



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111799238 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202010665058.3

H01L 23/367 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.10

H01L 23/40 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111799238 A

(43) 申请公布日 2020.10.20

(73) 专利权人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道特1号

(72) 发明人 胡磊 张天鹏 张进 罗建武  
徐刚

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

专利代理师 俞鸿 蔡俊

(51) Int. Cl.

H01L 23/473 (2006.01)

## (56) 对比文件

US 2011316143 A1, 2011.12.29

US 2014022732 A1, 2014.01.23

CN 205211737 U, 2016.05.04

US 2012314372 A1, 2012.12.13

CN 106783766 A, 2017.05.31

CN 209056483 U, 2019.07.02

JP 2018006503 A, 2018.01.11

US 2016345463 A1, 2016.11.24

CN 205124213 U, 2016.03.30

CN 203596780 U, 2014.05.14

WO 2018036355 A1, 2018.03.01

审查员 刘鑫晶

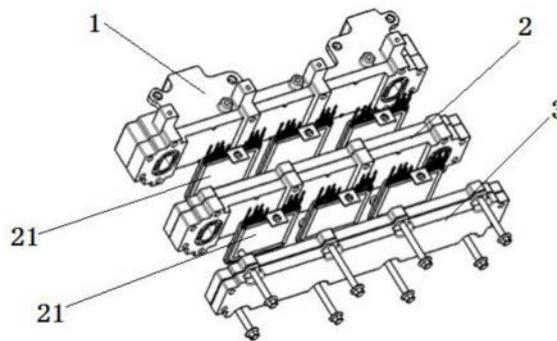
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

## (54) 发明名称

一种双面水冷IGBT散热器及其散热安装结构

## (57) 摘要

本发明公开了一种双面水冷IGBT散热器,包括具有进水管和出水管的第一散热板组和可将冷却水从所述第一散热板组的进水管一侧引导至所述第一散热板组的出水管一侧的第二散热板组,所述第一散热板组上设有用于安装IGBT的定位结构。通过每组散热器组上设计的带密封圈的进出水口,可以通过增加中间过渡板组的数量容易地实现扩展连通,用于IGBT并联数的扩展,提高了功率密度。整个功率模块结构紧凑,布局合理,很好的实现了高功率密度电机控制器的设计要求,满足了新能源电动车的动力系统需求,结构紧凑,功率密度高,成本低。



1. 一种双面水冷IGBT散热器,其特征在于:它包括具有进水管(4)和出水管(5)的第一散热板组(1)、可将冷却水从所述第一散热板组(1)的进水管(4)一侧引导至所述第一散热板组(1)的出水管(5)一侧的第二散热板组(3)和设置于所述第一散热板组(1)与所述第二散热板组(3)之间、可将冷却水从所述进水管(4)引导至所述第二散热板组(3)内并将经过所述第二散热板组(3)的冷却水引导至所述出水管(5)内的一个或多个中间过渡板组(2);所述第一散热板组(1)和所述中间过渡板组(2)上设有用于安装IGBT的定位结构;

双面水冷IGBT(21)的顶部固定有散热片(22)。

2. 如权利要求1所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述第一散热板组(1)内部、中间过渡板组(2)内部和所述第二散热板组(3)内部均设有可将冷却水从所述进水管(4)一侧引导至所述出水管(5)一侧的水道槽。

3. 如权利要求2所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述第一散热板组(1)包括相互配合固定的第一散热板(101)和第二散热板(102);所述第一散热板(101)连接有进水管(4)和出水管(5),所述第一散热板(101)包括与所述第二散热板紧密贴合固定的第一配合面,所述第一配合面上开设有与所述进水管(4)连通的第一进水口(6)和与所述出水管(5)连通的第一出水口(7),所述第二散热板(102)包括与所述第一配合面紧密贴合固定的第二配合面,所述第二散热板(102)上开设有与所述第一进水口(6)连通的第二进水口(8)和与所述第一出水口(7)连通的第二出水口(9)。

4. 如权利要求3所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述第二散热板(102)上设有用于安装IGBT的定位结构,其包括设置于所述第二散热板(102)远离所述第二配合面一侧表面上的定位凸台组,所述定位凸台组包括两个相对设置的定位凸台(10);所述水道槽包括开设于所述第二配合面上的第一水道槽(11),所述第一水道槽(11)内设置有散热翅片(20)。

