



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119174048 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 20

(21) 申请号 202280095863.4

(22) 申请日 2022.12.21

(30) 优先权数据

2022-097252 2022.06.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/047252 2022.12.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/243122 JA 2023.12.21

(71) 申请人 日本汽车能源株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 浦城庆一 山下耕平 山根辉己

久保田修

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 肖华

(51) Int.Cl.

H01M 50/566 (2006.01)

B23K 26/21 (2006.01)

H01M 50/209 (2006.01)

H01M 50/505 (2006.01)

H01M 50/528 (2006.01)

H01M 50/569 (2006.01)

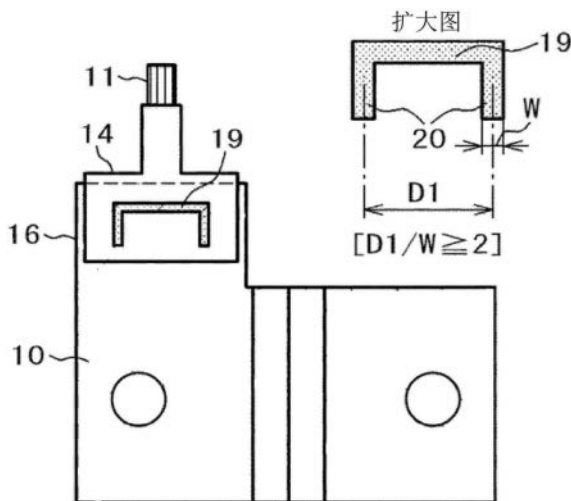
权利要求书2页 说明书12页 附图30页

(54) 发明名称

金属焊接结构体及使用该金属焊接结构体的电池组及电池组的制造方法

(57) 摘要

在车载用电池组中,在汇流条和电压检测端子的连接中,能够进行可靠性高的激光焊接。为了实现这一点,本发明采用如下的构成。即,一种金属焊接结构体,其具有:第一金属构件(16);第二金属构件(14),其具有与所述第一金属构件(16)重叠的重叠部;以及形成于所述重叠部的焊接部(19),所述焊接部(19)具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件(14)并熔融至所述第一金属构件(16)的内部而形成的熔融部,从所述重叠方向观察的所述焊接部具有U形状,该U形状具有:第一线形部;以及第二线形部(20),其从所述第一线形部的长边方向的两侧延伸到各端部,所述焊接部(20)的端部两点间的宽度(D1)与所述焊接部(20)的焊缝宽度(W)为 $D1/W \geq 2$ 的关系。



1. 一种金属焊接结构体,其具有:

第一金属构件;

第二金属构件,其具有与所述第一金属构件重叠的重叠部;以及

焊接部,其形成于所述重叠部,

所述金属焊接结构体的特征在于,

所述焊接部具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件并熔融至所述第一金属构件内部而形成的熔融部,

从所述重叠方向观察的所述焊接部具有U字形状,所述U字形状具有第一线形部、和从所述第一线形部的长边方向的两侧延伸到各端部的第二线形部,

所述焊接部的端部两点间的宽度D1与所述焊接部的焊缝宽度W为 $D1/W \geq 2$ 的关系。

2. 一种金属焊接结构体,其具有:

第一金属构件;

第二金属构件,其具有与所述第一金属构件重叠的重叠部;以及

焊接部,其形成于所述重叠部,

所述金属焊接结构体的特征在于,

所述焊接部具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件并熔融至所述第一金属构件内部而形成的熔融部,

从所述重叠方向观察的所述焊接部具有配置成大致镜面对称的两个L字形状,

所述焊接部的最远的端部两点间的宽度D2与所述焊接部的焊缝宽度W为 $D2/W \geq 2$ 的关系。

3. 一种金属焊接结构体,其具有:

第一金属构件;

第二金属构件,其具有与所述第一金属构件重叠的重叠部;以及

焊接部,其形成于所述重叠部,

所述金属焊接结构体的特征在于,

所述焊接部具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件并熔融至所述第一金属构件内部而形成的熔融部,

从所述重叠方向观察的所述焊接部具有配置成大致并列的多个直线形状或圆弧形形状,

所述焊接部的最接近的两线间的宽度D3与所述焊接部的焊缝宽度W为 $D3/W \geq 2$ 的关系。

4. 一种金属焊接结构体,其具有:

第一金属构件;

第二金属构件,其具有与所述第一金属构件重叠的重叠部;以及

焊接部,其形成于所述重叠部,

所述金属焊接结构体的特征在于,

所述焊接部具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件并熔融至所述第一金属构件内部而形成的熔融部,

从所述重叠方向观察的所述焊接部为圆形状或椭圆形状,

所述焊接部的最短的直径D4与所述焊接部的焊缝宽度W为 $D4/W \geq 2$ 的关系。

5. 一种金属焊接结构体,其具有:

第一金属构件；

第二金属构件，其具有与所述第一金属构件重叠的重叠部；以及
焊接部，其形成于所述重叠部，

所述金属焊接结构体的特征在于，

所述焊接部具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件并熔融至所述第一金属构件内部而形成的熔融部，

从所述重叠方向观察的所述焊接部具有矩形状，

所述焊接部的短边的宽度 $D5$ 与所述焊接部的焊缝宽度 W 为 $D5/W \geq 2$ 的关系。

6. 一种金属焊接结构体，其具有：

第一金属构件；

第二金属构件，其具有与所述第一金属构件重叠的重叠部；以及
焊接部，其形成于所述重叠部，

所述金属焊接结构体的特征在于，

所述焊接部具有沿厚度方向贯通所述第二金属构件并熔融至所述第一金属构件内部而形成的熔融部，

从所述重叠方向观察的所述焊接部具有两个以上的点形状，

所述焊接部的两点中心间的宽度 $D6$ 与所述焊接部的焊缝宽度 W 为 $D6/W \geq 2$ 的关系。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的金属焊接结构体，其特征在于，

所述焊接部通过激光、电弧、电子束中的任意一个进行焊接。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的金属焊接结构体，其特征在于，

所述被熔融的金属为磷青铜或青铜。

9. 一种电池组，其在第一方向上排列具有第一端子的第一单电池和具有第二端子的第二单电池，所述电池组具有：

汇流条，其在所述第一方向上连接所述第一端子和所述第二端子；以及

电压检测端子，其用于在所述汇流条上测定电压，

所述电池组的特征在于，

在将所述汇流条设为第一金属构件、将所述电压检测端子设为第二金属构件的情况下，所述第一金属构件和所述第二金属构件成为权利要求1至8所述的金属焊接结构体。

10. 一种电池组的制造方法，所述电池组在第一方向上排列具有第一端子的第一单电池和具有第二端子的第二单电池，所述电池组具有：

汇流条，其在所述第一方向上连接所述第一端子和所述第二端子；以及

电压检测端子，其用于测定所述汇流条的电压，

所述电池组的制造方法的特征在于，

在将所述汇流条设为第一金属构件、将所述电压检测端子设为第二金属构件的情况下，以所述第一金属构件和所述第二金属构件成为权利要求1至8所述的金属焊接结构体的方式焊接所述第一金属构件和所述第二金属构件。

金属焊接结构体及使用该金属焊接结构体的电池组及电池组的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电池的焊接结构,特别涉及具有布线端子的焊接部位的蓄电池的结构及其制造方法。

背景技术

[0002] 例如,车载用的电池模块具有检测搭载电池的电压信息、温度信息等的机构,该机构的布线大多是经过连接电池主体或电池间的金属板(汇流条)和布线端子的连接结构。

[0003] 在此,由于布线和端子一般通过铆接等机械结合来连接,因此端子的材质大多为在电传导优良的铜类材料中具有比较高的硬度特性的端子材料,例如磷青铜的材质。由该磷青铜构件构成的端子与对方侧构件连接,但其连接的方式采用铆接或压入等机械结合、电阻焊接或超声波接合等固相接合、激光焊接或电弧焊接或电子束焊接等使构件局部熔融的焊接各种方式。

[0004] 在此,在最后的焊接方式中,在现有技术中,主流是只形成1个点的单独点焊或只形成1条单纯直线或曲线的单独焊缝焊接。

[0005] 在专利文献1中记载了一种成形构件,其具有棱线部,并且通过焊接在棱线部安装加强材料,从而提高耐冲击性。在专利文献2中记载了将钢板等的第一金属板和熔点比其低的铝板进行激光接合的方法。在专利文献3中记载了在接合具有凸缘部的2个部件的凸缘部彼此时,能够提高剥离强度的激光接合方法。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-87848

专利文献2:日本专利5457605

专利文献3:日本专利6176428

发明内容

发明要解决的问题

[0007] 在车载用电池模块中,该焊接部要求能够耐受振动等外部环境而确保通电的强度可靠性,并且根据制品的小型化规格的动向,焊接对象的构件形状被小型化,因此存在需要确保小型端子的狭窄部所需的接合面积的焊接结构的倾向。因此,在狭窄部形成具有弯曲部位的焊缝形状、或多条直线或直线形状、或圆弧、椭圆等环状形状、或具有多个点那样的焊接形状,焊缝正对部或相邻焊缝或相邻点的距离不得不为小的形状。

[0008] 另一方面,具有比较高的硬度特性的端子材料、例如磷青铜具有在高温下延展性降低的高温脆化的行为。发明人发现了以下的行为:对于具有这样的物理属性行为的构件端子,如果在上述那样的狭窄部进行成为确保焊接面积的焊缝形状那样的焊接,则在正对部或相邻部的焊缝的焊接中,因后面形成的后半焊缝的焊接施工的热影响,焊接金属部及

其周围暴露在高温下,从该凝固开始的冷却过程中的材料收缩的位移行为被先前形成的前半焊缝焊接部固定阻碍,在上述脆化的高温区域拉伸应力集中,在后半焊缝部容易产生焊接裂纹。

[0009] 因此,要形成通电性和强度可靠性优良的车载用电池模块的焊接结构,则要求确立在微小狭窄部获得足够大的焊接面积的焊接形状,并且是防止因具有上述比较高的硬度特性的端子材料的物理属性引起的焊接裂纹的焊接形状。

解决问题的技术手段

[0010] 为了解决现有技术的上述问题,本发明提供一种焊接方法,本发明是至少一方由具有比较高的硬度特性的端子材料构成的两个构件的上侧构件和下侧构件重叠,从一方施加能量,使上侧构件熔融贯通而与下侧构件焊接的重叠搭接结构,在从上方观察到的焊接焊缝具有弯曲部并且具有局部正对的焊缝部的形状中,通过形成正对部的焊缝宽度 W 与焊缝中心间的距离 D 为 $D/W \geq 2$ 的关系的焊接焊缝形状,来避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中。

[0011] 另外,本发明提供一种焊接方法,本发明是至少一方由磷青铜构成的两个构件的上侧构件和下侧构件重叠,从一方施加能量,使上侧构件熔融贯通而与下侧构件焊接的重叠搭接结构,在从上方观察的具有焊接焊缝为两条以上的直线或曲线的焊缝部的形状中,通过形成相邻的焊缝宽度 W 与焊缝中心间的距离 D 为 $D/W \geq 2$ 的关系的焊缝形状,来避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中。

[0012] 另外,本发明提供一种焊接方法,本发明是至少一方由磷青铜构成的两个构件的上侧构件和下侧构件重叠,从一方施加能量,使上侧构件熔融贯通而与下侧构件焊接的重叠搭接结构,在从上方观察的焊接焊缝为圆弧或椭圆、或者组合局部圆弧和直线部而成的轮廓状、并且具有局部正对的焊缝部的形状中,通过形成相邻的焊缝宽度 W 与焊缝中心间的距离 D 为 $D/W \geq 2$ 的关系的焊接焊缝形状,来避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中。

[0013] 另外,本发明提供一种焊接方法,本发明是至少一方由磷青铜构成的两个构件的上侧构件和下侧构件重叠,从一方施加能量,使上侧构件熔融贯通而与下侧构件焊接的重叠搭接结构,通过形成从上方观察的焊接焊缝为多个点形状、相邻的焊接焊缝的宽度 W 与点中心间的距离 D 为 $D/W \geq 2$ 的关系的焊接焊缝形状,来避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中。

[0014] 另外,本发明提供一种利用激光或电弧或电子束作为用于形成上述一系列焊接焊缝的能量的焊接方法。

[0015] 另外,本发明通过具有由上述一系列焊接方法形成的焊接部位,提供一种小型化且可靠性优良的车载用电池组。

发明的效果

[0016] 通过形成本发明的焊接形状,在具有比较高的硬度特性的端子材料的端子搭接中,能够形成确保焊接长边并且没有焊接裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

附图说明

[0017] 图1A表示实施例1的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图1B表示实施例1的激光焊接的截面图。
图1C表示实施例1的其他方式的示意图。
图1D表示实施例1的另一个其他方式的示意图。
图1E表示焊缝的形状和焊接裂纹的关系的图表。
图1F表示实施例1的另一个其他方式的示意图。
图1G表示实施例1的另一个其他方式的示意图。
图1H表示实施例1的另一个其他方式的示意图。
图2A表示实施例2的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图2B表示实施例2的激光焊接的截面图。
图3A表示实施例3的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图3B表示实施例3的其他方式的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图3C表示实施例3的激光焊接的截面图。
图4A表示实施例4的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图4B表示实施例4的其他方式的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图4C表示实施例4的激光焊接的截面图。
图5A表示实施例5的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图5B表示实施例5的其他方式的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图5C表示实施例5的激光焊接的截面图。
图6A表示实施例6的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图6B表示实施例6的激光焊接的截面图。
图7A表示实施例7的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图7B表示实施例7的激光焊接的截面图。
图8A表示实施例8的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图8B表示实施例8的激光焊接的截面图。
图9A表示实施例9的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图9B表示实施例9的激光焊接的截面图。
图10A表示实施例10的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图10B表示沿图10A的汇流条的长边方向的截面图。
图10C表示沿图10A的汇流条的短边方向的侧视图。
图10D表示实施例10的其他方式的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。
图10E表示沿图10D的汇流条的短边方向的侧视图。
图11A表示在翻转的状态下,从汇流条的短边方向观察将汇流条和电压检测端子激光连接的状态的截面图。

图11B表示在翻转的状态下,从汇流条的长边方向观察将汇流条和电压检测端子激光连接的状态的截面图。

图11C表示实施例11的电压检测端子和汇流条的重叠焊接的形状的示意图。

图11D表示实施例11的激光焊接的截面图。

图11E表示从单电池的长边方向观察实施例11中的单电池和汇流条及电压检测端子的关系的侧视图。

图12A表示从单电池的长边方向观察实施例1~10中的单电池和汇流条及电压检测端子的关系的侧视图。

图12B表示从单电池的短边方向观察实施例1~10中的单电池和汇流条及电压检测端子的关系的侧视图。

图12C表示本发明的车载用电池组中的单电池和汇流条及电压检测端子的基本结构的配置和焊接施工的示意图。

图12D表示从单电池的短边方向观察实施例1~10中的单电池和汇流条及电压检测端子的关系的侧视图。

图12E表示从单电池的长边方向观察实施例1~10中的单电池和汇流条及电压检测端子的关系的侧视图。

图13表示本发明的车载用电池组的示意图。

图14表示本发明的车载用电池组中的收容电压检测线的线束组装、电压检测端子、汇流条的关系的俯视图。

具体实施方式

[0018] 以下,通过实施例详细说明本发明的内容。

实施例1

[0019] 在实施例1中,结合附图说明包含本发明的电池组用汇流条、电压检测端子的电池组的基本构成。

[电池组的结构]

图13表示使用了本发明的端子的焊接结构的电池组1。电池组1具有通过一对端板4和一对侧板5固定多个单电池2的结构。单电池2例如是锂离子二次电池等方形二次电池。

[0020] 方形的单电池2具有长方体形状,该长方体形状具有上表面和下表面、面积大的一对平面和面积小的一对侧面。关于单电池2,使面积大的平面相对而排列成一行,在各单电池2之间、以及列开头的单电池2的前方和列最后尾的单电池2的后方夹装有支架3。

[0021] 单电池2在上部侧具有正极电极2a和负极电极2b,全部具有相同的尺寸、形状、结构。相邻的单电池2使正极电极2a和负极电极2b相对,换言之,使正反面的平面交替反转而排列。正极电极2a例如由铝、铝合金等铝系金属形成,负极电极2b例如由铜或铜合金等铜系金属形成。

[0022] 在列开头的支架3的前方和列最后尾的支架3的后方配置有端板4。一对端板4由金属材料形成,具有大致矩形形状,在4个角部设有供螺栓6插通的开口部4a。在排列成一列的单电池2的侧方配置有一对侧板5。各侧板5是矩形框体,该矩形框体具有上下隔开间隔设置的跨越部和连结该横跨部的连结部。在框体的各角部与端板4的开口部4a对应地形成有开

口部5a。

[0023] 电池组1是将列开头侧的端板4和列后方侧的端板4配置在各侧板5的前后的连结部的内侧,将螺栓6插通侧板5的开口部5a和端板4的开口部4a,通过紧固而固定形成。螺栓6与形成在支架3上的螺纹孔(未图示)螺合,或者在端板4的背面侧配置螺母(未图示)而紧固。也可以通过铆钉进行固定来代替螺栓6的紧固。

[0024] 在各单电池2的上部侧以包围排列成列状的单电池2的正、负极电极2a、2b的方式配置有绝缘罩7。相邻的单电池2的正极电极2a和负极电极2b通过汇流条10连接。所有的单电池2通过汇流条10串联连接。在列开头的单电池2的正极电极2a1和列最后尾的单电池2的负极电极2b1上连接有汇流条8。汇流条10或汇流条8与正、负极电极2a、2b通过激光焊接、超声波焊接等焊接而接合。也可以是不依靠焊接而通过螺钉紧固进行连接的结构。

[0025] 图14是记载了具有电压检测布线组101的线束组装100、与电压检测布线组101连接的电压检测端子14、与电压检测端子14连接的汇流条8、10的俯视图。电压检测布线组101通过插座102与外部连接。另外,在分支线束110内配置电压测定布线,与电压检测端子14连接。汇流条8是端汇流条,仅与最外的单电池连接,与此相对,汇流条10连接两个单电池2的端子之间。另外,图14所示的汇流条8、10是最简单的构成,不具有以下实施例所示的尺寸结构。图14是对应于图13的12个单电池2的构成。另外,为了不使图复杂,在图14中没有记载上述部件以外的部件。

以下,使用电压检测端子14作为第一金属构件的一例、使用汇流条8、10(或者其焊接施工对象部16)作为第二金属端子的一例进行说明。第一金属构件也可以不是连接电池端子间的汇流条,而是连接电池和外部端子的汇流条。适用于温度上升等使用环境恶劣的场所。第二金属构件也可以不是电压检测端子而是其他端子。作为一例,也可以适用于温度检测端子等。作为本发明的“金属焊接结构体”是指具备这些第一金属构件和第二金属构件的制品。

[0026] 在图14中,汇流条10的焊接施工对象部和电压检测端子14重复,在该部分,汇流条10和电压检测端子14被激光焊接。在图14中,由于各汇流条10与单电池2的正极电极2a、负极电极2b直接连接,所以电池组1的端子电压直接传递到电压检测端子14。表示被激光焊接的部分的焊接焊缝19以U形表示。该激光焊接的焊接焊缝19中的焊接的可靠性对于电池组整体的可靠性极其重要。使用以下的实施例,详细说明本发明的内容。

[0027] 以下表示本发明的焊接结构和实施例。

(电压检测端子和汇流条的基本结构)

首先,使用图12说明成为本发明的对象的电池组中的电压检测端子和汇流条的基本结构。图12A是从单电池2的长边方向的侧面观察作为电池组的单电池2、汇流条负极侧10b和电压检测端子14的示意图。在单电池2上具有正极电极2a和负极电极2b,在各端子的上部连接有使与相邻的单电池2的端子之间通电的汇流条10。电压检测线11与电压检测端子14连接,电压检测端子14配置在与以向汇流条10负极侧突出的方式设置的端子的焊接施工对象部16的表面,以本发明的结构进行焊接。但是,图12A的电压检测线11的朝向与图13及图14不同,相对于单电池2朝向外侧。图12A仅是用于说明激光接合部分的汇流条10和电压检测端子14的层叠关系的图,不是图13及图14所示那样的与实际的制品相同的方向。

