



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103199316 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310138441. 3

CN 201781012 U, 2011. 03. 30,

(22) 申请日 2013. 04. 19

CN 201859928 U, 2011. 06. 08,

(73) 专利权人 安科智慧城市技术(中国)有限公司

审查员 王兴娟

地址 518054 广东省深圳市福田区深南大道
特区报业大厦 1306 房

(72) 发明人 程文 黄卜夫 龚灼 钟翔宇

(74) 专利代理机构 广东广和律师事务所 44298
代理人 曹建军

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014. 01)

H01M 10/63(2014. 01)

H01M 10/657(2014. 01)

(56) 对比文件

CN 201488390 U, 2010. 05. 26,

CN 201488390 U, 2010. 05. 26,

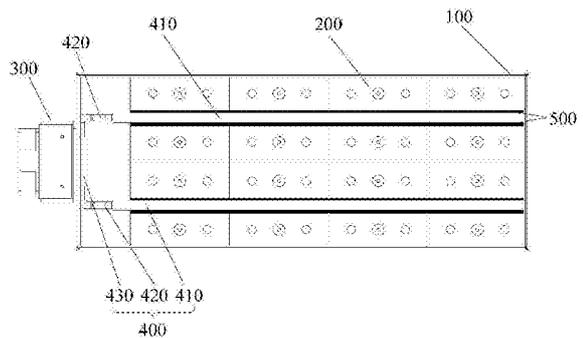
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

电池组及其散热结构

(57) 摘要

本发明公开了一种电池组及其散热结构,所述散热结构用于调节电池组内部若干电池单元的温度,包括:半导体换热装置,具有第一侧面和第二侧面,所述第一侧面通过吸热或放热与所述电池组内部进行热交换,所述第二侧面通过吸热或放热与所述电池组外部进行热交换;散热组件,一部分与所述电池单元热接触,另一部分与所述第一侧面热接触,以传递所述半导体换热装置和电池单元之间的热量。相对于空气对流方式传递热量,散热组件可以更快速高效的传递电池单元和半导体换热装置之间的热量,提高电池组与外部环境的换热效率,进而提高电池组的性能。



1. 一种电池组的散热结构,用于调节电池组内部若干电池单元的温度,其特征在于,包括:

半导体换热装置,包括具有第一侧面和第二侧面的半导体制冷片以及紧贴于所述第二侧面的散热片,所述第一侧面通过吸热或放热与所述电池组内部进行热交换,所述第二侧面通过吸热或放热与所述电池组外部进行热交换;

散热组件,一部分与所述电池单元热接触,另一部分与所述第一侧面热接触,以传递所述半导体换热装置和电池单元之间的热量;

所述散热组件包括与所述电池单元热接触的均温板、与所述第一侧面热接触的导热板及连接于所述均温板和导热板之间的热管,所述热管一段插入所述均温板内,另一段插入所述导热板内。

2. 根据权利要求1所述的散热结构,其特征在于,所述均温板和导热板上设有通孔,所述热管一段插入所述均温板的通孔内,另一段插入所述导热板的通孔内。

3. 根据权利要求1所述的散热结构,其特征在于,所述均温板由两块面板组合而成,其中至少一块面板上设有容置所述热管的凹槽,以将所述热管夹持固定于所述两块面板之间。

4. 根据权利要求1所述的散热结构,其特征在于,所述导热板由两块面板组合而成,其中至少一块面板上设有容置所述热管的凹槽,以将所述热管夹持固定于所述两块面板之间。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的散热结构,其特征在于,所述若干电池单元排布成多行,且首尾两行电池单元分别与其相邻一行的电池单元之间穿插有所述均温板。

6. 根据权利要求5所述的散热结构,其特征在于,所述均温板和电池单元之间填充有导热树脂。

7. 根据权利要求1-4任一项所述的散热结构,其特征在于,所述半导体换热装置还包括与所述半导体制冷片电性连接的控制电路。

8. 根据权利要求7所述的散热结构,其特征在于,所述半导体换热装置还包括位于所述电池组外部的鼓风装置,所述控制电路与所述鼓风装置电性连接。

9. 一种电池组,包括散热结构和若干电池单元,其特征在于,所述散热结构为如权利要求1-8任一项所述的散热结构。

电池组及其散热结构

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,尤其是涉及一种电池组及其散热结构。

背景技术

[0002] 电池组由若干电池单元串联或并联组合形成,电池单元在充放电过程中,会产生大量热,如果热量不能有效的散发掉,将使得电池组的温度迅速上升而使得电池发生电特性变化,进而影响电池组的性能。

[0003] 目前的电池组主要通过设置风扇以风冷的方式进行散热,但这种散热方式效率较低。中国专利 CN2884544 提出一种采用半导体空调给电池组散热,该半导体空调包括一具有第一侧面和第二侧面的半导体制冷片及位于该半导体制冷片两侧面的两风扇,其中第一侧面通过吸热或放热与电池组内部进行热交换,第二侧面通过吸热或放热与电池组外部进行热交换,两侧面的风扇加快空气对流速度,以增加散热效率,从而实现电池组内部和外部环境的热交换。该方案不但可以对电池组散热,还能对电池组加热,以保证电池组在理想工作温度范围内工作。但上述方案同样是通过空气对流的方式同外界环境进行换热,换热效率不高。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种电池组及其散热结构,旨在提高电池组与外部环境的换热效率,进而提高电池组的性能、延长电池组的使用寿命。

