(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108494268 A
(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810256539.1

(22)申请日 2018.03.27

(71)申请人 中国第一汽车股份有限公司
地址 130011 吉林省长春市西新经济技术开发区东风大街2259号

(72)发明人 刘金锋 赵慧超 文彦东 郭璐璐 贺红伟

(74)专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11384
代理人 郑青松

(51)Int.Cl.
H02M 7/00(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

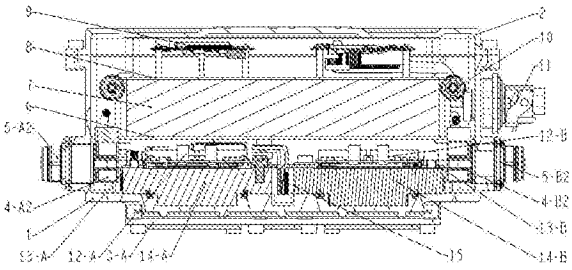
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

双电机逆变器

(57)摘要

本发明公开了一种双电机逆变器，其包括主箱体、第一功率模块、第二功率模块、交流插接件、第一金属支架、第二金属支架、第一驱动板、第二驱动板、DC母排总成、直流母线电容和控制板。本发明的双电机逆变器主要用于控制轮边电机或者轮毂电机，冷却结构采用并联式冷却，可以保证两功率模块的均衡冷却和散热能力；交流接插件导电端子穿过电流传感器直接与功率模块连接，省却交流过渡铜排，大大缩减逆变器装配空间及所需成本，并使得本双电机逆变器实现了集成度高，结构紧凑，散热效果及均衡冷却能力好，电磁兼容性高，操作方便快捷等特点，满足了特别是依靠轮毂电机或轮边电机驱动的新能源车对于控制器布置及高可靠性的要求。



CN 108494268 A

1.一种双电机逆变器，其特征在于，包括主箱体、第一功率模块、第二功率模块、交流插接件、第一金属支架、第二金属支架、第一驱动板、第二驱动板、DC母排总成、直流母线电容和控制板；

所述第一功率模块和第二功率模块并排安装在所述主箱体底板上；

所述第一功率模块交流侧设置电流传感器，并且所述第二功率模块的交流侧也设置有电流传感器；

所述交流插接件固定于主箱体上，并且其端子分别对应穿过与其对应的所述电流传感器；

所述第一金属支架和第二金属支架均固定于所述主箱体的底板上，所述第一驱动板固定于所述第一金属支架上，所述第一驱动板的发热元件上贴设有散热胶垫，所述第一驱动板上的散热胶垫位于所述第一驱动板和第一金属支架之间；所述第二驱动板固定于所述第二金属支架上，所述第二驱动板的发热元件上贴设有散热胶垫，所述第二驱动板上的散热胶垫位于所述第二驱动板和第二金属支架之间；

所述第一驱动板和第二驱动板分别与电流传感器信号连接，而且还与所述控制板信号连接；

所述DC母排总成设置于所述第一功率模块和第二功率模块的直流侧之间，所述DC母排总成一端与所述第一功率模块和第二功率模块的各端子分别对应连接，另一端与所述直流母线电容相连。

2.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述主箱体的底部设置有并联的冷却水道，用于冷却第一功率模块和第二功率模块。

3.根据权利要求2所述的双电机逆变器，其特征在于，所述第一功率模块和主箱体之间，以及第二功率模块与主箱体之间均通过O型圈实现水道密封。

4.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述第一驱动板的长宽与第一功率模块保持一致，和/或，所述第二驱动板的长宽与第二功率模块保持一致。

5.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述第一驱动板通过焊盘信号连接于所述第一功率模块，并且所述第二驱动板通过焊盘信号连接于所述第二功率模块。

6.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述第一驱动板和第二驱动板分别通过插接件与电流传感器信号连接，而且还通过排线与所述控制板信号连接。

7.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述DC母排总成包括正极母排和负极母排；所述正极母排和负极母排为层叠形式，并通过一体化注塑的绝缘支架实现电气绝缘。

