



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104409658 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410737404. 9

(22) 申请日 2014. 12. 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

申请人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72) 发明人 鲍建东 贾敏慧

(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 51/52(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

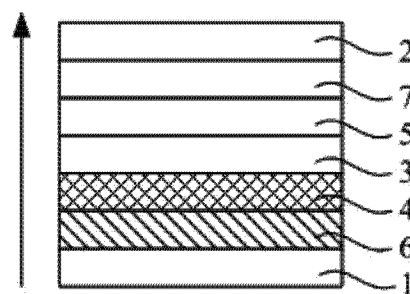
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

有机电致发光器件、阵列基板及显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机电致发光器件、阵列基板及显示装置,属于有机电致发光技术领域,其可解决现有的有机电致发光器件的出光率低的问题。本发明的有机电致发光器件包括:透明电极层、反射电极层,以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层;所述有机功能层包括发光层,以及设置在发光层和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层,其中,所述光疏功能层设置在所述光密功能层与反射电极层之间。本发明的有机电致发光器件的出光效率高。



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件包括:透明电极层、反射电极层,以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层;

所述有机功能层包括发光层,以及设置在发光层和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层,其中,所述光疏功能层设置在所述光密功能层与反射电极层之间。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述光密功能层的折射率比所述光疏功能层的折射率至少大0.03。

3. 根据权利要求1或2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述透明电极层为阴极层;所述反射电极层为阳极层。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述光密功能层为空穴传输层;所述光疏功能层为空穴注入层。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机功能层还包括设置在发光层与所述空穴传输层之间的电子阻挡层,

所述发光层所发射的光中至少部分经过电子阻挡层后到达空穴传输层表面发生全反射。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述电子阻挡层的折射率比所述空穴传输层的折射率至少大0.03。

7. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机功能层还包括设置在透明电极层与发光层之间的电子注入层和电子传输层,其中,所述电子注入层设于所述透明电极层与所述电子传输层之间。

8. 根据权利要求1或2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述透明电极层为阳极层;所述反射电极层为阴极层。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述光密功能层为电子传输层;所述光疏功能层为电子注入层。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机功能层还包括设置在所述发光层与所述电子传输层之间的空穴阻挡层,

所述发光层所发射的光中至少部分经过空穴阻挡层后到达电子传输层表面发生全反射。

11. 根据权利要求10所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴阻挡层的折射率比所述电子传输层的折射率至少大0.03。

12. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机功能层还包括设置在透明电极层与发光层之间的空穴注入层和空穴传输层,其中,所述空穴注入层设于所述透明电极层与所述空穴传输层之间。

13. 一种阵列基板,其特征在于,所述阵列基板包括权利要求1至12中任意一项所述的有机电致发光器件。

14. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求13所述的阵列基板。

有机电致发光器件、阵列基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于有机电致发光技术领域，具体涉及一种有机电致发光器件、阵列基板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED, Organic Light Emitting Diode) 是一种有机薄膜电致发光器件，其具有制备工艺简单、成本低、发光效率高、易形成柔性结构等优点。因此，利用有机发光二极管的显示技术已成为一种重要的显示技术。

[0003] 如图 1 所示，有机发光二极管包括阴极层 2、阳极层 1 以及夹在阴极层 2 和阳极层 1 间的“有机功能层”。其中“有机功能层”其可为单层结构的发光层 3，也可由多个不同的层组成；“有机功能层”至少包括一个发光层 (EML) 3，但其还可包括：位于发光层 3 与阴极层 2 间的电子注入层 (EIL) 5 和电子传输层 (ETL) 7；位于有机电致发光层 3 与阳极层 1 间的空穴传输层 (HTL) 4 和空穴注入层 (HIL) 6 等其他结构。

