



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109690818 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201780055608.6

(22)申请日 2017.07.04

(30)优先权数据

2016-137774 2016.07.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/024473 2017.07.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/012349 JA 2018.01.18

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本国大阪府

(72)发明人 小村哲司

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 韩丁

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

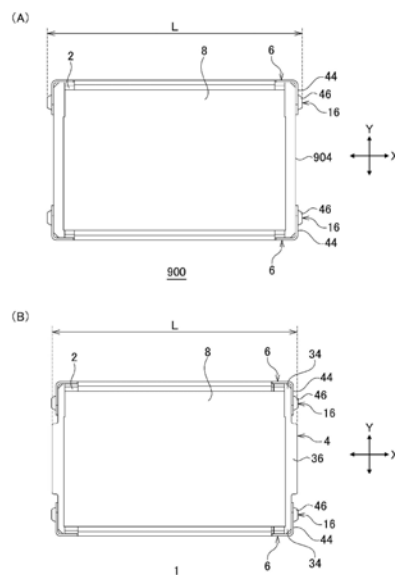
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

电池模块

(57)摘要

电池模块(1)具备:电池层叠体(2),包含被层叠的多个电池;一对端板(4),被配置于电池的层叠方向X上的电池层叠体(2)的两端,各个端板(4)具有位于相对于层叠方向X垂直的方向上的两端的两个薄壁部(34)和位于这两个薄壁部(34)之间的厚壁部(36),在层叠方向X上厚壁部(36)的厚度比薄壁部(34)的厚度厚;一对约束部件(6),具有在薄壁部(34)的与电池层叠体(2)相反一侧的表面层叠的层叠部(44),在层叠方向X上夹着电池层叠体(2)和一对端板(4);和固定部件(16),在一个薄壁部(34)固定一个约束部件(6)的层叠部(44),在另一个薄壁部(34)固定另一个约束部件(6)的层叠部(44)。



1. 一种电池模块,具备:

电池层叠体,包含被层叠的多个电池;

一对端板,被配置于所述电池的层叠方向上的所述电池层叠体的两端,各个端板具有位于相对于所述层叠方向垂直的方向上的两端的两个薄壁部和位于这两个薄壁部之间的厚壁部,在所述层叠方向上所述厚壁部的厚度比所述薄壁部的厚度厚;

一对约束部件,具有在所述薄壁部的与所述电池层叠体相反的一侧的表面层叠的层叠部,在所述层叠方向上夹着所述电池层叠体与所述一对端板;和

固定部件,在一个所述薄壁部固定一个所述约束部件的所述层叠部,在另一个所述薄壁部固定另一个所述约束部件的所述层叠部。

2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,

所述固定部件具有从所述层叠部向所述层叠方向突出的突出部,

在所述层叠方向,所述薄壁部、所述层叠部以及所述突出部的合计的厚度A与所述厚壁部的厚度B相等。

3. 根据权利要求1或者2所述的电池模块,其中,

所述薄壁部与所述厚壁部的厚度之差大于0且小于10.7mm。

4. 根据权利要求1至3的任意一项所述的电池模块,其中,

所述厚壁部具有随着在所述层叠方向远离所述薄壁部而与所述层叠方向垂直的方向的长度逐渐变短的形状。

电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及电池模块。

背景技术

[0002] 作为例如车辆用等的要求高输出电压的电源,已知多个电池被串联连接而成的电池模块。专利文献1中公开了一种蓄电模块,具备:电池层叠体,包含被层叠的多个扁平的电池;一对端板,被配置于电池层叠体的两端;一对约束部件,夹着电池层叠体和一对端板;和螺栓,在端板的主表面固定约束部件。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JP特开2015-99648号公报

发明内容

[0006] -发明要解决的课题-

[0007] 近年来,对电池模块要求进一步的高输出电压。为了满足该要求,电池模块具有被层叠的电池的数量增加的趋势。另一方面,若电池的数量增加则电池模块大型化。因此,针对电池模块的小型化的要求也变大。

[0008] 本发明鉴于这种状况而作出,其目的在于,提供一种用于将电池模块小型化的技术。

[0009] -解决课题的手段-

[0010] 本发明的某个方式是一种电池模块。该电池模块具备:电池层叠体,包含被层叠的多个电池;一对端板,被配置于电池的层叠方向上的电池层叠体的两端,各个端板具有位于相对于层叠方向垂直的方向上的两端的两个薄壁部和位于这两个薄壁部之间的厚壁部,在层叠方向上厚壁部的厚度比薄壁部的厚度厚;一对约束部件,具有在薄壁部的与电池层叠体相反的一侧的表面层叠的层叠部,在电池的层叠方向上夹着电池层叠体和一对端板;和固定部件,在一个薄壁部固定一个约束部件的层叠部,在另一个薄壁部固定另一个约束部件的层叠部。

[0011] -发明效果-

[0012] 根据本发明,能够将电池模块小型化。

附图说明

[0013] 图1是表示实施方式所涉及的电池模块的概略构造的立体图。

[0014] 图2是表示将外罩部件取下的状态的电池模块的立体图。

[0015] 图3是表示电池的概略构造的立体图。

[0016] 图4是表示隔离件的概略构造的立体图。

[0017] 图5是表示端板的概略构造的立体图。

[0018] 图6是表示约束部件的概略构造的立体图。

[0019] 图7的(A)是表示比较例所涉及的电池模块的概略构造的俯视图。图7的(B)是表示实施方式所涉及的电池模块的概略构造的俯视图。

[0020] 图8的(A)是用于对薄壁部、厚壁部、层叠部以及突出部的厚度的关系进行说明的示意图。图8的(B)是表示使薄壁部以及厚壁部的厚度之差变化时的电池模块的长度的变化以及端板的重量的变化的图表。

具体实施方式

[0021] 以下,基于适合的实施方式并参照附图来对本发明进行说明。实施方式并不限定发明而是示例,实施方式中所述的全部特征、其组合不必局限于发明的本质。对各附图所示的相同或者同等的结构要素、部件、处理,赋予相同的符号,适当地省略重复的说明。此外,各图所示的各部的比例尺、形状为了容易说明而被方便地设定,只要没有特别提到则不限定性地解释。此外,即使是相同的部件,比例尺等也能够各附图间稍微不同。此外,本说明书或者权利要求中使用的“第1”、“第2”等的用语并不表示任何顺序、重要度,而是用于区分某个结构和其他结构。

