



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106233502 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201580020124.9

(22)申请日 2015.02.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106233502 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(30)优先权数据

2014-087137 2014.04.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/055644 2015.02.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/162996 JA 2015.10.29

(73)专利权人 株式会社丰田自动织机

地址 日本爱知县

(72)发明人 酒井崇 加藤崇行 植田浩生
守作直人

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 青炜 苏琳琳

(51)Int.Cl.

H01M 2/20(2006.01)

H01M 2/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 203038996 U, 2013.07.03,

JP 2013165067 A, 2013.08.22,

JP 2008251352 A, 2008.10.16,

JP 2008300083 A, 2008.12.11,

JP 2010092833 A, 2010.04.22,

JP 2010067582 A, 2010.03.25,

审查员 伍俊霞

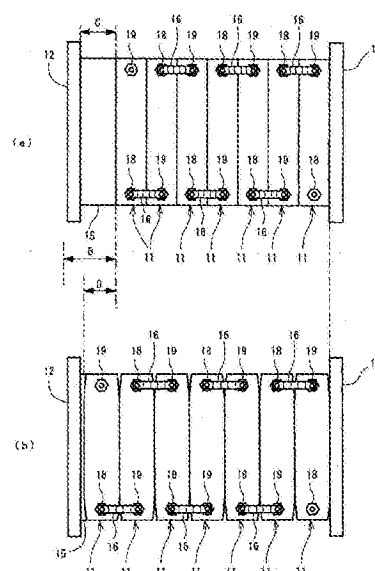
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

电池模块

(57)摘要

本发明提供一种电池模块,其具有:并排设置的多个电池单元;一对板部件,其设置于多个电池单元的并排设置方向两端;束缚装置,其与一对板部件接合,并使多个电池单元成为一体;至少一条连接母线,其将相互在并排设置方向上相邻的电池单元的端子彼此连接;以及弹性部件,其对电池单元的并排设置方向上的膨胀进行吸收。连接母线具有:与端子连接的一对连接部;以及弯曲部,其设置在一对连接部之间,并能够与电池单元的并排设置方向上的膨胀对应地沿并排设置方向伸长变形。基于弯曲部的并排设置方向上的变形允许量而形成的总变形允许量被设定为大于等于弹性部件在并排设置方向上的厚度。



1. 一种电池模块, 具有:
 - 并排设置的多个电池单元;
 - 一对板部件, 其设置于所述多个电池单元的并排设置方向两端;
 - 束缚装置, 其设置于所述一对板部件, 使所述多个电池单元成为一体;
 - 至少一条连接母线, 其将相互在并排设置方向上相邻的所述电池单元的端子彼此连接; 以及
 - 弹性部件, 其对所述电池单元的并排设置方向上的膨胀进行吸收,
 - 所述至少一条连接母线具有:
 - 与所述端子连接的一对连接部; 以及
 - 弯曲部, 其设置在所述一对连接部之间, 并能够与所述电池单元的并排设置方向上的膨胀对应地沿并排设置方向伸长变形,
 - 基于所述弯曲部的并排设置方向上的变形允许量而设定的总变形允许量被设定为大于等于所述弹性部件在并排设置方向上的厚度,
 - 所述至少一条连接母线是多条连接母线中的一条,
 - 所述总变形允许量相当于所述多条连接母线的变形允许量的总和。
2. 根据权利要求1所述的电池模块, 其特征在于,
 - 所述至少一条连接母线具有沿与所述电池单元的并排设置方向正交的方向对所述弯曲部进行切割而成的切口。
3. 根据权利要求2所述的电池模块, 其特征在于,
 - 所述弯曲部具有相对于所述连接部倾斜地延伸的一对倾斜壁、以及位于所述一对倾斜壁之间且与所述连接部平行的平行壁, 所述切口设置于平行壁。
4. 根据权利要求1所述的电池模块, 其特征在于,
 - 所述弯曲部具有朝向上方凸出的形状。
5. 根据权利要求4所述的电池模块, 其特征在于,
 - 所述弯曲部具有梯形状。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电池模块, 其特征在于,
 - 即使所述多个电池单元分别膨胀至最大膨胀量, 所述弹性部件也吸收所述多个电池单元的膨胀。

电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及使多个电池单元一体化而成的电池模块,特别是涉及通过连接母线将多个电池单元的端子连接的单一的电池模块。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了一种能够对在邻接的电池单元间产生的力进行缓冲的电池。

[0003] 专利文献1所公开的电池具备3个立方体形状的电池单元。各电池单元具备设置于各电池单元的上表面的正极端子。正极端子包括:柱状且具有平面状的上表面的第一层层叠部;以及设置于第一层层叠部之上的圆柱状的第二层层叠部。

[0004] 另外,专利文献1所公开的电池具备将相邻的2个电池单元的正极端子相互电连接的连接棒。连接棒具有与2个电池单元的各正极端子的第二层层叠部嵌合的圆形的2个贯通孔。

