



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110148677 A

(43)申请公布日 2019. 08. 20

(21)申请号 201910485873.9

(22)申请日 2019.06.05

(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 吴海东 李彦松

(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 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

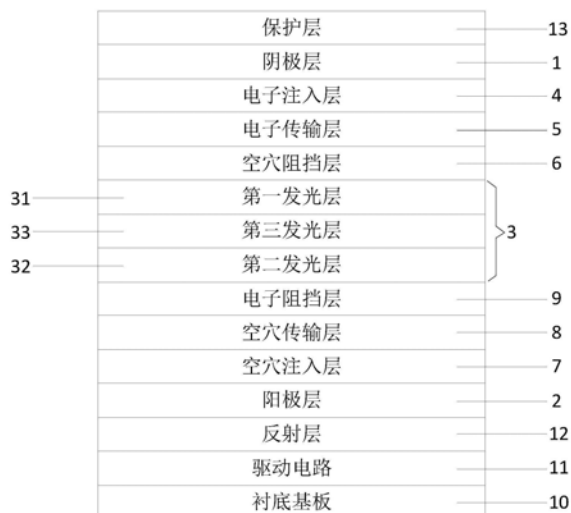
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置,通过将有机电致发光器件的发光复合结构中靠近阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,发光复合结构中靠近阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例,在发光时,可以使阴极层中的电子容易传输到发光复合结构中靠近阴极层的一侧,使阳极层中的空穴容易传输到发光复合结构中靠近阳极层的一侧,从而保证电子和空穴的复合位置控制在发光复合结构内,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,可以降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力,从而降低发光亮度衰减以及提高电流效率。



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括:相对设置的阴极层和阳极层,以及位于所述阴极层和所述阳极层之间的发光复合结构;所述发光复合结构内混合有空穴型材料、电子型材料和发光掺杂材料;其中,所述发光复合结构中靠近所述阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,所述发光复合结构中靠近所述阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述发光复合结构仅包括一层发光层,沿所述阴极层指向所述阳极层的方向,所述发光层内的电子型材料所占比例逐渐降低,所述发光层内的空穴型材料所占比例逐渐增加。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述发光复合结构包括至少两层发光层,靠近所述阴极层的最外侧发光层中的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,靠近所述阳极层的最外侧发光层中的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例。

4. 如权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述发光复合结构包括第一发光层和第二发光层,所述第一发光层靠近所述阴极层,所述第二发光层靠近所述阳极层。

5. 如权利要求4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述发光复合结构还包括位于所述第一发光层和所述第二发光层之间的第三发光层,所述第三发光层中的电子型材料所占比例等于空穴型材料所占比例。

6. 如权利要求5所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一发光层的厚度和所述第二发光层的厚度相同,所述第三发光层的厚度小于所述第一发光层的厚度。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述第一发光层和所述第二发光层的厚度均为10nm-20nm,所述第三发光层的厚度为10nm-15nm。

8. 如权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,各所述发光层中的空穴型材料相同或不同,各所述发光层中的电子型材料相同或不同。

9. 如权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,各所述发光层中的发光掺杂材料相同。

10. 一种显示面板,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。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求10所述的显示面板。

一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light Emitting Diode,OLED)由于具有亮度高、色彩饱和、轻薄、可弯曲等优点而受到了平板显示与照明领域的高度重视。

[0003] 在有机电致发光器件结构中,电子和空穴分别从阴极和阳极注入,在器件的发光层中复合发光。因此,传输至发光层中的电子和空穴数量对于有机电致发光器件性能有着重要作用。目前有机电致发光器件结构存在一些技术问题,例如由于电子和空穴在发光层传输特性的差异,会导致电子和空穴复合中心偏离发光层的中心位置。当电子和空穴复合中心靠近电子阻挡层或空穴阻挡层界面时,在界面处更容易出现界面老化,造成有机电致发光器件的亮度衰减、电流效率低等问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置,用以解决上述现有技术中的问题。

