



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244593 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811174718.7

H01M 10/6556(2014.01)

(22)申请日 2018.10.09

H01M 10/6567(2014.01)

(71)申请人 山东大学

H01M 10/659(2014.01)

地址 250100 山东省济南市历城区山大南路27号

H01M 10/663(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

(72)发明人 王亚楠 厉青峰 练晨 李华
何鑫 于奎刚

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 薛玉麟

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

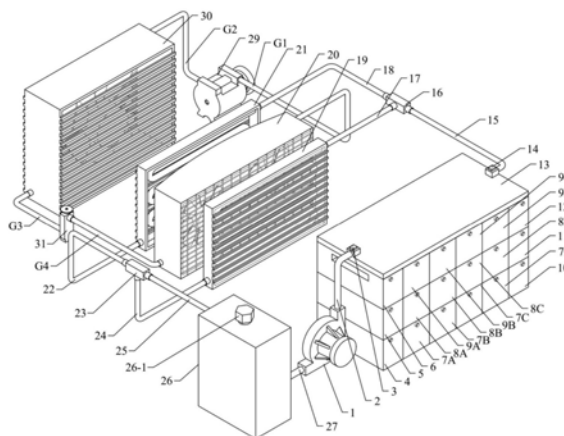
权利要求书4页 说明书16页 附图13页

(54)发明名称

应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统

(57)摘要

本发明涉及电动汽车动力电池的热管理技术领域,尤其涉及一种应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统。本发明安装在汽车上,并与汽车的ECU相连接,是由电池组模块、冷却循环模块和热泵空调模块组成;将进水温度传感器、出水温度传感器、车内温度传感器、进水换向阀、出水换向阀、水泵、空调热交换器、压缩机与汽车电子控制单元ECU相连组成温度控制回路。利用相变材料的相变吸热特性充分吸收快速充、放电过程中电池散发的热量,提高了电池单体和电池组的散热效果,冬季利用电池在充放电过程中产生的热量通过空调热交换器带入车内加温,夏季可以利用热泵空调对电池组进行冷却,降低了能耗,实现了电池组的高效散热和车厢的降温。



1. 应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统, 安装在汽车上, 并与汽车的ECU相连接, 其特征为由电池组模块、冷却循环模块和热泵空调模块组成;

所述的电池组模块由车载电池单体分别与左下边角相变材料箱LX、左边中相变材料箱LZ、左上边角相变材料箱LS、下边中A相变材料箱MX、中部A相变材料箱MZ、上边中A相变材料箱MS、下边中B相变材料箱MX、中部B相变材料箱MZ、上边中B相变材料箱MS、下边中C相变材料箱MX、中部C相变材料箱MZ、上边中C相变材料箱MS、下边中D相变材料箱MX、中部D相变材料箱MZ、上边中D相变材料箱MS、右下边角相变材料箱RX、右边中相变材料箱RZ、右上边角相变材料箱RS匹配组合、包容、安装、固定构成:

所述的左下边角相变材料箱LX为与下边中A相变材料箱MX组合的, 包容电池单体A下部的长方形中空箱体, 在与下边中A相变材料箱MX的对应面上设置LX容纳电池单体下部的凹槽, 凹槽的深度为电池单体厚度的一半; 左下边角相变材料箱LX的上端设置LX方锥形定位凹槽, 与左边中相变材料箱LZ下端设置的LZ方锥形定位凸台相匹配; 在箱体前端面设置LX相变材料注入口;

所述的左边中相变材料箱LZ为与中部A相变材料箱MZ组合的, 包容电池单体A中部的长方形中空箱体, 在与中部A相变材料箱MZ的对应面上设置LZ容纳电池单体中部的凹槽, 凹槽的深度为电池单体厚度的一半; 左边中相变材料箱LZ的上端设置LZ方锥形定位凹槽, 与左上边角相变材料箱LS下端设置的LS方锥形定位凸台相匹配; 左边中相变材料箱LZ的下端设置LZ方锥形定位凸台, 与左下边角相变材料箱LX上端设置的LX方锥形定位凹槽相匹配; 在箱体前面设置LZ相变材料注入口;

所述的左上边角相变材料箱LS为与上边中A相变材料箱MS组合的, 包容电池单体A上部的长方形中空箱体, 在与上边中A相变材料箱MS的对应面上设置LS容纳电池单体上部的凹槽, 凹槽的深度为电池单体厚度的一半; 左上边角相变材料箱LS的下端设置LS方锥形定位凸台, 与左边中相变材料箱LZ上端设置的LZ方锥形定位凹槽相匹配; 左上边角相变材料箱LS在包容电池单体上部接线端子的位置设置LS接线通孔, 在箱体前端面设置LS相变材料注入口;

所述的下边中A相变材料箱MX为一面设置与左下边角相变材料箱LX组合包容电池单体A下部, 另一面设置与下边中B相变材料箱MX组合容纳电池单体B的下部的长方形中空箱体, 与左下边角相变材料箱LX及下边中B相变材料箱MX的对应面上, 设置MX容纳电池单体下部的凹槽, 凹槽的深度各为电池单体厚度的一半; 下边中相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽, 与中部A相变材料箱MZ下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配; 在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

所述的中部A相变材料箱MZ为一面与左边中相变材料箱LZ组合包容电池单体A中部, 另一面与中部B相变材料箱MZ组合容纳电池单体B的中部的长方形中空箱体, 与左边中相变材料箱LZ及中部B相变材料箱MZ的对应面上, 设置MZ容纳电池单体中部的凹槽, 凹槽的深度各为电池单体厚度的一半; 中部A相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台, 与下边中A相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配; 中部A相变材料箱MZ上端设置MZ方锥形定位凹槽, 与上边中A相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配; 在箱体前端面设置MZ相变材料注入口。

所述的上边中A相变材料箱MS为一面与左上边角相变材料箱LS组合包容电池单体A上

部,另一面与上边中B相变材料箱MS组合容纳电池单体B的上部的长方形中空箱体,与左上边角相变材料箱LS及上边中B相变材料箱MS的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中A相变材料箱MS的下端设置MS方锥形定位凸台,与中部A相变材料箱MZ的上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中A相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

所述的下边中B相变材料箱MX为一面与下边中A相变材料箱MX组合包容电池单体B下部,另一面设置与下边中C相变材料箱MX组合容纳电池单体C的下部的长方形中空箱体,与下边中A相变材料箱MX及下边中C相变材料箱MX的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中B相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部B相变材料箱MZ下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

所述的中部B相变材料箱MZ为一面与中部A相变材料箱MZ组合包容电池单体B中部,另一面与中部C相变材料箱MZ组合容纳电池单体C的中部的长方形中空箱体,与中部A相变材料箱MZ及中部C相变材料箱MZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部B相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中B相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部B相变材料箱MZ上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中B相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口;

所述的上边中B相变材料箱MS为一面与上边中A相变材料箱MS组合包容电池单体B上部,另一面与上边中C相变材料箱MS组合容纳电池单体C的上部的长方形中空箱体,与上边中A相变材料箱MS及上边中C相变材料箱MS的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中B相变材料箱MS的下端设置MS方锥形定位凸台,与中部B相变材料箱MZ的上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中B相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

所述的下边中C相变材料箱MX为一面设置与下边中B相变材料箱MX组合包容电池单体C下部,另一面设置与下边中D相变材料箱MX组合容纳电池单体D下部的长方形中空箱体,与下边中B相变材料箱MX及下边中D相变材料箱MX的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中C相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部C相变材料箱MZ下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

所述的中部C相变材料箱MZ为一面与中部B相变材料箱MZ组合包容电池单体C中部,另一面与中部D相变材料箱MZ组合容纳电池单体D的中部的长方形中空箱体,与中部B相变材料箱MZ及中部D相变材料箱MZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部C相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中C相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部C相变材料箱MZ上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中C相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口;

所述的上边中C相变材料箱MS为一面设置与上边中B相变材料箱MS组合包容电池单体C上部,另一面设置与上边中D相变材料箱MS组合容纳电池单体D的上部的长方形中空箱体,在上边中B相变材料箱MS及上边中D相变材料箱MS的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中C相变材料箱MS的下端设置MS方锥形定位凸台,与中部C相变材料箱MZ上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中C相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

所述的下边中D相变材料箱MX为一面设置与下边中C相变材料箱MX组合包容电池单体D下部,另一面设置与右下边角相变材料箱RX组合容纳电池单体E的下部的长方形中空箱体,与下边中D相变材料箱MX及右下边角相变材料箱RX的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中D相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部D相变材料箱MZ的下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

所述的中部D相变材料箱MZ为一面设置与中部C相变材料箱MZ组合包容电池单体D中部,另一面设置与右边中相变材料箱RZ组合容纳电池单体E的中部的长方形中空箱体,与中部C相变材料箱MZ及右边中相变材料箱RZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部D相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中D相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部D相变材料箱MZ的上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中D相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口;

所述的上边中D相变材料箱MS为一面设置与上边中C相变材料箱MS组合包容电池单体D上部,另一面设置与右上边角相变材料箱RS组合容纳电池单体E的上部的长方形中空箱体,与上边中C相变材料箱MS及右上边角相变材料箱RS的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中D相变材料箱MS下端设置MS方锥形定位凸台,与中部D相变材料箱MZ的上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中D相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

所述的右下边角相变材料箱RX为与下边中D相变材料箱MX组合的,包容电池单体E下部的长方形中空箱体,在与下边中D相变材料箱MX的对应面上,设置RX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右下边角相变材料箱RX的上端设置RX方锥形定位凹槽,与右边中相变材料箱RZ下端设置的RZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置RX相变材料注入口;

所述的右边中相变材料箱RZ为与中部D相变材料箱MZ组合,包容电池单体E中部的长方形中空箱体,在与中部D相变材料箱MZ的对应面上,设置RZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右边中相变材料箱RZ的下端设置RZ方锥形定位凸台,与右下边角相变材料箱RX上端设置的RX方锥形定位凸台相匹配,右边中相变材料箱RZ的上端设置RZ方锥形定位凹槽,与右上边角相变材料箱RS下端设置的RS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口;

所述的右上边角相变材料箱RS为与上边中D相变材料箱MS组合,包容电池单体E上部的

长方形中空箱体,在与上边中D相变材料箱MS的对应面上,设置RS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右上边角相变材料箱RS下端设置RS方锥形定位凸台,与右边中相变材料箱RZ的上端设置的RZ方锥形定位凹槽相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口;

按照应用本发明的电动汽车上的电池单体数量匹配相变材料箱,遵照以上安装规律,将相变材料箱按照相邻的上、下由方锥形定位凸台和方锥形定位凹槽定位固定,从左到右安装、包容、固定,每增加一个电池单体,相应的匹配增加一组相变材料箱,每减少一个电池单体则相应的减少一组相变材料箱;车载电池单体对应包容固定在相应的相变材料箱内,通过每一个相变材料箱的相变材料注入口注入相变材料并密封,构成电池组模块;

所述的冷却循环模块由水泵、进水温度传感器、液冷板、出水温度传感器、进水换向阀、低温散热器、高温散热器、出水换向阀、水箱,及供水总管、回水总管、进水总管、出水总管、高温散热进水支管、高温散热出水支管、低温散热进水支管、低温散热出水支管构成;

所述的液冷板,是与电池组模块组合体的上顶面匹配的中空金属板,液冷板上面的两端分别设置冷却液进口和冷却液出口;液冷板与电池组模块上表面通过导热硅胶固定粘接;在冷却液进口的板壁上安装进水温度传感器,在冷却液出口的板壁上安装出水温度传感器;水箱的一端通过供水总管与水泵连接,水泵的另一端通过进水总管与液冷板进水口连接,液冷板的出水口通过出水总管与进水换向阀连接,进水换向阀通过低温散热进水支管与低温散热器进水口连接,通过高温散热进水支管与高温散热器进水口连接;低温散热器的出水口,通过低温散热器出水支管与出水换向阀连接,高温散热器的出水口,通过高温散热器出水支管与出水换向阀连接,出水换向阀通过回水总管与水箱连接;

所述的热泵空调模块由空调热交换器、压缩机、冷凝器、膨胀阀组及连接管路组成;空调热交换器通过管路连接压缩机,压缩机的另一端通过管路连接冷凝器,冷凝器的另一端通过管路连接膨胀阀组,膨胀阀组的另一端通过管路连接空调热交换器的另一端,构成热泵空调模块;在空调热交换器的前边固定安装高温散热器,在空调热交换器的后边固定安装低温散热器;进水温度传感器、出水温度传感器、车内温度传感器、进水换向阀、出水换向阀、水泵、空调热交换器、压缩机与汽车电子控制单元ECU相连组成温度控制回路。

2. 根据权利要求1所述的应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统,其特征为所述的各个相变材料箱之间,以及相变材料箱及其包容的电池单体之间,通过导热硅胶粘接固定。

