



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103531442 B

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201310511430.5

CN 1985366 A, 2007.06.20,

(22) 申请日 2013.10.25

审查员 王磊

(73) 专利权人 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 谢明哲 谢春燕 刘陆 毛雪

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H01L 21/02(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102769109 A, 2012.11.07,

US 2011008921 A1, 2011.01.13,

CN 101484988 B, 2012.08.08,

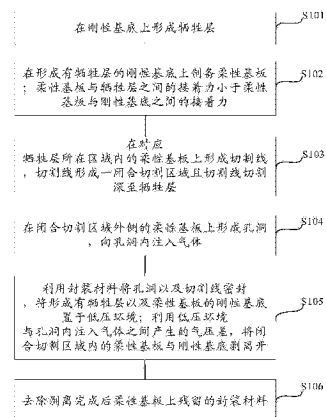
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

柔性基板制备方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种柔性基板制备方法,涉及显示技术领域,藉由气体产生的压力差,将柔性基板与刚性基底剥离开,从而解决了柔性基板分离困难的问题。本发明实施例提供的一种柔性基板制备方法,包括:在刚性基底上形成牺牲层;在对应牺牲层所在区域内的柔性基板上形成切割线,切割线形成一闭合切割区域且切割线切割深至牺牲层;在闭合切割区域外侧的柔性基板上形成孔洞,向孔洞内注入气体;利用封装材料将孔洞以及切割线密封,将形成有牺牲层以及柔性基板的刚性基底置于低压环境;利用低压环境与孔洞内注入气体之间产生的气压差,将闭合切割区域内的柔性基板与刚性基底剥离开。



1. 一种柔性基板制备方法,其特征在于,包括:  
在刚性基底上形成牺牲层;  
在形成有所述牺牲层的所述刚性基底上制备柔性基板;所述柔性基板与所述牺牲层之间的接着力小于所述柔性基板与所述刚性基底之间的接着力;  
在对应所述牺牲层所在区域内的所述柔性基板上形成切割线,所述切割线形成一闭合切割区域且所述切割线切割深至所述牺牲层;  
在闭合切割区域外侧的所述柔性基板上形成孔洞,向所述孔洞内注入干燥空气或其他惰性气体;  
利用封装材料将所述孔洞以及所述切割线密封,将形成有所述牺牲层以及所述柔性基板的所述刚性基底置于低压环境;利用低压环境与所述孔洞内注入的干燥空气或其他惰性气体之间产生的气压差,将闭合切割区域内的所述柔性基板与所述刚性基底剥离开。
2. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述牺牲层的面积小于所述刚性基底的面积。
3. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述柔性基板面积大于所述牺牲层的面积且完全覆盖所述牺牲层。
4. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述在形成有牺牲层的刚性基底上制备柔性基板的步骤,具体包括:在形成有所述牺牲层的所述刚性基底上形成柔性衬底,并在所述柔性衬底上制备显示元件层。
5. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述切割线和所述孔洞均形成在所述柔性基板上对应所述牺牲层边缘的区域。
6. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述低压环境的真空度不大于0.3KPa。
7. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,在将闭合切割区域内的柔性基板与刚性基底剥离开之后,所述方法还包括:  
去除剥离完成后所述柔性基板上残留的所述封装材料。
8. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述牺牲层的厚度不大于 $1\mu\text{m}$ 。
9. 根据权利要求1所述的柔性基板制备方法,其特征在于,所述孔洞与闭合切割区域之间的最长距离不大于5cm;所述孔洞的开口呈长方形、正方形、圆形、三角形、十字形中任意一种或几种。

## 柔性基板制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性基板制备方法。

### 背景技术

[0002] 柔性显示装置是一种基于柔性基底材料制作形成的显示装置。由于柔性显示装置具有可卷曲、宽视角、便于携带等特点,因此,在便携产品、多数显示应用领域柔性显示装置具有广阔的应用前景以及良好的市场潜力。

