



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110364636 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910658947.4

(22)申请日 2019.07.22

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 张银 赵伟 李贵芳 李田田

高宇 刘俊哲 李飞霞

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理

有限公司 11606

代理人 魏朋

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

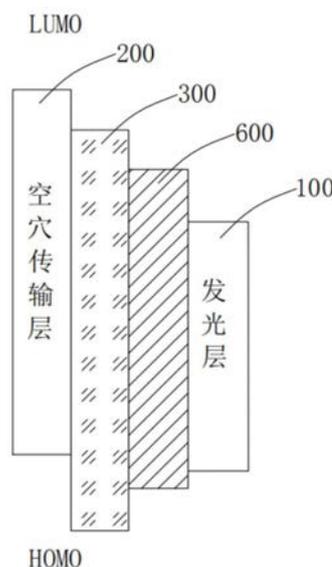
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

有机电致发光器件以及显示装置

(57)摘要

本申请涉及一种有机电致发光器件以及显示装置。有机电致发光器件包括:发光层、空穴传输层以及具有空穴传输性能的第一电荷控制层,发光层的主体材料为电子型主体材料,第一电荷控制层位于发光层与空穴传输层之间且连接空穴传输层,并且第一电荷控制层的HOMO能级比空穴传输层的HOMO能级以及发光层的HOMO能级均深。本申请有机电致发光器件可以防止载流子积累,进而提高器件寿命。



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括:发光层、空穴传输层以及具有空穴传输性能的第一电荷控制层,所述发光层的主体材料为电子型主体材料,所述第一电荷控制层位于所述发光层与所述空穴传输层之间且连接所述空穴传输层,并且所述第一电荷控制层的HOMO能级比所述空穴传输层的HOMO能级以及所述发光层的HOMO能级均深。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一电荷控制层的LUMO能级比所述发光层的LUMO能级浅,且所述第一电荷控制层的LUMO能级的绝对值小于电子阻挡阈值。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件还包括位于所述第一电荷控制层与所述发光层之间的第二电荷控制层,且所述第二电荷控制层与所述第一电荷控制层以及所述发光层均连接,所述第二电荷控制层的LUMO能级位于所述第一电荷控制层的LUMO能级与所述发光层的LUMO能级之间。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第二电荷控制层的HOMO能级比所述第一电荷控制层的HOMO能级浅。

5. 根据权利要求3或4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第二电荷控制层的空穴迁移率比所述第一电荷控制层的空穴迁移率大。

6. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第二电荷控制层的LUMO能级比所述第一电荷控制层的LUMO能级深0.2eV以上。

7. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括:发光层、空穴传输层以及具有电子传输性能的第三电荷控制层,所述发光层的主体材料为空穴型主体材料,所述第三电荷控制层位于所述发光层与所述电子传输层之间且连接所述电子传输层,并且所述第三电荷控制层的LUMO能级比所述电子传输层的LUMO能级以及所述发光层的LUMO能级均浅。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光器件,其特征在于,

所述第三电荷控制层的HOMO能级比所述发光层的HOMO能级深,且所述第三电荷控制层的HOMO能级的绝对值大于空穴阻挡阈值,

所述有机电致发光器件还包括位于所述第三电荷控制层与所述发光层之间的第四电荷控制层,且所述第四电荷控制层与所述第三电荷控制层以及所述发光层均连接,所述第四电荷控制层的HOMO能级位于所述第三电荷控制层的HOMO能级与所述发光层的HOMO能级之间。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第四电荷控制层的LUMO能级比所述第三电荷控制层的LUMO能级深;

和/或,所述第四电荷控制层的电子迁移率比所述第三电荷控制层的电子迁移率大。

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

有机电致发光器件以及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机电致发光器件以及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(OLED)是基于有机材料的一种电流型半导体发光器件,其通常包括电子阻挡层和/或空穴阻挡层。电子阻挡层位于发光层与空穴传输层之间,进而防止来自阴极的电子进入到阳极侧而降低发光效果。空穴阻挡层位于发光层与电子传输层之间,进而防止来自阳极的空穴进入到阴极侧而降低发光效果。