[0005] 为达以上目的,本发明提出一种电池组的散热结构,用于调节电池组内部若干电池单元的温度,包括:

[0006] 半导体换热装置,具有第一侧面和第二侧面,所述第一侧面通过吸热或放热与所述电池组内部进行热交换,所述第二侧面通过吸热或放热与所述电池组外部进行热交换;

[0007] 散热组件,一部分与所述电池单元热接触,另一部分与所述第一侧面热接触,以传递所述半导体换热装置和电池单元之间的热量。

[0008] 优选地,所述散热组件包括与所述电池单元热接触的均温板、与所述第一侧面热接触的导热板及连接于所述均温板和导热板之间的热管。

[0009] 优选地,所述均温板和导热板上设有通孔,所述热管一段插入所述均温板的通孔内,另一段插入所述导热板的通孔内。

[0010] 优选地,所述均温板由两块面板组合而成,其中至少一块面板上设有容置所述热管的凹槽,以将所述热管夹持固定于所述两块面板之间。

[0011] 优选地,所述导热板由两块面板组合而成,其中至少一块面板上设有容置所述热管的凹槽,以将所述热管夹持固定于所述两块面板之间。

[0012] 优选地,所述若干电池单元排布成多行,且首尾两行电池单元分别与其相邻一行的电池单元之间穿插有所述均温板。

[0013] 优选地,所述均温板和电池单元之间填充有导热树脂。

[0014] 优选地,所述半导体换热装置包括具有所述第一侧面和第二侧面的半导体制冷片、散热片及与所述半导体制冷片电性连接的控制电路,所述散热片紧贴所述第二侧面。

[0015] 优选地,所述半导体换热装置还包括位于所述电池组外部的鼓风装置,所述控制电路与所述鼓风装置电性连接。

[0016] 本发明同时提出一种电池组,包括散热结构和若干电池单元,所述散热结构包括:

[0017] 半导体换热装置,具有第一侧面和第二侧面,所述第一侧面通过吸热或放热与所述电池组内部进行热交换,所述第二侧面通过吸热或放热与所述电池组外部进行热交换;

[0018] 散热组件,一部分与所述电池单元热接触,另一部分与所述第一侧面热接触,以传递所述半导体换热装置和电池单元之间的热量。

[0019] 本发明所提供的一种散热结构,通过将散热组件一部分与电池单元热接触,另一部分与半导体换热装置的第一侧面热接触,以传递所述半导体换热装置和电池单元之间的热量,相对于空气对流方式传递热量,散热组件可以更加快速高效的传递电池单元和半导体换热装置之间的热量,提高电池组与外部环境的换热效率,进而提高电池组的性能;同时散热组件可以均衡的调节各电池单元的温度,减小了各电池单元之间的温度差,延长了电池组的使用寿命。

[0020] 散热组件中采用了具有优良导热性能的热管,使得电池组可以更加快速高效的与外部环境交换热量,电池组性能得以进一步提高。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的散热结构一实施例的结构示意图;

[0022] 图 2 是图 1 中的半导体换热装置的结构示意图;

[0023] 图 3 是图 2 中的半导体制冷片的结构示意图;

[0024] 图 4 是图 1 中的均温板与热管的连接示意图;

[0025] 图 5 是图 1 中的导热板与热管的连接示意图;

[0026] 图 6 是图 1 中的热管的局部剖视图;

[0027] 图 7 是本发明的电池组一实施例的结构示意图;

[0028] 图 8 是图 7 中电池组的内部结构示意图。

[0029] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 参见图 1- 图 6,提出本发明的散热结构一实施例,所述散热结构应用于电池组,用于调节电池组内部若干电池单元 200 的温度,包括半导体换热装置 300 和散热组件 400。所述半导体换热装置 300 固定于电池组的外壳 100 上,包括具有第一侧面 311 和第二侧面 312 的半导体制冷片 310、紧贴于所述第二侧面 312 的散热片 320 以及与所述半导体制冷片 310 电性连接的控制电路(图未示出),所述第一侧面 311 通过吸热或放热与电池组内部进行热交换,所述第二侧面 312 通过吸热或放热与电池组外部进行热交换,所述散热片 320 包括底板 321 和连接于该底板 321 并延伸到电池组外部的若干支板 322,所述底板 321 紧贴所述半