[0028] 图12B是从作为电池组1而相邻的单电池2的短边方向的侧面观察的单电池2、汇流

条正极侧10a、10b和电压检测端子14的示意图。汇流条正极侧10a、汇流条负极侧10b以连接相邻的各单电池2的负极电极2b和正极电极2a的方式配置,并与各端子连接。电压检测端子14在汇流条负极侧10b中,配置于与以突出的方式设置的端子的焊接施工对象部16的表面,以本发明的结构进行焊接。作为本发明的实施例,将搭载在电池组1上的汇流条负极侧10b的上侧的面称为表面侧,将下侧的面称为背面侧。

[0029] 接着,说明成为本发明的对象的电压检测端子14和汇流条负极侧10b的焊接施工时的基本构造。图12C表示电压检测端子14和汇流条负极侧10b的焊接施工前的构件配置。在以从汇流条的负极侧10b突出的方式设置的、与电压检测端子14的焊接施工对象部16的上部配置电压检测端子14。另外,图12D和图12E是从侧面观察的焊接施工时的图,图12D是从汇流条短边侧侧面观察的图,图12E是从汇流条长边侧侧面观察的图。

[0030] 对如上述说明那样配置的电压检测端子14的表面照射激光,作为与汇流条负极侧10b的焊接施工对象部16的重叠搭接进行焊接。

[0031] 在此,在本发明中,作为提供焊接的能量的方法,不仅可以是激光,还可以是电弧或电子束。以下,在本实施例中表示利用激光的焊接方法。

(电压检测端子和汇流条的材质)

电压检测端子14的材质为磷青铜。在与此对应的、从汇流条10突出的焊接施工对象部16的表面15上实施了Ni镀层或Sn镀层,或者有时也没有镀层。另一方面,在本实施例中,与电压检测端子14的焊接施工对象部16的材质为无氧铜或磷脱氧铜或韧铜这样的纯铜系或磷青铜的铜材料来作为汇流条10的材质,电压检测端子14从与单电池2的负极电极2b或2b1连接的汇流条负极侧10b突出。另外,与单电池2的正极电极2a或2a1连接的汇流条正极侧10a是铝系材料。铜材部和铝材部通过接合或贴合或紧固而形成成为通电结构。

(使用的激光的例子)

在本发明的实施中适用的激光是波长为400~1100nm的蓝色可见光至近红外区域。另外,所照射的激光的光斑直径为直径0.04~0.6mm。

(焊接结构)

以下,利用图1说明作为本发明的实施例的特征化的焊接结构。图1A是在根据本发明形成的焊接结构中,表面的焊接焊缝形状为U字型的情况下的从电压检测端子14侧即上部侧观察到的图。汇流条负极侧10b是与电压检测端子14的焊接施工对象部16形成成为向电压检测线11侧突出,在焊接施工对象部16上重叠并焊接电压检测端子14的结构。另外,如图1B所示,在本实施例中,将电压检测端子14配置为上侧构件,并且将汇流条的焊接施工对象部16以表面15朝上的方式配置为下侧构件。是以下的重叠搭接的构造:在电压检测端子14的表面照射具有上述特征的连续光束状的激光17,将电压检测端子14熔融贯通,熔融部18从汇流条的焊接施工对象部16的表面15到达规定的深度,从而焊接两构件。

在图1A中,作为一例,记载了在焊接焊缝19中正对部20作为第二线性部的例子。另外,记载了位于两侧的正对部20之间的部分作为第一线形部的例子。焊接焊缝19的正对部20的焊缝位于形成有线性的焊缝的长边方向两侧。

[0032] 如图1A所示,在本发明中,作为焊接焊缝的形状,在焊缝为具有弯曲部的U字型并且具有正对的焊缝部的形状的焊接焊缝19中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D1为 $D1/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。在正对部20的焊缝宽度W存在偏差的情

况下,取平均值即可。在其他实施例中也同样。

另外,在本实施例中使用了上述焊缝中心间的距离作为焊接部的端部两点的宽度D1,但也可以考虑使用第一线状部的长边方向上的第二线状部的一方侧彼此的距离。在焊缝宽度W的偏差小的情况下,测定变得容易。另外,激光沿构件的厚度方向照射。

[0033] 此时,连续光束施工时的焊接速度(光束扫描速度)为50~300mm/s的范围内。另外,在焊接时,为了管理施工气氛和确保焊缝形状,优选向施工部位喷射作为辅助气体的惰性气体或氮气、或者作为表面活性用的气体的空气或氧气中的任意一种的施工方式,但也能够进行没有上述气体喷射的施工。

[0034] 进而,在本发明中,在上述的激光装置和焊接条件下,为了得到充分的通电面积和强度可靠性,如图1B所示,是具有焊接焊缝19的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。在汇流条负极侧10b为上述铜系材质的情况下,汇流条侧的熔融深度23为0.1mm以上并且汇流条板厚的80%以下的熔入形状的范围即可。

[0035] 在此,将本实施例的焊接焊缝形状叙述为U字型,但该形状不仅是如图1A所示的具有直线型的弯折形状的焊接焊缝19,作为图1C所示的直线和R曲线的组合的弯折形状24、或者作为图1D所示的曲线和正对直线部的组合的形状25也是具有相同意义的焊接结构。

[0036] 图1E是通过实验验证了在上述焊接条件和焊缝形状下,正对部的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D1的比率与焊接部的裂纹的发生概率的结果。根据该图,如果是处于距离相对于焊缝的宽度小的相邻状态的焊接焊缝,则由于在焊接时的相邻的第二个焊缝形成时已经焊接完成的第一个焊缝,有可能阻碍冷却时产生的拉伸应力的缓和。当处于第二个焊缝的高温脆性状态时,如果上述拉伸应力不被缓和而集中地施加,则容易产生裂纹。另一方面,如果是确保了D1/W具有2倍以上的关系的距离的焊缝,则第二个焊缝形成时的拉伸应力被具有与焊接焊缝19的距离的区域充分缓和,能够避免处于高温脆性状态时的应力集中,因此能够防止裂纹。

[0037] 通过形成这样的焊接焊缝的形状,能够避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生主要原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中,能够形成不产生裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

[0038] 另外,在图1A中,作为焊接焊缝的朝向,是正对部20朝向单电池2的端子所在的方向的形状,但在本发明中,也可以根据夹具配置或激光17的照射方向等施工时的状态,如图1F所示,做成正对部20为反向的形状,或者如图1G、图1H所示,做成正对部20朝向单电池2的相邻方向的左侧或右侧的形状。这也与图1C、图1D所示的焊缝形状相同。

实施例2

[0039] 作为本发明的第二实施例,利用图2表示焊接焊缝的形状为配置成镜面对称的两个L字形状时的焊接结构。如图2A所示,作为焊接焊缝的形状,焊接焊缝为配置成镜面对称的两个L字形状。在具有正对的焊缝部的形状25中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D2为 $D2/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

在本实施例中,作为焊接焊缝的方式记载为镜面对称,但也可以不是完全的镜面对称,而是整体为镜面对称的大致镜面对称。例如,可以考虑焊缝宽度的中心的形状由两个L字形状构成。在该情况下,可以考虑L的纵横线或纵横线相交的区域具有曲率的情况。

[0040] 如图2B所示,是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的朝向与实施例1中所述的方式相同。

[0041] 在本实施方式的2处L型形状焊缝中,焊接时的拉伸应力的缓和更有效,能够避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生主要原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中,形成不产生裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

实施例3

[0042] 作为本发明的下一个实施例,利用图3表示焊接焊缝的形状为并列配置的直线或曲线时的焊接结构。如图3A所示,作为焊接焊缝的形状,在焊接焊缝为并列配置的直线的形状26中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D3a为 $D3a/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

在本实施例中,作为焊接焊缝的方式记载为并列,但也可以是作为整体隔着间隔排列的大致并列。例如,可以考虑在焊缝宽度的中心观察到的从线形状一端到另一端与其他焊缝隔着间隔配置。这种情况下,一端和另一端的所述间隔优选大致固定。另外,该线形状可以是直线状,也可以是圆弧形。

[0043] 或者,如图3B所示,作为焊接焊缝的形状,在焊接焊缝为并列配置的曲线的形状27中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D3b为 $D3b/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。如图3C所示,在任意一种形状中都是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。

[0044] 激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的朝向与实施例1中所述的方式相同。

[0045] 在本实施方式的并列配置的直线或曲线的焊接焊缝中,通过具备上述的形状特征,能够缓和焊接时的拉伸应力的集中。因此,能够避免磷青铜构件的焊接裂纹的产生原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中,形成不产生裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

实施例4

[0046] 作为本发明的下一个实施例,利用图4表示焊接焊缝的形状为圆形或椭圆形时的焊接结构。如图4A所示,在焊接焊缝为圆形的形状28中,形成焊缝宽度W与焊缝中心间的圆的直径D4a为 $D4a/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

[0047] 或者,如图4B所示,在焊接焊缝的形状为椭圆形的形状29的形状中,形成焊缝宽度W与椭圆的短边侧的焊缝中心间直径D4b为 $D4b/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。如图4C所示,在任意一种形状中都是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。

[0048] 激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的朝向与实施例1中所述的方式相同。

[0049] 在本实施方式的圆形或椭圆形的焊接焊缝中,通过具备上述的形状特征,能够缓和焊接时的拉伸应力的集中。因此,能够避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生主要原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中,形

成不产生裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

实施例5

[0050] 作为本发明的下一个实施例,利用图5表示焊接焊缝的形状为矩形时的焊接结构。如图5A所示,在焊接焊缝为矩形的形状30中,形成正对部的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D5a为 $D5a/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。或者形成具有该图所示的D5a的距离的焊接区域不是直线而是曲线的焊缝形状。

[0051] 或者,如图5B所示,在正对部不平行的梯形的矩形形状31中,形成正对部的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D5b为 $D5b/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

[0052] 如图5C所示,在任意一种形状中都是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的朝向与实施例1中所述的方式相同。

[0053] 在本实施方式的矩形的焊接焊缝中,通过具有上述的形状特征,能够缓和焊接时的拉伸应力的集中。因此,能够避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生主要原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中,形成不产生裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

实施例6

[0054] 作为本发明的下一个实施例,利用图6表示焊接焊缝的形状不是连续的而是点形状的焊接结构。图6A是从作为电压检测线侧的上部侧观察由根据本发明形成的两点形状构成的焊接部32的图。如该图所示,形成相邻的焊接焊缝32的W与点中心间的距离D6为 $D6/W \geq 2$ 的关系的焊接焊缝形状。点焊部的点数不限于2点,只要满足上述关系,可以更多。

在本实施例中,作为焊接焊缝的方式记载了点形状来作为焊接的点,焊接部的两点中心的宽度D6在本实施例中使用了上述点中心间的距离,但也可以考虑使用在连接点间的方向上一侧端彼此的距离。在焊接的点的的大小的偏差少的情况下,测定变得容易。

[0055] 此时照射的激光的形态能够使用脉冲激光或连续光束中的任意一种,激光的光斑直径为直径0.04~0.6mm。另外,在连续光束的情况下,可以通过伴随光束的摆动的微小光束扫描来形成点状的焊接光束形状。另外,辅助气体等的施工气氛与实施例1相同。

[0056] 另外,如图6B所示,为了得到充分的通电面积和强度可靠性,是具有焊接部的表面宽度21为0.4mm以上、且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。

[0057] 通过采用本发明的具有上述关系的焊接焊缝形状,即使在点焊的结构的情况下,也能够避免磷青铜构件的焊接裂纹的发生主要原因、即阻碍相邻或正对焊缝的后半施工时的高温区域的应力缓和而产生裂纹的拉伸应力的集中,能够形成不产生裂纹的强度可靠性优良的焊接结构。

实施例7

[0058] 作为本发明的下一个实施例,利用图7表示汇流条负极侧的焊接施工对象部不是实施例1所示的铜类材料,而是与该汇流条的正极侧为相同的铝材的一体形状时的焊接结构。图7A是从作为电压检测线侧的上部侧观察由铝系材质构成的一体的、且以从汇流条33突出的形式设置的焊接施工对象部34的根据本发明形成的焊接焊缝的图,图7B是被焊接的部位的截面图。在与电压检测端子14的焊接施工对象部34的材质为铝类的情况下,焊接部

除了磷青铜构件的高温脆性引起的裂纹敏感性之外,铜和铝的化合物的脆化引起的裂纹敏感性增加。

[0059] 此时,如图7A所示,与实施例1同样地,作为焊接焊缝的形状,在焊接焊缝为具有弯曲部的U字型并且具有正对的焊缝部的形状的焊接焊缝35中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D7为 $D7/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

[0060] 在此,作为焊接焊缝形状,不仅是焊接焊缝35的形状,而且实施例1~6中所述的各形状也符合。如图7B所示,在任一种焊缝形状中都是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。

[0061] 激光的规格和与焊接条件相关的规格也与实施例1~6相同。此外,如该图所示,通过以由铝材构成的焊接施工对象部34的汇流条侧的熔融深度36为0.1mm以上并且上限与汇流条板厚无关地成为电压检测端子14的板厚T的1.5倍以下的方式控制汇流条侧的熔入,能够降低脆性化合物引起的裂纹的助长。

[0062] 这样,通过进行上述焊接焊缝的形状及熔入控制,形成能够防止由于磷青铜材质而导致的焊接裂纹发生、并且降低了与铝系汇流条的化合物引起的裂纹助长的、强度可靠性优良的焊接结构。

实施例8

[0063] 作为本发明的下一个实施例,利用图8表示焊接施工部相对于汇流条的位置的变化例。图8A将与汇流条的电压检测端子的焊接施工对象部37作为平坦部设置在汇流条负极侧10b的单电池池相邻方向的外侧端,重叠配置与平坦部形状一致的形状的形状的电压检测端子38,作为焊接焊缝的形状,在焊接焊缝为具有弯曲部的U字型并且具有正对的焊缝部的形状39中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D8为 $D8/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

[0064] 在此,作为焊接焊缝形状,不仅是形状39,而且实施例1~7中所述的各材质的各形状也符合。如图8B所示,在任一种形状中都是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。

[0065] 激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的方向或点形状与迄今为止的实施例1~7中所述的方式相同。通过该焊接结构,在电池组的汇流条与电压检测线的线束末端的区域产生余量,能够形成更小型或高密度的电池组的安装结构。

实施例9

[0066] 作为本发明的下一个实施例,利用图9表示焊接施工部相对于汇流条负极侧10b的位置的又一变化例。本实施例公开了表示接头部的位置变化的第二构成。图9A是在汇流条负极侧10b上不设置突出的平坦部,而是在汇流条负极侧10b的与单电池2的端子连接的施工部的外径端附近重叠配置设为规定形状的形状的电压检测端子40,在本发明的焊接焊缝的形状、即焊接焊缝为具有弯曲部的U字型并且具有正对的焊缝部的形状41中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D9为 $D9/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

[0067] 如图9B所示,是具有焊缝焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。在此,作为焊接焊缝形状,不仅是形状41,而且实施例1~7中所述的各材质的各形状也符合。

[0068] 激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的方向或点形状与迄今为止

止的实施例1~7中所述的方式相同。通过该焊接结构,在电池组1的汇流条8、10与电压检测线11的线束末端的区域产生余量,同时能够使汇流条10更小型,能够形成更小型或高密度的电池组1的安装结构。

实施例10

[0069] 作为本发明的下一个实施例,利用图10表示焊接施工部相对于汇流条的形状的又一变化例。图10A是从上方观察以下配置的图:与汇流条的电压检测端子的焊接施工对象部42在向相邻单元侧的外径端突出设置的同时向上方弯折,另一方面,电压检测端子43弯折成コ字型或四角型,电压检测端子43作为外侧而通过嵌合或插入对两者进行临时固定。另外,图10B是汇流条的焊接施工对象部42和电压检测端子43的嵌合部的截面图。

[0070] 从斜上方对该图中的嵌合部的右侧的表面44照射激光17,在横向方向上重叠焊接。另外,图10C是从汇流条负极侧10b的中央附近的短边侧侧面观察到的焊接施工对象部42与电压检测端子43的嵌合部以及焊接部表面的图。在本发明的焊接焊缝的形状、即焊接焊缝为具有弯曲部的U字型并且具有正对的焊缝部的焊接焊缝45中,形成正对部的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D10a为 $D10a/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。

[0071] 另外,如图10D所示,是具有焊接焊缝45的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。在此,作为焊接焊缝形状,不仅是焊接焊缝45,实施例1~7中所述的各材质的各形状也符合。

[0072] 激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的方向或点形状与迄今为止的实施例1~7中所述的方式相同。

[0073] 进而,在该形状中,由于还能够得到嵌合固定的强度效果,因此如图10E所示,即使焊接焊缝形状不具有弯曲的正对部,强度可靠性也优异,即使形成本发明的焊缝形状、即将焊缝中心间的距离D10b作为焊缝长度、焊缝宽度W和焊缝长度D10b为 $D10b/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊接焊缝46,也能够得到优异的强度,因此能够形成施工对象部更小型且强度可靠性优异的焊接结构。该焊接焊缝46不限于形成在图10E所示的弯折部的侧面,也能够形成在嵌合的上表面。

实施例11

[0074] 作为本发明的下一个实施例,利用图11表示针对汇流条负极侧10b和电压检测端子14的上下位置关系的变化例。图11是表示如下的施工的图:将安装在电池组1上时的汇流条的上下作为表背面,以上述定义的背侧表面47在焊接施工时为上侧的方式配置汇流条10,在其上部配置电压检测端子14,对电压检测端子表面照射激光17进行焊接。图11A是从汇流条短边侧侧面观察的图,图11B是从汇流条长边侧侧面观察的图。

[0075] 图11C是从被激光照射侧的上方观察的图。如该图所示,作为焊接焊缝的形状,在本发明的焊接焊缝的形状、即焊接焊缝为具有弯曲部的U字型并且具有正对的焊缝部的形状48中,形成正对部20的焊缝宽度W与焊缝中心间的距离D11为 $D11/W \geq 2$ 的关系的焊接部表面的焊缝形状。另外,如图11D所示,是具有焊接焊缝的表面宽度21为0.4mm以上、并且在该图所示的界面处的焊接宽度22为0.1mm以上的大小的焊接结构。

[0076] 在此,作为焊接接头的结构或焊接焊缝形状,不仅是形状48,而且实施例1~10中所述的各材质的各接头结构或焊接形状也符合。

激光的规格、焊接条件、施工气氛、焊接部的深度、焊缝的方向或点形状与迄今为止

止的实施例1~7中所述的方式相同。图11E表示将以上述方式焊接的汇流条负极侧10b和电压检测端子14作为电池组1而搭载的结构。成为在作为电池组1搭载时的汇流条负极侧10b及16的下侧焊接有电压检测端子14的结构。另外,图11E中,汇流条负极侧10b的焊接施工对象部16向单电池2的外侧突出,但这是用于说明实施例11的图,在实际的制品中,焊接施工对象部16和电压检测端子14如图13及图14所示,朝向单电池2的内侧。

[0077] 通过形成本实施例所示的焊接结构,在汇流条10的背侧的表面为平坦度高的情况下,能够得到与电压检测端子的密合性优良、焊接品质优良的焊接结构。进而,作为实机施工的部件的组装状态,不仅是汇流条10以单独配置与电压检测端子焊接的施工方式,而且还可以采取如下的施工方式:设为即使在将该汇流条组装到在电池组的上部搭载电压检测线的线束和汇流条的树脂制的汇流条壳体上的状态下壳体背面侧的树脂部的高度也不与夹具干涉的形状,能够得到激光焊接时对树脂部的热影响小的效果。

符号说明

[0078] 1…电池组,2…单电池,2a…正极电极,2b…负极电极,3…支架,4…端板,4a…开口部,5…侧板,5b…开口部,6…螺栓,7…绝缘盖,8…端汇流条,10…汇流条,11…电压检测线,14…电压检测端子,15…汇流条表面,16…焊接施工对象部,17…激光,19、20…焊接焊缝,21…焊接焊缝的表面宽度,22…焊接焊缝的汇流条侧的宽度,23…熔融深度,25-32、33…汇流条,34…焊接施工对象部,35…焊接焊缝,36…熔融深度,37…焊接施工对象部,38…电压检测端子,39…焊接焊缝,40…电压检测端子,41…焊接焊缝,42…焊接施工对象部,43…コ字形电压检测端子,44…コ字形电压检测端子的表面,45…焊接焊缝,46…焊接焊缝,47…汇流条的背侧表面,48…焊接焊缝,49…U型焊接焊缝,100…线束组装,101…布线组,102…插座,110…分支线束。

