



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261793 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010067351.X

(22)申请日 2020.01.20

(71)申请人 TCL华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明  
大道9-2号

(72)发明人 陈亚妮

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限  
公司 44570

代理人 杨艇要

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

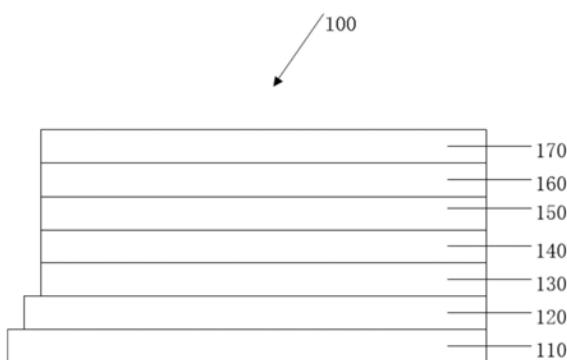
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种显示面板及其制备方法、显示装置，显示面板包括衬底层；阳极层，设于所述衬底层上；空穴传输层，设于所述阳极层上；热电纳米颗粒层，设于所述空穴传输层上；有机发光层，设于所述热电纳米颗粒层上；电子传输层，设于所述有机发光层上；阴极层，设于所述电子传输层上。在空穴传输层和有机发光层之间设置一层热电纳米颗粒层，热电纳米颗粒层采用P型的热电纳米颗粒，如碲化铋或锗硅合金，热电纳米颗粒层会吸收来自衬底方向的热量，以达到自发散热的目的。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：

衬底层；

阳极层，设于所述衬底层上；

空穴传输层，设于所述阳极层上；

热电纳米颗粒层，设于所述空穴传输层上；

有机发光层，设于所述热电纳米颗粒层上；

电子传输层，设于所述有机发光层上；

阴极层，设于所述电子传输层上。

2. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述热电纳米颗粒层采用P型的热电纳米颗粒。

3. 如权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述P型的热电纳米颗粒包括碲化铋、锗硅合金。

4. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述热电纳米颗粒层内建电场的方向与所述显示面板的电场方向相同。

5. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述热电纳米颗粒层的厚度为10nm-500nm。

6. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述热电纳米颗粒层的导热率为2.4W/MK~3.3W/MK。

7. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，在所述衬底层远离所述阳极层的一侧还包括阵列基板，所述阵列基板包括

基板层；

有源层，设于所述基板层上；

栅极绝缘层，设于所述有源层上；

栅极层，设于所述栅极绝缘层上；

层间介质层，设于所述栅极层上；

源漏极层，设于所述层间介质层上；

像素定义层，设于所述源漏极层上。

8. 一种制备方法，用以制备如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述制备方法包括以下步骤：

提供一衬底层；

制备阳极层于所述衬底层上；

制备空穴传输层于所述阳极层上；

制备热电纳米颗粒层于所述空穴传输层上；

制备有机发光层于所述热电纳米颗粒层上；

制备电子传输层于所述有机发光层上；

制备阴极层于所述电子传输层上。

9. 如权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述热电纳米颗粒层是通过旋涂方式或热蒸镀方式制备的。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1-7任一项所述的显示面板。

## 一种显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示面板技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前现有的有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 结构具有自发光、广视角、高对比、低耗电、极高反应速率等优点。

[0003] 请参阅图1,图1所示为现有技术中的OLED显示面板100的结构示意图，显示面板100包括衬底层110、设于衬底层110上的阳极层120、设于阳极层120上的空穴传输层 (HTL) 130、设于空穴传输层 (HTL) 130上的有机发光层 (EML) 150、设于有机发光层150上的电子传输层 (ETL) 160、设于电子传输层 (ETL) 160上的阴极170。

[0004] OLED显示面板的发光过程可分为：电子和空穴的注入、电子和空穴的传输、电子和空穴的再结合、激子的退激发。具体表现为对阴极和阳极施加外驱动电压，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层，然后到发光层复合成激子，再经过辐射后发出可见光。

[0005] 然而上述发光过程存在着以下两个问题：(1) OLED显示面板的散热问题，热量主要是由靠近衬底侧的TFT阵列基板辐射的。因此，温度梯度的方向是阳极和阴极分别对应热端和冷端。如果热量不能得到及时散发，将会导致有机发光层材料晶化，进而降低发光效率和寿命；(2) 电子、空穴在迁移过程中的势垒，会造成不理想的载流子复合，减少到发光层的载流子总数目，降低发光效率。