8.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述直流母线电容为薄膜电容，并采用扁平矩形块构型，通过螺栓固定于直流母线电容支架上，所述直流母线电容支架通过螺栓固定于所述主箱体上。

9.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，还包括屏蔽板总成，所述屏蔽板总成通过螺栓固定于直流母线电容上，并且其上固定有压接螺柱，控制板和放电电阻通过螺栓固定于所述屏蔽板总成的压接螺柱上。

10.根据权利要求1所述的双电机逆变器，其特征在于，所述主箱体上还设置有直流接插件、接线盒接插件、低压接插件和透气塞。

双电机逆变器

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域，尤其涉及一种新能源汽车用双电机逆变器。

背景技术

[0002] 随着人们对环境保护、节能减排意识的不断提高，新能源车已成为世界各大车企及相关机构争相研制的热点。车用逆变器作为新能源车关键零部件之一，是实现电池的直流电供电与电机的交流电用电变换、实现电机的驱动运行的关键部件。

[0003] 市场上现有的新能源车主要采用单台电机提供动力的方式，电机的体积、功率比较大，而且需要复杂的机械传动机构将电机的动力传递到车轮，造成车辆的总体布局难度较大，也限制了车辆运动的灵活性。随着轮边电机技术及轮毂电机技术的发展，这一情况正悄然变化，轮边电机及轮毂电机可以直接独立控制各车轮，加大车辆运动灵活性；即使部分电机出现故障，其余电机仍可保证车辆运行，提高车辆的可靠性；由于每台电机的体积功率大大降低，并且省却了单电机传动所必须的机械传动装置，大大提高了整车零部件布局的灵活性及能量利用率，因此各大汽车厂商都在竞相研发轮边或轮毂电机车辆。

[0004] 由于整车电机数量增加，与之匹配的电机逆变器形式也需进行相应的变化，若每台电机各匹配一个逆变器，导致逆变器数量较多，系统成本增加，且多个逆变器在车辆上需要更多的安装空间，造成整车布局困难，同时引起硬件资源浪费、线束布置不便甚至引起可靠性降低；若采用单逆变器控制四电机模式，该模式只适用于四驱车，两驱车难以采用，通用性较差。

[0005] 针对上述问题，优选设计一款搭载轮毂电机或轮边电机的新能源车用双电机逆变器，该双电机逆变器既可满足整车布局便利，避免硬件资源浪费，又可满足通用性要求。

发明内容

[0006] 本发明目的是一种新能源车用双电机逆变器，其可以同时控制两台电机，更好地实现在整车空间内布置，同时兼具通用性好、集成度高、结构紧凑、功率密度高、散热效果好、与被控电机连接方便等特点。

[0007] 本发明解决技术问题采用如下技术方案：一种双电机逆变器，其包括主箱体、第一功率模块、第二功率模块、交流插接件、第一金属支架、第二金属支架、第一驱动板、第二驱动板、DC母排总成、直流母线电容和控制板；

[0008] 所述第一功率模块和第二功率模块并排安装在所述主箱体底板上；

[0009] 所述第一功率模块交流侧设置电流传感器，并且所述第二功率模块的交流侧也设置有电流传感器；

[0010] 所述交流插接件固定于主箱体上，并且其端子分别对应穿过与其对应的所述电流传感器；

[0011] 所述第一金属支架和第二金属支架均固定于所述主箱体的底板上，所述第一驱动板固定于所述第一金属支架上，所述第一驱动板的发热元件上贴设有散热胶垫，所述第一

驱动板上的散热胶垫位于所述第一驱动板和第一金属支架之间;所述第二驱动板固定于所述第二金属支架上,所述第二驱动板的发热元件上贴设有散热胶垫,所述第二驱动板上的散热胶垫位于所述第二驱动板和第二金属支架之间;

[0012] 所述第一驱动板和第二驱动板分别与电流传感器信号连接,而且还与所述控制板信号连接;

[0013] 所述DC母排总成设置于所述第一功率模块和第二功率模块的直流侧之间,所述DC母排总成一端与所述第一功率模块和第二功率模块的各端子分别对应连接,另一端与所述直流母线电容相连。

