



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118137034 A

(43) 申请公布日 2024.06.04

(21) 申请号 202410182958.0

H01M 50/553 (2021.01)

(22) 申请日 2018.07.24

H01M 50/528 (2021.01)

(30) 优先权数据

2017-148357 2017.07.31 JP

(62) 分案原申请数据

201880047265.3 2018.07.24

(71) 申请人 株式会社杰士汤浅国际

地址 日本国京都府京都市南区吉祥院西庄
猪之马场町1番地

(72) 发明人 榎本行生

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

专利代理人 刘文海

(51) Int.Cl.

H01M 50/15 (2021.01)

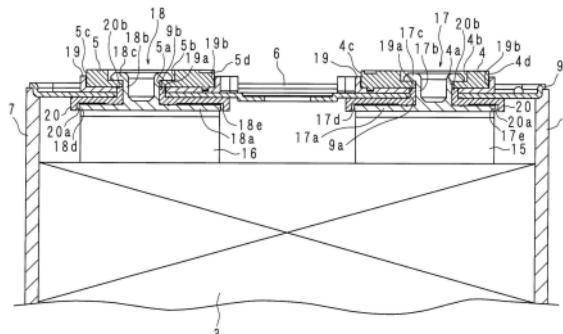
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

能量存储模块

(57) 摘要

提供一种能够充分降低电流路径的电阻的能量存储模块。能量存储模块具备汇流条和多个能量存储装置，多个所述能量存储装置分别包括：外壳，具有盖板，外部端子安装在所述盖板上；板，具有突片并被容纳在所述外壳中；导电轴部，穿过所述盖板并且具有连接到所述外部端子的一端；和导电板部，被容纳在所述外壳中，并且具有连接到所述导电轴部的另一端的第一表面和所述突片所连接到的第二表面，其中，在所述盖板的平面方向上，所述导电板部的尺寸设定为大于所述外部端子的尺寸，多个所述能量存储装置以所述外部端子朝向相同方向的方式配置，并且相邻的所述能量存储装置的所述外部端子由所述汇流条连接。



1. 一种能量存储模块，具备汇流条和多个能量存储装置，
多个所述能量存储装置分别包括：
外壳，具有盖板，外部端子安装在所述盖板上；
板，具有突片并被容纳在所述外壳中；
导电轴部，穿过所述盖板并且具有连接到所述外部端子的一端；和
导电板部，被容纳在所述外壳中，并且具有连接到所述导电轴部的另一端的第一表面
和所述突片所连接到的第二表面，
其中，在所述盖板的平面方向上，所述导电板部的尺寸设定为大于所述外部端子的尺寸，
多个所述能量存储装置以所述外部端子朝向相同方向的方式配置，并且相邻的所述能
量存储装置的所述外部端子由所述汇流条连接。
2. 根据权利要求1所述的能量存储模块，其中，
在所述盖板的平面方向上，所述突片的尺寸设定为大于所述外部端子的尺寸。
3. 根据权利要求1或2所述的能量存储模块，其中，
所述突片与所述板形成为一体，
所述突片在所述平面方向上与所述外壳的侧面分离地配置，
所述板包括正极板和负极板，
所述突片包括从所述正极板的端缘的一部分朝所述盖板延伸的正极突片、以及从所述
负极板的端缘的一部分朝所述盖板延伸的负极突片。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的能量存储模块，其中，
所述导电板部的所述第二表面形成为平坦的，
所述突片至少连接到所述导电板部的与所述导电轴部相对设置的一部分。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的能量存储模块，其中，
当在截面中观察时，所述导电板部的一端和另一端在所述盖板的平面方向上分别从所
述外部端子的一个侧端和另一个侧端突出，
在从所述外部端子的一个侧端突出的所述导电板部的部分到从所述外部端子的另一
个侧端突出的所述导电板部的部分的范围上所述突片与所述导电板部连接。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的能量存储模块，其中，
所述导电板部和所述导电轴部一体形成。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的能量存储模块，其中，
通孔形成在所述外部端子中，
所述导电轴部的一端插入到所述通孔中并被锻造至所述外部端子。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的能量存储模块，其中，
在所述盖板的平面方向上，所述突片的尺寸设定为大于所述外部端子的尺寸且小于配
置在所述盖板与所述导电板部之间的、具有电绝缘性的构件的尺寸。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的能量存储模块，其中，
所述平面方向是所述盖板的长边方向。
10. 根据权利要求9所述的能量存储模块，其中，
在所述盖板的长边方向上，所述导电板部的尺寸设定为大于所述汇流条的尺寸。

11. 根据权利要求10所述的能量存储模块,其中,
在所述盖板的长边方向上,所述突片的尺寸设定为大于所述汇流条的尺寸。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的能量存储模块,其中,
所述导电板部包括正极导电板部和负极导电板部,
在所述盖板的平面方向上,在所述正极导电板部和所述负极导电板部之间设置有破裂板。