[0003] 发光层与电子阻挡层和/或空穴阻挡层的界面处容易存在载流子的积累,导致器件寿命降低。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够防止载流子积累的有机电致发光器件。

[0005] 一种有机电致发光器件,包括:发光层、空穴传输层以及具有空穴传输性能的第一电荷控制层,所述发光层的主体材料为电子型主体材料,所述第一电荷控制层位于所述发光层与所述空穴传输层之间且连接所述空穴传输层,并且所述第一电荷控制层的HOMO能级比所述空穴传输层的HOMO能级以及所述发光层的HOMO能级均深。

[0006] 在其中一个实施例中,所述第一电荷控制层的LUMO能级比所述发光层的LUMO能级浅,且所述第一电荷控制层的LUMO能级的绝对值小于电子阻挡阈值。

[0007] 在其中一个实施例中,所述有机电致发光器件还包括位于所述第一电荷控制层与所述发光层之间的第二电荷控制层,且所述第二电荷控制层与所述第一电荷控制层以及所述发光层均连接,所述第二电荷控制层的LUMO能级位于所述第一电荷控制层的LUMO能级与所述发光层的LUMO能级之间。

[0008] 在其中一个实施例中,所述第二电荷控制层的HOMO能级比所述第一电荷控制层的HOMO能级浅。

[0009] 在其中一个实施例中,所述第二电荷控制层的空穴迁移率比所述第一电荷控制层的空穴迁移率大。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第二电荷控制层的LUMO能级比所述第一电荷控制层的LUMO能级深0.2eV以上。

[0011] 一种有机电致发光器件,包括:发光层、空穴传输层以及具有电子传输性能的第三电荷控制层,所述发光层的主体材料为空穴型主体材料,所述第三电荷控制层位于所述发光层与所述电子传输层之间且连接所述电子传输层,并且所述第三电荷控制层的LUMO能级比所述电子传输层的LUMO能级以及所述发光层的LUMO能级均浅。

[0012] 在其中一个实施例中,

[0013] 所述第三电荷控制层的HOMO能级比所述发光层的HOMO能级深,且所述第三电荷控

制层的HOMO能级的绝对值大于空穴阻挡阈值，

[0014] 所述有机电致发光器件还包括位于所述第三电荷控制层与所述发光层之间的第四电荷控制层，且所述第四电荷控制层与所述第三电荷控制层以及所述发光层均连接，所述第四电荷控制层的HOMO能级位于所述第三电荷控制层的HOMO能级与所述发光层的HOMO能级之间。

[0015] 在其中一个实施例中，所述第四电荷控制层的LUMO能级比所述第三电荷控制层的LUMO能级深；

[0016] 和/或，所述第四电荷控制层的电子迁移率比所述第三电荷控制层的电子迁移率大。

[0017] 一种显示装置，包括上述任一项所述的有机电致发光器件。

[0018] 上述有机电致发光器件，设置第一电荷控制层位于发光层100与空穴传输层之间。第一电荷控制层的HOMO能级比空穴传输层的HOMO能级以及发光层的HOMO能级均深。因此，来自空穴传输层的部分空穴可以有效地被第一电荷控制层阻挡，进而有效防止发光层的临近层与的界面处发生空穴的积累，从而提高器件寿命。

附图说明

[0019] 图1为一个实施例中有机电致发光器件结构示意图；

[0020] 图2为一个实施例中有机电致发光器件能级示意图；

[0021] 图3为另一个实施例中有机电致发光器件结构示意图；

[0022] 图4为另一个实施例中有机电致发光器件能级示意图。

具体实施方式

[0023] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0024] 在一个实施例中，提供一种显示装置，包括有机电致发光器件。显示装置可以为手机、电脑、电视以及显示器等等。

[0025] 参考图1，有机电致发光器件包括发光层100、空穴传输层200以及第一电荷控制层300。此外，有机电致发光器件还可以包括阳极400以及阴极500。发光层100由有机发光材料形成。来自阳极400的空穴与来自阴极500的电子在发光层100中复合，进而产生激子，从而发光。空穴传输层200位于阳极400与发光层100之间，用于向发光层100传输空穴。