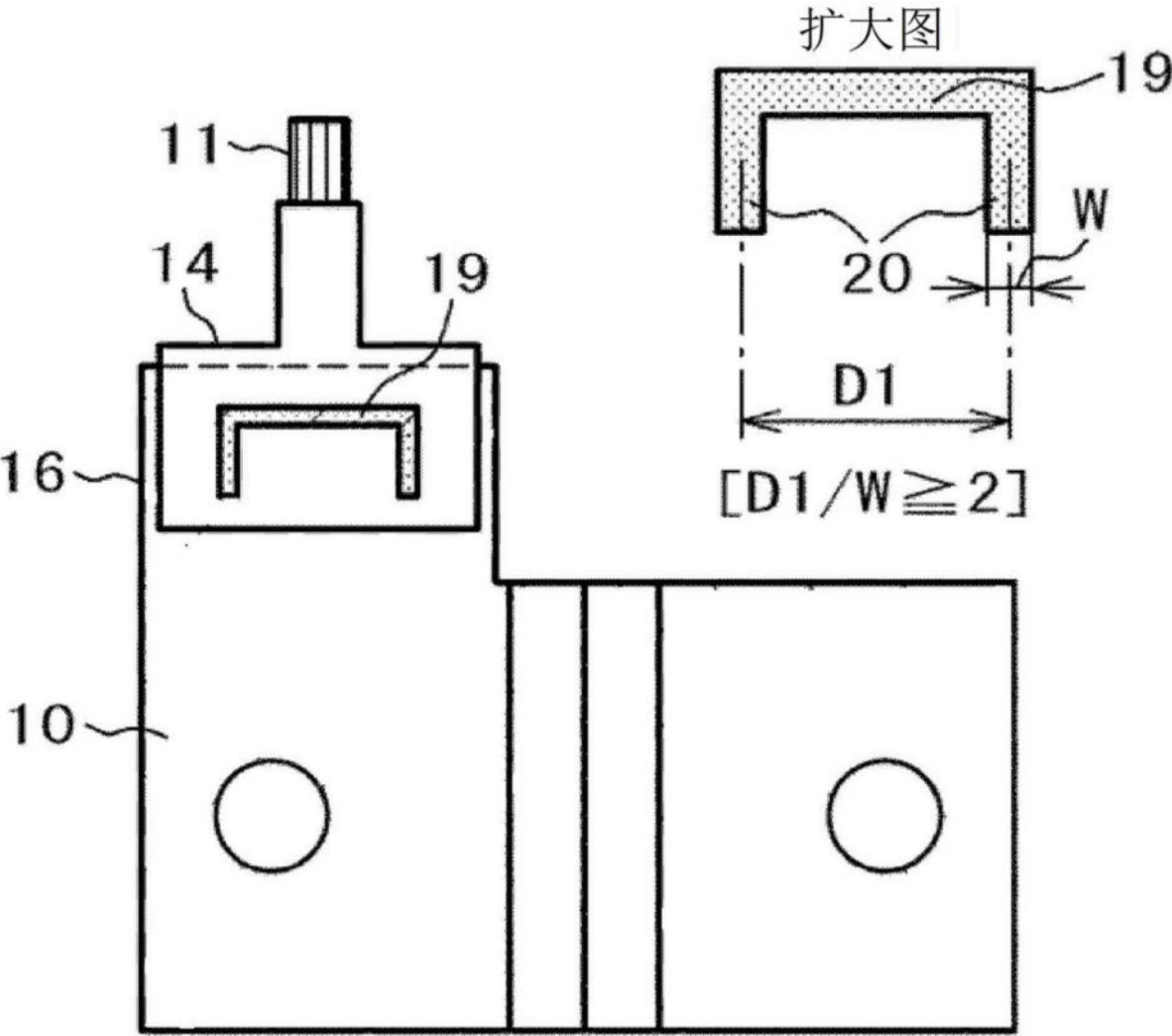


图1A

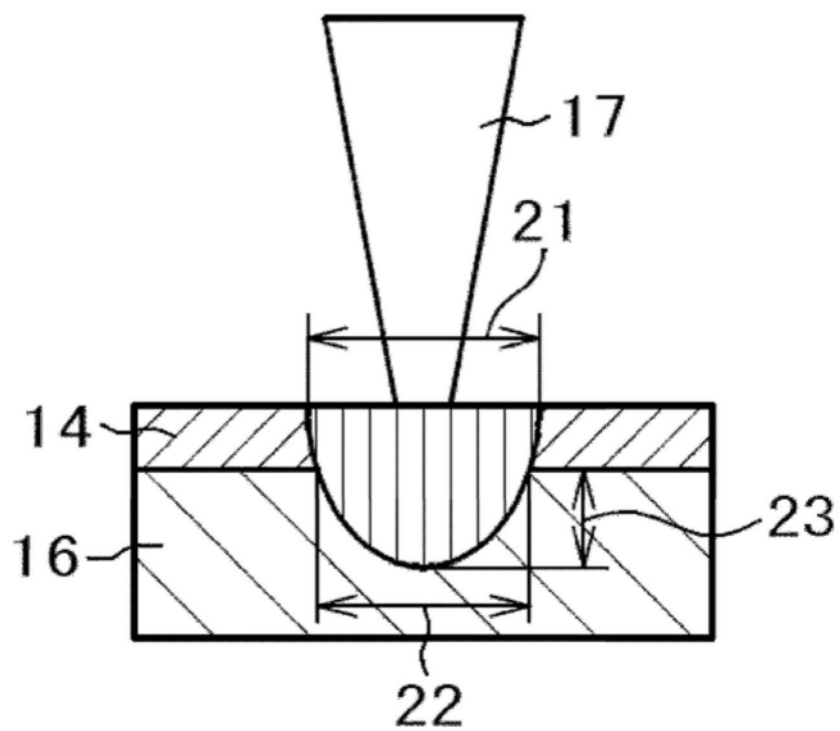


图1B

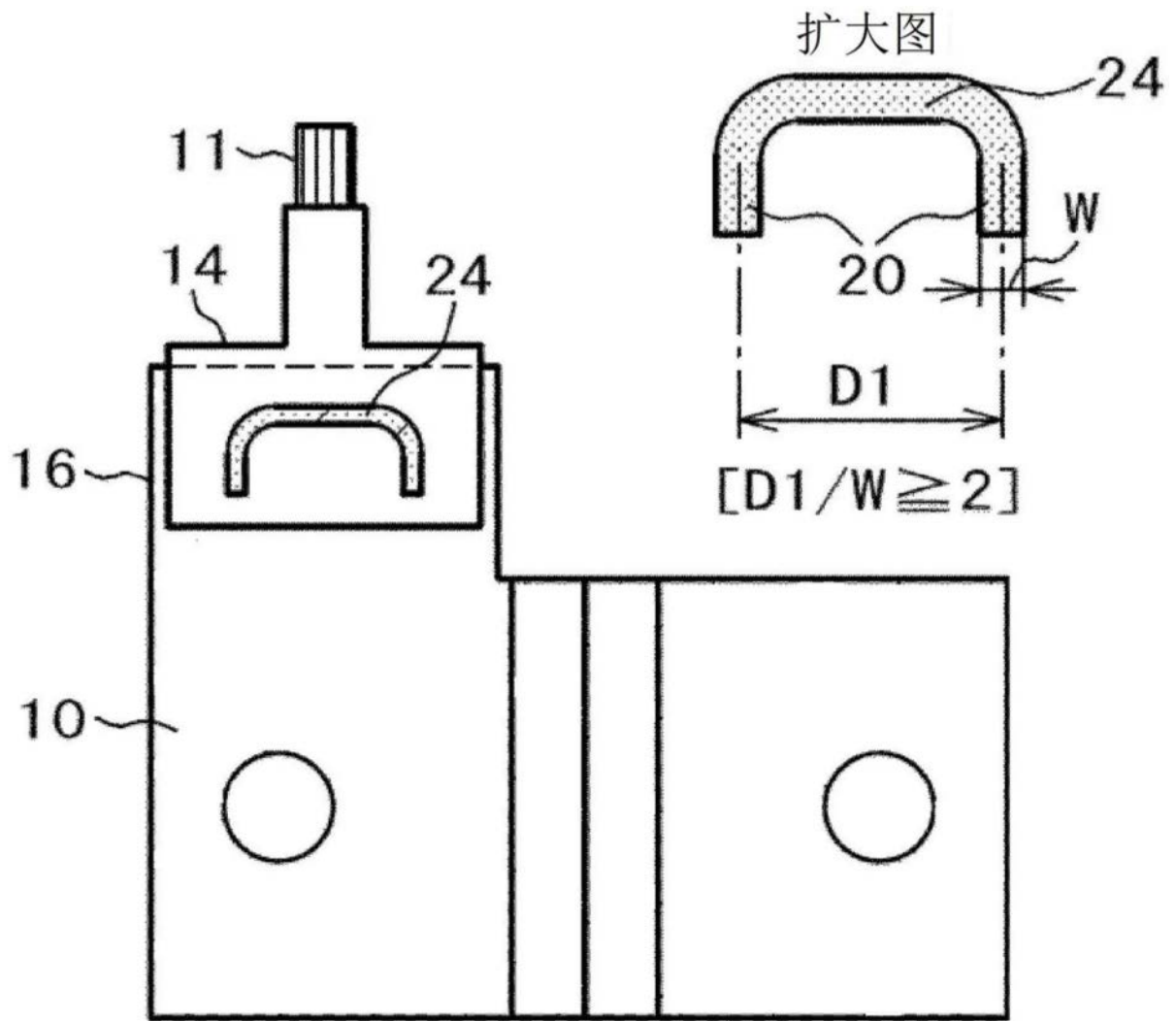


图1C

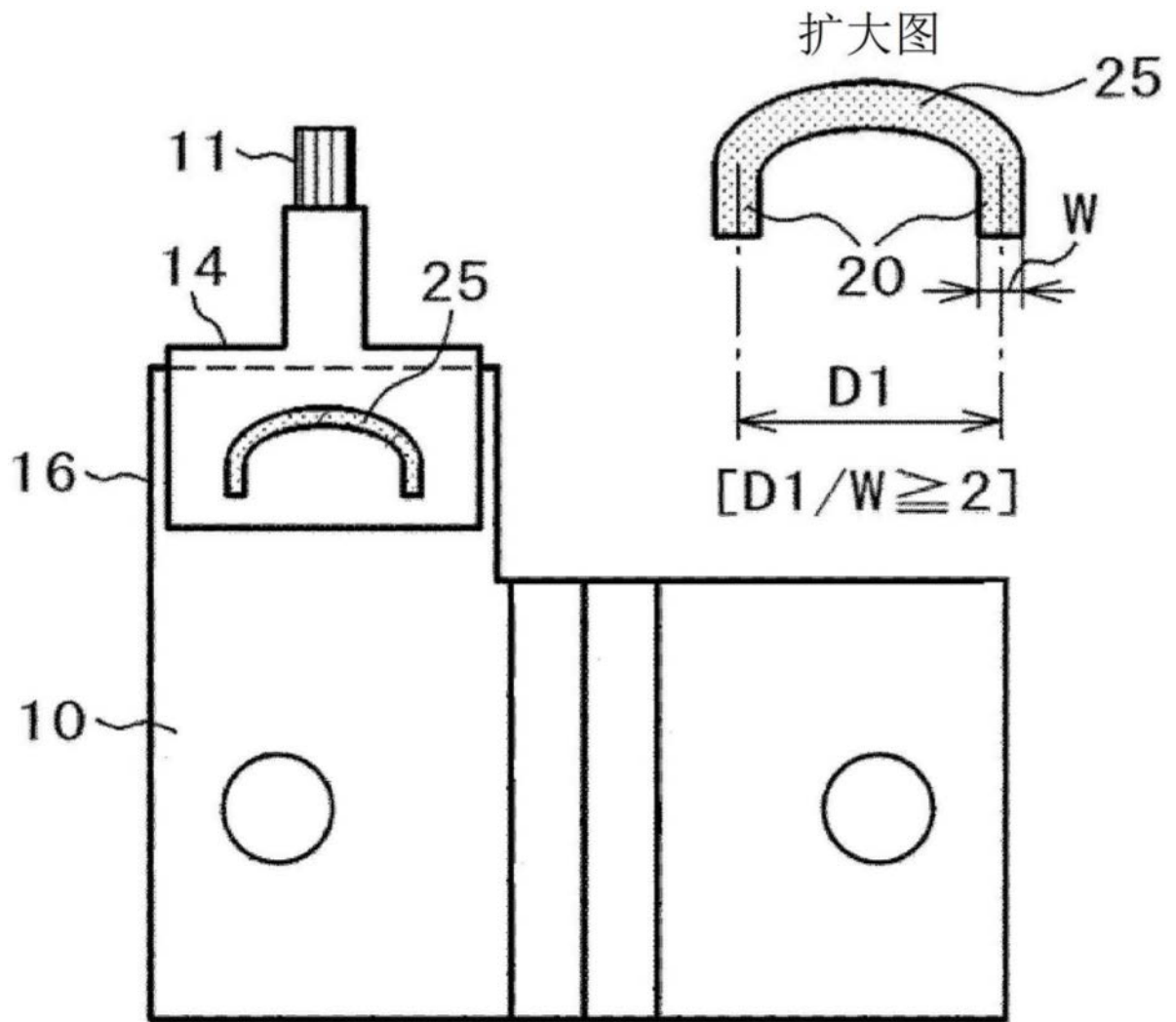


图1D

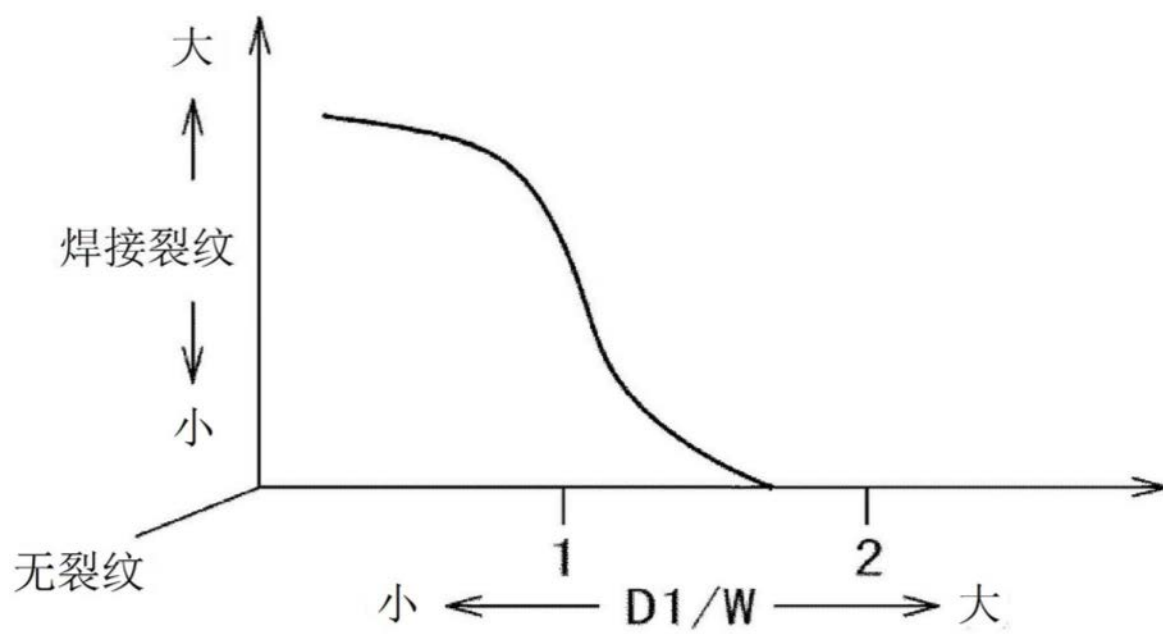


图1E

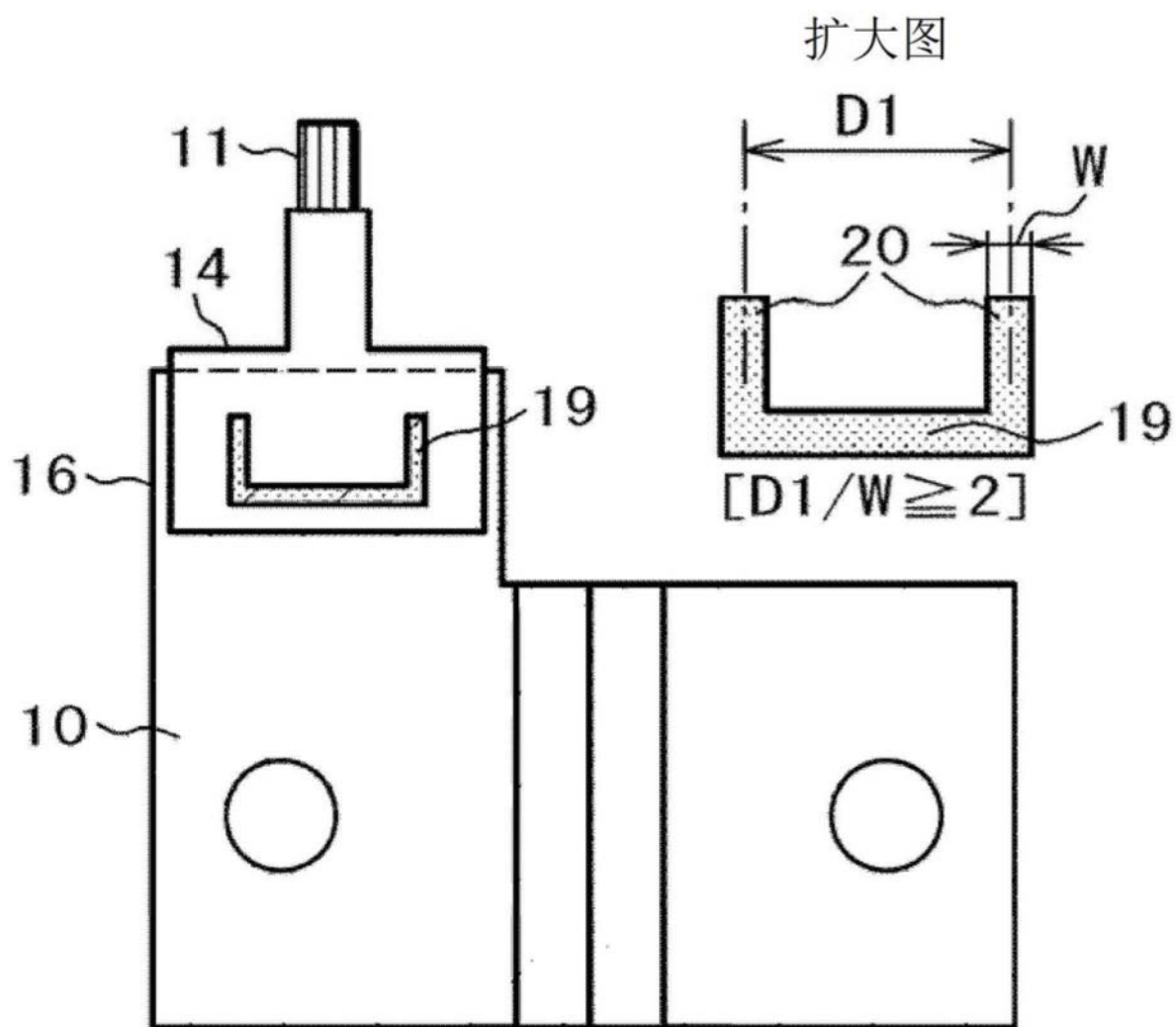


图1F

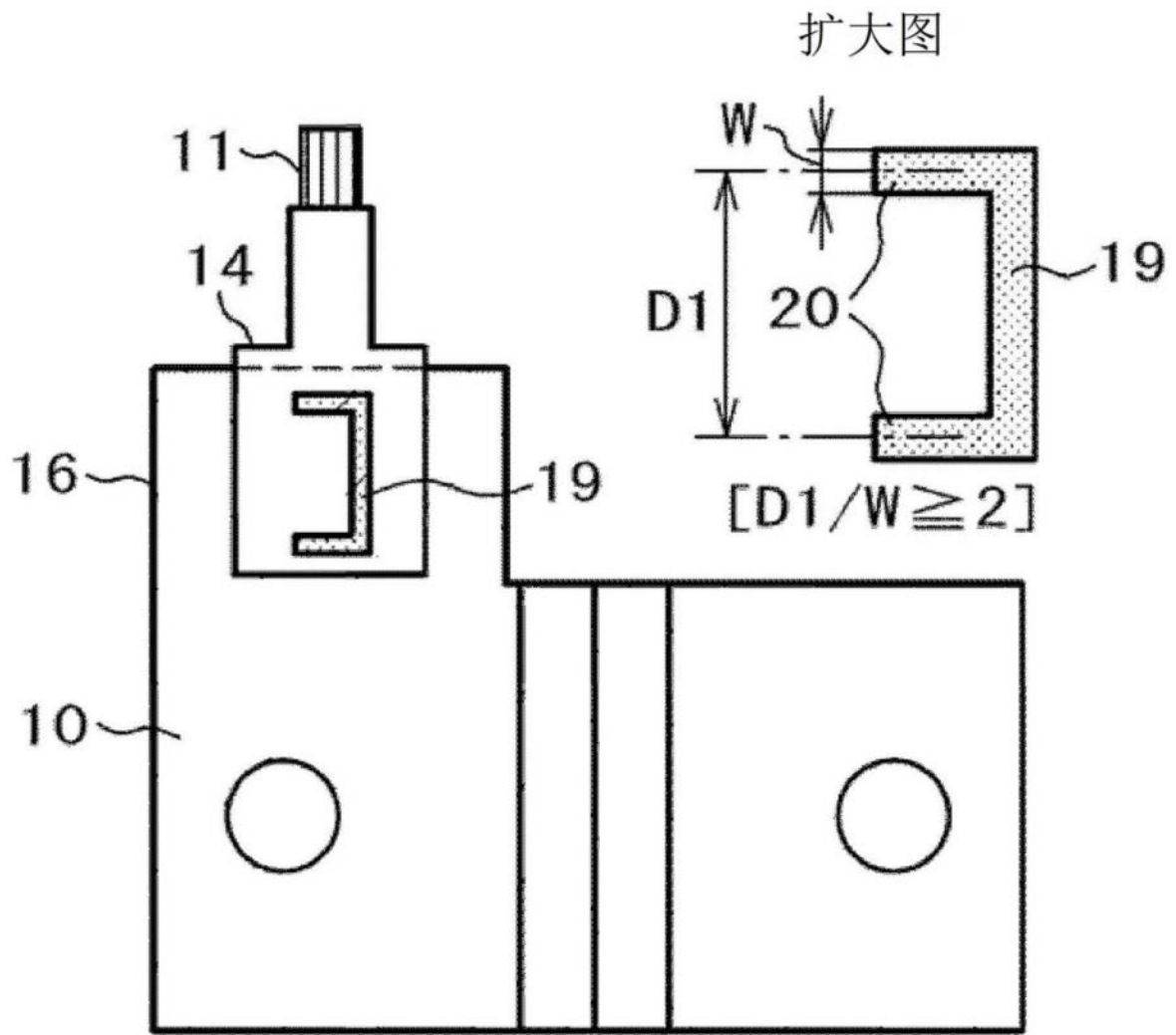


图1G

