



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222073489 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 26

(21) 申请号 202420233000.5

(22) 申请日 2024.01.30

(73) 专利权人 合肥美的暖通设备有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区柏堰科  
技园创新大道88号

专利权人 广东美的暖通设备有限公司

(72) 发明人 刘国峰 吴瑞 吴田 张成功

(74) 专利代理机构 北京励诚知识产权代理有限  
公司 11647

专利代理师 罗娟

(51) Int. Cl.

H05K 1/18 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)

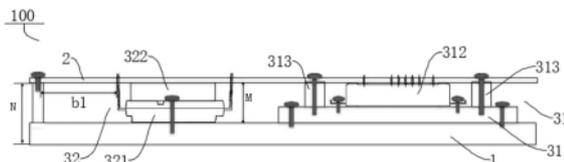
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

电控装置及暖通设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电控装置及暖通设备,包括:主散热器;电路板,电路板设于主散热器内且与主散热器连接;功率模块组件,功率模块组件设于电路板和主散热器之间且与电路板和主散热器连接,功率模块组件为间隔开的多个且包括第一功率模块组件,第一功率模块组件包括副散热器、第一功率模块和第一塑料件,第一功率模块与电路板间隔开且引脚与电路板焊接连接,副散热器位于第一功率模块和主散热器之间,第一功率模块与副散热器连接,副散热器和主散热器连接,第一塑料件设于副散热器和电路板之间且与副散热器和电路板连接。根据本实用新型的电控装置,第一功率模块和电路板之间的焊接质量和可靠性高,生产效率高,并且安装平面度高。



1. 一种电控装置,其特征在于,包括:  
主散热器;  
电路板,所述电路板与所述主散热器连接;  
功率模块组件,所述功率模块组件设于所述电路板和所述主散热器之间且与所述电路板和所述主散热器连接,所述功率模块组件为间隔开的多个且包括第一功率模块组件,  
所述第一功率模块组件包括副散热器、第一功率模块和第一塑料件,所述第一功率模块与所述电路板间隔开且引脚与所述电路板焊接连接,所述副散热器位于所述第一功率模块和所述主散热器之间,所述第一功率模块与所述副散热器连接,所述副散热器和所述主散热器连接,所述第一塑料件设于所述副散热器和所述电路板之间且与所述副散热器和所述电路板连接。
2. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,所述第一功率模块的高度公差为 $\pm h$ , $h>0$ ,所述第一功率模块和所述电路板之间的距离为 $a$ ,且满足: $a\geq h$ 。
3. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,所述第一功率模块与所述副散热器通过紧固件连接。
4. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,所述电路板、所述第一塑料件和所述副散热器通过紧固件依次穿设连接。
5. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,所述副散热器和所述主散热器通过紧固件连接。
6. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,所述第一塑料件为多个,多个所述第一塑料件沿所述第一功率模块的周向方向间隔设置。
7. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,多个所述功率模块组件还包括第二功率模块组件,所述第二功率模块组件包括第二功率模块和第二塑料件,所述第二功率模块位于所述主散热器和所述电路板之间,所述第二功率模块的引脚位于所述第二功率模块的周壁上且与所述电路板焊接连接,所述第二塑料件设于所述第二功率模块和所述电路板之间,所述第二功率模块与所述主散热器连接。
8. 根据权利要求7所述的电控装置,其特征在于,所述第二功率模块与所述主散热器通过紧固件连接。
9. 根据权利要求7所述的电控装置,其特征在于,所述电路板和所述主散热器通过紧固件连接,所述第二功率模块的引脚与所述电路板和所述主散热器之间的所述紧固件之间的最小距离为 $b_1$ ,所述第二功率模块组件的组合高度公差为 $\pm h_1$ , $h_1>0$ ,所述主散热器在所述紧固件处的高度公差为 $\pm h_2$ , $h_2>0$ ,且满足: $(h_1+h_2)/b_1<0.75\%$ 。
10. 根据权利要求1所述的电控装置,其特征在于,所述电路板和所述主散热器通过紧固件连接,所述第一功率模块的引脚与所述电路板和所述主散热器之间的所述紧固件之间的最小距离为 $b_2$ ,所述第一功率模块组件的组合高度公差为 $\pm h_3$ , $h_3>0$ ,所述主散热器在所述紧固件处的高度公差为 $\pm h_2$ , $h_2>0$ ,且满足: $(h_3+h_2)/b_2<0.75\%$ 。
11. 一种暖通设备,其特征在于,包括根据权利要求1-10中任一项所述的电控装置。

