



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114023735 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202111159033.7

H01L 23/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 216450641 U, 2022.05.06

申请公布号 CN 114023735 A

审查员 高静

(43) 申请公布日 2022.02.08

(73) 专利权人 上海道之科技有限公司

地址 201800 上海市嘉定区清能路85号

(72) 发明人 张根成 姚礼军

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公

司 33101

专利代理师 陈琦 陈继亮

(51) Int. Cl.

H01L 25/18 (2023.01)

H01L 23/31 (2006.01)

H01L 23/48 (2006.01)

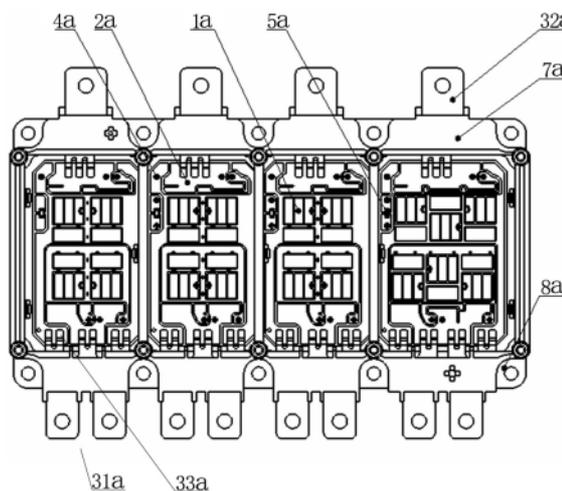
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种混动车用功率模块

(57) 摘要

本发明公开了一种混动车用功率模块,包括功率模块本体,所述功率模块本体包括绝缘基板及设置在该绝缘基板顶部导电铜层上的功率端子、信号端子、热敏电阻以及绝缘栅双极型晶体管和二极管的芯片部分,绝缘基板的底部设置有散热基板;所述功率端子包括分别设置在绝缘基板上的若干组输入端功率端子和输出端功率端子,每相的输入端功率端子与输出端功率端子组成一组,且所述输入端功率端子和输出端功率端子均通过分叉的矩形阵脚与对应位置的绝缘基板连接,所述输入端功率端子包括配套设置的正功率端子和负功率端子,相邻两正负功率端子之间采用高低错位布置的交错式分布结构进行引出;所述绝缘基板外设置有一层注塑外壳。



1. 一种混动车用功率模块,包括用于混动式新能源汽车内的功率模块本体,其特征在于:所述功率模块本体包括绝缘基板及设置在该绝缘基板顶部导电铜层上的功率端子、信号端子、热敏电阻以及绝缘栅双极型晶体管和二极管的芯片部分,所述绝缘基板的底部设置有散热基板;所述功率端子包括分别设置在绝缘基板沿长度方向两侧且相互匹配的若干组输入端功率端子和输出端功率端子,每相的输入端功率端子与输出端功率端子组成一组,且所述输入端功率端子和输出端功率端子均通过分叉的矩形阵脚与对应位置的绝缘基板连接,所述输入端功率端子包括配套设置的正功率端子和负功率端子,相邻两正负功率端子之间采用高低错位布置的交错式分布结构进行引出;所述绝缘基板外设置有一层注塑外壳,绝缘基板上的芯片部分、信号端子、功率端子及热敏电阻之间的空隙通过覆盖填充硅胶层以实现电气隔离;所述芯片部分、信号端子及热敏电阻均通过锡焊焊接在绝缘基板的导电铜层上,所述绝缘基板与散热基板之间通过锡焊焊接,所述功率端子通过超声波焊接或通过锡焊焊接在绝缘基板的导电铜层上;各芯片之间、各芯片的功率部分与绝缘基板相应的导电铜层之间均通过铝线键合进行电气连接;所述注塑外壳包括框形结构的外壳本体及设置在该外壳本体顶部的上盖,所述外壳本体的侧壁上设置有与功率端子位置对应的用于增加爬电距离的矩形槽,所述外壳上设置有贯穿散热基板的导向柱,且所述导向柱的顶部高度高于信号端子的顶部高度;所述锡焊焊接采用SnSb、SnAg、PbSnAg或SnAgCu焊料之一,焊接温度控制在100°C~400°C之间。

2. 根据权利要求1所述的混动车用功率模块,其特征在于:所述功率端子通过冲压成型的方式制作而成,功率端子采用纯铜或者铜合金材料制成,功率端子的表层为裸铜或者电镀有一层金、镍或锡材料。

