

(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
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/007629 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/6556 (2014.01) **H01M 10/6568** (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/090659

(22) 国际申请日: 2024 年 4 月 29 日 (29.04.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310807722.7 2023年7月3日 (03.07.2023) 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: 凌和平 (LING, Heping); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118

(CN)。黄伟 (HUANG, Wei); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。马锐 (MA, Rui); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。平朗 (PING, Lang); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。高邦 (GAO, Bang); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 (ZHIFAN & PARTNERS); 中国北京市海淀区知春路68号院1号楼11层1101, Beijing 100098 (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: BATTERY HEAT EXCHANGER, BATTERY PACK AND VEHICLE

(54) 发明名称: 电池换热器、电池包及车辆

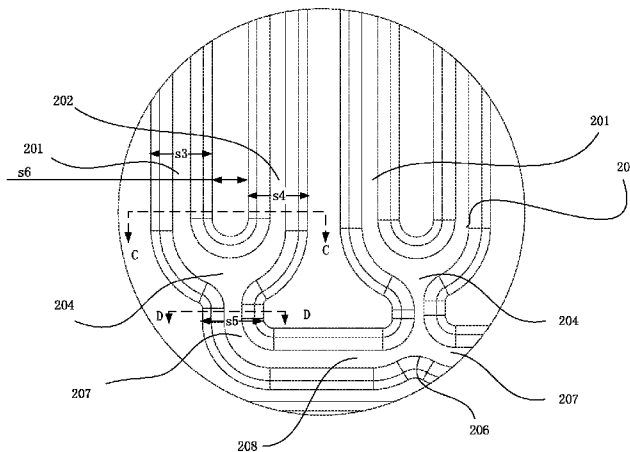


图 3

(57) Abstract: A battery heat exchanger, applied to a battery pack and a vehicle. The battery heat exchanger comprises a flow distribution/convergence structure 204. The flow distribution/convergence structure 204 comprises a first flow channel 207, a second flow channel 201, and a third flow channel 202. The cross-sectional area of the first flow channel 207 is greater than the cross-sectional area of the second flow channel 201, and the cross-sectional area of the first flow channel 207 is greater than the cross-sectional area of the third flow channel 202. The first flow channel 207 is in communication with a first port of the battery heat exchanger, and the second flow channel 201 and the third flow channel 202 are in communication with a second port of the battery heat exchanger.

(57) 摘要: 一种电池换热器, 应用于电池包及车辆, 电池换热器包括分汇流结构204, 分汇流结构204包括第一流道207、第二流道201和第三流道202, 第一流道207的横截面面积大于第二流道201的横截面面积, 第一流道207的横截面面积大于第三流道202的横截面面积; 其中第一流道207与电池换热器的第一接口连通, 第二流道201和第三流道202与电池换热器的第二接口连通。

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))。

电池换热器、电池包及车辆

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202310807722.7, 申请日为 2023 年 7 月 3 日的中国专利申请提出,
5 并要求该中国专利申请的优先权, 该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及车辆技术领域, 涉及一种电池换热器、电池包及车辆。

10 背景技术

相关技术中采用电池换热器对电池包中的电池进行换热。

相关技术采用口琴管作为电池换热器, 换热工质在换热其中进行气液两相的变化, 口琴管的每一流道均为直管, 导致靠近进口的温度与远离进口的温度差大, 进而引起电池
15 换热不均。因此需要优化电池换热器的流道, 当流道具备分流或汇流功能时, 换热工质会在换热器中进行分流或汇流。然而如何设计分汇流结构, 优化换热工质在不同流道中的流阻, 使电池换热器尽可能的均匀换热, 以使电池各部分温差减小, 是亟需解决的问题。

申请内容

本申请实施例的目的是提供一种具备良好换热性能的电池换热器申请, 旨在至少在一定程度
20 上解决现有技术中的上述技术问题之一。

根据本申请提供的电池换热器, 所述电池换热器包括分汇流结构, 所述分汇流结构包括第一流道、第二流道和第三流道; 所述第一流道的横截面面积大于所述第二流道的横截面
25 面积, 所述第一流道的横截面面积大于所述第三流道的横截面面积; 其中所述第一流道与所述电池换热器的第一接口连通, 所述第二流道和所述第三流道与所述电池换热器的第二接口连通。

另外, 根据本申请上述实施例的车辆还可以具有如下附加的技术特征:

根据本申请的一个示例, $h1/b \in [1/3, 10]$, 其中, $h1$ 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大深度, b 为所述电池换热器的流道板的厚度。

根据本申请的一个示例, $h1/s2 \in [1/20, 1]$, 其中, $h1$ 为所述第一流道或所述第二流道
30 或所述第三流道的最大深度, $s2$ 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大宽度。

根据本申请的一个示例, $h1/r2 \in [1/7, 5/2]$, 其中, $h1$ 为所述第一流道或所述第二流道

或所述第三流道的最大深度， r_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的靠近所述电池换热器的基板的第二倒角的半径。

根据本申请的一个示例， $h_1/b \in [1/3, 10]$ ， $h_1/s_2 \in [1/20, 1]$ ， $h_1/r_2 \in [1/7, 5/2]$ ，其中， h_1 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大深度， b 为所述电池换热器的流道板的厚度， s_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大宽度， r_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的靠近所述电池换热器的基板的第二倒角的半径。

根据本申请的一个示例， $h_1/b \in [1/3, 5/1]$ ， $h_1/s_2 \in [1/15, 1/3]$ ， $h_1/r_2 \in [1/7, 2/5]$ ，其中， h_1 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大深度， b 为所述电池换热器的流道板的厚度， s_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大宽度， r_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的靠近所述电池换热器的基板的第二倒角的半径。

根据本申请的一个示例， $a/s_2 \geq 0.05$ ，其中， a 为所述电池换热器的基板的厚度， s_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大宽度。

根据本申请的一个示例， $s_3/s_4 \in [5/20, 4]$ ，其中， s_3 为所述第二流道的外表面的最大宽度， s_4 为所述第三流道的外表面的最大宽度。

根据本申请的一个示例， $s_3/s_4 \in [1/3, 3/1]$ ，其中， s_3 为所述第二流道的外表面的最大宽度， s_4 为所述第三流道的外表面的最大宽度。

根据本申请的一个示例， $s_5 \leq 15\text{mm}$ ， $s_6 \leq 45\text{mm}$ ，其中， s_5 为所述第一流道的外表面的最大宽度， s_6 为任一流道与周边结构之间的最小距离。

根据本申请的一个示例，当所述分汇流结构用于分流时，所述第一流道的流体分流至所述第二流道和所述第三流道；当所述分汇流结构用于汇流时，所述第二流道和所述第三流道的流体汇入所述第一流道。