[0022] 图1是表示实施方式所涉及的电池模块的概略构造的立体图。图2表示是将外罩部件取下的状态的电池模块的立体图。电池模块1作为主要结构而具备:电池层叠体2、一对端板4、一对约束部件6、外罩部件8、固定部件16。电池层叠体2包含汇流条(未图示)、和通过汇流条而相互电连接的多个电池12。在本实施方式中,作为一个例子,8个电池12通过汇流条而被串联连接,形成电池层叠体2。

[0023] 各电池12例如是锂离子电池、镍-氢电池、镍-钙电池等可充电的二次电池。电池12是所谓的方形电池。多个电池12的相邻电池12的主表面彼此对置并以规定的间隔而被层叠。另外,“层叠”是指在任意的一个方向排列多个部件。因此,电池12的层叠中也包含将多个电池12在水平方向排列。相邻的两个电池12的一个正极端子与另一个负极端子经由汇流条而电连接。汇流条例如是带状的金属板。汇流条的一端侧在一个电池12的正极端子串联电连接,汇流条的另一端侧在另一个电池12的负极端子串联电连接。另外,相邻的两个电池12也可以被排列为一个正极端子22a与另一个正极端子22a相邻。例如,在将相邻的两个电池12并联连接的情况下,电池12被排列为相同极性的输出端子22相邻。

[0024] 此外,电池层叠体2具有多个隔离件14。隔离件14也被称为绝缘隔离物,例如包含具有绝缘性的树脂。隔离件14被配置于各电池12之间以及电池12与端板4之间。

[0025] 电池层叠体2被一对端板4夹着。一对端板4被配置于电池12的层叠方向X(图1以及图2中的箭头X所示的方向)上的电池层叠体2的两端。因此,各端板4被配置为与最外侧的电池12相邻。端板4例如由金属板构成,隔着隔离件14而与电池12相邻,从而相对于电池12绝缘。在端板4的主表面,设置固定部件16螺合的螺孔4a(参照图5)。

[0026] 一对约束部件6在相对于多个电池12以及一对端板4的层叠方向X垂直的方向Y(图1以及图2中的箭头Y所示的方向)排列。在一对约束部件6之间,配置电池层叠体2以及一对端板4。各约束部件6具有在各端板4中的与电池层叠体2相反的一侧的表面层叠的一对层叠部44。一对层叠部44在电池层叠体2与一对端板4的层叠方向X对置。在各层叠部44,设置插入固定部件16的贯通孔6c(参照图6)。通过一对约束部件6,电池层叠体2与一对端板4在层

叠方向X被夹住。

[0027] 外罩部件8也被称为顶罩,被配置为覆盖电池层叠体2中的电池12的输出端子突出的一侧的表面。外罩部件8例如包含具有绝缘性的树脂。通过外罩部件8,可防止结露水、尘埃等向电池12的输出端子、汇流条、后述的阀部24等的接触。

[0028] 固定部件16是用于在一对端板4固定一对约束部件6的部件。固定部件16将约束部件6的层叠部44固定于端板4。固定部件16具有从层叠部44向层叠方向X突出的突出部46。本实施方式的固定部件16作为一个例子,是紧固螺钉。突出部46是紧固螺钉的头部。

[0029] 电池模块1例如如下那样被组装。即,首先,多个电池12与多个隔离件14被交替层叠,这些被一对端板4夹着并形成集合体。然后,在该集合体安装一对约束部件6。集合体的一部分进入到各约束部件6中的一对层叠部44之间。此外,各约束部件6被对位为贯通孔6c与端板4的螺孔4a重叠。

[0030] 并且,固定部件16被插入到贯通孔6c,此外,与螺孔4a螺合。其结果,多个电池12与多个隔离件14通过一对端板4与一对约束部件6而被紧固。多个电池12通过约束部件6而在电池12的层叠方向X被勒紧。在该状态下,在各电池12的输出端子电连接汇流条。然后,外罩部件8被安装于电池层叠体2的上表面。通过以上的工序,可得到电池模块1。

[0031] 接着,对电池12、隔离件14、端板4以及约束部件6的构造详细进行说明。图3是表示电池12的概略构造的立体图。电池12具有扁平的立方体形状的外装罐18。在外装罐18的一面设置大致长方形的开口,经由该开口来向外装罐18容纳电极体、电解液等。在外装罐18的开口,设置将外装罐18的内部密封的封口板20。在封口板20,在靠近长边方向的一端设置正极的输出端子22(正极端子22a),在靠近另一端设置负极的输出端子22(负极端子22b)。以下,在不需区分输出端子22的极性的情况下,将正极端子22a和负极端子22b集中称为输出端子22。由封口板20和输出端子22构成封口体。外装罐18以及封口板20由金属形成。典型地,外装罐18以及封口板20由铝或铝合金等形成。输出端子22由具有导电性的金属形成。

[0032] 在本实施方式中,将设置封口体的一侧设为电池12的上表面n,将相反的一侧设为电池12的底面。此外,电池12具有将上表面n以及底面连结的两个主表面。该主表面是电池12所具有的6个面之中面积最大的面。除去上表面n、底面以及两个主表面以外的剩余两个面设为电池12的侧面。将电池12的上表面侧设为电池层叠体2的上表面,将电池12的底面侧设为电池层叠体2的底面。

[0033] 电池12在表面具有用于将在电池12内部产生的气体释放的阀部24。在本实施方式中,电池12在上表面n具有阀部24。阀部24被设置于封口板20中的一对输出端子22之间。更具体而言,阀部24被配置于封口板20的长边方向的大致中央。阀部24构成为能够在外装罐18的内压上升到规定值以上时开阀,将内部的气体释放。阀部24也被称为安全阀或者排气部。