[0014] 可选的,所述主箱体的底部设置有并联的冷却水道,用于冷却第一功率模块和第二功率模块。

[0015] 可选的,所述第一功率模块和主箱体之间,以及第二功率模块与主箱体之间均通过O型圈实现水道密封。

[0016] 可选的,所述第一驱动板的长宽与第一功率模块保持一致,和/或,所述第二驱动板的长宽与第二功率模块保持一致。

[0017] 可选的,所述第一驱动板通过焊盘信号连接于所述第一功率模块,并且所述第二驱动板通过焊盘信号连接于所述第二功率模块。

[0018] 可选的,所述第一驱动板和第二驱动板分别通过插接件与电流传感器信号连接,而且还通过排线与所述控制板信号连接。

[0019] 可选的,所述DC母排总成包括正极母排和负极母排;所述正极母排和负极母排为层叠形式,并通过一体化注塑的绝缘支架实现电气绝缘。

[0020] 可选的,所述直流母线电容为薄膜电容,并采用扁平矩形块构型,通过螺栓固定于直流母线电容支架上,所述直流母线电容支架通过螺栓固定于所述主箱体上。

[0021] 可选的,所述的双电机逆变器还包括屏蔽板总成,所述屏蔽板总成通过螺栓固定于直流母线电容上,并且其上固定有压接螺柱,控制板和放电电阻通过螺栓固定于所述屏蔽板总成的压接螺柱上。

[0022] 可选的,所述主箱体上还设置有直流接插件、接线盒接插件、低压接插件和透气塞。

[0023] 本发明具有如下有益效果:本发明的双电机逆变器主要用于控制轮边电机或者轮毂电机,冷却结构采用并联式冷却,可以保证两功率模块的均衡冷却和散热能力。将两组交流接插件分别布置于双电机逆变器左右两侧,缩短与所控电机之间连接高压交流线束长度;交流接插件导电端子穿过电流传感器直接与功率模块连接,省却交流过渡铜排,大大缩减逆变器装配空间及所需成本。直流母线电容固定于两驱动板上方,实现了逆变器整体体积大幅度压缩,集成度更高,结构更加紧凑;同时将控制板和功率模块分置于直流母线电容上下两侧,且直流母线电容的下、上面分别固定有直流母线电容支架和屏蔽板总成,大大提高电磁兼容性等。通过上述一系列创新性设计,本双电机逆变器实现了集成度高,结构紧凑,散热效果及均衡冷却能力好,电磁兼容性高,操作方便快捷等特点,满足了特别是依靠轮毂电机或轮边电机驱动的新能源车对于控制器布置及高可靠性的要求。

附图说明

[0024] 图1为本发明的双电机逆变器的剖视结构示意图；

[0025] 图2为本发明的双电机逆变器的爆炸结构示意图；

[0026] 图3为本发明的双电机逆变器的部分组件的俯视结构示意图；

[0027] 图4是本发明的双电机逆变器的冷却液回路示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例及附图对本发明的技术方案作进一步阐述。

[0029] 实施例1

[0030] 本实施例提供了一种双电机逆变器，所述双电机逆变器的各功能性构件均设置在所述主箱体1内部或者安装在所述主箱体上，通过所述主箱体1将双电机逆变器的各功能性构件紧凑的集成为一体，并得到所述双电机逆变器，实现了各功能性构件的电连接更简洁、高效，提高了双电机逆变器的可靠性和功率密度。

[0031] 所述双电机逆变器包括主箱体1、第一功率模块14-A、第二功率模块14-B、交流插接件5-A1、5-A2、5-A3、5-B1、5-B2、5-B3、第一金属支架13-A、第二金属支架13-B、第一驱动板12-A、第二驱动板12-B、DC母排总成15、直流母线电容7和控制板9；

[0032] 所述主箱体1优选设置为便于整车布置的规则结构，其内部用于安装双电机逆变器的各功能性构件，所述主箱体1的底部设置有并联的冷却水道，以便实现对双电机逆变器的第一功率模块14-A和第二功率模块14-B的均衡冷却，若对实现均匀冷却性能要求不高，也可采用其他的冷却形式。