[0005] 因此,本发明实施例提供了一种有机电致发光器件,包括:相对设置的阴极层和阳极层,以及位于所述阴极层和所述阳极层之间的发光复合结构;所述发光复合结构内混合有空穴型材料、电子型材料和发光掺杂材料;其中,所述发光复合结构中靠近所述阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,所述发光复合结构中靠近所述阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例。

[0006] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述发光复合结构仅包括一层发光层,沿所述阴极层指向所述阳极层的方向,所述发光层内的电子型材料所占比例逐渐降低,所述发光层内的空穴型材料所占比例逐渐增加。

[0007] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述发光复合结构包括至少两层发光层,靠近所述阴极层的最外侧发光层中的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,靠近所述阳极层的最外侧发光层中的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例。

[0008] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述发光复合结构包括第一发光层和第二发光层,所述第一发光层靠近所述阴极层,所述第二发光层靠近所述阳极层。

[0009] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述发光复合结构还包括位于所述第一发光层和所述第二发光层之间的第三发光层,所述第三发光层中的电子型材料所占比例等于空穴型材料所占比例。

[0010] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述第

一发光层的厚度和所述第二发光层的厚度相同,所述第三发光层的厚度小于所述第一发光层的厚度。

[0011] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,所述第一发光层和所述第二发光层的厚度均为10nm-20nm,所述第三发光层的厚度为10nm-15nm。

[0012] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,各所述发光层中的空穴型材料相同或不同,各所述发光层中的电子型材料相同或不同。

[0013] 可选地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,各所述发光层中的发光掺杂材料相同。

[0014] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括本发明实施例提供的上述任一项有机电致发光器件。

[0015] 相应地,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显示面板。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 本发明实施例提供的有机电致发光器件、显示面板及显示装置,通过将有机电致发光器件的发光复合结构中靠近阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,发光复合结构中靠近阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例,在发光时,可以使阴极层中的电子容易传输到发光复合结构中靠近阴极层的一侧,使阳极层中的空穴容易传输到发光复合结构中靠近阳极层的一侧,从而保证电子和空穴的复合位置控制在发光复合结构内,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,因此通过将发光复合结构中不同位置处的电子型材料和空穴型材料按不同比例进行设计,可以大大降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力,从而可以降低发光亮度衰减以及提高电流效率。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例提供的有机电致发光器件的结构示意图之一;

[0019] 图2为本发明实施例提供的有机电致发光器件的结构示意图之二;

[0020] 图3为本发明实施例提供的有机电致发光器件的结构示意图之三;

[0021] 图4A和图4B为本发明实施例提供的在制备有机电致发光器件的结构时执行各步骤后的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 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、显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0023] 附图中各层薄膜厚度和形状不反映有机电致发光器件的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0024] 本发明实施例提供的有机电致发光器件,如图1至图3所示,包括:相对设置的阴极层1和阳极层2,以及位于阴极层1和阳极层2之间的发光复合结构3;发光复合结构3内混合有空穴型材料、电子型材料和发光掺杂材料;其中,发光复合结构3中靠近阴极层1一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,发光复合结构3中靠近阳极层2一侧的空穴型

材料所占比例大于电子型材料所占比例。

[0025] 本发明实施例提供的有机电致发光器件,通过将有机电致发光器件的发光复合结构中靠近阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,发光复合结构中靠近阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例,在发光时,可以使阴极层中的电子容易传输到发光复合结构中靠近阴极层的一侧,使阳极层中的空穴容易传输到发光复合结构中靠近阳极层的一侧,从而保证电子和空穴的复合位置控制在发光复合结构内,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,因此通过将发光复合结构中不同位置处的电子型材料和空穴型材料按不同比例进行设计,可以大大降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力,从而可以降低发光亮度衰减以及提高电流效率。

[0026] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图1所示,发光复合结构3仅包括一层发光层3',沿阴极层1指向阳极层2的方向,发光层3'内的电子型材料所占比例逐渐降低,发光层内的空穴型材料所占比例逐渐增加。这样可以使发光层3'中靠近阴极层1一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,发光层3'中靠近阳极层2一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例,在发光时,可以使阴极层1中的电子容易传输到发光层3'中靠近阴极层1的一侧,使阳极层2中的空穴容易传输到发光层3'中靠近阳极层2的一侧,从而保证电子和空穴的复合位置控制在发光层3'内,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,因此通过将发光层3'中不同位置处的电子型材料和空穴型材料按不同比例进行设计,可以大大降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力,从而可以降低发光亮度衰减以及提高电流效率。