[0034] 多个电池12被配置为相邻的电池12的主表面彼此对置并且输出端子22朝向相同的方向(这里,为了方便,设为铅垂方向上方)。此外,相邻的两个电池12被排列为一个正极端子22a与另一个负极端子22b相邻。正极端子22a与负极端子22b经由汇流条而电连接。

[0035] 图4是表示隔离件14的概略构造的立体图。隔离件14具有:与电池12的主表面平行的平面部14a、和从平面部14a的周端部向电池12的层叠方向X延伸的壁部14b。通过平面部14a在相邻的电池12的主表面间延伸,从而相邻的电池12的外装罐18彼此被绝缘。此外,通

过平面部14a在电池12与端板4之间延伸,从而电池12的外装罐18与端板4被绝缘。

[0036] 此外,通过壁部14b,电池12的上表面n、底面以及侧面被覆盖。由此,能够抑制由于电池12或者端板4的表面处的结露等而可产生的、相邻的电池12间或者电池12与端板4之间的短路。即,通过壁部14b,能够确保相邻的电池12间或者电池12与端板4之间的沿面距离。特别地,通过壁部14b覆盖电池12的上表面n,能够更加抑制上述的短路。在本实施方式中,相邻的两个隔离件14中的一个壁部14b的前端与另一个平面部14a的周边部抵接。因此,电池12被容纳于由平面部14a和壁部14b形成的空间。在本实施方式中,隔离件14经由壁部14b来保持电池12。

[0037] 覆盖电池12的上表面n的壁部14b在输出端子22所对应的位置,具有切口26以使得输出端子22在外部露出。此外,覆盖电池12的上表面n的壁部14b在阀部24所对应的位置,具有开口部28以使得阀部24在外部露出。此外,覆盖电池12的侧面的壁部14b具有切口32以使得电池12的侧面露出。

[0038] 图5是表示端板4的概略构造的立体图。端板4具有两个薄壁部34和一个厚壁部36。两个薄壁部34位于相对于层叠方向X垂直的方向Y上的两端。相对于层叠方向X垂直的方向Y是一对约束部件6排列的方向。厚壁部36位于两个薄壁部34之间。在层叠方向X,厚壁部36的厚度比薄壁部34的厚度厚。薄壁部34的厚度例如为5~20mm,厚壁部36的厚度例如为10~30mm。与层叠方向X垂直的方向Y上的各薄壁部34与厚壁部36的长度之比例例如为2:3。在各薄壁部34,设置螺孔4a。

[0039] 厚壁部36在与电池层叠体2相反的一侧的表面,具有相对于电池层叠体2侧的表面平行地延伸的平面部38。通过厚壁部36具有平面部38,能够容易铺设多个电池模块1。薄壁部34与厚壁部36的边界40具有R形状。此外,厚壁部36的角部42、即将边界40以及平面部38连结的侧面与平面部38相接的部分具有R形状。通过将边界40以及角部42设为R形状,能够抑制电池12膨胀时施加于端板4的应力集中于边界40以及角部42。此外,优选将边界40与角部42连接的侧面41相对于构成电池层叠体2的多个电池12的层叠方向X倾斜(参照图8的(A))。即优选厚壁部36具有随着在层叠方向X远离薄壁部34、与层叠方向X垂直的方向Y的长度逐渐变短的形状。由此,能够进一步防止电池12膨胀时施加于端板4的应力集中于边界40以及角部42。

[0040] 图6是表示约束部件6的概略构造的立体图。约束部件6具有:与电池层叠体2的侧面平行的矩形形状的平面部6a、从平面部6a的上边以及下边的端部向电池层叠体2侧突出的檐部6b、从平面部6a的左边以及右边的端部向电池层叠体2侧突出的层叠部44。即,约束部件6在电池12的层叠方向X上的两端部具有层叠部44。约束部件6例如能够通过矩形形状的金属板的各边实施折弯加工来形成。

[0041] 在平面部6a,设置使电池层叠体2的侧面露出的开口部6d。开口部6d被设置于隔离件14的切口32所对应的位置。通过设置开口部6d,能够实现约束部件6的轻型化。另外,也可以在约束部件6,根据需要来设置多个开口部。在电池模块1被组装的状态下,壁部14b位于约束部件6与电池12之间(参照图1、2)。由此,能够防止约束部件6与电池12的接触。在各层叠部44设置多个贯通孔6c。

[0042] 多个电池12通过由一对约束部件6在电池12的层叠方向X被勒紧,从而进行层叠方向X的定位。此外,多个电池12通过底面隔着隔离件14而与约束部件6的下侧的檐部6b抵接,

上表面隔着隔离件14而与约束部件6的上侧的檐部6b抵接,从而进行上下方向的定位。

[0043] 接着,对电池模块1中的端板4与约束部件6的固定构造详细进行说明。图7的(A)是表示比较例所涉及的电池模块的概略构造的俯视图。图7的(B)是表示实施方式所涉及的电池模块1的概略构造的俯视图。图8的(A)是用于对薄壁部34、厚壁部36、层叠部44以及突出部46的厚度的关系进行说明的示意图。图8的(B)是表示使薄壁部34以及厚壁部36的厚度之差变化时的电池模块1的长度的变化以及端板4的重量的变化的图表。

[0044] 在图8的(B)中,横轴是厚壁部36的厚度B与薄壁部34的厚度a1之差(B-a1)(单位是mm)。纵轴是实施方式所涉及的电池模块1的层叠方向X的长度相对于图7的(A)所示的比较例所涉及的电池模块900的层叠方向X的长度的比。此外,纵轴是实施方式所涉及的电池模块1的端板4的重量相对于比较例所涉及的电池模块900的端板4的重量的比。长度比由菱形标记的线C表示,重量比由正方形标记的线D表示。此外,图8的(B)的图表是将端板4的刚性固定于规定值并使厚度之差(B-a1)变化的情况下的解析结果。解析中,对使用了有限要素法的三维构造解析工具进行使用。此外,解析条件如下。即,设定各部件的杨氏模量,对端板施加假定了车辆的碰撞的振动并进行强度解析。具体而言,端板的杨氏模量假定铝合金并设定为70GPa。此外,约束部件的杨氏模量假定钢并设定为200GPa。