一种混动车用功率模块

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件技术领域,具体涉及一种混动车用功率模块。

背景技术

[0002] 功率模块是一种将电力电子和集成电路技术结合的功率驱动器件,由于具有高集成度、高可靠性等优势,智能功率模块赢得越来越大的市场,尤其适合于驱动电机的变频器及各种逆变电源,是变频调速、冶金机械、电力牵引、伺服驱动和变频家电常用的电力电子器件。随着新能源汽车的发展及大面积的普及和应用,适用性更强的混动方式逐渐成为趋势,顺应市场需求开发拥有更高可靠性、更低杂散电感的功率模块,车用功率模块对模块散热、内部电感、结构及可靠性要求极高,对体积要求亦很严苛。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种体积小、稳定性强且集成度高的混动车用功率模块。

[0004] 本发明的目的是通过如下技术方案来完成的,一种混动车用功率模块,包括用于混动式新能源汽车内的功率模块本体,所述功率模块本体包括绝缘基板及设置在该绝缘基板顶部导电铜层上的功率端子、信号端子、热敏电阻以及绝缘栅双极型晶体管和二极管的芯片部分,所述绝缘基板的底部设置有散热基板;所述功率端子包括分别设置在绝缘基板沿长度方向两侧且相互匹配的若干组输入端功率端子和输出端功率端子,每相的输入端功率端子与输出端功率端子组成一组,且所述输入端功率端子和输出端功率端子均通过分叉的矩形阵脚与对应位置的绝缘基板连接,所述输入端功率端子包括配套设置的正功率端子和负功率端子,相邻两正负功率端子之间采用高低错位布置的交错式分布结构进行引出;所述绝缘基板外设置有一层注塑外壳,绝缘基板上的芯片部分、信号端子、功率端子及热敏电阻之间的空隙通过覆盖填充硅胶层以实现电气隔离。

[0005] 进一步地,所述芯片部分、信号端子及热敏电阻均通过锡焊焊接在绝缘基板的导电铜层上,所述绝缘基板与散热基板之间通过锡焊焊接,所述功率端子通过超声波焊接或通过锡焊焊接在绝缘基板的导电铜层上;各芯片之间、各芯片的功率部分与绝缘基板相应的导电铜层之间均通过铝线键合进行电气连接。

[0006] 进一步地,所述注塑外壳包括框形结构的外壳本体及设置在该外壳本体顶部的上盖,所述外壳本体的侧壁上设置有与功率端子位置对应的用于增加爬电距离的矩形槽,所述外壳上设置有贯穿散热基板的导向柱,且所述导向柱的顶部高度高于信号端子的顶部高度。

[0007] 进一步地,所述功率端子通过冲压成型的方式制作而成,功率端子采用纯铜或者铜合金材料制成,功率端子的表层为裸铜或者电镀有一层金、镍或锡材料。

[0008] 进一步地,所述锡焊焊接采用SnSb、SnAg、PbSnAg或SnAgCu焊料之一,焊接温度控制在100°C~400°C之间。

[0009] 本发明的有益技术效果在于:本发明所述的功率端子直接注塑在注塑外壳中,从而有效提高的功率端子的抗振动冲击及安装应力,提高模块可靠性。同时信号端子直接焊接在绝缘基板相应的导电铜层上,减小模块电感,缩小模块体积,提高模块集成度;注塑外壳的外侧还设置有矩形槽可增加爬电距离,其体积小且集成程度高,更适宜应用在对体积和稳定性要求严苛的新能源混动汽车上。

附图说明

- [0010] 图1为本发明的电路结构示意图;
- [0011] 图2为本发明的顶部结构示意图;
- [0012] 图3为本发明的底部结构示意图;
- [0013] 图4为本发明的内部布局示意图;
- [0014] 图5为本发明所述功率模块本体沿长度方向的侧视结构示意图;
- [0015] 图6为本发明所述功率模块本体沿宽度方向的侧视结构示意图;
- [0016] 图7为本发明所述外壳本体上的矩形槽的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 为使本领域的普通技术人员更加清楚地理解本发明的目的、技术方案和优点,以下结合附图和实施例对本发明做进一步的阐述。

[0018] 在本发明的描述中,需要理解的是,“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“横向”、“竖向”等术语所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发明,而不是指示或暗示所指的装置或原件必须具有特定的方位,因此不能理解为对本发明的限制。