根据本申请的一个示例，所述第二流道的横截面面积等于所述第三流道的横截面面积。

根据本申请的一个示例， $r_1 \leq r_2$ ，其中， r_1 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道远离所述电池换热器的基板的第一倒角的半径， r_2 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道靠近所述电池换热器的基板的第二倒角的半径。

根据本申请的一个示例， $r_1 \leq h_1$ ，其中， h_1 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大深度。

根据本申请的一个示例， $a=b$ ，其中， a 为所述电池换热器的基板的厚度， b 为所述电池换热器的流道板的厚度。

根据本申请的一个示例， $h_1 > (a+b)$ ，其中， h_1 为所述第一流道或所述第二流道或所

述第三流道的最大深度， a 为所述电池换热器的基板的厚度， b 为所述电池换热器的流道板的厚度。

根据本申请的一个示例， $h_1=0.5 \times h_2$ ，其中， h_1 为所述第一流道或所述第二流道或所述第三流道的最大深度， h_2 为所述电池换热器的总厚度。

5 根据本申请的一个示例，所述分汇流结构还包括第四流道，所述第四流道与所述第一流道连通，所述第一流道与所述第四流道之间具有向着所述分汇流结构凸出的凸缘。

根据本申请提供的电池包，包括：电芯；第一电池换热器和第二电池换热器，所述第一电池换热器和所述第二电池换热器为上述实施例中所所述的电池换热器；所述第一电池换热器的基板与所述电芯的第一表面接触，所述第二电池换热器的基板与所述电芯的第二表面
10 接触。

根据本申请提供的车辆，所述车辆安装有上述实施例中的电池换热器，或安装有上述实施例中的电池包。

本申请实施例的技术效果在于，在分汇流结构位置，第一流道的横截面面积大于第二流道的横截面面积，第一流道的横截面面积大于第三流道的横截面面积，换言之，在分汇流
15 结进行分流时，冷媒流入第一流道的横截面面积大于任何一个冷媒流出流道的横截面面积，这使得无论流入第一流道的冷媒是气态、液态还是气液共存状态，在经过分汇流结构分流至第二流道、第三流道后，任何一个流路都不会产生压强的急剧降低，从而保证了冷媒在分汇流结构处能够被平稳地分流至第二流道和第三流道，不会使第二流道和第三流道中的任何一个因压强急剧降低而分流过多，因此整个电池换热器的换热性能得到了提高。相反，
20 在分汇流结进行汇流时，冷媒汇流至第一流道的横截面面积大于任何一个冷媒流入流道的横截面面积，这使得无论流入第二流道、第三流道的冷媒是气态、液态还是气液共存状态，在经过分汇流结构汇流至第一流道后，第一流道不会产生压强的急剧升高，从而保证了冷媒在分汇流结构处能够被平稳地汇流至第一流道，不会使第二流道和第三流道中的任何一个因压强急剧升高而造成流阻过高，造成汇流不均，因此整个电池换热器的换热性能得到了提高。本申请的一个示例，所述电池包还包括：电芯，所述电芯安装排列在所述第一凹
25 槽内；盖板，所述盖板盖设于所述第一板体上。

通过以下参照附图对本申请的示例性实施例的详细描述，本申请的其它特征及其优点将会变得清楚。

30 附图说明

被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本申请的实施例，并且连同其说明一起用于解释本申请的原理。

图 1 为本申请实施例的电池换热器的爆炸图；

图 2 为本申请实施例的电池换热器的俯视图；

图 3 为沿图 2 中的 A 部分的局部放大图；

图 4 为沿图 3 中的 C-C 线的剖视图；

5 图 5 为沿图 3 中的 D-D 线的剖视图；

图 6 为图 2 中的 B 部分的局部放大图；

图 7 为本申请实施例的电池包的立体图。

【附图标记】

螺柱 1，

10 流道板 2，第二流道 201，第三流道 202，第一倒角 203，分汇流结构 204，第二倒角 205，凸缘 206，第一流道 207，第四流道 208，流道 209，假流道 210，

基板 3，

进出口总成 4，

第一电池换热器 100，

15 第二电池换热器 300，

电芯 300。

具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本申请的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，
20 否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本申请及其应用或使用的任何限制。

对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况
25 下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

30 如图 1 至图 6 所示，本申请实施例中的电池换热器包括：流道板 2 和基板 3。更详细地，所述流道板 2 上通过例如冲压工艺形成有流道槽，基板 3 与所述流道板 2 焊接连接，使所述流道槽形成如图 6 所示的多个流道 209。

螺柱 1 的下端设置高度等于流道板 2 的板厚 b 的凸台，用于钎焊定位，凸台底部与基板 3 钎焊为一体，可用于对电池底部封板等散热体零部件固定。

进出口总成 4 用于冷媒流体进出电池换热器。

流道板 2 可通过模压或吹胀形成，具有成型快，重量轻的优点。

5 流道板 2 在螺柱 1 焊接处进行打孔，孔径与螺柱 1 的凸台直径相同，用于螺柱 1 焊接定位。

基板 3 用于与电芯直接或者间接接触从而进行换热，可以保证足够的平面度。基板 3 与进出口总成 4 连接处需进行打孔，用于进出口总成 4 焊接定位。流道板 2 和基板 3 可通过焊接成型，形成冷媒流体的内部流道。进出口总成 4 可通过钎焊工艺与基板 3 焊接成型。

10 如图 2 所示，对于电池换热器来说，流道分布区域均为需要进行散热的电芯发热区域，电池换热器的流道分布条数 N 可根据发热区域的宽度 L 和流道密度 ρ 进行计算。结合图 3

所示，流道密度 $\rho = \frac{L}{s1 + s2}$ 。其中 s1 为相邻流道之间的最小距离，s2 将在下文中进行描述。

电池换热器中各个数值的取值既要满足散热需求，也要满足电池换热器的耐压性要求和焊接质量要求。

15 如图 3 所示，电池换热器包括分汇流结构 204，分汇流结构 204 包括第一流道 207、第二流道 201 和第三流道 202。其中，所述第一流道 207 与所述电池换热器的第一接口连通，所述第二流道 201 和所述第三流道 202 与所述电池换热器的第二接口连通。更具体地，当所述分汇流结构 204 用于分流时，所述第一流道 207 的流体分流至所述第二流道 201 和所述第三流道 202，此时第一流道 207 直接或者间接与第一接口连通，第一接口指的是流体入口，而所述第二流道 201 和所述第三流道 202 直接或间接与所述电池换热器的第二接口连通，第二接口指的是流体出口；当所述分汇流结构 204 用于汇流时，所述第二流道 201 和所述第三流道 202 的流体汇入所述第一流道 207，此时第一流道 207 直接或者间接与第一接口连通，第一接口作为流体出口，而所述第二流道 201 和所述第三流道 202 直接或间接与所述电池换热器的第二接口连通，第二接口指的是流体入口。换言之，第一接口、第二接口根据分汇流结构 204 所起到的作用不同，而指代不同的概念。实际上，如图 2 所示，在整个电池换热器的冷媒流体流路上，部分的分汇流结构 204 用于分流，部分的分汇流结构 204 用于汇流。

