



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105990621 A

(43) 申请公布日 2016. 10. 05

(21) 申请号 201510095608. 1

(22) 申请日 2015. 03. 03

(71) 申请人 北京波士顿动力电池有限公司

地址 100015 北京市朝阳区东直门外万红西街 2 号 24 号楼一层

(72) 发明人 余海亮 叶国华 姜大威
伯儒尔杨·罗格林纳

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理
事务所(普通合伙) 11411

代理人 田怡春

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/6567(2014. 01)

H01M 10/6568(2014. 01)

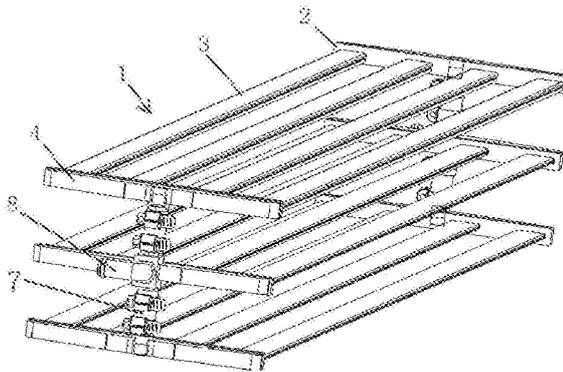
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种应用于电动汽车的水冷板结构

(57) 摘要

本发明提出一种应用于电动汽车的水冷板结构,包括依次设置的若干冷板,相邻冷板之间留有容置电池的间隙;冷板包括分别位于两端的管束板,两端的管束板之间顺次设有若干肋片扁管,管束板上设有水室,肋片扁管与水室连通;相邻两个冷板的位于同侧的水室之间连通;位于同侧的各水室中至少有一个设有模组进出水口。本发明可提高换热效率及改善温度分布一致性;低成本,易加工且能大批量生产;提高可靠性,降低泄露可能性;重量降低 60% -80%,焊缝数量减少 70% -90%,因此有效地解决了现有冷板设计中存在的问题。



1. 一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,包括依次设置的若干冷板,相邻冷板之间留有容置电池的间隙;

所述冷板包括分别位于两端的管束板,两端的管束板之间顺次设有若干肋片扁管,所述管束板上设有水室,所述肋片扁管与所述水室连通;

相邻两个冷板的位于同侧的水室之间连通;

位于同侧的各水室中至少有一个设有模组进出水口。

2. 如权利要求 1 所述的一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,所述肋片扁管为横截面为跑道型的直管,在肋片扁管内部沿肋片扁管长度方向设置若干肋片。

3. 如权利要求 2 所述的一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,所述管束板上顺次设有跑道型的长孔,所述肋片扁管穿设于所述长孔内,所述肋片扁管的端部穿出管束板 1mm-3mm;

所述水室位于管束板的外侧且与管束板形成水室腔体,所述肋片扁管的端部位于所述水室腔体内。

4. 如权利要求 3 所述的一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,所述水室为扁平喇叭口状。

5. 如权利要求 3 所述的一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,所述水室上设有连接口,相邻两个冷板的位于同侧的水室之间的连接口通过连接管连接;所述连接口为螺纹宝塔接头或铝管。

6. 如权利要求 5 所述的一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,所述铝管一端焊接在水室上,另一端带有膨胀凸起。

7. 如权利要求 1 所述的一种应用于电动汽车的水冷板结构,其特征在于,各冷板互相平行。

一种应用于电动汽车的水冷板结构

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车、油电混合动力汽车或储能电源系统技术领域，具体是一种应用于电动汽车的水冷板结构。

背景技术

[0002] 当前电动汽车锂电池包设计越来越注重高能量密度、高比能量设计。但是在锂电池包的能量密度与比能量提升的同时，电池包内部产生的废热也在急剧增加。废热增加，电池包内温度提升，对电池的循环寿命与运行安全都提出了挑战。为此，当前电池包设计需要一套比较先进可靠的热管理系统。当前热管理系统设计的主要方式为风冷与水冷。风冷通过在电池箱上加装风扇，增大空气对流，将电芯表面热量带走；水冷通过引入冷水管到电池箱内部，与电芯表面进行热交换，带走电芯热量。