5. 如权利要求3所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述中间过渡板组(2)包括相互配合固定的第一中间过渡板(201)和第二中间过渡板(202);所述第一中间过渡板(201)包括与所述第二中间过渡板(202)紧密贴合固定的第三配合面,所述第一中间过渡板(201)上开设有与所述第二进水口(8)连通的第三进水口(12)和与所述第二出水口(9)连通的第三出水口(13),所述第二中间过渡板(202)包括与所述第三配合面紧密贴合固定的第四配合面,所述第四配合面上开设有与所述第三进水口(12)连通的第四进水口(14)和与所述第三出水口(13)连通的第四出水口(15)。

6. 如权利要求5所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述第二中间过渡板(202)上设有用于安装IGBT的定位结构,其包括设置于所述第二中间过渡板(202)远离所述第四配合面一侧表面上的定位凸台组,所述定位凸台组包括两个相对设置的定位凸台(10);所述水道槽包括开设于所述第三配合面上的第二水道槽(16),所述第二水道槽(16)内设有散热翅片(20)。

7. 如权利要求5所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述第二散热板组(3)包括相互配合固定的第三散热板(301)和第四散热板(302);所述第三散热板(301)包括与所述第四散热板(302)紧密贴合固定的第五配合面,所述第三散热板(301)上开设有与所述第二进水口(8)或所述第四进水口(14)连通的第五进水口(17)和与所述第二出水口(9)或所述第四出水口(15)连通的第五出水口(18),所述第四散热板(302)包括与所述第五配合面紧

密贴合固定的第六配合面。

8. 如权利要求7所述的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:所述水道槽包括开设于所述第五配合面上的第三水道槽(19),所述第三水道槽(19)内设有散热翅片(20)。

9. 一种双面水冷IGBT散热器的散热安装结构,包括双面水冷IGBT,其特征在于:它还包  
括上述权利要求1~8中任意一项所述的双面水冷IGBT散热器;所述第一散热板组(1)与所  
述中间过渡板组(2)之间、相邻两个所述中间过渡板组(2)之间和所述中间过渡板组(2)与  
所述第二散热板组(3)之间均固定有三个所述双面水冷IGBT(21)。

## 一种双面水冷IGBT散热器及其散热安装结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电机控制器设备技术领域,具体地指一种双面水冷IGBT散热器及其散热安装结构。

### 背景技术

[0002] 在电动汽车开发中,为进一步提高电机控制器的功率密度,目前都会基于双面水冷IGBT进行方案设计,双面水冷IGBT模块为半桥结构,以三个功率模块为一组,构成一个三相逆变器模块。若需要进行功率扩展,可以IGBT功率模块并联的方式,在电机控制器内部加入多组模块。IGBT的散热好坏直接影响到电机系统的动力线和经济性,其功用就是保证电驱动系统在最适合的温度状态下正常和可靠的工作。因此散热系统成为控制器的重要部分,但由于双面水冷IGBT模块的使用,很多厂家并无合理的散热解决方案,其原因是传统功率模块的IGBT只能通过一面基板进行散热,双面水冷功率模块的IGBT两面均有铜基板,且基板和模块内部IGBT芯片的距离短、热阻小,因此它能获得很高的功率密度,但相应地,散热器也需要有足够的能将功率模块产生的大量热量迅速带走,而且考虑到散热器要满足功率模块并联扩容的要求,因此散热器也要具有模块化的特点,其散热器两边的散热能力要很均衡,保证并联模块任意一面的散热均是优良的。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种可有效保证双面水冷IGBT模块散热效果,满足双面水冷IGBT工作热环境要求的双面水冷IGBT散热器及其散热安装结构。

[0004] 为实现此目的,本发明所设计的双面水冷IGBT散热器,其特征在于:它包括具有进水管和出水管的第一散热板组和可将冷却水从所述第一散热板组的进水管一侧引导至所述第一散热板组的出水管一侧的第二散热板组,所述第一散热板组上设有用于安装IGBT的定位结构。

[0005] 进一步的,双面水冷IGBT散热器还包括设置于所述第一散热板组与所述第二散热板组之间、可将冷却水从所述进水管引导至所述第二散热板组内并将经过所述第二散热板组的冷却水引导至所述出水管内的一个或多个中间过渡板组;所述中间过渡板组上设有用于安装IGBT的定位结构。

