

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年1月4日 (04.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/002201 A1

- (51) 国际专利分类号:
F28F 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/103482
- (22) 国际申请日: 2023年6月28日 (28.06.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202221703985.0 2022年6月30日 (30.06.2022) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 蔡耀民 (CAI, Yaomin); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 翟剑 (ZHAI, Jian); 中国广东省深圳市坪

山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 钟日军 (ZHONG, Rijun); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 朱瑞元 (ZHU, Ruiyuan); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 陈潞 (CHEN, Lu); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京英创嘉友知识产权代理事务所 (普通合伙) (INNOTRACK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市朝阳区德胜门外北沙滩1号院31号楼A1108室, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) Title: DIRECT COOLING PLATE, HEAT EXCHANGER, POWER BATTERY PACK AND VEHICLE

(54) 发明名称: 直冷板、换热器、动力电池包及车辆

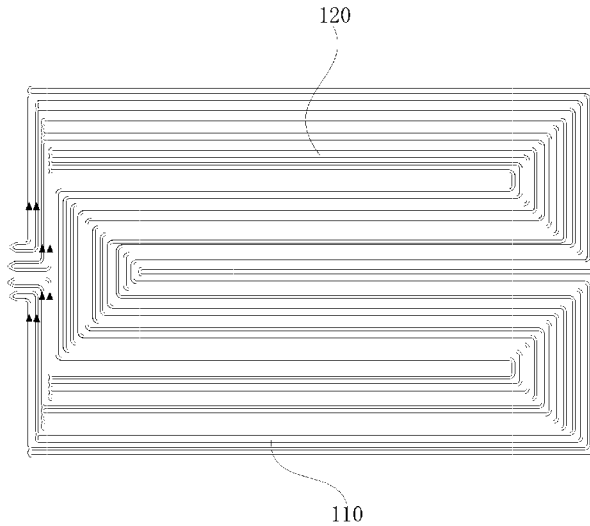


图 2

(57) Abstract: A direct cooling plate, a heat exchanger, a power battery pack and a vehicle. The direct cooling plate comprises a plurality of heat exchange channels, which are arranged inside the direct cooling plate. Each heat exchange channel comprises an inlet for a refrigerant to enter therein and an outlet for the refrigerant to flow out therefrom, wherein the at least one heat exchange channel is circumferentially arranged around the other heat exchange channels; and each heat exchange channel forms a heat exchange unit at the direct cooling plate, and the heat exchange unit is used for performing heat exchange in different temperature regions of a battery. The direct cooling plate can control the temperature of the refrigerant at the inlet of each heat exchange channel aimed at different temperature regions of the battery, such that the overall temperature difference of the battery is improved, and thereby prolonging the service life of the battery.



WO 2024/002201 A1

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种直冷板、换热器、动力电池包及车辆, 该直冷板包括设于其内部的多个换热流道, 每个换热流道包括一个供制冷剂进入的进口和一个供制冷剂流出的出口; 其中, 至少一个换热流道围设于其他换热流道的周向; 每个换热流道于直冷板形成一个换热单元, 该换热单元用于电池不同温度区域的换热。该直冷板能够针对电池不同温度区域控制每个换热流道进口的制冷剂的温度, 改善电池的整体温差, 提高电池的使用寿命。

直冷板、换热器、动力电池包及车辆

相关申请的交叉引用

本公开要求在 2022 年 06 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202221703985.0、名称为“换热器的直冷板、换热器及动力电池包”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及动力电池换热技术领域，具体地，涉及一种直冷板、换热器、动力电池包及车辆。

背景技术

相关技术中，传统的动力电池包冲压钎焊冷却器通过制冷剂蒸发吸热的特性与动力电池进行热交换，从而达到动力电池降温的目的。该冷却器的流道采用一个进口和一个出口的结构设计，在对制冷器进行流量调节时，会影响整个冷却器与电池接触区域的换热效率；目前，动力电池的能量密度高，体积较大，电芯不同区域的发热量也不同，因此，传统的动力电池冷却器已无法满足使用动力电池的需要，不利于动力电池的温差管理，影响动力电池的使用寿命。

发明内容

本公开的目的是提供一种直冷板、换热器、动力电池包及车辆，该直冷板能够针对电池不同区域的冷却和/或加热需要，通过控制每个换热流道的温度，以使每个换热流道具有不同的冷却和/或加热能力，改善电池的整体温差，提高电池的使用寿命。

为了实现上述目的，本公开第一方面，提供一种直冷板，所述直冷板包括设于其内部的多个换热流道，每个所述换热流道包括一个供制冷剂进入的进口和一个供制冷剂流出的出口；其中，至少一个所述换热流道围设于其他所述换热流道的周向；

每个所述换热流道于所述直冷板形成一个换热单元，所述换热单元用于电池不同温度区域的换热。

可选地，所述换热流道的进口和出口设于所述直冷板的同一侧。

可选地，所述换热流道为两个，分别为流道一和流道二，且所述流道一围设于所述流道二的外侧。

可选地，所述流道二大体呈“凹”字形，所述流道一包括两个第一冷却部，以及连接于两个所述第一冷却部之间的第二冷却部，其中，所述第二冷却部伸入所述流道二形成的凹陷部内，两个所述第一冷却部围设于所述流道二的外侧周向。

可选地，所述流道一包括依次连通的第一分流通道、第一冷却通道和第一汇流通道，且所述第一分流通道、所述第一冷却通道和所述第一汇流通道均包括至少两个子通道，所述第一冷却通道的子通道的数量大于所述第一分流通道和所述第一汇流通道的子通道的数量；

和/或，和/或，所述流道二包括依次连通的第二分流通道、第二冷却通道和第二汇流通道，且所述第二分流通道、所述第二冷却通道和所述第二汇流通道均包括至少两个子通道，所述第二冷却通道

的子通道的数量大于所述第二分流通道的和所述第二汇流通道的子通道的数量。

可选地，所述第一分流通道的和所述第一汇流通道的子通道的数量相同；

所述第二分流通道的和所述第二汇流通道的子通道的数量相同。

可选地，所述直冷板包括相互连接的板件一和板件二，其中，所述板件一上设有向远离所述板件二方向凹陷的沟槽一和沟槽二，且所述沟槽一围设于所述沟槽二的外侧，所述板件二与所述沟槽一和所述沟槽二围成所述流道一和所述流道二。

可选地，所述沟槽一和所述沟槽二采用冲压成型制得；

和/或，所述板件一和所述板件二采用钎焊连接。

本公开第二方面，还提供一种换热器，所述换热器包括上述的直冷板。

本公开第三方面，还提供一种动力电池包，包括动力电池，所述动力电池包还包括上述的换热器，所述换热器贴合于所述动力电池，用于所述动力电池的冷却和/或加热。

本公开第四方面，还提供一种车辆，该车辆包括本公开第三方面所述的动力电池包。

通过上述技术方案，即本公开的直冷板，该直冷板包括多个换热流道，且每个换热流道包括一个进口和一个出口，每个换热流道形成一个换热单元，该换热单元对应于电池（例如动力电池）上的不同温度区域，根据电池不同温度区域的冷却和/或加热需要，可以通过控制每个换热流道的进口的冷却剂的流量和压力以调整换热流道内的温度，以使得每个换热单元的冷却能力和/或加热能力与其对应的电池的区域温度相适配，改善电池的整体温差，更精准地实现电池的温差管理，提高电池的使用寿命。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 是相关技术中动力电池包冲压钎焊冷却器的结构示意图。

