



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111081887 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201811220741.5

(22)申请日 2018.10.19

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 谷朝辉 李艳虎 李博 李贵芳

曹四振

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

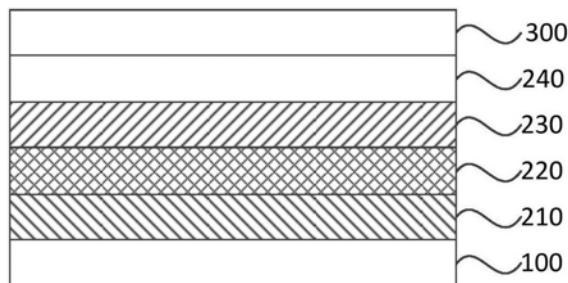
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置。该OLED器件包括在衬底一侧依次层叠设置第一电极、第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极；其中，第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间设置有第一电场缓冲层；第一电场缓冲层用于避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚；第一载流子为空穴，第二载流子为电子；或者第一载流子为电子，第二载流子为空穴。本发明的技术方案可以促进第一载流子的注入，降低OLED器件的工作电压，以及减缓发光层的裂化速度，提高OLED器件的寿命。



1. 一种OLED器件，其特征在于，包括：

在衬底一侧依次层叠设置第一电极、第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极；

其中，所述第一载流子传输层和所述第二载流子阻挡层之间设置有第一电场缓冲层；所述第一电场缓冲层用于避免所述第一载流子传输层和所述第二载流子阻挡层之间电荷的集聚；

第一载流子为空穴，第二载流子为电子；或者第一载流子为电子，第二载流子为空穴。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，还包括：第一载流子阻挡层和第二载流子传输层；

所述第二载流子传输层位于所述发光层和所述第二电极之间；

所述第一载流子阻挡层位于所述发光层和所述第二载流子传输层之间；

所述第一载流子阻挡层和所述第二载流子传输层之间还设置有第二电场缓冲层，用于避免所述第二载流子传输层和所述第一载流子阻挡层之间电荷的集聚。

3. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，

所述第一电场缓冲层的材料包括第二载流子阻挡层材料和掺杂材料；

第二载流子为电子，第一载流子为空穴时，所述掺杂材料为P型；第二载流子为空穴，第一载流子为电子时，所述掺杂材料为N型。

4. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，

所述第一电场缓冲层的材料包括第二载流子阻挡层材料和第一载流子传输层材料。

5. 根据权利要求2所述的OLED器件，其特征在于，

所述第二电场缓冲层的材料包括第一载流子阻挡层材料和掺杂材料；

第二载流子为电子，第一载流子为空穴时，所述掺杂材料为N型；第二载流子为空穴，第一载流子为电子时，所述掺杂材料为P型。

6. 根据权利要求2所述的OLED器件，其特征在于，

所述第二电场缓冲层材料包括第一载流子阻挡层材料和第二载流子传输层材料。

7. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层一侧表面，以及所述第二载流子阻挡层朝向所述第一载流子传输层一侧表面的粗糙度大于第一预设值；所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层一侧第一预设厚度的所述第一载流子传输层，以及所述第二载流子阻挡层朝向所述第一载流子传输层一侧第二预设厚度的所述第二载流子阻挡层形成所述第一电场缓冲层。

8. 根据权利要求2所述的OLED器件，其特征在于，所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层一侧表面，以及所述第二载流子传输层朝向所述第一载流子阻挡层一侧表面的粗糙度大于第二预设值；所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层一侧第三预设厚度的所述第一载流子阻挡层，以及所述第二载流子传输层朝向所述第一载流子阻挡层一侧第四预设厚度的所述第二载流子传输层形成所述第二电场缓冲层。

9. 一种OLED显示装置，其特征在于，包括权利要求1-8任一项所述的OLED器件。

10. 一种OLED器件的制备方法，其特征在于，包括：

在衬底一侧依次形成层叠的第一电极、第一载流子传输层、第一电场缓冲层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极；

其中,所述第一电场缓冲层用于避免所述第一载流子传输层和所述第二载流子阻挡层之间电荷的集聚;第一载流子为空穴,第二载流子为电子;或者第一载流子为电子,第二载流子为空穴。

11.根据权利要求10所述的制备方法,其特征在于,在所述形成所述第二电极之前还包括:

依次形成层叠的第一载流子阻挡层、第二电场缓冲层和第二载流子传输层;

其中,所述第二电场缓冲层用于避免所述第二载流子传输层和所述第一载流子阻挡层之间电荷的集聚。

12.根据权利要求10所述的制备方法,其特征在于,所述形成第一电场缓冲层包括:

将第二载流子阻挡层材料和掺杂材料共同蒸镀到所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层的一侧,以形成所述第一电场缓冲层;

其中,第二载流子为电子,第一载流子为空穴时,所述掺杂材料为P型;第二载流子为空穴,第一载流子为电子时,所述掺杂材料为N型。

13.根据权利要求10所述的制备方法,其特征在于,所述形成第一电场缓冲层包括:

将第二载流子阻挡层材料和第一载流子传输层材料共同蒸镀到所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层的一侧,以形成所述第一电场缓冲层。

14.根据权利要求11所述的制备方法,其特征在于,所述形成第二电场缓冲层包括:

