



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108461638 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810164120.3

(22)申请日 2018.02.27

(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 王湘成 牛晶华 李丁

(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 51/56(2006.01)

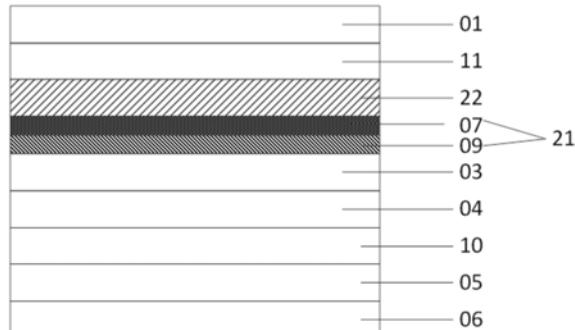
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件、其制备方法及显示
装置

(57)摘要

本发明涉及电致发光技术领域，公开了一种
有机电致发光器件、其制备方法及显示装置，该
有机电致发光器件，包括阳极层、阴极层、空穴注
入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，以及位于
所述发光层与所述阴极之间的第一电子传输
层和第二电子传输层，且所述第一电子传输层位
于所述发光层与所述第二电子传输层之间；其中，
所述第一电子传输层至少包括第一有机物；
所述第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有
机物。通过在形成第二电子传输层之前在发光层
上形成第一电子传输层，使得在形成第二电子传
输层时所形成的金属薄层与第一有机物反应形
成第一电子传输层，以缓解金属薄层对有机电致
发光器件的影响。



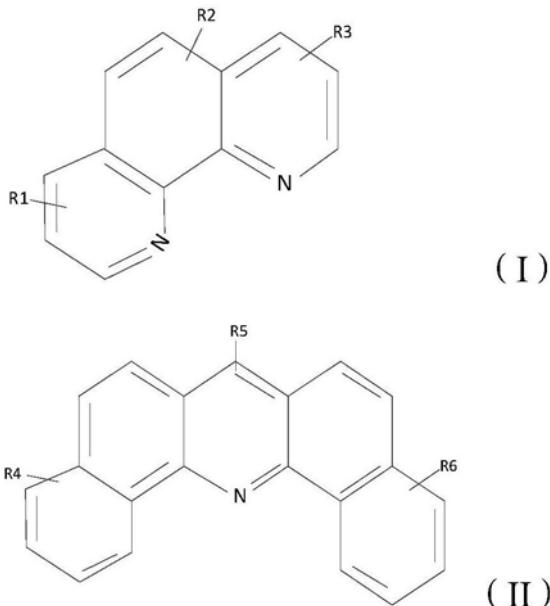
1. 一种有机电致发光器件，其特征在于，包括阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，以及位于所述发光层与所述阴极之间的第一电子传输层和第二电子传输层，且所述第一电子传输层位于所述发光层与所述第二电子传输层之间；其中，

所述第一电子传输层至少包括第一有机物；

所述第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物。

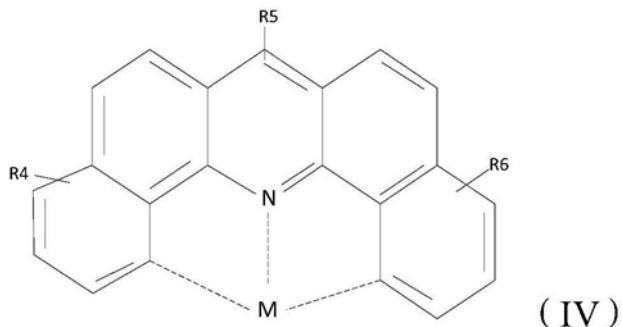
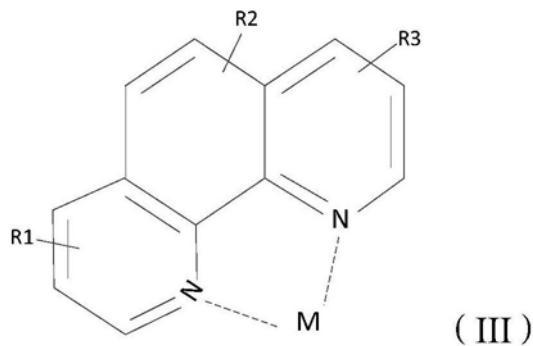
2. 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述第一有机物与所述第二有机物的组分相同。

3. 如权利要求2所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述第一有机物和所述第二有机物的材料采用通式为式I或式II之一或组合表示：



其中，R1至R6均独立的选自于氢、氟、卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、阱基、腙基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、盐酸基或其盐、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C2-C20烯基、取代的或为取代的C1-C20炔基、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C1-C20烷氧基、取代的或为取代的C3-C10环烷基、取代的或为取代的C3-C10环烯基、取代的或为取代的C1-C10杂环烷基、取代的或为取代的C2-C10杂环烯基、取代的或为取代的C6-C30芳基、取代的或为取代的C1-C30杂芳基、取代的或为取代的C6-C30芳氧基、取代的或为取代的C6-C30芳硫基和单价C6-C30非芳香缩合多环基。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述掺杂有金属的第二有机物的材料采用通式为式III或式IV之一或组合表示：



