(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117638327 B
(45)授权公告日 2025.06.03

(21)申请号 202311519988.8

(22)申请日 2023.11.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117638327 A

(43)申请公布日 2024.03.01

(73)专利权人 惠州市中源新能源有限公司
地址 516000 广东省惠州市大亚湾西区(中海科技(惠州)有限公司1号厂房第二层)

(72)发明人 刘海波 颜旺

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
专利代理师 罗向品

(51)Int.Cl.
H01M 10/658(2014.01)
H01M 10/613(2014.01)
H01M 10/615(2014.01)
H01M 10/627(2014.01)
H01M 10/63(2014.01)
H01M 10/635(2014.01)
H01M 10/643(2014.01)
H01M 10/6554(2014.01)
H01M 10/6556(2014.01)
H01M 10/6568(2014.01)
H01M 10/6571(2014.01)
H01M 10/48(2006.01)
H01M 50/213(2021.01)
H01M 50/244(2021.01)
H01M 50/251(2021.01)
H01M 50/258(2021.01)
H01M 50/264(2021.01)
H01M 50/291(2021.01)

(56)对比文件
CN 215988945 U,2022.03.08
CN 111446517 A,2020.07.24

审查员 张泽婷

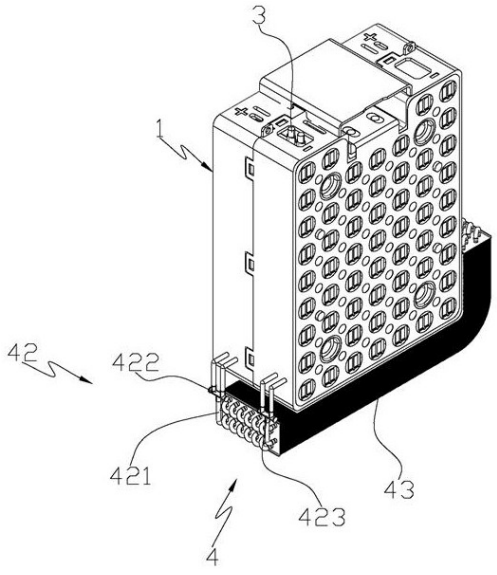
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

电池模组及储能系统

(57)摘要

本发明公开了一种电池模组,该电池模组包括:支架、电芯组、加热模块以及散热模块;电芯组以及加热模块均收容于支架内部,加热模块设置于电芯组的侧表面;散热模块连接于支架,并且,散热模块的一端连接至支架内部;散热模块包括液冷单元、循环单元以及散热单元,液冷单元设置于电芯组的侧表面,循环单元的一端连接液冷单元,循环单元的另一端连接散热单元,散热单元设置于支架的外部;电池模组还包括隔热单元,隔热单元设置于液冷单元与加热模块之间,从而避免加热模块与液冷单元之间发生直接的热交换。本发明的电池模组通过设置隔热单元对加热模块以及散热模块进行隔绝,以此最大限度地减少加热模块与散热模块之间的热交换。



CN 117638327 B

1.一种电池模组,其特征在于,包括:支架、电芯组、加热模块以及散热模块;所述电芯组以及所述加热模块均收容于所述支架内部,所述加热模块设置于所述电芯组的侧表面;所述散热模块连接于所述支架,并且,所述散热模块的一端连接至所述支架内部;

所述散热模块包括液冷单元、循环单元以及散热单元,所述液冷单元设置于所述电芯组的侧表面,所述循环单元的一端连接所述液冷单元,所述循环单元的另一端连接所述散热单元,所述散热单元设置于所述支架的外部;

所述电池模组还包括隔热单元,所述隔热单元设置于所述液冷单元与所述加热模块之间,从而避免所述加热模块与所述液冷单元之间发生直接的热交换;

所述电芯组包括若干电芯,若干所述电芯两两间相互平行并间隔预设距离设置于所述支架内部,每一所述电芯的两端分别对应朝向所述支架的两侧表面设置;

所述支架包括第一支架以及第二支架,所述第一支架与所述第二支架对应扣合形成具有收容空间的腔体;所述电芯组、所述加热模块以及所述液冷单元均收容于所述第一支架以及所述第二支架内部;

所述液冷单元包括第一液冷板以及第二液冷板,所述第一液冷板设置于所述第一支架内部,并且,所述第一液冷板配合连接若干所述电芯收容于所述第一支架内的一端;所述第二液冷板设置于所述第二支架内部,并且,所述第二液冷板配合连接若干所述电芯收容于所述第二支架内的一端;

所述第一液冷板设置有若干第一配合孔,若干所述第一配合孔设置于所述第一液冷板的侧表面,并且,每一所述第一配合孔由所述第一液冷板的一侧表面贯穿至另一侧表面;若干所述第一配合孔分别与若干所述电芯一一对应配合;

