(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216671607 U
(45)授权公告日 2022.06.03

(21)申请号 202123293495.6

(22)申请日 2021.12.26

(73)专利权人 耐世特汽车系统(苏州)有限公司
地址 215400 江苏省苏州市工业园区凤里街72号

(72)发明人 黄志年 王姿阳 付国 徐海丰

(74)专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所(普通合伙) 32267
专利代理师 王克兰

(51)Int.Cl.
H01L 23/367(2006.01)
H01L 23/373(2006.01)
H01L 23/467(2006.01)
H01L 23/473(2006.01)

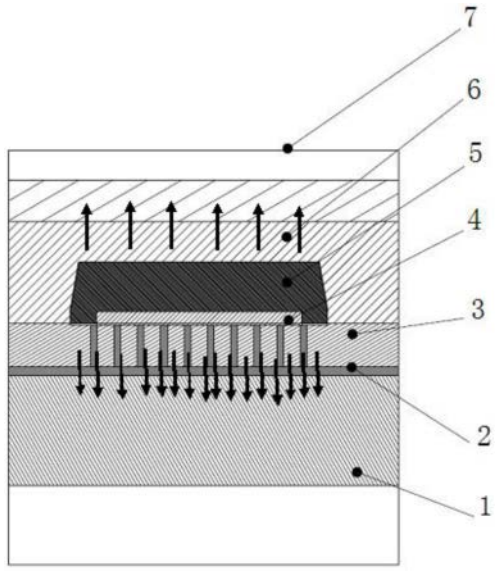
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种功率场效应晶体管双面冷却应用结构,包括:依次设置有第一散热器、第一导热界面材料、PCB板、功率场效应管金属散热基板、功率场效应管、第二导热界面材料和第二散热器,所述PCB板上设置有过孔,所述过孔与功率场效应管金属散热基板对应,所述第一导热界面材料延伸至所述过孔内;一方面采用双面冷却结构,大幅提高散热效果,同时有效避免散热不均的问题,在PCB上开过孔既能解决散热传导问题,又能很好地确保功率场效应晶体管不发生形变,使用寿命长,另一方面采用导热胶填缝和灌封,大幅拓宽晶体管与散热器之间的热传递通路,提高散热效率,避免功率管损坏。



CN 216671607 U

1.一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:包括:第一散热器(1)、第一导热界面材料(2)、PCB板(3)、功率场效应管金属散热基板(4)、功率场效应管(5)、第二导热界面材料(6)和第二散热器(7),所述PCB板(3)上设置有过孔,所述过孔设置有多个,所述PCB板(3)上设置有功率场效应管(5),所述功率场效应管(5)底部设置有功率场效应管金属散热基板(4),所述功率场效应管金属散热基板(4)接触PCB板(3);所述功率场效应管(5)顶部包覆设置有第二导热界面材料(6),所述第二导热界面材料(6)顶部设置有第二散热器(7);所述PCB板(3)底部设置有第一导热界面材料(2),所述第一导热界面材料(2)延伸至所述过孔内,所述第一导热界面材料(2)底部设置有第一散热器(1)。

2.根据权利要求1所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的过孔与功率场效应管金属散热基板(4)对应,所述第一导热界面材料(2)填充所述过孔。

3.根据权利要求1所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第一导热界面材料(2)覆盖第一散热器(1)顶部,所述第一导热界面材料(2)采用填缝法填充第一散热器(1)顶部空间。

4.根据权利要求1所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第二导热界面材料(6)以灌封法延伸至第二散热器(7)进行灌封。

5.根据权利要求1所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第一导热界面材料(2)采用导热胶,所述第二导热界面材料(6)同样采用导热胶。

6.根据权利要求1所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第一散热器(1)是风冷散热器或者埋入水管的水冷散热器之一。

7.根据权利要求6所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第一散热器(1)内设置有第一水冷管(11)。

8.根据权利要求1所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第二散热器(7)是铝合金钣金件或者压铸铝合金件及铝合金型材的两者之一。

9.根据权利要求8所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,其特征在于:所述的第二散热器(7)内设置有第二水冷管(71)。