导体制冷片 310 的第二侧面 312。所述控制电路为所述半导体制冷片 310 提供电源,并根据需要转变电流流向;当控制电路检测到所述电池组的温度大于理想工作温度范围时,则对所述半导体制冷片 310 通以正向电流,以使所述第一侧面 311 吸热、第二侧面 312 放热;当控制电路检测到所述电池组的温度小于理想工作温度范围时,则对所述半导体制冷片 310 通以反向电流,以使所述第二侧面 312 吸热、第一侧面 311 放热。所述理想工作温度范围根据电池的性能不同而有所差异,本实施例优选 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,即电池组的温度大于 40°C 时通正向电流、小于 0°C 时通反向电流。为了增强半导体换热装置 300 的换热能力,所述半导体换热装置 300 还包括位于电池组外部的鼓风装置 330,其包括固定于电池组壳体 200 的支架 331 和安装于该支架 331 上的风扇 332,控制电路与鼓风装置 330 电性连接,驱动风扇 332 旋转。

[0032] 半导体换热装置 300 制冷的原理基于帕尔贴效应:当电流流经两个不同的导体形成的节点时,节点处会产生放热和吸热现象,放热或吸热的大小由电流的大小来决定。如图 3 所示是半导体制冷片 310 的结构示意图,其由两片陶瓷片 313 及位于两陶瓷片 313 之间的若干碲化铋半导体组成,所述两陶瓷片 313 的外表面即分别为第一侧面 311 和第二侧面 312,所述碲化铋半导体包括串联连接的 N 型半导体和 P 型半导体。一块 N 型半导体和一块 P 型半导体连接成电偶对,接通直流电流后,就能产生能量的转移,电流由 N 型元件流向 P 型元件的接头处吸收热量,成为冷端;电流由 P 型元件流向 N 型元件的接头处释放热量,成为热端;当电流流向反向时,热端和冷端互易。吸热和放热能力的强弱由通电电流的大小及 N 型和 P 型半导体构成的电偶对的对数来决定,通电电流越大、电偶对对数越多,吸热和放热能力越强。

[0033] 如图 1 所示,所述散热组件 400 的一部分与电池单元 200 热接触,另一部分与第一侧面 311 热接触,用于传递半导体换热装置 300 和电池单元 200 之间的热量。所述散热组件 400 包括均温板 410、导热板 430 和热管 420,电池组中若干电池单元 200 排布成多行,且首尾两行电池单元 200 分别与其相邻一行的电池单元 200 之间穿插有所述均温板 410,以使所述均温板 410 与电池单元 200 热接触,使得位于中部的电池单元 200 也能与均温板 410 均匀的传递热量,从而可均匀的调节各电池单元 200 之间的温度,有效的减小各电池单元 200 之间的温度差。具体如图 1 中所示,电池单元 200 共 16 个,于电池组内部排布成 4 行 4 列,均温板 410 两个,分别穿插于第一行和第二行电池单元 200 之间及第三行和第四行电池单元 200 之间。由于电池单元 200 存在热胀冷缩效应,电池单元 200 与均温板 410 之间留有 $1\sim 1.5\text{mm}$ 的间隙,并填充导热树脂 500 如环氧树脂,以提高导热效率;均温板 410 需用导热率高的金属材料制成,本实施例优选铝合金材料,并作阳极氧化黑色处理,以兼顾成本和导热率。如图 2 所示,所述导热板 430 固定连接于半导体换热装置 300 的散热片 320 或者电池组的壳体 100 上,并与半导体制冷片 310 的第一侧面 311 热接触,散热片 320 与导热板 430 之间固定有聚乙烯保温棉 340,以提高热量传递效率;由于导热板 430 直接与半导体换热装置 300 接触,因此优选导热性能优良的黄铜制作。所述热管 420 连接于均温板 410 和导热板 430 之间,为了增强散热结构的换热能力,可以同时使用多根热管 420,本实施例优选 4 根热管 420。

[0034] 可以在均温板 410 和导热板 430 上设置横向延伸的通孔,将热管 420 一段插入均温板 410 的通孔内,另一段插入导热板 430 的通孔内,以使热管 420 与均温板 410 和导热板

430 充分接触,提高导热效率。为了便于加工,降低加工成本,本实施例的均温板 410 和导热板 430 均由两块面板组合而成,其中至少一块面板上设有横向延伸的凹槽,将热管 420 容置于该凹槽内,再利用螺钉紧固两面板,以将热管 420 固定于两块面板之间。

[0035] 如图 4 所示,均温板的面板 411 和面板 412 上均设有凹槽 413,热管 420 一大段容置于面板 411 的凹槽 413 内,面板 412 再通过螺钉与面板 411 紧固组合成均温板 410,热管 420 则被夹持固定于均温板 410 内。为了安装维护方便,可以将热管 420 和均温板 410 通过焊接方式固定连接为一体。

[0036] 如图 5 所示,导热板的面板 431 和面板 432 上均设有凹槽 433,热管 420 一段容置于面板 431 的凹槽 433 内,利用螺钉穿过面板 432 及面板 431 并固定于半导体换热装置 300 或壳体 100 上,以将半导体制冷片 310 夹持固定于导热板 430 和散热片 320 之间,同时将热管 420 夹持固定于导热板 430 内。