所述加热模块采用加热膜,所述加热膜包覆于若干所述电芯的侧表面。

2.根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,每一所述电芯的一端设置于所述第一支架内,每一所述电芯的另一端收容于所述第二支架内,从而使得所述第一支架配合所述第二支架将若干所述电芯稳定夹持于支架内部。

3.根据权利要求2所述的电池模组,其特征在于,所述第一液冷板以及所述第二液冷板分别连接所述循环单元。

4.根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于,所述第二液冷板设置有若干第二配合孔,若干所述第二配合孔设置于所述第二液冷板的侧表面,并且,每一所述第二配合孔由所述第二液冷板的一侧表面贯穿至另一侧表面;若干所述第二配合孔分别与若干所述电芯一一对应配合。

5.根据权利要求4所述的电池模组,其特征在于,所述加热膜设置于所述第一液冷板与所述第二液冷板之间。

6.根据权利要求5所述的电池模组,其特征在于,所述隔热单元包括第一隔热层以及第二隔热层,所述第一隔热层对应设置于所述第一液冷板朝向加热膜的一侧表面;所述第二隔热层设置于所述第二液冷板朝向所述加热膜的一侧表面。

7.一种包括权利要求1-6任一项所述电池模组的储能系统,其特征在于,还包括电池热管理系统,所述电池热管理系统包括控制器以及温度采集模块,所述温度采集模块设置于所述电芯组的侧表面,所述温度采集模块的输出端电连接所述控制器的输入端,所述控制器的输出端分别电连接所述加热模块以及所述散热模块。

电池模组及储能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池模组技术领域,特别是涉及一种电池模组。

背景技术

[0002] 电池模组(Battery Module)是由多个电池单体组装而成的模块化单元,通常用于构建更大容量的电池组(Battery Pack),目的是将单个电池单元组合成一个更大容量的电池系统,以满足各种应用的需求。这些模组可以用于多种应用,包括电动汽车、储能系统、便携式电子设备、工业用途以及可再生能源集成。电池模组包括一组电池单体,通常是相同型号和规格的电池单元,它们被组合在一个结构中,通常使用支架、电气连接器和冷却系统等组件来保持电池单元的安全性、可靠性和性能。

[0003] 现有的电池模组通过设置加热模块以及冷却模块来对电池模组的工作温度进行控制,然而,为了快速有效地控制温度,电池模组加热模块与冷却模块均与电池单元进行接触,这导致了加热模块与冷却模块之间能够发生热传递,从而造成加热模块所提供的热量可能通过冷却模块散失到外界,进而造成电池升温慢、能耗上升的问题。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对现有的电池模组升温慢、能耗高的技术问题,提供一种电池模组。

[0005] 一种电池模组,该电池模组包括支架、电芯组、加热模块以及散热模块;电芯组以及加热模块均收容于支架内部,加热模块设置于电芯组的侧表面;散热模块连接于支架,并且,散热模块的一端连接至支架内部。

[0006] 散热模块包括液冷单元、循环单元以及散热单元,液冷单元设置于电芯组的侧表面,循环单元的一端连接液冷单元,循环单元的另一端连接散热单元,散热单元设置于支架的外部。

[0007] 电池模组还包括隔热单元,隔热单元设置于液冷单元与加热模块之间,从而避免加热模块与液冷单元之间发生直接的热交换。

[0008] 电芯组包括若干电芯,若干电芯两两间相互平行并间隔预设距离设置于支架内部,每一电芯的两端分别对应朝向支架的两侧表面设置。

[0009] 在其中一个实施例中,上述的支架包括第一支架以及第二支架,第一支架与第二支架对应扣合形成具有收容空间的腔体;电芯组、加热模块以及液冷单元均收容于第一支架以及第二支架内部。

[0010] 在其中一个实施例中,上述的每一电芯的一端设置于第一支架内,每一电芯的另一端收容于第二支架内,从而使得第一支架配合第二支架将若干电芯稳定夹持于支架内部,以此保证电芯组的安装稳定性。

[0011] 在其中一个实施例中,上述的液冷单元包括第一液冷板以及第二液冷板,第一液冷板设置于第一支架内部,并且,第一液冷板配合连接若干电芯收容于第一支架内的一端;

第二液冷板设置于第二支架内部,并且,第二液冷板配合连接若干电芯收容于第二支架内的一端。

[0012] 在其中一个实施例中,上述的第一液冷板以及第二液冷板分别连接循环单元。

[0013] 在其中一个实施例中,上述的第一液冷板设置有若干第一配合孔,若干第一配合孔设置于第一液冷板的侧表面,并且,每一第一配合孔由第一液冷板的一侧表面贯穿至另一侧表面;若干第一配合孔分别与若干电芯一一对应配合,当每一电芯配合至对应的第一配合孔时,电芯的侧表面与对应第一配合孔的内壁配合连接。

