



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105319405 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201510426639.0

(22)申请日 2015.07.20

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105319405 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(30)优先权数据  
2014-153547 2014.07.29 JP  
2015-048627 2015.03.11 JP  
2015-105335 2015.05.25 JP

(73)专利权人 日置电机株式会社  
地址 日本长野县

(72)发明人 小林昌史 小川原崇裕

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 胡晓萍

(51)Int.Cl.

G01R 1/067(2006.01)

G01R 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102216791 A,2011.10.12,  
CN 102435927 A,2012.05.02,  
CN 101509937 A,2009.08.19,  
CN 102445572 A,2012.05.09,  
CN 101932941 A,2010.12.29,  
JP 特开2005-189086 A,2005.07.14,  
CN 102959406 A,2013.03.06,

审查员 姜浩

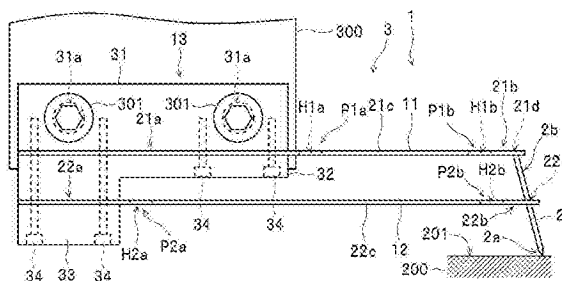
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

探针单元、探针单元制造方法及检查方法

(57)摘要

一种探针单元,能实现轻型化。该探针单元包括探针销(2)、以及支承探针销(2)的支承部(3),支承部(3)包括:以相互隔开地相向的状态配置的带状臂(11、12)、将各臂(11、12)的各基端部(21a、22a)加以保持的保持部(13)、以及作为将各臂(11、12)的各前端部(21b、22b)彼此连接的连接部发挥作用的探针销(2),构成允许探针销(2)作直线运动或近似直线运动的四节连杆机构,各臂(11、12)分别在比基端部稍靠近前端部一侧的部位以及比前端部稍靠近基端部一侧的部位形成通孔(H1a、H1b、H2a、H2b),各通孔之间的中间部位(21c、22c)作为构成四节连杆机构的各连杆来发挥作用,同时各通孔的形成部位(P1a、P1b、P2a、P2b)作为构成四节连杆机构的接头来发挥作用。



1. 一种探针单元,包括探针销、以及支承该探针销的支承部,其特征在于,所述支承部包括:

带状的第一臂和第二臂,该第一臂和第二臂沿着使所述探针销对探测对象进行探测时的探测方向以相互隔开地相向的状态配置;

保持部,该保持部将该各臂的各基端部加以保持;以及

连接部,该连接部能够安装所述探针销,并且将所述各臂的各前端部彼此连接,

所述支承部构成允许所述探针销作与所述探测方向相反方向的直线运动或近似直线运动的四节连杆机构,

所述各臂分别在比所述基端部稍靠近所述前端部一侧的部位以及比该前端部稍靠近该基端部一侧的部位形成通孔,该各通孔之间的中间部位作为构成所述四节连杆机构的各连杆来发挥作用,同时该各通孔的形成部位作为构成所述四节连杆机构的接头来发挥作用。

2. 如权利要求1所述的探针单元,其特征在于,所述各臂如下形成:各臂上宽度方向的端部与所述通孔之间的边缘部的宽度随着沿各臂长度方向远离所述中间部位而扩大。

3. 如权利要求2所述的探针单元,其特征在于,所述各臂如下形成:隔着所述通孔而相向的两个所述边缘部以在各臂上通过所述宽度方向的中心且沿着所述长度方向的中心线为对称轴而成为线对称的形状。