[0027] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,发光复合结构包括至少两层发光层,靠近阴极层的最外侧发光层中的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,靠近阳极层的最外侧发光层中的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例。如图2所示,发光复合结构3包括两层发光层,具体地,发光复合结构3包括第一发光层31和第二发光层32,第一发光层31靠近阴极层1,第二发光层32靠近阳极层2。这样可以将第一发光层31内的电子型材料所占比例设置成大于空穴型材料所占比例,将第二发光层32内的空穴型材料所占比例设置成大于电子型材料所占比例,在发光时,可以使阴极层1中的电子容易传输到第一发光层31内,使阳极层2中的空穴容易传输到第二发光层32内,可以使电子和空穴的复合位置位于第一发光层31和第二发光层32区域,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,大大降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力,从而可以降低发光亮度衰减以及提高电流效率。如图3所示,发光复合结构3包括三层发光层,具体地,发光复合结构3包括第一发光层31和第二发光层32,第一发光层31靠近阴极层1,第二发光层32靠近阳极层2,发光复合结构3还包括位于第一发光层31和第二发光层32之间的第三发光层33,第三发光层33中的电子型材料所占比例等于空穴型材料所占比例。通过将第三发光层33内的电子型材料所占比例设置成等于空穴型材料所占比例,这样可以进一步使电子和空穴的复合位置位于第三发光层33的区域,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,进一步降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电

致发光器件中载流子的平衡能力,从而可以进一步降低发光亮度衰减以及提高电流效率。

[0028] 需要说明的是,本发明图3所示的实施例中所说的第三发光层33中的电子型材料所占比例等于空穴型材料所占比例,其中等于是指近似相等,可以有一定的偏差。

[0029] 需要说明的是,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,电子型材料所占比例和空穴型材料所占比例中的比例可以是质量比,各发光层中电子型材料所占比例和空穴型材料所占比例可以根据实际发光需要来进行调节。

[0030] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图2和图3所示,第一发光层31的厚度和第二发光层32的厚度可以分别根据电子型材料的电子迁移率和空穴型材料的空穴迁移率来调节。一般迁移率越大,相应地发光层的厚度也应较厚。

[0031] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图2和图3所示,第一发光层31的厚度和第二发光层32的厚度可以相同,第三发光层33的厚度可以小于第一发光层31的厚度。

[0032] 需要说明的是,本发明图2和图3所示的实施例中所说的第一发光层31的厚度和第二发光层32的厚度相同,其中相同是指近似相同,可以有一定的偏差。

[0033] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图2和图3所示,第一发光层31和第二发光层32的厚度可以均为10nm-20nm,第三发光层33的厚度可以为10nm-15nm。

[0034] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图1至图3所示,各发光层中的空穴型材料相同或不同,即各发光层中的空穴型材料可以为同一种材料,也可以为不同种材料;各发光层中的电子型材料相同或不同,即各发光层中的电子型材料可以为同一种材料,也可以为不同种材料。

[0035] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,空穴型材料通常为苯胺类化合物,电子型材料通常为咪唑类化合物。具体地,空穴型材料可以为三苯胺、(联苯)二胺、咪唑等化合物,优选地,空穴型材料可以为:N,N'-二苯基-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺、苯基-[1,1'-二苯基]-4,4'-二胺、1,3,5-三胺基苯、4,4',4''-三(N,N-二苯基胺基)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4-4'-二胺(NPB)、三苯基二胺衍生物(TPD)、TPTE、1,3,5-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)苯(TDAB)等。电子型材料可以为噁二唑、咪唑、吡啶喹啉、亚胺等化合物,优选地,电子型材料可以为:2-(4-二苯基)-5-(4-叔丁苯基)-1,3,4-噁二唑、2-(4-联苯基)-5-苯基恶二唑(PBD)、1,3,5-三(N-苯基-2-苯并咪唑-2)苯41、聚(1,2-亚乙烯基吡啶)、花二亚胺等。