[0006] 进一步的,所述第一散热板组内部、中间过渡板组内部和所述第二散热板组内部均设有可将冷却水从所述进水管一侧引导至所述出水管一侧的水道槽。

[0007] 进一步的,所述第一散热板组包括相互配合固定的第一散热板和第二散热板;所述第一散热板连接有进水管和出水管,所述第一散热板包括与所述第二散热板紧密贴合固定的第一配合面,所述第一配合面上开设有与所述进水管连通的第一进水口和与所述出水管连通的第一出水口,所述第二散热板包括与所述第一配合面紧密贴合固定的第二配合面,所述第二散热板上开设有与所述第一进水口连通的第二进水口和与所述第一出水口连

通的第二出水口。

[0008] 进一步的,所述第二散热板上设有用于安装IGBT的定位结构,其包括设置于所述第二散热板远离所述第二配合面一侧表面上的定位凸台组,所述定位凸台组包括两个相对设置的定位凸台;所述水道槽包括开设于所述第二配合面上的第一水道槽,所述第一水道槽内设置有散热翅片。

[0009] 进一步的,所述中间过渡板组包括相互配合固定的第一中间过渡板和第二中间过渡板;所述第一中间过渡板包括与所述第二中间过渡板紧密贴合固定的第三配合面,所述第一中间过渡板上开设有与所述第二进水口连通的第三进水口和与所述第二出水口连通的第三出水口,所述第二中间过渡板包括与所述第三配合面紧密贴合固定的第四配合面,所述第四配合面上开设有与所述第三进水口连通的第四进水口和与所述第三出水口连通的第四出水口。

[0010] 进一步的,所述第二中间过渡板上设有用于安装IGBT的定位结构,其包括设置于所述第二中间过渡板远离所述第四配合面一侧表面上的定位凸台组,所述定位凸台组包括两个相对设置的定位凸台;所述水道槽包括开设于所述第三配合面上的第二水道槽,所述第二水道槽内设有散热翅片。

[0011] 进一步的,所述第二散热板组包括相互配合固定的第三散热板和第四散热板;所述第三散热板包括与所述第四散热板紧密贴合固定的第五配合面,所述第三散热板上开设有可与所述第二进水口或所述第四进水口连通的第五进水口和与所述第二出水口或所述第四出水口连通的第五出水口,所述第四散热板包括与所述第五配合面紧密贴合固定的第六配合面。

[0012] 进一步的,所述水道槽包括开设于所述第五配合面上的第三水道槽,所述第五进水口和所述第五出水口开设于所述第三水道槽的左右两侧,所述第三水道槽内设有散热翅片。第二散热板组的第四散热板上未开孔,配合中间过渡板组和第一散热板组形成一封闭水道,使各板组实现水道并联的同时,也满足了水流进出流道稳定、覆盖面积大的要求。

[0013] 一种双面水冷IGBT散热器的散热安装结构,包括双面水冷IGBT和上述所述的双面水冷IGBT散热器;所述第一散热板组与所述中间过渡板组之间、相邻两个所述中间过渡板组之间和所述中间过渡板组与所述第二散热板组之间均可固定三个所述双面水冷IGBT。

[0014] 本发明的有益效果是:散热板组上设计有安装位,用于双面水冷IGBT的安装,每组散热板组独立密封,形成水道,用于冷却液流通,为增加散热器的散热面积及改善水道内部紊流效果,专门设计有交叉U型散热翅片,安装固定在散热板组内。通过每组散热器组上设计的带密封圈的进出水口,可以通过增加中间过渡板组的数量容易地实现扩展连通,用于IGBT并联数的扩展,提高了功率密度。以散热器为基础,设计有相应的安装孔位,用于PCB板或其他结构件安装,整个功率模块结构紧凑,布局合理,很好的实现了高功率密度电机控制器的设计要求,满足了新能源电动车的动力系统需求,结构紧凑,功率密度高,成本低。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明中双面水冷IGBT散热器的散热安装结构的爆炸图;

[0016] 图2为本发明中第一散热板组的爆炸图一;

[0017] 图3为本发明中第一散热板组的爆炸图二;

- [0018] 图4为本发明中中间过渡板组的爆炸图；
- [0019] 图5为本发明中第二散热板组的爆炸图；
- [0020] 图6为本发明中双面水冷IGBT散热器的散热安装结构立体图；
- [0021] 图7为本发明中双面水冷IGBT散热器的水流走向示意图；
- [0022] 图8为本发明中散热翅片的立体图；
- [0023] 图9为本发明中双面水冷IGBT的立体图一；
- [0024] 图10为本发明中双面水冷IGBT的立体图二；
- [0025] 其中,1—第一散热板组(101—第一散热板,102—第二散热板),2—中间过渡板组(201—第一中间过渡板,202—第二中间过渡板),3—第二散热板组(301—第三散热板,302—第四散热板),4—进水管,5—出水管,6—第一进水口,7—第一出水口,8—第二进水口,9—第二出水口,10—定位凸台,11—第一水道槽,12—第三进水口,13—第三出水口,14—第四进水口,15—第四出水口,16—第二水道槽,17—第五进水口,18—第五出水口,19—第三水道槽,20—散热翅片,21—双面水冷IGBT,22—散热片,23—定位凹槽,24—密封圈。

### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 如图1—8所示的双面水冷IGBT散热器,包括第一散热板组1、第二散热板组3和设置于第一散热板组1与第二散热板组3之间的中间过渡板组2。

[0028] 第一散热板组1包括相互配合固定的第一散热板101和第二散热板102;第一散热板101的底部左右两侧分别设有进水管4和出水管5,第一散热板101包括与第二散热板紧密贴合固定的第一配合面,第一配合面的左右两侧分别开设有与进水管4连通的第一进水口6和与出水管5连通的第一出水口7,第二散热板102包括与第一配合面紧密贴合固定的第二配合面,第二散热板102的左右两侧分别开设有与第一进水口6连通的第二进水口8和与第一出水口7连通的第二出水口9。第二散热板102的底面设有用于安装IGBT的定位结构,其包括沿第二散热板102的长度方向间隔设置于第一散热板102底面的定位凸台组,定位凸台组包括两个对称设置于第一散热板102底面前后两侧的定位凸台10;第二配合面上开设有第一水道槽11,第二进水口8和第二出水口9开设于第一水道槽11的左右两侧,第一水道槽11内设置有散热翅片20。

[0029] 中间过渡板组2包括相互配合固定的第一中间过渡板201和第二中间过渡板202;第一中间过渡板201包括与第二中间过渡板202紧密贴合固定的第三配合面,第一中间过渡板201的左右两侧分别开设有与第二进水口8连通的第三进水口12和与第二出水口9连通的第三出水口13,第二中间过渡板202包括与第三配合面紧密贴合固定的第四配合面,第二中间过渡板202的左右两侧分别开设有与第三进水口12连通的第四进水口14和与第三出水口13连通的第四出水口15。第二中间过渡板202的底面设有用于安装IGBT的定位结构,其包括沿第二中间过渡板202的长度方向间隔设置于第二中间过渡板202底面的定位凸台组,定位凸台组包括两个对称设置于第二中间过渡板202底面前后两侧的定位凸台10;第三配合面上开设有第二水道槽16,第三进水口12和第三出水口13开设于第二水道槽16的左右两侧,第二水道槽16内设有散热翅片20。

[0030] 第二散热板组3包括相互配合固定的第三散热板301和第四散热板302;第三散热板301包括与第四散热板302紧密贴合固定的第五配合面,第三散热板301的左右两侧分别开设有与第四进水口14连通的第五进水口17和与第四出水口15连通的第五出水口18,第四散热板302包括与第五配合面紧密贴合固定的第六配合面。第五配合面上开设有第三水道槽19,第五进水口17和第五出水口18开设于第三水道槽19的左右两侧,第三水道槽19内设有散热翅片20。

[0031] 如图9—10所示,双面水冷IGBT21上开设有定位凹槽23与定位凸台10配合。

[0032] 如图1、图6—7所示的双面水冷IGBT散热器的散热安装结构,包括双面水冷IGBT21和上述的双面水冷IGBT散热器;第一散热板组1与中间过渡板组2之间、相邻两个中间过渡板组2之间和中间过渡板组2与第二散热板组3之间均可固定三个双面水冷IGBT21。双面水冷IGBT21的顶部固定有散热片22。

[0033] 本发明中,散热翅片20材质为铝合金,厚度0.2mm,该材料具有良好的导热性与延展性,适合冲压成型。翅片造型设计为U型流道错位分布,U型开口与流体流向一致,长度尺寸方向设有长度不同的多个凸台,更有利于水流紊流的改善,能最大程度的增加散热面积并减小流阻,且长度不一致的交错U型流道能有效破坏流体层流,形成全腔体区域紊流,从而增加冷却液的吸热效率。

[0034] 图7为本发明散热器水道流向示意图,通过合理的结构设计很好的实现各模块的水路并联,水流均匀,散热同步。同时可很好的满足模块的扩展需求(增加中间过渡板组2)。散热器系统整体功率模块结构紧凑,布局合理,可以满足高功率密度电机控制器的设计要求。