图 2 是本公开一些实施例提供的直冷板的流道一和流道二的示意图。

图 3 是本公开一些实施例提供的直冷板的流道一的示意图。

图 4 是本公开一些实施例提供的直冷板的流道二的示意图。

图 5 是本公开一些实施例提供的直冷板的板件一的正视图。

图 6 是本公开一些实施例提供的直冷板的板件二的正视图。

图 7 是本公开一些实施例提供的动力电池包的结构拆解图。

图 8 是本公开一些实施例提供的动力电池的正视图，其中，示出了动力电池的两端位置和电芯的中部位置。

图 9 是本公开一些实施例提供的车辆的结构框图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

在本公开中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指附图对应的上、下、左、右；“内、外”是指相对于对应的部件自身轮廓而言的“内、外”。另外，本公开所使用的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等是为了区分一个要素和另一个要素，不具有顺序性和重要性。此外，在下面的描述中，当涉及到附图时，除非另有解释，不同的附图中相同的附图标记表示相同或相似的要素。上述定义仅用于解释和说明本公开，不应当理解为对本公开的限制。

相关技术中，动力电池包冲压钎焊冷却器如图 1 所示，由内设流道的冲压板，均温板，接头焊接而成。冷媒通过接头进口进入流道，通过分流的方式，并行流过平行排列的流道，冷媒在流道内循环流动，最终汇流流出接头出口，完成冷媒在流道内的循环。此类冷却器通过制冷剂蒸发吸热的特性与动力电池进行热交换，从而达到动力电池降温的目的。

该动力电池包冲压钎焊冷却器具有以下缺点：所有的流道流量受到接头进口制冷剂流量的影响，在对冷却器的进口流量调节时，会影响整个冷却器与电池接触区域的换热效率。冷却器流道采用一体式设计，增大了整个冷却器的压降，导致冷媒在不同压力下的蒸发温度不同，最终导致冷却器的内的温度梯度随正沿程逐渐增大。流道沿程过长导致了并行排列的支路分流效果差、同时导致流道换热面积不同，受此原因的影响冷媒在不同支路中的蒸发程度不同，最终致使个别支路的冷媒提前蒸干，导致并行流道局部过热。

如图 2 至图 8 所示，为了实现上述目的，本公开第一方面，提供一种直冷板 10，该直冷板 10 包括设于其内部的多个换热流道 100，每个换热流道 100 包括一个供制冷剂进入的进口 101 和一个供制冷剂流出的出口 102，其中，至少一个换热流道 100 围设于其他换热流道 100 的周向，每个换热流道 100 于直冷板 10 上形成一个换热单元，该换热单元用于电池（例如动力电池 300）上的不同温度区域的换热。

通过上述技术方案，即本公开的直冷板 10，该直冷板 10 包括多个换热流道 100，且每个换热流道 100 包括一个进口 101 和一个出口 102，每个换热流道 100 形成一个换热单元，该换热单元对应于电池（例如动力电池 300）上的不同温度区域，根据电池不同温度区域的冷却和/或加热需要，可以通过控制每个换热流道 100 的进口 101 的制冷剂的流量和压力以调整换热流道 100 内的温度，以使得每个换热单元的冷却能力和/或加热能力与其对应的电池的不同温度区域相适配，改善电池的整体温差，更精准地实现电池的温差管理，提高电池的使用寿命。同时，至少一个换热流道 100 围设于其他的换热流道 100 的周向，能够对电池的外侧周向优先进行加热或者冷却，有利于改善电池在不同环境中温差，在一定程度上提高电池的使用寿命。

值得注意的是，该直冷板 10 中通入制冷剂，可以用于冷却，也可以通入气体冷媒用于制热。

可以理解的是，该直冷板 10 的结构形式，实现了按照所需冷却和/或加热的热量给电池不同温度

区域通入不同的（制冷剂）冷媒，可以更好更精确的控制电池的整体温差；同时，因在直冷板 10 上分隔了不同换热单元，其响应速度也会加快；再者，与传统的结构相比，将一个整体的流道分成了单独控制的多个流道，大大降低直冷板 10 的摩擦压降。

需要说明的是，上述的电池可以为动力电池 300，也可以为其他在充、放电或者使用过程中不同区域发热温度不同的电池。下面均以动力电池 300 为例来对应说明该直冷板 10 的具体结构，但不应理解为对本公开保护范围的限定。

多个换热流道 100 的进口 101 和出口 102 位置可以采用任意合适的方式分别进行构造，考虑到方便与冷却系统（例如空调系统）连接的问题，在一些实施例中，换热流道的进口 101 和出口 102 设于直冷板 10 的同一侧。即针对每个换热流道 100 来说，该换热流道 100 的进口 101 和出口 102 设于直冷板 10 的同一侧，对于多个换热流道 100 来说，多个换热流道 100 的进口 101 和出口 102 也都设于直冷板 10 的同一侧，方便通过一个接头 200 实现与外部空调系统连接，从而简化整体结构，节省零部件和整个空间占用。

换热流道 100 可根据实际需要布置多个，且布置方式也不作限定，具体可以根据电池的发热区域进行相应的布置。

动力电池 300 的能量密度高，体积大，电芯的不同部位往往发热量不同。其中，电芯的两端电极的发热量要大于电芯中段。而传统的冷却器采用单一进出口、冷板温度均匀的冷却或者加热方式，即使可以降低电芯的最高温度，但是对电芯的整体温差并没有显著的改善，极大的影响了动力电池 300 的寿命。

同时，由于电池发热不均，导致不同地方换热需求量不同。现在的技术其实是按照所有部分都满足最大换热量来设计，这样就导致能量极大的浪费，同时也影响整车端压缩机功率分配。事实上，由于快充的急切需求以及大功率压缩机开发的缓慢，目前高倍率充电下电池的热管理成为行业的一个急需解决的问题。

考虑到上述情况，为了改善动力电池 300 的温差，如图 2、图 7 及图 8 所示，在本公开的一些实施例中，换热流道 100 为两个，分别为流道一 110 和流道二 120，且流道一 110 围设于流道二 120 的外侧。其中，流道一 110 对应于动力电池 300 的两端位置 A 的正负极，该处为发热量较大的区域，流道二 120 对应于动力电池 300 的电芯的中部位置 B，该处为发热量相对较小的区域。可以控制流道一 110 和流道二 120 的冷却能力不同，即，流道一 110 的冷却能力大于流道二 120 的冷却能力，利用冷却能力较强的流道一 110 对发热量较大的动力电池 300 的两端位置 A 进行冷却，利用冷却能力相对较弱的流道二 120 对发热量较小的动力电池 300 的电芯的中部位置 B 进行冷却，从而解决电芯发热不均匀，降低电池电芯的温差，提高电池包寿命。同时，将换热流道 100 设置为两个，形成两个温度可以单独控制调节的换热单元；相较于传统一个换热流道的布置方式，可以在一定程度上减小沿程压差，从而避免沿程分流不均导致局部过热加剧，以改善冷却板的局部过热。