[0003] 然而,对于柔性显示装置而言,其制备过程中极易发生褶皱、变形、偏移等问题,在现有生产工艺中通常利用了刚性基底,在刚性基底上依次制备形成柔性基板中的各元件层。然后通过剥离工艺,将形成的柔性基板从刚性基底上剥离开来,从而完成柔性显示装置的制备工作。

[0004] 然后,在实现上述将柔性基板从刚性基底上分离的过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:现有技术通常利用黏胶粘贴或机械力牵引的方式来实现将柔性基板从刚性基底上分离的目的。然而,利用黏胶粘贴方式分离柔性基板,后续还需要去除黏胶;而利用机械力牵引方法分离柔性基板,则需要为此设计精密的控制设备,这均增加了分离工序的复杂程度,不利于提高柔性显示装置的生产效率。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种柔性基板制备方法,藉由气体产生的压力差,将柔性基板与刚性基底剥离开,从而解决了柔性基板分离困难的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种柔性基板制备方法,包括:

[0008] 在刚性基底上形成牺牲层;

[0009] 在形成有所述牺牲层的所述刚性基底上制备柔性基板;所述柔性基板与所述牺牲层之间的接着力小于所述柔性基板与所述刚性基底之间的接着力;

[0010] 在对应所述牺牲层所在区域内的所述柔性基板上形成切割线,所述切割线形成一闭合切割区域且所述切割线切割深至所述牺牲层;

[0011] 在闭合切割区域外侧的所述柔性基板上形成孔洞,向所述孔洞内注入气体;

[0012] 利用封装材料将所述孔洞以及所述切割线密封,将形成有所述牺牲层以及所述柔性基板的所述刚性基底置于低压环境;利用低压环境与所述孔洞内注入气体之间产生的气压差,将闭合切割区域内的所述柔性基板与所述刚性基底剥离开。

[0013] 进一步的,所述牺牲层的面积小于所述刚性基底的面积。

[0014] 进一步的,所述柔性基板面积大于所述牺牲层的面积且完全覆盖所述牺牲层。

[0015] 进一步的,所述在形成有牺牲层的刚性基底上制备柔性基板的步骤,具体包括:在形成有所述牺牲层的所述刚性基底上形成柔性衬底,并在所述柔性衬底上制备显示元件层。

[0016] 优选的,所述切割线和所述孔洞均形成在所述柔性基板上对应所述牺牲层边缘的部分区域。

[0017] 优选的,所述低压环境的真空度不大于 0.3KPa。

[0018] 进一步的,在将闭合切割区域内的柔性基板与刚性基底剥离开之后,所述方法还包括:

[0019] 去除剥离完成后所述柔性基板上残留的所述封装材料。

[0020] 优选的,形成的所述牺牲层的厚度不大于  $1\mu\text{m}$ 。

[0021] 优选的,所述孔洞与所述切割线之间的最长距离不大于 5cm;所述孔洞的开口呈长方形、正方形、圆形、三角形、十字形中任意一种或几种。

[0022] 本发明实施例提供的柔性基板制备方法,首先在切割线形成的闭合切割区域外围制备形成孔洞并向孔洞内注入气体,然后将孔洞以及切割线封住并抽取真空,利用真空与孔洞内注入气体之间的气压差,从而将柔性基板与刚性基底剥离开。本发明实施例提供的柔性基板制备方法简单易操作,而且剥离过程中能够有效的避免对柔性基板造成损伤,可以有效的提高柔性显示装置的生产效率。

#### 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0024] 图 1 为本发明实施例柔性基板制备方法的流程示意图。

[0025] 图 2a 至图 2f 为本发明实施例柔性基板制备方法的原理示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 本发明实施例提供了一种柔性基板制备方法,藉由气体产生的压力差,将柔性基板与刚性基底剥离开,从而解决了柔性基板分离困难的问题。

[0027] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节,以便透切理解本发明。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0028] 下面结合下述附图对本发明实施例做详细描述。

[0029] 如图 1 所示,本发明实施例提供了一种柔性基板制备方法,包括:

[0030] 步骤 S101:在刚性基底上形成牺牲层;