能量存储模块

[0001] 本申请是申请号为201880047265.3、申请日为2018年7月24日、发明名称为“能量存储装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种能量存储模块。

背景技术

[0003] 在例如移动电话、汽车的各种设备中使用可充放电的能量存储装置。在诸如电动汽车(EV)、插电式混合动力汽车(PHEV)等将电能作为动力源的车辆中，需要大量的能量。因此，包括多个能量存储装置的大容量能量存储模块安装在这样的车辆上。

[0004] 能量存储装置包括外壳和电极组件，该电极组件容纳在该外壳中并且具有通过隔板层叠的多个正极板和多个负极板。在正极板和负极板上分别形成有突片。分别对应于正极板和负电极板的两个外部端子安装在外壳上。

[0005] 专利文献1公开了一种具有棱柱形壳体的锂离子二次电池。在壳体的盖上形成有通孔。杆状的筒部插入到在每个通孔中，第一凸缘部连接到壳体内部中的该筒部的一个端部，端子板(外部端子)连接到该筒部的另一端部。电极组件的突片连接到第一凸缘部分。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP-A-2016-91659

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 近来，需要一种能够进行快速充电和快速放电的能量存储装置。当执行快速充电或快速放电时，相对大的电流在电流路径中流动。已需要一种高性能的能量存储装置，即使当大的电流在电流路径中流动时，该能量存储装置在电流路径中也能表现出小的电阻损耗。还已需要一种即使大的电流在电流路径中流过时也不会因熔断而切断电流路径的能量存储装置。

[0011] 本发明是鉴于上述情况而完成的，其目的在于提供一种能够充分降低电流路径的电阻的能量存储装置。

[0012] 解决问题的方法

[0013] 根据本发明的能量存储装置包括：外壳，其具有盖板，外部端子安装在盖板上；板，其具有突片并被容纳在外壳中；导电轴部，其穿过盖板并且具有连接到外部端子的一端；以及导电板部，其被容纳在外壳中，并且具有连接到导电轴部的另一端的第一表面以及突片连接到其的第二表面，其中，在盖板的平面方向上，导电板部的尺寸和突片的尺寸分别设定为大于外部端子的尺寸。

[0014] 本发明的优势

[0015] 在本发明中,在盖板的平面方向上,导电板部的尺寸和突片的尺寸分别大于外部端子的尺寸。因此,与在所述平面方向上导电板部的尺寸和突片的尺寸分别被设定为小于外部端子的尺寸的情况相比,突片和导电板部之间的接触面积增大,从而能够减小电流路径的电阻。

附图说明

- [0016] 图1是能量存储装置的示意性立体图。
- [0017] 图2是能量存储装置的示意性正视图。
- [0018] 图3是沿图2中的线III-III截取的能量存储装置的示意性截面图。
- [0019] 图4是沿图2中的线IV-IV截取的盖板和盖板附近的区域的局部放大剖视图。
- [0020] 图5是具有多个能量存储装置的能量存储模块的示意图。
- [0021] 附图标记的描述
- [0022] 1:能量存储装置
- [0023] 2:外壳
- [0024] 4:正极外部端子
- [0025] 5:负极外部端子
- [0026] 9:盖板
- [0027] 12:正极板
- [0028] 13:负极板
- [0029] 17:正极集电器
- [0030] 17a:正极导电板部
- [0031] 17b:正极导电轴部
- [0032] 18:负极集电器
- [0033] 18a:负极导电板部
- [0034] 18b:负极导电轴部
- [0035] 26:能量存储模块。

具体实施方式

[0036] 以下,参照显示了根据实施例的能量存储装置的附图对本发明进行说明。图1是能量存储装置的示意性立体图,图2是能量存储装置的示意性正视图。能量存储装置1也可以是锂离子二次电池或蓄电池。

[0037] 能量存储装置1包括具有长方体形状的外壳2。稍后描述的层叠电极组件3与电解质溶液一起被容纳在外壳2内。在本实施例中,外壳2由金属壳体制成。例如,用于形成金属壳体的材料可以是铝、铝合金或不锈钢。外壳2具有:矩形底壁7和矩形顶壁8,它们彼此相对设置并且具有实质上相同的尺寸;矩形盖板9和矩形后壁10,他们分别将底壁7的短边和顶壁8的短边彼此连接,并且具有比底壁7和顶壁8的面积小的面积;以及两个矩形侧壁11、11,他们分别将底壁7的长边和顶壁8的长边彼此连接,并且具有比底壁7和顶壁8的面积大的面积。在该实施例中,盖板9垂直于安装在能量存储装置1的安装表面(图中未示出)上的底壁7延伸,并且盖板9形成能量存储装置1的侧表面的一部分。可替代地,盖板可以设置在顶壁8

的与能量存储装置1的底壁7相对的一侧上的位置处。

[0038] 如图2所示,正极外部端子4通过外衬垫19安装在盖板9的外表面上的一个端部上,负极外部端子5通过外衬垫19安装在盖板9的外表面上的另一个端部上。正极外部端子4和负极外部端子5分别露出平坦的外表面,导电构件(例如汇流条(未图示))焊接到正极外部端子4和负极外部端子5。在盖板9上在正极外部端子4和负极外部端子5之间形成有破裂阀6。

