



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111917002 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 202010004751.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.01.03

H01S 5/183 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111917002 A

审查员 罗文飞

(43) 申请公布日 2020.11.10

(66) 本国优先权数据  
201910378781.0 2019.05.07 CN

(73) 专利权人 光宝光电(常州)有限公司  
地址 213123 江苏省常州市武进高新技术  
产业开发区阳湖路88号

专利权人 光宝科技股份有限公司

(72) 发明人 李文 洪祥致 杨淑桦 苏渝宏

(74) 专利代理机构 北京律和信知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11446

代理人 王月春 冷文燕

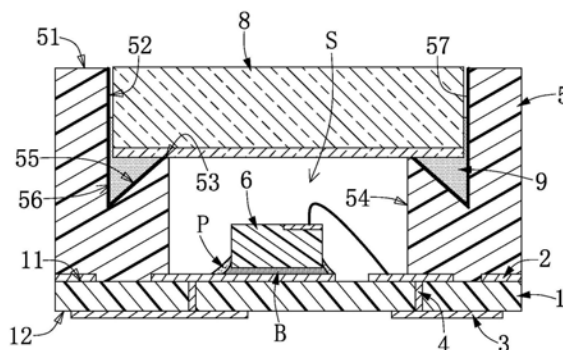
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

光源装置

(57) 摘要

本发明公开一种光源装置,包括:基板、上电极层、围墙、发光单元、黏着胶、及透光件。上电极层设置于所述基板;围墙由液晶高分子所制成且设置于基板;围墙呈环形阶梯状且包含有远离基板的上阶面、相连于上阶面内缘的上梯面、位于上梯面内侧的下阶面、位于下阶面与上梯面之间的收容沟、及相连于下阶面内缘且远离上阶面的下梯面。下阶面与基板的距离小于上阶面与基板的距离,并且下梯面与基板包围形成有容置槽。发光单元安装于上电极层、并位于容置槽内。黏着胶位于收容沟内。透光件设置于下阶面、并与上梯面呈间隔设置,透光件通过黏着胶而固定于围墙。据此,所述光源装置通过采用不同于T0-CAN封装的构造,以符合现今各式不同要求。



1. 一种光源装置,其特征在于,所述光源装置包括:

- 一基板,包含有位于相反侧的一第一板面与一第二板面;
- 一上电极层,设置于所述基板的所述第一板面;
- 一围墙,由液晶高分子所制成且设置于所述第一板面;所述围墙呈环形阶梯状且包含有:
  - 一上阶面,远离所述基板;
  - 一上梯面,相连于所述上阶面的内缘;
  - 一下阶面,位于所述上梯面的内侧,并且所述下阶面与所述第一板面的一距离小于所述上阶面与所述第一板面的一距离;
  - 至少一个收容沟,位于所述下阶面与所述上梯面之间;及
  - 一下梯面,相连于所述下阶面内缘且远离所述上阶面;其中,所述下梯面与所述第一板面包围形成有一容置槽;
  - 一发光单元,安装于所述上电极层、并位于所述容置槽内;
  - 一黏着胶,位于至少一个所述收容沟内;以及
  - 一透光件,设置于所述下阶面、并与所述上梯面呈间隔设置;其中,所述透光件通过所述黏着胶而固定于所述围墙;

其中,至少一个所述收容沟的内壁面形成有包含极性基团的一活性分子层,并且所述黏着胶通过作用于所述极性基团而与所述活性分子层接着。

2. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,所述活性分子层包含有酯基、羧基及羟基的至少其中之一,所述黏着胶包含有与所述活性分子层相互键结的环氧基团及羟基的至少其中一种。

3. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,所述活性分子层为至少一个所述收容沟的所述内壁面通过一紫外光处理或紫外光臭氧处理而形成。

4. 如权利要求3所述的光源装置,其特征在于,所述紫外光处理或所述紫外光臭氧处理采用波长180-365nm的紫外光,且所述紫外光的照射能量要大于所述液晶高分子的碳碳键(C-C)、碳氢键(C-H)及苯环中的碳碳键( $\pi-\pi^*$ )的至少其中一种。

5. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,所述围墙包含的至少一个所述收容沟的数量为两个,所述黏着胶位于两个所述收容沟内;所述围墙包含有连接于所述上梯面与所述下阶面的两个倾斜面,并且两个所述倾斜面是分别相连于所述下阶面的相反两侧,每个所述倾斜面的一侧与所述下阶面相连形成有超过90度的一夹角,并且每个所述倾斜面的另一侧与所述上梯面共同构成夹角小于90度的一个收容沟。

6. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,所述光源装置进一步包括有:

- 一固晶胶层,黏接于所述发光单元与所述上电极层之间,并且所述固晶胶层形成有自其外表面向内延伸的至少一个孔隙;及

- 一保护层,附着于所述固晶胶层的所述外表面、并向内延伸入至少一个所述孔隙,以使所述保护层充填于至少一个所述孔隙的局部或全部。

7. 如权利要求6所述的光源装置,其特征在于,所述保护层是耐高温有机物、无机物、或无机/有机杂化材料。

8. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,所述发光单元是一垂直腔面发射激光器

或红外灯。

9. 如权利要求8所述的光源装置,其特征在于,所述垂直腔面发射激光器包含涂布于其表面上的一绝缘保护层以及位于所述绝缘保护层下方的一分布式布拉格反射层。

10. 如权利要求1所述的光源装置,其特征在于,所述围墙自所述下阶面与所述下梯面共同凹设形成有连通于所述容置槽的至少一个凹口,并且至少一个所述凹口构成能够连通所述容置槽与一外部空间的一气流通道。

## 光源装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种光源装置,尤其涉及一种采用新型态封装结构的光源装置。

### 背景技术

[0002] 现有光源装置多采用TO-CAN(Transistor Outline-CAN晶体管外形罐)封装,于近年来并未有大幅的结构改良,因而逐渐难以符合各式不同要求。于是,本发明人认为上述缺陷可改善,特潜心研究并配合科学原理的运用,终于提出一种设计合理且有效改善上述缺陷的本发明。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例在于提供一种光源装置,其能有效地改善现有光源装置所可能产生的缺陷。

[0004] 本发明实施例公开一种光源装置,所述光源装置包括:一基板,包含有位于相反侧的一第一板面与一第二板面;一上电极层,设置于所述基板的所述第一板面;一围墙,由液晶高分子所制成且设置于所述第一板面;所述围墙呈环形阶梯状且包含有:一上阶面,远离所述基板;一上梯面,相连于所述上阶面的内缘;一下阶面,位于所述上梯面的内侧,并且所述下阶面与所述第一板面的一距离小于所述上阶面与所述第一板面的一距离;至少一个收容沟,位于所述下阶面与所述上梯面之间;及一下梯面,相连于所述下阶面内缘且远离所述上阶面;其中,所述下梯面与所述第一板面包围形成有一容置槽;一发光单元,安装于所述上电极层、并位于所述容置槽内;一黏着胶,位于至少一个所述收容沟内;以及一透光件,设置于所述下阶面、并与所述上梯面呈间隔设置;其中,所述透光件通过所述黏着胶而固定于所述围墙。

[0005] 优选地,至少一个所述收容沟的内壁面形成有包含极性基团的一活性分子层,并且所述黏着胶通过作用于所述极性基团而与所述活性分子层接着。

[0006] 优选地,所述活性分子层包含有酯基( $O=C-OR$ )、羧基( $-COOH$ )及羟基( $-OH$ )的至少其中之一,所述黏着胶包含有与所述活性分子层相互键结的环氧基团及羟基的至少其中一种。