[0031] 具体的,如图 2a 所示,首先通过一次构图工艺经掩膜、曝光、刻蚀和光刻胶去除等工艺步骤在刚性基底 1 上形成一层牺牲层 2。优选的,牺牲层 2 所占面积小于刚性基底 1 所占面积。需要说明的是,刚性基底 1 的材质可为陶瓷材质、石英玻璃材质等等。牺牲层 2 的材质可为聚对二甲苯或含氟类聚合物任意一种或几种。优选的,形成的牺牲层 2 的厚度不大于  $1\mu\text{m}$ 。

[0032] 步骤 S102:在形成有牺牲层的刚性基底上制备柔性基板;柔性基板与牺牲层之间

的接着力小于柔性基板与刚性基底之间的接着力；

[0033] 具体的,如图 2b 所示,在完成上述步骤 S101 的刚性基底 1 上,继续制备柔性基板 3。优选的,柔性基板 3 面积大于牺牲层 2 的面积且完全覆盖牺牲层 2。其中,柔性基板 3 与刚性基底 1 之间具有强接着性,而柔性基板 3 与牺牲层 2 之间具有弱接着性。因此可以得到,柔性基板 3 与牺牲层 2 之间的接着力小于柔性基板 3 与刚性基底 1 之间的接着力。

[0034] 需要说明的是,根据柔性显示装置类型及构造的不同,制备形成的柔性基板各元件层也不相同。例如:在形成有牺牲层的刚性基底上制备柔性基板的步骤,具体包括:在形成有牺牲层 2 的刚性基底 1 上形成柔性衬底 31,并在柔性衬底 31 上制备显示元件层例如阵列层 32 以及发光层、封装层、保护层等等。

[0035] 步骤 S103:在对应牺牲层所在区域内的柔性基板上形成切割线,切割线形成一闭合切割区域且切割线切割深至牺牲层；

[0036] 具体的,如图 2c 所示,在完成上述步骤 S102 的刚性基底上,进行柔性基板的切割工作。例如:图 2c 中刀片 a、刀片 b 分别表示了切割线的切割位置。其中,在对应牺牲层所在区域内的柔性基板上形成的切割线,切割线形成一闭合切割区域,且切割线切割深至牺牲层。因此,闭合切割区域进一步的标识出了待剥离的柔性基板区域。需要说明的是,当满足切割线深至牺牲层的条件时,对于闭合切割区域内的柔性基板而言,该柔性基板仅在与牺牲层的接触面上还存在着弱接着力(与其它结构的连接已被切断)。因此,在后续步骤中,只需要微小的外力就可将该柔性基板与牺牲层接触面进行分离,换句话说,也就成功的将该柔性基板与刚性基底进行了分离。

[0037] 步骤 S104:在闭合切割区域外侧的柔性基板上形成孔洞,向孔洞内注入气体；

[0038] 具体的,如图 2d 所示,在完成上述步骤 S103 的刚性基底 1 上,在闭合切割区域外围的柔性基板 3 上形成孔洞 4。其中,有多种形成孔洞的方式,例如:利用激光刻蚀在切割线区域外围的柔性基板 3 上形成孔洞 4;又或者,利用坚硬的金属钝器在切割线区域外围的柔性基板 3 上形成孔洞 4。优选的,形成的孔洞 4 以及前述步骤中形成的切割线均形成在柔性基板 3 上对应牺牲层 2 边缘的部分区域内。

[0039] 优选的,孔洞与切割线之间的最长距离不大于 5cm;孔洞的开口呈长方形、正方形、圆形、三角形、十字形中任意一种或几种。另外,可在闭合切割区域外围形成多个孔洞,以便后续步骤在孔洞可注入更多的气体使得柔性基板与刚性基底剥离过程更加容易,在此不做赘述。

[0040] 进一步的,在形成孔洞 4 后,向孔洞 4 内注入气体。注入的气体可为干燥空气或者其它惰性气体。此外,在注入气体时可对注入的气体进行适当加压,以增加气压差提高柔性基板与刚性基底剥离的成功率。

[0041] 步骤 S105:利用封装材料将孔洞以及切割线密封,将形成有牺牲层以及柔性基板的刚性基底置于低压环境;利用低压环境与所述孔洞内注入气体之间产生的气压差,将闭合切割区域内的所述柔性基板与所述刚性基底剥离开。