[0004] OLED 的发光机理为：当阳极层 1 和阴极层 2 之间施加有电压时，在外界电压的驱动下，由阳极层 1 注入的空穴载流子通过空穴传输层 4 和空穴注入层 6 进入发光层 3 中，由阴极层 2 注入的电子载流子通过电子传输层 5 和电子注入层 7 进入发光层 3 中，进入到发光层 3 中的空穴载流子和电子载流子在复合区复合形成激子，激子辐射跃迁发光而产生发光现象，即形成电致发光。由于在发光层发散的，从而导致有机电致发光器件的所发射的光中的发射方向背离出光面，在经过其他膜层时，光强将会被削弱，从而不能保证所有的光全部由有机电致发光器件的出光面射出，导致有机电致发光器件的出光率下降，因此提高有机电致发光器件的发光效率，是目前有机光电技术领域亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题包括，针对现有的有机电致发光器件存在的上述的问题，提供一种出光率高的有机电致发光器件、阵列基板及显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机电致发光器件，其包括：透明电极层、反射电极层，以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层；

[0007] 所述有机功能层包括发光层，以及设置在发光层和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层，其中，所述光疏功能层设置在所述光密功能层与反射电极层之间。

[0008] 本发明中在发光层和反射电极层之间的依次设置有光密功能层和光疏功能层，当发光层所发出的光当经过光密功能层后光的光将会发生折射，其中这些发生折射后的光中至少部分光在进入到光疏功能层与光密功能层所接触的界面时发生全反射，将这部分光反射出透明电极层此部分光不会再进入光疏功能层，从而提高了有机电致发光器件的发光效率，同时对反射电极层具有一定的保护作用。

[0009] 优选的是，所述光密功能层的折射率比所述光疏功能层的折射率至少大 0.03。

[0010] 优选的是，所述透明电极层为阴极层；所述反射电极层为阳极层。

- [0011] 进一步优选的是,所述光密功能层为空穴传输层;所述光疏功能层为空穴注入层。
- [0012] 进一步优选的是,所述有机功能层还包括设置在发光层与所述空穴传输层之间的电子阻挡层,
- [0013] 所述发光层所发射的光中至少部分经过电子阻挡层后到达空穴传输层表面发生全反射。
- [0014] 进一步优选的是,所述电子阻挡层的折射率比所述空穴传输层的折射率至少大 0.03。
- [0015] 进一步优选的是,所述有机功能层还包括设置在透明电极层与发光层之间的电子注入层和电子传输层,其中,所述电子注入层设于所述透明电极层与所述电子传输层之间。
- [0016] 优选的是,所述透明电极层为阳极层;所述反射电极层为阴极层。
- [0017] 进一步优选的是,所述光密功能层为电子传输层;所述光疏功能层为电子注入层。
- [0018] 进一步优选的是,所述有机功能层还包括设置在所述发光层与所述电子传输层之间的空穴阻挡层,
- [0019] 所述发光层所发射的光中至少部分经过空穴阻挡层后到达电子传输层表面发生全反射。
- [0020] 进一步优选的是,所述空穴阻挡层的折射率比所述电子传输层的折射率至少大 0.03。
- [0021] 进一步优选的是,所述有机功能层还包括设置在透明电极层与发光层之间的空穴注入层和空穴传输层,其中,所述空穴注入层设于所述透明电极层与所述空穴传输层之间。
- [0022] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种阵列基板,其包括上述有机电致发光器件。
- [0023] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示装置,其包括上述阵列基板。

附图说明

- [0024] 图 1 为现有的有机电致发光器件的结构示意图;
- [0025] 图 2 为本发明的实施例 1 的有机电致发光器件的一种结构示意图;
- [0026] 图 3 为本发明的实施例 1 的有机电致发光器件的另一种结构示意图;
- [0027] 图 4 为本发明的实施例 2 的有机电致发光器件的一种结构示意图;
- [0028] 图 5 为本发明的实施例 2 的有机电致发光器件的另一种结构示意图。
- [0029] 其中附图标记为:1、阳极层;2、阴极层;3、发光层;4、空穴传输层;5、电子传输层;6、空穴注入层;7、电子注入层;8、电子阻挡层;9、空穴阻挡层。