一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于散热技术领域,特别涉及一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车技术的蓬勃发展,动力系统功率器件的制造和应用拥有了广阔的空间,特别是功率场效应晶体管,常被应用于新能源汽车动力总成系统中,并在机械设备、工业控制、机器人等领域被广泛使用。现在的功率场效应晶体管在使用过程中,会产生大量热量,导致温度升过快过高,进而导致使用寿命短,因此,如何解决这一问题成为了研发人员一直在研究的课题。

[0003] 现在的功率场效应晶体管冷却结构仍然存在的诸多问题,例如,现在的冷却应用结构大多存在冷却能力不足的问题,散热慢,散热不均匀,由此带来的后果往往使晶体管所搭载的产品功能容易发生失效,或使用寿命缩短,严重的话还可能会导致功率器件甚至产品损坏和烧毁。同时,现在的冷却结构大多存在导热性能差的问题,由于常规散热器无法完美贴合功率场效应管,导致热传递效率低,影响散热。因此,本申请就以上问题,对功率场效应晶体管冷却结构进行了创新和改进。

[0004] 现在的冷却结构,主要存在以下几个问题:

[0005] 1、现在的冷却结构大多存在冷却能力不足的问题,散热慢,散热不均匀,功率场效应晶体管容易发生功能失效、性能降低、寿命减短,也有可能发生由散热导致功率器件甚至产品的损坏和烧毁。

[0006] 2、现在的水冷结构大多存在导热性能差的问题,由于常规散热器无法完美贴合晶体管,导致热传递效率无法提升,散热面积不均匀,影响散热。

发明内容

[0007] 发明目的:为了克服以上不足,本实用新型的目的是提供一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构,一方面采用双面冷却结构,大幅提高散热效果,同时有效避免散热不均的问题,在PCB上开过孔既能解决散热传导问题,又能很好地确保功率场效应晶体管不发生形变,使用寿命长,另一方面采用导热胶填缝和灌封,大幅拓宽晶体管与散热器之间的热传递通路,提高散热效率,避免功率管损坏。

[0008] 技术方案:为了实现上述目的,本实用新型提供了一种功率场效应晶体管双面冷却应用结构,包括:第一散热器、第一导热界面材料、PCB板、功率场效应管金属散热基板、功率场效应管、第二导热界面材料和第二散热器,所述PCB板上设置有过孔,所述过孔设置有多个,所述PCB板上设置有功率场效应管,所述功率场效应管底部设置有功率场效应管金属散热基板,所述功率场效应管金属散热基板接触PCB板;所述功率场效应管顶部包覆设置有第二导热界面材料,所述第二导热界面材料顶部设置有第二散热器;所述PCB板底部设置有第一导热界面材料,所述第一导热界面材料延伸至所述过孔内,所述第一导热界面材料底

部设置有第一散热器。

[0009] 本实用新型中所述冷却结构的设置，采用双面冷却的结构，大幅提高散热效果，同时避免散热不均的问题，功率器件不易发生形变，且提高了产品可靠性，进而提高了产品的使用寿命。

[0010] 本实用新型中所述的过孔与功率场效应管金属散热基板对应，所述第一导热界面材料填充所述过孔。

[0011] 本实用新型中所述的第一导热界面材料覆盖第一散热器顶部，所述第一导热界面材料采用填缝法填充第一散热器顶部空间。

[0012] 本实用新型中所述的第二导热界面材料以灌封法延伸至第二散热器进行灌封。

[0013] 本实用新型中所述的第一导热界面材料采用导热胶，所述第二导热界面材料同样采用导热胶。

[0014] 本实用新型中所述导热界面材料的设置，采用导热胶填缝和灌封，大幅拓宽功率场效应晶体管与散热器之间的热传递通路，提高散热效率，同时，由于使用了此两种胶，且利用周围结构对功率场效应管进行支撑保护，这种结构从机械上能够有效避免功率场效应晶体管损坏。

[0015] 本实用新型中所述的第一散热器可以是风冷散热器，所述第一散热器可以埋入水管成为水冷散热器。

[0016] 本实用新型中所述的第一散热器内设置有第一水冷管。

[0017] 本实用新型中所述第一散热器的设置，压缩第一导热界面材料在功率场效应晶体管下方PCB板周围的空间，提高功率场效应晶体管周围的压力，保证功率场效应晶体管与第一导热界面材料的接触。

[0018] 本实用新型中所述第一散热器的设置，当散热功率要求不高时使用散热翅片特征，使用风冷散热，当散热功率要求高时，直接在第一散热器底部开水槽或放入容置式冷却水管，使用水冷散热。