[0026] 传统的发光层主体材料为电子型主体材料的有机电致发光器件，阳极400与发光层100之间存在电子阻挡层，电子阻挡层与发光层100的界面处容易存在空穴的累积，进而影响器件寿命。

[0027] 在本实施例中，设置第一电荷控制层300位于发光层100与空穴传输层200之间。第一电荷控制层300具有空穴传输性能。这里的“第一电荷控制层300具有空穴传输性能”是指第一电荷控制层300的空穴迁移率大于电子迁移率。因此，第一电荷控制层300可以将来自空穴传输层200的空穴传输至发光层100。同时，第一电荷控制层300连接空穴传输层200，而在第一电荷控制层300与发光层100之间，可以具有其他具有空穴传输性能的膜层，也可以

使得第一电荷控制层300与发光层100连接。

[0028] 同时,参考图2,第一电荷控制层300的HOMO能级比空穴传输层200的HOMO能级以及发光层100的HOMO能级均深。因此,来自空穴传输层200的部分空穴可以有效地被第一电荷控制层300阻挡,进而有效防止发光层100的临近层与发光层100的界面处发生空穴的积累,从而提高器件寿命。这里需要注意的是,第一电荷控制层300的作用只是阻挡部分空穴,于此同时仍会向发光层100传输另一部分空穴,但是在发光层100的临近层与发光层100的界面处不会发生空穴的积累。

[0029] 具体地,可以设置第一电荷控制层300的HOMO能级比空穴传输层200的HOMO能级深 $0.2\text{eV}-1\text{eV}$ 。此时,第一电荷控制层300既可以有效将来自空穴传输层200的部分空穴阻挡,同时又会使得适量的空穴传输至发光层100,以保证发光层100的电子空穴复合率,进而保证发光层100的发光效率。

[0030] 继续参考图2,在一个实施例中,第一电荷控制层300的LUMO能级比发光层100的LUMO能级浅。并且,第一电荷控制层300的LUMO能级的绝对值小于电子阻挡阈值。LUMO能级以及HOMO能级的取值均为负值。因此,第一电荷控制层300的LUMO能级的绝对值小于电子阻挡阈值,即第一电荷控制层300的LUMO能级足够浅,进而可以将来自发光层100的电子有效阻挡。因此,第一电荷控制层300可以取代电子阻挡层,使得发光层100电子空穴复合更多,进而提高发光层100的发光效率。

[0031] 这里的电子阻挡阈值,是指可以使得第一电荷控制层300具有所需电子阻挡功能的能级值,具体可以根据实际需求进行设定。

[0032] 在一个实施例中,有机电致发光器件还包括位于第一电荷控制层300与发光层100之间的第二电荷控制层600。第二电荷控制层600与第一电荷控制层300以及发光层100均连接。第二电荷控制层600的LUMO能级位于第一电荷控制层300的LUMO能级与发光层100的LUMO能级之间。

[0033] 主体材料为电子型主体材料的发光层100内富含电子,发光层100内的电子空穴复合的位置偏向于靠近第一电荷控制层300一侧。此时,若发光层100与可以阻挡电子的第一电荷控制层300直接连接,则由于第一电荷控制层300阻挡电子,而使得发光层100与第一电荷控制层300界面处容易存在电子的积累,进而影响期间寿命。

[0034] 在本实施例中,在第一电荷控制层300与发光层100之间设置了第二电荷控制层600。并且,第二电荷控制层600的LUMO能级位于第一电荷控制层300的LUMO能级与发光层100的LUMO能级之间。因此,第二电荷控制层600的电子阻挡能力相对于第一电荷控制层300的电子阻挡能力弱。因此,部分电子可以由发光层100传递至第二电荷控制层600,进而防止发光层100与临近层(本实施例中具体为第二电荷控制层600)的界面处积累电子。

[0035] 在本实施例中,可以设置第二电荷控制层600的LUMO能级比第一电荷控制层300的LUMO能级深 0.2eV 以上。此时,可以减少第二电荷控制层600的LUMO能级与发光层100的LUMO能级之间的差值,进而保证部分电子可以由发光层100传递至第二电荷控制层600。