[0033] 在所述主箱体1内部固定有第一功率模块(IGBT模块)14-A、第二功率模块(IGBT模块)14-B、第一驱动板12-A、第二驱动板12-B、第一金属支架13-A、第二金属支架13-B、散热胶垫、直流母线电容支架6、直流母线电容7、屏蔽板总成8、控制板9、DC母排总成15、放电电阻20、电流传感器4-A1、4-A2、4-A3、电流传感器4-B1、4-B2、4-B3、低压连接线束和散热胶垫等，其结构关系将在下文详述。

[0034] 在所述主箱体1内部：所述第一功率模块14-A、第二功率模块14-B并排安装在所述主箱体1底板上，第一功率模块14-A和主箱体1之间，以及第二功率模块14-B与主箱体1之间均通过O型圈或其他密封形式实现水道密封。所述第一功率模块14-A交流侧设置所述电流传感器4-A1、4-A2、4-A3，所述交流接插件5-A1、5-A2、5-A3固定于主箱体1上，所述交流接插件5-A1、5-A2、5-A3各自端子分别对应穿过所述电流传感器4-A1、4-A2、4-A3；所述第二功率模块14-B交流侧布置与所述第一功率模块14-A交流侧布置类似，即所述第二功率模块14-B交流侧设置所述电流传感器4-B1、4-B2、4-B3，所述交流接插件5-B1、5-B2、5-B3固定于主箱体1一外侧，所述交流接插件5-B1、5-B2、5-B3各自端子分别对应穿过所述电流传感器4-B1、4-B2、4-B3。

[0035] 所述DC母排总成15设置于所述第一功率模块14-A、第二功率模块14-B两直流侧之间，所述DC母排总成15一端与所述第一功率模块14-A、第二功率模块14-B各端子分别对应连接，另一端与所述直流母线电容7相连，该布置形式实现了由电池而来的直流电经过DC母排总成15依次流经直流母线电容7、第一功率模块14-A及第二功率模块14-B的直流侧，经过第一功率模块14-A、第二功率模块14-B实现直流电至交流电的逆变，通过第一功率模块14-A和第二功率模块14-B的交流侧分别与交流接插件5-A1、5-A2、5-A3和5-B1、5-B2、5-B3相连

进而向各自控制的电机输出三相交流电。

[0036] 所述交流接插件5-A1、5-A2、5-A3和5-B1、5-B2、5-B3各自端子分别对应穿过电流传感器4-A1、4-A2、4-A3和4-B1、4-B2、4-B3的检测孔，实现交流电电流的实时监测，便于对电机进行控制。

[0037] 本实例的电流传感器优选使用独立形式电流传感器，以便实现结构更加紧凑，布置更加灵活，也可在第一功率模块14-A和第二功率模块14-B两交流侧分别设置两个电流传感器进行电流检测。

[0038] 所述第一功率模块14-A的上方，自下而上依次设置有所述第一金属支架13-A、所述散热胶垫和所述第一驱动板12-A。所述第一驱动板12-A的长宽与第一功率模块14-A保持一致，不占用额外空间，满足紧凑性设计要求。

[0039] 所述第一金属支架13-A固定于所述主箱体1的底板上，并且所述第一驱动板12-A固定于所述第一金属支架13-A上，所述第一驱动板12-A的发热元件上贴设有散热胶垫，所述散热胶垫位于所述第一驱动板12-A和第一金属支架13-A之间，以将所述第一驱动板12-A所产生的热量传输至所述第一金属支架13-A，并进一步传输至所述主箱体1的底板上，以实现第一驱动板12-A发热元件的散热。

[0040] 所述第二功率模块14-B的上方布置形式与所述第一功率模块14-A的上方布置完全一致，即第二金属支架固定于所述主箱体1的底板上，并且所述第二驱动板12-B固定于所述第二金属支架13-B上，所述第二驱动板12-B的发热元件上贴设有散热胶垫，所述散热胶垫位于所述第二驱动板12-B和第二金属支架13-B之间，以将所述第二驱动板12-B所产生的热量传输至所述第二金属支架13-B，并进一步传输至所述主箱体1的底板上，以实现第二驱动板12-B发热元件的散热。

