

(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
2016年5月6日 (06.05.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/066011 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/613 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/091856
- (22) 国际申请日: 2015年10月13日 (13.10.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201420645806.1 2014年10月31日 (31.10.2014) 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新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 仝志伟 (TONG, Zhiwei); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 赖庆 (LAI, Qing); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 朱建华 (ZHU, Jianhua); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)。

(54) Title: HEAT SINK AND POWER BATTERY SYSTEM

(54) 发明名称: 一种散热板及动力电池系统

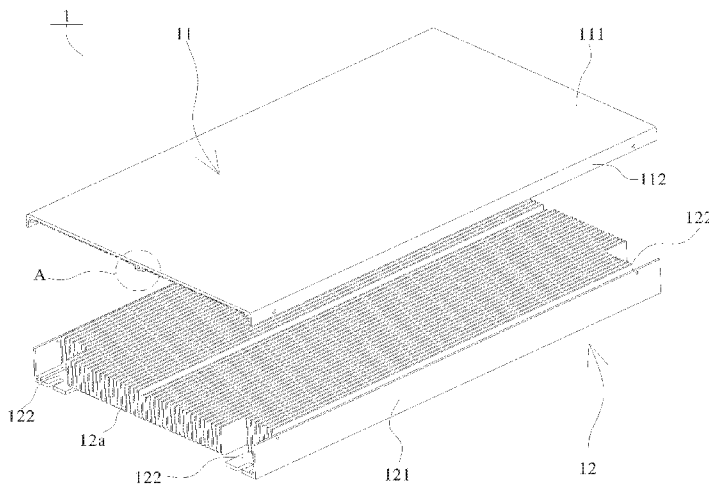


图1/ FIG. 1

(57) Abstract: A heat sink (1) and a power battery system. The heat sink (1) comprises a heat dissipation plate (12) and a cover plate (11). The heat dissipation plate (12) comprises a bottom plate (120) and a plurality of fins (12a) arranged on the bottom plate (120) in a comb-like pattern. The cover plate (11) is fixedly connected to the heat dissipation plate (12). The fins (12a) on the heat dissipation plate (12) are located between the bottom plate (120) and the cover plate (11). An air passage is formed between the bottom plate (120), the fins (12a) and the cover plate (11).

(57) 摘要: 一种散热板(1)和动力电池系统, 所述散热板(1)包括散热片(12)和盖板(11); 所述散热片(12)包括底片(120)及呈梳状排列在所述底片(120)上的若干翅片(12a); 所述盖板(11)与所述散热片(12)固定连接, 所述散热片(12)上的翅片(12a)位于所述底片(120)和所述盖板(11)之间; 所述底片(120)、所述翅片(12a)和所述盖板(11)之间形成风道。

WO 2016/066011 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种散热板及动力电池系统

技术领域

本发明涉及一种动力电池组领域，尤其指在动力电池组中的散热结构领域。

5

背景技术

众所周知，很多领域通过梳状散热器进行散热，该梳状散热器包括若干呈梳状分布的翅片，其上的翅片可加强与冷却介质的接触面积。

然而在动力电池系统领域中，现有梳状散热器的效果还存在一些不足，该梳状散热器
10 装载电池模组上时，两者之间仅通过绝缘层与单体电池的金属壳体接触。同时，该梳状散热器与电池系统机柜内腔形成开放式的风道，现有梳状散热器结构强度较低，受压易变形，不能作为承载部件承受重力、冲压等；传统空心散热器，翅片的厚度一般较厚，5mm 以上，翅片间形成的风道宽度在 10mm 以上，而且风道数量也有限制，在相同散热表面的情况下，该热器的体积、重量都相对较大。而在储能和电动车领域中，其上的电池模组本身质量较
15 重，梳状散热器无法作为承载体承受电池模组的重力和冲击力，因此不能有效地应用在动力电池系统领域中。同时，其风道开放，冷却介质的有效利用率较低，散热效果不是很好。

发明内容

为克服相关技术中现有梳状散热器散热效果不是很好，体积较大，同时，无法作为动
20 力电池系统上的承载体承受电池模组的重力和冲击力的问题，本发明提供了一种散热板和动力电池系统。

本发明实施例一方面提供了一种散热板，包括散热片和盖板；所述散热片包括底片及呈梳状排列在所述底片上的若干翅片；所述盖板与所述散热片固定连接，所述散热片上的翅片位于所述底片和所述盖板之间；所述底片、所述翅片和所述盖板之间形成风道。

25 采用本发明实施例提供的上述散热板，将其用于动力电池系统时，通过模具成型该散热片时，可以进一步将翅片的厚度做小，增加散热片的散热面积，使散热板内部呈高密度的空心结构，提高散热效率，在有限的体积内最大限度地提高散热片的散热表面和散热效果，提高了电池模组的充放电倍率。也有效地减小了散热板的体积。同时，由于增加了盖板，因此可以将力分散到每个翅片，有效提高了散热板整体的结构强度。在受到重力、振
30 动、冲击等情况下，可以作为动力电池系统外壳的一部分，保护电池模组不受破坏。

可选地，所述散热片和所述盖板通过焊接、导热胶粘结或机械固定中的一种或几种组合进行固定连接。由此，可有效保证散热片与盖板的固定连接的可靠性。

可选地，所述盖板包括内表面和外表面，所述盖板内表面上形成有若干与翅片匹配的凹槽；所述翅片的自由端插入所述盖板上的凹槽内。采用上述凹槽与翅片连接的固定方式，可进一步加强其固定连接效果。

5 可选地，所述散热片上的底片左右两侧向上弯折，在两侧形成下侧面；所述盖板的左右两侧向下弯折，在两侧形成上侧面；所述散热片左右两侧的下侧面与所述盖板左右两侧的下侧面配合连接，形成中空状结构，所述散热片上的翅片置于所述中空状结构内。

可选地，所述散热片的底片背面沿纵向设有若干热管。通过上述热管，可实现电池模组上进风口和出风口温度的一致性。

10 可选地，所述散热片的底片背面上设有若干半导体加热制冷芯片。采用上述半导体加热制冷芯片，可在极限条件下辅助调节单体电池的温度，比如实现低温条件下对电池组的加热，极限高温条件下加强风冷的功能。

可选地，所述散热板的底片背面涂有绝缘保护层。

可选地，所述绝缘保护层的厚度为 0.05-1mm。

可选地，所述翅片的厚度为 0.8-1.5mm，相邻两个所述翅片之间的距离为 2-4mm。

15 本发明实施例第二方面提供了一种动力电池系统，包括电池模组和散热模组，其中，所述散热模组包括上述散热板。

本发明实施例提供的上述动力电池系统，由于其内使用了上述散热板，继承了散热板的优异性能，有效的提高了其动力电池系统的散热效率，提高了电池模组的充放电倍率。也有效地减小了散热板的体积。同时，由于散热板内增加了盖板，因此可以将力分散到每个翅片，有效提高了散热板整体的结构强度。在受到重力、振动、冲击等情况下，可以作
20 为动力电池系统外壳的一部分，保护电池模组不受破坏。

可选地，所述电池模组包括框架和安装于所述框架内的若干单体电池；所述电池模组包括上大面、下大面、左侧面、右侧面、前端面和后端面；所述电池模组的上大面和下大面上均安装有所述散热板。

25 可选地，所述散热模组还包括风扇保护盖，所述风扇保护盖安装于所述电池模组的前端面上，所述风扇保护盖上安装有冷却风扇。

可选地，所述框架包括位于所述电池模组左侧面、右侧面的两块侧框和安装于所述电池模组前端面和后端面的两块端框；所述端框和侧框围成口字形；所述单体电池横向置于两块所述侧框之间，其上的电极端子伸入所述侧框内。

30 可选地，所述侧框由若干拼接单元拼接而成。

可选地，所述拼接单元上设有卡扣公端、卡扣母端，相邻的所述拼接单元上的所述卡扣公端和所述卡扣母端相互卡扣连接。

可选地，所述拼接单元上还设有插销和插槽，相邻的所述拼接单元上的所述插销和所述插槽相互配合插接。

可选地，所述拼接单元为呈中心对称状。

5 可选地，所述散热模组还包括左风道盖和右风道盖，所述左风道盖和所述右风道盖安装在所述侧框外，与所述侧框组合形成左侧风道和右侧风道。

可选地，所述单体电池外包裹有绝缘保护膜；所述上散热板和所述电池模组的上大面之间、以及所述下散热板和所述电池模组的下大面之间均设有导热绝缘层。

附图说明

- 10 图 1 是本发明具体实施方式中提供的散热板爆炸立体示意图；
 图 2 是本发明具体实施方式中提供的散热板立体示意图；
 图 3 是图 1 中 A 处放大示意图；
 图 4 是本发明具体实施方式中提供的散热板前视示意图；
 图 5 是图 4 中 B 处放大示意图；
- 15 图 6 是本发明具体实施方式中提供的散热板示意图；
 图 7 是本发明具体实施方式中提供的动力电池系统立体示意图；
 图 8 是本发明具体实施方式中提供的动力电池系统后视示意图；
 图 9 是本发明具体实施方式中提供的动力电池系统局部爆炸示意图；
 图 10 是本发明具体实施方式中提供的框架立体示意图；
- 20 图 11 是本发明具体实施方式中提供的拼接单元立体示意图；
 图 12 是本发明具体实施方式中提供的拼接单元中心对称示意图；
 图 13 是本发明具体实施方式中提供的侧板立体示意图；
 图 14 是本发明具体实施方式中提供的侧板呈中心对称示意图。
- 其中，
- 25 1、散热板；1a、上散热板；1b、下散热板；
 11、盖板；111、顶片；112、上侧面；11a、凹槽；
 12、散热片；120、底片；121、下侧面；122、避位缺口；12a、翅片；12c、热管；12d、
 半导体加热制冷芯片；
 13、绝缘保护涂层；
- 30 2、电池模组；2a、第一电极；2b、第二电极；2c、绝缘保护膜；2d、导热绝缘层；
 20、单体电池；21、端框；22、侧框；220、拼接单元；
 3、风扇保护盖；31、风扇；

