



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207690782 U

(45)授权公告日 2018.08.03

(21)申请号 201820036718.X

(22)申请日 2018.01.09

(73)专利权人 芜湖美智空调设备有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市经济技术开发区衡山路47号

专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 毕晓猛 冯宇翔

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

H01L 23/31(2006.01)

H01L 23/367(2006.01)

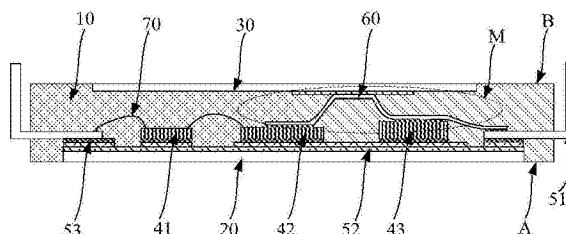
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

功率模块及空调器

(57)摘要

本实用新型公开一种功率模块及空调器，该功率模块包括：封装壳体；封装壳体具有相对设置的第一散热面和第二散热面；分设于第一散热面和第二散热面的第一高导热基板及第二高导热基板；功率组件；功率组件设置于第一高导热基板和第二高导热基板之间。本实用新型通过在封装壳体上的第一散热面和第二散热面上分别设置第一高导热基板和第二高导热基板，从而将热量通过第一高导热基板和第二高导热基板辐射至空气中，以增大热量与空气的接触面积，从而提高功率模块的散热速率。本实用新型解决了功率模块大多采用在功率模块外壳的一侧外置散热片，通过单面散热的方式将功率模块运行过程中产生的热量向外辐射时，因为散热不及时而烧毁功率模块的问题。



1. 一种功率模块，其特征在于，所述功率模块包括：  
封装壳体；所述封装壳体具有相对设置的第一散热面和第二散热面；  
分设于所述第一散热面和第二散热面的第一高导热基板及第二高导热基板；  
功率组件；所述功率组件设置于所述第一高导热基板和所述第二高导热基板之间。
2. 如权利要求1所述的功率模块，其特征在于，所述功率组件固定设置于所述第一高导热基板朝向所述第二高导热基板的一侧。
3. 如权利要求2所述的功率模块，其特征在于，所述功率模块还包括导热件，所述功率组件通过所述导热件与所述第二高导热基板连接。
4. 如权利要求3所述的功率模块，其特征在于，所述功率模块还包括引脚、绝缘层及用于实现所述功率组件中电子元件电气连接的电路布线层，所述绝缘层设置于所述第一高导热基板朝向所述第二高导热基板的一侧，所述电路布线层形成与所述绝缘层上，所述引脚及所述功率组件中的电子元件对应设置于所述电路布线层的安装位上。
5. 如权利要求4所述的功率模块，其特征在于，所述功率组件中的电子元件及所述引脚通过金属线电连接。
6. 如权利要求4所述的功率模块，其特征在于，所述导热件为导电弹片，所述功率组件中的电子元件及所述引脚通过所述导电弹片电连接；所述导电弹片包括一抵接部，所述抵接部与所述第二高导热基板抵接。
7. 如权利要求1所述的功率模块，其特征在于，所述第二高导热基板包括将所述功率模块焊接于待安装PCB板的焊接部。
8. 如权利要求1至7任意一项所述的功率模块，其特征在于，所述功率模块还包括散热片，所述散热片设置通过导热胶固定于所述第一散热面。
9. 如权利要求1至7任意一项所述的功率模块，其特征在于，所述第一高导热基板背离所述第二散热面的一侧裸露设置，和/或所述第二高导热基板背离所述第一散热面的一侧裸露设置。
10. 一种空调器，其特征在于，包括如权利要求1至9任意一项所述的功率模块。

## 功率模块及空调器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电子技术领域,特别涉及一种功率模块及空调器。

### 背景技术

[0002] 功率模块,即功率(Intelligent Power Module),是一种将电力电子和集成电路技术结合的功率驱动类产品,一般应用于驱动风机、压缩机等设备的电控板上。功率模块运行过程中的温升比较严重,为了保证功率模块正常运行,功率模块大多在功率模块外壳的一侧外置散热片,通过单面散热的方式将运行过程中产生的热量向外辐射。