如图 4 所示，该图示仅示出了第二流道 201 和第三流道 202 的横截面，其中第二流道 201 的横截面面积标记为 A2，第三流道的横截面面积标记为 A3。如图 5 所示，第一流道 207 的横截面能够拥有与第二流道 201、第二流道 203 类似的形状，只是具体尺寸不同，该第一流道 207 的横截面面积标记为 A1。其中，所述第一流道 207 的横截面面积 A1 大于所述第

二流道 201 的横截面面积 A_2 ，所述第一流道 207 的横截面面积 A_1 大于所述第三流道 202 的横截面面积 A_3 ；换言之，第一流道 207 的横截面面积 A_1 是分汇流结构 204 的三个流道中最大者。在本文中， A_1 、 A_2 和 A_3 均指的是第一流道 207、第二流道 201、第三流道 202 的内表面所包围的面积，也是允许流体通过的横截面面积，而不包含基板 3 和流道板 2 的横截面面积。在分汇流结 204 进行分流时，冷媒流入第一流道 207 的横截面面积大于任何一个冷媒流出流道的横截面面积，这使得无论流入第一流道 207 的冷媒是气态、液态还是气液共存状态，在经过分汇流结构 204 分流至第二流道 201、第三流道 202 后，任何一个流路都不会产生压强的急剧降低，从而保证了冷媒在分汇流结构 204 处能够被平稳地分流至第二流道 201 和第三流道 202，不会使第二流道 201 和第三流道 202 中的任何一个因压强急剧降低而分流过多，因此整个电池换热器的换热性能得到了提高。相反，在分汇流结进行汇流时，冷媒汇流至第一流道 207 的横截面面积大于任何一个冷媒流入流道的横截面面积，这使得无论流入第二流道 201、第三流道 202 的冷媒是气态、液态还是气液共存状态，在经过分汇流结构 204 汇流至第一流道 207 后，第一流道 207 不会产生压强的急剧升高，从而保证了冷媒在分汇流结构 204 处能够被平稳地汇流至第一流道 207，不会使第二流道 201 和第三流道 202 中的任何一个因压强急剧升高而造成流阻过高，造成汇流不均，因此整个电池换热器的换热性能得到了提高。

如图 3 所示，该图显示的是从外侧观察到的各个流道的形状。在第一流道 207、第二流道 201 和第三流道 202 的横截面面积满足上述条件的情况下，第一流道 207 的外表面的最大宽度 s_5 、第二流道 201 的外表面的最大宽度 s_3 、第三流道 202 的外表面的最大宽度 s_4 能够采用如表 1 所示的相同或者不同的数值。 s_3 、 s_4 和 s_5 包括了构成流道的流道板 2 的厚度。

如前所述，第一流道 207、第二流道 201 和第三流道 202 的横截面的形状能够类似，因此为了简洁，在图 4 中将第一流道 207 的最大宽度、第二流道 201 的最大宽度、第三流道 202 的最大宽度统一以最大宽度 s_2 指代。 s_2 既可以是第一流道 207 的内表面的最大宽度、第二流道 201 的内表面的最大宽度、第三流道 202 的内表面的最大宽度，也可以是第一流道 207 的外表面的最大宽度、第二流道 201 的外表面的最大宽度、第三流道 202 的外表面的最大宽度。第一流道 207、第二流道 201 和第三流道 202 的 s_2 在具体取值上也能够相同或者不同。

如图 4 所示， h_1 为所述第一流道 207 或所述第二流道 201 或所述第三流道 202 的最大深度， a 为所述电池换热器的基板 3 的厚度， b 为所述电池换热器的流道板 2 的厚度， h_2 为所述电池换热器的总厚度（不包括螺柱 1 和进出口总成 4 的高度）， r_1 为所述第一流道 207 或所述第二流道 201 或所述第三流道 202 远离所述电池换热器的基板 3 的第一倒角 203 的半径， r_2 为所述第一流道 207 或所述第二流道 201 或所述第三流道 202 靠近所述电池换热

器的基板 3 的第二倒角 205 的半径, s_1 为第二流道槽 201 与第三流道槽 202 之间的最小距离, s_2 为所述第一流道 207 或所述第二流道 201 或所述第三流道 202 的最大宽度。为了简洁, 图 4 中将这些参数部分集中标注在了第二流道 201 或第二流道 202 处。申请人发现, 这些参数之间相互影响, 最终会影响整个电池换热器的耐压性能、焊接可靠性等。

5 由于各个流道是通过对流道板 2 进行加工形成的, 因此 h_1 越大, 流道板 2 的减薄率越大, 耐压性越低, 但是同时在横截面面积不变的情况下, 又能够留出更大的 s_1 , 从而获得更大的焊接宽度而提高焊接可靠性, 因此耐压性与焊接可靠性之间需要达到一个优化平衡。申请人发现, $h_1/b \in [1/3, 10]$, 即, h_1/b 的取值范围在 $1/3$ (含) 至 10 (含) 之间时, 耐压性与焊接可靠性能够获得一个良好平衡。

10 在流道的横截面面积不变的条件下, 横截面的形状与 h_1 和 s_2 相关, 而横截面的形状又会影响流道的流阻, 且 s_2 的取值也会影响 s_1 的取值, 进而影响焊接可靠性, h_1 又会影响减薄率进而影响耐压性。申请人发现, $h_1/s_2 \in [1/20, 1]$, 即, h_1/s_2 的取值范围在 $1/20$ (含) 至 1 (含) 之间时, 流道流阻与焊接可靠性能够获得一个良好平衡。

同理, 在流道的横截面面积不变的条件下, 横截面的形状还与 h_1 和 r_2 相关, 而横截面
15 的形状又会影响流道的流阻, 且 h_1 的取值也会影响减薄率, 进而影响耐压性。申请人发现, $h_1/r_2 \in [1/7, 5/2]$, 即, h_1/r_2 的取值范围在 $1/7$ (含) 至 $5/2$ (含) 之间时, 流道流阻与耐压性能够获得一个良好平衡。

申请人进一步发现, $h_1/b \in [1/3, 10]$, $h_1/s_2 \in [1/20, 1]$, $h_1/r_2 \in [1/7, 5/2]$, 三个条件同时满足时, 电池换热器的流道流阻、耐压性能、焊接可靠性均能够获得良好的平衡。

