



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713161 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811605420.7

(22)申请日 2018.12.26

(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 胡小强

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有限公司 11659

代理人 张海英

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

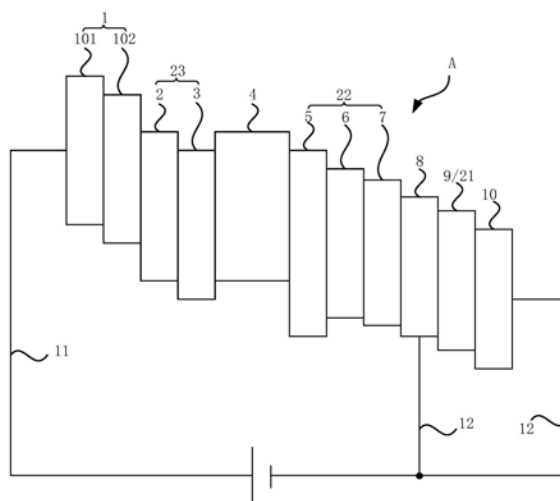
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置,有机发光显示面板包括层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于第一介质层和第二介质层之间的至少一个辅助阴极。阳极与第一电源信号线电连接,阴极以及辅助阴极均与第二电源信号线电连接,第一电源信号线上电源信号的电平值大于第二电源信号线上电源信号的电平值。通过本发明的技术方案,增加了有机发光结构中产生的电子的数量,进而增加了到达发光功能层的电子的数量,使得发光功能层产生的光子数量增加,有利于提高有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于所述第一介质层和所述第二介质层之间的至少一个辅助阴极;

所述阳极与第一电源信号线电连接,所述阴极以及所述辅助阴极均与第二电源信号线电连接,所述第一电源信号线上电源信号的电平值大于所述第二电源信号线上电源信号的电平值。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一介质层至少包括第一电子注入层,所述第二介质层至少包括电子传输层,所述辅助阴极的能级介于所述第一电子注入层的能级与所述电子传输层的能级之间。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述辅助阴极的能级大于等于2.9eV,小于等于3.65eV。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,构成所述辅助阴极的材料为金属材料或者金属氧化物材料,优选地,构成所述辅助阴极的材料选自铯、镉或者氧化铟锡中的一种或几种。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二介质层还包括第二电子注入层,所述第二电子注入层与所述辅助阴极接触设置。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,构成所述第一电子注入层的材料为金属材料和/或金属氧化物材料,构成所述第二电子注入层的材料为金属材料和/或金属氧化物材料。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,构成所述阴极的材料包括镁和银,镁和银掺杂形成所述阴极,所述阴极中镁和银的掺杂比例大于等于1:8,小于等于1:3。

8. 一种如权利要求1-7任一项所述的有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

形成阳极、第三介质层、发光功能层以及所述第二介质层;

形成辅助阴极;

形成第一介质层以及阴极。

9. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,构成所述辅助阴极的材料为镉,在所述形成辅助阴极之后还包括对所述辅助阴极进行升温处理,所述升温处理的温度大于等于280℃,小于等于450℃;或者,

构成所述辅助阴极的材料为氧化铟锡,在所述形成辅助阴极之后还包括对所述辅助阴极进行升温处理,所述升温处理的温度大于等于300℃,小于等于380℃。

10. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置。

背景技术

[0002] OLED,即有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode),又称为有机电致发光器件,OLED由于轻薄、可弯折、高对比度、宽色域等优点已经逐渐在小尺寸显示领域占据一席之地。其基本结构包括对应每个像素区域的阳极、阴极以及位于阳极和阴极之间的发光功能层,当电压被施加到阳极和阴极上时,空穴和电子移动至发光功能层,二者在发光功能层中复合,发光功能层中的激子由激发态迁移到基态发光。

[0003] 有机发光显示面板的阴极产生的电子在传输的过程中受到材料势垒的限制,导致电子在传输过程中不断地损耗,使得到达发光功能层的电子较少,影响有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置,增加了有机发光结构中产生的电子的数量,有利于提高有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于所述第一介质层和所述第二介质层之间的至少一个辅助阴极;

[0007] 所述阳极与第一电源信号线电连接,所述阴极以及所述辅助阴极均与第二电源信号线电连接,所述第一电源信号线上电源信号的电平值大于所述第二电源信号线上电源信号的电平值。

[0008] 进一步地,所述第一介质层至少包括第一电子注入层,所述第二介质层至少包括电子传输层,所述辅助阴极的能级介于所述第一电子注入层的能级与所述电子传输层的能级之间。