[0007] 优选地,所述活性分子层为至少一个所述收容沟的所述内壁面通过一紫外光处理或紫外光臭氧(UVO)处理而形成。

[0008] 优选地,所述紫外光处理或所述紫外光臭氧处理采用波长180-365nm的紫外光,且所述紫外光的照射能量要大于所述液晶高分子的碳碳键(C-C)、碳氢键(C-H)及苯环中的碳碳键( $\pi-\pi^*$ )的至少其中一种。

[0009] 优选地,所述围墙包含的至少一个所述收容沟的数量为两个,所述黏着胶位于两个所述收容沟内;所述围墙包含有连接于所述上梯面与所述下阶面的两个倾斜面,并且两个所述倾斜面是分别相连于所述下阶面的相反两侧,每个所述倾斜面的一侧与所述下阶面相连形成有超过90度的一夹角,并且每个所述倾斜面的另一侧与所述上梯面共同构成夹角

小于90度的一个收容沟。

[0010] 优选地,所述光源装置进一步包括有:一固晶胶层,黏接于所述发光单元与所述上电极层之间,并且所述固晶胶层形成有自其外表面向内延伸的至少一个孔隙;及一保护层,附着于所述固晶胶层的所述外表面、并向内延伸入至少一个所述孔隙,以使所述保护层充填于至少一个所述孔隙的局部或全部。

[0011] 优选地,所述保护层是耐高温有机物、无机物、或无机/有机杂化材料。

[0012] 优选地,所述发光单元是一垂直腔面发射激光器或红外灯。

[0013] 优选地,所述垂直腔面发射激光器包含涂布于其表面上的一绝缘保护层以及位于所述绝缘保护层下方的一分布式布拉格反射层。

[0014] 优选地,所述围墙自所述下阶面与所述下梯面共同凹设形成有连通于所述容置槽的至少一个凹口,并且至少一个所述凹口构成能够连通所述容置槽与一外部空间的一气流通道。

[0015] 综上所述,本发明实施例所公开的光源装置,其采用不同于TO-CAN封装的构造,以符合现今各式不同要求。进一步地说,本发明所公开的光源装置,其围墙是以液晶高分子所制成,其极性基团少,据以提供优异的隔绝氧气/水汽和耐高温能力,且介电常数小,可广泛用于功率封装及高频应用。

[0016] 为能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,但是此等说明与附图仅用来说明本发明,而非对本发明的保护范围作任何的限制。

## 附图说明

[0017] 图1为垂直腔面发射激光器的剖视示意图。

[0018] 图2A~图2C为光源装置的围墙以液晶高分子制成的示意图。

[0019] 图3为本发明实施例的光源装置的立体示意图。

[0020] 图4为图3的分解示意图(省略黏着胶)。

[0021] 图5为图3的剖视示意图。

[0022] 图6为紫外光波长相较于键能的关系图表。

[0023] 图7A~图7B为围墙与黏着胶(如:环氧树脂粘结剂)接着性增强的示意图。

[0024] 图8A~图10为所述光源装置进一步形成有保护层的示意图。

## 具体实施方式

[0025] 请参阅图1至图10,其为本发明的实施例,需先说明的是,本实施例对应附图所提及的相关数量与外型,仅用来具体地说明本发明的实施方式,以便于了解本发明的内容,而非用来局限本发明的保护范围。

[0026] 本实施例公开一种光源装置100,特别是指用于三维感测的光源装置100,如使用垂直腔面发射激光器(Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser, VCSEL)或红外灯的光源装置100,但本发明不以此为限,光源装置100也可选用发光二极管(LED)或激光(Laser)等。

[0027] 基于液晶高分子材料局部有序的分子结构,极性基团少,有优异的隔绝氧气/水汽和耐高温能力,且介电常数小,因此相当适用于功率封装及高频应用。当上述垂直腔面发射

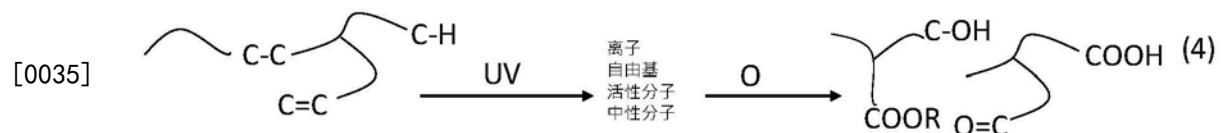
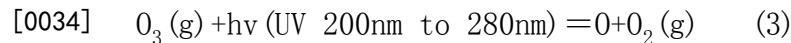
激光器6的封装结构是采用如图2A所示的以液晶高分子制成的围墙5时,黏着胶9充填于上述围墙5内的收容沟56内,据以黏接透光件8(如图2B和图2C所示),而后再以紫外光或加热来固化黏着胶9。所述液晶高分子材料可以是复合材料,例如添加玻璃纤维,二氧化钛,二氧化硅等用以提升强度、导热率,降低收缩率。

[0028] 如图1所示,由于垂直腔面发射激光器6表面上涂一层厚度约10nm~100nm或者更薄的绝缘保护层P于分布式布拉格(distributed Bragg reflector,DBR)反射层R上方,且电浆制程是采用Ar/H<sub>2</sub>混合气体,惰性气体氩离子会轰击这层绝缘保护层P,进而导致保护层P与DBR反射层R损伤(刻蚀作用),影响最终信赖度与性能,因此垂直腔面发射激光器6并不适用电浆制程。在不使用电浆制程的前提下,会使得围墙5表面不易粘着,导致透光件8与围墙5的接着力较差,透光件8会在冷热冲击循环实验中脱落。

[0029] 此外,由于围墙5表面极性基团数量相对较少,属于低表面能物质,因此又呈现黏着胶9难以润湿(气泡问题)及与黏着胶9连接强度低等问题(信赖度问题)。因此,在不伤害垂直腔面发射激光器6结构的情况下,本发明提供包含极性基团的活性分子层,来增加结合力,例如:可以通过紫外光或紫外光/臭氧来对围墙5进行表面处理,以形成活性分子层57(如图5),但不限于此。所述紫外光处理或所述紫外光臭氧处理优选是采用波长180-365nm的紫外光,且所述紫外光的照射能量要大于所述液晶高分子的碳碳键(C-C)、碳氢键(C-H)及苯环中的碳碳键( $\pi-\pi^*$ )的至少其中一种。

[0030] 首先,如通过紫外光进行表面处理,以于围墙5形成活性分子层57的方法简述如下:先对围墙(含基板和垂直腔面发射激光器6)进行干燥除湿,接着以波长180~365nm紫外光照射。其中,所述紫外光波长满足如下条件: $E_{\text{紫外光}} > E_{\text{键能}}$ 。例如:围墙5表面含有C-H键(键能413kJ/mol)和C-C键(键能348kJ/mol),则紫外光光子能量最需满足 $E_{\text{紫外光}} > 348\text{kJ/mol}$ ,查图6中的表可知对应最佳波长 $\lambda < 350\text{nm}$ 。

[0031] 再者,如通过紫外光与臭氧进行表面处理,以于围墙5形成活性分子层57的方法简述如下:先对围墙(含基板和垂直腔面发射激光器6)进行干燥除湿,接着以波长185nm左右及波长250nm左右的紫外光照射(也就是,低压紫外汞灯UV可发射185nm和254nm波长的紫外光组合作用,可对围墙5表面进行改质)。据此,紫外光/臭氧/单原子氧可共同作用于C-H与C-C键,使其断裂生产C-OH与-COO键,可以显著提升表面能,增加极性基团。以上过程表述如下:



[0036] 其中,波长185nm左右的紫外光的作用在于:可被氧分子O<sub>2</sub>吸收并反应生成单原子氧O,而单原子氧O可与氧分子继续反应生成臭氧O<sub>3</sub>,如反应(1)和(2)所示。波长250nm左右的紫外光之作用在于:可被臭氧O<sub>3</sub>吸收并反应生成生成单原子O。另一方面,表面有机物或者污染物也可以吸收上述紫外光从而发生化学键断裂生成离子、自由基或者活性分子等物质,其中部分自由基、活性分子或者离子可与单原子氧反应生成可挥发性小分子,例如H<sub>2</sub>O、

CO<sub>2</sub>等,或者生成C-OH与-COO键等极性化学键。

[0037] 更详细地说,如图7A和图7B所示,其为围墙5与黏着胶9(如:环氧树脂粘结剂)接着性增强的示意图。经过紫外光/臭氧表面处理,界面处酯基中的C-O键和氢键可以增加黏着胶9与围墙5的接着力。

[0038] 本发明具体实施将说明如下,但不以此为限。将围墙5放置于UV灯箱中,围墙5表面离UV灯管的距离设定在10cm,UV灯发射强度中心值约150mW/cm<sub>2</sub>,照射时间设定200秒;采用注射方式将环氧类UV黏着胶9打入围墙5的收容沟56中,并盖上透光件8;放入UV灯箱中,照射200s。据此,围墙5外观不会有明显变色,表面粗糙度几乎未改变(Ra约为0.31~0.36微米),推力提升>8%,当未采用UV灯照射围墙表面时,透光件8会自围墙5脱落。

[0039] 依上所载,本实施例公开一种光源装置100(如图3至图5所示),包含一基板1、位于上述基板1相反两侧的一上电极层2与一下电极层3、埋置于所述基板1内的多个导通柱4、设置于所述基板1上的一围墙5、安装于所述上电极层2的一发光单元6、设置于所述围墙5上的一透光件8及连接固定上述透光件8与围墙5的一黏着胶9。

[0040] 所述基板1在本实施例中大致呈方形(如:长方形或正方形)。其中,本实施例的基板1是以一陶瓷基板来说明、并包含有位于相反侧的一第一板面11与一第二板面12,基板1的材料不以上述为限,基板1也可以是电路板或其他绝缘基板。

[0041] 所述上电极层2设置于上述基板1的第一板面11,所述下电极层3设置于上述基板1的第二板面12,并且埋置于上述基板1内的每个导通柱4的两端分别连接于上电极层2和下电极层3,以使所述上电极层2至下电极层3能够通过上述多个导通柱4而彼此电性连接。

[0042] 所述围墙5由液晶高分子所制成且设置于基板1的第一板面11上,并且围墙5的外侧缘切齐于基板1的外侧缘,而所述上电极层2的外围部位被埋置于上述围墙5内。其中,所述围墙5呈环形阶梯状,并且本实施例的围墙5为模制成形的单件式构造,但本发明不受限于此。

[0043] 进一步地说,上述围墙5由外而内依序包含有一上阶面51、相连于所述上阶面51内缘的一上梯面52、一下阶面53及相连于所述下阶面53内缘的一下梯面54。再者,所述围墙5在本实施例中包含有连接于所述上梯面52与下阶面53的两个倾斜面55,并且上述两个倾斜面55是分别相连于下阶面53的相反两侧(如:图4中的下阶面53的两个短边缘)。

[0044] 其中,所述上阶面51呈方环状(如:长方环状或正方环状)且远离所述基板1,上阶面51在本实施例中也就是所述围墙5的顶面,并且较佳是平行于所述基板1的第一板面11。所述上梯面52呈方环状且垂直地相连于上阶面51内缘。所述下阶面53呈方环状且位于上梯面52的内侧,并且下阶面53较佳是平行于上阶面51,而所述下阶面53与第一板面11的一距离小于所述上阶面51与第一板面11的一距离。所述下梯面54呈方环状,下梯面54垂直地相连于下阶面53内缘且远离上阶面51,并且所述下梯面54与基板1的第一板面11包围形成有一容置槽S。

[0045] 再者,所述每个倾斜面55的一侧(如:图5中的每个倾斜面55的内侧缘)与下阶面53相连形成有超过90度的一夹角,并且所述每个倾斜面55的另一侧(如:图5中的每个倾斜面55的外侧缘)与上梯面52共同构成夹角小于90度的一收容沟56。也就是说,所述围墙5的两个收容沟56位置彼此相向,但本发明不受限于此。举例来说,在本发明未绘示的其他实施例中,所述围墙5也可以形成有至少一个倾斜面55及其对应的至少一个收容沟56。也就是说,

所述收容沟56是位于所述下阶面53与上梯面52之间。

[0046] 另,所述围墙5自下阶面53与下梯面54共同凹设形成有连通于所述容置槽S的两个凹口58,并且上述两个凹口58的位置彼此相向。其中,所述围墙5的两个凹口58较佳是分别位于下阶面53的两个长边缘中央处;也就是说,所述围墙5的两个收容沟56与两个凹口58的位置是分别对应于下阶面53的四个边缘,但本发明不局限于此。举例来说,在本发明的其他实施例中,所述围墙5也可以形成有至少一个凹口58。

[0047] 如图3至图7B所示(图3和图4省略黏着胶9与活性分子层57),所述发光单元6在本实施例中是以一垂直腔面发射激光器(Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser, VCSEL)来说明,以提供一红外光。其中,所述发光单元6位于上述容置槽S内,并且上述发光单元6的位置较佳是对应于第一板面11的中央处。

[0048] 所述透光件8在本实施例中为一透明玻璃板和设置于透明玻璃板上的光扩散聚合物(light-diffusing polymer),上述透光件8设置于所述围墙5的下阶面53、并与上梯面52之间呈间隔设置(也就是,透光件8未接触于上梯面52),以使上述每个凹口58构成能够连通容置槽S与一外部空间的一气流通道。

[0049] 再者,所述透光件8在本实施例中通过黏着胶9而固定于所述围墙5,并且所述黏着胶9能使透光件8与下阶面53之间大致无间隙地连接,而所述围墙5的每个收容沟56用来容纳部分黏着胶9。

[0050] 需说明的是,如图5所示,所述收容沟56的内壁面形成有包含极性基团的一活性分子层57,并且上述活性分子层57较佳为收容沟的内壁面通过紫外光或紫外光臭氧(UVO)处理而形成。其中,所述黏着胶9通过作用于所述极性基团而与活性分子层57接着,并且所述活性分子层57较佳包含有酯基( $O=C-OR$ )、羧基( $-COOH$ )及羟基( $-OH$ )的至少其中之一,所述黏着胶9包含有与上述活性分子层57相互键结的环氧基团及羟基的至少其中一种。由制造上的流程来看,在充填所述黏着胶9之前,所述收容沟56的内壁面通过紫外光或紫外光臭氧处理而形成有包含富有极性基团的活性分子层57,以使所述黏着胶9通过作用于所述极性基团而与活性分子层57接着,避免因透光件8与围墙5结合力不足而导致透光件8脱落,进而影响光源装置100的信赖性。

[0051] 此外,本实施例的光源装置100包含有黏接于发光单元6与上电极层2的一固晶胶层B(如:烧结纳米银胶,烧结纳米铜胶)。固晶胶层B具有较高的导热率和力学强度,可耐受高温,优选采用烧结工艺的固晶胶,例如烧结银(sinter Ag)。需说明的是,烧结银(sinter Ag)是高功率或高温( $>150^{\circ}C$ )应用半导体器件封装重要的固晶材料,特别是无压力烧结银应用更加广泛,其原因在于(1)不需要施加压力;(2)兼容现有固晶设备,被广泛应用于LED,IGBT等封装制程。固晶流程包含:基板预处理→点固晶胶→放芯片→烘烤固化。