应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统

一、技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车动力电池的热管理技术领域,尤其涉及一种应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统。

二、背景技术

[0002] 大幅度提高动力电池的充、放电速度,是目前电动汽车发展必须解决的关键问题之一。首先,电动汽车的电池组需要具备超快速充电能力。目前电动汽车的充电速度普遍较慢,采用家用交流充电器通常需要8小时的时间才能充满,采用大功率直流充电桩也需要几十分钟才能达到80%左右的电量,这与内燃机汽车几分钟内的加油时间相去甚远,严重影响了驾驶员和乘客的使用体验。其次,电动汽车的电池组需要具备大功率放电能力。电动汽车在起步、加速、爬坡等过程中会消耗大量的电能,电池的放电速度越快,车辆的动力性越强。但是,由于锂离子在电池正、负极的循环脱嵌,电池在充、放电过程中会产生大量的热,造成电池温度的升高,且充、放电速度越快,电池的产热功率和温升越大。

[0003] 过高的温度不仅会增加电池的内阻,还会加速电池的老化,缩短电池的使用寿命。一方面,受工作过程和自身结构的影响,电池单体在充放电时各部位的温度不同,老化速度也不一致,影响了电池单体的寿命;另一方面,由于包装、成组工艺等结构约束和电池单体自身温度分布的差异,电池组内各电池单体之间的温度也不相同,造成整个电池组的使用性能下降,影响了电池组的整体寿命,严重时还会导致电池单体热失控和电池组热扩散,威胁车内乘客的生命安全。因此,需要采用合适的技术将电池组在超快速充放电过程中产生的热量导出,并限制电池单体和电池组的温升,提高电池单体和电池组的温度一致性。

[0004] 此外,由于取消了内燃机,电动汽车在冬季使用时需要使用电池的电量对车内进行加热,目前常用的加热方式主要有电阻丝制热和热泵制热两种。这两种制热方式均需要消耗电池组的能量。而电池在超快速充放电过程中产生的热量又没有得到有效的利用,造成了能量的浪费。

[0005] 目前电动汽车动力电池组的热管理方式主要有风冷、液冷、热管冷却和相变材料冷却等方式。中国国家知识产权局专利局于2017年04月26日公开了一项公布号CN106602171A,名称为“一种相变材料/空气耦合的阶级式电池热管理系统”;该技术通过在电池单体间码垛二个或二个以上数量的相变材料箱,处于电池不同位置的相变材料箱内填充不同的相变材料,用来适应电池单体表面温度分布的不均匀特性,在相变材料箱外壳设置肋片,通过风冷方式带走热量;但是相变材料箱仅覆盖了两电池单体之间的表面,无法控制电池单体其他表面的温度,且风冷换热的方式效率较低,在电池组快速充、放电时,不能及时带走热量;中国国家知识产权局专利局于2015年09月30日公开了一项公布号CN104953202A,名称为“一种动力模块化电池的温控系统”;该技术通过在电池单体两侧面布置相变温控板,在底板内设置换热流体管路,冷却液沿着换热流体管路将热量带到汽车前舱散热器,散热器将热量散到车外;但是相变材料箱同样只覆盖在电池单体的两侧面,电

池的冷却面积较小,无法控制电池单体其他表面的温度,且热量直接通过散热器排到车外,没有将电池在快速充、放电过程中产生的热量合理的利用起来。

三、发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术存在的不足,提供一种应用于超快速充放电技术的电动汽车电池热管理与车内加热系统。

[0007] 本发明安装在汽车上,并与汽车的ECU相连接,其技术方案由电池组模块、冷却循环模块和热泵空调模块组成;

[0008] 所述的电池组模块由车载电池单体分别与左下边角相变材料箱LX、左边中相变材料箱LZ、左上边角相变材料箱LS、下边中A相变材料箱MX、中部A相变材料箱MZ、上边中A相变材料箱MS、下边中B相变材料箱MX、中部B相变材料箱MZ、上边中B相变材料箱MS、下边中C相变材料箱MX、中部C相变材料箱MZ、上边中C相变材料箱MS、下边中D相变材料箱MX、中部D相变材料箱MZ、上边中D相变材料箱MS、右下边角相变材料箱RX、右边中相变材料箱RZ、右上边角相变材料箱RS匹配组合、包容、安装、固定构成:

[0009] 所述的左下边角相变材料箱LX为与下边中A相变材料箱MX组合的,包容电池单体A下部的长方形中空箱体,在与下边中A相变材料箱MX的对应面上设置LX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左下边角相变材料箱LX的上端设置LX方锥形定位凹槽,与左边中相变材料箱LZ下端设置的LZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置LX相变材料注入口;

[0010] 所述的左边中相变材料箱LZ为与中部A相变材料箱MZ组合的,包容电池单体A中部的长方形中空箱体,在与中部A相变材料箱MZ的对应面上设置LZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左边中相变材料箱LZ的上端设置LZ方锥形定位凹槽,与左上边角相变材料箱LS下端设置的LS方锥形定位凸台相匹配;左边中相变材料箱LZ的下端设置LZ方锥形定位凸台,与左下边角相变材料箱LX上端设置的LX方锥形定位凹槽相匹配;在箱体前面设置LZ相变材料注入口;

[0011] 所述的左上边角相变材料箱LS为与上边中A相变材料箱MS组合的,包容电池单体A上部的长方形中空箱体,在与上边中A相变材料箱MS的对应面上设置LS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左上边角相变材料箱LS的下端设置LS方锥形定位凸台,与左边中相变材料箱LZ上端设置的LZ方锥形定位凹槽相匹配;左上边角相变材料箱LS在包容电池单体上部接线端子的位置设置LS接线通孔,在箱体前端面设置LS相变材料注入口;

[0012] 所述的下边中A相变材料箱MX为一面设置与左下边角相变材料箱LX组合包容电池单体A下部,另一面设置与下边中B相变材料箱MX组合容纳电池单体B的下部的长方形中空箱体,与左下边角相变材料箱LX及下边中B相变材料箱MX的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部A相变材料箱MZ下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

[0013] 所述的中部A相变材料箱MZ为一面与左边中相变材料箱LZ组合包容电池单体A中部,另一面与中部B相变材料箱MZ组合容纳电池单体B的中部的长方形中空箱体,与左边中

相变材料箱LZ及中部B相变材料箱MZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部A相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中A相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部A相变材料箱MZ上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中A相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口。

[0014] 所述的上边中A相变材料箱MS为一面与左上边角相变材料箱LS组合包容电池单体A上部,另一面与上边中B相变材料箱MS组合容纳电池单体B的上部的长方形中空箱体,与左上边角相变材料箱LS及上边中B相变材料箱MS的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中A相变材料箱MS的下端设置MS方锥形定位凸台,与中部A相变材料箱MZ的上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中A相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

[0015] 所述的下边中B相变材料箱MX为一面与下边中A相变材料箱MX组合包容电池单体B下部,另一面设置与下边中C相变材料箱MX组合容纳电池单体C的下部的长方形中空箱体,与下边中A相变材料箱MX及下边中C相变材料箱MX的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中B相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部B相变材料箱MZ下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

[0016] 所述的中部B相变材料箱MZ为一面与中部A相变材料箱MZ组合包容电池单体B中部,另一面与中部C相变材料箱MZ组合容纳电池单体C的中部的长方形中空箱体,与中部A相变材料箱MZ及中部C相变材料箱MZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部B相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中B相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部B相变材料箱MZ上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中B相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口;

[0017] 所述的上边中B相变材料箱MS为一面与上边中A相变材料箱MS组合包容电池单体B上部,另一面与上边中C相变材料箱MS组合容纳电池单体C的上部的长方形中空箱体,与上边中A相变材料箱MS及上边中C相变材料箱MS的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中B相变材料箱MS的下端设置MS方锥形定位凸台,与中部B相变材料箱MZ的上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中B相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

[0018] 所述的下边中C相变材料箱MX为一面设置与下边中B相变材料箱MX组合包容电池单体C下部,另一面设置与下边中D相变材料箱MX组合容纳电池单体D下部的长方形中空箱体,与下边中B相变材料箱MX及下边中D相变材料箱MX的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中C相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部C相变材料箱MZ下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

[0019] 所述的中部C相变材料箱MZ为一面与中部B相变材料箱MZ组合包容电池单体C中

部,另一面与中部D相变材料箱MZ组合容纳电池单体D的中部的长方形中空箱体,与中部B相变材料箱MZ及中部D相变材料箱MZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部C相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中C相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部C相变材料箱MZ上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中C相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口;

[0020] 所述的上边中C相变材料箱MS为一面设置与上边中B相变材料箱MS组合包容电池单体C上部,另一面设置与上边中D相变材料箱MS组合容纳电池单体D的上部的长方形中空箱体,在上边中B相变材料箱MS及上边中D相变材料箱MS的对应面上,设置MS容纳电池单体的上部凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中C相变材料箱MS的下端设置MS方锥形定位凸台,与中部C相变材料箱MZ上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中C相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

[0021] 所述的下边中D相变材料箱MX为一面设置与下边中C相变材料箱MX组合包容电池单体D下部,另一面设置与右下边角相变材料箱RX组合容纳电池单体E的下部的长方形中空箱体,与下边中D相变材料箱MX及右下边角相变材料箱RX的对应面上,设置MX容纳电池单体的下部凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中D相变材料箱MX的上端设置MX方锥形定位凹槽,与中部D相变材料箱MZ的下端设置的MZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口;

[0022] 所述的中部D相变材料箱MZ为一面设置与中部C相变材料箱MZ组合包容电池单体D中部,另一面设置与右边中相变材料箱RZ组合容纳电池单体E的中部的长方形中空箱体,与中部C相变材料箱MZ及右边中相变材料箱RZ的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部D相变材料箱MZ的下端设置MZ方锥形定位凸台,与下边中D相变材料箱MX的上端设置的MX方锥形定位凹槽相匹配;中部D相变材料箱MZ的上端设置MZ方锥形定位凹槽,与上边中D相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口;

[0023] 所述的上边中D相变材料箱MS为一面设置与上边中C相变材料箱MS组合包容电池单体D上部,另一面设置与右上边角相变材料箱RS组合容纳电池单体E的上部的长方形中空箱体,与上边中C相变材料箱MS及右上边角相变材料箱RS的对应面上,设置MS容纳电池单体的上部凹槽,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中D相变材料箱MS下端设置MS方锥形定位凸台,与中部D相变材料箱MZ的上端设置的MZ方锥形定位凹槽相匹配;上边中D相变材料箱MS在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔,在箱体前端面设置MS相变材料注入口;

[0024] 所述的右下边角相变材料箱RX为与下边中D相变材料箱MX组合的,包容电池单体E下部的长方形中空箱体,在与下边中D相变材料箱MX的对应面上,设置RX容纳电池单体的下部凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右下边角相变材料箱RX的上端设置RX方锥形定位凹槽,与右边中相变材料箱RZ下端设置的RZ方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置RX相变材料注入口;

[0025] 所述的右边中相变材料箱RZ为与中部D相变材料箱MZ组合,包容电池单体E中部的

长方形中空箱体,在与中部D相变材料箱MZ的对应面上,设置RZ容纳电池单体中部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右边中相变材料箱RZ的下端设置RZ方锥形定位凸台,与右下边角相变材料箱RX上端设置的RX方锥形定位凸台相匹配,右边中相变材料箱RZ的上端设置RZ方锥形定位凹槽,与右上边角相变材料箱RS下端设置的RS方锥形定位凸台相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口;

[0026] 所述的右上边角相变材料箱RS为与上边中D相变材料箱MS组合,包容电池单体E上部的长方形中空箱体,在与上边中D相变材料箱MS的对应面上,设置RS容纳电池单体上部的凹槽,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右上边角相变材料箱RS下端设置RS方锥形定位凸台,与右边中相变材料箱RZ的上端设置的RZ方锥形定位凹槽相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口;

[0027] 按照应用本发明的电动汽车上的电池单体数量匹配相变材料箱,遵照以上安装规律,将相变材料箱按照相邻的上、下由方锥形定位凸台和方锥形定位凹槽定位固定,从左到右安装、包容、固定,每增加一个电池单体,相应的匹配增加一组相变材料箱,每减少一个电池单体则相应的减少一组相变材料箱;车载电池单体对应包容固定在相应的相变材料箱内,通过每一个相变材料箱的相变材料注入口注入相变材料并密封,构成电池组模块;各个相变材料箱之间,以及相变材料箱及其包容的电池单体之间,通过导热硅胶粘接固定;

[0028] 所述的冷却循环模块由水泵、进水温度传感器、液冷板、出水温度传感器、进水换向阀、低温散热器、高温散热器、出水换向阀、水箱,及供水总管、回水总管、进水总管、出水总管、高温散热进水支管、高温散热出水支管、低温散热进水支管、低温散热出水支管构成;

