于所述电子传输材料中的镱的体积浓度为1%~5%;

[0008] 所述P型半导体材料包括以下化合物:

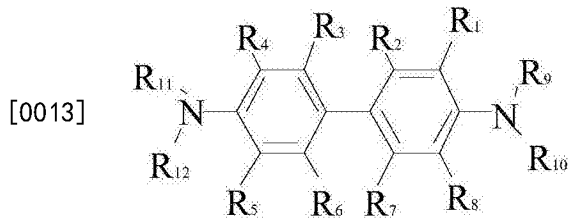


[0010] 其中:n为 ≥ 1 的整数, X_1 、 X_2 和 X_3 均各自独立地具有  结构; R' 选自取

代的芳香基、取代的杂芳基中的任意一种,所述取代的芳香基和所述取代的杂芳基中的取代基至少包括一种电子受体基团。

[0011] 优选的,掺杂于所述空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度为1%~10%。

[0012] 具体的,所述空穴注入材料包括以下化合物:



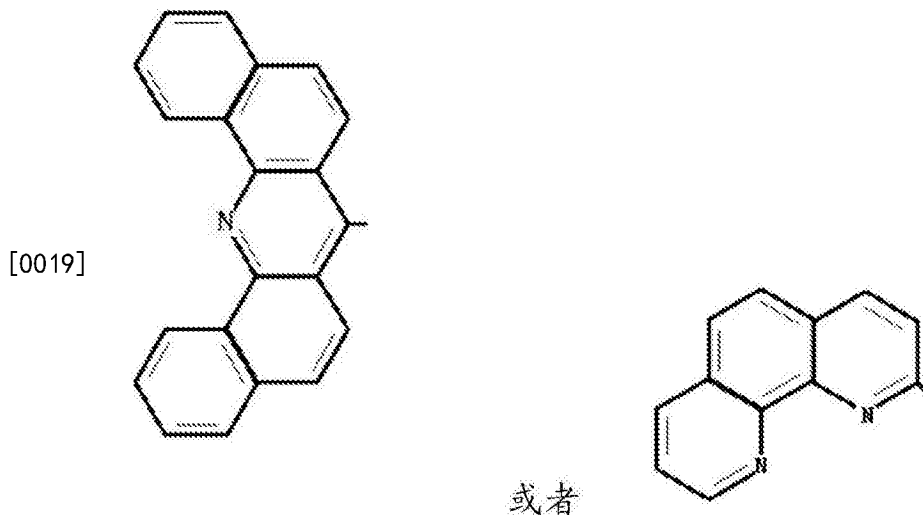
[0014] 其中:R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈均各自独立地选自氢原子、C1~C6的取代或未取代的烷基、C5~15的取代或未取代的芳香基中的至少一种;R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂分别包括芳香性基团。

[0015] 优选的,所述阳极和所述阴极之间还设置有靠近所述阳极的空穴注入层和靠近所述阴极的电子传输层,所述空穴注入层包括所述空穴注入材料和掺杂于所述空穴注入材料中的所述P型半导体材料,所述电子传输层包括所述电子传输材料和掺杂于所述电子传输材料中的镜。

[0016] 优选的,所述电子传输层的材料包括第一基团;

[0017] 所述第一基团为至少含有三个连续苯环的共轭结构,至少有一个所述三个连续苯环上的碳原子被氮原子取代,且所述第一基团为轴对称结构。

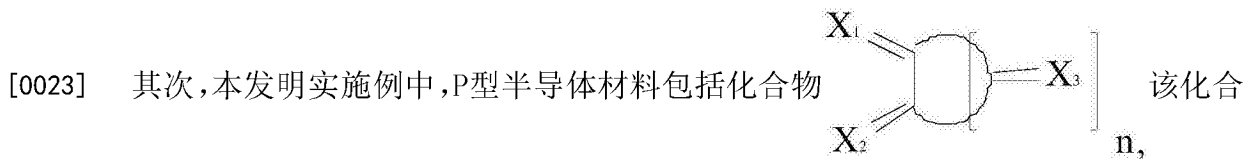
[0018] 优选的,所述第一基团包括:



[0020] 可选的,所述发光层包括荧光发光层或者磷光发光层。

[0021] 可选的,所述发光层的数量为两个或者三个。

[0022] 首先,本发明实施例中,电荷产生层的第二层单元包括电子传输材料掺杂镜材料,与第一层单元形成P-I-N结构,该电荷产生层设置在发光层之间,可以降低空穴和电子的注入能垒。另外,镜材料的电子迁移率高,可以提高有机发光二极管的电子注入能力,是更多的电子迁移至发光层,使发光层中电子和空穴的数量更加均衡,可以提高有机发光二极管的发光效率。