[0036] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图1至图3所示,各发光层中的发光掺杂材料相同,即各发光层中的发光掺杂材料为同一种材料,从而可以发出单色光,可形成单色发光器件。

[0037] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,如图1至图3所示,还包括位于阴极层1与第一发光层31之间背向阴极层1依次层叠设置的电子注入层4、电子传输层5和空穴阻挡层6,以及位于阳极层2与第二发光层32之间背向阳极层2依次层叠设置的空穴注入层7、空穴传输层8和电子阻挡层9。通过在发光层两侧增加上述电子/空穴注入层、电子/空穴传输层、电子/空穴阻挡层,均是为了调节有机电致发光器件结

构中电子和空穴的数量而设计的。通过上述各功能层的设计,有机电致发光器件中各层之间的能级差显著减小,传输至发光层界面的电子和空穴数量显著上升,提高发光效率。

[0038] 综上,本发明实施例通过将传统有机电致发光器件结构的发光层制备成2~3个发光层,每个发光层均包括电子型材料、空穴型材料和发光掺杂材料,每个发光层仅仅是电子型材料和空穴型材料所占比例不同,通过这样的设计,可以避免两个发光层之间存在明显界面导致的器件劣化、寿命变差。另外,通过三层中所占比例不同的电子型材料和空穴型材料设计,可以大大降低电子和空穴的复合发光位置靠近阻挡层界面,减少在阻挡层界面劣化的风险。因此本发明实施例提供的有机电致发光器件中每个发光层具有不同的电子/空穴传输特性,从而提高有机电致发光器件的发光层中载流子平衡能力,达到最佳的电流效率、减少寿命衰减等特性。

[0039] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光器件中,阳极层的材料可以为铟掺杂氧化锡(ITO),阴极层的材料可以为Mg/Ag合金。

[0040] 进一步地,在具体实施时,本发明实施例提供的有机电致发光器件的结构可以为正置结构,也可以为倒置结构,不做具体限定。

[0041] 进一步地,在具体实施时,本发明实施例提供的上述有机电致发光器件为正置结构,如图1至图3所示,还包括位于阳极层2背向阴极层1一侧依次层叠设置的反射层12,驱动电路11和衬底基板10,以及位于阴极层1背向阳极层2一侧的保护层13。

[0042] 下面通过具体实施例对本发明实施例图3提供的有机电致发光器件为正置结构时的制备方法进行详细说明。具体地,有机电致发光器件中各膜层的制备方法包括但不限于旋涂法、蒸镀法、化学气相沉积法、物理气相沉积法、磁控溅射法等中的一种或多种。

[0043] (1)清洗衬底基板10,在清洗干净的衬底基板10上制作驱动电路11,驱动电路11用于点亮有机电致发光器件的像素区域,如图4A所示;具体地,衬底基板10可以为玻璃基板等。

[0044] (2)采用真空蒸镀或喷墨打印等方法在形成有驱动电路11的衬底基板10上依次制作反射层12、阳极层2、空穴注入层7、空穴传输层8、电子阻挡层9、第二发光层32、第三发光层33、第一发光层31、空穴阻挡层6、电子传输层5、电子注入层4、阴极层1和保护层13,如图4B所示。

[0045] 本发明实施例上述制备得到的图4B所示的有机电致发光器件为正置结构,当然在具体实施时,也可以制备倒置结构的有机电致发光器件,具体地,倒置结构的有机电致发光器件为在衬底基板上依次制作驱动电路、反射层、阴极层、电子注入层、电子传输层、空穴阻挡层、第一发光层、第三发光层、第二发光层、电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层、阳极层和保护层;倒置结构的有机电致发光器件的具体制备流程可以参见上述正置结构的有机电致发光器件的制备方法,仅是各膜层的制备顺序发生改变,在此不做详述。