[0003] 当前风冷设计往往需要在电池箱体上开进风口与出风口，开了通风口后，电池箱难以满足 IP67/IP65 等防尘防水等级要求，也对电池包内部防护安全提出了挑战。同时空气扰流等因素的影响，风冷很难达到电池包温度均匀性的要求。再有，风冷的制冷量较小，在当前高能量密度，大功率放电的应用需求下很难达到高热密度散热需求。

[0004] 因为风冷的缺陷，水冷越来越得到市场的关注，因此诸多水冷电池包设计得到发展。在电池水冷设计结构中，水冷板是最基本的换热单元。冷却液借助水冷板将电池内的废热带出电池包系统，达到散热目的。

[0005] 然而，当前的水冷板结构设计存在几个关键问题，致使很多水冷电池包设计不能批量化生产。第一，水冷板设计多为带水道的两块整铝板扣合在一起，拼焊而成。因为是整张冷板焊接，因此焊缝很长，焊缝数量也很多。焊缝越多，流道越复杂的冷板泄露的几率越大，可靠性难以提升。同时冷板内部流道数量多且复杂，而冷板内部却不易焊接，且焊接之后内部的不良焊缝不易被发现；如果内部焊接不良，内部流道内冷却液容易发生串流，降低换热效果。第二，部分情况下，不需要冷板平面整面与电池完全接触，只需要电芯的部分面积与相对应面积的冷板接触即可，而整板设计造成了原材料的浪费，加工成本不易降低。第三，冷板厚度要求不易过厚，因此冷板钣金设计往往较薄，而在薄冷板上加工流道的制造工艺复杂。第四，整张冷板焊接易变形，焊接工艺复杂，不易批量化。第五，冷板内部缺少肋片，在冷板装配过程中容易变形或者压溃。第六，冷板内部是流道复杂，压力损失大，温度不一致性大。

发明内容

[0006] 本发明提出一种应用于电动汽车的水冷板结构，有效解决了电池系统高热密度散热问题与散热不均的问题，同时解决了电池热管理系统方法复杂，成本居高不下的困境。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的：

[0008] 一种应用于电动汽车的水冷板结构，包括依次设置的若干冷板，相邻冷板之间留有容置电池的间隙；

- [0009] 所述冷板包括分别位于两端的管束板,两端的管束板之间顺次设有若干肋片扁管,所述管束板上设有水室,所述肋片扁管与所述水室连通;
- [0010] 相邻两个冷板的位于同侧的水室之间连通;
- [0011] 位于同侧的各水室中至少有一个设有模组进出水口。
- [0012] 进一步地,所述肋片扁管为横截面为跑道型的直管,在肋片扁管内部沿肋片扁管长度方向设置若干肋片。
- [0013] 进一步地,所述管束板上顺次设有跑道型的长孔,所述肋片扁管穿设于所述长孔内,所述肋片扁管的端部穿出管束板 1mm-3mm;
- [0014] 所述水室位于管束板的外侧且与管束板形成水室腔体,所述肋片扁管的端部位于所述水室腔体内。
- [0015] 进一步地,所述水室为扁平喇叭口状。
- [0016] 进一步地,所述水室上设有连接口,相邻两个冷板的位于同侧的水室之间的连接口通过连接管连接;所述连接口为螺纹宝塔接头或铝管。
- [0017] 进一步地,所述铝管一端焊接在水室上,另一端带有膨胀凸起。
- [0018] 进一步地,各冷板互相平行。
- [0019] 本发明的有益效果为:
- [0020] 本发明可提高换热效率及改善温度分布一致性;低成本,易加工且能大批量生产;提高可靠性,降低泄露可能性。
- [0021] 本发明根据肋片扁管较为成熟的制造工艺,即采用可靠的铝管拉拔成型工艺的特点,将肋片扁管作为换热单元,并结合独特的一体化设计的水室,将肋片扁管与水室及管束板集成在一起。本发明焊缝只存在水室与肋片扁管的连接处,且可以将焊缝处布置于水冷模组的外面,即便有焊缝泄漏,冷却液也不会流入模组内部。本发明重量降低 60% -80%,焊缝数量减少 70% -90%,因此有效地解决了现有冷板设计中存在的问题。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0023] 图 1 是本发明一个实施例的结构示意图;
- [0024] 图 2 是位于边端的冷板的结构示意图;
- [0025] 图 3 是位于中间的冷板的结构示意图;
- [0026] 图 4 是肋片扁管与管束板连接结构示意图;
- [0027] 图 5 是水室结构示意图;
- [0028] 图 6 是肋片扁管结构示意图;
- [0029] 图 7 是本发明一个应用示意图;
- [0030] 图 8 是本发明另一个应用示意图。
- [0031] 图中:
- [0032] 1、冷板;2、管束板;3、肋片扁管;4、水室;5、肋片;6、连接口;7、连接管;8、模组进