物为轴烯化合物,轴烯化合物能够作为改变半导体基质材料的电性能而掺杂有机半导体的有机掺杂剂,作为阻断剂材料和电荷注入层以及作为电极材料。本发明实施例中的化合物中连接有电子受体基团-CN,电子受体基团-CN具有较强的吸电子能力,有利于产生较多的空穴。本发明实施例中,P型半导体材料包括该化合物可以提高第一层单元的空穴注入能力,可以在较低的电压下使空穴和电子迁移至发光层,降低了有机发光二极管的驱动电压,从而降低了有机发光二极管的功耗。

[0024] 再次,本发明实施例中,掺杂于电子传输材料中的镱可以提高电子传输材料的电子传输性能,使大量的电子可以迁移至发光层。第一层单元的空穴注入和传输能力以及第二层单元的电子注入和传输能力均得到了提高,可以使迁移至发光层的空穴和电子的数量较为均衡,可以结合产生较多的载流子,提高了有机发光二极管的发光效率。

[0025] 本发明实施例还提供了一种显示面板,该显示面板包括上述任一技术方案所述的有机发光二极管。

[0026] 该显示面板需要的驱动电压较低,功耗低,且发光效率高,使显示面板的显示效果较好。

[0027] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述显示面板。

[0028] 该显示装置包括的显示面板需要的驱动电压较低,功耗低,发光效率较高,可以提高显示装置的显示效果,降低显示装置的功耗。

附图说明

[0029] 图1为现有一种有机发光二极管的结构示意图;

[0030] 图2为现有另一种有机发光二极管的结构示意图;

[0031] 图3为现有又一种有机发光二极管的结构示意图;

[0032] 图4为现有再一种有机发光二极管的结构示意图;

[0033] 图5为本发明一实施例中有有机发光二极管的结构示意图;

[0034] 图6为本发明一实施例中显示装置的结构示意图。

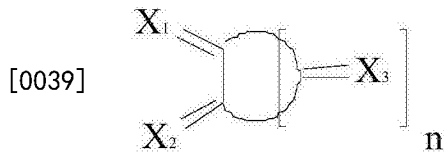
具体实施方式

[0035] 为降低有机发光二极管的驱动电压,提高有机发光二极管的发光效率,本发明实施例提供了一种有机发光二极管、显示面板及显示装置。为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举实施例对本发明作进一步详细说明。

[0036] 如图5所示,本发明实施例提供的有机发光二极管包括阳极100、阴极200、设置于阳极100和阴极200之间的至少两个发光层3,以及设置于每相邻两个发光层3之间的电荷产生层4,其中:

[0037] 电荷产生层4包括沿远离阴极200方向依次设置的第一层单元41和第二层单元42,第一层单元41包括空穴注入材料和掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料,第二层单元42包括电子传输材料和掺杂于电子传输材料中的镱,掺杂于电子传输材料中的镱的体积浓度为1%~5%;

[0038] P型半导体材料包括以下化合物:



[0040] 其中： n 为 ≥ 1 的整数， X_1 、 X_2 和 X_3 均各自独立地具有 结构； R' 选自

取代的芳香基、取代的杂芳基中的任意一种，取代的芳香基和取代的杂芳基中的取代基至少包括一种电子受体基团。

[0041] 其中，上述取代的芳香基可以包括取代的苯基、取代的联苯基、取代的萘基、取代的甲基苯基或者取代的乙基苯基等。

[0042] 其中，上述取代的杂芳基可以包括取代的吡啶基、取代的呋喃基、取代的吡咯基、取代的噻吩基、取代的噻唑基或者取代的吡喃基等。

[0043] 首先，本发明实施例中，电荷产生层的第二层单元42包括电子传输材料掺杂镱材料，与第一层单元41形成P-I-N结构，该电荷产生层设置在发光层之间，可以降低空穴和电子的注入能垒。另外，镱材料的电子迁移率高，可以提高有机发光二极管的电子注入能力，使更多的电子迁移至发光层，从而使发光层中电子和空穴的数量更加均衡，可以提高有机发光二极管的发光效率。