[0037] 图 6 所示为本实施例中热管 420 的结构示意图,所述热管 420 利用相变材料传递热量,具有快速、高效的导热特性。其包括管壳 421 和管芯 422,管芯 422 内部具有一蒸汽腔 423,热管 420 内部被抽成负压状态并在管壳 421 和管芯 422 之间充入工作液 424,所述工作液 424 沸点低,很容易挥发。管芯 422 的管壁有吸液芯,其由毛细多孔材料构成,具有若干毛细管。热管 420 一段为蒸发端,另外一段为冷凝端,当热管 420 一端受热时,毛细管中的工作液由液体迅速蒸发为蒸气,蒸气在微小的压力差下流向另外一端,并且释放出热量,重新凝结成液体,液体再通过毛细作用力流回蒸发段,如此循环不止,将热量由热管 420 一端传至另外一端。这种循环是快速进行的,热量可以被源源不断地传导开来,因此热管 420 具有优良的导热性能和等温性能。

[0038] 当然,散热组件 400 也可以仅包括均温板 410 和导热板 430,均温板 410 与导热板 430 固定连接或一体设置,以传递电池单元 200 和半导体换热装置 300 之间的热量。

[0039] 本实施例的散热结构工作过程如下:

[0040] 当电池组由于大电流的充放电而导致电池单元 200 发热时,热量首先传递到均温板 410 上,半导体换热装置 300 的控制电路检测到电池组的温度大于理想工作温度范围,则向半导体制冷片 310 通以正向电流,半导体制冷片 310 的第一侧面 311 开始吸热,对导热板 430 不断制冷,致使导热板 430 温度降低,热管 420 由于插入均温板 430 中的一段温度高,插入导热板 430 中的一段温度低,因此热管 420 将热量源源不断的从均温板 410 传递到导热板 430 上,再经由半导体制冷片 310 的第二侧面 312 放热传递给散热片 320,最后通过鼓风机装置 330 将热量快速散发于外部环境中,整个过程就是不断的给电池组散热降温。

[0041] 当控制电路检测到电池组的温度小于理想工作温度范围时,则向半导体制冷片 310 通以反向电流,半导体制冷片 310 的第二侧面 312 开始吸收外部环境的热量,并经由其第一侧面 311 放热将热量传递给导热板 430,对导热板 430 不断制热,致使导热板 430 温度升高,热管 420 由于插入均温板 410 中的一段温度低,插入导热板 430 中的一段温度高,因此热管 420 将热量源源不断的从导热板 430 传递到均温板 410 上,再经由均温板 410 将热量分配到各电池单元 200,整个过程就是不断的给电池组加热升温。

[0042] 据此,本实施例的散热结构,相对于空气对流方式传递热量,通过散热组件 400 在电池单元 200 和半导体换热装置 300 之间传递热量的效率更高,提高了电池组与外部环境的换热效率,进而提高了电池组的性能。特别是在均温板 410 和导热板 430 之间连接热管

420,可以更加快速高效的传递均温板 410 和导热板 430 之间的热量,并经由与导热板 430 连接的半导体换热装置 300 同外部环境交换热量,进而实现了快速高效的对电池组散热降温或加热升温,进一步提高了换热效率,提高了电池组的性能。

[0043] 结合参见图 7、图 8,提出本发明的电池组一实施例,所述电池组包括外壳 100、容置于外壳 100 内的若干电池单元 200 以及固定于外壳 100 的散热结构,所述散热结构即为上述实施例中所描述的散热结构,在此不再赘述。外壳中的若干电池单元 200 排布成多行,且首尾两行电池单元 200 分别与其相邻一行的电池单元 200 之间穿插有所述均温板 410,以使所述均温板 410 与电池单元 200 热接触,使得位于中部的电池单元 200 也能与均温板 410 均匀的传递热量,从而可均匀的调节各电池单元 200 之间的温度,有效的减小各电池单元 200 之间的温度差。具体如图 8 中所示,电池单元 200 共 16 个,排布成 4 行 4 列,均温板 410 两个,分别穿插于第一行和第二行电池单元 200 之间及第三行和第四行电池单元 200 之间。电池单元 200 端部压固有压板 600,以防止电池单元 200 松动;散热结构的半导体换热装置 300 固定于外壳 100 上,其具有鼓风装置 330 的一端置于外壳 100 外侧。

[0044] 本实施例的电池组,由于采用了上述实施例的散热结构,将均温板 410 与电池单元 200 热接触,且各电池单元 200 与均温板 410 的接触面积相等,以均衡的调节各电池单元 200 的温度,减小了各电池单元 200 之间的温度差,延长了电池组的使用寿命;相对于空气对流方式传递热量,通过散热组件 400 在电池单元 200 和半导体换热装置 300 之间传递热量的效率更高,提高了电池组与外部环境的换热效率,进而提高了电池组的性能。

[0045] 特别是在均温板 410 和导热板 430 之间连接热管 420,可以更加快速高效的传递均温板 410 和导热板 430 之间的热量,并经由与导热板 430 连接的半导体换热装置 300 同外部环境交换热量,进而实现了快速高效的对电池组散热降温或加热升温,进一步提高了换热效率,提高了电池组的性能。

[0046] 应当理解的是,以上仅为本发明的优选实施例,不能因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