[0041] 并且，所述第二驱动板12-B的长宽与第二功率模块14-B保持一致，不占用额外空间，满足紧凑性设计要求。

[0042] 所述第一驱动板12-A、第二驱动板12-B同时通过焊盘的方式分别连接在所述第一功率模块14-A、第二功率模块14-B上，该连接方式提高了第一驱动板12-A、第二驱动板12-B的抗振性能和连接可靠性。所述第一驱动板12-A、第二驱动板12-B通过接插件与各自电流传感器4-A1、4-A2、4-A3、电流传感器4-B1、4-B2、4-B3低压线束连接，所述第一驱动板12-A、第二驱动板12-B通过排线分别与所述控制板9连接，该线束设计实现了将传感器信号通过较近的驱动板，并通过驱动板传送至控制板9，缩短了线束长度，提高了线束连接可靠性和电机逆变器紧凑性。

[0043] 所述DC母排总成15包括正极母排和负极母排，正极母排和负极母排为层叠形式，可有利于削弱母排间的杂散电感，正极母排和负极母排通过一体化注塑的绝缘支架实现电气绝缘，该一体化注塑结构可以实现母排绝缘的可靠性和安装的便捷性，减小由于装配失误导致的电气性能降低等风险。正极母排和负极母排的绝缘还可以通过安装于独立的绝缘支架内、或分别对正极母排和负极母排进行绝缘塑封等设计实现。

[0044] 所述直流母线电容7为薄膜电容，采用扁平矩形块构型，通过八个螺栓固定于上述直流母线电容支架6上，直流母线电容支架6再通过四个螺栓固定于上述主箱体1上，采用扁平矩形块构型及下部直接接触直流母线电容支架6，有利于电容散热，同时保证牢固连接，提高了直流母线电容7使用的可靠性。

[0045] 所述屏蔽板总成8为钣金件，其上固定有压接螺柱，所述控制板9和放电电阻20通过螺栓固定于所述屏蔽板总成的压接螺柱上。屏蔽板总成8通过八个螺栓固定于直流母线电容上。屏蔽板总成8的八个固定螺栓孔和直流母线电容固定于直流母线电容支架的八个螺栓孔位置对应，通过在电容内部嵌埋长铜螺母保证直流母线电容两侧螺栓旋合紧固，同时有效的保证控制板9与逆变器壳体接地线路通畅，提高控制板9抗干扰能力。

[0046] 在所述主箱体1外部：所述进水道密封盖3-A、出水道密封盖3-B和各自密封圈或其他密封结构实现另一侧水道的密封。所述进水管19、出水管18分别压接在主箱体1前后两端下部。另外在主箱体上固定有直流接插件17、交流接插件5-A1、5-A2、5-A3和5-B1、5-B2、5-B3、接线盒接插件16、低压接插件11以及透气塞10等，并且直流接插件17、交流接插件5-A1、5-A2、5-A3和5-B1、5-B2、5-B3、接线盒接插件16、低压接插件11以及透气塞10均位于所述主箱体外部。

[0047] 本发明的双电机逆变器主要用于控制轮边电机或者轮毂电机，冷却结构采用并联式冷却，可以保证两功率模块的均衡冷却和散热能力。将两组交流接插件分别布置于双电机逆变器左右两侧，缩短与所控电机之间连接高压交流线束长度；交流接插件选择快插式接插件，与电机线束连接时直接插接，而不用拆解逆变器进行连接固定，更加便捷；交流接插件导电端子穿过电流传感器直接与功率模块连接，省却交流过渡铜排，大大缩减逆变器装配空间及所需成本。DC母排总成采用层叠母排，且电流路径较短，大大降低了引线电感和杂散电感。直流母线电容采用扁平矩形构型大大提高了电容散热效率，保证了其工作的可靠性；直流母线电容固定于两驱动板上方，实现了逆变器整体体积大幅度压缩，集成度更高，结构更加紧凑；同时将控制板和功率模块分置于直流母线电容上下两侧，且直流母线电容的下、上面分别固定有直流母线电容支架和屏蔽板总成，大大提高电磁兼容性等。通过上述一系列创新性设计，本发明的双电机逆变器实现了集成度高，结构紧凑，散热效果及均衡冷却能力好，电磁兼容性高，操作方便快捷等特点，满足了特别是依靠轮毂电机或轮边电机驱动的新能源车对于控制器布置及高可靠性的要求。