[0019] 本实用新型中所述的第二散热器可以是铝合金钣金件，也可以是压铸铝合金件及铝合金型材散热器。

[0020] 本实用新型中所述的第二散热器内设置有第二水冷管。

[0021] 上述技术方案可以看出，本实用新型具有如下有益效果：

[0022] 1、本实用新型中所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构，采用双面冷却的结构，大幅提高散热效果，同时避免散热不均的问题，功率器件不易发生形变，使用寿命长。

[0023] 2、本实用新型中所述的一种功率场效应晶体管(Mosfet)双面冷却应用结构，采用导热胶填缝和灌封，大幅拓宽晶体管与散热器之间的热传递通路，提高散热效率，同时由于有胶的防护，有效避免了功率场效应晶体管在使用过程中发生损坏的概率。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型的整体结构示意图；

[0025] 图2为本实用新型过孔的结构示意图；

[0026] 图3为本实用新型单面散热结构剖面示意图；

[0027] 图4为本实用新型双面散热结构剖面示意图；

[0028] 图5为本实用新型水冷管的结构示意图；

[0029] 图6为本实用新型水冷散热结构剖面示意图；

[0030] 图中：第一散热器-1、第一水冷管-11、第一导热界面材料-2、PCB板-3、功率场效应管金属散热基板-4、功率场效应管-5、第二导热界面材料-6、第二散热器-7、第二水冷管-71。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本实用新型。

[0032] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0033] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“顺时针”、“逆时针”等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实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0034] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确的限定。

[0035] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0037] 实施例1

[0038] 如图1-6所示的一种功率场效应晶体管Mosfet双面冷却应用结构，包括：第一散热器1、第一导热界面材料2、PCB板3、功率场效应管金属散热基板4、功率场效应管5、第二导热界面材料6和第二散热器7，所述PCB板3上设置有过孔，所述过孔设置有多个，所述PCB板3上设置有功率场效应管5，所述功率场效应管5底部设置有功率场效应管金属散热基板4，所述功率场效应管金属散热基板4接触PCB板3；所述功率场效应管5顶部包覆设置有第二导热界

面材料6,所述第二导热界面材料6顶部设置有第二散热器7;所述PCB板3底部设置有第一导热界面材料2,所述第一导热界面材料2延伸至所述过孔内,所述第一导热界面材料2底部设置有第一散热器1。

[0039] 本实施例中所述的过孔与功率场效应管金属散热基板4对应,所述第一导热界面材料2填充所述过孔。

[0040] 本实施例中所述的第一导热界面材料2覆盖第一散热器1顶部,所述第一导热界面材料2采用填缝法填充第一散热器1顶部空间。

[0041] 本实施例中所述的第二导热界面材料6以灌封法延伸至第二散热器7进行灌封。

[0042] 本实施例中所述的第一导热界面材料2采用导热胶,所述第二导热界面材料6同样采用导热胶。

[0043] 本实施例中所述的散热器第一散热器1可以是风冷散热器,所述第一散热器1可以埋入水管成为水冷散热器。

[0044] 本实施例中所述的第一散热器1内设置有第一水冷管11。

[0045] 本实施例中所述的第二散热器7可以是铝合金钣金件,也可以是压铸铝合金件及铝合金型材散热器。

[0046] 本实施例中所述的第二散热器7内设置有第二水冷管71。

[0047] 实施例2

[0048] 如图1和2所示的一种功率场效应晶体管Mosfet双面冷却应用结构,包括:第一散热器1、第一导热界面材料2、PCB板3、功率场效应管金属散热基板4、功率场效应管5、第二导热界面材料6和第二散热器7,所述PCB板3上设置有过孔,所述过孔设置有多个,所述PCB板3上设置有功率场效应管5,所述功率场效应管5底部设置有功率场效应管金属散热基板4,所述功率场效应管金属散热基板4接触PCB板3;所述功率场效应管5顶部包覆设置有第二导热界面材料6,所述第二导热界面材料6顶部设置有第二散热器7;所述PCB板3底部设置有第一导热界面材料2,所述第一导热界面材料2延伸至所述过孔内,所述第一导热界面材料2底部设置有第一散热器1。