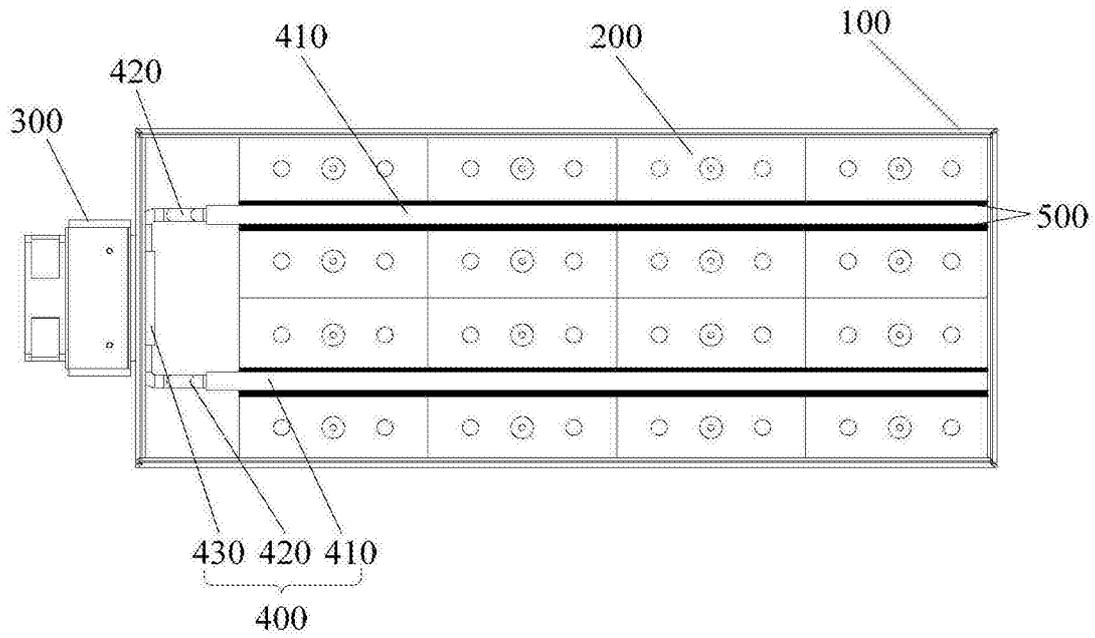


图 1

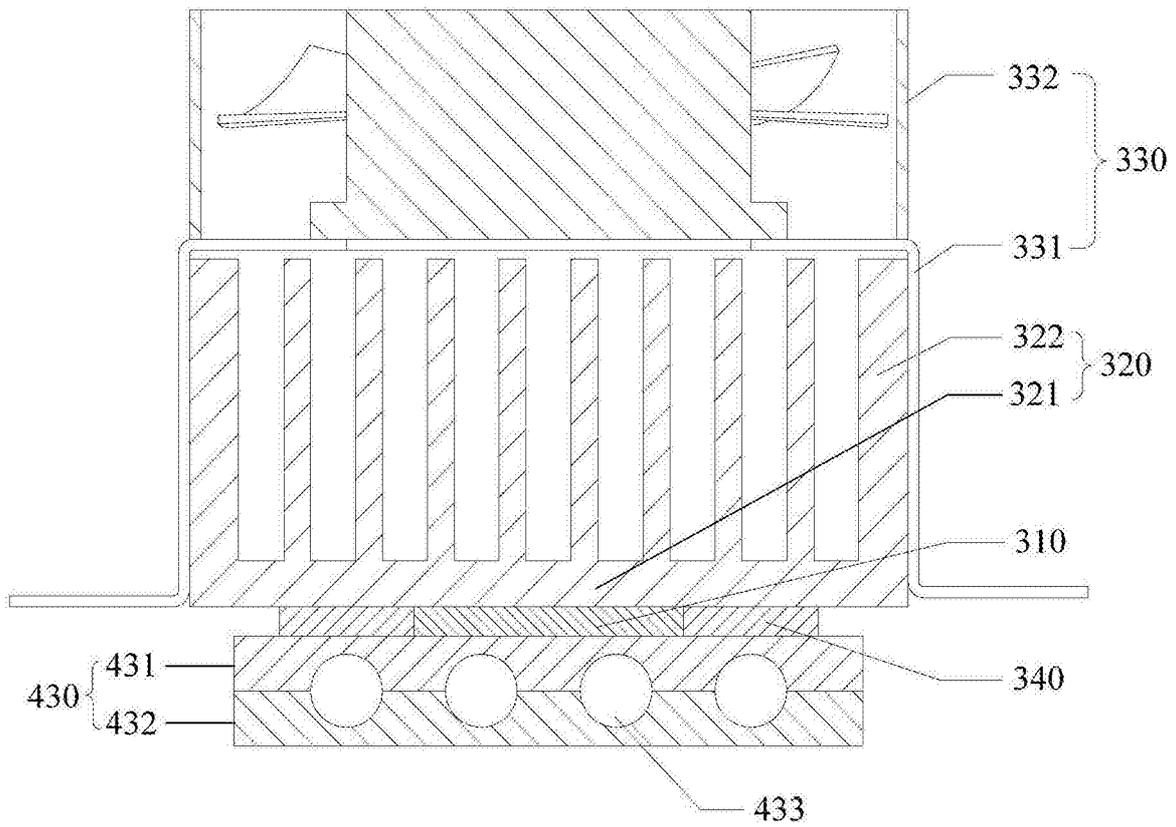


图 2