出水口。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 如图 1 所示,本实施例中的应用于电动汽车的水冷板结构,包括依次设置的若干冷板 1,本实施例中为 3 个冷板 1,互相平行,相邻冷板 1 之间留有容置电池的间隙。

[0035] 如图 2 和图 3 所示,每个冷板 1 包括分别位于两端的管束板 2,两端的管束板 2 之间顺次设有若干肋片扁管 3,管束板 2 上设有水室 4,肋片扁管 3 与水室 4 连通。本实施例中,如图 6 所示,肋片扁管 3 为横截面为跑道型的直管,肋片扁管 3 上下两侧为平面结构,在肋片扁管 3 内部沿肋片扁管 3 长度方向设置若干肋片 5,肋片 5 与肋片扁管 3 上下两个平面垂直,肋片 5 数量通常为 2-6 个,可通过 CFD 仿真分析与计算进行优化增加或减少其个数。肋片 5 厚度与肋片扁管 3 管壁厚相近。肋片扁管 3 由铝材拉拔而成,管壁厚度为 2mm-4mm。

[0036] 肋片 5 的作用:冷板 1 与电池表面之间换热存在热阻,通常热阻大小与冷板 1 与电池表面的正压力呈反比;因此为降低热阻,而使用较大的力压紧冷板 1 与电池。但是,正压力增大普通扁管易于变形或者受压崩溃。在增加了肋片 5 之后,对正压力有了支撑作用,使冷板 1 不再受正压力束缚。肋片 5 的另一作用是增大了冷板 1 与冷却液的接触面积,提高了换热效率。

[0037] 如图 4 所示,管束板 2 上顺次设有跑道型的长孔,肋片扁管 3 穿设于长孔内,过盈配合,肋片扁管 3 的端部穿出管束板 2 约 1mm-3mm,管束板 2 与肋片扁管 3 钎焊连接;管束板 2 为铝板冲压而成,厚度为 1.5mm-3mm;水室 4 位于管束板 2 的外侧且与管束板 2 形成水室腔体,肋片扁管 3 的端部位于水室腔体内。如图 5 所示,水室 4 为扁平喇叭口状,将冷却液均匀分配在各个肋片扁管 3 之中。喇叭敞口侧与装配有肋片扁管 3 的管束板 2 连接,连接方式为钎焊或者氩弧焊。水室 4 的材料为铝合金,可以机加工成型也可以铸造成形。

[0038] 水室 4 布置于冷板 1 两侧,位于进水端的水室 4 成为分流器,可以将进入的冷却液平均分配到各个肋片扁管 3 内,起到分流作用。同时水室 4 内腔设计为流线型,因此可以最大的降低冷却液流动阻力,降低系统压损。位于冷板 1 后端的水室 4 成为集流器,将流过各个肋片扁管 3 的冷却液汇集,并通过模组进出水口 8 导入冷却系统的回流系统。

[0039] 如图 2 和图 3 所示,在水室 4 喇叭收口侧设有连接口 6,相邻两个冷板 1 的位于同侧的水室 4 之间的连接口 6 通过连接管 7 连接;位于两端的水冷板 1 的水室 4 只设有一个连接口 6 即可,而位于中间层的水冷板 1 的水室 4 需要设有两个连接口 6,以便与两侧的水冷板 1 的水室 4 连通。本实施例中,连接口 6 为螺纹宝塔接头,即在水室 4 上布置有内螺纹,宝塔接头上的外螺纹与水室 4 螺纹连接;也可采用铝管,铝管一端焊接在水室 4 上,另一端带有膨胀凸起。