将第一载流子阻挡层材料和掺杂材料共同蒸镀到所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层的一侧,以形成所述第二电场缓冲层。

15.根据权利要求11所述的制备方法,其特征在于,所述形成第二电场缓冲层包括:

将第一载流子阻挡层材料和第二载流子传输层材料共同蒸镀到所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层的一侧,以形成所述第二电场缓冲层。

16.根据权利要求10所述的制备方法,其特征在于,所述形成第一电场缓冲层包括:

粗糙化所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层一侧表面;

在所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层一侧表面蒸镀第二载流子阻挡层材料;

其中,所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层一侧表面,以及所述第二载流子阻挡层朝向所述第一载流子传输层一侧表面的粗糙度大于第一预设值;所述第一载流子传输层朝向所述第二载流子阻挡层一侧第一预设厚度的所述第一载流子传输层,以及所述第二载流子阻挡层朝向所述第一载流子传输层一侧第二预设厚度的所述第二载流子阻挡层形成所述第一电场缓冲层。

17.根据权利要求11所述的制备方法,其特征在于,所述形成第二电场缓冲层包括:

粗糙化所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层一侧表面;

在所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层一侧表面蒸镀第二载流子传输层材料;

其中,所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层一侧表面,以及所述第二载流子传输层朝向所述第一载流子阻挡层一侧表面的粗糙度大于第二预设值;所述第一载流子阻挡层朝向所述第二载流子传输层一侧第三预设厚度的所述第一载流子阻挡层,以及所述第二载流子传输层朝向所述第一载流子阻挡层一侧第四预设厚度的所述第二载流子传

输层形成所述第二电场缓冲层。

一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 是一种有机薄膜电致发光器件,具有制备工艺简单、成本低等优点,广泛应用于显示技术中。

[0003] 在OLED器件开发过程中,研究人员发现功能层之间的界面问题是影响OLED器件发光效率以及寿命的关键因素。例如,当空穴传输层和电子阻挡层界面处的电场急剧变化时,空穴传输层和电子阻挡层界面处会产生大量正电荷的聚集;当电子传输层和空穴阻挡层界面处的电场急剧变化时,电子传输层和空穴阻挡层界面处同样会产生大量负电荷的聚集,上述现象会阻碍空穴或电子的注入以及加速发光材料的裂化,降低OLED器件的寿命。

发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置,以实现避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚,从而促进第一载流子的注入,降低OLED器件的工作电压,以及减缓发光层的裂化速度,提高OLED器件的寿命。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种OLED器件,包括在衬底一侧依次层叠设置第一电极、第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极;

[0006] 其中,第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间设置有第一电场缓冲层;第一电场缓冲层用于避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚;第一载流子为空穴,第二载流子为电子;或者第一载流子为电子,第二载流子为空穴。

[0007] 进一步地,该OLED器件还包括:第一载流子阻挡层和第二载流子传输层;第二载流子传输层位于发光层和第二电极之间;第一载流子阻挡层位于发光层和第二载流子传输层之间;第一载流子阻挡层和第二载流子传输层之间还设置有第二电场缓冲层,用于避免第二载流子传输层和第一载流子阻挡层之间电荷的集聚。

[0008] 进一步地,第一电场缓冲层的材料包括第二载流子阻挡层材料和掺杂材料;第二载流子为电子,第一载流子为空穴时,掺杂材料为P型;第二载流子为空穴,第一载流子为电子时,掺杂材料为N型。

[0009] 进一步地,第一电场缓冲层的材料包括第二载流子阻挡层材料和第一载流子传输层材料。

[0010] 进一步地,第二电场缓冲层材料包括第一载流子阻挡层材料和掺杂材料;第二载流子为电子,第一载流子为空穴时,掺杂材料为N型;第二载流子为空穴,第一载流子为电子时,掺杂材料为P型。

[0011] 进一步地,第二电场缓冲层材料包括第一载流子阻挡层材料和第二载流子传输层材料。

[0012] 进一步地,第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面,以及第二载流子阻挡层朝向第一载流子传输层一侧表面的粗糙度大于第一预设值;第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧第一预设厚度的第一载流子传输层,以及第二载流子阻挡层朝向第一载流子传输层一侧第二预设厚度的第二载流子阻挡层形成第一电场缓冲层。

[0013] 进一步地,第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧表面,以及第二载流子传输层朝向第一载流子阻挡层一侧表面的粗糙度大于第二预设值;第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧第三预设厚度的第一载流子阻挡层,以及第二载流子传输层朝向第一载流子阻挡层一侧第四预设厚度的第二载流子传输层形成第二电场缓冲层。

[0014] 第二方面,本发明实施例还提供了一种OLED显示装置,该装置包括第一方面所述的OLED器件。

[0015] 第三方面,本发明实施例还提供了一种OLED器件制备方法,包括:

[0016] 在衬底一侧依次形成层叠的第一电极、第一载流子传输层、第一电场缓冲层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极;

[0017] 其中,第一电场缓冲层用于避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚;第一载流子为空穴,第二载流子为电子;或者第一载流子为电子,第二载流子为空穴。

[0018] 进一步地,在形成第二电极之前还包括:依次形成层叠的第一载流子阻挡层、第二电场缓冲层和第二载流子传输层;其中,第二电场缓冲层用于避免第二载流子传输层和第一载流子阻挡层之间电荷的集聚。