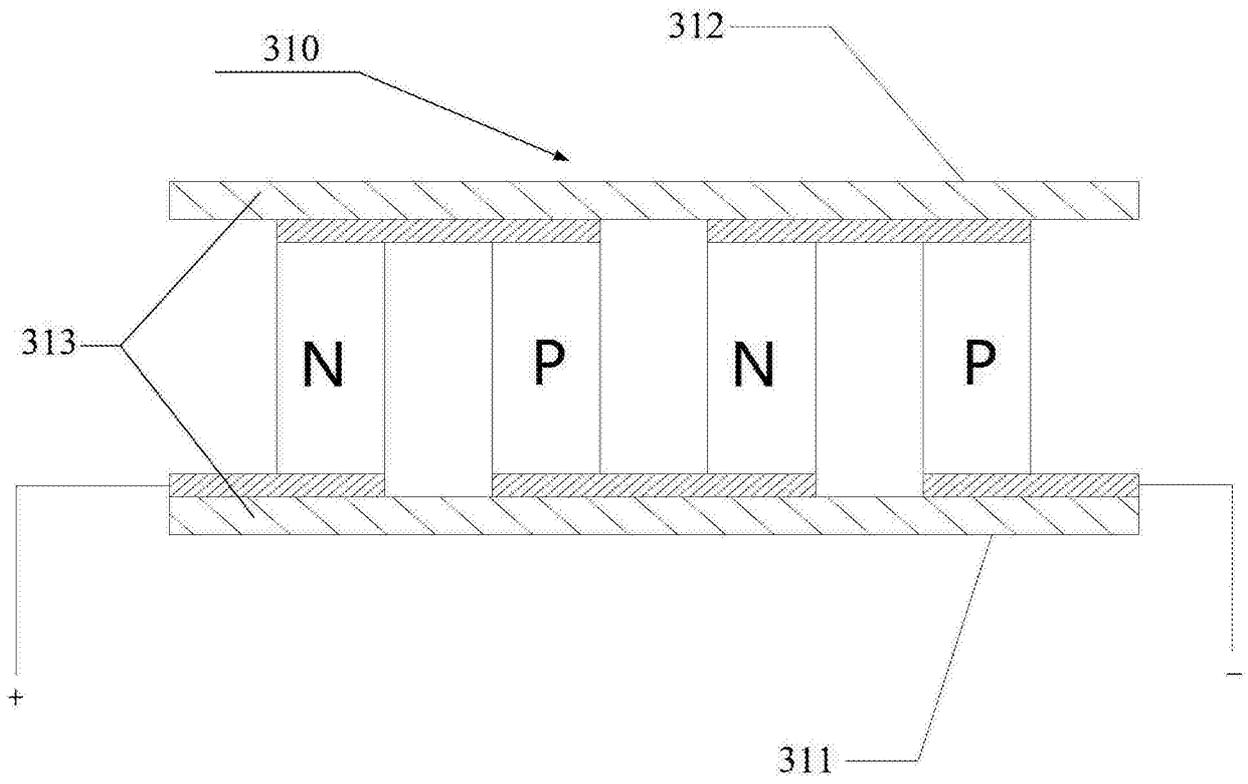


图 3

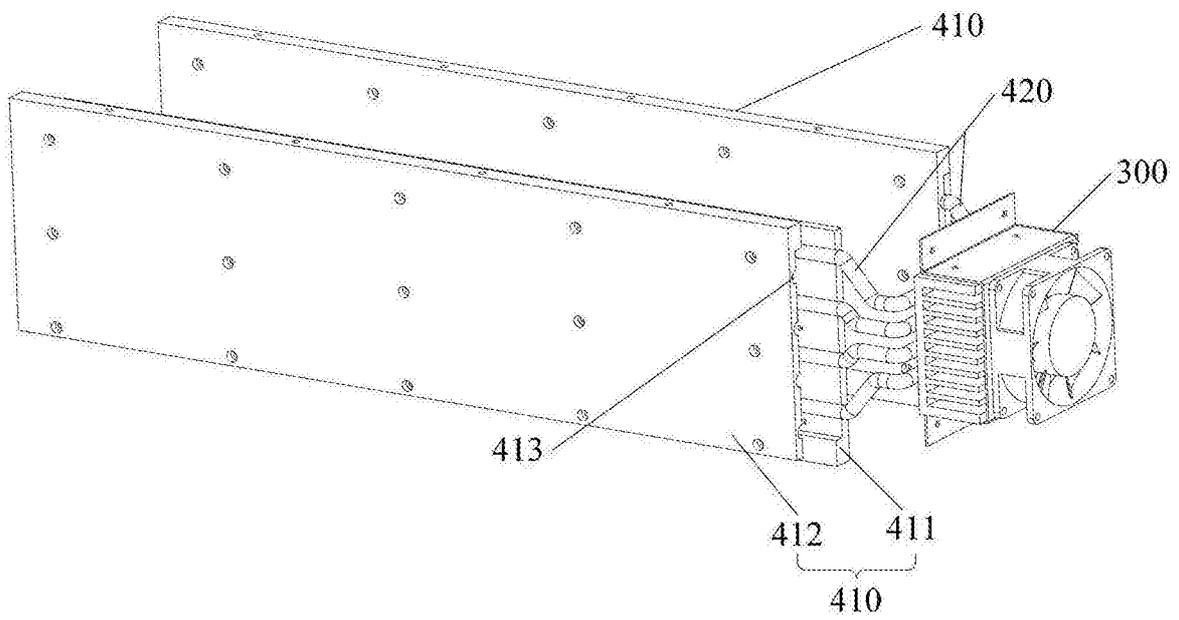


图 4

