(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115515404 A
(43)申请公布日 2022.12.23

(21)申请号 202211395985.3

(22)申请日 2022.11.08

(71)申请人 陕西法士特松正电驱系统股份有限公司
地址 712000 陕西省西安市沣东新城沣泾大道5号

(72)发明人 李嘉宾 静占国 陈勇 张启

(74)专利代理机构 西安达知文知识产权代理有限公司 61268
专利代理师 闫小刚

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)
H05K 7/02(2006.01)
H05K 5/02(2006.01)

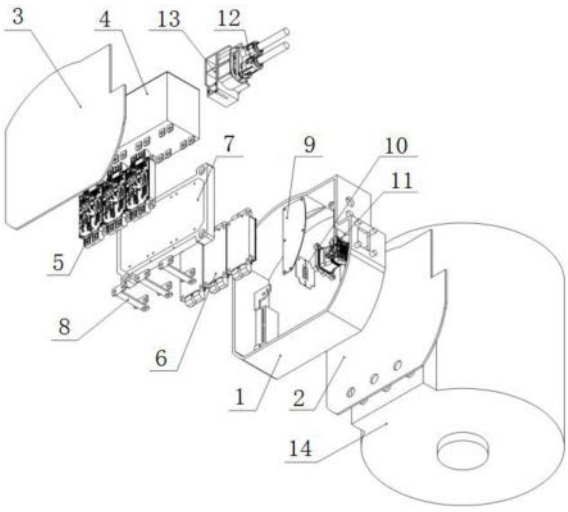
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种高功率密度电机控制器结构总成

(57)摘要

本发明公开了一种高功率密度电机控制器结构总成，包括控制器壳体，所述控制器壳体内固定有冷却组件，所述冷却组件具有两个冷却面且两个所述冷却面与所述控制器壳体的两端面相对，所述冷却组件的两个冷却面分别贴合有三组对应的小功率模块，每组对应的所述小功率模块之间电连接。本发明通过将冷却组件设置于控制器壳体的两端面之间，将多个小功率模块贴合于冷却组件的两个冷却面，从而使得冷却组件可冷却面积翻倍，从而可采用多个小功率模块并联的结构降低成本，大大减小了采用小功率模块并联方案占用控制器壳体底部的面积，降低了成本，还可减小控制器体积。



CN 115515404 A

1.一种高功率密度电机控制器结构总成,其特征在于,包括控制器壳体,所述控制器壳体内固定有冷却组件,所述冷却组件具有两个冷却面且两个所述冷却面与所述控制器壳体的两端面相对,所述冷却组件的两个冷却面分别贴合有三组对应的小功率模块,每组对应的所述小功率模块之间电连接;

所述控制器壳体内还设置有电容组件、操控模块、输入端头、低压插件,所述电容组件和三组所述小功率模块电连接,所述输入端头电连接于所述电容组件,所述低压插件电连接于所述操控模块。

2.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,所述电容组件上设置有接头,所述小功率模块通过接头电连接于所述电容组件。

3.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,所述控制器壳体内设置有接线座,所述输入端头安装于所述接线座,所述电容组件上设置接口,所述输入端头和所述电容组件的接口电连接,所述输入端头远离所述电容组件接口的端头穿出所述控制器壳体。

4.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,所述控制器壳体侧壁开口并固定所述低压插件。

5.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,所述控制器壳体包括首尾连接的壳体框架和连接于所述壳体框架上下端面的上盖和下盖,所述冷却组件的冷却面与所述上盖或下盖平行。

6.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,每组对应的所述小功率模块之间通过导电铜排连接。

7.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,所述冷却组件的冷却面与所述小功率模块之间通过绝缘导热件贴合。

8.根据权利要求1所述的电机控制器结构总成,其特征在于,所述冷却组件包括冷却水道和连接于所述冷却水道两端的进水口和出水口。

一种高功率密度电机控制器结构总成

技术领域

[0001] 本发明涉及电机控制模块技术领域，特别涉及一种高功率密度电机控制器结构总成。

背景技术

[0002] 电机控制器作为电动车辆的关键零部件，在车辆设计中具有重要作用；随着车辆部件小型化、轻量化需求的逐渐提高，电机控制器的轻量化和小型化也日益紧迫。

[0003] 现有的电机控制器一般是在控制器壳体上设置安装和固定接口，将功率模块、电容器、操控模块、低压接头等器件安装在壳体上；对于散热要求较高的控制器，一般还需要设置冷却水路，因此现有电机控制器一般体积较大；对于大容量的电机控制器，有时为了节约成本，会使用两个较小功率的功率模块并联来替代较大的功率模块。