[0035] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构做任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围。

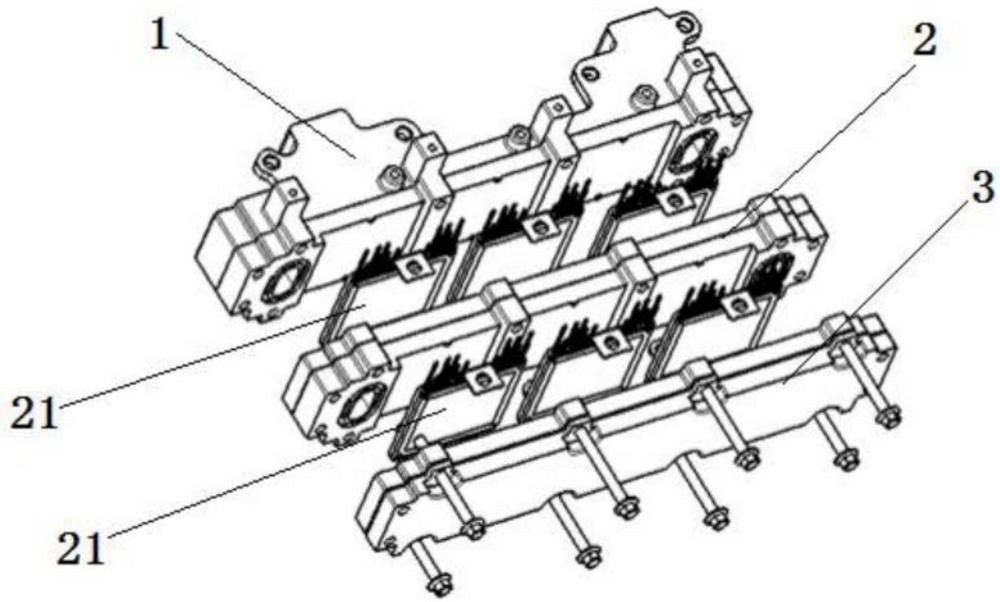