[0029] 所述的液冷板,是与电池组模块组合体的上顶面匹配的中空金属板,液冷板上面的两端分别设置冷却液进口和冷却液出口;液冷板与电池组模块上表面通过导热硅胶固定粘接;在冷却液进口的板壁上安装进水温度传感器,在冷却液出口的板壁上安装出水温度传感器;水箱的一端通过供水总管与水泵连接,水泵的另一端通过进水总管与液冷板进水口连接,液冷板的出水口通过出水总管与进水换向阀连接,进水换向阀通过低温散热进水支管与低温散热器进水口连接,通过高温散热进水支管与高温散热器进水口连接;低温散热器的出水口,通过低温散热器出水支管与出水换向阀连接,高温散热器的出水口,通过高温散热器出水支管与出水换向阀连接,出水换向阀通过回水总管与水箱连接;

[0030] 所述的热泵空调模块由空调热交换器、压缩机、冷凝器、膨胀阀组及连接管路组成;空调热交换器通过管路连接压缩机,压缩机的另一端通过管路连接冷凝器,冷凝器的另一端通过管路连接膨胀阀组,膨胀阀组的另一端通过管路连接空调热交换器的另一端,构成热泵空调模块;在空调热交换器的前边固定安装高温散热器,在空调热交换器的后边固定安装低温散热器;保证车厢内空调运行时,外部空气依次通过低温散热器、空调热交换器和高温散热器后进入车厢内;

[0031] 进水温度传感器、出水温度传感器、车内温度传感器、进水换向阀、出水换向阀、水泵、空调热交换器、压缩机与汽车电子控制单元ECU相连组成温度控制回路。

[0032] 本发明的有益效果是:

[0033] 1、通过组合式的相变材料箱将电池单体完全包裹,既可以利用相变材料的相变吸热特性充分吸收快速充、放电过程中电池散发的热量,提高了电池单体和电池组的散热效果,又避免了相变材料与电池单体的直接接触,具有良好的绝缘性能;

[0034] 2、通过冷却水循环模块以及将液冷板布置在电池组模块上方的方式,可以将相变材料箱吸收的热量快速导出,以液体主动冷却方式进一步提高了散热效果;

[0035] 3、通过相变材料箱上的凸台和凹槽配合方式增加了相变材料箱之间的接触面积,增强了相变材料的导热率,提高了电池单体和电池组的温度的一致性;

[0036] 4、将冷却循环模块与热泵空调模块相结合,通过进水换向阀和出水换向阀,并将高温散热器和低温散热器布置在空调换热器两边,在冬季可以将电池在充放电过程中产生的热量通过空调热交换器带入车内,降低了空调的能耗;在夏季可以利用热泵空调对电池组进行冷却,提高了电池组的散热效果,既实现了低温条件下对车厢的高效加热和电池组的有效散热,又实现了高温条件下对电池组的高效散热和车厢的有效降温;

四、附图说明

[0037] 图1为本发明基于5个电池单体构成的电池热管理与车内加热系统,整体结构示意图的轴测图;

[0038] 图2为本发明基于5个电池单体构成的电池组模块,爆炸结构示意图的轴测图;

[0039] 图3为本发明左下边角相变材料箱LX、左边中相变材料箱LZ和左上边角相变材料箱LS组合结构示意图的轴测图;

[0040] 图4为本发明图3剖去A部分的局部剖视图的轴测图;

[0041] 图5为本发明图3的爆炸结构示意图的轴测图;

[0042] 图6为本发明下边中A相变材料箱MX、中部A相变材料箱MZ和上边中A相变材料箱MS组合结构示意图的轴测图;

[0043] 图7为本发明图6剖去B部分局部剖视图轴测图;

[0044] 图8为本发明图6的爆炸结构示意图的轴测图;

[0045] 图9为本发明右下边角相变材料箱RX、右边中相变材料箱RZ和右上边角相变材料箱RS组合结构示意图的轴测图;

[0046] 图10为本发明图9剖去C部分局部剖视图的轴测图;

[0047] 图11为本发明图9的爆炸结构示意图的轴测图;

[0048] 图12为本发明冷却循环模块和热泵空调模块的示意图;

[0049] 图13为本发明控制电路系统示意图;

[0050] 图14为本发明基于4个电池单体构成的电池热管理与车内加热系统,整体结构示意图的轴测图;

[0051] 图15为本发明基于4个电池单体构成的电池组模块爆炸结构示意图的轴测图;

[0052] 附图标记

[0053] 1、水泵 2、进水总管 3、进水温度传感器 4、左下边角相变材料箱LX 4-1、LX容纳电池单体下部的凹槽 4-2、LX方锥形定位凹槽 4-3、LX相变材料注入口 5、左边中相变材料箱LZ 5-1、LZ容纳电池单体中部的凹槽 5-2、LZ方锥形定位凹槽 5-3、LZ方锥形定位凸台 5-4、LZ相变材料注入口 6、左上边角相变材料箱LS 6-1、LS容纳电池单体的上部凹槽 6-2、LS接线通孔 6-3、LS方锥形定位凸台 6-4、LS相变材料注入口 7A、下边中A相变材料箱MX 7B、下边中B相变材料箱MX 7C、下边中C相变材料箱MX 7D、下边中D相变材料箱MX 7-1、MX容纳电池单体下部的凹槽 7-2、MX方锥形定位凹槽 7-3、MX相变

材料注入口 8A、中部A相变材料箱MZ 8B、中部B相变材料箱MZ 8C、中部C相变材料箱MZ 8D、中部D相变材料箱MZ 8-1、MZ容纳电池单体中部的凹槽 8-2、MZ方锥形定位凹槽 8-3、MZ方锥形定位凸台 8-4、MZ相变材料注入口 9A、上边中A相变材料箱MS 9B、上边中B相变材料箱MS 9C、上边中C相变材料箱MS 9D、上边中D相变材料箱MS 9-1、MS容纳电池单体上部的凹槽 9-2、MS接线通孔 9-3、MS方锥形定位凸台 9-4、MS相变材料注入口 10、右下边角相变材料箱RX 10-1、RX容纳电池单体下部的凹槽 10-2、RX方锥形定位凹槽 10-3、RX相变材料注入口 11、右边中相变材料箱RZ 11-1、RZ容纳电池单体中部的凹槽 11-2、RZ方锥形定位凹槽 11-3、RZ方锥形定位凸台 11-4、RZ相变材料注入口 12、右上边角相变材料箱RS 12-1、RS容纳电池单体上部的凹槽 12-2、RS方锥形定位凸台 12-3、RS相变材料注入口 13、液冷板 14、出水温度传感器 15、出水总管 16、进水换向阀 17、低温散热进水支管 18、高温散热进水支管 19、低温散热器 20、空调热交换器 21、高温散热器 22、高温散热出水支管 23、出水换向阀 24、低温散热出水支管 25、回水总管 26、水箱 26-1、水箱盖 27、供水总管 28A、电池单体A 28B、电池单体B 28C、电池单体C 28D、电池单体D 28E、电池单体E 29、压缩机 30、冷凝器 G1、管道A G2、管道B G3、管道C G4、管道D 31、膨胀阀 32、车内温度传感器 33、汽车电子控制单元ECU

五、具体实施方式

[0054] 下面结合附图详细描述本发明的实施过程。

[0055] (一) 本发明应用于5个电池单体组成的电池组的电动汽车电池热管理与车内加热系统的具体实施方式：

[0056] 本发明安装在汽车上，并与汽车的ECU相连接，由电池组模块、冷却循环模块和热泵空调模块组成；

[0057] 如图2-11所示，所述的电池组模块由车载电池单体28A、28B、28C、28D、28E分别与左下边角相变材料箱LX4、左边中相变材料箱LZ5、左上边角相变材料箱LS6、下边中A相变材料箱MX7A、中部A相变材料箱MZ8A、上边中A相变材料箱MS9A、下边中B相变材料箱MX7B、中部B相变材料箱MZ8B、上边中B相变材料箱MS9B、下边中C相变材料箱MX7C、中部C相变材料箱MZ8C、上边中C相变材料箱MS9C、下边中D相变材料箱MX7D、中部D相变材料箱MZ8D、上边中D相变材料箱MS9D、右下边角相变材料箱RX10、右边中相变材料箱RZ11、右上边角相变材料箱RS12匹配组合、包容、安装、固定构成；

[0058] 所述的左下边角相变材料箱LX4为与下边中A相变材料箱MX7A组合的，包容电池单体A28A下部的长方形中空箱体，在与下边中A相变材料箱MX7A的对应面上设置LX容纳电池单体下部的凹槽4-1，凹槽的深度为电池单体厚度的一半；左下边角相变材料箱LX4的上端设置LX方锥形定位凹槽4-2，与左边中相变材料箱LZ5下端设置的LZ方锥形定位凸台5-3相匹配；在箱体前端面设置LX相变材料注入口4-3；

[0059] 所述的左边中相变材料箱LZ5为与中部A相变材料箱MZ8A组合的，包容电池单体A28A中部的长方形中空箱体，在与中部A相变材料箱MZ8A的对应面上设置LZ容纳电池单体中部的凹槽5-1，凹槽的深度为电池单体厚度的一半；左边中相变材料箱LZ5的上端设置LZ方锥形定位凹槽5-2，与左上边角相变材料箱LS6下端设置的LS方锥形定位凸台6-3相匹配；左边中相变材料箱LZ5的下端设置LZ方锥形定位凸台5-3，与左下边角相变材料箱LX4上端

设置的LX方锥形定位凹槽4-2相匹配;在箱体前面设置LZ相变材料注入口5-4;

[0060] 所述的左上边角相变材料箱LS6为与上边中A相变材料箱MS9A组合的,包容电池单体A28A上部的长方形中空箱体,在与上边中A相变材料箱MS9A的对应面上设置LS容纳电池单体上部的凹槽6-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左上边角相变材料箱LS6的下端设置LS方锥形定位凸台6-3,与左边中相变材料箱LZ5上端设置的LZ方锥形定位凹槽5-2相匹配;左上边角相变材料箱LS6在包容电池单体上部接线端子的位置设置LS接线通孔6-2,在箱体前端面设置LS相变材料注入口6-4;

[0061] 所述的下边中A相变材料箱MX7A为一面设置与左下边角相变材料箱LX4组合包容电池单体A28A下部,另一面设置与下边中B相变材料箱MX7B组合容纳电池单体B28B的下部的长方形中空箱体,与左下边角相变材料箱LX4及下边中B相变材料箱MX7B的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中相变材料箱MX7A的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部A相变材料箱MZ8A下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0062] 所述的中部A相变材料箱MZ8A为一面与左边中相变材料箱LZ5组合包容电池单体A28A中部,另一面与中部B相变材料箱MZ8B组合容纳电池单体B28B的中部的长方形中空箱体,与左边中相变材料箱LZ5及中部B相变材料箱MZ8B的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部A相变材料箱MZ8A的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中A相变材料箱MX7A的上端设置的MX方锥形定位凹槽7-2相匹配;中部A相变材料箱MZ8A上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中A相变材料箱MS9A下端设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0063] 所述的上边中A相变材料箱MS9A为一面与左上边角相变材料箱LS6组合包容电池单体A上部,另一面与上边中B相变材料箱MS9B组合容纳电池单体B的上部的长方形中空箱体,与左上边角相变材料箱LS6及上边中B相变材料箱MS9B的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中A相变材料箱MS9A的下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部A相变材料箱MZ8A的上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中A相变材料箱MS9A在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔9-2,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0064] 所述的下边中B相变材料箱MX7B为一面与下边中A相变材料箱MX7组合包容电池单体B28B下部,另一面设置与下边中C相变材料箱MX7C组合容纳电池单体C28C的下部的长方形中空箱体,与下边中A相变材料箱MX7A及下边中C相变材料箱MX7C的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中B相变材料箱MX7B的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部B相变材料箱MZ8B下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0065] 所述的中部B相变材料箱MZ8B为一面与中部A相变材料箱MZ8A组合包容电池单体B28B中部,另一面与中部C相变材料箱MZ8C组合容纳电池单体C28C的中部的长方形中空箱体,与中部A相变材料箱MZ8A及中部C相变材料箱MZ8C的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部B相变材料箱MZ8B的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中B相变材料箱MX7B的上端设置的MX方锥形定位凹槽7-2相匹配;中部B相变材料箱MZ8B上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中B相变材料箱MS9B下端

