



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109817833 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910147727.5

(22)申请日 2019.02.27

(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 阙家威

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 马永芬

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

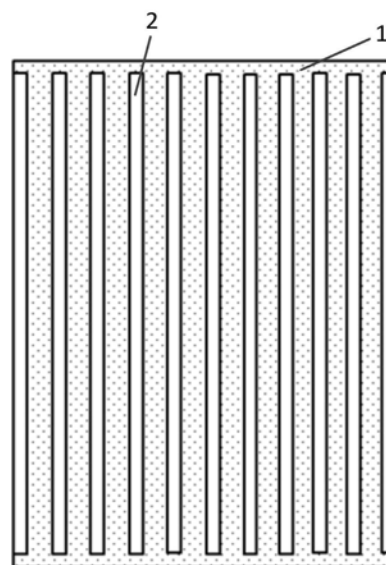
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

显示器件、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示器件、显示面板及显示装置,其中,显示器件包括:堆叠的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层,该阴极层上设置有凹槽结构,该凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料。由于凹槽结构内填充的导电材料的比热容较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,通过本发明解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解,导致OLED器件效率衰减的问题,比热容较高的导电材料能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。



1. 一种显示器件,包括:堆叠的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层,其特征在于,所述阴极层上设置有凹槽结构,所述凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料。

2. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在于,所述导电材料为低熔点液态金属;优选地,所述低熔点液态金属为镓锡合金或者铟镓合金。

3. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在于,所述凹槽结构的总面积小于所述阴极层面积的30%。

4. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在于,所述凹槽结构包括在所述阴极层上平行设置的多条凹槽结构。

5. 根据权利要求1至4中任一所述的显示器件,其特征在于,所述凹槽结构设置于所述阴极层远离所述发光层的一侧的表面。

6. 根据权利要求1至4中任一所述的显示器件,其特征在于,所述凹槽结构在所述阴极层上的投影位于像素间隔处在所述阴极层上的投影内。

7. 根据权利要求1任一所述的显示器件,其特征在于,所述凹槽结构的高度为5nm-100nm,所述凹槽结构的宽度为5nm-12nm。

8. 根据权利要求1至7中任一所述的显示器件,其特征在于,还包括:

光萃取层,设置于所述阴极层上;

防损伤层,设置于所述光萃取层上。

9. 一种显示面板,其特征在于,包括:如权利要求1-8中任一所述的显示器件。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求9所述的显示面板。

显示器件、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,具体涉及一种显示器件、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称为OLED)在平板显示、照明和背光的应用前景逐渐引起来了人们的广泛关注。

[0003] OLED效率的衰减与自身发光发热引起的材料降解密不可分,OLED器件工作时的焦耳热使界面分离,导致器件失效。因此如何有效的降低OLED器件发热引起的热分解对提高器件寿命十分重要。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示器件、显示面板及显示装置,以解决现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解,导致OLED器件效率衰减的问题。

[0005] 为此,本发明实施例提供了如下技术方案:

[0006] 本发明第一方面,提供了一种显示器件,包括:依次堆叠的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层,所述阴极层上设置有凹槽结构,所述凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料。

[0007] 可选地,所述导电材料为低熔点液态金属。由于液态金属本身的熔点相对于一般金属更低,液态金属比热较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,液态金属能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。

[0008] 可选地,所述低熔点液态金属为镓锡合金或者铟镓合金;上述合金的各方面性能较佳,能够更好地吸收OLED器件工作时产生的热量。

[0009] 可选地,所述凹槽结构的总面积小于所述阴极层面积的30%。既能很好地保证阴极层的电特性,又能够使得填充在凹槽结构中的比热容较高的材料有效吸收热量,降低器件的温度。

[0010] 可选地,所述凹槽结构包括在所述阴极层上平行设置的多条凹槽结构,制备过程更加简单,降低生产成本。

[0011] 可选地,所述凹槽结构设置于所述阴极层远离所述发光层的一侧的表面。制作完成阴极层之后,在其上表面形成凹槽,凹槽结构的形成更加简单、便捷、易操作;且在凹槽中填充导电材料也更加便捷,可控性更高。

