



(12) 发明专利申请

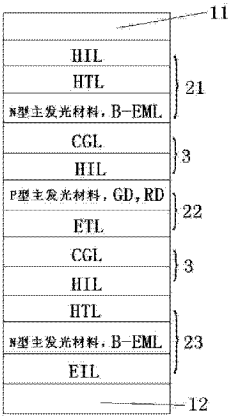
(10) 申请公布号 CN 104795432 A
(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510222251. 9
(22) 申请日 2015. 05. 04
(71) 申请人 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 上官荣刚 万想
(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 柴亮 张天舒
(51) Int. Cl.
H01L 27/32(2006. 01)
H01L 51/50(2006. 01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称
一种有机发光二极管器件及显示装置

(57) 摘要
本发明提供一种有机发光二极管器件及显示装置,属于有机发光技术领域,其可解决现有的有机发光二极管的结构复杂的问题。本发明的有机发光二极管器件包括阳极、阴极以及位于所述阳极、阴极之间的多个串联的发光单元,相邻的发光单元之间设置有电荷生成层;其中至少一个发光单元包括传输发光层,所述传输发光层的主体材料具有电荷传输特性,所述传输发光层兼具电荷传输层和发光层的功能;所述电荷生成层包括相邻设置的电子生成层和空穴注入层。本发明的有机发光二极管器件减少了有机发光二极管器件中发光单元的层数,降低了有机发光二极管器件的成本。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。



1. 一种有机发光二极管器件,其特征在于,包括阳极、阴极以及位于所述阳极、阴极之间的多个串联的发光单元,相邻的发光单元之间设置有电荷生成层;

其中至少一个发光单元包括传输发光层,所述传输发光层的主体材料具有电荷传输特性,所述传输发光层兼具电荷传输层和发光层的功能;

所述电荷生成层包括相邻设置的电子生成层和空穴注入层。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层的主体材料的多数载流子迁移率大于 $10^{-4}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层包括N型主体材料,所述传输发光层兼具电子传输层和发光层的功能。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述至少一个发光单元还包括空穴传输层,所述空穴传输层设置在所述传输发光层的远离所述电荷生成层或所述阴极的一侧。

5. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述至少一个发光单元为最靠近阴极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层直接与阴极接触。

6. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述至少一个发光单元不是最靠近阴极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层与所述电荷生成层的所述电子生成层接触。

7. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述N型主体材料具有电子传输特性,所述N型主体材料包括恶唑衍生物和其树状物,金属螯合物,唑类化合物,喹啉衍生物,噁啉衍生物,二氮蒽衍生物,二氮菲衍生物,含硅的杂环化合物,全氟化的-s寡聚物中的一种或几种。

8. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层的厚度大于25nm,小于60nm。

9. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述N型主体材料的最低未占据轨道的能级高于所述电荷生成层的能级,所述N型主体材料的未占有电子的能级与电荷生成层的能级差小于0.2eV。

10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层包括P型主体材料,所述传输发光层兼具空穴传输层和发光层的功能。

11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述至少一个发光单元还包括电子传输层,所述电子传输层设置在所述传输发光层的远离所述电荷生成层或所述阳极的一侧。

12. 根据权利要求10所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述至少一个发光单元不是最靠近阳极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层与所述电荷生成层的所述空穴注入层接触。

13. 根据权利要求10所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述P型主体材料具有空穴传输特性,所述P型主体材料包括三芳香胺。

14. 根据权利要求10所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层的厚度大于25nm,小于60nm。

15. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层包括N

型主体材料和 P 型主体材料,所述传输发光层兼具电子传输层、空穴传输层和发光层的功能。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述至少一个发光单元为最靠近阴极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层直接与阴极接触。

17. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述传输发光层的厚度大于 30nm,小于 65nm。

18. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,最靠近所述阴极的发光单元与所述阴极之间设置有电子注入层。

19. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管器件,其特征在于,最靠近所述阳极的发光单元与所述阳极之间设置有空穴注入层。

20. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 至 19 中任意一项所述的有机发光二极管器件。

一种有机发光二极管器件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于有机发光技术领域,具体涉及一种有机发光二极管器件及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 器件通常包括阳极和阴极,以及位于阳极和阴极之间的发光单元。根据发光单元数目的不同,有机发光二极管器件可以分为 1 单元有机发光二极管 (1-unit OLED) 器件和层叠式有机发光二极管器件 (Tandem OLED)。

