



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110758279 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201810847797.7

(22)申请日 2018.07.27

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 曾露林 李威 陈万国 柯林鑫
陈友高

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

代理人 辛自强 陈庆超

(51)Int.Cl.

B60R 16/02(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

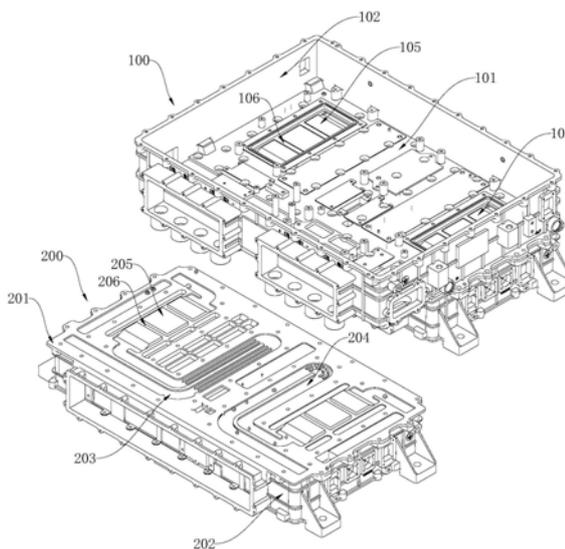
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

用于车辆的集成控制器和车辆

(57)摘要

本公开涉及一种用于车辆的集成控制器和车辆,该集成控制器包括上箱体、下箱体、左驱动电机控制器、右驱动电机控制器、空压机控制器、转向电机控制器和DC-DC电压转换器,上箱体与下箱体连接,上箱体和下箱体之间设置有相互独立的第一冷却水道和第二冷却水道,左驱动电机控制器和右驱动电机控制器安装在上箱体内,空压机控制器、转向电机控制器和DC-DC电压转换器安装在下箱体内,右驱动电机控制器、空压机控制器和转向电机控制器通过第一冷却水道散热,左驱动电机控制器和DC-DC电压转换器通过第二冷却水道散热。该集成控制器能够对各个控制器模块进行有效冷却,并且能够降低对水泵的要求、减小水道漏水的风险。



1. 一种用于车辆的集成控制器,其特征在于,包括上箱体(100)、下箱体(200)、左驱动电机控制器(300)、右驱动电机控制器(400)、空压机控制器(500)、转向电机控制器(600)和DC-DC电压转换器(700),所述上箱体(100)与所述下箱体(200)连接,所述上箱体(100)和所述下箱体(200)之间设置有相互独立的第一冷却水道和第二冷却水道,所述左驱动电机控制器(300)和所述右驱动电机控制器(400)安装在所述上箱体(100)内,所述空压机控制器(500)、所述转向电机控制器(600)和所述DC-DC电压转换器(700)安装在所述下箱体(200)内,所述右驱动电机控制器(400)、所述空压机控制器(500)和所述转向电机控制器(600)通过所述第一冷却水道散热,所述左驱动电机控制器(300)和所述DC-DC电压转换器(700)通过所述第二冷却水道散热。

2. 根据权利要求1所述的集成控制器,其特征在于,所述上箱体(100)包括上箱体底壁(101)和形成在所述上箱体底壁(101)四周的上箱体侧壁(102),所述上箱体底壁(101)的下表面上形成有相互独立的第一冷却水槽(103)和第二冷却水槽(104),所述下箱体(200)包括下箱体顶壁(201)和形成在所述下箱体顶壁(201)四周的下箱体侧壁(202),所述下箱体顶壁(201)的上表面上形成有相互独立的第三冷却水槽(203)和第四冷却水槽(204),所述上箱体底壁(101)的下表面与所述下箱体顶壁(201)的上表面贴合,以使所述第一冷却水槽(103)和所述第四冷却水槽(204)共同限定出所述第一冷却水道、所述第二冷却水槽(104)和所述第三冷却水槽(203)共同限定出所述第二冷却水道。

3. 根据权利要求2所述的集成控制器,其特征在于,所述上箱体(100)与所述下箱体(200)通过螺栓连接且通过摩擦焊连接。

4. 根据权利要求2所述的集成控制器,其特征在于,所述空压机控制器(500)、所述转向电机控制器(600)、所述DC-DC电压转换器(700)与所述下箱体顶壁(201)接触。

5. 根据权利要求2所述的集成控制器,其特征在于,所述上箱体底壁(101)上形成有贯穿所述上箱体底壁(101)的两个开口(105),所述左驱动电机控制器(300)设置在一个开口(105)上,以使所述左驱动电机控制器(300)的散热柱与所述第二冷却水道中的冷却液接触;所述右驱动电机控制器(400)设置在另一个开口(105)上,以使所述右驱动电机控制器(400)的散热柱与所述第一冷却水道中的冷却液接触。

6. 根据权利要求5所述的集成控制器,其特征在于,所述开口(105)内的形成有加强筋(106),所述加强筋(106)的两端与所述开口(105)的一对侧边相连,所述加强筋(106)与冷却液的流向垂直。