[0019] 如图1-7所示,本发明所述的一种混动车用功率模块,包括用于混动式新能源汽车内的功率模块本体,所述功率模块本体包括绝缘基板2a及设置在该绝缘基板2a顶部导电铜层上的功率端子3a、信号端子4a、热敏电阻5a以及绝缘栅双极型晶体管和二极管的芯片部分1a,所述绝缘基板2a的底部设置有散热基板8a,散热基板8a的底部设置有若干散热针,散热针的形状为矩形、圆柱形、圆台形或椭圆柱形的其中一种。所述功率端子3a包括分别设置在绝缘基板2a沿长度方向两侧且相互匹配的若干组输入端功率端子31a和输出端功率端子32a,每相的输入端功率端子31a与输出端功率端子32a组成一组,功率端子3a共有4组或5组,且所述输入端功率端子31a和输出端功率端子32a均通过分叉的矩形阵列33a与对应位置的绝缘基板2a连接,输入端功率端子31a和输出端功率端子32a的另一端引出长方体结构的连接片并通过焊接或螺栓连接的方式与模块应用端连接。

[0020] 功率端子3a通过冲压成型的方式制作而成,功率端子3a采用纯铜或者铜合金材料制成,功率端子3a的表层为裸铜或者电镀有一层金、镍或锡等可焊接金属材料之一。其中,所述输入端功率端子31a包括配套设置的正功率端子和负功率端子,相邻两正负功率端子之间采用高低错位布置的交错式分布结构进行引出,正负功率端子采用层叠结构,端子层叠间隙在1-4mm之间;其外侧的引出端以交错分布方式引出,交错距离在1-4mm之间。所述绝缘基板2a外设置有一层注塑外壳7a,绝缘基板2a上的芯片部分1a、信号端子4a、功率端子3a及热敏电阻5a之间的空隙通过覆盖填充硅胶层以实现电气隔离。

[0021] 参照图1-7所示,所述芯片部分1a、信号端子4a及热敏电阻5a均通过锡焊焊接在绝缘基板的导电铜层上,所述绝缘基板2a与散热基板8a之间通过锡焊焊接,所述功率端子3a通过超声波焊接或通过锡焊焊接在绝缘基板2a的导电铜层上,所述锡焊焊接采用SnSb、SnAg、PbSnAg或SnAgCu等含Sn焊料之一,焊接温度控制在100°C~400°C之间。各芯片1a之间、各芯片1a的功率部分与绝缘基板2a相应的导电铜层之间均通过铝线键合进行电气连接。

[0022] 参照图1-7所示,所述注塑外壳7a包括框形结构的外壳本体及设置在该外壳本体顶部的上盖71a,所述外壳本体的侧壁上设置有与功率端子3a位置对应的用于增加爬电距离的矩形槽6a,所述外壳7a上设置有贯穿散热基板8a的导向柱9a,且所述导向柱9a的顶部高度高于信号端子的顶部高度,导向柱9a的连线与外壳本体7a的长边夹角在30°~45°之间。

[0023] 本发明所述的功率端子直接注塑在注塑外壳中,从而有效提高的功率端子的抗振动冲击及安装应力,提高模块可靠性。同时信号端子直接焊接在绝缘基板相应的导电铜层上,减小模块电感,缩小模块体积,提高模块集成度;注塑外壳的外侧还设置有矩形槽可增加爬电距离,其体积小且集成程度高,更适宜应用在对体积和稳定性要求严苛的新能源混动汽车上。

[0024] 本文中所描述的具体实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,但凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

