



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106531770 A

(43)申请公布日 2017. 03. 22

(21)申请号 201611208527.9

(22)申请日 2016.12.23

(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 张燊

(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 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/82(2006.01)

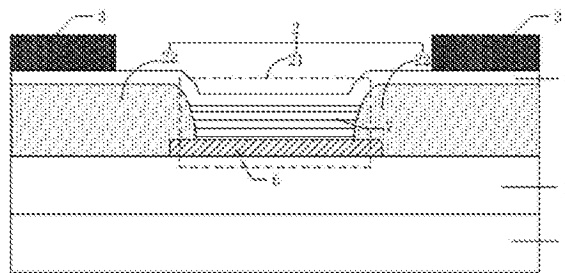
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

## (54)发明名称

一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

## (57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,包括:衬底基板,位于衬底基板上的像素界定层,像素界定层具有多个与有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设开口区域的像素分隔体,还包括:设置在像素分隔体上的金属层;金属层与有机电致发光显示面板的阴极层电性连接。由于本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板在像素分隔体上设置有金属层,该金属层与阴极层电性连接,能够降低阴极层的电阻,从而改善IR drop,同时由于金属层的反射作用,能够改善像素发光时,对相邻像素发光的串扰,进而提高的OLED的显示效果。



1. 一种有机电致发光显示面板,包括:衬底基板,位于所述衬底基板上的像素界定层,所述像素界定层具有多个与所述有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设所述开口区域的像素分隔体,其特征在于,还包括:

设置在所述像素分隔体上的金属层;所述金属层与所述有机电致发光显示面板的阴极层电性连接。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述金属层位于所述阴极层的上方且直接接触。

3. 如权利要求2所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,还包括:设置在所述金属层上的吸光层。

4. 如权利要求2或3所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,在每相邻两个所述亚像素之间均设置有所述金属层。

5. 如权利要求4所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述金属层的厚度为1000~3000Å。

6. 如权利要求5所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述金属层为连续条状结构或分段条状结构。

7. 如权利要求3所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述吸光层的厚度为500~1000Å。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述吸光层的材料为硅基氮化物。

9. 一种如权利要求1-8任一项所述有机电致发光显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在衬底基板上形成像素界定层的图形;所述像素界定层具有多个与所述有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设所述开口区域的像素分隔体;

在形成有所述像素界定层图形的衬底基板上形成所述有机电致发光显示面板的阴极层的图形;

在所述像素分隔体上形成金属层的图形;所述金属层与所述阴极层电性连接。

10. 如权利要求9所述的制作方法,其特征在于,在形成有所述像素界定层图形的衬底基板上形成阴极层的图形,具体包括:

采用金属掩膜版通过蒸镀工艺在形成有像素界定层图形的衬底基板上形成阴极层的图形。

11. 如权利要求9所述的制作方法,其特征在于,在所述像素分隔体上形成金属层的图形,具体包括:

通过溅射工艺或镀膜工艺在所述像素分隔体上形成金属层的图形。

12. 如权利要求9所述的制作方法,其特征在于,在所述像素分隔体上形成金属层的图形之后,还包括:

通过溅射工艺或化学气相沉积工艺在所述金属层上形成吸光层的图形。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的有机电致发光显示面板。

## 一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前有机电致发光显示器件(Organic Electroluminescent Display,简称OLED)凭借其低功耗、高色饱和度、广视角、薄厚度、能实现柔性化等优异性能,已经逐渐成为显示领域的主流。

[0003] OLED技术比较成熟的应用是手机用AMOLED屏,如图1a所示,采用顶发射(TE)模式像素结构,但由于顶发射模式中阴极01厚度较薄,一般为10-30nm,导致电阻较大,其方阻值一般为30-50 $\Omega$ /□,当手机屏幕尺寸较大时,电压降(IR drop)问题凸显,IR drop会造成不同区域的电流差异,进而在显示时出现不均的现象。需要说明的是,02为衬底基板,03为像素驱动电路(阵列)结构层,04为阳极,05为像素界定层,06为有机功能层。

[0004] 另外,在AMOLED顶发射模式中,RGB像素向两侧发光,会造成无功损耗,进而影响OLED的显示品质,以图1b为例,红光的发射区域散射到蓝光或绿光的发射区域时,造成RGB像素发光的串扰现象,也会影响OLED的显示品质。

[0005] 同时,由于OLED需要一层发射电极作为光的反射层,由于反射层的存在(阳极或者阴极)反射外界光和OLED自身发出的光,因此会造成OLED在强光下对比度下降。一般OLED显示采用贴偏光片的方式减小外界光对OLED的干扰,但由于偏光片的透过率较低,大大减小了OLED原本的亮度,使得功耗等都进一步提高。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提供一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,可以改善IR drop,以及改善像素发光时,对相邻像素发光的串扰,进而提高的OLED的显示效果。

[0007] 因此,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,包括:衬底基板,位于所述衬底基板上的像素界定层,所述像素界定层具有多个与所述有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设所述开口区域的像素分隔体,还包括:

[0008] 设置在所述像素分隔体上的金属层;所述金属层与所述有机电致发光显示面板的阴极层电性连接。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述金属层位于所述阴极层的上方且直接接触。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,还包括:设置在所述金属层上的吸光层。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,在每相邻两个所述亚像素之间均设置有所述金属层。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述金属层的厚度为1000~3000Å。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述金属层为连续条状结构或分段条状结构。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述金属层的宽度为2μm~20μm。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述金属层的材料为银、铝、铜、金、铂其中之一或组合。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述吸光层的厚度为500~1000Å。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述吸光层的材料为硅基氮化物材料。