[0019] 进一步地,形成第一电场缓冲层包括:将第二载流子阻挡层材料和掺杂材料共同蒸镀到第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层的一侧,以形成第一电场缓冲层;其中,第二载流子为电子,第一载流子为空穴时,掺杂材料为P型;第二载流子为空穴,第一载流子为电子时,掺杂材料为N型。

[0020] 进一步地,形成第一电场缓冲层包括:将第二载流子阻挡层材料和第一载流子传输层材料共同蒸镀到第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层的一侧,以形成第一电场缓冲层。

[0021] 进一步地,形成第二电场缓冲层包括:将第一载流子阻挡层材料和掺杂材料共同蒸镀到第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层的一侧,以形成第二电场缓冲层。

[0022] 进一步地,形成第二电场缓冲层包括:将第一载流子阻挡层材料和第二载流子传输层材料共同蒸镀到第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层的一侧,以形成第二电场缓冲层。

[0023] 进一步地,形成第一电场缓冲层包括:粗糙化第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面;在第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面蒸镀第二载流子阻挡层材料;

[0024] 其中,第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面,以及第二载流子阻挡层朝向第一载流子传输层一侧表面的粗糙度大于第一预设值;第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧第一预设厚度的第一载流子传输层,以及第二载流子阻挡层朝向第一载流子传输层一侧第二预设厚度的第二载流子阻挡层形成第一电场缓冲层。

[0025] 进一步地,形成第二电场缓冲层包括:粗糙化第一载流子阻挡层朝向第二载流子

传输层一侧表面；在第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧表面蒸镀第二载流子传输层材料；

[0026] 其中，第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧表面，以及第二载流子传输层朝向第一载流子阻挡层一侧表面的粗糙度大于第二预设值；第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧第三预设厚度的第一载流子阻挡层，以及第二载流子传输层朝向第一载流子阻挡层一侧第四预设厚度的第二载流子传输层形成第二电场缓冲层。

[0027] 本发明实施例提供的一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置，其中OLED器件包括在衬底一侧依次层叠设置第一电极、第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极；其中，第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间设置有第一电场缓冲层；第一电场缓冲层用于避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚；第一载流子为空穴，第二载流子为电子；或者第一载流子为电子，第二载流子为空穴。本发明实施例提供的技术方案，通过在第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间插入第一电场缓冲层，避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚，可以促进第一载流子的注入，降低OLED器件的工作电压，以及减缓发光层的裂化速度，提高OLED器件的寿命。

附图说明

[0028] 图1是本发明实施例提供的一种OLED器件结构图；

[0029] 图2是本发明实施例提供的空穴传输层和电子阻挡层界面产生正电荷集聚的示意图；

[0030] 图3是本发明实施例提供的另一种OLED器件结构图；

[0031] 图4是本发明实施例提供的一种OLED显示装置；

[0032] 图5是本发明实施例提供的一种OLED器件制备方法的流程图；

[0033] 图6是本发明实施例提供的另一种OLED器件制备方法的流程图；

[0034] 图7是使用第一种空穴传输层材料和第二种空穴传输层材料制备的OLED器件的性能测试结果示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0036] 图1是本发明实施例提供的一种OLED器件结构图。包括在衬底(图中未示出)一侧依次层叠设置的第一电极100、第一载流子传输层210、第一电场缓冲层220、第二载流子阻挡层230、发光层240和第二电极300。

[0037] 其中，第一电场缓冲层220用于避免第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230之间电荷的集聚。第一载流子为空穴，第二载流子为电子；或者第一载流子为电子，第二载流子为空穴。

[0038] 其中，第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230之间未设置第一电场缓冲层220时，当第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230界面处出现电场的急剧变化时，根据高斯定理可知，该界面处会聚集大量的电荷，若第一载流子为空穴，第二载流子为电子，

则该界面处集聚大量的正电荷；若第一载流子为电子，第二载流子为空穴，则该界面处集聚大量的负电荷，下面以第一载流子为空穴，第二载流子为电子为例进行详细说明。

[0039] 图2是本发明实施例提供的空穴传输层和电子阻挡层界面产生正电荷集聚的示意图。当第一载流子传输层(空穴传输层)210和第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230界面处出现电场的急剧变化时，第一载流子传输层(空穴传输层)210和第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230界面处聚集大量的正电荷，该正电荷产生指向第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230和第一载流子传输层(空穴传输层)210的电场E₁和E₂。一方面，指向第一载流子传输层(空穴传输层)210的电场E₂会对第一载流子传输层(空穴传输层)210的外加电场E₀产生削弱作用，使得空穴注入困难，导致OLED器件工作电压提高。另一方面，指向第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230的电场E₁会对第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230和发光层240界面处的外加电场E₀产生增强作用，使得第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230和发光层240界面处的极性分子被拉伸，进而改变该界面处材料的光电性质；由于第一载流子传输层(空穴传输层)210和第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230界面处聚集大量的正电荷，在第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230和发光层240界面处会感生出大量负电荷，使得发光层240极化子浓度升高，导致发光层240发光材料的加速裂化，进而导致OLED器件的寿命降低。

[0040] 可以理解的是，若第一载流子为电子，第二载流子为空穴，电子传输层和空穴阻挡层界面处出现电场的急剧变化时，该界面处会集聚大量的负电荷，其阻碍电子注入以及降低OLED器件寿命的机理与第一载流子传输层(空穴传输层)210和第二载流子阻挡层(电子阻挡层)230界面处聚集大量的正电荷时相似，此处不再赘述。