[0049] 本实施例中所述的过孔与功率场效应管金属散热基板4对应,所述第一导热界面材料2填充所述过孔。

[0050] 本实施例中所述的第一导热界面材料2覆盖第一散热器1顶部,所述第一导热界面材料2采用填缝法填充第一散热器1顶部空间。

[0051] 本实施例中所述的第二导热界面材料6以灌封法延伸至第二散热器7进行灌封。

[0052] 本实施例中所述的第一导热界面材料2采用导热胶,所述第二导热界面材料6同样采用导热胶。

[0053] 实施例3

[0054] 如图1和4所示的一种功率场效应晶体管Mosfet双面冷却应用结构,包括:第一散热器1、第一导热界面材料2、PCB板3、功率场效应管金属散热基板4、功率场效应管5、第二导热界面材料6和第二散热器7,所述PCB板3上设置有过孔,所述过孔设置有多个,所述PCB板3上设置有功率场效应管5,所述功率场效应管5底部设置有功率场效应管金属散热基板4,所述功率场效应管金属散热基板4接触PCB板3;所述功率场效应管5顶部包覆设置有第二导热界面材料6,所述第二导热界面材料6顶部设置有第二散热器7;所述PCB板3底部设置有第一

导热界面材料2,所述第一导热界面材料2延伸至所述过孔内,所述第一导热界面材料2底部设置有第一散热器1。

[0055] 本实施例中所述的第二散热器7为铝合金型材散热器。

[0056] 实施例4

[0057] 如图1、5和6所示的一种功率场效应晶体管Mosfet双面冷却应用结构,包括:第一散热器1、第一导热界面材料2、PCB板3、功率场效应管金属散热基板4、功率场效应管5、第二导热界面材料6和第二散热器7,所述PCB板3上设置有过孔,所述过孔设置有多个,所述PCB板3上设置有功率场效应管5,所述功率场效应管5底部设置有功率场效应管金属散热基板4,所述功率场效应管金属散热基板4接触PCB板3;所述功率场效应管5顶部包覆设置有第二导热界面材料6,所述第二导热界面材料6顶部设置有第二散热器7;所述PCB板3底部设置有第一导热界面材料2,所述第一导热界面材料2延伸至所述过孔内,所述第一导热界面材料2底部设置有第一散热器1。

