



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713178 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811471165.1

H01M 10/6556(2014.01)

(22)申请日 2018.12.04

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

(71)申请人 力神动力电池系统有限公司

地址 300384 天津市西青区滨海高新技术产业
开发区华苑科技园(环外)海泰南
道38号

(72)发明人 杨汉波 罗志民

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 徐金生

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6554(2014.01)

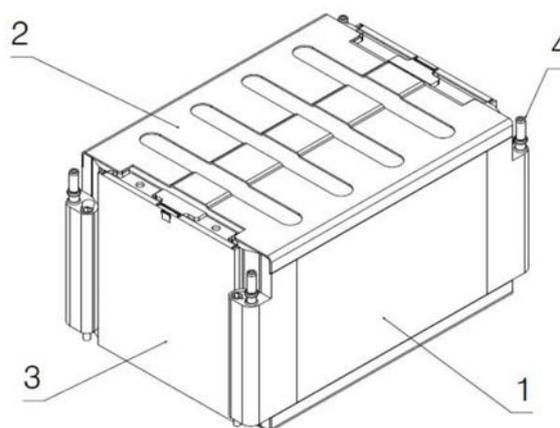
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种动力电池水冷模组

(57)摘要

本发明公开了一种动力电池水冷模组,包括电池模组主体,所述电池模组主体包括多个从上到下垂直分布的电芯单元(5);所述电池模组主体的前后两侧分别设置有一个端盖(3);所述电池模组主体的左右两侧分别设置有一个侧板(1);所述电池模组主体的上下两侧分别设置有一个盖板(2);所述侧板(1)内具有用于进行冷却液循环的、中空的循环水道;所述侧板(1)的顶部前后两端分别连接有一个水冷接头(4);所述循环水道的前后两端分别与水冷接头(4)相连通。本发明可以在保证电动乘用车中电池模组的安装空间和安装高度不变的基础上,保证水冷结构对电池模组的散热效果,从而保证电池模组的使用安全,降低电池模组的使用安全风险。



1. 一种动力电池水冷模组,其特征在于,包括电池模组主体,所述电池模组主体包括多个从上到下垂直分布的电芯单元(5);

所述电池模组主体的前后两侧分别设置有一个端盖(3);

所述电池模组主体的左右两侧分别设置有一个侧板(1);

所述电池模组主体的上下两侧分别设置有一个盖板(2);

所述侧板(1)内具有用于进行冷却液循环的、中空的循环水道;

所述侧板(1)的顶部前后两端分别连接有一个水冷接头(4);

所述循环水道的前后两端分别与水冷接头(4)相连通。

2. 如权利要求1所述的动力电池水冷模组,其特征在于,两个水冷接头(4)分别通过中空的连接管道与一个外部水泵的出液口和进液口相连通。

3. 如权利要求1所述的动力电池水冷模组,其特征在于,述电池模组主体的前后两端与所述端盖(3)之前,设置有汇流排支架(7);

所述汇流排支架(7)上固定有汇流排(8)和温度电压信号采集柔性板(6)。

4. 如权利要求3所述的动力电池水冷模组,其特征在于,所述汇流排支架(7)通过塑料卡扣与端盖(3)固定连接。

5. 如权利要求1所述的动力电池水冷模组,其特征在于,每个电芯单元(5)内包括多个电芯(12);

每个电芯单元(5)的左右两侧分别具有导热硅胶垫(13);

每个电芯单元(5)的上下两侧分别具有水平分布的缓冲垫(10);

每个电芯单元(5)的前后两侧分别具有电芯架(11);

所述电芯架(11)与电芯(12)的前后两端相卡接。

6. 如权利要求5所述的动力电池水冷模组,其特征在于,在每个电芯单元(5)中,多个电芯(12)在垂直方向呈左右两列分布;

呈左右两列分布的电芯(12)之间,设置有垂直分布的绝缘片(14)。

7. 如权利要求1所述的动力电池水冷模组,其特征在于,所述侧板(1)和盖板(2)之间相互焊接。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的动力电池水冷模组,其特征在于,所述侧板(1)包括中间换热板(15),所述中间换热板(15)的前后两端分别焊接有一个中空的支撑板(16);

所述中间换热板(15)内具有多条水平分布的换热水道(18);

所述支撑板(16)内具有进出水道(19);

所述换热水道(18)通过进出水道(19)与水冷接头(4)相连通。

9. 如权利要求8所述的动力电池水冷模组,其特征在于,所述中间换热板(15)的前后两端与支撑板(16)之间通过焊带(17)连接一起。

10. 如权利要求8所述的动力电池水冷模组,其特征在于,每个支撑板(16)的前后两端分别垂直贯穿设置有两个螺栓孔(20);