20 申请人发现, $h_1/b \in [1/3, 5/1]$, $h_1/s_2 \in [1/15, 1/3]$, $h_1/r_2 \in [1/7, 2/5]$, 满足该三个条件时, 电池换热器的流道流阻、耐压性能、焊接可靠性达到最优状态。上述数值组合, 可以降低电池换热器的减薄率, 同时保证电池换热器的耐压值, 电池换热器可满足电池换热所需冷媒压力的需求, 同时减轻电池换热器的质量。

基板 3 的厚度 a 不能过薄, 否则会影响电池换热器的耐压性, 同时也不能过厚, 否则会造成材料浪费, 而耐压性还与 s_2 相关。申请人发现, $a/s_2 \geq 0.05$ 时, 基板 3 厚度所带来的耐压性能会有显著的提升。当然, a/s_2 也不能无限变大, 最大不应当超过 0.6 , 否则会造成材料浪费。 $a/s_2 \geq 0.05$, 便于流道板 2 冲压成型, 同时使电池换热器可满足电池换热所需冷媒压力的需求。

如图 3 所示, 第二流道 201 和第三流道 202 的最大宽度的比值会影响分汇流效果, 两者
30 之间比值过小或者过大, 都会导致两条流道内因流阻不均而使得一条流道流体过多而另一条流道流体过少, 这会损害整个电池换热器的均温性。申请人发现, $s_3/s_4 \in [5/20, 4]$, 即两个流道的最大宽度比在 $5/20$ (含) 至 4 (含) 之间时, 能够保证电池换热器的均温性。

更优选地, $s_3/s_4 \in [1/3, 3/1]$, 使得两个流道中的冷媒的流阻更加接近。

如图 3 和图 6 所示, s_5 为所述第一流道的外表面的最大宽度, s_6 为任一流道与周边结构之间的最小距离。其中, 周边结构可以是相邻的流道, 也可以是例如图 6 中的螺柱 1 或者假流道 210。 s_6 直接影响焊接质量和电池换热器耐压性。如果 s_6 过小, 则流道中的压力容易导致焊接处失效, 使第二流道 201 与第三流道 202 连通, 使流道与周边结构之间产生开裂, 失去冷媒分流功能。而如果 s_6 过大, 则容易导致焊接质量缺陷, 例如无法排气等, 从而影响电池换热器整体性能。本实施例设计 $3\text{mm} \leq s_6 \leq 45\text{mm}$, 从而实现了耐压性与焊接质量的平衡。 s_5 的大小既影响流道的横截面形状, 又会影响焊接质量和耐压性, 因此优选 $5\text{mm} \leq s_5 \leq 15\text{mm}$, 此时焊接质量与耐压性能够得到平衡。 $s_3/s_4 \in [1/3, 3/1]$, $5\text{mm} \leq s_5 \leq 15\text{mm}$, $3\text{mm} \leq s_6 \leq 45\text{mm}$, 这种参数组合能够满足电池换热器焊接性能, 保证不发生焊接气泡残留, 在满足电池换热器加工可行的前提下保证电池换热器耐压满足需求。

如图 4 所示, 半径 r_1 、 r_2 会影响流道板 2 的减薄率, 同时也影响了流道横截面的具体形状, $r_1 \leq r_2$, 意味着流道靠近基板 3 处更加平滑, 而远离基板 3 处更加尖锐, 能够避免压力集中于基板 3 与流道板 2 之间的接缝处造成焊接失效。

r_1 和 h_1 均影响着流道板 2 在流道处的减薄率, 但如果 r_1 过大, 则会导致为了达到合适的冲压深度 h_1 , 流道的最底面形成一个尖角, 使得尖角处会产生压力集中, 并且在电池换热器的实际使用过程中容易因刮蹭而破裂, 因此优选 $r_1 \leq h_1$, 在保证减薄率能够满足耐压需求的同时, 使得流道远离底板 3 的底面更加平缓, 不至于产生尖角。

在一些实施例中, 第二流道 201 的横截面面积等于第三流道 202 的横截面面积。这种结构的优势在于, 第二流道 201 与第三流道 202 之间不会因为横截面面积差导致冷媒的分流不均, 从而使电池换热器获得良好的均温性。

如图 4 所示, 以第三流道 202 为例, 第三流道槽 202 具有远离所述基板 3 的第一倒角 203 和靠近所述基板 3 的第二倒角 205, 所述第一倒角 203 的半径 r_1 小于所述第二倒角 205 的半径 r_2 。其它流道的形状能够与第三流道槽 202 相同, 因此不再详述。在冲压形成流道槽的过程中, 如果 r_1 与 r_2 相同甚至超过 r_2 , 则会导致工艺上无法冲压出流道槽, 因此使 $r_1 \leq r_2$ 。而半径 r_1 、 r_2 会影响流道板 2 的减薄率, r_1 和 r_2 越小, 减薄率越大, 电池换热器的耐压性越低, 因此优选 r_1 小于流道深度 h_1 , 避免耐压性不足, 同时也能够通过冲压工艺实现流道槽的冲压成型。

在一些实施例中, 所述流道板 2 的厚度 a 等于所述基板 3 的厚度 b 。因此选择 $a=b$ 实现了耐压性与散热性的平衡, 这样会使基板 3 或者流道板 2 相对另一方来说不会产生过高的耐压性。

在一些实施例中, 所述流道的最大深度 h_1 大于所述基板 3 的厚度 b 与所述流道板 2 的

厚度 a 之和, 即, $h1 > (a+b)$, 这样, 在相同的冷媒流道截面积下, 第二流道 201 与第三流道 202 之间的宽度 $s1$ 能够被尽量增大, 从而避免电池换热器因耐压性不足导致第二流道 201 与第三流道槽 202 贯通。 $h1/(a+b) \in [3/2.8, 2]$ 时, 减薄率与耐压性同时的到满足。相应地, $s1 \in [4, 15]$, 焊接质量需求也能够得到满足。

5 在一些实施例中, 所述流道槽的深度 $h1$ 等于所述电池换热器总厚度 $h2$ 的一半。如图 4 所示, 电池换热器总厚度为基板 3 的上表面至第二流道 201 或第三流道槽 202 的下表面之间的距离。这种结构的优势在于, 虽然流道板 2 在流道处被冲压而减薄, 但这种深度的限定, 仍然能够保证电池换热器能够获得良好的耐压性, 同时也使 $s1$ 的值能够满足要求。

如图 3 所示, 该图示出了两个分汇流结构 204, 其中右侧的分汇流结构 204 中, 还包括
10 第四流道 208, 所述第四流道 208 与所述第一流道 207 连通。其中, 第四流道 208 与左侧分汇流结构 204 中的第一流道 207 连通, 由此使得两个分汇流结构 204 并联。所述第一流道 207 与所述第四流道 208 之间具有向着所述分汇流结构 204 凸出的凸缘 206, 该凸缘 206 的作用, 一方面是使第一流道 207 中的冷媒部分流入分汇流结构 204, 部分向着第四流道 208 分流进入下一个分汇流结构 204, 另一方面也能够使得焊接质量得到提高。当分汇流结构
15 204 作为汇流使用时, 该凸缘 206 能够保证平稳汇流, 原理与分流恰好相反。