[0018] 本发明实施例还提供了一种本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法,包括:

[0019] 在衬底基板上形成像素界定层的图形;所述像素界定层具有多个与所述有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设所述开口区域的像素分隔体;

[0020] 在形成有所述像素界定层图形的衬底基板上形成所述有机电致发光显示面板的阴极层的图形;

[0021] 在所述像素分隔体上形成金属层的图形;所述金属层与所述阴极层电性连接。

[0022] 在一种可能的实现方式中,本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,在形成有所述像素界定层图形的衬底基板上形成阴极层的图形,具体包括:

[0023] 采用金属掩膜版通过蒸镀工艺在形成有像素界定层图形的衬底基板上形成阴极层的图形。

[0024] 在一种可能的实现方式中,本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,在所述像素分隔体上形成金属层的图形,具体包括:

[0025] 通过溅射工艺或镀膜工艺在所述像素分隔体上形成金属层的图形。

[0026] 在一种可能的实现方式中,本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,在所述像素分隔体上形成金属层的图形之后,还包括:

[0027] 在所述金属层上形成吸光层的图形。

[0028] 在一种可能的实现方式中,本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,在所述金属层上形成吸光层的图形,具体包括:

[0029] 通过溅射工艺或化学气相沉积工艺在所述金属层上形成吸光层的图形。

[0030] 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有机电致发光显示面板。

[0031] 本发明实施例的有益效果包括:

[0032] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,包括:衬底基板,位于衬底基板上的像素界定层,像素界定层具有多个与有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设开口区域的像素分隔体,还包括:设置在所述像素分隔体上的金属层;所述金属层与所述有机电致发光显示面板的阴极层电性连接。由于本发明

实施例提供的上述有机电致发光显示面板在像素分隔体上设置有金属层,该金属层与阴极层电性连接,能够降低阴极层的电阻,从而改善IR drop,同时由于金属层的反射作用,能够改善像素发光时,对相邻像素发光的串扰,进而提高的OLED的显示效果。

### 附图说明

- [0033] 图1a为现有技术中有机电致发光显示面板的结构示意图;
- [0034] 图1b为现有技术中有机电致发光显示面板出现串扰现象的示意图;
- [0035] 图2a为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的俯视图之一;
- [0036] 图2b为图2a沿A-A'方向的剖面结构示意图;
- [0037] 图3为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的俯视图之二;
- [0038] 图4为本发明实施例提供的金属层对光线进行反射的示意图;
- [0039] 图5为本发明实施例提供的另一种有机电致发光显示面板的结构示意图;
- [0040] 图6为本发明实施例提供的吸光层对光线进行吸收的示意图;
- [0041] 图7为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的俯视图之三;
- [0042] 图8为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法流程图之一;
- [0043] 图9为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法流程图之二;
- [0044] 图10a至图10d分别为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法在各步骤执行后的结构示意图。

### 具体实施方式

[0045] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0046] 其中,附图中各膜层的厚度和形状不反映有机电致发光显示面板的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0047] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板,如图2a和图2b所示,包括:衬底基板1,位于衬底基板1上的像素界定层2,像素界定层2具有多个与有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域21,以及围设开口区域的像素分隔体22,还包括:

[0048] 设置在像素分隔体22上的金属层3;金属层3与有机电致发光显示面板的阴极层4电性连接。

[0049] 需要说明的是,5是像素驱动电路(阵列)结构层,6是有机电致发光显示面板的阳极层,7是有机电致发光显示面板的有机功能层(如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和/或电子阻挡层等)。

[0050] 在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,如图3所示,以单个像素为例,由于在像素分隔体上设置有金属层3,且该金属层3与阴极层4电性连接,假设金属层3的电阻为 $R_1$ ,阴极层的电阻为 $R_2$ ,相当于 $R_1$ 和 $R_2$ 并联,得到现有电阻 $R_3$ ,即 $R_3 = 1 / (1/R_1 + 1/R_2) < R_1$ ,因此得到现有电阻 $R_3$ 降低,从而对IR drop有所改善,同时,如图4所示,由于金属层3具有高反射性,亚像素发出的光通过金属层的侧边反射到外界,使得混光区减小,能够改善亚像素发光时对相邻亚像素发光的串扰,减小了无功损耗,进而提高的OLED的显示效果。

[0051] 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显示面板中,

为了能够使金属层与阴极层电性连接,如图2b所示,该金属层位于阴极层的上方且直接接触,这样可以确保得到的整体电阻减小,改善IR drop问题,不会造成由于IR drop而在显示时出现不均的问题。

[0052] 更进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,如图5所示,该有机电致发光显示面板还可以包括:设置在金属层3上的吸光层8,这样由于吸光层的作用,如图6所示,外界入射的部分光到电致发光结构内部的光会被吸光层8吸收,无法再出射到电致发光结构表面,因此可以进一步提高OLED的显示效果。

[0053] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,为了进一步有效减少RGB像素发光向两侧的无功损耗,防止RGB像素发光的串扰现象,如图7所示,在每相邻两个亚像素之间均可以设置有金属层3;此时,在各金属层3上均可以设置有吸光层8(图中未示出)。