[0014] 在其中一个实施例中,上述的第二液冷板设置有若干第二配合孔,若干第二配合孔设置于第二液冷板的侧表面,并且,每一第二配合孔由第二液冷板的一侧表面贯穿至另一侧表面;若干第二配合孔分别与若干电芯一一对应配合,当每一电芯配合至对应的第二配合孔时,电芯的侧表面与对应第二配合孔的内壁配合连接。

[0015] 在其中一个实施例中,上述的加热模块采用加热膜,加热膜包覆于若干电芯的侧表面,并且,加热膜设置于第一液冷板与第二液冷板之间。

[0016] 在其中一个实施例中,上述的隔热单元包括第一隔热层以及第二隔热层,第一隔热层对应设置于第一液冷板朝向加热膜的一侧表面;第二隔热层设置于第二液冷板朝向加热膜的一侧表面。

[0017] 在其中一个实施例中,上述的第一隔热层对应若干第一配合孔设置有若干第一通孔,若干第一通孔分别由第一隔热层的一侧表面贯穿至另一侧表面;每一电芯的一端依序贯穿对应的第一通孔以及对应的第一配合孔。

[0018] 在其中一个实施例中,上述的第二隔热层对应若干第二配合孔设置有若干第二通孔,若干第二通孔分别由第二隔热层的一侧表面贯穿至另一侧表面;每一电芯的一端依序贯穿对应的第二通孔以及第二配合孔。

[0019] 在其中一个实施例中,上述的第一液冷板还设置有第一进水口以及第一出水口,第一进水口设置于第一液冷板的一端;第一进水口连通至第一液冷板内部的冷却液流道的输入端;第一出水口设置于第一液冷板的另一端;第一出水口连通至第一液冷板内部冷却液流道的输出端。

[0020] 在其中一个实施例中,上述的第一出水口连接循环单元的输入端,循环单元的侧表面连接散热单元,循环单元的输出端连接第一进水口,从而形成冷却液的循环回路。

[0021] 在其中一个实施例中,上述的第二液冷板还设置有第二进水口以及第二出水口,第二进水口设置于第二液冷板的一端;第二进水口连通至第二液冷板内部的冷却液流道的输入端;第二出水口设置于第二液冷板的另一端;第二出水口连通至第二液冷板内部冷却液流道的输出端。

[0022] 在其中一个实施例中,上述的第二出水口连接循环单元的输入端,循环单元的侧表面连接散热单元,循环单元的输出端连接第二进水口,从而形成冷却液的循环回路。

[0023] 在其中一个实施例中,上述的循环单元包括循环管道、电动水泵、分水器以及集水器,循环管道贯穿散热单元,也即,循环管道的侧表面连接散热单元;电动水泵的输入端管道连接循环管道的输出端;分水器进水端管道连接于电动水泵的输出端,分水器的出水端分别管道连接第一进水口以及第二进水口;集水器的出水端管道连接循环管道的输入端,集水器的进水端分别管道连接第一出水口以及第二出水口。

[0024] 在其中一个实施例中,上述的支架还包括第一汇流板以及第二汇流板,第一汇流板对应设置于第一支架的侧表面,并且,第一汇流板对应连接若干电芯收容于第一支架的一端触点;第二汇流板对应设置于第二支架的侧表面,并且,第二汇流板对应连接若干电芯收容于第二支架的一端触点。

[0025] 一种储能系统,该储能系统包括上述的电池模组以及电池热管理系统,电池热管理系统包括控制器以及温度采集模块,温度采集模块设置于电芯组的侧表面,温度采集模块的输出端电连接控制器的输入端,控制器的输出端分别电连接加热模块以及散热模块。

[0026] 综上所述,本发明所揭示的电池模组通过设置隔热单元对加热模块以及散热模块进行隔绝,以此最大限度地减少加热模块与散热模块之间的热交换,从而使得电池模组的加热与散热相对独立,进而避免在电池升温过程中,加热模块产生的热量通过散热模块逸散到支架外部而造成热能损失。于此同时,散热模块设置为第一液冷板以及第二液冷板对每一电芯的两端进行配合连接,从而使得电池模组在运行过程中能够通过两端的第一液冷板以及第二液冷板进行协同散热,从而大大提升本发明电池模组的散热性能。其中,第一液冷板上的若干第一配合孔以及第二液冷板上的第二配合孔大大加强了第一液冷板与若干电芯之间、第二液冷板与若干电芯之间的热传递效率,从而进一步改善了散热模块的散热效果。

附图说明

[0027] 图1为一个实施例中电池模组的结构示意图;

[0028] 图2为一个实施例中电池模组的爆炸结构示意图;

[0029] 图3为一个实施例中电池模组的局部结构示意图;

[0030] 图4为一个实施例中电池模组的第一液冷板结构示意图;

[0031] 图5为一个实施例中电池模组的第二液冷板结构示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0033] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0034] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0035] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等