如表 1 所示, 如果单考虑某一因素的话, 以一示例性的电池换热器设计为例, 则如图 1 至图 6 所示的各项参数的取值范围及有益效果如表中各栏所示。

20

25

30

表 1

参数名称	取值范围 (mm)	最优区间 (mm)	具体数值 (mm)	效果
s1	$3 \leq s1 \leq 50$	4-15、16-40	5、8、10、13、 18、25、30、35	保证焊接质量
s2	$5 \leq s2 \leq 20$	6-12、13-18	6、7.5、8.5、 9、11、12、13、 15、17、18	保证耐压
h1	$1 \leq h1 \leq 5$	1.5-4	1.5、2、2.5、3、 3.5、4	保证减薄率
a	$0.5 \leq a \leq 3$	1-2.5	0.6、0.9、1.1、1.4、 1.8、2.4	保证耐压
b	$0.5 \leq b \leq 3$	1-2.5	0.6、0.9、1.1、1.4、 1.8、2.4	保证耐压
h2	$h2=h1+a+b$	3.5-9	4、5、6、7、 9、8	保证 Z 向高度
r1	$1 \leq r1 \leq 5$	1.5-4	2、2.4、2.8、3.2、 3.5、3.8	保证减薄率
r2	$2 \leq r2 \leq 7$	2.5-5.5	2.8、3.2、3.6、4、 4.3、4.7、5	保证减薄率
ρ	$1 \leq \rho \leq 15$	2-9、10-14	2、3、4、6、7、9、 11、12、13、15、 17、18	保证均温性
s3	$5 \leq s3 \leq 20$	6-12、13-18	6、7.5、8.5、 9、11、12、13、 15、17、18	保证耐压
s4	$5 \leq s4 \leq 20$	6-12、13-18	6、7.5、8.5、 9、11、12、13、 15、17、18	保证耐压
s5	$5 \leq s5 \leq 20$	6-12、13-18	6、7.5、8.5、 9、11、12、13	保证耐压
s6	$3 \leq s6 \leq 50$	4-18、19-38	4、6、8、10、12、 16、20、26、30、 36	保证焊接质量 和耐压

然而，在本申请实施例中，因为考虑到了散热性能、耐压性和焊接质量等多重因素，因此增加了如前所述的各项限制，所以最终选择的参数为：

5 s1=8mm；s2=13mm；h1=3mm；a=1.4mm；b=1.4mm；h2=6mm；r1=2.8mm；r2=4mm；
 ρ =7mm；s3=11mm；s4=11mm；s5=12mm；s6=10mm。换言之，本申请的实施例能够达到
 电池换热器的最优性能。

 如图 7 所示，根据本申请实施例的第二方面，提供一种电池包，包括：

电芯 300;

第一电池换热器 100 和第二电池换热器 200, 所述第一电池换热器 100 和所述第二电池换热器 200 为如前任一項所述的电池换热器;

所述第一电池换热器 100 的基板 3 与所述电芯 300 的第一表面接触, 所述第二电池换热器 200 的基板 3 与所述电芯 300 的第二表面接触。在图 7 中, 第一表面、第二表面分别为上表面、下表面。与口琴冷板相比, 大面积冲压电池换热器减少了口琴管与电芯 300 间的均温板, 基板 3 起到了均温板的作用, 基板 3 一侧与冷媒直接接触, 另一侧与电芯 300 通过导热结构胶接触, 电芯 300 产生的热量通过基板 3 直接传递给冷媒带出电池包, 大大提升了电池换热器的传热效率, 从而显著改善电池包散热效果。电池换热器本身还能够起到电池包盖板的作用, 使得结构更加简单, 成本更低。

根据本申请实施例的第三方面, 提供一种车辆, 所述车辆安装有如前述任一項所述的电池换热器, 或者安装有如前所述的电池包。

虽然已经通过例子对本申请的一些特定实施例进行了详细说明, 但是本领域的技术人员应该理解, 以上例子仅是为了进行说明, 而不是为了限制本申请的范围。本领域的技术人员应该理解, 可在不脱离本申请的范围和精神的情况下, 对以上实施例进行修改。本申请的范围由所附权利要求来限定。

权利要求书

1、一种电池换热器，其特征在于，所述电池换热器包括分汇流结构（204），所述分汇流结构（204）包括第一流道（207）、第二流道（201）和第三流道（202）；

5 所述第一流道（207）的横截面面积（A1）大于所述第二流道（201）的横截面面积（A2），所述第一流道（207）的横截面面积（A1）大于所述第三流道（202）的横截面面积（A3）；

其中所述第一流道（207）与所述电池换热器的第一接口连通，所述第二流道（201）和所述第三流道（202）与所述电池换热器的第二接口连通。

2、根据权利要求1所述的电池换热器，其特征在于， $h1/b \in [1/3, 10]$ ，其中，h1为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度，b为所述电池换热器的流道板（2）的厚度。

3、根据权利要求1-2中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $h1/s2 \in [1/20, 1]$ ，其中，h1为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度，s2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大宽度。

15 4、根据权利要求1-3中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $h1/r2 \in [1/7, 5/2]$ ，其中，h1为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度，r2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的靠近所述电池换热器的基板（3）的第二倒角的半径。

5、根据权利要求1-4中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $h1/b \in [1/3, 10]$ ， $h1/s2 \in [1/20, 1]$ ， $h1/r2 \in [1/7, 5/2]$ ，其中，h1为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度，b为所述电池换热器的流道板（2）的厚度，s2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大宽度，r2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的靠近所述电池换热器的基板（3）的第二倒角的半径。

25 6、根据权利要求1-5中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $h1/b \in [1/3, 5/1]$ ， $h1/s2 \in [1/15, 1/3]$ ， $h1/r2 \in [1/7, 2/5]$ ，其中，h1为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度，b为所述电池换热器的流道板（2）的厚度，s2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大宽度，r2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的靠近所述电池换热器的基板（3）的第二倒角的半径。

7、根据权利要求1-6中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $a/s2 \geq 0.05$ ，其中，a为所述电池换热器的基板（3）的厚度，s2为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）

或所述第三流道（202）的最大宽度。

8、根据权利要求7所述的电池换热器，其特征在于， $s_3/s_4 \in [5/20, 4]$ ，其中， s_3 为所述第二流道（201）的外表面的最大宽度， s_4 为所述第三流道（202）的外表面的最大宽度。

9、根据权利要求7-8中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $s_3/s_4 \in [1/3, 3/1]$ ，其中， s_3 为所述第二流道（201）的外表面的最大宽度， s_4 为所述第三流道（202）的外表面的最大宽度。