其中,R1至R6均独立的选自于氢、氟、卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、阱基、腙基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、盐酸基或其盐、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C2-C20烯基、取代的或为取代的C1-C20炔基、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C1-C20烷氧基、取代的或为取代的C3-C10环烷基、取代的或为取代的C3-C10环烯基、取代的或为取代的C1-C10杂环烷基、取代的或为取代的C2-C10杂环烯基、取代的或为取代的C6-C30芳基、取代的或为取代的C1-C30杂芳基、取代的或为取代的C6-C30芳氧基、取代的或为取代的C6-C30芳硫基和单价C6-C30非芳香缩合多环基,M表示与所述第一有机物和/或所述第二有机物反应的所述金属。

5. 如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述金属的材料包括:Yb、Sm、Li和/或Mg之一或组合。

6. 如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一电子传输层的厚度为1nm~10nm。

7. 如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第二电子传输层的厚度为25nm~45nm。

8. 如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括设置在所述发光层与所述第一电子传输层之间的空穴阻挡层。

9. 如权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴阻挡层的材料包括:1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯。

10. 一种如权利要求1-9任一项所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括:形成所述发光层;以及,

在所述发光层上形成包括所述第一有机物的有机薄层;

通过线源蒸镀法在所述有机薄层上依次形成包括所述金属的金属薄层和所述第二电子传输层,所述第二电子传输层包括掺杂有所述金属的第二有机物;

其中,所述金属薄层与所述有机物薄层形成所述第一电子传输层。

11. 如权利要求10所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,在所述发光层上形成包括所述第一有机物的有机薄层之前还包括:

在所述发光层上形成所述空穴阻挡层。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的有机电致发光器件。

一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电致发光技术领域，尤其涉及一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light Emitting Display,简称OLED)作为新型的平板显示器与液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)相比，具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点。OLED正是由于具有其他显示器不可比拟的优势以及美好的应用前景得到了产业界和科学界的极大关注。

[0003] 相关技术中的有机电致发光器件，如图1所示，包括依次排列的阴极01、电子传输层02、发光层03、空穴传输层04、阳极05和基底06，其中，为降低有机电致发光器件的驱动电压，提升电子传输效率，电子传输层02的材料采用掺杂有金属的有机材料。但是，在采用线源蒸镀法制备电子传输层02的过程中，由于有机物线源与金属线源之间存在一定的距离，在扫描的过程中会出现薄层现象，向金属线源方向移动时会在形成电子传输层02之前先形成一金属薄层(在图中未示出)，该金属薄层中的金属进入发光层03会导致发光层03的激子猝灭影响发光效率，同时还会影晌到电子的传输。

[0004] 因此，如何在通过线源蒸镀法形成电子传输层的过程中缓解金属薄层对有机电致发光器件的影响是本领域技术人员亟待解决的一个技术问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置，用以解决现有技术中通过线源蒸镀法形成电子传输层的过程中所形成的金属薄层对有机电致发光器件的发光效率产生影响的问题。

[0006] 本发明实施例首先提供一种有机电致发光器件，包括阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，以及位于所述发光层与所述阴极之间的第一电子传输层和第二电子传输层，且所述第一电子传输层位于所述发光层与所述第二电子传输层之间；其中，

[0007] 所述第一电子传输层至少包括第一有机物；

[0008] 所述第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物。

[0009] 另一方面，本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光器件的制备方法，包括：形成所述发光层；以及，

[0010] 在所述发光层上形成包括所述第一有机物的有机薄层；

[0011] 通过线源蒸镀法在所述有机薄层上依次形成包括所述金属的金属薄层和所述第二电子传输层，所述第二电子传输层包括掺杂有所述金属的第二有机物；

[0012] 其中，所述金属薄层与所述有机物薄层形成所述第一电子传输层。

[0013] 另一方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括:本发明实施例提供的上述有机电致发光器件。

[0014] 本发明有益效果如下:

[0015] 本发明实施例提供的一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置,该有机电致发光器件,包括阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层,以及位于所述发光层与所述阴极之间的第一电子传输层和第二电子传输层,且所述第一电子传输层位于所述发光层与所述第二电子传输层之间;其中,所述第一电子传输层至少包括第一有机物;所述第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物。通过在形成第二电子传输层之前在发光层上形成第一电子传输层,使得在形成第二电子传输层时所形成的金属薄层与第一有机物反应形成第一电子传输层,以缓解金属薄层对有机电致发光器件的影响。

附图说明

[0016] 图1为现有技术中的有机电致发光器件的结构示意图;

[0017] 图2为现有技术中采用线源蒸镀法形成电子传输层的结构示意图;

[0018] 图3为现有技术中采用线源蒸镀法所形成的一种有机电致发光器件的结构示意图;

[0019] 图4为现有技术中采用线源蒸镀法所形成的另一种有机电致发光器件的结构示意图;

[0020] 图5为本发明实施例提供的一种有机电致发光器件的结构示意图;

[0021] 图6为本发明实施例提供的另一种有机电致发光器件的结构示意图;

[0022] 图7为本发明实施例提供的有机电致发光器件的制备方法的流程图;