具体实施方式

- [0030] 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。
- [0031] 一种有机电致发光器件包括:透明电极层、反射电极层,以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层;
- [0032] 所述有机功能层包括发光层,以及设置在发光层和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层,其中,所述光疏功能层设置在所述光密功能层与反射电极层之间。

[0033] 本领域技术人员可以理解的是,当光经过光密介质后传输至光疏介质与光密介质接触的界面时,必然会有部分光发生全反射。在发明中,有机电致发光器件的发光层所发射出的光的为发散的,因此光的有一部分从透明电极层可以直接发射出去,另一部分将要经过反射电极层反射后才能够通过透明电极层射出,但是在发光层与反射电极层之间通常还设置有其他的有机功能层,从而导致光在到达发射电极的途中光的强度将会被这些有机功能层所削弱,进而导致光的出光率降低。在本发明中在发光层和反射电极层之间的依次设置有光密功能层和光疏功能层,当发光层所发出的光当经过光密功能层后光的光将会发生折射,其中这些发生折射后的光中至少部分光在进入光疏功能层与光密功能层所接触的界面时发生全反射,将这部分光反射出透明电极层此部分光不会再进入光疏功能层,从而提高了有机电致发光器件的发光效率,同时对反射电极层具有一定的保护作用。

[0034] 优选地,光密功能层的与光疏功能层的折射率之差大于等于 0.03。之所以如此设置是因为,使得更多光在进入光密功能层进入光疏功能层时发生全反射,从而大大提高有机电致发光器件的发光效率,同时可以更好的保护反射电极。

[0035] 一种阵列基板,其包括上述有机电致发光器件。

[0036] 一种显示装置,其包括上述阵列基板。

[0037] 通过下述实施例对本发明的有机电致发光器件的结构具体进行阐述。

[0038] 实施例 1:

[0039] 如图 2 所示,本实施例提供一种有机电致发光光器包括:透明电极层、反射电极层,以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层;所述有机功能层包括发光层 3,以及设置在发光层 3 和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层;其中,透明电极层为阴极层 2,反射电极层为阳极层 1,光密功能层为空穴传输层 4,光疏功能层为空穴注入层 6。

[0040] 需要说明的是,由于发光层 3 所发射出的光的方向是发散的,其中,为了更好的说明本实施例,将发光层 3 所发射出的光的方向大致分成两个方向,一个方向为朝向阴极层 2 的方向,也就是这部分光可以直接透过阴极层 2,另一方向为阳极层 1 的方向,也就是需要经过阳极层 1 的反射才能射出。由于空穴传输层 4 和空穴注入层 6 是设置在反光层与阳极层 1 之间的,故在下述内容中,只对发射方向朝向阳极层 1 的光进行分析。

[0041] 当发光层 3 发光时,光的发射方向指向阳极层 1 的光在进入空穴传输层 4 时,这些光的入射角度均是不同的,因此当这部分光进入空穴传输层 4 后光的传输方向将会发生改变,其中在这些光中,至少有部分光在到达空穴传输层 4 与空穴注入层 6 所接触的界面时发生全反射,发射出阴极层 2,另一部积分光则再穿过空穴注入层 6 后到达阳极层 1 后反出阴极层 2。在此过程中,至少有部分光在经过空穴传输层 4 进入空穴注入层 6 时发生全反射,因此这部分光的强度不会被空穴注入层 6 所削弱,故较现有的有机电机发光器件而言,该有机电致发光器件的发光效率更好,与此同时阳极层 1 也受到了保护。

[0042] 在本实施例中,空穴传输层 4 比空穴注入层 6 的折射率之差至少大 0.03。之所以如此设置是为了将更多的光在经过空穴传输层 4 进入空注入层时发生全反射,以提高有机电致发光器件的发光效率。