所述螺栓孔(20)通过螺栓(9)与外部电池系统的箱体固定连接。

一种动力电池水冷模组

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,特别是涉及一种动力电池水冷模组。

背景技术

[0002] 目前,全球新能源汽车正以前所未有的速度发展,在电动车上的普及程度,很大程度上取决于电池的系统集成性能,尤其是不同工况下的高低温循环性能。

[0003] 电动乘用车从电池的使用情况来讲,一般电池位于电池箱内的封闭空间,受外部环境温度的影响较为严重,如果在夏天,电池不仅受外部高温影响,还受电池自身散热影响。目前普遍采用水和乙二醇混合液作为传热媒介的电池系统热管理,来对电池进行散热。同时,电池系统新增热管理带来的主要问题是水冷系统占据的安装空间和重量,

[0004] 尤其乘用车电池系统的设计越来越紧凑,尤其高度方向底盘高度受限,电芯体积与电芯容量有关,在电芯容量不变的情况下,为便于电芯自动化生产,电芯的各向尺寸一般不变,在系统总能量要求不变同时高度空间也不变的情况下,增加热管理系统,将显著增加难度。在很多情况下,电池系统能量体积密度的需求甚至高于能量重量密度,电池系统如何设计紧凑的水冷系统至关重要。

[0005] 综上,开发一种空间紧凑、重量较轻且安全可靠的集成水冷系统,将极大提升电动车电池系统体积能量密度和优化系统空间利用率,而如何实现水冷系统的紧凑性,将成为水冷系统设计的关键。这样就需要在电池系统内,热管理水冷板不必与下箱体集成(不占据高度空间的同时,又不影响下箱体强度和制造难度),在有限的空间内,创新设计模组集成水冷。

[0006] 因此,目前迫切需要开发出一种技术,其可以在保证电动乘用车中电池模组的安装空间和安装高度不变的基础上,保证水冷结构对电池模组的散热效果,从而保证电池模组的使用安全,降低电池模组的使用安全风险。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种动力电池水冷模组,其可以在保证电动乘用车中电池模组的安装空间和安装高度不变的基础上,保证水冷结构对电池模组的散热效果,从而保证电池模组的使用安全,降低电池模组的使用安全风险,有利于广泛地应用,具有重大的生产实践意义。

[0008] 为此,本发明提供了一种动力电池水冷模组,包括电池模组主体,所述电池模组主体包括多个从上到下垂直分布的电芯单元;

[0009] 所述电池模组主体的前后两侧分别设置有一个端盖;

[0010] 所述电池模组主体的左右两侧分别设置有一个侧板;

[0011] 所述电池模组主体的上下两侧分别设置有一个盖板;

[0012] 所述侧板内具有用于进行冷却液循环的、中空的循环水道;

[0013] 所述侧板的顶部前后两端分别连接有一个水冷接头;

- [0014] 所述循环水道的前后两端分别与水冷接头相连通。
- [0015] 其中,两个水冷接头分别通过中空的连接管道与一个外部水泵的出液口和进液口相连通。
- [0016] 其中,述电池模组主体的前后两端与所述端盖之前,设置有汇流排支架;
- [0017] 所述汇流排支架上固定有汇流排和温度电压信号采集柔性板。
- [0018] 其中,所述汇流排支架通过塑料卡扣与端板固定连接。
- [0019] 其中,每个电芯单元内包括多个电芯;
- [0020] 每个电芯单元的左右两侧分别具有导热硅胶垫;
- [0021] 每个电芯单元的上下两侧分别具有水平分布的缓冲垫;
- [0022] 每个电芯单元的前后两侧分别具有电芯架;
- [0023] 所述电芯架与电芯的前后两端相卡接。
- [0024] 其中,在每个电芯单元中,多个电芯在垂直方向呈左右两列分布;
- [0025] 呈左右两列分布的电芯之间,设置有垂直分布的绝缘片。
- [0026] 其中,所述侧板和盖板之间相互焊接。
- [0027] 其中,所述侧板包括中间换热板,所述中间换热板的前后两端分别焊接有一个中空的支撑板;
- [0028] 所述中间换热板内具有多条水平分布的换热水道;
- [0029] 所述支撑板内具有进出水道;
- [0030] 所述换热水道通过进出水道与水冷接头相连通。
- [0031] 其中,所述中间换热板的前后两端与支撑板之间通过焊带连接一起。
- [0032] 其中,每个支撑板的前后两端分别垂直贯穿设置有两个螺栓孔;
- [0033] 所述螺栓孔通过螺栓与外部电池系统的箱体固定连接。
- [0034] 由以上本发明提供的技术方案可见,与现有技术相比较,本发明提供一种动力电池水冷模组,其可以在保证电动乘用车中电池模组的安装空间和安装高度不变的基础上,保证水冷结构对电池模组的散热效果,从而保证电池模组的使用安全,降低电池模组的使用安全风险,有利于广泛地应用,具有重大的生产实践意义。