[0003] 然而,当功率模块产热较多时,单面散热的方式可能会因散热不及时而烧毁功率模块。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的是提出一种功率模块及空调器,旨在解决功率模块大多采用在功率模块外壳的一侧外置散热片,通过单面散热的方式将功率模块运行过程中产生的热量向外辐射时,因为散热不及时而烧毁功率模块的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提出一种功率模块,所述功率模块包括:

[0006] 封装壳体;所述封装壳体具有相对设置的第一散热面和第二散热面;

[0007] 分设于所述第一散热面和第二散热面的第一高导热基板及第二高导热基板;

[0008] 功率组件;所述功率组件设置于所述第一高导热基板和所述第二高导热基板之间。

[0009] 优选地,所述功率组件固定设置于所述第一高导热基板朝向所述第二高导热基板的一侧。

[0010] 优选地,所述功率模块还包括导热件,所述功率组件通过所述导热件与所述第二高导热基板连接。

[0011] 优选地,所述功率模块还包括引脚、绝缘层及用于实现所述功率组件中电子元件电气连接的电路布线层,所述绝缘层设置于所述第一高导热基板朝向所述第二高导热基板的一侧,所述电路布线层形成与所述绝缘层上,所述引脚及所述功率组件中的电子元件对应设置于所述电路布线层的安装位上。

[0012] 优选地,所述功率组件中的电子元件及所述引脚通过金属线电连接。

[0013] 优选地,所述导热件为导电弹片,所述功率组件中的电子元件及所述引脚通过所述导电弹片电连接;所述导电弹片包括一抵接部,所述抵接部与所述第二高导热基板抵接。

[0014] 优选地,所述第二高导热基板包括将所述功率模块焊接于待安装PCB板的焊接部。

[0015] 优选地,所述功率模块还包括散热片,所述散热片设置通过导热胶固定于所述第一散热面。

[0016] 优选地,所述第一高导热基板背离所述第二散热面的一侧裸露设置,和/或所述第二高导热基板背离所述第一散热面的一侧裸露设置。

[0017] 本实用新型还提出一种空调器,包括如上所述的功率模块;所述功率模块包括:封装壳体;所述封装壳体具有相对设置的第一散热面和第二散热面;分设于所述第一散热面和第二散热面的第一高导热基板及第二高导热基板;功率组件;所述功率组件设置于所述第一高导热基板和所述第二高导热基板之间。

[0018] 本实用新型通过在功率模块工作时,将功率组件中的主控芯片和功率组件及其他电子元件产生的热量通过封装壳体传导至第一高导热基板和第二高导热基板上,由于本实施例中的在封装壳体上设置了第一散热面和第二散热面,并在第一散热面和第二散热面上分别设置第一高导热基板和第二高导热基板,从而将热量通过第一高导热基板和第二高导热基板辐射至空气中。如此设置,增大了热量与空气的接触面积,从而提高了功率模块的散热速率。本实用新型解决了功率模块大多采用在功率模块外壳的一侧外置散热片,通过单面散热的方式将功率模块运行过程中产生的热量向外辐射时,因为散热不及时而烧毁功率模块的问题。

### 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0020] 图1为本实用新型功率模块一实施例的结构示意图;

[0021] 图2为图1中功率模块M处的局部俯视图;

[0022] 图3为本实用新型功率模块另一实施例的结构示意图。

[0023] 附图标号说明:

[0024]

标号	名称	标号	名称
10	封装壳体	52	绝缘层
20	第一高导热基板	53	电路布线层
30	第二高导热基板	60	导热件
40	功率组件	70	金属线
41	功率器件	80	散热片
42	主控芯片	A	第一散热面
43	快速恢复二极管	B	第二散热面
51	引脚	100	PCB板

[0025] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 需要说明,若本实用新型实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0028] 另外,若本实用新型实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其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至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。