7. 根据权利要求6所述的集成控制器,其特征在于,所述下箱体顶壁(201)的上表面上与所述开口(105)对应的位置形成有凸台(205),所述凸台(205)与所述开口(105)的形状适配,所述凸台(205)上形成有避让所述加强筋(106)的避让槽(206)。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的集成控制器,其特征在于,所述第一冷却水道中的冷却液先冷却所述转向电机控制器(600),再冷却所述空压机控制器(500)和所述右驱动电机控制器(400);所述第二冷却水道中的冷却液先冷却所述DC-DC电压转换器(700),再冷却所述左驱动电机控制器(300)。

9. 根据权利要求1-7中任一项所述的集成控制器,其特征在于,所述第一冷却水道和所述第二冷却水道对称设置。

10. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括第一水泵、第二水泵和权利要求1-9中任一项

所述的集成控制器,所述第一水泵用于驱动所述第一冷却水道中的冷却液循环,所述第二水泵用于驱动所述第二冷却水道中的冷却液循环。

用于车辆的集成控制器和车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆技术领域,具体地,涉及一种用于车辆的集成控制器和车辆。

背景技术

[0002] 用于车辆的控制器通常包括整车左驱动电机控制器、右驱动电机控制器、双向DC-DC电压变换器、空压机控制器、转向电机控制器等。工作时,需要对各个模块进行散热冷却处理。其中因左驱动电机控制器、右驱动电机控制器功率较大,工作时产生热量最多,因此尤其需要对左驱动电机控制器和右驱动电机控制器进行散热处理。现有技术中通常使用液冷散热方式,即将上述各个模块布置在冷却水道上或靠近冷却水道,通过冷却液对各个模块中的发热元器件进行冷却。然而,在现有的集成控制器中,冷却水道为单水道,各个模块均通过该水道散热,而且通常采用先冷却左驱动电机控制器和右驱动电机控制器,再冷却空压机控制器、转向电机控制器和双向DC-DC电压变换器的冷却方式。

[0003] 而这样结构设计至少会出现以下三个问题:第一,使用水道中冷却液散热的待冷却模块过多,当冷却液先冷却位于水道上游的待冷却模块后,冷却液的温度可能已经很高,很难再起到对其他模块的有效冷却作用;第二,由于是单水道,为了布置各个模块,水道的循环路径必然较长,这就对整车水泵提出了更高要求,需采用具有较大压力和较大流量的水泵;第三,单条水道循环路径加长,无疑增加了水道密封的困难,增加了水道漏水的风险。

发明内容

[0004] 本公开的目的是提供一种用于车辆的集成控制器,该集成控制器能够对各个控制器模块进行有效的冷却,并且能够降低对水泵的要求、降低水道漏水的风险。

[0005] 为了实现上述目的,本公开提供一种用于车辆的集成控制器,包括上箱体、下箱体、左驱动电机控制器、右驱动电机控制器、空压机控制器、转向电机控制器和DC-DC电压转换器,所述上箱体与所述下箱体连接,所述上箱体和所述下箱体之间设置有相互独立的第一冷却水道和第二冷却水道,所述左驱动电机控制器和所述右驱动电机控制器安装在所述上箱体内,所述空压机控制器、所述转向电机控制器和所述DC-DC电压转换器安装在所述下箱体内,所述右驱动电机控制器、所述空压机控制器和所述转向电机控制器通过所述第一冷却水道散热,所述左驱动电机控制器和所述DC-DC电压转换器通过所述第二冷却水道散热。

[0006] 可选地,所述上箱体包括上箱体底壁和形成在所述上箱体底壁四周的上箱体侧壁,所述上箱体底壁的下表面上形成有相互独立的第一冷却水槽和第二冷却水槽,所述下箱体包括下箱体顶壁和形成在所述下箱体顶壁四周的下箱体侧壁,所述下箱体顶壁的上表面上形成有相互独立的第三冷却水槽和第四冷却水槽,所述上箱体底壁的下表面与所述下箱体顶壁的上表面贴合,以使所述第一冷却水槽和所述第四冷却水槽共同限定出所述第一冷却水道、所述第二冷却水槽和所述第三冷却水槽共同限定出所述第二冷却水道。

[0007] 可选地,所述上箱体与所述下箱体通过螺栓连接且通过摩擦焊连接。

[0008] 可选地,所述空压机控制器、所述转向电机控制器、所述DC-DC电压转换器与所述下箱体顶壁接触。

[0009] 可选地,所述上箱体底壁上形成有贯穿所述上箱体底壁的两个开口,所述左驱动电机控制器设置在一个开口上,以使所述左驱动电机控制器的散热柱与所述第二冷却水道中的冷却液接触;所述右驱动电机控制器设置在另一个开口上,以使所述右驱动电机控制器的散热柱与所述第一冷却水道中的冷却液接触。

[0010] 可选地,所述开口内的形成有加强筋,所述加强筋的两端与所述开口的一对侧边相连,所述加强筋与冷却液的流向垂直。

[0011] 可选地,所述下箱体顶壁的上表面上与所述开口对应的位置形成有凸台,所述凸台与所述开口的形状适配,所述凸台上形成有避让所述加强筋的避让槽。

[0012] 可选地,所述第一冷却水道中的冷却液先冷却所述转向电机控制器,再冷却所述空压机控制器和所述右驱动电机控制器;所述第二冷却水道中的冷却液先冷却所述DC-DC电压转换器,再冷却所述左驱动电机控制器。

