



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108682921 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810709507.2

H01M 10/6552(2014.01)

(22)申请日 2018.07.02

(71)申请人 山东大学

地址 250100 山东省济南市历城区山大南路27号

(72)发明人 王亚楠 厉青峰 李华 练晨
何鑫 刘玥

(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)

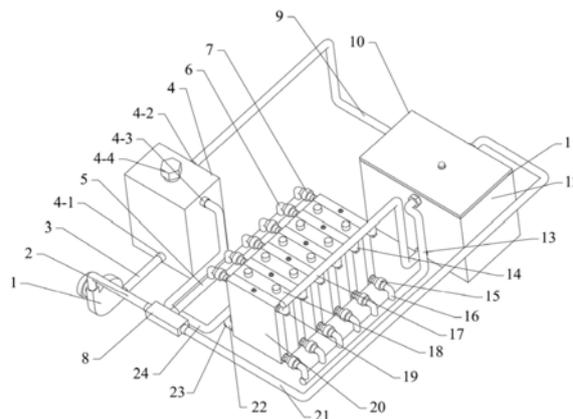
权利要求书2页 说明书12页 附图16页

(54)发明名称

一种基于相变材料均热与储热技术的电动汽车电池热管理系统

(57)摘要

本发明涉及电动汽车动力电池组的热管理技术领域,尤其涉及一种基于相变材料均热与储热技术的电动汽车电池热管理系统。安装在汽车上,并与汽车的ECU相连接,是由均热模块、储热模块、供水模块、冷却系统L和加热系统R组成;冷却系统L调速阀、加热系统R调速阀、冷却系统L温度传感器、加热系统R温度传感器和供水模块换向阀与汽车电子控制单元ECU相连组成温度控制回路。应用本发明,提高了电池单体和电池组的温度一致性及冷却和加热速度,同时具有高温冷却功能和低温加热功能,降低了能量消耗,减少了对电池组的容量和寿命的损害;结构简单成本低廉。



1. 一种基于相变材料均热与储热技术的电动汽车电池热管理系统,安装在汽车上,并与汽车的ECU相连接,其特征为由均热模块、储热模块、供水模块、冷却系统L和加热系统R组成;

所述的均热模块由车载电池单体、均热箱、相变材料组成;均热箱为与车载电池单体侧面相匹配的,容纳相变材料的片状方形箱体,在箱体上下端分别设置冷却水管腔和加热水管腔;在冷却水管腔两端分别设置冷却水进水管接口和冷却水出水管接口;在加热水管腔两端分别设置加热水进水管接口和加热水出水管接口;在箱体上面设置相变材料灌注口;在均热箱内腔间隔均布均热箱导热片,均热箱导热片为长条形,分别间隔错位分布固定连接在冷却水管腔壁和加热水管腔壁上;相变材料通过相变材料灌注口填充在箱体内腔并用丝堵密封;均热箱及构成一体的均热箱导热片由导热材料制成;在每个车载电池单体的两个侧面分别紧密固定均热箱,均热箱与电池单体间通过导热硅胶粘接固定构成均热模块;

所述的储热模块由储热箱壳体、储热箱盖、密封圈、吸热管道组、散热管道组、储热箱导热片、弹性隔板和相变材料组成;储热箱盖上有相变材料注入口;储热箱壳体为开口的长方形箱体,长方形箱体内腔由弹性隔板隔离为储热腔和缓冲腔;在储热腔上部的中间位置相互对应的箱壁上,分别加工与吸热管道组入水口和吸热管道组出水口相匹配的吸热管道组入水口安装孔和吸热管道组出水口安装孔,在储热腔下部的中间位置相互对应的箱壁上,分别加工与散热管道组入水口和散热管道组出水口相匹配的散热管道组入水口安装孔和散热管道组出水口安装孔;吸热管道组,是安装固定在储热腔上部,在周边留有均匀空隙的,由金属管道构成的互通的长方形栏状管路,是由两条对应的长管道及在两条长管道之间对应均布连接的横向管道构成,并在两条长管道的中间位置分别对应设置吸热管道组入水口和吸热管道组出水口;散热管道组与吸热管道组的轮廓尺寸对应相同,安装固定在储热腔下部,并在两条长管道的中间位置分别对应设置散热管道组入水口和散热管道组出水口;将吸热管道组入水口通过吸热管道组入水口连接管件导出安装到吸热管道组入水口安装孔内,并用管道连接件固定;将吸热管道组出水口通过吸热管道组出水口连接管件导出安装到吸热管道组出水口安装孔内,并用管道连接件固定;将散热管道组入水口通过散热管道组入水口连接管件导出安装到散热管道组入水口安装孔内,并用管道连接件固定;将散热管道组出水口通过散热管道组出水口连接管件导出安装到散热管道组出水口安装孔内,并用管道连接件固定;在吸热管道组的各个横向管道下端间隔均布固定储热箱导热片,在对应的散热管道组的各个横向管道上端,与吸热管道组的各个横向管道下端固定的储热箱导热片之间,对应间隔、错位、均布固定储热箱导热片;在储热箱壳体的开口,垫上密封圈后将储热箱盖盖上并密封固定在储热箱壳体上,将相变材料通过储热箱盖的相变材料注入口注入储热腔并密封;储热箱壳体与储热箱盖由隔热材料制成;

所述的供水模块由水箱、供水总管、定压泵、进水总管和换向阀组成;水箱为方形箱体,在箱体上分别设置供水管接口、回水管接口A、回水管接口B和注水口;供水总管连接水箱供水管接口和定压泵,进水总管连接定压泵和换向阀;

所述的冷却系统L由冷却系统L进水总管、L进水支管、L调速阀、L温度传感器、L出水支管、L出水总管和L回水总管组成;L进水支管连接L进水总管和均热箱冷却水进水管接口,并且在每一个L进水支管与L进水总管相连接处安装L调速阀;L出水支管连接均热箱冷却水出水管接口和L出水总管,并且在每一个L出水支管与L出水总管相连接处安装L温度传感器;L

回水总管连接供水模块水箱回水管接口A与储热模块的散热管道组出水口连接管件;与L出水支管相连接的L出水总管与储热模块的散热管道组入水口连接管件连接;与L进水支管相连接的L进水总管与供水模块换向阀连接;

所述的加热系统R由加热系统R供水总管、R进水总管、R进水支管、R调速阀、R温度传感器、R出水支管和R出水总管组成;R进水支管连接R进水总管和均热箱加热水进水管接口,并且在每一个R进水支管与R进水总管相连接处安装R调速阀;R出水支管连接均热箱加热水出水管接口和R出水总管,并且在每一个R出水支管与R出水总管相连接处安装R温度传感器;R供水总管连接供水模块换向阀与储热模块吸热管道组入水口连接管件;与R进水支管相连接的R进水总管与储热模块吸热管道组出水口连接管件连接;与R出水支管相连的R出水总管与供水模块水箱回水管接口B连接;

冷却系统L调速阀、加热系统R调速阀、冷却系统L温度传感器、加热系统R温度传感器和供水模块换向阀与汽车电子控制单元ECU相连组成温度控制回路。

一种基于相变材料均热与储热技术的电动汽车电池热管理系统

一、技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车动力电池组的热管理技术领域,尤其涉及一种基于相变材料均热与储热技术的电动汽车电池热管理系统。

二、背景技术

[0002] 随着传统能源的过度消耗和环境污染问题的加剧,以混合动力技术和纯电动技术为代表的新能源汽车受到了越来越多的关注。作为电动汽车的能量来源,电池组与整车的动力性和经济性密切相关。在电动汽车的行驶或快速充电过程中,电池组会产生大量的热,由于电池单体的各部位以及电池组内处于不同位置的电池单体的发热量和散热条件不一致,导致电池单体的各部位以及电池组内各电池单体的温度也不一致。若这些热量不能及时排出并使各电池单体的温度尽可能一致,将严重影响电池组的容量和使用寿命。同时,当环境温度较低时,电池内部化学物质反应速率减慢,电池容量降低,若频繁处于低温启动、运行或充电状态下,电池会发生不可逆反应,对容量和寿命造成永久性损害。因此有必要采用合适的热管理技术对电动汽车动力电池组进行温度控制,满足动力电池组的冷却、加热和温度一致性需求。

[0003] 目前电动汽车动力电池组的散热方式主要有风冷、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2016年12月21日公开了一项公告号CN106252687A,名称为“一种基于相变材料和空气耦合冷却的电池热管理系统”;该技术通过在电池单体和翅片散热板之间布置复合相变板,通过复合相变板吸收电池单体产生的热量,并把热量传递到散热板上,通过空气在翅片周围流动带走热量;但是利用空气进行换热的方式效率较低,对电池组温度一致性的控制也较差,翅片散热板又造成电池组空间的浪费,同时也缺少电池组加热功能。中国国家知识产权局专利局于2017年05月10日公开了一项公告号CN106654318A,名称为“一种相变胶囊悬浮/漂浮热管理和冷启动系统”;该技术通过相变胶囊吸热使其密度降低,从而漂浮于冷却液表面,进入冷却液箱上部后将热量储存起来,当电池组温度降低时相变胶囊释放热量,起到保温的效果。但是由于相变胶囊与冷却液同时储存在冷却液箱中,空间有限,限制了相变胶囊的储热容量,且该技术仅用在燃料电池的热管理系统中,难以满足电动汽车电池组的温度一致性要求。

三、发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术存在的不足,提供一种基于相变材料均热与储热技术的电动汽车电池热管理系统。

[0005] 本发明安装在汽车上,并与汽车的ECU相连接,其技术方案为由均热模块、储热模块、供水模块、冷却系统L和加热系统R组成;

[0006] 所述的均热模块由车载电池单体、均热箱、相变材料组成;均热箱为与车载电池单体侧面相匹配的,容纳相变材料的片状方形箱体,在箱体上下端分别设置冷却水管腔和加

热水管腔；在冷却水管腔两端分别设置冷却水进水管接口和冷却水出水管接口；在加热水管腔两端分别设置加热水进水管接口和加热水出水管接口；在箱体上面设置相变材料灌注口；在均热箱内腔间隔均布均热箱导热片，均热箱导热片为长条形，分别间隔错位分布固定连接在冷却水管腔壁和加热水管腔壁上；相变材料通过相变材料灌注口填充在箱体内腔并用丝堵密封；均热箱及构成一体的均热箱导热片由导热材料制成；在每个车载电池单体的两个侧面分别紧密固定均热箱，均热箱与电池单体间通过导热硅胶粘接固定构成均热模块；

[0007] 所述的储热模块由储热箱壳体、储热箱盖、密封圈、吸热管道组、散热管道组、储热箱导热片、弹性隔板和相变材料组成；储热箱盖上有相变材料注入口；储热箱壳体为开口的长方形箱体，长方形箱体内腔由弹性隔板隔离为储热腔和缓冲腔；在储热腔上部的中间位置相互对应的箱壁上，分别加工与吸热管道组入水口和吸热管道组出水口相匹配的吸热管道组入水口安装孔和吸热管道组出水口安装孔，在储热腔下部的中间位置相互对应的箱壁上，分别加工与散热管道组入水口和散热管道组出水口相匹配的散热管道组入水口安装孔和散热管道组出水口安装孔；吸热管道组，是安装固定在储热腔上部，在周边留有均匀空隙的，由金属管道构成的互通的长方形栏状管路，是由两条对应的长管道及在两条长管道之间对应均布连接的横向管道构成，并在两条长管道的中间位置分别对应设置吸热管道组入水口和吸热管道组出水口；散热管道组与吸热管道组的轮廓尺寸对应相同，安装固定在储热腔下部，并在两条长管道的中间位置分别对应设置散热管道组入水口和散热管道组出水口；将吸热管道组入水口通过吸热管道组入水口连接管件导出安装到吸热管道组入水口安装孔内，并用管道连接件固定；将吸热管道组出水口通过吸热管道组出水口连接管件导出安装到吸热管道组出水口安装孔内，并用管道连接件固定；将散热管道组入水口通过散热管道组入水口连接管件导出安装到散热管道组入水口安装孔内，并用管道连接件固定；将散热管道组出水口通过散热管道组出水口连接管件导出安装到散热管道组出水口安装孔内，并用管道连接件固定；在吸热管道组的各个横向管道下端间隔均布固定储热箱导热片，在对应的散热管道组的各个横向管道上端，与吸热管道组的各个横向管道下端固定的储热箱导热片之间，对应间隔、错位、均布固定储热箱导热片；在储热箱壳体的开口，垫上密封圈后将储热箱盖盖上并密封固定在储热箱壳体上，将相变材料通过储热箱盖的相变材料注入口注入储热腔并密封；储热箱壳体与储热箱盖由隔热材料制成；

[0008] 所述的供水模块由水箱、供水总管、定压泵、进水总管和换向阀组成；水箱为方形箱体，在箱体上分别设置供水管接口、回水管接口A、回水管接口B和注水口；供水总管连接水箱供水管接口和定压泵，进水总管连接定压泵和换向阀；

[0009] 所述的冷却系统L由冷却系统L进水总管、L进水支管、L调速阀、L温度传感器、L出水支管、L出水总管和L回水总管组成；L进水支管连接L进水总管和均热箱冷却水进水管接口，并且在每一个L进水支管与L进水总管相连接处安装L调速阀；L出水支管连接均热箱冷却水出水管接口和L出水总管，并且在每一个L出水支管与L出水总管相连接处安装L温度传感器；L回水总管连接供水模块水箱回水管接口A与储热模块的散热管道组出水口连接管件；与L出水支管相连接的L出水总管与储热模块的散热管道组入水口连接管件连接；与L进水支管相连接的L进水总管与供水模块换向阀连接；

