



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116844980 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202310716808.9

H01L 23/14 (2006.01)

(22) 申请日 2023.06.16

H01L 23/367 (2006.01)

H01L 23/488 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116844980 A

(43) 申请公布日 2023.10.03

(73) 专利权人 江苏希尔半导体有限公司

地址 226010 江苏省南通市开发区广州路
42号530室

专利权人 乐山希尔电子股份有限公司

(56) 对比文件

CN 104795374 A, 2015.07.22

CN 109494210 A, 2019.03.19

CN 110718470 A, 2020.01.21

CN 203631532 U, 2014.06.04

CN 208622719 U, 2019.03.19

US 2008079021 A1, 2008.04.03

(72) 发明人 邓华鲜

审查员 韩增智

(74) 专利代理机构 成都天嘉知识产权代理有限公司 51211

专利代理师 邓小兵

(51) Int. Cl.

H01L 21/60 (2006.01)

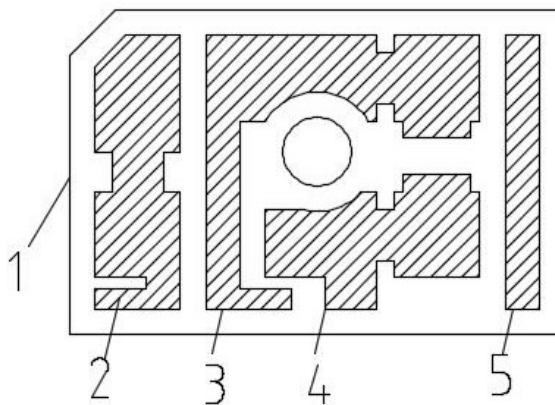
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种整流桥的封装工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种整流桥的封装工艺,包括:先在铝基覆铜板上形成正极铜箔、负极铜箔、第一交流铜箔和第二交流铜箔;再分别在正极铜箔、第一交流铜箔和第二交流铜箔上点锡膏并固定铜粒,再将芯片分别固定在各铜粒上,再将连接片分别固定在各芯片与预设的各连接片固定位之间并构成半成品整流架,再通过载具将半成品整流架与引线框架组装在一起构成半成品框架;最后依次进行烧结、热压注塑、电镀、切筋和测试处理即得到整流桥产品。本发明利用铜箔设计线路直接焊接铝基覆铜板和芯片,并采用局部铜粒作为芯片与铝基覆铜板间的承接,再通过锡膏焊接消除铝基板与芯片之间的间隙,因此有效地解决了现有整流桥通电能力较弱和散热效果较差的技术问题。



1. 一种整流桥的封装工艺,其特征在于包括以下步骤:

步骤A:将铜箔热压合到铝基板(1)上形成铝基覆铜板,再通过腐蚀形成相互间隔的正极铜箔(2)、负极铜箔(5)、第一交流铜箔(3)和第二交流铜箔(4);

步骤B:在正极铜箔(2)上分别在点锡膏(6),并分别在第一交流铜箔(3)上和第二交流铜箔(4)上点锡膏(6);

步骤C:通过锡膏(6)将铜粒(7)分别固定在正极铜箔(2)上、第一交流铜箔(3)上和第二交流铜箔(4)上;

步骤D:再次在各铜粒(7)上点锡膏(6);

步骤E:通过锡膏(6)将芯片(8)分别固定在各铜粒(7)上;

步骤F:分别在负极铜箔(5)上、第一交流铜箔(3)上和第二交流铜箔(4)上预设与各芯片(8)相对应的连接片固定位,并在各连接片固定位和各芯片(8)上点锡膏(6);

步骤G:通过锡膏(6)将连接片(9)分别固定在各芯片(8)与各连接片固定位之间,构成半成品整流架,再在正极铜箔(2)、负极铜箔(5)、第一交流铜箔(3)和第二交流铜箔(4)的端部点锡膏(6);

步骤H:通过载具和端部锡膏(6)将半成品整流架与引线框架(10)组装在一起,构成半成品框架;

步骤I:采用高温烧结工艺使半成品框架上的所有锡膏(6)熔化合金,完成焊接工作;

步骤J:采用高温热压注塑工艺对焊接后的半成品框架进行环氧树脂塑封;

步骤K:采用电镀工艺使塑封后的半成品框架表面镀锡,得到完整的整流桥;

步骤L:采用切筋工艺将连接在一起的整流桥分成单独个体;