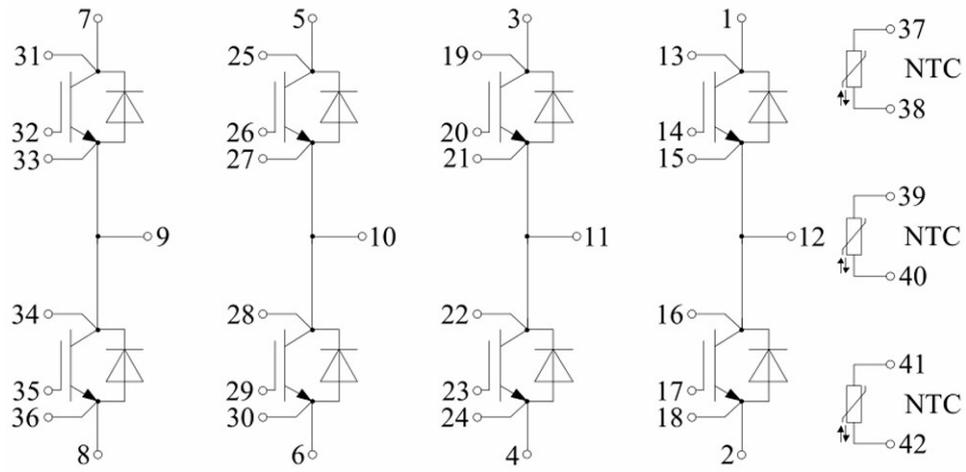


图1

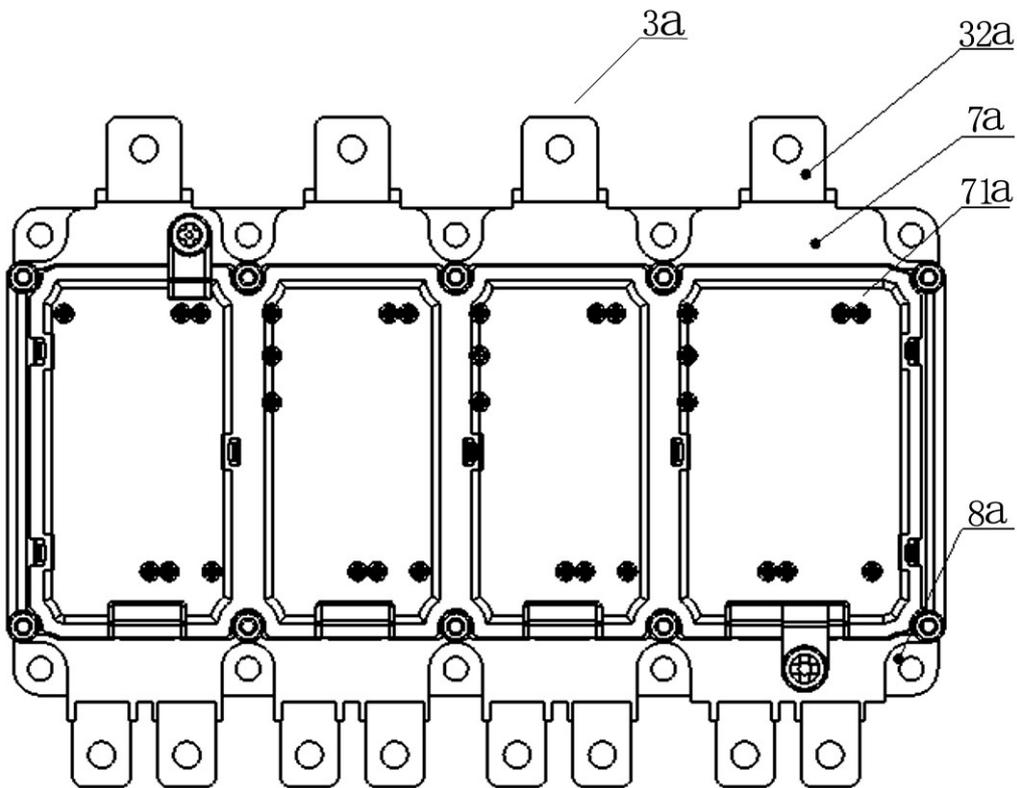


图2