[0058] 本实施例中所述的散热器第一散热器1为水冷散热器。

[0059] 本实施例中所述的第一散热器1内设置有第一水冷管11。

[0060] 本实施例中所述的第二散热器7内设置有第二水冷管71。

[0061] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进,这些改进也应视为本实用新型的保护范围。

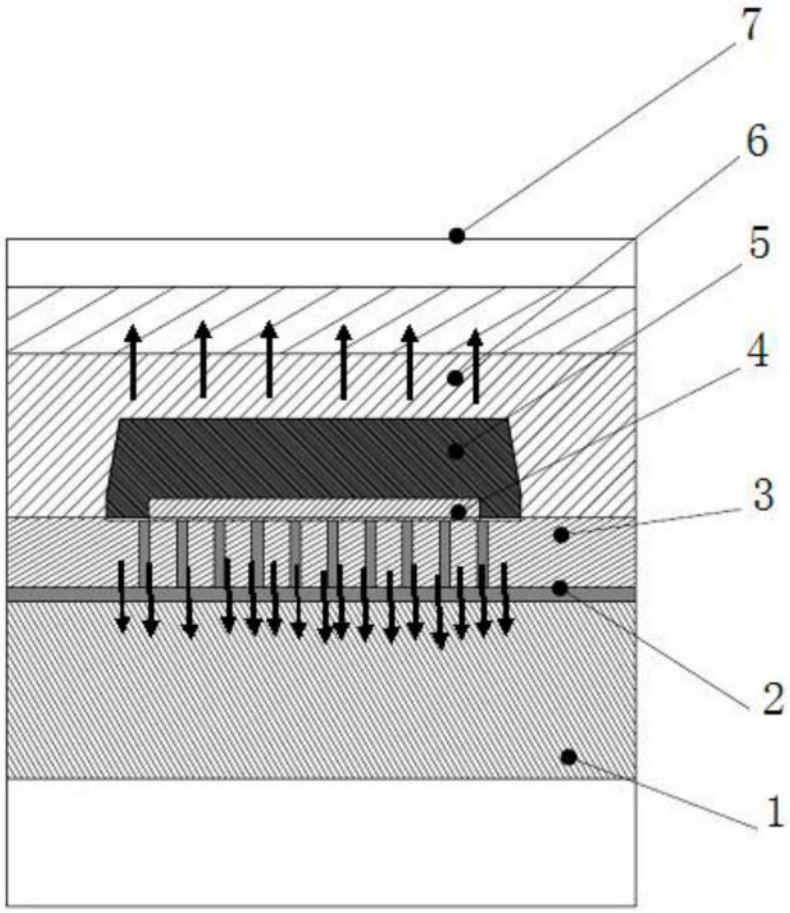


图1