[0036] 在一个实施例中,设置第二电荷控制层600的HOMO能级比第一电荷控制层300的HOMO能级浅,进而使得空穴可以由第一电荷控制层300顺利地进入第二电荷控制层600。因此,此时空穴由第一电荷控制层300进入第二电荷控制层600所需的电压较低,进而降低器件整体电压。

[0037] 进一步地,本实施例还可以设置第二电荷控制层600的HOMO能级深于或等于发光层100的HOMO能级,进而使得第二电荷控制层600的空穴比较容易的注入发光层100。当然,本申请对此并不做限制,第二电荷控制层600的HOMO能级也可以等于发光层100的HOMO能级,或浅于发光层100的HOMO能级。

[0038] 在一个实施例中,第二电荷控制层600的空穴迁移率比第一电荷控制层300的空穴迁移率大。此时,空穴由第一电荷控制层300进入到第二电荷控制层600后可以较快在第二电荷控制层600中传输,从而更快地进入到发光层100,进而也有利于降低此处所需电压。因此,本实施例也可降低器件整体电压。

[0039] 当然,本申请实施例中,也可以同时设置第二电荷控制层600的HOMO能级比第一电荷控制层300的HOMO能级浅,且第二电荷控制层600的空穴迁移率比第一电荷控制层300的空穴迁移率大,从而更加有利于降低器件整体电压。

[0040] 在一个实施例中,参考图3,有机电致发光器件包括发光层100、电子传输层700以及第三电荷控制层800。此外,有机电致发光器件还可以包括阳极400以及阴极500。发光层100由有机发光材料形成。来自阳极400的空穴与来自阴极500的电子在发光层100中复合,进而产生激子,从而发光。电子传输层700位于阴极500与发光层100之间,用于向发光层100传输电子。

[0041] 传统的发光层主体材料为空穴型主体材料的有机电致发光器件,阴极500与发光层100之间存在空穴阻挡层,空穴阻挡层与发光层100的界面处容易存在电子的累积,进而影响器件寿命。

[0042] 在本实施例中,参考图4,类似于本申请的发光层主体材料为电子型主体材料的有机电致发光器件的实施例,设置第三电荷控制层800位于发光层100与电子传输层700之间。

[0043] 第三电荷控制层800具有电子传输性能。这里的“第三电荷控制层800具有电子传输性能”是指第三电荷控制层800的电子迁移率大于空穴迁移率。因此,第三电荷控制层800可以将来自电子传输层700的空穴传输至发光层100。同时,第三电荷控制层800连接电子传输层700,而在第三电荷控制层800与发光层100之间,可以具有其他具有电子传输性能的膜层,也可以使得第三电荷控制层800与发光层100连接。

[0044] 同时,第三电荷控制层800的LUMO能级比电子传输层700的LUMO能级以及发光层100的LUMO能级均浅。因此,来自电子传输层700的部分电子可以有效地被第三电荷控制层800阻挡,进而有效防止发光层100的临近层与发光层100的界面处发生电子的积累,从而提高器件寿命。这里需要注意的是,第三电荷控制层800的作用只是阻挡部分电子,与此同时仍会向发光层100传输另一部分电子,但是在发光层100的临近层与发光层100的界面处不会发生电子的积累。

[0045] 具体地,可以设置第三电荷控制层800的LUMO能级比电子传输层700的LUMO能级浅0.2eV-1eV。此时,第三电荷控制层800即可以有效将来自电子传输层700的部分电子阻挡,同时又会使得适量的电子传输至发光层100,以保证发光层100的电子空穴复合率,进而保证发光层100的发光效率。

[0046] 继续参考图4,在一个实施例中,第三电荷控制层800的HOMO能级比发光层100的HOMO能级深。并且,第三电荷控制层800的HOMO能级的绝对值大于空穴阻挡阈值。HOMO能级以及LUMO能级的取值均为负值。因此,第三电荷控制层800的HOMO能级的绝对值大于空穴阻