需要说明的是，在例如严寒地区，室外温度较低，为了保障动力电池 300 的使用性能，需要对动

动力电池 300 进行加热, 这时, 空调系统可以为制热模式, 其中, 流道一 110 对应于动力电池 300 的两端位置 A 的正负极, 该处为发热量相对较大, 流道二 120 对应于动力电池 300 的电芯的中部位置 B, 该处为发热量相对较小的区域。可以控制流道一 110 和流道二 120 的加热能力不同, 即, 流道一 110 的加热能力小于流道二 120 的加热能力, 利用加热能力较弱的流道一 110 对发热量较大的动力电池 300 的两端位置 A 进行加热, 利用加热能力相对较强的流道二 120 对发热量较小的动力电池 300 的电芯的中部位置 B 进行加热, 通过不同加热需求, 提高电芯的温度均匀性, 降低温差, 也能够提高电池包的寿命。

另外, 也可以通过流道一 110 进行制冷, 流道二 120 进行制热, 即本公开的直冷板 10 中的多个换热流道 100 中, 部分用于制冷, 部分用于制热, 以实现电池的同时需要制冷和制热的需求。

另外, 还可以将制冷剂流量优先分配给流道一 110, 首先对温度较高的区域进行降温或者对温度较低的区域进行加热, 经过一定时长后, 再将制冷剂流量按需要分配给流道二 120, 以实现温度较低的区域和温度较高的区域一起冷却或者加热, 改善温差。

需要说明的是, 流道一 110 和流道二 120 的冷却或者加热可以通过如下方式进行实现, 可以通过分别通入不同的制冷剂以控制两个流道的冷却或者加热能力; 还可以分别将其连接于同一制冷系统中, 例如, 车辆空调的制冷系统, 通过在流道一 110 和流道二 120 的上游分别设一个电子膨胀阀, 以控制制冷剂进入两个流道的流量和蒸发压力, 实现压缩机功率的分配, 也可以实现两个流道冷却或者加热能力的不同。为空调制冷系统的常规技术, 这里不再赘述。

可以实现分区精准控制, 无需要再按照所有部分都满足最大换热量来设计而导致能量极大的浪费, 影响整车端压缩机功率分配, 更加的节能并给予整车更多的压缩机功率。

流道一 110 和流道二 120 的具体布置方式可以采用任意合适的结构, 如图 2、图 3、图 4 及图 5 所示, 在本公开的一些实施例中, 流道二 120 大体呈“凹”字形, 流道一 110 包括两个第一冷却部 1121, 以及连接于两个第一冷却部 1121 之间的第二冷却部 1122, 其中, 第二冷却部 1122 伸入流道二 120 形成的凹陷部 124 内, 两个第一冷却部 1121 围设于流道二 120 的外侧周向。如图 4 所示, 流道二 120 大体呈“凹”字形, 是指流道二 120 主要包括上下两个部分, 且在该两部分之间形成右侧开口的凹陷部 124, 相应的, 如图 3 所示, 流道一 110 的两个第一冷却部 1121 设于流道二 120 的外侧, 同时用于连接两个第一冷却部 1121 的第二冷却部 1122 伸入流道二 120 的凹陷部 124 内, 流道一 110 两个第一冷却部 1121 对应于动力电池 300 的两端位置 A 的正负极, 第二冷却部 1122 对应于电池电芯的中部位置, 主要是因为动力电池 300 的两端区域发热量较大, 而电池电芯的中部位置 B 由于散热比较困难, 也可能温度较高, 因此将第二冷却部 1122 设置为与之对应, 通过强化冷却能力实现快速冷却; 同时, 流道二 120 的上下两个部分对应电池的两端与中间位置之间, 可以采用冷却能力相对较弱的形式进行冷却, 从而控制动力电池 300 的温差, 提高电池的使用寿命, 保障车辆的正常使用。

需要说明的是, 流道一 110 和流道二 120 的进口 101 和出口 102 均设于左侧, 即两个进口 101 和两个出口 102 均设于左侧, 可以通过一个接头 200 进行连接, 可以简化连接结构。

在另一些实施例中，流道一 110 可以大体呈“口”字形，流道二 120 可以采用其他任意的形成设于该“口”字形的流道一 110 的内部，流道一 110 设定为冷却能力较强的，用于对电池的两端位置 A 的正负极进行冷却，流道二 120 设定为冷却能力较弱的，用于对电池的电芯中部位置 B 进行冷却。

需要说明的是，在需要加热时，可以将流道一 110 和流道二 120 的制冷剂的进入切换一下，通过加热能够较强的流道二 120 对应的电池的电芯中部位置 B 进行加热，流道一 110 设定为加热能力较弱的，用于对电池的两端位置 A 的正负极进行加热。

值得注意的是，流道一 110 和流道二 120 的具体结构可根据热负荷的变化进行相应的设计，不局限于上述的布置形式。

如图 3 所示，在一些实施例中，流道一 110 包括依次连通的第一分流通通道 111、第一冷却通道 112 和第一汇流通通道 113，且第一分流通通道 111、第一冷却通道 112 和第一汇流通通道 113 均包括至少两个子通道，第一冷却通道 112 的子通道的数量大于第一分流通通道 111 和第一汇流通通道 113 的子通道的数量。其中，第一冷却通道 112 形成上述的两个第一冷却部 1121 和第二冷却部 1122；第一分流通通道 111 和第一汇流通通道 113 于分别远离第一冷却通道 112 的一端形成进口 101 和出口 102。第一冷却通道 112 的子通道数量大于第一分流通通道 111 和第一汇流通通道 113，可以增加冷却的面积以适应待冷却区域的需要。

如图 4 所示，同时，流道二 120 包括依次连通的第二分流通通道 121、第二冷却通道 122 和第二汇流通通道 123，且第二分流通通道 121、第二冷却通道 122 和第二汇流通通道 123 均包括至少两个子通道，第二冷却通道 122 的子通道的数量大于第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123 的子通道的数量。其中，第二冷却通道 122 与第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123 一起形成上述的“凹”字形，而第二冷却通道 122 于右侧向左侧方向凹陷以形成用于容纳第二冷却部 1122 的凹陷部 124。第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123 于分别远离第二冷却通道 122 的一端形成进口 101 和出口 102。第二冷却通道 122 的子通道数量大于第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123，同样可以增加冷却的面积以适应待冷却区域的需要。

在一些实施例中，第一分流通通道 111、第一汇流通通道 113、第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123 均可以包括两个子通道，而第一冷却通道 112 可以包括四个子通道，第一冷却通道 112 的每两个子通道连接一个第一分流通通道 111 和第一汇流通通道 113 的子通道；而第二冷却通道 122 可以包括八个子通道，第二冷却通道 122 的每四个子通道连接一个第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123 的子通道，在满足分流的情况下，进一步提高某一温度区域的冷却均匀性。