[0003] 1 单元 OLED 器件中只有一个发光单元,该发光单元包括空穴注入层 (Hole Injection Layer, HIL)、空穴传输层 (Hole Transport Layer, HTL)、发光材料层 (Emitting Material Layer, EML)、电子传输层 (Electron Transport Layer, ETL) 和电子注入层 (Electron Injection Layer, EIL) 层叠式 OLED 器件在阴阳极之间设有多个串联的发光单元,层叠式 OLED 器件拥有较高的电流发光效率,其发光效率随着串联发光单元个数的增加,可以成倍数成长。在相同的亮度之下,相对于传统 1 单元 OLED 器件,串联式 OLED 器件的寿命成指数成长。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:层叠式 OLED 器件通常是几个 1 单元 OLED 器件中的发光单元的简单叠加,这样叠加的 OLED 器件层数较多,结构复杂,对生产 OLED 器件的设备要求高、原材料成本大,造成 OLED 器件产品价格难以下降。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的有机发光二极管的结构复杂的问题,提供一种有机发光二极管器件。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种有机发光二极管器件,包括阳极、阴极以及位于所述阳极、阴极之间的多个串联的发光单元,相邻的发光单元之间设置有电荷生成层;

[0008] 其中至少一个发光单元包括传输发光层,所述传输发光层的主体材料具有电荷传输特性,所述传输发光层兼具电荷传输层和发光层的功能;

[0009] 所述电荷生成层包括相邻设置的电子生成层 (CGL) 和空穴注入层。

[0010] 优选的,所述传输发光层的主体材料的多数载流子迁移率大于 $10^{-4}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0011] 优选的,所述传输发光层包括 N 型主体材料,所述传输发光层兼具电子传输层和发光层的功能。

[0012] 优选的,所述至少一个发光单元还包括空穴传输层,所述空穴传输层设置在所述传输发光层的远离所述电荷生成层或所述阴极的一侧。

[0013] 优选的,所述至少一个发光单元为最靠近阴极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层直接与阴极接触。

[0014] 优选的,所述至少一个发光单元不是最靠近阴极的发光单元,所述至少一个发光

单元的传输发光层与所述电荷生成层的所述电子生成层接触。

[0015] 优选的,所述 N 型主体材料具有电子传输特性,所述 N 型主体材料包括恶唑(oxadiazole)衍生物和其树状物(dendrimer),金属螯合物(metalchelate),唑类化合物(azole-based material),喹啉衍生物(quinoline),喹啉(quinoxaline)衍生物,二氮蒽(anthrazoline)衍生物,二氮菲(phenanthroline)衍生物,含硅的杂环化合物(silole),全氟化的-(phenylene)s 寡聚物中的一种或几种。。

[0016] 优选的,所述传输发光层的厚度大于 25nm,小于 60nm。

[0017] 优选的,所述 N 型主体材料的最低未占据轨道的能级高于所述电荷生成层的能级,所述 N 型主体材料的未占有电子的能级与电荷生成层的能级差小于 0.2eV。

[0018] 优选的,所述传输发光层包括 P 型主体材料,所述传输发光层兼具空穴传输层和发光层的功能。

[0019] 优选的,所述至少一个发光单元还包括电子传输层,所述电子传输层设置在所述传输发光层的远离所述电荷生成层或所述阳极的一侧。

[0020] 优选的,所述至少一个发光单元不是最靠近阳极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层与所述电荷生成层的所述空穴注入层接触。

[0021] 优选的,所述 P 型主体材料具有空穴传输特性,所述 P 型主体材料包括三芳香胺(tri-arylamine)。

[0022] 优选的,所述传输发光层的厚度大于 25nm,小于 60nm。

[0023] 优选的,所述传输发光层包括 N 型主体材料和 P 型主体材料,所述传输发光层兼具电子传输层、空穴传输层和发光层的功能。

[0024] 优选的,所述至少一个发光单元为最靠近阴极的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层直接与阴极接触。

[0025] 优选的,所述传输发光层的厚度大于 30nm,小于 65nm。

[0026] 优选的,最靠近所述阴极的发光单元与所述阴极之间设置有电子注入层。

[0027] 优选的,最靠近所述阳极的发光单元与所述阳极之间设置有空穴注入层。

[0028] 其中,本发明的传输发光层是将主体材料与发光材料混合后作为发光层,发光材料是指现有技术中常用的发红光的发光材料、发蓝光的发光材料、发绿光的发光材料或发黄光的发光材料中的任意一种或几种。本领域技术人员可以根据经验,设计发光材料的颜色,制备出发不同颜色的光的有机发光二极管器件。比如,以 3 单元为例,第一发光单元的发光层中设有发蓝光的发光材料,第二发光单元的发光层中设有发绿光和红光的发光材料,第三发光单元的发光层中设有发蓝光的发光材料的有机发光二极管器件发白光。