[0010] 所述的加热系统R由加热系统R供水总管、R进水总管、R进水支管、R调速阀、R温度

传感器、R出水支管和R出水总管组成；R进水支管连接R进水总管和均热箱加热水进水管接口，并且在每一个R进水支管与R进水总管相连接处安装R调速阀；R出水支管连接均热箱加热水出水管接口和R出水总管，并且在每一个R出水支管与R出水总管相连接处安装R温度传感器；R供水总管连接供水模块换向阀与储热模块吸热管道组入水口连接管件；与R进水支管相连接的R进水总管与储热模块吸热管道组出水口连接管件连接；与R出水支管相连的R出水总管与供水模块水箱回水管接口B连接；

[0011] 冷却系统L调速阀、加热系统R调速阀、冷却系统L温度传感器、加热系统R温度传感器和供水模块换向阀与汽车电子控制单元ECU相连组成温度控制回路。

[0012] 本发明的有益效果是：

[0013] 1、利用均热箱中相变材料在融化吸热和凝固放热过程中温度保持不变的特性，将各电池单体的温度控制在合适范围内，提高了电池单体和电池组的温度一致性；

[0014] 2、均热箱和储热箱内部相间分布的导热片增强了相变材料的导热率，冷却系统和加热系统管道的布置又充分利用了相变材料在相变过程中液、固两相的分布特点，以上措施均提高了电池单体和电池组的冷却和加热速度；

[0015] 3、在电池组温度过高时，利用储热箱中相变材料的融化吸热特性吸收冷却液带来的电池组的热量，在电池组温度过低时，利用储热箱中相变材料的凝固放热特性将热量通过冷却液释放给电池组，使系统同时具有高温冷却功能和低温加热功能，并且充分利用了电池组工作时产生的热量，降低了能量消耗，减少了对电池组的容量和寿命的损害；

[0016] 4、通过储热箱中可变形的弹性隔板，有效解决了大体积相变材料在相变过程中的体积变化问题，避免了储热箱的损坏；

[0017] 5、通过换向阀使冷却系统和加热系统可以共用水箱、定压泵和一部分管路，简化了结构、节约了成本。

四、附图说明

[0018] 图1为本发明基于5个电池单体构成的热管理系统整体结构示意图的轴测图；

[0019] 图2为本发明基于5个电池单体构成的均热模块与L进水总管、L出水总管、R进水总管、R出水总管连接后的结构示意图的轴测图A；

[0020] 图3为本发明基于5个电池单体构成的均热模块与L进水总管、L出水总管、R进水总管、R出水总管连接后的结构示意图的轴测图B；

[0021] 图4为本发明均热箱与L进水支管、L出水支管、R进水支管、R出水支管连接后的结构示意图的轴测图；

[0022] 图5为图4的A-A剖视图；

[0023] 图6为图5的B-B剖视图；

[0024] 图7为本发明储热箱结构示意图的主视图；

[0025] 图8为图7的C-C剖视图；

[0026] 图9为图7的D-D剖视图；

[0027] 图10为图8的E-E剖视图；

[0028] 图11为图10的F处局部放大视图；

[0029] 图12为本发明储热箱相变材料固态下图8的E-E剖视图；

- [0030] 图13为本发明储热箱相变材料液态下图8的E-E剖视图；
- [0031] 图14为本发明控制电路系统简图；
- [0032] 图15为本发明基于4个电池单体构成的热管理系统整体结构示意图的轴测图；
- [0033] 图16为本发明基于4个电池单体构成的均热模块与L进水总管、L出水总管、R进水总管、R出水总管连接后的结构示意图的轴测图A；
- [0034] 图17为本发明基于4个电池单体构成的均热模块与L进水总管、L出水总管、R进水总管、R出水总管连接后的结构示意图的轴测图B；
- [0035] 附图标记
- [0036] 1、定压泵 2、进水总管 3、供水总管 4、水箱 4-1、水箱供水管接口 4-2、水箱回水管接口A 4-3、水箱回水管接口B 4-4、水箱注水口 5、L进水总管 6、L进水支管 6B、L进水支管 6C、L进水支管 6D、L进水支管 6E、L进水支管 6F、L进水支管 7、L调速阀 7B、L调速阀 7C、L调速阀 7D、L调速阀 7E、L调速阀 7F、L调速阀 8、换向阀 9、L回水总管 10、储热箱盖 10-1、箱盖注入口 10-2、箱盖密封卡口 11、密封圈 12、储热箱壳体 12-1、吸热管道组出水口安装孔 12-2、吸热管道组入水口安装孔 12-3、散热管道组出水口安装孔 12-4、散热管道组入水口安装孔 12-5、壳体密封卡口 12-6、储热箱储热腔 12-7、储热箱缓冲腔 13、R进水总管 14、L出水支管 14B、L出水支管 14C、L出水支管 14D、L出水支管 14E、L出水支管 14F、L出水支管 15、R调速阀 15B、R调速阀 15C、R调速阀 15D、R调速阀 15E、R调速阀 15F、R调速阀 16、R进水支管 16B、R进水支管 16C、R进水支管 16D、R进水支管 16E、R进水支管 16F、R进水支管 17、L出水总管 18、电池单体 18B、电池单体 18C、电池单体 18D、电池单体 18E、电池单体 19、L温度传感器 19B、L温度传感器 19C、L温度传感器 19D、L温度传感器 19E、L温度传感器 19F、L温度传感器 20、均热箱 20B、均热箱 20C、均热箱 20D、均热箱 20E、均热箱 20F、均热箱 20-1、冷却水管腔 20-1-1、冷却水进水管接口 20-1-2、冷却水出水管接口 20-1-3、均热箱导热片 20-1-4、均热箱导热片 20-1-5、均热箱导热片 20-2、加热水管腔 20-2-1、加热水进水管接口 20-2-2、加热水出水管接口 20-2-3、均热箱导热片 20-2-4、均热箱导热片 20-2-5、均热箱导热片 20-3、均热箱灌注口 21、R供水总管 22、R出水支管 22B、R出水支管 22C、R出水支管 22D、R出水支管 22E、R出水支管 22F、R出水支管 23、R温度传感器 23B、R温度传感器 23C、R温度传感器 23D、R温度传感器 23E、R温度传感器 23F、R温度传感器 24、R出水总管 25、吸热管道组 25-1、吸热管道组入水口 25-2、吸热管道组出水口 25-3、吸热管道组长管道A 25-4、吸热管道组长管道B 25-5-1、吸热管道组横向管道 25-5-1-2、储热箱导热片 25-5-2、吸热管道组横向管道 25-5-2-2、储热箱导热片 25-5-3、吸热管道组横向管道 25-5-3-2、储热箱导热片 25-5-4、吸热管道组横向管道 25-5-4-1、储热箱导热片 25-5-4-2、储热箱导热片 25-5-4-3、储热箱导热片 25-5-5、吸热管道组横向管道 25-5-5-2、储热箱导热片 25-5-6、吸热管道组横向管道 25-5-6-2、储热箱导热片 25-6、吸热管道组入水口连接管件 25-7、吸热管道组出水口连接管件 26、散热管道组 26-1、散热管道组入水口 26-2、散热管道组出水口 26-3、散热管道组长管道A 26-4、散热管道组长管道B 26-5-1、散热管道组横向管道 26-5-1-1、储热箱导热片 26-5-2、散热管道组横向管道 26-5-2-1、储热箱导热片 26-5-3、散热管道组横向管道 26-5-3-1、储热箱导热片 26-5-4、散热管道组横向管道 26-5-4-1、储热箱导热片 26-5-4-2、储热箱导热片 26-5-4-3、储热箱导热片 26-5-5、散热管道组横向管道 26-5-5-1、储热箱导热片 26-5-6、

散热管道组横向管道 26-5-6-1、储热箱导热片 26-6、散热管道组入水口连接管件 26-7、散热管道组出水口连接管件 27、弹性隔板 28、相变材料 29、电子控制单元ECU

五、具体实施方式

[0037] 下面结合附图详细描述本发明的实施过程。

[0038] 本发明安装在汽车上,并与汽车的ECU相连接,其技术方案为由均热模块、储热模块、供水模块、冷却系统L和加热系统R组成;

[0039] 如图3-6所示,所述的均热模块由车载电池单体18、均热箱20、低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28组成;均热箱20为与车载电池单体18侧面相匹配的,容纳低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28的片状方形箱体,在箱体上下端分别设置冷却水管腔20-1和加热水管腔20-2;在冷却水管腔20-1两端分别设置冷却水进水管接口20-1-1和冷却水出水管接口20-1-2;在加热水管腔20-2两端分别设置加热水进水管接口20-2-1和加热水出水管接口20-2-2;在箱体上面设置相变材料灌注口20-3;在均热箱内腔间隔均布均热箱导热片,均热箱导热片为长条形,均热箱导热片20-1-3、20-1-4、20-1-5分别间隔错位分布固定连接在冷却水管腔20-1壁上,均热箱导热片20-2-3、20-2-4、20-2-5分别间隔错位分布固定连接在加热水管腔壁20-2上;低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过相变材料灌注口20-3填充在箱体腔内并用丝堵密封;均热箱20及构成一体的均热箱导热片由铝合金铸造制成;在每个车载电池单体18的两个侧面分别紧密固定均热箱20,均热箱20与电池单体18间通过导热硅胶粘接固定构成均热模块;

[0040] 如图7-11所示,所述的储热模块由储热箱壳体12、储热箱盖10、密封圈11、吸热管道组25、散热管道组26、储热箱导热片、弹性隔板27和低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28组成;储热箱壳体12为开口的用工程塑料加工的长方形箱体,长方形箱体内腔一端十分之一的位置加工有壳体密封卡口12-5,用工程塑料薄板加工的弹性隔板27紧密插入壳体密封卡口12-5内并粘接密封,将内腔隔离为储热腔12-6和缓冲腔12-7;储热箱盖10中心位置上加工有相变材料注入口10-1,箱盖一端十分之一的位置与储热箱对应设置箱盖密封卡口10-2;在储热腔12-6上部距离腔口2-3cm处的中间位置相互对应的箱壁上,分别加工与吸热管道组入水口25-1和吸热管道组出水口25-2相匹配的吸热管道组入水口安装孔12-2和吸热管道组出水口安装孔12-1,在储热腔12-6下部距离腔底2-3mm处的中间位置对应的箱壁上,分别加工与散热管道组的入水口26-1和散热管道组出水口26-2相匹配的吸热管道组入水口安装孔12-4和吸热管道组出水口安装孔12-3;吸热管道组25,是安装固定在储热腔12-6上部,在周边留有2-3cm均匀空隙的,由金属管道构成的互通的长方形栏状管路,是由两条对应的长管道25-3、25-4及在两条长管道之间对应均布连接的六条横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6构成,并在长管道25-3与长管道25-4的中间位置分别对应设置吸热管道组入水口25-1和吸热管道组出水口25-2;散热管道组26与吸热管道组25的轮廓尺寸对应相同,安装固定在储热腔12-6下部,并在长管道26-3与长管道26-4的中间位置分别对应设置散热管道组入水口26-1和散热管道组出水口26-2;将吸热管道组入水口25-1通过吸热管道组入水口连接管件25-6导出安装到吸热管道组入水口安装孔12-2内,并用管道连接件固定;将吸热管道组出水口25-2通过吸热管道组出水口连接管件25-7导出安装到吸热管道组出水口安装孔12-1内,并用管道连接件固定;将散热管道组入水口26-1通

过散热管道组入水口连接管件26-6导出安装到散热管道组入水口安装孔12-4内,并用管道连接件固定;将散热管道组出水口26-2通过散热管道组出水口连接管件26-7导出安装到散热管道组出水口安装孔12-3内,并用管道连接件固定;在吸热管道组25的各个横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6下端间隔均布焊接储热箱导热片,在对应的散热管道组26的各个横向管道26-5-1、26-5-2、26-5-3、26-5-4、26-5-5、26-5-6上端与吸热管道组25的各个横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6下端焊接的储热箱导热片间隔、错位、均布焊接储热箱导热片;在储热箱壳体12的上端开口,垫上密封圈11后将储热箱盖10盖上并密封粘接固定在储热箱壳体12上,将低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过储热箱盖的相变材料注入口10-1注入储热箱并密封;储热箱壳体12与储热箱盖10由工程塑料制成;

[0041] 如图1所示,所述的供水模块由水箱4、供水总管3、定压泵1、进水总管2和换向阀8组成;水箱4为方形箱体,在箱体上分别设置供水管接口4-1、回水管接口A 4-2、回水管接口B 4-3和注水口4-4;供水总管3连接水箱供水管接口4-1和定压泵1,进水总管2连接定压泵1和换向阀8;

[0042] 如图1、5所示,所述的冷却系统L由冷却系统L进水总管5、L进水支管6、L调速阀7、L温度传感器19、L出水支管14、L出水总管17和L回水总管9组成;L进水支管6连接L进水总管5和均热箱冷却水进水管接口20-1-1,并且在每一个L进水支管6与L进水总管5相连接处安装L调速阀7;L出水支管14连接均热箱冷却水出水管接口20-1-2和L出水总管17,并且在每一个L出水支管14与L出水总管17相连接处安装L温度传感器19;L回水总管9连接供水模块水箱回水管接口A 4-2与储热模块的散热管道组出水口连接管件26-7;与L出水支管14相连接的L出水总管17与储热模块的散热管道组入水口连接管件26-6连接;与L进水支管6相连接的L进水总管5与供水模块换向阀8连接;