10、根据权利要求8或9所述的电池换热器，其特征在于， $s_5 \leq 15\text{mm}$ ， $s_6 \leq 45\text{mm}$ ，其中， s_5 为所述第一流道（207）的外表面的最大宽度， s_6 为任一流道与周边结构之间的最小距离。

11、根据权利要求1-10中任一项所述的电池换热器，其特征在于，当所述分汇流结构（204）用于分流时，所述第一流道（207）的流体分流至所述第二流道（201）和所述第三流道（202）；

当所述分汇流结构（204）用于汇流时，所述第二流道（201）和所述第三流道（202）的流体汇入所述第一流道（207）。

12、根据权利要求1-11中任一项所述的电池换热器，其特征在于，所述第二流道（201）的横截面面积等于所述第三流道（202）的横截面面积。

13、根据权利要求1-12中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $r_1 \leq r_2$ ，其中， r_1 为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）远离所述电池换热器的基板（3）的第一倒角的半径， r_2 为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）靠近所述电池换热器的基板（3）的第二倒角的半径。

14、根据权利要求13所述的电池换热器，其特征在于， $r_1 \leq h_1$ ，其中， h_1 为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度。

15、根据权利要求1-14中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $a=b$ ，其中， a 为所述电池换热器的基板（3）的厚度， b 为所述电池换热器的流道板（2）的厚度。

16、根据权利要求1-15中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $h_1 > (a+b)$ ，其中， h_1 为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度， a 为所述电池换热器的基板（3）的厚度， b 为所述电池换热器的流道板（2）的厚度。

17、根据权利要求1-16中任一项所述的电池换热器，其特征在于， $h_1 = 0.5 \cdot h_2$ ，其中， h_1 为所述第一流道（207）或所述第二流道（201）或所述第三流道（202）的最大深度， h_2 为所述电池换热器的总厚度。

18、根据权利要求1-17中任一项所述的电池换热器，其特征在于，所述分汇流结构（204）还包括第四流道（208），所述第四流道（208）与所述第一流道（207）连通，所述第一流

道（207）与所述第四流道（208）之间具有向着所述分汇流结构（204）凸出的凸缘（206）。

19、一种电池包，其特征在于，包括：

电芯（300）；

5 第一电池换热器（100）和第二电池换热器（200），所述第一电池换热器（100）和所述第二电池换热器（200）为如权利要求 1 至 18 任一项所述的电池换热器；