图1

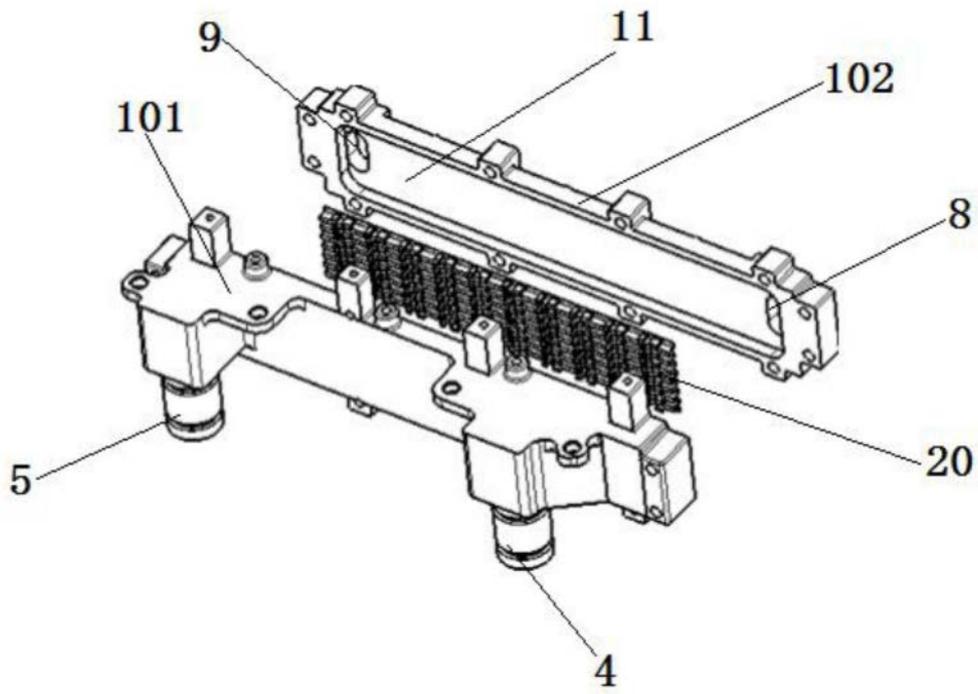


图2

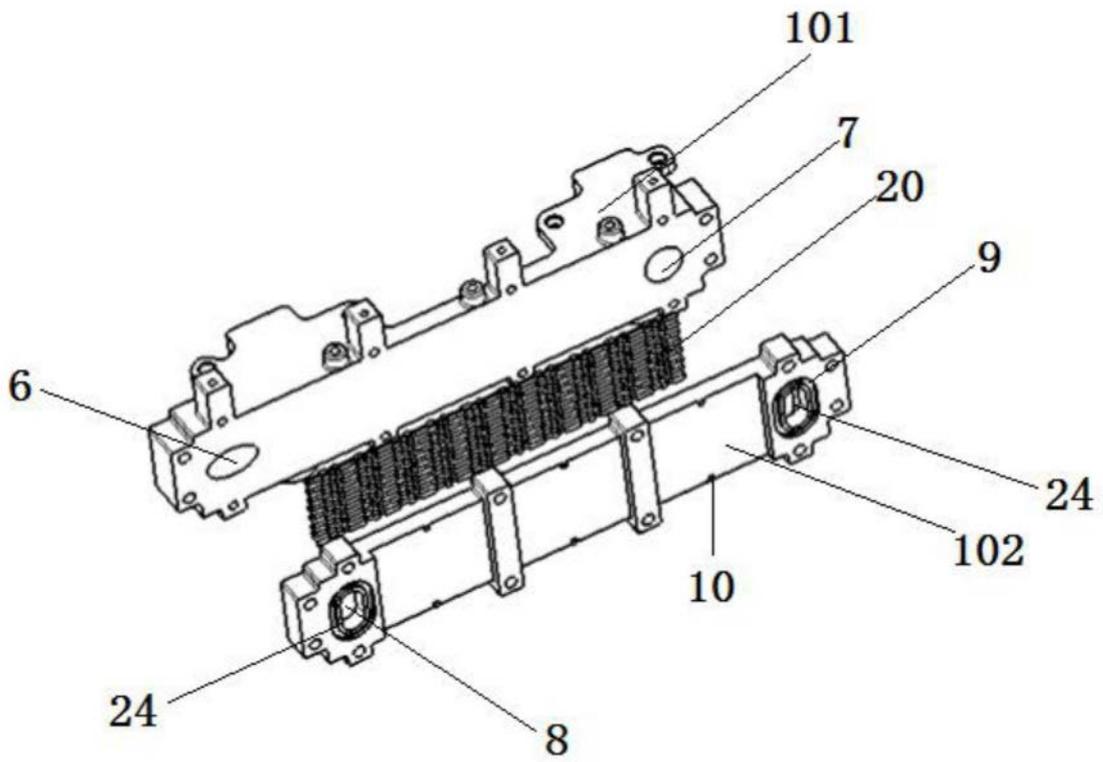


图3

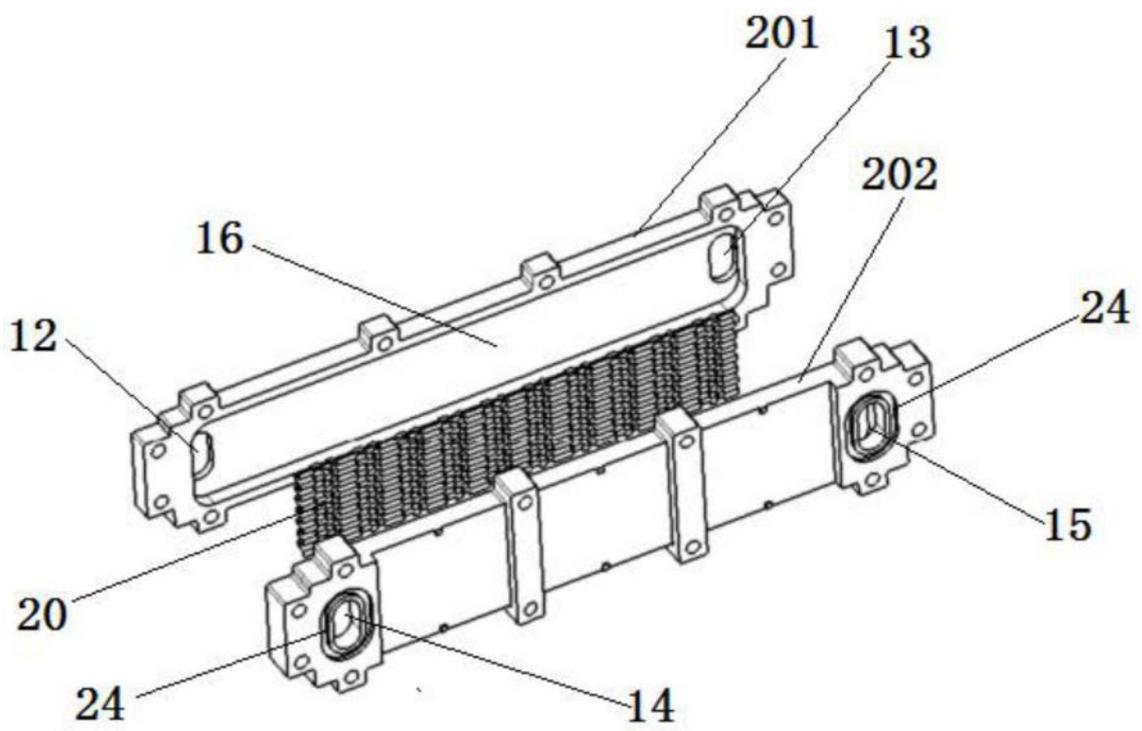