设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0066] 所述的上边中B相变材料箱MS9B为一面与上边中A相变材料箱MS9A组合包容电池单体B28B上部,另一面与上边中C相变材料箱MS9C组合容纳电池单体C28C的上部的长方形中空箱体,与上边中A相变材料箱MS9A及上边中C相变材料箱MS9C的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中B相变材料箱MS9B的下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部B相变材料箱MZ8B的上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中B相变材料箱MS9B在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔9-2,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0067] 所述的下边中C相变材料箱MX7C为一面设置与下边中B相变材料箱MX7B组合包容电池单体C28C下部,另一面设置与下边中C相变材料箱MX7D组合容纳电池单体D28D下部的长方形中空箱体,与下边中B相变材料箱MX7B及下边中C相变材料箱MX7D的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中C相变材料箱MX7C的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部C相变材料箱MZ8C下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0068] 所述的中部C相变材料箱MZ8C为一面与中部B相变材料箱MZ8B组合包容电池单体C28C中部,另一面与中部D相变材料箱MZ8D组合容纳电池单体D28D的中部的长方形中空箱体,与中部B相变材料箱MZ8B及中部D相变材料箱MZ8D的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部C相变材料箱MZ8C的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中C相变材料箱MX7C的上端设置的MX方锥形定位凹槽7-2相匹配;中部C相变材料箱MZ8C上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中C相变材料箱MS下端设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0069] 所述的上边中C相变材料箱MS9C为一面设置与上边中B相变材料箱MS9B组合包容电池单体C28C上部,另一面设置与上边中D相变材料箱MS9D组合容纳电池单体D28D的上部的长方形中空箱体,在上边中B相变材料箱MS9B及上边中D相变材料箱MS9D的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中C相变材料箱MS9C的下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部C相变材料箱MZ8C上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中C相变材料箱MS9C在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔9-4,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0070] 所述的下边中D相变材料箱MX7D为一面设置与下边中C相变材料箱MX7C组合包容电池单体D28D下部,另一面设置与右下边角相变材料箱RX10组合容纳电池单体E28E的下部的长方形中空箱体,与下边中C相变材料箱MX7C及右下边角相变材料箱RX10的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中D相变材料箱MX7D的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部D相变材料箱MZ8D的下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0071] 所述的中部D相变材料箱MZ8D为一面设置与中部C相变材料箱MZ8C组合包容电池单体D28D中部,另一面设置与右边中相变材料箱RZ11组合容纳电池单体E28E的中部的长方形中空箱体,与中部C相变材料箱MZ8C及右边中相变材料箱RZ11的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部D相变材料箱MZ8D的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中D相变材料箱MX7D的上端设置的MX方锥形定位凹槽

7-2相匹配;中部D相变材料箱MZ8D的上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中D相变材料箱MS9D下端设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0072] 所述的上边中D相变材料箱MS9D为一面设置与上边中C相变材料箱MS9C组合包容电池单体D28D上部,另一面设置与右上边角相变材料箱RS12组合容纳电池单体E28E的上部的长方形中空箱体,与上边中C相变材料箱MS9C及右上边角相变材料箱RS12的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中D相变材料箱MS9D下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部D相变材料箱MZ8D的上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中D相变材料箱MS9D在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔9-2,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0073] 所述的右下边角相变材料箱RX10为与下边中C相变材料箱MX7D组合的,包容电池单体E28E下部的长方形中空箱体,在与下边中C相变材料箱MX7D的对应面上,设置RX容纳电池单体下部的凹槽10-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右下边角相变材料箱RX10的上端设置RX方锥形定位凹槽10-2,与右边中相变材料箱RZ11下端设置的RZ方锥形定位凸台11-3相匹配;在箱体前端面设置RX相变材料注入口10-3;

[0074] 所述的右边中相变材料箱RZ11为与中部D相变材料箱MZ8D组合,包容电池单体E28E中部的长方形中空箱体,在与中部D相变材料箱MZ8D的对应面上,设置RZ容纳电池单体中部的凹槽11-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右边中相变材料箱RZ11的下端设置RZ方锥形定位凸台11-3,与右下边角相变材料箱RX10上端设置的RX方锥形定位凹槽10-2相匹配,右边中相变材料箱RZ11的上端设置RZ方锥形定位凹槽11-2,与右上边角相变材料箱RS12下端设置的RS方锥形定位凸台12-2相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口11-4;

[0075] 所述的右上边角相变材料箱RS12为与上边中D相变材料箱MS9D组合,包容电池单体E28E上部的长方形中空箱体,在与上边中D相变材料箱MS9D的对应面上,设置RS容纳电池单体上部的凹槽12-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右上边角相变材料箱RS12下端设置RS方锥形定位凸台12-2,与右边中相变材料箱RZ11的上端设置的RZ方锥形定位凹槽11-2相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口12-3;

[0076] 遵照以上安装规律,将相变材料箱按照相邻的上、下由方锥形定位凸台和方锥形定位凹槽定位固定,从左到右安装、包容、固定,电池单体28A、28B、28C、28D、28E对应包容固定在相应的相变材料箱内,通过每一个相变材料箱的相变材料注入口注入相变材料并密封,构成电池组模块;各个相变材料箱之间,以及相变材料箱及其包容的电池单体28A、28B、28C、28D、28E之间,通过导热硅胶粘接固定;

[0077] 如图1、12所示,所述的冷却循环模块由水泵1、进水温度传感器3、液冷板13、出水温度传感器14、进水换向阀16、低温散热器19、高温散热器21、出水换向阀23、水箱26,及供水总管27、回水总管25、进水总管2、出水总管15、高温散热进水支管18、高温散热出水支管22、低温散热进水支管17、低温散热出水支管24构成。

[0078] 所述的液冷板13,是与电池组模块组合体的上顶面匹配的中空金属板,液冷板13的上面的两端分别设置冷却液进口和冷却液出口;液冷板13与电池组模块上表面通过导热硅胶固定粘接;在冷却液进口的板壁上安装进水温度传感器3,在冷却液出口的板壁上安装

出水温度传感器14;水箱26的一端通过供水总管27与水泵1连接,水泵1的另一端通过进水总管2与液冷板进水口连接,液冷板的出水口通过出水总管15与进水换向阀16连接,进水换向阀16通过低温散热进水支管17与低温散热器进水口连接,通过高温散热进水支管18与高温散热器进水口连接;低温散热器的出水口,通过低温散热器出水支管24与出水换向阀23连接,高温散热器的出水口,通过高温散热器出水支管22与出水换向阀23连接,出水换向阀23通过回水总管25与水箱26连接;

[0079] 如图1所示,所述的热泵空调模块由空调热交换器20、压缩机29、冷凝器30、膨胀阀31及连接管路组成;空调热交换器20通过管路G1连接压缩机29,压缩机29的另一端通过管路G2连接冷凝器30,冷凝器30的另一端通过管路G3连接膨胀阀31,膨胀阀31的另一端通过管路G4连接空调热交换器20的另一端,构成热泵空调模块;在空调热交换器20的前边固定安装高温散热器21,在空调热交换器20的后边固定安装低温散热器19;保证车厢内空调运行时,外部空气依次通过低温散热器19、空调热交换器20和高温散热器21后进入车厢内;

[0080] 如图13所示,进水温度传感器3、出水温度传感器14、车内温度传感器32、进水换向阀16、出水换向阀23、水泵1、空调热交换器20、压缩机29与汽车电子控制单元ECU33相连组成温度控制回路。

[0081] 本发明应用于5个电池单体组成的电池组的电动汽车电池热管理与车内加热系统的运行过程:

[0082] 本发明对电池组低温快速充电或放电时的热管理过程:当电池组在低温条件下快速充电或放电过程中,电池产生热量,电池组温度升高,相变材料通过热传导方式将热量沿着相变材料箱壳体吸入,向上传导至液冷板13内,相变材料和液冷板13温度升高;当温度达到相变材料相变温度点时,固态相变材料融化吸热,维持电池组和液冷板13温度在相变点附近;当相变材料完全液化时,温度再次升高,进水温度传感器3和出水温度传感器14检测液冷板13温度情况,将信号反馈给汽车电子控制单元ECU33,ECU33控制进水换向阀16和出水换向阀23换向,接通出水总管15和低温散热进水支管17以及低温散热出水支管24和回水总管25,同时ECU33启动水泵1和压缩机29,低温冷却液从水箱26沿着供水总管27和进水总管2进入液冷板13内,低温冷却液将液冷板13的热量吸入后温度升高变为高温冷却液,高温冷却液沿着出水总管15和低温散热进水支管17进入低温散热器19内,外界冷空气经过低温散热器19加热后再经过空调热交换器20加热,变为热空气进入车内,对整车进行加热,低温散热器19内的高温冷却液失去热量后温度降低变为低温冷却液,低温冷却液沿着低温散热出水支管24和回水总管25回入水箱26,整个循环完成;在循环过程中,进水温度传感器3检测进入液冷板13内低温冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温度较高时,ECU33控制空调热交换器20风扇增加转速,增加流经低温散热器19的空气流量。在循环过程中进水处温度传感器3和出水处温度传感器14时检测进入和离开液冷板13内冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温差较大时,ECU33控制水泵1增加功率,增加进入液冷板13内的低温冷却液的流量;在电池组温度控制的过程中,车内温度传感器32检测车内温度,并根据车内空调设定温度和车内实际温度的温差调整热泵空调压缩机29的功率。

[0083] 本发明对电池组高温快速充电或放电时的热管理过程:当电池组在高温条件下快速充电或放电过程中,电池产生热量,电池组温度升高,相变材料通过热传导方式将热量沿着相变材料箱壳体吸入,向上传导至液冷板13内,相变材料和液冷板13温度升高;当温度达

到相变材料相变温度点时,固态相变材料融化吸热,维持电池组和液冷板13温度在相变点附近;当相变材料完全液化时,温度再次升高,进水温度传感器3和出水温度传感器14检测液冷板13温度情况,将信号反馈给汽车电子控制单元ECU33,ECU33控制进水换向阀16和出水换向阀23换向,接通出水总管15和高温散热进水支管18以及高温散热出水支管22和回水总管25,同时ECU33启动水泵1和压缩机29,低温冷却液从水箱26沿着供水总管27和进水总管2进入液冷板13内,低温冷却液将液冷板13的热量吸入后温度升高变为高温冷却液,高温冷却液沿着出水总管15和高温散热进水支管18进入高温散热器20内,外界热空气经过空调热交换器18冷却后,变为冷空气经过高温散热器20吹入车内,对车内进行降温,高温换热器20内的高温冷却液失去热量后温度降低变为低温冷却液,低温冷却液沿着高温散热出水支管22和回水总管25回入水箱,整个循环完成;在循环过程中进水处温度传感器3时时检测进入液冷板13内低温冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温度较高时,ECU33控制空调热交换器19风扇增加转速,增加流经高温散热器的空气流量;在循环过程中进水处温度传感器3和出水处温度传感器14时时检测进入和离开液冷板13内冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温差较大时,ECU33控制水泵1增加功率,增加进入液冷板13内的低温冷却液的流量;在电池组温度控制的过程中,车内温度传感器32时时检测车内温度,并根据车内空调设定温度和车内实际温度的温差调整热泵空调压缩机29的功率。

[0084] (二)本发明应用于4个电池单体组成的电池组的电动汽车电池热管理与车内加热系统的具体实施方式:

[0085] 本发明安装在有4个电池单体28组成的汽车上,并与汽车的ECU33相连接,由电池组模块、冷却循环模块和热泵空调模块组成;

[0086] 如图3-11、15所示,所述的电池组模块由电池单体28A、28B、28C、28D分别与左下边角相变材料箱LX4、左边中相变材料箱LZ5、左上边角相变材料箱LS6、下边中A相变材料箱MX7A、中部A相变材料箱MZ8A、上边中A相变材料箱MS9A、下边中B相变材料箱MX7B、中部B相变材料箱MZ8B、上边中B相变材料箱MS9B、下边中C相变材料箱MX7C、中部C相变材料箱MZ8C、上边中C相变材料箱MS9C、右下边角相变材料箱RX10、右边中相变材料箱RZ11、右上边角相变材料箱RS12匹配组合、包容、安装、固定构成;

[0087] 所述的左下边角相变材料箱LX4为与下边中A相变材料箱MX7A组合的,包容电池单体A28A下部的长方形中空箱体,在与下边中A相变材料箱MX7A的对应面上设置LX容纳电池单体下部的凹槽4-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左下边角相变材料箱LX4的上端设置LX方锥形定位凹槽4-2,与左边中相变材料箱LZ5下端设置的LZ方锥形定位凸台5-3相匹配;在箱体前端面设置LX相变材料注入口4-3;

[0088] 所述的左边中相变材料箱LZ5为与中部A相变材料箱MZ8A组合的,包容电池单体A28A中部的长方形中空箱体,在与中部A相变材料箱MZ8A的对应面上设置LZ容纳电池单体中部的凹槽5-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左边中相变材料箱LZ5的上端设置LZ方锥形定位凹槽5-2,与左上边角相变材料箱LS6下端设置的LS方锥形定位凸台6-3相匹配;左边中相变材料箱LZ5的下端设置LZ方锥形定位凸台5-3,与左下边角相变材料箱LX4上端设置的LX方锥形定位凹槽4-2相匹配;在箱体前面设置LZ相变材料注入口5-4;