[0046] 本发明对有机电致发光器件的发光类型不做限制,如不限于底出光或顶出光。在具体实施时,阳极层和阴极层中位于有机电致发光器件出光一侧的电极为透明电极。

[0047] 具体实施时,本发明实施例提供的有机电致发光器件还可以包括本领域技术人员熟知的其它功能膜层,在此不做详述。

[0048] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光器件。该显示面板解决问题的原理与前述有机电致发光器件相似,

因此该显示面板的实施可以参见前述有机电致发光器件的实施,重复之处在此不再赘述。

[0049] 基于同一发明构思,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显示面板。该显示装置解决问题的原理与前述有机电致发光器件相似,因此该显示装置的实施可以参见前述有机电致发光器件的实施,重复之处在此不再赘述。

[0050] 本发明实施例提供的有机电致发光器件、显示面板及显示装置,通过将有机电致发光器件的发光复合结构中靠近阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例,发光复合结构中靠近阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例,在发光时,可以使阴极层中的电子容易传输到发光复合结构中靠近阴极层的一侧,使阳极层中的空穴容易传输到发光复合结构中靠近阳极层的一侧,从而保证电子和空穴的复合位置控制在发光复合结构内,避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭,因此通过将发光复合结构中不同位置处的电子型材料和空穴型材料按不同比例进行设计,可以大大降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率,减少在阻挡层界面劣化的风险,提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力,从而可以降低发光亮度衰减以及提高电流效率。