[0039] 图3是沿图2中的线III-III截取的能量存储装置1的示意性截面图。如图3所示,层叠的电极组件3包括多个正极板12、多个负极板13和多个分隔件14。从贯穿图3中的侧壁11、11的方向观察,正极板12、负极板13和分隔件14分别为矩形。多个正极板12和多个负极板13彼此交替地层叠,而分隔件14被夹在正极板12和负极板13之间。在图3中,从各负极板13延伸的负极突片16(稍后描述)被在这些负极突片16的远端侧捆扎,负极突片16被接合到导电板部18a。为了增加能量存储装置1的能量密度(以减小由负电极外部端子5和负电极板13之间的电流路径占据的空间),负极突片16以弯曲状态被容纳在外壳2的内部。尽管图中未示出,但是从正极板12延伸的正极突片15(稍后描述)也具有与负极突片16实质上相同的构造。

[0040] 正极板12具有:具有导电性的箔状或片状的正极基板;以及层叠在正极基板的两个表面上的正极活性材料层。负极板13具有:具有导电性的箔状或片状的负极基板;以及层叠在负极基板的两个表面上的负极活性材料层。

[0041] 分隔件14由允许电解质溶液渗入到分隔件14中的片状或膜状材料制成。作为形成分隔件14的材料,例如,可列举出织物、非织物、或多孔的片状或膜状树脂。分隔件14使正极板12和负极板13彼此分隔开,同时,将电解质溶液保留在正极板12和负极板13之间。

[0042] 图4是沿图2中的线IV-IV截取的盖板9和盖板9附近区域的局部放大剖视图。两个通孔9a、9b以沿盖板9的纵向彼此间隔开的方式形成在盖板9中。破裂阀6设置在两个通孔9a、9b之间。可替代地,破裂阀6可以设置在与盖板9相对设置的后壁10(见图3)上。

[0043] 如图4所示,在盖板9的内表面上,在通孔9a附近的位置处设置具有电绝缘性能的内衬垫20。内衬垫20具有矩形板状的衬垫主体,该衬垫主体具有与盖板9的纵向平行的长边,并且该衬垫主体沿着盖板9的内表面延伸并与该内表面接触。通孔形成在内衬垫20的衬垫主体中,并且圆柱形凸台20b形成在衬垫主体上以围绕通孔。在内衬垫20的衬垫主体的与层叠电极组件3相对的表面上,形成有在盖板9的纵向上延伸的凹部20a。内衬垫20具有环状的突出部,该突出部在凸台20b的外周侧分别被压缩在衬垫主体的两个表面上。被压缩的突出部不限于环状,多个被压缩的突出部可以沿内衬垫20的周向以隔开的方式形成。被压缩的突出部可以仅形成在衬垫主体的一侧面(外表面或内表面)。通过使突出部塌陷而被挤压压缩,能够确保外壳2的气密性。

[0044] 具有电绝缘特性的外衬垫19设置在盖板9的外表面上的通孔9a的附近。外衬垫19具有与内衬垫20实质上相同的矩形板形状,通孔19a形成在外衬垫19的中心部。通孔19a的直径大于内衬垫20的凸台20b的外径。凹部19b形成在外衬垫19的一个表面上。外衬垫19的另一表面与盖板9的外表面相对。内衬垫20的凸台20b插入到形成在盖板9的通孔9a中和形成在外衬垫19的通孔19a中。凸台20b的远端表面与外衬垫19的凹部19b的底表面大致共面。

[0045] 正极外部端子4为板状,在正极外部端子4的中心附近,在正极外部端子4中形成有通孔4a。通孔4a的直径大致等于凸台20b的内径。沉孔4b围绕通孔4a形成在正极外部端子4

的一个表面中。正极外部端子4设置在凹部19b的内侧中以使得正极外部端子4的另一面与外衬垫19的凹部19b的底面彼此相对。通孔4a和凸台20b同轴地设置，并且沉孔4b暴露于外部。

[0046] 正极外部端子4和外衬垫19设置在盖板9的外表面上，内衬垫20和正极集电器17设置在盖板9的内表面上。在将汇流条等焊接到正极外部端子4上时，焊接产生的热易于容易地传递到外衬垫19。如上所述，设置为用于确保外壳2的气密性的要被压缩的突出部设置在内衬垫20上，因此，能够使热最低限度地传递到要被压缩的突出部，从而能够通过要被压缩的突出部维持对外壳2的气密性。