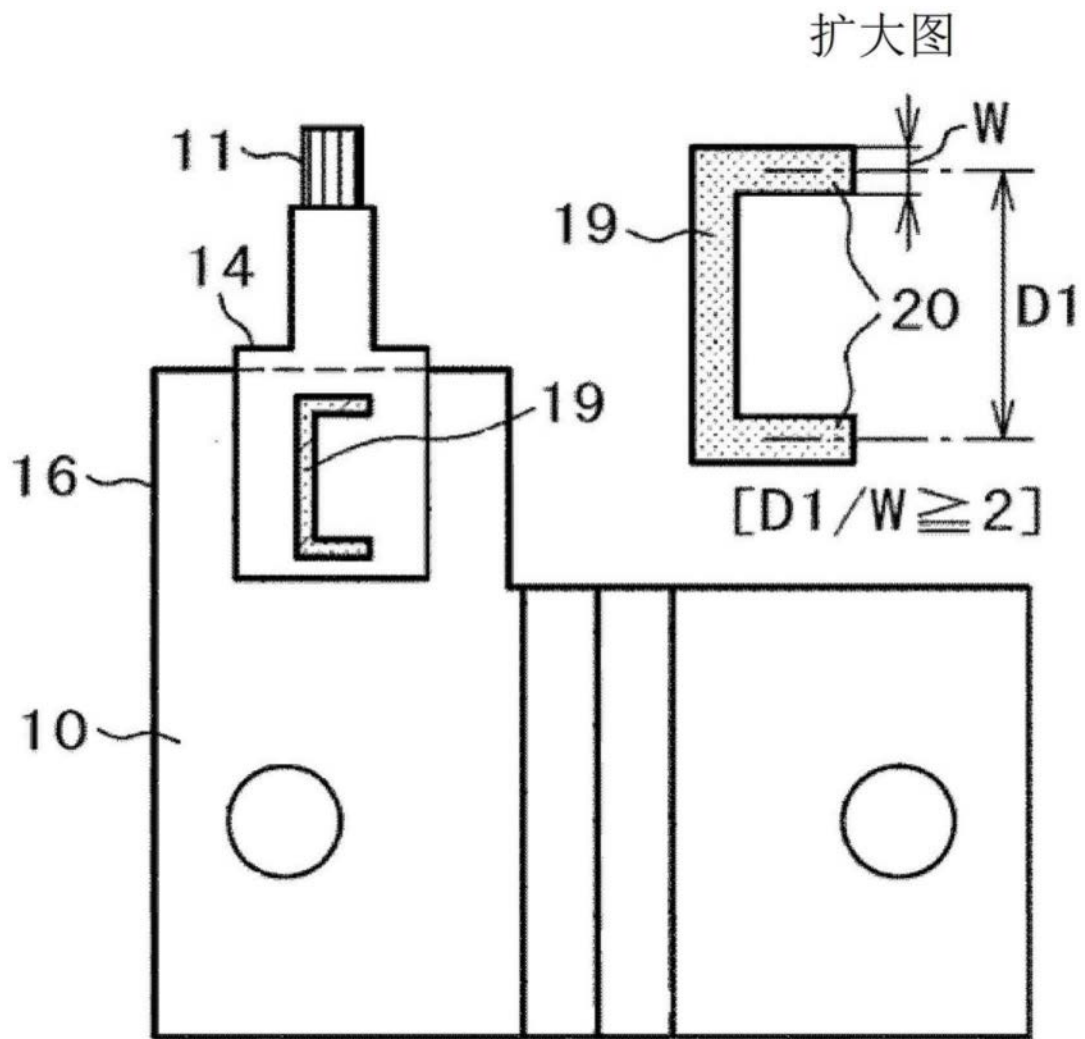


图1H

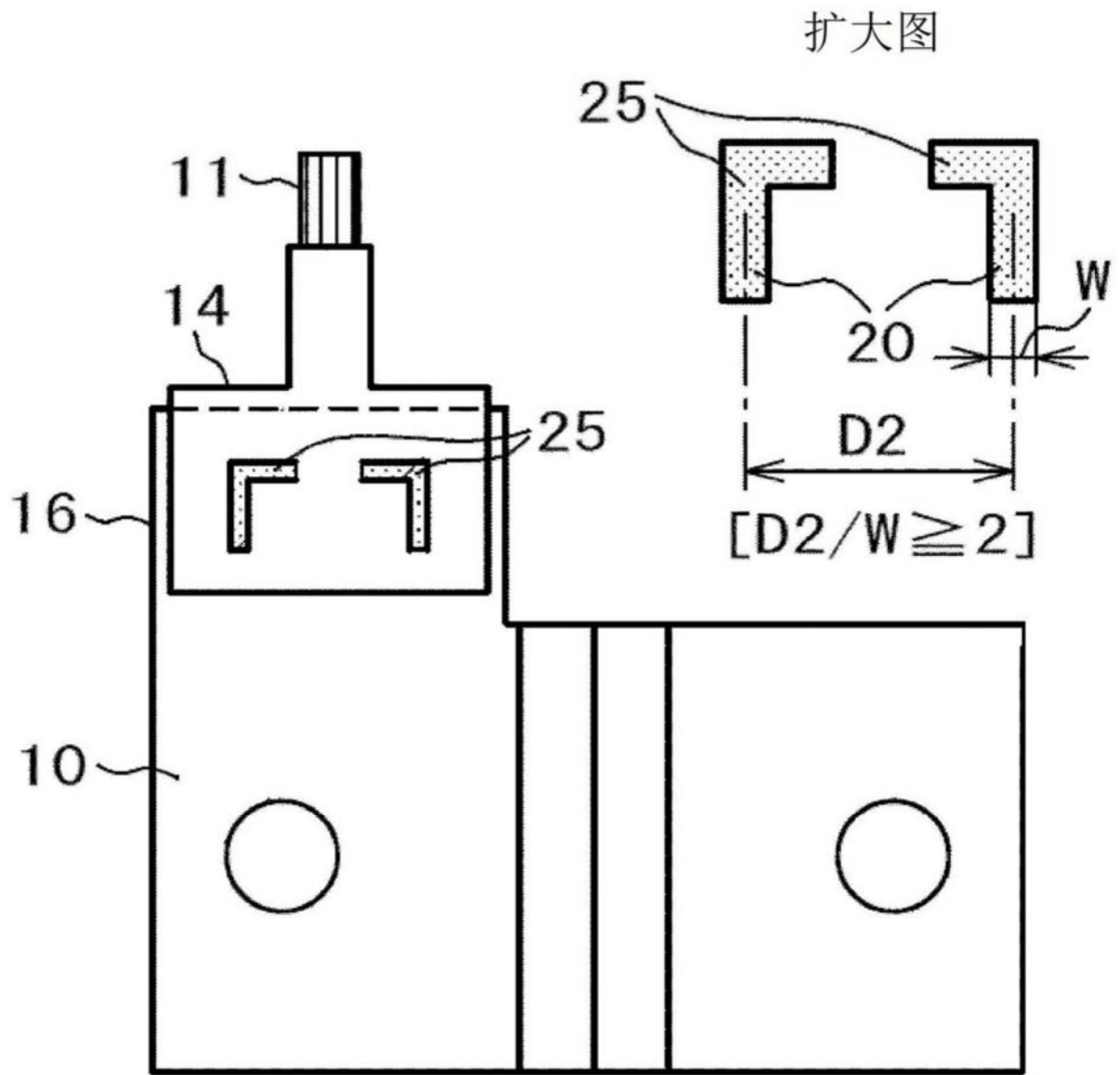


图2A

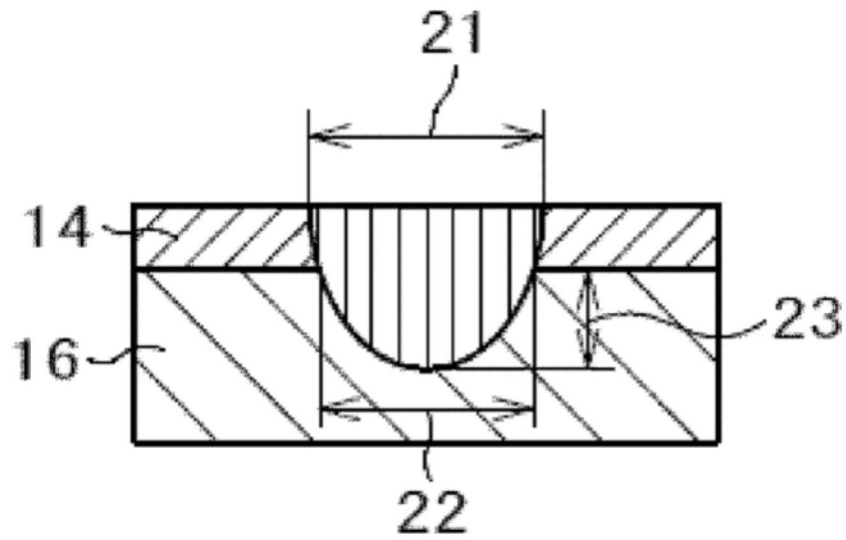


图2B

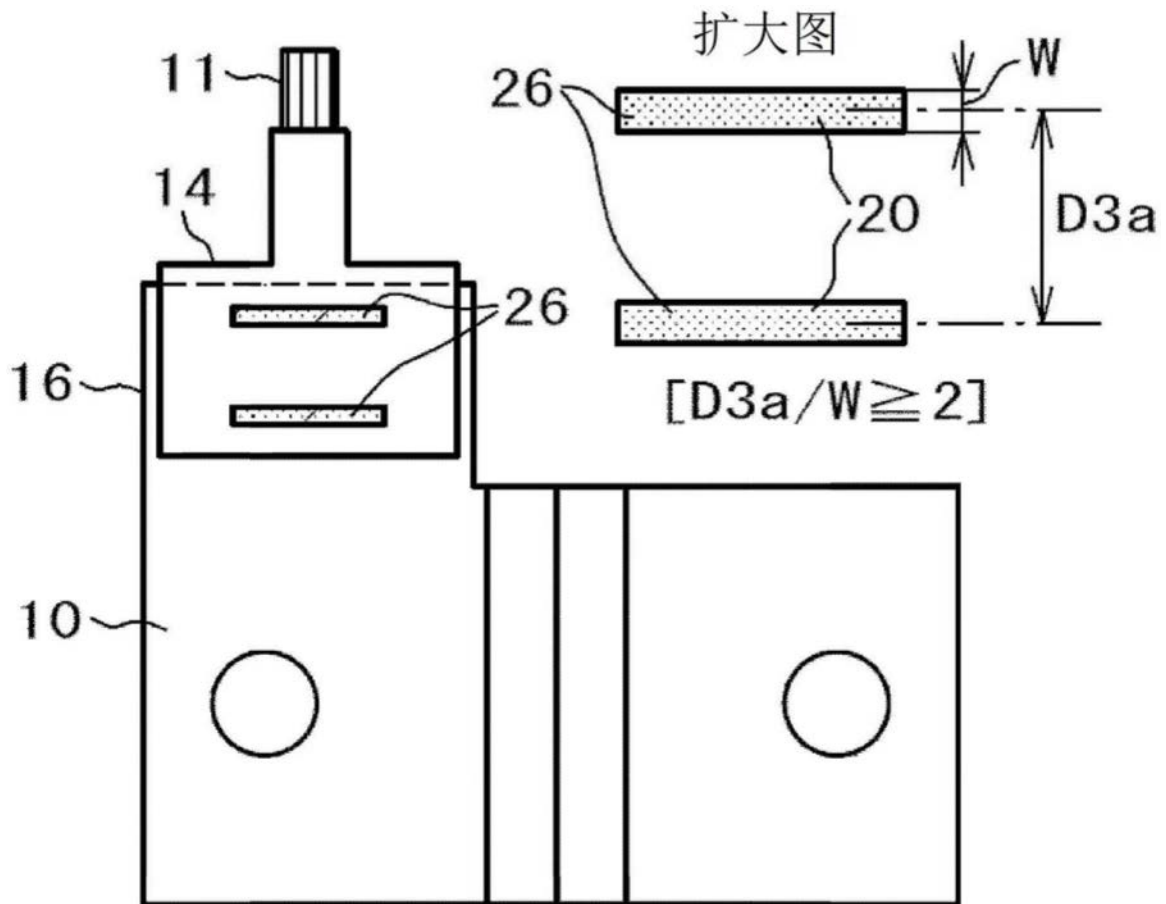


图3A

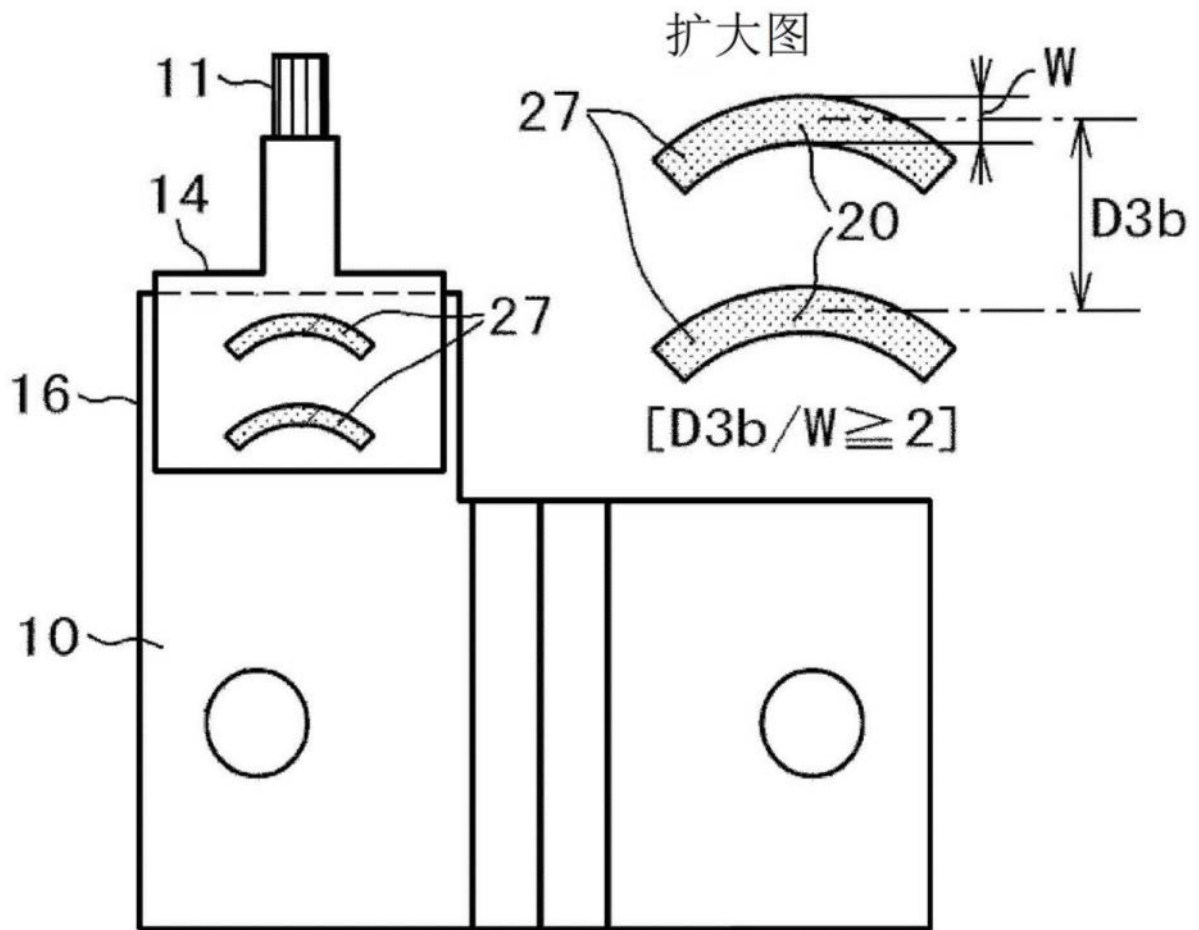


图3B

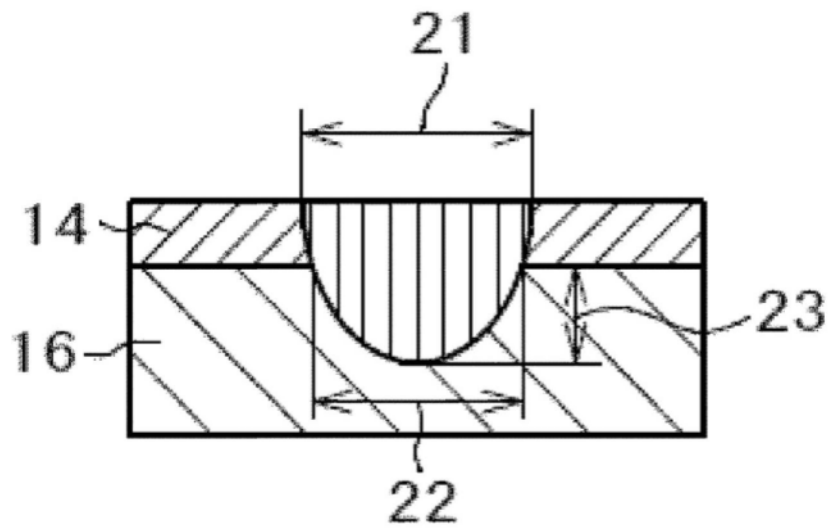


图3C

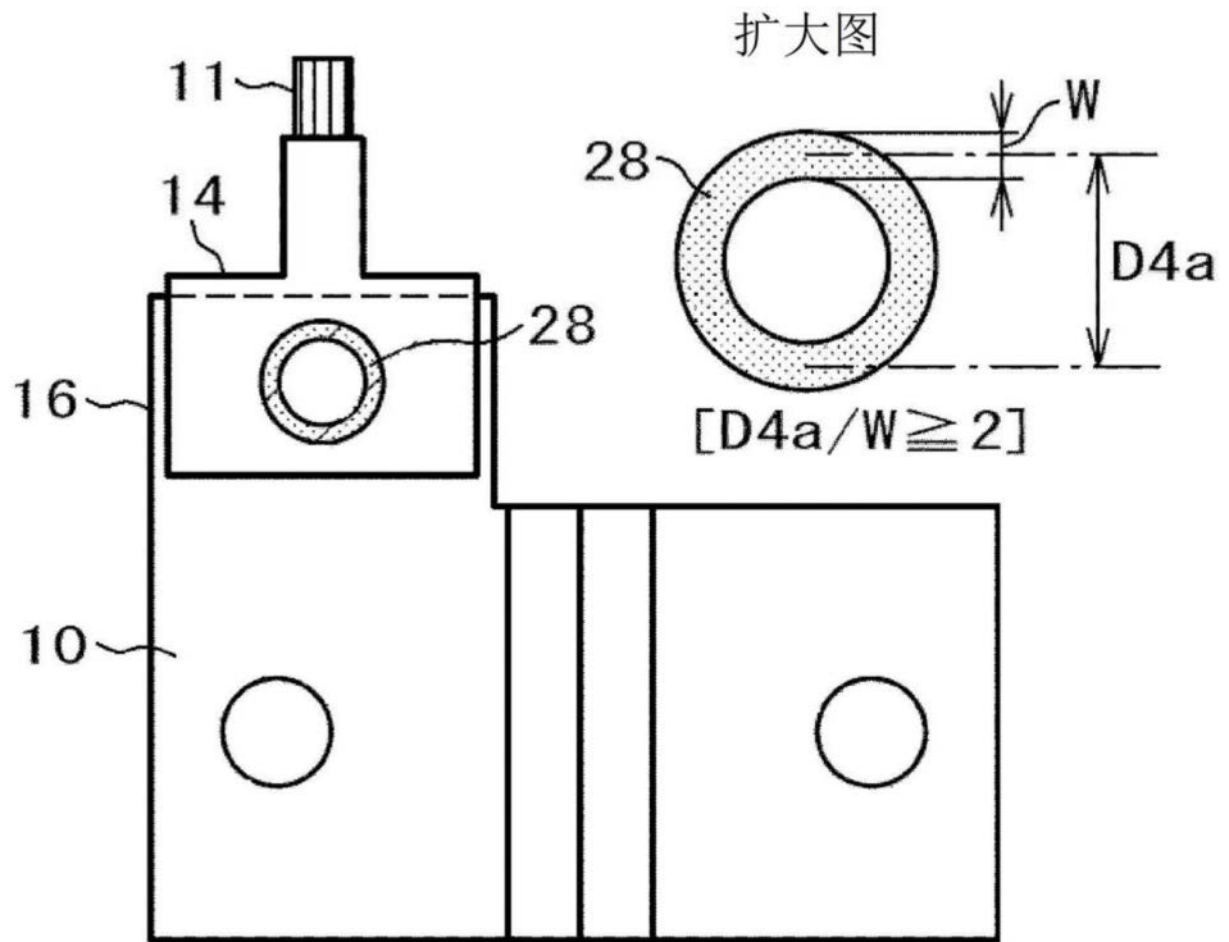


图4A

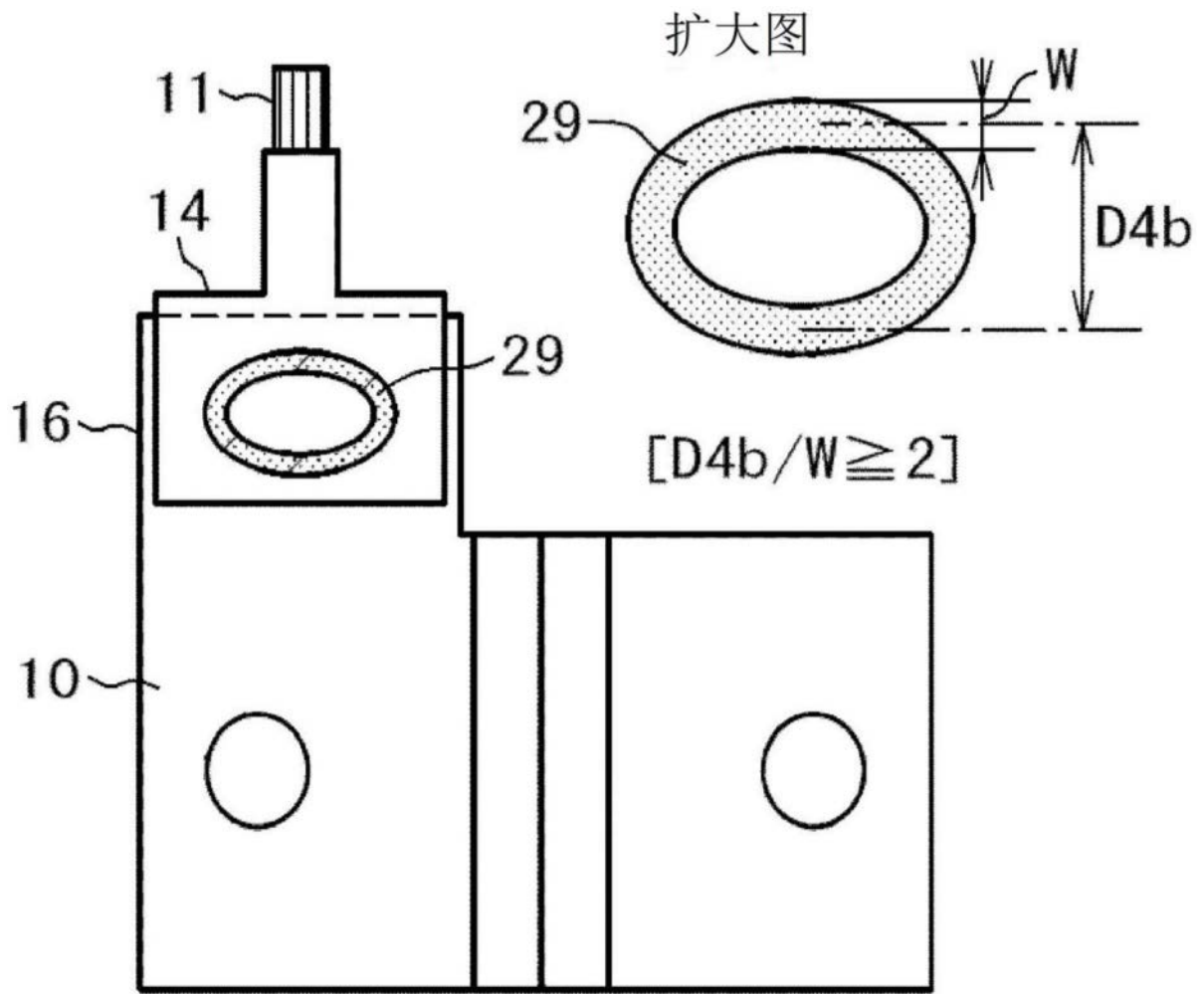