[0005] 连接棒通过使2个贯通孔之间的部分弯曲而形成凸形状(倒U形状)。

[0006] 根据专利文献1所公开的电池,利用设置有凸形状部的连接棒将2个电池单元连接,从而利用该凸形状部来吸收该2个电池单元间的连接方向的变形(例如,热膨胀)或者外力(例如,振动)。

[0007] 因此,通过在电池中使用连接棒,能够减轻对2个电池单元各自的端子施加的负载。

[0008] 专利文献1:日本特开2010-67582号公报。

[0009] 然而,在专利文献1所公开的电池中存在如下问题:若电池单元间的并排设置方向上的膨胀超过连接棒的能够变形的范围,则电池单元的端子因连接棒而受到并排设置方向上的过度的载荷,从而导致端子的变形或者破损。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于,提供一种即使并排设置的多个电池单元膨胀、也抑制对电池单元的端子作用并排设置方向上的过度的载荷的电池模块。

[0011] 实现上述目的的电池模块具备:并排设置的多个电池单元;一对板部件,其设置于上述多个电池单元的并排设置方向两端;束缚装置,其设置于上述一对板部件,使上述多个电池单元成为一体;至少一条连接母线,其将相互在并排设置方向上相邻的上述电池单元的端子彼此连接;以及弹性部件,其对上述电池单元的并排设置方向上的膨胀进行吸收。上述至少一条连接母线具有:与上述端子连接的一对连接部;以及弯曲部,其设置在上述一对连接部之间,并能够与上述电池单元的并排设置方向上的膨胀对应地沿并排设置方向伸长变形。基于上述弯曲部的并排设置方向上的变形允许量而设定的总变形允许量被设定为大于等于上述弹性部件的并排设置方向上的厚度。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的第1实施方式电池模块的概要的立体图。

[0013] 图2是分解地表示电池模块的主要部分的立体图。

[0014] 图3(a)是表示未膨胀的电池单元的连接棒的主要部分侧视图,(b)是表示产生膨胀的电池单元的连接棒的主要部分侧视图。

[0015] 图4(a)是未膨胀的电池单元所构成的电池模块的概略俯视图,(b)是产生膨胀的电池单元所构成的电池模块的概略俯视图。

[0016] 图5是表示第2实施方式的电池模块的主要部分的立体图。

[0017] 图6是放大地表示第3实施方式的电池模块的主要部分的主要部分放大图。

具体实施方式

[0018] (第1实施方式)

[0019] 以下,参照附图对本发明的第1实施方式的电池模块进行说明。

[0020] 在本实施方式中,例示出作为非水电解液二次电池的锂离子二次电池所使用的电池模块。

[0021] 如图1所示,电池模块10具备:并排设置的多个(在本实施方式中为7个)电池单元11;分别设置于多个电池单元11的并排设置方向两端的一对板部件12;以及作为使多个电池单元11成为一体的束缚装置的螺栓13及螺母14。

[0022] 另外,电池模块10具有:对电池单元11的并排设置方向上的膨胀进行吸收的单一的弹性部件15;以及将相邻的电池单元11的端子彼此连接的多条连接母线16。

[0023] 本实施方式的电池单元11是立方体形的锂电池,作为电池单元11所具备的端子的正极端子18以及负极端子19以向铅直方向上侧突出的方式并排设置。

[0024] 在电池单元11的内部收容有电极组装体(未图示)。电极组装体的正极通过正极用的导电部件(未图示)与正极端子18连接。

[0025] 另外,电极组装体的负极通过负极用的导电部件(未图示)与负极端子19连接。

[0026] 如图2所示,本实施方式的正极端子18具备供用于将连接母线16固定的固定螺栓20旋入的内螺纹部21。同样地,负极端子19具备供固定螺栓20旋入的内螺纹部22。

[0027] 在多个电池单元11的并排设置方向两端,分别设置有板部件12。

[0028] 板部件12大致呈方形,在4边中的1边形成有向外侧突出的突出部23。

[0029] 在突出部23形成有一对贯通孔24。

[0030] 在板部件12的设置突出部23的边的相反侧的边的两端附近,形成有一对贯通孔25。

[0031] 板部件12以使突出部23向铅直方向上侧突出的方式配置。

[0032] 螺栓13以及螺母14使多个电池单元11成为一体。

[0033] 在本实施方式中,螺栓13分别插通于贯通孔24、25,螺栓13与螺母紧固在一起。

[0034] 通过使螺栓13与螺母14的紧固力增大,从而对板部件12的与设置有电池单元11的面相反的一侧的面施加压力,由此使多个电池单元11成为一体。

[0035] 在本实施方式中,在一方的板部件12与和该板部件12对置的电池单元11之间,夹

持有弹性部件15。

[0036] 弹性部件15设置用于吸收电池单元11的并列方向上的膨胀。

[0037] 因此,弹性部件15由具有充分弹性的能够弹性变形的材料构成。

[0038] 弹性部件15的并列方向的厚度C(图4)通过将预先假定的一个电池单元11的并列方向的最大膨胀量乘以电池单元11的数量来设定。

[0039] 此外,最大膨胀量是指电池单元11的适当或者正常的使用状态下允许的额定的最大膨胀量。因此,最大膨胀量不是指在电池单元11产生了由故障引起的异常的状态下的膨胀量、或者不适当的环境下的使用状态下的膨胀量。