4、左风道盖；41、左进风口；

5、右风道盖；51、右进风口；

a、卡扣公端；b、卡扣母端；c、插销；d、插槽；a1、扣槽；b1、卡块。

5 具体实施方式

为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

10 实施例 1

本例用于对本发明公开的散热板 1 进行具体解释说明，如图 1、图 2 所示，包括散热片 12 和盖板 11；散热片 12 包括底片 120 及呈梳状排列在底片 120 上的若干翅片 12a；

盖板 11 与散热片 12 固定连接，散热片 12 上的翅片 12a 位于底片 120 和盖板 11 之间；底片 120、翅片 12a 和盖板 11 之间形成风道。

15 冷却介质可从该风道中流过，以使冷却介质可与该散热板 1 进行热交换。

关于盖板 11 和散热片 12 之间的固定连接方式，可以有多种方式，比如，散热片 12 和盖板 11 可以通过焊接、导热胶粘结或机械固定中的一种或几种组合进行固定连接。焊接可以但不限于钎焊、高分子扩散焊等；导热胶粘结可以采用满足热导率、粘结强度、老化性能等要求的各品牌的导热粘结材料，比如导热硅胶；机械固定方案可以为螺钉、铆钉、过盈配合等方案。三种固定方案可以单独使用也可以组合使用，以保证散热片 12 与盖板 11 20 的固定连接的可靠性。

翅片 12a 的厚度可以做到 0.8-1.5mm，空腔宽度（或风道宽度），即翅片 12a 与翅片 12a 之间的距离可以为 2-4mm，翅片 12a 高宽比可达到 25 左右，在风阻满足要求的情况下，最大限度的提高翅片 12a 的散热面积，使散热板 1 内部呈高密度的空心结构，在有限的空间 25 实现最大的散热效果。

一般散热板 1 的总体尺寸并无特别限定，一般其厚度大约为 30-60mm；该散热板 1 的长度和宽度则根据电池模组 2 的大小而定。

本领域技术人员在理解本发明的实质技术方案后，无需付出创造性的劳动，即可通过合理设计散热板 1 的外形及内部翅片 12a 和风道尺寸，在有限的空间内最大限度提高散热效率，并且使连接片温度采样点温度与电池实际温度基本一致。 30

为进一步加强其连接强度，作为优选的实施方式，如图 3-图 5 所示，盖板 11 包括内表面和外表面，盖板 11 内表面上形成有若干与翅片 12a 匹配的凹槽 11a；

翅片 12a 的自由端插入盖板 11 上的凹槽 11a 内。翅片 12a 的一端与该底片 120 一体连接，该端可称为根端，与根端相对的另一端则称为自由端。

采用上述凹槽 11a 与翅片 12a 连接的固定方式，可进一步加强其固定连接效果，同时，该翅片 12a 插入该凹槽 11a 中时，还优选组合使用导热胶粘结，该凹槽 11a 有利于提高导热粘剂的附着力，提高盖板 11 与翅片 12a 之间的粘结可靠性。

关于该散热片 12 和盖板 11 的具体形状，作为优选的实施方式，如图 1、图 2、图 4 所示，散热片 12 上的底片 120 左右两侧向上弯折，在两侧形成下侧面 121；该下侧面 121 是底片 120 的一部分，整个散热片 12 一体成型。该底片 120 可以理解成下部为一平板状的本体，和从该平板状本体两侧向上弯折伸出的下侧面 121。

盖板 11 的左右两侧向下弯折，在两侧形成上侧面 112；其盖板 11 为一体件，其上侧面 112 也为盖板 11 的一部分，为防阅读者出现误解，如图 1、图 2 中所示，该盖板 11 可以理解成平板状的本体和从其本体两侧向下弯折的上述上侧面 112，为使该本体与底片 120 上的本体相区别，称该盖板 11 上的本体为顶片 111，即两个上述上侧面 112 位于顶片 111 两侧。

散热片 12 左右两侧的下侧面 121 与盖板 11 左右两侧的上侧面 112 配合连接，形成中空状结构，散热片 12 上的翅片 12a 置于中空状结构内。

同时，在图 1、图 2 中所示，其散热片 12 上的 4 个角处还设有用于与电池模组 2 配合安装的避位缺口 122。

如图 6 所示，为进一步加强其散热效果，优选在散热片 12 的底片 120 背面沿纵向设有若干热管 12c。实现电池模组 2 上进风口和出风口温度的一致性；具体的，若干热管 12c 沿图中左右向延伸，平行设置在该散热片 12 的底片 120 背面上。

如图 6 所示，为再进一步加强其散热效果，在极限条件下辅助调节单体电池 20 的温度，比如实现低温条件下对电池组的加热，极限高温条件下加强风冷的功能。还可以在散热片 12 的底片 120 背面上设有若干半导体加热制冷芯片 12d。上述半导体加热制冷芯片 12d 为公众所示，优选采用阵列分布的方式分布在该散热片 12 的底片 120 背面。还可根据电池组温度场分布，适当调整。当电池模组 2 单独使用时，上述半导体加热制冷芯片 12d 可从单体电池 20 取电，通过 BMS（电池管理系统）控制启停和制冷/加热的功率；当单体电池 20 通过串并联应用于大系统中时，半导体加热制冷芯片 12d 可通过 BMS 线束用辅助电源供电，控制启停状态和制冷/加热的功率。

作为进一步优选的实施方式，请参考图 9 所示，散热板 1 的底片 120 背面涂有绝缘保护层 13。其中，绝缘保护层 13 的厚度为 0.05-1mm，进一步优选 0.1-0.5mm，其中，上述绝缘保护层 13 可以为以下涂层：陶瓷烧结层、导热绝缘胶喷涂层（常温喷涂或热喷涂）、导热绝缘胶沉浸等；因为散热片 12 的底片 120 背面（本例中所说的底片 120 如果包

括其底面两侧向上弯折形成的下侧面 121，则背面也包括从其底面两侧向上弯折的下侧面 121 的背面。

也可以这么理解，该底片 120 与翅片 12a 连接的面为内表面，则底片 120 上与该内表面相对的另一面为外表面，又称为背面，) 可能与单体电池 20 壳体接触，易出现短路、漏电等现象，因此可在其底片 120 的背面，通过陶瓷喷涂烧结工艺形成一层陶瓷烧结层、或通过导热胶喷涂（常温喷涂或热喷涂）、导热绝缘胶沉浸等工艺，形成一层具有高热导率、高强度（耐磨、附着力、冲击强度、抗老化性能优良）等优异性能的绝缘保护涂层 13，保证散热板 1 与单体电池 20 壳体之间有足够可靠的绝缘性能，最大限度的降低热阻，提高散热效率。有效的避免了电池模组 2 漏电和散热板 1 短路的风险，提高了动力电池系统的可靠性。优选其厚度 0.2-1mm、热导率 $>4\text{w/mK}$ （瓦/（米·K）），耐压 $>AC5000\text{V}$ 。

采用本实施例提供的上述散热板 1，将其用于动力电池系统时，通过模具成型该散热片 12 时，可以进一步将翅片 12a 的厚度做小，增加散热片 12 的散热面积，使散热板 1 内部呈高密度的空心结构，提高散热效率，在有效地体积内最大限度地提高散热片 12 的散热表面和散热效果，提高了电池模组 2 的充放电倍率。也有效地减小了散热板 1 的体积。同时，由于增加了盖板 11，因此可以将力分散到每个翅片 12a，有效提高了散热板 1 整体的结构强度。在受到重力、振动、冲击等情况下，可以作为动力电池系统外壳的一部分，保护电池模组 2 不受破坏。

实施例 2

下面将对本发明提供的一个实施例的动力电池系统进行具体解释说明，其包括电池模组 2 和散热模组，其中，散热模组上述实施例 1 中描述的散热板 1。

具体的，电池模组 2 包括框架和安装于框架内的若干单体电池 20；电池模组 2 包括上大面、下大面、左侧面、右侧面、前端面和后端面；电池模组 2 的上大面和下大面上均安装有散热板 1；分别称为上散热板 1a 和下散热板 1b；散热模组还包括风扇保护盖 3，风扇保护盖 3 安装于电池模组 2 的前端面上，风扇保护盖 3 上安装有冷却风扇 31。