[0052] 如图5、图8A及图8B所示,所述光源装置100还进一步包括有附着于所述固晶胶层B外表面的一保护层P。其中,所述固晶胶层B黏接于发光单元6与上电极层2之间,并且所述固晶胶层B形成有自其外表面向内延伸的至少一个孔隙G1。所述保护层P自固晶胶层B的外表面向内延伸入至少一个所述孔隙G1,以使所述保护层P充填于至少一个所述孔隙G1的局部或全部。值得注意的是,保护层P可于固晶胶层B的孔隙G1进行内壁涂敷,形成具有中空结构的固晶胶层B,借以减少固晶胶层B的整体厚度。相较于保护层P全部填充于固晶胶层B的孔隙G1,会因保护层P全部填充于孔隙G1的影响,固晶胶层B的整体厚度较厚,且容易因冷热冲



击或老化而信赖性不足。所述保护层P可以是耐高温有机物(如低折硅胶)或无机物(聚硅氮烷)或无机/有机杂化材料。再者,如图9和图10所示,所述保护层P是在发光单元6设置于固晶胶层B并经过烘烤固化之后才涂布。本发明也通过保护层以防止外部有害的气体(如水汽,含硫的空气)进入固晶层内部,导致氧化/硫化/银迁移等潜在危害,造成芯片推力下降、脱层等问题,进而影响封装信赖度。

[0053] 依上所述,本发明所公开的光源装置,其围墙是以液晶高分子所制成,据以提供优异的隔绝氧气/水汽和耐高温能力。再者,由于围墙表面极性基团数量相对较少,属于低表面能物质,所以上述光源装置能在所述收容沟的内壁面形成有包含极性基团的活性分子层,以使所述黏着胶通过作用于所述极性基团而与所述活性分子层接着,进而令所述透光件稳固地固定于所述围墙。

[0054] 以上所公开的内容仅为本发明的优选可行实施例,并非因此局限本发明的专利范围,所以凡是运用本发明说明书及图式内容所做的等效技术变化,均包含于本发明的专利范围内。