[0042] 具体的,如图 2e 所示,在完成上述步骤 S104 的刚性基底 1 上,利用封装材料 5 将孔洞 4 以及切割线密封。其中,封装材料 5 可包括橡胶材料、有机树脂材料、含硅的固化材料等等。进一步的,在将封装材料涂覆在孔洞以及切割线的表面之后,可利用例如:紫外线固化、加热固化、粘结剂固化、自然固化等多种途径完成封装材料的封装动作。需要说明的

是,在利用封装材料将孔洞以及切割线封住之后,上述步骤 S104 中往形成的孔洞 4 里注入的气体便被密封起来了(优选的,密封了的气体是加压气体)。

[0043] 进一步的,具体的,如图 2f 所示,在利用封装材料 4 将孔洞 5 以及切割线封住之后,将形成有牺牲层以及柔性基板的刚性基底置于低压环境的步骤。举例来说,将完成上述步骤的刚性基底以及柔性基板置入真空室 6 中,并抽取真空。优选的,抽取真空以使待剥离的柔性基板所处低压环境的真空度不大于 0.3KPa。

[0044] 需要说明的是,随着真空室中真空度的增加,密封孔洞中注入的气体与低压环境产生的气压差会随着增大,该气压差会产生如图 2f 箭头所示的力,以驱使闭合切割区域内柔性基板与牺牲层分离。需要说明的是,由于步骤 S103 切割线的切割动作,闭合切割区域内的柔性基板仅与牺牲层存在着弱接着力,而利用孔洞内注入气体与低压环境之间的气压差可抵消该弱接着力。因而,在本步骤完成后,闭合切割区域内的柔性基板便与牺牲层分离开来。事实上,由于牺牲层是形成在刚性基底上的,也就是说柔性基板与刚性基底发生了分离。

[0045] 至此,通过如上描述的本发明实施例提供的柔性基板制备方法,达到了将闭合切割区域内的柔性基板与刚性基底剥离开的效果。该剥离过程利用了气压差进行剥离动作,相对于现有技术使用黏胶粘贴或机械力牵引的方式,本发明实施例提供的柔性基板制备方法简单易操作,而且剥离过程中能够有效的避免对柔性基板造成损伤,可以有效的提高柔性显示装置的生产效率。

[0046] 进一步的,本发明实施例提供的一种柔性基板制备方法,如图 1 所示,还包括:

[0047] 步骤 S106:去除剥离完成后柔性基板上残留的封装材料。

[0048] 具体的,完成步骤 S105 后,柔性基板与刚性基底已成功分离。然而,剥离完成后柔性基板上可能还残留有前续工艺中使用的封装材料,因此为进一步提高柔性基板的性能,需要去除残留的封装材料。

[0049] 需要说明的是,去除残留封装材料的方法依据所选用封装材料的不同,可以加热减黏或紫外照射减黏等方式,再用机械力将其去除。

[0050] 另外,需要补充说明的是,在完成步骤 S105 后,若柔性基板上还残留有牺牲层材料的话,本步骤还应包括去除残留的牺牲层材料,在此不做赘述。

[0051] 本发明实施例提供的柔性基板制备方法,首先在切割线形成的闭合切割区域外围制备形成孔洞并向孔洞内注入气体,然后将孔洞以及切割线封住并抽取真空,利用真空与孔洞内注入气体之间的气压差,从而将柔性基板与刚性基底剥离开。本发明实施例提供的柔性基板制备方法简单易操作,而且剥离过程中能够有效的避免对柔性基板造成损伤,可以有效的提高柔性显示装置的生产效率。