为了提高散热效率，该散热板 1 的材质为金属材质，比如铝合金 AL 6061 或 AL6063 或者铜等。

关于上述单体电池 20，可选地，可以采用锂离子电池，更进一步可选地，可以采用其中的磷酸铁锂电池。

上述风扇保护盖 3 内与上述上散热板 1a 和下散热板 1b 相通，冷却介质可在上散热板 1a 和下散热板 1b 内的翅片 12a 之间的风道流动。

因电池模组 2 外部被各散热模组的部件包裹，因此上述上大面、下大面、左侧面、右

侧面、前端面和后端面均未做标注，但不妨碍本领域技术人员对本电池模组 2 的理解。如图 7 中所示，电池模组 2 上安装有风扇保护盖 3 的一面为前端面，与该前端面相反的一面为后端面，则沿纸面上部的面为上大面，沿纸面下部的面为下大面；在前端面左右侧的面为左侧面和右侧面。

5 采用上述上散热板 1a 和下散热板 1b，可以将电池模组 2 中单体电池 20 中产生的热量吸走，并通过冷却风扇 31 在散热板 1 内驱动空气形成热交换，将单体电池 20 中产生的大部分热量散发出去，可以起到冷却的作用。

众所周知，单体电池 20 上设有电极端子，即正极端子和负极端子，在电池模组 2 工作的过程中，也会散发出大量的热，这部分的热量也需要散发出去，因此，还可在电池模组 2 10 的左右侧面形成冷却风道，即左风道和右风道，电极端子置于该左风道或者右风道或者左、右风道内；左、右风道的设置取决于电极端子的位置。若干单体电池 20 经串联或者并联或者混连后，如图 7 所示，最终从其风扇保护盖 3 一侧引出第一电极 2a 和第二电极 2b，其中第一电极 2a 为正极，则第二电极 2b 为负极，反之，第一电极 2a 为负极，则第二电极 2b 为正极。

15 如图 8 所示，冷却介质（本例中即空气或俗称风）的流向不用具体限制，根据风扇 31 的工作状态，可以向电池模组 2 内送风，或者通过风扇 31 的转动，在电池模组 2 内形成负压，通过置于电池模组 2 背面（即后端面）设置进风口，将冷却介质吸进风道内进行热交换，优选采用后者的方式进行热交换。比如，在其左风道盖 4 上盖设置左进风口 41，在其右风道盖 5 上设置右进风口 51。在其上散热板 1a、下散热板 1b 的后侧设置上进风口、下 20 进风口。

作为优选的实施方式，如图 9 所示，单体电池 20 外包裹有绝缘保护膜 2c；上散热板 1a 和电池模组 2 的上大面之间、以及下散热板 1b 和电池模组 2 的下大面之间均设有导热绝缘层 2d。

25 如图 9 所示，采用上述方案，在散热模组的散热板 1 与单体电池 20 之间增加了三重绝缘结构，即单体电池 20 外包裹的绝缘保护膜 2c、散热板 1 和电池模组 2 之间设置的导热绝缘层 2d、以及散热板 1 的底片 120 背面设置绝缘保护涂层 13。每重耐压都在 AC5000V 以上。最大程度地对电池模组 2 进行保护。

具体的，如图 10 所示，框架包括位于电池模组 2 左侧面、右侧面的两块侧框 22 和安装于电池模组 2 前端面和后端面的两块端框 21；上述端框 21 和侧框 22 围成口字形。单体 30 电池 20 横向置于两块侧框 22 之间，其上的电极端子伸入侧框 22 内。

如图 7 所示，散热模组还包括左风道盖 4 和右风道盖 5，左风道盖 4 和右风道盖 5 安装在侧框 22 外，与侧框 22 组合形成左侧风道和右侧风道。

具体的，如图 10、图 11 所示，侧框 22 由若干拼接单元 220 拼接而成。拼接单元 220 上设有卡扣公端 a、卡扣母端 b；相邻的拼接单元 220 上的卡扣公端 a 和卡扣母端 b 相互卡扣连接。拼接单元 220 上还设有插销 c 和插槽 d；相邻的拼接单元 220 上的插销 c 和插槽 d 相互配合插接。该插销 c 和插槽 d 主要起定位防转的作用。

5 通过上述拼接单元 220 拼合而成的侧框 22，其模组串联单体数量不受限制，因此可以在不改动模具、不增添结构件的情况下，组合成不同大小的侧框 22，也即在不改动模具、不增添结构件的情况下，可以组合出不同的框架。

具体的，如图 13 所示，端框 21 上也设有卡扣公端 a、卡扣母端 b、插销 c 和插槽 d。端框 21 上的卡扣公端 a 与拼接单元 220 上的卡扣母端 b 卡扣连接；端框 21 上的卡扣母端 b 与拼接单元 220 上的卡扣公端 a 卡扣连接。端框 21 上的插销 c 与拼接单元 220 上的插槽 d 插接；端框 21 上的插槽 d 与拼接单元 220 上的插销 c 插接。采用上述端框 21 及经若干拼装单元拼合而成的侧框 22，所有部件之间均可通过卡扣和插接的方式装配在一起，最后侧框 22 与端框 21 之间用扎带收紧，对单体电池 20 起可靠的固定作用。

15 其中，为进一步加强其卡扣连接的效果，还可以在卡扣公端 a 上设置扣槽 a1，在卡扣母端 b 上设置于该扣槽 a1 适配的卡块 b1。

其中，更进一步地，如图 12 所示，拼接单元 220 可以呈中心对称。如图 14 所示，端框 21 可以呈中心对称。上述侧框 22 和端框 21 均采用中心对称结构，该结构可以将主体结构件数量降低到最少，具有很强的互换性。侧框 22 和端框 21、侧框 22 中各拼接单元 220 之间的每个装配面上均有一对卡扣固定结构（卡扣公端 a 和卡扣母端 b）和一对定位销防转（及上述插销 c 和插槽 d）结构，形成四点定位固定，避免在扎带收紧之前由于搬运、翻转造成电池组散架。

下面描述其散热模组的具体工作过程。

25 如图 8 所示，风扇 31 高速旋转在风扇保护盖 3 内中形成负压，风扇保护盖 3 与进风口之间的压差使外部冷空气从四个风道口进入，分别流经上散热板 1a、下散热板 1b 内的风道和左侧风道、右侧风道。左侧风道和右侧风道内冷却介质与电极连接片进行热交换，同时单体电池 20 金属壳体上散发的热量通过散热片 12 与散热板 1 内风道内的冷却介质热交换，达到充分散热，保证电极连接片温度采样点与单体电池 20 真实温度接近，从而保证温度采数据的有效性。

30 在相同测试条件下，通过具有该散热模组与无散热模组的动力电池系统的对比测试，在环境温度 23℃ 恒温环境下，无散热模组的 200A 动力电池系统在进行 1C 不间断循环时，平衡温度最高值高达 58℃，而具备该散热模组在 2C 不间断循环时，其平衡温度最高值才 48℃，2.5C 不间断循环平衡温度最高值为 55℃，充放电倍率可提高一倍以上，可高达 2.5

倍率，4C 调频工况单体电池 20 最高温度可维持在 40℃以内，同时模组内部具有更好的温度一致性。因此该散热模组可直接应用于大倍率调频电站领域，保证电池工作在可控的温度范围内，提高储能系统的使用寿命。

5 综上所述，本实施例提供的上述动力电池系统，由于其内使用了上述散热板 1，继承了散热板 1 的优异性能，有效地提高了其动力电池系统的散热效率，提高了电池模组 2 的充放电倍率，也有效地减小了散热板 1 的体积。同时，由于散热板 1 内增加了盖板 11，因此可以将力分散到每个翅片 12a，有效提高了散热板 1 整体的结构强度。这样，在受到重力、振动、冲击等情况下，散热板 1 可以作为动力电池系统外壳的一部分，保护电池模组 2 不受破坏。

10 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种散热板，其特征在于，包括散热片和盖板；所述散热片包括底片及呈梳状排列在所述底片上的若干翅片；

5 所述盖板与所述散热片固定连接，所述散热片上的翅片位于所述底片和所述盖板之间；所述底片、所述翅片和所述盖板之间形成风道。

2、根据权利要求 1 所述的散热板，其特征在于，所述散热片和所述盖板通过焊接、导热胶粘结或机械固定中的一种或几种组合进行固定连接。

10 3、根据权利要求 1-2 中任一项所述的散热板，其特征在于，所述盖板包括内表面和外表面，所述盖板内表面上形成有若干与翅片匹配的凹槽，所述翅片的自由端插入所述盖板上的凹槽内。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的散热板，其特征在于，所述散热片上的底片左右两侧向上弯折，以在两侧形成下侧面；所述盖板的左右两侧向下弯折，以在两侧形成上侧面；

15 所述散热片左右两侧的下侧面与所述盖板左右两侧的上侧面配合连接，形成中空状结构，所述散热片上的翅片置于所述中空状结构内。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的散热板，其特征在于，所述散热片的底片背面沿纵向设有若干热管。

20 6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的散热板，其特征在于，所述散热片的底片背面上设有若干半导体加热制冷芯片。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的动力电池系统，其特征在于，所述散热片的底片背面涂有绝缘保护涂层。

8、根据权利要求 7 所述的动力电池系统，其特征在于，所述绝缘保护涂层的厚度为 0.05-1mm。

25 9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的动力电池系统，其特征在于，所述翅片的厚度为 0.8-1.5mm，相邻两个所述翅片之间的距离为 2-4mm。