[0044] 其次，本发明实施例中，P型半导体材料包括化合物 该化合物

物为轴烯化合物，轴烯化合物能够作为改变半导体基质材料的电性能而掺杂有机半导体的有机掺杂剂，作为阻断剂材料和电荷注入层以及作为电极材料。本发明实施例中的化合物中连接有电子受体基团-CN，电子受体基团-CN具有较强的吸电子能力，有利于产生较多的空穴。本发明实施例中，P型半导体材料包括该化合物可以提高第一层单元41的空穴注入能力，可以在较低的电压下使空穴和电子迁移至发光层，降低了有机发光二极管的驱动电压，从而降低了有机发光二极管的功耗。

[0045] 再次，本发明实施例中，掺杂于电子传输材料中的镱可以提高电子传输材料的电子传输能力，使大量的电子可以迁移至发光层。第一层单元41的空穴注入和传输能力以及第二层单元42的电子注入和传输能力均得到了提高，可以使迁移至发光层的空穴和电子的数量较多且较为均衡，可以结合产生较多的载流子，提高了有机发光二极管的发光效率。

[0046] 现有技术中包括几种有机发光二极管，但是均存在一定的缺陷，例如：

[0047] 图1为现有一种有机发光二极管的结构示意图，该有机发光二极管包括依次设置的阴极11、电子注入层12、电子传输层13、白色有机发光层14、空穴传输层15、空穴注入层16和阳极17。该有机发光二极管具有单层白色有机发光层，用于制作白色有机发光层的材料很少，难以获得高效率低电压的材料。

[0048] 图2为现有另一种有机发光二极管的结构示意图，该有机发光二极管包括依次设置的阴极21、电子注入层22、电子传输层23、有机发光层24、空穴传输层25、空穴注入层26和阳极27。该有机发光二极管包括一个有机发光层，该有机发光层由多种发光材料掺杂制作，

例如将两种发光层材料掺杂至一个有机发光层。制作有机发光层时调整各种材料掺杂组分的工艺复杂,难以调整至高效率状态;

[0049] 图3为现有又一种有机发光二极管的结构示意图,该有机发光二极管包括依次设置的阴极31、电子注入层32、电子传输层33、第一发光层341、第二发光层342、空穴传输层35、空穴注入层36和阳极37。该有机发光二极管包括至少两层有机发光层,且上述至少两层发光层相邻设置。采用该结构的有机发光二极管,随着驱动电压的变化,电子和空穴注入到各发光层的量也发生变化,导致发光复合中心移动,从而引起发光颜色不稳定,发光效果较差。

[0050] 图4为现有再一种有机发光二极管的结构示意图,该有机发光二极管包括依次设置的阴极41、电子注入层42、电子传输层43、第一发光层441、电荷产生层443、第二发光层442、白色有机发光层44、空穴传输层45、空穴注入层46和阳极47。该有机发光二极管包括至少两层有机发光层,且每相邻两层有机发光层之间设置有电荷产生层。相比前述三种有机发光二极管,采用该结构的有机发光二极管具有色稳定性较好,且效率高和寿命长的优点。因此,本领域人员更加重视叠层有机发光二极管的研究和应用。

[0051] 然而,图4所示的有机发光二极管仍然存在一些缺陷:由于大部分有机材料的电子传导率远小于空穴传导率,使电子和空穴在发光层的数量不平衡,使激子的复合效率较低,故有机发光二极管的驱动电压也较高,且发光效率较低,有机发光二极管的性能还有待进一步的改善。

[0052] 如图5所示,为本发明一实施例中有有机发光二极管的结构示意图,该有机发光二极管包括依次设置的阴极200、电子注入层1、电子传输层2、第一发光层31、第一层单元41、第二层单元42、第二发光层32、空穴传输层5、空穴注入层6和阳极100。该实施例中的有机发光二极管相比现有技术中的有机发光二极管具有诸多优势,较为明显的,该有机发光二极管可以使更多的电子迁移至发光层,从而使发光层中电子和空穴的数量更加均衡;还可以提高有机发光二极管的发光效率,且可以降低有机发光二极管的驱动电压。

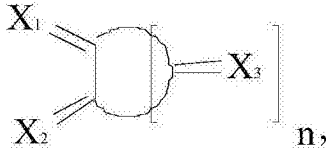
[0053] 本发明的发明人选取电荷产生层材料不同的有机发光二极管进行对比分析实验,分析各有机发光二极管的驱动电压和发光效率,从而分析掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料和掺杂于电子传输材料中的镱对有机发光二极管的驱动电压和发光效率影响。具体的,发明人选择了三组有机发光二极管进行实验,分别为第一组:第一层单元包括空穴注入材料和掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料,第二层单元包括电子传输材料和掺杂于电子传输材料中的镱;第二组:第一层单元包括空穴注入材料和掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料,第二层单元包括电子传输材料;第三组:第一层单元包括空穴注入材料,第二层单元包括电子传输材料和掺杂于电子传输材料中的镱。该实验的数据记录如表一所示。

