



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117059949 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202310989555.2

(22) 申请日 2023.08.08

(71) 申请人 苏州星羽翔电子科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区通园路80号内六号楼五层楼5151室

(72) 发明人 龚晓冬

(74) 专利代理机构 苏州维进专利代理事务所

(普通合伙) 32507

专利代理师 程东辉

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/6552 (2014.01)

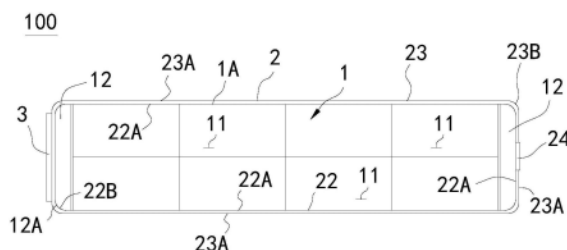
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

电池模组、电池包和电池模组的制造方法

(57) 摘要

本申请涉及新能源技术领域,尤其涉及一种电池模组、电池包和电池模组的制造方法,其中电池模组包括:模组本体,其具有竖直的高度方向;脉动热管,其形成为在围绕所述高度方向的方向上包围所述模组本体、并与所述模组本体导热接触的闭合环形,所述脉动热管具有填充有工作流体且两端封闭的流道,所述流道以在围绕所述高度方向的方向上呈螺旋状连续延伸的方式包围所述模组本体。



1. 一种电池模组, 包括:

模组本体, 其具有竖直的高度方向;

其特征在于, 所述电池模组还包括:

脉动热管, 其形成为在围绕所述高度方向的方向上包围所述模组本体、并与所述模组本体导热接触的闭合环形, 所述脉动热管具有填充有工作流体且两端封闭的流道, 所述流道以在围绕所述高度方向的方向上呈螺旋状连续延伸的方式包围所述模组本体。

2. 根据权利要求1所述的电池模组, 其特征在于, 所述流道以所述螺旋状连续地向上延伸。

3. 根据权利要求1所述的电池模组, 其特征在于, 所述脉动热管的沿所述高度方向的管截面为竖直延伸的扁平形状, 并且所述管截面包括所述流道的多个流道截面, 所述多个流道截面沿所述高度方向彼此隔开地排列成一列。

4. 根据权利要求3所述的电池模组, 其特征在于, 所述一系列流道截面的数量为10至100个, 所述脉动热管由一个具有沿其长度方向上贯通彼此隔开的多个通孔的型材基于弯折处理后, 再对所述型材的两端进行焊接而形成, 所述流道由所述多个通孔限定。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池模组, 其特征在于, 所述脉动热管具有与所述模组本体导热接触的内周面、和位于所述内周面外围的外周面;

所述电池模组还包括:

散热构件, 其与所述外周面导热接触。

6. 根据权利要求5所述的电池模组, 其特征在于, 所述内周面的90%以上的面积区域和所述外周面的90%以上的面积区域为竖直的平坦面。

7. 根据权利要求6所述的电池模组, 其特征在于, 沿所述高度方向观察时,

所述内周面包括:

多个第一直线段, 所述多个第一直线段在围绕所述高度方向的方向上依次排列, 所述多个第一直线段与所述内表面的平坦面彼此完全重叠;

多个第一弯曲段, 每个所述第一弯曲段将相邻的两个所述第一直线段一体地连接;

所述外周面包括:

多个第二直线段, 在围绕所述高度方向的方向上依次排列, 所述多个第二直线段与所述外表面的平坦面彼此完全重叠;

多个第二弯曲段, 每个所述第二弯曲段将相邻的两个所述第二直线段一体地连接。

8. 根据权利要求7所述的电池模组, 其特征在于, 所述模组本体包括:

多个电池单体, 所述多个电池单体堆叠成沿所述高度方向观察时为矩形;

两个端板, 分别配置于所述矩形的长度方向的相对两端;

其中, 沿所述高度方向观察时, 所述端板的相对两端具有与所述第一弯曲段贴合的第三弯曲段;