[0052] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

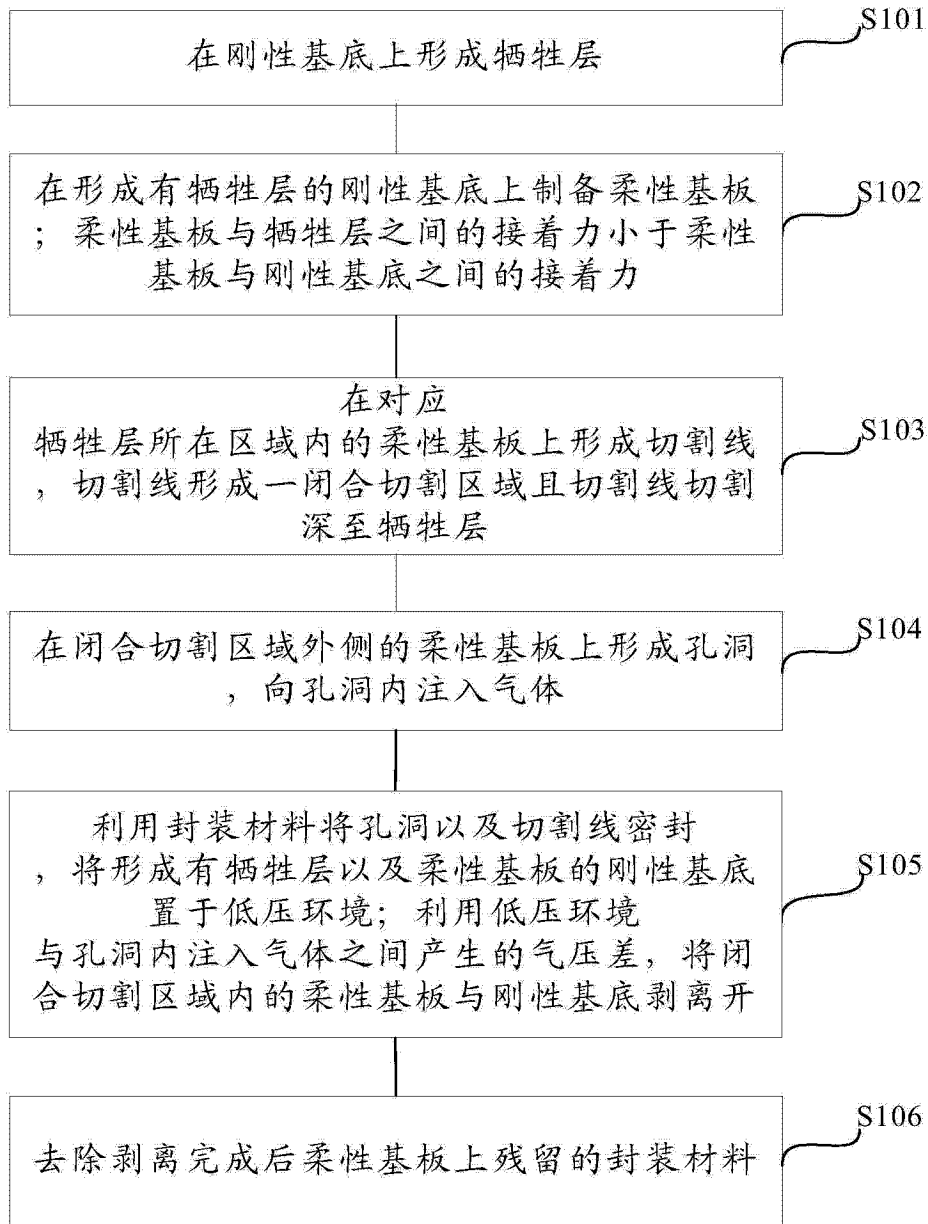


图 1



图 2a

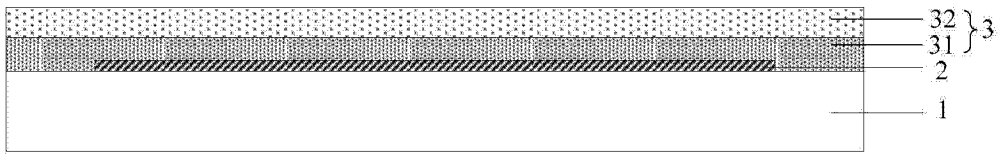


图 2b