[0043] 如图1、5所示,所述的加热系统R由加热系统R供水总管21、R进水总管13、R进水支管16、R调速阀15、R温度传感器23、R出水支管22和R出水总管24组成;R进水支管16连接R进水总管13和均热箱加热水进水管接口20-2-1,并且在每一个R进水支管16与R进水总管13相连接处安装R调速阀15;R出水支管22连接均热箱加热水出水管接口20-2-2和R出水总管24,并且在每一个R出水支管22与R出水总管24相连接处安装R温度传感器23;R供水总管21连接供水模块换向阀8与储热模块吸热管道组入水口连接管件25-6;与R进水支管16相连接的R进水总管13与储热模块吸热管道组出水口连接管件25-7连接;与R出水支管22相连的R出水总管24与供水模块水箱回水管接口B 4-3连接;

[0044] 如图14所示,冷却系统L调速阀7、加热系统R调速阀15、冷却系统L温度传感器19、加热系统R温度传感器23和供水模块换向阀8与汽车电子控制单元ECU 29相连组成温度控制回路。

[0045] 实施例一:

[0046] 本发明应用于有5个电池单体18组成的汽车上,并与汽车的ECU 29相连接,所采用的技术方案是:由电池组模块、储热模块、供水模块、冷却系统L和加热系统R组成;

[0047] 如图3-6所示,所述的均热模块由车载电池单体18、18B、18C、18D、18E、均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F、低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28组成;均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F为与车载电池单体18、18B、18C、18D、18E侧面相匹配的,容纳低密度聚乙烯/石蜡复

合相变材料28的片状方形箱体,在箱体上下端分别设置冷却水管腔20-1和加热水管腔20-2;在冷却水管腔20-1两端分别设置冷却水进水管接口20-1-1和冷却水出水管接口20-1-2;在加热水管腔20-2两端分别设置加热水进水管接口20-2-1和加热水出水管接口20-2-2;在箱体上面设置相变材料灌注口20-3;在均热箱内腔间隔均布均热箱导热片,均热箱导热片为长条形,均热箱导热片20-1-3、20-1-4、20-1-5分别间隔错位分布固定连接在冷却水管腔20-1壁上,均热箱导热片20-2-3、20-2-4、20-2-5分别间隔错位分布固定连接在加热水管腔壁20-2上;低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过相变材料灌注口20-3填充在箱体内腔并用丝堵密封;均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F及构成一体的均热箱导热片20-4由铝合金铸造制成;在每个车载电池单体18、18B、18C、18D、18E的两个侧面分别紧密固定均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F,均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F与电池单体18、18B、18C、18D、18E间通过导热硅胶粘接固定构成均热模块;

[0048] 如图7-11所示,所述的储热模块由储热箱壳体12、储热箱盖10、密封圈11、吸热管道组25、散热管道组26、储热箱导热片、弹性隔板27和低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28组成;储热箱壳体12为开口的用工程塑料加工的长方形箱体,长方形箱体内腔一端十分之一的位置加工有壳体密封卡口12-5,用工程塑料薄板加工的弹性隔板27紧密插入壳体密封卡口12-5内并粘接密封,将内腔隔离为储热腔12-6和缓冲腔12-7;储热箱盖10中心位置上加工有相变材料注入口10-1,箱盖一端十分之一的位置与储热箱对应设置箱盖密封卡口10-2;在储热腔上部距离腔口2-3cm处的中间位置对应的箱壁上,分别加工与吸热管道组入水口25-1和吸热管道组出水口25-2相匹配的吸热管道入水口的安装孔12-2和吸热管道出水口的安装孔12-1,在储热腔下部距离腔底2-3mm处的中间位置对应的箱壁上,分别加工与散热管道组的入水口26-1和散热管道组出水口26-2相匹配的散热管道入水口安装孔12-4和散热管道出水口安装孔12-3;吸热管道组25,是安装固定在储热腔上部,在周边留有2-3cm均匀空隙的,由金属管道构成的互通的长方形栏状管路,是由两条对应的长管道25-3、25-4在两条长管道之间对应均布连接的六条横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6构成,并在长管道25-3与长管道25-4的中间位置分别对应设置吸热管道组入水口25-1和吸热管道组出水口25-2;散热管道组26与吸热管道组25的轮廓尺寸对应相同,安装固定在储热腔下部,并在长管道26-3与长管道26-4的中间位置分别对应设置散热管道组入水口26-1和散热管道组出水口26-2;将吸热管道组入水口25-1通过吸热管道组入水口连接管件25-6导出安装到吸热管道组入水口安装孔12-2内,并用管道连接件固定;将吸热管道组出水口25-2通过吸热管道组出水口连接管件25-7导出安装到吸热管道组出水口安装孔12-1内,并用管道连接件固定;将散热管道组入水口26-1通过散热管道组入水口连接管件26-6导出安装到散热管道组入水口安装孔12-4内,并用管道连接件固定;将散热管道组出水口26-2通过散热管道组出水口连接管件26-7导出安装到散热管道组出水口安装孔12-3内,并用管道连接件固定;在吸热管道组25的各个横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6下端间隔均布焊接储热箱导热片,在对应的散热管道组26的各个横向管道26-5-1、26-5-2、26-5-3、26-5-4、26-5-5、26-5-6上端与吸热管道组25的各个横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6下端焊接的储热箱导热片间隔错位均布焊接储热箱导热片;在储热箱壳体12的上端开口,垫上密封圈11后将储热箱盖10盖上并密封粘接固定在储热箱壳体12上,将低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过储热箱盖的相变

材料注入口10-1注入储热箱并密封;储热箱壳体12与储热箱盖10由工程塑料制成;

[0049] 如图1所示,所述的供水模块由水箱4、供水总管3、定压泵1、进水总管2和换向阀8组成;水箱4为方形箱体,在箱体上分别设置供水管接口4-1、回水管接口A 4-2、回水管接口B 4-3和注水口4-4;供水总管3连接水箱供水管接口4-1和定压泵1,进水总管2连接定压泵1和换向阀8;

[0050] 如图1、2、5所示,所述的冷却系统L由冷却系统L进水总管5、L进水支管6、6B、6C、6D、6E、6F、L调速阀7、7B、7C、7D、7E、7F、L温度传感器19、19B、19C、19D、19E、19F、L出水支管14、14B、14C、14D、14E、14F、L出水总管17和L回水总管9组成;L进水支管6、6B、6C、6D、6E、6F连接L进水总管5和均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的冷却水进水管接口20-1-1,并且在L进水支管6、6B、6C、6D、6E、6F与L进水总管5相连接处安装L调速阀7、7B、7C、7D、7E、7F;L出水支管14、14B、14C、14D、14E、14F连接均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的冷却水出水管接口20-1-2和L出水总管17,并且在L出水支管14、14B、14C、14D、14E、14F与L出水总管17相连接处安装L温度传感器19、19B、19C、19D、19E、19F;L回水总管9连接供水模块水箱回水管接口A 4-2与储热模块的散热管道组出水口连接管件26-7;与L出水支管14、14B、14C、14D、14E、14F相连接的L出水总管17与储热模块的散热管道组入水口连接管件26-6连接;与L进水支管6、6B、6C、6D、6E、6F相连接的L进水总管5与供水模块换向阀8连接;

[0051] 如图1、2、5所示,所述的加热系统R由加热系统R供水总管21、R进水总管13、R进水支管16、16B、16C、16D、16E、16F、R调速阀15、15B、15C、15D、15E、15F、R温度传感器23、23B、23C、23D、23E、23F、R出水支管22、22B、22C、22D、22E、22F和R出水总管24组成;R进水支管16、16B、16C、16D、16E、16F连接R进水总管13和均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的加热水进水管接口20-2-1,并且在R进水支管16、16B、16C、16D、16E、16F与R进水总管13相连接处安装R调速阀15、15B、15C、15D、15E、15F;R出水支管22、22B、22C、22D、22E、22F连接均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的加热水出水管接口20-2-2和R出水总管24,并且在R出水支管22、22B、22C、22D、22E、22F与R出水总管24相连接处安装R温度传感器23、23B、23C、23D、23E、23F;R供水总管21连接供水模块换向阀8与储热模块吸热管道组入水口连接管件25-6;与R进水支管16、16B、16C、16D、16E、16F相连接的R进水总管13与储热模块吸热管道组出水口连接管件25-7连接;与R出水支管22、22B、22C、22D、22E、22F相连接的R出水总管24与供水模块水箱回水管接口B 4-3连接;

[0052] 如图14所示,冷却系统L调速阀7、7B、7C、7D、7E、7F、加热系统R调速阀15、15B、15C、15D、15E、15F、冷却系统L温度传感器19、19B、19C、19D、19E、19F、加热系统R温度传感器23、23B、23C、23D、23E、23F和供水模块换向阀8与汽车电子控制单元ECU 29相连组成温度控制回路。

[0053] 本发明应用于5个电池单体组成的汽车动力电池组热管理系统运行过程:

[0054] 本发明对电池组的冷却控制过程:当电池组在充放电过程中温度过高时,电子控制单元ECU 29控制换向阀8换向,接通进水总管2和L进水总管5,定压泵1将冷却液从水箱4沿着供水总管3、进水总管2、L进水总管5、L进水支管6、6B、6C、6D、6E、6F供入均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的冷却水管腔20-1中;在温差作用下,电池单体18、18B、18C、18D、18E的热量通过热传导的方式通过均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的壳体传递给均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28,均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28吸热逐渐融化并在

融化过程中保持温度在熔点附近,均热箱导热板20-1-3、20-1-4、20-1-5将均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28的热量导入冷却水管腔20-1中的冷却液内,得到热量的冷却液经L出水支管14、14B、14C、14D、14E、14F、L出水总管17进入散热管道组26中,冷却液的热量沿着储热箱导热板导入储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28中,储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28吸收热量并逐渐融化,失去热量的冷却液再经过L回水总管9回到水箱4;L温度传感器19、19B、19C、19D、19E、19F检测各个L出水支管14、14B、14C、14D、14E、14F中冷却液温度,得到相应电池单体18、18B、18C、18D、18E的温度情况,当温度有波动时,将信息反馈给ECU 29,控制相应的L调速阀7或7B或7C或7D或7E或7F的阀门开度大小,从而控制进入L进水支管6或6B或6C或6D或6E或6F中冷却液的流量,使各个均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F中的均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28始终维持在接近完全融化的状态,使各个电池单体18的温度保持一致;储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28融化的过程中体积逐渐增加,使弹性隔板27逐渐变形,储热箱储热腔12-6体积增大,储热箱缓冲腔12-7体积减少。

[0055] 本发明对电池组的保温控制过程:汽车停车后,由于均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28在汽车运行过程中吸热融化,储存了大量潜热,在汽车停止状态时,可通过逐渐凝固放热延缓电池单体18温度的下降,起到良好的保温效果,有利于短暂停车后汽车的快速启动。

[0056] 本发明对电池组的加热控制过程:当电池组在充放电过程中温度过低时,电子控制单元ECU 29控制换向阀8换向,接通进水总管2和R供水总管21,定压泵1将冷却液从水箱4沿着供水总管3、进水总管2、R供水总管21供入吸热管道组25中,储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28存储的热量沿着储热箱导热板导入吸热管道组25中的冷却液内,得到热量的冷却液经R进水总管13、R进水支管16、16B、16C、16D、16E、16F进入均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的加热水管腔20-2中,均热箱导热板20-2-3、20-2-4、20-2-5将冷却液热量导入均热箱的低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28内,均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过均热箱20、20B、20C、20D、20E、20F的壳体对电池单体18、18B、18C、18D、18E进行加热,失去热量的冷却液再经过R出水支管22、22B、22C、22D、22E、22F、R出水总管24回到水箱4;R温度传感器23、23B、23C、23D、23E、23F检测各个R出水支管22、22B、22C、22D、22E、22F中冷却液温度,得到相应电池单体18、18B、18C、18D、18E的温度情况,并将信息反馈给ECU 29,控制相应的R调速阀15或15B或15C或15D或15E或15F的阀门开度,从而控制进入R进水支管16或16B或16C或16D或16E或16F中冷却液的流量,调整相应电池单体18的加热量,当全部电池单体18温度都达到工作温度范围后,ECU 29控制换向阀8换向,定压泵1停止运行,加热控制过程完成。期间失去热量的储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28逐渐凝固,弹性隔板27的变形逐渐恢复,储热箱储热腔12-6体积减小,储热箱缓冲腔12-7体积增大。

[0057] 实施例二:

[0058] 本发明应用于有4个电池单体18组成的汽车上,并与汽车的ECU 29相连接,所采用的技术方案是:由电池组模块、储热模块、供水模块、冷却系统L和加热系统R组成;

[0059] 如图4-6、17所示,所述的均热模块由车载电池单体18、18B、18C、18D、均热箱20、20B、20C、20D、20E、低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28组成;均热箱20、20B、20C、20D、20E为与车载电池单体18、18B、18C、18D侧面相匹配的,容纳低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料

28的片状方形箱体,在箱体上下端分别设置冷却水管腔20-1和加热水管腔20-2;在冷却水管腔20-1两端分别设置冷却水进水管接口20-1-1和冷却水出水管接口20-1-2;在加热水管腔20-2两端分别设置加热水进水管接口20-2-1和加热水出水管接口20-2-2;在箱体上面设置相变材料灌注口20-3;在均热箱内腔间隔均布均热箱导热片,均热箱导热片为长条形,均热箱导热片20-1-3、20-1-4、20-1-5分别间隔错位分布固定连接在冷却水管腔20-1壁上,均热箱导热片20-2-3、20-2-4、20-2-5分别间隔错位分布固定连接在加热水管腔壁20-2上;低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过相变材料灌注口20-3填充在箱体内腔并用丝堵密封;均热箱20、20B、20C、20D、20E及构成一体的均热箱导热片20-4由铝合金铸造制成;在每个车载电池单体18、18B、18C、18D的两个侧面分别紧密固定均热箱20、20B、20C、20D、20E,均热箱20、20B、20C、20D、20E与电池单体18、18B、18C、18D间通过导热硅胶粘接固定构成均热模块;