图4B

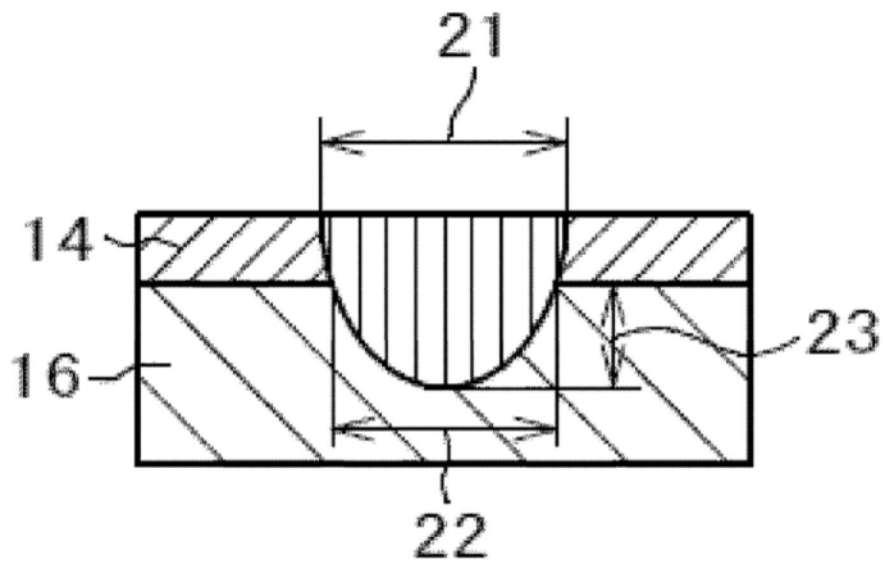


图4C

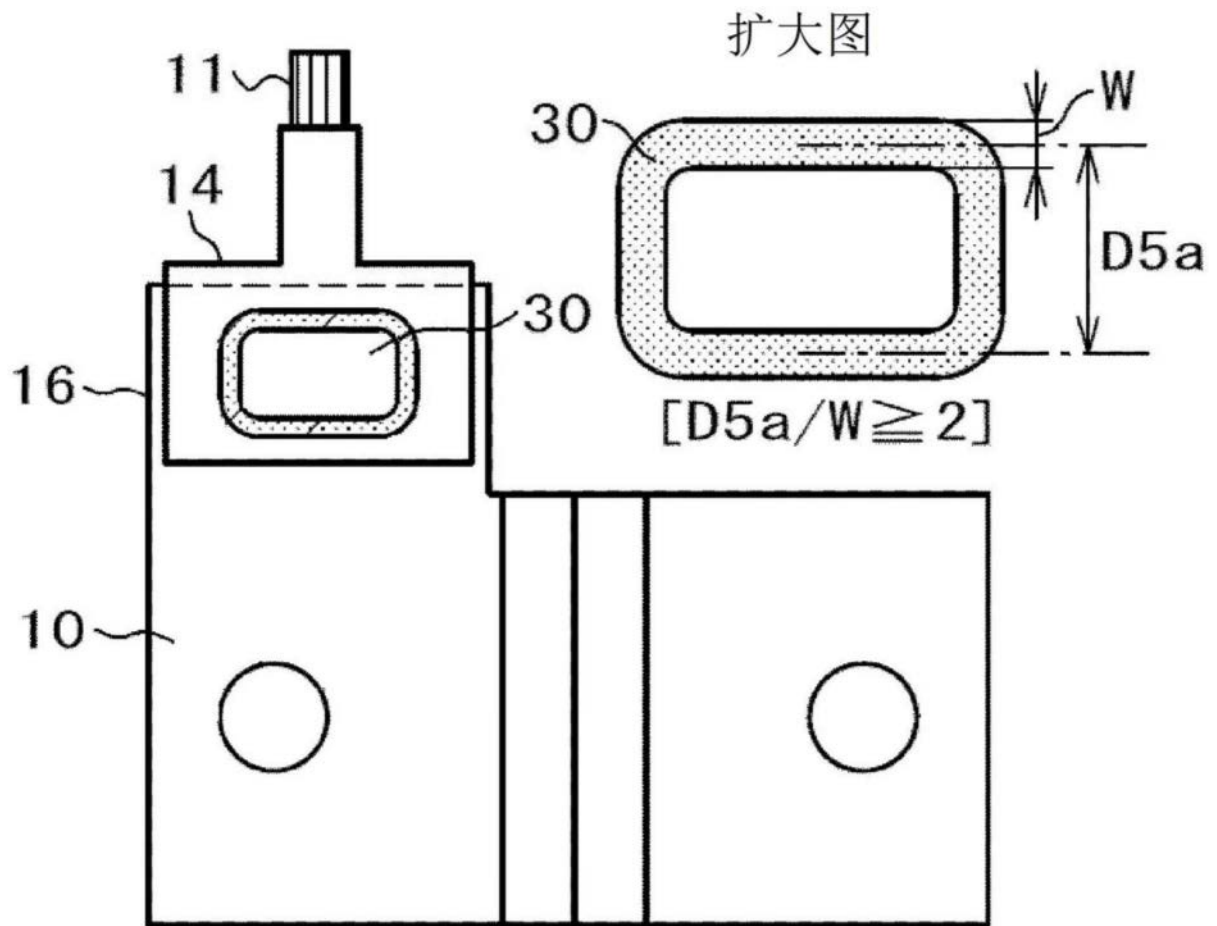


图5A

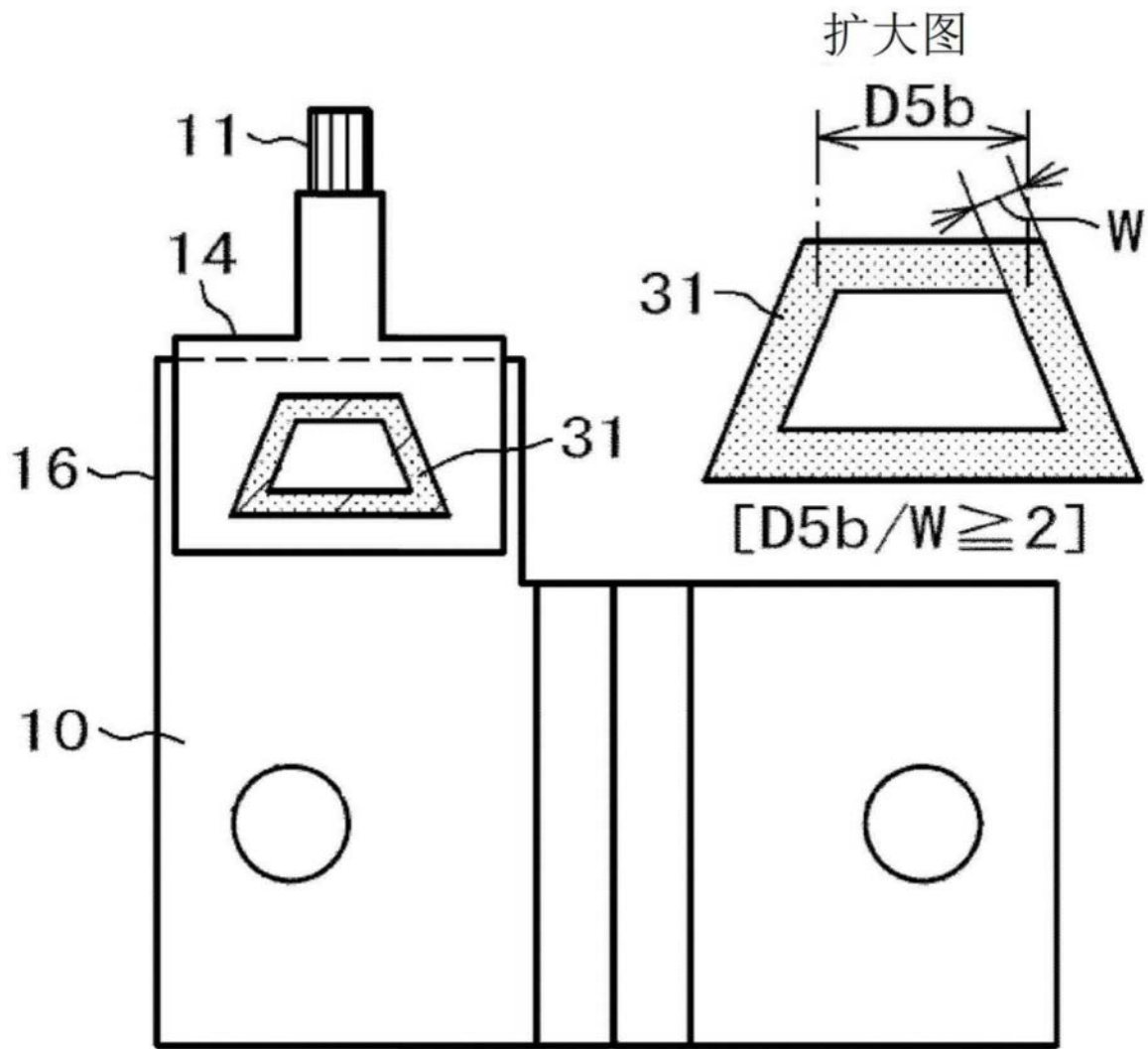


图5B

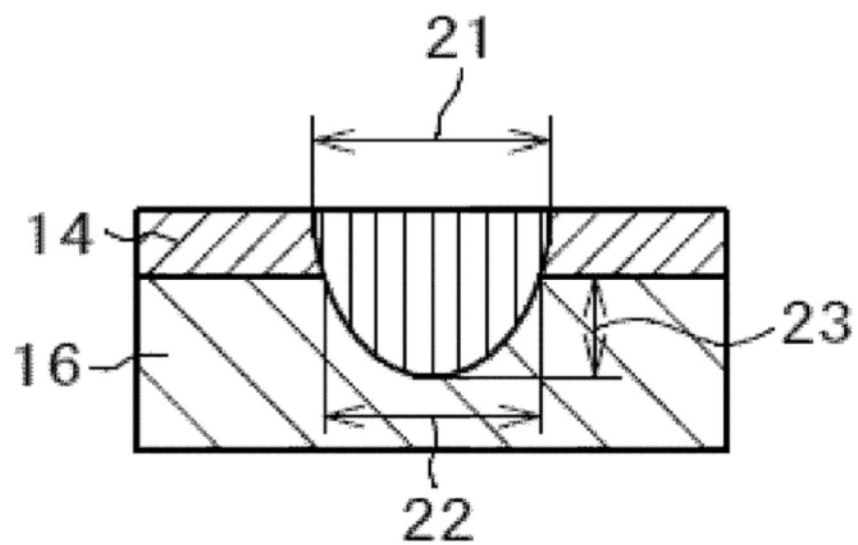


图5C

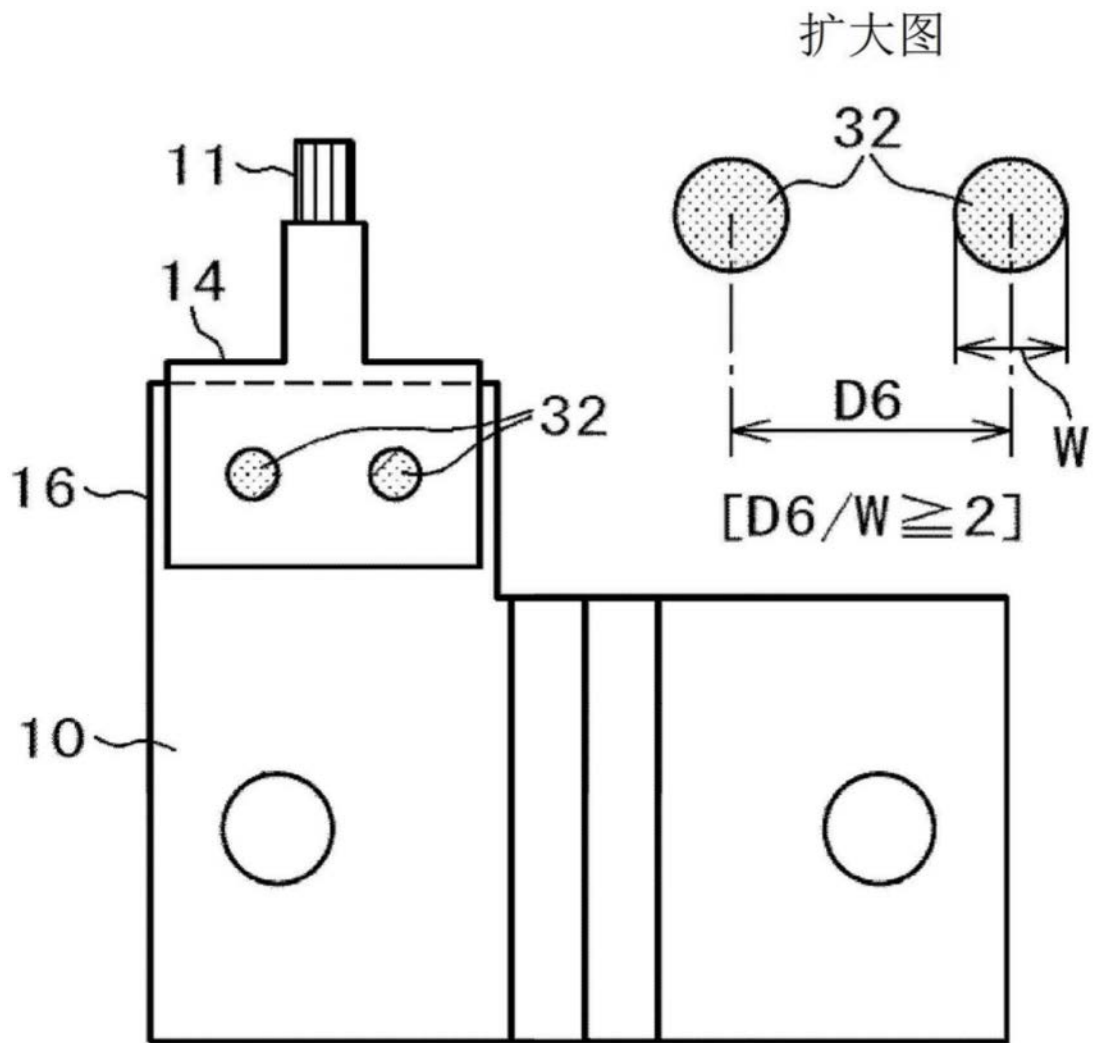


图6A

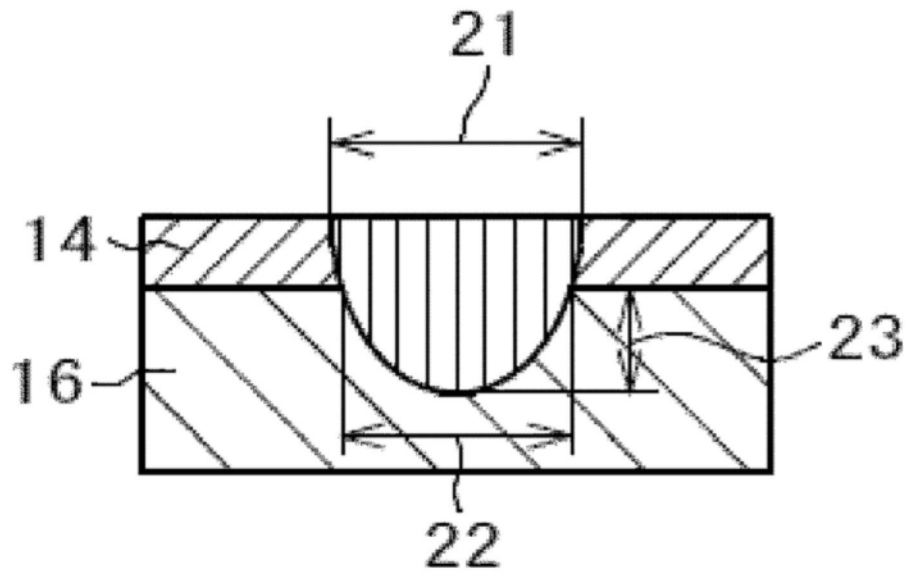


图6B

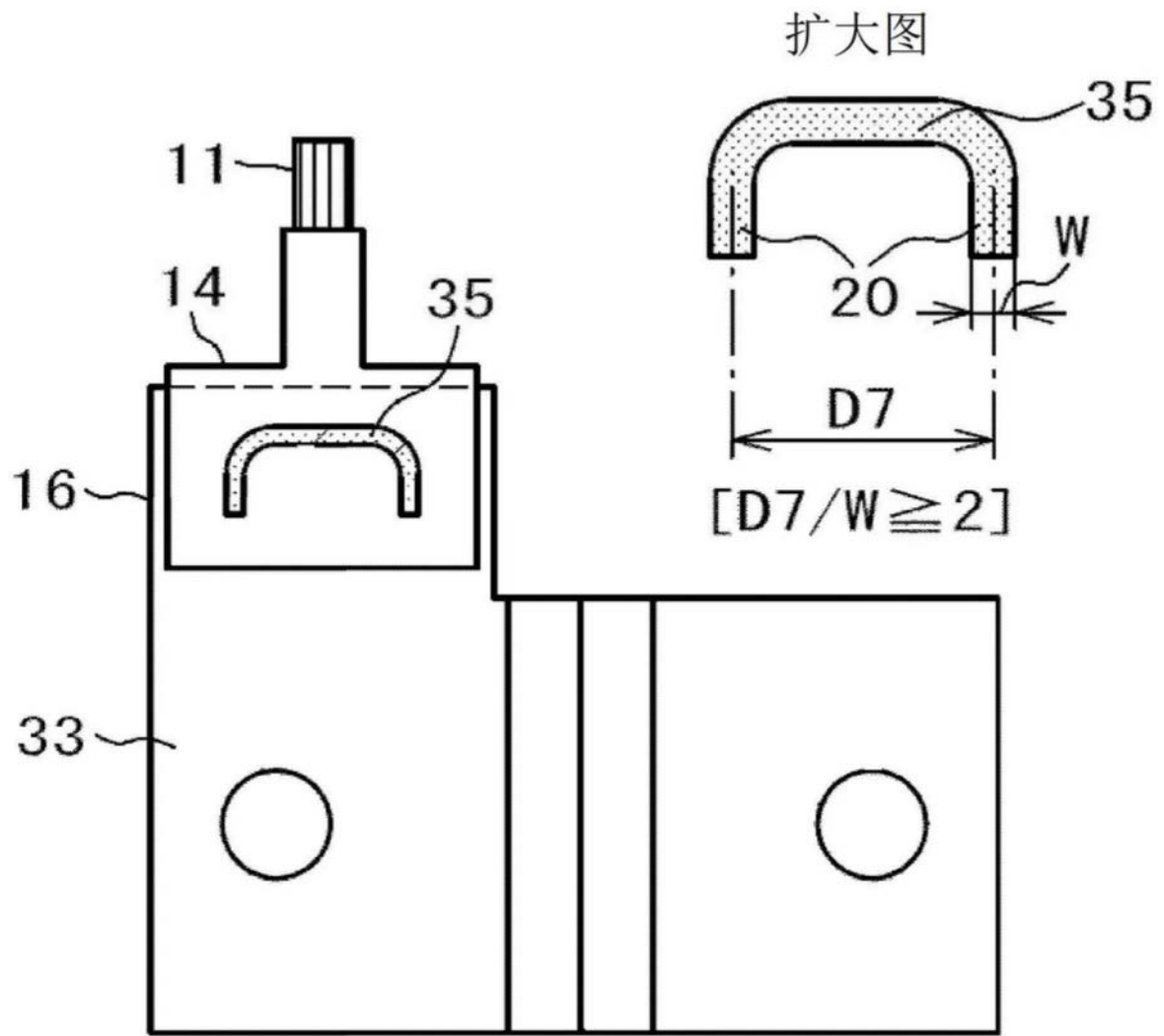


图7A