[0041] 可选的，第一电场缓冲层220的材料包括第二载流子阻挡层材料和掺杂材料。

[0042] 其中，第二载流子为电子，第一载流子为空穴时，掺杂材料为P型；第二载流子为空穴，第一载流子为电子时，掺杂材料为N型。第一电场缓冲层220可以提高第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230界面处的电导率，并降低第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230之间的能级差，进而缓解该界面处电荷的集聚。可选的，第一电场缓冲层220的厚度为10-50 Å。第一电场缓冲层220的厚度的确定需要考虑两方面的因素。第一，第二载流子阻挡层材料对掺杂材料掺杂效率的高低，若掺杂效率较高，则第一电场缓冲层220的厚度要相对较小以避免掺杂材料对光的吸收；第二，OLED器件本身的载流子平衡，掺杂材料会明显加强第一载流子的注入和传输，因此要对厚度和浓度进行优化以保证OLED器件原有的平衡不被明显改变。还需要注意的是，第二载流子阻挡层230的厚度，第二载流子阻挡层230的厚度要足够厚以保证掺杂材料不会与发光层240接触产生激子淬灭。

[0043] 可选的，第一电场缓冲层220的材料包括第二载流子阻挡层材料和第一载流子传输层材料。

[0044] 其中，通过第一载流子传输层210材料和第二载流子阻挡层230材料混掺形成第一电场缓冲层220，可以提高第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230的接触面积，进而提高该界面处第一载流子的传输能力，缓解该界面处电荷的集聚。可选的，第一电场缓冲层220的厚度为10-50 Å。示例性的，当第一载流子为空穴，第二载流子为电子时，第一电场缓冲层220材料为第二载流子阻挡层230(电子阻挡层)材料和第一载流子传输层210(空穴传输层)材料，第二载流子阻挡层230(电子阻挡层)材料需要最低未占据分子轨道(Lower Unoccupied Molecular Orbital, LOMO)较浅以保证能够阻挡电子，并且三线态能级较大以

保证激子能量不被转移；第一载流子传输层210(空穴传输层)材料的空穴迁移率要远高于电子迁移率，并且具有合适的最高占据分子轨道(Highest Occupied Molecular Orbital, HOMO)以保证第一电极100注入空穴顺畅；若OLED器件中包括空穴注入层，则空穴注入层中掺杂的P型掺杂材料的LUMO要稍高于第一载流子传输层210(空穴传输层)材料的HOMO，并且具有较高的掺杂效率。

[0045] 可选的，第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230一侧表面，以及第二载流子阻挡层230朝向第一载流子传输层210一侧表面的粗糙度大于第一预设值；第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230一侧第一预设厚度的第一载流子传输层210，以及第二载流子阻挡层230朝向第一载流子传输层210一侧第二预设厚度的第二载流子阻挡层230形成第一电场缓冲层220。

[0046] 其中，由于第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230一侧表面，以及第二载流子阻挡层230朝向第一载流子传输层210一侧表面的粗糙度大于预设值，所以第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230界面处的接触面积比较大，从而提高该界面处第一载流子的传输能力，进而缓解该界面处电荷的集聚。

[0047] 需要说明的是，第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230一侧表面的粗糙度、形成第一电场缓冲层220的第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230一侧第一预设厚度以及第二载流子阻挡层230朝向第一载流子传输层210一侧第二预设厚度可以根据第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层的材料和实际需求设置，本发明实施例对此不作限定。

[0048] 本发明实施例提供的OLED器件包括在衬底一侧依次层叠设置第一电极100、第一载流子传输层210、第一电场缓冲层220、第二载流子阻挡层230、发光层240和第二电极300，其中，第一载流子为空穴，第二载流子为电子，或者第一载流子为电子，第二载流子为空穴。通过在第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230之间插入第一电场缓冲层220，避免第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230之间电荷的集聚，可以促进第一载流子的注入，降低OLED器件的工作电压，以及减缓发光层240的裂化速度，提高OLED器件的寿命。

[0049] 图3是本发明实施例提供的另一种OLED器件结构图。该OLED器件还包括：第一载流子阻挡层250、第二电场缓冲层260和第二载流子传输层270，第二载流子传输层270位于发光层240和第二电极300之间，第一载流子阻挡层250位于发光层240和第二载流子传输层270之间，第一载流子阻挡层250和第二载流子传输层270之间设置有第二电场缓冲层260，用于避免第二载流子传输层270和第一载流子阻挡层250之间电荷的集聚。

[0050] 需要说明的是，通过在第二载流子传输层270和第一载流子阻挡层250之间插入第二电场缓冲层260，避免第二载流子传输层270和第一载流子阻挡层250之间电荷的集聚，从而促进第二载流子的注入，降低OLED器件的工作电压，以及减缓发光层240的裂化速度，提高OLED器件的寿命。

[0051] 可选的，第二电场缓冲层260的材料包括第一载流子阻挡层材料和掺杂材料；第二载流子为电子，第一载流子为空穴时，掺杂材料为N型；第二载流子为空穴，第一载流子为电子时，掺杂材料为P型。