[0054]

名称	驱动电压/V	发光效率/%
第一组	7.21	11.59
第二组	8.65	10.01
第三组	8.32	9.58

[0055] 表一为电荷产生层材料选择的对比分析实验数据记录表

[0056] 值得说明的是,上述对比分析试验中提到的P型半导体材料包括化合物



从表一的实验数据可以看出,当电荷产生层包括空穴注入材料掺杂

P型半导体材料和电子传输材料掺杂层时,有机发光二极管所需的驱动电压小,且发光效率高。

[0057] 特别的,发明人经过大量的实验和计算发现,掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度为1%~5%时,降低有机发光二极管的驱动电压的效果较好,且提高发光效率的程度较高。具体的,发明人针对掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度不同时,对有机发光二极管的驱动电压和发光效率进行了对比分析实验,试验中选择掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度为5%不变,改变掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度,具体的,选取掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度分别为:0.5%、1%、3%、5%和8%,该实验的数据记录如表二所示。

[0058]

编号	镱的掺杂浓度/%	驱动电压/V	发光效率/%
1	0.5	8.05	8.56
2	1	7.27	11.23
3	3	7.21	11.59
4	5	7.18	11.02
5	8	7.16	7.08

[0059] 表二为掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度变化实验数据记录表

[0060] 从表二的实验数据可以看出,当掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度为1%~5%时,有机发光二极管的驱动电压较低且发光效率较高。例如,镱材料的体积浓度可以为1.3%、1.6%、1.9%、2%、2.5%、2.8%、3.1%、3.3%、3.8%、4%、4.2%、4.5%或4.9%等。

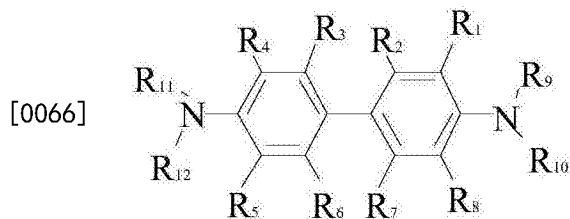
[0061] 优选的实施例中,掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度为1%~10%。发明人针对掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度不同时,有机发光二极管的驱动电压和发光效率进行了对比分析实验,试验中选择掺杂于电子传输材料中的镱材料的体积浓度为3%不变,改变掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度,具体的,选取掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度为:0.5%、1%、5%、10%和12%,该实验的数据记录如表三所示。

编号	P型半导体材料的掺杂浓度/%	驱动电压/V	发光效率/%
1	0.5	8.19	8.82
2	1	7.25	11.16
3	5	7.21	11.59
4	10	7.20	10.93
5	12	7.17	9.25

[0063] 表三为掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度变化实验数据记录表

[0064] 从表三的实验数据可以看出,当掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料的体积浓度为1%~10%时,有机发光二极管的驱动电压较低且发光效率较高。例如,P型半导体材料的体积浓度为1.3%、1.6%、1.9%、2%、2.5%、2.8%、3.1%、3.3%、3.8%、4%、4.2%、4.5%、4.9%、5%、5.4%、5.8%、6%、6.2%、6.5%、6.8%、7%、7.3%、7.5%、7.8%、8%、8.2%、8.4%、8.6%、8.9%、9%、9.1%/9.4%、9.7%和9.9%等。

[0065] 优选的实施例中,空穴注入材料包括以下化合物:



[0067] 其中: R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 均各自独立地选自氢原子、C1~C6的取代或未取代的烷基、C5~15的取代或未取代的芳香基中的至少一种; R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 分别包括芳香性基团。

[0068] 其中,取代或未取代的C1~C6的烷基示例性的包括甲基、乙基、丙基、正丁基、异丁基、正戊基、异戊基、新戊基、正己基或2-甲基戊基等。

[0069] 其中,取代或未取代的C5~C15芳香基示例性的包括苯基、甲苯基、乙苯基、二甲苯基、二联苯基、萘基或蒽基等。

[0070] 其中, R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 均各自独立地选自取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的稠环基团或取代或未取代的杂环芳基。