步骤M:对各整流桥进行参数测试,若测试合格则包装入库,若测试不合格则返修。

2. 根据权利要求1所述的一种整流桥的封装工艺,其特征在于:步骤C中,正极铜箔(2)上的铜粒(7)上下对称布置,第一交流铜箔(3)上的铜粒(7)与第二交流铜箔(4)上的铜粒(7)上下对称布置。

3. 根据权利要求1所述的一种整流桥的封装工艺,其特征在于:步骤C中的铜粒(7)为方形结构,且铜粒(7)的外径大于或等于芯片(8)的外径。

4. 根据权利要求1所述的一种整流桥的封装工艺,其特征在于:步骤C中的铜粒(7)的厚度为0.2mm。

5. 根据权利要求1所述的一种整流桥的封装工艺,其特征在于:步骤I中的高温烧结工艺采用240-360度的温度进行烧结。

6. 根据权利要求1所述的一种整流桥的封装工艺,其特征在于:步骤J中的高温热压注塑工艺采用 175 ± 25 度的温度进行热压注塑。

一种整流桥的封装工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及整流桥技术领域,具体涉及一种整流桥的封装工艺。

背景技术

[0002] 整流桥作为一种功率元器件,其内部主要是由四个二极管组成的桥路来实现把输入的交流电压转化为输出的直流电压,目前非常广泛地应用于各种电源设备。

[0003] 目前的整流桥主要由铝基板、塑封体、整流组件和引脚构成,如公开号为CN203631532U的专利公开了一种半导体整流桥,其包括塑封体、固定二极管的框架和铝基板,所述铝基板放置在框架上,所述框架和铝基板通过塑封体连接成一整体,且铝基板与框架之间的距离小于1mm。该专利能够有效降低半导体整流桥的热阻率,并提高半导体整流桥的功率密度,具有较好的性能。但经申请人实际使用发现,该整流桥由于铝基板与框架之间有小于1mm的间隙,而塑封时环氧树脂会填充此区域,相应地导致其通电能力和导热效果不能达到最佳效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述问题,提供了一种整流桥的封装工艺,本发明在制备整流桥的工艺中采用了单面铝基覆铜板替代铝基板,利用铜箔设计线路直接焊接铝基覆铜板和芯片,并采用局部铜粒作为芯片与铝基覆铜板间的承接,再通过锡膏焊接消除铝基板与芯片之间的间隙,因此可以保证更好的通电能力和散热效果,从而有效地解决了现有整流桥通电能力较弱和散热效果较差的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种整流桥的封装工艺,其特征在于包括以下步骤:

[0007] 步骤A:将铜箔热压合到铝基板上形成铝基覆铜板,再通过腐蚀形成相互间隔的正极铜箔、负极铜箔、第一交流铜箔和第二交流铜箔;

[0008] 步骤B:在正极铜箔上分别在点锡膏,并分别在第一交流铜箔上和第二交流铜箔上点锡膏;

[0009] 步骤C:通过锡膏将铜粒分别固定在正极铜箔上、第一交流铜箔上和第二交流铜箔上;

[0010] 步骤D:再次在各铜粒上点锡膏;

[0011] 步骤E:通过锡膏将芯片分别固定在各铜粒上;

[0012] 步骤F:分别在负极铜箔上、第一交流铜箔上和第二交流铜箔上预设与各芯片相对应的连接片固定位,并在各连接片固定位和各芯片上点锡膏;

[0013] 步骤G:通过锡膏将连接片分别固定在各芯片与各连接片固定位之间,构成半成品整流架,再在正极铜箔、负极铜箔、第一交流铜箔和第二交流铜箔的端部点锡膏;

[0014] 步骤H:通过载具和端部锡膏将半成品整流架与引线框架组装在一起,构成半成品框架;