[0047] 正极集电器17安装在正极外部端子4上。正极集电器17包括：矩形形状的正极导电板部17a，其具有平行于盖板9的纵向的长边；以及圆柱形正极导电轴部17b，其从正极导电板部17a的一个表面突出。正极导电轴部17b的外径设定为小于正极外部端子4的通孔4a的直径和内衬垫20的凸台20b的内径。在本实施例中，虽然正极导电轴部17b为中空（空心铆钉），但作为替代例正极导电轴部也可以是实心（实心铆钉）。正极导电板部17a的另一表面形成为平坦的。尽管优选的是正极导电板部17a的另一表面是平坦表面，但是在不损失突片的接合特性的前提下，允许存在一定程度上的凹陷。正极导电板部17a和正极导电轴部17b彼此一体地形成。在本实施例中，正极导电板部17a和正极导电轴部分17b形成为由相同材料制成的一体部分。

[0048] 在盖板9的纵向上，即，在盖板9的平面方向上，正极导电板部17a的尺寸大于正极外部端子4的尺寸。如图4所示，在截面观察时，正极导电板部17a的一端17d和另一端17e在盖板9的平面方向上分别从正极外部端子4的一侧端4c和另一侧端4d突出。

[0049] 正极导电轴部17b从内衬垫20的凹部20a插入到凸台20b内，正极导电轴部17b的远端部17c设置在正极外部端子4的通孔4a的外部，并且被锻造（通过冲压而膨胀）。锻造的远端部17c设置在沉孔4b的内部。正极导电板部17a设置在凹部20a的内部。通过锻造远端部17c，正极外部端子4、外衬垫19、盖板9以及内衬垫20被夹持在远端部17c与正极导电板部17a之间。

[0050] 如图4所示，多个正极板12分别具有条形的正极突片15。在盖板9的纵向上、即盖板9的平面方向上，正极突片15的尺寸比正极外部端子4的尺寸大。正极突片15通过例如超声波焊接、激光焊接、锻造等连接到正极导电板部17a的另一面、即正极导电板部17a的与正极导电轴部17b突出的面相反的一侧的面。在从正极导电板部17a的从正极外部端子4的一侧端部4c突出的部分到正极导电板部17a的从正极外部端子4的另一侧端部4d突出的部分的范围内正极突片15与正极导电板部17a连接。正极突片15与正极导电板部17a的与正极导电轴部17b相对的另一表面的至少一部分连接。

[0051] 在盖板9的通孔9b的附近，设置有内衬垫20、外衬垫19、负极外部端子5以及负极集电器18。这些内衬垫20、外衬垫19、负极外部端子5以及负极集电器18与上述的设置在通孔9a附近的内衬垫20、外衬垫19、正极外部端子4以及正极集电器17具有实质上相同的结构，因此适当省略对这些部件的详细说明。

[0052] 负极外部端子5包括通孔5a和沉孔5b。负极集电器18包括：负极导电板部18a；以及从负极导电板部18a的一个表面突出的负极导电轴部18b。负极导电轴部18b的远端部18c被锻造。在盖板9的纵向上、即在盖板9的平面方向上，负极导电板部18a的尺寸大于负极外部

端子5的尺寸。

[0053] 多个负极板13分别具有条状的负极突片16。在盖板9的纵向上、即在盖板9的平面方向上，负极突片16的尺寸比负极外部端子5的尺寸大。负极导电板部18a的一端18d和另一端18e在盖板9的平面方向上分别从负极外部端子5的一个侧端5c和另一个侧端5d突出。在从负极导电板部18a的从负极外部端子5的一个侧端5c突出的部分到负极导电板部18a的从负极外部端子5的另一个侧端5d突出的部分的范围上，负极突片16通过例如超声波焊接、激光焊接或锻造与负极导电板部18a的另一表面连接。

[0054] 在上述能量存储装置1中，使用通过层叠多个正极板12和多个负极板13形成的层叠电极组件。然而，可替代地，可以使用通过卷绕一个正极板和一个负极板并在其间插入分隔件而形成的卷绕电极组件。虽然正极外部端子4和负极外部端子5被布置在盖板9上，但是正极外部端子4和负极外部端子5可以分别设置在外壳2的两个表面上。

[0055] 在上述能量存储装置1中，导电板部17a、18a和突片15、16的各自尺寸在盖板9的平面方向上大于外部端子4、5的尺寸。与导电板部17a、18a和突片15、16的各自尺寸在盖板9的平面方向上小于外部端子4、5的尺寸的情况相比，突片15、16与导电板部17a、18a之间的接触面积能够增大，使得电流路径的电阻能够减小。由于突片15、16的宽度尺寸大，所以甚至当大电流流过突片15、16时，突片15、16也最小组度地通过熔合而被切断。

[0056] 突片15、16与导电板部17a、18a的至少部分连接，所述导电板部17a、18a的至少部分与导电轴部17b、18b相对地设置。因此，从突片15、16到外部端子4、5的电流路径变得最短，因此，电流路径的电阻值可以被降低。