[0013] 可选地,所述第一冷却水道和所述第二冷却水道对称设置。

[0014] 在本公开提供的集成控制器中,设置相互独立的两条冷却水道以对集成控制器上的不同模块进行散热。相较于现有技术中单水道的设置方式,采用双水道冷却至少具有以下三个优势:第一,在待冷却模块数量不变的情况下,每条水道中冷却液冷却的模块数量得以减少,一定程度上避免出现因冷却液温度较高失去冷却作用的情况,保证了对每一个待冷却模块的有效冷却;第二,每条水道的循环路径缩短,降低了冷却液流动过程中的压损,从而降低了对水泵的要求,即,允许采用压力、流量相对较小的水泵。另外,循环路径缩短亦可缩短高温冷却液在集成控制器内部循环的时间,避免造成整个集成控制器温度的升高;第三,每条水道流经面积减小,循环路径缩短,使得水道密封的难度降低,从而降低了水道漏水的风险。

[0015] 根据本公开的另一方面,提供了一种车辆,所述车辆包括第一水泵、第二水泵和上述的集成控制器,所述第一水泵用于驱动所述第一冷却水道中的冷却液循环,所述第二水泵用于驱动所述第二冷却水道中的冷却液循环。

[0016] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0017] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0018] 图1是本公开一种实施方式的集成控制器中上箱体和下箱体的装配爆炸示意图;

[0019] 图2是本公开一种实施方式的上箱体的仰视示意图;

[0020] 图3是本公开一种实施方式的下箱体的俯视示意图;

[0021] 图4是本公开一种实施方式的上箱体的俯视示意图;其中未示出上箱体的顶壁,示出了左驱动电机控制器和右驱动电机控制器;

[0022] 图5是本公开一种实施方式的下箱体的仰视示意图,其中未示出下箱体的底壁,示出了空压机控制器、转向电机控制器和DC-DC电压转换器;

[0023] 图6是本公开一种实施方式的下箱体的俯视示意图,其中示出了左驱动电机控制

器的IGBT模块和右驱动电机控制器的IGBT模块；

[0024] 图7是本公开一种实施方式的下箱体的仰视示意图，其中示出了空压机控制器的IPM模块、转向电机控制器的IPM模块、以及DC-DC电压转换器；

[0025] 图8是本公开一种实施方式的集成控制器中IGBT模块的结构示意图。

[0026] 附图标记说明

[0027]	100	上箱体	101	上箱体底壁
[0028]	102	上箱体侧壁	103	第一冷却水槽
[0029]	104	第二冷却水槽	105	开口
[0030]	106	加强筋	200	下箱体
[0031]	201	下箱体顶壁	202	下箱体侧壁
[0032]	203	第三冷却水槽	204	第四冷却水槽
[0033]	205	凸台	206	避让槽
[0034]	300	左驱动电机控制器	400	右驱动电机控制器
[0035]	500	空压机控制器	501	空压机控制器的IPM
[0036]	600	转向电机控制器	601	转向电机控制器的IPM
[0037]	700	DC-DC电压转换器	800	IGBT模块
[0038]	801	散热柱		

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

[0040] 在本公开中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、左、右”通常是以相应附图的图面方向为基准定义的，“内、外”是指相应部件轮廓的内和外。

[0041] 如图1至图8所示，本公开提供了一种用于车辆的集成控制器，该集成控制器包括上箱体100、下箱体200、左驱动电机控制器300、右驱动电机控制器400、空压机控制器500、转向电机控制器600和DC-DC电压转换器700，上箱体100与下箱体200连接，上箱体100和下箱体200之间设置有相互独立的第一冷却水道和第二冷却水道，左驱动电机控制器300和右驱动电机控制器400安装在上箱体100内，空压机控制器500、转向电机控制器600和DC-DC电压转换器700安装在下箱体200内，右驱动电机控制器400、空压机控制器500和转向电机控制器600通过第一冷却水道散热，左驱动电机控制器300和DC-DC电压转换器700通过第二冷却水道散热。

[0042] 在本公开提供的集成控制器中，设置相互独立的两条冷却水道以对集成控制器上的不同模块进行散热。相较于现有技术中单水道的设置方式，采用双水道冷却至少具有以下三个优势：第一，在待冷却模块数量不变的情况下，每条水道中冷却液冷却的模块数量得以减少，一定程度上避免出现因冷却液温度较高失去冷却作用的情况，保证了对每一个待冷却模块的有效冷却；第二，每条水道的循环路径缩短，降低了冷却液流动过程中的压损，从而降低了对水泵的要求，即，允许采用压力、流量相对较小的水泵。另外，循环路径缩短亦可缩短高温冷却液在集成控制器内部循环的时间，避免造成整个集成控制器温度的升高；第三，每条水道流经面积减小，循环路径缩短，使得水道密封的难度降低，从而降低了水道