[0048] 以上实施例的先后顺序仅为便于描述，不代表实施例的优劣。

[0049] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

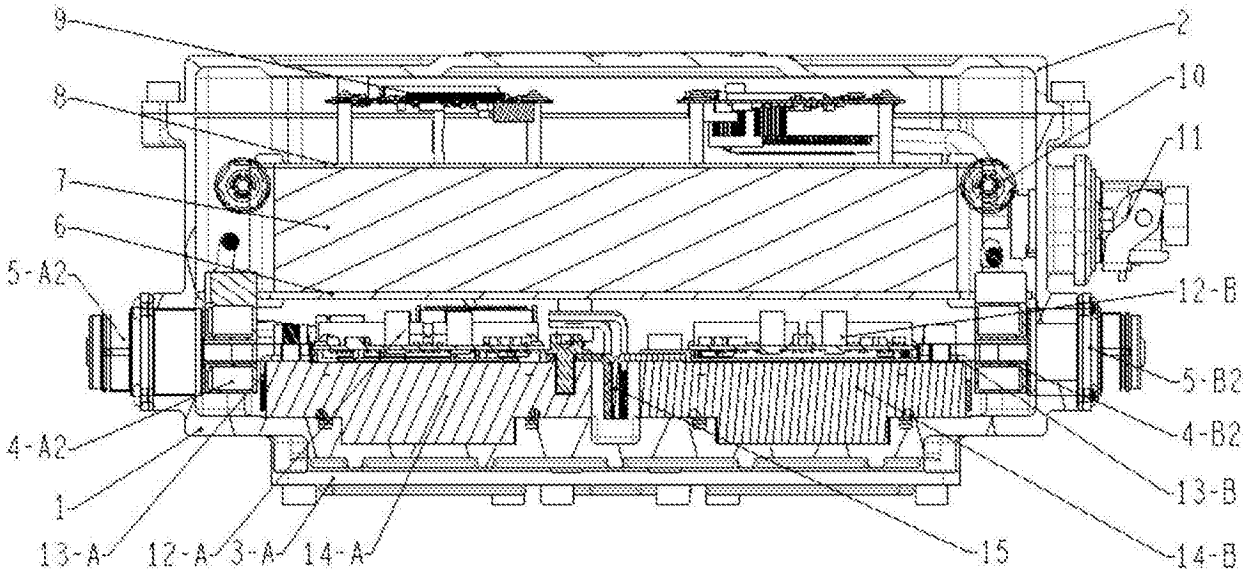

9
8
7
6
5-A2
4-A2
1
13-A
12-A
3-A
14-A
15
2
10
11
12-B