4. 如权利要求1所述的探针单元,其特征在于,所述探针销固定在所述第一臂的所述前端部及所述第二臂的所述前端部,该探针销作为所述连接部发挥作用。

5. 如权利要求2所述的探针单元,其特征在于,所述探针销固定在所述第一臂的所述前端部及所述第二臂的所述前端部,该探针销作为所述连接部发挥作用。

6. 如权利要求3所述的探针单元,其特征在于,所述探针销固定在所述第一臂的所述前端部及所述第二臂的所述前端部,该探针销作为所述连接部发挥作用。

7. 如权利要求1所述的探针单元,其特征在于,所述各臂包括沿着各臂的长度方向在所述中间部位形成的肋。

8. 如权利要求1所述的探针单元,其特征在于,包括一对所述探针销,并且包括一对所述第一臂及一对所述第二臂,

所述保持部以所述一对第一臂相邻地延伸的状态保持该各第一臂的所述各基端部,同时以所述一对第二臂相邻地延伸的状态保持该各第二臂的所述各基端部。

9. 如权利要求8所述的探针单元,其特征在于,在维持所述各第一臂的所述各基端部被所述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作该各第一臂,然后在所述各基端部被所述保持部保持的状态下将该各第一臂上至少从所述基端部附近到所述前端部之间的部分加以分离,构成所述各第一臂,

在维持所述各第二臂的所述各基端部被所述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作该各第二臂,然后在所述各基端部被所述保持部保持的状态下将该各第二臂上至少从所述基端部附近到所述前端部之间的部分加以分离,构成所述各第二臂。

10. 如权利要求9所述的探针单元,其特征在于,所述各第一臂具有非导电性,在所述各基端部彼此连接的状态下一体地制作,同时维持该各基端部连接的状态而被所述保持部保持,

所述各第二臂具有非导电性,在所述各基端部彼此连接的状态下一体地制作,同时维持该各基端部连接的状态而被所述保持部保持。

11.如权利要求1所述的探针单元,其特征在于,包括导电性的屏蔽板,该屏蔽板隔着绝缘体配置于所述各臂中的在所述探测时位于所述探测对象一侧的臂的与该探测对象相向的面一侧。

12.一种制造权利要求8所述的探针单元的探针单元制造方法,其特征在于,

在维持所述一对第一臂的所述各基端部被所述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作所述两个第一臂,然后将该各第一臂上至少从所述基端部附近到所述前端部为止的部分加以分离来制作该各第一臂,

并且在维持所述一对第二臂的所述各基端部被所述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作所述两个第二臂,然后将该各第二臂上至少从所述基端部附近到所述前端部为止的部分加以分离来制作该各第二臂。

13.如权利要求12所述的探针单元制造方法,其特征在于,在维持所述一对第一臂的所述各基端部被所述保持部保持时的位置关系的状态下,

以将所述制作成一体的各第一臂的所述各基端部保持于所述保持部的状态,将该各第一臂上至少从所述基端部附近到所述前端部为止的部分加以分离,

且在将所述制作成一体的各第二臂的所述各基端部保持于所述保持部的状态下,将该各第二臂上至少从所述基端部附近到所述前端部为止的部分加以分离,来制造所述探针单元。

14.一种检查方法,是检查基板的检查方法,其特征在于,

使权利要求1至11中任一项所述的探针单元的所述探针销对作为所述探测对象的所述基板进行探测,并且基于经该探针销而输入输出的电气信号来检查该基板。

## 探针单元、探针单元制造方法及检查方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包括探针销和支承探针销的支承部的探针单元、制造这种探针单元的探针单元制造方法以及利用这种探针单元来检查基板的检查方法。

### 背景技术

[0002] 作为这种探针单元,以下专利文献1中记载了申请人公开的探针销。这种探针销包括探针销主体以及固定部件。固定部件包括:将探针销加以固定的探针销固定部、用于安装到探针销引导机构的安装部、以及将探针销固定部及安装部加以连接的一对连接用臂。此时,在各连接用臂上,在与安装部间的连接部位以及与探针销固定部间的连接部位,分别将连接用臂沿着厚度方向(上下方向)切成圆弧状,形成支点。这种探针销通过固定部件上的探针销固定部、安装部、连接用臂以及各支点,构成了允许探针销作与探测方向相反方向的直线运动或近似直线运动的铰链四节连杆机构。因此,这种探针销能够在探针销主体的前端与探测对象的表面接触后安装部继续下降时,减少因探针销主体的前端在探测对象的表面上移动而产生的接触痕迹。