其中, 所述型材的两端在其中一个所述端板处焊接固定, 所述散热构件在另一个所述端板处与所述外周面导热接触;

所述脉动热管的垂直于所述高度方向的厚度为2mm-4mm, 所述脉动热管的沿所述高度方向的高度为20mm-100mm, 所述模组本体具有与所述内周面吻合的环周表面。

9. 一种电池包, 包括箱体, 其特征在于, 还包括多个如权利要求6所述的电池模组, 所述

电池模组收容于所述箱体中；

沿所述高度方向观察时,其中一个电池模组的一个第二直线段与另一个电池模组的一个第二直线段贴合布置。

10.一种如权利要求1至8中任一项所述的电池模组的制造方法,其特征在于,包括:

提供所述模组本体;

提供型材,所述型材具有沿所述型材的长度方向上贯通切彼此隔开的多个通孔;

将所述型材弯折成与所述模组本体的外形尺寸相适配的环形体;

将所述环形体的两端以在所述通孔的隔开方向上错开一个通孔的方式焊接在一起,由此使所述多个通孔依次首尾连通,形成所述流道;

对所述流道抽真空,并向所述流道注入所述工作流体;

将散热构件接合到所述环形体;

将接合有所述散热构件的所述环形体安装到所述模组本体。

电池模组、电池包和电池模组的制造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及新能源技术领域,尤其涉及一种电池模组、电池包和电池模组的制造方法。

背景技术

[0002] 目前,动力、储能电池包放电倍率越来越高,电池的发热量越来越大,在一些应用场景下,需采用水冷方案对电池包进行冷却。

[0003] 传统水冷结构的电池包,通入有较大量的冷却水,存在较大的安全隐患,一旦发生冷却水的泄露,有可能发生安全事故。此外,传统电池包中的水冷结构通常会占用比较大的包内空间,不利于电池包能量密度的提升。另外,传统水冷结构电池包的散热性能仍有进一步的提升空间。

发明内容

[0004] 有鉴于此,为了解决上述技术问题中的至少之一,本申请提出一种电池模组、电池包和电池模组的制造方法。

[0005] 第一方面,本申请提出了一种电池模组,包括:

[0006] 模组本体,其具有竖直的高度方向;

[0007] 其特征在于,所述电池模组还包括:

[0008] 脉动热管,其形成为在围绕所述高度方向的方向上包围所述模组本体、并与所述模组本体导热接触的闭合环形,所述脉动热管具有填充有工作流体且两端封闭的流道,所述流道以在围绕所述高度方向的方向上呈螺旋状连续延伸的方式包围所述模组本体。

[0009] 在一些可能的实施方式中,所述流道以所述螺旋状连续地向上延伸。

[0010] 在一些可能的实施方式中,所述脉动热管的沿所述高度方向的管截面为竖直延伸的扁平形状,并且所述管截面包括所述流道的多个流道截面,所述多个流道截面沿所述高度方向彼此隔开地排列成一行。

[0011] 在一些可能的实施方式中,所述一行流道截面的数量为10至100个,所述脉动热管由一个具有沿其长度方向上贯通切彼此隔开的多个通孔的型材基于弯折处理后,再对所述型材的两端进行焊接而形成,所述流道由所述多个通孔限定。

[0012] 在一些可能的实施方式中,所述脉动热管具有与所述模组本体导热接触的内周面、和位于所述内周面外围的外周面;

[0013] 所述电池模组还包括:

[0014] 散热构件,其与所述外周面导热接触。

[0015] 在一些可能的实施方式中所述内周面的90%以上的面积区域和所述外周面的90%以上的面积区域为竖直的平坦面。

[0016] 在一些可能的实施方式中沿所述高度方向观察时,

[0017] 所述内周面包括:

[0018] 多个第一直线段,所述多个第一直线段在围绕所述高度方向的方向上依次排列,所述多个第一直线段与所述内表面的平坦面彼此完全重叠;