5-B2
4-B2
13-B
14-B

图1

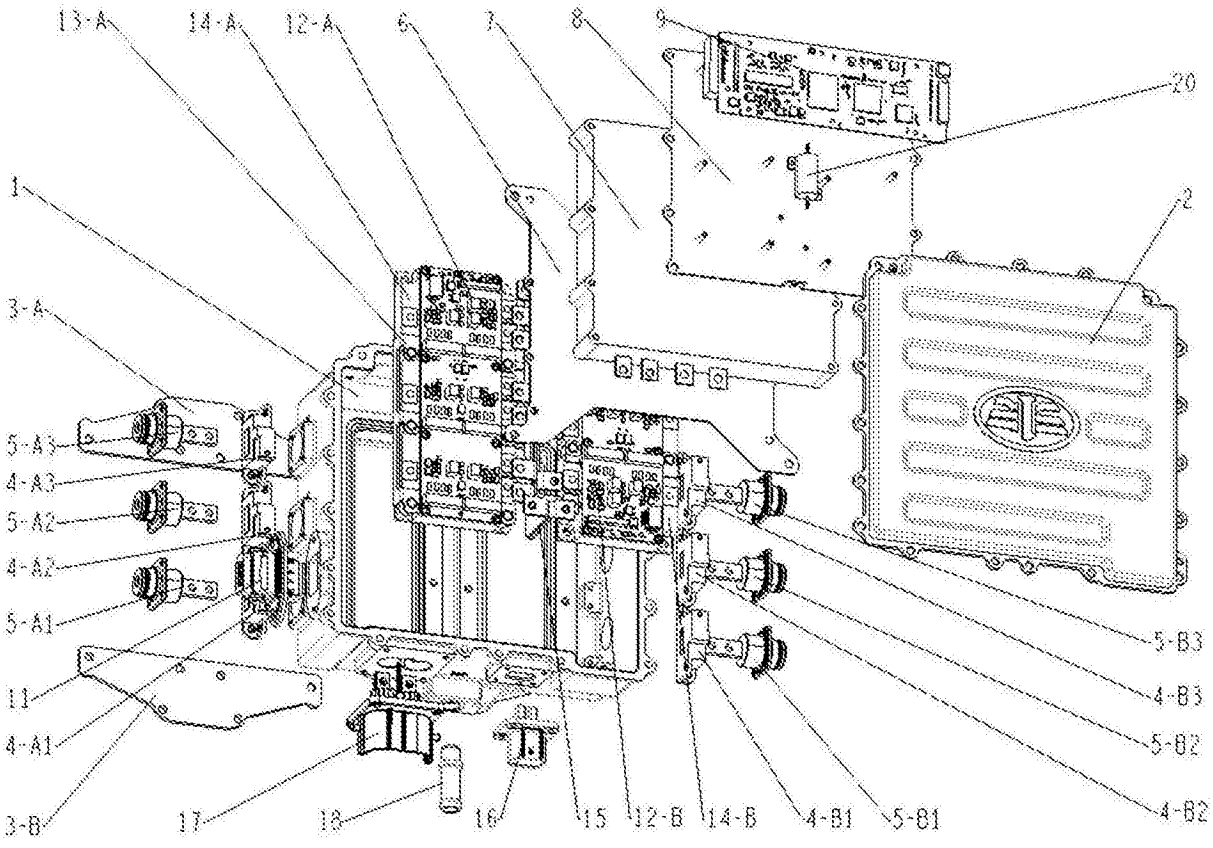

13-A
14-A
12-A
6
7
8
9
20
2
1
3-A
5-A3
4-A3
5-A2
4-A2
5-A1
11
4-A1
3-B
17
18
16
15
12-B
14-B
4-B1
5-B1
5-B3
4-B3
5-B2
4-B2