[0029] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的有机发光二极管器件。

[0030] 本发明的有机发光二极管器件中包括多个串联的发光单元,发光单元中的发光层采用具有电荷传输特性的主体材料,发光层兼具电荷传输层和发光层的功能;相邻的发光单元之间设置有电荷生成层,这样就可减少相应的传输层,减少有机发光二极管器件中发光单元的有机层的层数,降低有机发光二极管器件的成本。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明的实施例 2 的有机发光二极管器件的结构示意图；

[0032] 图 2 为本发明的实施例 2 的另一个有机发光二极管器件的结构示意图；

[0033] 其中，附图标记为：11、阳极；12、阴极；21、第一发光单元；22、第二发光单元；23、第三发光单元；3、电荷生成层。

具体实施方式

[0034] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0035] 实施例 1：

[0036] 本实施例提供一种有机发光二极管器件，包括阳极、阴极以及位于阳极、阴极之间的多个发光单元；其中至少一个发光单元包括传输发光层和电荷生成层，该发光单元的传输发光层主体材料具有电荷传输特性。

[0037] 本实施例的有机发光二极管器件中包括多个发光单元，发光单元中的发光层采用具有电荷传输特性的主体材料，这样可减少有机发光二极管器件中发光单元中相应的传输层，降低有机发光二极管器件的成本。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。

[0038] 实施例 2：

[0039] 本实施例提供一种有机发光二极管器件，包括阳极 11、阴极 12 以及位于所述阳极 11、阴极 12 之间的多个串联的发光单元，相邻的发光单元之间设置有电荷生成层 3；

[0040] 其中至少一个发光单元包括传输发光层，所述传输发光层的主体材料具有电荷传输特性，所述传输发光层兼具电荷传输层和发光层的功能；

[0041] 所述电荷生成层 3 包括相邻设置的电子生成层和空穴注入层。

[0042] 优选的，传输发光层的主体材料的多数载流子迁移率大于 $10^{-4}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0043] 也就是说，本实施例在相邻的发光单元之间设置电荷生成层 3，同时，将具有电荷传输特性的主体材料用于其中一个发光单元的发光层，由于该发光层自身具有了一定的传输特性，因此可以相应的减少现有技术中的空穴传输层或电子传输层。当传输发光层的主体材料的多数载流子迁移率大于 $10^{-4}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 时，相应的减少现有技术中的空穴传输层或电子传输层，有机发光二极管器件的性能较好。

[0044] 优选的，所述传输发光层包括 N 型主体材料，所述传输发光层兼具电子传输层和发光层的功能。

[0045] 也就是说，当传输发光层采用 N 型主体材料时，由于 N 型主体材料具有电子传输特性，因此该发光单元可相应的减少一层电子传输层，不影响有机发光二极管器件的性能。其中，在工业生产中减少一层电子传输层是指：不仅节省了电子传输层的原料成本，还减少了一步工艺。

[0046] 优选的，所述至少一个发光单元还包括空穴传输层，所述空穴传输层设置在所述传输发光层的远离所述电荷生成层 3 或所述阴极 12 的一侧。

[0047] 优选的，所述至少一个发光单元为最靠近阴极 12 的发光单元，所述至少一个发光单元的传输发光层直接与阴极 12 接触。

[0048] 也就是说，最靠近阴极 12 的发光单元的传输发光层也是可以直接与阴极 12 相接触的，不需要在阴极 12 与传输发光层之间做电荷生成层 3，这样不会影响有机发光二极管

器件的性能,还可减少一步工艺。

[0049] 优选的,所述至少一个发光单元不是最靠近阴极 12 的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层与所述电荷生成层 3 的所述电子生成层接触。

[0050] 也就是说,当该发光单元不是最靠近阴极 12 时,该发光单元的传输发光层与电子生成层接触,该发光单元不需要电子传输层。

[0051] 优选的,N 型主体材料具有电子传输特性,N 型主体材料包括恶唑衍生物和其树状物,金属螯合物,唑类化合物,喹啉衍生物,噁啉衍生物,二氮蒽衍生物,二氮菲衍生物,含硅的杂环化合物,全氟化的-s 寡聚物中的一种或几种。