10、一种动力电池系统，包括电池模组和散热模组，其特征在于，所述散热模组包括权利要求 1-9 中任意一项所述散热板。

30 11、根据权利要求 10 所述的动力电池系统，其特征在于，所述电池模组包括框架和安装于所述框架内的若干单体电池；

所述电池模组包括上大面、下大面、左侧面、右侧面、前端面和后端面；

所述电池模组的上大面和下大面上均安装有所述散热板；分别称为上散热板和下散热

板。

12、根据权利要求 11 所述的动力电池系统，其特征在于，所述散热模组还包括风扇保护盖，所述风扇保护盖安装于所述电池模组的前端面上，所述风扇保护盖上安装有冷却风扇。

5 13、根据权利要求 11 所述的动力电池系统，其特征在于，所述框架包括位于所述电池模组左侧面、右侧面的两块侧框和安装于所述电池模组前端面和后端面的两块端框；所述端框和侧框围成口字形；

所述单体电池横向置于两块所述侧框之间，其上的电极端子伸入所述侧框内。

10 14、根据权利要求 13 所述的动力电池系统，其特征在于，所述散热模组还包括左风道盖和右风道盖，所述左风道盖和所述右风道盖安装在所述侧框外，与所述侧框组合形成左侧风道和右侧风道。

15、根据权利要求 13 所述的动力电池系统，其特征在于，所述侧框由若干拼接单元拼接而成。

15 16、根据权利要求 15 所述的动力电池系统，其特征在于，所述拼接单元上设有卡扣公端、卡扣母端，相邻的所述拼接单元上的所述卡扣公端和所述卡扣母端相互卡扣连接。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的动力电池系统，其特征在于，所述拼接单元上还设有插销和插槽，相邻的所述拼接单元上的所述插销和所述插槽相互配合插接。

18、根据权利要求 15-17 中任一项所述的动力电池系统，其特征在于，所述拼接单元呈中心对称状。

20 19、根据权利要求 11-18 中任一项所述的动力电池系统，其特征在于，所述单体电池外包裹有绝缘保护膜。

20、根据权利要求 11-19 中任一项所述的动力电池系统，其特征在于，所述上散热板和所述电池模组的上大面之间、以及所述下散热板和所述电池模组的下大面之间均设有导热绝缘层。