[0057] 导电板部17a、18a的一端17d、18d和另一端17e、18e在盖板9的平面方向上分别从外部端子4、5的一侧端4c、5c和另一侧端4d、5d突出，并且在从导电板部17a、18a的从外部端子4、5的一侧端4c、5c突出的部分到导电板部17a、18a的从外部端子4、5的另一侧端4d、5d突出的部分的范围上突片15、16与导电板部17a、18a连接。因此，能够确保突片15、16与导电板部17a、18a之间足够大的接触面积，因此，电流路径的电阻值能够被降低。

[0058] 导电板部17a和导电轴部17b彼此一体地形成，并且导电板部18a和导电轴部18b彼此一体地形成。因此，与导电板部17a和导电轴部17b形成为分离的部件并且导电板部18a和导电轴部18b形成为分离的部件的情况相比，电流路径的电阻值能够被降低，并且电流集电器17、18的强度能够被增加。

[0059] 导电轴部17b、18b的一端插入到外部端子4、5的通孔4a、5a中，并被锻造到外部端子4、5上。例如，导电轴部17b、18b可以通过旋转锻造简单地在短时间内安装到外部端子4、5上。通过将锻造部分设置在盖板9的外部，锻造部分不存在于盖板9的内部。因此，导电板部17a、18a的与层叠电极组件3相对的表面能够形成为没有凹凸的平坦表面，因此，能够容易地且确定地将突片15、16接合到平坦表面。

[0060] 能量存储模块能够通过使用多个能量存储装置1制造。图5是具有多个能量存储装置1的能量存储模块26的示意图。能量存储模块26包括由箱体、端板等形成的保持件24；以及由保持件24保持的多个能量存储装置1。多个能量存储装置1被布置成使得其上设置有外部端子的壁(盖板)指向同一方向。在本实施例中，多个能量存储装置1的盖板从安装面立起，安装在这些盖板上的外部端子指向能量存储模块的侧部。对于多个能量存储装置1，彼此相邻设置的能量存储装置布置成使得正极外部端子4与负极外部端子5的竖直布置关系

相反。通过汇流条25将能量存储装置1的正极外部端子4和与前一能量存储装置1相邻设置的能量存储装置1的负极外部端子5进行连接,可以串联连接多个能量存储装置1。多个能量存储装置1可以通过连接相同的电极而彼此并联连接。

[0061] 能量存储装置1的导电板部17a、18a设置在导电轴部17b、18b的正下方。因此,与导电板部17a、18a不是设置在导电轴部17b、18b的正下方的情况相比,能够减小集电器17、18在盖板9的纵向上的尺寸。因此,也能够减小能量存储模块26的高度尺寸,因此,本发明能够应用于在高度有限的空间内布置能量存储模块的情况。

[0062] 本说明书中公开的实施例在所有方面都是出于示例性目的而提供的,而不是限制性的。在实施例中描述的技术特征可以彼此组合,并且本发明的范围旨在包括落入权利要求和与权利要求等同的范围内的所有修改。

[0063] 另外,在能够充分抑制电流路径的电阻的情况下,也可以使突片15、16的尺寸与外部端子4、5的尺寸相同或比其稍小。通过将突片15、16接合到导电板部17a、18a的如下部分,即与导电轴部17b、18b相对设置的部分以及设置在导电板部17a、18a的与层叠电极组件3相对面对的表面上这些部分的两侧的部分,能够确保突片15、16与导电板部17a、18a之间的接触面积。

[0064] 尽管已经针对能量存储装置1是锂离子二次电池的情况进行了描述,但是能量存储装置1不限于锂离子二次电池。能量存储装置1可以是诸如镍氢电池的其它二次电池中的一种。此外,能量存储装置1可以是一次电池或诸如电容器的电化学电池。