[0051] 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。

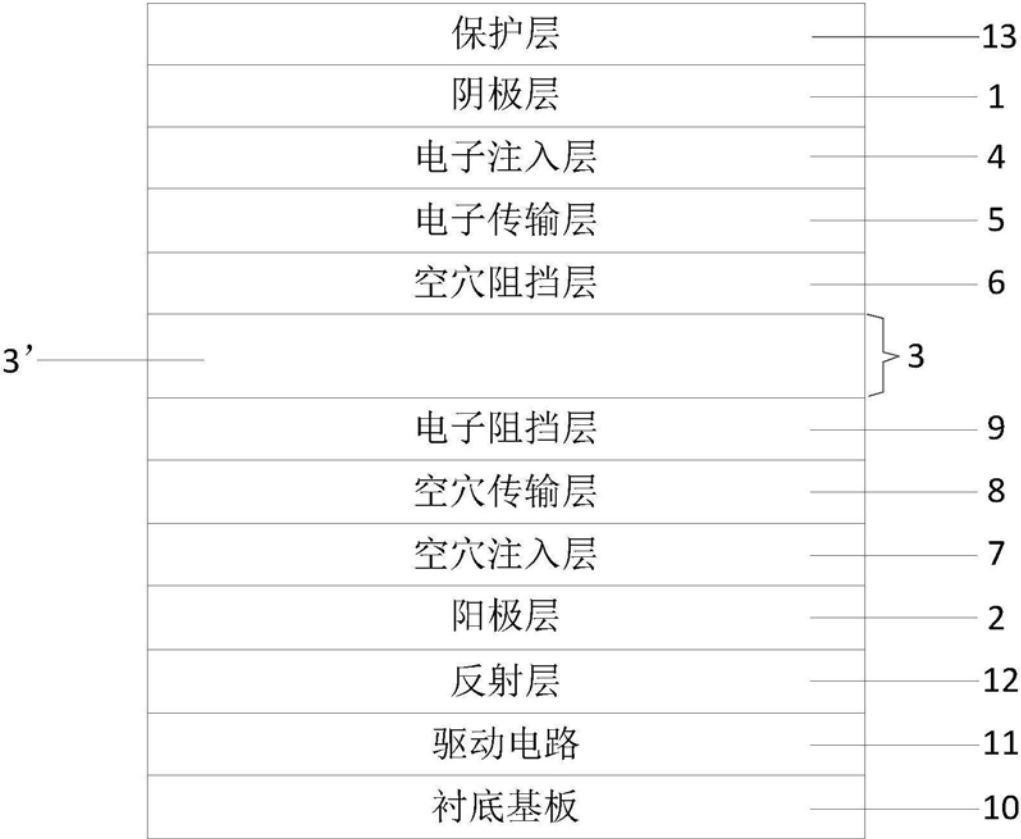


图1

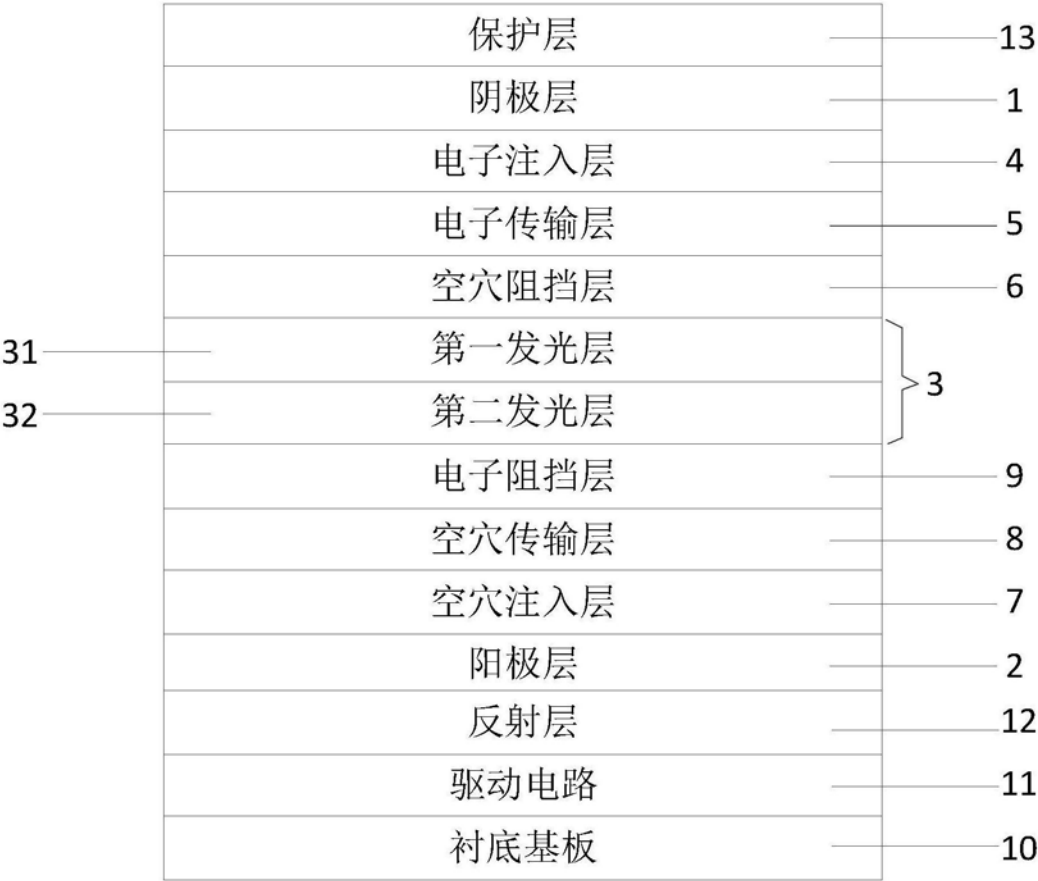


图2

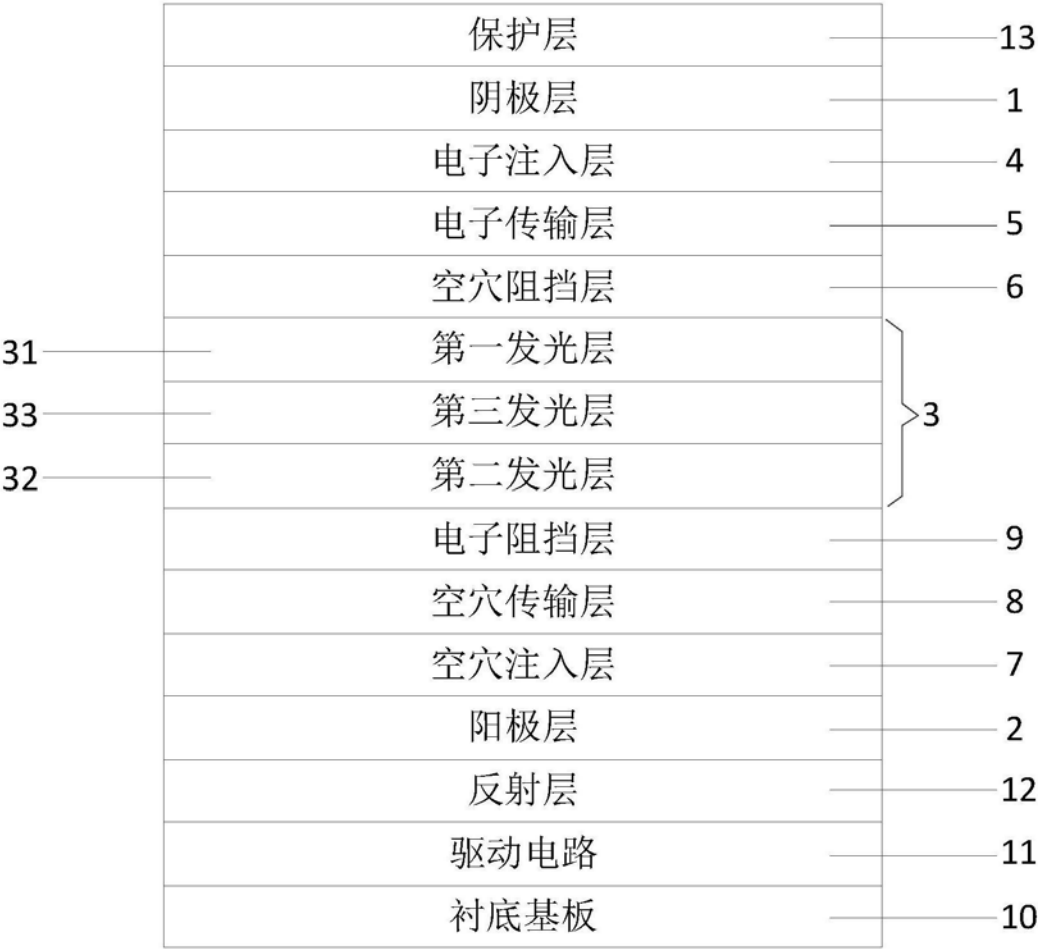


图3



图4A

保护层	13
阴极层	1
电子注入层	4
电子传输层	5
空穴阻挡层	6
第一发光层	31
第三发光层	33
第二发光层	32
电子阻挡层	9
空穴传输层	8
空穴注入层	7
阳极层	2
反射层	12
驱动电路	11
衬底基板	10

图4B

专利名称(译)	一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110148677A	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	CN201910485873.9	申请日	2019-06-05
[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	吴海东 李彦松		
发明人	吴海东 李彦松		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/504 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光器件、显示面板及显示装置，通过将有机电致发光器件的发光复合结构中靠近阴极层一侧的电子型材料所占比例大于空穴型材料所占比例，发光复合结构中靠近阳极层一侧的空穴型材料所占比例大于电子型材料所占比例，在发光时，可以使阴极层中的电子容易传输到发光复合结构中靠近阴极层的一侧，使阳极层中的空穴容易传输到发光复合结构中靠近阳极层的一侧，从而保证电子和空穴的复合位置控制在发光复合结构内，避免电子和空穴扩散到其它层引起的猝灭，可以降低电子和空穴复合位置偏向阻挡层界面的几率，减少在阻挡层界面劣化的风险，提高有机电致发光器件中载流子的平衡能力，从而降低发光亮度衰减以及提高电流效率。

	保护层	13
	阴极层	1
	电子注入层	4
	电子传输层	5
	空穴阻挡层	6
31	第一发光层	3
33	第三发光层	
32	第二发光层	
	电子阻挡层	9
	空穴传输层	8
	空穴注入层	7
	阳极层	2
	反射层	12
	驱动电路	11
	衬底基板	10