## 电控装置及暖通设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电控装置技术领域,尤其是涉及一种电控装置及暖通设备。

### 背景技术

[0002] 功率模块广泛应用于空调压缩机、风机等马达的控制,且目前高度集成化的趋势下,存在一个电路板上有多功率模块,且部分功率模块本身的高度公差较大或不同厂家高度存在差异,对于电路板安装即功率模块的安装平面度提出了更高的要求。传统的功率模块安装方式为先将功率模块通过螺钉固定在散热器上,然后再手动焊接以保证器件的安装平面度,但是这种安装方式的生产效率低,且非波峰焊接的可靠性较差。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种电控装置,所述电控装置可以保证第一功率模块和电路板之间的焊接质量和可靠性,同时提高生产效率,并且安装平面度高。

[0004] 本实用新型还提出一种暖通设备,所述暖通设备包括上述的电控装置。

[0005] 根据本实用新型实施例的电控装置,包括:主散热器;电路板,所述电路板与所述主散热器连接;功率模块组件,所述功率模块组件设于所述电路板和所述主散热器之间且与所述电路板和所述主散热器连接,所述功率模块组件为间隔开的多个且包括第一功率模块组件,所述第一功率模块组件包括副散热器、第一功率模块和第一塑料件,所述第一功率模块与所述电路板间隔开且引脚与所述电路板焊接连接,所述副散热器位于所述第一功率模块和所述主散热器之间,所述第一功率模块与所述副散热器连接,所述副散热器和所述主散热器连接,所述第一塑料件设于所述副散热器和所述电路板之间且与所述副散热器和所述电路板连接。

[0006] 根据本实用新型实施例的电控装置,通过将电控装置中的多个功率模块组件中的部分设为第一功率模块组件,第一功率模块组件包括副散热器、第一功率模块和第一塑料件,第一功率模块与电路板间隔开且引脚与电路板焊接连接,副散热器位于第一功率模块和主散热器之间,第一功率模块与副散热器连接,副散热器和主散热器连接,第一塑料件设于副散热器和电路板之间且与副散热器和电路板连接,可以使得组装好的第一功率模块组件整体过波峰焊接,可以保证第一功率模块和电路板之间的焊接质量和可靠性,同时提高生产效率,并且可以通过第一塑料件的精确公差以及第一功率模块和电路板之间的间隙补偿第一功率模块的较大公差,能够兼容不同厂家第一功率模块,保证安装平面度。

[0007] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一功率模块的高度公差为 $\pm h$ , $h>0$ ,所述第一功率模块和所述电路板之间的距离为 $a$ ,且满足: $a\geq h$ 。

[0008] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一功率模块与所述副散热器通过紧固件连接。

[0009] 根据本实用新型的一些实施例,所述电路板、所述第一塑料件和所述副散热器通

过紧固件依次穿设连接。

[0010] 根据本实用新型的一些实施例,所述副散热器和所述主散热器通过紧固件连接。

[0011] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一塑料件为多个,多个所述第一塑料件沿所述第一功率模块的周向方向间隔设置。

[0012] 根据本实用新型的一些实施例,多个所述功率模块组件还包括第二功率模块组件,所述第二功率模块组件包括第二功率模块和第二塑料件,所述第二功率模块位于所述主散热器和所述电路板之间,所述第二功率模块的引脚位于所述第二功率模块的周壁上且与所述电路板焊接连接,所述第二塑料件设于所述第二功率模块和所述电路板之间,所述第二功率模块与所述主散热器连接。