[0040] 位于同侧的各水室 4 中有一个设有模组进出水口 8,则该水冷板结构一侧的模组进出水口 8 用于连接到冷却系统制冷端,另一侧的模组进出水口 8 用于连接到冷却系统回水端。

[0041] 如图 7 所示,为本发明在一个小电池成组的水冷模组中的应用。冷板 1 与电池采用三明治式结构组装,两层电池夹一层冷板 1,或者两层冷板 1 夹一层电池。各个冷板 1 依靠连接管 7 连接水道,中间层冷板 1 上带有模组进出水口 8 与外部冷却液循环系统连接,实现热交换。

[0042] 如图 8 所示,为本发明在一个方型电池水冷模组中的应用。冷板 1 与电池采用三明治式结构组装,两层电池夹一层冷板 1,在该产品设计中使用了 5 块中间冷板,及两块端部冷板。各个冷板 1 依靠连接管 7 连接水道,中间层冷板上带有模组进出水口 8 与外部冷却液循环系统连接,实现热交换。

[0043] 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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

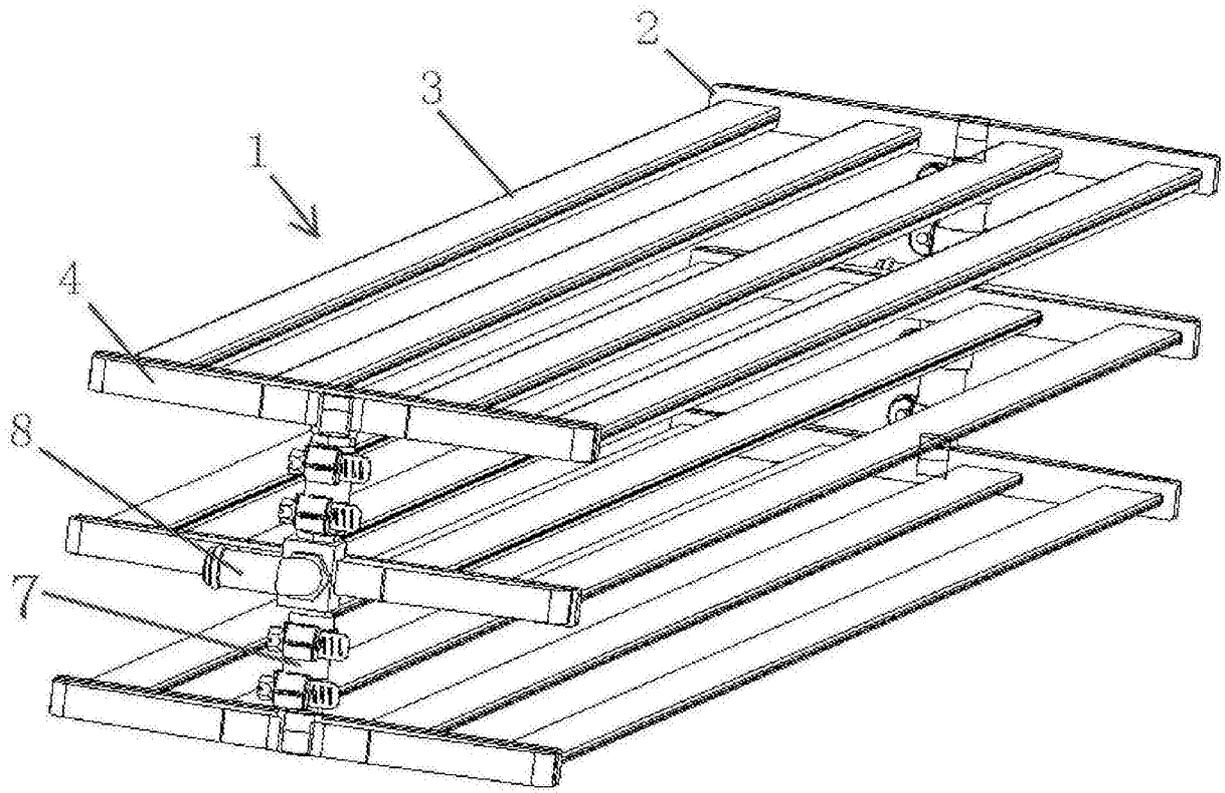


图 1

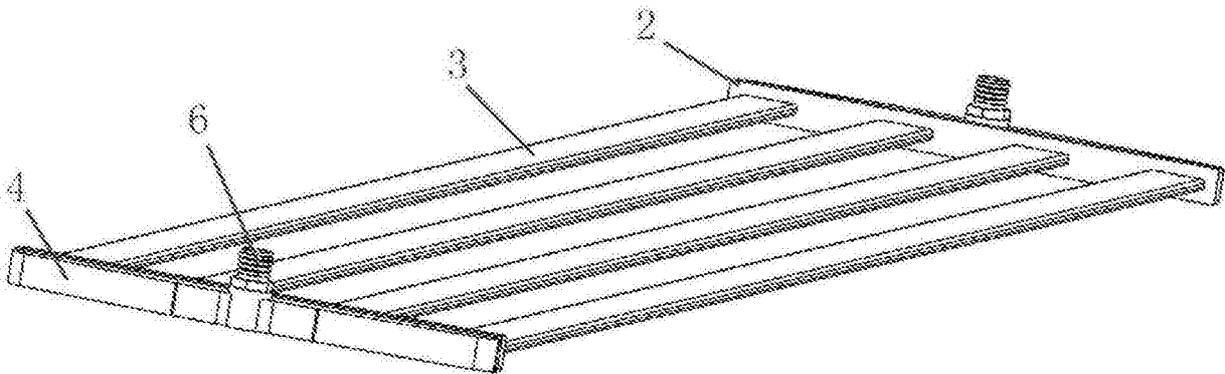


图 2

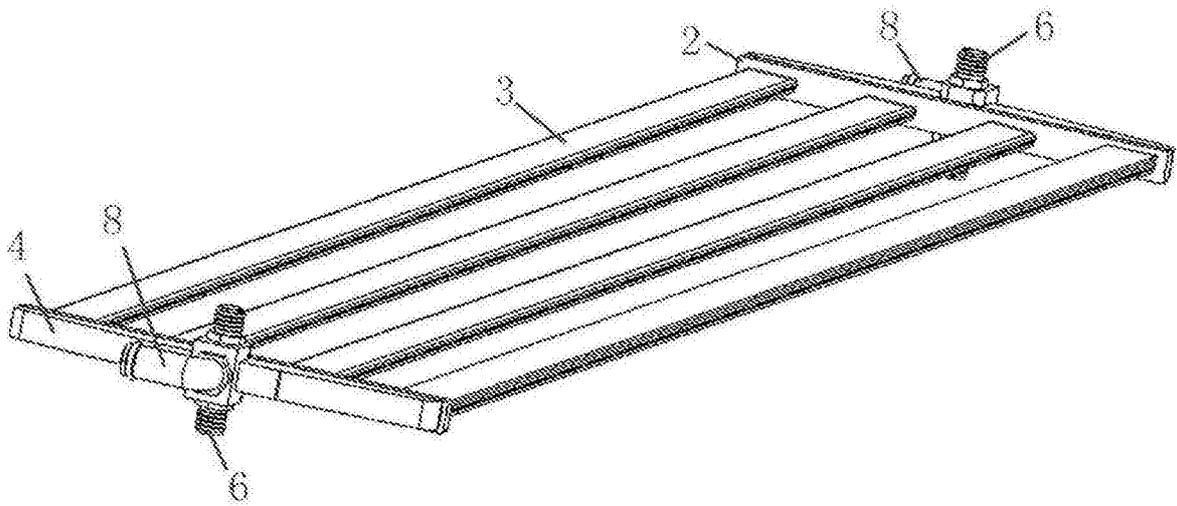


图 3