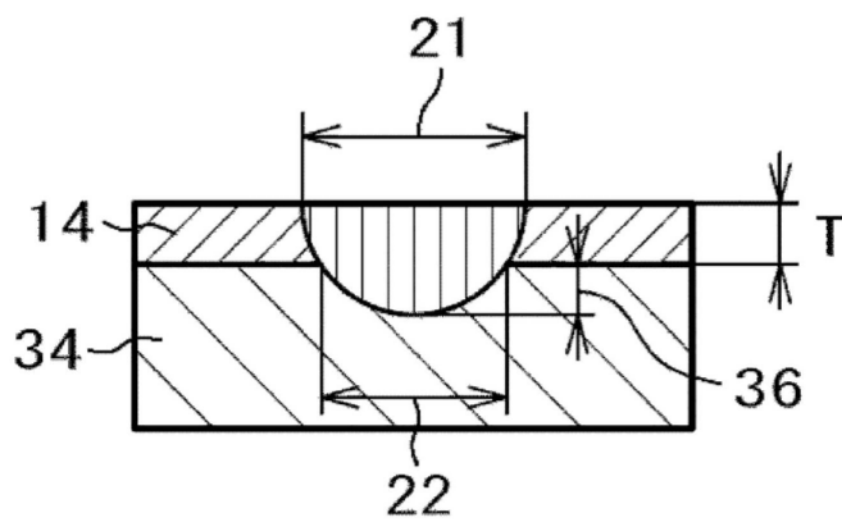


图7B

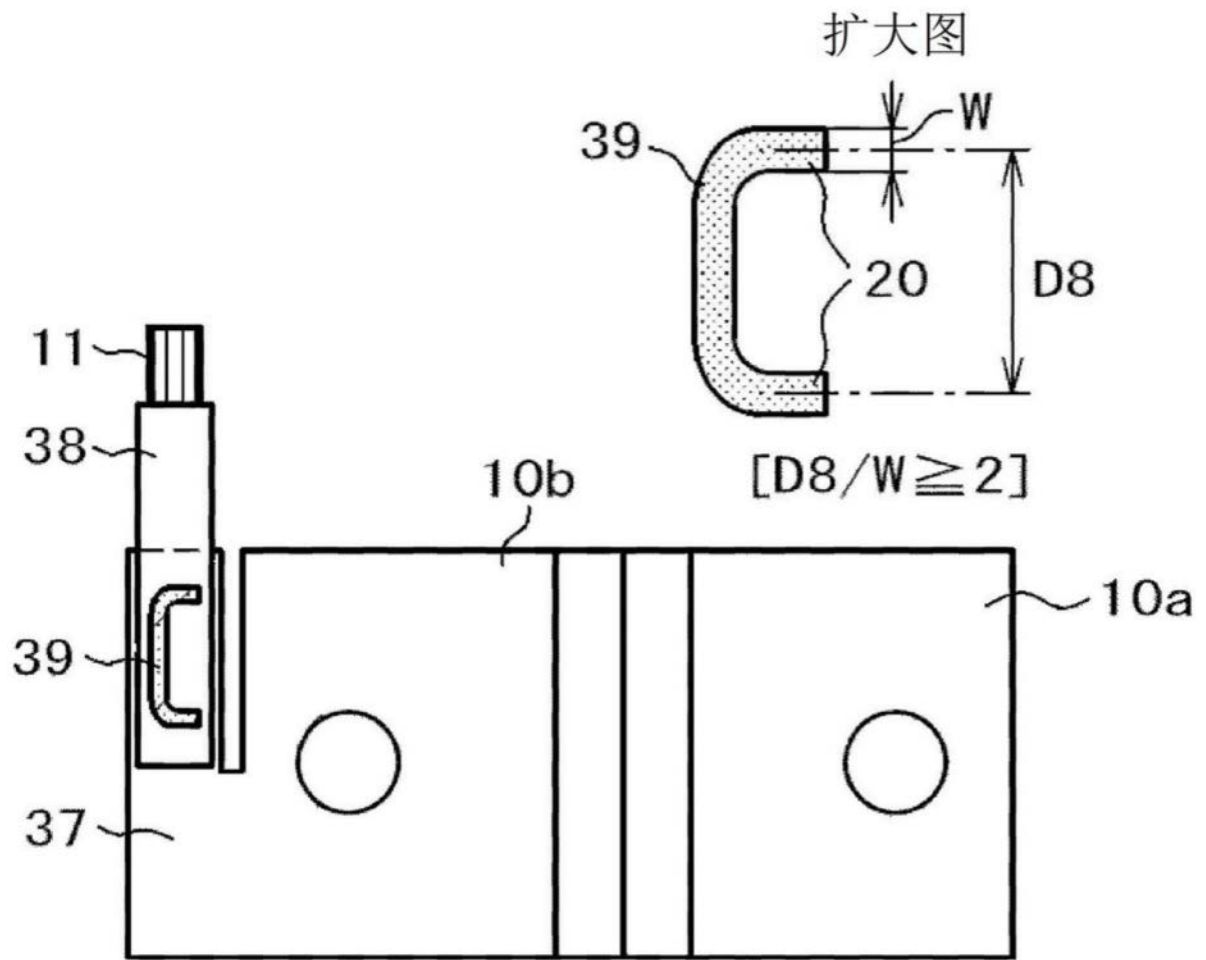


图8A

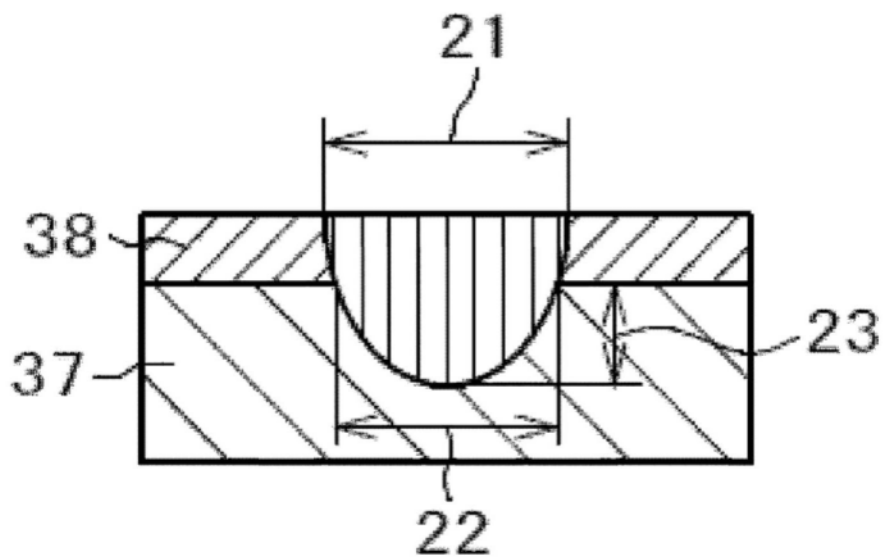


图8B

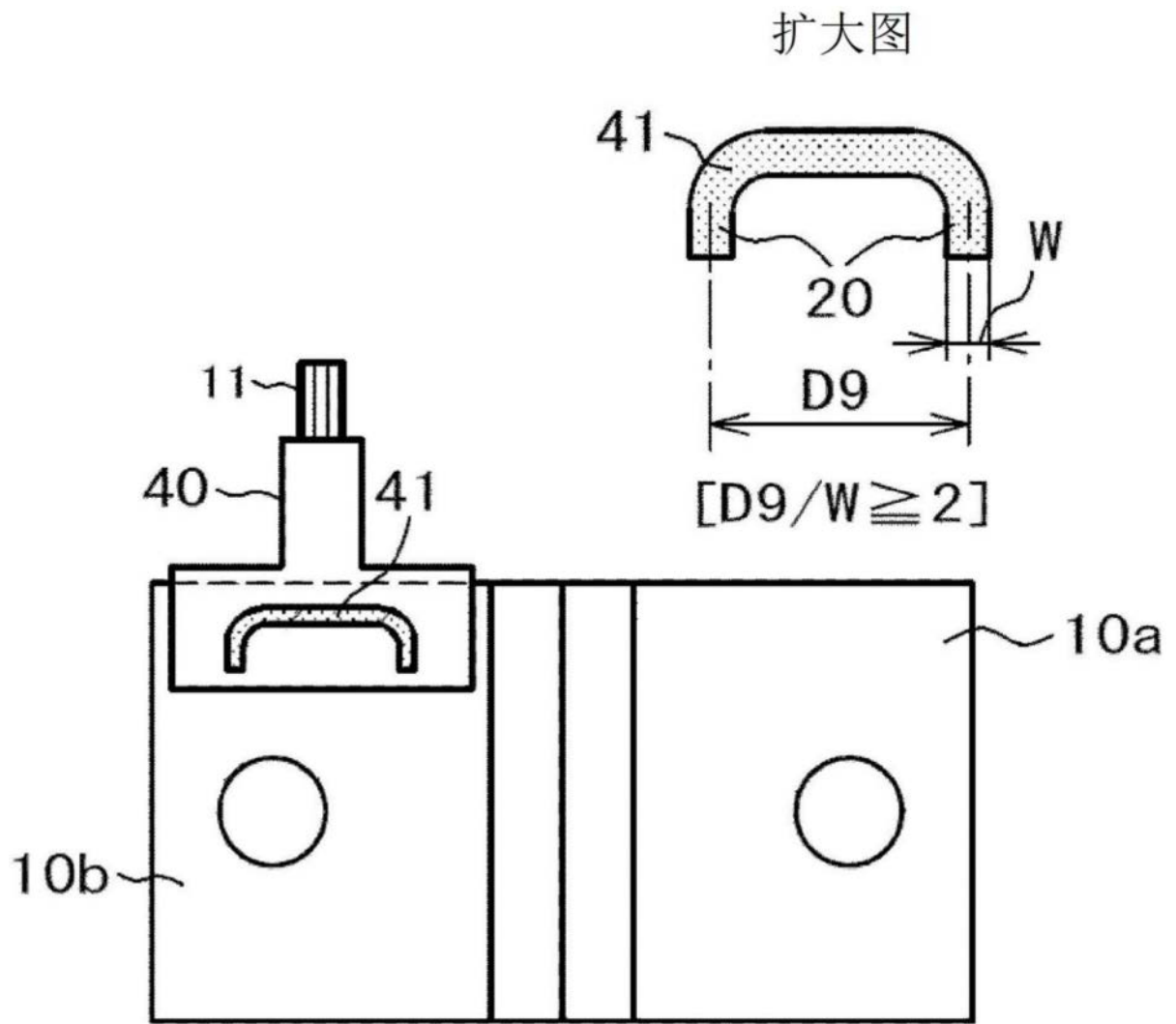


图9A

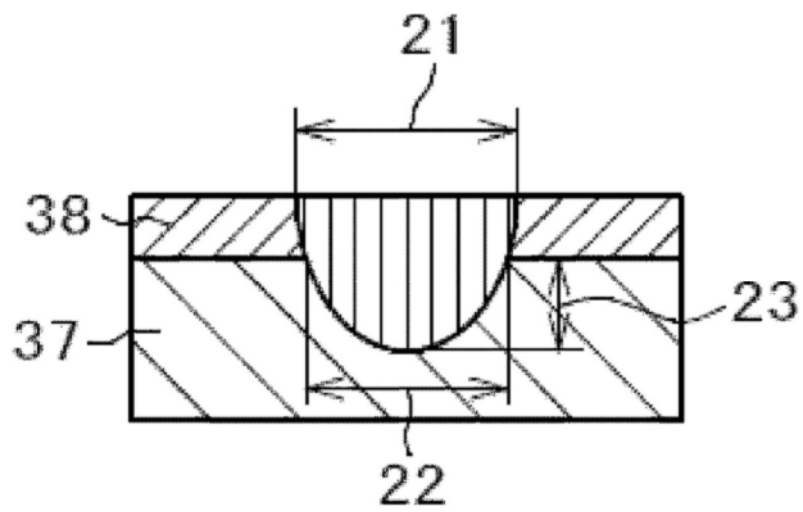


图9B

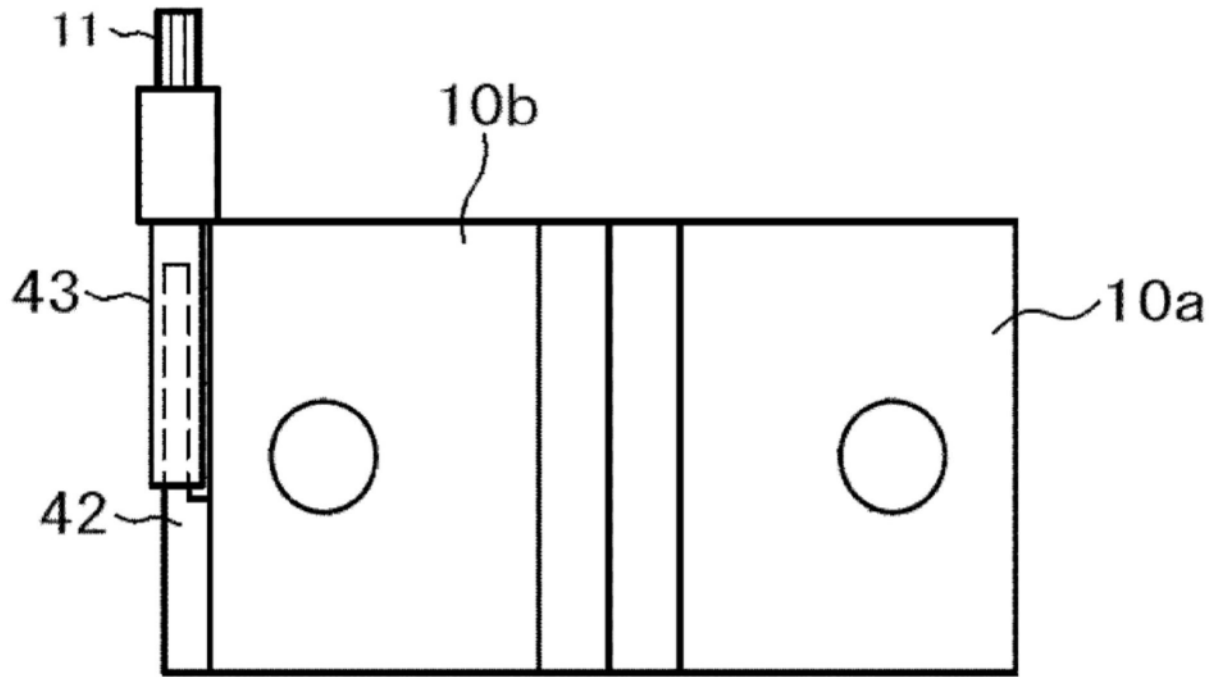


图10A

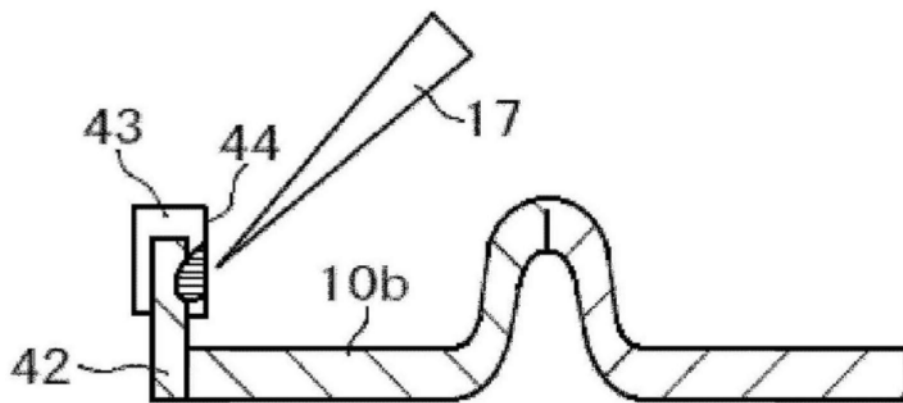


图10B

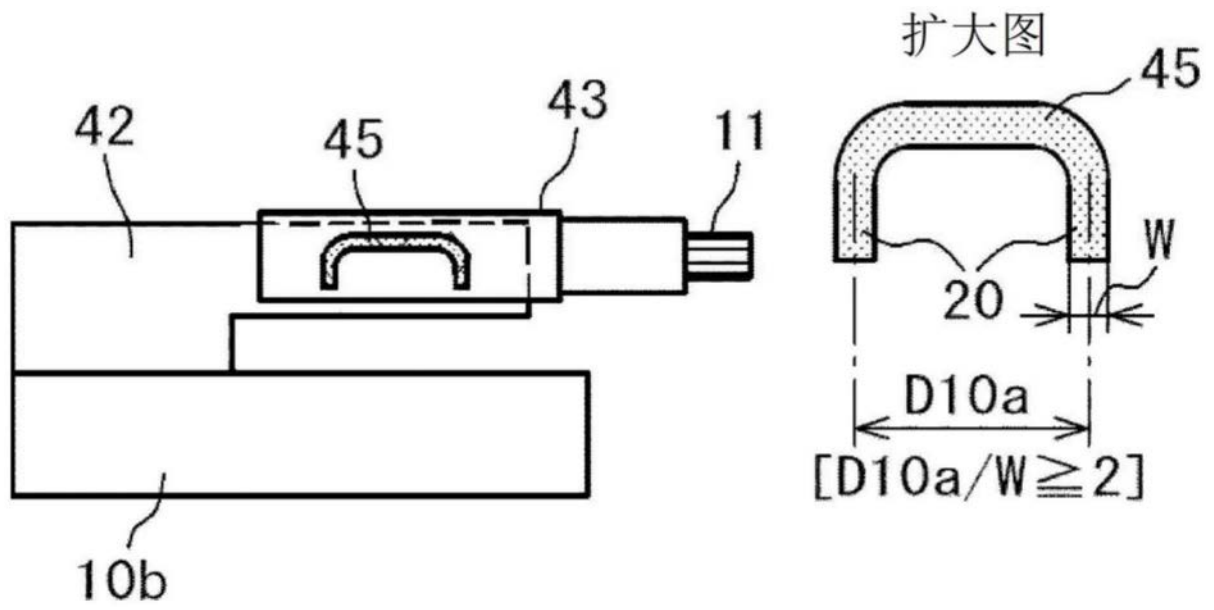