- [0015] 步骤I:采用高温烧结工艺使半成品框架上的所有锡膏熔化合合金,完成焊接工作;
- [0016] 步骤J:采用高温热压注塑工艺对焊接后的半成品框架进行环氧树脂塑封;
- [0017] 步骤K:采用电镀工艺使塑封后的半成品框架表面镀锡,得到完整的整流桥;
- [0018] 步骤L:采用切筋工艺将连接在一起的整流桥分成单独个体;
- [0019] 步骤M:对各整流桥进行参数测试,若测试合格则包装入库,若测试不合格则返修。
- [0020] 步骤C中,正极铜箔上的铜粒上下对称布置,第一交流铜箔上的铜粒与第二交流铜箔上的铜粒上下对称布置。
- [0021] 步骤C中的铜粒为方形结构,且铜粒的外径大于或等于芯片的外径。
- [0022] 步骤C中的铜粒的厚度为0.2mm。
- [0023] 步骤I中的高温烧结工艺采用240-360度的温度进行烧结。
- [0024] 步骤J中的高温热压注塑工艺采用 175 ± 25 度的温度进行热压注塑。
- [0025] 采用本发明的优点在于:
- [0026] 1、本发明在制备整流桥的工艺中采用了单面铝基覆铜板替代铝基板,利用铜箔设计线路直接焊接铝基覆铜板和芯片,并采用局部铜粒作为芯片与铝基覆铜板间的承接,再通过锡膏焊接消除铝基板与芯片之间的间隙,因此可以保证更好的通电能力和散热效果,进而得到质量更好的整流桥。
- [0027] 2、本发明在制备整流桥的工艺中增加了相对于局部上下对称的铜粒,并使铝基覆铜板与框架之间无间隙,因此可以保证更好的通电能力和散热效果,从而有效地解决了现有整流桥通电能力较弱和散热效果较差的技术问题。
- [0028] 3、本发明降低了芯片与铝基覆铜板之间的热阻值和产品间的一致性,具体可由 $0.5 \sim 1.0^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 提高至 $0.4 \sim 0.5^{\circ}\text{C}/\text{W}$,同时将产品的通电能力范围从10-50A提升至10-75A,因而有效地提高了产品的通电能力和散热效果。

附图说明

- [0029] 图1为步骤A的主视结构示意图;
- [0030] 图2为步骤A的仰视结构示意图;
- [0031] 图3为步骤B的主视结构示意图;
- [0032] 图4为步骤B的仰视结构示意图;
- [0033] 图5为步骤C的主视结构示意图;
- [0034] 图6为步骤C的仰视结构示意图;
- [0035] 图7为步骤D的主视结构示意图;
- [0036] 图8为步骤D的仰视结构示意图;
- [0037] 图9为步骤E的主视结构示意图;
- [0038] 图10为步骤E的仰视结构示意图;
- [0039] 图11为步骤F的主视结构示意图;
- [0040] 图12为步骤F的仰视结构示意图;
- [0041] 图13为步骤G的主视结构示意图;
- [0042] 图14为步骤G的仰视结构示意图;
- [0043] 图15为步骤G中点锡膏后的主视结构示意图;

[0044] 图16为步骤G中点锡膏后的仰视结构示意图；

[0045] 图17为步骤H的结构示意图。

[0046] 图中标记为:1、铝基板,2、正极铜箔,3、第一交流铜箔,4、第二交流铜箔,5、负极铜箔,6、锡膏,7、铜粒,8、芯片,9、连接片,10、引线框架。

具体实施方式

[0047] 实施例1

[0048] 本发明提供了一种整流桥的封装工艺,其包括以下步骤:

[0049] 步骤A:如图1、2所示,先准备铝基板1和一张铜箔,将该张铜箔热压合到铝基板1上形成铝基覆铜板,再通过腐蚀在铝基覆铜板上形成相互间隔的正极铜箔2、负极铜箔5、第一交流铜箔3和第二交流铜箔4。

[0050] 步骤B:如图3、4所示,分别在正极铜箔2的上下两处点锡膏6,并在第一交流铜箔3上靠近负极铜箔5的一端点锡膏6,以及在第二交流铜箔4上靠近负极铜箔5的一端点锡膏6。

[0051] 步骤C:如图5、6所示,准备四颗铜粒7,并通过锡膏6将四颗铜粒7分别固定在正极铜箔2上、第一交流铜箔3上和第二交流铜箔4上。需要说明的是,由于锡膏6具有粘性,因此将铜粒7放置到锡膏6上后能够实现铜粒7的初步固定。

[0052] 优选的,正极铜箔2上的铜粒7上下对称布置,第一交流铜箔3上的铜粒7与第二交流铜箔4上的铜粒7上下对称布置。铜粒7为方形结构,铜粒7的厚度为0.2mm,且铜粒7的外径大于或等于芯片8的外径。