[0009] 进一步地,所述辅助阴极的能级大于等于2.9eV,小于等于3.65eV。

[0010] 进一步地,构成所述辅助阴极的材料为金属材料或者金属氧化物材料,优选地,构成所述辅助阴极的材料选自铪、镉或者氧化铟锡中的一种或几种。

[0011] 进一步地,所述第二介质层还包括第二电子注入层,所述第二电子注入层与所述辅助阴极接触设置。

[0012] 进一步地,构成所述第一电子注入层的材料为金属材料和/或金属氧化物材料,构成所述第二电子注入层的材料为金属材料和/或金属氧化物材料。

[0013] 进一步地,构成所述阴极的材料包括镁和银,镁和银掺杂形成所述阴极,所述阴极中镁和银的掺杂比例大于等于1:8,小于等于1:3。

[0014] 第二方面,本发明实施例还提供了一种如第一方面所述的有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0015] 形成阳极、第三介质层、发光功能层以及所述第二介质层;

[0016] 形成辅助阴极;

[0017] 形成第一介质层以及阴极。

[0018] 进一步地,构成所述辅助阴极的材料为镉,在所述形成辅助阴极之后还包括对所述辅助阴极进行升温处理,所述升温处理的温度大于等于280℃,小于等于450℃;或者,

[0019] 构成所述辅助阴极的材料为氧化铟锡,在所述形成辅助阴极之后还包括对所述辅助阴极进行升温处理,所述升温处理的温度大于等于300℃,小于等于380℃。

[0020] 第三方面,本发明实施还提供了一种有机发光显示装置,包括第一方面所述的有机发光显示面板

[0021] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置,有机发光显示面板包括层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于第一介质层和第二介质层之间的至少一个辅助阴极。阳极与第一电源信号线电连接,阴极以及辅助阴极均与第二电源信号线电连接,第一电源信号线上电源信号的电平值大于第二电源信号线上电源信号的电平值,利用与第二电源信号线电连接的辅助阴极增加了有机发光结构中产生的电子的数量,有利于提高有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

附图说明

[0022] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0023] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的俯视结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的简图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图;

[0026] 图4为步骤S110对应的剖面结构示意图;

[0027] 图5为步骤S120对应的剖面结构示意图;

[0028] 图6为步骤S130对应的剖面结构示意图;

[0029] 图7为步骤S140对应的剖面结构示意图;

[0030] 图8为步骤S150对应的剖面结构示意图;

[0031] 图9为步骤S160对应的剖面结构示意图;

[0032] 图10为步骤S170对应的剖面结构示意图;

[0033] 图11为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 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。贯穿本说明书中,相同或相似的附图标号代表相同或相似的结构、元件或流程。需要说明的是,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。

[0035] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,有机发光显示面板包括层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于第一介质层和第二介质层之间的至少一个辅助阴极。阳极与第一电源信号线电连接,阴极以及辅助阴极均与第二电源信号线电连接,第一电源信号线上电源信号的电平值大于第二电源信号线上电源信号的电平值。

[0036] 有机发光显示面板的阴极产生的电子在传输的过程中受到材料势垒的限制,导致电子在传输过程中不断地损耗,使得到达发光功能层的电子较少,影响有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0037] 本发明实施例提供的有机发光显示面板包括层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于第一介质层和第二介质层之间的至少一个辅助阴极。阳极与第一电源信号线电连接,阴极以及辅助阴极均与第二电源信号线电连接,第一电源信号线上电源信号的电平值大于第二电源信号线上电源信号的电平值,利用与第二电源信号线电连接的辅助阴极增加了有机发光结构中产生的电子的数量,有利于提高有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0038] 以上是本发明的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的俯视结构示意图,图2为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的能级图。结合图1和图2,有机发光显示面板包括层叠设置的阴极10、第一介质层21、第二介质层22、发光功能层4、第三介质层23、阳极1以及位于第一介质层21和第二介质层22之间的至少一个辅助阴极8,图1和图2示例性地设置第一介质层21和第二介质层22之间包括一个辅助阴极8。阳极1与第一电源信号线11电连接,阴极10以及辅助阴极8均与第二电源信号线12电连接,第一电源信号线11上电源信号的电平值大于第二电源信号线12上电源信号的电平值,图2示例性地用电池符号示意第一电源信号线11上电源信号的电平值大于第二电源信号线12上电源信号的电平值,以使得阴极10以及辅助阴极8产生的电子向阳极1运动。

[0040] 为了提升有机发光显示面板的发光效率,有机发光显示面板中的有机发光结构由最初的三层结果演变为更多层的结构,由于不同膜层的功能不同,不同膜层使用的材料不同,不同的材料与材料之间存在一定的势垒,阴极产生的电子在传输过程因遇到的势垒障碍使得电子不断损耗,到达发光功能层的电子较少,发光功能层产生的光子较少,影响有机发光显示面板的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。从另一个角度来说,当发光功能层中实际产生的光子较少时,为了达到与光子数量未减少情况相同的发光效率,需提升传输至有机发光结构的电压,但传输至有机发光结构的电压越大,有机发光结构本身的负载越大,与有机发光结构连接的线路等易烧坏,导致有机发光显示面板寿命降低,间接性地说明了发光功能层产生的光子少会影响有机发光结果的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0041] 本发明实施例通过设置有机发光显示面板包括层叠设置的阴极10、第一介质层21、第二介质层22、发光功能层4、第三介质层23、阳极1以及位于第一介质层21和第二介质