图4

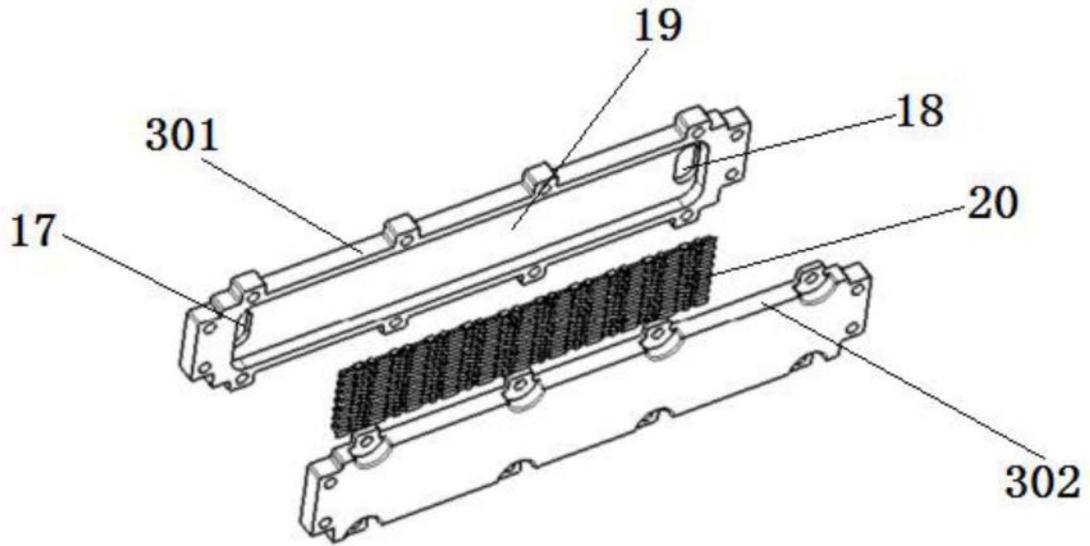


图5

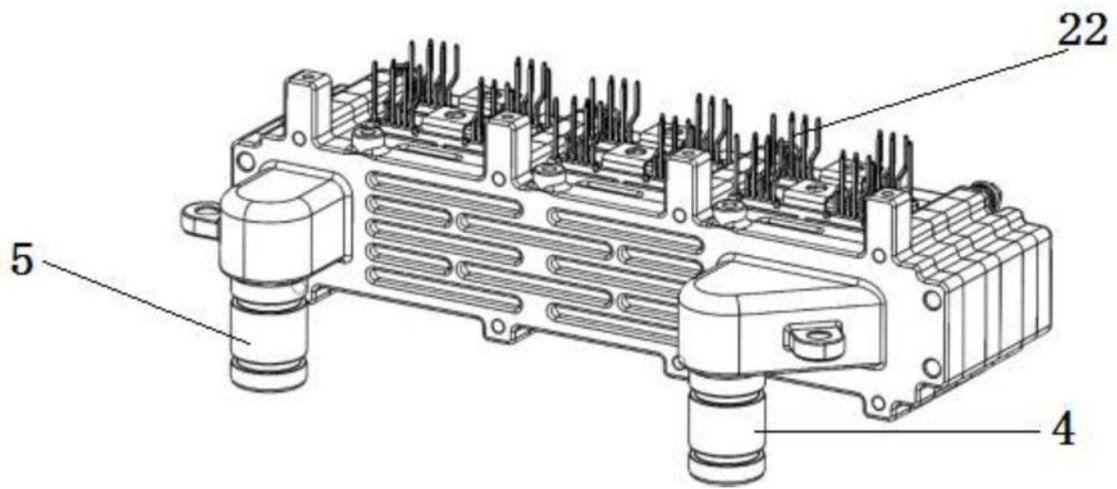


图6

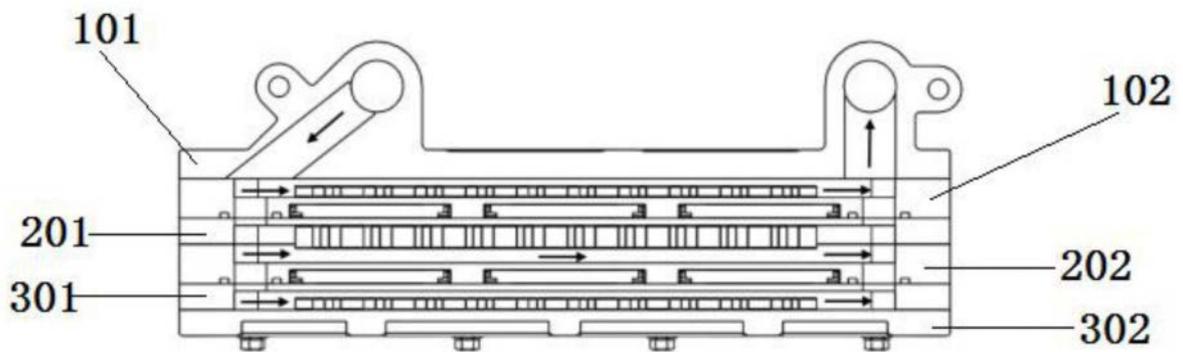