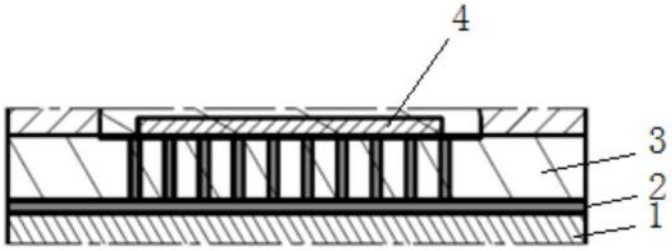


图2

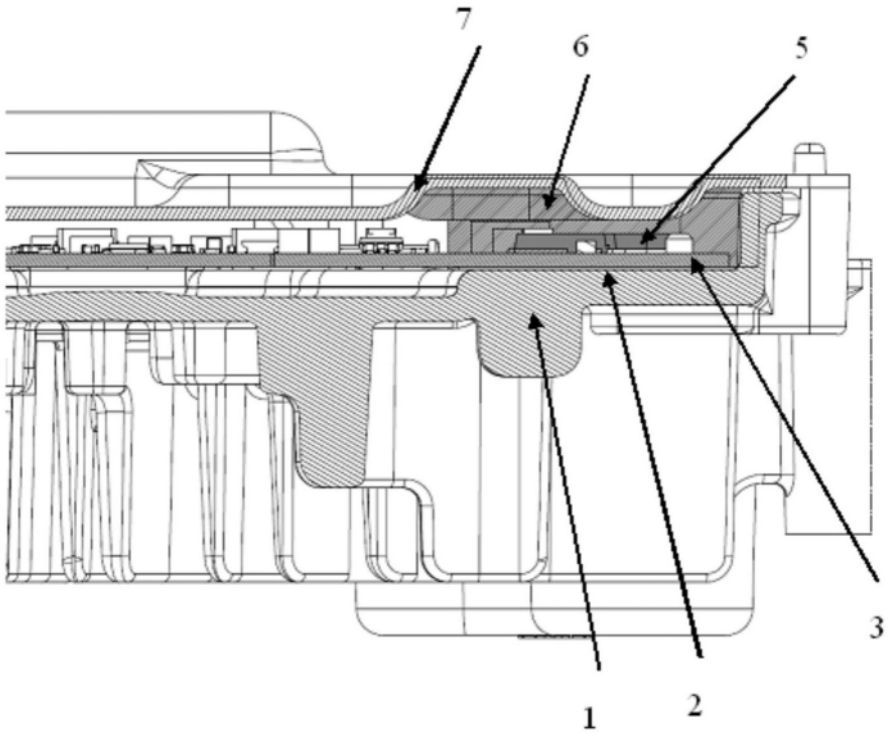


图3

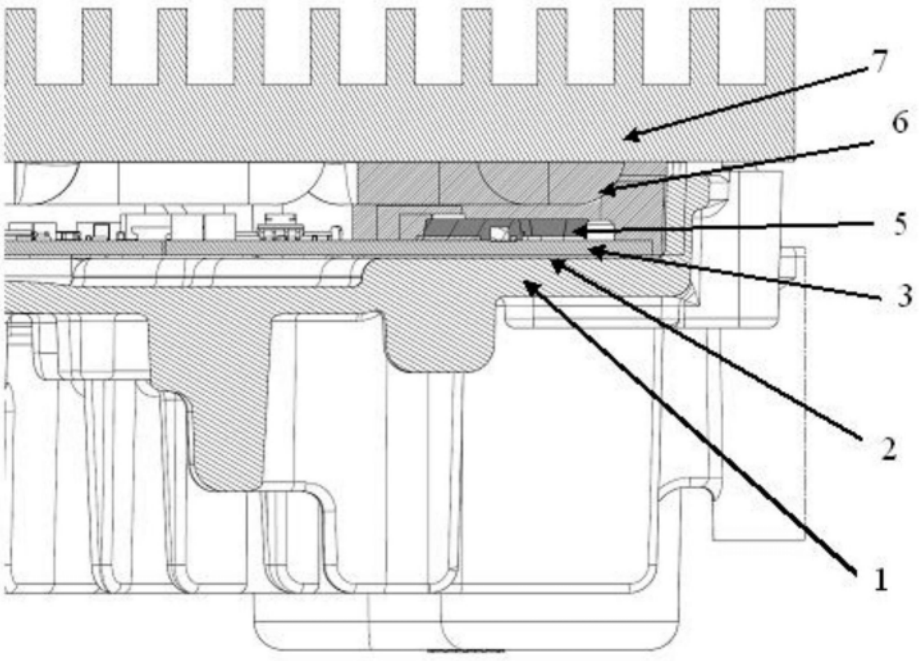


图4

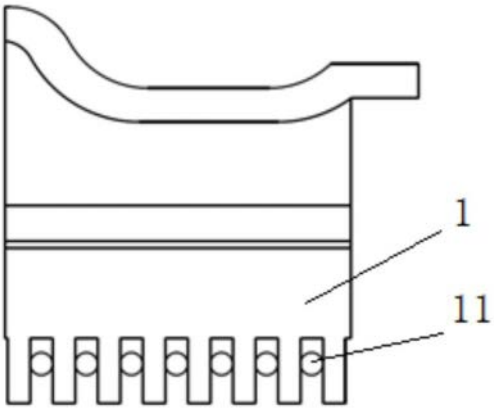


图5

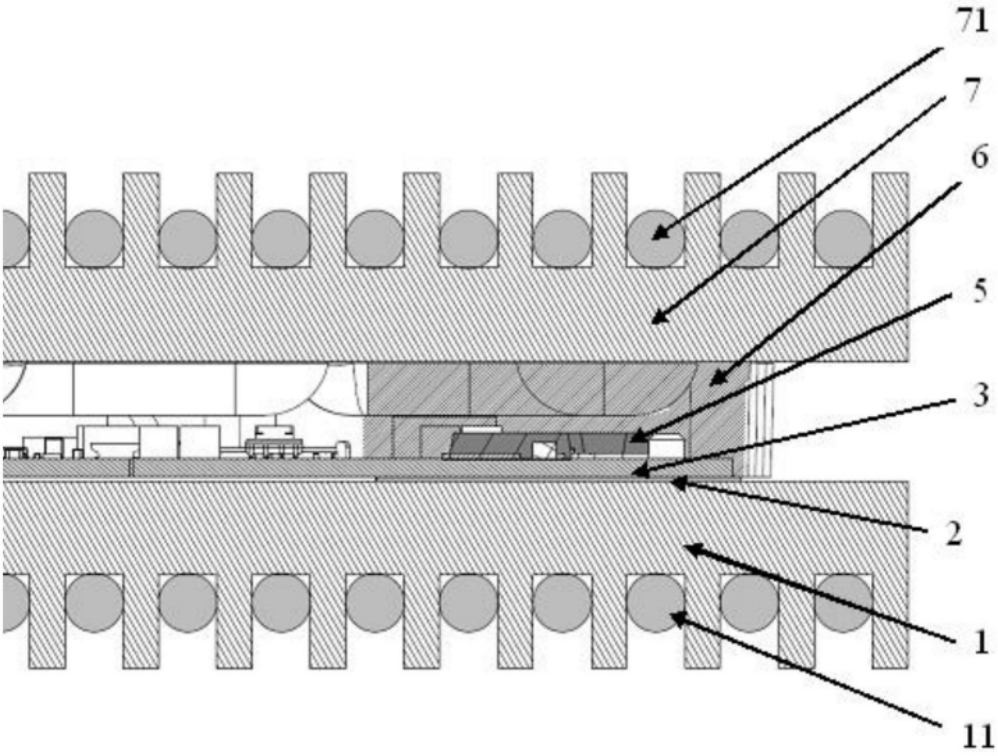


图6