[0023] 图8为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为降低有机电致发光器件的驱动电压,提高发光效率,有机电致发光器件的电子传输层的材料采用掺杂有金属的有机材料。在采用线源蒸镀法制备电子传输层时,如图2所示,需要设置两个线源A源和B源,其中,A源的材料为第一有机物,B源的材料为金属,在进行线源扫描时,基板06固定不动,A源和B源向同一个方向运动,由于A源和B源之间存在着一定的距离,在向同一方向进行扫描时会出现薄层现象。具体地,在A源和B源均向a方向扫描时,如图3所示,会在发光层03上先形成金属薄层07再在金属薄层07上形成电子传输层02;在A源和B源均向b方向扫描时,如图4所示,会在发光层03上先形成第一有机物薄层08再在第一有机物薄层08上形成电子传输层02,其中,第一有机物薄层02一般不会对有机电致发光器件的发光性能产生较大影响,而金属薄层07的形成会使金属进入发光层03会导致发光层03的激子猝灭影响发光效率,同时还会影响到电子的传输。

[0025] 因此,在通过线源蒸镀法形成电子传输层的过程中所形成的金属薄层会对有机电致发光器件的发光效率产生影响。

[0026] 针对现有技术中的结构及工艺步骤会影响有机电致发光器件效率的问题,本发明实施例提供了一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置。为了使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光器件、其制备方

法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。应当理解，下面所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。并且在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0027] 附图中各部件的形状和大小不反映真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0028] 具体地，本发明实施例提供的一种有机电致发光器件，如图5所示，包括阳极层05、阴极层01、空穴注入层10、空穴传输层04、电子注入层11、发光层03，以及位于发光层03与阴极01之间的第一电子传输层21和第二电子传输层22，且第一电子传输层21位于发光层03与第二电子传输层22之间；其中，

[0029] 第一电子传输层21至少包括第一有机物09；

[0030] 第二电子传输层22包括掺杂有金属的第二有机物。

[0031] 本发明实施例提供的一种有机电致发光器件，包括阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，以及位于发光层与阴极之间的第一电子传输层和第二电子传输层，且第一电子传输层位于发光层与第二电子传输层之间；其中，第一电子传输层至少包括第一有机物；第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物。通过在形成第二电子传输层之前在发光层上形成第一电子传输层，使得在形成第二电子传输层时所形成的金属薄层与第一有机物反应形成第一电子传输层，以缓解金属薄层对有机电致发光器件的影响。

[0032] 值得注意的是，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物，其中，在第二电子传输层中该金属的质量比小于30%，在该金属的质量比为20%时，电子传输效率较佳，该金属能够与第二有机物发生反应，形成第二有机物的金属配合物或第二有机物的金属螯合物。第二电子传输层通过线源蒸镀法进行制备，因此在形成具有上述比例的第二电子传输层之前会形成一金属薄层，该金属薄层内的金属会进入发光层，影响发光效率。因此，为缓解该金属薄层对有机电致发光器件的发光效率产生影响，在采用线源蒸镀法制备第二电子传输层之前，先在发光层上形成一层第一有机物，该第一有机物能够与金属薄层中的金属发生反应，形成第一有机物的金属配合物或第一有机物的金属螯合物，该第一有机物的金属配合物或第一有机物的金属螯合物具有电子传输的功能，其中，该第一有机物的量至少能够将该金属薄层完全反应掉。

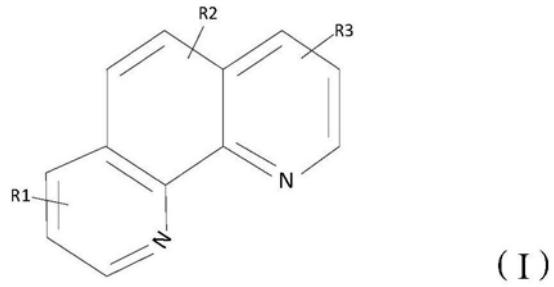
[0033] 具体地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，有机电致发光器件还包括：阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，其中，阳极采用ITO或IZO等透明电极；阴极采用金属或合金电极，例如银或镁与其他金属的合金；空穴注入层的厚度为5nm～10nm，采用P型掺杂，P型掺杂材料所占比例为0.5%～10%；空穴传输层的厚度为80nm～130nm，采用一层或多层复合层，每层可以采用单独材料或者两种及以上的材料混合而成；发光层的厚度为15nm～35nm，采用主体和客体掺杂，主体采用一种或多种有机材料，客体采用荧光材料，客体材料与主体材料的质量比为1%～5%；电子注入层为金属或金属化合物，例如：Yb、Sm、Li、Mg、LiQ或LiF。

[0034] 可选地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，第一有机物与第二有机物的组分相同。

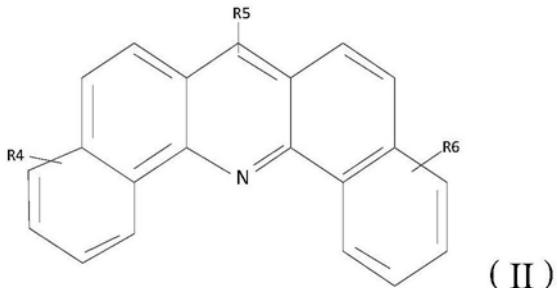
[0035] 具体地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，当第一有机物与第二有机物的组分相同时，第一有机物与第二有机物与金属反应的产物也是相同的，这样第一