[0043] 需要说明的,空穴传输层 4 的材料就是光密介质材料,空穴注入层 6 的材料就是光疏介质的材料,这两种材料均是已知材料,本领域技术人员是可以选择的,在此不详细描

述。

[0044] 如图 3 所示,作为本实施例中另一种优选方案,在空穴传输层 4 与发光层 3 之间还设置有电子阻挡层 8,其中,所述发光层 3 所发射的光中至少部分经过电子阻挡层 8 后到达空穴传输层 4 时发生全反射。

[0045] 此时,当发光层 3 发光时,光的发射方向指向阳极层 1 的光经过电子阻挡层 8 进入空穴传输层 4 时,在空穴传输层 4 与电子阻挡层 8 接触的界面上至少有部分光发生全反射,当然会存在一部分光仍然要进入空穴传输层 4 的,此时这部分光在透过空穴传输层 4 进入空穴注入层 6 时,至少还会存在一部分光在空穴注入层 6 与空穴传输层 4 接触的界面上发生全反射,此时光的发射方向指向阳极层 1 的光中有相当一部分光发生了全反射,仅有部分光要照射阳极层 1 后在反射出去,因此大大较少了光强的损耗,提高了光的利用率,同时对阳极层 1 起到了保护作用。

[0046] 优选地,所述电子阻挡层 8 与所述空穴传输层 4 的折射率之差大于等于 0.03。电子阻挡层 8 的材料为已知材料,本领域技术人员可以选择电子阻挡层 8 与所述空穴传输层 4 的折射率之差大于等于 0.03 的电子阻挡层 8 的材料,同时在本实施例中电子阻挡层 8 与所述空穴传输层 4 的折射率之差大于等于 0.03 可以将尽可能多的光发射方向指向阳极层 1 的光在空穴传输层 4 与电子阻挡层 8 接触的界面上全反射,使光从阴极层 2 射出,因此该种设置的选择可以大大提高光的利用率。

[0047] 为了使得本实施例有机电致发光器件的电子载流子与空穴载流子更好的复合,提高有机电致发光器件的发光效率,故优选地,所述有机功能层还包括设置在透明电极层与发光层 3 之间的电子注入层 7 和电子传输层 5,其中,所述电子注入层 7 设于所述透明电极层与所述电子传输层 5 之间。当然有机功能层还可以包括设于电子传输层 5 与发光层 3 之间的空穴阻挡层(图中未示),同样可以使得电子载流子和空穴载流子更好的复合的作用。

[0048] 此外,在本实施例中阳极层 1 作为该有机电致发光器件正向电压的连接层,具有较好的导电性能、可见光反射性以及较高的功函数值。阳极层 1 通常采用无机金属氧化物(比如:氧化铟锡 ITO、氧化锌 ZnO 等)或有机导电聚合物(如 PEDOT:PSS, PANI 等)或高功函数值的金属材料(比如:金、铜、银、铂等)制成。

[0049] 阴极层 2 作为该有机电致发光器件负向电压的连接层,具有较好的导电性能和较低的功函数值。阴极层 2 通常采用低功函数值的金属材料,比如:锂、镁、钙、锶、铝、铟等,或上述低功函数值的金属材料与铜、金、银的合金制成。

[0050] 实施例 2:

[0051] 如图 4 所示,本实施例提供一种有机电致发光光器包括:透明电极层、反射电极层,以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层;所述有机功能层包括发光层 3,以及设置在发光层 3 和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层;其中,透明电极层为阳极层 1,反射电极层为阴极层 2,光密功能层为电子传输层 5,光疏功能层为电子注入层 7。

[0052] 需要说明的是,由于发光层 3 所发射出的光的方向是发散的,其中,为了更好的说明本实施例,将发光层 3 所发射出的光的方向大致分成两个方向,一个方向为朝向阴极层 2 的方向,也就是这部分光可以直接透过阴极层 2,另一方向为阳极层 1 的方向,也就是需要经过阳极层 1 的反射才能射出。由于电子传输层 5 和电子注入层 7 是设置在反光层与阳极