[0003] 专利文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第4717144号公报(第5-6页,图1)

[0006] 然而,上述过去的探针销存在以下需要改进的问题。即,这种探针销是通过在各连接用臂沿厚度方向切除来形成支点。此时,为了使切除部分作为支点发挥作用,要使切除部分的刚性比其他部分低许多,因此必须使切除部分与其他部分(未切除部分)之间的厚度有明显差异。因此,过去的探针销要使连接用臂的厚度(未切除部分的厚度)达到某种程度。另一方面,在进行探测时,探针销主体的前端部与接触对象之间的接触会在接触对象上产生击打痕迹。此时,探针销整体的质量越大,产生的击打痕迹越大。因此,为了减小击打痕迹,必须减轻探针销整体的质量。然而,如上所述,过去的探针销必须要使连接用臂的厚度达到某种程度,因此很难实现轻型化,这一点需要改进。

### 发明内容

[0007] 本发明正是为了解决上述问题,目的在于提供一种能够实现轻型化的探针单元、探针单元制造方法以及能够实现该探针单元所具备的效果的检查方法。

[0008] 为了实现上述目的,技术方案1的探针单元包括探针销、以及支承该探针销的支承部,其特征在于,上述支承部包括:带状的第一臂和第二臂,该第一臂和第二臂沿着使上述探针销对探测对象进行探测时的探测方向而以相互隔开地相向的状态配置;保持部,该保持部将该各臂的各基端部加以保持;以及连接部,该连接部能够安装上述探针销,并且将上述各臂的各前端部彼此连接,上述支承部构成允许上述探针销作与上述探测方向相反方向的直线运动或近似直线运动的四节连杆机构,上述各臂分别在比上述基端部稍靠近上述前端部一侧的部位以及比该前端部稍靠近该基端部一侧的部位形成通孔,该各通孔之间的中

间部位作为构成上述四节连杆机构的各连杆来发挥作用,同时该各通孔的形成部位作为构成上述四节连杆机构的接头来发挥作用。

[0009] 技术方案2的探针单元是在技术方案1的探针单元的基础上,上述臂如下形成:该臂上宽度方向的端部与上述通孔之间的边缘部的宽度随着沿该臂长度方向远离上述中间部位而扩大。

[0010] 技术方案3的探针单元是在技术方案2的探针单元的基础上,上述臂如下形成:隔着上述通孔而相向的两个上述边缘部以在该臂上通过上述宽度方向的中心且沿着上述长度方向的中心线为对称轴而成为线对称的形状。

[0011] 技术方案4的探针单元是在技术方案1的探针单元的基础上,上述探针销固定在上述第一臂的上述前端部及上述第二臂的上述前端部,该探针销作为上述连接部发挥作用。

[0012] 技术方案5的探针单元是在技术方案2的探针单元的基础上,上述探针销固定在上述第一臂的上述前端部及上述第二臂的上述前端部,该探针销作为上述连接部发挥作用。

[0013] 技术方案6的探针单元是在技术方案3的探针单元的基础上,上述探针销固定在上述第一臂的上述前端部及上述第二臂的上述前端部,上述探针销作为上述连接部发挥作用。

[0014] 技术方案7的探针单元是在技术方案1的探针单元的基础上,上述各臂包括沿着该臂的长度方向在上述中间部位形成的肋。

[0015] 技术方案8的探针单元是在技术方案1的探针单元的基础上,包括一对上述探针销,并且包括一对上述第一臂及一对上述第二臂,上述保持部以上述一对第一臂相邻地延伸的状态保持该各第一臂的上述各基端部,同时以上述一对第二臂相邻地延伸的状态保持该各第二臂的上述各基端部。