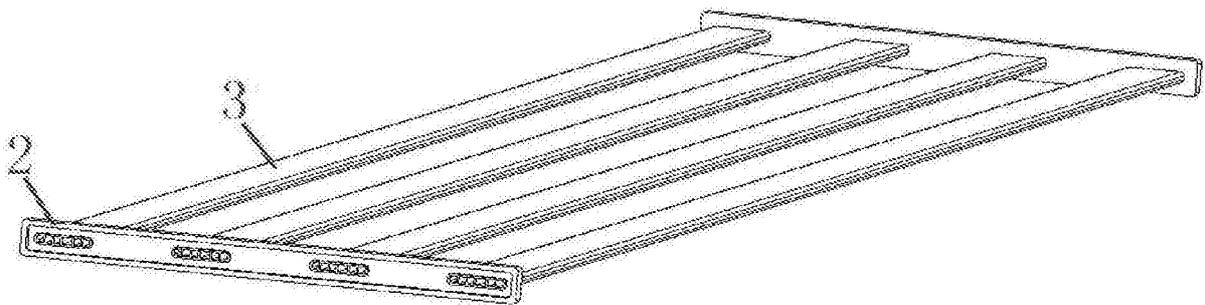


图 4

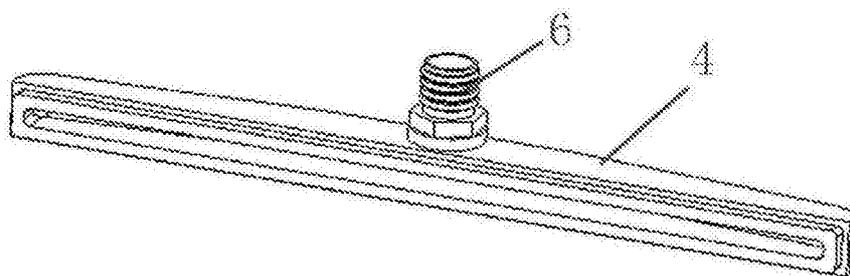


图 5

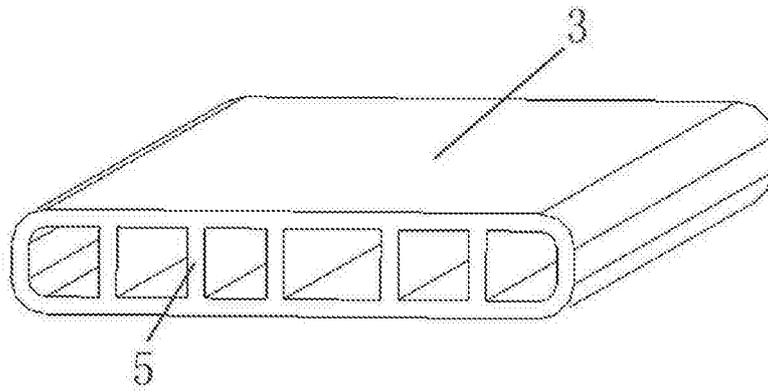


图 6

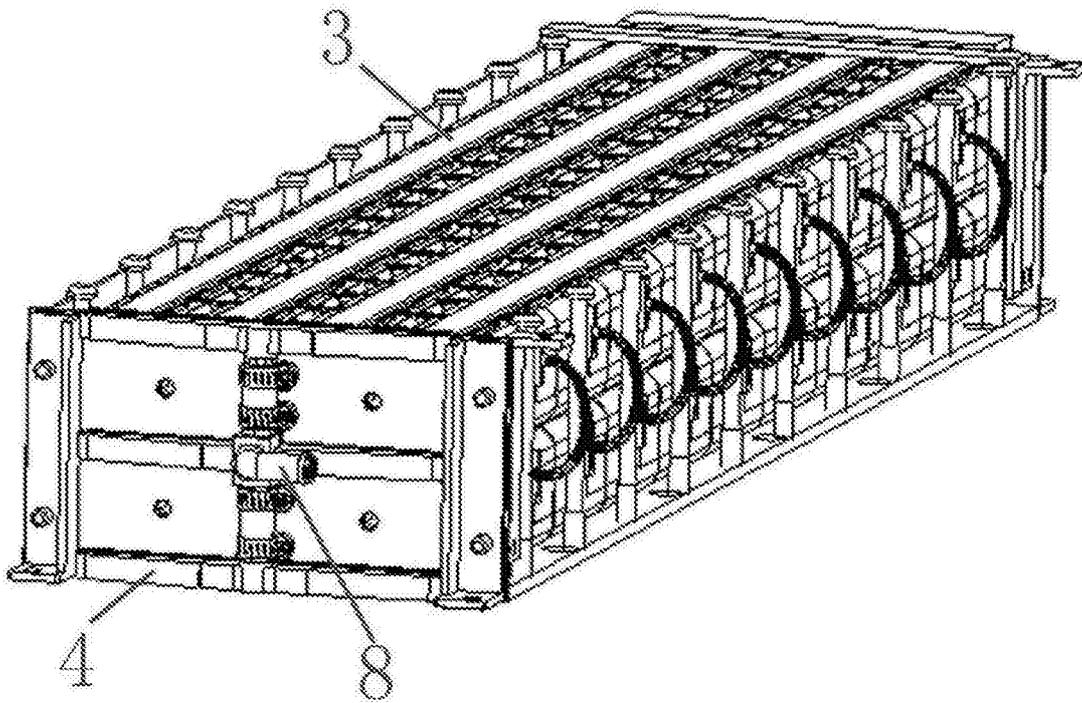


图 7

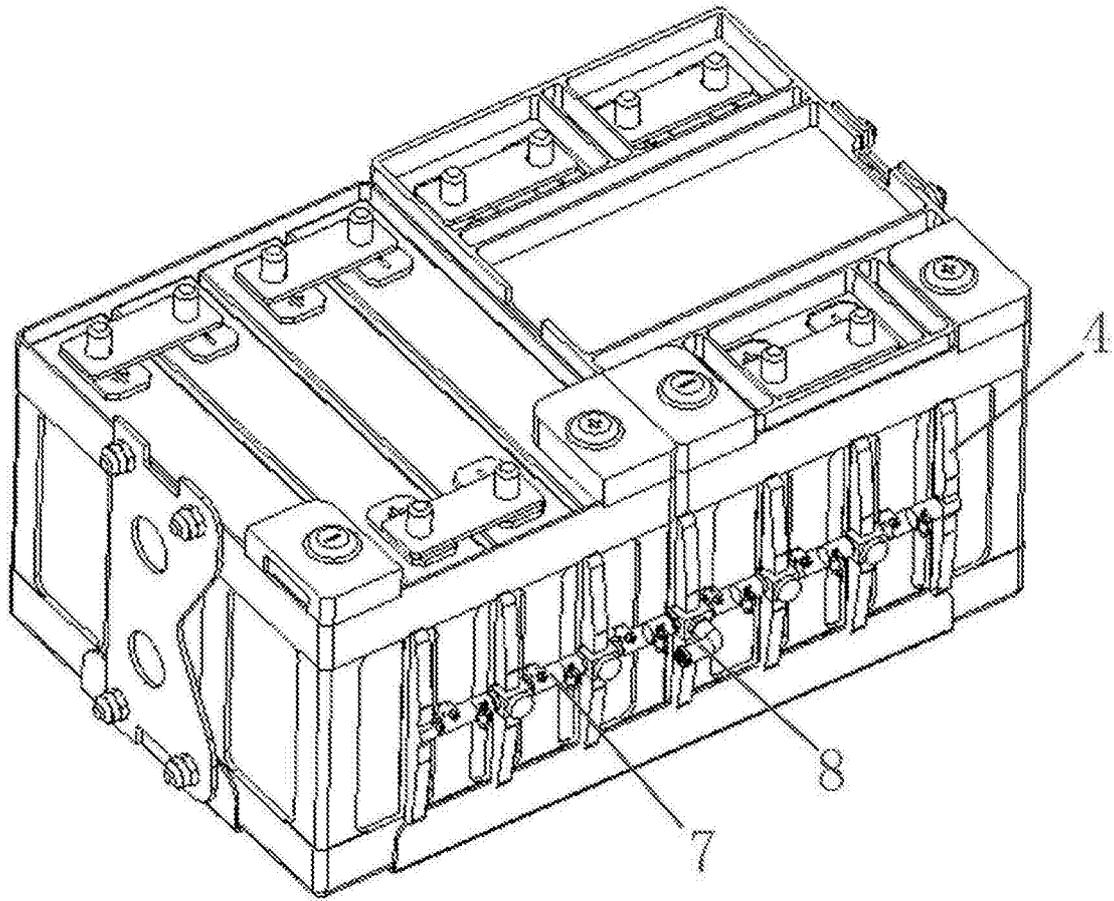


图 8