[0089] 所述的左上边角相变材料箱LS6为与上边中A相变材料箱MS9A组合的,包容电池单体A28A上部的长方形中空箱体,在与上边中A相变材料箱MS9A的对应面上设置LS容纳电池

单体上部的凹槽6-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;左上边角相变材料箱LS6的下端设置LS方锥形定位凸台6-3,与左边中相变材料箱LZ5上端设置的LZ方锥形定位凹槽5-2相匹配;左上边角相变材料箱LS6在包容电池单体上部接线端子的位置设置LS接线通孔6-2,在箱体前端面设置LS相变材料注入口6-4;

[0090] 所述的下边中A相变材料箱MX7A为一面设置与左下边角相变材料箱LX4组合包容电池单体A28A下部,另一面设置与下边中B相变材料箱MX7B组合容纳电池单体B28B的下部的长方形中空箱体,与左下边角相变材料箱LX4及下边中B相变材料箱MX7B的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中相变材料箱MX7A的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部A相变材料箱MZ8A下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0091] 所述的中部A相变材料箱MZ8A为一面与左边中相变材料箱LZ5组合包容电池单体A28A中部,另一面与中部B相变材料箱MZ8B组合容纳电池单体B28B的中部的长方形中空箱体,与左边中相变材料箱LZ5及中部B相变材料箱MZ8B的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部A相变材料箱MZ8A的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中A相变材料箱MX7A的上端设置的MX方锥形定位凹槽7-2相匹配;中部A相变材料箱MZ8A上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中A相变材料箱MS9A下端设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0092] 所述的上边中A相变材料箱MS9A为一面与左上边角相变材料箱LS6组合包容电池单体A上部,另一面与上边中B相变材料箱MS9B组合容纳电池单体B的上部的长方形中空箱体,与左上边角相变材料箱LS6及上边中B相变材料箱MS9B的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中A相变材料箱MS9A的下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部A相变材料箱MZ8A的上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中A相变材料箱MS9A在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线通孔9-2,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0093] 所述的下边中B相变材料箱MX7B为一面与下边中A相变材料箱MX7A组合包容电池单体B28B下部,另一面设置与下边中C相变材料箱MX7C组合容纳电池单体C28C的下部的长方形中空箱体,与下边中A相变材料箱MX7A及下边中C相变材料箱MX7C的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中B相变材料箱MX7B的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部B相变材料箱MZ8B下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0094] 所述的中部B相变材料箱MZ8B为一面与中部A相变材料箱MZ8A组合包容电池单体B28B中部,另一面与中部C相变材料箱MZ8C组合容纳电池单体C28C的中部的长方形中空箱体,与中部A相变材料箱MZ8A及中部C相变材料箱MZ8C的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部B相变材料箱MZ8B的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中B相变材料箱MX7B的上端设置的MX方锥形定位凹槽7-2相匹配;中部B相变材料箱MZ8B上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中B相变材料箱MS9B下端设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0095] 所述的上边中B相变材料箱MS9B为一面与上边中A相变材料箱MS9A组合包容电池单体B28B上部,另一面与上边中C相变材料箱MS9C组合容纳电池单体C28C的上部的长方形

中空箱体,与上边中A相变材料箱MS9A及上边中C相变材料箱MS9C的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中B相变材料箱MS9B的下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部B相变材料箱MZ8B的上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中B相变材料箱MS9B在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线穿孔9-2,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0096] 所述的下边中C相变材料箱MX7C,为一面设置与下边中B相变材料箱MX7B组合包容电池单体C28C下部,另一面设置与右下边角相变材料箱RX10组合容纳电池单体D28D的下部的长方形中空箱体,与下边中B相变材料箱MX7B及右下边角相变材料箱RX10的对应面上,设置MX容纳电池单体下部的凹槽7-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;下边中C相变材料箱MX7C的上端设置MX方锥形定位凹槽7-2,与中部C相变材料箱MZ8C的下端设置的MZ方锥形定位凸台8-3相匹配;在箱体前端面设置MX相变材料注入口7-3;

[0097] 所述的中部C相变材料箱MZ8C为一面设置与中部B相变材料箱MZ8B组合包容电池单体C28C中部,另一面设置与右边中相变材料箱RZ11组合容纳电池单体D28D的中部的长方形中空箱体,与中部B相变材料箱MZ8B及右边中相变材料箱RZ11的对应面上,设置MZ容纳电池单体中部的凹槽8-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;中部C相变材料箱MZ8C的下端设置MZ方锥形定位凸台8-3,与下边中C相变材料箱MX7C的上端设置的MX方锥形定位凹槽7-2相匹配;中部C相变材料箱MZ8C的上端设置MZ方锥形定位凹槽8-2,与上边中C相变材料箱MS9C下端设置的MS方锥形定位凸台9-3相匹配;在箱体前端面设置MZ相变材料注入口8-4;

[0098] 所述的上边中C相变材料箱MS9C为一面设置与上边中B相变材料箱MS9B组合包容电池单体C28C上部,另一面设置与右上边角相变材料箱RS12组合容纳电池单体D28D的上部的长方形中空箱体,与上边中B相变材料箱MS9B及右上边角相变材料箱RS12的对应面上,设置MS容纳电池单体上部的凹槽9-1,凹槽的深度各为电池单体厚度的一半;上边中C相变材料箱MS9C下端设置MS方锥形定位凸台9-3,与中部C相变材料箱MZ8C的上端设置的MZ方锥形定位凹槽8-2相匹配;上边中C相变材料箱MS9C在包容电池单体上部接线端子的位置设置MS接线穿孔9-2,在箱体前端面设置MS相变材料注入口9-4;

[0099] 所述的右下边角相变材料箱RX10为与下边中C相变材料箱MX7C组合的,包容电池单体D28D下部的长方形中空箱体,在与下边中C相变材料箱MX7C的对应面上,设置RX容纳电池单体下部的凹槽10-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右下边角相变材料箱RX10的上端设置RX方锥形定位凹槽10-2,与右边中相变材料箱RZ11下端设置的RZ方锥形定位凸台11-3相匹配;在箱体前端面设置RX相变材料注入口10-3;

[0100] 所述的右边中相变材料箱RZ11为与中部C相变材料箱MZ8C组合,包容电池单体D28D中部的长方形中空箱体,在与中部C相变材料箱MZ8C的对应面上,设置RZ容纳电池单体中部的凹槽11-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右边中相变材料箱RZ11的下端设置RZ方锥形定位凸台11-3,与右下边角相变材料箱RX10上端设置的RX方锥形定位凹槽10-2相匹配,右边中相变材料箱RZ11的上端设置RZ方锥形定位凹槽11-2,与右上边角相变材料箱RS12下端设置的RS方锥形定位凸台12-2相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口11-4;

[0101] 所述的右上边角相变材料箱RS12为与上边中C相变材料箱MS9C组合,包容电池单

体D28D上部的长方形中空箱体,在与上边中C相变材料箱MS9C的对应面上,设置RS容纳电池单体上部的凹槽12-1,凹槽的深度为电池单体厚度的一半;右上边角相变材料箱RS12下端设置RS方锥形定位凸台12-2,与右边中相变材料箱RZ11的上端设置的RZ方锥形定位凹槽11-2相匹配;在箱体前端面设置RZ相变材料注入口12-3;

[0102] 遵照以上安装规律,将相变材料箱按照相邻的上、下由方锥形定位凸台和方锥形定位凹槽定位固定,从左到右安装、包容、固定;电池单体28A、28B、28C、28D对应包容固定在相应的相变材料箱内,通过每一个相变材料箱的相变材料注入口注入相变材料并密封,构成电池组模块;各个相变材料箱之间,以及相变材料箱及其包容的电池单体28A、28B、28C、28D之间,通过导热硅胶粘接固定;

[0103] 如图12、14所示,所述的冷却循环模块由水泵1、进水温度传感器3、液冷板13、出水温度传感器14、进水换向阀16、低温散热器19、高温散热器21、出水换向阀23、水箱26,及供水总管27、回水总管25、进水总管2、出水总管15、高温散热进水支管18、高温散热出水支管22、低温散热进水支管17、低温散热出水支管24构成。

[0104] 所述的液冷板13是与电池组模块组合体的上顶面匹配的中空金属板,液冷板13的上面的两端分别设置冷却液进口和冷却液出口;液冷板13与电池组模块上表面通过导热硅胶固定粘接;在冷却液进口的板壁上安装进水温度传感器3,在冷却液出口的板壁上安装出水温度传感器14;

[0105] 水箱26的一端通过供水总管27与水泵1连接,水泵1的另一端通过进水总管2与液冷板进水口连接,液冷板的出水口通过出水总管15与进水换向阀16连接,进水换向阀16通过低温散热进水支管17与低温散热器进水口连接,通过高温散热进水支管18与高温散热器进水口连接;低温散热器的出水口,通过低温散热器出水支管24与出水换向阀23连接,高温散热器的出水口,通过高温散热器出水支管22与出水换向阀23连接,出水换向阀23通过回水总管25与水箱26连接;

[0106] 如图14所示,所述的热泵空调模块由空调热交换器20、压缩机29、冷凝器30、膨胀阀31及连接管路组成;空调热交换器20通过管路G1连接压缩机29,压缩机29的另一端通过管路G2连接冷凝器30,冷凝器30的另一端通过管路G3连接膨胀阀31,膨胀阀31的另一端通过管路G4连接空调热交换器20的另一端,构成热泵空调模块;在空调热交换器20的前边固定安装高温散热器21,在空调热交换器20的后边固定安装低温散热器19;保证车厢内空调运行时,外部空气依次通过低温散热器19、空调热交换器20和高温散热器21后进入车厢内;

[0107] 如图13所示,进水温度传感器3、出水温度传感器14、车内温度传感器32、进水换向阀16、出水换向阀23、水泵1、空调热交换器20、压缩机29与汽车电子控制单元ECU33相连组成温度控制回路。

[0108] 本发明应用于4个电池单体组成的电池组的电动汽车电池热管理与车内加热系统的运行过程:

[0109] 本发明对电池组低温快速充电或放电时的热管理过程:当电池组在低温条件下快速充电或放电过程中,电池产生热量,电池组温度升高,相变材料通过热传导方式将热量沿着相变材料箱壳体吸入,向上传导至液冷板13内,相变材料和液冷板13温度升高;当温度达到相变材料相变温度点时,固态相变材料融化吸热,维持电池组和液冷板13温度在相变点附近;当相变材料完全液化时,温度再次升高,进水温度传感器3和出水温度传感器14检测

液冷板13温度情况,将信号反馈给汽车电子控制单元ECU33,ECU33控制进水换向阀16和出水换向阀23换向,接通出水总管15和低温散热进水支管17以及低温散热出水支管24和回水总管25,同时ECU33启动水泵1和压缩机29,低温冷却液从水箱26沿着供水总管27和进水总管2进入液冷板13内,低温冷却液将液冷板13的热量吸入后温度升高变为高温冷却液,高温冷却液沿着出水总管15和低温散热进水支管17进入低温散热器19内,外界冷空气经过低温散热器19加热后再经过空调热交换器20加热,变为热空气进入车内,对整车进行加热,低温散热器19内高温冷却液失去热量后温度降低变为低温冷却液,低温冷却液沿着低温散热出水支管24和回水总管25回入水箱26,整个循环完成;在循环过程中进水处温度传感器3时时检测进入液冷板13内低温冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温度较高时,ECU33控制空调热交换器20风扇增加转速,增加流经低温散热器19的空气流量。在循环过程中进水处温度传感器3和出水处温度传感器14时时检测进入和离开液冷板13内冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温差较大时,ECU33控制水泵1增加功率,增加进入液冷板13内的低温冷却液的流量;在电池组温度控制的过程中,车内温度传感器32时时检测车内温度,并根据车内空调设定温度和车内实际温度的温差调整热泵空调压缩机29的功率。