[0045] 如图7的(A)所示,比较例所涉及的电池模块900具有:具有均匀的厚度的端板904。并且,在各端板904的表面固定约束部件6的层叠部44。因此,在电池模块900中,在一对端板4的表面间的长度加上两个层叠部44的厚度和两个突出部46的厚度而得到的长度L为层叠方向X上的电池模块900的尺寸。

[0046] 另一方面,如图7的(B)所示,本实施方式所涉及的电池模块1所具备的一对端板4分别具有两个薄壁部34。并且,在各端板4中的一个薄壁部34层叠一个约束部件6的层叠部44,在另一个薄壁部34层叠另一个约束部件6的层叠部44。层叠部44被层叠于薄壁部34的与电池层叠体2相反的一侧的表面。并且,通过固定部件16,在薄壁部34固定层叠部44。这样,通过将层叠部44固定于薄壁部34,能够通过薄壁部34的厚度来吸收层叠部44以及突出部46的厚度。因此,能够减小层叠方向X上的电池模块1的尺寸。因此,能够将电池模块1小型化。

[0047] 此外,端板4具有厚壁部36。在增加电池12的数量的情况下,电池模块1的质量增加。由于端板4的两端被固定于约束部件6,因此若由于车辆的碰撞等而向电池模块1施加冲击,则对端板4施加将端板4的中央部向外侧挤压的力。该力随着电池12的质量增加而增大。因此,对端板4需要更高的刚性。与此相对地,通过在端板4设置厚壁部36,能够提高端板4的刚性,并且能够提高电池模块1的刚性。

[0048] 此外,厚壁部36向层叠方向X上的端板4的外侧、并且两个固定部件16之间的区域突出。这样,通过在本来为死区的两个固定部件16之间设置厚壁部36,能够提高电池模块1的空间利用率。此外,能够抑制层叠方向X上的电池模块1的尺寸由于厚壁部36而增大。

[0049] 如图8的(A)所示,在本实施方式中,层叠方向X上的薄壁部34的厚度a1、层叠部44的厚度a2以及突出部46的厚度a3的合计的厚度A与厚壁部36的厚度B相等。由此,能够高维地兼得电池模块1的小型化和刚性提高。另外,“相等”中也包含由于尺寸公差而导致厚度A与厚度B不同的情况。尺寸公差所导致的厚度A与厚度B的差例如是1.0mm。

[0050] 此外,如图8的(B)所示,薄壁部34与厚壁部36的厚度之差(B-a1)优选大于0且小于10.7mm,更优选为2.2mm以上且8.6mm以下,进一步优选为6.4mm。另外,在图8的(B)的线C以

及线D中最右侧的标记处的差(B-a1)的值为10.7mm。此外,各线中从左起第二个标记处的差(B-a1)的值为2.2mm,从右起第二个标记处的差(B-a1)的值为8.6mm,从右起第三个标记处的差(B-a1)的值为6.4mm。通过将端板4设计为薄壁部34与厚壁部36的厚度之差收敛于该范围,能够相比于比较例的电池模块900,缩短电池模块1的层叠方向X的长度,并且能够减轻端板4的重量。

[0051] 如以上说明那样,本实施方式所涉及的电池模块1具备:电池层叠体2、被配置于电池层叠体2的两端的一对端板4、在电池12的层叠方向X夹着电池层叠体2和一对端板4的一对约束部件6、和将约束部件6固定于端板4的固定部件16。端板4在相对于层叠方向X垂直的方向B上的两端具有两个薄壁部34,在两个薄壁部34之间具有厚壁部36。约束部件6具有在薄壁部34的表面层叠的层叠部44,层叠部44被固定于薄壁部34。

[0052] 这样,通过在薄壁部34固定约束部件6,从而相比于具有厚度均匀的端板904的电池模块900,能够缩短层叠方向X上的电池模块1的长度。因此,能够将电池模块1小型化。

[0053] 此外,由于在两个薄壁部34之间具备厚壁部36,因此能够提高端板4的刚性。即,由于通过厚壁部36来确保端板4的刚性,因此能够在端板4设置厚度较薄且可降低端板4的刚性的薄壁部34。为了提高端板4的刚性,若单纯加厚端板4的厚度,则电池模块1的尺寸变大。与此相对地,在本实施方式中,通过薄壁部34来将电池模块1小型化,并且通过厚壁部36来确保端板4的刚性。

[0054] 此外,通过在两个薄壁部34之间配置厚壁部36,能够有效地利用以往未利用的两个固定部件16之间的空间。由此,能够提高电池模块1的空间利用率,能够得到更加紧凑的电池模块1。

[0055] 此外,端板4、约束部件6以及固定部件16的各部件的尺寸被规定为薄壁部34的厚度a1、层叠部44的厚度a2以及突出部46的厚度a3的合计厚度A与厚壁部36的厚度B相等。由此,能够高维地兼得电池模块1的小型化和刚性提高。此外,薄壁部34与厚壁部36的厚度之差被设定为大于0且小于10.7mm的范围。由此,能够兼得电池模块1的小型化和轻型化。

[0056] 本发明并不限于上述的实施方式,能够基于本领域技术人员知识来施加各种设计变更等的变形,被施加了变形的实施方式也包含于本发明的范围。通过向上述实施方式追加变形而产生的新的实施方式涵盖了被组合的实施方式以及变形各自的效果。

[0057] 在上述实施方式中,电池12是方形电池,电池12的形状并不被特别限定,也可以是圆筒状等。此外,电池层叠体2所具备的电池12的数量也并不被特别限定。此外,外装罐18也可以被收缩管等绝缘片覆盖。