[0019] 多个第一弯曲段,每个所述第一弯曲段将相邻的两个所述第一直线段一体地连接;

[0020] 所述外周面包括:

[0021] 多个第二直线段,在围绕所述高度方向的方向上依次排列,所述多个第二直线段与所述外表面的平坦面彼此完全重叠;

[0022] 多个第二弯曲段,每个所述第二弯曲段将相邻的两个所述第二直线段一体地连接。

[0023] 在一些可能的实施方式中所述模组本体包括:

[0024] 多个电池单体,所述多个电池单体堆叠成沿所述高度方向观察时为矩形;

[0025] 两个端板,分别配置于所述矩形的长度方向的相对两端;

[0026] 其中,沿所述高度方向观察时,所述端板的相对两端具有与所述第一弯曲段贴合的第三弯曲段;

[0027] 其中,所述型材的两端在其中一个所述端板处焊接固定,所述散热构件在另一个所述端板处与所述外周面导热接触;

[0028] 所述脉动热管的垂直于所述高度方向的厚度为2mm-4mm,所述脉动热管的沿所述高度方向的高度为20mm-100mm,所述模组本体具有与所述内周面吻合的环周表面。

[0029] 第二方面,本申请提出一种电池包,包括箱体,还包括多个如第一方面所述的电池模组,所述电池模组收容于所述箱体中;

[0030] 沿所述高度方向观察时,其中一个电池模组的一个第二直线段与另一个电池模组的一个第二直线段贴合布置。

[0031] 第三方面,本申请提出一种如第一方面所述的电池模组的制造方法,包括:

[0032] 提供所述模组本体;

[0033] 提供型材,所述型材具有沿所述型材的长度方向上贯通彼此隔开的多个通孔;

[0034] 将所述型材弯折成与所述模组本体的外形尺寸相适配的环形体;

[0035] 将所述环形体的两端以在通孔的隔开方向上错开一个通孔的方式焊接在一起,由此使所述多个通孔依次首尾连通,形成所述流道;

[0036] 对所述流道抽真空,并向所述流道注入所述工作流体;

[0037] 将散热构件接合到所述环形体;

[0038] 将接合有所述散热构件的所述环形体安装到所述模组本体。

[0039] 本申请提供的电池模组,使用闭合环形的脉动热管为模组本体吸热降温,一方面,能够以比较大的面积接触模组本体,以迅速地吸收模组本体的热量,另一方面,可从外周侧支撑模组本体,提升模组的结构稳定性,防止模组本体溃散。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本申请的一些实施例,而非对本申请的限制。

[0041] 图1是本申请实施例中电池包的俯视示意图。

- [0042] 图2是图1中单个电池模组的俯视示意图。
- [0043] 图3是图2中的模组本体移除后的结构示意图。
- [0044] 图4是图2的侧视示意图。
- [0045] 图5是图3中脉动热管的沿高度方向的截面示意图。
- [0046] 附图标记说明：
- [0047] F1-高度方向；
- [0048] 100-电池模组,200-箱体；
- [0049] 1-模组本体,11-电池单体,12-端板,12A-第三弯曲段,1A-环周表面；
- [0050] 2-脉动热管,21-流道,22-内周面,22A-第一直线段,22B-第一弯曲段,23-外周面,23A-第二直线段,23B-第二弯曲段,24-焊接点；
- [0051] 3-散热构件。

具体实施方式

[0052] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例的附图,对本申请实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本申请的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。可以理解,在不冲突的情况下,本文所描述的各个实施例的一些技术手段可相互替换或结合。

[0053] 在本申请的描述中,若存在术语“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。由此,限定有“第一”、“第二”等的对象可以明示或者隐含地包括一个或者多个该对象。并且,“一个”或者“一”等类似词语,不表示数量限制,而是表示存在至少一个,“多个”表示不少于两个。