[0052] 也就是说,只要 N 型主体材料具有电子传输特性,就可以将其作为传输发光层的主体材料用到发光单元中,现有技术中的上述几种材料均可达到相同效果。

[0053] 优选的,传输发光层的厚度大于 25nm,小于 60nm。

[0054] 优选的,所述 N 型主体材料的最低未占据轨道的能级高于所述电荷生成层 3 的能级,所述 N 型主体材料的未占有电子的能级与电荷生成层 3 的能级差小于 0.2eV。

[0055] 也就是说,若传输发光层的厚度大于 25nm,小于 60nm,或 N 型主体材料的未占有电子的能级与电荷生成层 3 的能级差小于 0.2eV,则有机发光二极管器件的性能会更好。

[0056] 优选的,所述传输发光层包括 P 型主体材料,所述传输发光层兼具空穴传输层和发光层的功能。

[0057] 也就是说,当传输发光层采用 P 型主体材料时,由于 P 型主体材料具有空穴传输特性,因此该发光单元可相应的减少一层空穴传输层,不影响有机发光二极管器件的性能。

[0058] 优选的,所述至少一个发光单元还包括电子传输层,所述电子传输层设置在所述传输发光层的远离所述电荷生成层 3 或所述阳极 11 的一侧。

[0059] 优选的,所述至少一个发光单元不是最靠近阳极 11 的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层与所述电荷生成层 3 的所述空穴注入层接触。

[0060] 也就是说,当该发光单元的传输发光层采用 P 型主体材料时,该发光单元通常不作为最靠近阳极 11 的发光单元。

[0061] 优选的,P 型主体材料具有空穴传输特性,P 型主体材料包括三芳香胺。

[0062] 也就是说,只要 P 型主体材料具有空穴传输特性,就可以将其作为传输发光层的主体材料用到发光单元中。

[0063] 优选的,所述传输发光层的厚度大于 25nm,小于 60nm。

[0064] 优选的,所述传输发光层包括 N 型主体材料和 P 型主体材料,所述传输发光层兼具电子传输层、空穴传输层和发光层的功能。

[0065] 也就是说,可以将 N 型主体材料和 P 型主体材料同时作为传输发光层的主体材料用到发光单元中,这样由于 N 型主体材料具有电子传输特性,P 型主体材料具有空穴传输特性,因此这个发光单元可以同时减少电子传输层和空穴传输层,从而,在制备该发光单元时,至少省略了 2 个步骤,大大降低有机发光二极管器件的生产成本。

[0066] 优选的,所述至少一个发光单元为最靠近阴极 12 的发光单元,所述至少一个发光单元的传输发光层直接与阴极 12 接触。

[0067] 优选的,所述传输发光层的厚度大于 30nm,小于 65nm。

[0068] 也就是说,当该发光单元的传输发光层中同时包括 N 型主体材料和 P 型主体材料

时,该传输发光层的厚度大于 30nm。

[0069] 优选的,最靠近所述阴极 12 的发光单元与所述阴极 12 之间设置有电子注入层。

[0070] 也就是说,在最靠近阴极 12 的发光单元与阴极 12 之间设置有电子注入层,可以进一步提高有机发光二极管器件的性能。

[0071] 优选的,最靠近所述阳极 11 的发光单元与所述阳极 11 之间设置有空穴注入层。

[0072] 也就是说,在最靠近阳极 11 的发光单元与阳极 11 之间设置有空穴注入层,可以进一步提高有机发光二极管器件的性能。

[0073] 其中,传输发光层可以根据需要将不同颜色的发光材料与 N 型主体材料和 / 或 P 型主体材料混合后用于发光单元,以达到发出一定颜色的光,比如将两个可发蓝光的发光材料和一个可发红光的发光材料及一个可发绿光的发光材料分别用到不同的三个发光单元中,则可得到发白光的有机发光二极管器件。

[0074] 本实施例以三单元为例进行说明,如图 1、图 2 所示。

[0075] 图 1 中靠近阳极 11 的为第一发光单元 21,靠近阴极 12 的是第三发光单元 23,中间的为第二发光单元 22;第一发光单元 21 与第二发光单元 22 之间设有电荷生成层 3,第二发光单元 22 与第三发光单元 23 之间设有电荷生成层 3,电荷生成层 3 包括 CGL 和 HIL。

[0076] 第一发光单元 21 中包括以下 3 层: HIL/HTL/N 型主发光材料, B-EML。其中, N 型主发光材料, B-EML 是指可以发蓝光的传输发光层,传输发光层的厚度超过 25nm。

[0077] 第二发光单元 22 包括以下 2 层: P 型主发光材料, GD, RD/ETL。GD, RD 分别代表可发绿光、红光的发光材料。P 型主发光材料, GD, RD 是指将 P 型主发光材料、GD 以及 RD 混合后作为一层发光层应用到发光单元中。