[0053] 步骤D:如图7、8所示,再次在各铜粒7上点锡膏6,该锡膏6用于连接铜粒7与芯片8。

[0054] 步骤E:如图9、10所示,通过锡膏6将四颗芯片8分别固定在各铜粒7上。

[0055] 步骤F:如图11、12所示,分别在负极铜箔5上、第一交流铜箔3上和第二交流铜箔4上预设与各芯片8相对应的连接片固定位,并在各连接片固定位和各芯片8上点锡膏6。

[0056] 步骤G:如图13-16所示,通过锡膏6将连接片9分别固定在各芯片8与各连接片固定位之间,构成半成品整流架,再分别在正极铜箔2的端部、负极铜箔5的端部、第一交流铜箔3的端部和第二交流铜箔4的端部点锡膏6。

[0057] 需要说明的是,由于芯片8的数量为四颗,铜箔的数量为四张,因此为了使各组成更好的连接在一起,连接片9的数量也为四根。

[0058] 步骤H:如图17所示,通过载具和端部锡膏6将半成品整流架与引线框架10组装在一起,构成半成品框架。

[0059] 需要说明的是,为提高生产效率,本步骤通常是将多个半成品整流架与引线框架10进行组装,以便于一次性完成多个整流桥的生产。

[0060] 步骤I:采用高温烧结工艺使半成品框架上的所有锡膏6熔合金,完成焊接工作。

[0061] 步骤I中的高温烧结工艺采用240-360度的温度进行烧结。

[0062] 步骤J:采用高温热压注塑工艺对焊接后的半成品框架进行环氧树脂塑封。

[0063] 步骤J中的高温热压注塑工艺采用 175 ± 25 度的温度进行热压注塑。

[0064] 步骤K:采用电镀工艺使塑封后的半成品框架表面镀锡,得到完整的整流桥。

[0065] 步骤L:采用切筋工艺将连接在一起的整流桥分成单独个体。

[0066] 步骤M:对各整流桥进行参数测试,若测试合格则包装入库,若测试不合格则返修。

[0067] 综合来说,本发明由于采用局部铜粒7作为芯片8与铝基覆铜板间的承接,并通过锡膏6焊接消除了铝基板1与芯片8之间的间隙,因此可以保证更好的通电能力和散热效果,进而得到质量更好的整流桥。

[0068] 实施例2

[0069] 本实施例对本发明所述工艺得到的整流桥产品进行了通电能力和散热效果测试,并以公开号为CN203631532U的专利文献所公开的半导体整流桥作为对比例进行了同等测试,具体测试结果如下:

项目	通电能力	散热效果
[0070] 本发明	10~75A	0.4~0.5℃/W
对比例	10~50A	0.5~1.0℃/W

[0071] 由上述测试结果可知,本发明得到的整流桥具有更好的通电能力和散热效果。

[0072] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,本说明书中所公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换;所公开的所有特征、或所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以任何方式组合。