[0040] 即使多个电池单元11分别膨胀至最大膨胀量,多个电池单元11的膨胀也被弹性部件15吸收。

[0041] 在本实施方式中,通过使用多条连接母线16,从而将多个电池单元11串联连接。

[0042] 连接母线16由导电性优良的金属板形成,本实施方式的连接母线16由施有锡镀金的铜板形成。

[0043] 如图2所示,连接母线16由长方形的板构成。在连接母线16的长边方向的两端部,分别形成有具有通孔27的连接部26。

[0044] 连接部26是与正极端子18或者负极端子19抵接的部位。

[0045] 通孔27是将连接母线16固定于正极端子18或者负极端子19的情况下供固定螺栓20插通的通孔。

[0046] 在一对连接部26之间,设置有具有朝向上方凸出的形状的弯曲部28。详细而言,弯曲部28具有梯形状。

[0047] 如图2、图3(a)所示,本实施方式的弯曲部28通过使连接母线16弯曲而形成,其具有相对于一对连接部26倾斜地延伸的一对倾斜壁29、以及形成在一对倾斜壁29之间且与连接部26平行的平行壁30。

[0048] 弯曲部28是设定连接母线16的变形允许量A的部位,其形成为考虑了变容易程度后设定的形状。

[0049] 如图3(b)所示,在因电池单元11的并排设置方向上的膨胀、而使得并排设置方向上的正极端子18以及负极端子19的间隔变大时,弯曲部28沿并排设置方向延伸而变形。详细而言,在弯曲部28中,弯折的部分以消除弯折的方式变形,从而并排设置方向上的弯曲部28的长度增大。

[0050] 即,弯曲部28能够与电池单元11的并排设置方向上的膨胀对应地沿并排设置方向伸长变形。

[0051] 针对图3(b)所示的连接母线16的变形允许量A,如图4(a)所示,设定电池模块10的与连接母线16的数量对应的总变形允许量B。

[0052] 总变形允许量B是考虑电池单元11的最大膨胀量而设定的。

[0053] 在本实施方式中,多条连接母线16的变形允许量A的总和($A \times 6$ 个)相当于总变形允许量B,并设定为比弹性部件15的并排设置方向上的厚度C大。此外,弹性部件15的厚度C是弹性部件15进行弹性变形前的初始的厚度。

[0054] 如图4(b)所示,即使在弹性部件15因电池单元11的并排设置方向上的膨胀而最大幅度地进行了弹性变形的状态下,连接母线16的弯曲部28也处于能够变形的状态。

[0055] 在本实施方式中,在弯曲部28的平行壁30的两侧形成有一对半圆状的切口31(参照图2)。

[0056] 切口31被形成用于:在因电池单元11产生故障等异常而使得电池单元11超过允许的最大膨胀量地异常膨胀即过度膨胀的情况下,使连接母线16易于断裂。

[0057] 因此,切口31通过在与电池单元11的并排设置方向正交的方向上进行切割而成,以使得在电池单元11异常膨胀即过度膨胀的情况下,容易在平行壁30的两侧产生应力集中。

[0058] 接下来,对本实施方式的电池模块10中的电池单元11的膨胀进行说明。

[0059] 在图4(a)中示出了电池单元11未膨胀的情况下的电池模块10,在图4(b)中示出了电池单元11膨胀的情况下的电池模块10。

[0060] 电池单元11除了存在因长时间的使用所引起的老化劣化而沿并排设置方向膨胀的情况之外,还存在在充放电中朝向并列方向膨胀、收缩的情况。

[0061] 若因老化劣化而缓缓产生电池单元11的朝向并排设置方向上的膨胀,则电池单元11的并排设置方向上的厚度增大,因此相邻的电池单元11的正极端子18与负极端子19的间隔扩大。

[0062] 另外,弹性部件15承受电池单元11的膨胀而沿并排设置方向收缩,从而吸收电池单元11的膨胀。

[0063] 如图4(b)所示,在各电池单元11的膨胀均衡的情况下,若将每个电池单元11的并排设置方向上的膨胀量乘以电池单元11的数量(7个),则得到电池模块10的总膨胀量D。

[0064] 在多个电池单元11的总膨胀量D处于弹性部件15的并排设置方向上的厚度C以下的情况下,存在如下关系:总变形允许量 $B >$ 弹性部件的厚度 $C >$ 总膨胀量D。

[0065] 然而,虽然因电池单元11的朝向并排设置方向上的膨胀而使得相邻的电池单元11的正极端子18与负极端子19的并排设置方向上的间隔扩大,但连接母线16与正极端子18以及负极端子19的并排设置方向上的间隔扩大对应地变形。