[0013] 在本实用新型的一些实施例中,所述第二功率模块与所述主散热器通过紧固件连接。

[0014] 在本实用新型的一些实施例中,所述电路板和所述主散热器通过紧固件连接,所述第二功率模块的引脚与所述电路板和所述主散热器之间的所述紧固件之间的最小距离为 $b_1$ ,所述第二功率模块组件的组合高度公差为 $\pm h_1$ , $h_1 > 0$ ,所述主散热器在所述紧固件处的高度公差为 $\pm h_2$ , $h_2 > 0$ ,且满足: $(h_1+h_2)/b_1 < 0.75\%$ 。

[0015] 根据本实用新型的一些实施例,所述电路板和所述主散热器通过紧固件连接,所述第一功率模块的引脚与所述电路板和所述主散热器之间的所述紧固件之间的最小距离为 $b_2$ ,所述第一功率模块组件的组合高度公差为 $\pm h_3$ , $h_3 > 0$ ,所述主散热器在所述紧固件处的高度公差为 $\pm h_2$ , $h_2 > 0$ ,且满足: $(h_3+h_2)/b_2 < 0.75\%$ 。

[0016] 根据本实用新型实施例的暖通设备,包括上述的电控装置。

[0017] 根据本实用新型实施例的暖通设备,通过设置上述的电控装置,将电控装置中的多个功率模块组件中的部分设为第一功率模块组件,第一功率模块组件包括副散热器、第一功率模块和第一塑料件,第一功率模块与电路板间隔开且引脚与电路板焊接连接,副散热器位于第一功率模块和主散热器之间,第一功率模块与副散热器连接,副散热器和主散热器连接,第一塑料件设于副散热器和电路板之间且与副散热器和电路板连接,可以使得组装好的第一功率模块组件整体过波峰焊接,可以保证第一功率模块和电路板之间的焊接质量和可靠性,同时提高生产效率,并且可以通过第一塑料件的精确公差以及第一功率模块和电路板之间的间隙补偿第一功率模块的较大公差,能够兼容不同厂家第一功率模块,保证安装平面度。

[0018] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

## 附图说明

[0019] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1是根据本实用新型实施例的电控装置的第一功率模块组件的示意图;

[0021] 图2是根据本实用新型实施例的电控装置的第二功率模块组件的示意图;

[0022] 图3是根据本实用新型实施例的电控装置的示意图。

[0023] 附图标记:

- [0024] 100、电控装置；  
[0025] 1、主散热器；  
[0026] 2、电路板；  
[0027] 3、功率模块组件；31、第一功率模块组件；311、副散热器；312、第一功率模块；313、第一塑料件；32、第二功率模块组件；321、第二功率模块；322、第二塑料件。

### 具体实施方式

[0028] 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，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0029] 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”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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。此外，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。

[0030] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”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。

[0031] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的电控装置100。

[0032] 如图1和图3所示，根据本实用新型实施例的电控装置100，包括主散热器1、电路板2和功率模块组件3。

[0033] 具体的，如图3所示，主散热器1用于为电控装置100进行散热，主散热器1一般为高导热的金属材质。主散热器1可以为密闭的箱体结构，电路板2设于主散热器1内且与主散热器1连接，电路板2设于密闭的主散热器1内，可以对电路板2及电路板2上的元器件进行保护，避免在恶劣的工作环境下，例如，海边、钢铁厂、养殖场等高温高湿度或有害气体的场景下，对电控装置100的电控系统造成损害。

[0034] 如图3所示，功率模块组件3设于电路板2和主散热器1之间且与电路板2和主散热器1连接，功率模块组件3与主散热器1连接，可以使得功率模块组件3与主散热器1贴合，功率模块组件3工作过程中产生的热量可以传导至主散热器1上，通过主散热器1将热量散出去，实现功率模块组件3的散热降温。