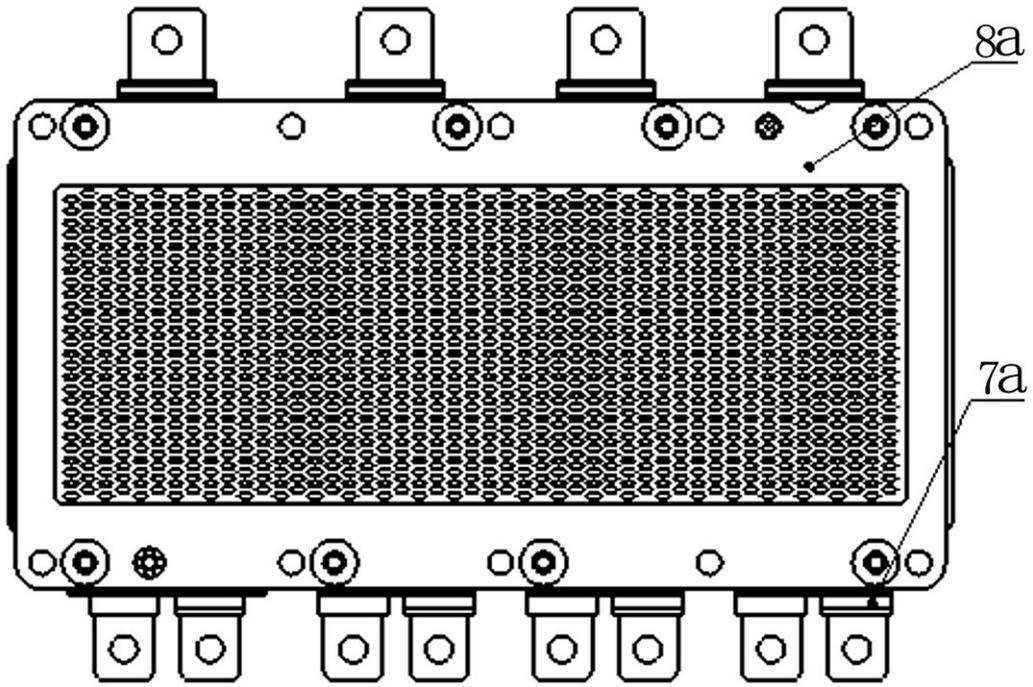


图3

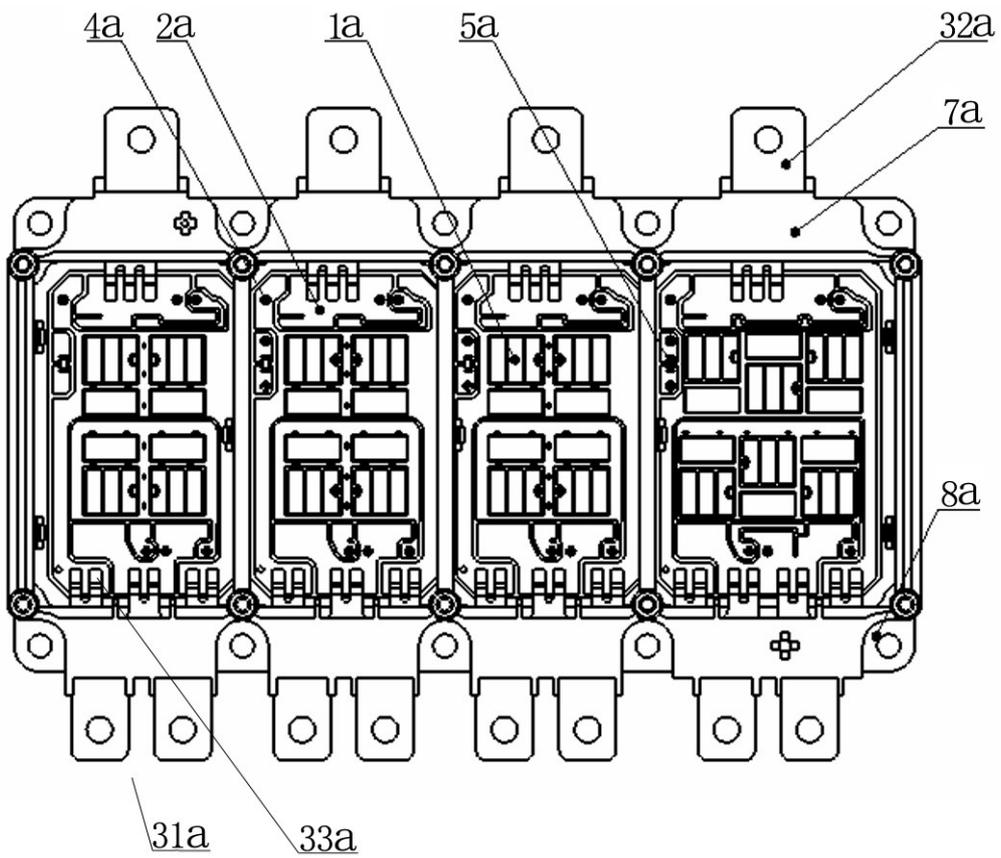


图4

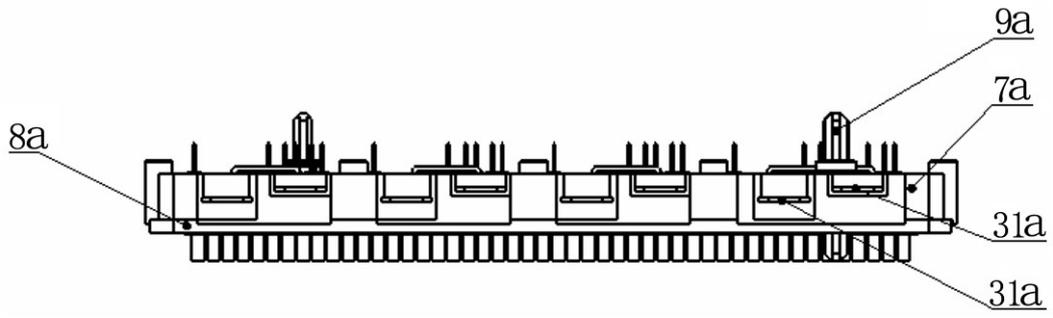