[0054] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,为了使金属层的侧边可以有效反射相邻两个亚像素之间发射的光线,金属层的厚度可以设置为 $1000\sim 3000\text{\AA}$ 。对于金属层的厚度可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0055] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,为了简化制作工艺,金属层可以设置为连续条状结构或分段条状结构。对于金属层的具体结构可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0056] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,当金属层为条状结构时,金属层的宽度可以设置为 $2\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。以5.0inch高清显示屏(1280\*720)为例,像素大小为 $81\mu\text{m}\times 81\mu\text{m}$ ,像素发光区域之间的pitch值为 $30\mu\text{m}$ ,此时金属层的宽度可以设置为 $7\mu\text{m}$ 。对于金属层的宽度可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0057] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,金属层的材料可以选择为银、铝、铜、金、铂其中之一或组合。对于金属层的材料选择,具体选择高反射率且电阻较低的金属材料即可,在此不做限定。

[0058] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,为了使吸光层可以有效吸收外界入射的部分光线,吸光层的厚度可以设置为 $500\sim 1000\text{\AA}$ 。对于吸光层的厚度可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0059] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,吸光层的材料为硅基氮化物材料。对于吸光层的材料选择,具体选择消光系数较大的材料即可,在此不做限定。

[0060] 在具体实施时,本发明实施例提供的有机电致发光显示面板中一般还会具有诸如空穴阻挡层、阴极保护层等其他膜层结构,以及在衬底基板上还一般形成有像素驱动电路中的薄膜晶体管、栅线、数据线等结构,这些具体结构可以有多种实现方式,在此不做限定。

[0061] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法,由于该方法解决问题的原理与前述一种有机电致发光显示面板相似,因此该方法的实施可以参见有机电致发光显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0062] 在具体实施时,本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法,如图8所示,具体包括以下步骤:

[0063] S801、在衬底基板上形成像素界定层的图形;像素界定层具有多个与有机电致发

光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设开口区域的像素分隔体;

[0064] S802、在形成有像素界定层图形的衬底基板上形成有机电致发光显示面板的阴极层的图形;

[0065] S803、在像素分隔体上形成金属层的图形;金属层与阴极层电性连接。

[0066] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,步骤S802在形成有像素界定层图形的衬底基板上形成阴极层的图形,具体可以采用如下方式实现:

[0067] 采用金属掩膜版通过蒸镀工艺在形成有像素界定层图形的衬底基板上形成阴极层的图形。

[0068] 需要说明的是,有机电致发光显示面板的所有有机功能层(如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和/或电子阻挡层等)的图形采用精细掩膜版(Fine Metal Mask, FMM)或金属掩膜版(open mask)通过蒸镀工艺形成。而阴极层的图形采用金属掩膜版(open mask)通过蒸镀工艺形成,是为了确保阴极层与待形成的金属层相连接。

[0069] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,步骤S803在像素分隔体上形成金属层的图形,具体可以采用如下方式:

[0070] 通过溅射工艺或镀膜工艺在像素分隔体上形成金属层的图形。

[0071] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,如图9所示,执行步骤S803在像素分隔体上形成金属层的图形之后,具体还可以包括以下步骤:

[0072] S804、在金属层上形成吸光层的图形。

[0073] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板的制作方法中,步骤S804在金属层上形成吸光层的图形,具体可以采用如下方式:

[0074] 通过溅射工艺或化学气相沉积工艺在金属层上形成吸光层的图形。

[0075] 下面以一个具体的实例详细的说明本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的制作方法,制作有机电致发光显示面板的具体步骤如下:

[0076] 步骤一、在衬底基板上形成像素界定层的图形;像素界定层具有多个与有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设开口区域的像素分隔体;

[0077] 在具体实施时,如图10a所示,首先在衬底基板10上形成像素驱动电路(阵列)结构层20,然后在像素驱动电路(阵列)结构层20上形成阳极层30的图形;之后在形成有阳极层30的衬底基板10上形成像素界定层40的图形;该像素界定层40具有多个与有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域401,以及围设开口区域401的像素分隔体402;

[0078] 步骤二、在形成有像素界定层图形的衬底基板上形成有机电致发光显示面板的阴极层的图形;

[0079] 在具体实施时,如图10b所示,首先采用FMM通过蒸镀工艺在像素界定层40图形的开口区域401内形成有机功能层50;然后采用open mask通过蒸镀工艺在形成有有机功能层50的衬底基板10上形成阴极层60的图形,该阴极层60覆盖整个像素界定层40的图形;

[0080] 步骤三、在像素分隔体上形成金属层的图形;金属层与阴极层电性连接;

[0081] 在具体实施时,如图10c所示,通过溅射工艺或镀膜工艺在像素分隔体402上形成金属层薄膜,然后通过刻蚀工艺形成金属层70的图形;金属层70与阴极层60电性连接,此

时,金属层70的图形为条状结构,位于阴极层60的上方且直接接触;

[0082] 步骤四、在金属层上形成吸光层的图形;

[0083] 在具体实施时,如图10d所示,通过溅射工艺或化学气相沉积工艺在金属层70上形成吸光层80的图形。

[0084] 至此,经过具体实例提供的上述步骤一至步骤四制作出了本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板。

[0085] 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有机电致发光显示面板,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0086] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置,包括:衬底基板,位于衬底基板上的像素界定层,像素界定层具有多个与有机电致发光显示面板的亚像素对应的开口区域,以及围设开口区域的像素分隔体,还包括:设置在像素分隔体上的金属层;金属层与有机电致发光显示面板的阴极层电性连接。由于本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板在像素分隔体上设置有金属层,该金属层与阴极层电性连接,能够降低阴极层的电阻,从而改善IR drop,同时由于金属层的反射作用,能够改善像素发光时,对相邻像素发光的串扰,进而提高的OLED的显示效果。