挡阈值,即第三电荷控制层800的HOMO能级足够深,进而可以将来自发光层100的空穴有效阻挡。因此,第三电荷控制层800可以取代空穴阻挡层,使得发光层100电子空穴复合更多,进而提高发光层100的发光效率。

[0047] 这里的空穴阻挡阈值,是指可以使得第三电荷控制层800具有所需空穴阻挡功能的能级值,具体可以根据实际需求进行设定。

[0048] 进一步地,本实施例还可以设置有机电致发光器件还包括位于第三电荷控制层800与发光层100之间的第四电荷控制层900。第四电荷控制层900与第三电荷控制层800以及发光层100均连接。第四电荷控制层900的HOMO能级位于第三电荷控制层800的HOMO能级与发光层100的HOMO能级之间。

[0049] 主体材料为空穴型主体材料的发光层100内富含空穴,发光层100内的电子空穴复合的位置偏向于靠近第三电荷控制层800一侧。此时,若发光层100与可以阻挡电子的第三电荷控制层800直接连接,则由于第三电荷控制层800阻挡空穴,而使得发光层100与第三电荷控制层800界面处容易存在空穴的积累,进而影响期间寿命。

[0050] 在本实施例中,在第三电荷控制层800与发光层100之间设置了第四电荷控制层900。并且,第四电荷控制层900的HOMO能级位于第三电荷控制层800的HOMO能级与发光层100的HOMO能级之间。因此,第四电荷控制层900的空穴阻挡能力相对于第三电荷控制层800的空穴阻挡能力弱。因此,部分空穴可以由发光层100传递至第四电荷控制层900,进而防止发光层100与临近层(本实施例中具体为第四电荷控制层900)的界面处积累空穴。

[0051] 在本实施例中,可以通过减少第二电荷控制层600的HOMO能级与发光层100的HOMO能级之间的差值,进而保证部分电子可以由发光层100传递至第四电荷控制层900。

[0052] 在一个实施例中,设置第四电荷控制层900的LUMO能级比第三电荷控制层800的LUMO能级深,进而使得电子可以由第三电荷控制层800顺利地进入第四电荷控制层900。因此,此时电子由第三电荷控制层800进入第四电荷控制层900所需的电压较低,进而降低器件整体电压。

[0053] 进一步地,本实施例还可以设置第四电荷控制层900的LUMO能级浅于或等于发光层100的LUMO能级,进而使得第四电荷控制层900的电子比较容易的注入发光层100。当然,本申请对此并不做限制,第四电荷控制层900的LUMO能级也可以深于发光层100的LUMO能级。

[0054] 在一个实施例中,第四电荷控制层900的电子迁移率比第三电荷控制层800的电子迁移率大。此时,电子由第三电荷控制层800进入到第四电荷控制层900后可以较快在第四电荷控制层900中传输,从而更快地进入到发光层100,进而也有利于降低此处所需电压。因此,本实施例也可降低器件整体电压。

[0055] 当然,本申请实施例中,也可以同时设置第四电荷控制层900的LUMO能级比第三电荷控制层800的LUMO能级深,且第四电荷控制层900的空穴迁移率比第三电荷控制层800的空穴迁移率大,从而更加有利于降低器件整体电压。

[0056] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0057] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不