[0054] 在本说明书的描述中,参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0055] 图1至图5示出了本申请电池包的一个具体实施例,该电池包包括方形的箱体200和收容在该箱体200内的多个(具体为四个)电池模组100,这些电池模组100在箱体200内沿着一水平方向排成一排。

[0056] 图2是其中一个电池模组100的侧视图,该电池模组100包括模组本体1和脉动热管2。模组本体1具有竖直的高度方向F1,箱体200沿高度方向F1支撑模组本体1。脉动热管2形成为在围绕高度方向F1的方向上包围模组本体1、并与模组本体1导热接触的闭合环形。脉动热管2具有填充有工作流体且两端封闭的一个流道21,该流道21形成为以在围绕高度方向F1的方向上呈螺旋状连续延伸的方式包围模组本体1。

[0057] 闭合环形的脉动热管2,一方面,能够以比较大的面积接触模组本体1,以迅速地吸收模组本体1的热量,为模组本体1尤其是后述的各个电池单体11降温,另一方面,可从外周侧支撑模组本体1,提升模组的结构稳定性,防止模组本体1溃散。

[0058] 脉动热管2在围绕高度方向F1的方向上包围模组本体1,故脉动热管2不承受模组

本体1的重量,由此可避免脉动热管2被模组本体1的重量压损。

[0059] 如图5所示,脉动热管2的沿高度方向F1的截面为竖直延伸的扁平形状,该管截面包括前述流道的多个流道截面,该多个流道截面沿高度方向F1排列成一行。在另一些实施例,脉动热管2还具有位于前述流道21外周侧的至少一个附加流道,每个附加流道也成为以在围绕高度方向F1的方向上呈螺旋状连续延伸的方式包围模组本体1,并且在脉动热管2的沿高度方向F1的截面中,每个附加流道的多个流道截面沿高度方向F1排列成一行。

[0060] 在所述管截面中,流道21的前述多个流道截面的数量可以是10至100个,流道21的当量直径可以是0.5mm-3mm的毛细流道21。此外,脉动热管2可以由一个型材形成,具体来说,可以由一个型材基于弯折和焊接加工而形成,该型材在被形成为脉动热管2之前,具有在其沿其长度方向上贯通彼此隔开的多个通孔,当被形成为脉动热管2后,该多个通孔限定出前述的流道21。型材为金属材质。

[0061] 脉动热管2具有内周面22、和位于该内周面22外围的外周面23,其中,内周面22与模组本体1导热接触。此外,电池模组100还包括散热构件3,散热构件3与脉动热管2的外周面23导热接触。散热构件3可以是风冷散热片,也可以是液冷板(相比于在模组本体外围大面积布设液冷板的方案,仅在脉动热管2的一侧设置较小面积的液冷板,液冷板在箱体内部的泄露风险较小)。

[0062] 基于脉动热管2由型材形成,故而能够容易地将脉动热管2构造成:前述内周面22的90%以上的面积区域和前述外周面23的90%以上的面积区域为竖直的平坦面。这样,得益于脉动热管2的内周面22的大部分为平坦面,故其能够容易地与模组本体1的环周表面1A大面积良好接触,由此使得模组本体1与脉动热管2具有比较大的传热面积。

[0063] 请参见图1、图2和图3,沿高度方向F1观察时,脉动热管2的内周面22包括多个(具体为四个)第一直线段22A和多个(具体为四个)第一弯曲段22B,脉动热管2的外周面23包括多个(具体为四个)第二直线段23A和多个(具体为四个)第二弯曲段23B,多个第一直线段22A在围绕高度方向F1的方向上依次排列,每个第一弯曲段22B将相邻的两个第一直线段22A一体地连接,多个第二直线段23A在围绕高度方向F1的方向上依次排列,每个第二弯曲段23B将相邻的两个第二直线段23A一体地连接,多个第一直线段22A与内表面的前述平坦面彼此完全重叠,多个第二直线段23A与外表面的前述平坦面彼此完全重叠。这样,脉动热管2内周面22的直线段能够容易地与模组本体1的表面大面积贴靠接触,脉动热管2内周面22的弯曲段能够平缓地衔接相邻的直线段,防止在脉动热管2的制作过程中出破裂。