术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0036] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0037] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0038] 请参阅图1至图5,本发明揭示了一种电池模组,该电池模组包括支架1、电芯组2、加热模块3以及散热模块4;电芯组2以及加热模块3均收容于支架1内部,加热模块3设置于电芯组2的侧表面;散热模块4连接于支架1,并且,散热模块4的一端连接至支架1内部。具体的,散热模块4包括液冷单元41、循环单元42以及散热单元43,液冷单元41设置于电芯组2的侧表面,循环单元42的一端连接液冷单元41,循环单元42的另一端连接散热单元43,散热单元43设置于支架1的外部。电池模组还包括隔热单元5,隔热单元5设置于液冷单元41与加热模块3之间,从而避免加热模块与液冷单元41之间发生直接的热交换。当电池模组进行升温时,隔热单元5能够有效避免加热模块3所产生的热量传递至散热模块4,进而避免热量通过散热模块4传递至支架1外部造成热量损失,以此降低电池模组热管理过程中的电能损耗。

[0039] 进一步的,电芯组2包括若干电芯21,若干电芯21两两间相互平行并间隔预设距离设置于支架1内部,每一电芯21的两端分别对应朝向支架1的两侧表面设置,从而使得电芯组2相对支架1的两侧表面形成相对平整的触点焊接面。

[0040] 进一步的,支架1包括第一支架11以及第二支架12,第一支架11与第二支架12对应扣合形成具有收容空间的腔体;电芯组2、加热模块3以及液冷单元均收容于第一支架11以及第二支架12内部。具体的,每一电芯21的一端设置于第一支架11内,每一电芯21的另一端收容于第二支架12内,从而使得第一支架11配合第二支架12将若干电芯21稳定夹持于支架1内部,以此保证电芯组2的安装稳定性。

[0041] 进一步的,液冷单元41包括第一液冷板411以及第二液冷板412,第一液冷板411设置于第一支架11内部,并且,第一液冷板411配合连接若干电芯21收容于第一支架11内的一端;第二液冷板412设置于第二支架12内部,并且,第二液冷板412配合连接若干电芯21收容于第二支架12内的一端。具体的,第一液冷板411以及第二液冷板412分别连接循环单元42,从而能够将每一电芯21两端的热量通过循环单元42传递至支架1外部的散热单元43进行散热。

[0042] 进一步的,第一液冷板411设置有若干第一配合孔4111,若干第一配合孔4111设置于第一液冷板411的侧表面,并且,每一第一配合孔4111由第一液冷板411的一侧表面贯穿

至另一侧表面;若干第一配合孔4111分别与若干电芯21一一对应配合,当每一电芯21配合至对应的第一配合孔4111时,电芯21的侧表面与对应第一配合孔4111的内壁配合连接。若干第一配合孔4111能够有效强化若干电芯21与第一液冷板411之间的连接紧密度,以此来提升第一液冷板411与电芯组2之间的热传递效率,从而改善散热模块4的散热效果。

[0043] 进一步的,第二液冷板412设置有若干第二配合孔4121,若干第二配合孔4121设置于第二液冷板412的侧表面,并且,每一第二配合孔4121由第二液冷板412的一侧表面贯穿至另一侧表面;若干第二配合孔4121分别与若干电芯21一一对应配合,当每一电芯21配合至对应的第二配合孔4121时,电芯21的侧表面与对应第二配合孔4121的内壁配合连接。若干第二配合孔4121能够有效强化若干电芯21与第二液冷板412之间的连接紧密度,以此来提升第二液冷板412与电芯组2之间的热传递效率,从而进一步改善散热模块4的散热效果。

[0044] 进一步的,加热模块3采用加热膜3,加热膜3包覆于若干电芯21的侧表面,并且,加热膜3设置于第一液冷板411与第二液冷板412之间。

[0045] 进一步的,隔热单元5包括第一隔热层51以及第二隔热层52,第一隔热层51对应设置于第一液冷板411朝向加热膜3的一侧表面;第二隔热层52设置于第二液冷板412朝向加热膜3的一侧表面。具体的,第一隔热层51对应若干第一配合孔4111设置有若干第一通孔511,若干第一通孔511分别由第一隔热层51的一侧表面贯穿至另一侧表面;每一电芯21的一端依序贯穿对应的第一通孔511以及对应的第一配合孔4111,从而有效提升第一液冷板411与加热膜3之间的隔热性能。具体的,第二隔热层52对应若干第二配合孔4121设置有若干第二通孔521,若干第二通孔521分别由第二隔热层52的一侧表面贯穿至另一侧表面;每一电芯21的一端依序贯穿对应的第二通孔521以及第二配合孔4121,从而有效提升第二液冷板412与加热膜3之间的隔热性能。

[0046] 进一步的,第一液冷板411还设置有第一进水口4112以及第一出水口4113,第一进水口4112设置于第一液冷板411的一端;第一进水口4112连通至第一液冷板411内部的冷却液流道的输入端;第一出水口4113设置于第一液冷板411的另一端;第一出水口4113连通至第一液冷板411内部冷却液流道的输出端。具体的,第一出水口4113连接循环单元42的输入端,循环单元42的侧表面连接散热单元43,循环单元42的输出端连接第一进水口4112,从而形成冷却液的循环回路。