不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

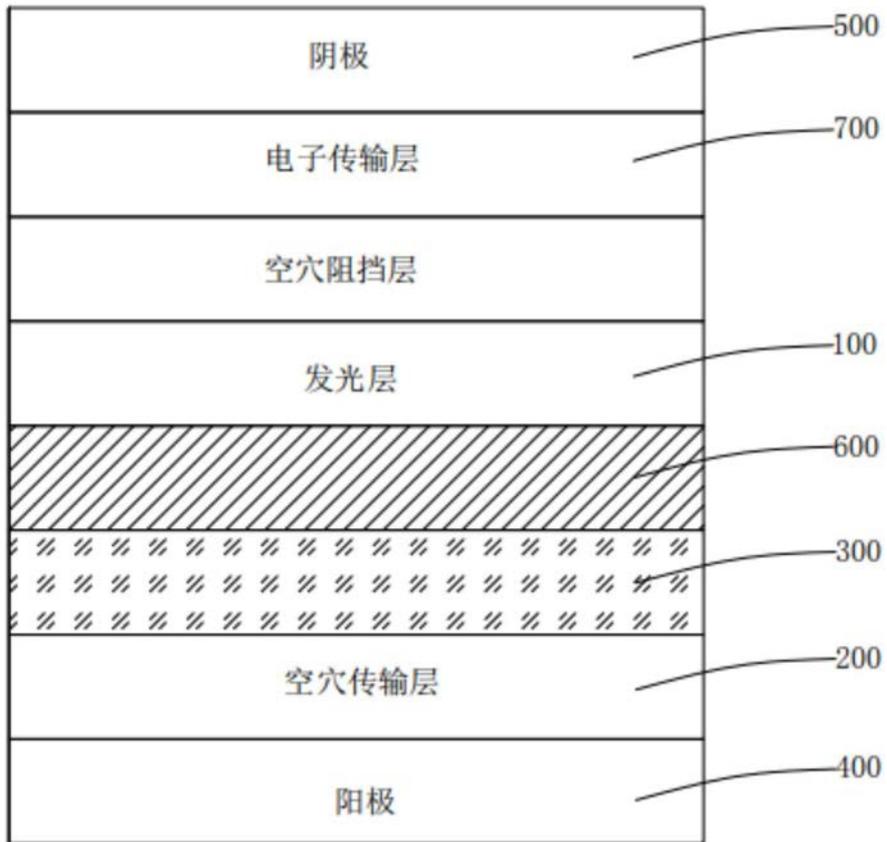


图1

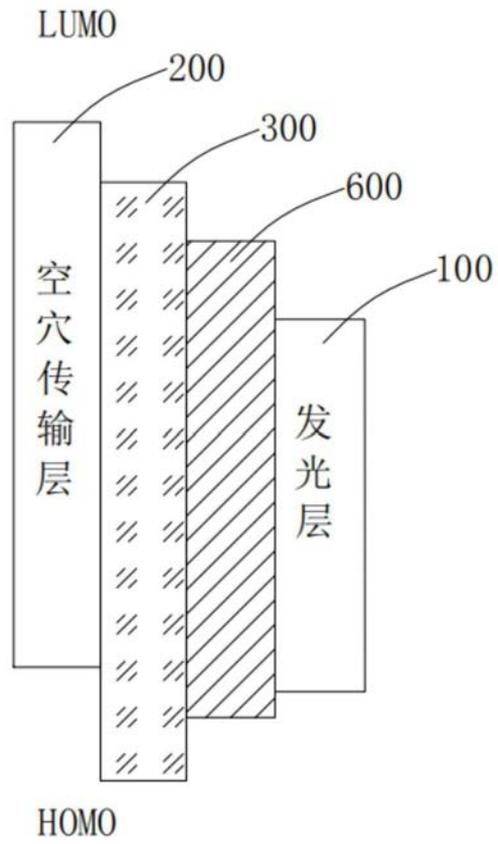


图2

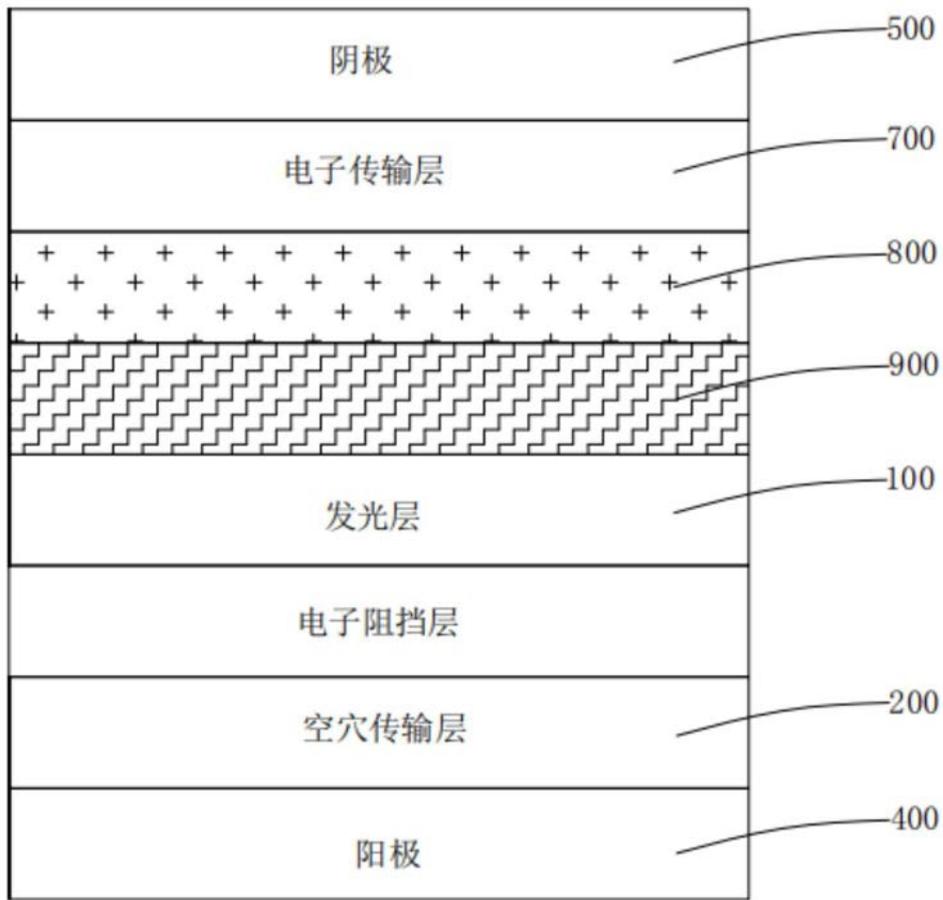


图3

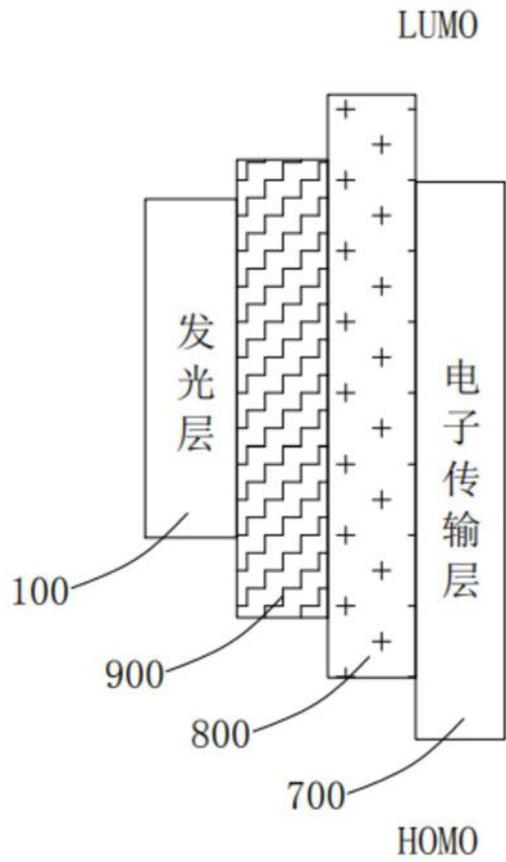


图4

专利名称(译)	有机电致发光器件以及显示装置		
公开(公告)号	CN110364636A	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	CN201910658947.4	申请日	2019-07-22
[标]发明人	张银 赵伟 李贵芳 李田田 高宇 刘俊哲 李飞霞		
发明人	张银 赵伟 李贵芳 李田田 高宇 刘俊哲 李飞霞		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5004 H01L51/5064 H01L51/5096		
代理人(译)	魏朋		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及一种有机电致发光器件以及显示装置。有机电致发光器件包括：发光层、空穴传输层以及具有空穴传输性能的第一电荷控制层，发光层的主体材料为电子型主体材料，第一电荷控制层位于发光层与空穴传输层之间且连接空穴传输层，并且第一电荷控制层的HOMO能级比空穴传输层的HOMO能级以及发光层的HOMO能级均深。本申请有机电致发光器件可以防止载流子积累，进而提高器件寿命。