电子传输层与第二电子传输层之间不会存在明显的层间关系,有利于电子的传输,当然,第一有机物也可以与第二有机物的组分不同,只要保证第一有机物与第二有机物均能与所掺杂的金属反应即可,具体组分在具体实施时根据需要进行选择,在此不作具体限定。

[0036] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,第一有机物和第二有机物的材料采用通式为式I或式II之一或组合表示:



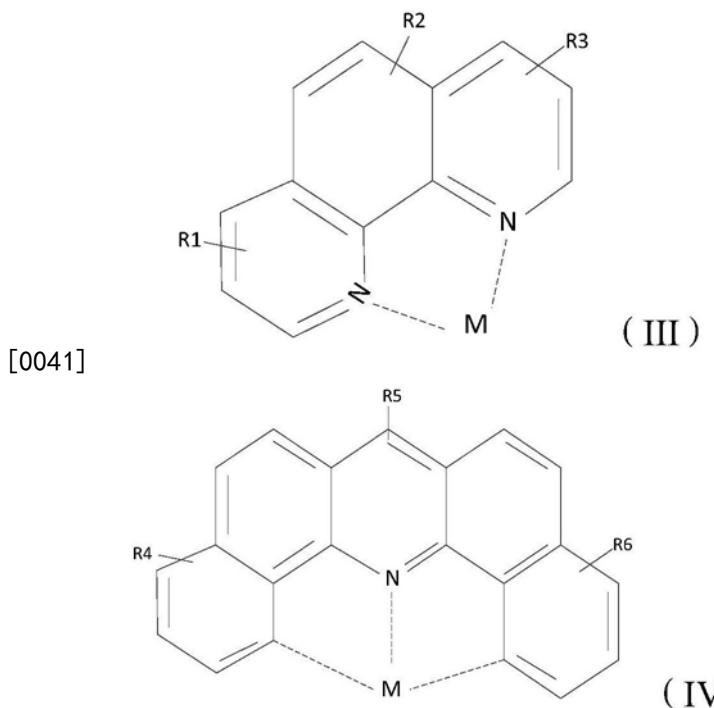
[0037]



[0038] 其中,R1至R6均独立的选自于氢、氘、卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、阱基、腙基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、盐酸基或其盐、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C2-C20烯基、取代的或为取代的C1-C20炔基、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C1-C20烷氧基、取代的或为取代的C3-C10环烷基、取代的或为取代的C3-C10环烯基、取代的或为取代的C1-C10杂环烷基、取代的或为取代的C2-C10杂环烯基、取代的或为取代的C6-C30芳基、取代的或为取代的C1-C30杂芳基、取代的或为取代的C6-C30芳氧基、取代的或为取代的C6-C30芳硫基和单价C6-C30非芳香缩合多环基。

[0039] 需要说明的是,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,第一有机物和第二有机物还可以是其他能够实现上述功能的有机物,包括但不限于上述两种有机物的通式,其他通式在此不作具体限定。

[0040] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,掺杂有金属的第二有机物的材料采用通式为式III或式IV之一或组合表示:



[0042] 其中,R1至R6均独立的选自于氢、氟、卤素原子、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、阱基、腙基、羧基或其盐、磷酸基或其盐、盐酸基或其盐、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C2-C20烯基、取代的或为取代的C1-C20炔基、取代的或为取代的C1-C20烷基、取代的或为取代的C1-C20烷氧基、取代的或为取代的C3-C10环烷基、取代的或为取代的C3-C10环烯基、取代的或为取代的C1-C10杂环烷基、取代的或为取代的C2-C10杂环烯基、取代的或为取代的C6-C30芳基、取代的或为取代的C1-C30杂芳基、取代的或为取代的C6-C30芳氧基、取代的或为取代的C6-C30芳硫基和单价C6-C30非芳香缩合多环基,M表示与第一有机物和/或第二有机物反应的金属。

[0043] 需要说明的是,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,金属与第二有机物的结合方式包括但不限于上述两种方式,该金属还可以采用其他方式与第二有机物进行结合,只要保证所得到的产物能够保证电子传输即可,具体的结合方式在此不再赘述。

[0044] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,金属的材料包括:Yb、Sm、Li和/或Mg之一或组合。当然该金属还可以是其他能够实现上述功能的金属,在此不再一一赘述。

[0045] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,第一电子传输层的厚度为1nm~10nm。

[0046] 具体地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,在第一电子传输层的厚度为1nm~5nm时就能够将所形成的金属薄层完全反应掉,以避免该金属对发光层产生影响,并且能够使有机电致发光器件的厚度有所减小。

[0047] 可选地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,第二电子传输层的厚度为25nm~45nm。

[0048] 具体地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,当第二电子传输层的厚度为25nm~45nm时,电子传输的效率和有机电致发光器件的发光效率均为最佳,当第二电子传输层的厚度过厚不仅使得有机电致发光器件的厚度有所增加,也会影响有机发光器

件的驱动电压；当第二电子传输层的厚度过小时，电子传输能力不足，影响有机电致发光器件的发光效率。

[0049] 可选地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，如图6所示，有机发光器件还包括设置在发光层03与第一电子传输层21之间的空穴阻挡层12。

[0050] 具体地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，为了增强电子和空穴浓度的平衡，防止激子的猝灭，在发光层与第一电子传输层之间设置空穴阻挡层可以阻挡空穴进入电子传输层，将空穴限制在发光层中，使空穴与电子在发光层中复合，而不是在电子传输层中进行复合，以提高有机电致发光器件的发光效率。