图7

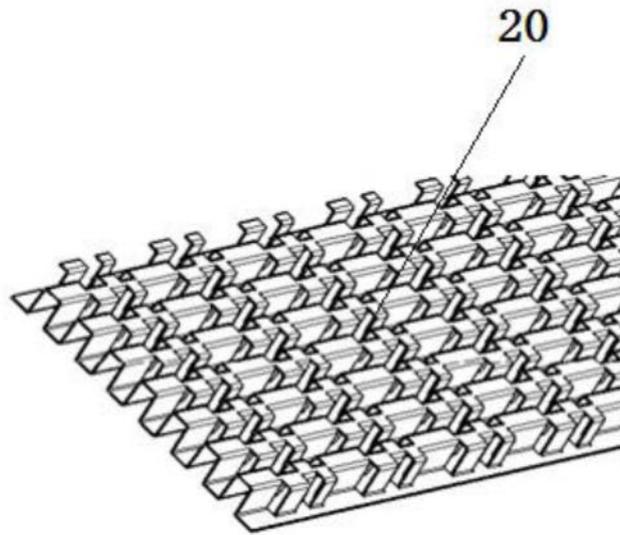


图8

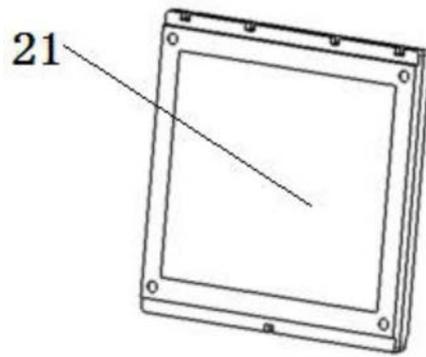


图9

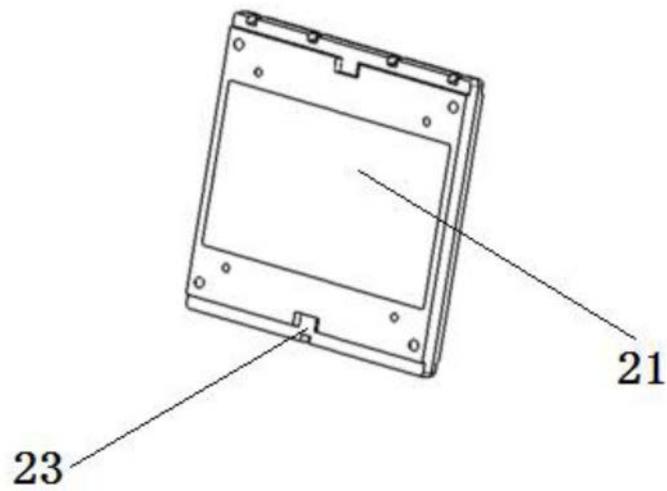


图10