[0052] 可选的，第二电场缓冲层260的材料包括第一载流子阻挡层材料和第二载流子传输层材料。

[0053] 可选的,第一载流子阻挡层250朝向第二载流子传输层270一侧表面,以及第二载流子传输层270朝向第一载流子阻挡层250一侧表面的粗糙度大于第二预设值;第一载流子阻挡层250朝向第二载流子传输层270一侧第三预设厚度的第一载流子阻挡层,以及第二载流子传输层270朝向第一载流子阻挡层250一侧第四预设厚度的第二载流子传输层形成第二电场缓冲层260。

[0054] 需要说明的是,第一载流子阻挡层260朝向第二载流子传输层270一侧表面的粗糙度、形成第二电场缓冲层260的第一载流子阻挡层250朝向第二载流子传输层270一侧第三预设厚度以及第二载流子传输层270朝向第一载流子阻挡层250一侧第四预设厚度可以根据第一载流子阻挡层260和第二载流子传输层270的材料和实际需求设置,本发明实施例对此不作限定。

[0055] 可选的,还可以包括第一载流子注入层和第二载流子注入层,第一载流子注入层位于第一电极100和第一载流子传输层210之间,第二载流子注入层位于第二电极300和第二载流子传输层270之间。

[0056] 需要说明的是,第一电极100、第一载流子传输层210、第二载流子阻挡层230、发光层240、第二载流子传输层270、第一载流子阻挡层250和第二电极300的厚度以及材料选择,可根据实际需求选择,本发明实施例对此不作限定。

[0057] 图4是本发明实施例提供的一种OLED显示装置。该OLED装置10包括上述所述的OLED器件110。

[0058] 由于该OLED装置10包括上述的任一种OLED器件110,因而该OLED装置10具备与其所包括的OLED器件110相同或相应的功能和有益效果。

[0059] 基于同上的发明构思,本发明实施例还提供了一种OLED器件的制备方法,图5是本发明实施例提供的一种OLED器件制备方法的流程图。该方法具体包括:

[0060] S110、在衬底一侧依次形成层叠的第一电极和第一载流子传输层。

[0061] S120、在第一载流子传输层远离第一电极一侧形成第一电场缓冲层。

[0062] S130、在第一电场缓冲层远离第一载流子传输层一侧依次形成层叠的第二载流子阻挡层、发光层和第二电极。

[0063] 其中,第一电场缓冲层用于避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚;第一载流子为空穴,第二载流子为电子;或者第一载流子为电子,第二载流子为空穴。

[0064] 示例性的,第一电极为阳极,阳极材料可以为ITO薄膜,第二电极为阴极,阴极的材料可以为铝,第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层可以通过真空蒸镀的方式形成。

[0065] 需要说明的是,可采用本领域技术人员可知的方式形成第一电极、第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极,上述各层的厚度以及材料选择,可根据实际需求选择,本发明实施例对此不作限定。

[0066] 本发明实施例提供的技术方案通过在第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间插入第一电场缓冲层,避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚,从而促进第一载流子的注入,降低OLED器件的工作电压,以及减缓发光层的裂化速度,提高OLED器件的寿命。

[0067] 可选的,形成第一电场缓冲层包括:将第二载流子阻挡层材料和掺杂材料共同蒸镀到第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层的一侧,以形成第一电场缓冲层;其中,第二载流子为电子,第一载流子为空穴时,掺杂材料为P型;第二载流子为空穴,第一载流子为电子时,掺杂材料为N型。

[0068] 可选的,形成第一电场缓冲层包括:将第二载流子阻挡层材料和第一载流子传输层材料共同蒸镀到第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层的一侧,以形成第一电场缓冲层。

[0069] 可选的,形成第一电场缓冲层包括:粗糙化第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面;在第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面蒸镀第二载流子阻挡层材料;

[0070] 其中,第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧表面,以及第二载流子阻挡层朝向第一载流子传输层一侧表面的粗糙度大于第一预设值;第一载流子传输层朝向第二载流子阻挡层一侧第一预设厚度的第一载流子传输层,以及第二载流子阻挡层朝向第一载流子传输层一侧第二预设厚度的第二载流子阻挡层形成第一电场缓冲层。

[0071] 需要说明的是,相比于采用共同蒸镀的方式将第一电场缓冲层220材料蒸镀在第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230表面以获得第一电场缓冲层220,通过将第一载流子传输层210朝向第二载流子阻挡层230一侧表面,以及第二载流子阻挡层230朝向第一载流子传输层210一侧表面粗糙化处理以获得第一电场缓冲层220,可以减少实际生产中蒸镀腔体的数量,从而提高生产速度。但是,某些材料可能无法制备出粗糙界面,因此在选择第一载流子传输层210和第二载流子阻挡层230材料时,应选用能够制备粗糙界面的材料。

[0072] 图6是本发明实施例提供的另一种OLED器件制备方法的流程图。该方法具体包括:

[0073] S210、在衬底一侧依次形成层叠的第一电极和第一载流子传输层。

[0074] S220、在第一载流子传输层远离第一电极一侧形成第一电场缓冲层。

[0075] S230、在第一电场缓冲层远离第一载流子传输层一侧依次形成层叠的第二载流子阻挡层、发光层和第一载流子阻挡层。

[0076] S240、在第一载流子阻挡层远离发光层一侧形成第二电场缓冲层。

[0077] S250、在第二电场缓冲层远离第一载流子阻挡层一侧依次形成层叠的第二载流子传输层和第二电极。

[0078] 其中,第二电场缓冲层用于避免第二载流子传输层和第一载流子阻挡层之间电荷的集聚。

[0079] 需要说明的是,图6仅是一种示例方法,在上述功能层之外,还可以包括第一载流子注入层以及第二载流子注入层,可根据实际需求设定,本发明实施例对此不作限定。