6

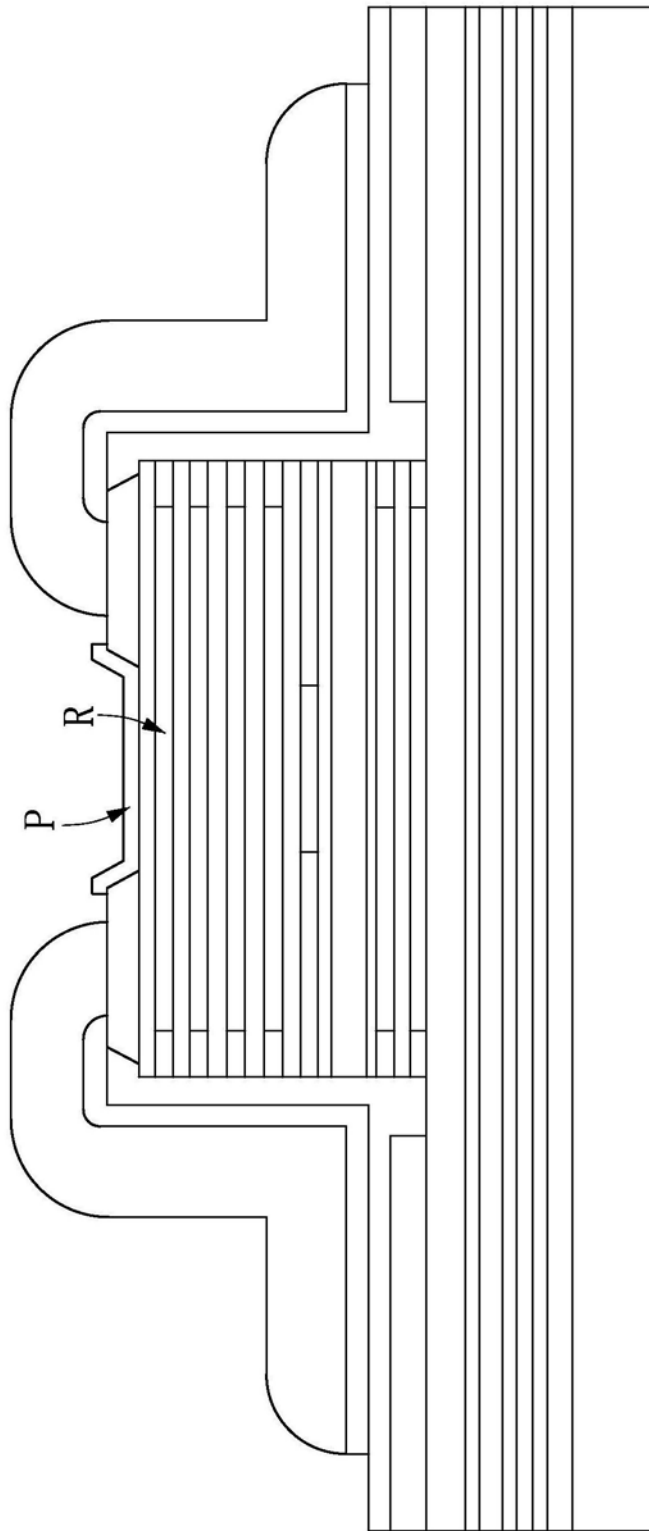


图1

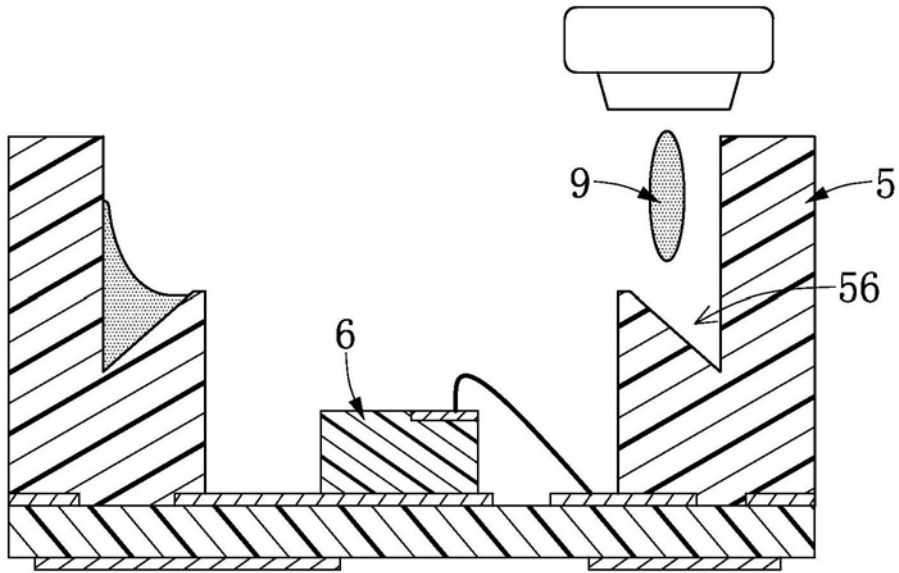


图2A

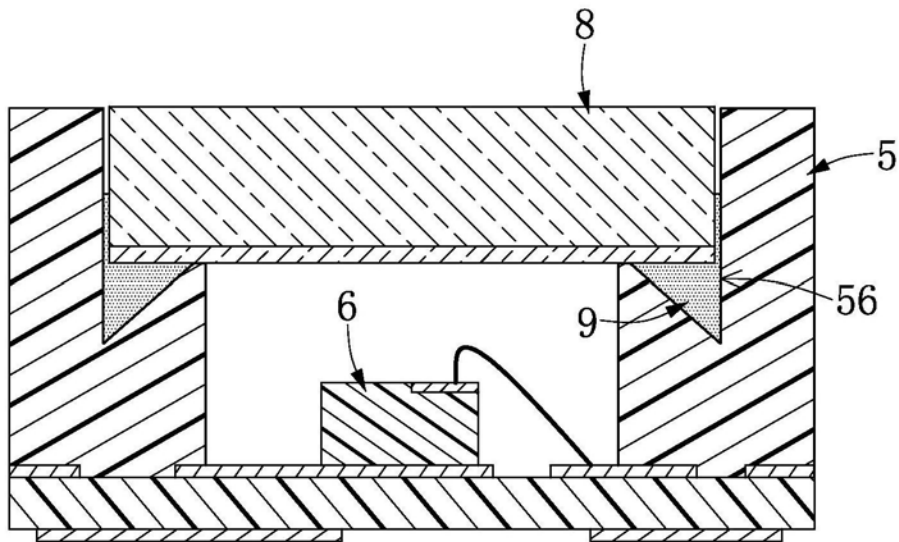


图2B