图10C

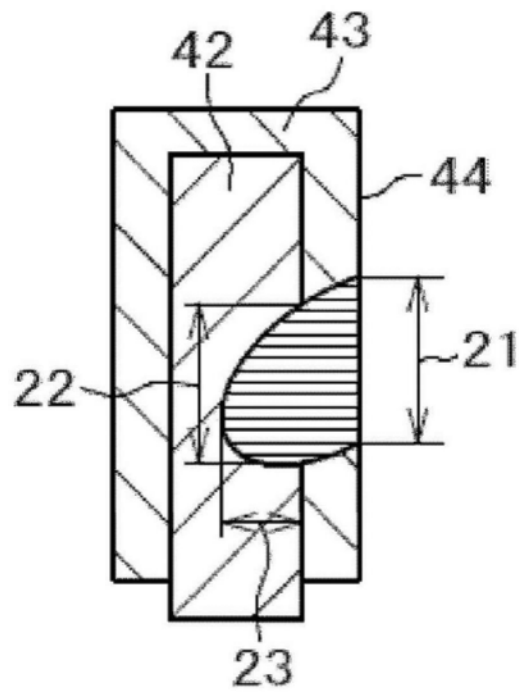


图10D

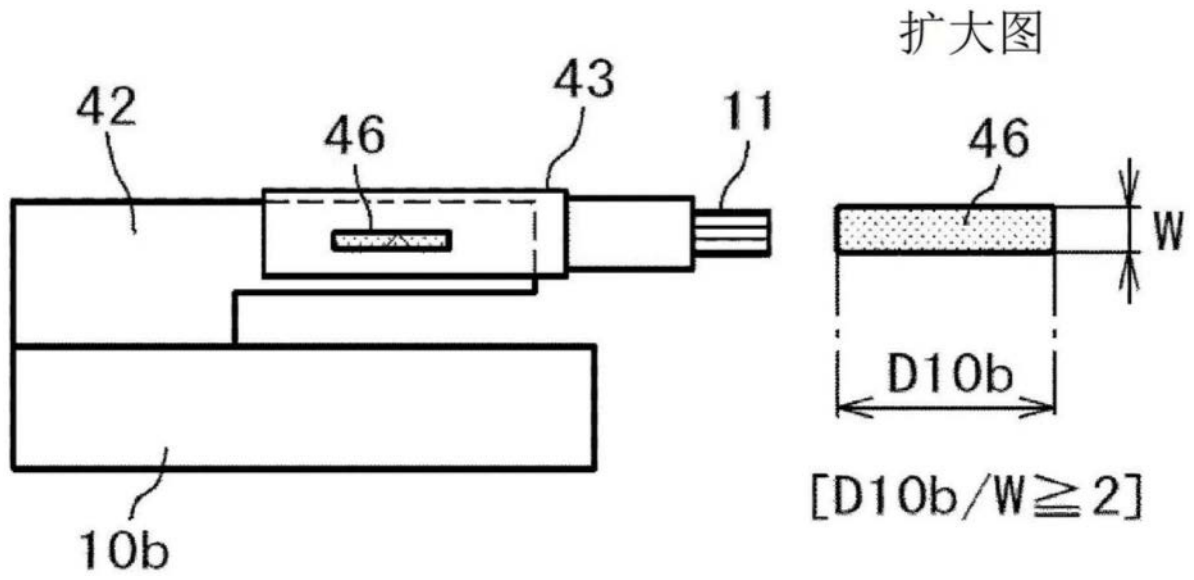


图10E

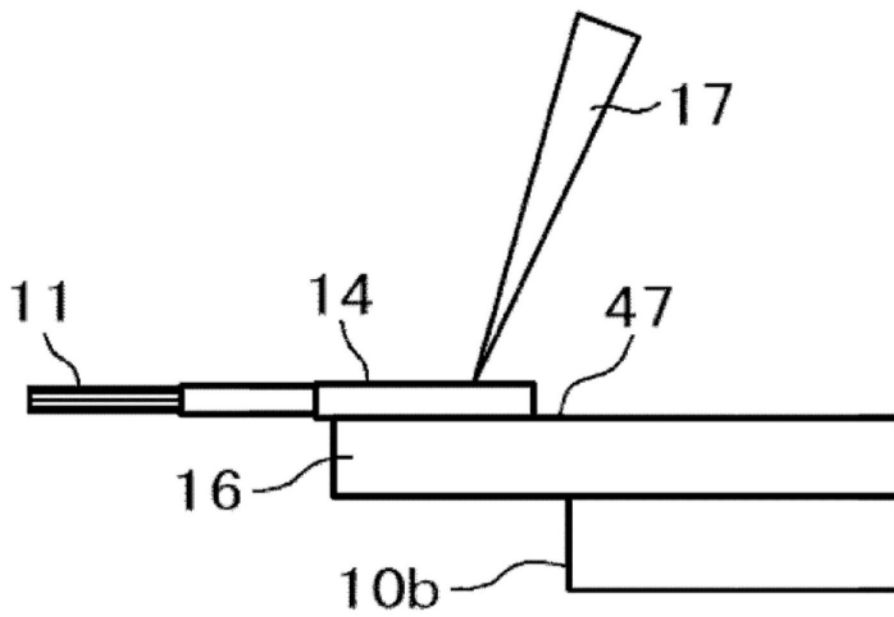


图11A

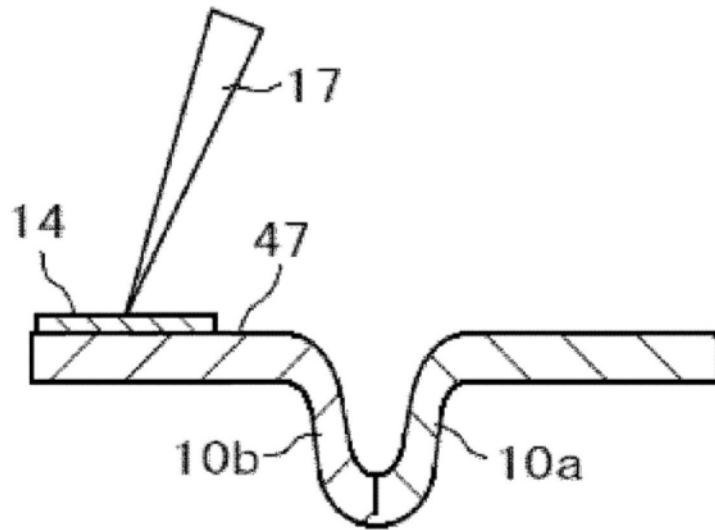


图11B

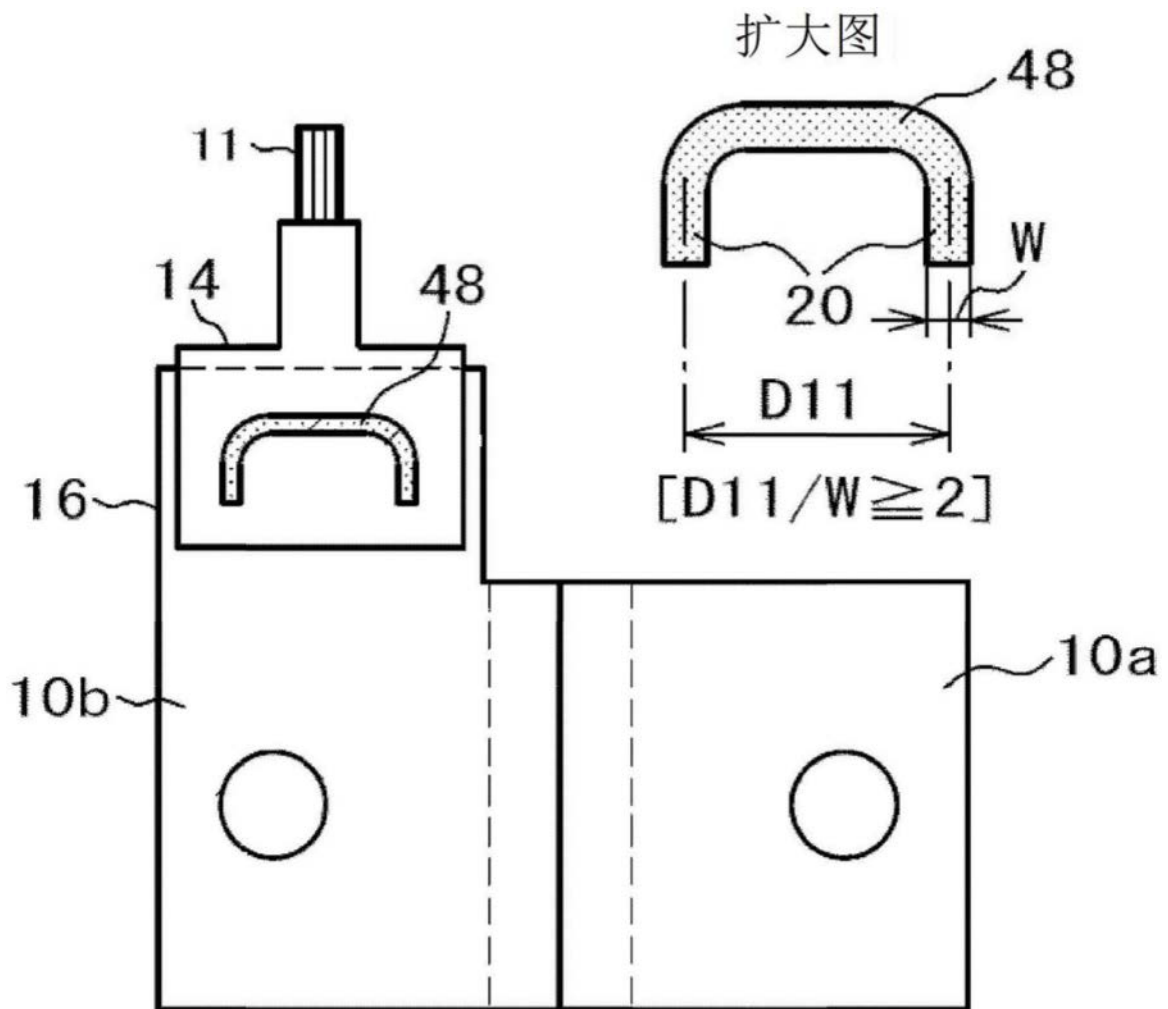


图11C

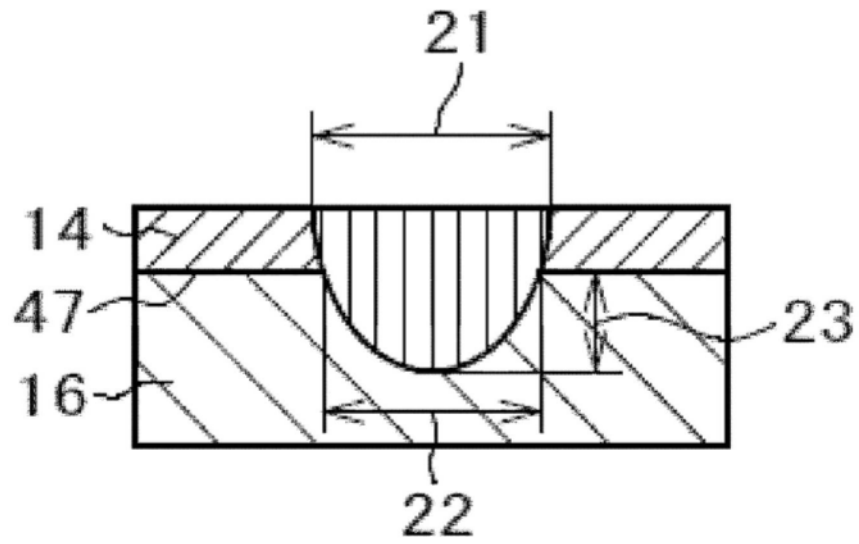


图11D

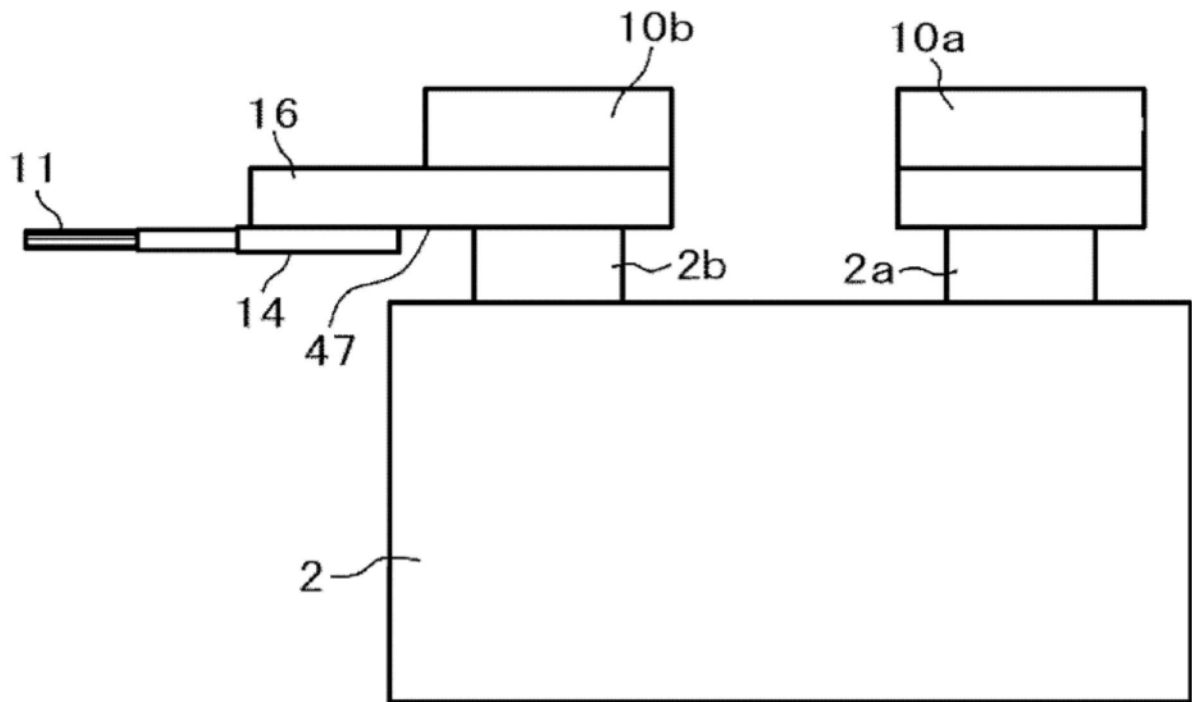