漏水的风险。

[0043] 其中,上箱体100和下箱体200可以形成为任意适当的结构和形状。在一种实施方式中,如图1所示,上箱体100包括上箱体底壁101和形成在上箱体底壁101四周的上箱体侧壁102,上箱体底壁101的下表面上形成有相互独立的第一冷却水槽103和第二冷却水槽104,下箱体200包括下箱体顶壁201和形成在下箱体顶壁201四周的下箱体侧壁202。下箱体顶壁201的上表面上形成有相互独立的第三冷却水槽203和第四冷却水槽204,上箱体底壁101的下表面与下箱体顶壁201的上表面贴合,以使第一冷却水槽103和第四冷却水槽204共同限定出第一冷却水道、第二冷却水槽104和第三冷却水槽203共同限定出第二冷却水道。

[0044] 在本实施方式中,充分利用上箱体底壁101和下箱体顶壁201结构,通过在箱体底壁101和下箱体顶壁201上开设水槽的方式,限定出相互独立的第一冷却水道和第二冷却水道,避免了在箱体上单独加工冷却水道,节约空间,便于集成控制器中其他零部件的布置。在其他可替代的实施方式中,第一冷却水道和第二冷却水道可单独设置在上箱体底壁101或下箱体顶壁201上;或者,第一冷却水道和第二冷却水道中的一者可单独形成在上箱体底壁101上,另一者可单独形成在下箱体顶壁201上;再或者,可单独设置两条独立的水管,两条水管通过紧固件固定在集成控制器的箱体上,两条水管的内部分别限定出第一冷却水道和第二冷却水道。

[0045] 其中,为了实现上箱体100和下箱体200的可靠连接并提升第一冷却水道和第二冷却水道的密封性,在一种实施方式中,上箱体100与下箱体200通过螺栓连接且通过摩擦焊连接。

[0046] 在本公开中,左驱动电机控制器300和右驱动电机控制器400中的待冷却元件主要为IGBT(绝缘栅双极型晶体管)模块,空压机控制器500和转向电机控制器600中待冷却元件为IPM(智能功率模块)。其中IGBT模块800通常采用直接与冷却液接触的方式散热,空压机控制器500的IPM 501和转向电机控制器600的IPM 601通常采用与冷却管道管壁接触的方式散热。因此,在本公开的一种实施方式中,安装时,空压机控制器500、转向电机控制器600和DC-DC电压转换器700可与下箱体顶壁201接触,这样,当冷却液流在下箱体顶壁201上流动时,上述三个模块可通过下箱体顶壁201与冷却液进行热交换,以到达散热冷却的目的。

[0047] 此外,如图1、图2、图6和图8所示,上箱体底壁101上形成有贯穿上箱体底壁101的两个开口105,左驱动电机控制器300设置在一个开口105上,以使左驱动电机控制器300的散热柱(即IGBT模块800的散热柱801)与第二冷却水道中的冷却液接触;右驱动电机控制器400设置在另一个开口105上,以使右驱动电机控制器400的散热柱与第一冷却水道中的冷却液接触。

[0048] 进一步地,如图1和图2所示,开口105内的形成有加强筋106,加强筋106的两端与开口105的一对侧边相连,加强筋106与冷却液的流向垂直。如图1和图3所示,下箱体顶壁201的上表面上与开口105对应的位置形成有凸台205,凸台205与开口105的形状适配,凸台205上形成有避让加强筋106的避让槽206。这样,在将上箱体底壁101和下箱体顶壁201贴合之后,凸台205插入到开口105中,加强筋106插入到避让槽206中并且加强筋106的上表面与凸台205的上表面齐平。此时,IGBT模块800的散热柱801放置在凸台205上,冷却液在多个散热柱801的缝隙之间流动,从而实现热交换。

[0049] 这里,通过设置加强筋106,一方面能够提升上箱体底壁101的结构强度,以满足对

左驱动电机控制器300和右驱动电机控制器400等零部件安装的强度需求,另一方面,由于加强筋106垂直于冷却液的流向,起到了对下层冷却液的阻绝作用,这样就增大了凸台205的宽度尺寸小于开口105的宽度尺寸的允许量,换句话说,如果没有加强筋106,为了避免冷却液从凸台205的左右侧壁与开口105的左右侧壁的缝隙中快速流过而减弱冷却液对IGBT模块800的冷却效果,通常尽可能地增大凸台205的宽度尺寸,以减小上述缝隙。在本公开中,由于加强筋106的存在,即便凸台205的宽度尺寸比开口105的宽度尺寸小很多,冷却液也不会从凸台205的左右侧壁与开口105的左右侧壁的缝隙中流过,从而能够提升冷却液对IGBT模块800的冷却效果。

[0050] 进一步地,为了能够最大程度实现待冷却件的冷却,提高冷却效率,在本公开的一种实施方式中,第一冷却水道中的冷却液可先冷却转向电机控制器600,再冷却空压机控制器500和右驱动电机控制器400,即,使得冷却液先对发热量相对较低的转向电机控制器600进行冷却,最后冷却发热量高的右驱动电机控制器400,这样的好处在于,冷却液在流经转向电机控制器600后温度不会有大幅升高,之后在流经空压机控制器500和右驱动电机控制器400的过程中仍然能够起到有效冷却作用。同样地,第二冷却水道中的冷却液先冷却发热量较低的DC-DC电压转换器700,再冷却发热量较高的左驱动电机控制器300。