[0078] 第三发光单元 23 包括以下 3 层 HTL/N 型主发光材料, B-EML/EIL。其中,传输发光层的厚度超过 25nm。

[0079] 图 2 中靠近阳极 11 的为第一发光单元 21,靠近阴极 12 的是第三发光单元 23,中间的为第二发光单元 22。第一发光单元 21 与第二发光单元 22 之间设有电荷生成层 3,第二发光单元 22 与第三发光单元 23 之间设有电荷生成层 3,电荷生成层 3 包括 CGL 和 HIL。

[0080] 第一发光单元 21 中包括以下 3 层: HIL/HTL/N 型主发光材料, B-EML/CGL。其中,传输发光层 N 型主发光材料, B-EML 的厚度超过 25nm。

[0081] 第二发光单元 22 包括 1 层: P 型主发光材料, N 型主发光材料, YD。其中, YD 代表可发黄光的发光材料。传输发光层 P 型主发光材料, N 型主发光材料, YD 的厚度超过 30nm。

[0082] 第三发光单元 23 包括以下 3 层: HTL/N 型主发光材料, B-EML/EIL。其中,传输发光层 N 型主发光材料, B-EML 的厚度超过 25nm。

[0083] 也就是说,图 1、图 2 所示的有机发光二极管器件与现有技术中几个 1 单元 OLED 器件中的发光单元的简单叠加相比减少了多层有机层。

[0084] 显然,上述各实施例的实施方式还可进行许多变化;例如:增加发光单元个数为 5 个;或者仅第一发光单元 21 和第二发光单元 22 相应的减少传输层等一系列变形均在本发明的保护范围内。

[0085] 实施例 3:

[0086] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述任意一种有机发光二极管器件。所述显示装置可以为:电子纸、OLED 面板、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。

[0087] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

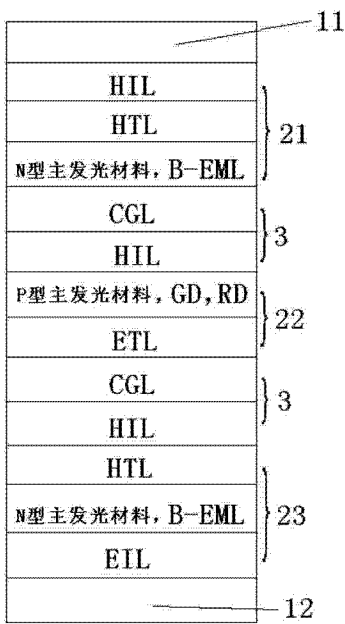


图 1

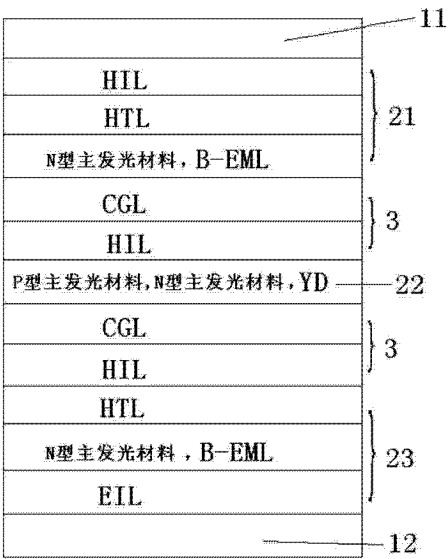


图 2

专利名称(译)	一种有机发光二极管器件及显示装置		
公开(公告)号	CN104795432A	公开(公告)日	2015-07-22
申请号	CN201510222251.9	申请日	2015-05-04
[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 上官荣刚 万想		
发明人	吴长晏 上官荣刚 万想		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L51/5012 H01L51/5016 H01L2251/5384 H01L51/0059 H01L51/5004 H01L51/5044 H01L2251/552		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管器件及显示装置，属于有机发光技术领域，其可解决现有的有机发光二极管的结构复杂的问题。本发明的有机发光二极管器件包括阳极、阴极以及位于所述阳极、阴极之间的多个串联的发光单元，相邻的发光单元之间设置有电荷生成层；其中至少一个发光单元包括传输发光层，所述传输发光层的主体材料具有电荷传输特性，所述传输发光层兼具电荷传输层和发光层的功能；所述电荷生成层包括相邻设置的电子生成层和空穴注入层。本发明的有机发光二极管器件减少了有机发光二极管器件中发光单元的层数，降低了有机发光二极管器件的成本。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置。