图5

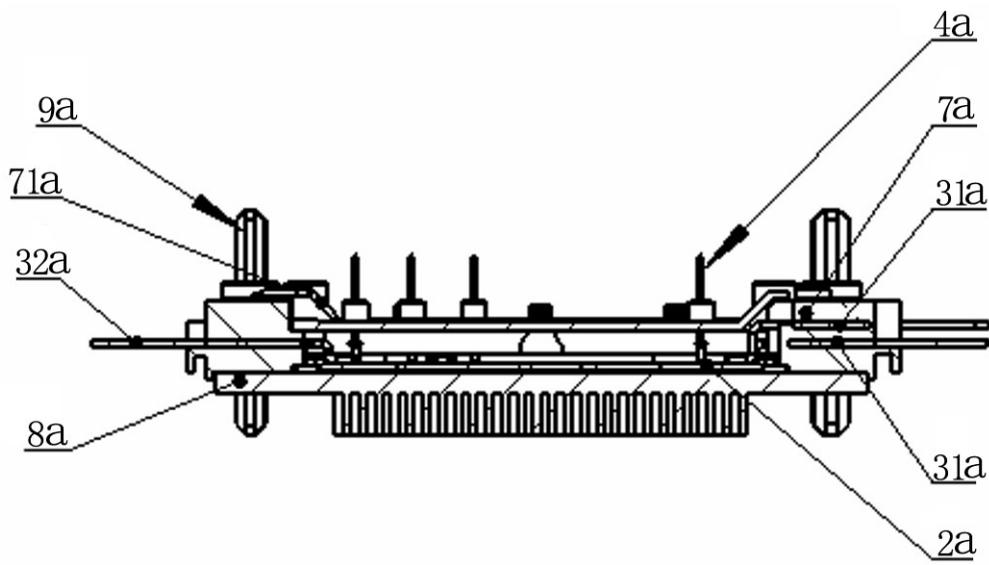


图6

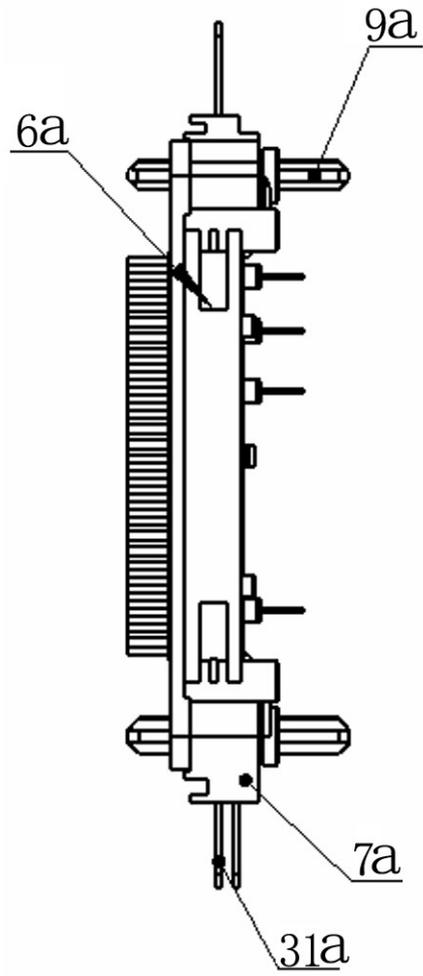


图7