附图说明

- [0035] 图1为本发明提供的一种动力电池水冷模组的立体结构示意图;
- [0036] 图2为本发明提供的一种动力电池水冷模组的立体结构爆炸示意图;
- [0037] 图3为本发明提供的一种动力电池水冷模组中每个电芯单元的立体结构爆炸示意图;
- [0038] 图4为本发明提供的一种动力电池水冷模组中侧板的立体结构示意图;
- [0039] 图5为本发明提供的一种动力电池水冷模组中侧板的正视图;
- [0040] 图6为本发明提供的一种动力电池水冷模组中侧板的仰视放大图;
- [0041] 图7为本发明提供的一种动力电池水冷模组中侧板的俯视放大图;
- [0042] 图8为沿图5所示A-A线的剖面结构示意图;
- [0043] 图9为沿图5所示B-B线的剖面结构示意图;
- [0044] 图10为沿图7所示C-C线的剖面结构示意图;

[0045] 图11为本发明提供的一种动力电池水冷模组所组装形成的电池系统的装配结构示意图。

具体实施方式

[0046] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0047] 参见图1至图11,本发明提供了一种动力电池水冷模组,包括电池模组主体,所述电池模组主体包括多个从上到下垂直分布的电芯单元5(不限于图2所示的四个,可以根据用户的需要,是任意多个);

[0048] 所述电池模组主体的前后两侧分别设置有一个端盖3;

[0049] 所述电池模组主体的左右两侧分别设置有一个侧板1;

[0050] 所述电池模组主体的上下两侧分别设置有一个盖板2;

[0051] 所述侧板1内具有用于进行冷却液循环的、中空的循环水道;

[0052] 所述侧板1的顶部前后两端分别连接有一个水冷接头4(其中一个用于进水,另一个用于出水);

[0053] 所述循环水道的前后两端分别与水冷接头4相连通。

[0054] 在本发明中,具体实现上,两个水冷接头4分别通过中空的连接管道与一个外部水泵的出液口和进液口相连通,所述循环水道和连接管道中预先注入有冷却液。

[0055] 需要说明的是,所述冷却液为阻燃冷却液。

[0056] 具体实现上,所述连接管道外部串联散热器和加热器,以方便夏天时对冷却液进行散热处理以及加热处理。

[0057] 在本发明中,外部水泵的作用是给循环水道和连接管道内的冷却液提供循环动力,从而保证冷却液可以在循环水道和连接管道中流动,并可控制冷却液的流动速度。

[0058] 需要说明的是,电池模组内部的电芯与侧板1进行热交换,侧板1上的水冷接头4与外部系统进行冷却液的循环,两个侧板1可通过四个水冷接头进行外部串联或并联,实现模组级别的热管理。

[0059] 在本发明中,具体实现上,所述电池模组主体的前后两端与所述端盖3之前,设置有汇流排支架7;

[0060] 所述汇流排支架7上固定有汇流排8和温度电压信号采集柔性板(FPC)6。

[0061] 具体实现上,所述汇流排支架7通过塑料卡扣与端板3固定连接。

[0062] 需要说明的是,对于本发明,温度电压信号采集柔性板(FPC)6,用于采集模组内电芯电压与温度,并传递给外部BMS;汇流排支架7可采用工程塑料或玻纤复合材料,用于固定汇流排8,且汇流排支架7两侧的立边斜角与侧板1内斜角吻合固定;汇流排8用于模组内电芯极耳的串并联焊接。

[0063] 在本发明中,具体实现上,每个电芯单元5内包括多个电芯12(不限于图3所示的六个);

[0064] 每个电芯单元5的左右两侧分别具有导热硅胶垫13;

[0065] 每个电芯单元5的上下两侧分别具有水平分布的缓冲垫10;

[0066] 每个电芯单元5的前后两侧分别具有电芯架11;