[0066] 具体而言,如图3(b)所示,连接母线16的弯曲部28以使连接部26分离的方式变形,并朝向弯曲部28的倾斜壁29的倾斜角度变小的方向变形。

[0067] 由于弯曲部28变形,从而抑制对正极端子18以及负极端子19作用并排设置方向上的过度的载荷。

[0068] 此外,万一在电池单元11产生超过弯曲部28的连接母线16的变形允许量A那样的膨胀的情况下,并排设置方向上的载荷在正极端子18以及负极端子19增大。

[0069] 然而,若并排设置方向上的载荷在正极端子18以及负极端子19增大,则在形成于平行壁30的切口31产生应力集中,从而在对正极端子18以及负极端子19作用过度的载荷前,连接母线16会断裂。

[0070] 本实施方式的电池模块起到以下的作用效果。

[0071] (1) 基于连接母线16的弯曲部28的变形允许量A而形成的电池模块10的总变形允许量B设定为比弹性部件15在并排设置方向上的厚度C大。因此,在电池单元11的膨胀量被弹性部件15吸收的范围内,连接母线16的弯曲部28的变形始终处于变形允许量A的范围内。因此,即使多个电池单元11持续膨胀,只要电池单元11的总膨胀量D至少在被弹性部件15吸收的范围内,就能抑制对与连接母线16连接的电池单元11的正极端子18或者负极端子19作

用并排设置方向上的过度的载荷的情况。其结果是,能够防止由电池单元11的膨胀引起的正极端子18或者负极端子19的变形以及破损。

[0072] (2)即使电池单元11以超过连接母线16的变形允许量A的方式膨胀,应力也集中于连接母线16的切口31,从而在正极端子18或者负极端子19显著变形或破损之前,连接母线16从切口31断裂。由于连接母线16断裂,从而不对正极端子18或者负极端子19作用并排设置方向上的过度的载荷,能够抑制由电池单元11的膨胀引起的正极端子18或者负极端子19的变形以及破损。

[0073] (第2实施方式)

[0074] 接下来,对第2实施方式涉及的电池模块进行说明。

[0075] 本实施方式在连接母线通过焊接而固定于电池单元的正极端子或者负极端子的点上,与第1实施方式不同。

[0076] 在本实施方式中,对于与第1实施方式相同的结构,引用第1实施方式的说明,并使用共同的附图标记。

[0077] 如图5所示,电池模块40具备多个电池单元11,电池单元11具备正极端子41以及负极端子42。

[0078] 在电池单元11的正极端子41以及负极端子42,通过焊接而固定连接母线43。

[0079] 在一对连接部44之间具备弯曲部45,该弯曲部45具有朝向上方凸出的形状。

[0080] 本实施方式的弯曲部45通过将连接母线43弯曲成近似倒U字状而形成。

[0081] 弯曲部45与第1实施方式相同地,设定连接母线43的变形允许量A,并基于变形允许量A而设定电池模块40的总变形允许量B。

[0082] 此外,在本实施方式中,如图5所示,在连接部44中焊接的焊接部46分别是1个部位。

[0083] 根据本实施方式,即使在连接母线43通过焊接而固定于电池单元11的正极端子41或者负极端子42的情况下,也起到与第1实施方式的作用效果同等的作用效果。

[0084] (第3实施方式)

[0085] 接下来,对第3实施方式所涉及的电池模块进行说明。

[0086] 本实施方式在构成上与第1实施方式相同,但是在如下点上与第1实施方式不同:在因电池单元的膨胀而使连接母线变形的状态下,设定为在连接母线与正极或者负极之间不产生滑动。

[0087] 因此,对于本实施方式的结构,引用第1实施方式的说明,并共同使用附图标记。

[0088] 如图6所示,在连接母线16的通孔27,设定有通孔27与所插通的固定螺栓20的间隙S。

[0089] 在本实施方式中,对固定螺栓20的轴力进行了设定,以使得即使电池单元11膨胀,也在连接母线16变形的期间,在连接母线16与正极端子18或者负极端子19之间不产生滑动。

[0090] 即,设定固定螺栓20的轴力,以使得使连接母线16产生变形的并排设置方向上的载荷比使连接母线16与正极端子18或者负极端子19之间产生滑动的并排设置方向上的载荷小。

[0091] 根据本实施方式,即使电池单元11膨胀,也在连接母线16变形的期间,在连接母线

16与正极端子18或者负极端子19之间不产生滑动。

[0092] 因此,能够在连接母线16与正极端子18或者负极端子19之间防止由滑动引起的接触阻力的增大。

[0093] 本发明并不限于上述实施方式,能够在发明的主旨的范围内进行各种变更,例如,也可以如下地变更。

[0094] ○在上述各实施方式中,通过使连接母线的一部分弯曲或者弯曲而形成弯曲部,但弯曲部的形状并不限于上述实施方式的例子。弯曲部只要是能够通过弯折或者弯曲来形成的形状且能够设定变形允许量,其形状就没有特别的限制。

[0095] ○在上述各实施方式中,电池模块的基于连接母线的弯曲部的变形允许量而形成的总变形允许量设定为比弹性部件在并排设置方向上的厚度大,但该总变形允许量也可以设定为与弹性部件在并排设置方向上的厚度相同。在该情况下,同样地在弹性部件对电池单元的膨胀进行吸收的期间,连接母线变形,从而不会对电池单元的端子作用过度的载荷。