[0087] 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。

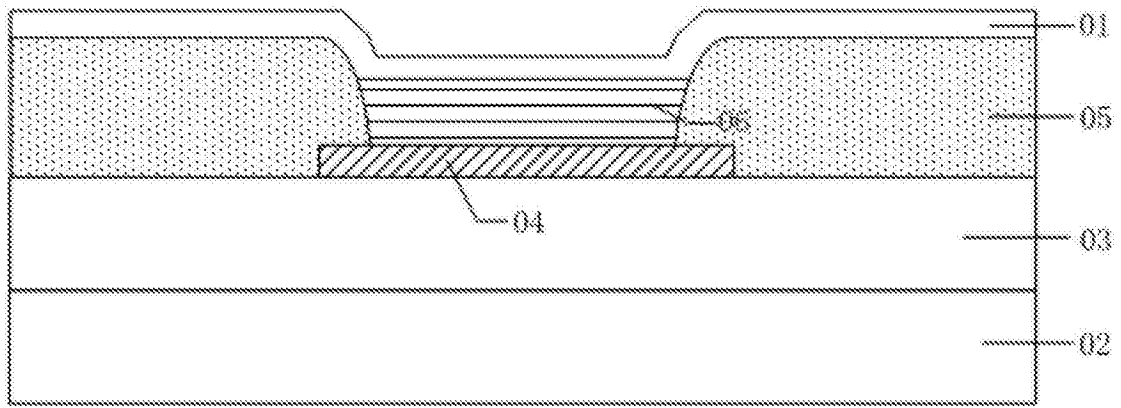


图1a

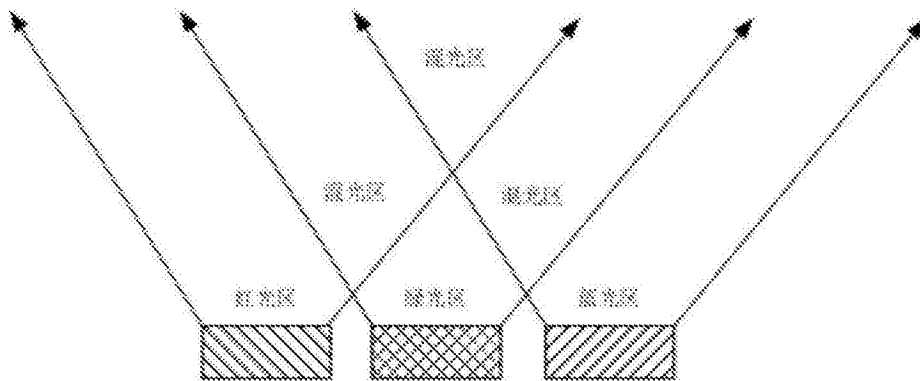