25

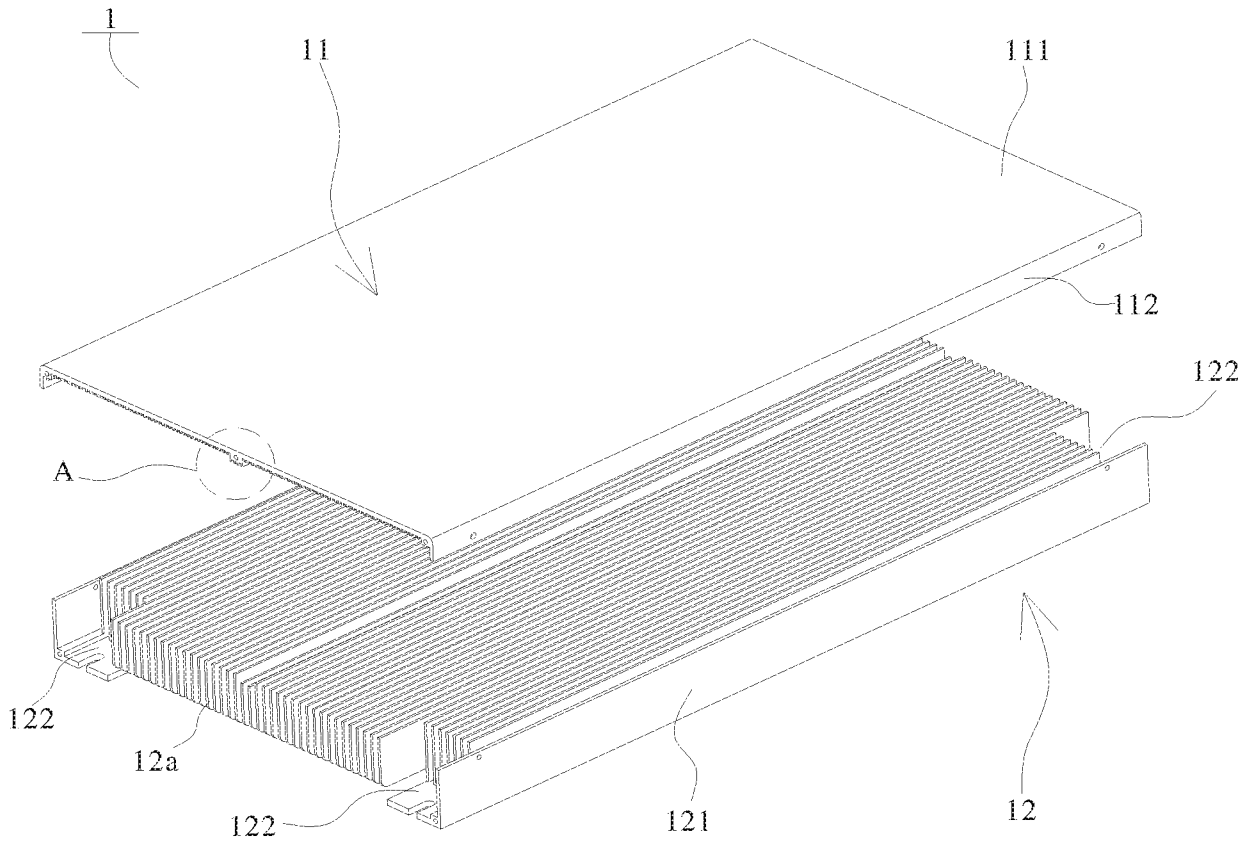


图1

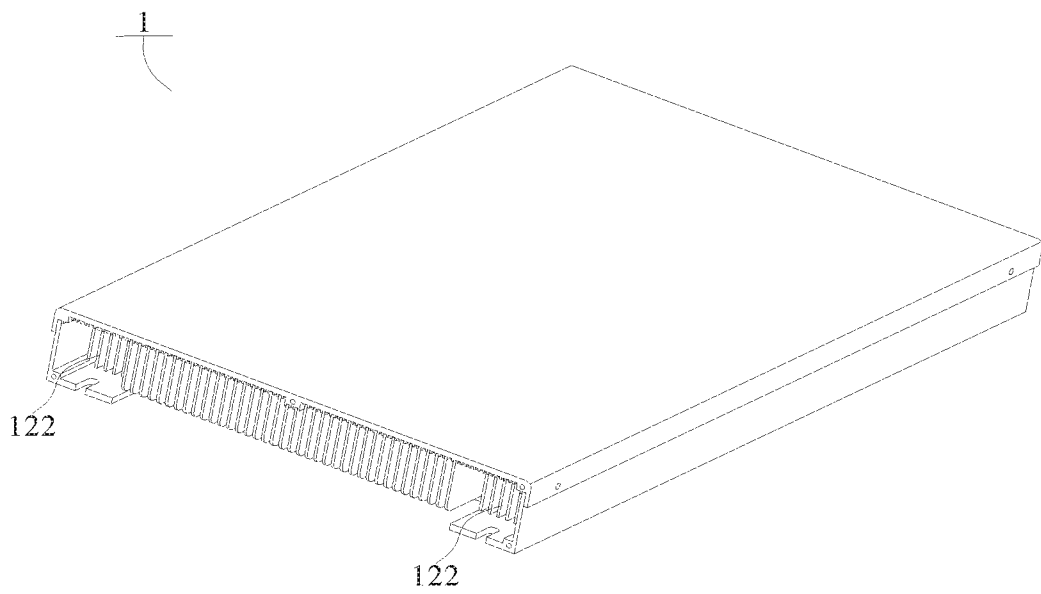


图2

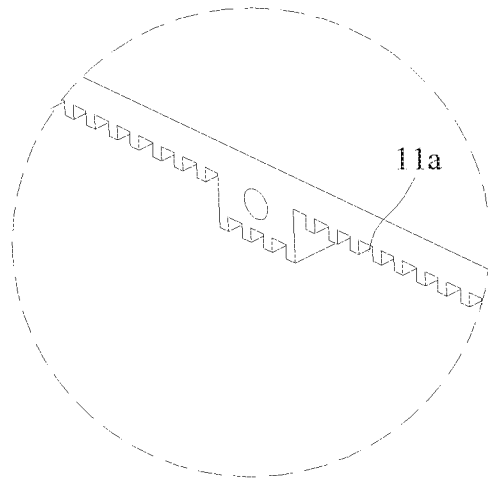


图3

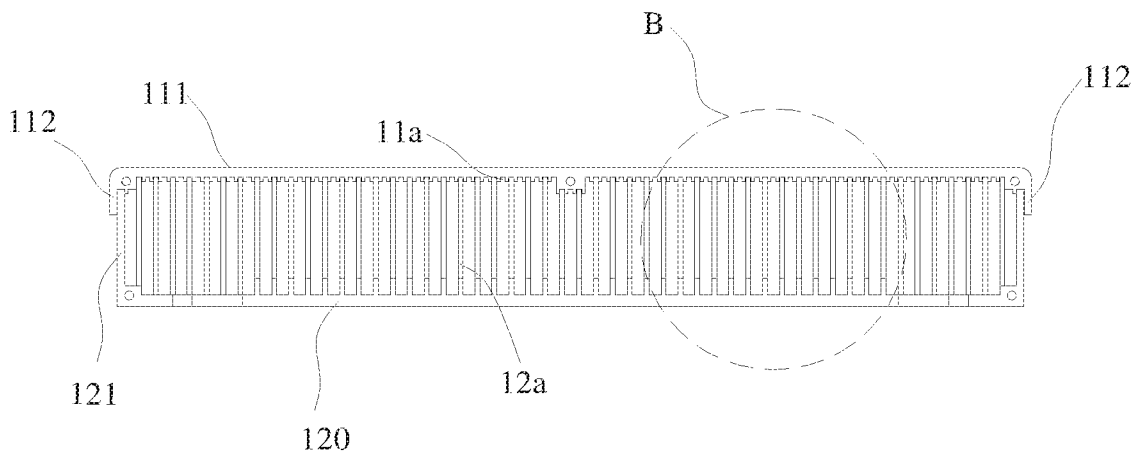


图4

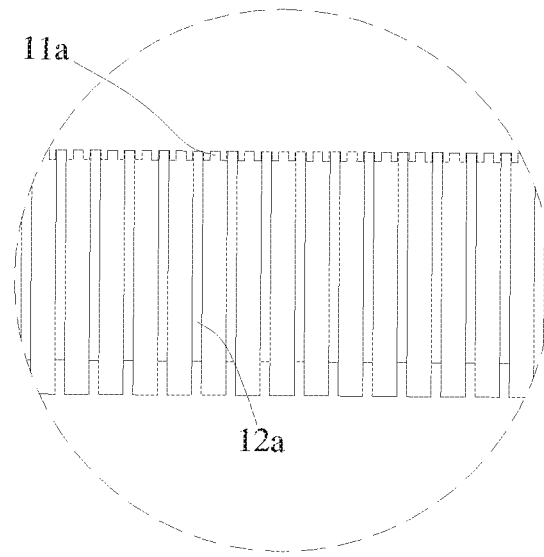


图5

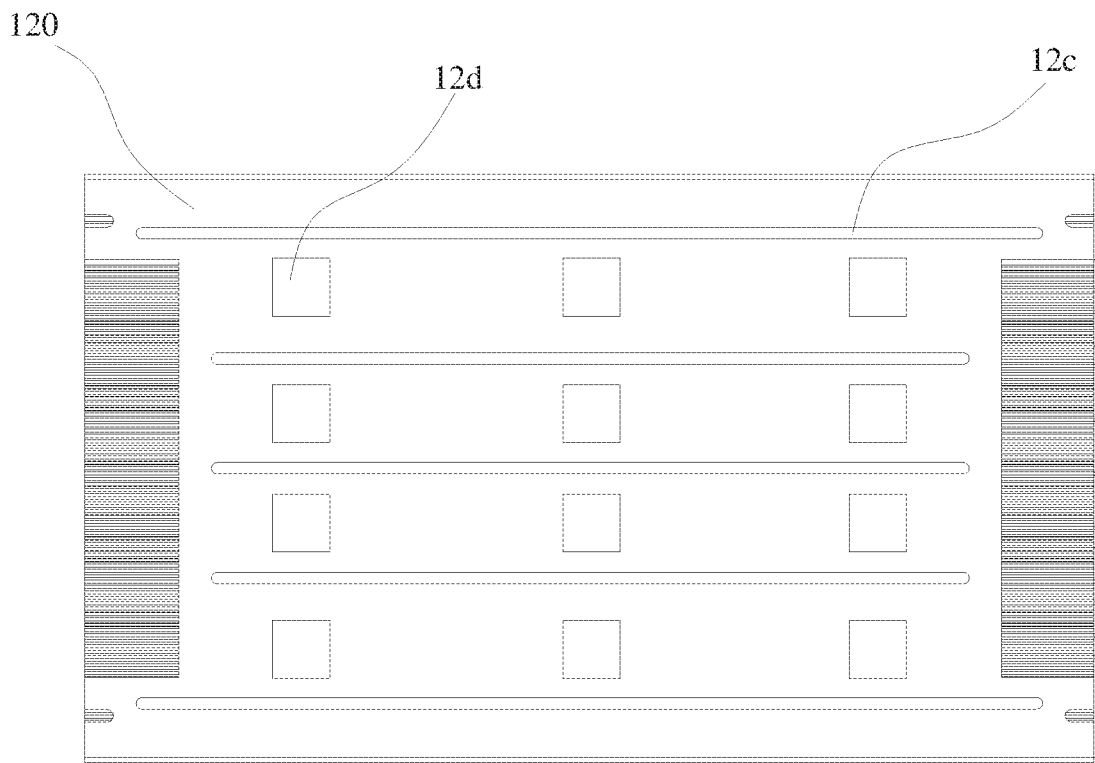


图6

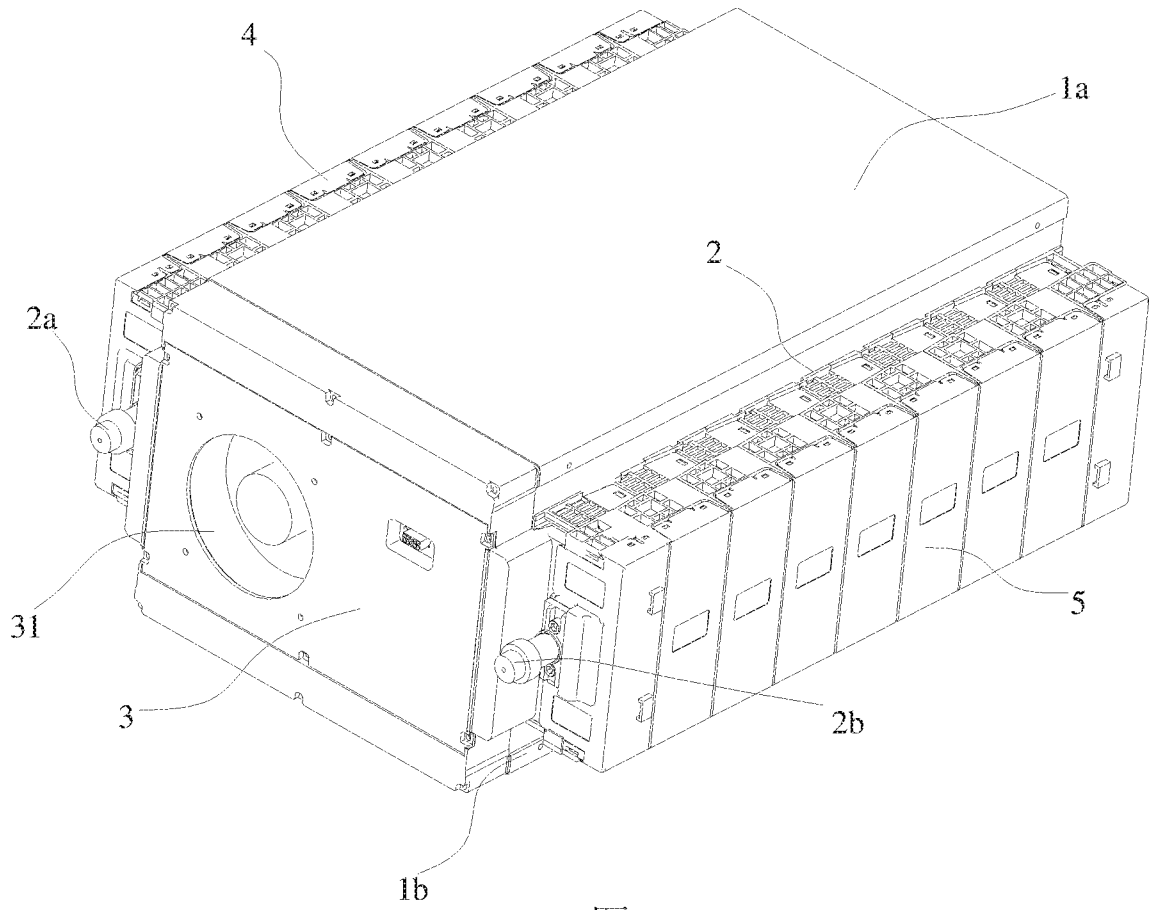


图7

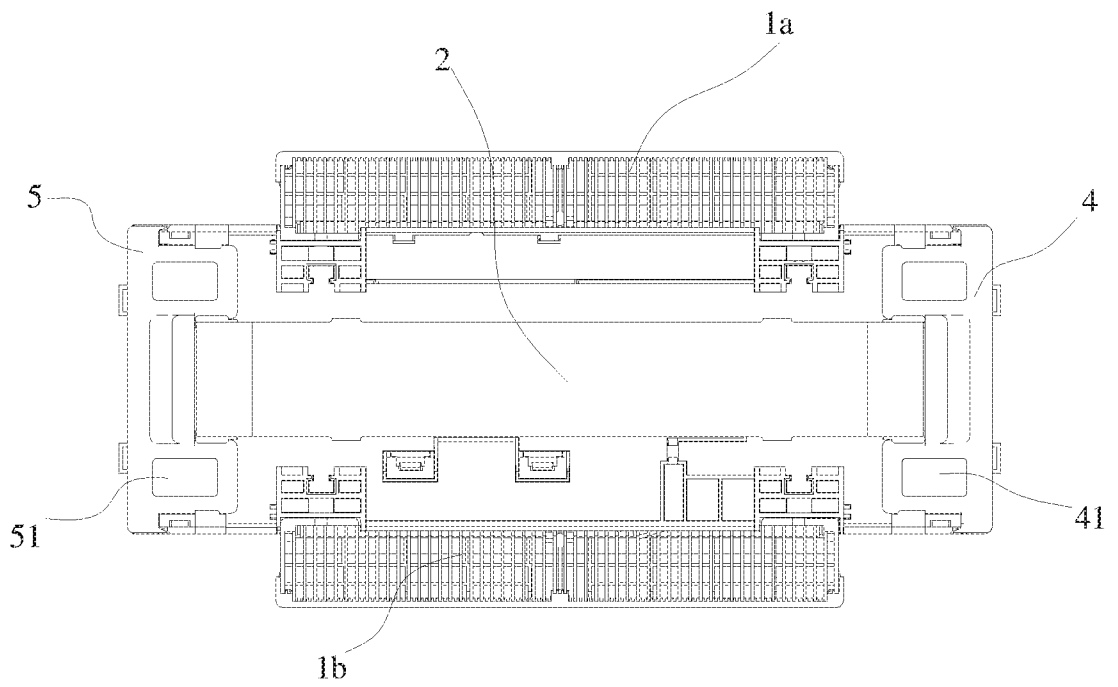


图8

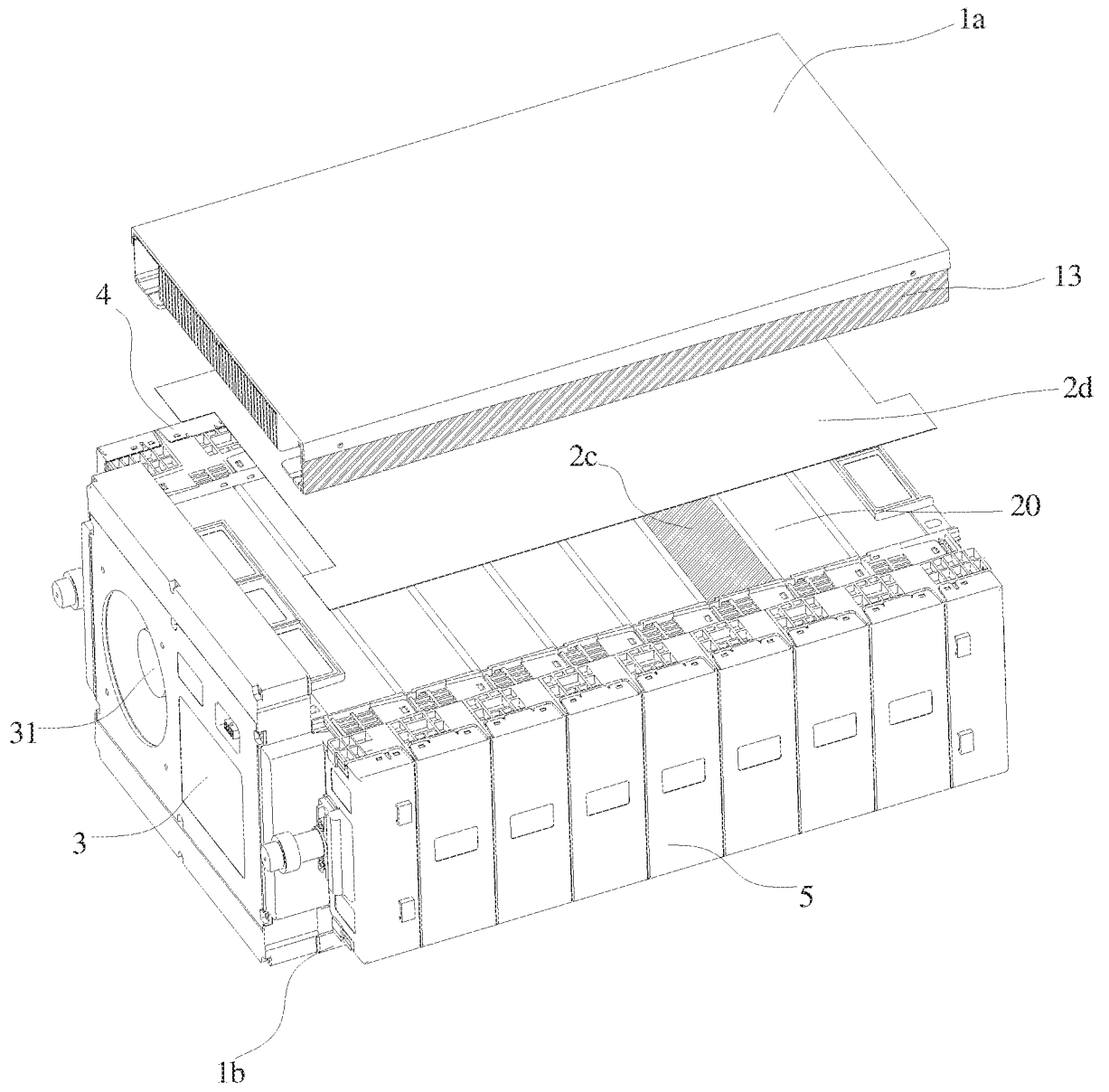


图9

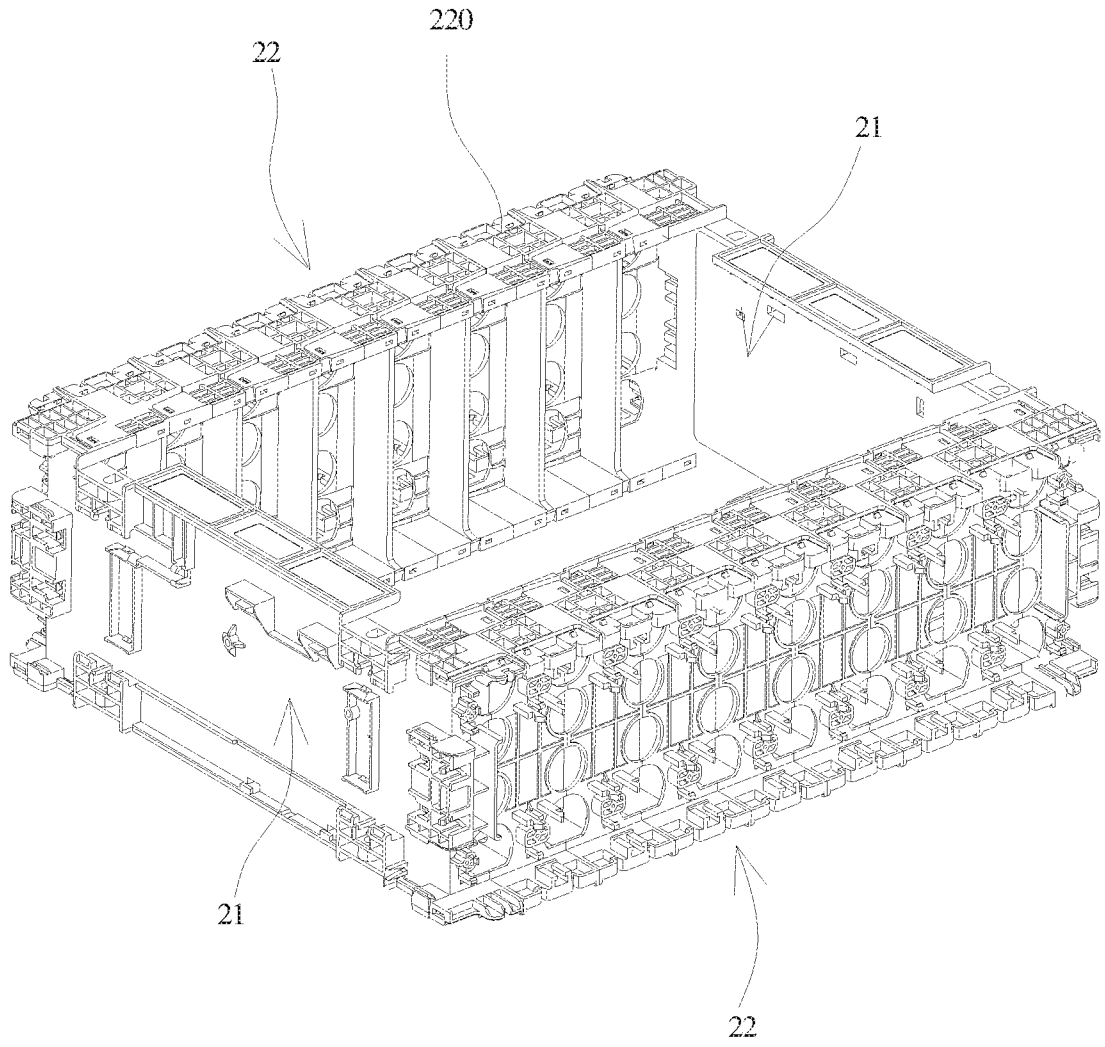


图10

220

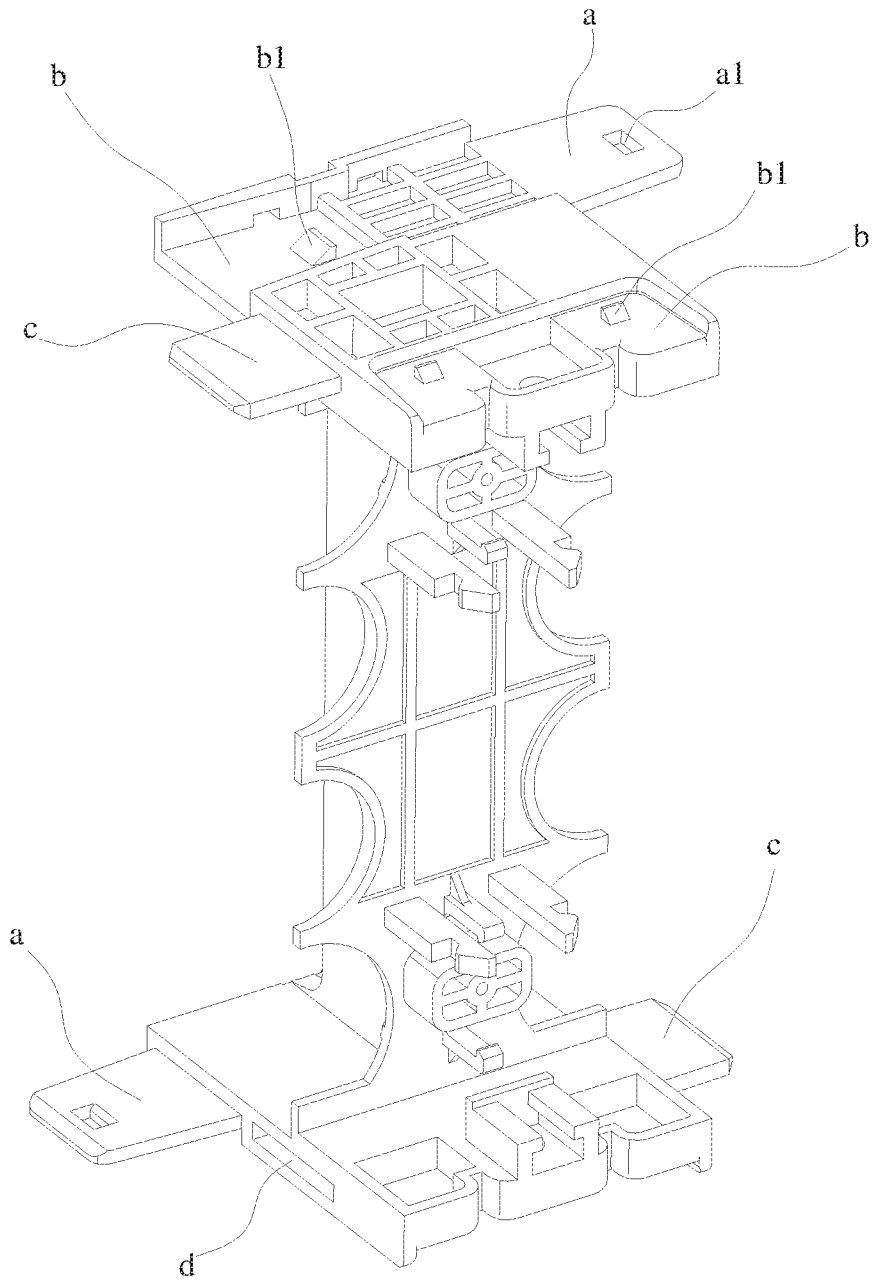


图11

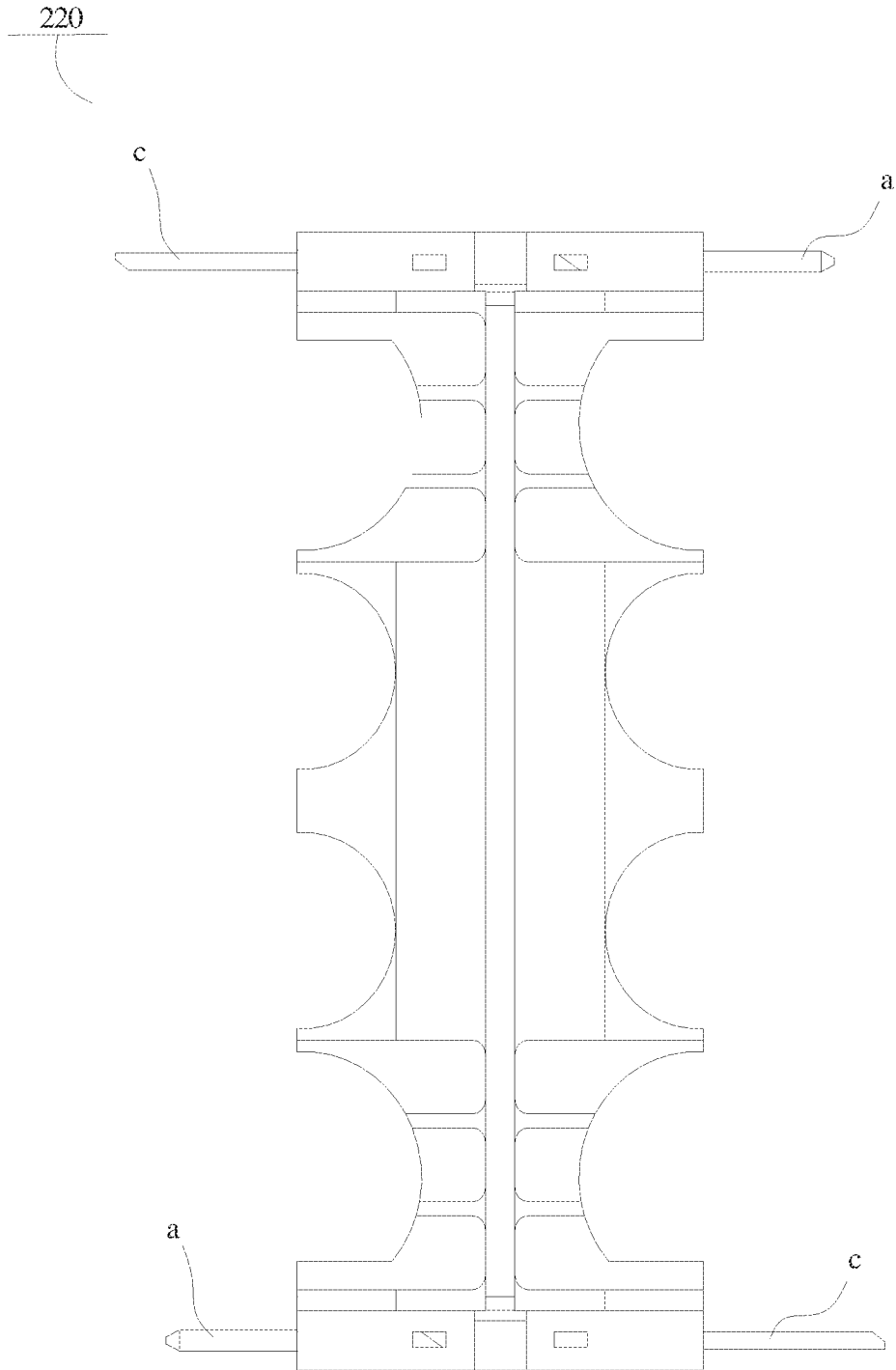


图12

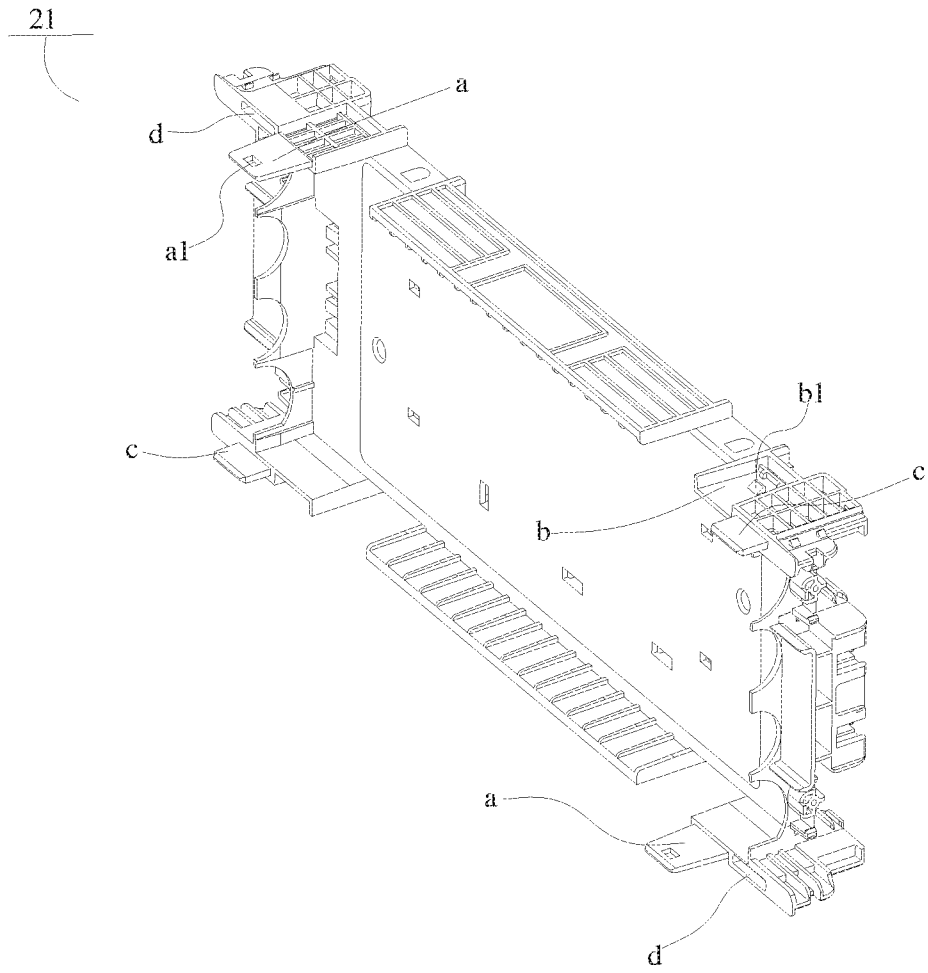


图13

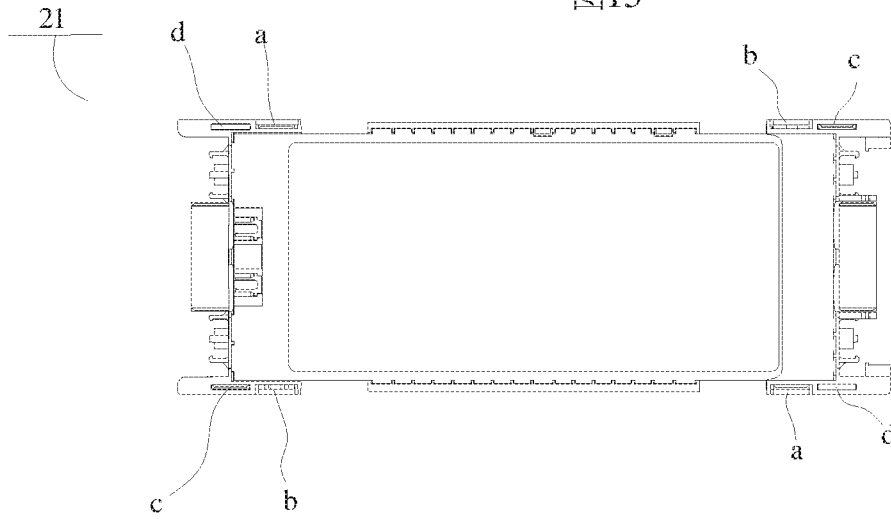


图14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/091856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/613 (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)

H01M; H01L; B60L; G06F

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: radiation, cell, battery, cool, radiate, plate, sheet, fin, lid, cover, cap, semiconductor, heat pipe, insulate, symmetry, frame, fan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204230382 U (BYD CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015) claims 1-12, and description, paragraphs [0045]-[0091] and figures 1-14	1-20
PX	CN 204230383 U (HUIZHOU BYD INDUSTRIAL CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015) claims 1-15, and description, paragraphs [0041]-[0074] and figures 1-14	1-20
X	CN 102792512 A (JOHNSON CONTROLS-SAFT ADVANCED POWER SOLUTIONS LLC) 21 November 2012 (21.11.2012) description, paragraphs [0039]-[0092], [0206]-[0219] and figures 3-6, and 17-20	1-4, 7-14, 19, 20
Y	CN 102792512 A (JOHNSON CONTROLS-SAFT ADVANCED POWER SOLUTIONS LLC) 21 November 2012 (21.11.2012) description, paragraphs [0039]-[0092], [0206]-[0219] and figures 3-6, and 17-20	5, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">23 December 2015</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">13 January 2016</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">LIU, Yongxin</p> <p>Telephone No. (86-10) 62413965</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/091856