[0060] 如图7-11所示,所述的储热模块由储热箱壳体12、储热箱盖10、密封圈11、吸热管道组25、散热管道组26、储热箱导热片、弹性隔板27和低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28组成;储热箱壳体12为开口的用工程塑料加工的长方形箱体,长方形箱体内腔一端十分之一的位置加工有壳体密封卡口12-5,用工程塑料薄板加工的弹性隔板27紧密插入壳体密封卡口12-5内并粘接密封,将内腔隔离为储热腔12-6和缓冲腔12-7;储热箱盖10中心位置上加工有相变材料注入口10-1,箱盖一端十分之一的位置与储热箱对应设置箱盖密封卡口10-2;在储热腔上部距离腔口2-3cm处的中间位置对应的箱壁上,分别加工与吸热管道组入水口25-1和吸热管道组出水口25-2相匹配的吸热管道入水口的安装孔12-2和吸热管道出水口的安装孔12-1,在储热腔下部距离腔底2-3mm处的中间位置对应的箱壁上,分别加工与散热管道组的入水口26-1和散热管道组出水口26-2相匹配的散热管道入水口安装孔12-4和散热管道出水口安装孔12-3;吸热管道组25,是安装固定在储热腔上部,在周边留有2-3cm均匀空隙的,由金属管道构成的互通的长方形栏状管路,是由两条对应的长管道25-3、25-4在两条长管道之间对应均布连接的六条横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6构成,并在长管道25-3与长管道25-4的中间位置分别对应设置吸热管道组入水口25-1和吸热管道组出水口25-2;散热管道组26与吸热管道组25的轮廓尺寸对应相同,安装固定在储热腔下部,并在长管道26-3与长管道26-4的中间位置分别对应设置散热管道组入水口26-1和散热管道组出水口26-2;将吸热管道组入水口25-1通过吸热管道组入水口连接管件25-6导出安装到吸热管道组入水口安装孔12-2内,并用管道连接件固定;将吸热管道组出水口25-2通过吸热管道组出水口连接管件25-7导出安装到吸热管道组出水口安装孔12-1内,并用管道连接件固定;将散热管道组入水口26-1通过散热管道组入水口连接管件26-6导出安装到散热管道组入水口安装孔12-4内,并用管道连接件固定;将散热管道组出水口26-2通过散热管道组出水口连接管件26-7导出安装到散热管道组出水口安装孔12-3内,并用管道连接件固定;在吸热管道组25的各个横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6下端间隔均布焊接储热箱导热片,在对应的散热管道组26的各个横向管道26-5-1、26-5-2、26-5-3、26-5-4、26-5-5、26-5-6上端与吸热管道组25的各个横向管道25-5-1、25-5-2、25-5-3、25-5-4、25-5-5、25-5-6下端焊接的储热箱导热片间隔错位均布焊接储热箱导热片;在储热箱壳体12的上端开口,垫上密封圈11后将储热箱盖10盖上并密封粘接固定在储热箱壳体12上,将低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过储热箱盖的相变

材料注入口10-1注入储热箱并密封;储热箱壳体12与储热箱盖10由工程塑料制成;

[0061] 如图15所示,所述的供水模块由水箱4、供水总管3、定压泵1、进水总管2和换向阀8组成;水箱4为方形箱体,在箱体上分别设置供水管接口4-1、回水管接口A 4-2、回水管接口B 4-3和注水口4-4;供水总管3连接水箱供水管接口4-1和定压泵1,进水总管2连接定压泵1和换向阀8;

[0062] 如图5、15、16所示,所述的冷却系统L由冷却系统L进水总管5、L进水支管6、6B、6C、6D、6E、L调速阀7、7B、7C、7D、7E、L温度传感器19、19B、19C、19D、19E、L出水支管14、14B、14C、14D、14E、L出水总管17和L回水总管9组成;L进水支管6、6B、6C、6D、6E连接L进水总管5和均热箱20、20B、20C、20D、20E的冷却水进水管接口20-1-1,并且在L进水支管6、6B、6C、6D、6E与L进水总管5相连接处安装L调速阀7、7B、7C、7D、7E;L出水支管14、14B、14C、14D、14E连接均热箱20、20B、20C、20D、20E的冷却水出水管接口20-1-2和L出水总管17,并且在L出水支管14、14B、14C、14D、14E与L出水总管17相连接处安装L温度传感器19、19B、19C、19D、19E;L回水总管9连接供水模块水箱回水管接口A 4-2与储热模块的散热管道组出水口连接管件26-7;与L出水支管14、14B、14C、14D、14E相连接的L出水总管17与储热模块的散热管道组入水口连接管件26-6连接;与L进水支管6、6B、6C、6D、6E相连接的L进水总管5与供水模块换向阀8连接;

[0063] 如图5、15、16所示,所述的加热系统R由加热系统R供水总管21、R进水总管13、R进水支管16、16B、16C、16D、16E、R调速阀15、15B、15C、15D、15E、R温度传感器23、23B、23C、23D、23E、R出水支管22、22B、22C、22D、22E和R出水总管24组成;R进水支管16、16B、16C、16D、16E连接R进水总管13和均热箱20、20B、20C、20D、20E的加热水进水管接口20-2-1,并且在R进水支管16、16B、16C、16D、16E与R进水总管13相连接处安装R调速阀15、15B、15C、15D、15E;R出水支管22、22B、22C、22D、22E连接均热箱20、20B、20C、20D、20E的加热水出水管接口20-2-2和R出水总管24,并且在R出水支管22、22B、22C、22D、22E与R出水总管24相连接处安装R温度传感器23、23B、23C、23D、23E;R供水总管21连接供水模块换向阀8与储热模块吸热管道组入水口连接管件25-6;与R进水支管16、16B、16C、16D、16E相连接的R进水总管13与储热模块吸热管道组出水口连接管件25-7连接;与R出水支管22、22B、22C、22D、22E相连的R出水总管24与供水模块水箱回水管接口B 4-3连接;

[0064] 如图14所示,冷却系统L调速阀7、7B、7C、7D、7E、加热系统R调速阀15、15B、15C、15D、15E、冷却系统L温度传感器19、19B、19C、19D、19E、加热系统R温度传感器23、23B、23C、23D、23E和供水模块换向阀8与汽车电子控制单元ECU 29相连组成温度控制回路。

[0065] 本发明应用于4个电池单体组成的汽车动力电池组热管理系统运行过程:

[0066] 本发明对电池组的冷却控制过程:当电池组在充放电过程中温度过高时,电子控制单元ECU 29控制换向阀8换向,接通进水总管2和L进水总管5,定压泵1将冷却液从水箱4沿着供水总管3、进水总管2、L进水总管5、L进水支管6、6B、6C、6D、6E供入均热箱20、20B、20C、20D、20E的冷却水管腔20-1中;在温差作用下,电池单体18、18B、18C、18D的热量通过热传导的方式通过均热箱20、20B、20C、20D、20E的壳体传递给均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28,均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28吸热逐渐融化并在融化过程中保持温度在熔点附近,均热箱导热板20-1-3、20-1-4、20-1-5将均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28的热量导入冷却水管腔20-1中的冷却液内,得到热量的冷却液经L出水支管

14、14B、14C、14D、14E、L出水总管17进入散热管道组26中,冷却液的热量沿着储热箱导热板导入储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28中,储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28吸收热量并逐渐融化,失去热量的冷却液再经过L回水总管9回到水箱4;L温度传感器19、19B、19C、19D、19E检测各个L出水支管14、14B、14C、14D、14E中冷却液温度,得到相应电池单体18、18B、18C、18D的温度情况,当温度有波动时,将信息反馈给ECU 29,控制相应的L调速阀7或7B或7C或7D或7E的阀门开度大小,从而控制进入L进水支管6或6B或6C或6D或6E中冷却液的流量,使各个均热箱20、20B、20C、20D、20E中的均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28始终维持在接近完全融化的状态,使各个电池单体18的温度保持一致;储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28融化的过程中体积逐渐增加,使弹性隔板27逐渐变形,储热箱储热腔12-6体积增大,储热箱缓冲腔12-7体积减少。

[0067] 本发明对电池组的保温控制过程:汽车停车后,由于均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28在汽车运行过程中吸热融化,储存了大量潜热,在汽车停止状态时,可通过逐渐凝固放热延缓电池单体18温度的下降,起到良好的保温效果,有利于短暂停车后汽车的快速启动。

[0068] 本发明对电池组的加热控制过程:当电池组在充放电过程中温度过低时,电子控制单元ECU 29控制换向阀8换向,接通进水总管2和R供水总管21,定压泵1将冷却液从水箱4沿着供水总管3、进水总管2、R供水总管21供入吸热管道组25中,储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28存储的热量沿着储热箱导热板导入吸热管道组25中的冷却液内,得到热量的冷却液经R进水总管13、R进水支管16、16B、16C、16D、16E进入均热箱20、20B、20C、20D、20E的加热水管腔20-2中,均热箱导热板20-2-3、20-2-4、20-2-5将冷却液热量导入均热箱的低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28内,均热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28通过均热箱20、20B、20C、20D、20E的壳体对电池单体18、18B、18C、18D进行加热,失去热量的冷却液再经过R出水支管22、22B、22C、22D、22E、R出水总管24回到水箱4;R温度传感器23、23B、23C、23D、23E检测各个R出水支管22、22B、22C、22D、22E中冷却液温度,得到相应电池单体18、18B、18C、18D的温度情况,并将信息反馈给ECU 29,控制相应的R调速阀15或15B或15C或15D或15E的阀门开度,从而控制进入R进水支管16或16B或16C或16D或16E中冷却液的流量,调整相应电池单体18的加热量,当全部电池单体18温度都达到工作温度范围后,ECU 29控制换向阀8换向,定压泵1停止运行,加热控制过程完成。期间失去热量的储热箱低密度聚乙烯/石蜡复合相变材料28逐渐凝固,弹性隔板27的变形逐渐恢复,储热箱储热腔12-6体积减小,储热箱缓冲腔12-7体积增大。