图11E

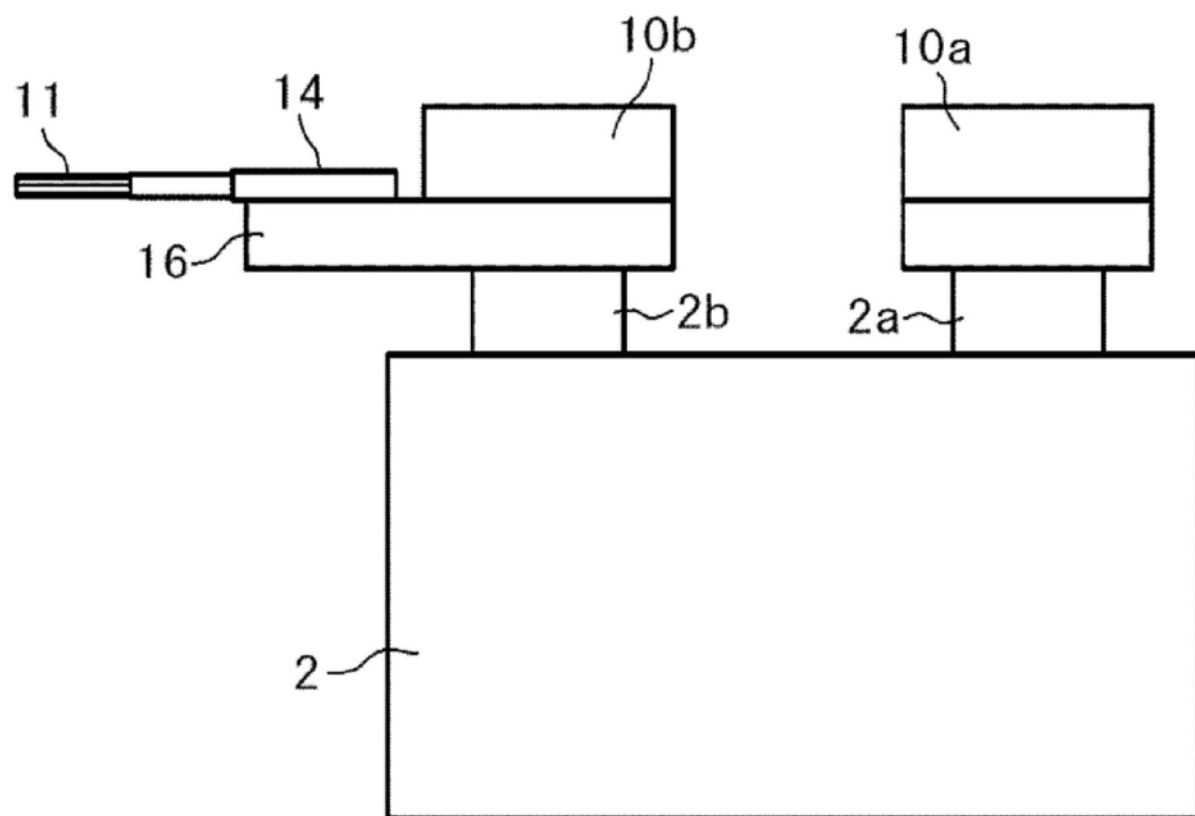


图12A

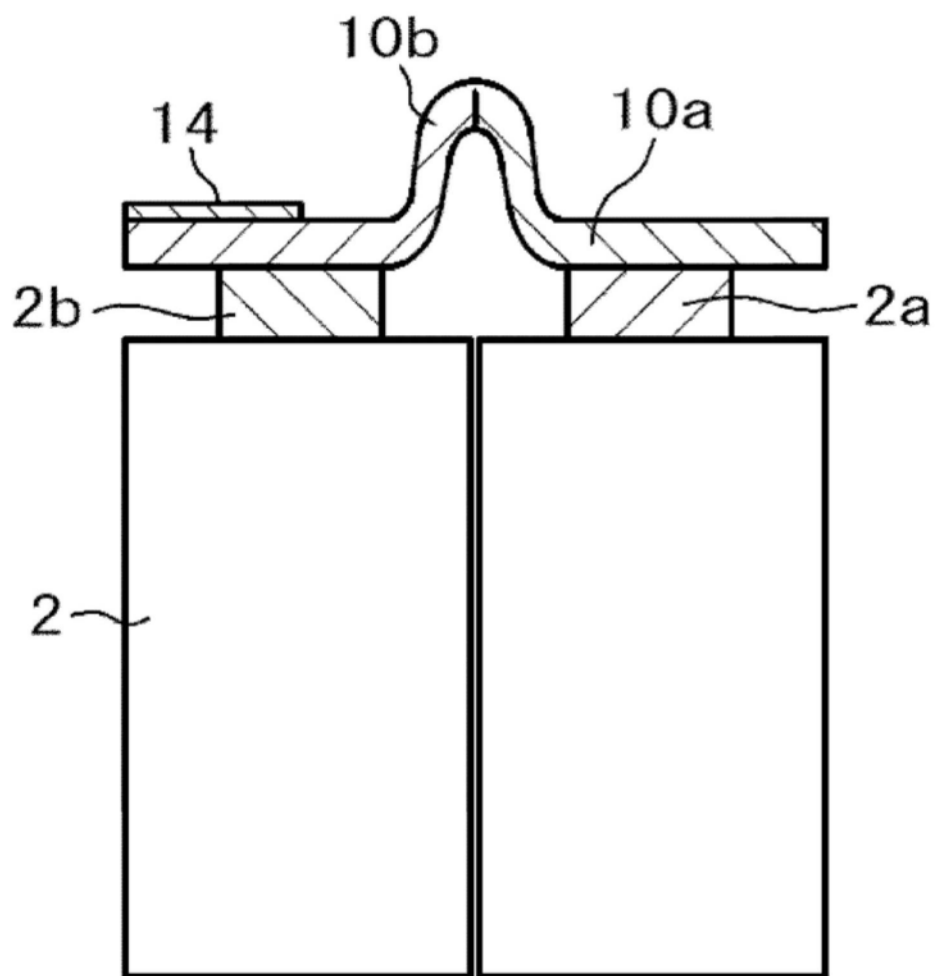


图12B

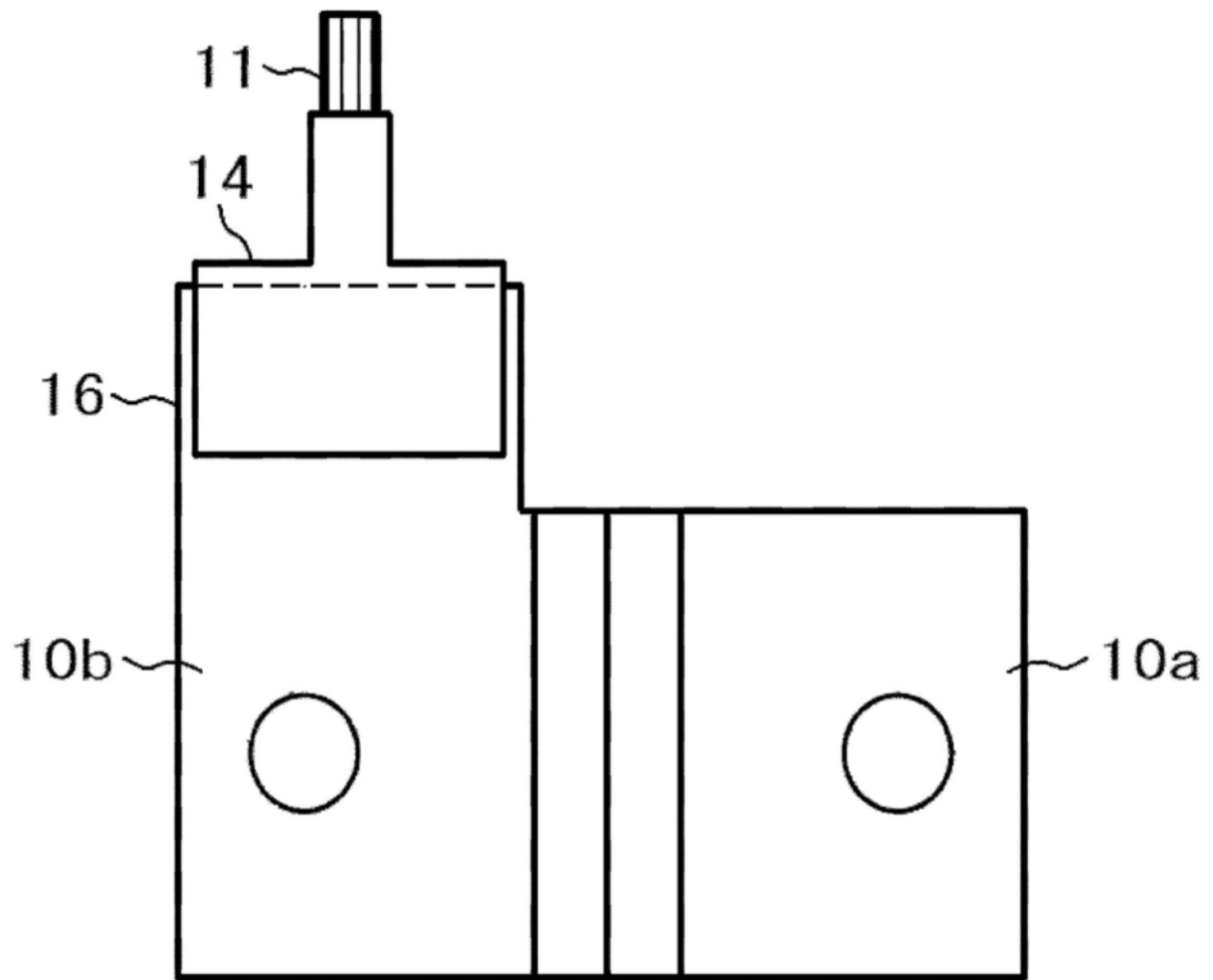


图12C

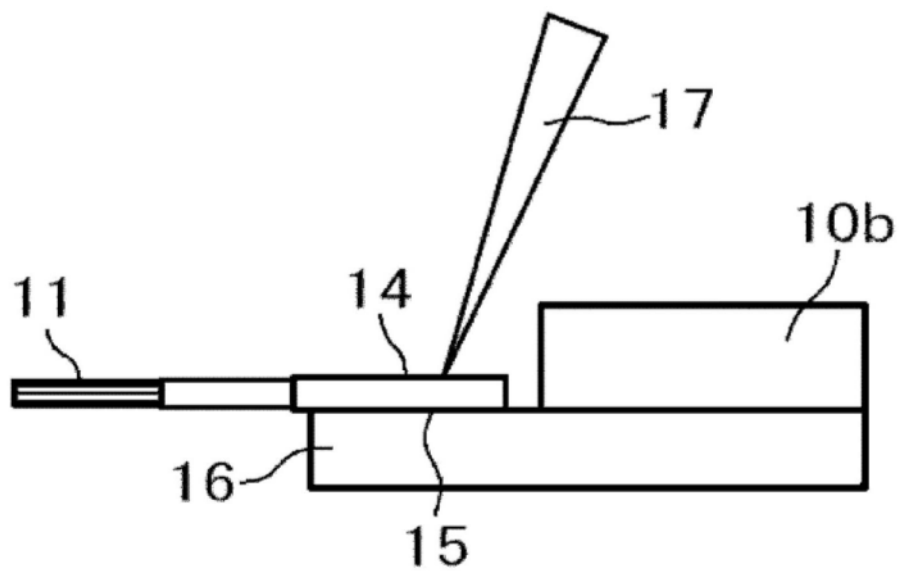


图12D

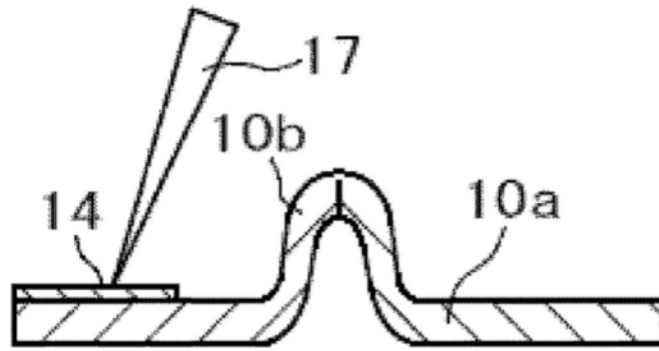


图12E

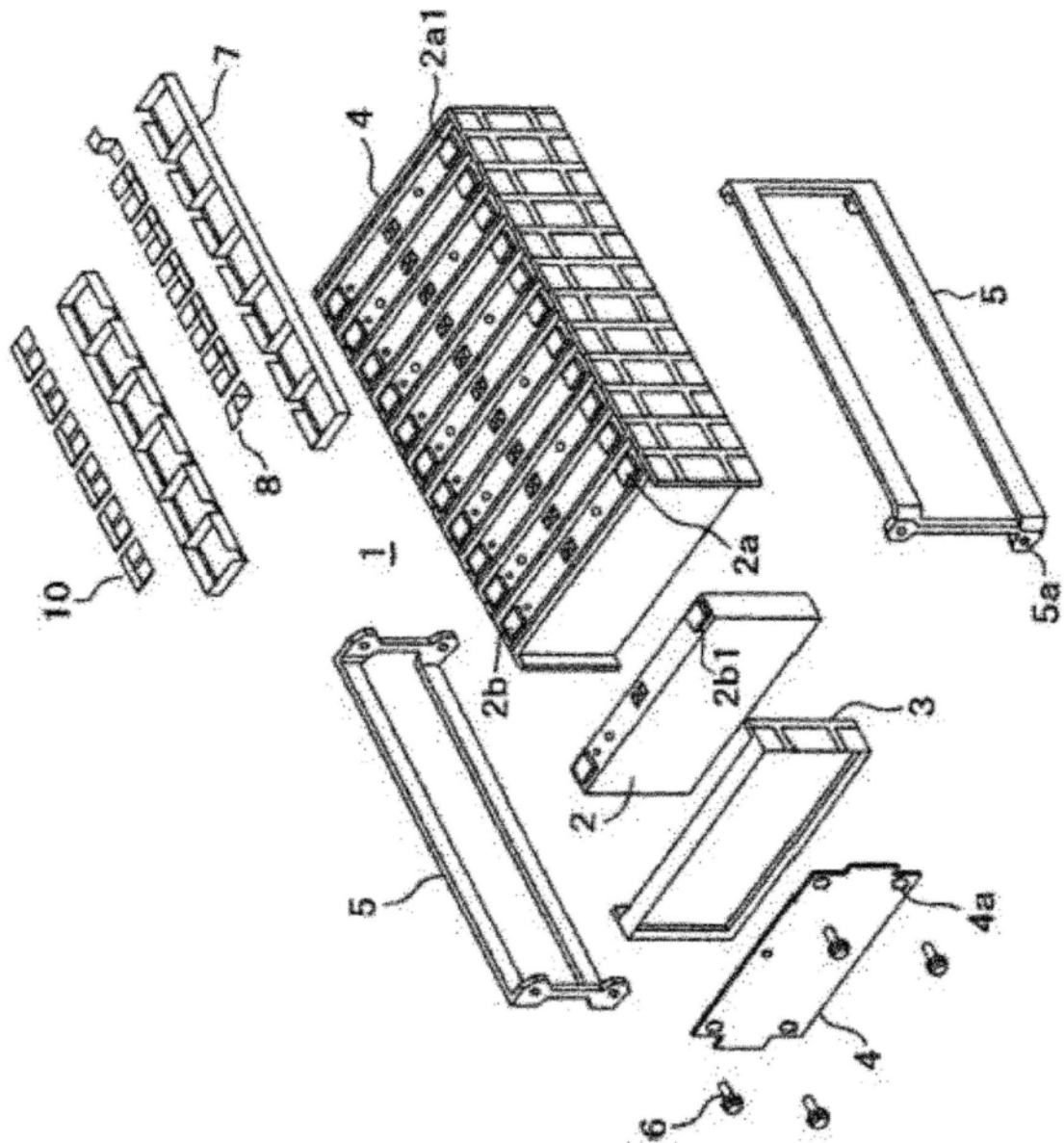


图13

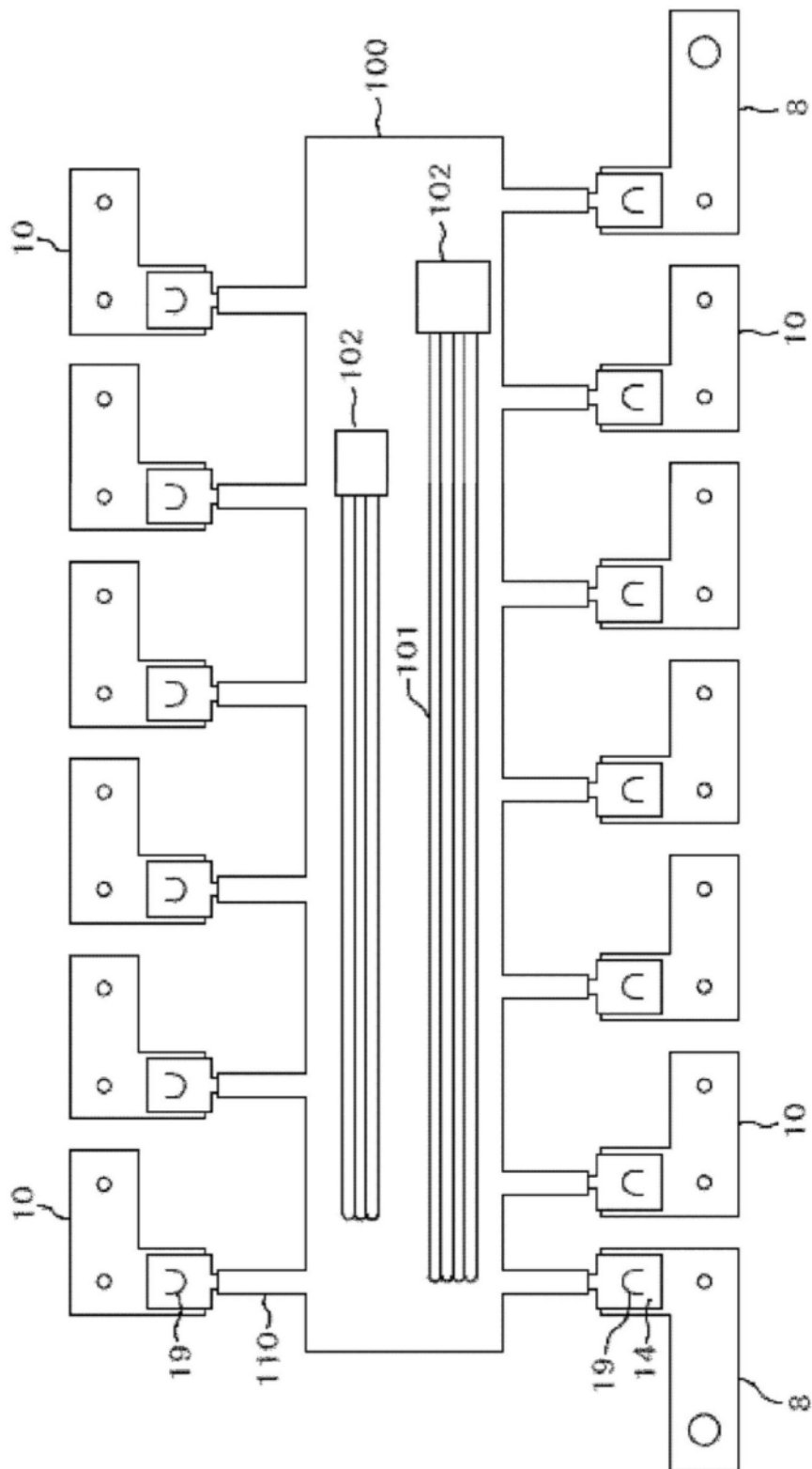


图14