[0051] 可选地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，空穴阻挡层的材料包括：1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯。

[0052] 具体地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，空穴阻挡层的材料除了可以为1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(TPBI)，空穴阻挡层的材料还可以为芳香类化合物或嵌段共聚物(BCP)，当然还可以为其他任何能够实现空穴阻挡层功能的有机物材料之一或组合，再具体实施时，根据实际使用情况进行选择，在此不再一一赘述。

[0053] 可选地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中，空穴阻挡层的厚度为1nm～10nm。

[0054] 基于同一发明构思，如图7所示，本发明实施例还提供了一种有机电致发光器件的制备方法，包括：

[0055] S701、形成发光层；以及

[0056] S702、在发光层上形成包括第一有机物的有机薄层；

[0057] S703、通过线源蒸镀法在有机薄层上依次形成包括金属的金属薄层和第二电子传输层，第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物；

[0058] 其中，金属薄层与有机物薄层形成第一电子传输层。

[0059] 值得注意的是，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件的制备方法中，金属薄层和第二电子传输层是通过一道工艺形成的，即金属薄层是在形成第二电子传输层的过程中产生的薄层。

[0060] 可选地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件的制备方法中，在发光层上形成包括第一有机物的有机薄层之前还包括：

[0061] 在发光层上形成空穴阻挡层。

[0062] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，如图8所示，包括本发明实施例提供的上述有机电致发光器件。该显示装置可以为：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。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的，在此不做赘述，也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施例，重复之处不再赘述。

[0063] 本发明实施例提供的一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置，该有机电致发光器件，包括阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，以及位于所述发光层与所述阴极之间的第一电子传输层和第二电子传输层，且所述第一电子传输层位于所述发光层与所述第二电子传输层之间；其中，所述第一电子传输层至少包括第一有

机物；所述第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物。通过在形成第二电子传输层之前在发光层上形成第一电子传输层，使得在形成第二电子传输层时所形成的金属薄层与第一有机物反应形成第一电子传输层，以缓解金属薄层对有机电致发光器件的影响。