[0067] 所述电芯架11与电芯12的前后两端相卡接,从而形成有力的支撑,防止电芯12在水平布置时,重量及上下冲击压坏电池模组最下方的电芯。

[0068] 具体实现上,在每个电芯单元5中,多个电芯12在垂直方向呈左右两列分布;

[0069] 呈左右两列分布的电芯12之间,设置有垂直分布的绝缘片14。

[0070] 需要说明的是,对于本发明,缓冲垫10用于电芯膨胀缓冲,以及电芯单元5间的冲击缓冲;导热硅胶垫13分别布置于模组两侧,用于电芯12与侧板1之间的热交换;绝缘片14用于单元5内左右电芯之间的绝缘隔离,以防左右电芯之间发生短路。对于本发明,电池模组散热时,电芯12通过导热硅胶垫13将热量传递给侧板1,侧板1内含循环水道,冷却液流经侧板1内的循环水道,从而将热量带走,电池模组加热时正好相反。

[0071] 具体实现上,本发明以3并8串模组为例,每个单元含有六个电芯,每个模组含上下共四个单元,而本发明保护的的范围不限于图例电芯数量。

[0072] 在本发明中,具体实现上,所述侧板1和盖板2之间相互焊接,具体可以为通过激光焊接或CMT(冷金属过渡焊接技术)焊接而成。

[0073] 需要说明的是,对于本发明,由两个侧板、两个盖板以及两个端板一起,注册电池模组的外防护结构。

[0074] 具体实现上,所述侧板1和盖板2的材质可以为铝或者钢。

[0075] 具体实现上,所述端盖3为绝缘保护罩,用于保护电芯单元中的电芯极耳、汇流排及电压温度采集电路,端盖3的材质可以为阻燃工程塑料材质。

[0076] 具体实现上,所述水冷接头4,可以为直头,也可以为弯头。

[0077] 在本发明中,为实现电池模组水冷功能,专门设计了图4至图10所示的侧板,侧板是该水冷模组实现热管理的关键零件,保护的的范围包括侧板结构。

[0078] 具体实现上,所述侧板1包括中间换热板15,所述中间换热板15的前后两端,分别焊接有一个中空的支撑板16;

[0079] 所述中间换热板15内具有多条水平分布的换热水道18(是循环水道的组成部分,其为主要对电芯进行换热的通道,其具体数量可以根据电芯数量以及实际散热需要来调整设置);

[0080] 所述支撑板16内具有进出水道19(是循环水道的组成部分);

[0081] 所述换热水道18通过进出水道19与水冷接头4相连通,从而使得侧壁上的两个水冷接头可以形成冷却液的通路。

[0082] 具体实现上,中间换热板15和支撑板16,均采用相同金属材质(如铝挤压及机加)成型。

[0083] 具体实现上,所述中间换热板15的前后两端与支撑板16之间通过焊带17(如搅拌摩擦焊)连接一起。

[0084] 具体实现上,每个支撑板16的前后两端分别垂直贯穿设置有两个螺栓孔20;

[0085] 所述螺栓孔20通过螺栓9与外部电池系统的箱体(如下箱体或上箱体)固定连接。

[0086] 因此,对于本发明提供的电池模组,每个电池模组共有八个螺栓孔供选择固定,例如,当电池系统存在双层模组时,下层模组可以使用外侧四个螺栓孔固定,上层模组使用内侧的四个螺栓孔固定,以便电池系统的上下层模组安装。

[0087] 需要说明的是,对比传统的水冷板,本发明提供的水冷模组,其将冷却结构与模组

高效集成,实现电池模组所在电池系统内部高度空间至少节约5~7mm,因减少外部水冷管走线长度,电池系统内部的左右空间至少节约30~40mm,电池模组嵌入冷却结构,若在每个模组液冷支路前增加可控阀门,可实现模组级别的热管理,可针对温差较大的模组实现不同液冷流量的独立温度控制,更容易保证全系统电池温差控制在1℃以内。

[0088] 对于本发明,因为电池模组的侧板与水冷板集成为一块零件,水冷板随模组一体更容易实现自动化,而电池模组间采用水冷短管的快速接插,也更容易提高整个电池系统的生产效率,电池模组在组装时,取消了独立的大面积水冷板,整体减重至少4%,系统能量密度至少提高2%,创新了动力电池热管理方式。

[0089] 下面结合具体的实施例,来说明本发明提供的动力电池水冷模组,组装形成电池系统的情况。

[0090] 参见图11所示,电池系统以3并112串为例,本电池系统共采用十四块的电池模组21,每块电池模组均采用本发明的集成水冷侧板,电池模组内部电芯以3并8串为例,电池模组与电池模组间串联水管22,水管22可采用快插插座与电池模组上的水冷接头连接;