为了进一步减小压降，减少直冷板 10 因压力变化引起的温差，同时降低能耗损失，在一些实施例中，第一分流通通道 111 和第一汇流通通道 113 的子通道的数量相同；第二分流通通道 121 和第二汇流通通道 123 的子通道的数量相同。在流道一 110 中，使得由进口 101 进入第一分流通通道 111 的制冷剂通过第一冷却通道 112 后再由子通道数相同的第一汇流通通道 113 排出，避免流道一 110 中的压降；同样，在流道二 120 中，使得由进口 101 进入第二分流通通道 121 的制冷剂通过第二冷却通道 122 后再由子通

道数相同的第二汇流通道 123 排出，同样可以避免流道二 120 中的压降。

直冷板 10 可以采用任意适合的方式进行构造，如图 5 及图 6 所示，在一些实施例中，直冷板 10 包括相互连接的板件一 11 和板件二 12，其中，板件一 11 上设有朝远离板件二 12 方向凹陷的沟槽一 11a 和沟槽二 11b，且沟槽一 11a 围设于沟槽二 11b 的外侧，板件二 12 与沟槽一 11a 和沟槽二 11b 围成流道一 110 和流道二 120。需要说明的是，也可以同时在板件一 11 和板件二 12 形成形状相同的沟槽一 11a 和沟槽二 11b，其中，沟槽一 11a 和沟槽二 11b 分别为流道一 110 和流道二 120 的部分结构，当板件一 11 和板件二 12 连接后，板件一 11 上的沟槽一 11a 与板件二 12 上的沟槽一 11a 共同围成流道一 110，板件一 11 上的沟槽二 11b 与板件二 12 上的沟槽二 11b 共同围成流道二 120。其中，板件一 11 和板件二 12 上的沟槽一 11a 的形状可以为流道一 110 的一半结构，即两个沟槽一 11a 完成镜像，例如，当流道一 110 为圆形时，两个沟槽一 11a 均为半圆形；板件一 11 和板件二 12 上的沟槽二 11b 的结构可以参考沟槽一 11a，这里不再赘述。

沟槽一 11a 和沟槽二 11b 可以采用任意合适的方式进行构造，如图 5 所示，在本公开的一些实施例中，沟槽一 11a 和沟槽二 11b 采用冲压成型制得；其中板件一 11 和板件二 12 可以均为金属板，采用冲压工艺形成上述的沟槽一 11a 和沟槽二 11b。需要说明的是，沟槽一 11a 和沟槽二 11b 也可以通过铸造一体成型，或者采用机械加工的方式以形成。

板件一 11 和板件二 12 可以采用任意合适的方式进行连接，在一些实施例中，板件一 11 和板件二 12 采用钎焊连接，具体的钎焊工艺可以参考相关技术中进行，这里不再赘述。

本公开提供了一种直冷板 10，包括两个独立的换热流道 100，以对应电池的不同区域换热的需求，区别于传统的冷却器，该直冷板 10 更加强调匹配电池不同区域的冷却或者加热需求，给与电池的电芯两端发热量大的区域更多的冷却量，以改善电池的温差。具有以下特点：

采用两个换热流道 100，且每个换热流道 100 包括一个进口 101 和一个出口 102 的结构形式，每个进口 101 单独控制对应不同区域的换热流道 100 内的流量，通过对不同进口 101 流量策略的调整实现各区域间的冷却量分配。同时，采用两个换热流道 100 的布置方式，减小内部的压降，均衡制冷剂在流道内的蒸发温度，减小流道的沿程温差。

两个换热流道 100 采用温度控制区域独立设计的方式，将流道一 110 布置在电芯发热量大的区域，流道二 120 布置在电芯发热量小的区域，实现在不同流道中制冷剂的换热量不同，进而减小电池的温差。

直冷板 10 采用一体式冲压钎焊设计，对独立流道进行集成设计，空间利用率高。

本公开相对于相关技术，在热管理效果上，区分了不同区域的热负荷差异，有利于管理电池的温差，解决电池体内发热不均匀问题。在设计性上，具有更加灵活的调节手段，采用至少包括两个换热流道的直冷板 10 具有更快的响应速度，可以更好更精确的控制电池的温差。该直冷板 10 具有极好的几何灵活性，不用可以为了某一细小部位进行热管理的二次设计。该直冷板 10 能够降低摩擦沿程阻力，具优秀的节能属性。

本公开第二方面，还提供了一种换热器 1，该换热器 1 包括上述的直冷板 10，因此，该换热器 1 也具备上述直冷板 10 的所有优点，这里不再赘述。

其中，当多个换热流道的进口 101 和出口 102 设于直冷板 10 的同一侧时，换热器 1 还包括接头 200，接头 200 上设有多个与每个换热流道 100 的进口 101 和出口 102 一一对应且连通的连接通道，能够简化换热器与空调系统的连接结构，提高连接效率，节省空间占用。

本公开第三方面，还提供了一种动力电池包 1000，包括动力电池 300，该动力电池包 1000 还包括上述的换热器 1，换热器 1 贴合于动力电池 300，用于动力电池 300 的冷却和/或加热。需要说明的是，换热器 1 贴合于动力电池 300 可以理解为换热器 1 直接贴合于动力电池 300，也可以理解为两者之间设置导热胶，换热器 1 通过导热胶设于动力电池 300。

其中，动力电池 300 可以为刀片电池，也即长薄形电池，其沿着一个方向依次堆叠，尤其是搭载了大功率充电情况下，电池两端的位置 A 会产生大量的热量，导致整个电池两侧温度过高。换热器 1 接收空调制冷系统中，这时候，与两端对应的流道 110 开始以最大的功率开始通入制冷剂，使之电池两端温度降低，降低两端的热量积累；等到电芯的中部位置 B 温度慢慢升上来，再开始分一部分压缩机功率给中间区域，缓缓通入制冷剂，根据中间部位温度的变化调节制冷剂的通入量。

如图 9 所示，本公开第四方面，还提供一种车辆 2000，该车辆 2000 包括本公开第三方面所述的动力电池包 1000，因此，该车辆 2000 也具备上述动力电池包 1000 的所有优点，这里不再赘述。

以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

权利要求书

1. 一种直冷板（10），其特征在于，所述直冷板（10）包括设于其内部的多个换热流道（100），每个所述换热流道（100）包括一个供制冷剂进入的进口（101）和一个供制冷剂流出的出口（102）；其中，至少一个所述换热流道（100）围设于其他所述换热流道（100）的周向；

每个所述换热流道（100）于所述直冷板（10）形成一个换热单元，所述换热单元用于电池的不同温度区域的换热。

2. 根据权利要求1所述的直冷板（10），其特征在于，所述换热流道（100）的进口（101）和出口（102）设于所述直冷板（10）的同一侧。

3. 根据权利要求1或2所述的直冷板（10），其特征在于，所述换热流道（100）为两个，分别为流道一（110）和流道二（120），且所述流道一（110）围设于所述流道二（120）的外侧。