层22之间的至少一个辅助阴极8,阳极1与第一电源信号线11电连接,阴极10以及辅助阴极8均与第二电源信号线12电连接,第一电源信号线11上电源信号的电平值大于第二电源信号线12上电源信号的电平值,利用与第二电源信号线12电连接的辅助阴极8增加了有机发光结构A中产生电子的结构,即增加了有机发光结构A中产生的电子的数量,进而增加了到达发光功能层4的电子的数量,使得发光功能层4产生的光子数量增加,有利于提高有机发光结构A的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0042] 结合图1和图2,可以设置第一介质层21至少包括第一电子注入层9,第二介质层22至少包括电子传输层6,辅助阴极8的能级介于第一电子注入层9的能级与电子传输层6的能级之间。

[0043] 示例性地,可以设置辅助阴极8的能级大于等于2.9eV,小于等于3.65eV,设置构成辅助阴极8的材料选自铕、镱或者氧化铟锡中的一种或几种。具体地,可以设置电子传输层6的能级等于2.9eV,第一电子注入层9的能级等于3.65eV,设置辅助阴极8的能级大于等于2.9eV,小于等于3.65eV,即可以使得辅助阴极8的能级介于第一电子注入层9与电子传输层6之间。设置辅助阴极8的能级介于第一电子注入层9与电子传输层6之间,增强了第一电子注入层9与电子传输层6之间能级的递进性,电子逐级通过第一电子注入层9、辅助阴极8以及电子传输层6相对于电子直接从第一电子注入层9传输至电子传输层6的降低了电子传输的难度,有利于提高到达发光功能层4的电子的数量,增加发光功能层4产生的光子数量,提高有机发光结构A的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0044] 结合图1和图2,可以设置第二介质层22还包括第二电子注入层7,第二电子注入层7与辅助阴极8接触设置,可以设置构成第一电子注入层9的材料为金属材料 and/或金属氧化物材料,构成第二电子注入层7的材料为金属材料 and/或金属氧化物材料。若相邻膜层采用的材料不同,相对于相邻膜层采用相同或性质相近的材料,不利于膜层之间实现紧密贴合,可以设置构成阴极10、第一电子注入层9、辅助阴极8以及第二电子注入层7的材料均包括金属材料或均包括金属氧化物材料,有利于阴极10、第一电子注入层9、辅助阴极8以及第二电子注入层7中相邻膜层的紧密贴合,提高有机发光结构A中膜层的成膜稳定性。

[0045] 示例性地,可以设置辅助阴极8的能级介于第一电子注入层9的能级与第二电子注入层7的能级之间,第二电子注入层7的能级介于辅助阴极8的能级与电子传输层6的能级之间,以增强能级的递进性,有利于提高到达发光功能层4的电子的数量,增加发光功能层4产生的光子数量,提高有机发光结构A的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0046] 示例性地,可以设置构成阴极10的材料包括镁和银,镁和银掺杂形成阴极10,阴极10中镁和银的掺杂比例大于等于1:8,小于等于1:3,优选1:4或1:6。具体地,有机发光结构A的阳极1与阴极10之间的各膜层构成微腔结构,微腔结构可以利用光在折射率不连续的界面上的反射、全反射、干涉、衍射或散射等效应,将光限制在一个很小的波长区域内。当阴极10作为反射电极时,阴极10中的银的主要作用为辅助反射,而阴极10需要为半透射半反射膜层,银的含量过多或过少均会影响阴极10的反射特性导致影响微腔结构内光线的折射与反射过程。

[0047] 结合图1和图2,可以设置阳极1包括银膜层和ITO(氧化铟锡)膜层,也可以设置阳极1仅包括ITO膜层。当有机发光显示面板为顶发射器件时,可以设置阳极1中银膜层的厚度大于等于98nm,小于等于102nm,优选100nm,阳极1中银膜层的厚度过小不利于提高阳极1的

反射性能,有机发光显示面板的顶部发光不足;阳极1中银膜层的厚度过大使得阳极1电阻增加,也就增加了有机发光显示面板的功耗。当有机发光显示面板为底发射器件时,可以设置阳极1中银膜层的厚度大于等于15nm,小于等于23nm,阳极1中银膜层的厚度过小不利于阳极1成膜的均一性;阳极1中银膜层的厚度过大使得光线的透过率降低,不利于提高有机发光元件的发光效率。