[0012] 可选地,所述凹槽结构在所述阴极层上的投影位于像素间隔处在所述阴极层上的投影内,减少凹槽中填充的导电材料对发光结构造成影响,提高了显示器件的显示效果。

[0013] 可选地,所述凹槽结构的高度为5nm-100nm,所述凹槽结构的宽度为5nm-12nm。上述凹槽结构既能够有效降低显示器件的温度又能够降低凹槽结构的制备难度,在两者之间

实现了很好的折中。

[0014] 可选地,还包括:光萃取层,设置于所述阴极层上;防损伤层,设置于所述光萃取层上。通过该光萃取层增加了出光效率;通过防损伤层对于器件起到保护作用,防止封装CVD制程plasma对于器件造成损伤。

[0015] 本发明第二方面,提供了一种显示面板,包括:如本发明第一方面中任一所述的显示器件。

[0016] 本发明第三方面,提供了一种显示装置,包括如本发明第二方面所述的显示面板。

[0017] 本发明第四方面,提供了一种显示器件制作方法,包括:在蒸镀完成OLED器件的阴极层之后,在所述阴极层上蚀刻出凹槽结构;在所述凹槽结构中填充液态金属;形成封装层。

[0018] 可选地,在所述凹槽结构中填充液态金属之后,形成封装层之前包括:在所述阴极层上蒸镀光萃取层;在所述光萃取层上蒸镀防损伤层。

[0019] 可选地,在所述凹槽结构中填充液态金属包括:在所述凹槽结构中填充镓锡合金或者铟镓合金。

[0020] 可选地,在所述阴极层上蚀刻出凹槽结构包括:在所述阴极层上蚀刻出高度为5nm-100nm、宽度为5nm-12nm的凹槽结构。

[0021] 可选地,在所述阴极层上蚀刻出凹槽结构包括:在所述阴极层上蚀刻多个相互平行的凹槽结构。

[0022] 可选地,在所述凹槽结构中填充液态金属包括:将所述液态金属放置于蒸镀机的坩埚内;对所述坩埚进行加热,使得所述液态金属蒸发至预定掩模上,所述液态金属通过所述预定掩模的开口填充至所述凹槽结构。

[0023] 本发明实施例技术方案,具有如下优点:

[0024] 本发明实施例提供了一种显示器件,包括:堆叠的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层,该阴极层上设置有凹槽结构,该凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料。由于比热容较阴极层材料高的导电材料,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,因此解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解导致OLED器件效率衰减的问题,实现了吸收OLED器件工作时产生的热量,减少了OLED器件材料受热分解,延长了OLED器件的使用寿命。

[0025] 本发明实施例还提供了一种显示器件制作方法,在蒸镀完成OLED器件的阴极层之后,在该阴极层上蚀刻出凹槽结构;在该凹槽结构中填充液态金属;形成封装层。由于液态金属本身的熔点相对于一般金属更低,液态金属比热较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,通过上述步骤在阴极层上蚀刻出凹槽结构,在凹槽结构中填充液态金属,解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解,导致OLED器件效率衰减的问题,液态金属能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。

[0026] 本发明实施例还提供了另一种显示器件制作方法,在该阴极层上蒸镀光萃取层(例如CPL层);通过该CPL层增加了出光效率。完成CPL制程之后,在该CPL层上蒸镀防损伤层(例如LIF层),LIF层对于OLED器件起到保护作用,防止封装CVD制程plasma对于OLED器件造成损伤。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1是根据本发明实施例的显示器件的一个具体示例的结构示意图;

[0029] 图2是根据本发明实施例的显示器件的另一个具体示例的结构示意图;

[0030] 图3是根据本发明实施例的显示器件的另一个具体示例的结构示意图;

[0031] 图4是根据本发明实施例的显示器件制作方法流程图;