[0096] ○在上述各实施方式中,弹性部件设置于一方的板部件与和一方的板部件最近的电池单元之间,但并不限于此。例如,也可以将弹性部件夹持于电池单元之间。另外,也可以将弹性部件不仅夹持于板部件与电池单元之间还夹持于电池单元之间等,来设置多个弹性部件。在设置多个弹性部件的情况下,多个弹性部件的并排设置方向上的厚度的总和相当于弹性部件在并排设置方向上的厚度。

[0097] ○在上述各实施方式中,连接母线的弯曲部具有朝向上方凸出的形状,但是例如,弯曲部也可以是朝向下方凸出的形状。

[0098] ○在上述各实施方式中,对在电池模块中设置有6个连接母线的例子进行了说明,但连接母线的数量与电池单元的数量对应地设定。在电池单元为2个的电池模块的情况下,连接母线为一个,但该情况下的电池模块的总变形允许量与连接母线的变形允许量相等。

[0099] ○在第1实施方式中,在连接母线设置有切口,但切口不是必须的,也可以形成为像第2实施方式那样不具备切口的连接母线。

[0100] ○在上述各实施方式中,例示出了作为非水电解液二次电池的锂离子二次电池的电池模块,但电池模块并不限于锂离子二次电池。只要是电池单元沿并排设置方向膨胀的电池模块,就不特别限定电池的种类。