[0048] 需要说明的是,本发明实施例对构成阳极1与阴极10的金属材料不作限定,设置阳极1采用高功函数的金属材料,阴极10采用低功函数的金属材料即可。

[0049] 结合图1和图2,第三介质层23可以包括临近阳极1设置的空穴注入层2以及临近发光功能层4设置的空穴传输层3第二介质层22还可以包括位于发光功能层4与电子传输层6之间的空穴阻挡层5,空穴阻挡层5能够有效防止电子或者空穴未在发光功能层4中复合导致的载流子直接由阴极10传输到阳极1或者直接由阳极1传输到阴极10,造成有机发光结构A不发光或者瞬间短暂发光的问题。可以设置阴极10到阳极1之间膜层的能级逐级变化,以增强阴极10到阳极1之间能级的递进性,有利于提高到达发光功能层4的电子的数量,增加发光功能层4产生的光子数量,提高有机发光结构A的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0050] 需要说明的是,本发明实施例附图只是示例性的表示各膜层以及结构的尺寸,并不代表有机发光显示面板中各膜层以及结构的实际尺寸。

[0051] 本发明实施例提供的有机发光显示面板包括层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于第一介质层和第二介质层之间的至少一个辅助阴极。阳极与第一电源信号线电连接,阴极以及辅助阴极均与第二电源信号线电连接,第一电源信号线上电源信号的电平值大于第二电源信号线上电源信号的电平值,利用与第二电源信号线电连接的辅助阴极增加了有机发光结构中产生电子的结构,即增加了有机发光结构中产生的电子的数量,进而增加了到达发光功能层的电子的数量,使得发光功能层产生的光子数量增加,有利于提高有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0052] 图3为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图。如图3所示,有机发光显示面板的制作方法包括:

[0053] S110、形成阳极。

[0054] 图4为步骤S110对应的剖面结构示意图。如图4所示,可以先形成形成基板100,在基板100上形成有机发光元件的阳极1,基板100可以是有机发光元件中设置有驱动有机发光元件发光的像素电路中的晶体管和电容结构的阵列基板100。

[0055] S120、形成第三介质层。

[0056] 图5为步骤S120对应的剖面结构示意图。如图5所示,第三介质层23可以包括位于阳极1上依次设置的空穴注入层2以及空穴传输层3。

[0057] S130、形成发光功能层。

[0058] 图6为步骤S130对应的剖面结构示意图。如图6所示,在第三介质层23上形成发光功能层4,发光功能层4可以包括红色发光功能层、绿色发光功能层以及蓝色发光功能层。

[0059] S140、形成第二介质层。

[0060] 图7为步骤S140对应的剖面结构示意图。如图7所示,在发光功能层4上形成第二介

质层22,第二介质层22可以包括位于发光功能层4上依次设置的空穴阻挡层5和第二电子注入层7。

[0061] S150、形成辅助阴极。

[0062] 图8为步骤S150对应的剖面结构示意图。如图8所示,在第二介质层22上形成辅助阴极8,在形成辅助阴极8后,可以对辅助阴极进行升温处理。示例性地,可以设置构成辅助阴极8的材料为镉,升温处理的温度大于等于280℃,小于等于450℃,未进行升温处理的镉的能级为4.07eV,进行升温处理后的镉的能级降低至3.58eV,该能级介于电子传输层6的能级2.9eV与第一电子注入层9的能级3.65eV之间,有利于增强第一电子注入层9与电子传输层6之间能级的递进性,提高到达发光功能层4的电子的数量,增加发光功能层4产生的光子数量,提高有机发光结构A的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

[0063] 同样的,也可以设置构成辅助阴极8的材料为氧化铟锡,升温处理的温度大于等于300℃,小于等于380℃,未进行升温处理的氧化铟锡的能级为4.0eV,进行升温处理后的镉的能级降低至2.9eV至3.2eV,该能级介于电子传输层6的能级2.9eV与第一电子注入层9的能级3.65eV之间,同样有利于增强第一电子注入层9与电子传输层6之间能级的递进性,提高到达发光功能层4的电子的数量,增加发光功能层4产生的光子数量,提高有机发光结构A的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。另外,也可以设置构成辅助阴极8的材料为铕,该材料无需进行升温处理,其能级等于3.6eV,介于电子传输层6的能级2.9eV与第一电子注入层9的能级3.65eV之间。

[0064] S160、形成第一介质层。

[0065] 图9为步骤S160对应的剖面结构示意图。如图9所示,在辅助阴极8上形成第一介质层21,第一介质层21可以包括第一电子注入层9。

[0066] S170、形成阴极。

[0067] 图10为步骤S170对应的剖面结构示意图。如图10所示,在第一介质层21上形成阴极10。

[0068] 本发明实施例还提供的一种有机发光显示装置,图11为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。如图11所示,有机发光显示装置91包括上述实施例中的有机发光显示面板92,因此本发明实施例提供的有机发光显示装置91也具备上述实施例中所描述的有益效果,此处不再赘述。示例性地,有机发光显示装置可以是手机终端、平板电脑或车载显示装置等电子设备,本发明实施例对有机发光显示装置的具体形式不作限定。