层 1 之间的,故在下述内容中,只对发射方向朝向阴极层 2 的光进行分析。

[0053] 当发光层 3 发光时,光的发射方向指向阴极层 2 的光在进入电子传输层 5 时,这些光的入射角度均是不同的,因此当这部分光进入电子传输层 5 后光的传输方向将会发生改变,其中在这些光中,至少有部分光在到达电子传输层 5 与电子注入层 7 所接触的界面时发生全反射,发射出阴极层 2,另一部积分光则再穿过电子注入层 7 后到达阴极层 2 后反出阴极层 2。在此过程中,至少有部分光在经过电子传输层 5 进入电子注入层 7 时,在电子注入层 7 与电子传输层 5 接触的界面上发生全反射,因此这部分光的强度不会被电子注入层 7 所削弱,故较现有的有机电机发光器件而言,该有机电致发光器件的发光效率更好,与此同时阴极层 2 也受到了保护。

[0054] 在本实施例中,电子传输层 5 与电子注入层 7 的折射率之差大于等于 0.03。之所以如此设置是为了将更多的光在经过电子传输层 5 进入空注入层时发生全反射,以提高有机电致发光器件的发光效率。

[0055] 需要说明的,电子传输层 5 的材料就是光密介质材料,电子注入层 7 的材料就是光疏介质的材料,这两种材料均是已知材料,本领域技术人员可以选择这两种材料,在此不详细描述。

[0056] 如图 5 所示,作为本实施例中另一种优选方案,在电子传输层 5 与发光层 3 之间还设置有空穴阻挡层 9,其中,所述发光层 3 所发射的光中至少部分经过空穴阻挡层 9 后到达电子传输层 5 时发生全反射。

[0057] 此时,当发光层 3 发光时,光的发射方向指向阴极层 2 的光经过空穴阻挡层 9 进入电子传输层 5 时,在电子传输层 5 层与电子阻挡层 8 接触的界面上至少有部分光发生全反射,当然会存在一部分光仍然要进入电子传输层 5 的,此时这部分光在透过电子传输层 5 进入电子注入层 7 时,至少还会存在一部分光在电子注入层 7 与电子传输层 5 接触的界面上发生全反射。由于可知,光的发射方向指向阴极层 2 的光中有相当一部分光发生了全反射,仅有部分光要照射阴极层 2 后在反射出去,因此大大较少了光强的损耗,提高了光的利用率,同时对阴极层 2 起到了保护作用。

[0058] 优选地,所述空穴阻挡层 9 与所述电子传输层 5 的折射率之差大于等于 0.03。空穴阻挡层 9 的材料为已知材料,本领域技术人员可以选择空穴阻挡层 9 与所述电子传输层 5 的折射率之差大于等于 0.03 的空穴阻挡层 9 的材料,同时在本实施例中空穴阻挡层 9 与所述电子传输层 5 的折射率之差大于等于 0.03 可以将尽可能多的光发射方向指向阴极层 2 的光在电子传输层 5 与空穴阻挡层接触的界面上全反射出阳极层 1,因此该种设置的选择可以大大提高光的利用率。

[0059] 为了使得本实施例有机电致发光器件的空穴载流子与电子载流子更好的复合,提高有机电致发光器件的发光效率,故优选地,所述有机功能层还包括设置在透明电极层与发光层 3 之间的空穴注入层 6 和空穴传输层 4,其中,所述空穴注入层 6 设于所述透明电极层与所述空穴传输层 4 之间。当然有机功能层还可以包括设于空穴传输层 4 与发光层 3 之间的电子阻挡层(图中未示),同样可以使得电子载流子和空穴载流子更好的复合的作用。