[0091] 其中,下箱体23采用铝型材焊接,电池模组21与下箱体23之间不再安装独立水冷板。

[0092] 电池模组21通过四个角上的螺栓9固定在下箱体23的内加强筋上,电池模组21的下底面与下箱体23之间可增加保温棉隔热,电池管理系统(BMS)24位于电池系统的前端两侧,采用一块BMU(电池系统管理单元)和四块LMU(本地电池监控单元)的主从式结构,走线空间富余,高压器件25位于电池系统的前端中间位置,总水接头26位于电池系统前端(一进一出)。

[0093] 在本实施例中,电池系统内的水冷系统以四路并联为例,从电池系统左至右,每一路内串联的模组数量不同(具体情况看电池系统的空间布置),图10中电池系统的左右两侧水路分别串联四块模组(八块侧板),中间两路分别串联三块模组(六块侧板),该四路并联水路包含四进四出,在电池系统的前端汇总,之后连接至总水接头26,这里前端水路汇总至总水接头26,具体可采用五通转换器实现,因为前端水路与传统水路分流方式基本相同,将不再描述。

[0094] 基于以上技术方案可知,本发明的目的在于解决现有动力电池系统热管理空间紧凑问题,在乘用车电池模组安装高度空间不变的基础上,将水冷板(热交换部分)与模组结构集成,即水冷板与模组侧板集成,省去了传统独立水冷板占据的电池模组安装空间,同时,水冷板与模组侧板集成在一块,不占用系统过多空间,满足模组结构强度的同时,实现水冷板与模组内电芯的热交换,对比传统独立水冷系统,电芯热交换距离更短。

[0095] 需要说明的是,对于本发明提供的动力电池水冷模组,将水道集成于模组侧板,侧板采用铝型材机加,再搅拌摩擦焊而成,模组内左右电芯间采用绝缘片隔离,电芯单元内电芯数量与电芯并数有关,电芯单元与电芯单元之间采用绝缘阻燃缓冲垫隔离,电芯单元两侧与水冷侧板通过硅胶垫导热,模组侧板与上下盖板焊接,实现模组集成式水冷,因此,省去了电池模组安装空间内的独立水冷板。

[0096] 因此,综上所述,与现有技术相比较,本发明提供了一种动力电池水冷模组,其可以在保证电动乘用车中电池模组的安装空间和安装高度不变的基础上,保证水冷结构对电池模组的散热效果,从而保证电池模组的使用安全,降低电池模组的使用安全风险,有利于