[0058] 将以上的结构要素的任意的组合、本发明的表述在方法、装置、系统等之间变换得到的方式也作为本发明的方式而有效。

[0059] -符号说明-

[0060] 1电池模块,2电池层叠体,4端板,6约束部件,12电池,16固定部件,34薄壁部,36厚壁部,44层叠部,46突出部。

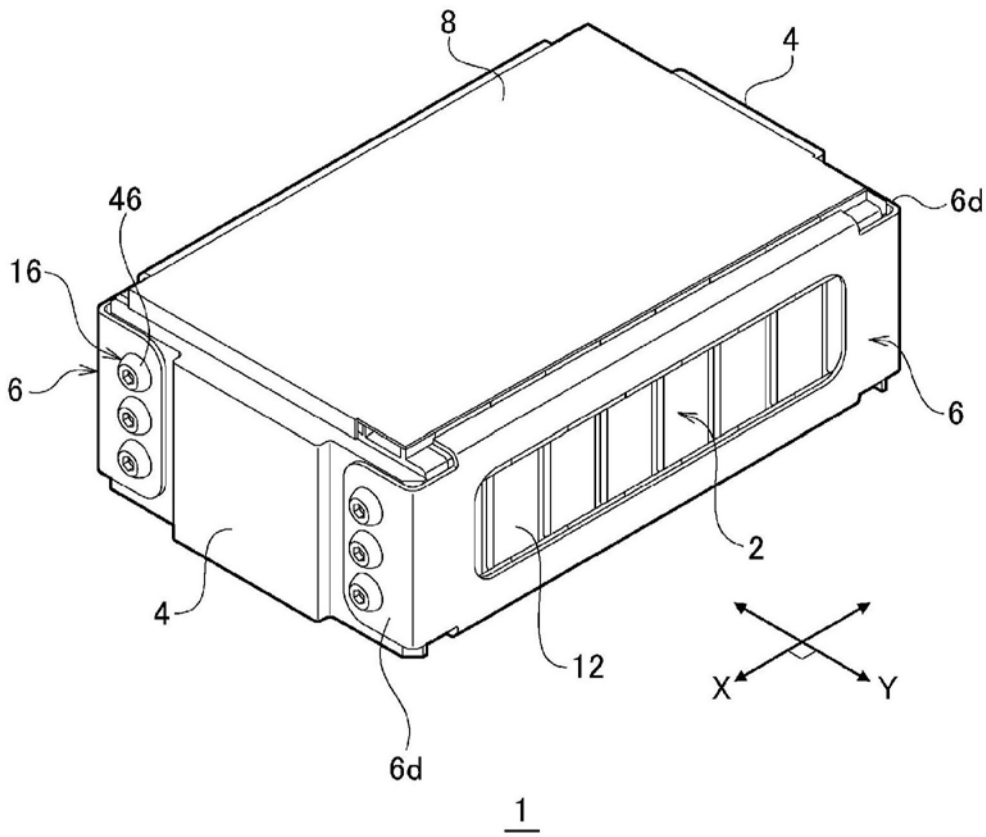


图1

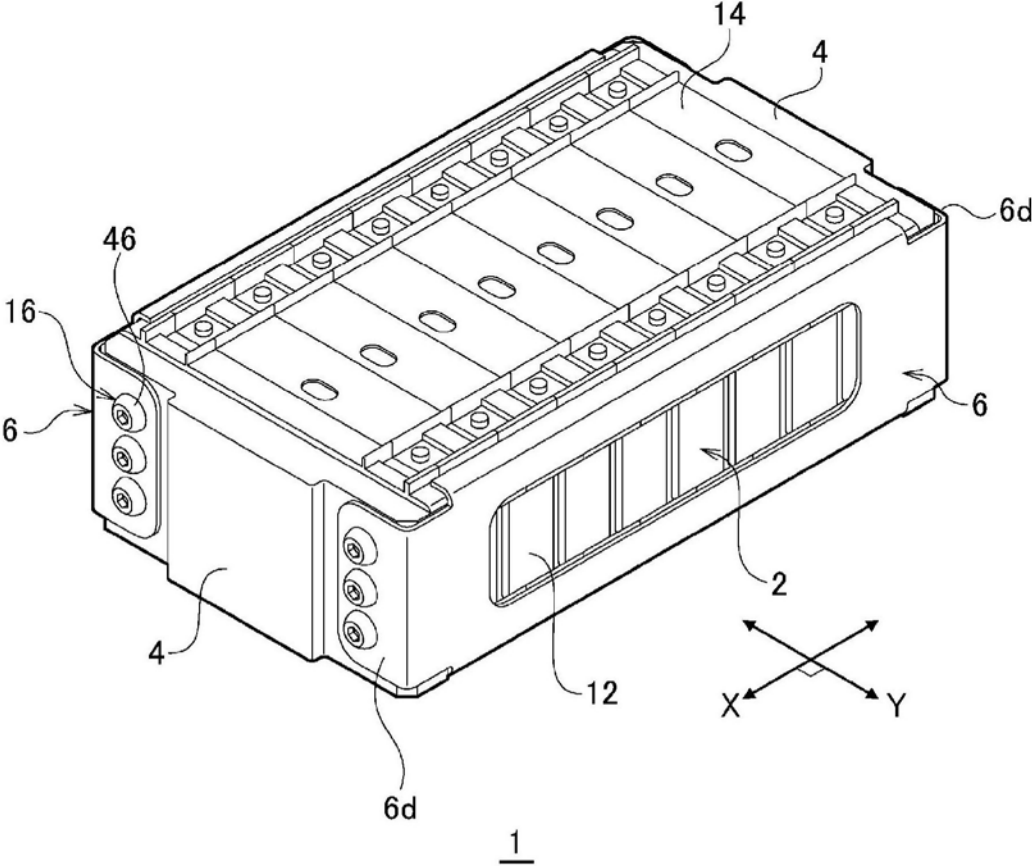


图2

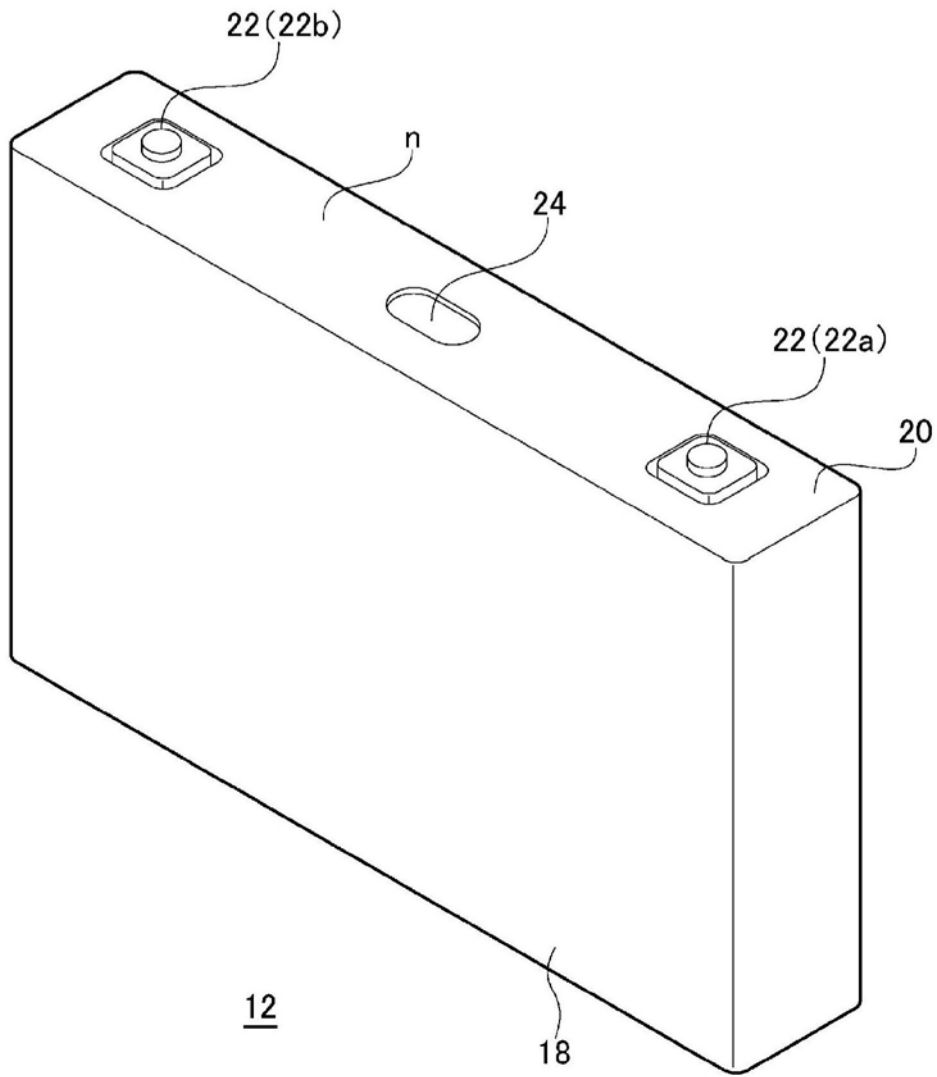


图3