[0006] 因此，确有必要来开发一种新型的显示面板，以克服现有技术的缺陷。

### 发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供一种显示面板，其能够解决现有技术中显示面板存在的散热不良的问题。

[0008] 为实现上述目的，本发明提供一种显示面板，包括衬底层；阳极层，设于所述衬底层上；空穴传输层，设于所述阳极层上；热电纳米颗粒层，设于所述空穴传输层上；有机发光层，设于所述热电纳米颗粒层上；电子传输层，设于所述有机发光层上；阴极层，设于所述电子传输层上。

[0009] 其中，所述热电纳米颗粒层会吸收来自所述衬底方向的热量，以达到自发散热的目的；另一方面，所述热电纳米颗粒层内部的空穴会从热端向冷端扩散，形成内建电场，内建电场的方向与所述显示面板工作时的电场方向一致，有助于来自所述空穴传输层的空穴跨越势垒以扩散到有机发光层，从而提高发光效率。

[0010] 进一步的，在其他实施方式中，其中所述热电纳米颗粒层采用P型的热电纳米颗粒。

[0011] 进一步的，在其他实施方式中，其中所述P型的热电纳米颗粒包括碲化铋、锗硅合金。

[0012] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述热电纳米颗粒层内建电场的方向与所述显示面板的电场方向相同。

[0013] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述热电纳米颗粒层的厚度为10nm~500nm。

[0014] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述热电纳米颗粒层的导热率为2.4W/MK~3.3W/MK。

[0015] 进一步的,在其他实施方式中,其中在所述衬底层远离所述阳极层的一侧还包括阵列基板,所述阵列基板包括基板层;有源层,设于所述基板层上;栅极绝缘层,设于所述有源层上;栅极层,设于所述栅极绝缘层上;层间介质层,设于所述栅极层上;源漏极层,设于所述层间介质层上;像素定义层,设于所述源漏极层上。

[0016] 为实现上述目的,本发明还提供一种制备方法,用以制备本发明涉及的所述显示面板,所述制备方法包括以下步骤:提供一衬底层;制备阳极层于所述衬底层上;制备空穴传输层于所述阳极层上;制备热电纳米颗粒层于所述空穴传输层上;制备有机发光层于所述热电纳米颗粒层上;制备电子传输层于所述有机发光层上;制备阴极层于所述电子传输层上。

[0017] 进一步的,在其他实施方式中,其中所述热电纳米颗粒层是通过旋涂方式或热蒸镀方式制备的。

[0018] 为实现上述目的,本发明还提供一种显示装置,包括本发明涉及的所述显示面板。

[0019] 相对于现有技术,本发明的有益效果在于:本发明提供一种显示面板及其制备方法、显示装置,在空穴传输层和有机发光层之间设置一层热电纳米颗粒层,热电纳米颗粒层采用P型的热电纳米颗粒,如碲化铋或锗硅合金,一方面,热电纳米颗粒层会吸收来自衬底方向的热量,以达到自发散热的目的;另一方面,热电纳米颗粒层内部的空穴会从热端向冷端扩散,形成内建电场,内建电场的方向与显示面板工作时的电场方向一致,有助于来自空穴传输层的空穴跨越势垒以扩散到有机发光层,提高空穴注入效率,从而改善显示面板的发光效率。

## 附图说明

[0020] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0021] 图1为现有技术中提供的显示面板的结构示意图。

[0022] 图2为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的显示面板的制备方法的流程图。

[0024] 背景技术中的附图说明:

[0025] 显示面板-100; 衬底层-110;

[0026] 阳极层-120; 空穴传输层-130;

[0027] 有机发光层-150;

[0028] 电子传输层-160;

[0029] 阴极层-170。

[0030] 具体实施方式中的附图说明:

[0031] 显示面板-100; 衬底层-110;

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| [0032] 阳极层-120；     | 空穴传输层-130； |
| [0033] 热电纳米颗粒层-140； | 有机发光层-150； |
| [0034] 电子传输层-160；   |            |
| [0035] 阴极层-170。     |            |

## 具体实施方式

[0036] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0037] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0038] 在本申请的描述中,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,也可以是电连接或可以相互通讯;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或两个元件的相互作用关系。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申请中的具体含义。

[0039] 具体的,请参阅图2所示,图2为本实施例提供的显示面板100的结构示意图,显示面板100包括衬底层110、阳极层120、空穴传输层130、热电纳米颗粒层140、有机发光层150、电子传输层160和阴极层170。