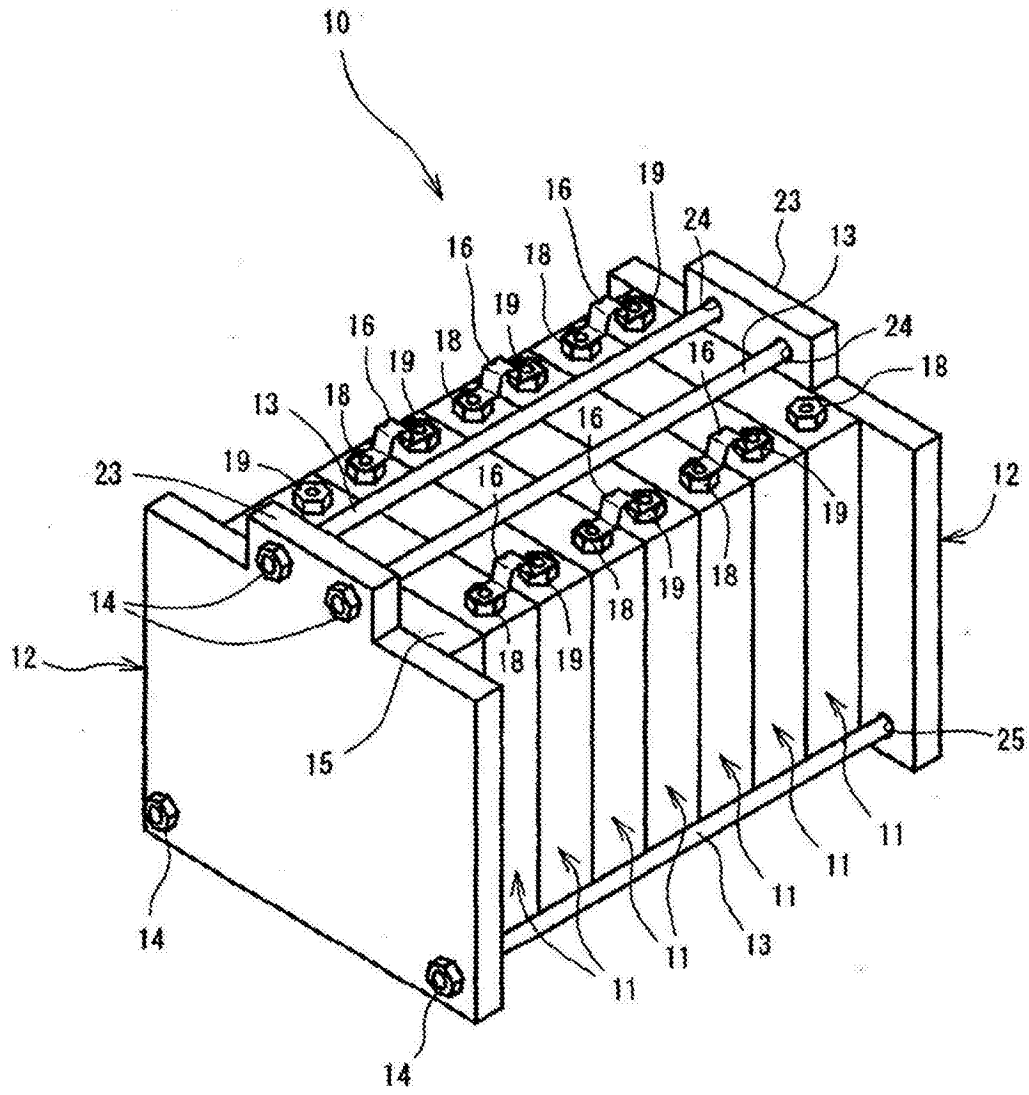


图1

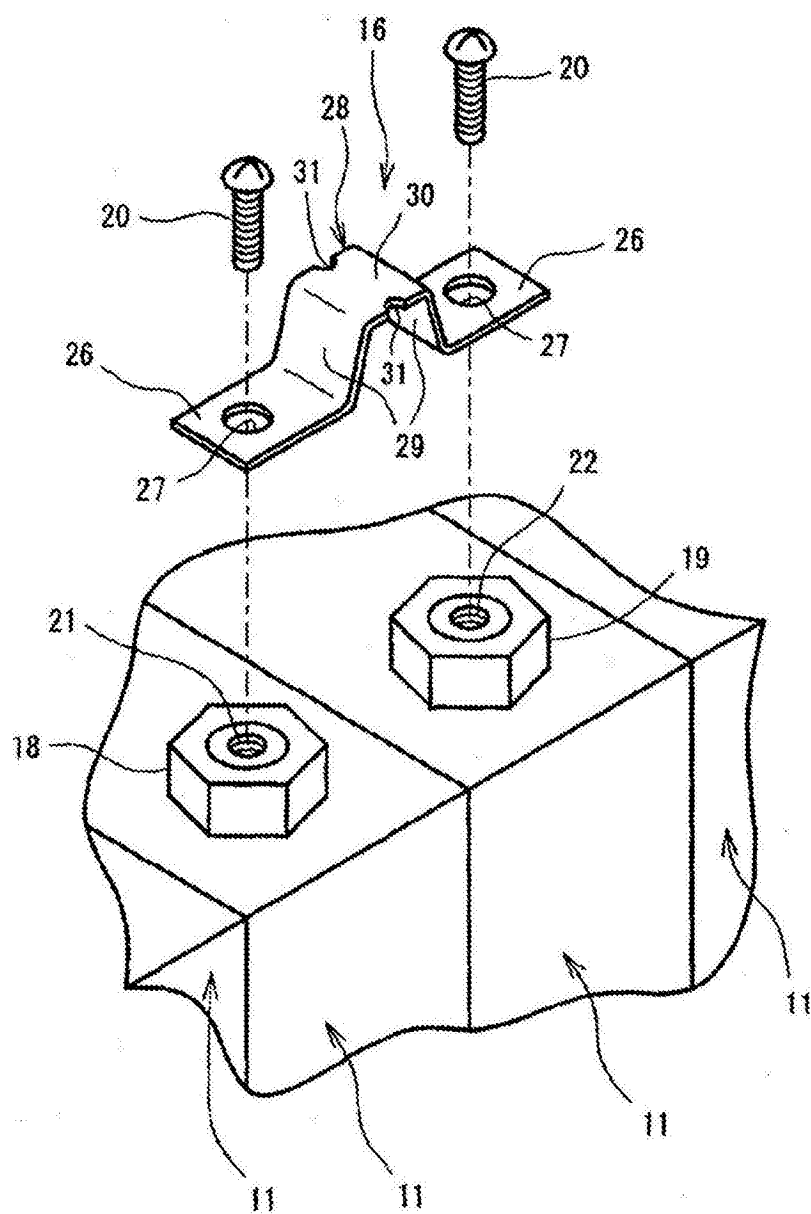


图2