[0064] 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。

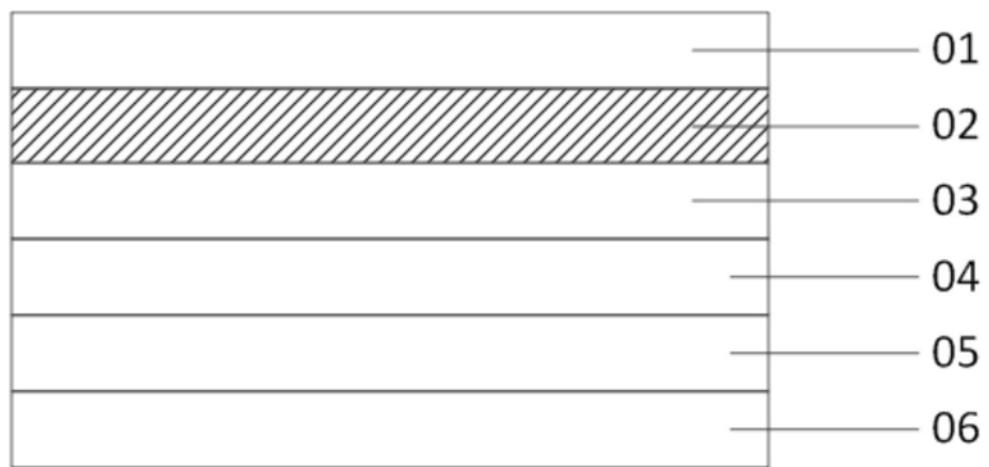


图1

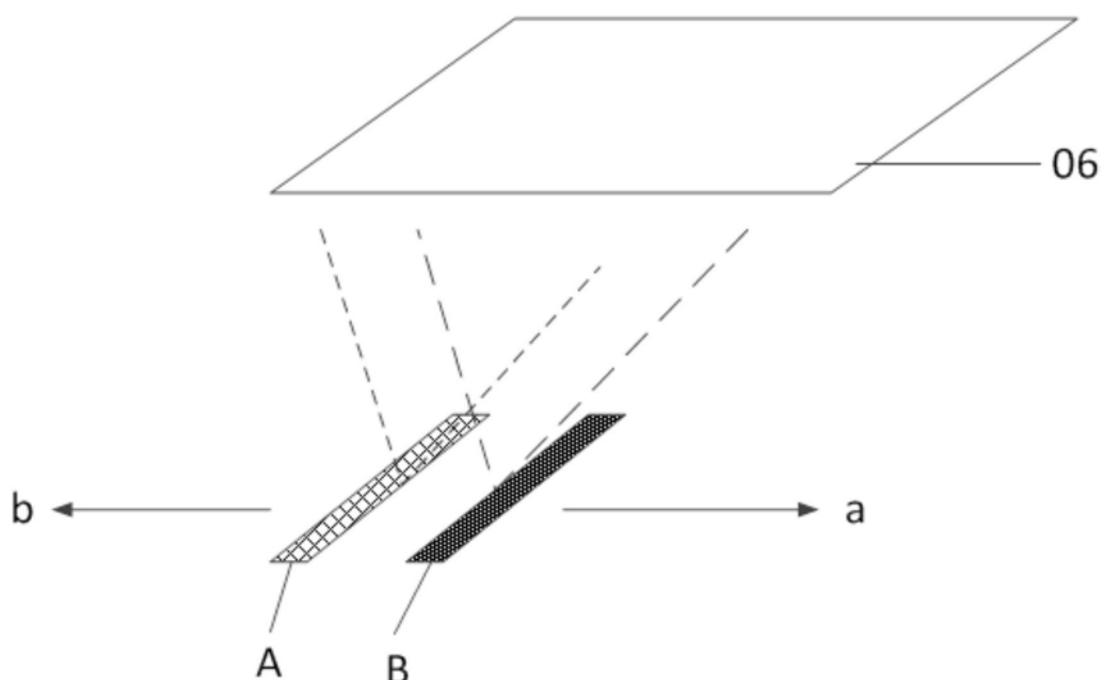


图2

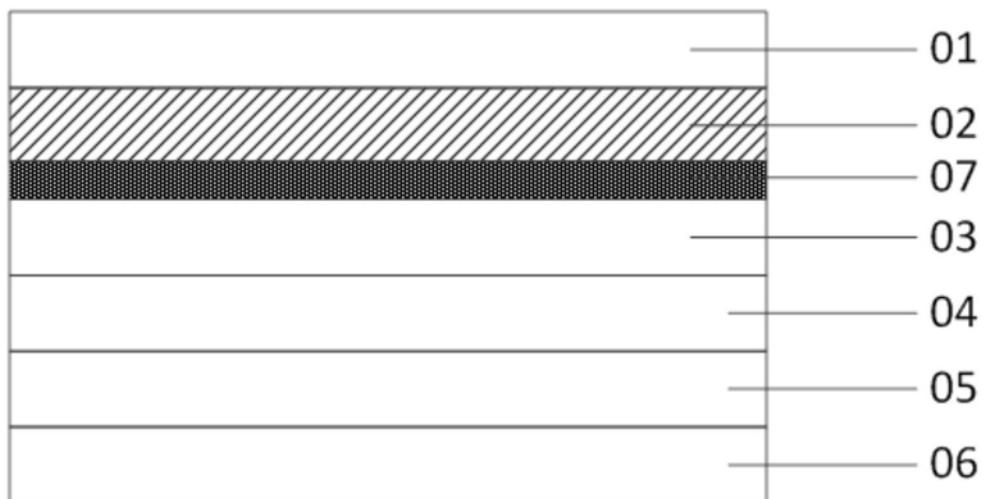


图3

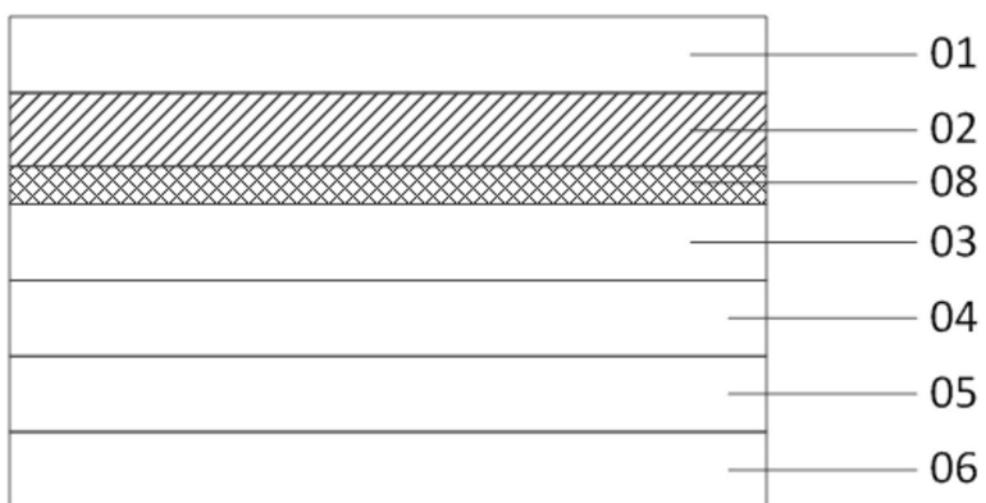


图4

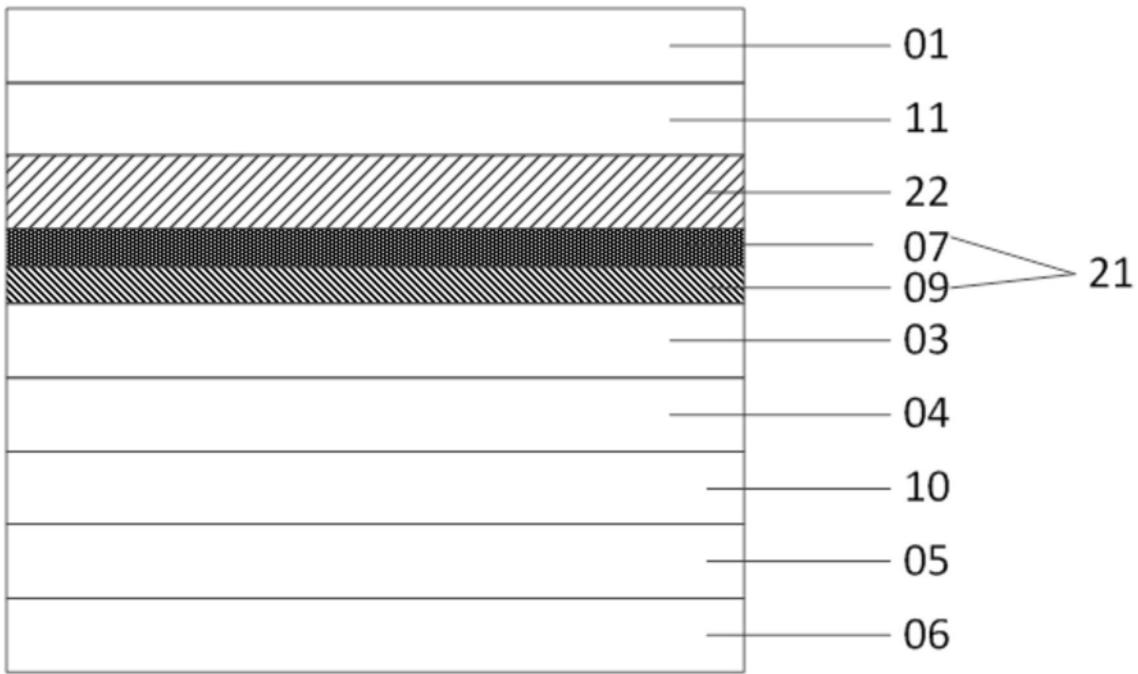


图5

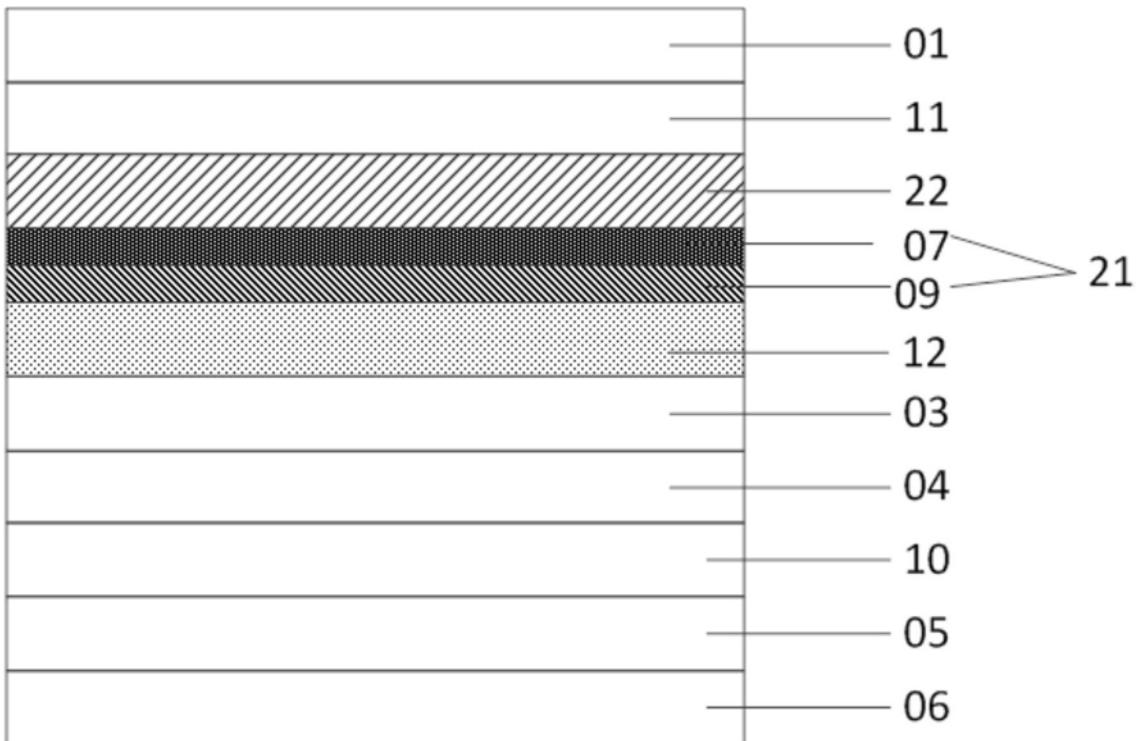


图6

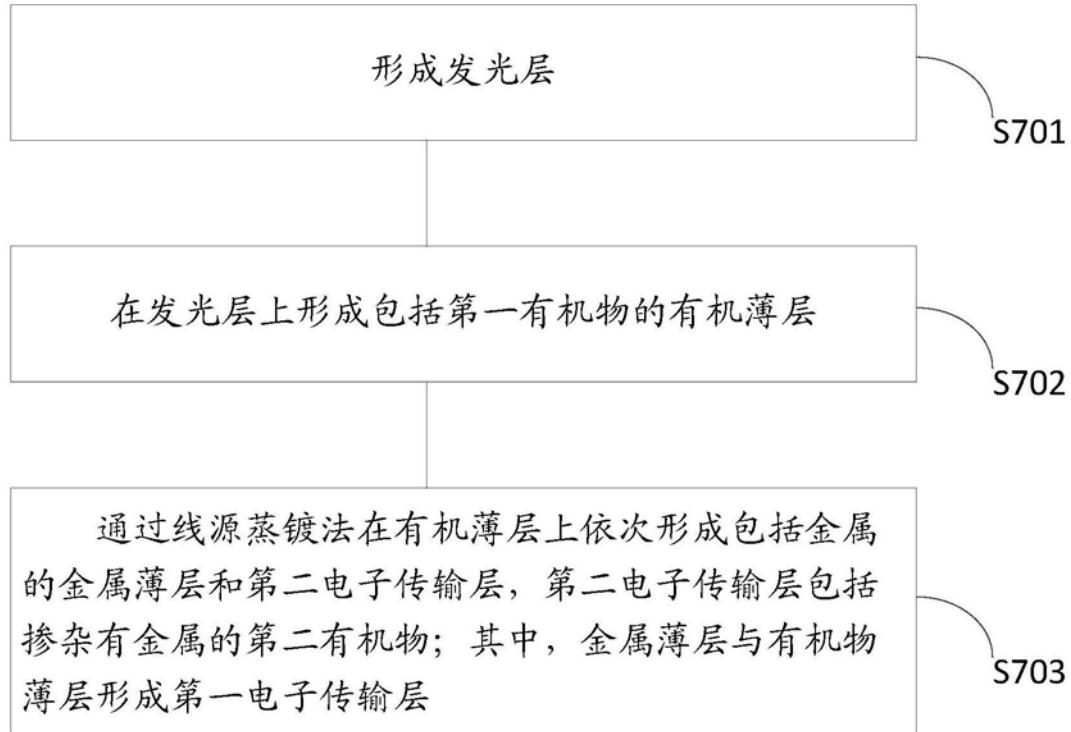


