



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208175231 U

(45)授权公告日 2018. 11. 30

(21)申请号 201820861754.X

(22)申请日 2018.06.05

(73)专利权人 龙海特尔福汽车电子研究所有限公司

地址 363000 福建省漳州市龙海市经济开发区创业园融合园2号楼

(72)发明人 陈少棠

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

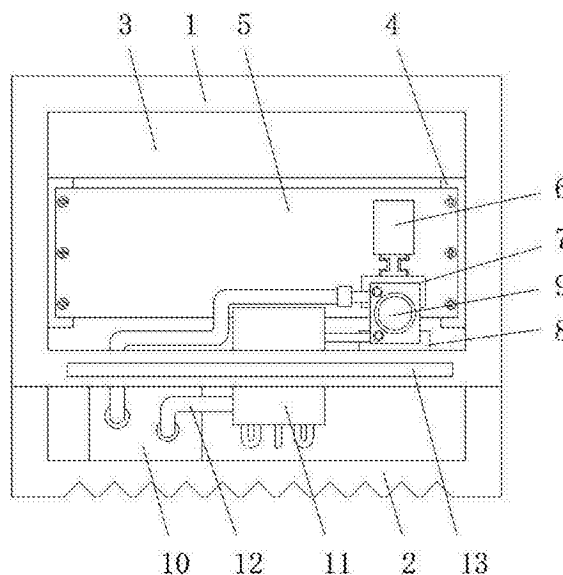
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种电机控制器的水冷结构

## (57)摘要

本实用新型涉及电动汽车技术领域,且公开了一种电机控制器的水冷结构,包括控制器壳体,控制器壳体的底端固定安装有散热箱,控制器壳体内腔的顶端固定安装有薄膜电容器本体,控制器壳体内腔的两侧均固定连接有支座板,支座板的正面通过螺丝固定安装有PCB电路板,PCB电路板正面的一侧固定安装有IGBT驱动电路板和IGBT模块,IGBT驱动电路板的输出端与IGBT模块的输入端电连接。该电机控制器的水冷结构,通过在控制器壳体的内部且位于IGBT模块的正上方设置水冷块,使得水泵、水冷块、换热器和水冷管组成的水冷循环系统对IGBT模块进行直接散热,从而将IGBT模块和电机控制器以及水冷机构组成一体化结构,有效降低系统热阻,保证系统运行的稳定性。



1. 一种电机控制器的水冷结构,包括控制器壳体(1),其特征在于:所述控制器壳体(1)的底端固定安装有散热箱(2),所述控制器壳体(1)内腔的顶端固定安装有薄膜电容器本体(3),所述控制器壳体(1)内腔的两侧均固定连接有支座板(4),所述支座板(4)的正面通过螺丝固定安装有PCB电路板(5),所述PCB电路板(5)正面的一侧固定安装有IGBT驱动电路板(6)和IGBT模块(7),所述IGBT驱动电路板(6)的输出端与IGBT模块(7)的输入端电连接,所述控制器壳体(1)内腔的底端且位于IGBT模块(7)的下方固定连接有支撑板(8),所述支撑板(8)的正面固定安装有水冷块(9),所述散热箱(2)内腔的一端固定安装有水泵(10),所述散热箱(2)位于水泵(10)一侧的壁板内嵌设有换热器(11),且换热器(11)的另一端伸入控制器壳体(1)的内部,所述水冷块(9)、水泵(10)和换热器(11)的进液口与出液口分别通过水冷管(12)连通,所述控制器壳体(1)位于换热器(11)处的壁板内嵌设有隔热板(13),所述换热器(11)与控制器壳体(1)连接处设有橡胶套(14),所述换热器(11)的左右两端均固定连接有长圆槽安装底座(15),所述长圆槽安装底座(15)的内部滑动连接有螺栓(16),所述螺栓(16)的另一端与控制器壳体(1)的正面螺纹连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电机控制器的水冷结构,其特征在于:所述IGBT模块(7)的正面与水冷块(9)的背面之间设有导热硅脂垫。

3. 根据权利要求1所述的一种电机控制器的水冷结构,其特征在于:所述水冷管(12)位于控制器壳体(1)内的外壁均包裹有吸水海绵层,其吸水海绵层的材料为聚氨酯发泡棉,所述水冷管(12)采用硅橡胶软管。