广泛地应用,具有重大的生产实践意义。

[0097] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

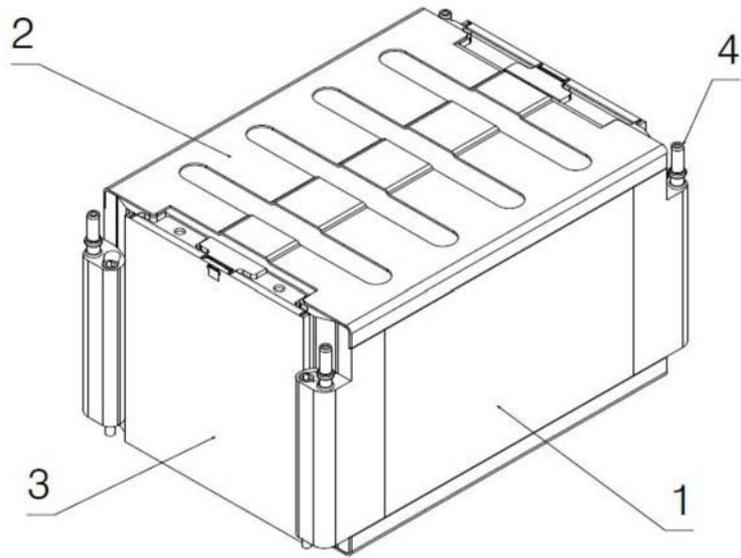


图1

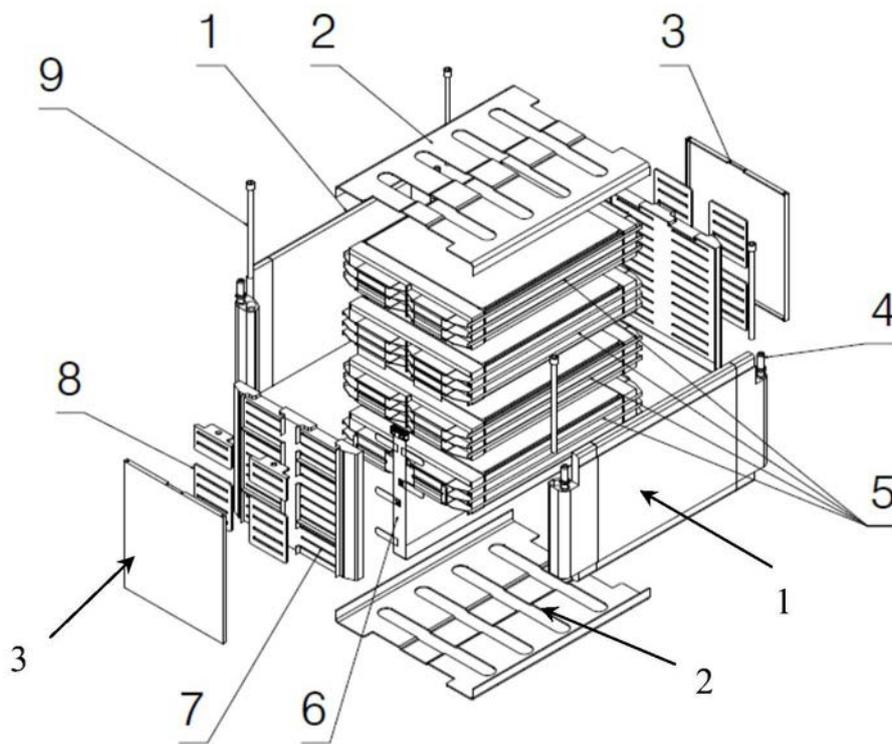


图2

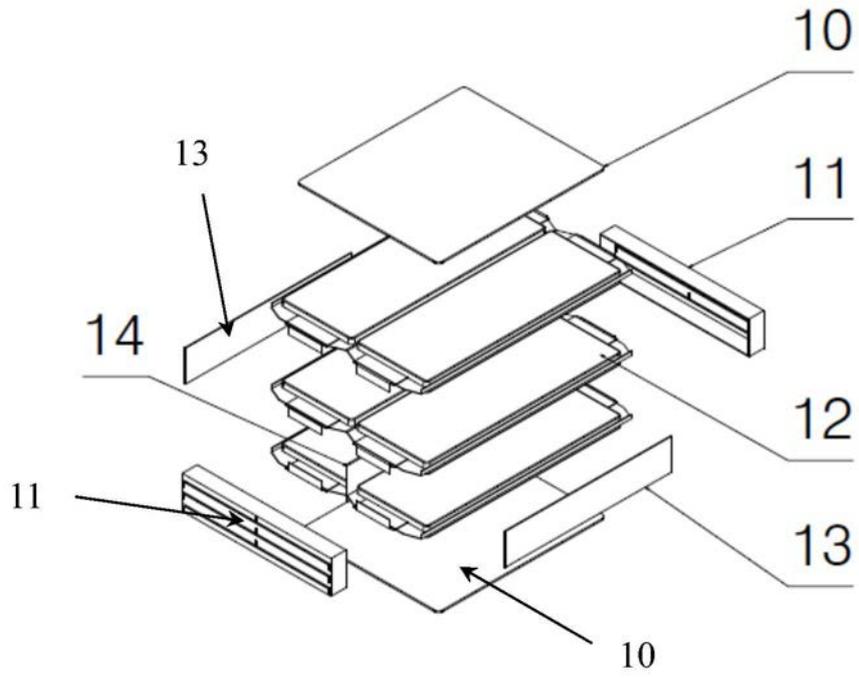


图3