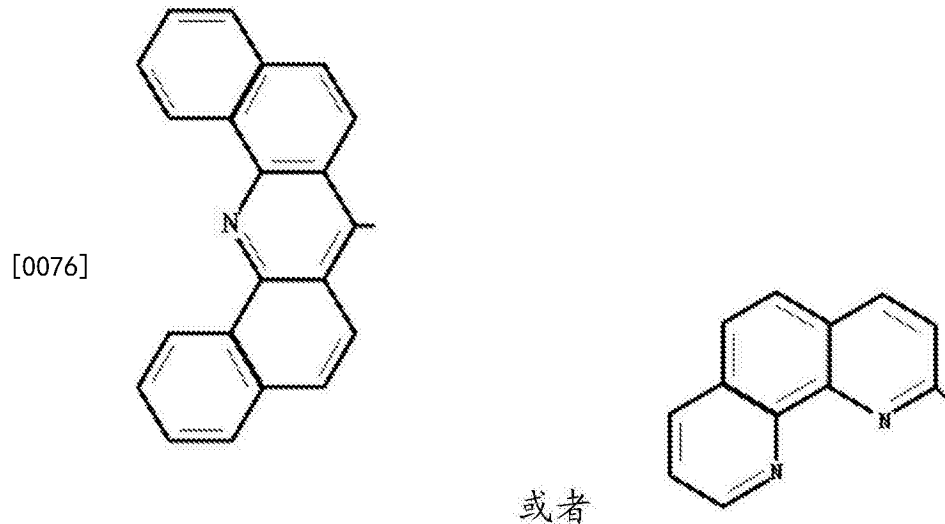
[0071] 该化合物具有较多的共轭结构,性能比较稳定,同时,氮原子连接有三个共轭体系,上述三个共轭体系分别为 R_9 、 R_{10} 和联苯,有利于电子云在氮原子吸电子的作用下向氮原子靠拢,可以形成较多的空穴。上述空穴在大 π 键的作用下,能够快速移动,故该化合物可以起到空穴传输的作用,且空穴传输速率快。P型半导体材料产生的空穴能够在空穴注入材料中迅速传输,提高了空穴的运动速率,使得空穴能够和电子在发光层中快速结合发光,从而提高了有机发光二极管的发光效率。

[0072] 优选的实施例中,阳极和阴极之间还设置有靠近阳极的空穴注入层和靠近阴极的电子传输层,空穴注入层包括空穴注入材料和掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料,电子传输层包括电子传输材料和掺杂于电子传输材料中的磷。

[0073] 该实施例中,阳极与发光层之间空穴的注入也利用掺杂有P型半导体材料的空穴注入材料,可以提高阳极与发光层之间空穴的传输速率;阴极与发光层之间电子的传输也利用掺杂有铯的电子传输材料,可以提高阴极与发光层之间电子的传输速率,有利于进一步的降低有机发光二极管的驱动电压,提高有机发光二极管的发光效率。

[0074] 本发明优选的实施例中,电子传输层的材料包括第一基团;第一基团为至少含有三个连续苯环的共轭结构,至少有一个三个连续苯环上的碳原子被氮原子取代,且第一基团为轴对称结构。

[0075] 可选的,第一基团包括:



[0077] 本发明实施例电子传输层的材料包括第一基团,起到电子传输的作用,增加了电子传输的速率,降低了电阻,从而降低了有机发光二极管的驱动电压;使得发光层中电子和空穴的数量得以匹配,提高了有机发光二极管的发光效率。

[0078] 在具体的实施例中,发光层的具体材质不限,例如,可以为荧光发光层,也可以为磷光发光层,有机发光二极管中的至少两个发光层的材质可以一致,也可以不一致。例如,有机发光二极管中包括两个发光层,可以分别为荧光发光层和磷光发光层;也可以两个发光层均为磷光发光层或者均为荧光发光层。

[0079] 具体的,发光层的数量可以为两个,也可以为三个。例如,当发光层的数量为两个时,可以为蓝色发光层和黄色发光层;当发光层的数量为三个时,可以为蓝色发光层、绿色发光层和红色发光层。