[0040] 其中阳极层120设于衬底层110上,空穴传输层130设于阳极层120上;热电纳米颗粒层140设于空穴传输层130上;有机发光层150设于热电纳米颗粒层140上;电子传输层160设于有机发光层150上;阴极层170设于电子传输层160上。

[0041] 在衬底层110远离阳极层120的一侧还包括阵列基板,阵列基板包括基板层;有源层,设于基板层上;栅极绝缘层,设于有源层上;栅极层,设于栅极绝缘层上;层间介质层,设于栅极层上;源漏极层,设于层间介质层上;像素定义层,设于源漏极层上。由于本发明的改进点在于热电纳米颗粒层140,因此对阵列基板便不再一一赘述。

[0042] 显示面板的发光过程可分为:电子和空穴的注入、电子和空穴的传输、电子和空穴的再结合、激子的退激发。具体表现为对阴极和阳极施加外驱动电压,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,然后到发光层复合成激子,再经过辐射后发出可见光。

[0043] 上述发光过程产生热量主要是由靠近衬底层的阵列基板辐射的。因此,温度梯度的方向是阳极和阴极分别对应热端和冷端。如果热量不能得到及时散发,将会导致有机发

光层材料晶化,进而降低发光效率和寿命。

[0044] 本实施例中的热电纳米颗粒层140会吸收来自衬底方向的热量,以达到自发散热的目的。

[0045] 本实施例中,热电纳米颗粒层140采用P型的热电纳米颗粒,P型的热电纳米颗粒包括碲化铋、锗硅合金,热电纳米颗粒层140的厚度为10nm~500nm,热电纳米颗粒层140的导热率为2.4W/MK~3.3W/MK。

[0046] 另外,上述发光过程中,电子、空穴在迁移过程中的势垒,会造成不理想的载流子复合,减少到发光层的载流子总数目,降低发光效率。

[0047] 本实施例提供的热电纳米颗粒层140内建电场的方向与显示面板100的电场方向相同。热电纳米颗粒层140内部的空穴会从热端向冷端扩散,形成内建电场,内建电场的方向与显示面板100工作时的电场方向一致,有助于来自空穴传输层130的空穴跨越势垒以扩散到有机发光层150,从而提高发光效率。

[0048] 本实施例提供的显示面板100,在空穴传输层130和有机发光层150之间设置一层热电纳米颗粒层140,热电纳米颗粒层140采用P型的热电纳米颗粒,如碲化铋或锗硅合金,一方面,热电纳米颗粒层140会吸收来自衬底方向的热量,以达到自发散热的目的;另一方面,热电纳米颗粒层140内部的空穴会从热端向冷端扩散,形成内建电场,内建电场的方向与显示面板100工作时的电场方向一致,有助于来自空穴传输层130的空穴跨越势垒以扩散到有机发光层150,提高空穴注入效率,从而改善显示面板100的发光效率。

[0049] 本实施例还提供一种制备方法,用以制备本实施例涉及的显示面板100,制备方法包括步骤S1~步骤S7。请参阅图3,图3为本实施例提供的显示面板100的制备方法的流程图。

[0050] 步骤S1:提供一衬底层110。

[0051] 步骤S2:制备阳极层120于衬底层110上。

[0052] 步骤S3:制备空穴传输层130于阳极层120上。

[0053] 步骤S4:制备热电纳米颗粒层140于空穴传输层130上;其中热电纳米颗粒层140是通过旋涂方式或热蒸镀方式制备的。

[0054] 其中热电纳米颗粒层140采用P型的热电纳米颗粒,P型的热电纳米颗粒包括碲化铋、锗硅合金,热电纳米颗粒层140的厚度为10nm~500nm,热电纳米颗粒层140的导热率为2.4W/MK~3.3W/MK。

[0055] 步骤S5:制备有机发光层150于热电纳米颗粒层140上。

[0056] 步骤S6:制备电子传输层160于有机发光层150上。

[0057] 步骤S7:制备阴极层170于电子传输层160上。

[0058] 为实现上述目的,本发明还提供一种显示装置,包括本发明涉及的显示面板100。

[0059] 本发明的有益效果在于:本发明提供一种显示面板100及其制备方法、显示装置,在空穴传输层130和有机发光层150之间设置一层热电纳米颗粒层140,热电纳米颗粒层140采用P型的热电纳米颗粒,如碲化铋或锗硅合金,一方面,热电纳米颗粒层140会吸收来自衬底方向的热量,以达到自发散热的目的;另一方面,热电纳米颗粒层140内部的空穴会从热端向冷端扩散,形成内建电场,内建电场的方向与显示面板100工作时的电场方向一致,有助于来自空穴传输层130的空穴跨越势垒以扩散到有机发光层150,提高空穴注入效率,从而改善显示面板100的发光效率。