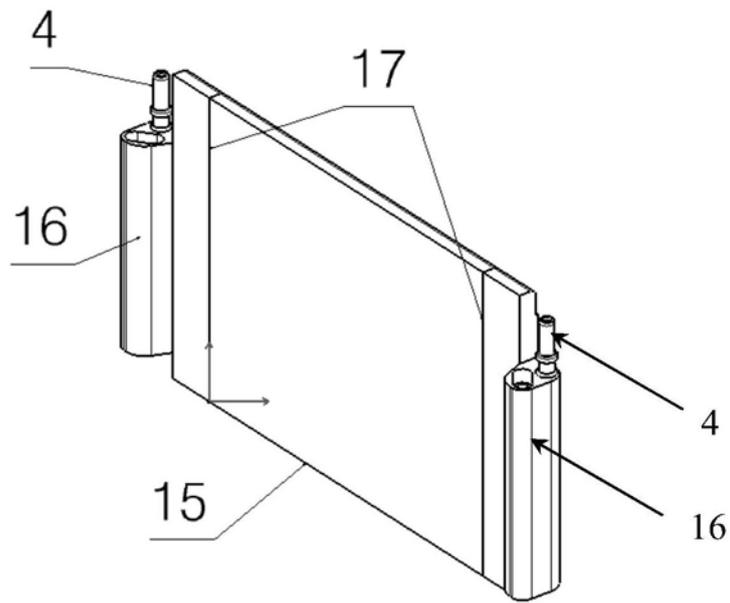


图4

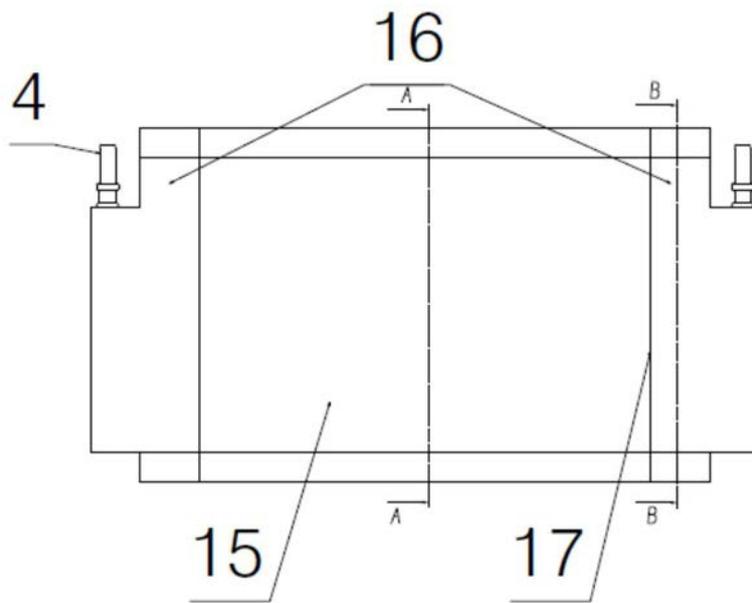


图5



图6

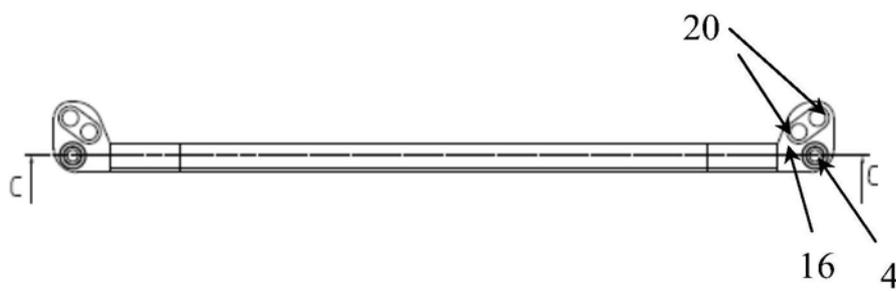
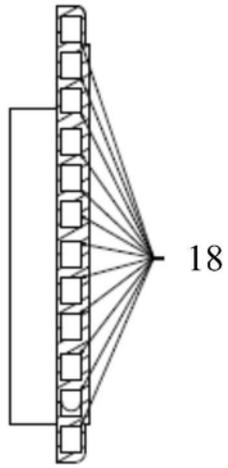
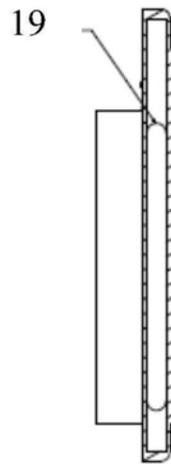