[0035] 其中可以理解的是，功率模块组件3与电路板2连接是指功率模块组件3的引脚与电路板2连接。

[0036] 如图1和图3所示，功率模块组件3为间隔开的多个，可以满足电控装置100的不同需求，使得电控装置100的电控系统所能实现的功能更加多样化。多个功率模块组件3包括

第一功率模块组件31,其中第一功率模块组件31的数量可以为一个或多个。

[0037] 具体的,如图1所示,第一功率模块组件31包括副散热器311、第一功率模块312和第一塑料件313,第一功率模块312与电路板2间隔开且引脚与电路板2焊接连接,副散热器311位于第一功率模块312和主散热器1之间,第一功率模块312与副散热器311连接,副散热器311和主散热器1连接,第一塑料件313设于副散热器311和电路板2之间且与副散热器311和电路板2连接。

[0038] 在第一功率模块组件31组装的过程中,先将第一功率模块312固定在副散热器311上,然后再将副散热器311与电路板2间隔放置,第一功率模块312位于副散热器311和电路板2之间,并在副散热器311和电路板2之间放入第一塑料件313,用于支撑副散热器311和电路板2,并使得第一功率模块312与电路板2间隔设置,然后将副散热器311、第一塑料件313和电路板2三者连接起来,将组装好的第一功率模块组件31放入波峰焊设备中整体过波峰焊接使得第一功率模块312的引脚和电路板2焊接连接。

[0039] 在本实用新型中,由于整个第一功率模块组件31采用波峰焊设备通过波峰焊焊接,可以保证第一功率模块312和电路板2之间的焊接质量和可靠性,同时生产效率高。另外,由于第一塑料件313的公差较小,通过第一塑料件313使得第一功率模块312和电路板2间隔开,可以通过第一塑料件313的精确公差以及第一功率模块312和电路板2之间的间隙补偿第一功率模块312的较大公差,保证安装平面度。当第一功率模块312因不同厂家生产导致高度存在差异时,可通过第一功率模块312与电路板2之间的间隙将其吸收保证一致性。

[0040] 根据本实用新型实施例的电控装置100,通过将电控装置100中的多个功率模块组件3中的部分设为第一功率模块组件31,第一功率模块组件31包括副散热器311、第一功率模块312和第一塑料件313,第一功率模块312与电路板2间隔开且引脚与电路板2焊接连接,副散热器311位于第一功率模块312和主散热器1之间,第一功率模块312与副散热器311连接,副散热器311和主散热器1连接,第一塑料件313设于副散热器311和电路板2之间且与副散热器311和电路板2连接,可以使得组装好的第一功率模块组件31整体过波峰焊接,可以保证第一功率模块312和电路板2之间的焊接质量和可靠性,同时提高生产效率,并且可以通过第一塑料件313的精确公差以及第一功率模块312和电路板2之间的间隙补偿第一功率模块312的较大公差,能够兼容不同厂家第一功率模块312,保证安装平面度。

[0041] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第一功率模块312的高度公差为 $\pm h$ , $h > 0$ ,第一功率模块312和电路板2之间的距离为 $a$ ,且满足: $a \geq h$ 。由此可以更好的通过第一功率模块312和电路板2之间的间隙补偿第一功率模块312的较大公差,保证安装平面度。当第一功率模块312因不同厂家生产导致高度存在差异时,可通过第一功率模块312与电路板2之间的间隙将其吸收保证一致性,可以避免因第一功率模块312和电路板2之间的距离过小而使得第一功率模块312高度较高时,电路板2被顶起,从而保证电路板2的平面度。

[0042] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第一功率模块312与副散热器311通过紧固件连接。由此便于第一功率模块312和副散热器311之间的连接,且可以保证第一功率模块312和副散热器311之间连接的可靠性。

[0043] 可选地,第一功率模块312与副散热器311通过多个紧固件连接,多个紧固件沿第一功率模块312的周向方向间隔开。进一步地,第一功率模块312的周壁上设有第一安装脚,