[0004] 现有的电机控制器存在的问题：控制器体积较大，零部件结构布置不够紧凑，控制器内空间利用率较低；对于大容量的控制器，大功率模块体积和成本较高，整体控制器体积和成本也随之提高，而使用较小功率的功率模块并联来替代较大功率模块的方案增加了功率模块数量，虽然降低了成本，但由于小功率模块均平铺在壳体一内表面设置的冷却水路上，增加了电机控制器的底面积，进一步增加了电机控制器的体积。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供了一种高功率密度电机控制器结构总成，解决了背景技术中提到的电机控制器存在的内部布局不合理、空间利用率低导致体积较大的问题。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供下述技术方案：

[0007] 一种高功率密度电机控制器结构总成，包括控制器壳体，所述控制器壳体内固定有冷却组件，所述冷却组件具有两个冷却面且两个所述冷却面与所述控制器壳体的两端面相对，所述冷却组件的两个冷却面分别贴合有三组对应的小功率模块，每组对应的所述小功率模块之间电连接；

[0008] 所述控制器壳体内还设置有电容组件、操控模块、输入端头、低压插件，所述电容组件和三组所述小功率模块电连接，所述输入端头电连接于所述电容组件，所述低压插件电连接于所述操控模块。

[0009] 优选地，所述电容组件上设置有接头，所述小功率模块通过接头电连接于所述电容组件。

[0010] 优选地，所述控制器壳体内设置有接线座，所述输入端头安装于所述接线座，所述电容组件上设置接口，所述输入端头和所述电容组件的接口电连接，所述输入端头远离所述电容组件接口的端头穿出所述控制器壳体。

[0011] 优选地，所述控制器壳体侧壁开口并固定所述低压插件。

[0012] 优选地，所述控制器壳体包括首尾连接的壳体框架和连接于所述壳体框架上下端面的上盖和下盖，所述冷却组件的冷却面与所述上盖或下盖平行。

[0013] 优选地，每组对应的所述小功率模块之间通过导电铜排连接。

[0014] 优选地，所述冷却组件的冷却面与所述小功率模块之间通过绝缘导热件贴合。

[0015] 优选地，所述冷却组件包括冷却水道和连接于所述冷却水道两端的进水口和出水口。

[0016] 与现有技术相比，本发明至少具有以下有益效果：

[0017] 1、本发明通过将冷却组件设置于控制器壳体的两端面之间，将多个小功率模块贴合于冷却组件的两个冷却面，从而使得冷却组件可冷却面积翻倍，从而可采用多个小功率模块并联的结构降低成本，大大减小了采用小功率模块并联方案占用控制器壳体底部的面积，降低了成本，还可减小控制器体积；

[0018] 2、本发明通过将电容组件和小功率模块通过接头连接，电容组件和输入端头通过接口连接等结构，减少布线，使得电机控制器的组装更加快速，结构更加紧凑，连接稳定性也更加优良；同时，各部件通过仿形设计，与控制器壳体的结构相匹配，进一步提高了控制器内部的空间利用率，减小了电机控制器体积。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的爆炸结构示意图；

[0020] 图2为本发明实施例的主视结构剖面示意图。

[0021] 图中：1、壳体框架；2、下盖；3、上盖；4、电容组件；5、第一功率模块；6、第二功率模块；7、冷却组件；8、导电铜排；9、第一操控模块；10、第二操控模块；11、低压插件；12、输入端头；13、接线座；14、电机；

[0022] 701、进水口；702、出水口。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0024] 参见图1和图2，本发明实施例公开了一种高功率密度电机控制器结构总成，包括控制器壳体，控制器壳体内固定有冷却组件7，冷却组件7具有两个冷却面且两个冷却面与控制器壳体的两端面相对，冷却组件7的两个冷却面分别贴合有三组对应的小功率模块，每组对应的小功率模块之间电连接。

[0025] 具体地，参见图1，控制器壳体包括首尾连接的壳体框架1和连接于壳体框架上下端面的上盖3和下盖2，上盖和下盖2之间平行设置，冷却组件7位于控制器壳体内上盖3与下盖2之间，且其冷却面与上盖3平行(即也与下盖2平行)。现有技术中冷却水路的设置在往往贴合于控制器壳体的一端面，从而在对功率组件进行冷却降温时，只能在冷却水路的一面设置功率组件，而本发明则将冷却组件7设置在控制器壳体的中间位置，则冷却组件7的两个冷却面均可以对功率组件进行冷却，因此本发明采用三组对应的小功率模块，每组小功率模块之间并联，在控制器壳体的下盖2上钻设三个孔，三组并联的小功率模块与电机14的三相对应通过电缆连接。本实施例中，小功率模块供设置有六个，分别为设置于冷却组件7