图7



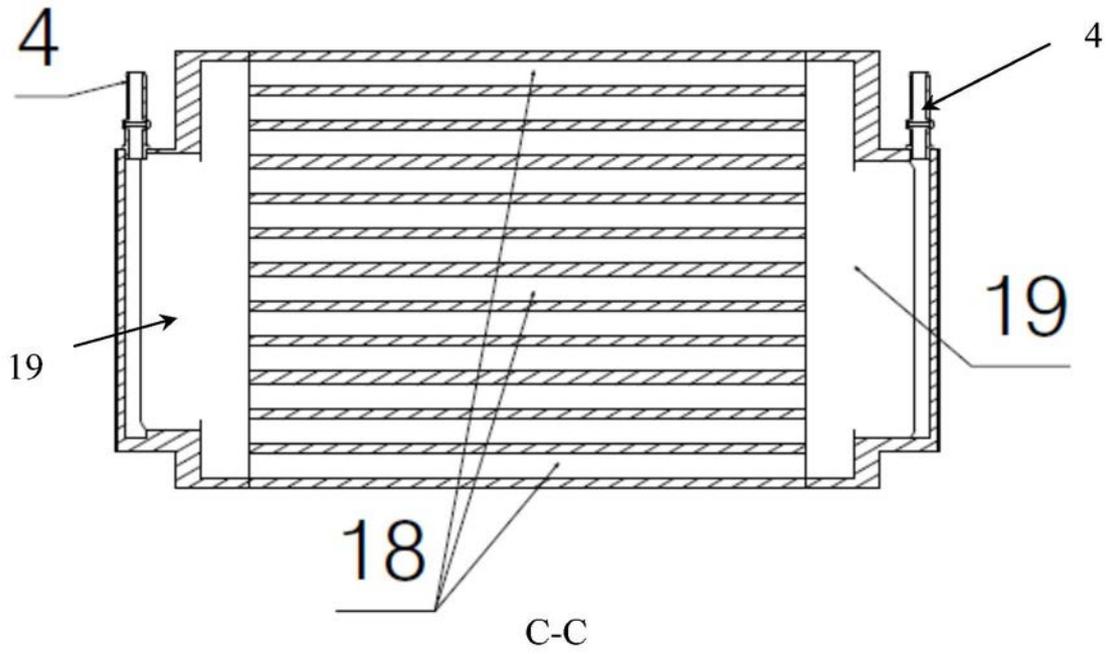
A-A

图8



B-B

图9



C-C

图10

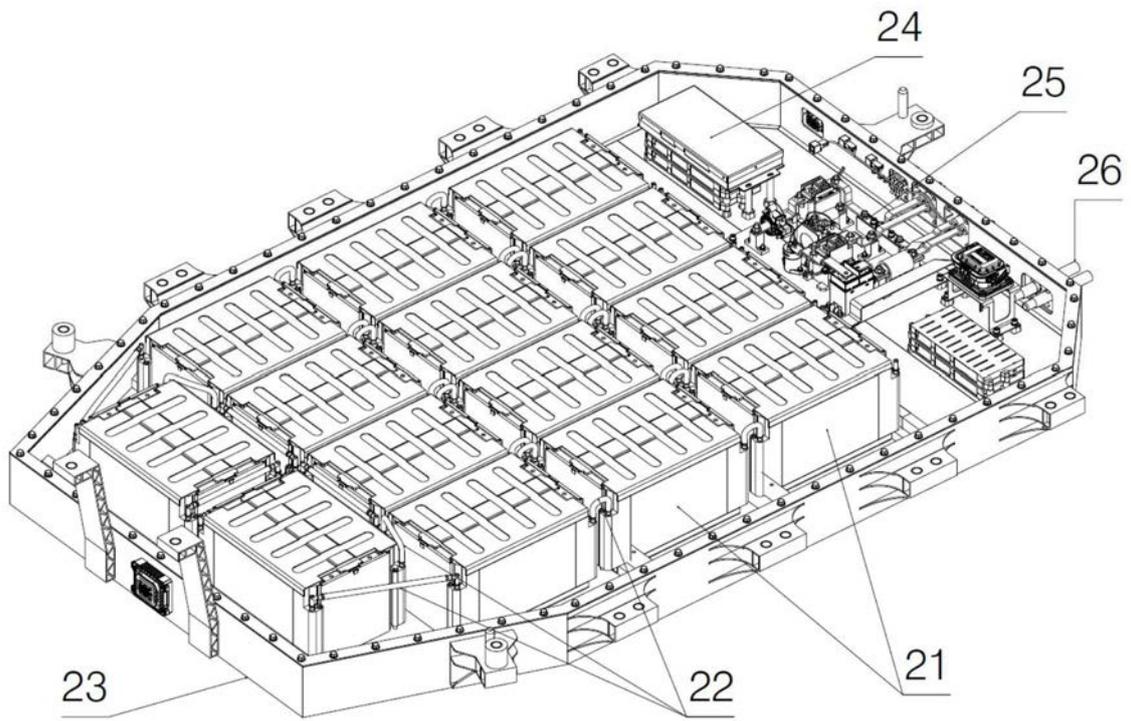


图11