[0032] 图5是根据本发明实施例的蒸镀机示意图;

[0033] 图6是根据本发明实施例的预定掩模示意图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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。

[0035] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0038] 本实施例提供了一种显示器件,具体的,该显示器件可以是OLED器件,当然也可以是其他的需要降低器件材料热分解的器件。

[0039] 该OLED显示器件包括:堆叠的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层,如图1和图2所示,在OLED器件阴极层1上设置有凹槽结构2,该凹槽结构2内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料3。比热容(specific heat capacity)又称比热容量,简称比热(specific heat),是单位质量物质的热容量,即使单位质量物体改变单位温度时的吸收或释放的内能,比热容是表示物质热性质的物理量。材料的比热容越大,吸热能力越强。因此,凹槽中的导电材料的吸热能力较阴极材料的吸热能力强,同等热量吸收后,自身的上升温度更低。

[0040] 上述显示器件,在OLED器件阴极层刻蚀凹槽结构,在凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料,由于导电材料的比热容较高,对于同等热量吸收后,自身的上

升温度更低,因此,通过本发明实施例解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解,导致OLED器件效率衰减的问题,比热容较阴极层材料高的导电材料能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。

[0041] 在一实施例中,凹槽结构可通过刻蚀的方式形成,例如干法刻蚀;当然,在其它实施例中,也可采用其它方式形成凹槽,如激光刻蚀等。

[0042] 在一实施例中,导电材料为低熔点液态金属;由于液态金属本身的熔点相对于一般金属更低,液态金属比热较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,液态金属能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。液态金属网对与OLED器件工作时的热量有良好的吸收效果;降低器件工作时的焦耳热使界面分离导致像素失效的风险。

[0043] 上述低熔点液态金属可以是镓锡合金或者铟镓合金,上述合金的各方面性能较佳,进而能够更好地吸收OLED器件工作时产生的热量。本领域技术人员应当知晓,上述低熔点液态金属的类型并非用于限制本实施例,根据实际需要而选择其他类型的低熔点液态金属亦在本实施例的保护范围之内。

[0044] 在一实施例中,凹槽结构的总面积小于阴极层面积的30%;具体地,在阴极层远离发光层的一侧的表面上,凹槽结构的面积小于阴极层远离发光层一侧的表面的面积的30%,既能很好地保证阴极层的电特性,又能够使得填充在凹槽结构中的比热容较高的材料有效吸收热量,降低器件的温度。本实施例仅作示意性说明,并不以此为限,在其它实施例中可根据实际情况合理设置凹槽结构所占的面积比例。

[0045] 在一实施例中,图1中示出的凹槽结构为在阴极层上平行设置的多条凹槽结构,也就是在OLED器件阴极层内有一层液态金属网,平行设置的多条凹槽结构的制备过程更加简单,生产成本较低。在另外的可选实施例中,凹槽结构还可以以其他的形式刻蚀于阴极层上,例如凹槽结构为多个矩形、圆形、椭圆形、菱形等形状间隔的刻蚀于阴极层上等。本领域技术人员应当知晓,所述凹槽结构的形状并非用于限制本实施例,根据实际需要而其他的凹槽形状亦在本实施例的保护范围之内。当然,在它实施例中,如图3所示,凹槽结构也可以是非平行设置的,凹槽结构的形状也可以是任意的,凹槽结构的具体位置根据需要合理设置即可。

[0046] 在一实施例中,凹槽结构设置于阴极层远离发光层的一侧的表面,即凹槽结构设置于阴极层的上表面,制作完成阴极层之后,在其上表面形成凹槽,凹槽结构的形成更加简单、便捷、易操作;且在凹槽中填充导电材料也更加便捷,可控性更高。