图1b

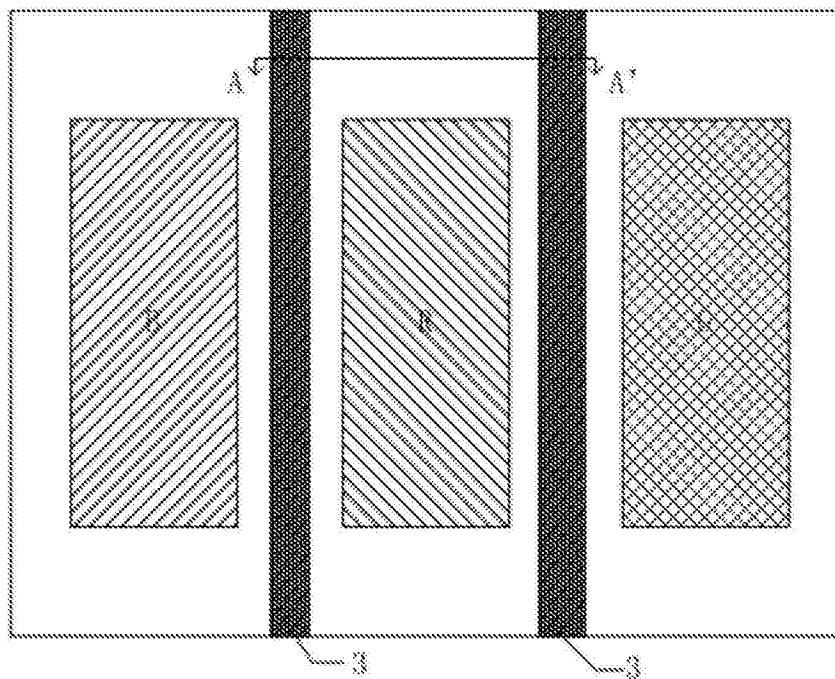


图2a

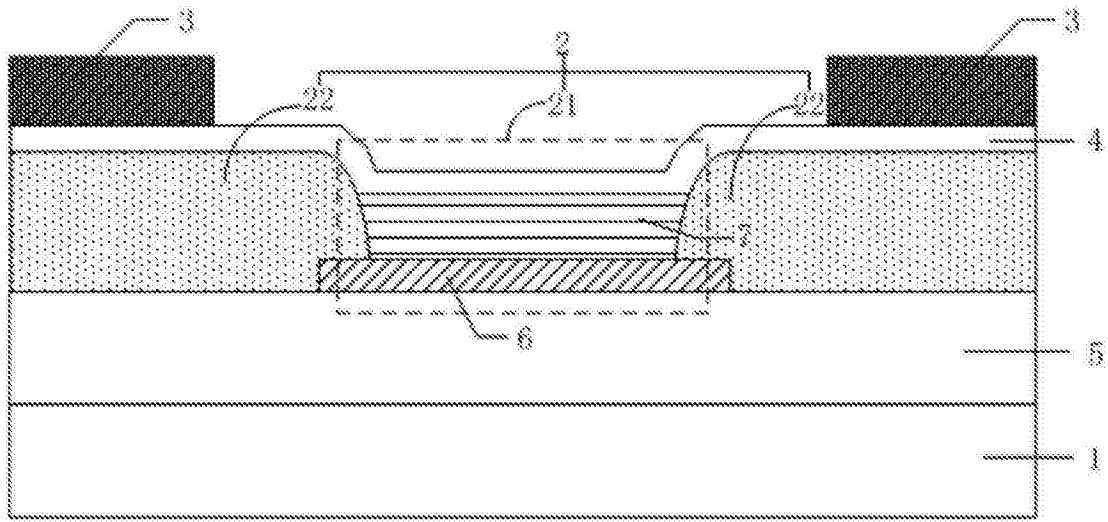


图2b

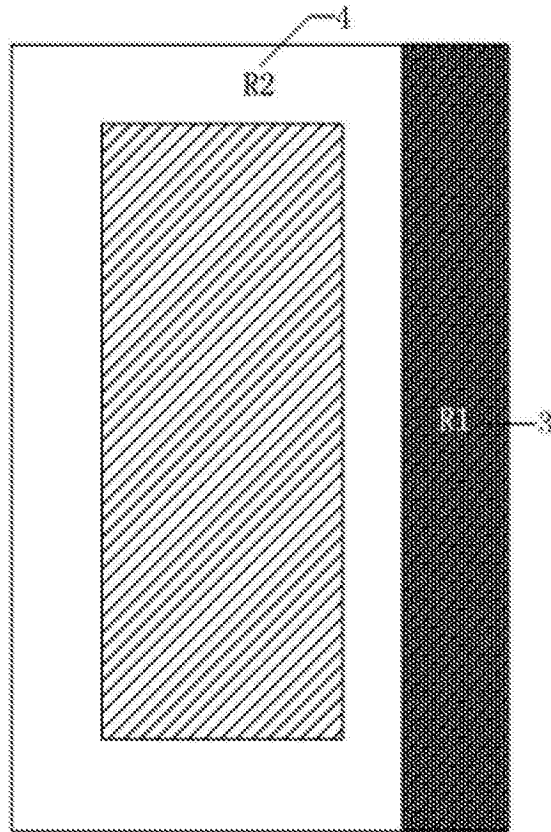


图3