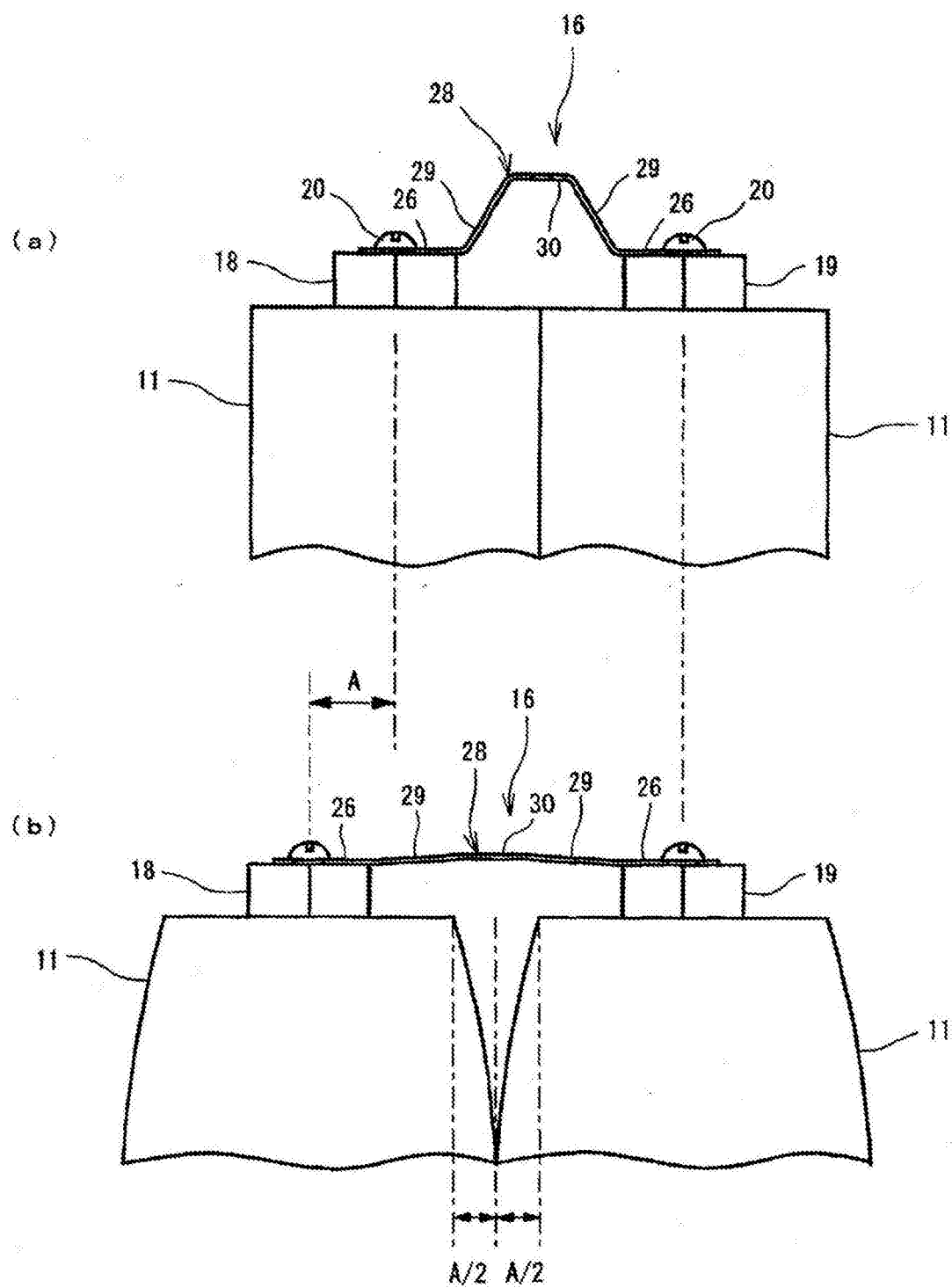


图3

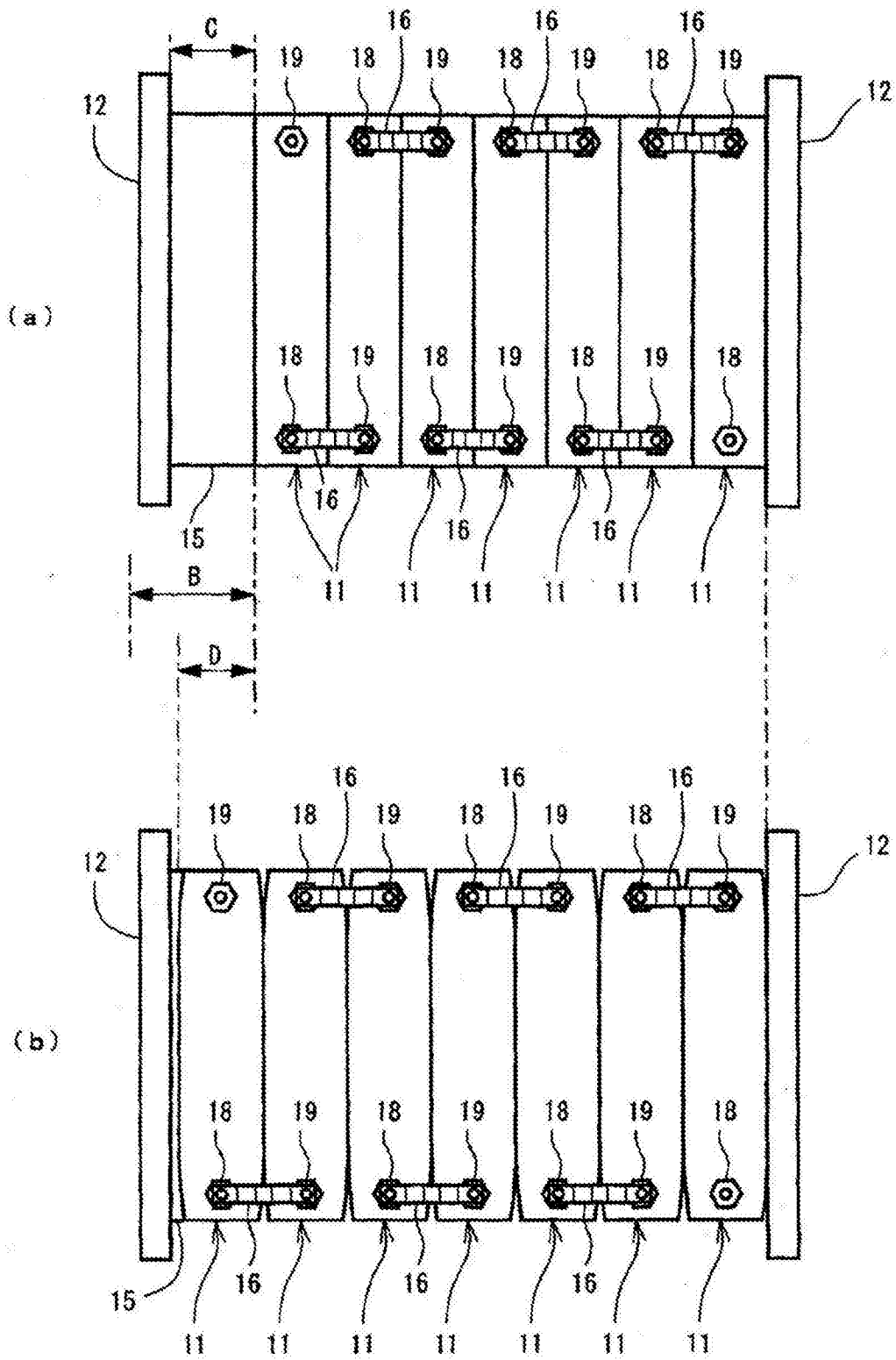


图4