[0047] 进一步的,第二液冷板412还设置有第二进水口4122以及第二出水口4123,第二进水口4122设置于第二液冷板412的一端;第二进水口4122连通至第二液冷板412内部的冷却液流道的输入端;第二出水口4123设置于第二液冷板412的另一端;第二出水口4123连通至第二液冷板412内部冷却液流道的输出端。具体的,第二出水口4123连接循环单元42的输入端,循环单元42的侧表面连接散热单元43,循环单元42的输出端连接第二进水口4122,从而形成冷却液的循环回路。

[0048] 进一步的,循环单元42包括循环管道421、电动水泵(未示出)、分水器422以及集水器423,循环管道421贯穿散热单元43,也即,循环管道421的侧表面连接散热单元43;电动水泵的输入端管道连接循环管道421的输出端;分水器422进水端管道连接于电动水泵的输出端,分水器422的出水端分别管道连接第一进水口4112以及第二进水口4122;集水器423的出水端管道连接循环管道421的输入端,集水器423的进水端分别管道连接第一出水口4113以及第二出水口4123。在实际应用中,电动水泵驱动冷却液沿分水器422、第一液冷板411和

第二液冷板412、集水器423以及循环管道421进行循环流动,以此实现散热模块4的散热功能。

[0049] 进一步的,支架1还包括第一汇流板13以及第二汇流板14,第一汇流板13对应设置于第一支架11的侧表面,并且,第一汇流板13对应连接若干电芯21收容于第一支架11的一端触点;第二汇流板14对应设置于第二支架12的侧表面,并且,第二汇流板14对应连接若干电芯21收容于第二支架12的一端触点。

[0050] 本发明还揭示了一种储能系统,该储能系统包括上述的电池模组以及电池热管理系统6,电池热管理系统6包括控制器61以及温度采集模块62,温度采集模块62设置于电芯组2的侧表面,温度采集模块62的输出端电连接控制器61的输入端,控制器61的输出端分别电连接加热模块3以及散热模块4。温度采集模块62能够对电芯组2的工作温度进行实时检测,并将温度数据传输至控制器61,控制器61依据电池模组的实际工作需求分别对加热模块3以及散热模块4进行控制,以此完成电池模组的热管理过程。

[0051] 综上所述,本发明所揭示的电池模组通过设置隔热单元对加热模块以及散热模块进行隔绝,以此最大限度地减少加热模块与散热模块之间的热交换,从而使得电池模组的加热与散热相对独立,进而避免在电池升温过程中,加热模块产生的热量通过散热模块逸散到支架外部而造成热能损失。于此同时,散热模块设置为第一液冷板以及第二液冷板对每一电芯的两端进行配合连接,从而使得电池模组在运行过程中能够通过两端的第一液冷板以及第二液冷板进行协同散热,从而大大提升本发明电池模组的散热性能。其中,第一液冷板上的若干第一配合孔以及第二液冷板上的第二配合孔大大加强了第一液冷板与若干电芯之间、第二液冷板与若干电芯之间的热传递效率,从而进一步改善了散热模块的散热效果。

[0052] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0053] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