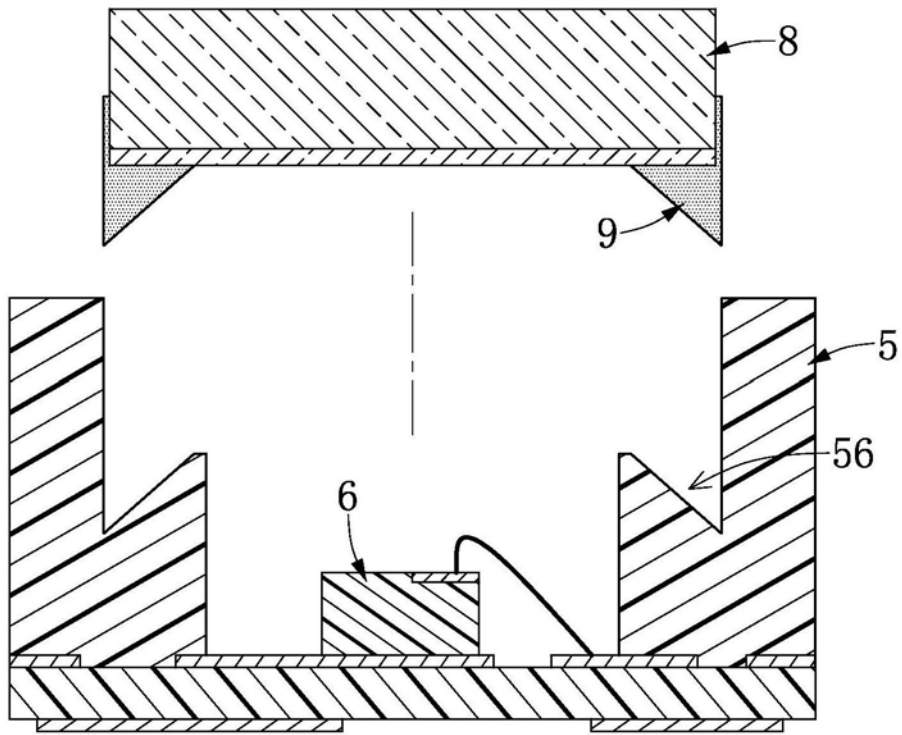


图2C

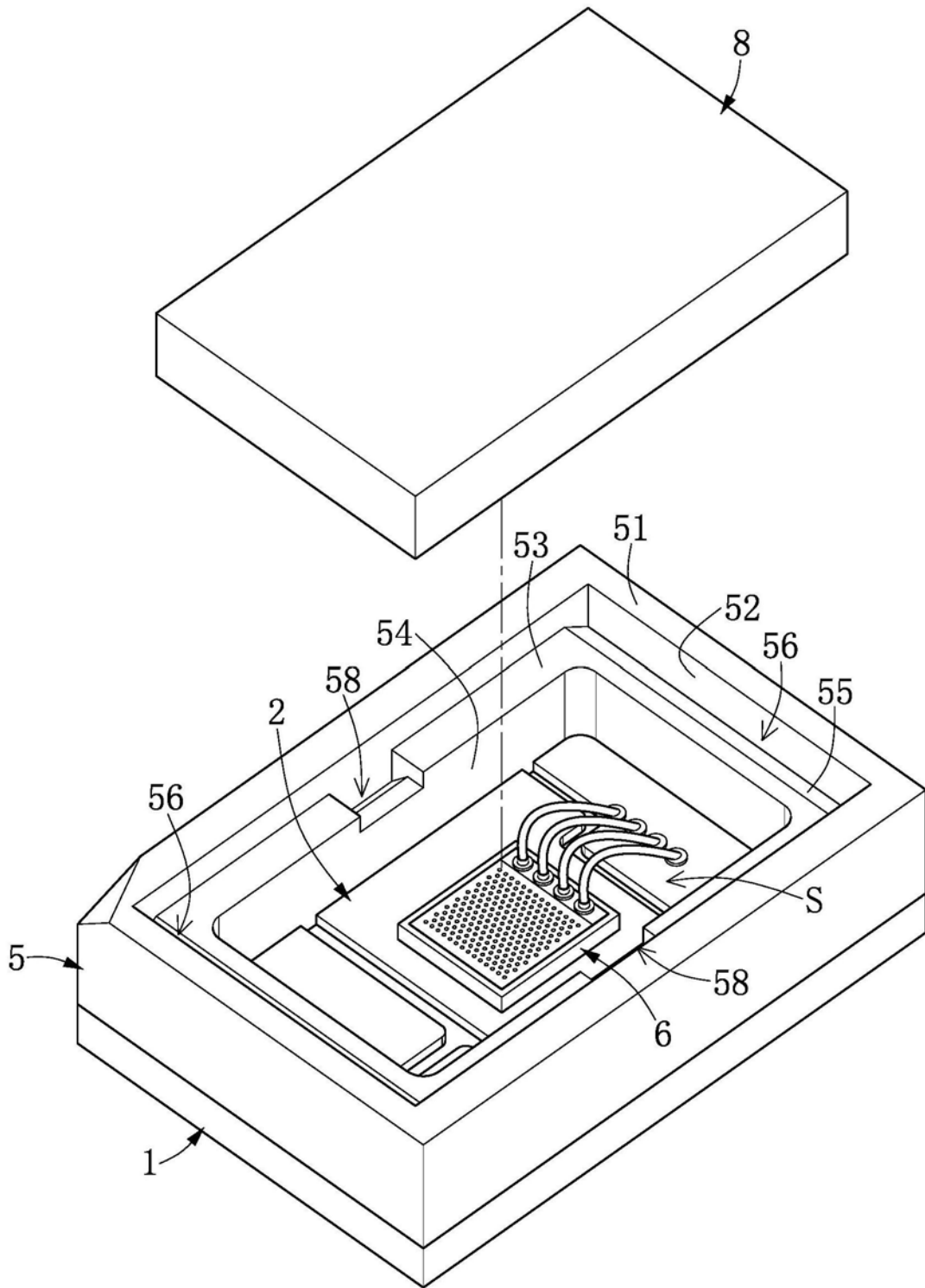


图3

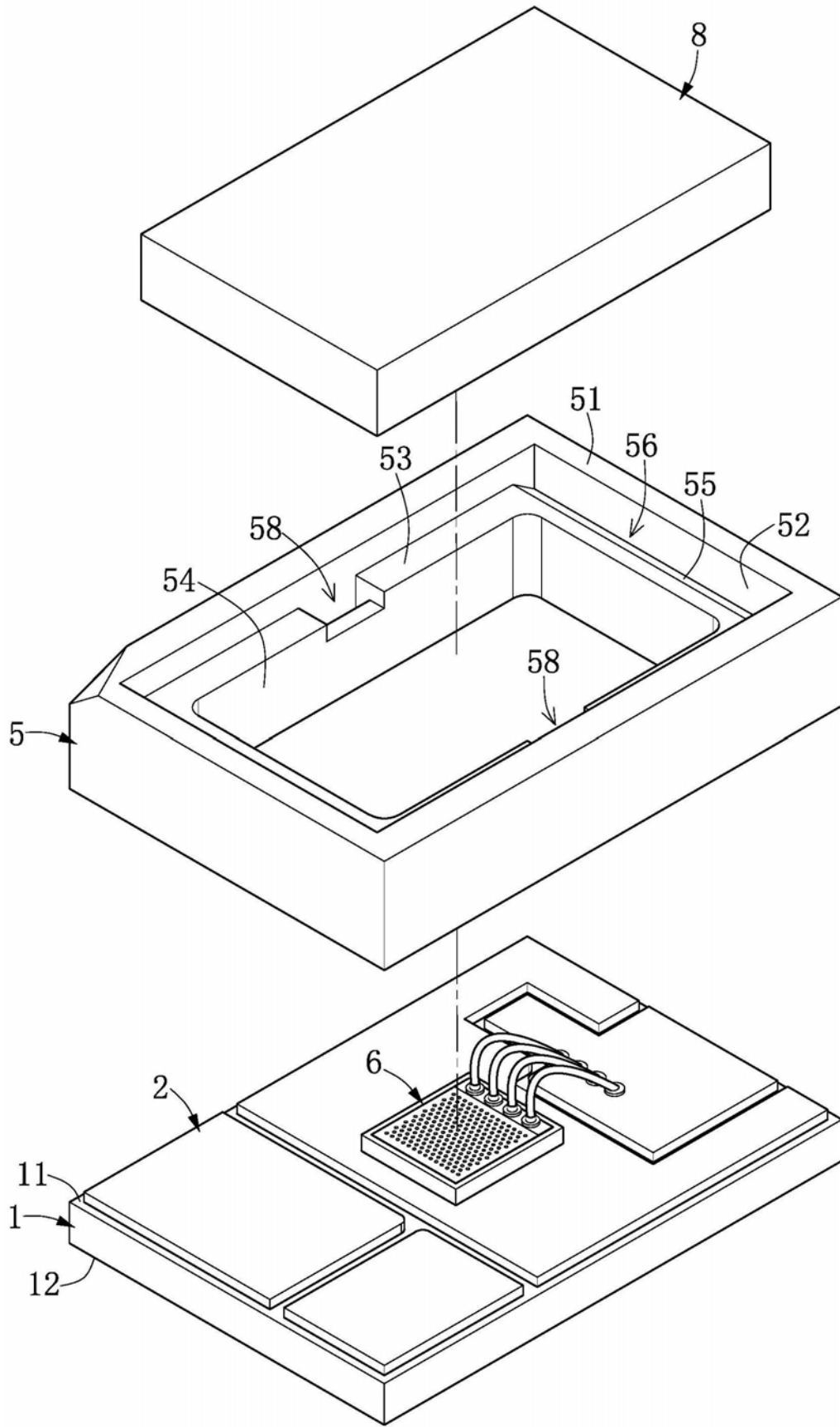


图4

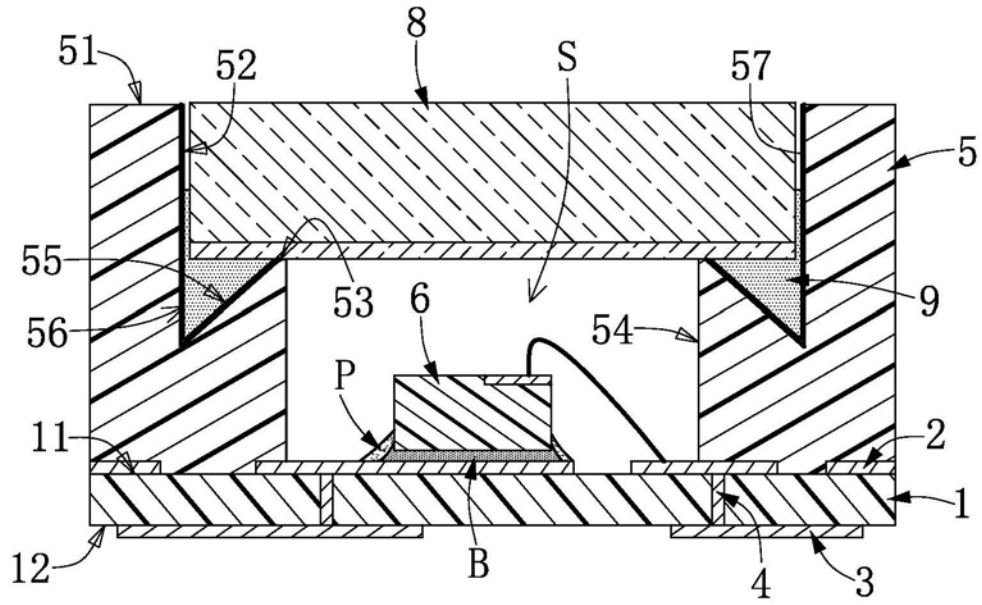


图5