[0064] 并且,沿高度方向F1观察时,其中一个电池模组100的一个第二直线段23A与另一个电池模组100的一个第二直线段23A贴合布置。这样,相邻两个电池模组100的两个脉动热管2,在二者外周面23处以较大面积彼此贴靠接触,使得热量能够高效地在相邻电池模组100之间传递,有助于提升电池包中各电池模组100的温度均衡性。

[0065] 模组本体1包括多个电池单体11和两个端板12,多个电池单体11堆叠成沿高度方向F1观察时为矩形,两个端板12分别配置于前述矩形的长度方向的相对两端。构成脉动热管2的型材,其两端在其中一个端板12处焊接固定,而散热构件3在另一个端板12处与脉动热管2的外周面23以及该另一个端板12导热接触。这样,其中一个端板12将脉动热管2的焊接点24与电池单体11隔开,另一个端板12将散热构件3与电池单体11,可防止焊接点24或散热构件3对内侧的电池单体11造成机械损伤。

[0066] 沿高度方向F1观察时,端板12的相对两端具有与前述第一弯曲段22B贴合的第三弯曲段12A。以此方式,一方面,模组本体1与脉动热管2具有大的导热面积,另一方面,模组本体1可大面积地支撑对脉动热管2,防止脉动热管2产生机械变形。

[0067] 第一弯曲段22B、第二弯曲段23B和第三弯曲段12A均为圆弧形。

[0068] 脉动热管2的垂直于高度方向F1的厚度可以是2mm-4mm,脉动热管2的沿高度方向F1的高度可以是20mm-100mm,模组本体1具有与内周面22吻合的环周表面1A。这样的脉动热管2在具备长的流道21的同时,不会过多地占用箱体200的内部空间尤其是水平空间,因而有助于提升电池包的设计自由度。

[0069] 流道21中的工作流体均为被密封在流道21中的有限量,相比于使用通有大量冷却水的液冷板的冷却结构,即便该脉动热管2发生了泄露,也难以造成较大的安全风险。

[0070] 在本实施例中,脉动热管2中的流道21以前述螺旋状连续地向上延伸。这样,流道21具有自上而下连续下降的螺旋状结构,当流道21中每个匝圈的工作流体在散热构件3侧冷却成液体后,均能够顺畅地沿螺旋路径向下方侧流动(由此尽可能地遍及模组本体1的周围各处,从而充分吸收模组本体1的各处热量),并在吸收模组热量而气化为气态后,也能顺畅地沿螺旋路径向上流动至散热构件3侧。

[0071] 在本实施例中,图1中的每个电池模组100均具有图2至图5所示的结构。

[0072] 该脉动热管2结构简单,体积小,制造成本低,且热流密度可以很大而不会烧干,相比一般的液冷板,其传热能力多好多倍。该脉动热管2散热结构占用空间小,散热量大,兼顾了电池系统的安全性。

[0073] 此外,本申请实施例还提供了一种图2所示电池模组100的制造方法,该制造方法包括以下步骤:

[0074] S1,提供模组本体1。

[0075] 模组本体1包括彼此堆叠的多个电池单体11和位于该多个电池单体11两侧的两个端板12。

[0076] S2,提供型材,型材具有沿其长度方向上贯通且彼此隔开的多个通孔。

[0077] 型材可借助挤压机对金属材料(诸如铝)进行挤压加工而获得,所加工出的型材具有类似口琴管的扁平结构。型材的厚度可以是2mm-4mm,宽度可以是20mm-100mm,通孔的孔径可以是0.5mm-3mm。

[0078] S3,将型材弯折成与模组本体1的外形尺寸相适配的环形体。

[0079] 具体来说,可分别在型材的四个部位以围绕该型材的宽度方向弯折的方式,将其弯折成环形体,此时环形体的两端还未焊接在一起。型材的宽度方向与前述高度方向F1对应。