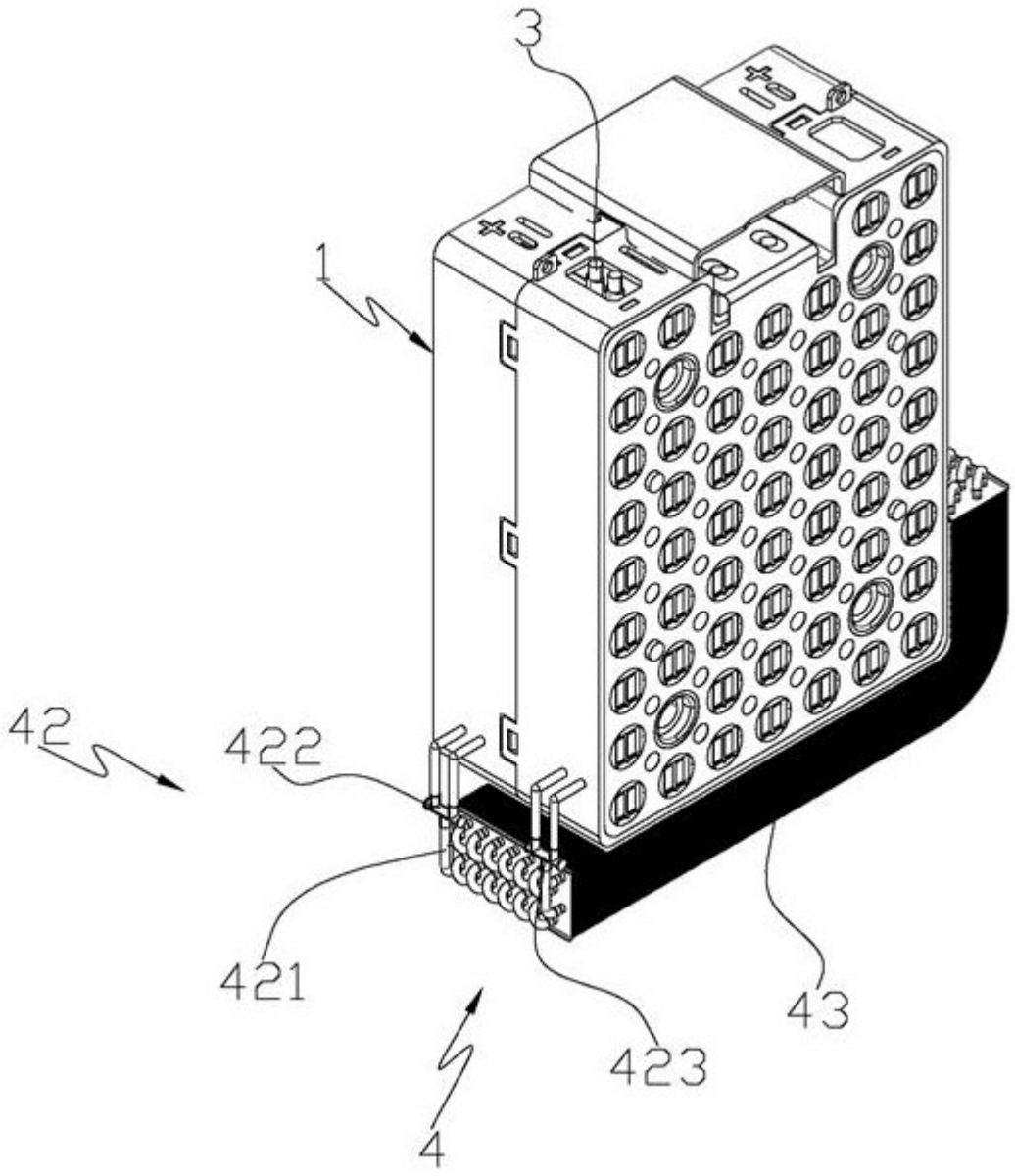


图 1

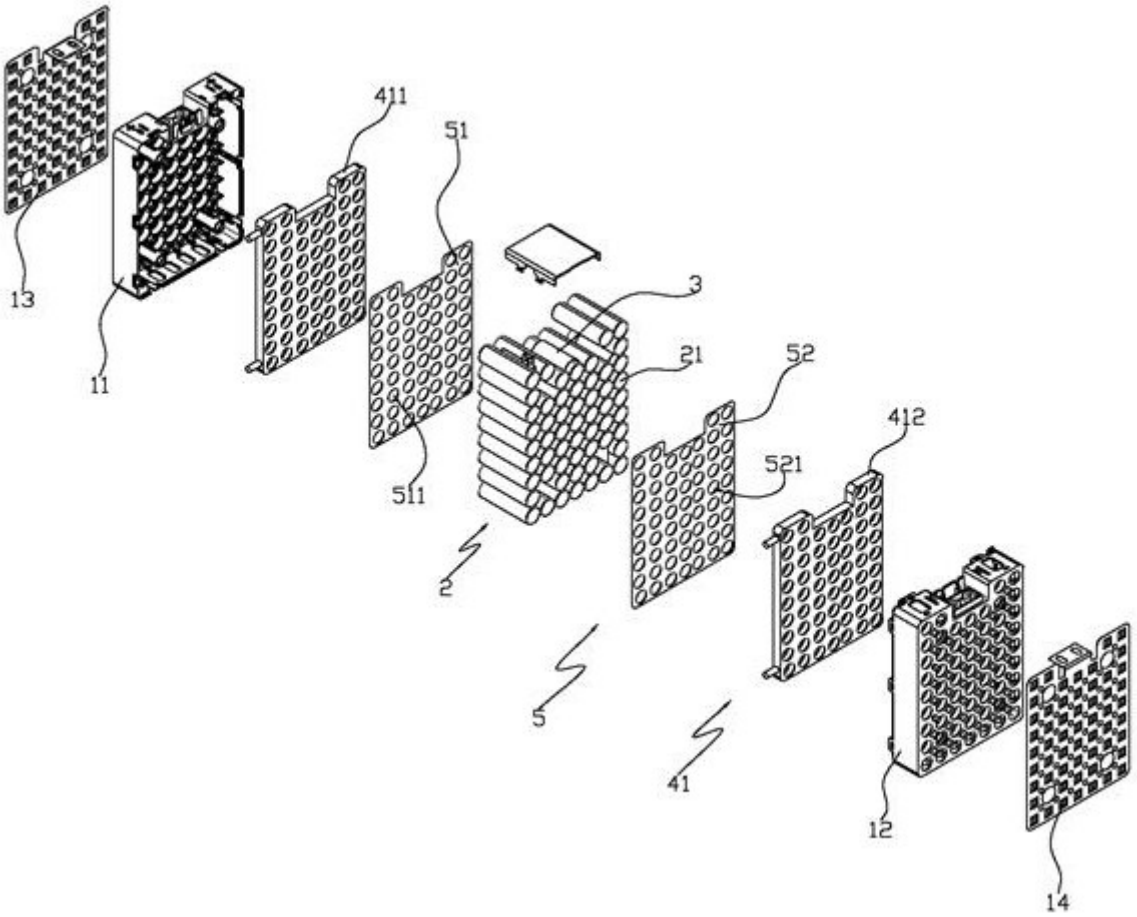