正面的三个第一功率模块5和设置于冷却组件7背面的三个第二功率模块6，每个第一功率模块5均连接有一个第二功率模块6，当然，每组的小功率模块还可以根据需要设置更多个，只需确保每组的小功率模块之间并联即可。

[0026] 示例性地，本实施例的第一功率模块5和第二功率模块6之间通过导电铜排8连接，导电铜排8与电机的三相电缆对应连接。

[0027] 具体地，参见图2，冷却组件7包括冷却水道和连接于冷却水道两端的进水口701和出水口702，控制器壳体的侧面分别设置两个开口，冷却组件7的进水口701和出水口702固定于该开口，通过进水口701和出水口702实现冷却物质的传输，从而对小功率组件进行吸热降温。示例性地，冷却组件7内用于冷却的物质可以为冷却水，也可以为冷却油等物质，只需能够进行热交换，使小功率组件降温即可。

[0028] 优选地，为了提高冷却组件7和小功率模块之间的热传递效率，本发明的冷却组件7的冷却面与小功率模块之间通过绝缘导热件紧密贴合，利用绝缘导热件可以将小功率模块的热量快速传递到冷却组件7的冷却面。示例性地，绝缘导热件导热硅脂、导热硅胶片、导热胶等物质。

[0029] 控制器壳体内还设置有电容组件4、操控模块、输入端头12、低压插件13，电容组件4和三组小功率模块电连接，输入端头12电连接于电容组件4，低压插件13电连接于操控模块。

[0030] 进一步地，电容组件4上设置有接头，小功率模块通过插入接头电连接于电容组件4。通过在电容组件4上提前预留接头，使得小功率模块与电容组件的装配更加快捷。

[0031] 进一步地，控制器壳体内设置有接线座13，控制器壳体的侧面设置有两个通孔，输入端头12安装于接线座13上，输入端头12的正负插头穿过通孔位于控制器壳体外侧，电容组件4上设置接口，输入端头12和电容组件4的接口电连接。本发明通过将输入端头12和电容组件4的连接部位固定安装于接线座13，使得输入端头12和电容组件4的连接更加稳固。

[0032] 进一步地，本发明的控制器壳体侧壁开口并固定该低压插件13。本实施例的操控模块包括第一操控模块9和第二操控模块10，低压插件13分别与第一操控模块9和第二操控模块10电连接。示例性地，低压插件13可以为插针结构。

[0033] 电容组件4通过输入端头12接入高压直流电，并通过小功率模块将高压直流电信号转换为交流信号控制电机14工作，低压插件13则接入低压直流电，为操控模块等低压控制部件供电。

[0034] 电机14运行时，直流电通过本发明的电机控制器输入端进入控制器，通过控制器将直流电变换为三相交流电，控制器输出端与电机14的三相电缆连接，实现电机控制器对电机14的控制。

[0035] 本发明的控制器壳体形状和内部的各部件形状进行仿形设计，从而使得控制器壳体形状和内部各部件结构之间布局更加紧凑。例如参照本实施例结构，控制器壳体的两对角位置进行倒角处理，一个倒角位置设置电容组件4，电容组件4也进行相应倒角处理，另一个倒角位置则设置相应进行倒角处理的第一操控模块9，其边侧则设置低压插件13，第二操控模块10则竖向设置于低压插件13和冷却组件之间，从而减小了控制器的底面积，进而减小了电机控制器的体积。

[0036] 综上所述，本发明的电机控制器结构总成具体具有以下优点：

[0037] 1、本发明的部分零部件通过仿形设计与控制器壳体结构相适应，使得电机控制器内部空间利用率高，减小了控制器的体积；

[0038] 2、相比于大容量电机控制器，采用两小功率模块并联替代大功率模块的方案，降低成本；而且通过在冷却组件的两个冷却面均安装小功率模块，增加冷却水路表面积利用率，减小冷却组件面积和控制器底面积；

[0039] 3、合理利用电机控制器内部的垂向空间，使得电机控制器零部件结构紧凑，控制器内空间利用率高，进一步减小了控制器的体积。

[0040] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0041] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神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，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