所述第一电池换热器（100）的基板（3）与所述电芯（300）的第一表面接触，所述第二电池换热器（200）的基板（3）与所述电芯（300）的第二表面接触。

20、一种车辆，其特征在于，所述车辆安装有如权利要求 1 至 18 任一项所述的电池换热器，或安装有如权利要求 19 所述的电池包。

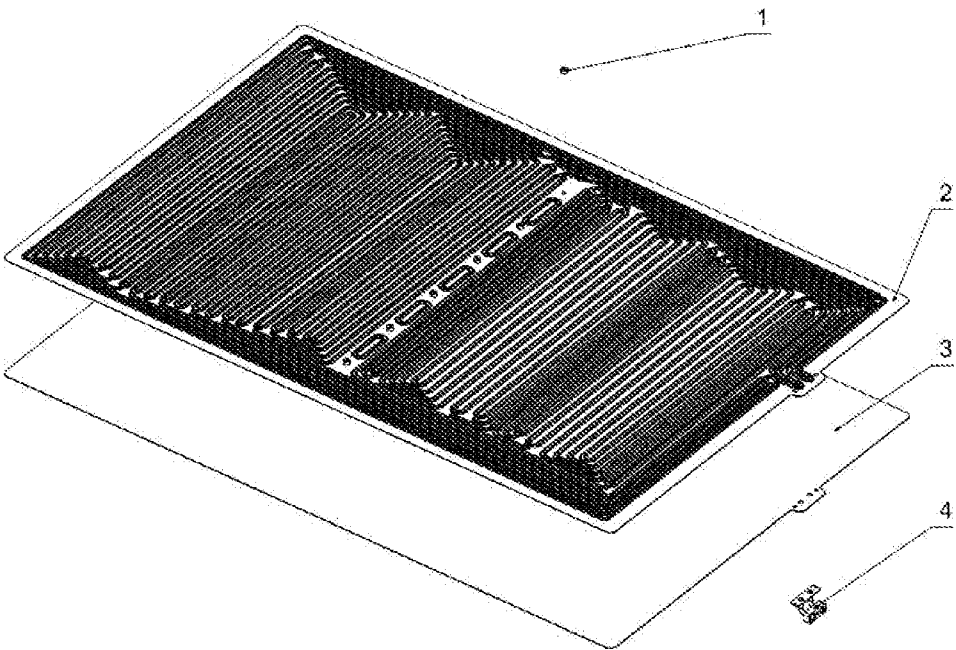


图 1

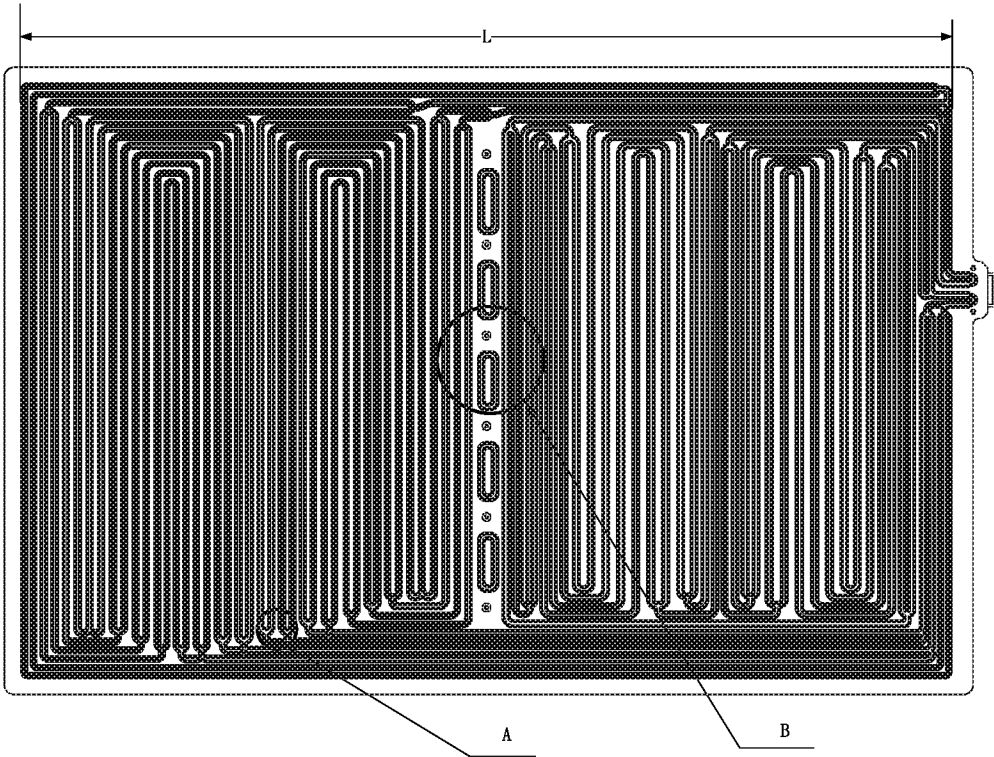


图 2

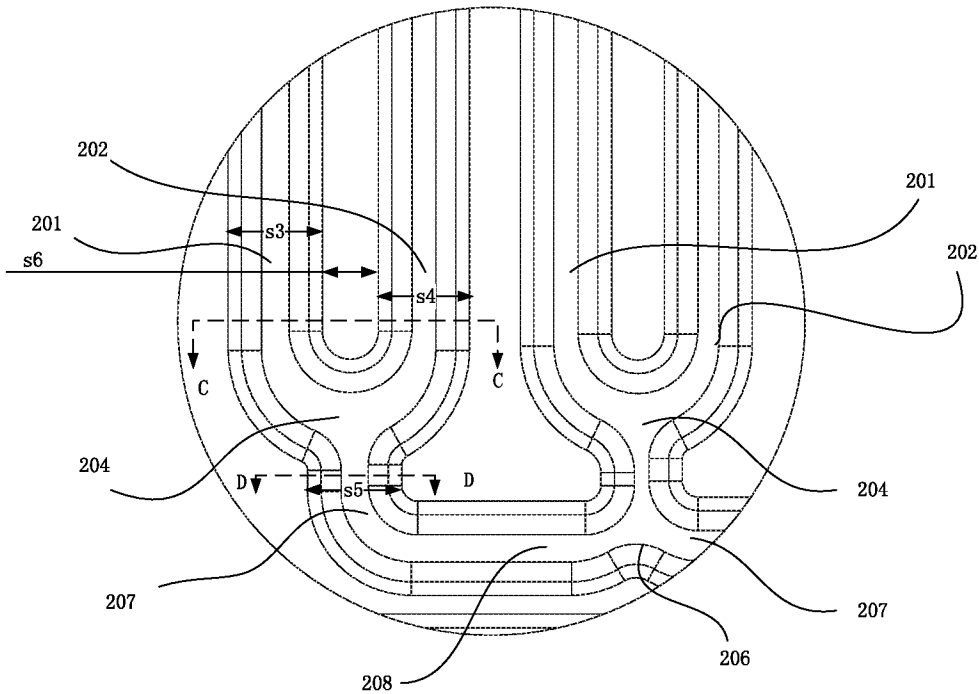


图 3

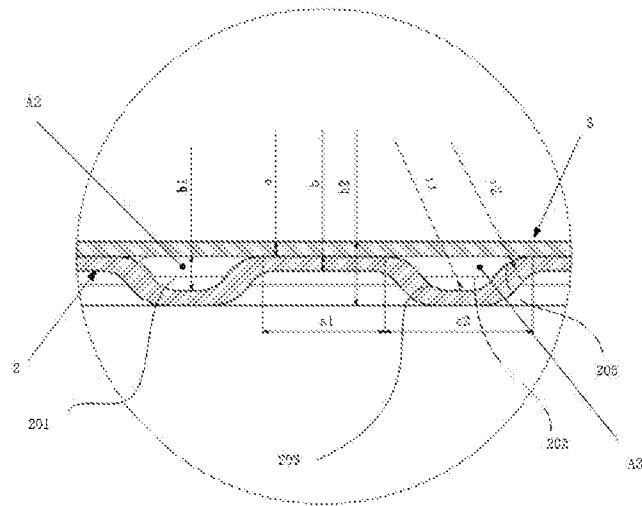


图 4

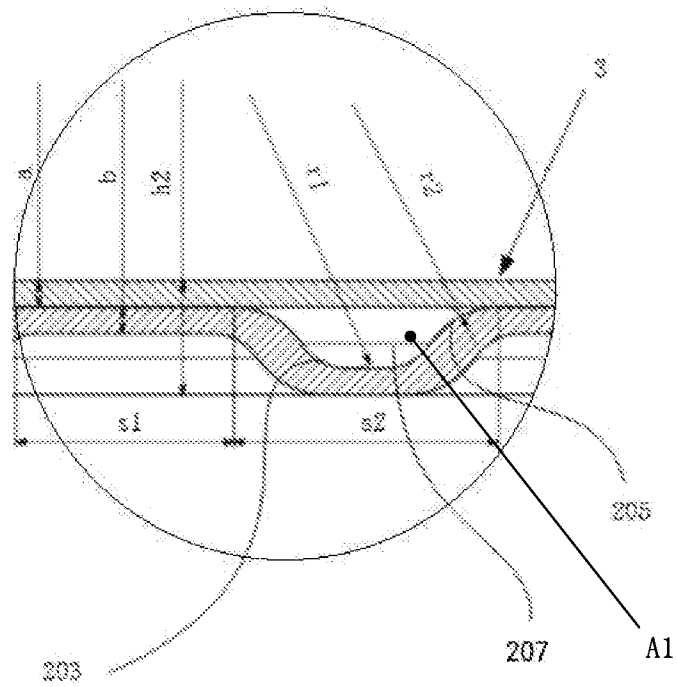


图 5

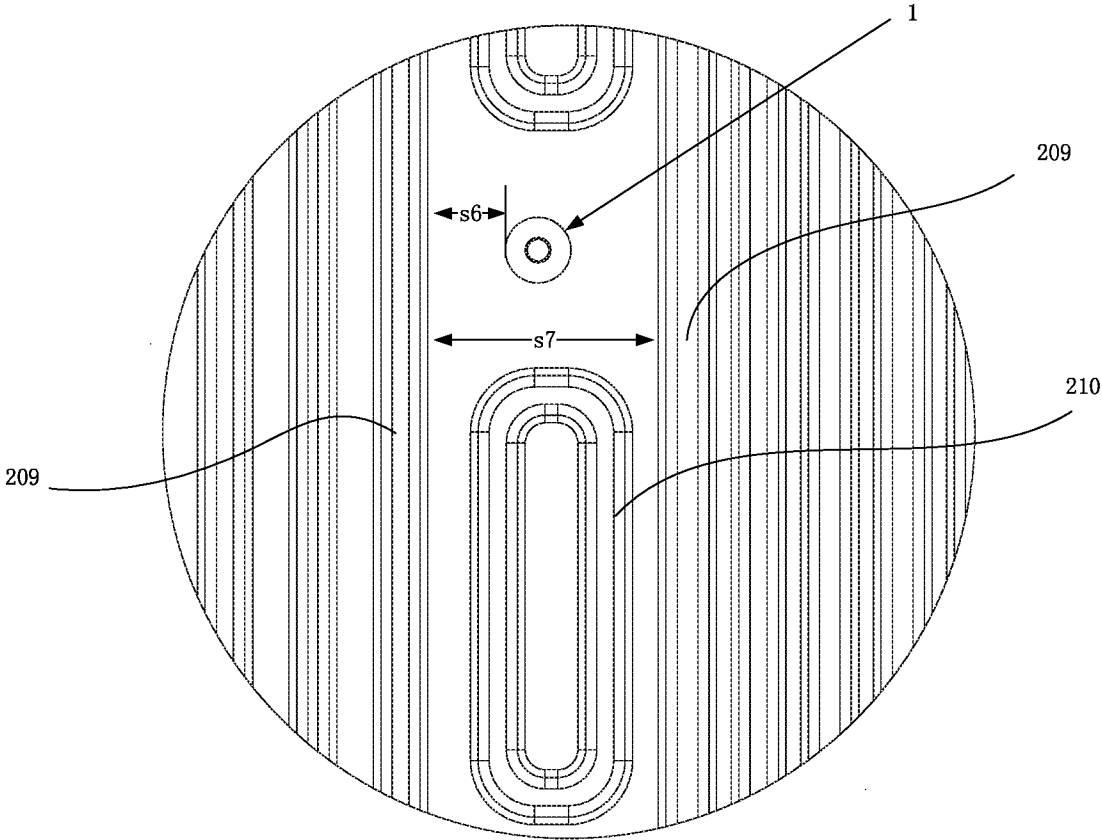


图 6

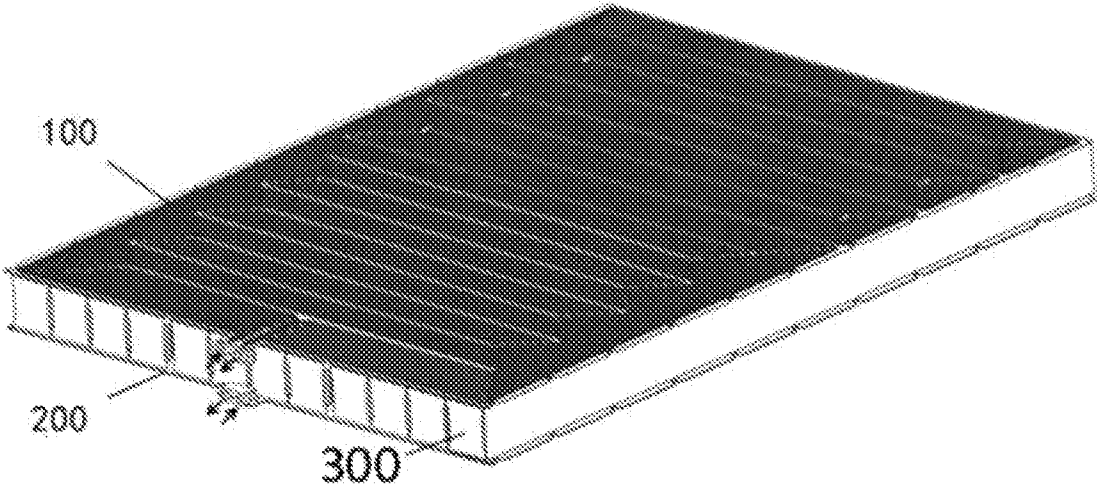


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/090659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M10/6556(2014.01)i; H01M10/6568(2014.01)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:H01M 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) VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 电池, 冷却, 换热, 散热, 板, 流道, 流路, 面积, 尺寸, cell, battery, pack, box, cool, heat, exchange, radiate, plate, channel, flow, path, area, size		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 220491966 U (SUNWODA EVB CO., LTD.) 13 February 2024 (2024-02-13) description, paragraphs 5-62, and figures 1-12	1-20
X	CN 211929664 U (EVERGRANDE NEW ENERGY TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 13 November 2020 (2020-11-13) description, paragraphs 5-39, and figures 1-2	1-20
X	CN 218568995 U (LINKDATA NEW ENERGY CO., LTD.) 03 March 2023 (2023-03-03) description, paragraphs 5-39, and figures 1-5	1-20
X	CN 218101421 U (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2022 (2022-12-20) description, paragraphs 5-49, and figures 1-2	1-20
X	CN 210006868 U (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 January 2020 (2020-01-31) description, paragraphs 5-76, and figures 1-15	1-20