图 2

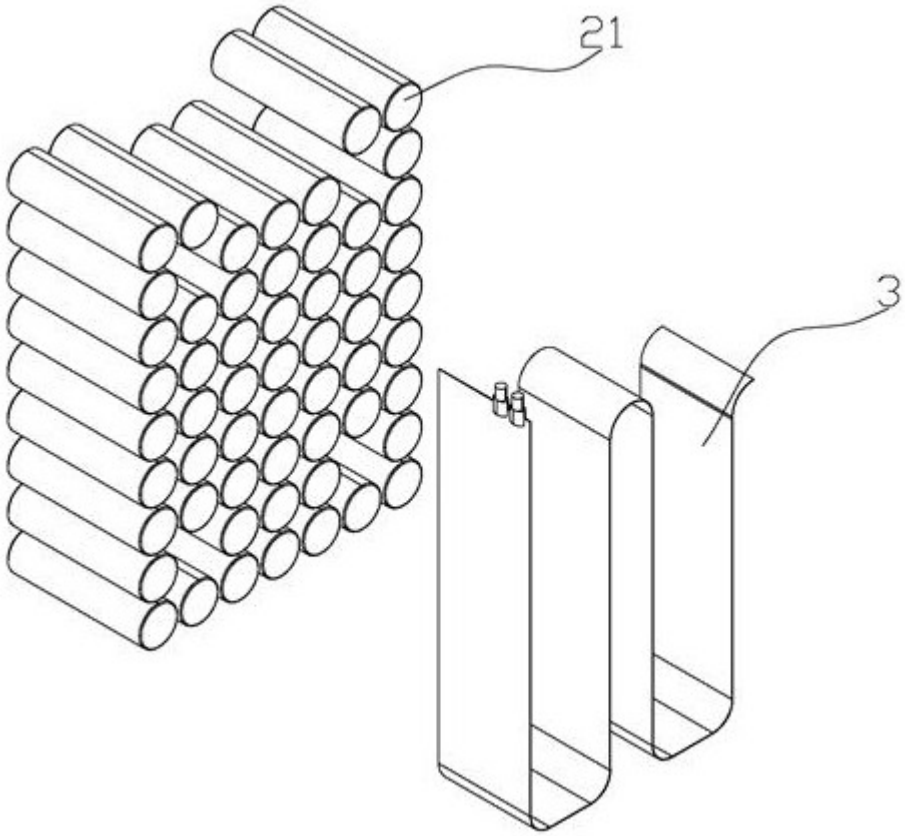


图 3