第一安装脚与副散热器311通过紧固件连接。

[0044] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,电路板2、第一塑料件313和副散热器311通过紧固件依次穿设连接。可以理解的是,电路板2、第一塑料件313和副散热器311在同一连接位置通过同一紧固件连接。例如,在图1所示的示例中,紧固件依次穿设于电路板2、第一塑料件313和副散热器311上并与副散热器311连接。本申请电路板2、第一塑料件313和副散热器311的连接方式简单可靠。

[0045] 可选地,电路板2、第一塑料件313和副散热器311通过多个紧固件连接,多个紧固件沿第一功率模块312的周向方向间隔开。

[0046] 在本实用新型的一些实施例中,如图3所示,副散热器311和主散热器1通过紧固件连接。在第一功率模块组件31组装在电路板2上后,在通过紧固件将副散热器311固定在主散热器1上,在保证平面度的情况下实现第一功率模块组件31的安装。在本申请中,通过第一塑料件313与副散热器311整体保证第一功率模块组件31的高度尺寸,当存在较小公差时,通过连接第一塑料件313和电路板2的紧固件使电路板2局部受力,而非第一功率模块312的引脚或第一功率模块312的陶瓷铜基板受力,从而保证第一功率模块312的可靠性。

[0047] 可选地,主散热器1与副散热器311通过多个紧固件连接,多个紧固件沿副散热器311的周向方向间隔开。

[0048] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第一塑料件313为多个,多个第一塑料件313沿第一功率模块312的周向方向间隔设置。由此可以保证对副散热器311和电路板2的支撑效果,保证电路板2和副散热器311之间的距离保持一致,从而有利于保证电路板2的平面度。

[0049] 另外,在第一塑料件313为多个时,用于连接电路板2、第一塑料件313和副散热器311的紧固件为对应的多个。

[0050] 可选地,第一塑料件313的横截面的形状为圆形,即第一塑料件313为圆柱状结构,当然,第一塑料件313的横截面还可以为三角形、方形等其他形状,这里不做限制。

[0051] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所述,第一功率模块312的引脚位于第一功率模块312的朝向电路板2的一侧表面上,当然,本实用新型不限于此,第一功率模块312的引脚还可以位于第一功率模块312的周壁上。

[0052] 在本实用新型的一些实施例中,如图2和图3所示,多个功率模块组件3还包括第二功率模块组件32,其中第二功率模块组件32的数量可以为一个或多个。具体的,如图2所示,第二功率模块组件32包括第二功率模块321和第二塑料件322,第二功率模块321位于主散热器1和电路板2之间,第二功率模块321的引脚位于第二功率模块321的周壁上且与电路板2焊接连接,第二塑料件322设于第二功率模块321和电路板2之间,第二功率模块321与主散热器1连接。

[0053] 在第二功率模块组件32组装的过程中,通过第二塑料件322置于第二功率模块321和电路板2之间,可以通过第二塑料件322的精确公差补偿第二功率模块321的较大公差,从而保证第二功率模块321的高度,然后整体过波峰焊接,使得第二功率模块321的引脚与电路板2焊接连接,保证安装平面度。

[0054] 在本实用新型中,由于整个第二功率模块组件32采用波峰焊设备通过波峰焊焊接,可以保证第二功率模块321和电路板2之间的焊接质量和可靠性,同时生产效率高。另

外,由于第二塑料件322的公差较小,通过第二塑料件322的精确公差补偿第二功率模块321的较大公差,保证安装平面度。

[0055] 在本实用新型的一些实施例中,如图3所示,第二功率模块321与主散热器1通过紧固件连接。由此可以简化第二功率模块321和主散热器1之间的连接方式,且可以保证第二功率模块321和主散热器1之间连接的可靠性。在本申请中,在第二功率模块组件32组装在电路板2上后,在通过紧固件将第二功率模块321通过紧固件固定在主散热器1上,在保证平面度的情况下实现第二功率模块组件32的安装。