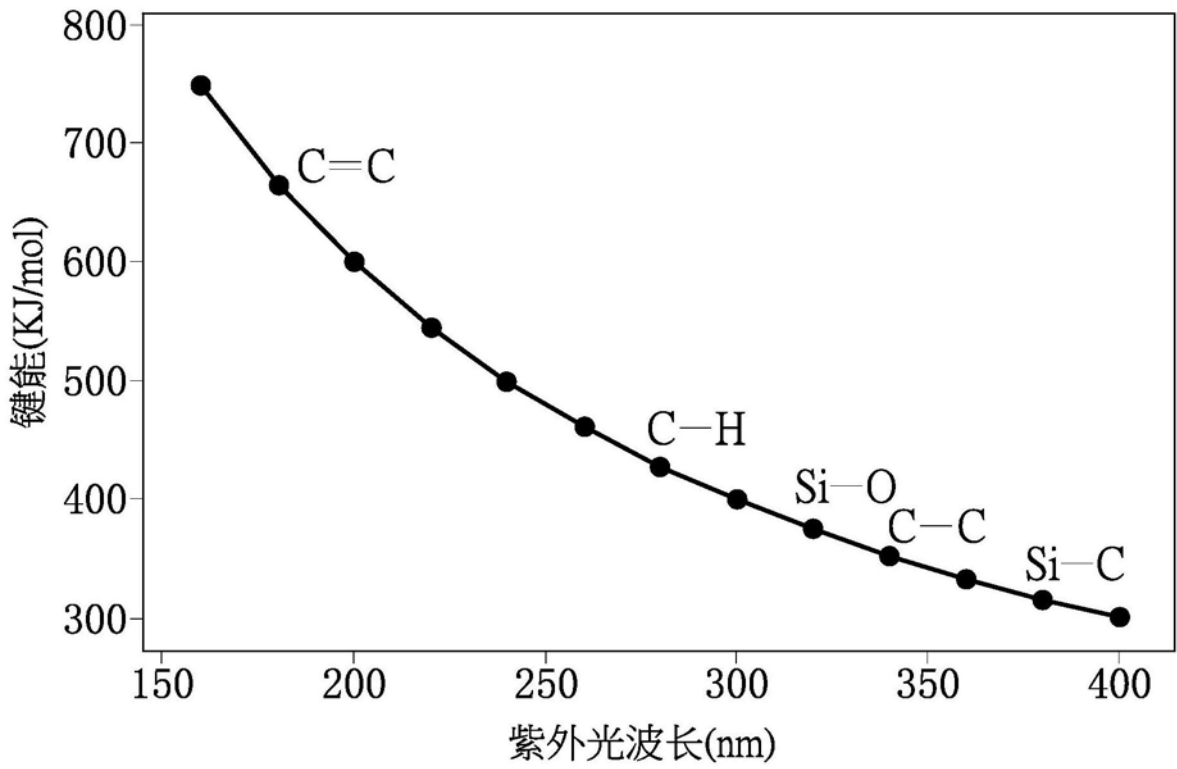


图6

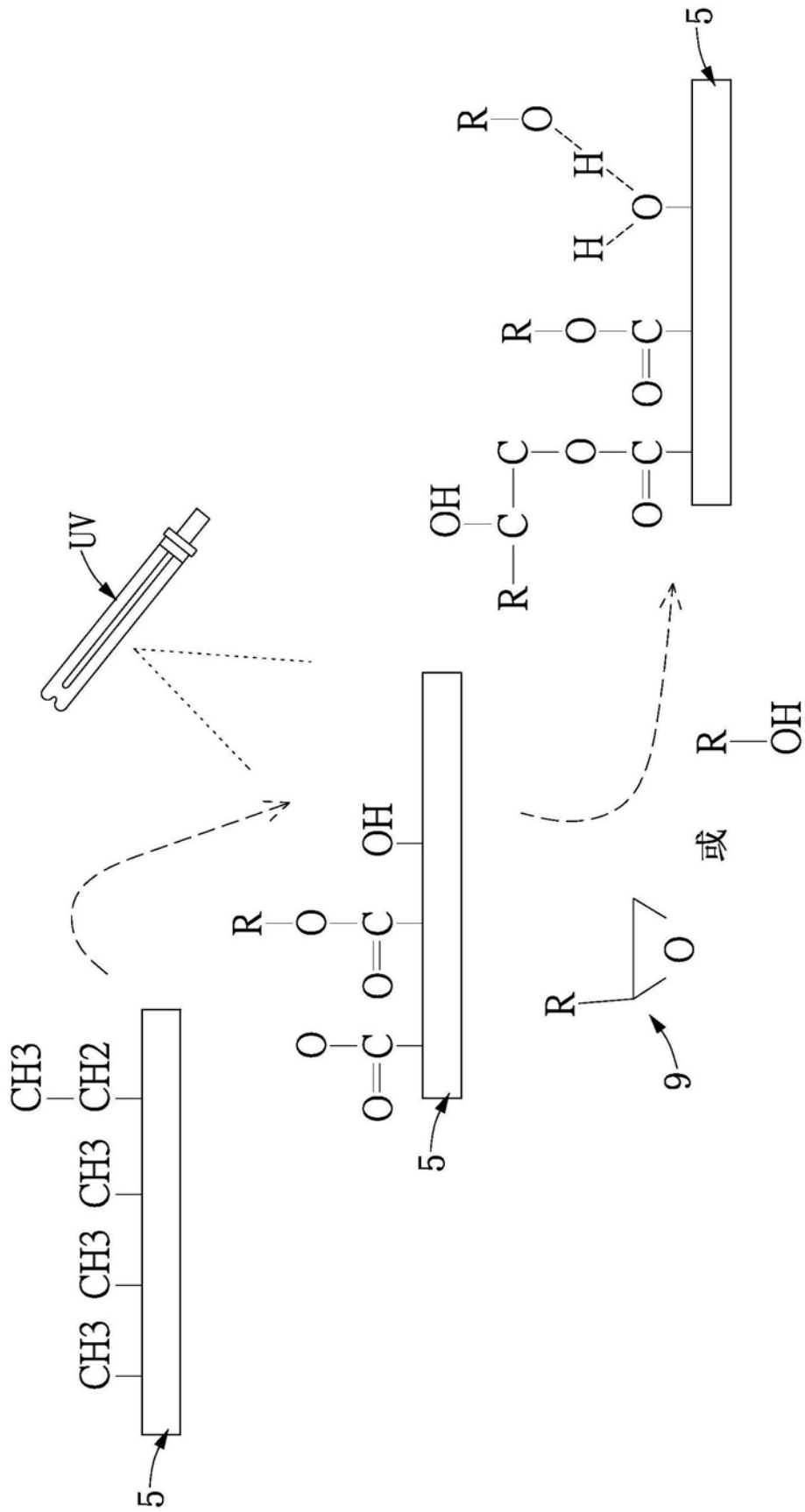


图7A



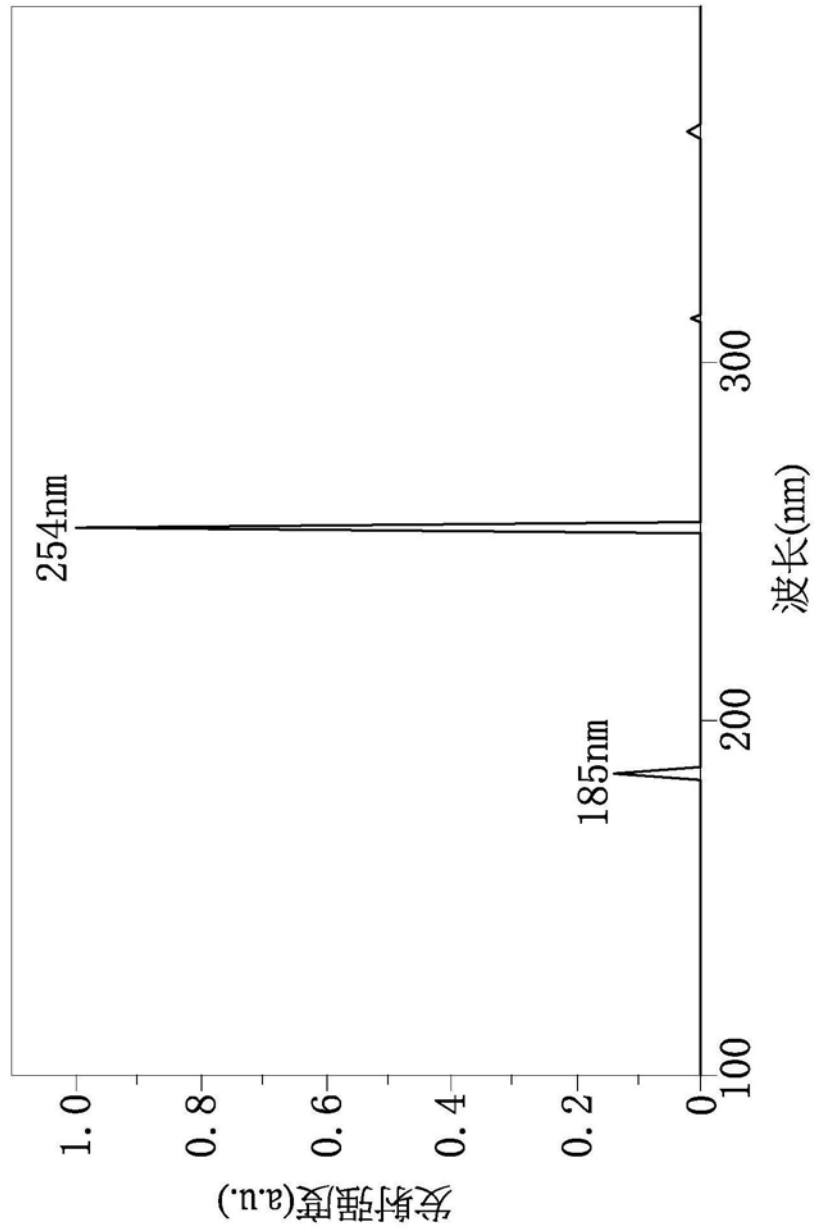


图7B

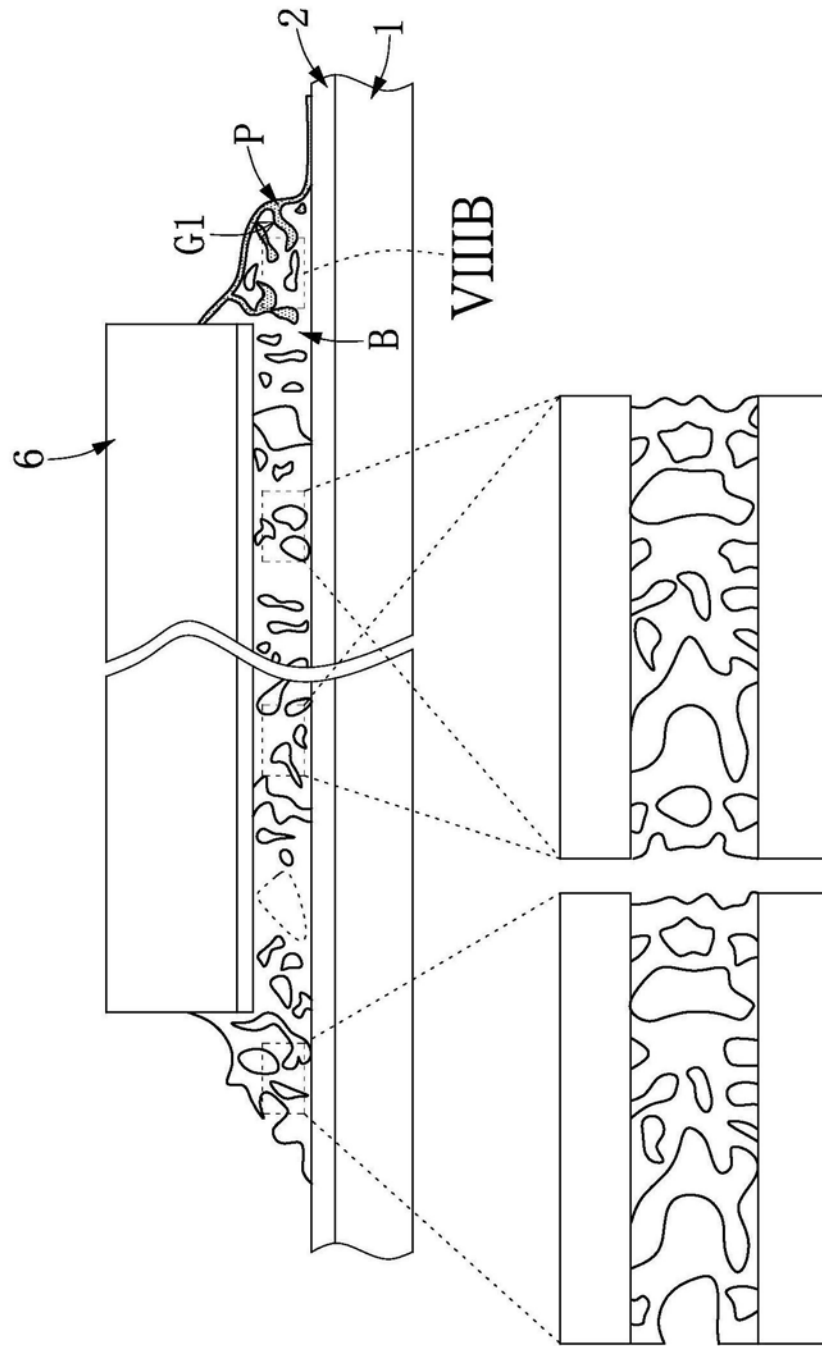