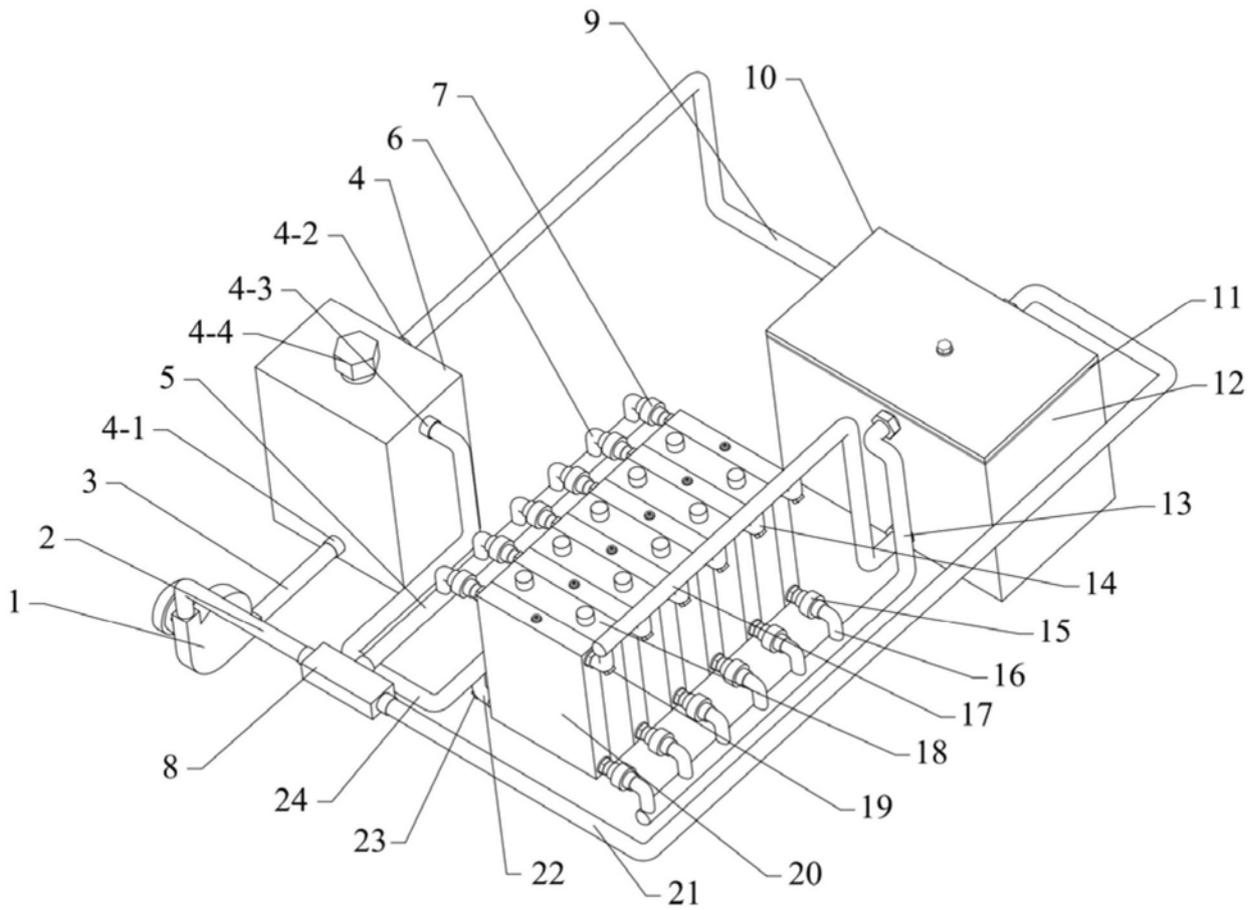


图1

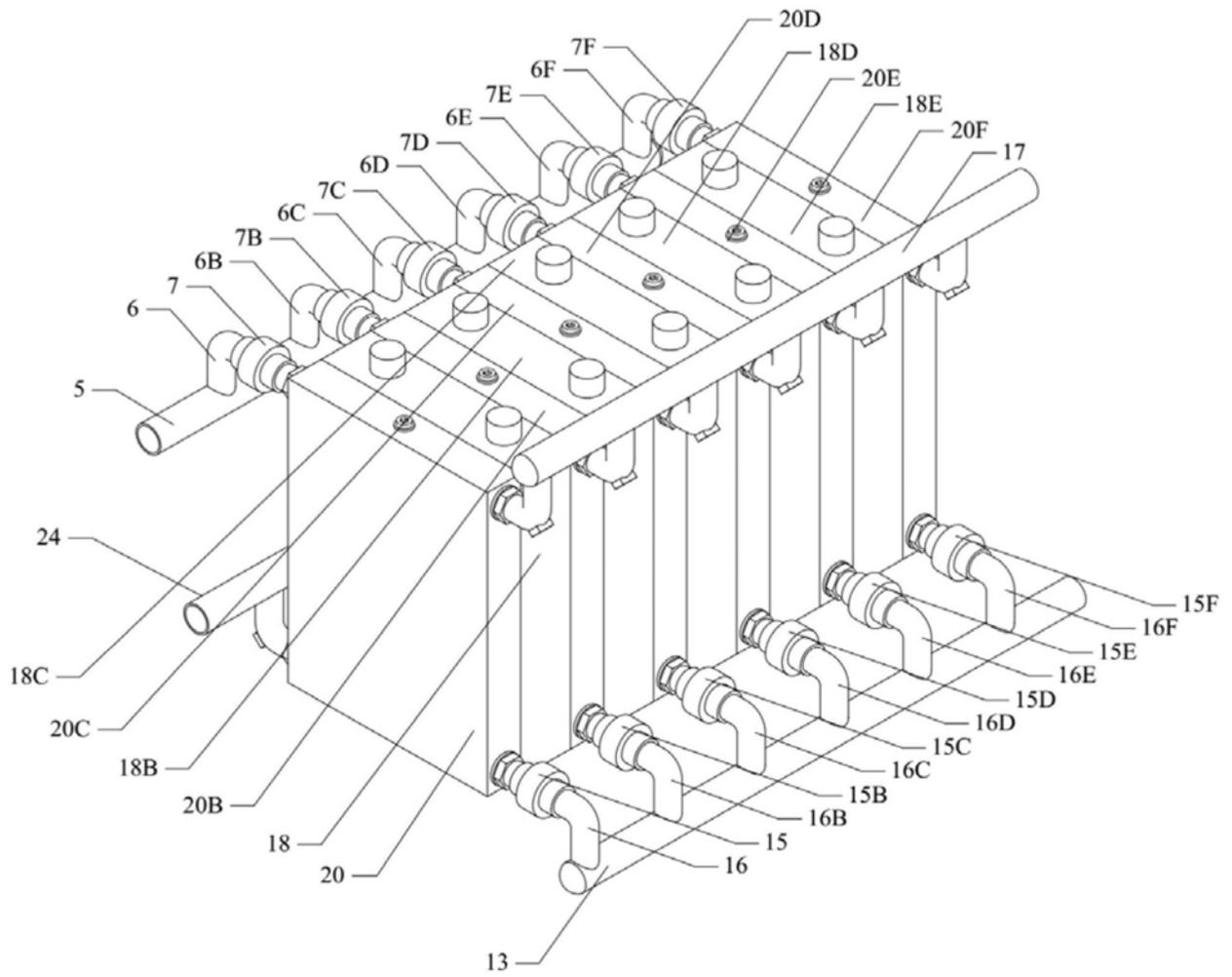


图2

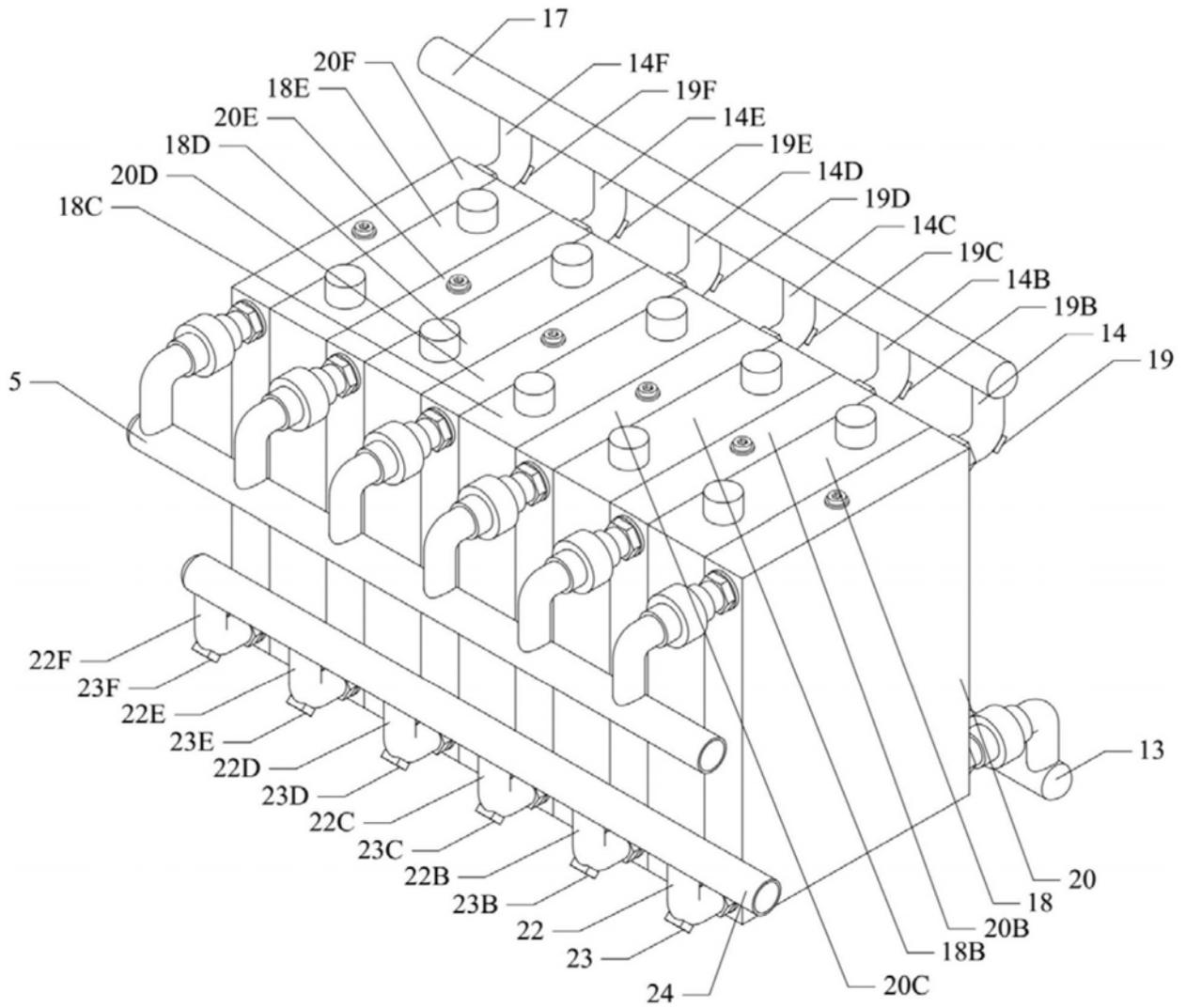


图3

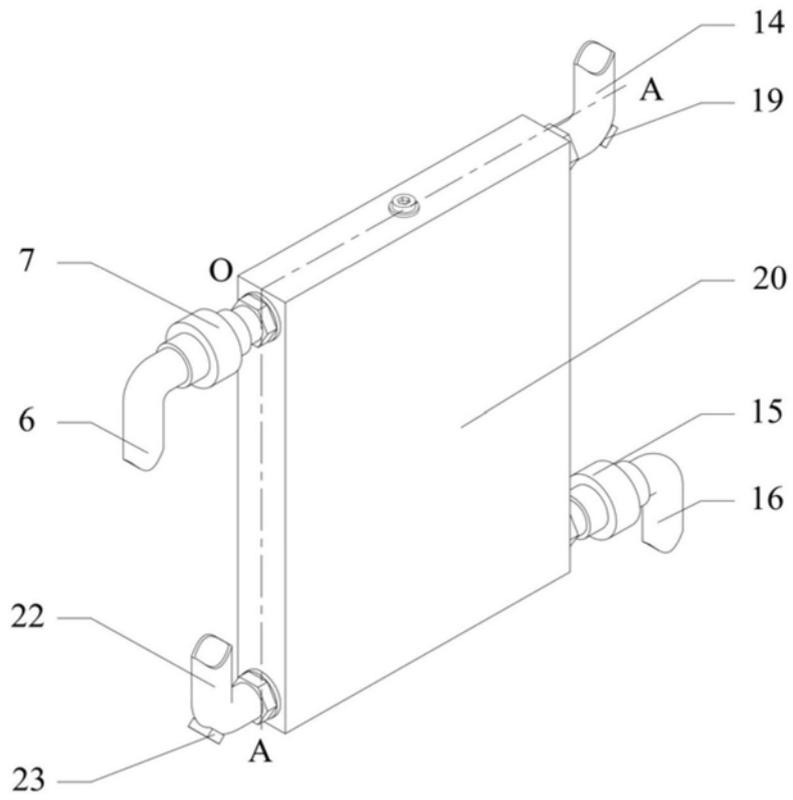


图4