图7

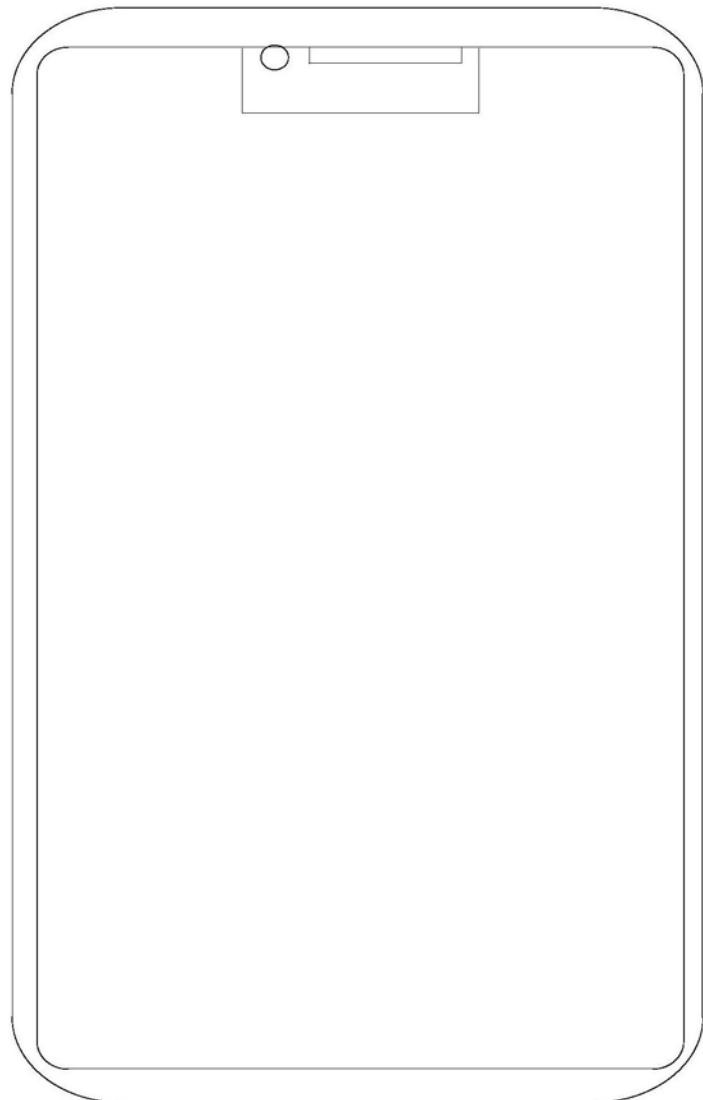


图8

专利名称(译)	一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置		
公开(公告)号	CN108461638A	公开(公告)日	2018-08-28
申请号	CN201810164120.3	申请日	2018-02-27
[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	王湘成 牛晶华 李丁		
发明人	王湘成 牛晶华 李丁		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/508 H01L51/56		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN108461638B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明涉及电致发光技术领域，公开了一种有机电致发光器件、其制备方法及显示装置，该有机电致发光器件，包括阳极层、阴极层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、发光层，以及位于所述发光层与所述阴极之间的第一电子传输层和第二电子传输层，且所述第一电子传输层位于所述发光层与所述第二电子传输层之间；其中，所述第一电子传输层至少包括第一有机物；所述第二电子传输层包括掺杂有金属的第二有机物。通过在形成第二电子传输层之前在发光层上形成第一电子传输层，使得在形成第二电子传输层时所形成的金属薄层与第一有机物反应形成第一电子传输层，以缓解金属薄层对有机电致发光器件的影响。