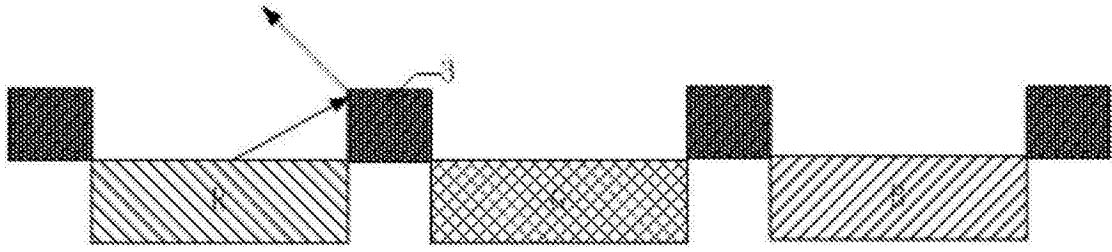


图4

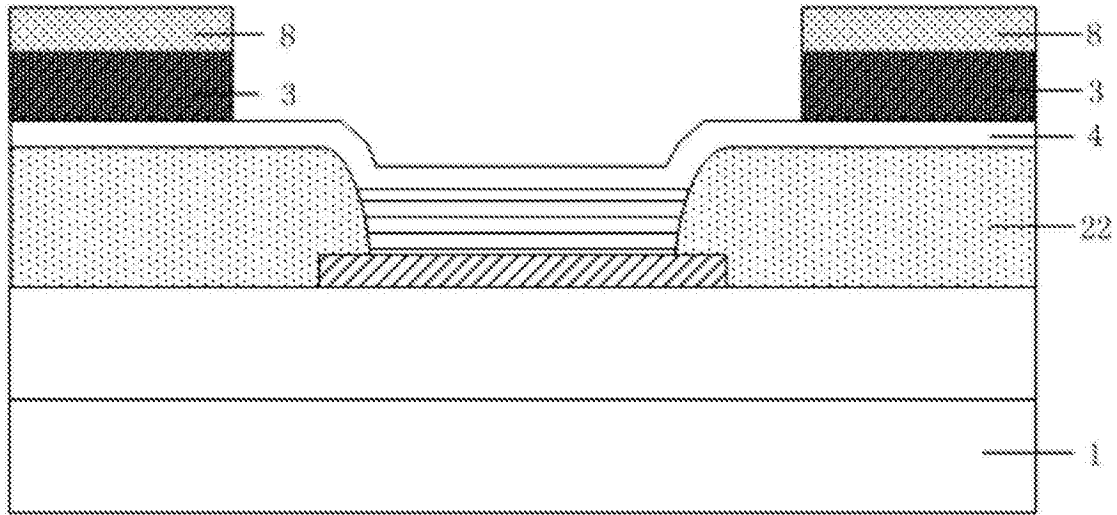


图5

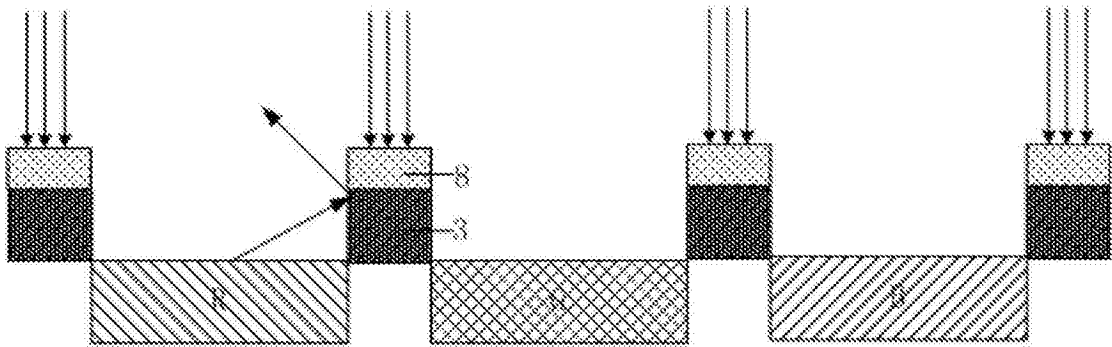


图6

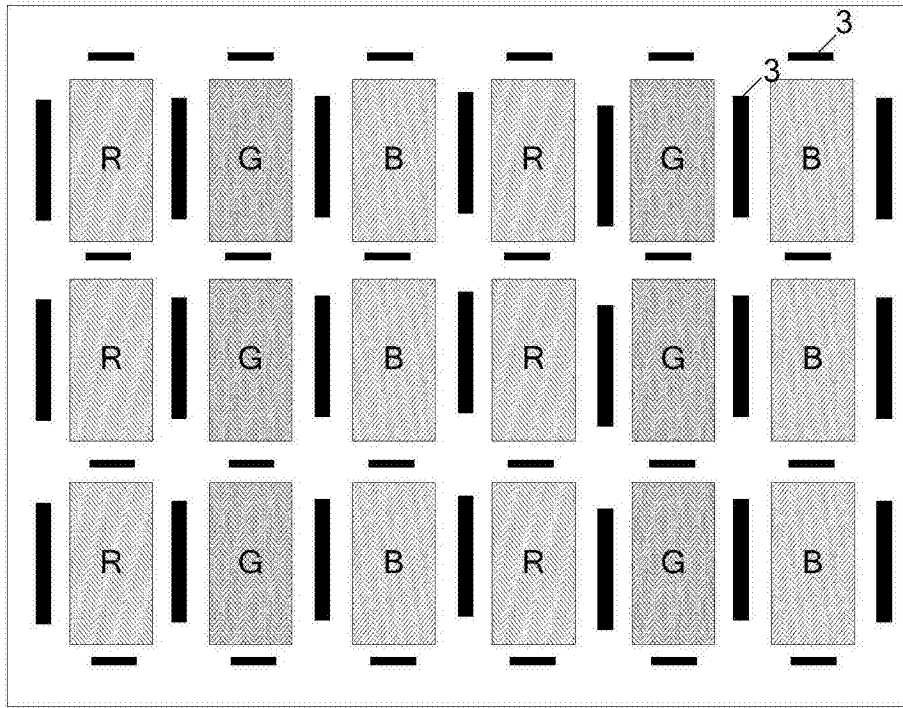