4. 根据权利要求3所述的直冷板（10），其特征在于，所述流道二（120）大体呈“凹”字形，所述流道一（110）包括两个第一冷却部（1121），以及连接于两个所述第一冷却部（1121）之间的第二冷却部（1122），其中，所述第二冷却部（1122）伸入所述流道二（120）形成的凹陷部（124）内，两个所述第一冷却部（1121）围设于所述流道二（120）的外侧周向。

5. 根据权利要求3或4所述的直冷板（10），其特征在于，所述流道一（110）包括依次连通的第一分流通道（111）、第一冷却通道（112）和第一汇流通道（113），且所述第一分流通道（111）、所述第一冷却通道（112）和所述第一汇流通道（113）均包括至少两个子通道，所述第一冷却通道（112）的子通道的数量大于所述第一分流通道（111）和所述第一汇流通道（113）的子通道的数量；

和/或，所述流道二（120）包括依次连通的第二分流通道（121）、第二冷却通道（122）和第二汇流通道（123），且所述第二分流通道（121）、所述第二冷却通道（122）和所述第二汇流通道（123）均包括至少两个子通道，所述第二冷却通道（122）的子通道的数量大于所述第二分流通道（121）和所述第二汇流通道（123）的子通道的数量。

6. 根据权利要求5所述的直冷板（10），其特征在于，所述第一分流通道（111）和所述第一汇流通道（113）的子通道的数量相同；

所述第二分流通道（121）和所述第二汇流通道（123）的子通道的数量相同。

7. 根据权利要求3-6中任意一项所述的直冷板（10），其特征在于，所述直冷板（10）包括相互连接的板件一（11）和板件二（12），其中，所述板件一（11）上设有向远离所述板件二（12）方向凹陷的沟槽一（11a）和沟槽二（11b），且所述沟槽一（11a）围设于所述沟槽二（11b）的外侧，所述板件二（12）与所述沟槽一（11a）和所述沟槽二（11b）围成所述流道一（110）和所述流道二（120）。

8. 根据权利要求7所述的直冷板（10），其特征在于，所述沟槽一（11a）和所述沟槽二（11b）采用冲压成型制得；

和/或，所述板件一（11）和所述板件二（12）采用钎焊连接。

9. 一种换热器（1），其特征在于，所述换热器（1）包括如权利要求1-8中任意一项所述的直冷

板(10)。

10. 一种动力电池包(1000), 包括动力电池(300), 其特征在于, 所述动力电池包(1000)还包括如权利要求9所述的换热器(1), 所述换热器(1)贴合于所述动力电池(300), 用于所述动力电池(300)的冷却和/或加热。

11. 一种车辆(2000), 其特征在于, 所述车辆(2000)包括如权利要求10所述的动力电池包(1000)。

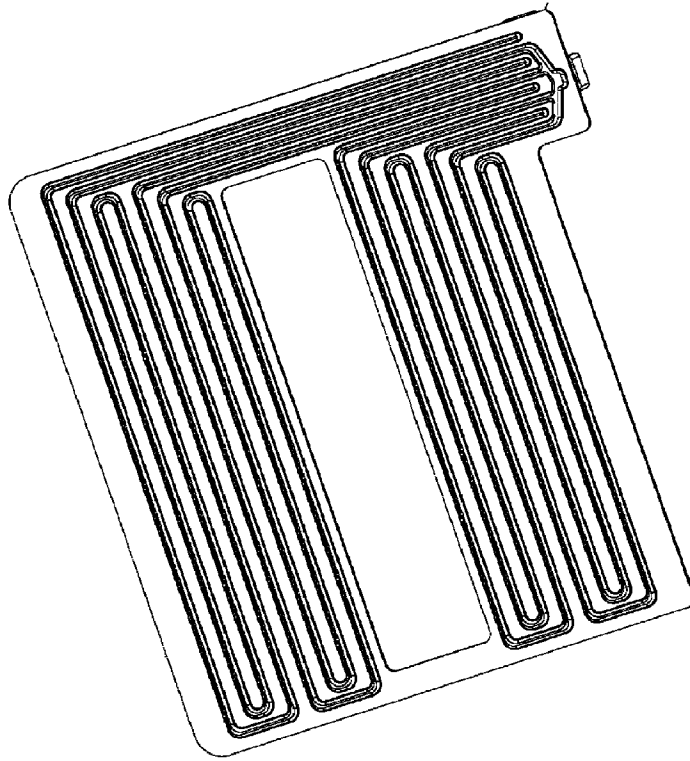
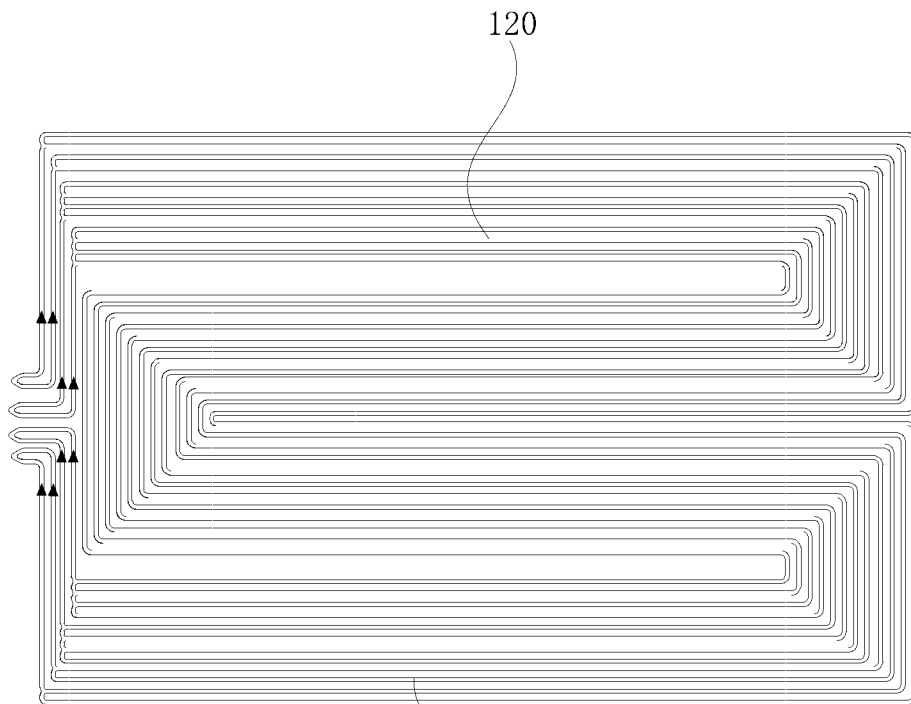