[0080] S4,将环形体的两端以在通孔的隔开方向(对应高度方向F1)上错开一个通孔的方式(诸如,将该多个通孔沿着前述隔开方向自下而上依次称为第一个通孔、第二个通孔、第三个通孔...,则,一端的第一个通孔的孔口与另一端的第二个通孔的孔口对接,一端的第二个通孔的孔口与另一端的第三个通孔的孔口对接)焊接在一起,由此使多个通孔依次首尾连通,形成螺旋状的流道21。

[0081] S5,对流道21抽真空,并向流道21注入工作流体。

[0082] 工作流体可以包括氟利昂。流道21两端的开口被封闭,工作流体被严格地密封在

流道21内。可以理解,虽然该流道21被形成为具有各自包围模组本体1的多个匝圈,但各个匝圈彼此连通,因此并不需要对每个匝圈分别注入工作流体。例如,可以从流道21的端部开口一次性注入足够量的工作流体后,再将该端部开口密封封堵,这样,有利于保证流道在各个匝圈处的结构完整性。

[0083] S6,将散热构件3接合到环形体。

[0084] 在进行该步骤S6之前,可以将环形体也即脉动热管2的内周面22进行绝缘防护处理,例如,在脉动热管2的内周面22粘贴上绝缘薄膜。

[0085] S7,将接合有散热构件3的环形体安装到模组本体1。

[0086] 为了加强脉动热管2与模组本体1的接合强度,还可以在二者之间打上导热结构胶。

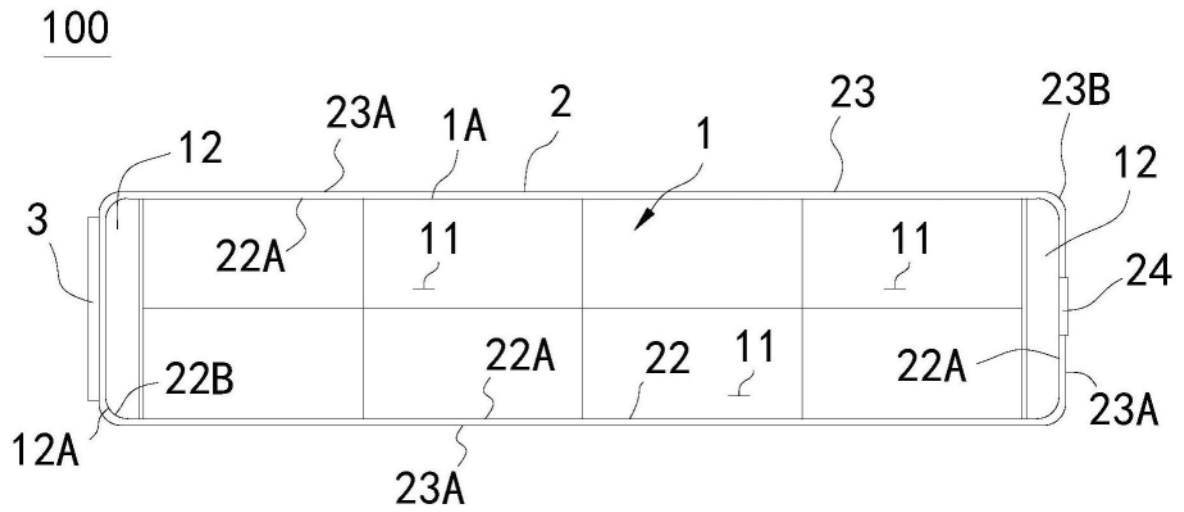


图2

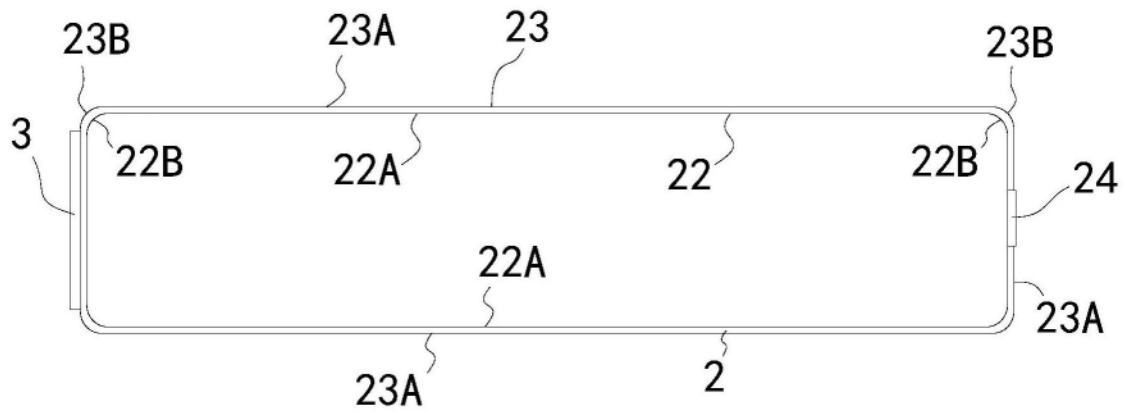


图3

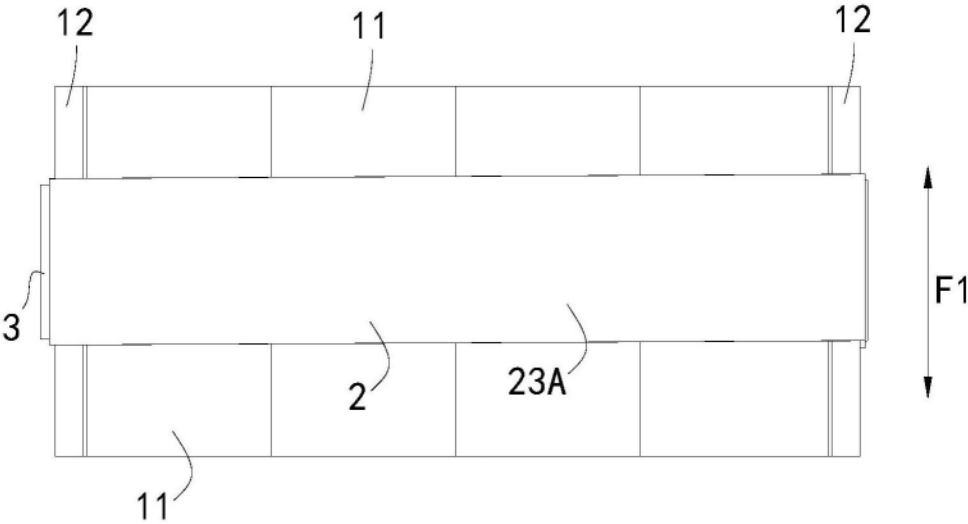


图4

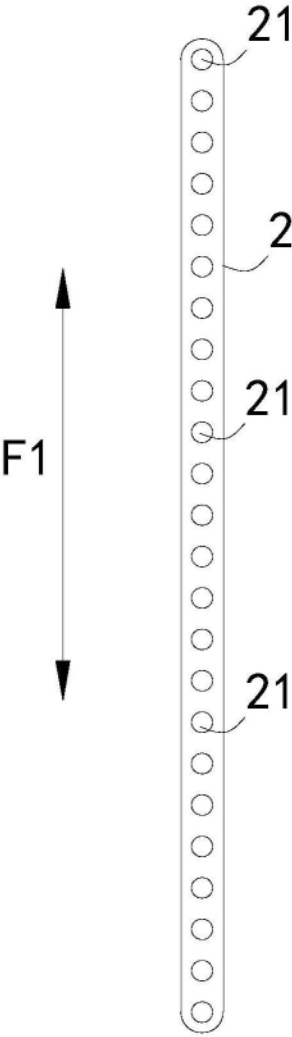


图5