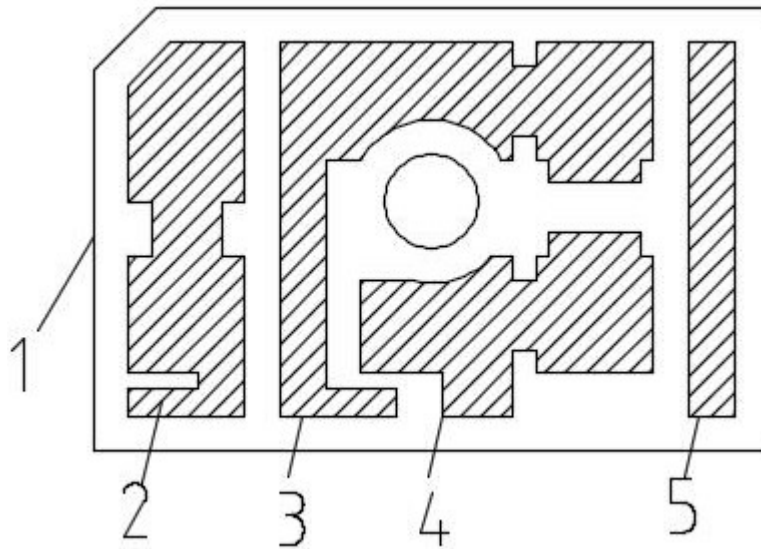


图1

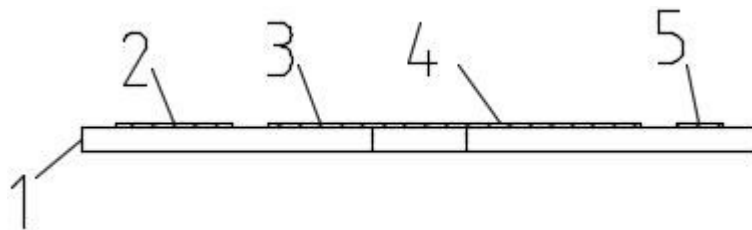


图2

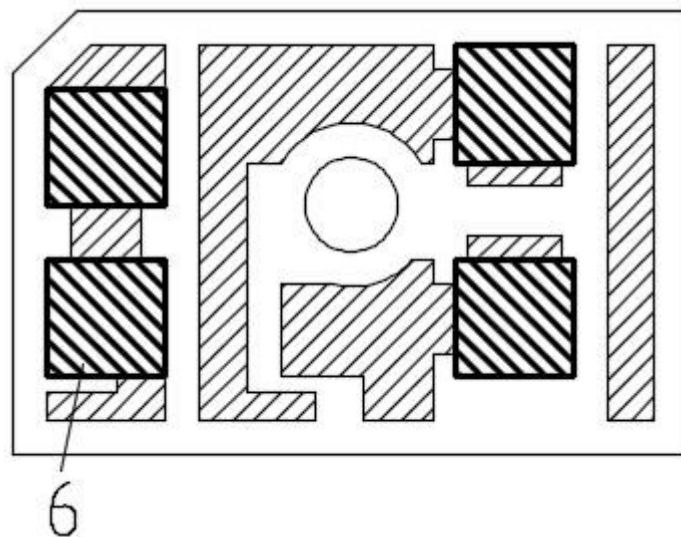


图3

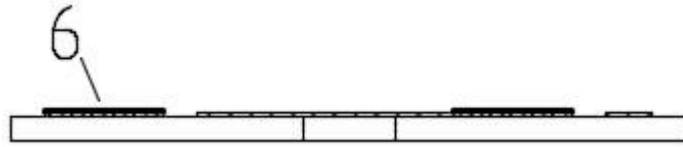


图4

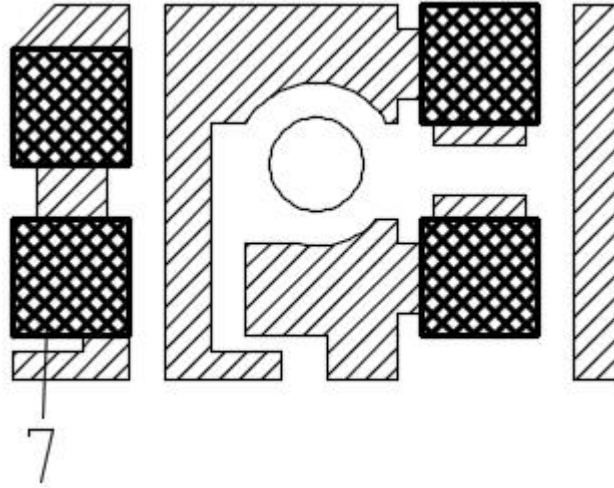


图5



图6