[0047] 在一实施例中,凹槽结构在阴极层上的投影位于像素间隔处在阴极层上的投影内;具体地,一个像素可对应一个发光结构,多个像素构成阵列排布,阵列排布的像素之间具有间隔,将凹槽结构在阴极层上的投影设置于像素间隔处在阴极层上的投影内,使得凹槽内填充的导电材料位于像素间隔上,以减少凹槽中填充的导电材料对发光结构造成影响,提高了显示器件的显示效果。当然,在其它实施例中,一个像素也可对应两个、三个甚至更多个发光结构,根据实际需要合理设置即可。

[0048] 关于凹槽结构的高度和宽度可以根据OLED器件阴极层的膜层结构厚度灵活调整,在一个可选实施例中,该凹槽结构的高度为5nm-100nm,该凹槽结构的宽度为5nm-12nm;上

述凹槽结构既能够有效降低显示器件的温度又能够降低凹槽结构的制备难度,在两者之间实现了很好的折中需要说明的是,本实施例公开的凹槽结构的高度和宽度具体长度数值仅作为示例,以便于本领域技术人员理解,不能理解为对具体的长度进行限制,具体的长度可以根据经验来确定,以能够更好地降低OLED器件的工作温度为准。

[0049] 在上述显示器件的基础上,该显示器件还包括:光萃取层,设置于阴极层上;防损伤层,设置于光萃取层上。通过该光萃取层增加了出光效率;通过防损伤层对于OLED器件起到保护作用,防止封装CVD制程plasma对于OLED器件造成损伤。

[0050] 在一实施例中,光萃取层可以是CPL层,防损伤层可以是PIL层,在该阴极层上蒸镀光萃取层CPL层;通过该CPL层增加了出光效率。完成CPL制程之后,在该CPL层上蒸镀空穴阻挡层LIF层,LIF层对于OLED器件起到保护作用,防止封装CVD制程plasma对于OLED器件造成损伤。

[0051] 本发明实施例还提供了一种显示器件制作方法,图4是根据本发明实施例的显示器件制作方法的流程图,如图4所示,该流程包括步骤201-203。

[0052] 步骤S201:在蒸镀完成OLED器件的阴极层之后,在阴极层上蚀刻出凹槽结构。干刻工艺特性为各向同性,为物理方式完成蚀刻,在一个具体的可选实施例中,采用干刻工艺在阴极层上蚀刻出上述凹槽结构,能够在固定方向刻蚀阴极膜层从而保证所需凹槽结构的宽度和高度。

[0053] 步骤S202:在凹槽结构中填充液态金属。具体地,可使用点源蒸镀机完成凹槽的填充,从而形成像素周围的液态金属网。

[0054] 步骤S203:形成封装层。该封装层可以是单层结构,也可以是多层结构,材料选择可以选择无机材料层,如三氧化二铝或氮化硅等,也可以选择有机材料,如不含水氧的其他有机薄膜。

[0055] 由于液态金属本身的熔点相对于一般金属更低,液态金属比热较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,通过上述步骤在阴极层上蚀刻出凹槽结构,在凹槽结构中填充液态金属,解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解,导致OLED器件效率衰减的问题,液态金属能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。

[0056] 需要说明的是,本实施并未公开显示器件制作加工方法的所有工序,本领域技术人员根据本实施例上述技术方案的启示,能够适当地增加或减少一道或多道工序。例如,在执行步骤S201之前,还可以包括如下步骤:形成阳极层;在该阳极层上方形成空穴注入层,在该空穴注入层上方形成空穴传输层;在空穴传输层上方形成像素补偿层,在该像素补偿层上方形成像素发光层;在像素发光层上方形成电子注入层,在电子注入层上方形成电子传输层;在电子传输层上方形成阴极膜层等等。需要说明的是,在上述实施例中,除了限定执行先后顺序的工序外,本领域技术人员可以根据实际情况对其它工序的执行顺序进行调整。

[0057] 在一个可选实施例中,在凹槽结构中填充液态金属之后,形成封装层之前,在该阴极层上蒸镀光萃取层(例如CPL层),具体地,继续蒸镀制程使用线源蒸镀机完成CPL层蒸镀于阴极膜层上面,通过该CPL层增加了出光效率。在另一个可选实施例中,完成CPL制程之