[0029] 本实用新型提出一种功率模块。

[0030] 该功率模块适用于驱动电机的变频器及各种逆变电源中,以实现变频调速、冶金机械、电力牵引、伺服驱动等功能。尤其适用于驱动空调、冰箱等压缩机的电机工作。在应用于变频空调中时,由于变频驱动大多数情况下其算法基本已经固化,为了节省体积、提高抗干扰能力、减轻外围电控版设计工作量,会将主控制器,即MCU,集成到一线路板上,形成功率模块。功率模块工作时,其功率元件发热比较严重,因此,一旦功率模块散热不及时,或者散热效果较差,将导致MCU的工作温度过高而发生故障,使得MCU容易输出错误的控制信号,控制逆变桥的上下桥臂同时导通,引起短路。而目前,功率模块大多采用在功率模块外壳的一侧外置散热片,通过单面散热的方式将功率模块运行过程中产生的热量向外辐射。然而,当功率模块产热较多时,单面散热的方式可能会因散热不及时而烧毁功率模块。

[0031] 为了解决上述问题,参照图1至图3,在本实用新型一实施例中,该功率模块包括:

[0032] 封装壳体10;所述封装壳体10具有相对设置的第一散热面A和第二散热面B;

[0033] 分设于所述第一散热面A和第二散热面B的第一高导热基板20及第二高导热基板30;

[0034] 功率组件40;所述功率组件40设置于所述第一高导热基板20和所述第二高导热基板30之间。

[0035] 本实施例中,封装壳体10可以采用环氧树脂、氧化铝、导热填充材料等材料制成,在制作封装壳体10时,可以将环氧树脂、氧化铝、氮化硼或者氮化铝等材料进行混料,然后将混合好的封装壳体10材料进行加热;待冷却后,粉碎所述封装壳体10材料,再以锭粒成型工艺将封装壳体10材料进行轧制成形,以形成所述封装壳体10。

[0036] 功率组件40包括功率器件41及主控芯片42,功率器件41可以是氮化镓(GaN)功率器件41、Si基功率器件41或SiC基功率器件41,本实施例优选采用氮化镓(GaN)功率器件41。功率器件41的数量可以为一个,也可以为多个,当设置为多个时,可以包括四个所述功率器件41,也可以包括六个所述功率器件41,六个功率器件41组成逆变电路,从而应用在逆变电源、变频器、制冷设备、冶金机械设备、电力牵引设备等电器设备中,特别是变频家用电器中。在智能功率模块工作时,主控芯片42输出相应的PWM控制信号,以控制对应的功率器件41导通/截止,从而输出驱动电能,以驱动电机等负载工作。

[0037] 第一高导热基板20和第二高导热基板30可以采用铜质、铝质基板或者陶瓷等材料制作形成的基板,或者采用上述材料混合制作形成的基板。本实施例优选采用铝质基板,成本较低,且散热效果较佳。

[0038] 本实用新型通过在功率模块工作时,将功率组件40中的主控芯片42和功率组件40及其他电子元件产生的热量通过封装壳体10传导至第一高导热基板20和第二高导热基板30上,由于本实施例中的在封装壳体10上设置了第一散热面A和第二散热面B,并在第一散热面A和第二散热面B上分别设置第一高导热基板20和第二高导热基板30,从而将热量通过第一高导热基板20和第二高导热基板30辐射至空气中。如此设置,增大了热量与空气的接触面积,从而提高了功率模块的散热速率。本实用新型解决了功率模块大多采用在功率模块外壳的一侧外置散热片80,通过单面散热的方式将功率模块运行过程中产生的热量向外辐射时,因为散热不及时而烧毁功率模块的问题。

[0039] 参照图1至图3,在一优选实施例中,所述功率组件40固定设置于所述第一高导热基板20朝向所述第二高导热基板30的一侧。

[0040] 本实施例中,第一高导热基板20还可以作为电路基板,将功率组件40固定安装在第一高导热基板20上,无需另行设置功率组件40的安装基板,从而可以减少功率模块的物料组件。