4. 根据权利要求1所述的一种电机控制器的水冷结构,其特征在于:所述散热箱(2)的箱体材料为铝材,且散热箱(2)的底端设有波浪纹。

5. 根据权利要求1所述的一种电机控制器的水冷结构,其特征在于:所述水冷块(9)的冷却液进液口设在靠近支撑板(8)的上方。

6. 根据权利要求1所述的一种电机控制器的水冷结构,其特征在于:所述换热器(11)与控制器壳体(1)之间的间隙通过橡胶套(14)过盈配合。

## 一种电机控制器的水冷结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车技术领域,具体为一种电机控制器的水冷结构。

### 背景技术

[0002] 电机控制器是通过主动工作来控制电机按照设定的方向、速度、角度、响应时间进行工作的集成电路,在电动车辆中,电机控制器的功能是根据档位、油门、刹车等指令,将动力电池所存储的电能转化为驱动电机所需的电能,来控制电动车辆的启动运行、进退速度、爬坡力度等行驶状态,或者将帮助电动车辆刹车,并将部分刹车能量存储到动力电池中。电机控制器一般包括驱动板、控制板、屏蔽板、IGBT模块和电机控制器箱体,在上述机构工作过程中,IGBT模块会产生大量的热,需要及时散去,否则会影响IGBT模块的正常工作性能。

[0003] 现有技术中,电机控制器都是通过散热片将电机控制器箱体内部的热量传递至箱体表面,再通过散热风扇将热量散去,由于IGBT模块在箱体内部是通过空气将热量传至箱体表面的散热片,散热效率低,而且还会随着箱体工作环境的温度升高而降低散热量,从而使得系统热阻持续偏高,影响系统运行。

### 实用新型内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供了一种电机控制器的水冷结构,具备水冷一体式直接散热、散热效率高、防冷却液滴漏等优点,解决了由于IGBT模块在箱体内部是通过空气将热量传至箱体表面的散热片,散热效率低,而且还会随着箱体工作环境的温度升高而降低散热量,从而使得系统热阻持续偏高,影响系统运行的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现上述水冷一体式直接散热、散热效率高和防冷却液滴漏的目的,本实用新型提供如下技术方案:一种电机控制器的水冷结构,包括控制器壳体,所述控制器壳体的底端固定安装有散热箱,所述控制器壳体内腔的顶端固定安装有薄膜电容器本体,所述控制器壳体内腔的两侧均固定连接有机座板,所述机座板的正面通过螺丝固定安装有PCB电路板,所述PCB电路板正面的一侧固定安装有IGBT驱动电路板和IGBT模块,所述IGBT驱动电路板的输出端与IGBT模块的输入端电连接,所述控制器壳体内腔的底端且位于IGBT模块的下方固定连接有机座板,所述机座板的正面固定安装有水冷块,所述散热箱内腔的一端固定安装有水泵,所述散热箱位于水泵一侧的壁板内嵌设有换热器,且换热器的另一端伸入控制器壳体的内部,所述水冷块、水泵和换热器的进液口与出液口分别通过水冷管连通,所述控制器壳体位于换热器处的壁板内嵌设有隔热板,所述换热器与控制器壳体连接处设有橡胶套,所述换热器的左右两端均固定连接有机座板,所述机座板的内部滑动连接有螺栓,所述螺栓的另一端与控制器壳体的正面螺纹连接。

[0008] 优选的,所述IGBT模块的正面与水冷块的背面之间设有导热硅脂垫。

[0009] 优选的,所述水冷管位于控制器壳体内部的外壁均包裹有吸水海绵层,其吸水海绵

层的材料为聚氨酯发泡棉,所述水冷管采用硅橡胶软管。

[0010] 优选的,所述散热箱的箱体材料为铝材,且散热箱的底端设有波浪纹。

[0011] 优选的,所述水冷块的冷却液进液口设在靠近支撑板的上方。

[0012] 优选的,所述换热器与控制器壳体之间的间隙通过橡胶套过盈配合。

[0013] (三)有益效果

[0014] 与现有技术相比,本实用新型提供了一种电机控制器的水冷结构,具备以下有益效果:

[0015] 1、该电机控制器的水冷结构,通过在控制器壳体的内部且位于IGBT模块的正上方设置水冷块,使得水泵、水冷块、换热器和水冷管组成的水冷循环系统对IGBT模块进行直接散热,从而将IGBT模块和电机控制器以及水冷机构组成一体化结构,有效降低系统热阻,保证系统运行的稳定性。

[0016] 2、该电机控制器的水冷结构,通过将控制器壳体内的水冷管采用吸水海绵包裹,可有效针对水冷系统漏液的意外情况发生,致使漏液不会对PCB电路板产生漏电风险,同时,吸水海绵的包裹可有效阻止冷却液在未经过水冷块之前先对控制器壳体内的热量进行吸附的情况,从而保证了水冷系统对IGBT模块的优先散热性能。

## 附图说明

[0017] 图1为本实用新型结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型控制器壳体与换热器嵌设连接正视图。

[0019] 图中:1控制器壳体、2散热箱、3薄膜电容器本体、4支座板、5PCB电路板、6IGBT驱动电路板、7IGBT模块、8支撑板、9水冷块、10水泵、11换热器、12水冷管、13隔热板、14橡胶套、15长圆槽安装底座、16螺栓。

## 具体实施方式

[0020] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0021] 请参阅图1-2,一种电机控制器的水冷结构,包括控制器壳体1,控制器壳体1的底端固定安装有散热箱2,散热箱2的箱体材料为铝材,且散热箱2的底端设有波浪纹,散热箱2需要对水泵10产生的热量和来自于换热器11换热而来的热量进行快速散发,铝制箱体可尽快进行散热,波浪纹可提高散热面积,控制器壳体1内腔的顶端固定安装有薄膜电容器本体3,控制器壳体1内腔的两侧均固定连接有机座板4,机座板4的正面通过螺丝固定安装有PCB电路板5,PCB电路板5正面的一侧固定安装有IGBT驱动电路板6和IGBT模块7,IGBT驱动电路板6的输出端与IGBT模块7的输入端电连接,IGBT模块7的正面与水冷块9的背面之间设有导热硅脂垫,提高IGBT模块7与水冷块9之间的换热效率,使得IGBT模块7产生的热量以最快速度传递至水冷块9上,控制器壳体1内腔的底端且位于IGBT模块7的下方固定连接有机座板8,机座板8的正面固定安装有水冷块9,水冷块9的冷却液进液口设在靠近机座板8的上方,保证来于水冷管12的低温冷却液优先对IGBT模块7上产生的热量进行换热吸收,快速降低

IGBT模块7的温度,从而保证IGBT模块7正常工作,散热箱2内腔的一端固定安装有水泵10,散热箱2位于水泵10一侧的壁板内嵌设有换热器11,换热器11与控制器壳体1之间的间隙通过橡胶套14过盈配合,使得橡胶套14对换热器11具有一定的抗震缓冲效果,且换热器11的另一端伸入控制器壳体1的内部,水冷块9、水泵10和换热器11的进液口与出液口分别通过水冷管12连通,水冷管12位于控制器壳体1内的外壁均包裹有吸水海绵层,其吸水海绵层的材料为聚氨酯发泡棉,水冷管12采用硅橡胶软管,聚氨酯发泡棉具有耐热吸水性能好的特点,可有效防止水冷管12在汽车运行过程中因意外突然漏液的情况,第一时间对漏液进行彻底吸附,从而保护PCB电路板5不被漏液短路的现象,控制器壳体1位于换热器11处的壁板内嵌设有隔热板13,换热器11与控制器壳体1连接处设有橡胶套14,换热器11的左右两端均固定连接有长圆槽安装底座15,长圆槽安装底座15的内部滑动连接有螺栓16,螺栓16的另一端与控制器壳体1的正面螺纹连接,采用长圆槽安装底座15和螺栓16对换热器11进行固定安装,同时使得长圆槽安装底座15的长圆槽朝向为汽车车头方向,从而能够保证换热器11的位移缓冲效果。

[0022] 工作时,启动水泵10,将低温冷却液通过水冷管12导入水冷块9内,IGBT模块7产生大量的热量经有水冷块9底部的吸热垫与低温冷却液换热后,再将冷却液导入换热器11,通过换热器11对冷却液进行换热冷却,冷却后冷却液再次进入水泵10再利用,换热器11换热后获得的热量通过换热器11的散热机构散至散热箱2的壳体上,再散发出去,整个散热过程中,隔热板13将散热箱2和控制器壳体1内的热量进行了阻隔,防止热量串流。