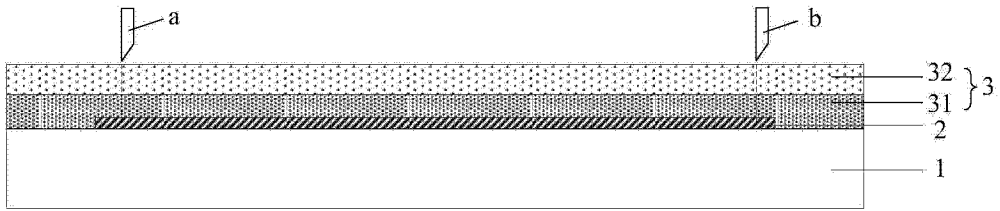


图 2c

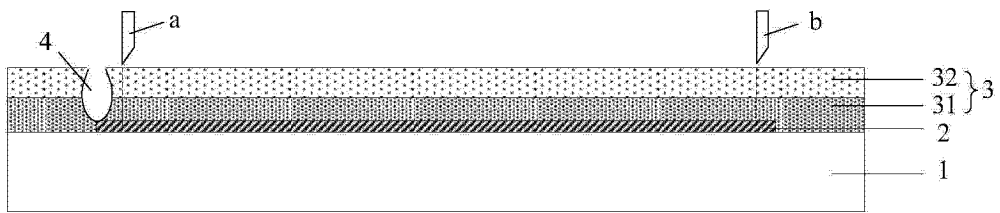


图 2d

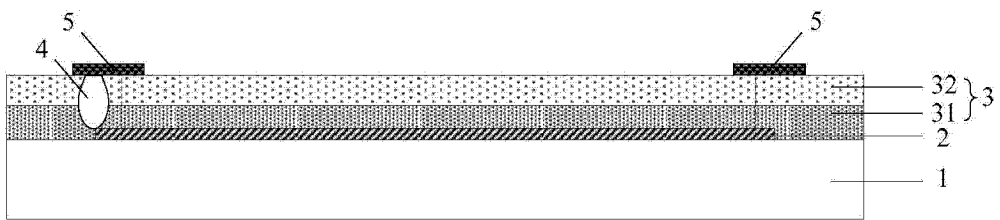


图 2e



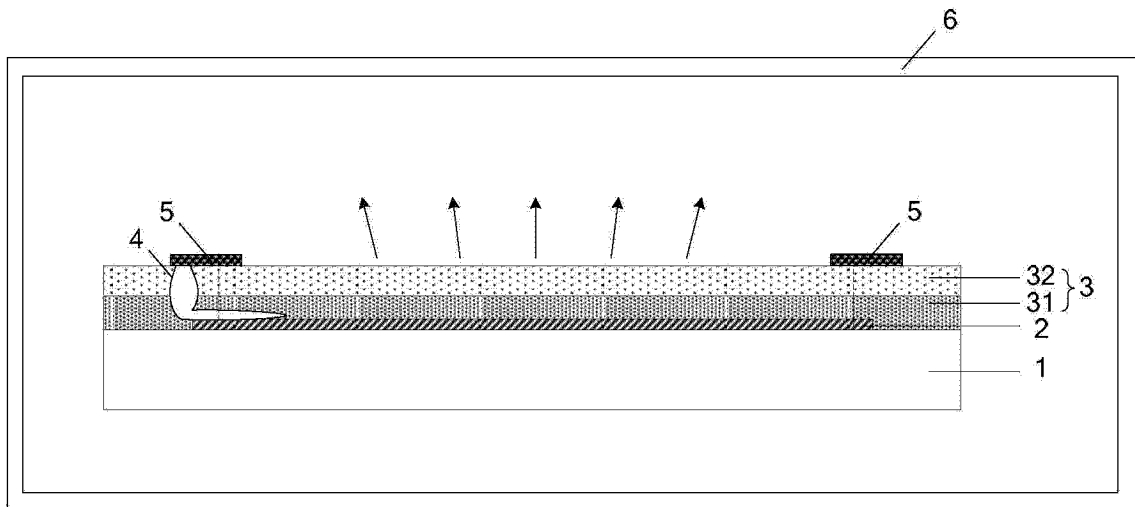


图 2f