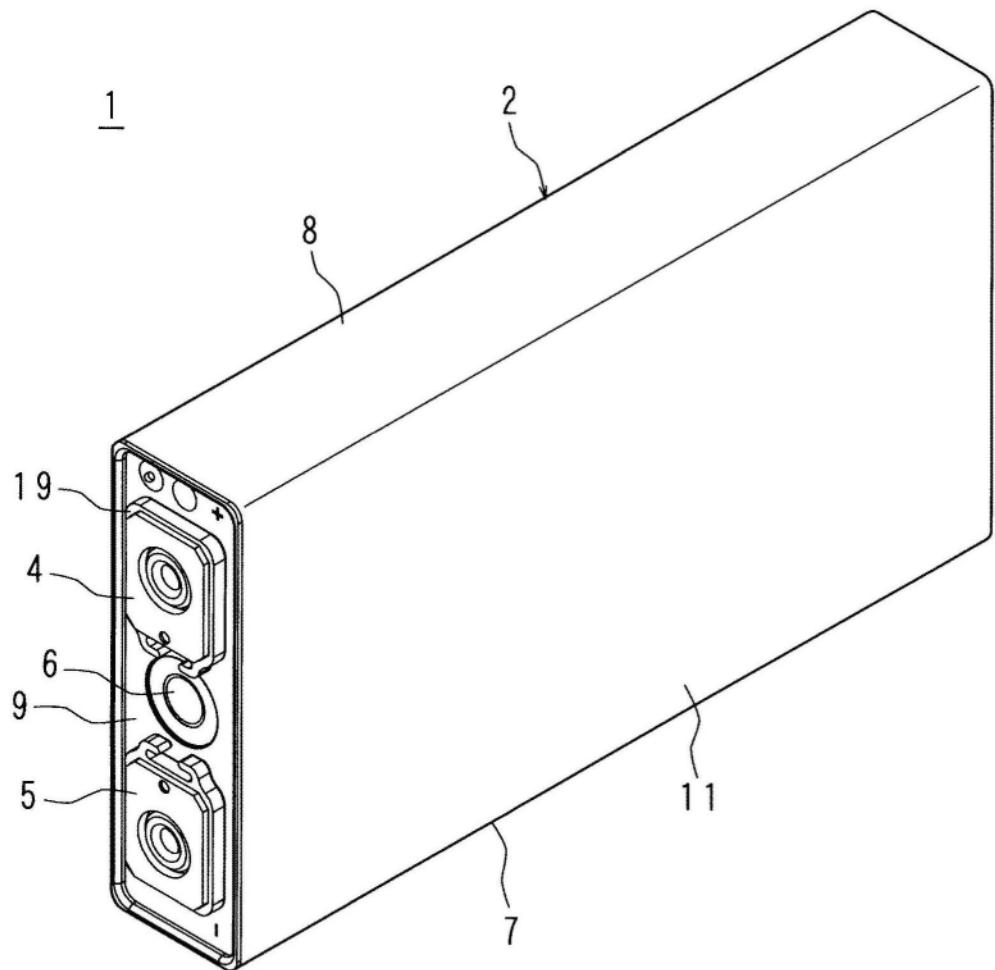


图1

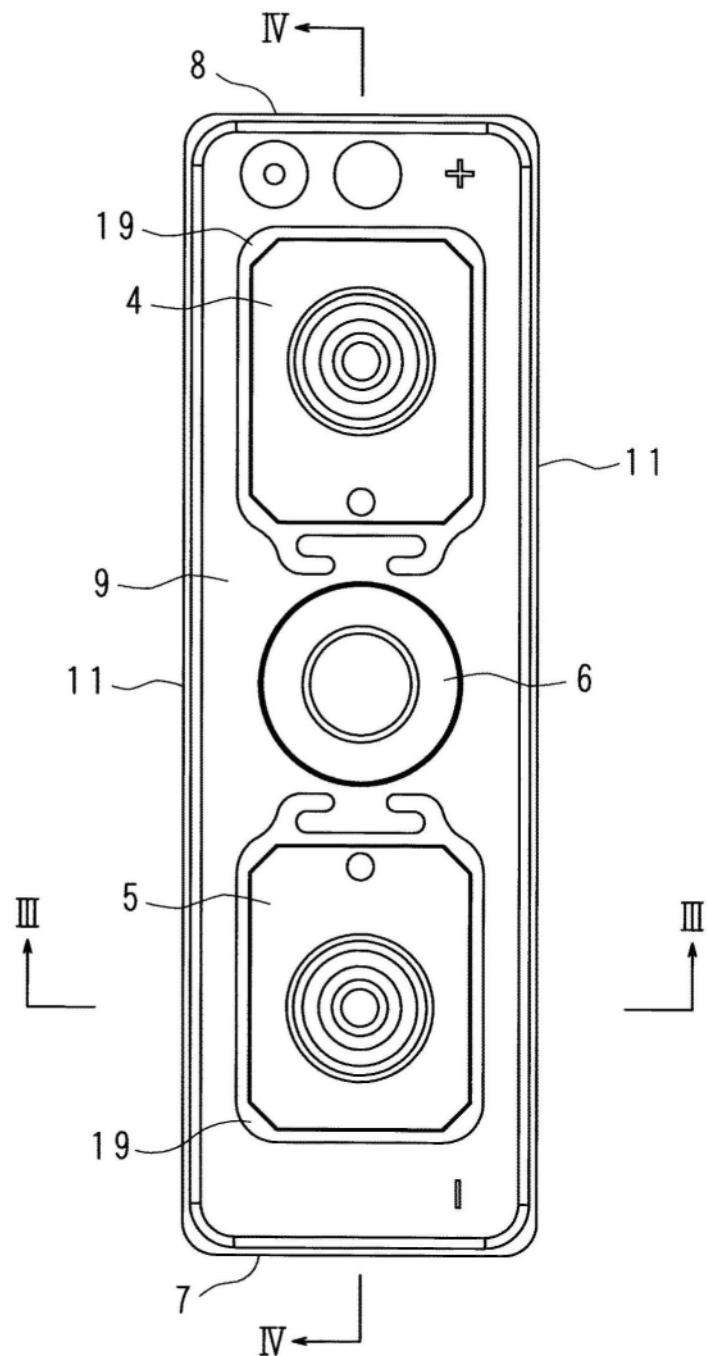