[0110] 本发明对电池组高温快速充电或放电时的热管理过程:当电池组在高温条件下快速充电或放电过程中,电池产生热量,电池组温度升高,相变材料通过热传导方式将热量沿着相变材料箱壳体吸入,向上传导至液冷板13内,相变材料和液冷板13温度升高;当温度达到相变材料相变温度点时,固态相变材料融化吸热,维持电池组和液冷板13温度在相变点附近;当相变材料完全液化时,温度再次升高,进水温度传感器3和出水温度传感器14检测液冷板13温度情况,将信号反馈给汽车电子控制单元ECU33,ECU33控制进水换向阀16和出水换向阀23换向,接通出水总管15和高温散热进水支管18以及高温散热出水支管22和回水总管25,同时ECU33启动水泵1和压缩机29,低温冷却液从水箱26沿着供水总管27和进水总管2进入液冷板13内,低温冷却液将液冷板13的热量吸入后温度升高变为高温冷却液,高温冷却液沿着出水总管15和高温散热进水支管18进入高温散热器20内,外界热空气经过空调热交换器18冷却后,变为冷空气经过高温散热器20吹入车内,对车内进行降温,高温换热器20内的高温冷却液失去热量后温度降低变为低温冷却液,低温冷却液沿着高温散热出水支管22和回水总管25回入水箱,整个循环完成;在循环过程中进水处温度传感器3时时检测进入液冷板13内低温冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温度较高时,ECU33控制空调热交换器19风扇增加转速,增加流经高温散热器的空气流量;在循环过程中进水处温度传感器3和出水处温度传感器14时时检测进入和离开液冷板13内冷却液的温度情况,将信息反馈给ECU33,当温差较大时,ECU33控制水泵1增加功率,增加进入液冷板13内的低温冷却液的流量;在电池组温度控制的过程中,车内温度传感器32时时检测车内温度,并根据车内空调设定温度和车内实际温度的温差调整热泵空调压缩机29的功率。