[0069] 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。

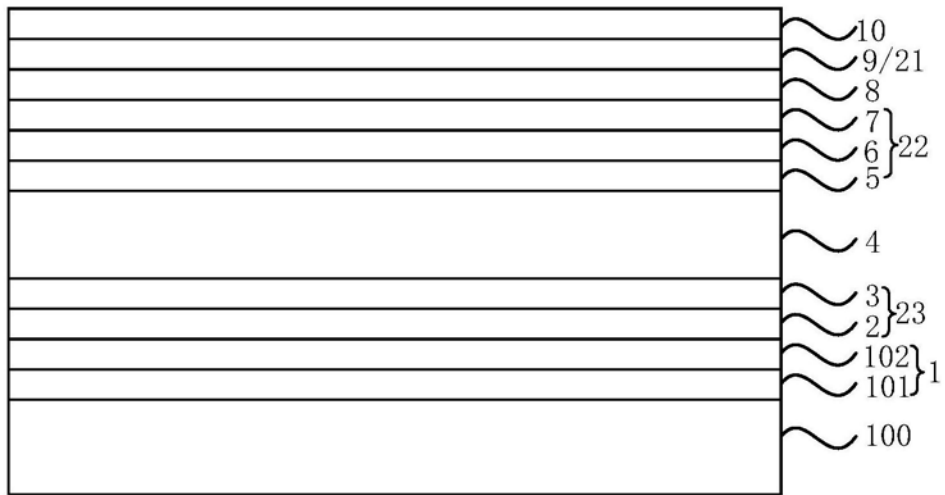


图1

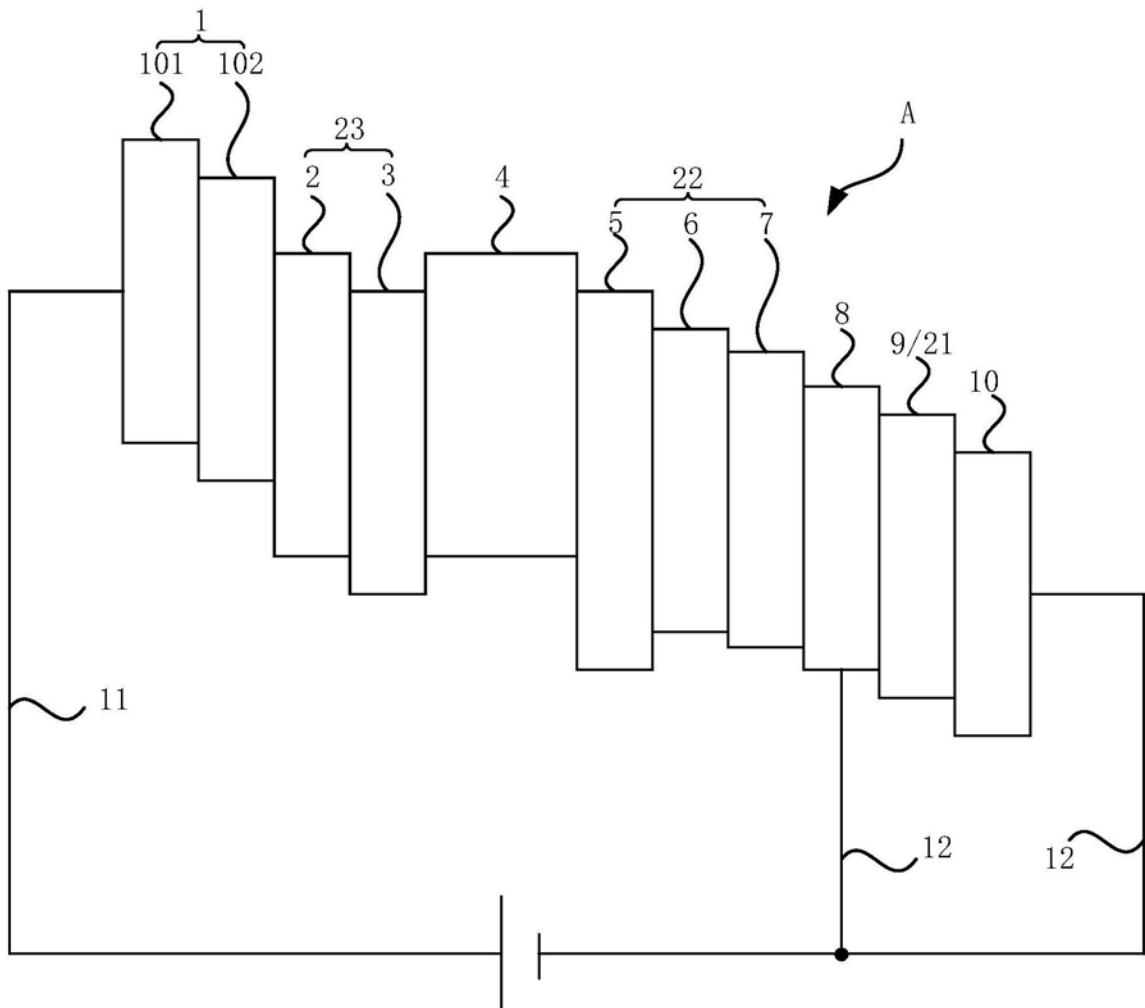


图2

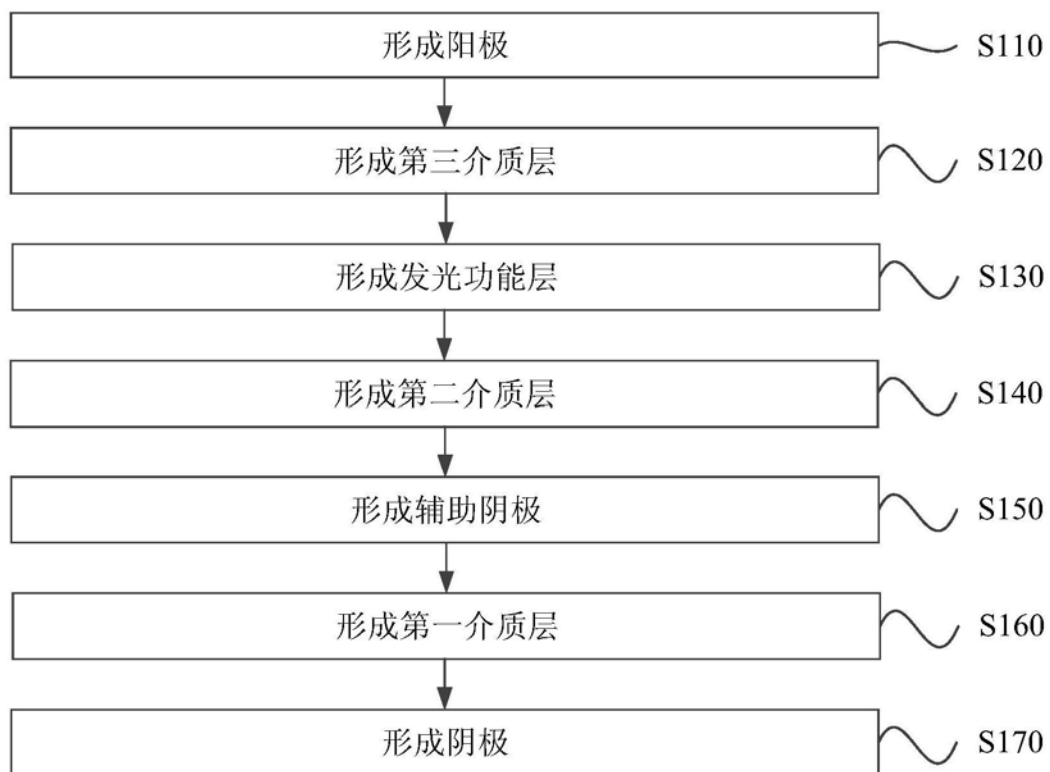


图3

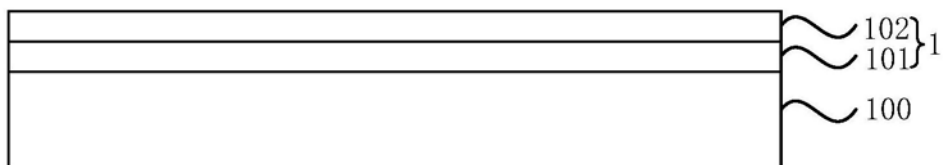


图4

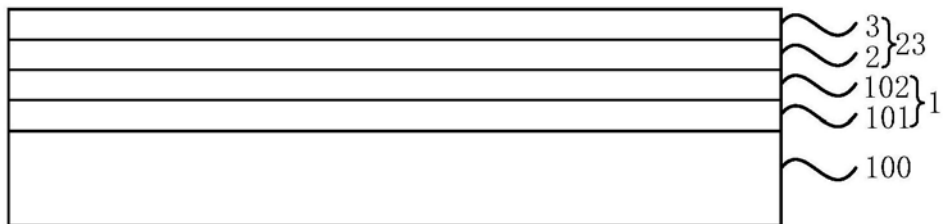