图2

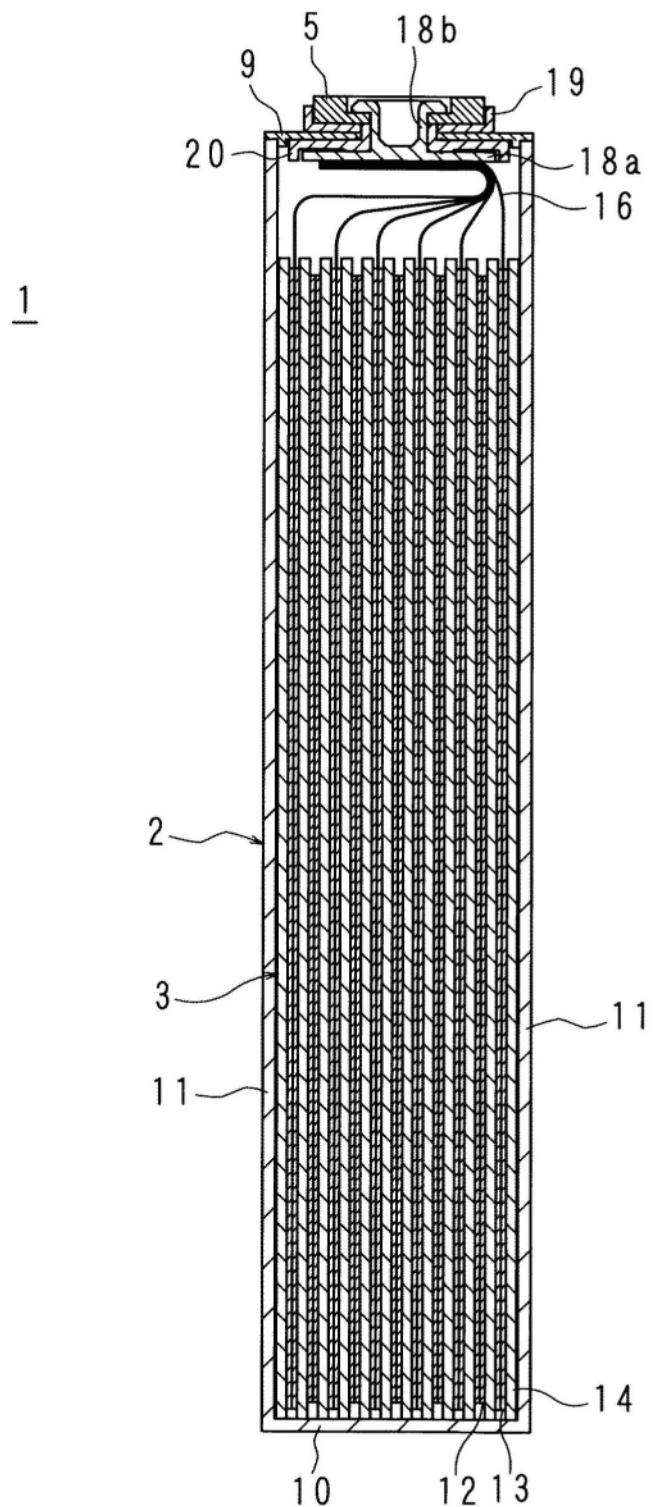


图3