后,在该CPL层上蒸镀防损伤层(例如LIF层),具体地,使用点源蒸镀机完成LIF膜层蒸镀于CPL层上面,LIF层对于OLED器件起到保护作用,防止封装CVD制程plasma对于OLED器件造成损伤。

[0058] 上述液态金属为低熔点液态金属,例如为镓锡合金或者为铟镓合金,进而更好的吸收OLED器件工作时产生的热量。本领域技术人员应当知晓,上述液态金属的类型并非用于限制本实施例,根据实际需要而选择其他类型的液态金属亦在本实施例的保护范围之内。

[0059] 关于凹槽结构的高度和宽度可以根据OLED器件阴极膜层结构厚度灵活调整,在一个可选实施例中,该凹槽结构的高度为5nm-100nm,该凹槽结构的宽度为5nm-12nm。需要说明的是,本实施例公开的凹槽结构的高度和宽度具体长度数值仅作为示例,以便于本领域技术人员理解,不能理解为对具体的长度进行限制,具体的长度可以根据经验来确定,以能够更好地降低OLED器件的工作温度为准。

[0060] 在一个可选实施例中,在阴极层上蚀刻多个相互平行的凹槽结构,也就是在OLED器件阴极层内有一层液态金属网,在另外的可选实施例中,凹槽结构还可以以其他的形式刻蚀于阴极层上,例如凹槽结构为多个矩形、圆形等形状间隔的刻蚀于阴极层上等。本领域技术人员应当知晓,所述凹槽结构的形状并非用于限制本实施例,根据实际需要而其他的凹槽形状亦在本实施例的保护范围之内。

[0061] 上述步骤S202涉及在凹槽结构中填充液态金属,需要说明的是,可以通过多种方式在凹槽结构中填充液态金属,下面对此进行举例说明。使用如图5所示的蒸镀机,蒸镀机的工作环境为真空,将需要蒸镀的液态金属材料(颗粒状、块状、条状)放置于坩埚内,然后点源对于坩埚进行加热,材料熔融后继续升温通过坩埚口使得该液态金属蒸发至如图6所示的预定掩膜板上,该液态金属通过该预定掩模的开口4填充至该凹槽结构。如图6所示的掩膜板包括框架(Frame)3和凹槽区域4。

[0062] 综上所述,由于液态金属本身的熔点相对于一般金属更低,液态金属比热较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,因此,通过本发明在OLED器件阴极层刻蚀凹槽结构,在凹槽结构内部填充有液态金属,解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解,导致OLED器件效率衰减的问题,液态金属能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低OLED器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了OLED器件的使用寿命。

[0063] 本发明实施例还提供一种显示面板,包括:如本实施例中任一所提及的显示器件。该显示面板采用了上述显示器件,在显示器件的阴极层形成凹槽结构,在凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料,由于导电材料的比热容较高,对于同等热量吸收后,自身的上升温度更低,比热容较阴极层材料高的导电材料能吸收OLED器件工作时产生的热量,降低显示器件的工作温度,从而降低器件温度,减少了器件材料的热分解,提高了显示器件的使用寿命,进而提高了显示面板的使用寿命。

[0064] 在一实施例中,上述显示面板可以是OLED显示面板,具体可以是AMOLED显示面板或者PMOLED显示面板,还可以是其它类型的显示面板,例如,像素电路不包括电容仅包括一个晶体管的半AMOLED显示面板。