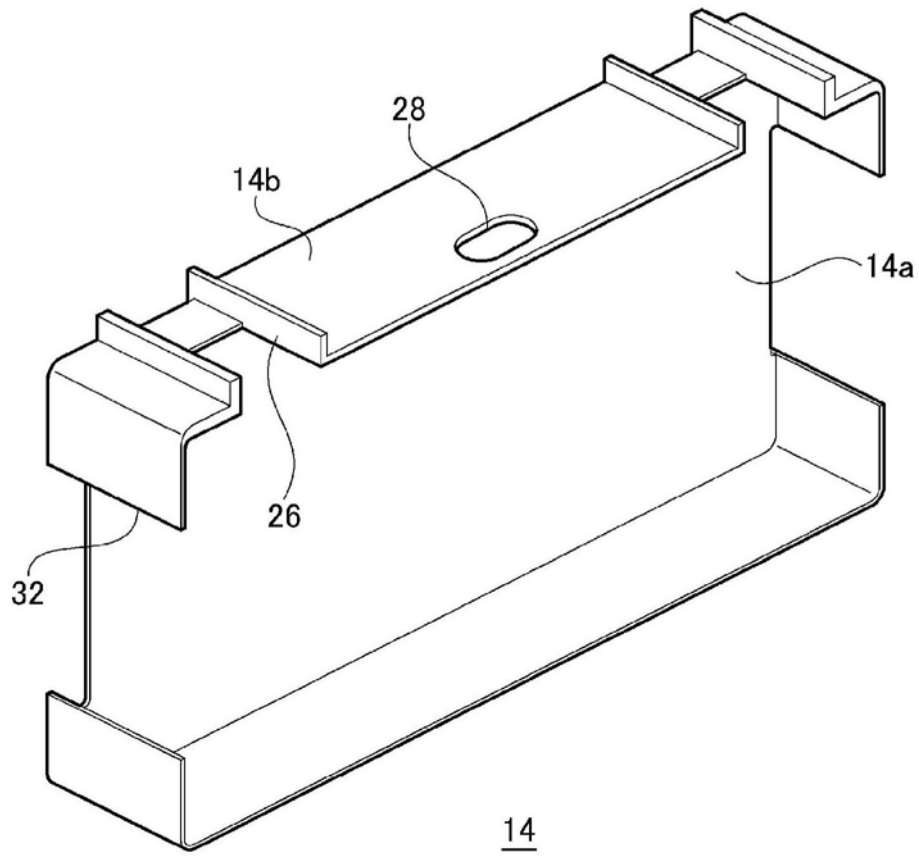


图4

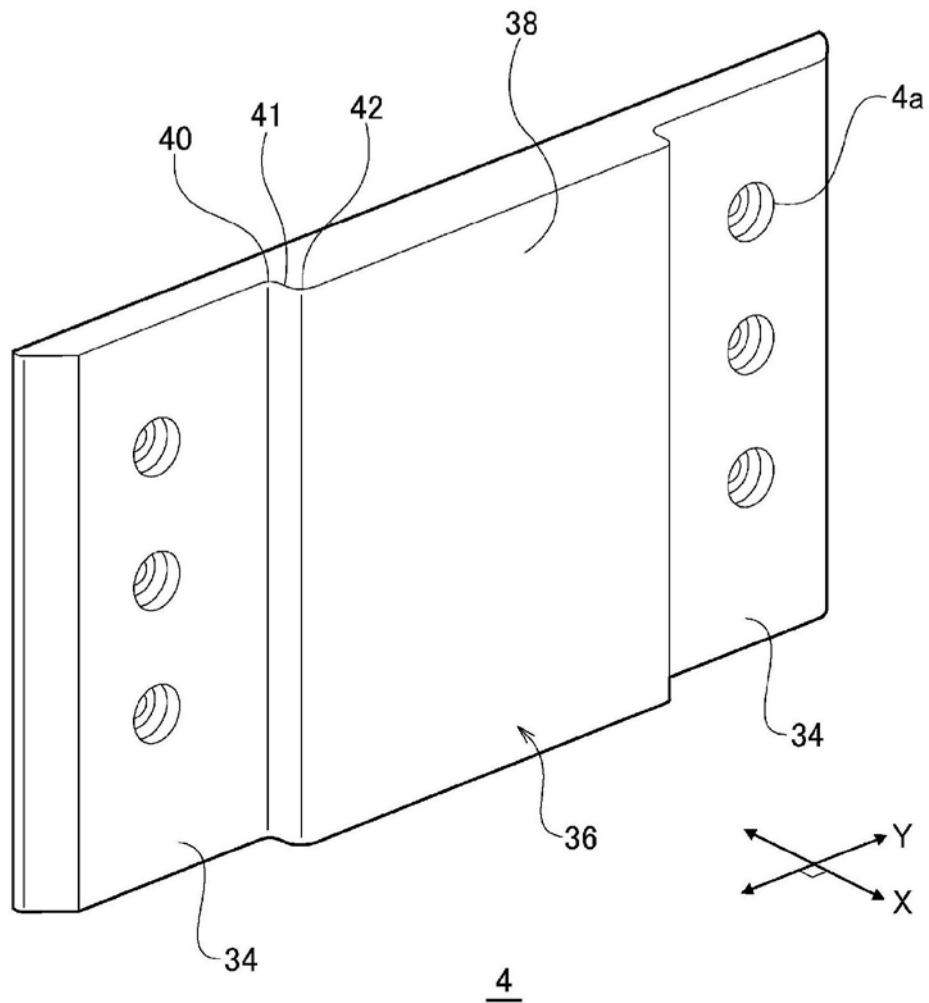


图5

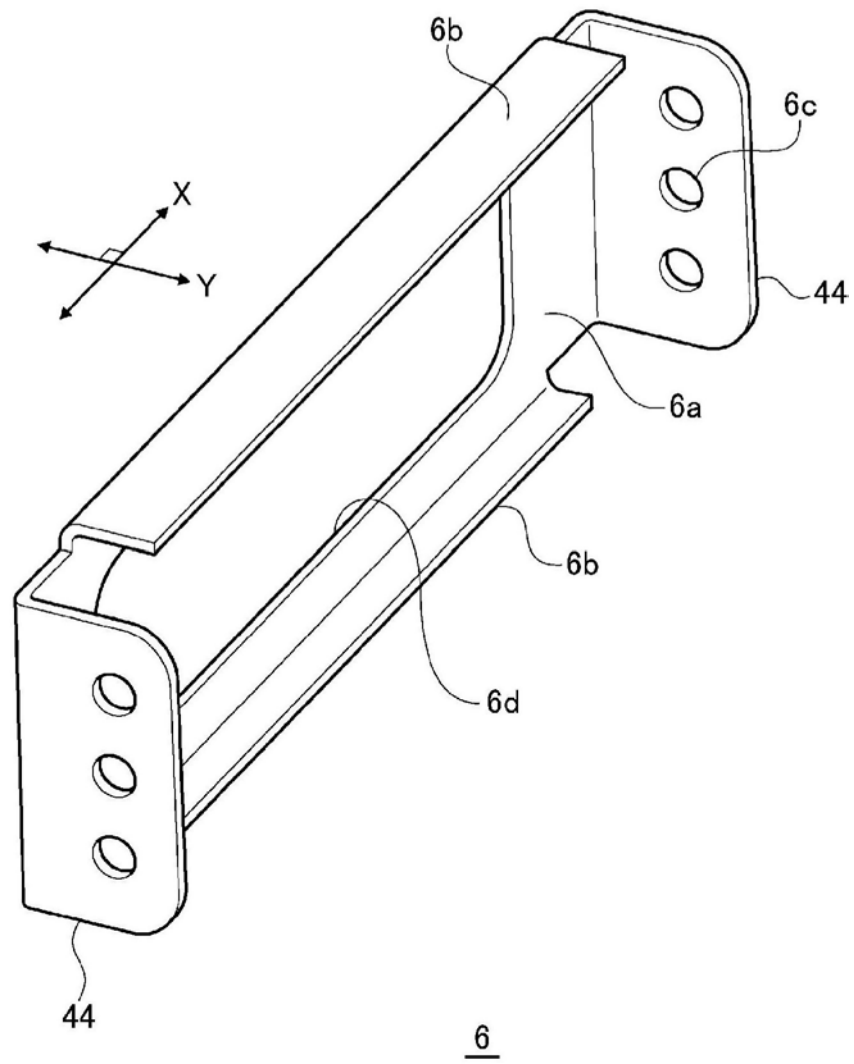


图6