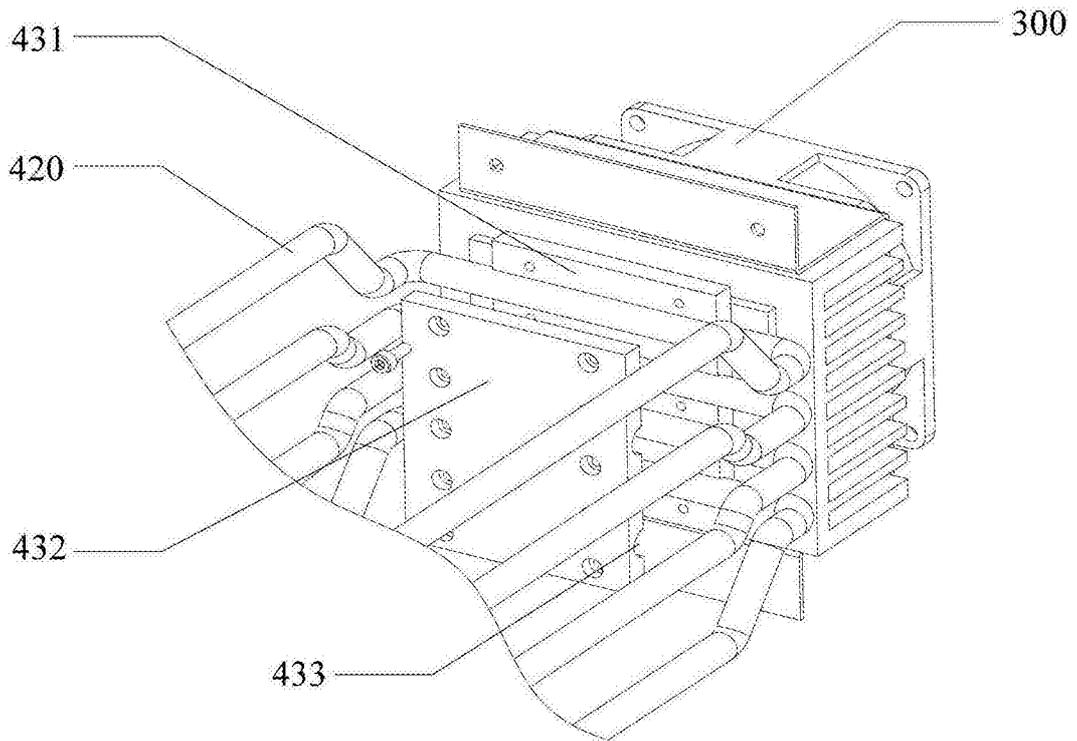


图 5

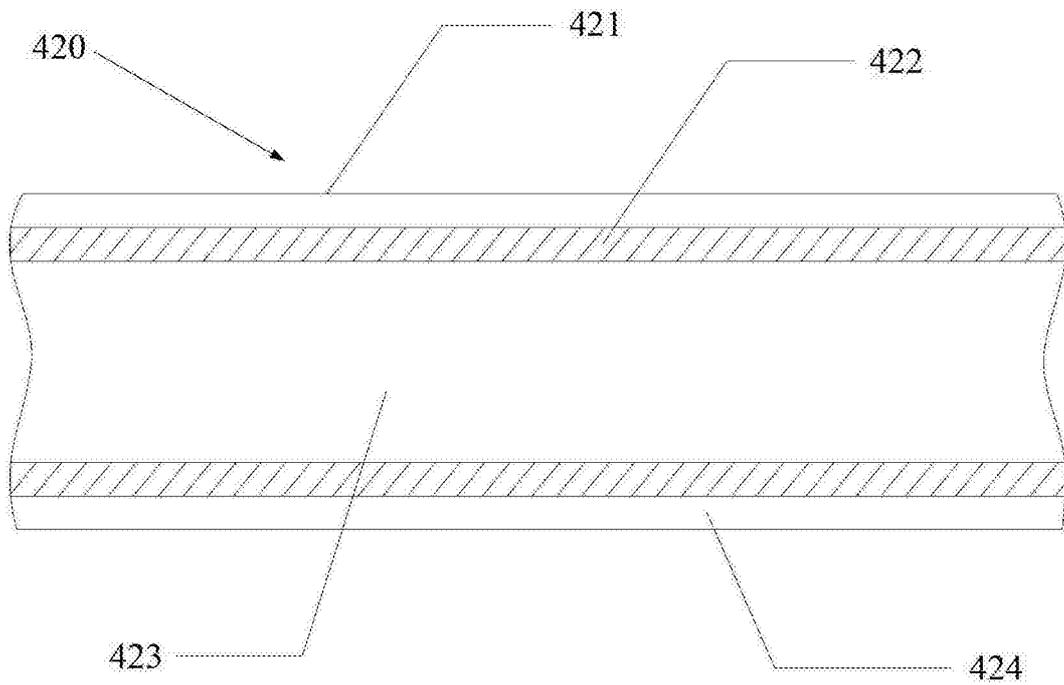


图 6