[0041] 参照图1至图3,进一步地,所述功率模块还包括引脚51、绝缘层52及用于实现所述功率组件40中电子元件电气连接的电路布线层53,所述绝缘层52设置于所述第一高导热基板20朝向所述第二高导热基板30的一侧,所述电路布线层53形成与所述绝缘层52上,所述引脚51及所述功率组件40中的电子元件对应设置于所述电路布线层53的安装位上。

[0042] 本实施例中,电路布线层53根据智能功率模块的电路设计,在设置在第一安装基板上的绝缘层52表面形成对应的线路以及对应供各电子元件安装的安装位,即焊盘,具体地,在第一高导热基板20上设置好绝缘层52后,将铜箔铺设在绝缘层52上,并按照预设的电路设计蚀刻所述铜箔,从而形成电路布线层53。

[0043] 功率器件41、主控芯片42及其他电子元件,以及引脚51分别对应设置在电路布线层53的安装位上,通过焊锡等导电材料与电路布线层53实现电连接,形成电流回路。在功率模块工作时,将热量之间传导至第一高导热基板20、引脚51上,以通过第一高导热基板20、引脚51上进行散热。第一高导热基板20的形状可以根据电路布线层53、主控芯片42,以及智能功率模块中其他电子元件的具体位置及大小确定,可以为方形,但不限于方形。功率器件41、主控芯片42及其他电子元件产生的热量还通过封装壳体10将热量传导至第二高导热基板30上,以增大热量与空气的接触面积,提高功率模块的散热速率。

[0044] 参照图1至图3,在一优选实施例中,所述功率模块还包括导热件60,所述功率组件40通过所述导热件60与所述第二高导热基板30连接。

[0045] 本实施例中,功率转件还通过导热件60与第二高导热基板30连接,从而使得功率组件40的热量能通过导热件60传导至第二高导热基板30上,以加快功率模块的热量传导速率。

[0046] 可以理解的是,上述实施例中,所述功率组件40中的电子元件及所述引脚51通过金属线70电连接,也可以通过导电弹片电连接,或者同时分别通过金属线70和当通过导电弹片电连接时,所述导电弹片包括一抵接部,所述抵接部与所述第二高导热基板30抵接。其中,导电弹片可以是铜片等具有延展性的金属片,导电弹片包括多个连接部,多个连接部分别与功率组件40中的主控芯片42、功率器件41及其他电子元件,以及引脚51接触连接,并通过焊锡、导电胶等固定连接。导电弹片中的抵接部可以通过绝缘性良好的导热胶进行固定

连接。导电弹片的数量可以是一个，也可以是多个，从而通过导电弹片来实现主控芯片42与对应控制的功率元件之间的电连接。例如，将功率器件41与功率组件40中的快速恢复二极管43通过导电弹片来实现电连接，导电弹片与功率器件41、快速恢复二极管43间接触部通过焊锡、导电胶连接，导电弹片与第二高导热基板30焊之间通过绝缘胶固定连接，如此设置，有利于将功率器件41、快速恢复二极管43间产生的热量迅速向导电弹片传输。与此同时，导热弹片通过绝缘层52与引脚51侧的第一导热基板进行连接，有利于导热弹片的热量由引脚51侧的第一导热基板向外界传导，增大了功率模块散热能力。

[0047] 参照图1至图3，在一优选实施例中，所述第二高导热基板30包括将所述功率模块焊接于待安装PCB板100的焊接部(图未标示)。

[0048] 参照图3，图3为功率模块固定焊接与PCB板100的示意图，本实施例中，在第二高导热基板30上设置焊接部，以方便功率模块通过焊料与PCB板100上的焊接区进行焊接固定，从而增加功率模块的焊接强度及焊接稳定性，降低引脚51的承载应力。同时还可以利用PCB板100的散热功能，将功率模块运行过程中产生的热量通过第二高导热基板30传导至PCB板100上，由大面积的PCB板100向外散热，提高功率模块的散热速率。