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 1665021 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 07 September 2005 (07.09.2005) description, page 3, the first paragraph to page 4, the first paragraph and figures 3-7	5
Y	CN 201285784 Y (TONGJI UNIVERSITY) 05 August 2009 (05.08.2009) description, embodiment 1 and figure 1	6
X	US 2013273829 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY LLC) 17 October 2013 (17.10.2013) description, paragraphs [0029]-[0039] and figures 3-6	1-4, 9, 10
X	CN 2507055 Y (YINGZHI ENTERPRISE CO., LTD.) 21 August 2002 (21.08.2002) description, page 2, line 21 to page 3, line 12 and figures 1-3	1-4, 9
A	DE 102008034885 A1 (DAIMLER AG) 28 January 2010 (28.01.2010) the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/091856

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204230382 U	25 March 2015	None	
CN 204230383 U	25 March 2015	None	
CN 102792512 A	21 November 2012	EP 2489094 A4	19 November 2014
		US 2012244404 A1	27 September 2012
		WO 2011047067 A3	18 August 2011
		WO 2011047067 A2	21 April 2011
		EP 2489094 A2	22 August 2012
		US 2012201116 A1	09 August 2012
		US 8531934 B2	10 September 2013
		CN 1665021 A	07 September 2005
CN 201285784 Y	05 August 2009	None	
US 2013273829 A1	17 October 2013	CN 104364961 A	18 February 2015
		WO 2013154886 A1	17 October 2013
		EP 2837055 A1	18 February 2015
CN 2507055 Y	21 August 2002	None	
DE 102008034885 A1	28 January 2010	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/091856

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 10/613(2014.01)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>H01M; H01L; B60L; G06F</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>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电池, 冷却, 散热, 辐射, 板, 翅片, 鳍片, 盖, 帽, 半导体, 热管, 绝缘, 对称, 框, 风扇, cell, battery, cool, radiate, plate, sheet, fin, lid, cover, cap, semiconductor, heat