图5

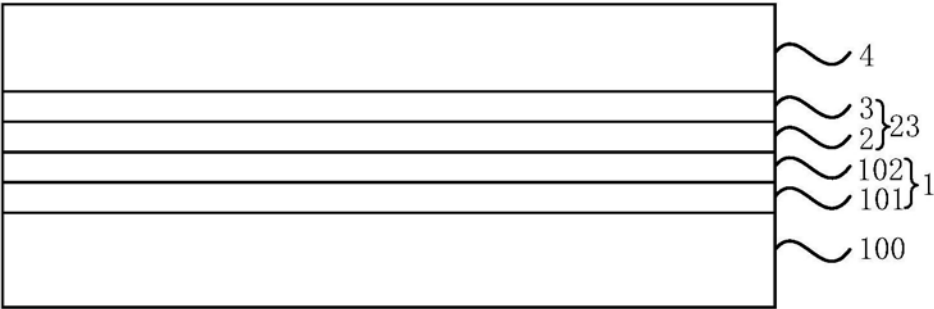


图6

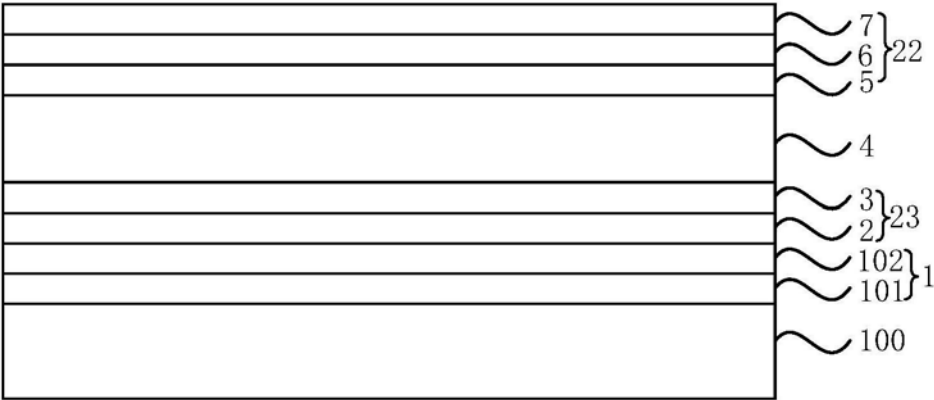


图7

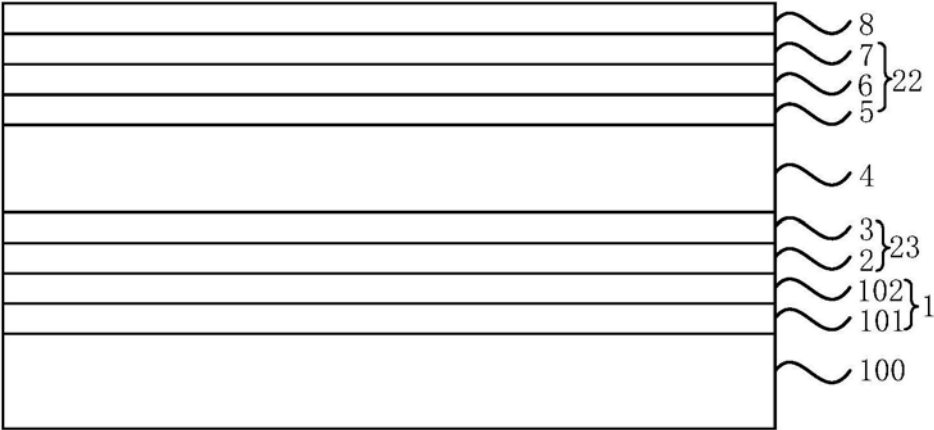


图8

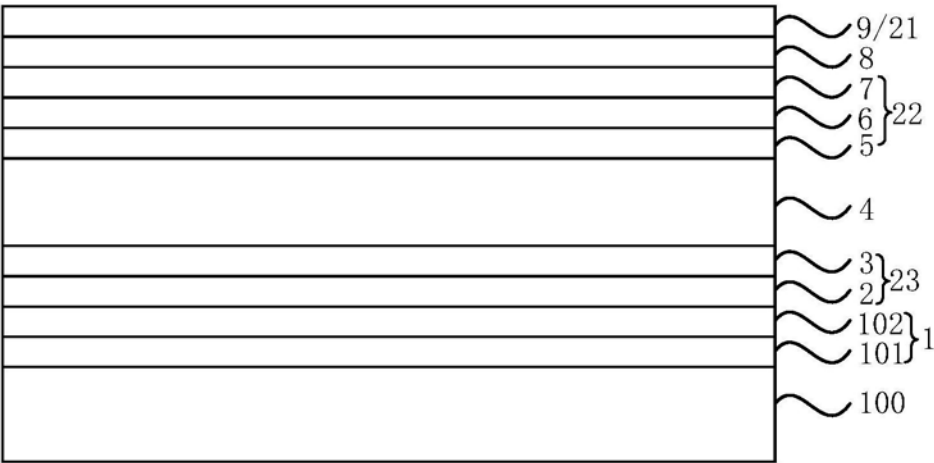


图9

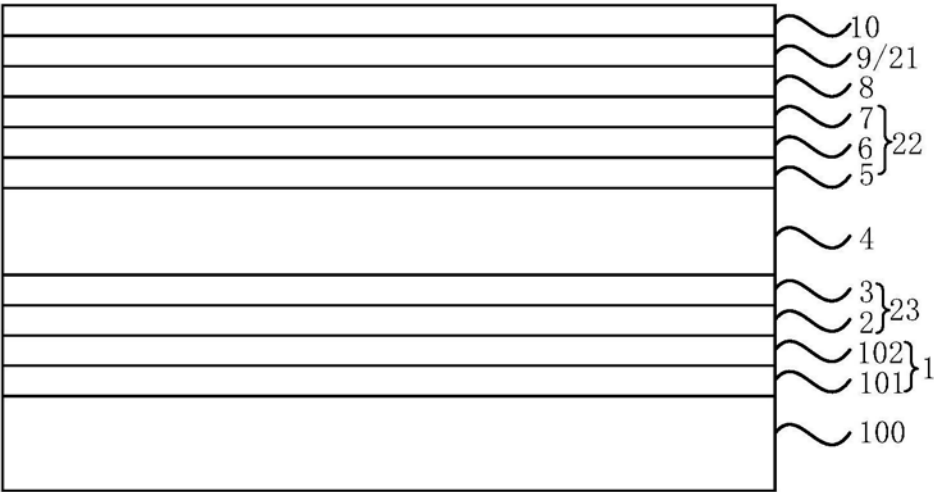


图10

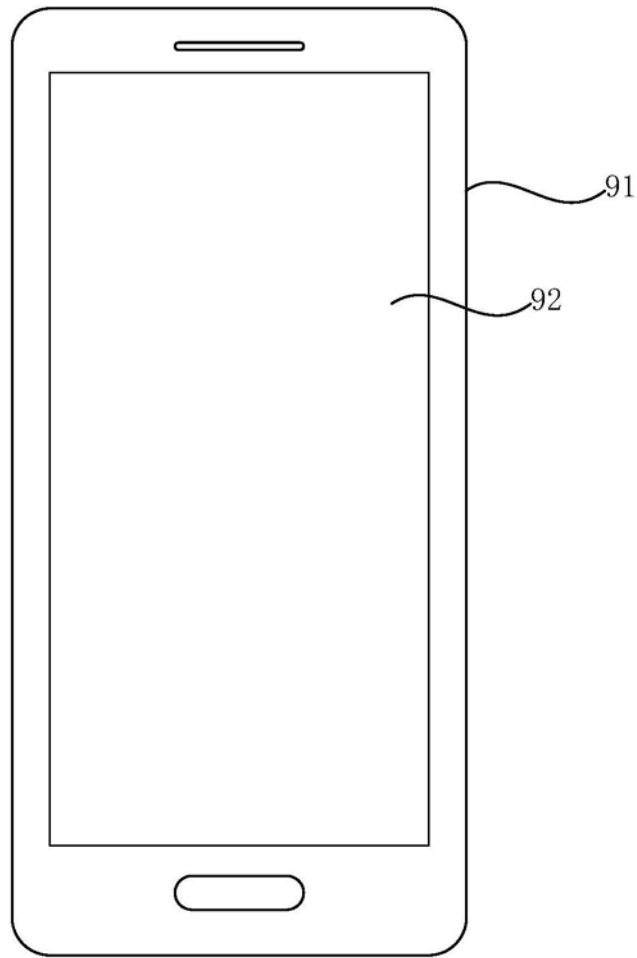


图11

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN109713161A	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201811605420.7	申请日	2018-12-26
[标]发明人	胡小强		
发明人	胡小强		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
代理人(译)	张海英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板及其制作方法、有机发光显示装置，有机发光显示面板包括层叠设置的阴极、第一介质层、第二介质层、发光功能层、第三介质层、阳极以及位于第一介质层和第二介质层之间的至少一个辅助阴极。阳极与第一电源信号线电连接，阴极以及辅助阴极均与第二电源信号线电连接，第一电源信号线上电源信号的电平值大于第二电源信号线上电源信号的电平值。通过本发明的技术方案，增加了有机发光结构中产生的电子的数量，进而增加了到达发光功能层的电子的数量，使得发光功能层产生的光子数量增加，有利于提高有机发光结构的发光效率以及有机发光显示面板的寿命。