图 1



120

110

图 2

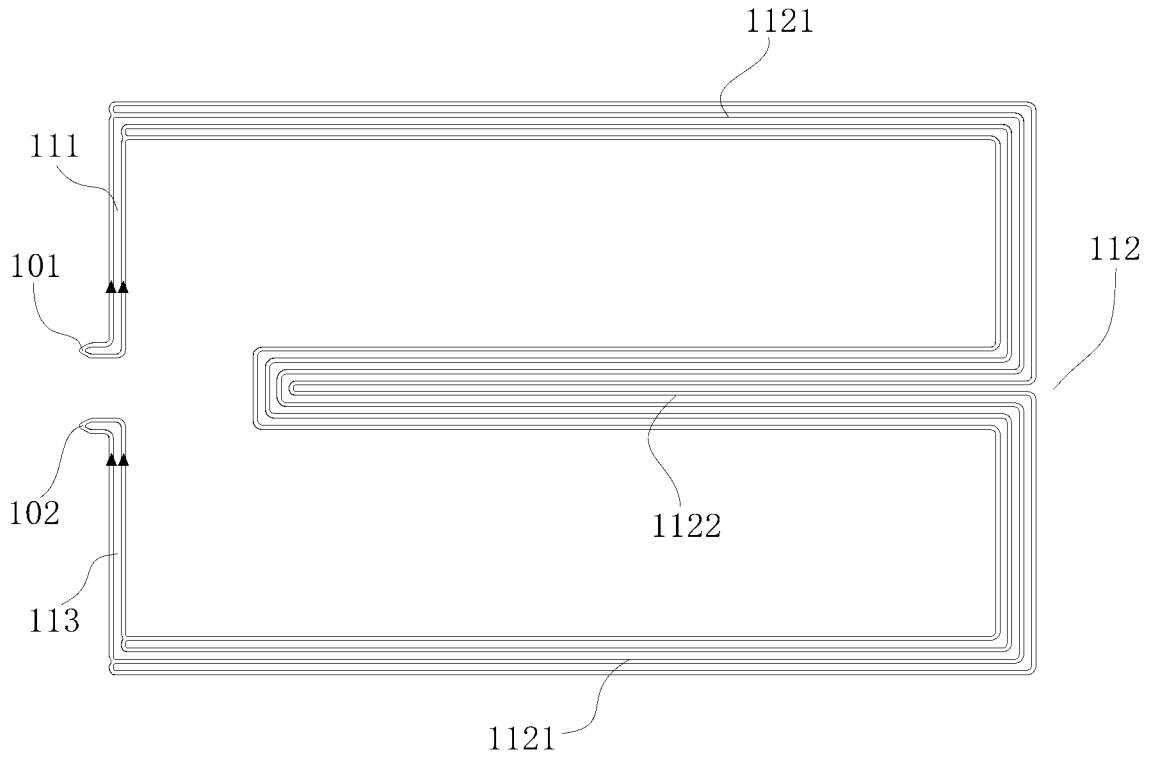


图 3

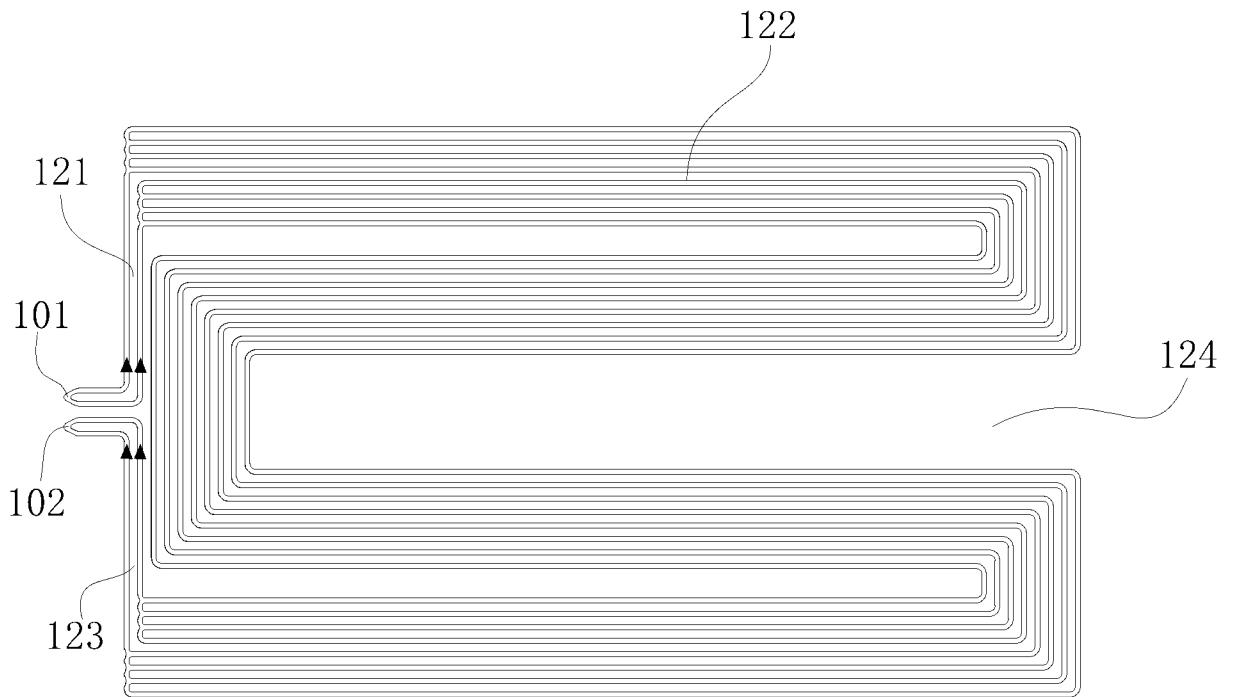


图 4

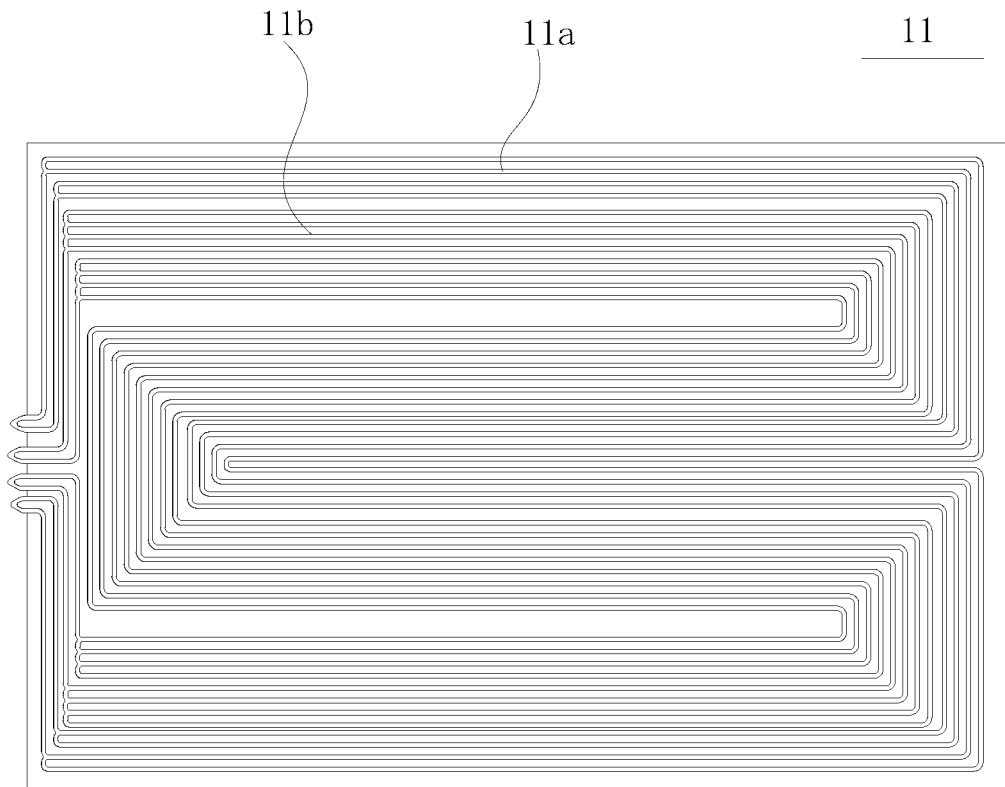


图 5

12

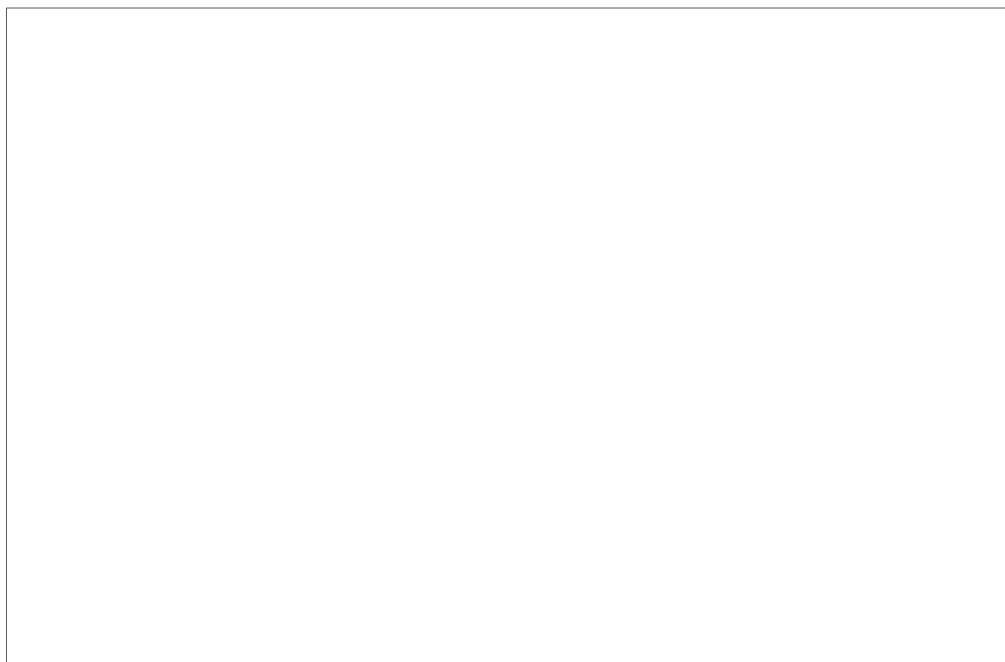


图 6

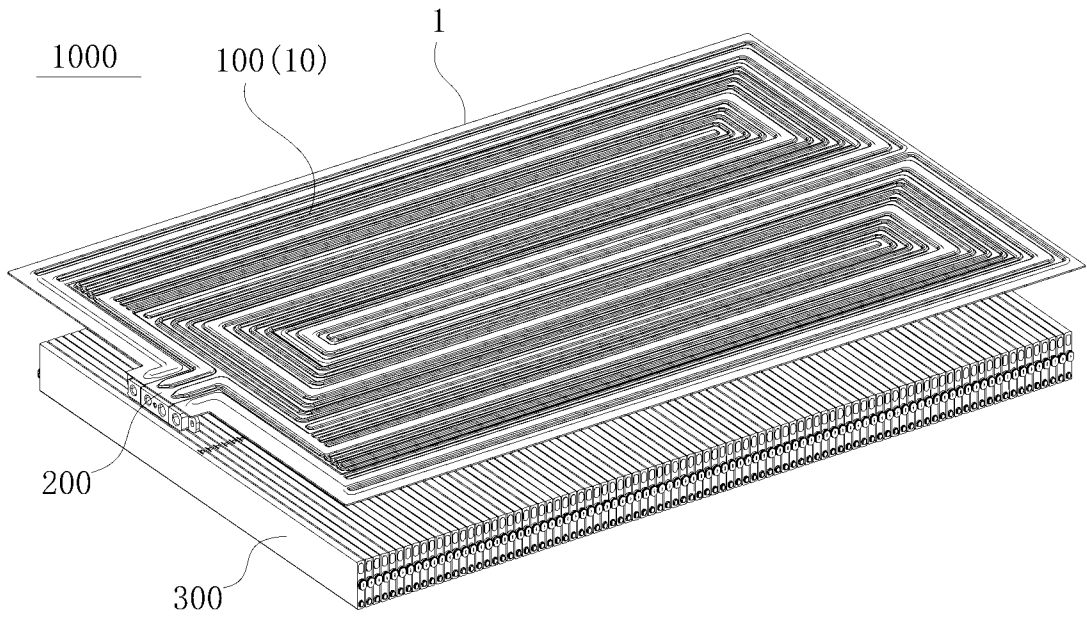


图 7

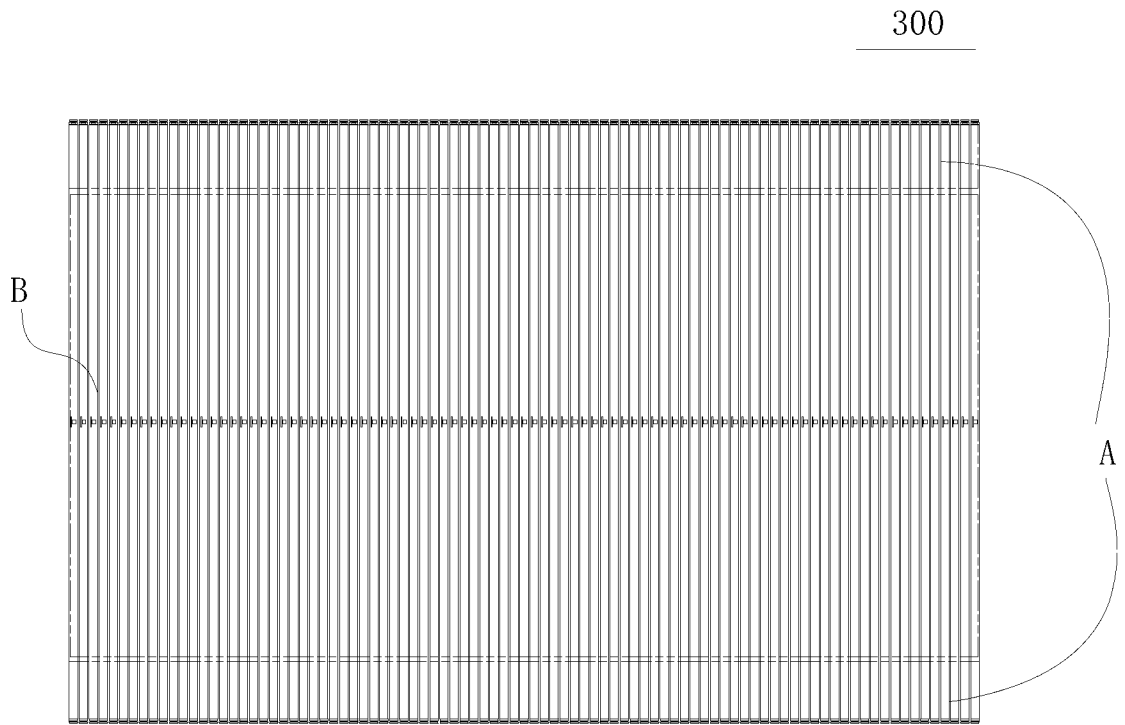


图 8

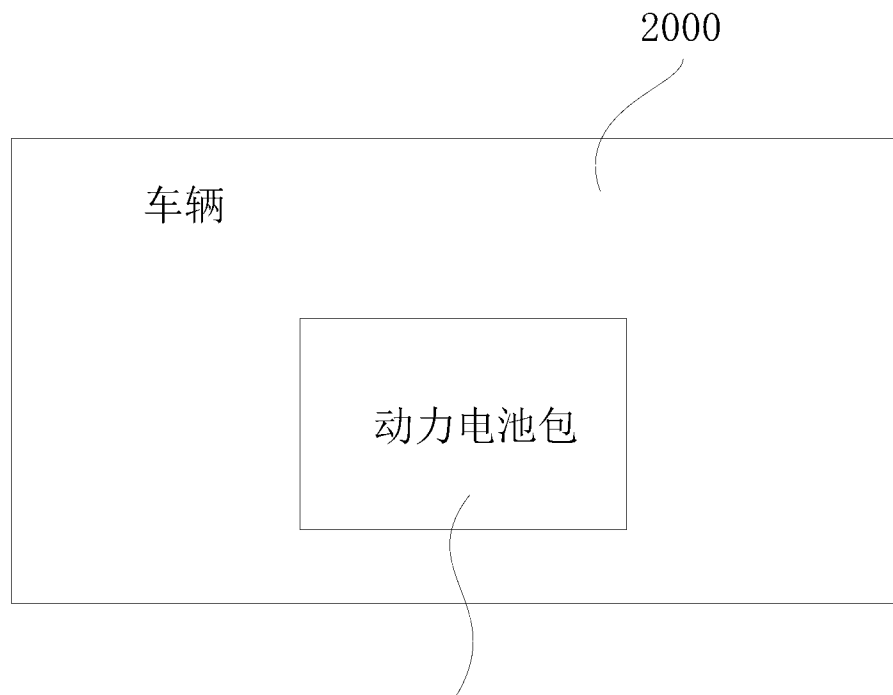


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/103482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F28F 3/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: F28F, F28D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, CNKI, VEN: 直冷板, 换热板, 流道, 围绕, 外周, 周向, 电池, cool+, plate, heat exchang+, flow, passage, circumferent+, surround+, battery		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 218002287 U (BYD CO., LTD.) 09 December 2022 (2022-12-09) description, paragraphs 34-70, and figures 1-8	1-11
X	CN 207441924 U (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) description, paragraphs 28-66, and figures 1-3	1-11
A	CN 107768768 A (ZHEJIANG YINLUN MACHINERY CO., LTD.) 06 March 2018 (2018-03-06) entire document	1-11
A	CN 206131851 U (GUANGZHOU HUADE INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-11
A	CN 214254533 U (BYD CO., LTD.) 21 September 2021 (2021-09-21)	
A	CN 214706042 U (BYD CO., LTD.) 12 November 2021 (2021-11-12) entire document	1-11
A	KR 20180117861 A (HANON SYSTEMS) 30 October 2018 (2018-10-30) entire document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 September 2023		23 September 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2023/103482

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 218002287 U	09 December 2022	None	
CN 207441924 U	01 June 2018	None	
CN 107768768 A	06 March 2018	None	
CN 206131851 U	26 April 2017	None	
CN 214254533 U	21 September 2021	None	
CN 214706042 U	12 November 2021	None	
KR 20180117861 A	30 October 2018	KR 102303482 B1	23 September 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/103482

<p>A. 主题的分类</p> <p>F28F 3/00 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																																								