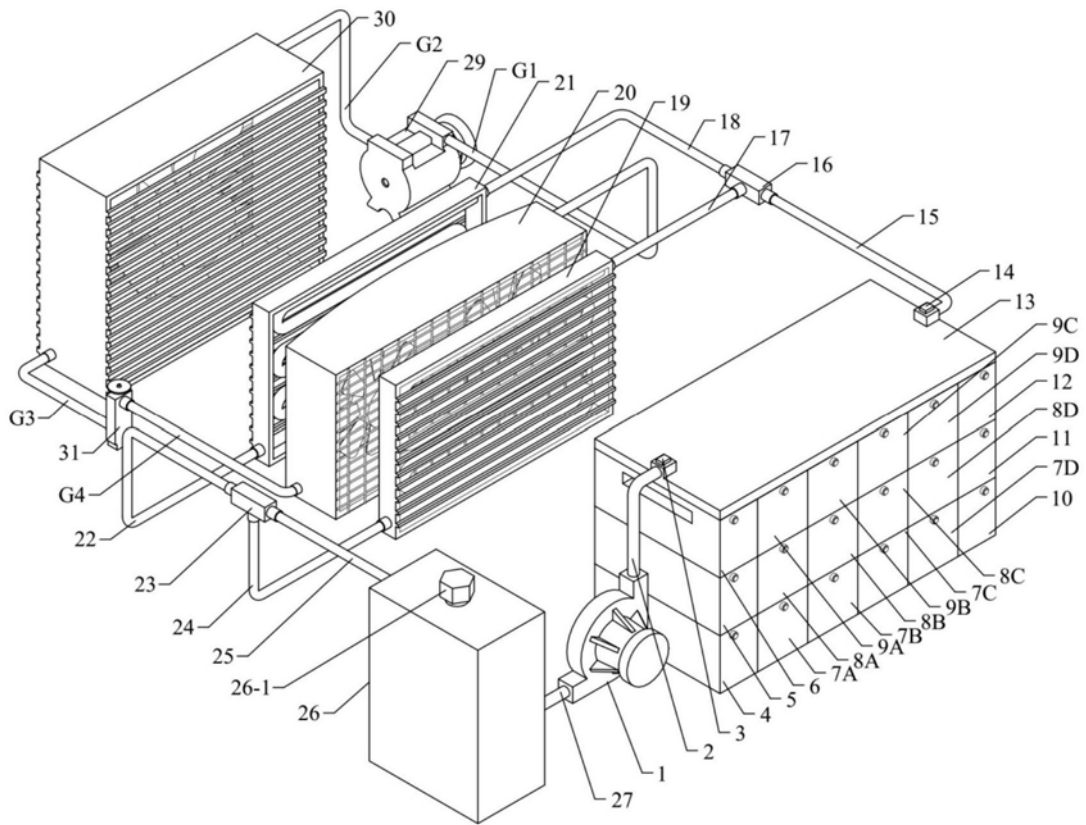


图1

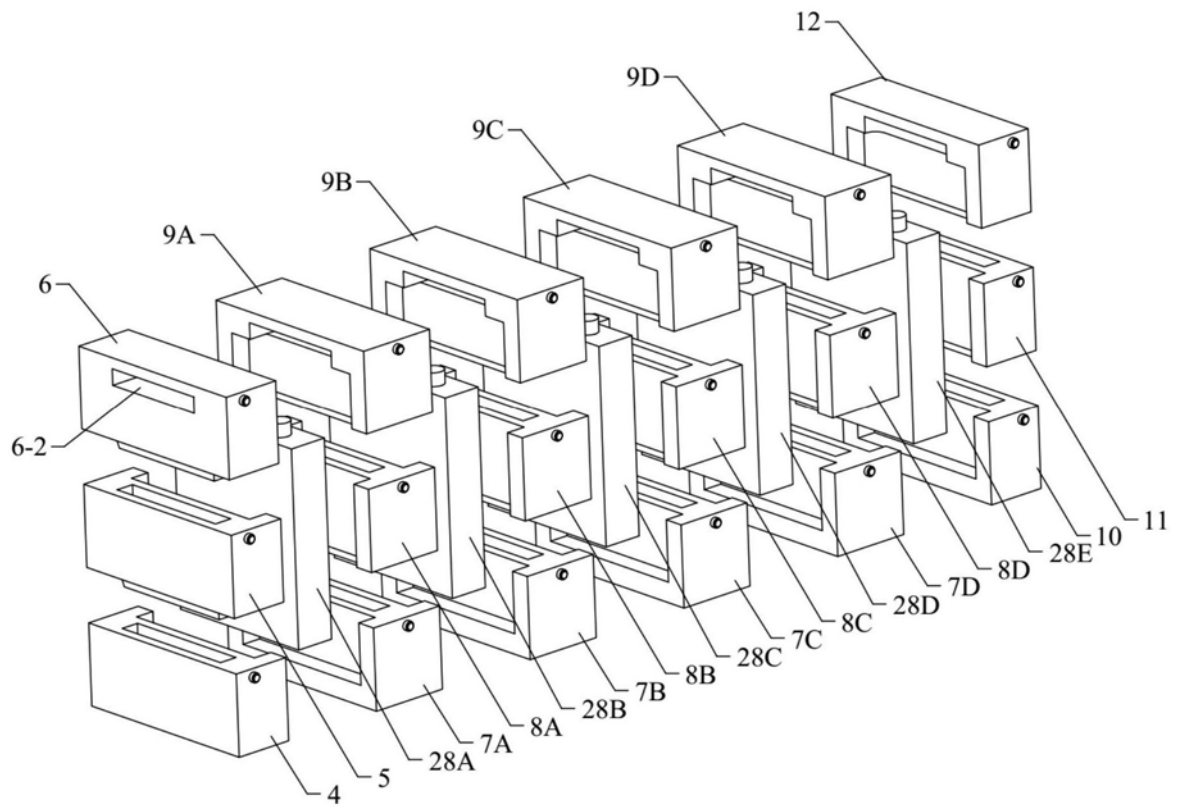


图2

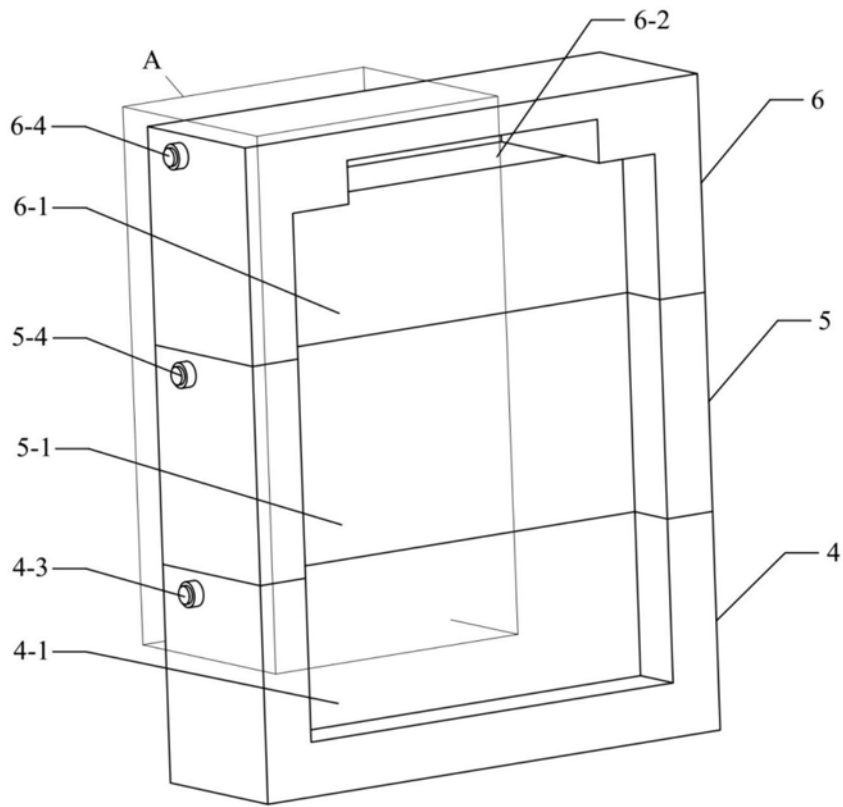


图3

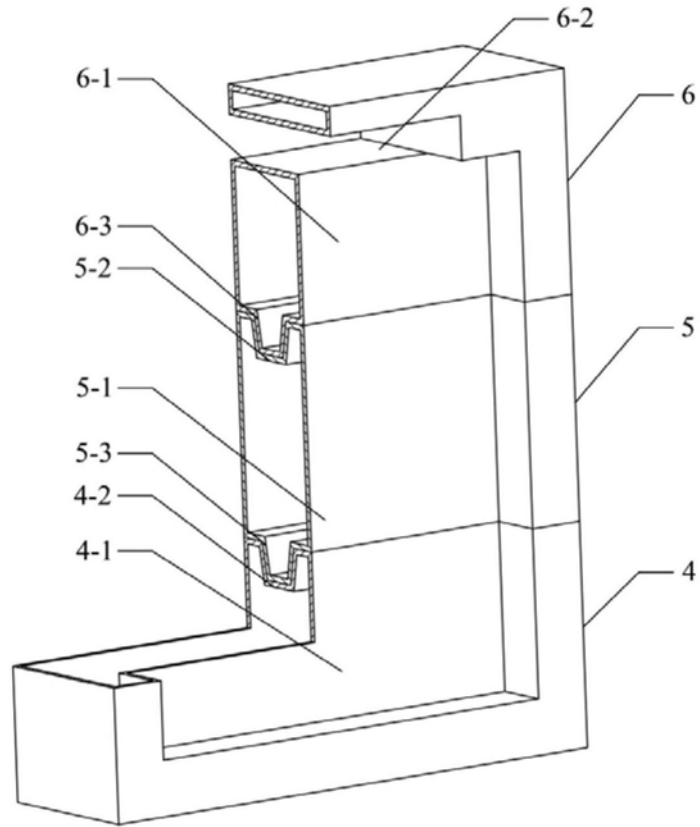


图4

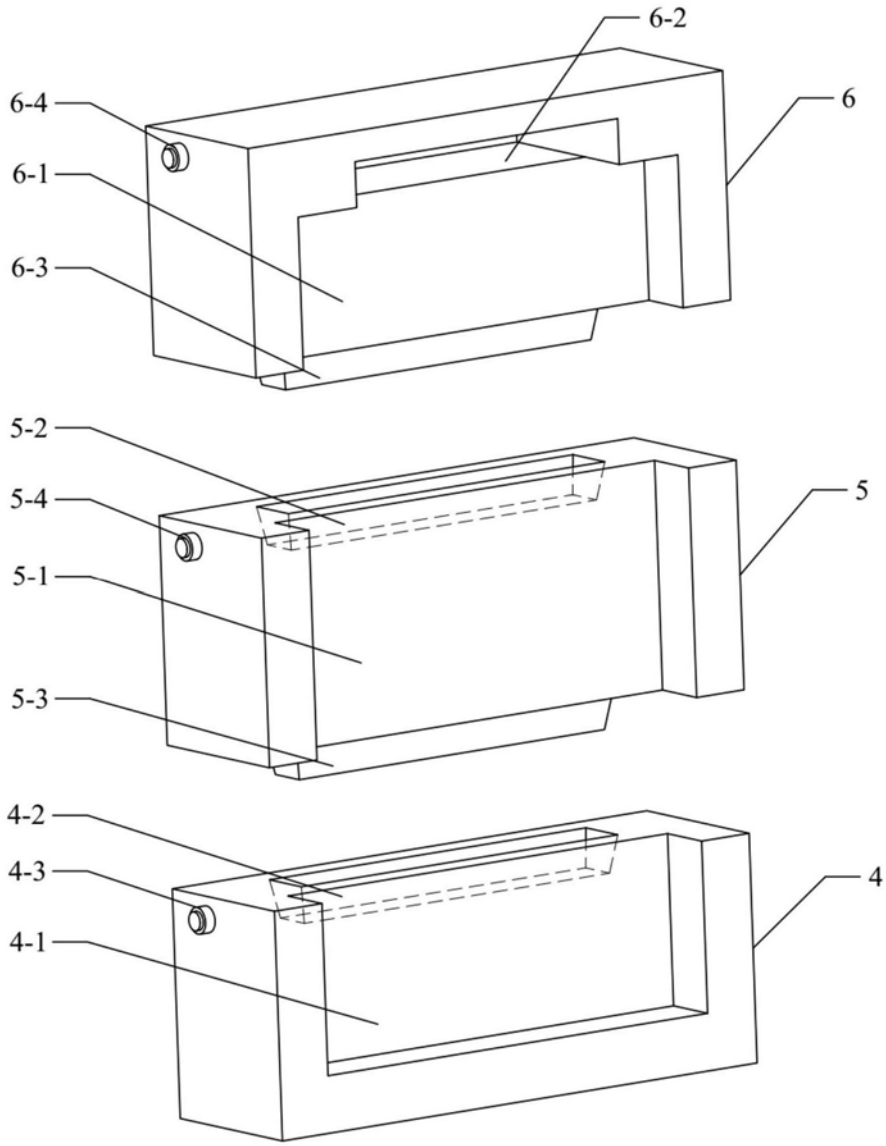


图5

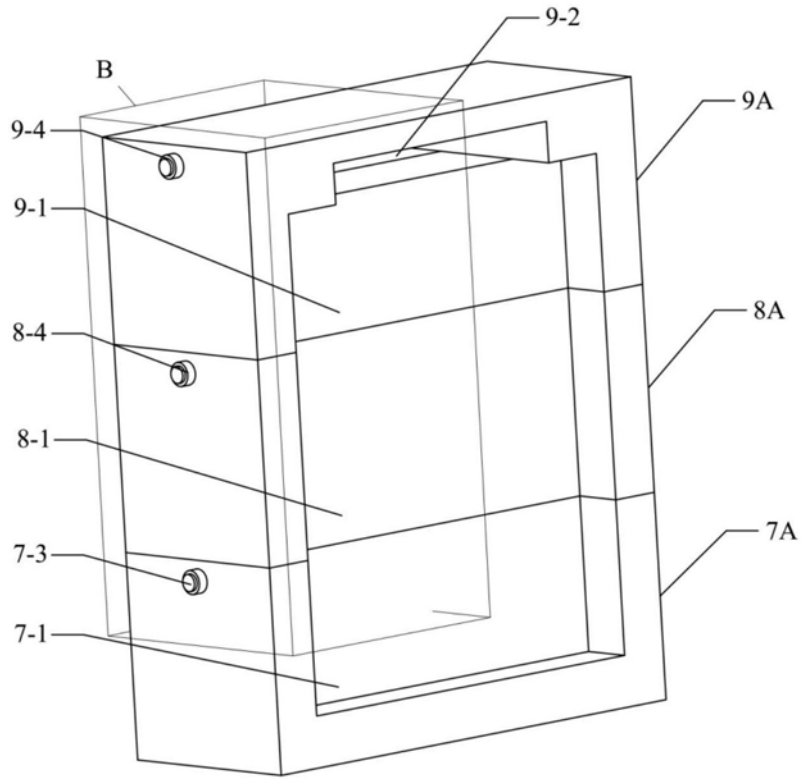


图6

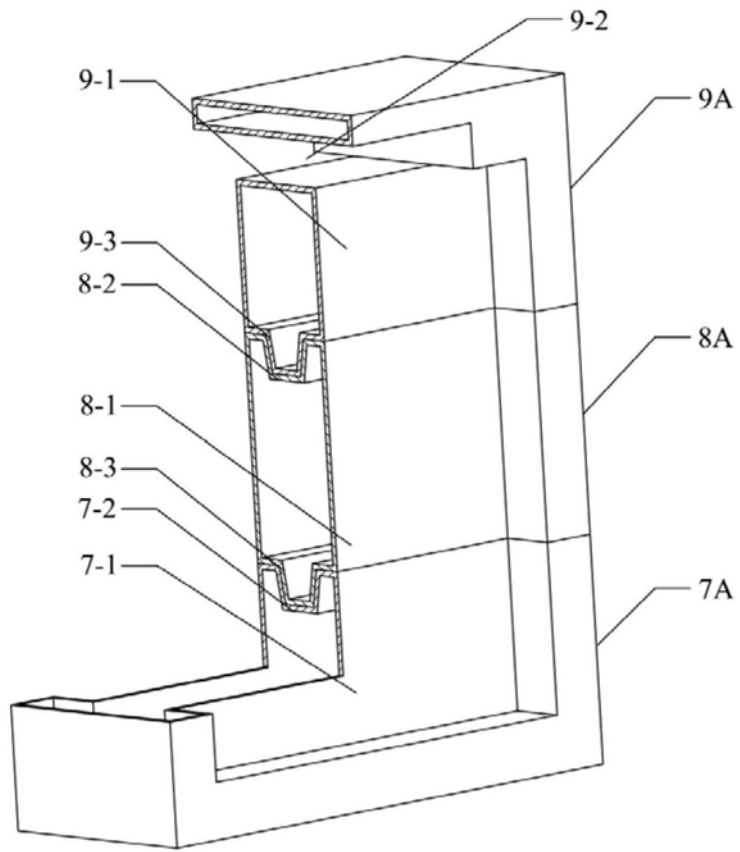


图7

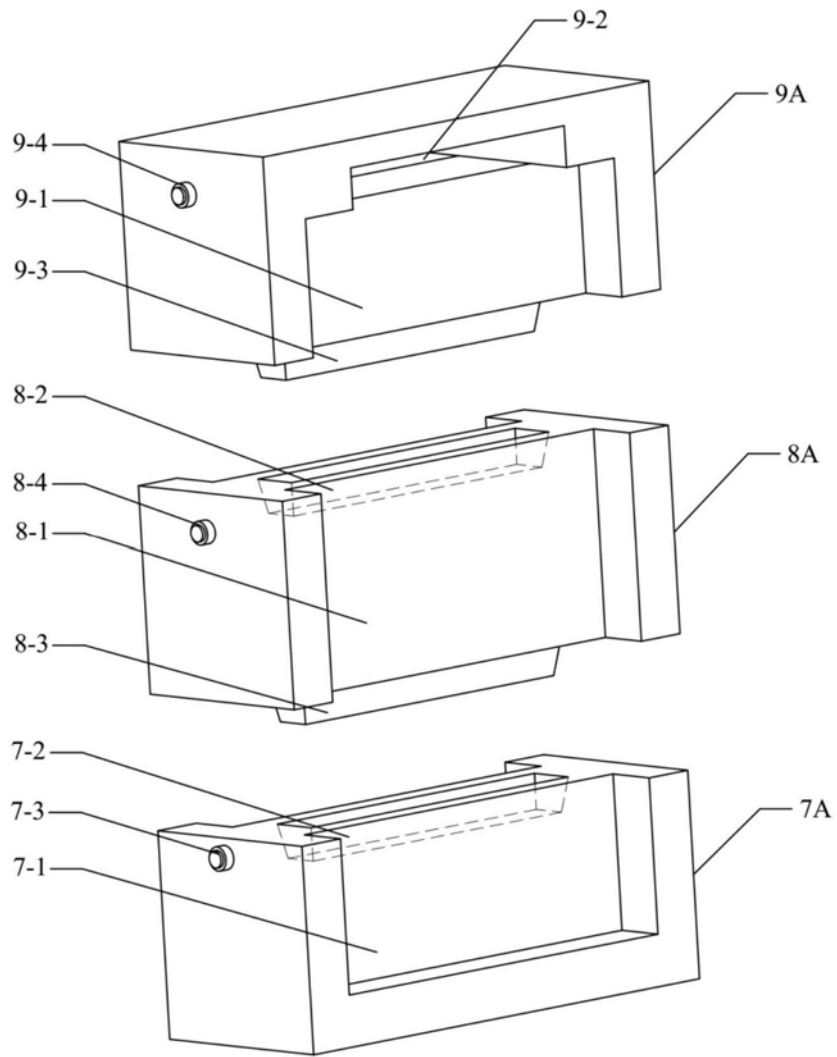