[0065] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上述所述的显示面板。该显示装置

采用了上述显示面板,故也具有使用寿命长的优点。

[0066] 上述显示设备可以为手机、平板、电视机、显示器、掌上电脑、ipod、数码相机、导航仪等具有显示功能的产品或者部件。

[0067] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

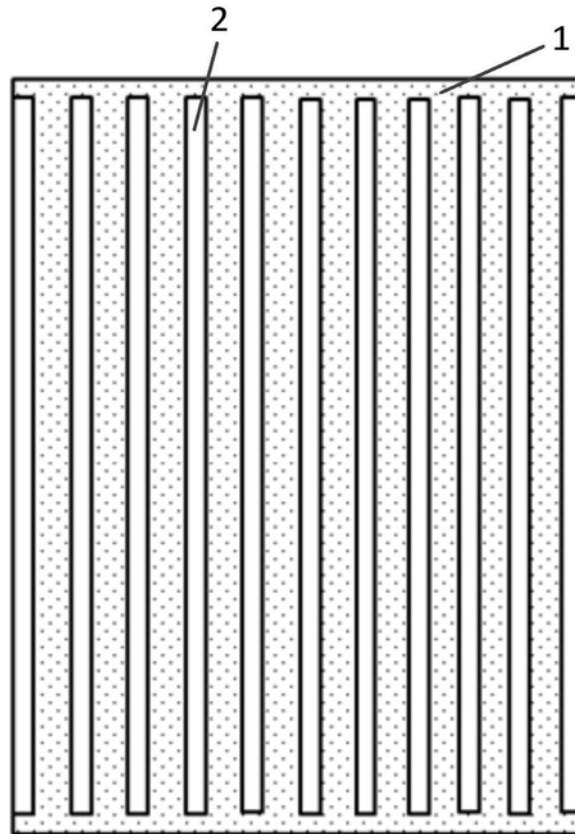


图1

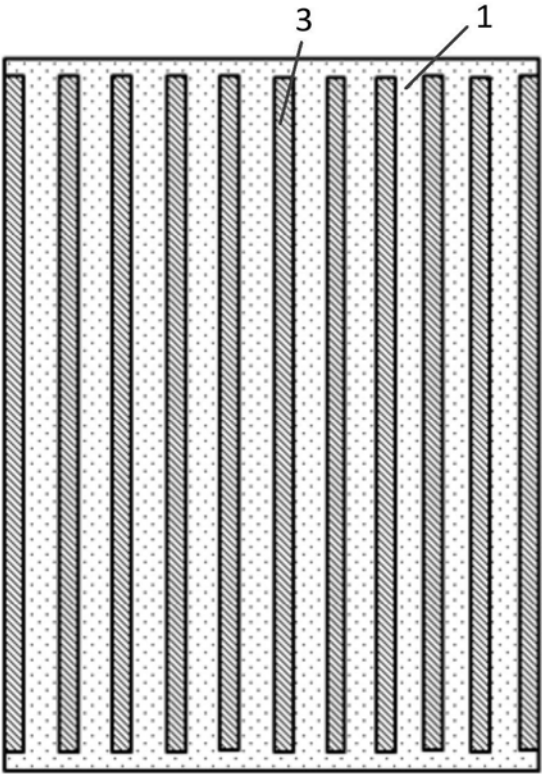


图2

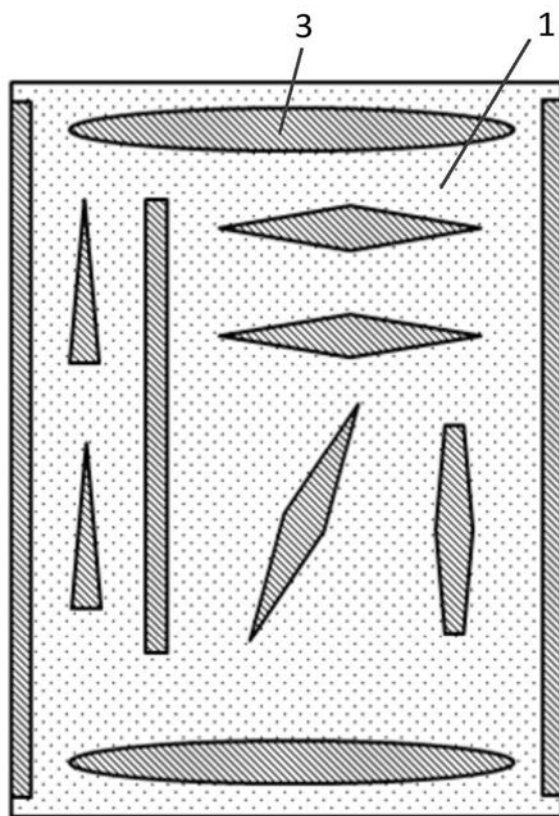


图3