[0049] 参照图1至图3，在一优选实施例中，所述功率模块还包括散热片80，所述散热片80设置通过导热胶固定于所述第一散热面A上。

[0050] 本实施例中，还设置有散热片80，散热片80通过导热硅脂或者导热硅胶与第一高导热基板20固定连接。从而使得功率器件41、主控芯片42及其他电子元件产生的热量通过第一高导热基板20传导至散热片80上，进一步增大功率模块产生的热量与空气的接触面积，提高散热速率。

[0051] 参照图1至图3，在一优选实施例中，所述第一高导热基板20背离所述第二散热面B的一侧裸露设置，和/或所述第二高导热基板30背离所述第一散热面A的一侧裸露设置。

[0052] 本实施例中，封装壳体10可以罩设于所述第一高导热基板20和第二高导热基板30上，或者所述封装壳体10包裹于所述第一高导热安装基板、第二高导热安装基板及所述功率组件40的外周，或者第一高导热基板20和第二高导热基板30分别嵌设于第一散热面A和第二散热面B上，以使第一高导热基板20背离所述第二散热面B的一侧裸露设置，第二高导热基板30背离所述第一散热面A的一侧裸露设置封装壳体10外，从而增大第一高导热基板20和第二高导热基板30与空气的接触面积，加速功率元件的散热。

[0053] 本实用新型还提出一种空调器，所述空调器包括如上所述的功率模块。该功率模块的详细结构可参照上述实施例，此处不再赘述；可以理解的是，由于在本实用新型空调器中使用了上述功率模块，因此，本实用新型空调器的实施例包括上述功率模块全部实施例的全部技术方案，且所达到的技术效果也完全相同，在此不再赘述。

[0054] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例，并非因此限制本实用新型的专利范围，凡是在本实用新型的实用新型构思下，利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本实用新型的专利保护范围内。