A	CN 216720189 U (SUNWODA EVB CO., LTD.) 10 June 2022 (2022-06-10) entire document	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 26 July 2024		Date of mailing of the international search report 26 July 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/090659

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	220491966	U	13 February 2024	None	
CN	211929664	U	13 November 2020	None	
CN	218568995	U	03 March 2023	None	
CN	218101421	U	20 December 2022	None	
CN	210006868	U	31 January 2020	None	
CN	216720189	U	10 June 2022	None	

A. 主题的分类

H01M10/6556(2014.01)i; H01M10/6568(2014.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

VEN,CNABS,CNTEXT,WOTXT,EPTXT,USTXT,CNKI,IEEE:电池, 冷却, 换热, 散热, 板, 流道, 流路, 面积, 尺寸, cell, battery, pack, box, cool, heat, exchange, radiate, plate, channel, flow, path, area, size

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 220491966 U (欣旺达动力科技股份有限公司) 2024年2月13日 (2024 - 02 - 13) 说明书第5-62段、图1-12	1-20
X	CN 211929664 U (恒大新能源技术(深圳)有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第5-39段、图1-2	1-20
X	CN 218568995 U (联动天翼新能源有限公司) 2023年3月3日 (2023 - 03 - 03) 说明书第5-39段、图1-5	1-20
X	CN 218101421 U (蜂巢能源科技有限公司) 2022年12月20日 (2022 - 12 - 20) 说明书第5-49段、图1-2	1-20
X	CN 210006868 U (蜂巢能源科技有限公司) 2020年1月31日 (2020 - 01 - 31) 说明书第5-76段、图1-15	1-20
A	CN 216720189 U (欣旺达电动汽车电池有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年7月26日

国际检索报告邮寄日期

2024年7月26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

刘永欣

电话号码 (+86) 010-53961278

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际申请号
PCT/CN2024/090659

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	220491966	U	2024年2月13日	无	
CN	211929664	U	2020年11月13日	无	
CN	218568995	U	2023年3月3日	无	
CN	218101421	U	2022年12月20日	无	
CN	210006868	U	2020年1月31日	无	
CN	216720189	U	2022年6月10日	无	