[0051] 在本公开中,第一冷却水道和第二冷却水道的截面形状以及在集成控制器的箱体上的位置可以根据周围零部件的结构和位置进行灵活布置,本公开对此不作限制。在一种实施方式中,为了便于加工,第一冷却水道和第二冷却水道的横截面可以呈矩形,为了便于布置其他零部件,第一冷却水道和第二冷却水道可对称设置在上箱体100与下箱体200之间的贴合面上。

[0052] 根据本公开的另一方面,提供了一种车辆,该车辆包括第一水泵、第二水泵和上述的集成控制器,第一水泵用于驱动第一冷却水道中的冷却液循环,第二水泵用于驱动第二冷却水道中的冷却液循环。相较于只设置单个水泵的方式,通过设置两个独立水泵能够避免出现因单个水泵故障引起集成控制器冷却失效的情况,提升了整车正常运行的可靠性。

[0053] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0054] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0055] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

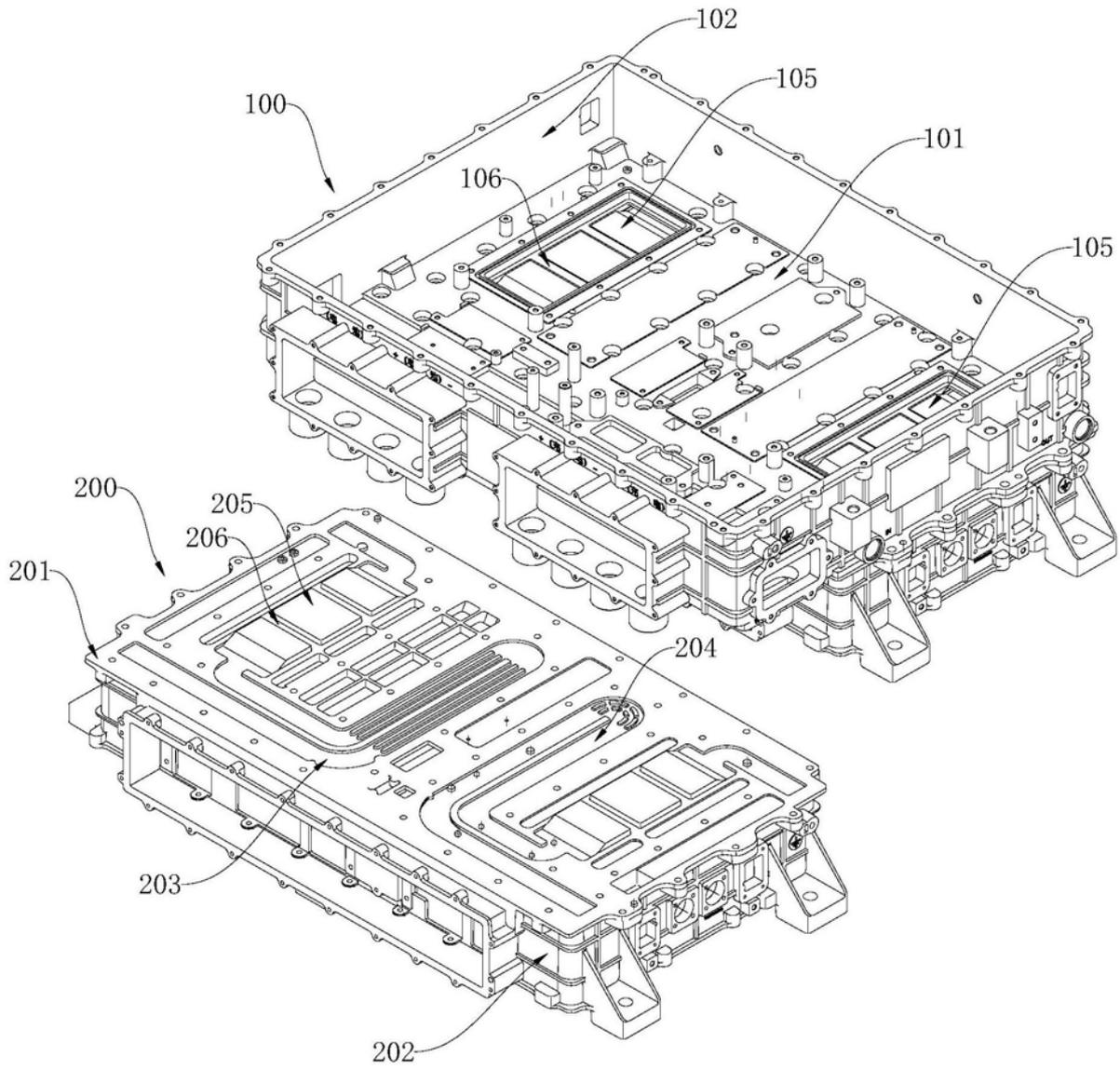


图1

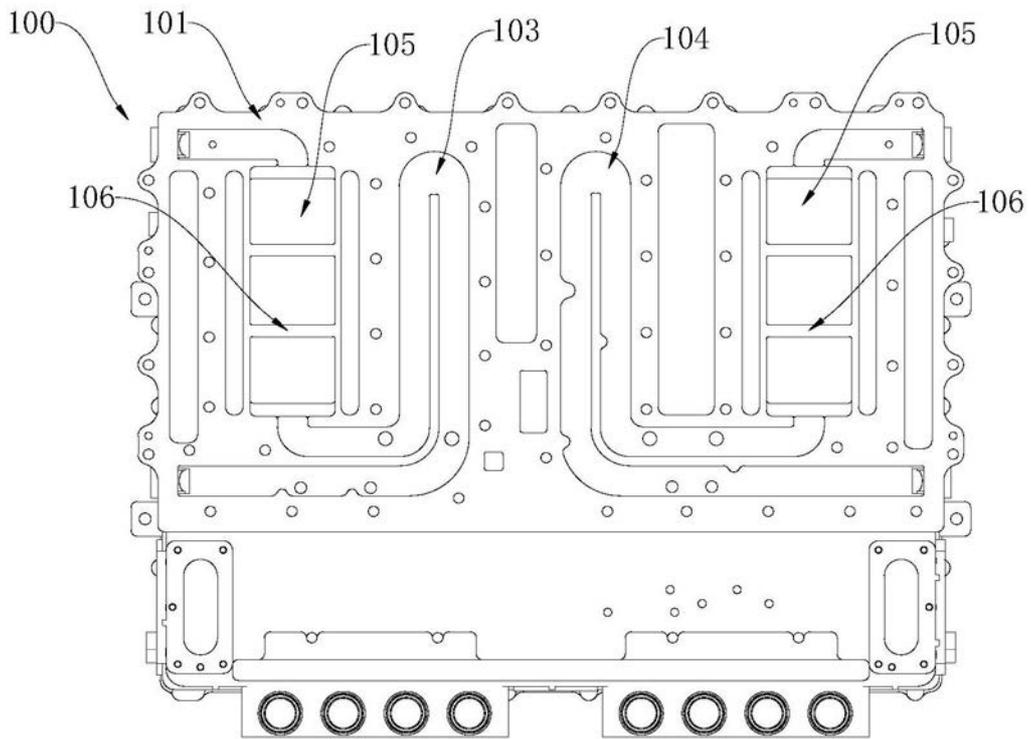


图2

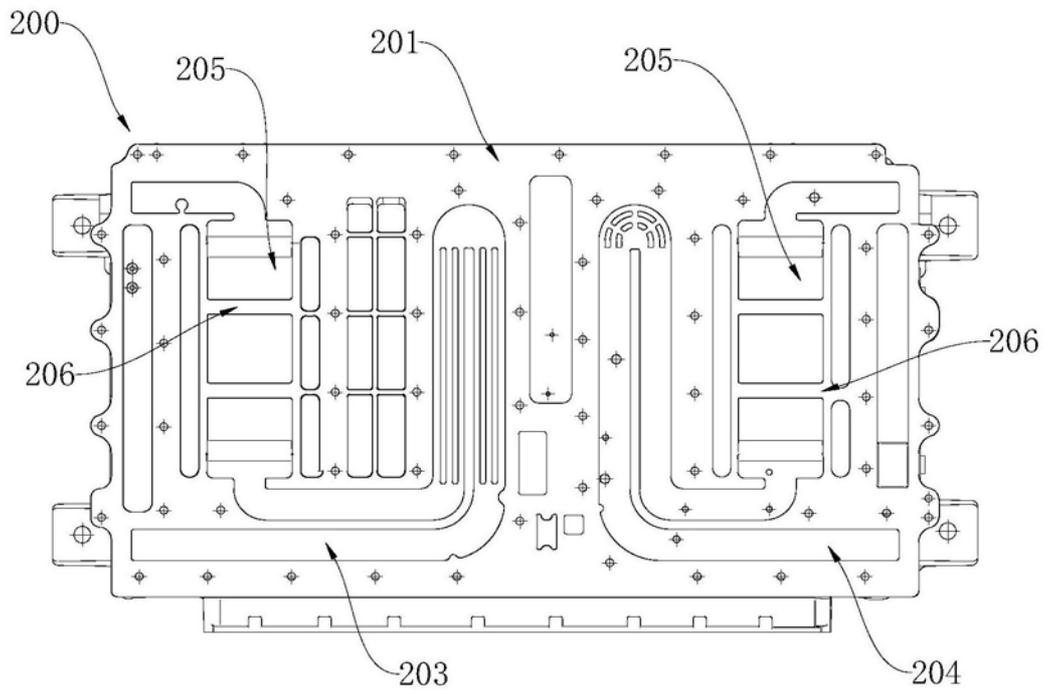


图3