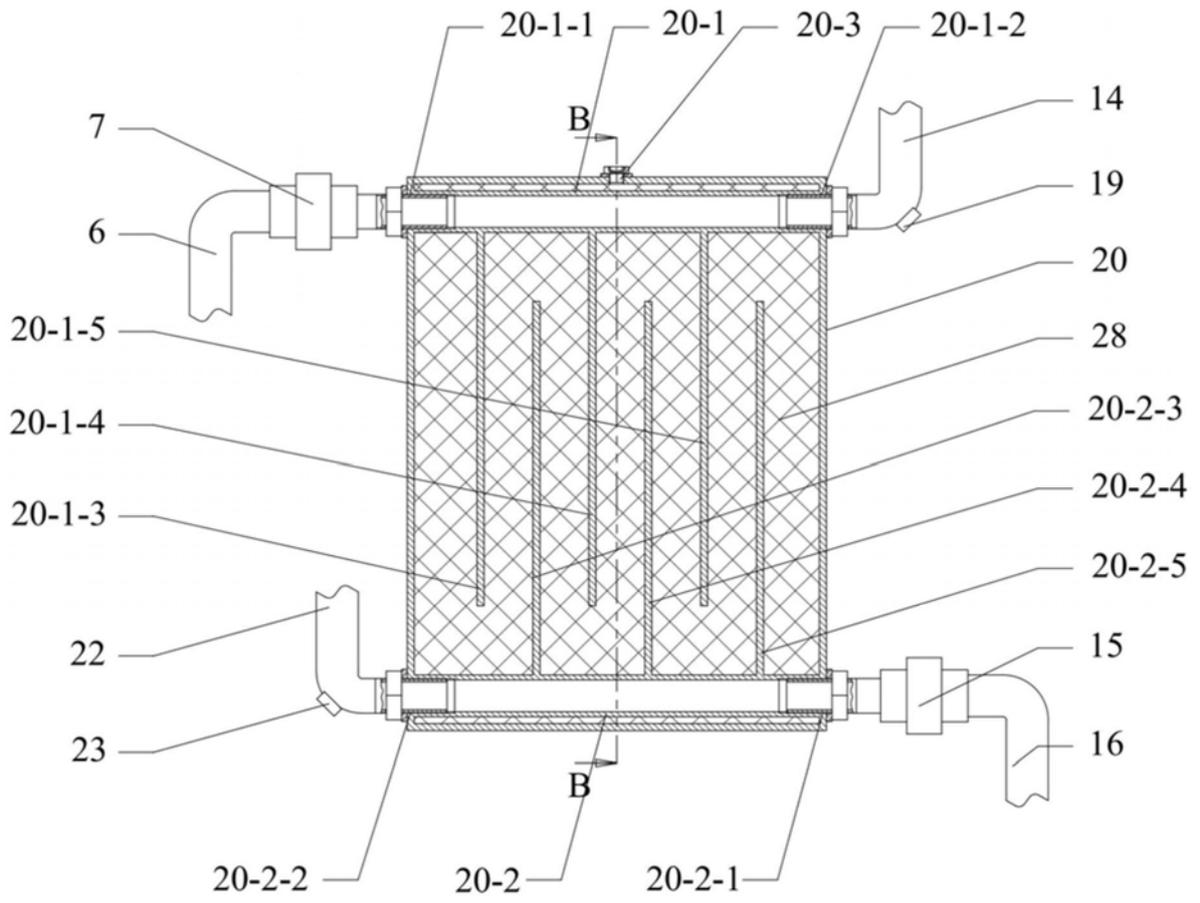


图5

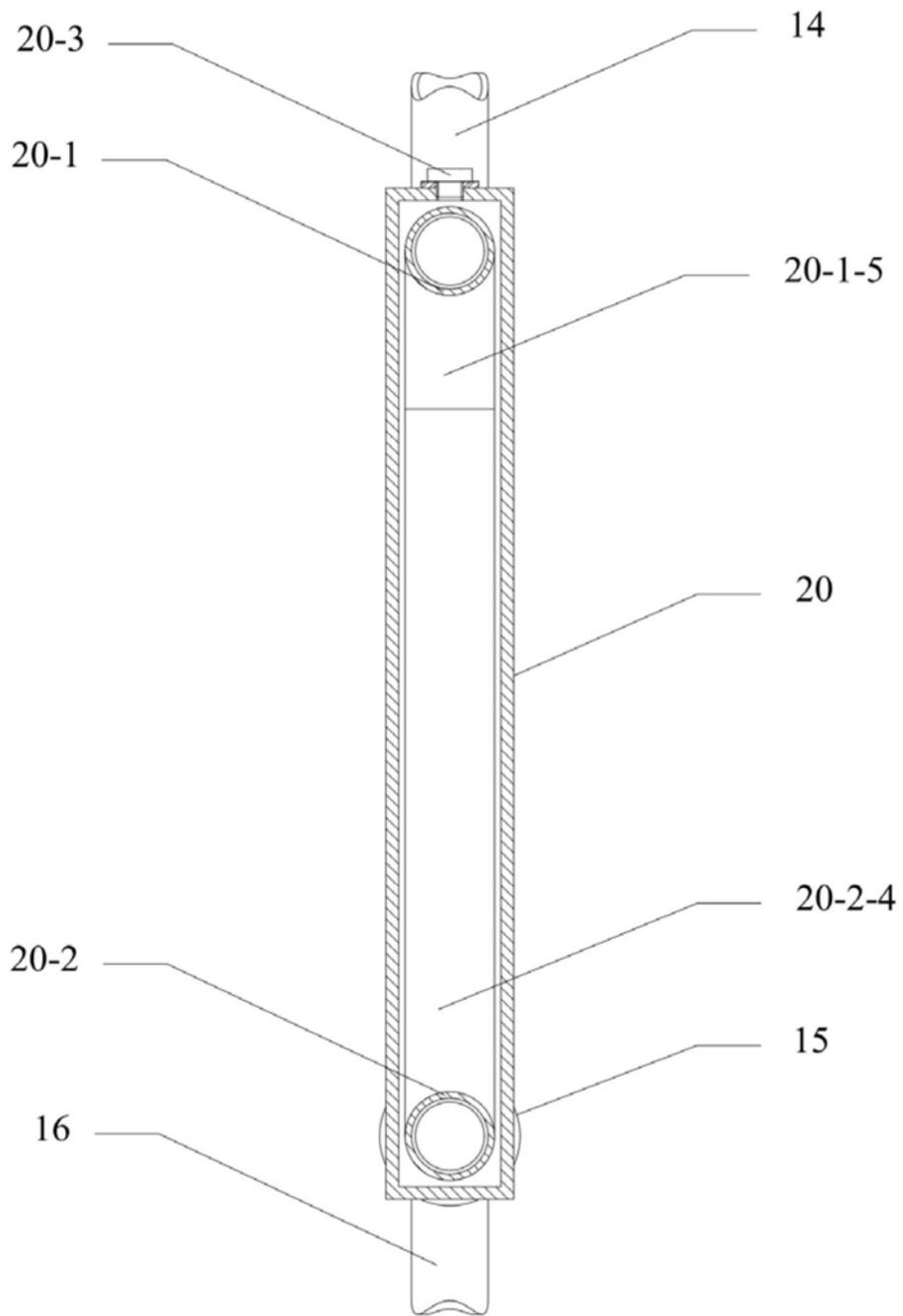


图6

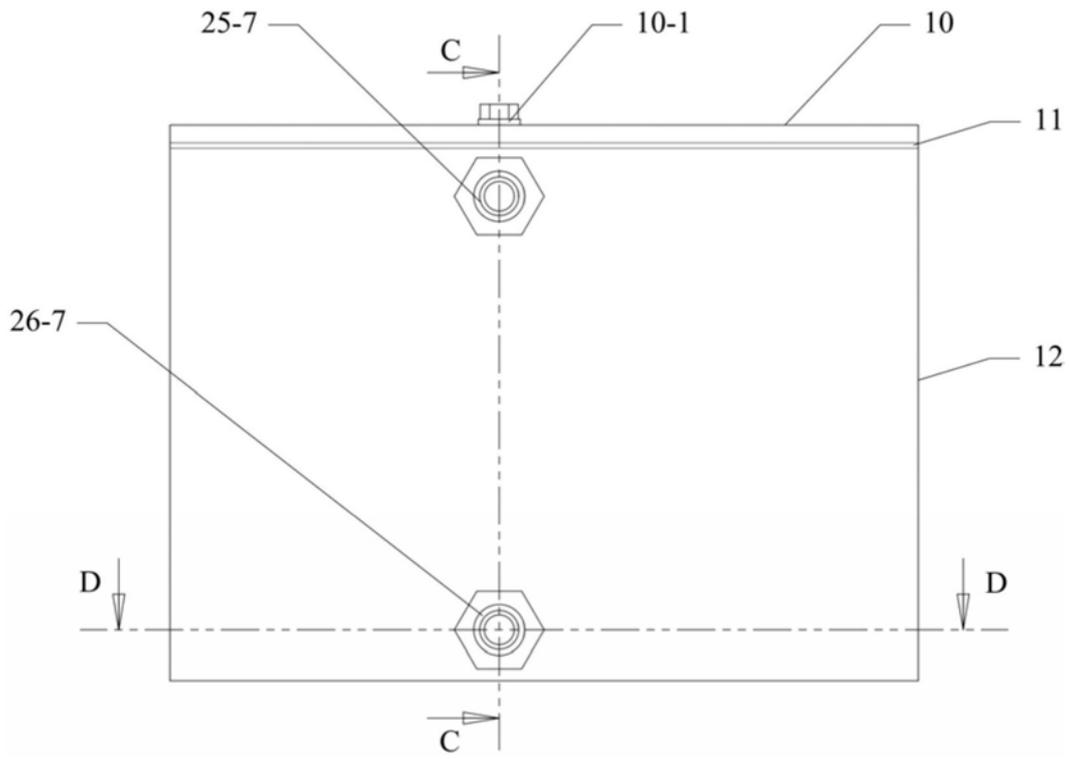


图7

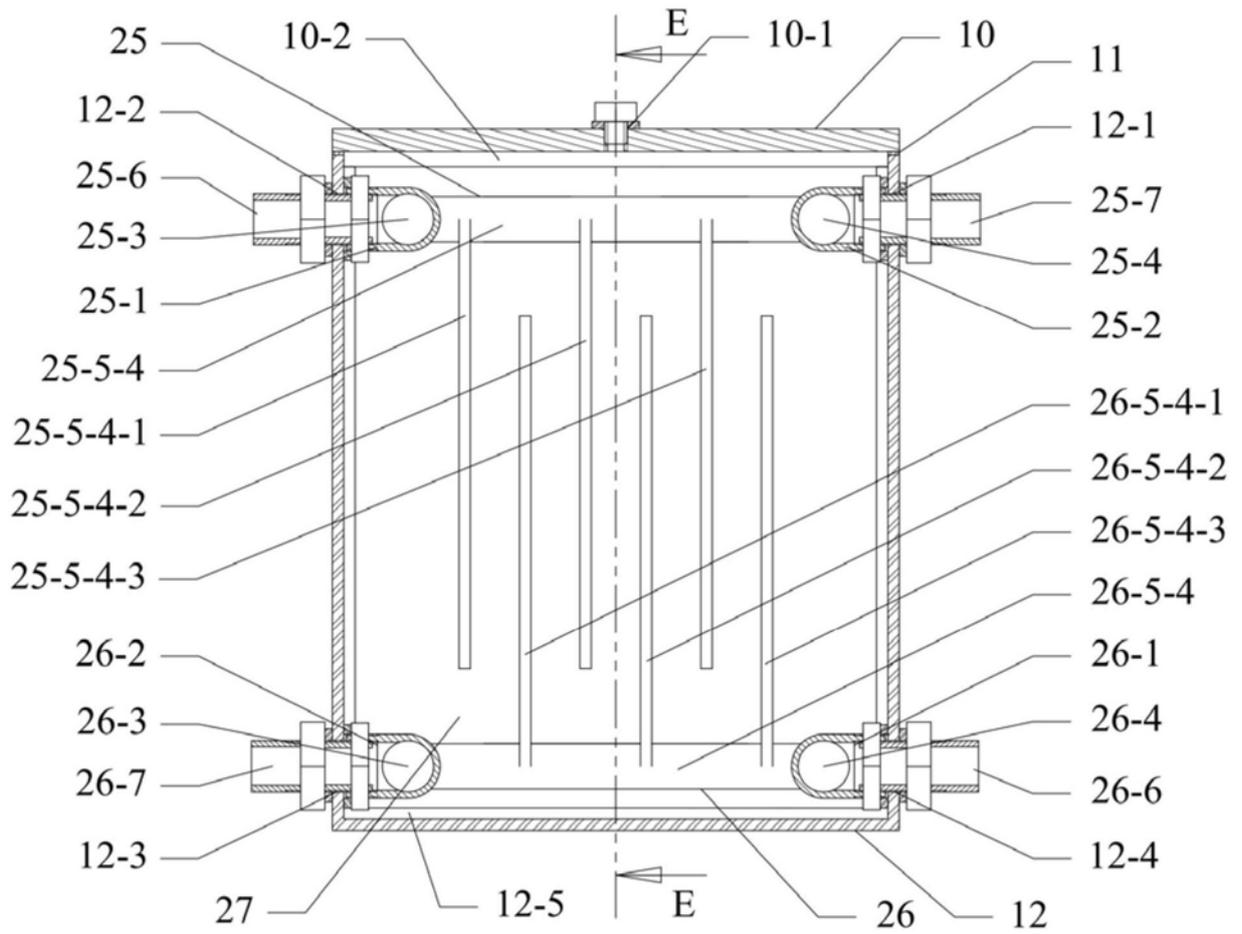


图8

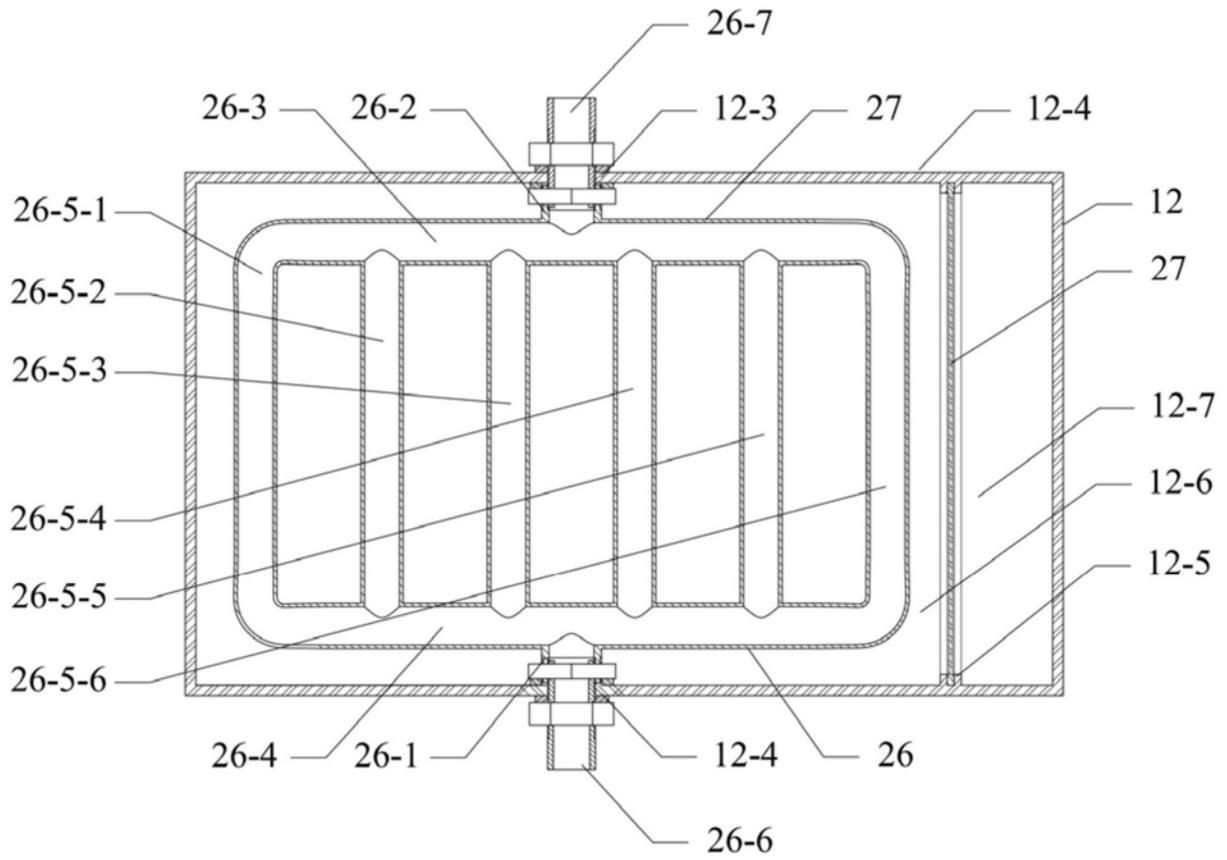