图7

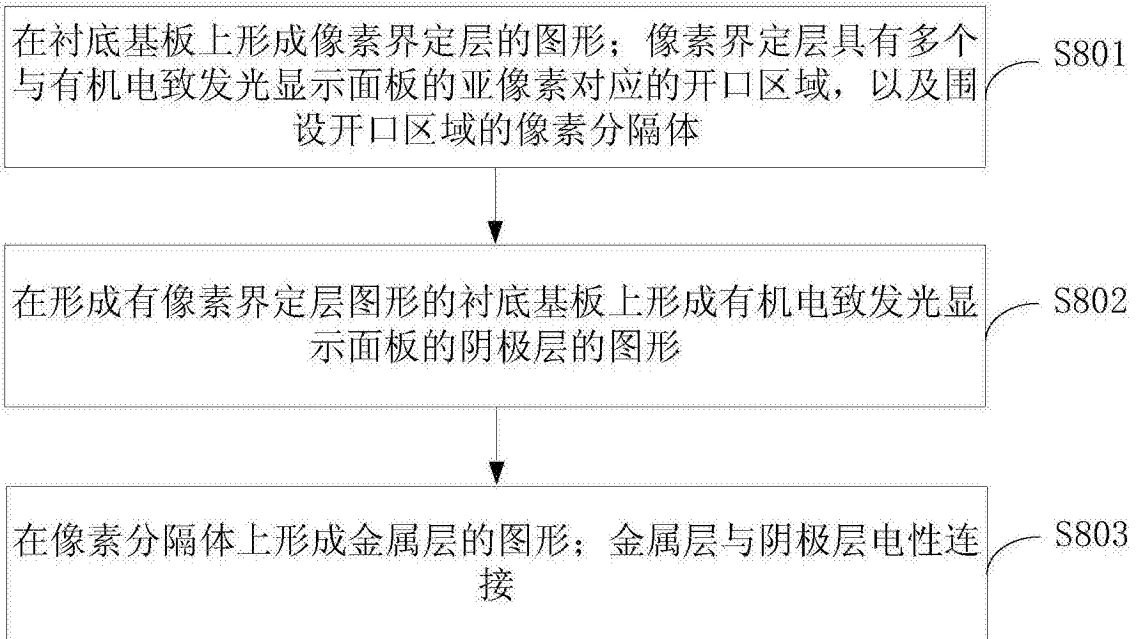


图8

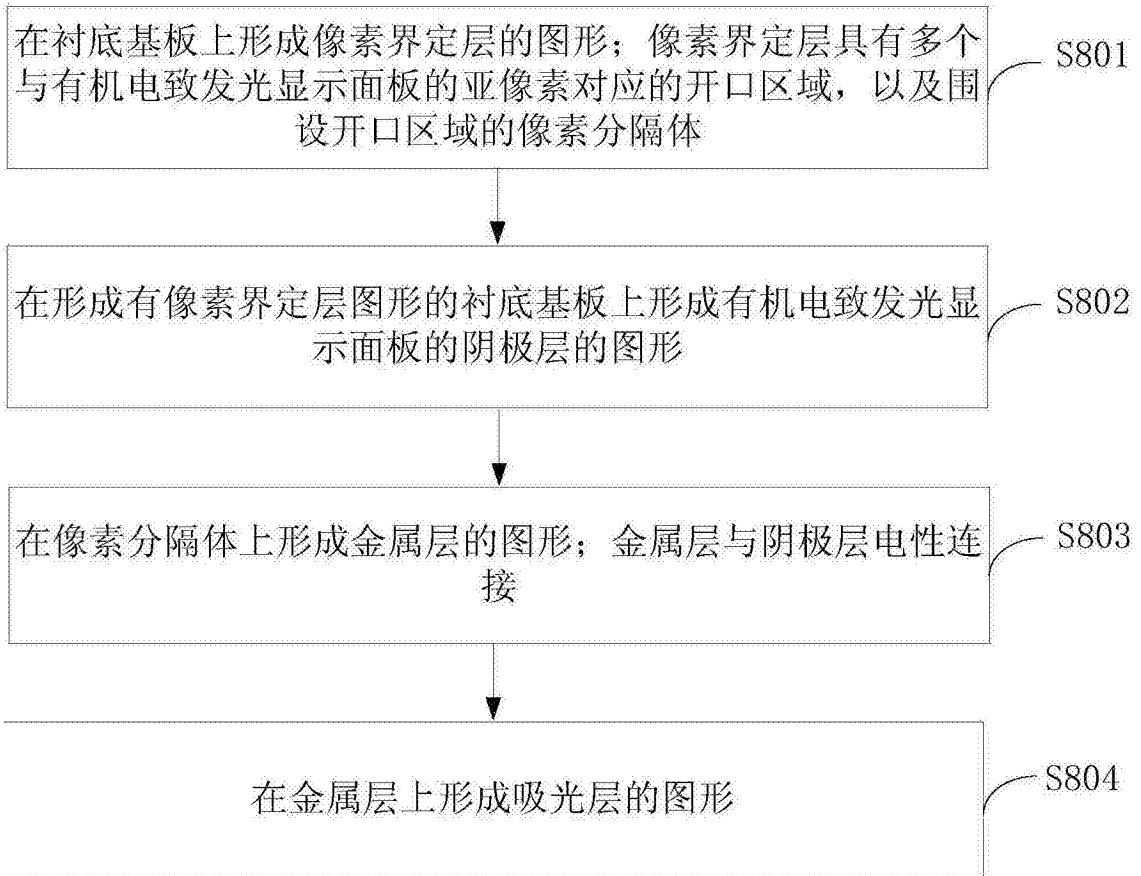


图9

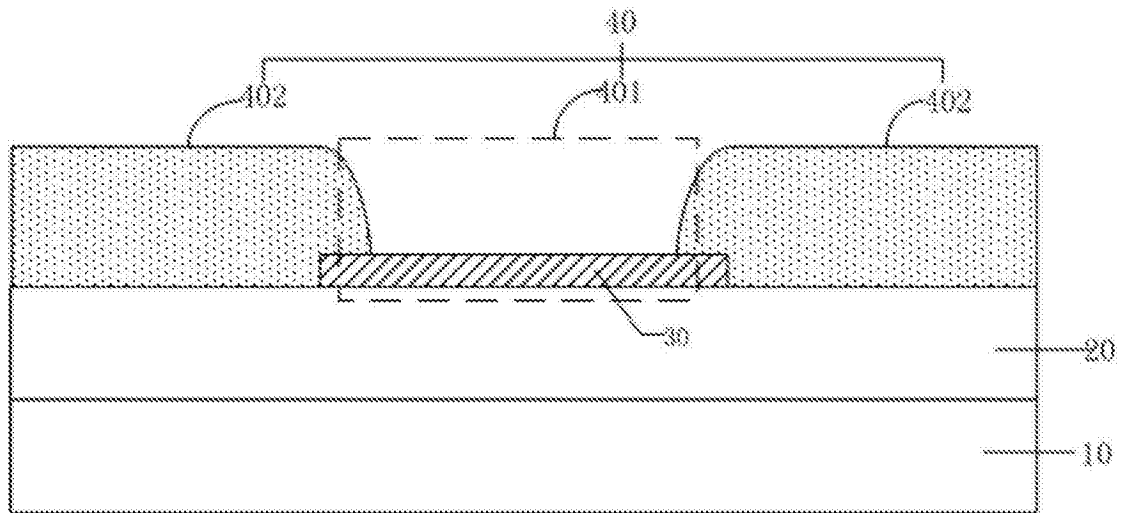