[0080] 需要说明的是,通过在第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间插入第一电场缓冲层,避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚,以及在第二载流子传输层和第一载流子阻挡层之间插入第二电场缓冲层,避免第二载流子传输层和第一载流子阻挡层之间电荷的集聚,可以促进第一载流子和第二载流子的注入,降低OLED器件的工作电压,以及减缓发光层的裂化速度,提高OLED器件的寿命。

[0081] 可选的,形成第二电场缓冲层包括:将第一载流子阻挡层材料和掺杂材料共同蒸

镀到第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层的一侧,以形成第二电场缓冲层。

[0082] 可选的,形成第二电场缓冲层包括:将第一载流子阻挡层材料和第二载流子传输层材料共同蒸镀到第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层的一侧,以形成第二电场缓冲层。

[0083] 可选的,形成第一电场缓冲层包括:粗糙化第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧表面;在第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧表面蒸镀第二载流子传输层材料;

[0084] 其中,第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧表面,以及第二载流子传输层朝向第一载流子阻挡层一侧表面的粗糙度大于第二预设值;第一载流子阻挡层朝向第二载流子传输层一侧第三预设厚度的第一载流子阻挡层,以及第二载流子传输层朝向第一载流子阻挡层一侧第四预设厚度的第二载流子传输层形成第二电场缓冲层。

[0085] 图7是使用第一种空穴传输层材料和第二种空穴传输层材料制备的OLED器件的性能测试结果示意图。横坐标表示时间,纵坐标表示当前的发光亮度相对于初始发光亮度的百分比,S1表示的OLED器件的结构包括衬底一侧依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,空穴传输层的材料为第一空穴传输层材料;S2表示的OLED器件的结构包括衬底一侧依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,空穴传输层的材料为第二空穴传输层材料;S3表示的OLED器件的结构包括衬底一侧依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、第一电场缓冲层、电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,空穴传输层的材料为第二空穴传输层材料,第一电场缓冲层材料包括第二空穴传输层材料和P型掺杂材料;S4表示的OLED器件的结构包括衬底一侧依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、第一电场缓冲层、电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,空穴传输层的材料为第二空穴传输层材料,第一电场缓冲层材料包括第二空穴传输层材料和电子阻挡层材料;S5表示的OLED器件的结构包括衬底一侧依次层叠设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、第一电场缓冲层、电子阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,其中,空穴传输层的材料为第二空穴传输层材料,第一电场缓冲层通过粗糙化空穴传输层朝向电子阻挡层一侧表面,以及在空穴传输层朝向电子阻挡层一侧表面蒸镀电子阻挡层材料获得。参照图7,可以看出,通过在OLED器件中设置第一电场缓冲层,使得使用第二空穴传输层材料制备的OLED器件的寿命得到提高,与使用第一空穴传输层材料制备的OLED器件的寿命相接近。