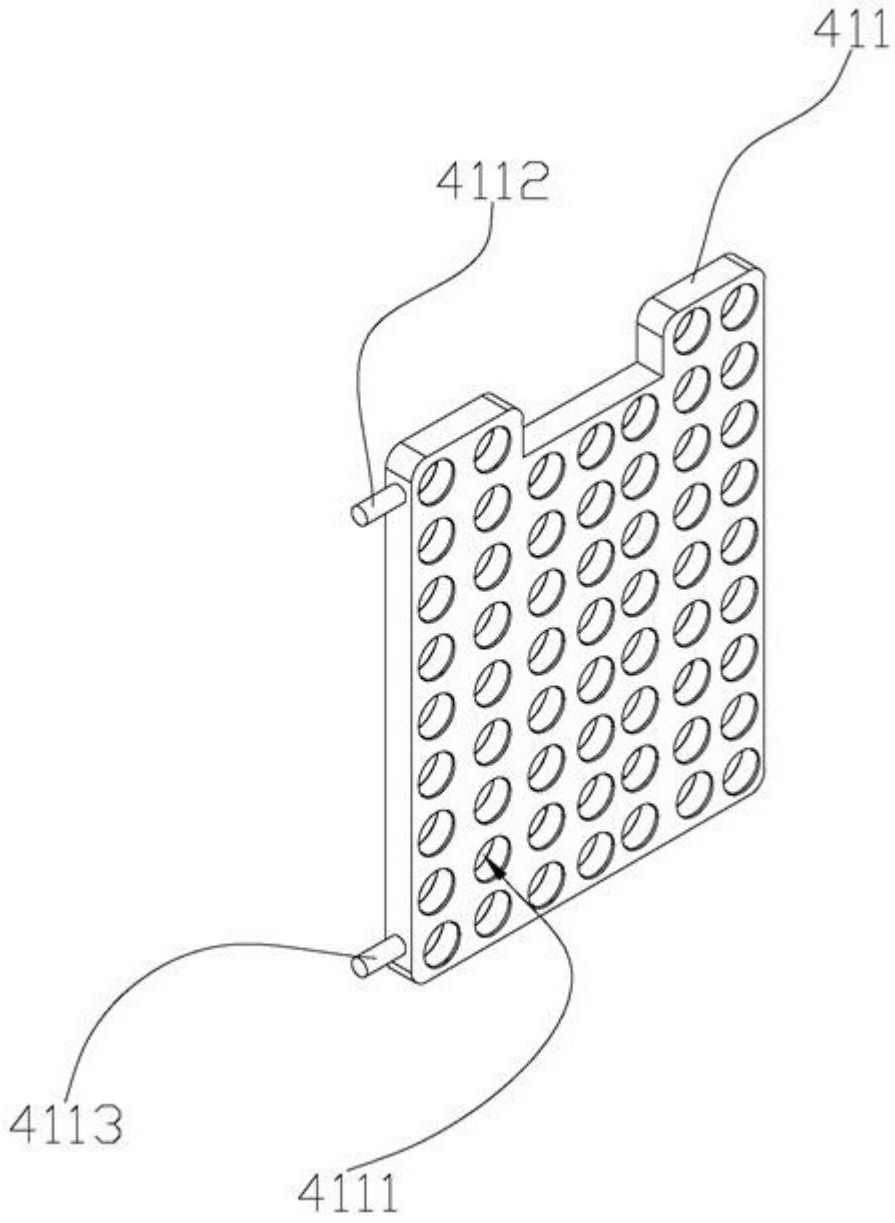


图 4

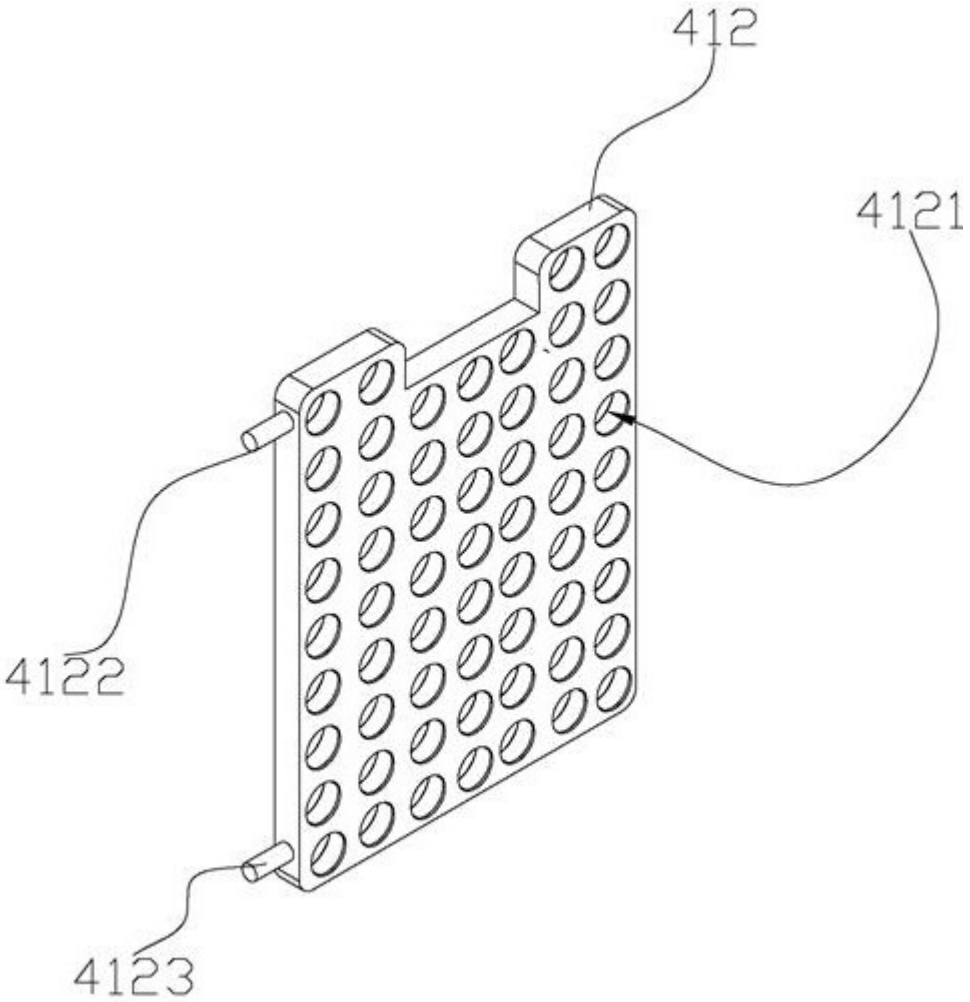


图 5