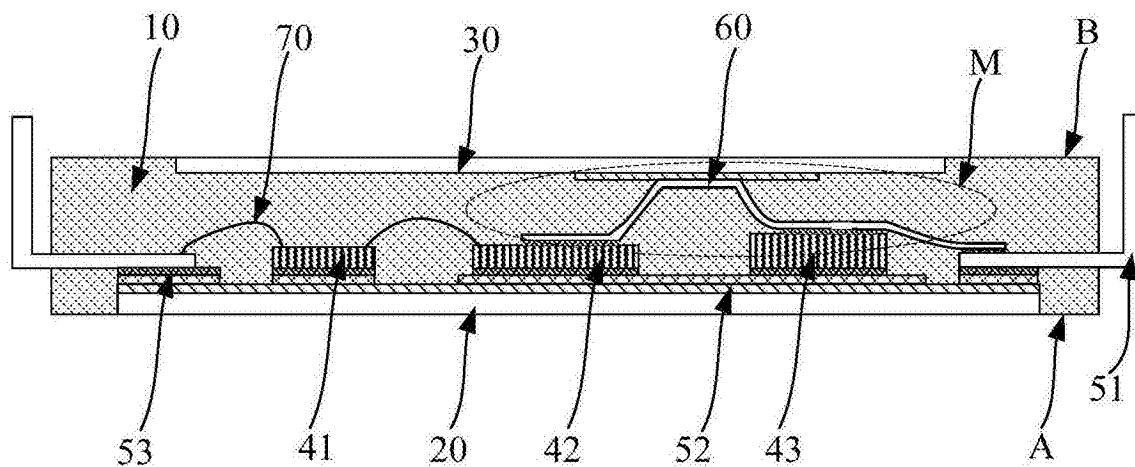


图1

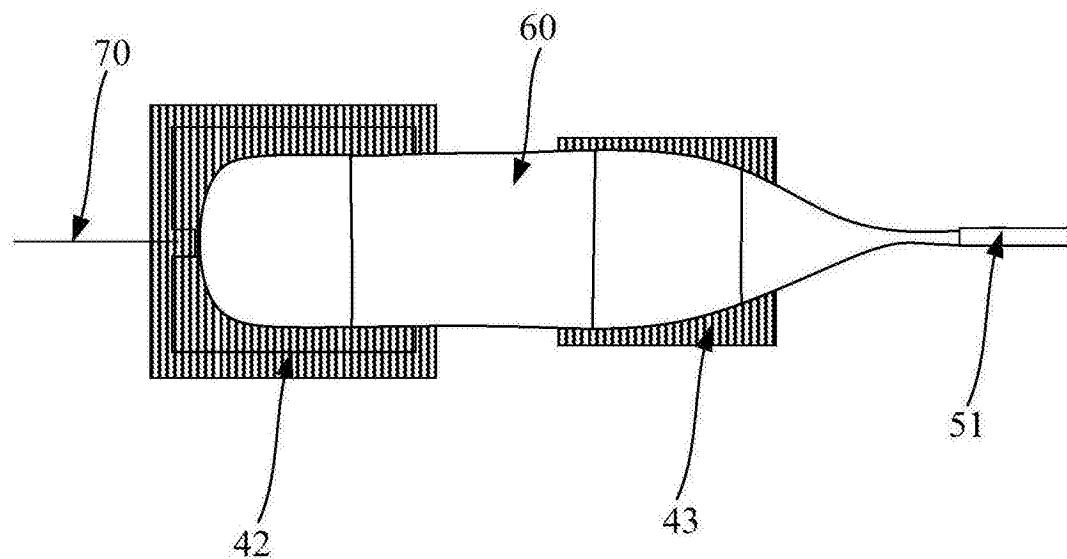


图2

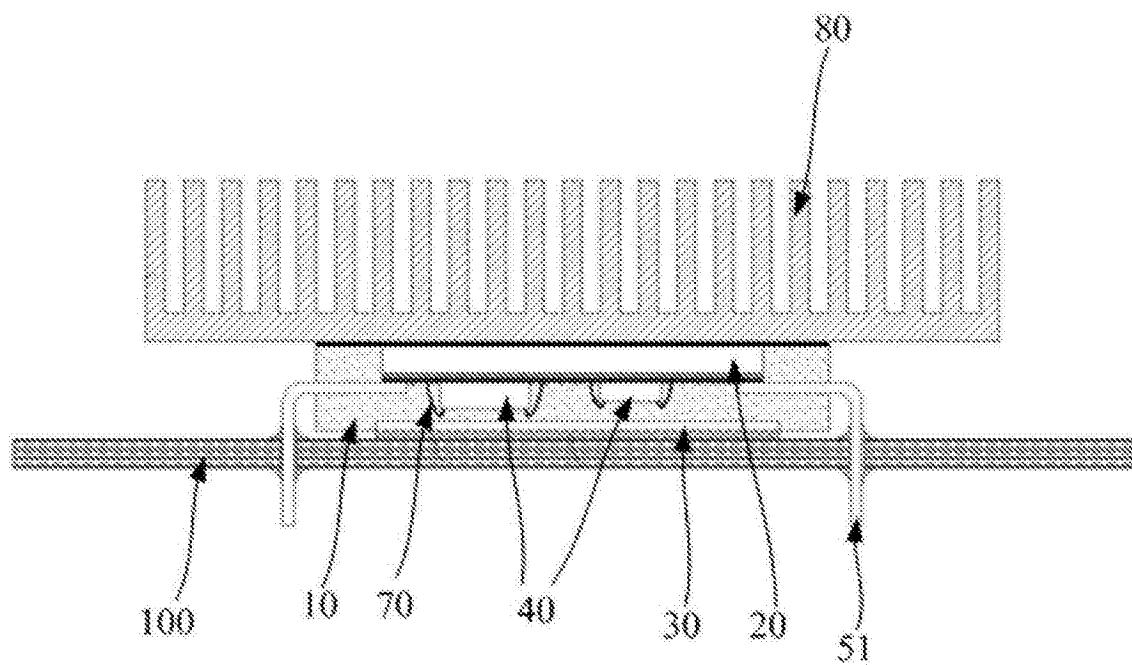


图3