图9

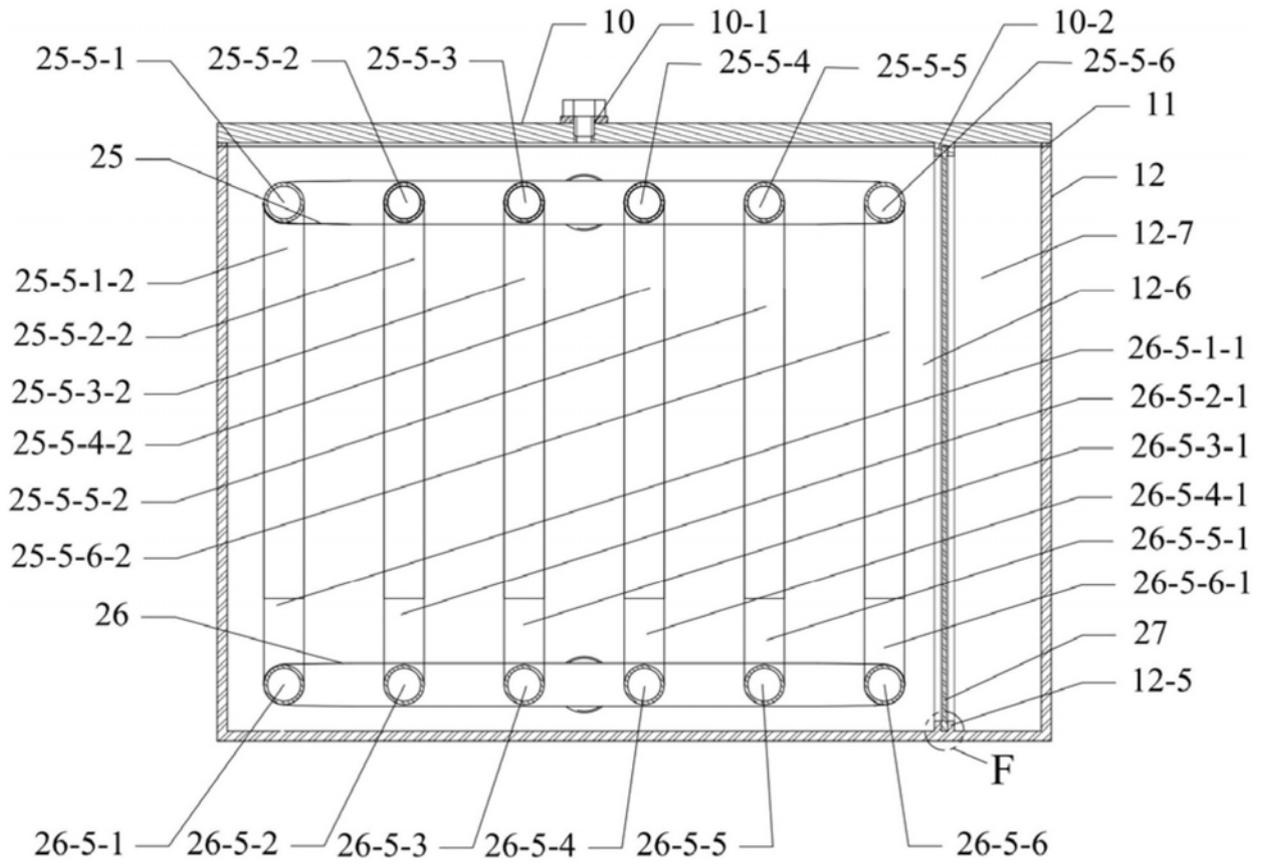


图10

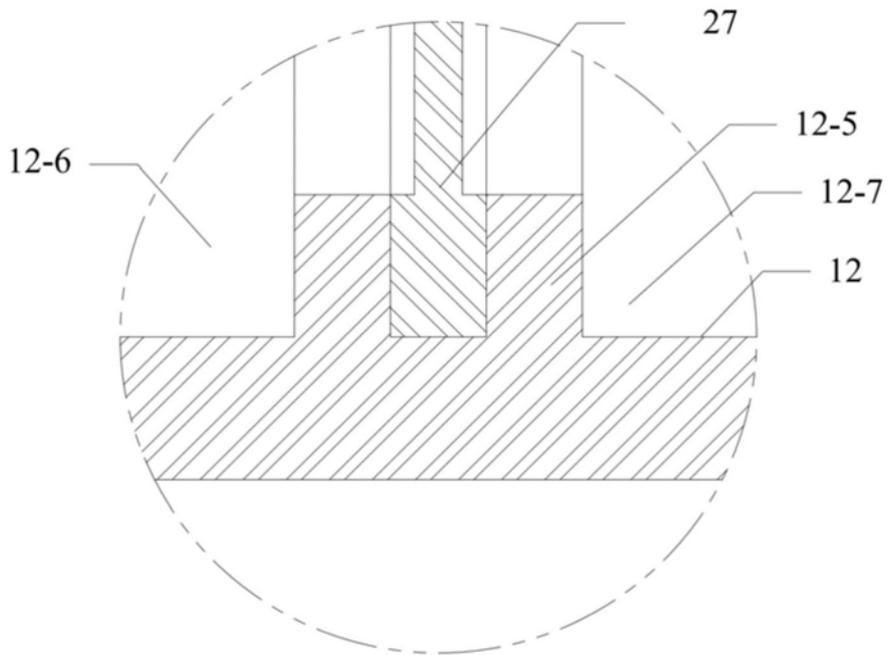


图11

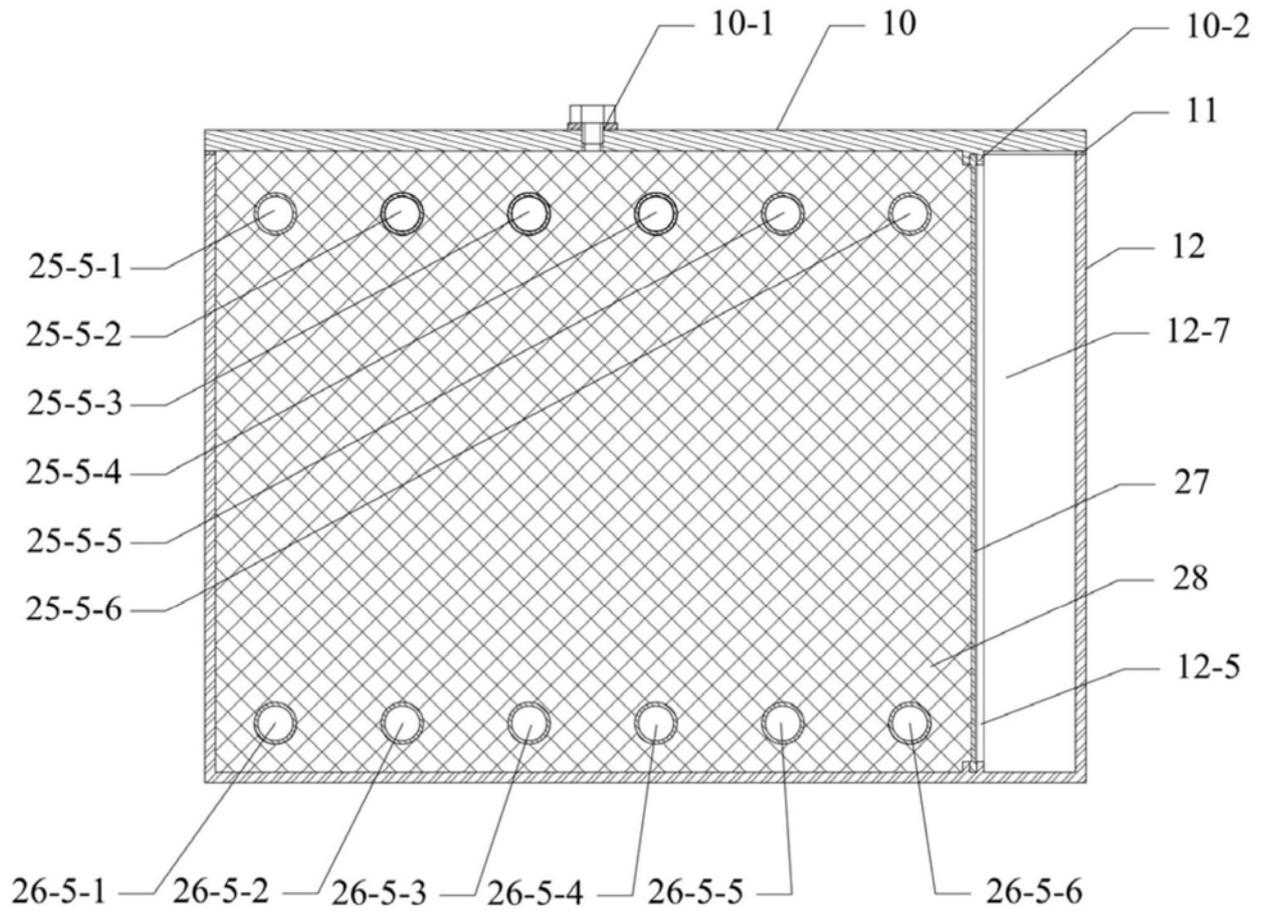


图12

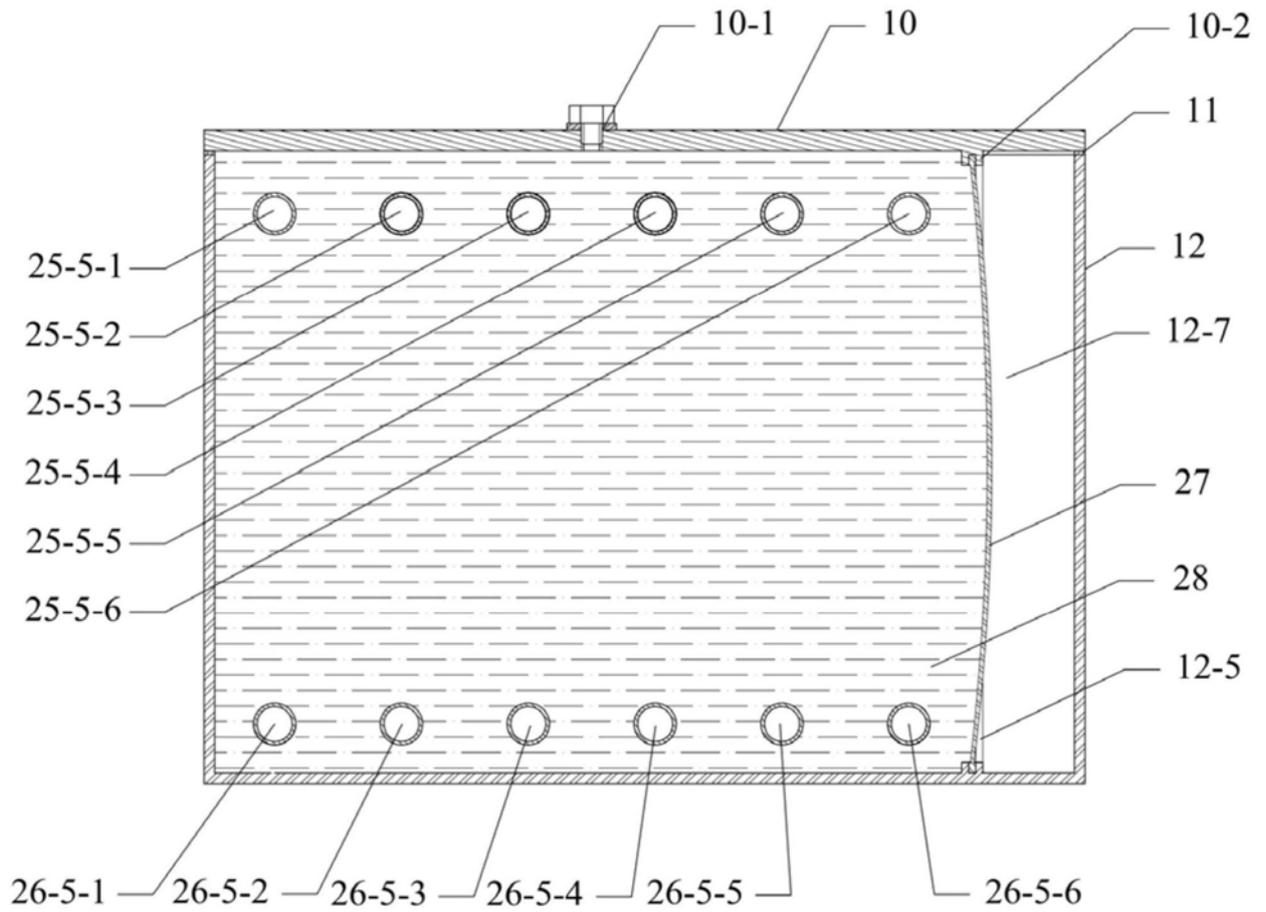