pipe, insulate, symmetry, frame, fan</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 204230382 U (比亚迪股份有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 权利要求1-12, 说明书第45-91段, 附图1-14</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 204230383 U (惠州比亚迪实业有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 权利要求1-15, 说明书第41-74段, 附图1-14</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102792512 A (江森自控帅福得先进能源动力系统有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第39-92, 206-219段, 附图3-6, 17-20</td> <td>1-4, 7-14, 19-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102792512 A (江森自控帅福得先进能源动力系统有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第39-92, 206-219段, 附图3-6, 17-20</td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1665021 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2005年 9月 7日 (2005 - 09 - 07) 说明书第3页第1段-第4页第1段, 附图3-7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201285784 Y (同济大学) 2009年 8月 5日 (2009 - 08 - 05) 说明书实施例1, 附图1</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </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 204230382 U (比亚迪股份有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 权利要求1-12, 说明书第45-91段, 附图1-14	1-20	PX	CN 204230383 U (惠州比亚迪实业有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 权利要求1-15, 说明书第41-74段, 附图1-14	1-20	X	CN 102792512 A (江森自控帅福得先进能源动力系统有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第39-92, 206-219段, 附图3-6, 17-20	1-4, 7-14, 19-20	Y	CN 102792512 A (江森自控帅福得先进能源动力系统有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第39-92, 206-219段, 附图3-6, 17-20	5-6	Y	CN 1665021 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2005年 9月 7日 (2005 - 09 - 07) 说明书第3页第1段-第4页第1段, 附图3-7	5	Y	CN 201285784 Y (同济大学) 2009年 8月 5日 (2009 - 08 - 05) 说明书实施例1, 附图1	6
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 204230382 U (比亚迪股份有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 权利要求1-12, 说明书第45-91段, 附图1-14	1-20																					