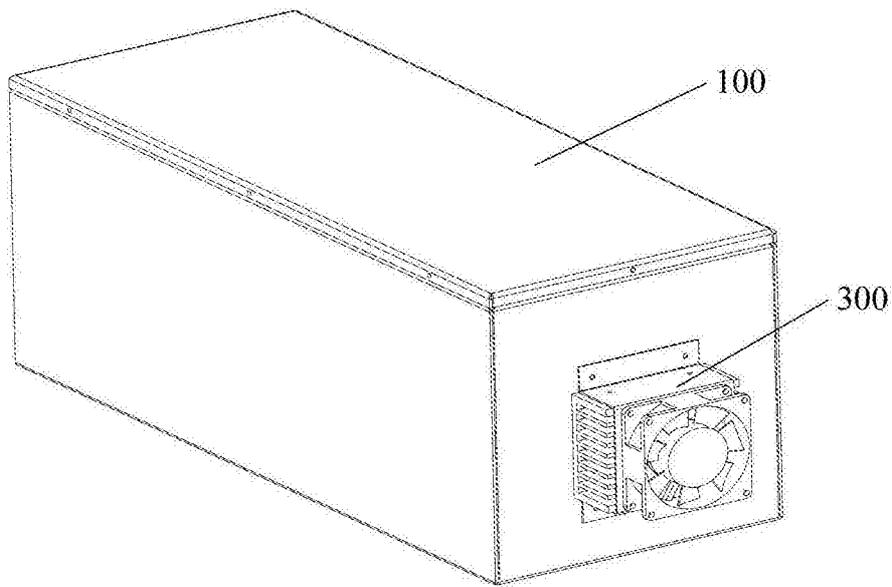


图 7

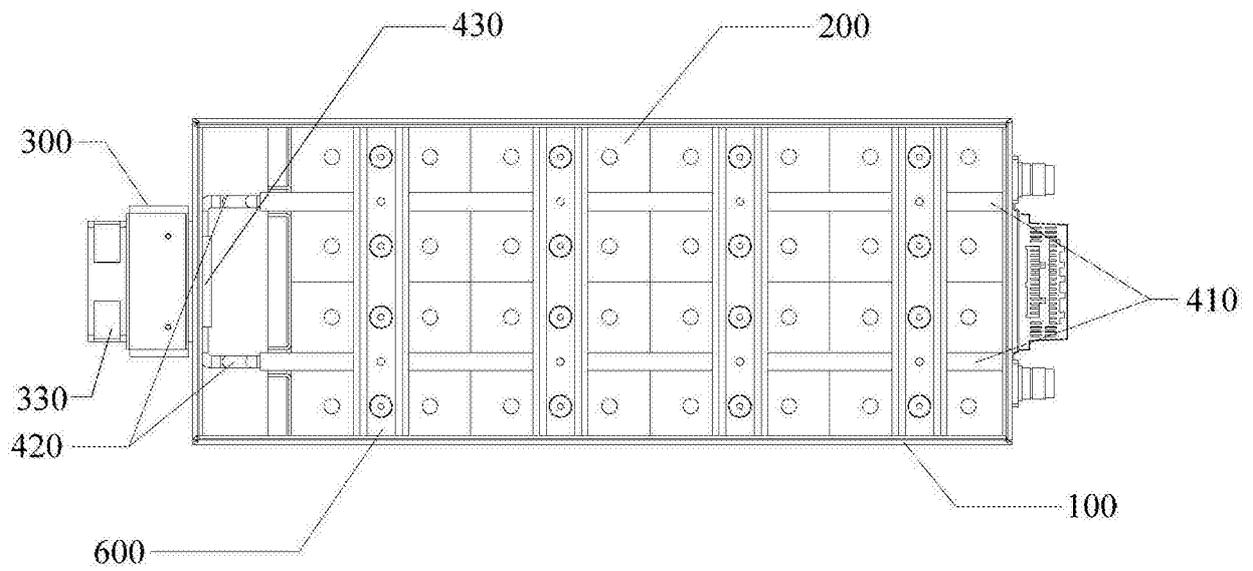


图 8