[0056] 可选地,用于第二功率模块321与主散热器1连接的紧固件可以为多个。

[0057] 在本实用新型的一些实施例中,如图3所示,电路板2和主散热器1通过紧固件连接,第二功率模块321的引脚与电路板2和主散热器1之间的紧固件之间的最小距离为 $b_1$ ,第二功率模块组件32的组合高度公差为 $\pm h_1$ (如图3所示的M处高度范围内的组合公差), $h_1 > 0$ ,主散热器1在紧固件处的高度公差为 $\pm h_2$ (如图3所示的N处高度范围内的组合公差), $h_2 > 0$ ,且满足: $(h_1+h_2)/b_1 < 0.75\%$ 。由此可以保证第二功率模块321的引脚与电路板2和主散热器1之间的紧固件之间的最小距离为 $b_1$ 较大,避免第二功率模块321的引脚与电路板2和主散热器1之间的紧固件之间的最小距离为 $b_1$ 较小而导致在第二功率模块组件32存在较大公差时,电路板2和主散热器1连接使得电路板2变形较大,第二功率模块321的引脚受力较大。

[0058] 在本实用新型的一些实施例中,电路板2和主散热器1通过紧固件连接,第一功率模块312的引脚与电路板2和主散热器1之间的紧固件之间的最小距离为 $b_2$ ,第一功率模块组件31的组合高度公差为 $\pm h_3$ , $h_3 > 0$ ,主散热器1在紧固件处的高度公差为 $\pm h_2$ , $h_2 > 0$ ,且满足: $(h_3+h_2)/b_2 < 0.75\%$ 。由此可以保证第一功率模块312的引脚与电路板2和主散热器1之间的紧固件之间的最小距离为 $b_2$ 较大,避免第一功率模块312的引脚与电路板2和主散热器1之间的紧固件之间的最小距离为 $b_2$ 较小而导致在第一功率模块组件31存在较大公差时,电路板2和主散热器1连接使得电路板2变形较大,第一功率模块312的引脚受力较大。

[0059] 可选地,电路板2与主散热器1通过紧固件连接,进一步的,主散热器1上设有支撑柱,电路板2与支撑柱相抵且与支撑柱通过紧固件连接。

[0060] 在本实用新型的一些实施例中,主散热器1包括散热器壳和散热器盖(图未示出),散热器壳的一侧敞开,电路板2设于散热器壳内且与散热器壳连接,功率模块组件3设于电路板2的背离散热器壳敞开口的一侧。散热器盖与散热器壳连接,用于封堵散热器壳的敞开口。散热器壳和散热器盖共同组成密闭的环境,保证电路板2及电路板2上功率模块组件3工作的可靠性,同时散热器盖和散热器壳连接,便于电路板2在主散热器1内的安装。进一步地,散热器盖和散热器壳可拆卸的连接例如通过紧固件连接,可以便于对电路板2及电路板2上功率模块组件3的维修。

[0061] 下面描述根据本实用新型实施例的暖通设备。

[0062] 根据本实用新型实施例的暖通设备,包括上述的电控装置100。其中暖通设备可以为空调、热泵等等,这里不做限制。

[0063] 根据本实用新型实施例的暖通设备,通过设置上述电控装置100,将电控装置100中的多个功率模块组件3中的部分设为第一功率模块组件31,第一功率模块组件31包括副散热器311、第一功率模块312和第一塑料件313,第一功率模块312与电路板2间隔开且引脚

与电路板2焊接连接,副散热器311位于第一功率模块312和主散热器1之间,第一功率模块312与副散热器311连接,副散热器311和主散热器1连接,第一塑料件313设于副散热器311和电路板2之间且与副散热器311和电路板2连接,可以使得组装好的第一功率模块组件31整体过波峰焊接,可以保证第一功率模块312和电路板2之间的焊接质量和可靠性,同时提高生产效率,并且可以通过第一塑料件313的精确公差以及第一功率模块312和电路板2之间的间隙补偿第一功率模块312的较大公差,能够兼容不同厂家第一功率模块312,保证安装平面度。

[0064] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0065] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