PX	CN 204230383 U (惠州比亚迪实业有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 权利要求1-15, 说明书第41-74段, 附图1-14	1-20																					
X	CN 102792512 A (江森自控帅福得先进能源动力系统有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第39-92, 206-219段, 附图3-6, 17-20	1-4, 7-14, 19-20																					
Y	CN 102792512 A (江森自控帅福得先进能源动力系统有限责任公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第39-92, 206-219段, 附图3-6, 17-20	5-6																					
Y	CN 1665021 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2005年 9月 7日 (2005 - 09 - 07) 说明书第3页第1段-第4页第1段, 附图3-7	5																					
Y	CN 201285784 Y (同济大学) 2009年 8月 5日 (2009 - 08 - 05) 说明书实施例1, 附图1	6																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 12月 23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 1月 13日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>刘永欣</p> <p>电话号码 (86-10)010-62413965</p>																					

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
X	US 2013273829 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY LLC) 2013年 10月 17日 (2013 - 10 - 17) 说明书第29-39段, 附图3-6	1-4, 9-10
X	CN 2507055 Y (英志企业股份有限公司) 2002年 8月 21日 (2002 - 08 - 21) 说明书第2页第21行-第3页第12行, 附图1-3	1-4, 9
A	DE 102008034885 A1 (DAIMLER AG) 2010年 1月 28日 (2010 - 01 - 28) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/091856

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	204230382	U	2015年 3月 25日	无			
CN	204230383	U	2015年 3月 25日	无			
CN	102792512	A	2012年 11月 21日	EP	2489094	A4	2014年 11月 19日
				US	2012244404	A1	2012年 9月 27日
				WO	2011047067	A3	2011年 8月 18日
				WO	2011047067	A2	2011年 4月 21日
				EP	2489094	A2	2012年 8月 22日
				US	2012201116	A1	2012年 8月 9日
				US	8531934	B2	2013年 9月 10日
CN	1665021	A	2005年 9月 7日	CN	100338765	C	2007年 9月 19日
CN	201285784	Y	2009年 8月 5日	无			
US	2013273829	A1	2013年 10月 17日	CN	104364961	A	2015年 2月 18日
				WO	2013154886	A1	2013年 10月 17日
				EP	2837055	A1	2015年 2月 18日
CN	2507055	Y	2002年 8月 21日	无			
DE	102008034885	A1	2010年 1月 28日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)