图8

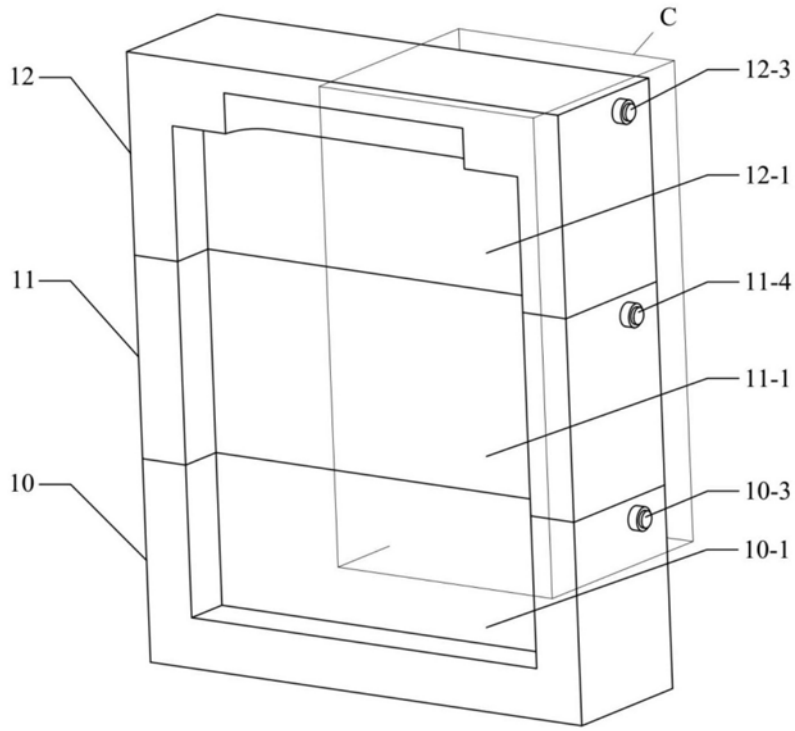


图9

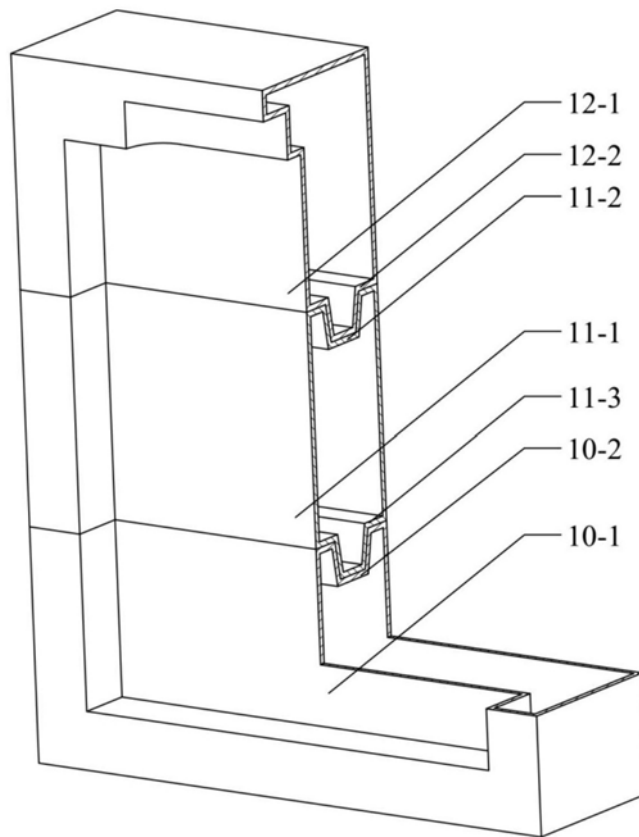


图10

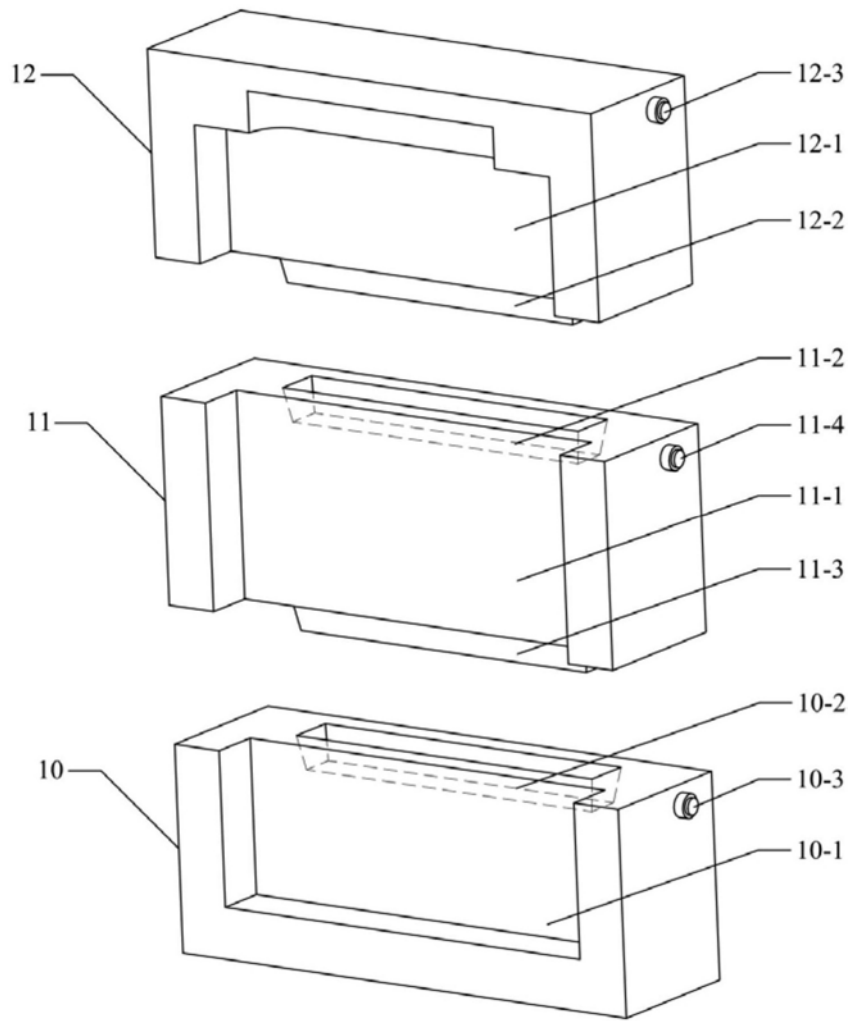


图11

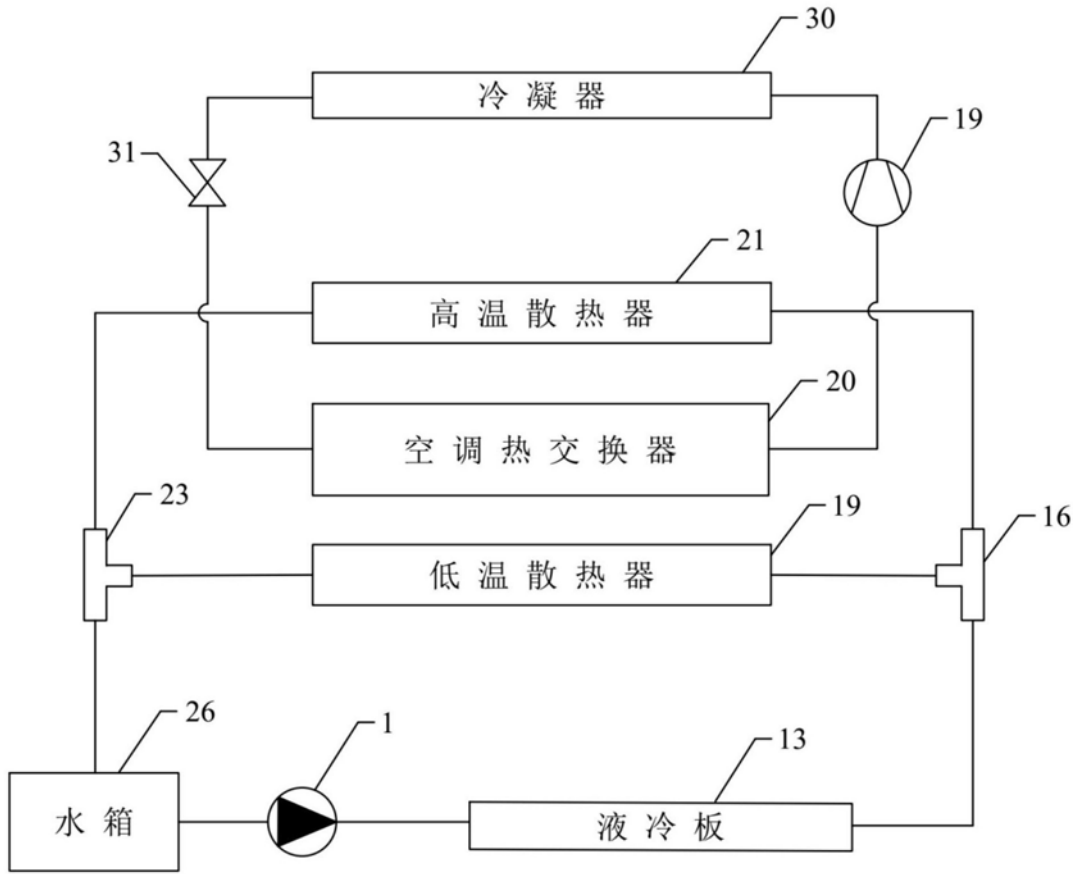


图12

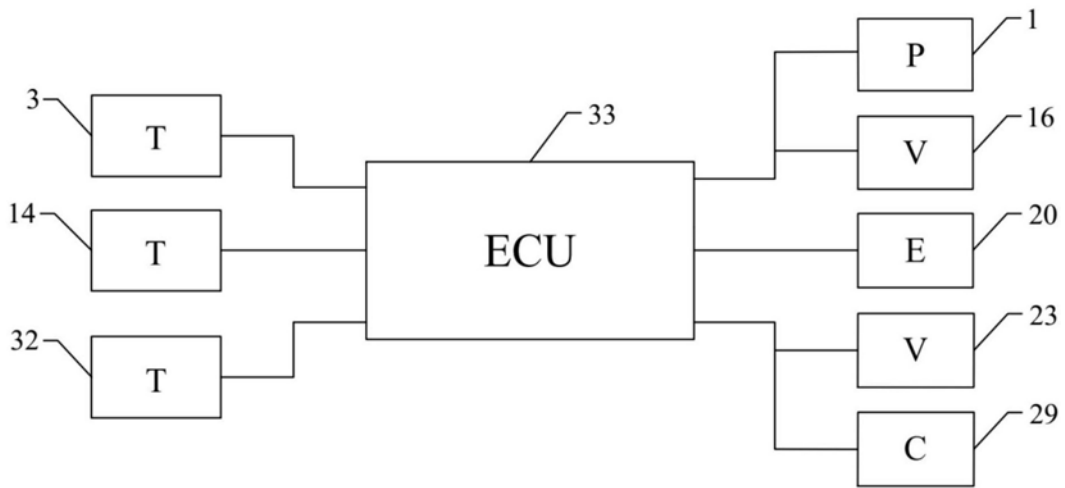


图13

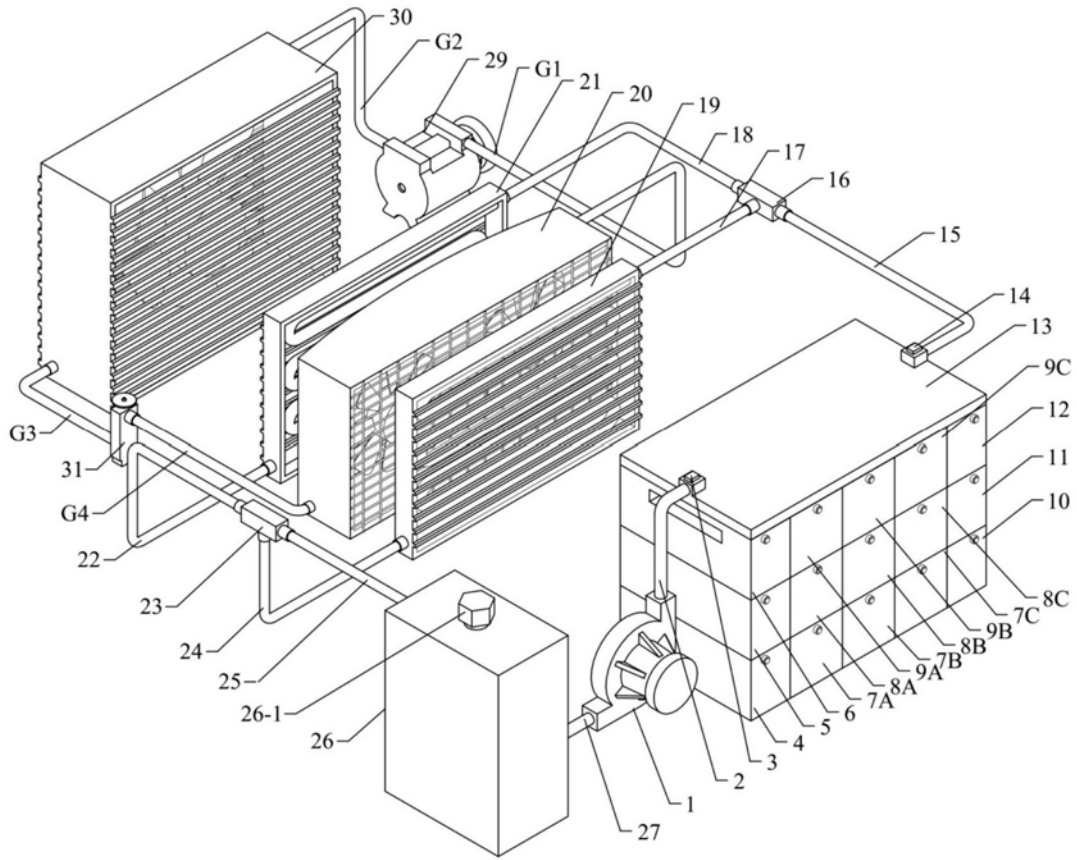


图14

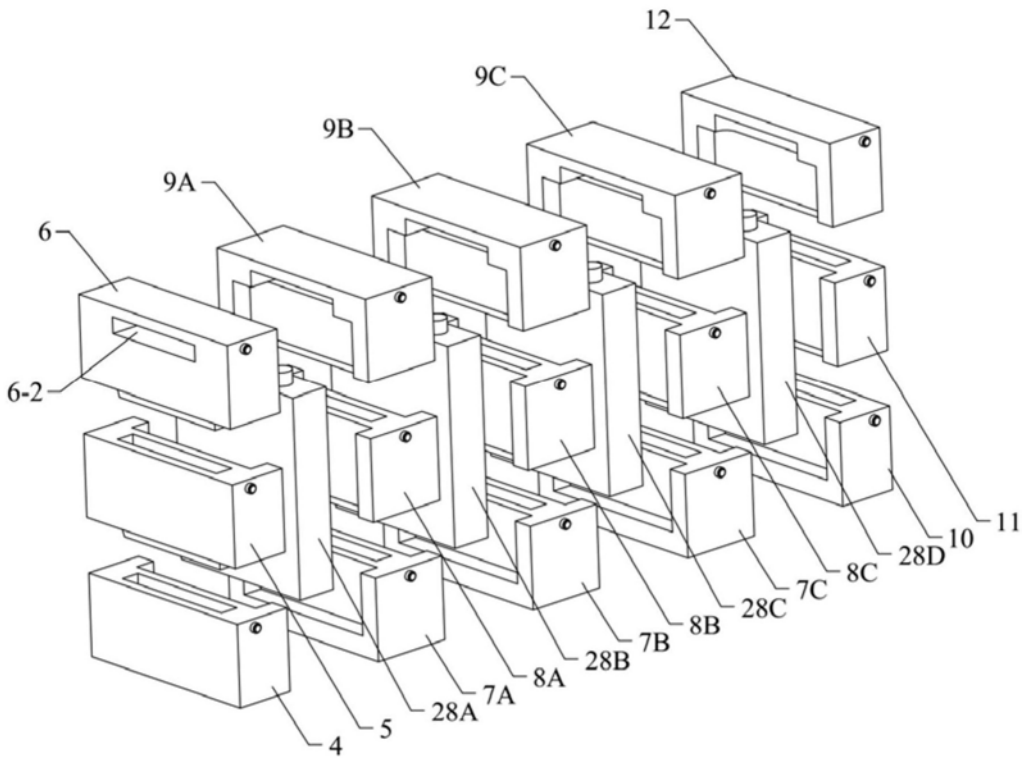


图15