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: F28F, F28D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNKI, VEN: 直冷板, 换热板, 流道, 围绕, 外周, 周向, 电池, cool+, plate, heat exchang+, flow, passage, circumferent+, surround+, battery</p>																																								
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 218002287 U (比亚迪股份有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 说明书第34-70段, 图1-8</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207441924 U (长城汽车股份有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书第28-66段, 图1-3</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107768768 A (浙江银轮机械股份有限公司) 2018年3月6日 (2018 - 03 - 06) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206131851 U (广州市华德工业有限公司) 2017年4月26日 (2017 - 04 - 26) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214254533 U (比亚迪股份有限公司) 2021年9月21日 (2021 - 09 - 21)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214706042 U (比亚迪股份有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20180117861 A (HANON SYSTEMS) 2018年10月30日 (2018 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 218002287 U (比亚迪股份有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 说明书第34-70段, 图1-8	1-11	X	CN 207441924 U (长城汽车股份有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书第28-66段, 图1-3	1-11	A	CN 107768768 A (浙江银轮机械股份有限公司) 2018年3月6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-11	A	CN 206131851 U (广州市华德工业有限公司) 2017年4月26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-11	A	CN 214254533 U (比亚迪股份有限公司) 2021年9月21日 (2021 - 09 - 21)		A	CN 214706042 U (比亚迪股份有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 全文	1-11	A	KR 20180117861 A (HANON SYSTEMS) 2018年10月30日 (2018 - 10 - 30) 全文	1-11	* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“D” 申请人在国际申请中引证的文件	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“&” 同族专利的文件	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)		“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																						
PX	CN 218002287 U (比亚迪股份有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 说明书第34-70段, 图1-8	1-11																																						