[0060] 外,在本实施例中阳极层 1 作为该有机电致发光器件正向电压的连接层,具有较好的导电性能、可见光透过性以及较高的功函数值。阳极层 1 通常采用无机金属氧化物(比如:氧化铟锡 ITO、氧化锌 ZnO 等)或有机导电聚合物(如 PEDOT:PSS, PANI 等)或高功函

数值的金属材料（比如：金、铜、银、铂等）制成。

[0061] 阴极层 2 作为该有机电致发光器件负向电压的连接层，具有较好的导电性能、反射性和较低的功函数值。阴极层 2 通常采用低功函数值的金属材料，比如：锂、镁、钙、锶、铝、铟等，或上述低功函数值的金属材料与铜、金、银的合金制成。

[0062] 需要说明的是，在上述实施例中，图 2-5 中所示的箭头的方向为有机电致发光器件的出光方向。

[0063] 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。

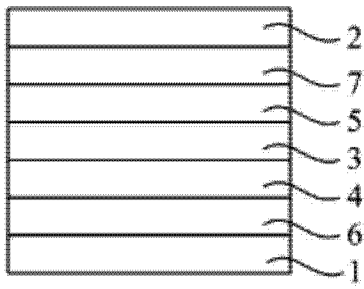


图 1

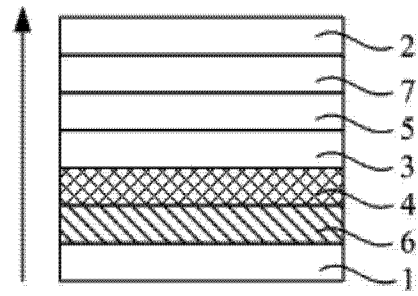


图 2

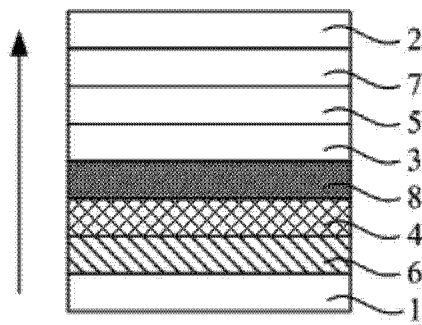


图 3

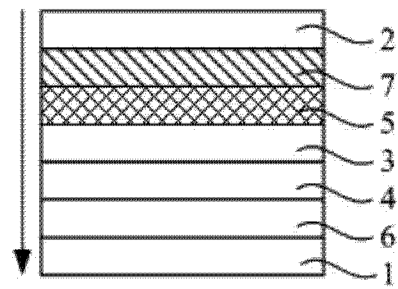


图 4

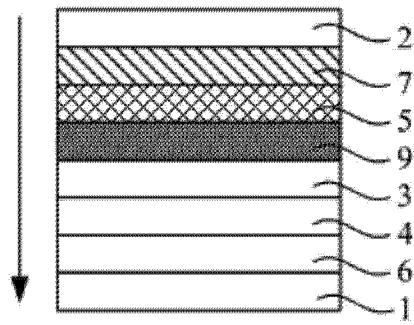


图 5

专利名称(译)	有机电致发光器件、阵列基板及显示装置		
公开(公告)号	CN104409658A	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	CN201410737404.9	申请日	2014-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	鲍建东 贾敏慧		
发明人	鲍建东 贾敏慧		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/5275 H01L2251/5315 H01L2251/533 H01L2251/55 H01L27/3241		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
其他公开文献	CN104409658B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件、阵列基板及显示装置，属于有机电致发光技术领域，其可解决现有的有机电致发光器件的出光率低的问题。本发明的有机电致发光器件包括：透明电极层、反射电极层，以及设置在透明电极层和反射电极层之间的有机功能层；所述有机功能层包括发光层，以及设置在发光层和反射电极层之间的光密功能层和光疏功能层，其中，所述光疏功能层设置在所述光密功能层与反射电极层之间。本发明的有机电致发光器件的出光效率高。