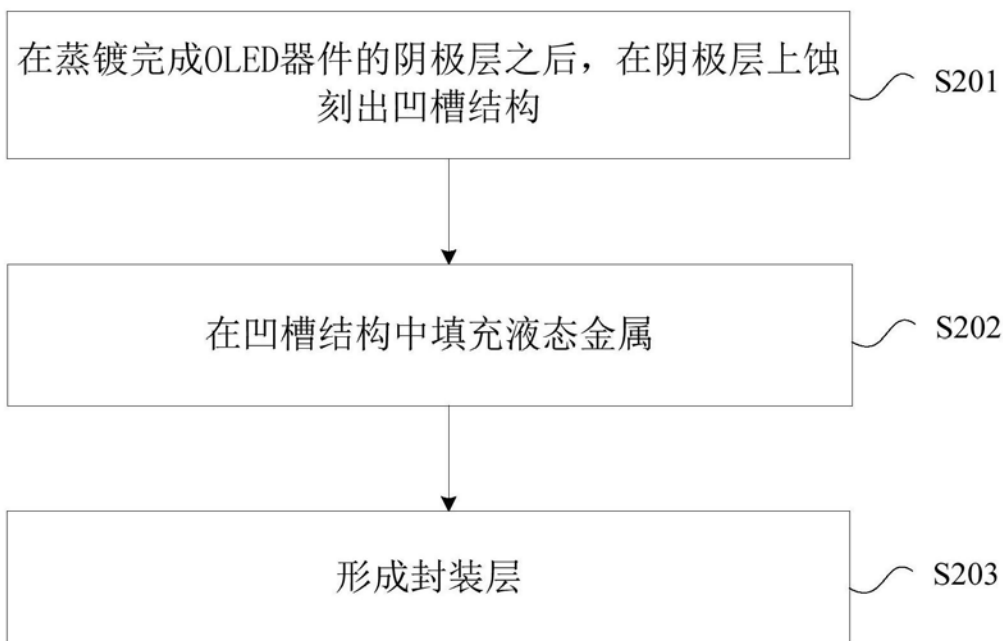


图4

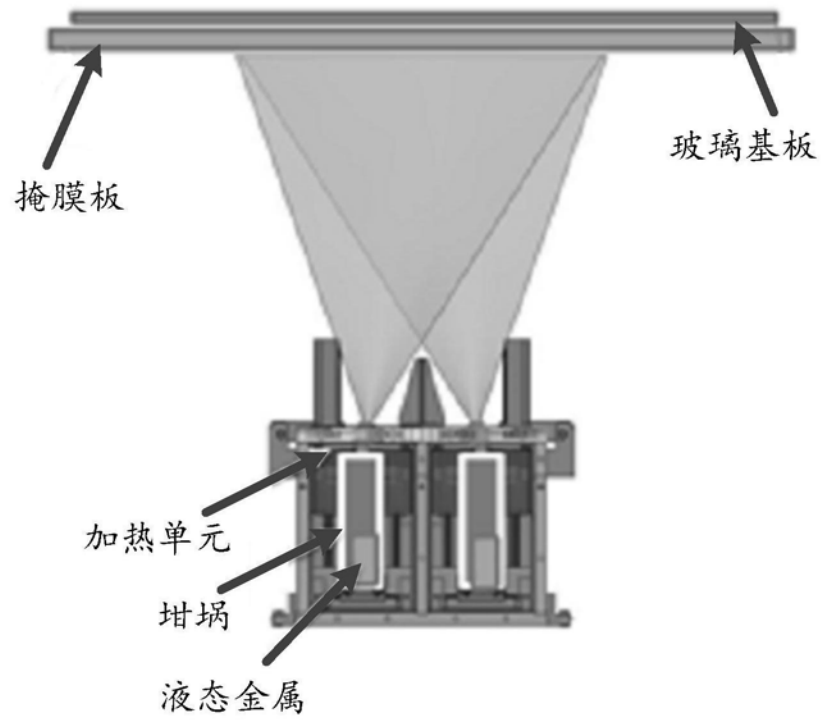


图5

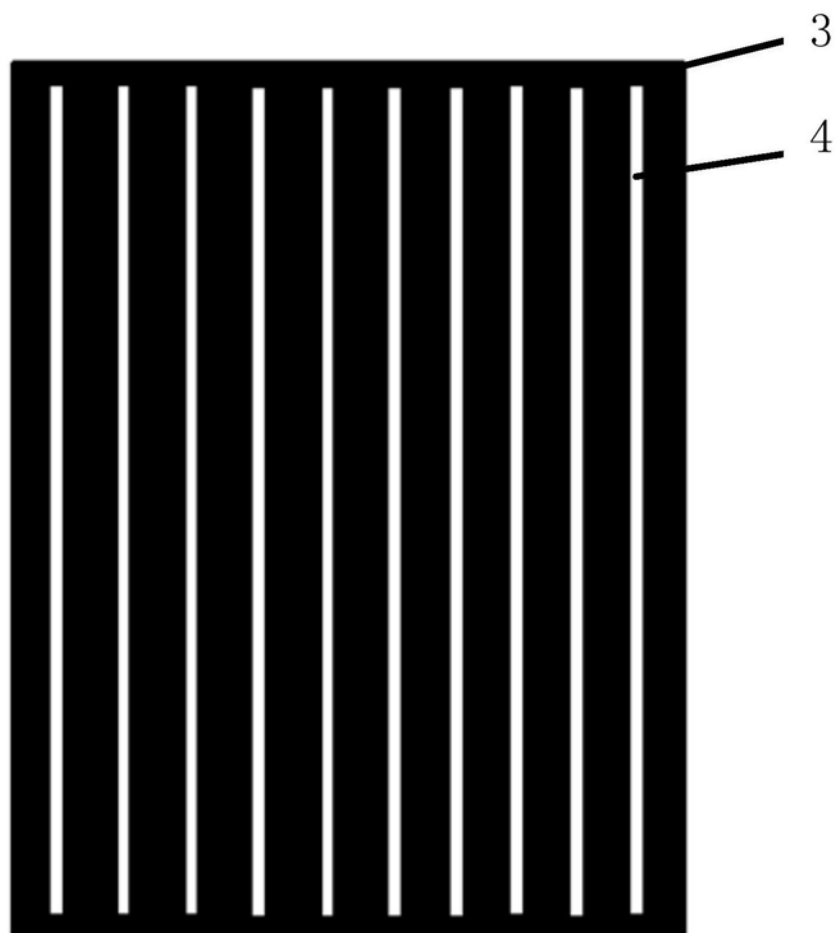


图6

| | | | |
|---------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 显示器件、显示面板及显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN109817833A | 公开(公告)日 | 2019-05-28 |
| 申请号 | CN201910147727.5 | 申请日 | 2019-02-27 |
| 发明人 | 阙家威 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种显示器件、显示面板及显示装置，其中，显示器件包括：堆叠的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层，该阴极层上设置有凹槽结构，该凹槽结构内部填充有比热容较阴极层材料高的导电材料。由于凹槽结构内填充的导电材料的比热容较高，对于同等热量吸收后，自身的上升温度更低，通过本发明解决了现有技术中OLED器件工作时的发热量累积在OLED器件周边引起材料降解，导致OLED器件效率衰减的问题，比热容较高的导电材料能吸收OLED器件工作时产生的热量，降低OLED器件的工作温度，从而降低器件温度，减少了器件材料的热分解，提高了OLED器件的使用寿命。