[0086] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

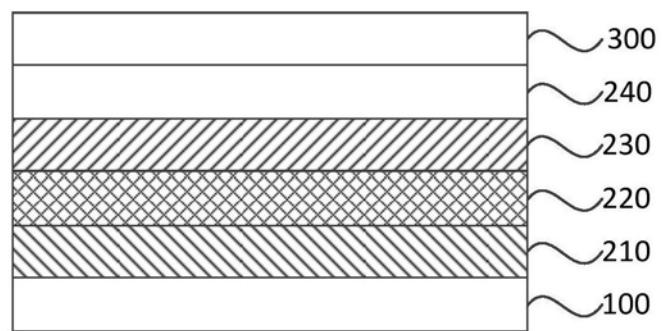


图1

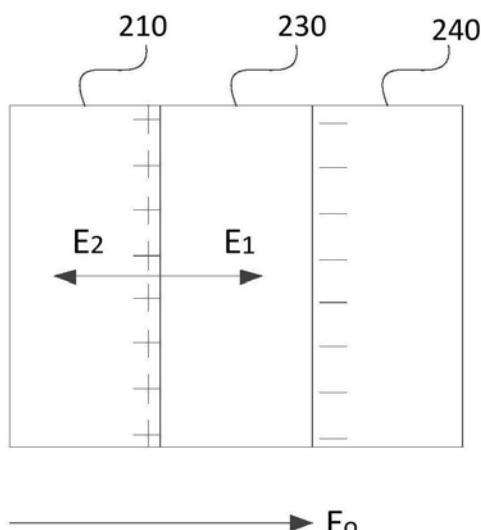


图2

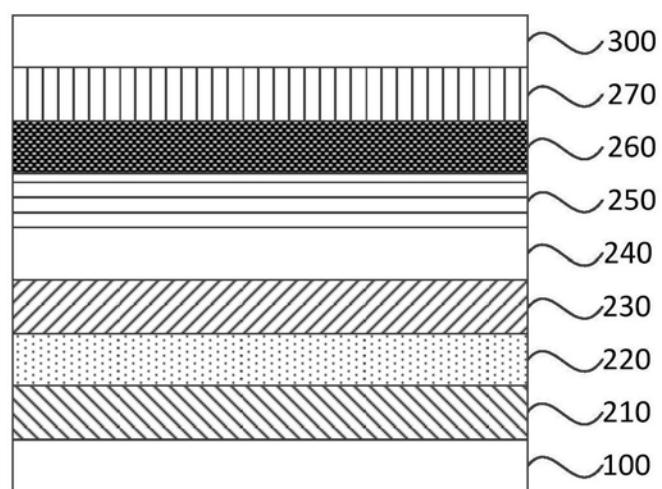


图3

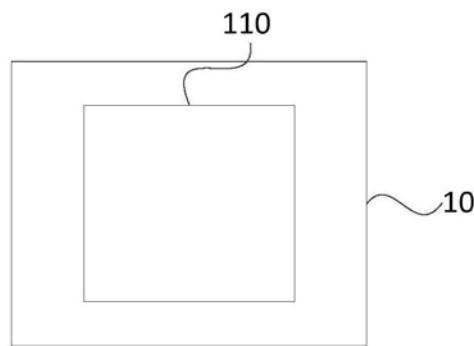


图4

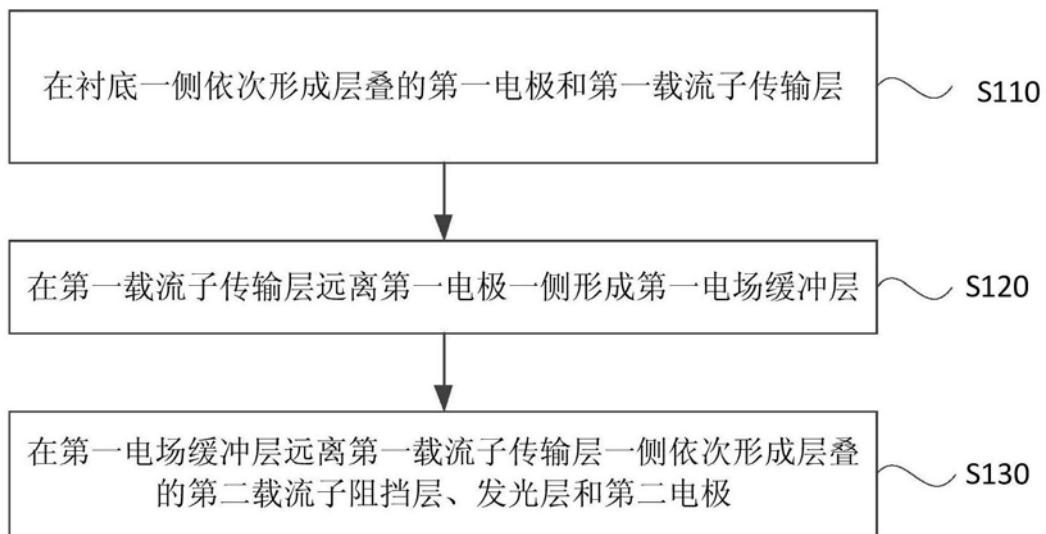


图5

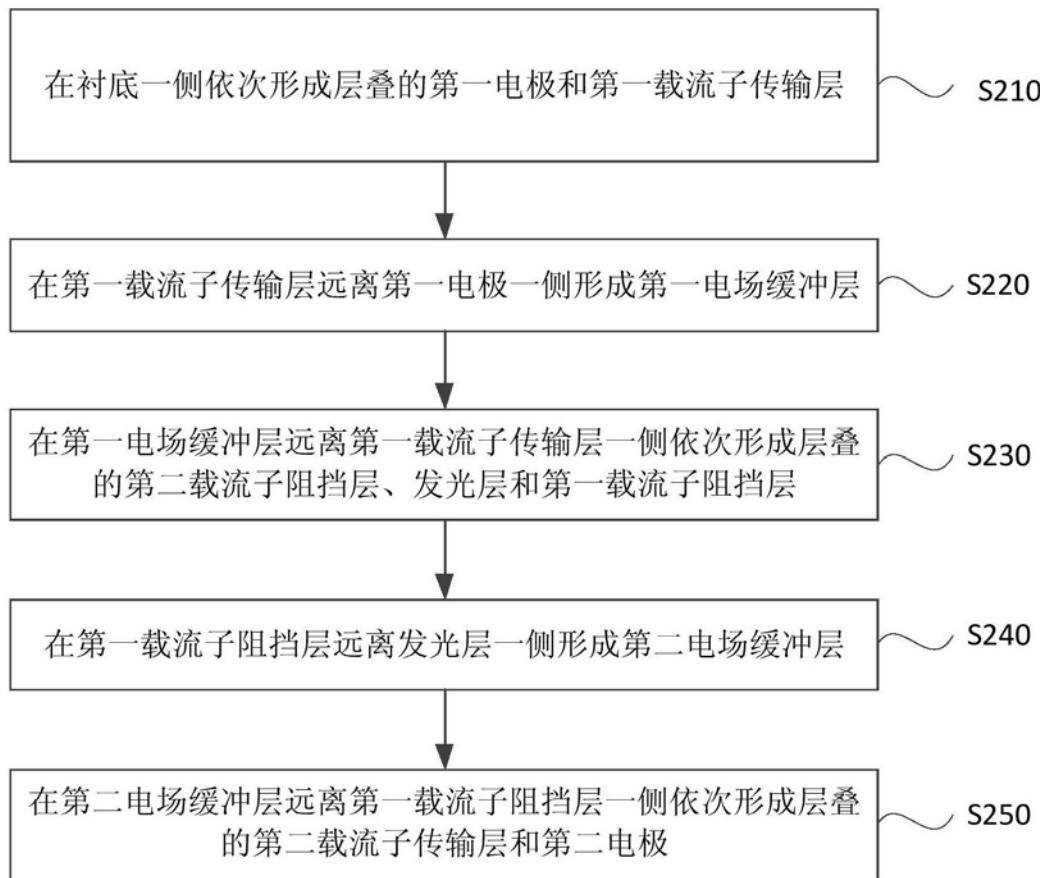


图6

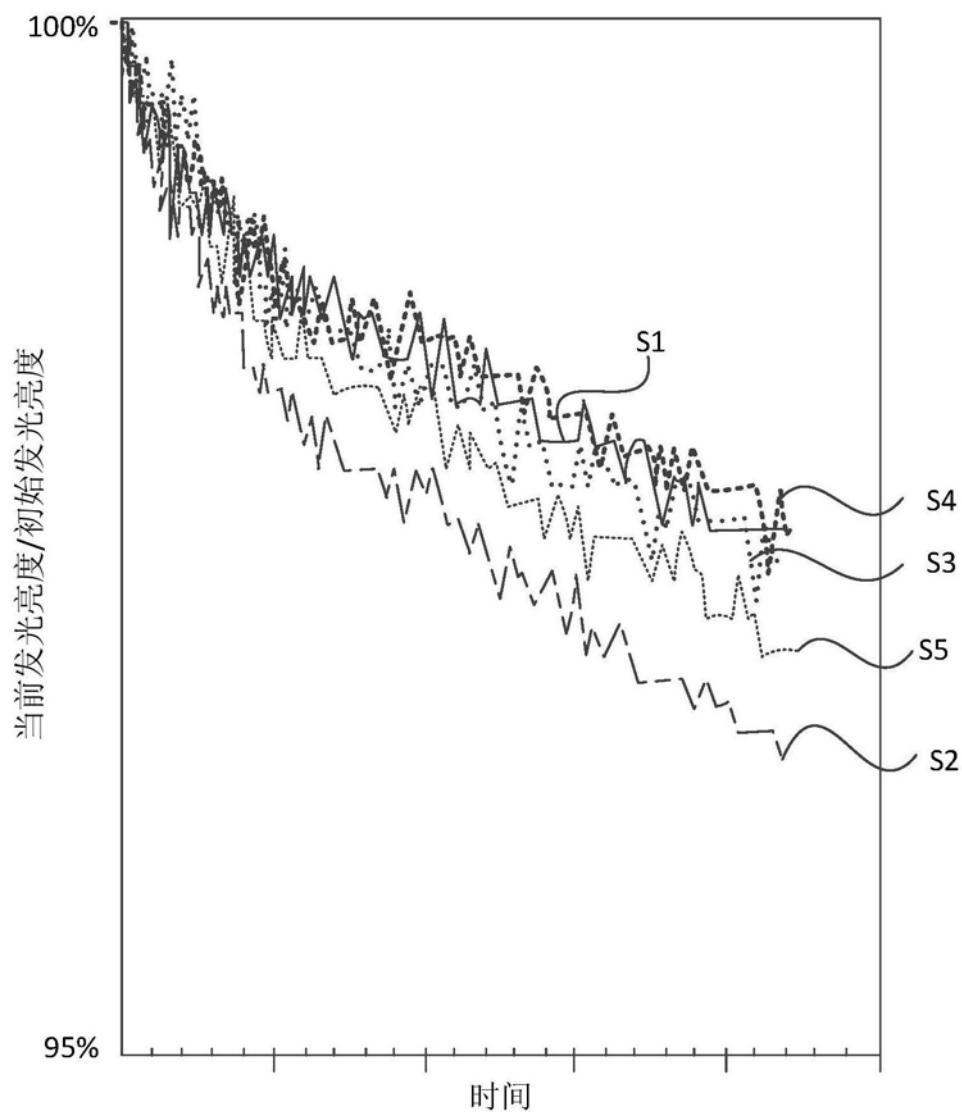


图7

专利名称(译)	一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置		
公开(公告)号	CN111081887A	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	CN201811220741.5	申请日	2018-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	谷朝辉 李艳虎 李博 李贵芳 曹四振		
发明人	谷朝辉 李艳虎 李博 李贵芳 曹四振		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/5048 H01L51/5096 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种OLED器件及其制备方法、OLED显示装置。该OLED器件包括在衬底一侧依次层叠设置第一电极、第一载流子传输层、第二载流子阻挡层、发光层和第二电极；其中，第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间设置有第一电场缓冲层；第一电场缓冲层用于避免第一载流子传输层和第二载流子阻挡层之间电荷的集聚；第一载流子为空穴，第二载流子为电子；或者第一载流子为电子，第二载流子为空穴。本发明的技术方案可以促进第一载流子的注入，降低OLED器件的工作电压，以及减缓发光层的裂化速度，提高OLED器件的寿命。