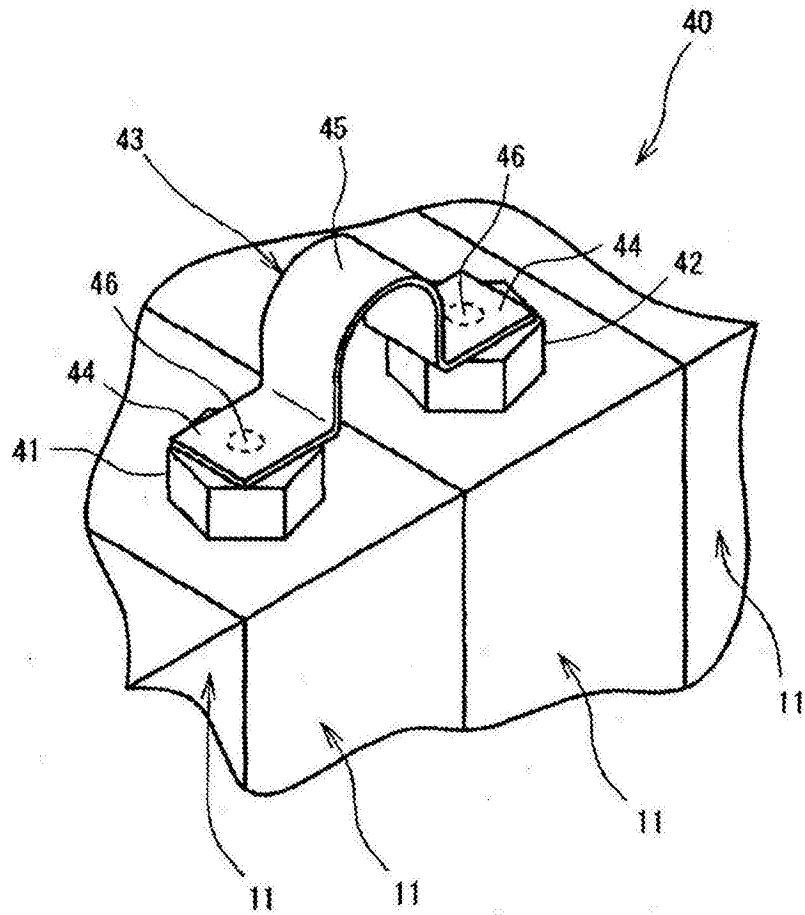


图5

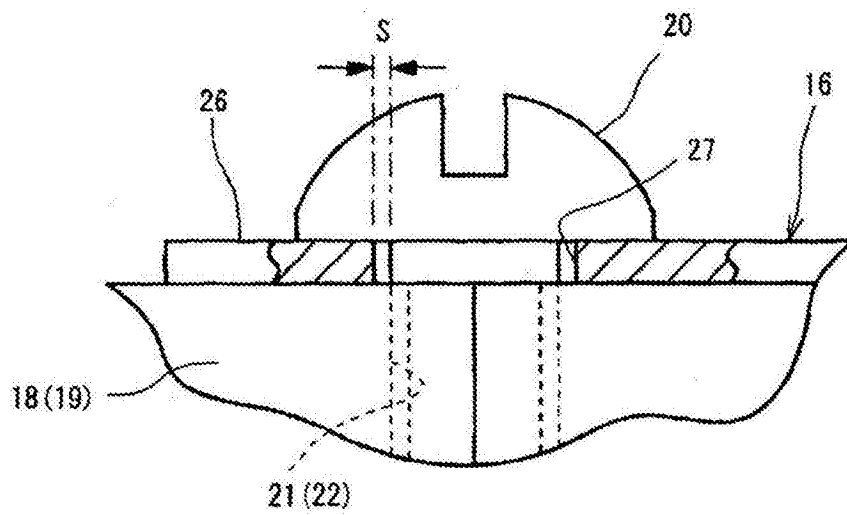


图6