图8A

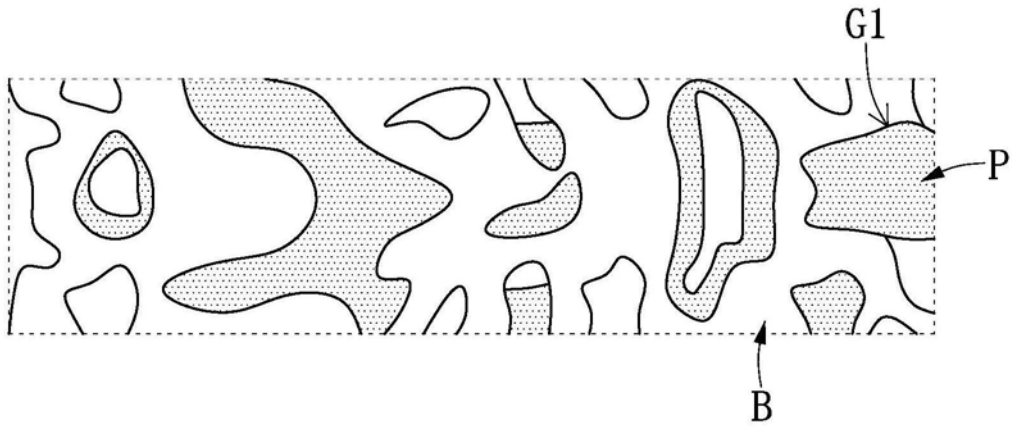


图8B

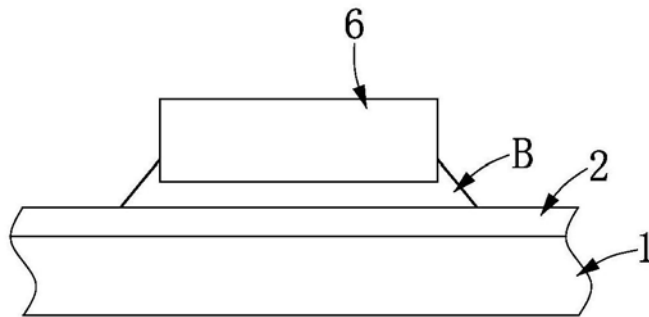


图9

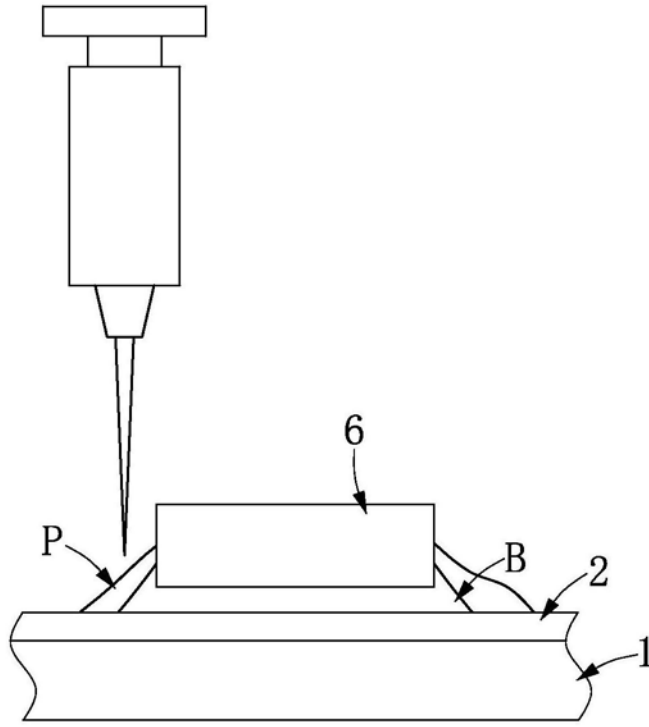


图10