X	CN 207441924 U (长城汽车股份有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书第28-66段, 图1-3	1-11																																						
A	CN 107768768 A (浙江银轮机械股份有限公司) 2018年3月6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-11																																						
A	CN 206131851 U (广州市华德工业有限公司) 2017年4月26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-11																																						
A	CN 214254533 U (比亚迪股份有限公司) 2021年9月21日 (2021 - 09 - 21)																																							
A	CN 214706042 U (比亚迪股份有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 全文	1-11																																						
A	KR 20180117861 A (HANON SYSTEMS) 2018年10月30日 (2018 - 10 - 30) 全文	1-11																																						
* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																																							
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																																							
“D” 申请人在国际申请中引证的文件	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																																							
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“&” 同族专利的文件																																							
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)																																								
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件																																								
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																							
2023年9月19日	2023年9月23日																																							
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																							
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李凯																																							
	电话号码 (+86) 62085515																																							

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/103482

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	218002287	U	2022年12月9日	无	
CN	207441924	U	2018年6月1日	无	
CN	107768768	A	2018年3月6日	无	
CN	206131851	U	2017年4月26日	无	
CN	214254533	U	2021年9月21日	无	
CN	214706042	U	2021年11月12日	无	
KR	20180117861	A	2018年10月30日	KR 102303482	B1 2021年9月23日