[0023] 综上所述,该电机控制器的水冷结构,通过在控制器壳体1的内部且位于IGBT模块7的正上方设置水冷块9,使得水泵10、水冷块9、换热器11和水冷管12组成的水冷循环系统对IGBT模块7进行直接散热,从而将IGBT模块7和电机控制器以及水冷机构组成一体化结构,有效降低系统热阻,保证系统运行的稳定性;通过将控制器壳体1内的水冷管12采用吸水海绵包裹,可有效针对水冷系统漏液的意外情况发生,致使漏液不会对PCB电路板5产生漏电风险,同时,吸水海绵的包裹可有效阻止冷却液在未经过水冷块9之前先对控制器壳体1内的热量进行吸附的情况,从而保证了水冷系统对IGBT模块7的优先散热性能;解决了由于IGBT模块在箱体内部是通过空气将热量传至箱体表面的散热片,散热效率低,而且还会随着箱体工作环境的温度升高而降低散热量,从而使得系统热阻持续偏高,影响系统运行的问题。

[0024] 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。

[0025] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型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,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

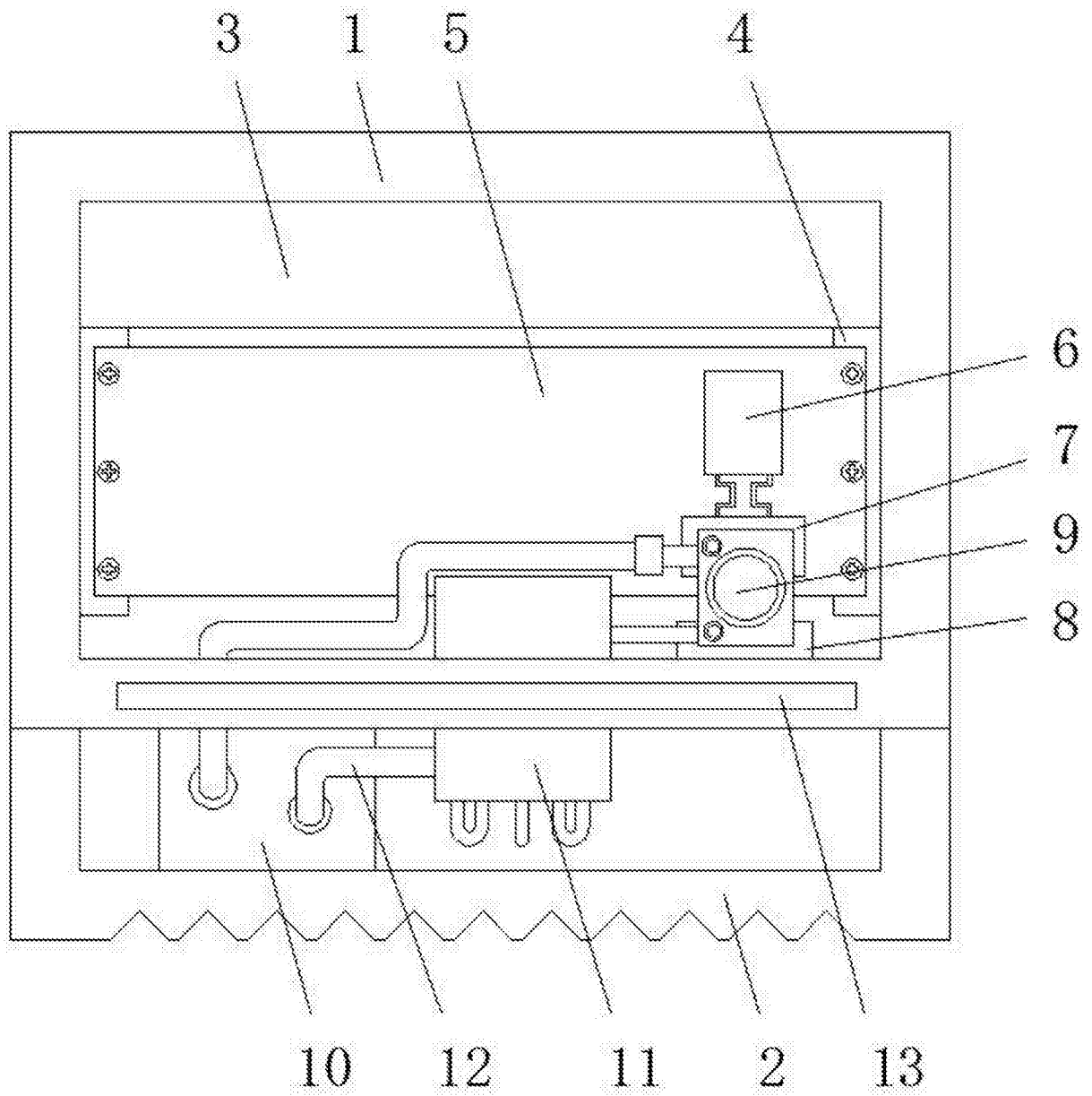


图1

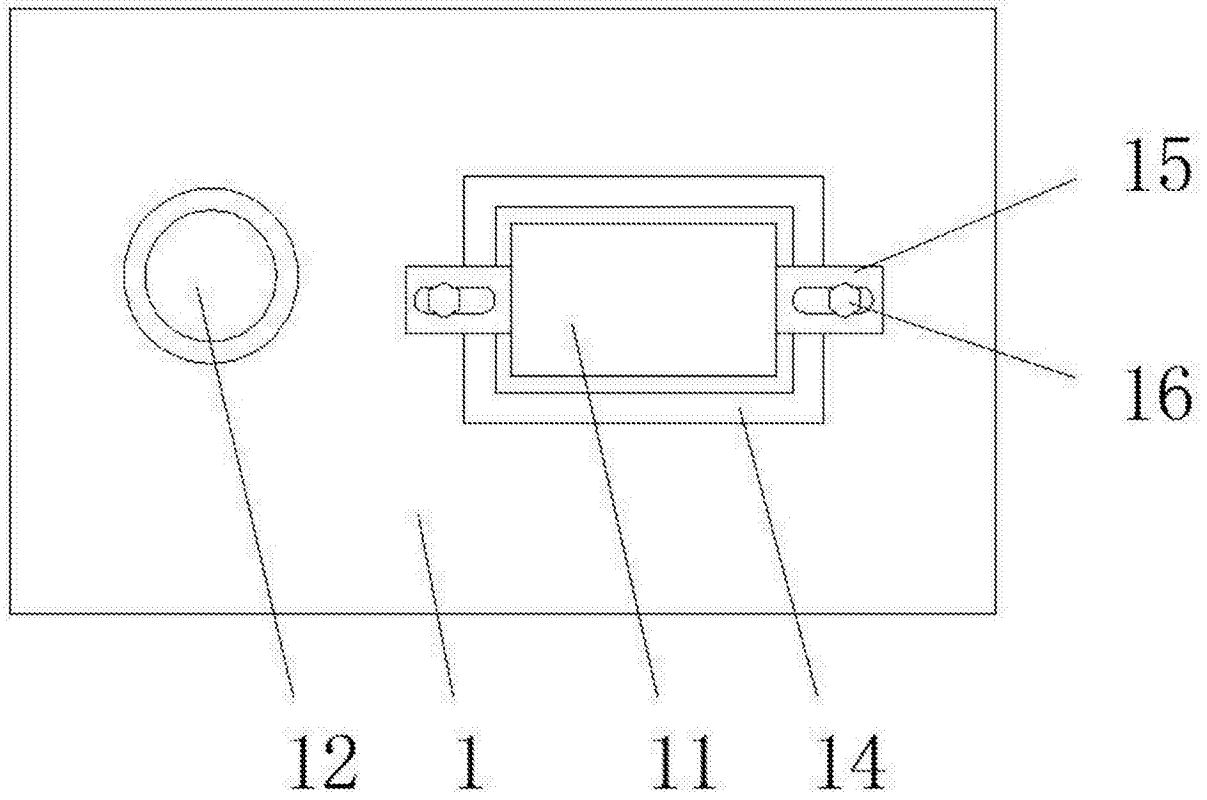


图2