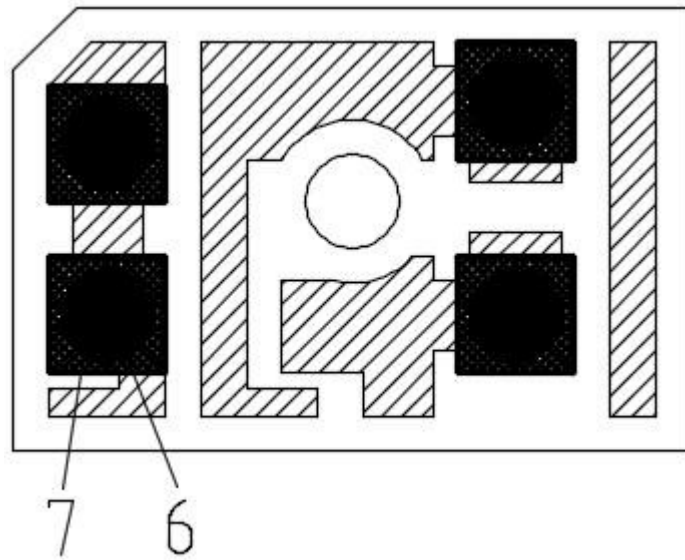


图7

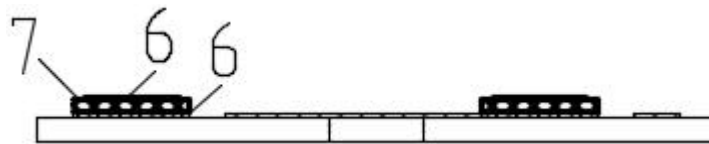


图8

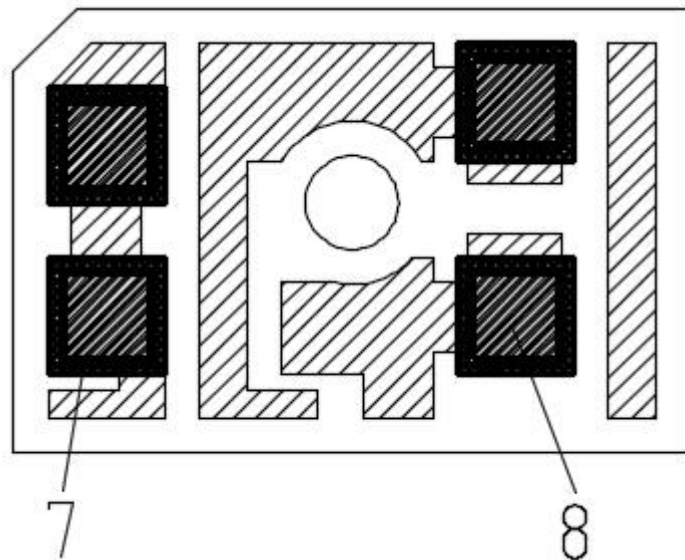


图9

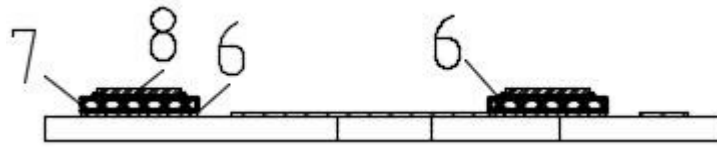


图10

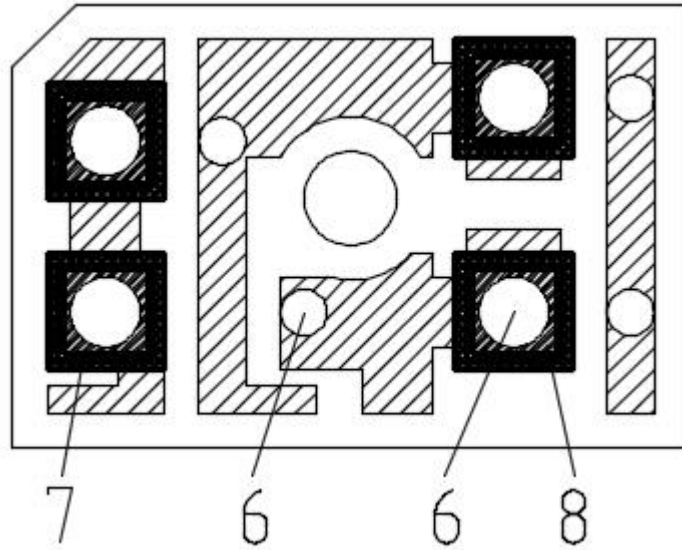


图11

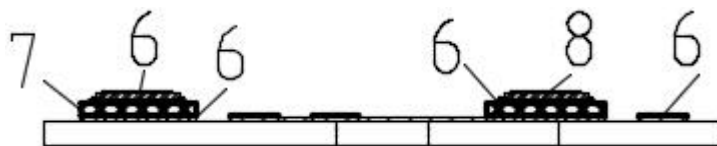