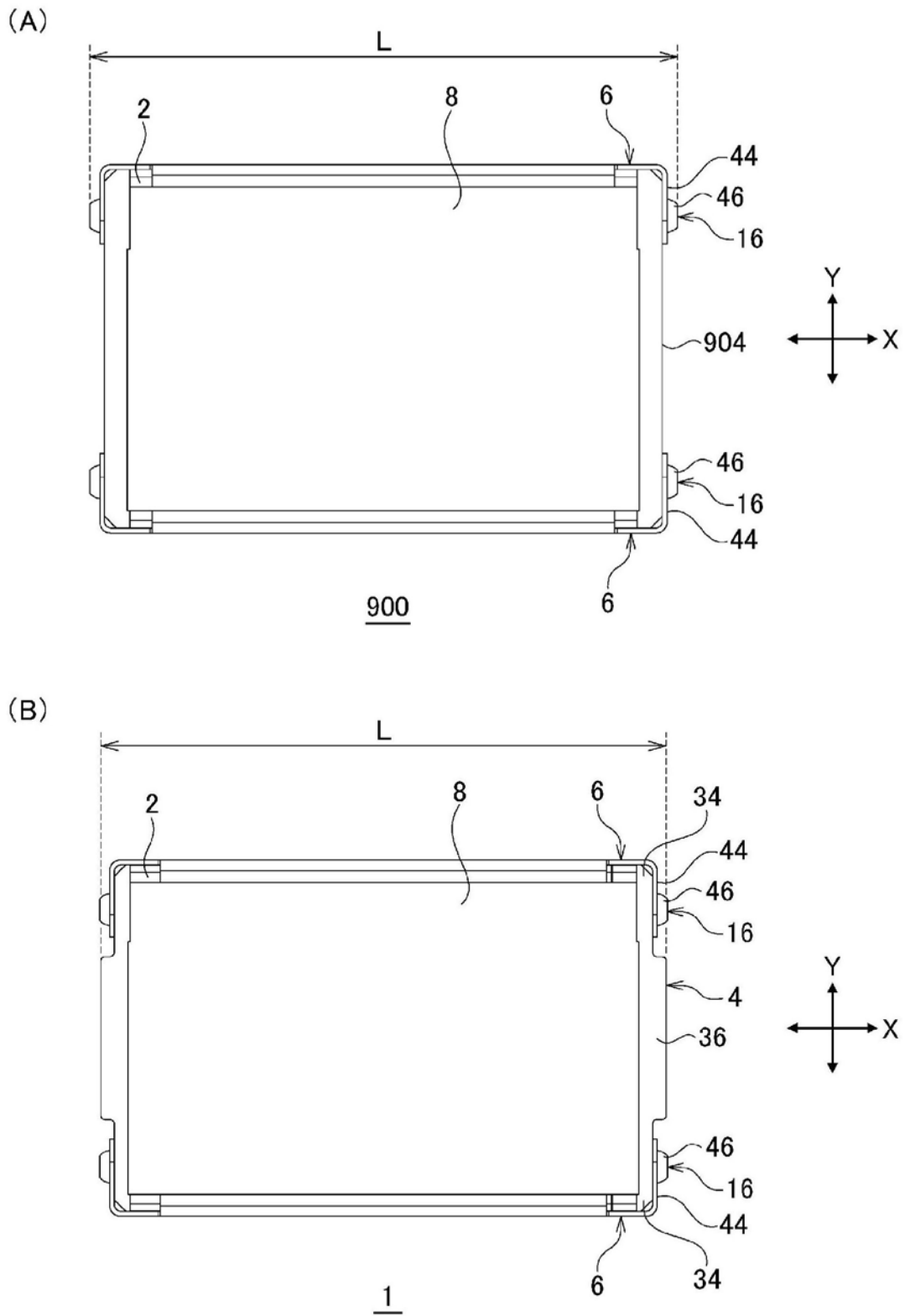
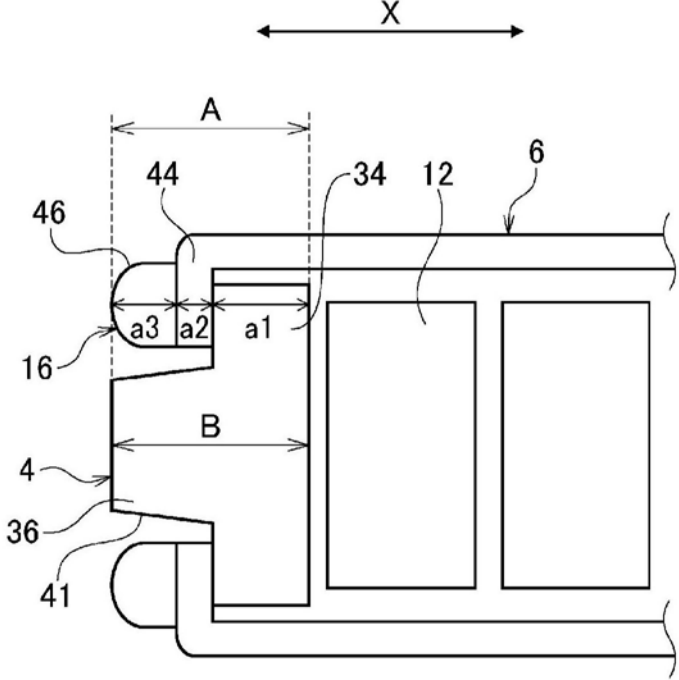


图7

(A)



(B)

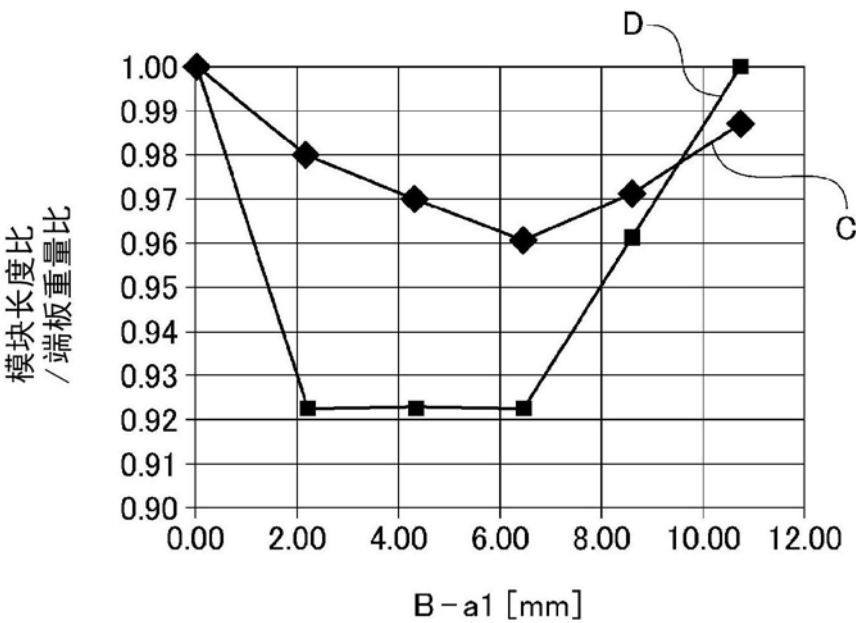


图8