图2

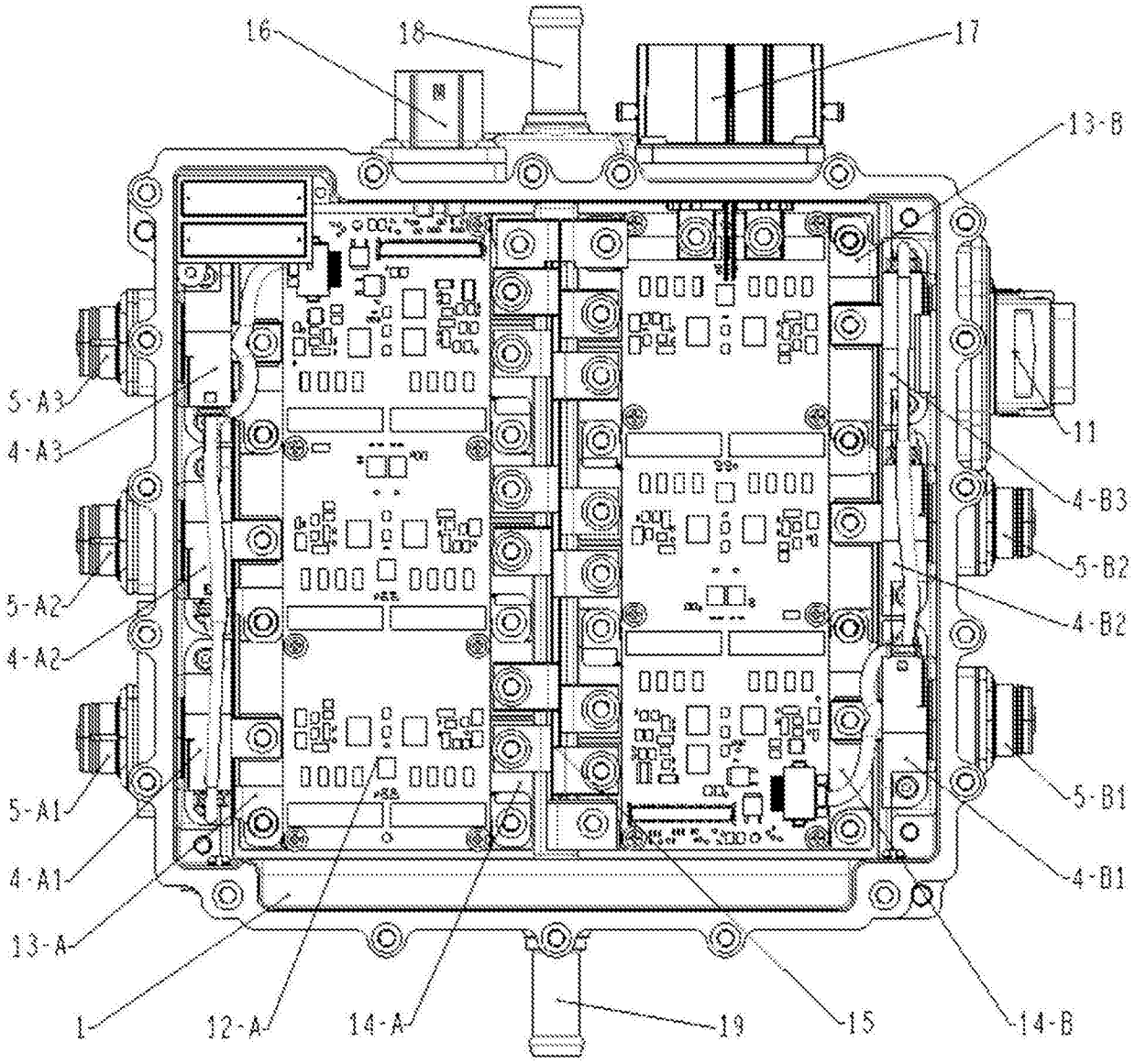

16
18
17
13-B
5-A3
4-A3
11
4-B3
5-B2
5-A2
4-A2
4-B2
5-A1
5-B1
4-A1
4-B1
13-A
1
12-A
14-A
19
15
14-B

图3

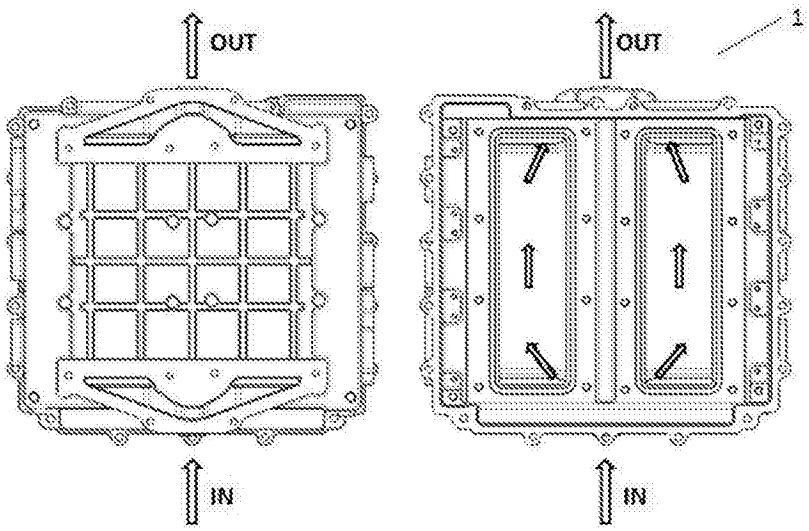


图4