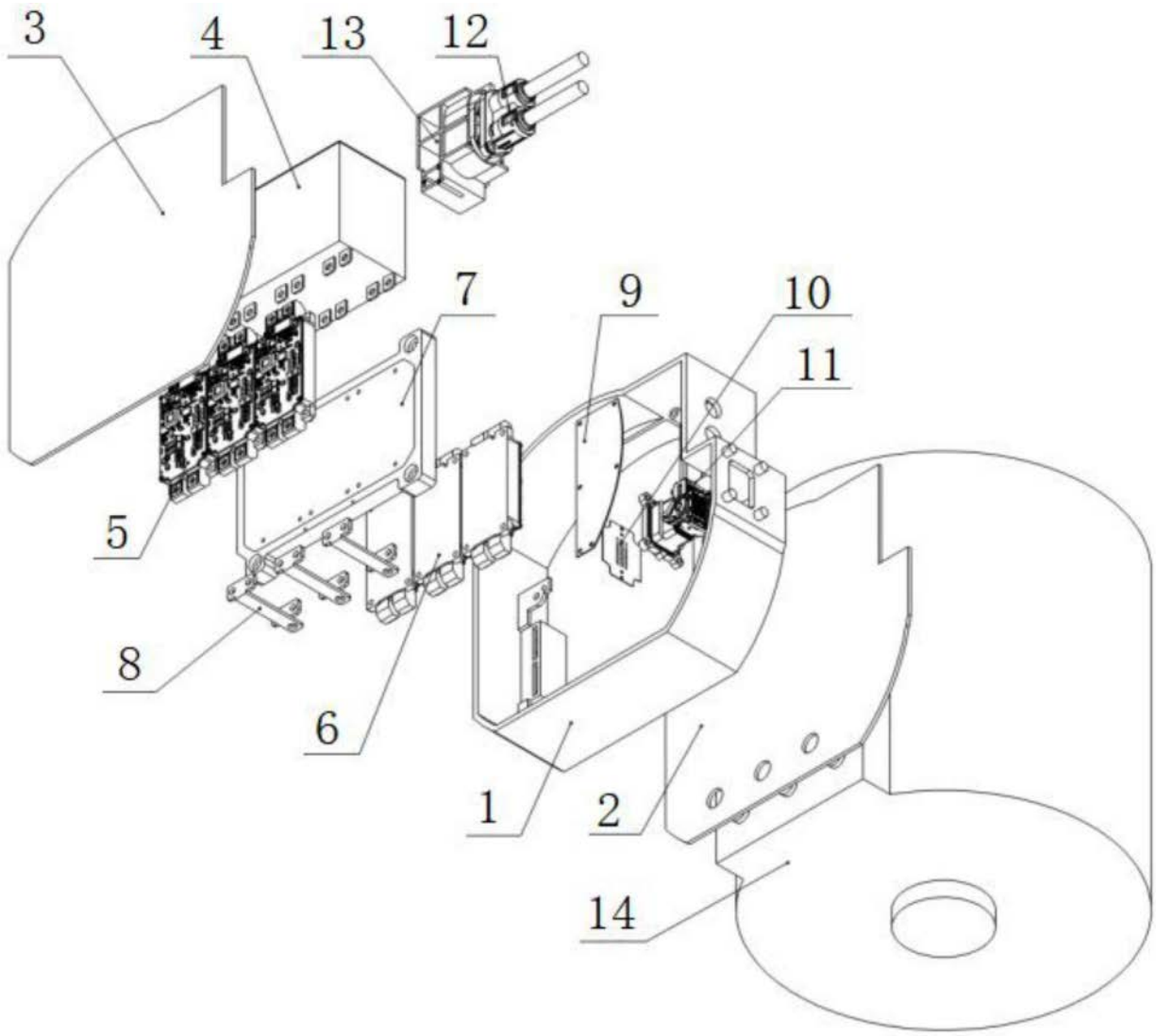


图1

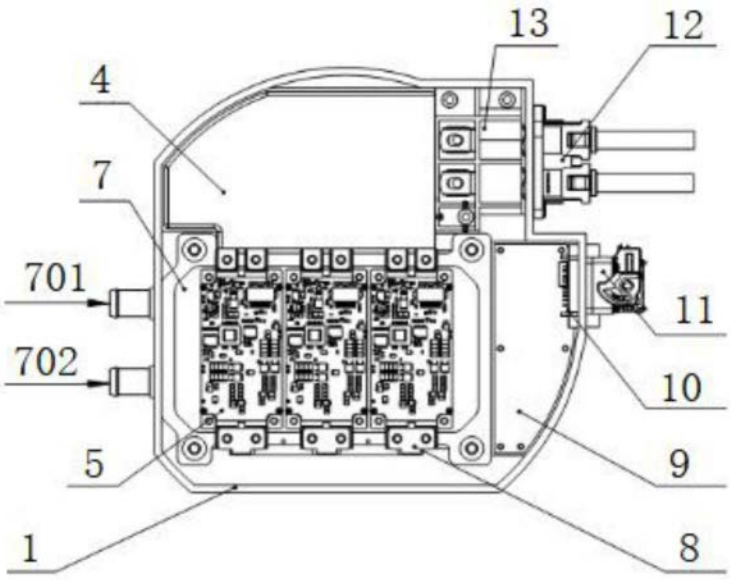


图2