[0080] 在一个具体的实施例中,有机发光二极管中的发光层可以为三个,三个发光层分别为蓝色荧光发光层、绿色磷光发光层和红色磷光发光层。

[0081] 本发明实施例还提供了一种显示面板,该显示面板包括上述任一技术方案所述的有机发光二极管。

[0082] 该显示面板需要的驱动电压较低,功耗低,且发光效率高,使显示面板的显示效果较好。

[0083] 请参考图6,本发明实施例还提供了一种显示装置300,该显示装置300包括上述显示面板400。

[0084] 该显示装置包括的显示面板需要的驱动电压较低,功耗低,发光效率较高,可以提高显示装置的显示效果,降低显示装置的功耗。

[0085] 本发明实施例中,显示装置的具体类型不限,可以为手机、显示器、平板电脑或者电视。例如,图6中所示显示装置即为手机。

[0086] 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。

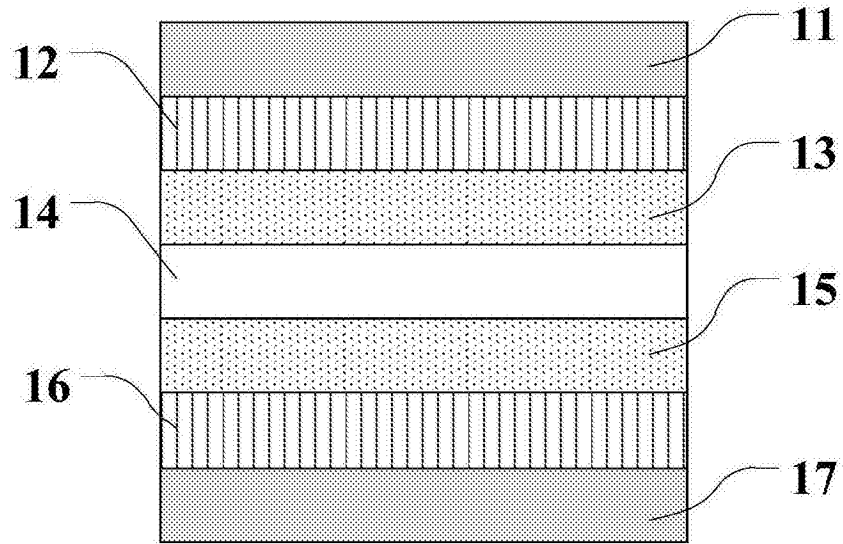


图1

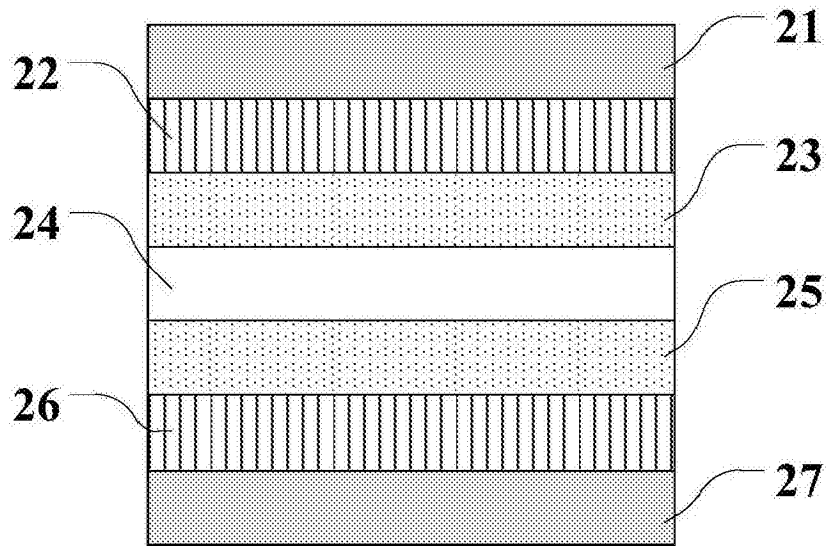


图2

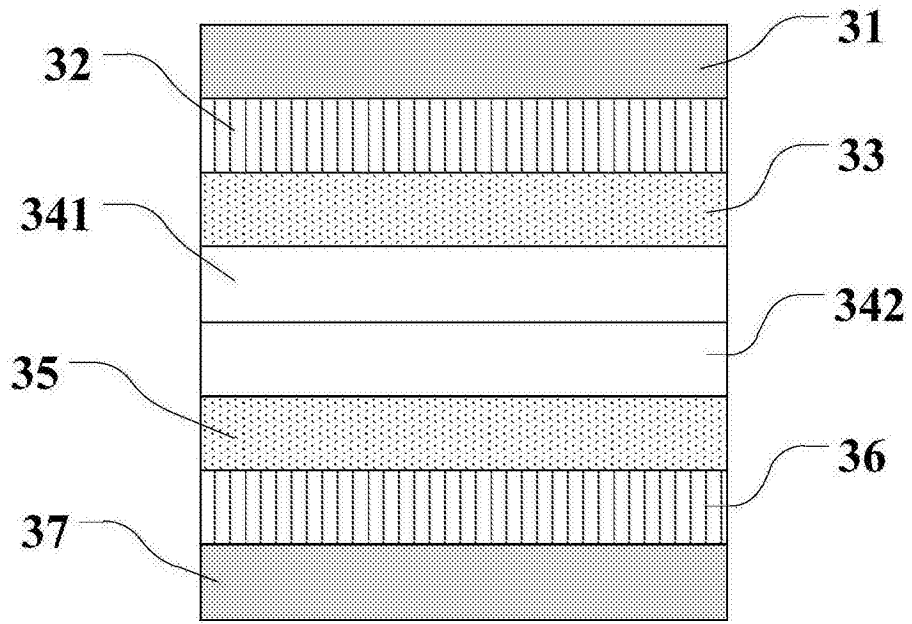