[0060] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中没有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0061] 以上对本申请实施例所提供的一种显示面板及其制备方法、显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

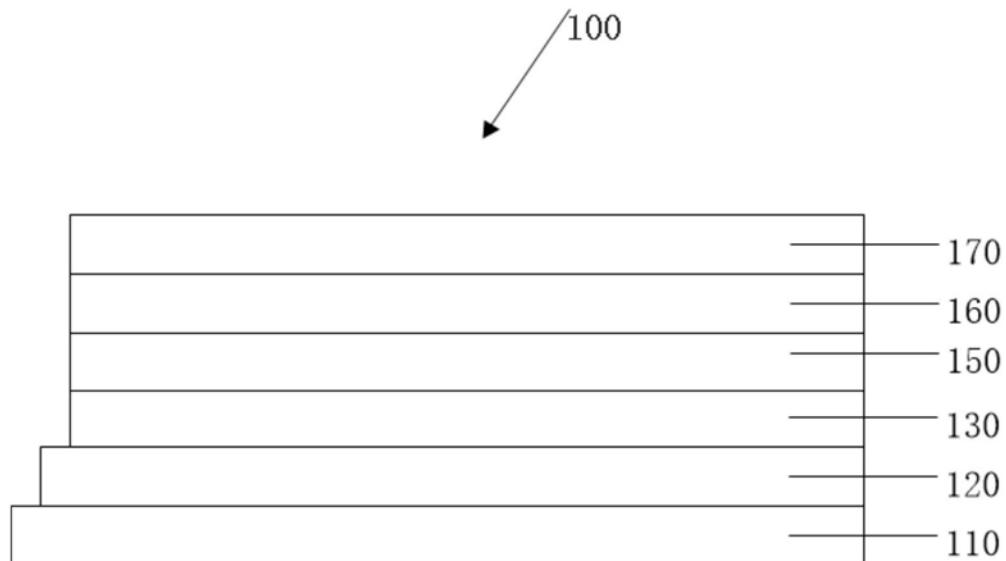


图1

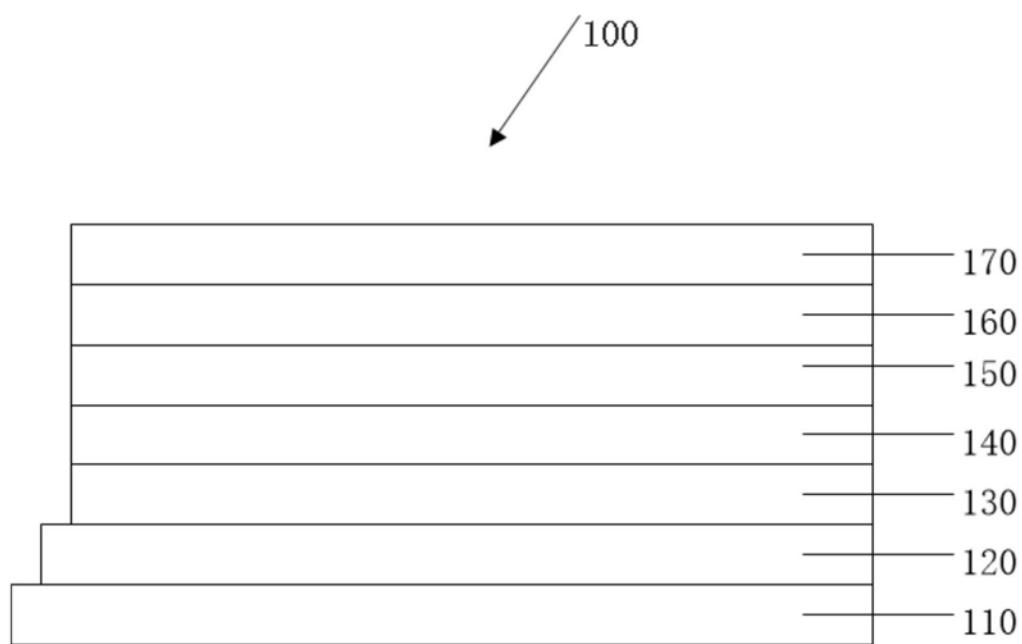


图2

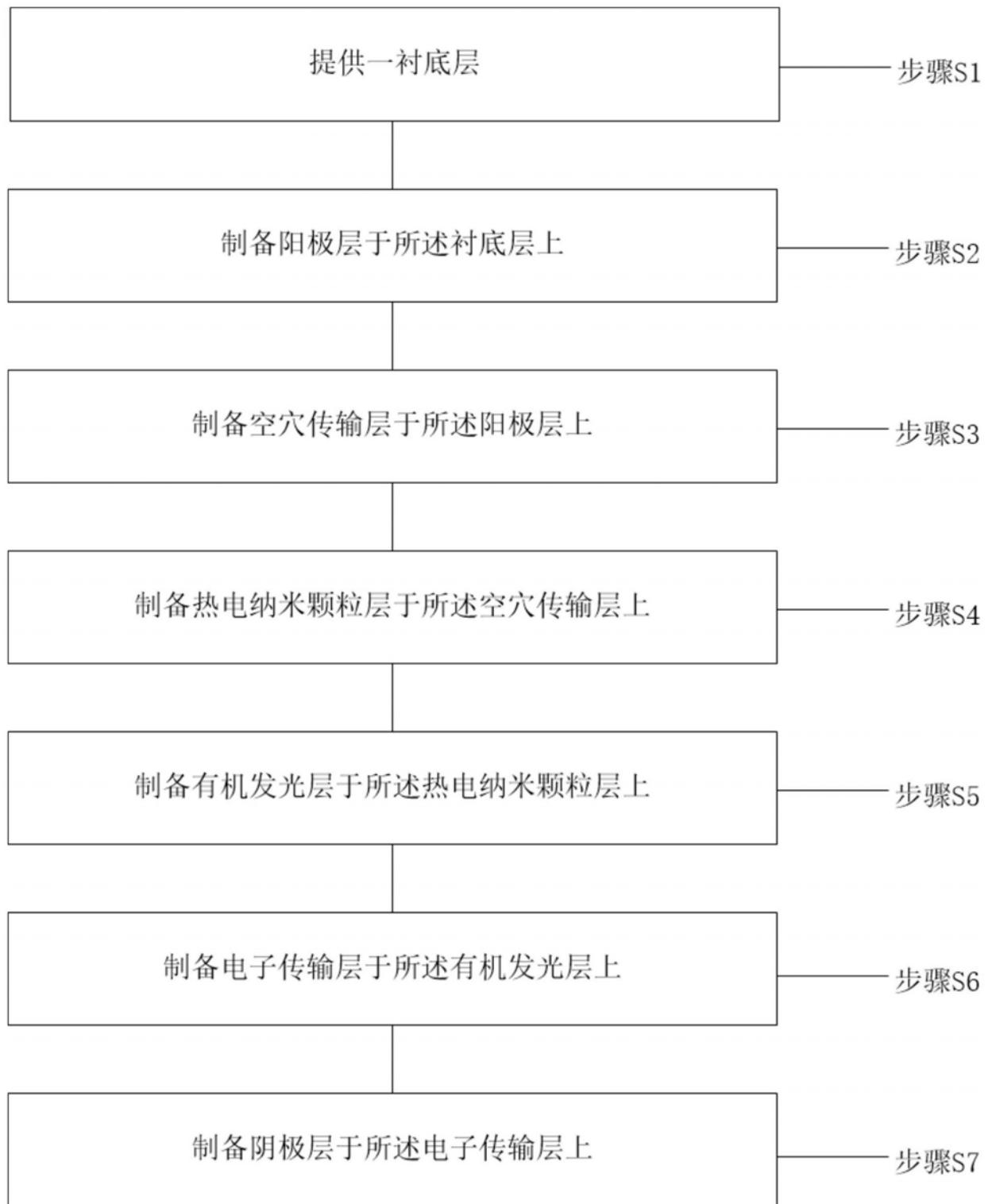


图3

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111261793A</a>	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN202010067351.X	申请日	2020-01-20
[标]发明人	陈亚妮		
发明人	陈亚妮		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本申请公开了一种显示面板及其制备方法、显示装置，显示面板包括衬底层；阳极层，设于所述衬底层上；空穴传输层，设于所述阳极层上；热电纳米颗粒层，设于所述空穴传输层上；有机发光层，设于所述热电纳米颗粒层上；电子传输层，设于所述有机发光层上；阴极层，设于所述电子传输层上。在空穴传输层和有机发光层之间设置一层热电纳米颗粒层，热电纳米颗粒层采用P型的热电纳米颗粒，如碲化铋或锗硅合金，热电纳米颗粒层会吸收来自衬底方向的热量，以达到自发散热的目的。