图10a

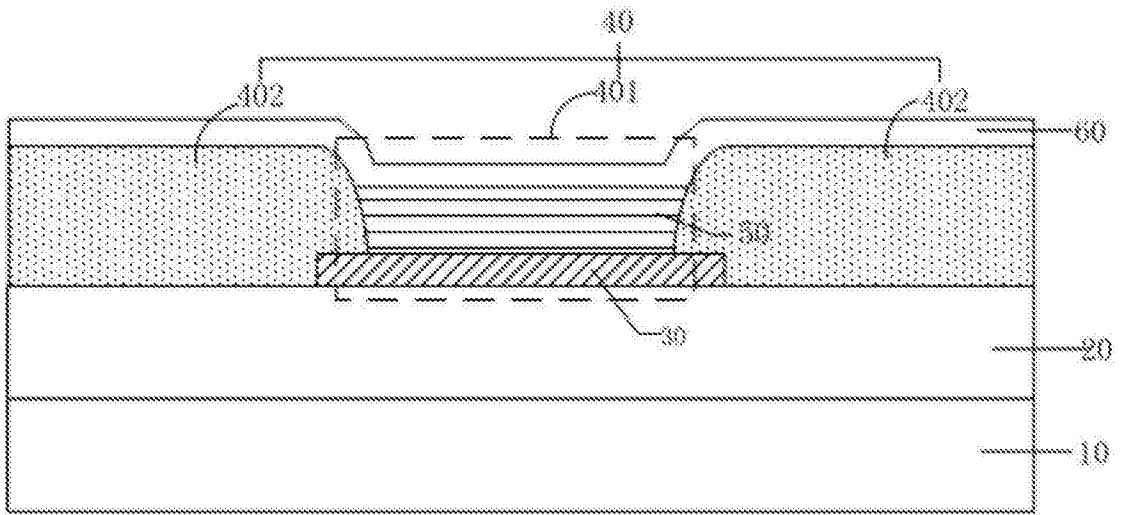


图10b

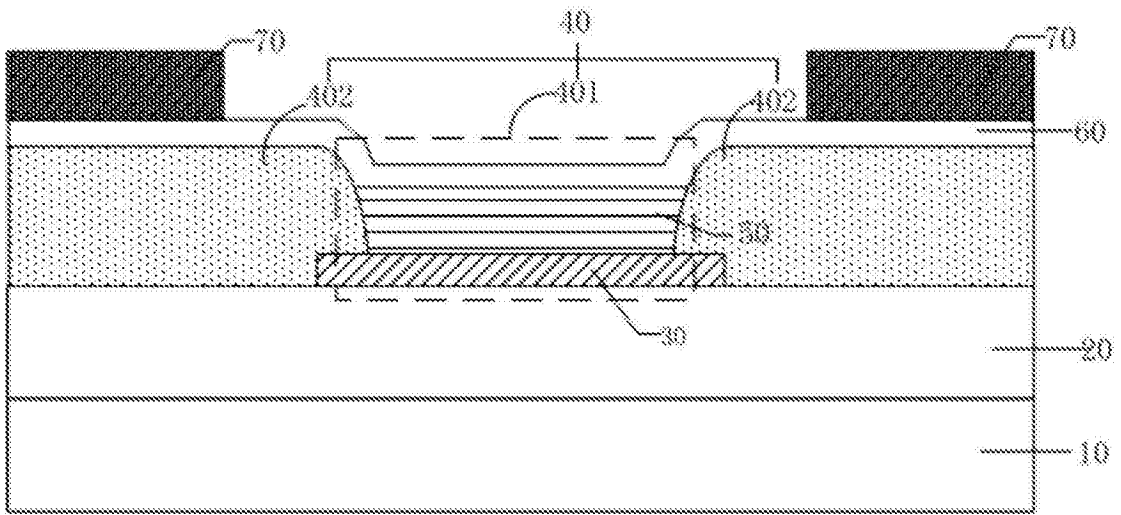


图10c

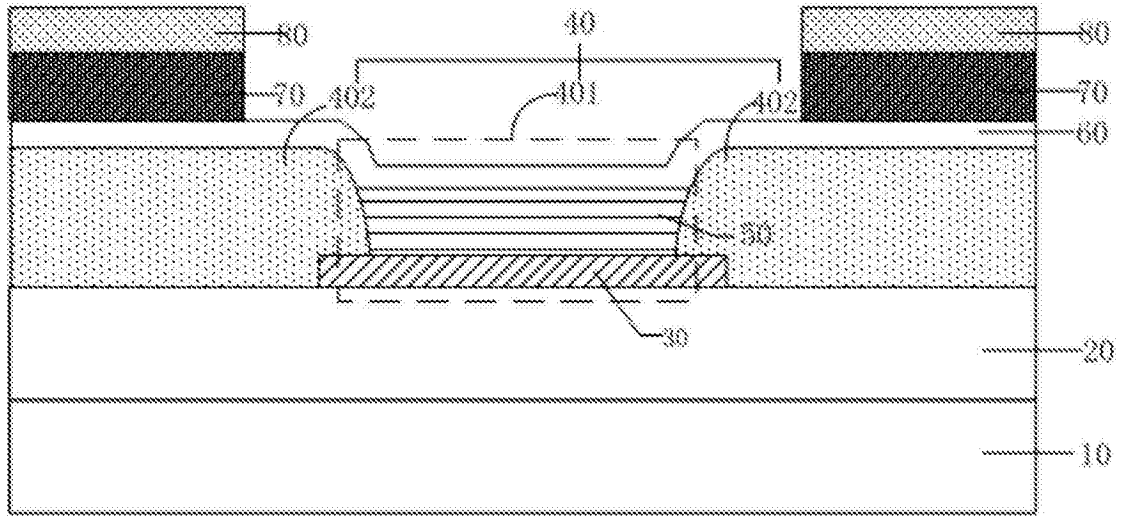


图10d