图13

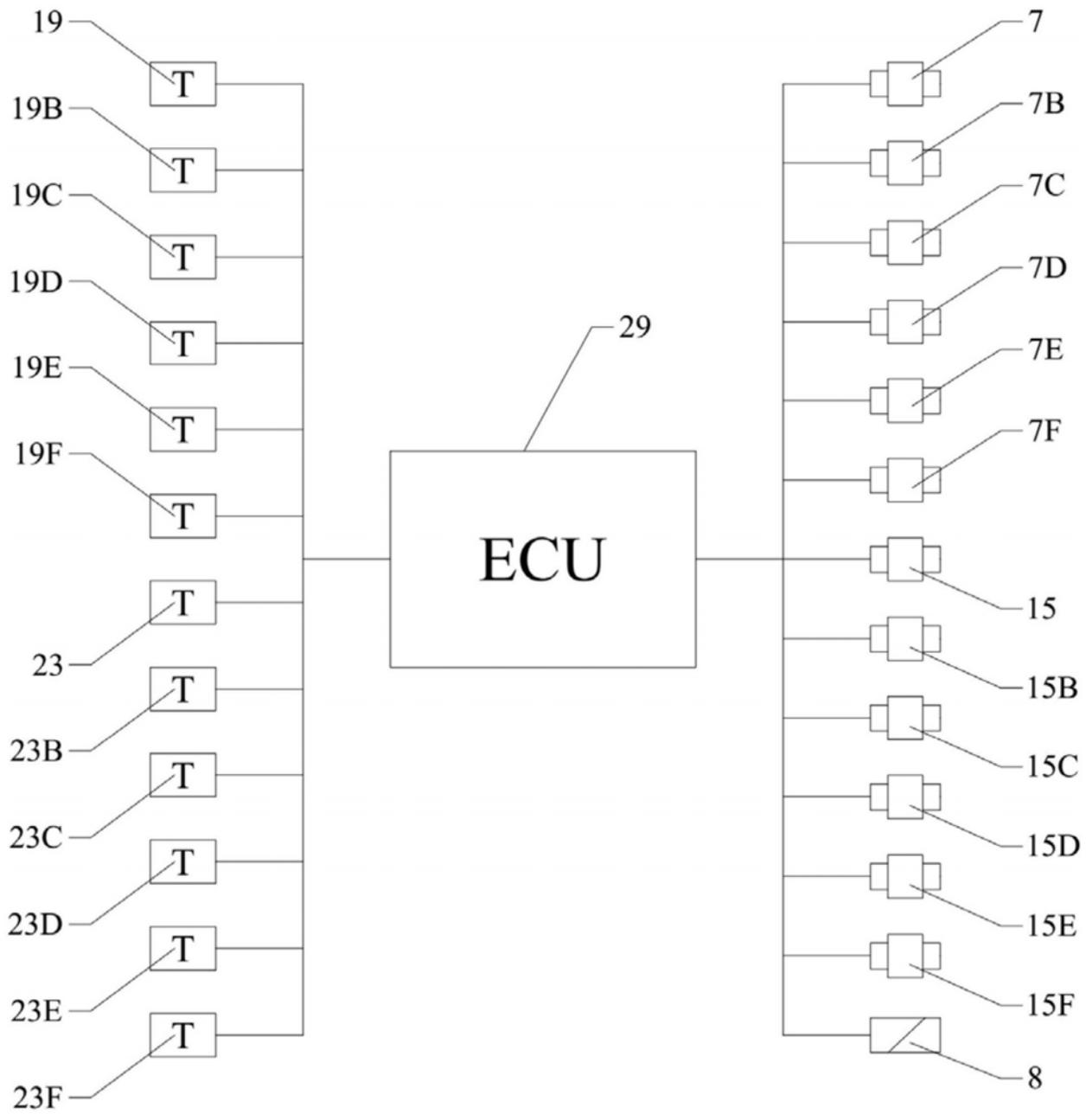


图14

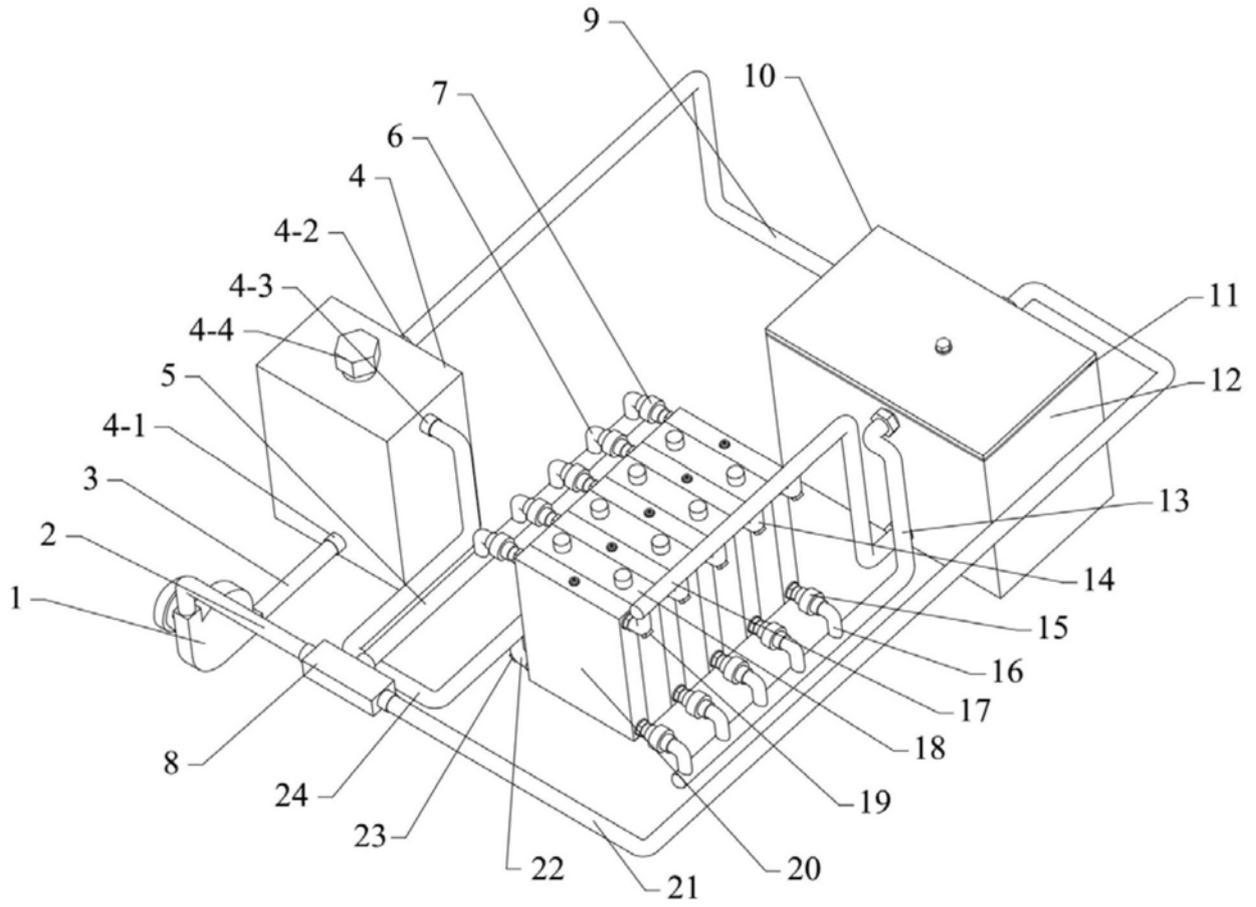


图15

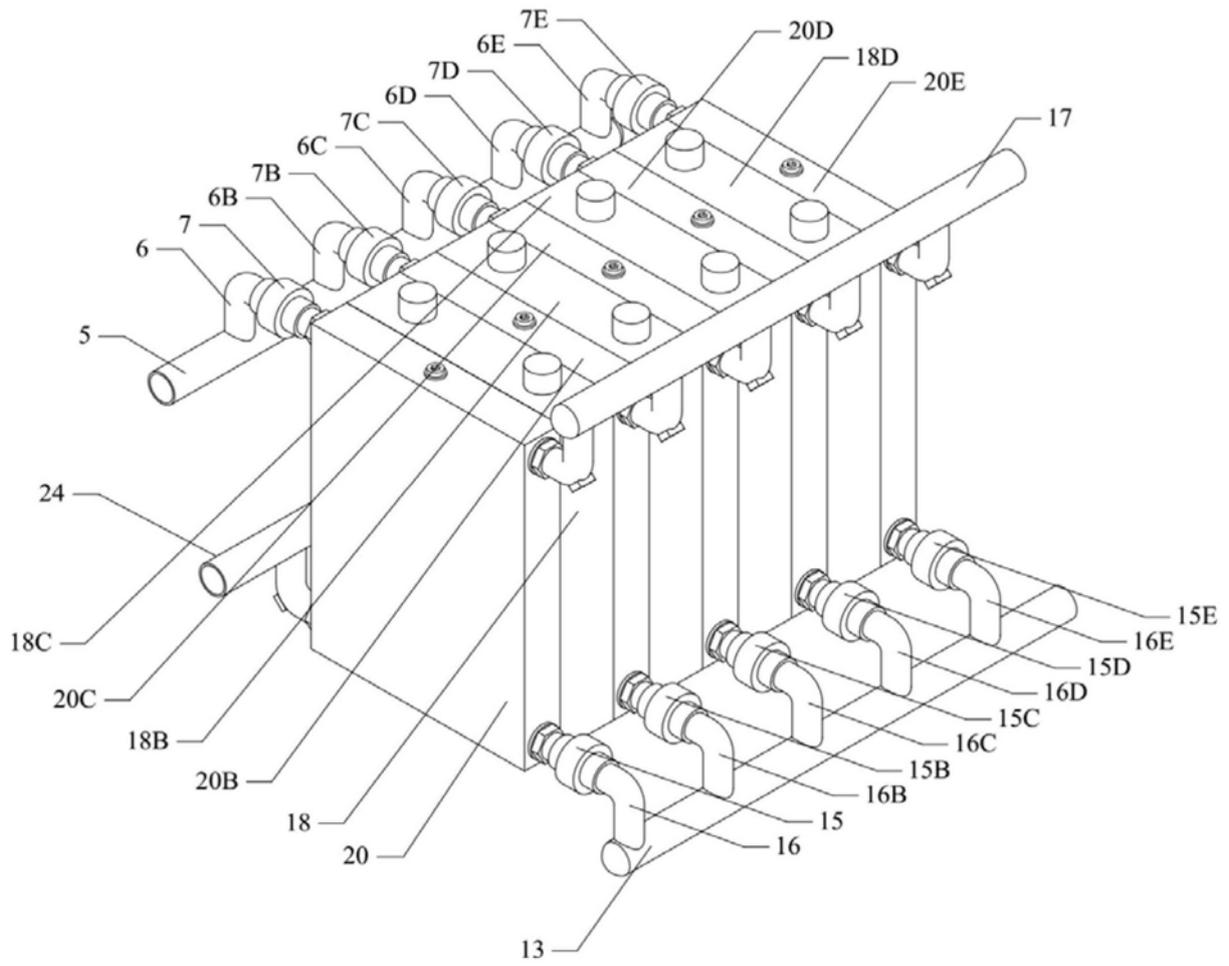


图16

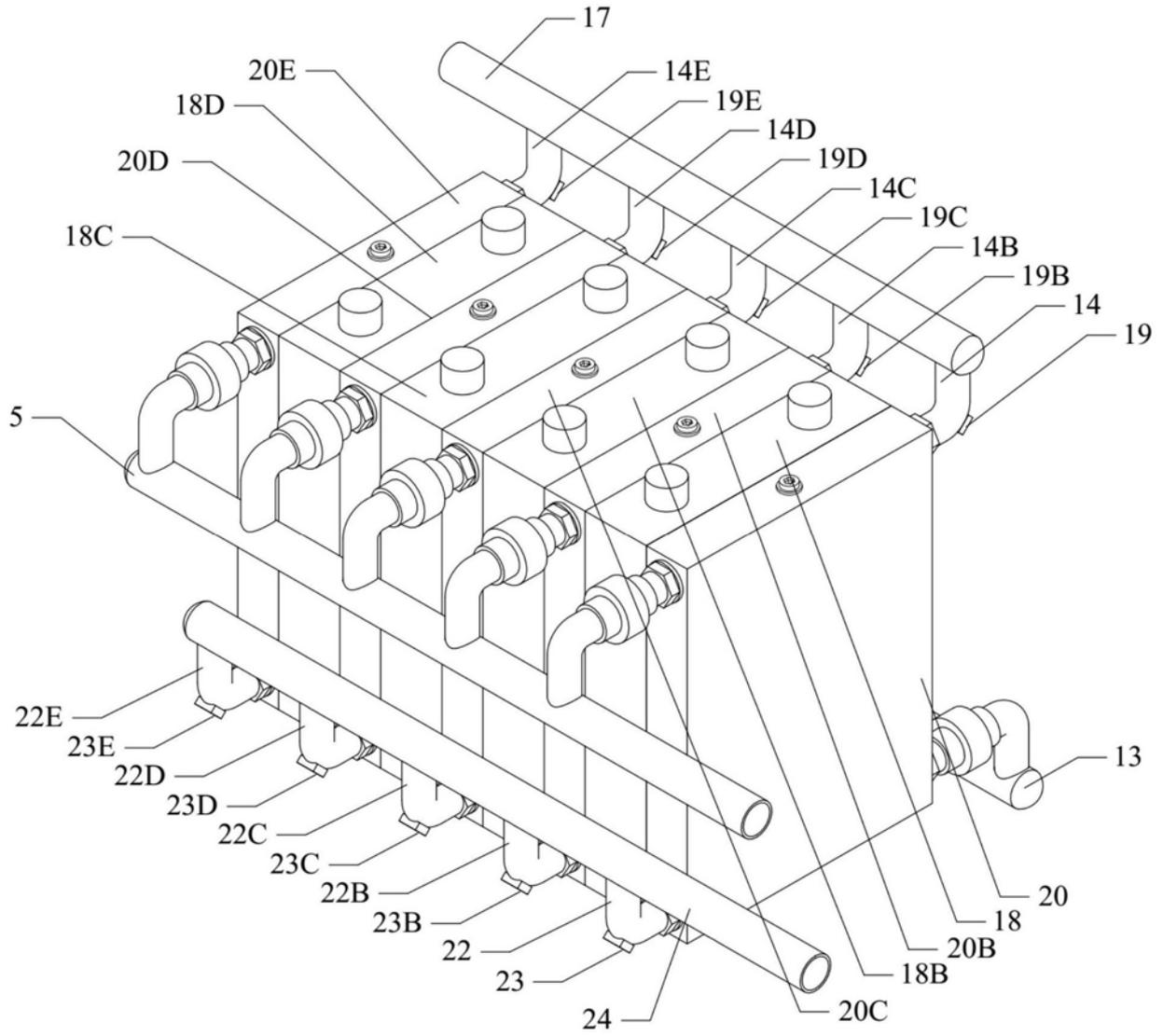


图17