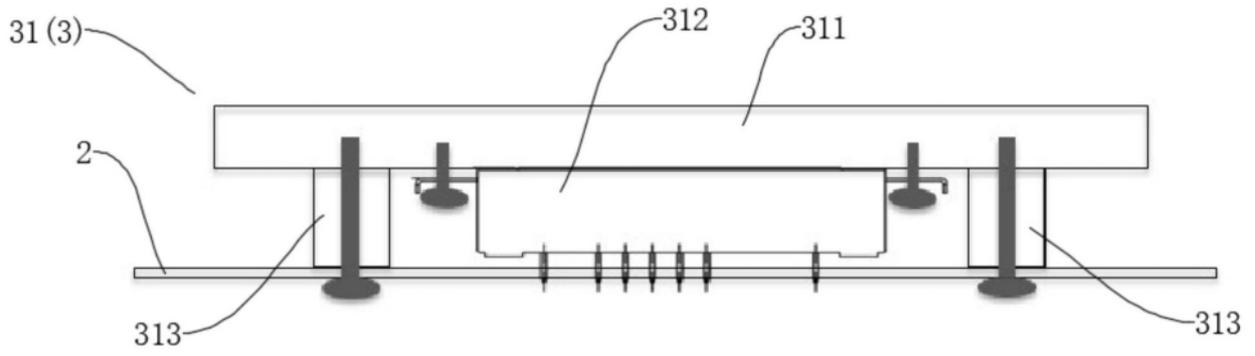


图1

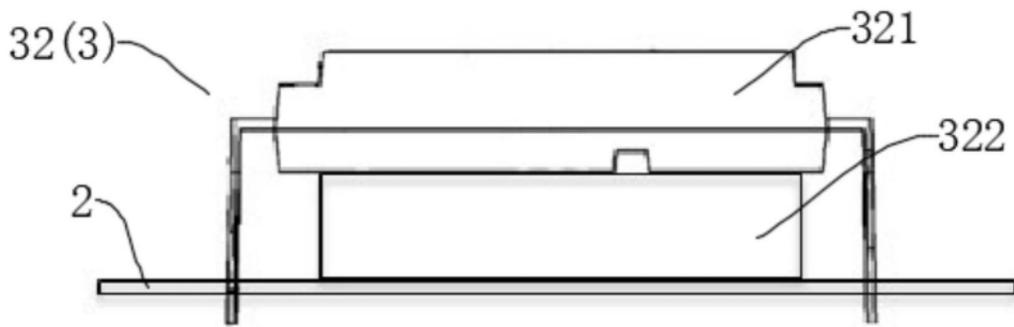


图2

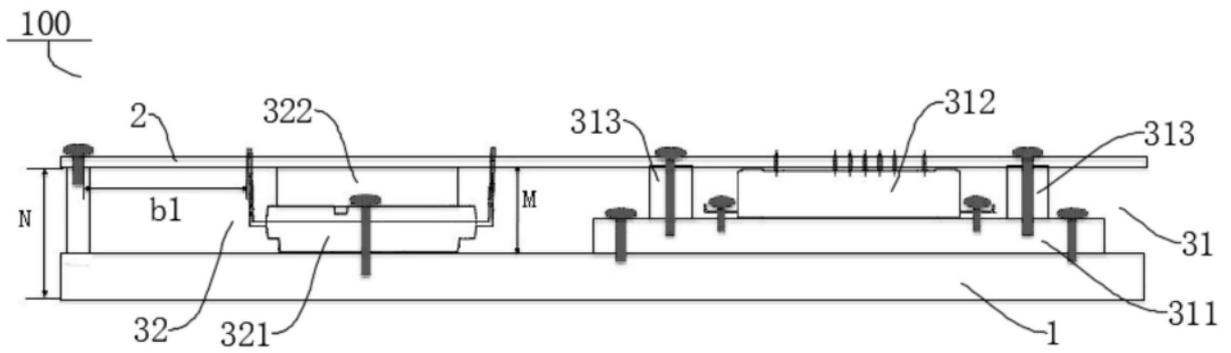


图3