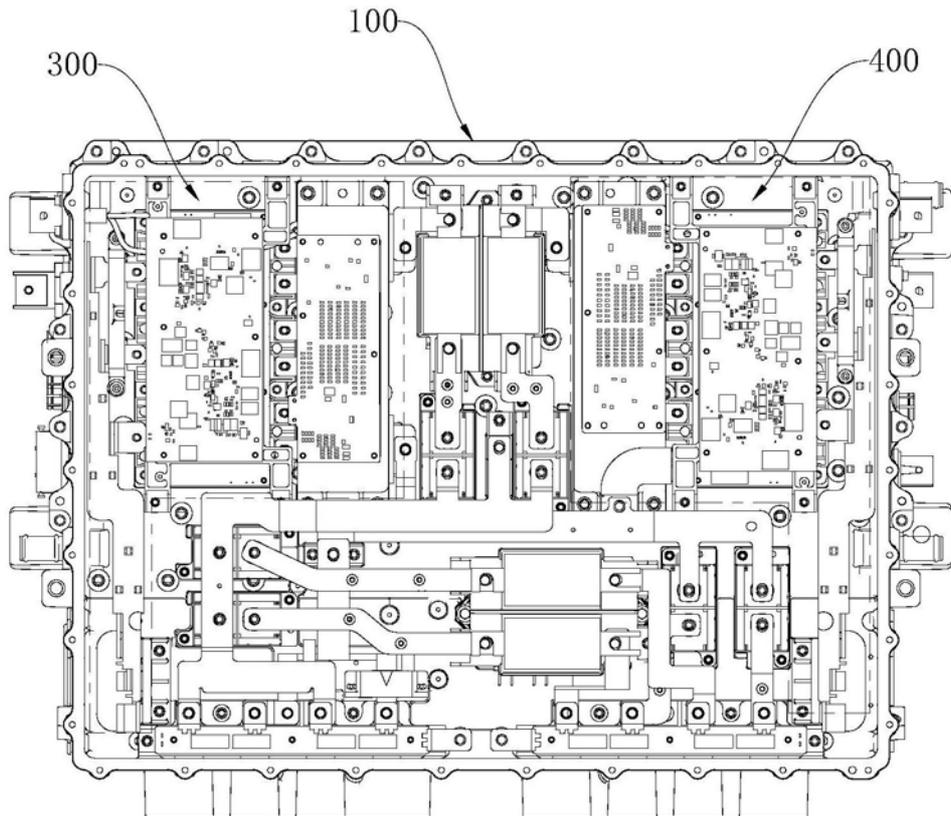


图4

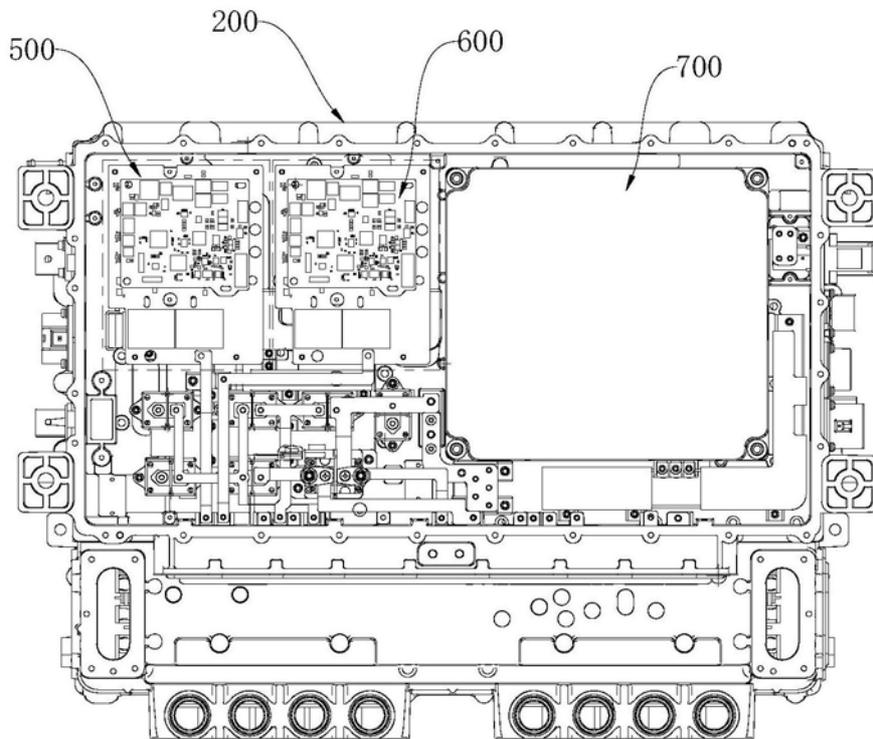


图5

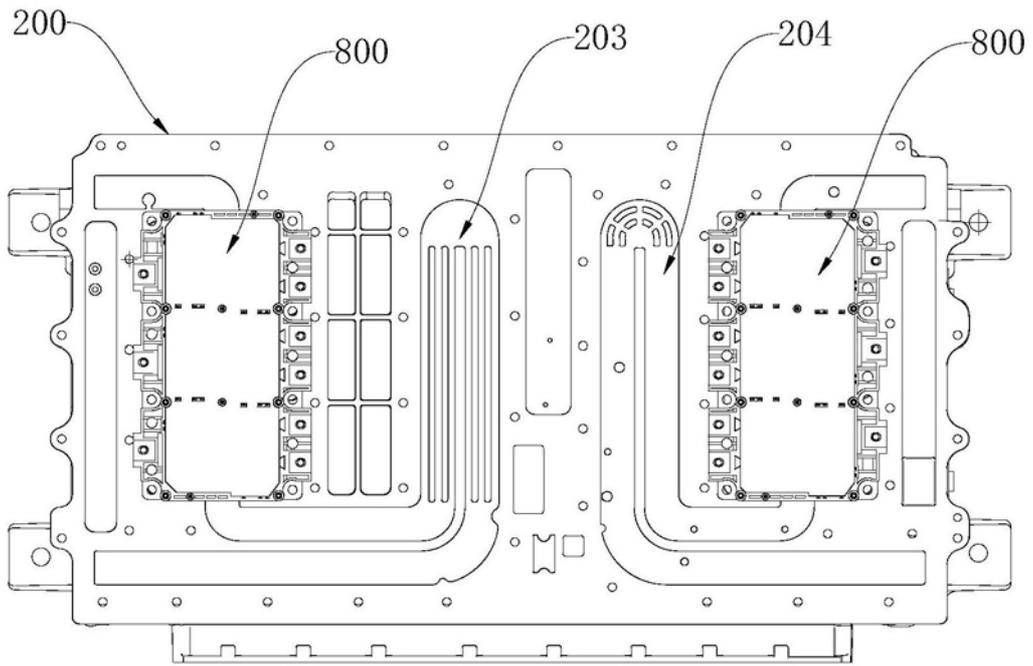


图6

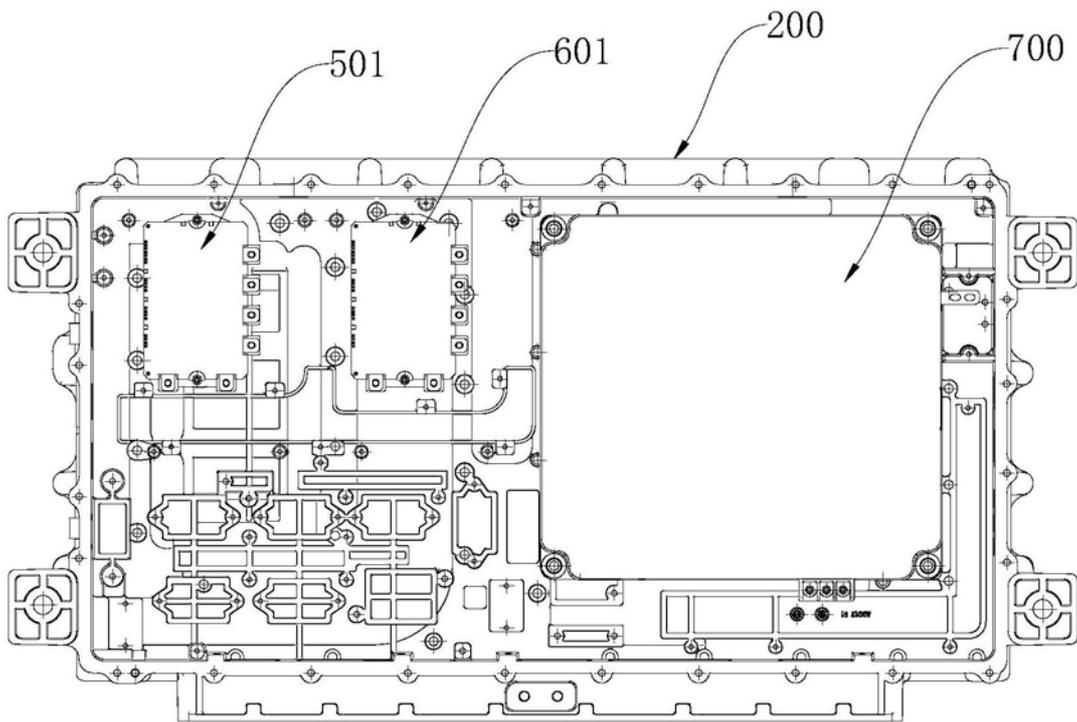


图7

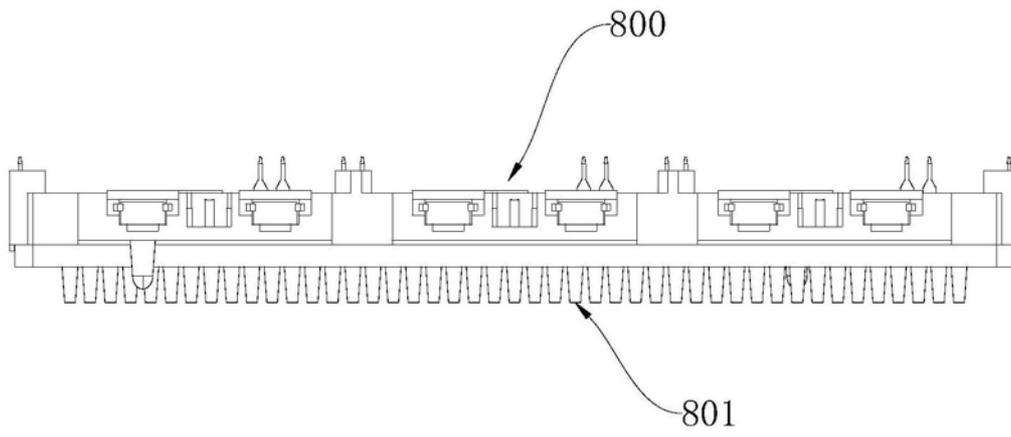


图8