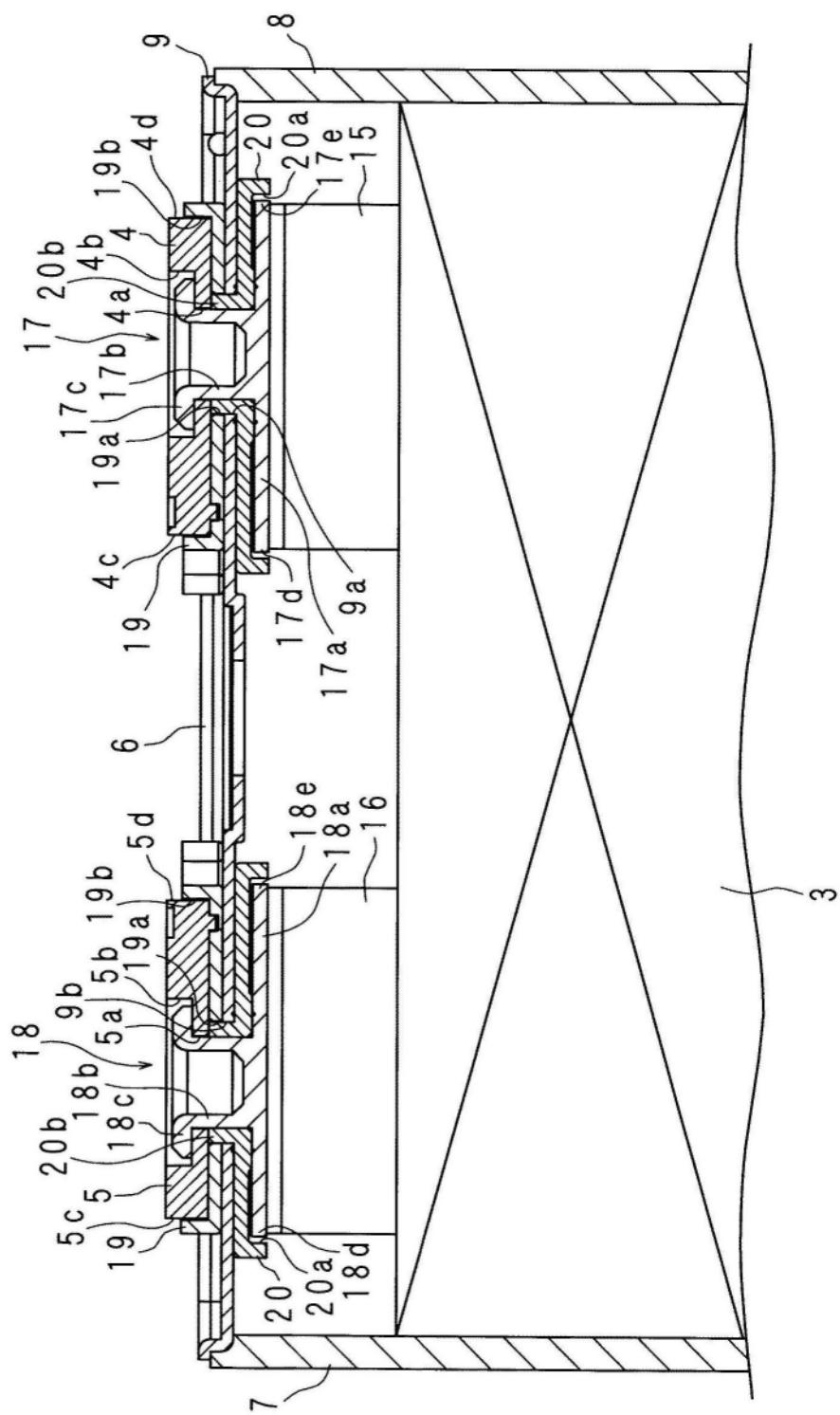


图4

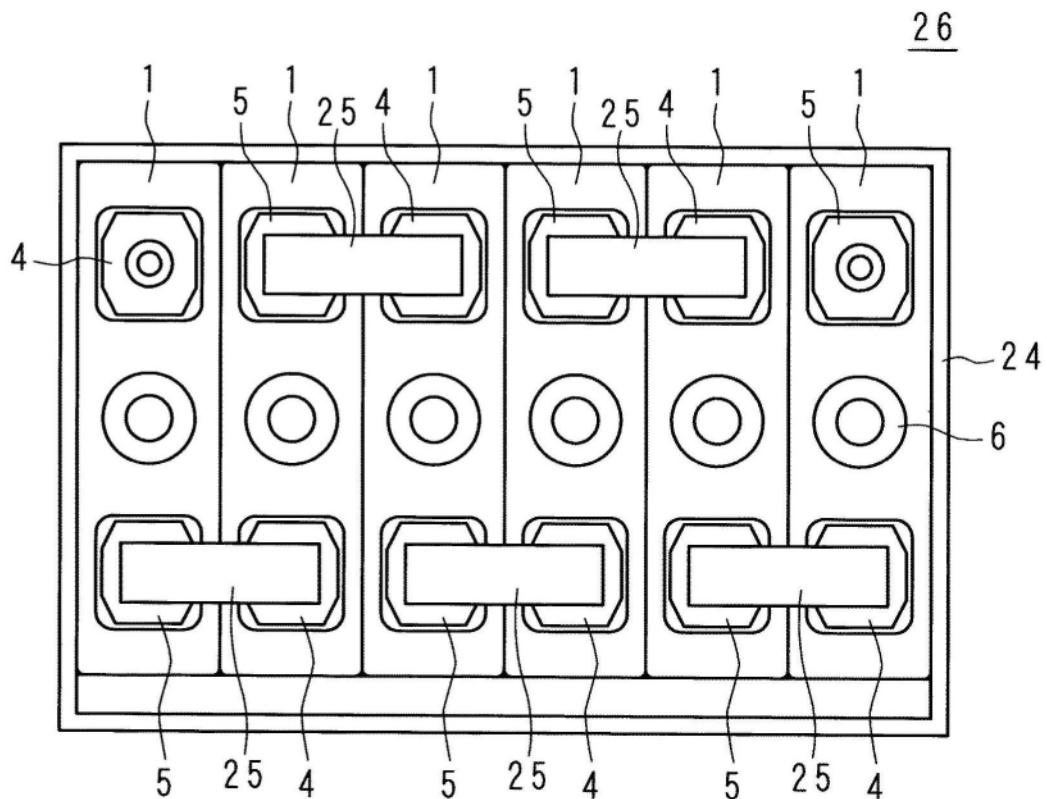


图5