图3

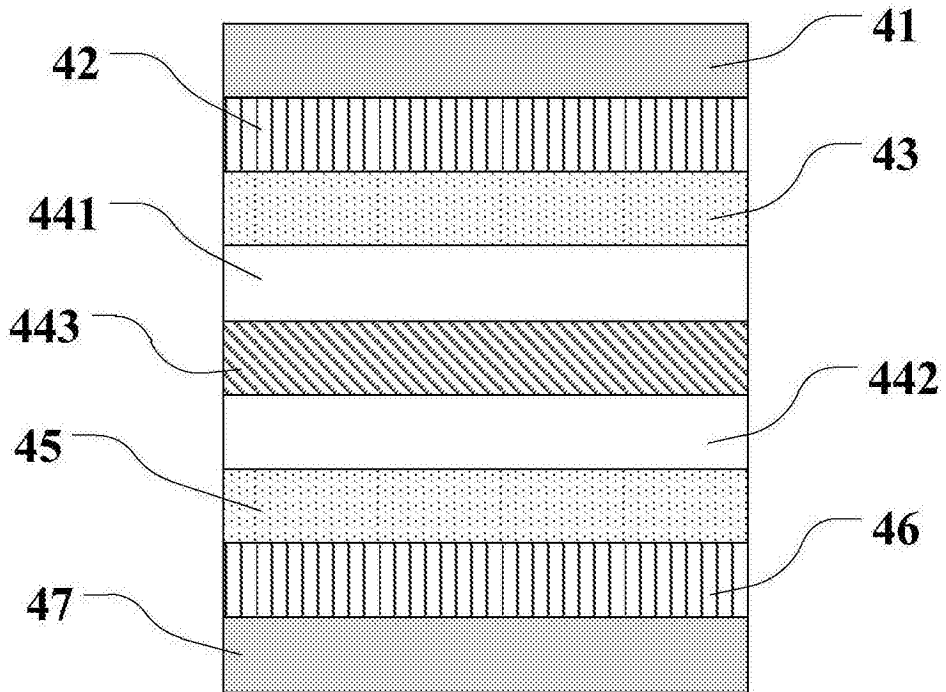


图4

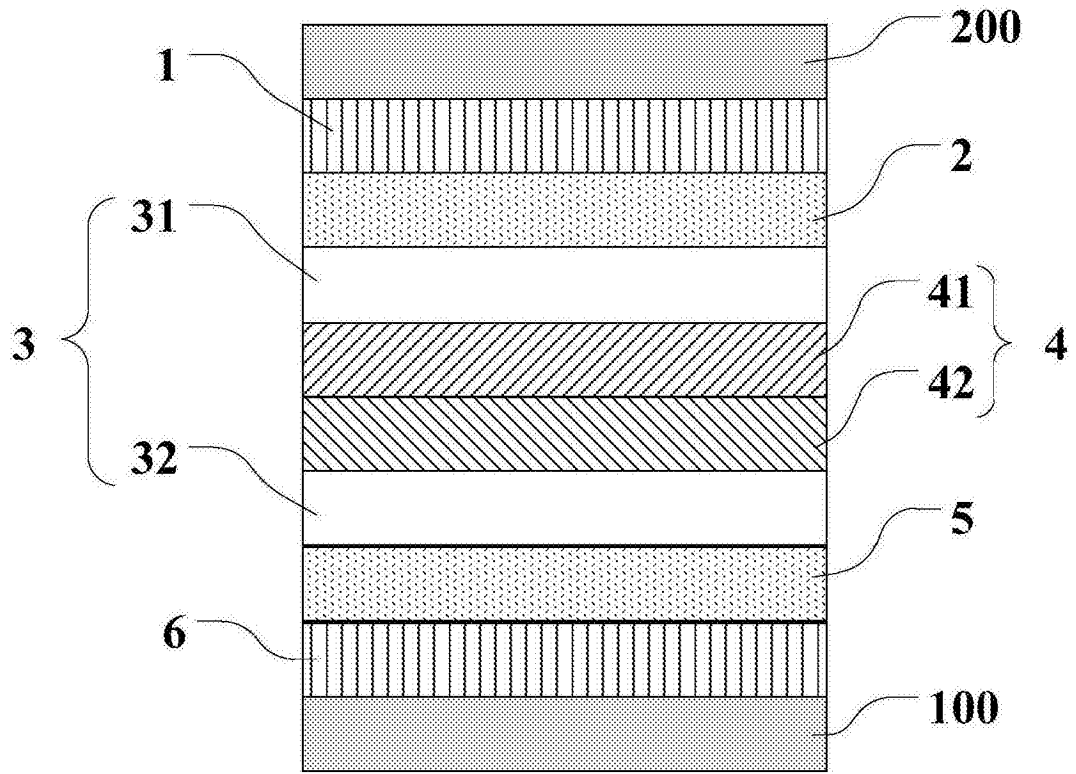


图5

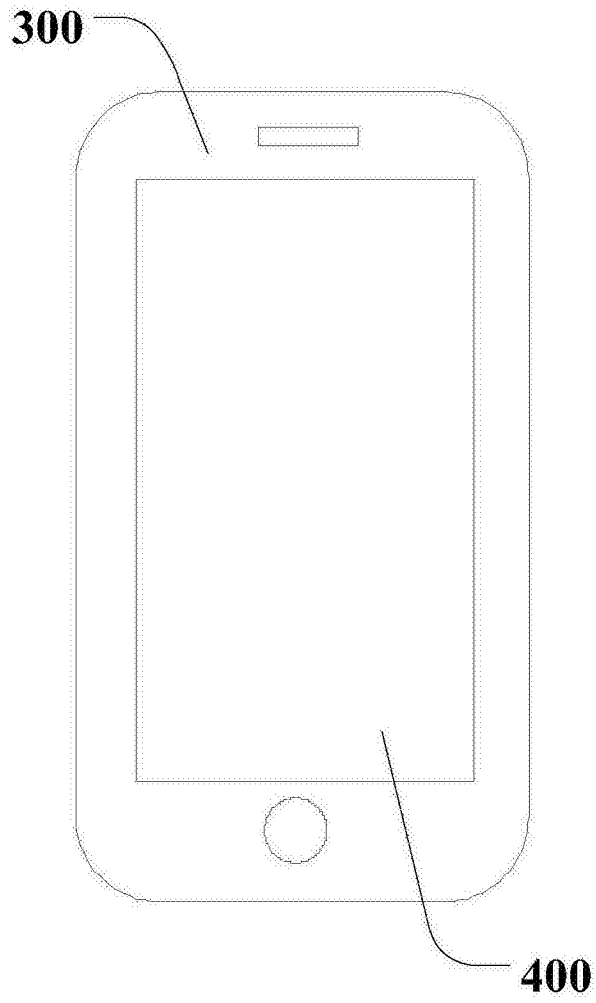


图6

专利名称(译)	一种有机发光二极管、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN107528007A	公开(公告)日	2017-12-29
申请号	CN201710632927.0	申请日	2017-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
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		
[标]发明人	马会会 王湘成 滨田 牛晶华		
发明人	马会会 王湘成 滨田 牛晶华		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/44 H01L51/46 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0032 H01L51/44 H01L51/50 H01L51/5044 H01L51/5278 G09G3/3258 G09G2310/0264 H01L27/3209 H01L51/5072 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN107528007B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管、显示面板及显示装置，以降低有机发光二极管的驱动电压，提高有机发光二极管的发光效率。该有机发光二极管包括阳极、阴极、设置于阳极和阴极之间的至少两个发光层，以及设置于每相邻两个发光层之间的电荷产生层，其中：电荷产生层包括沿远离阴极方向依次设置的第一层单元和第二层单元，第一层单元包括空穴注入材料和掺杂于空穴注入材料中的P型半导体材料，第二层单元包括电子传输材料和掺杂于电子传输材料中的镓，掺杂于电子传输材料中的镓的体积浓度为1%~5%；P型半导体材料包括：其中：n为≥1的整数，X1、X2和X3均各自独立地具有结构；R'选自取代的芳香基、取代的杂芳基中的任意一种。