图12

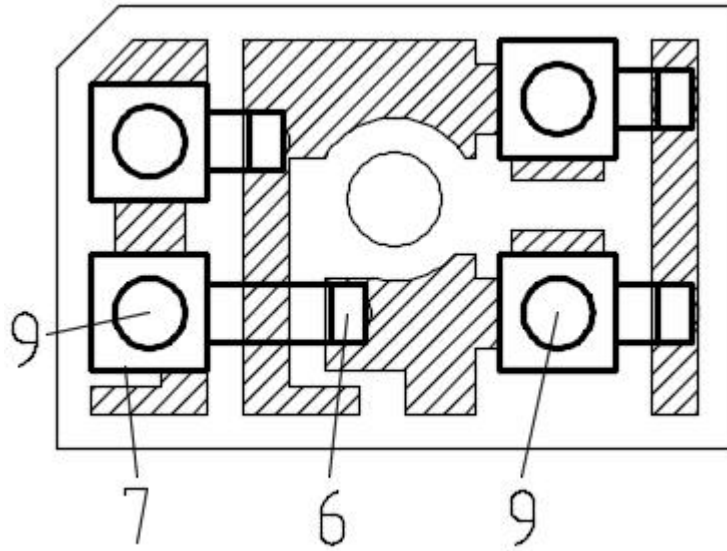


图13

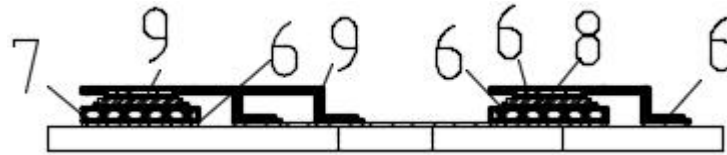


图14

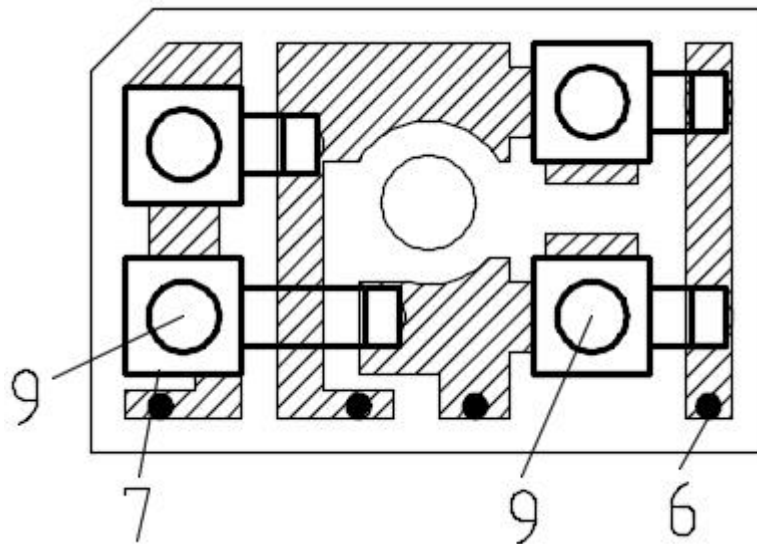


图15

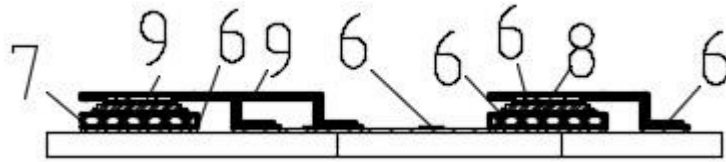


图16

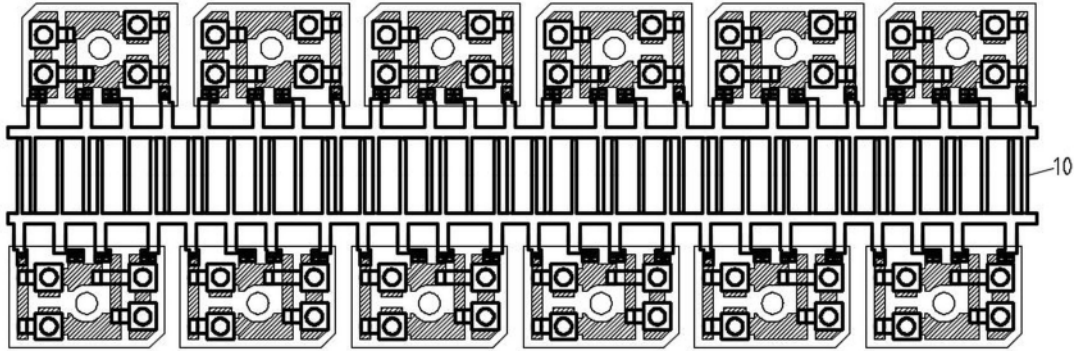


图17