[0016] 技术方案9的探针单元是在技术方案8的探针单元的基础上,在维持上述各第一臂的上述各基端部被上述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作该各第一臂,然后在上述各基端部被上述保持部保持的状态下将该各第一臂上至少从上述基端部附近到上述前端部之间的部分加以分离,构成上述各第一臂,并且在维持上述各第二臂的上述各基端部被上述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作该各第二臂,然后在上述各基端部被上述保持部保持的状态下将该各第二臂上至少从上述基端部附近到上述前端部之间的部分加以分离,构成上述各第二臂。

[0017] 技术方案10的探针单元是在技术方案9的探针单元的基础上,上述各第一臂具有非导电性,在上述各基端部彼此连接的状态下一体地制作成,同时维持该各基端部连接的状态而被上述保持部保持,上述各第二臂具有非导电性,在上述各基端部彼此连接的状态下一体地制作成,同时维持该各基端部连接的状态而被上述保持部保持。

[0018] 技术方案11的探针单元是在技术方案1的探针单元的基础上,包括导电性的屏蔽板,该屏蔽板隔着绝缘体配置于上述各臂中的在上述探测时位于探测对象一侧的臂的与该探测对象相向的面一侧。

[0019] 技术方案12的探针单元制造方法是制造技术方案8的探针单元的探针单元制造方法,其特征在于,在维持上述一对第一臂的上述各基端部被上述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作上述两个第一臂,然后将该各第一臂上至少从上述基端部附近到上述前端部为止的部分加以分离来制作该各第一臂,并且在维持上述一对第二臂的上述各基端

部被上述保持部保持时的位置关系的状态下一体地制作上述两个第二臂,然后将该各第二臂上至少从上述基端部附近到上述前端部为止的部分加以分离来制作该各第二臂。

[0020] 技术方案13的探针单元制造方法是在技术方案12的探针单元制造方法的基础上,在维持上述一对第一臂的上述各基端部被上述保持部保持时的位置关系的状态下,以将上述制作成一体的各第一臂的上述各基端部保持于上述保持部的状态,将该各第一臂上至少从上述基端部附近到上述前端部为止的部分加以分离,且以将上述制作成一体的各第二臂的上述各基端部保持于上述保持部的状态,将该各第二臂上至少从上述基端部附近到上述前端部为止的部分加以分离,来制造上述探针单元。

[0021] 技术方案14的检查方法是检查基板的检查方法,其特征在于,使技术方案1至11中任一项所述的探针单元的上述探针销对作为上述探测对象的上述基板进行探测,并且基于经该探针销而输入输出的电气信号来检查该基板。

[0022] 发明的效果

[0023] 技术方案1的探针单元在用支承部来构成四节连杆机构,即,在带状的第一臂及第二臂上,在比基端部稍靠近前端部一侧的部位以及比前端部稍靠近基端部一侧的部位分别形成通孔,各通孔间的中间部位作为各连杆来发挥作用,各通孔的形成部位作为接头来发挥作用。即,这种探针单元在带状的各臂上形成了通孔,其通孔的形成部位容易弹性变形,因此能够将形成部位作为接头发挥作用。因此,这种探针单元与将臂沿厚度方向切除而将该部分作为接头发挥作用(臂需要某种程度的厚度)的传统结构相比,能够使各臂充分地薄型化,因此能够使各臂充分地轻型化,结果是能够使探针单元充分地轻型化。从而,这种探针单元能够充分减少因探测时探针销与探测对象接触而导致探测对象上发生的击打痕迹。

[0024] 技术方案2的探针单元的臂如下形成:臂上宽度方向的端部与通孔之间的边缘部的宽度随着沿臂长度方向远离中间部位而渐渐扩大,从而能够充分减少探测时在各边缘部发生的应力集中,因此能可靠地防止应力集中导致的边缘部破损。

[0025] 技术方案3的探针单元的臂如下形成:隔着通孔而相向的两个边缘部以在臂上通过宽度方向的中心的中心线为对称轴而呈线对称的形状,从而在隔着通孔相向的两个边缘部发生的应力就以中心线为对称轴而成为线对称状态,因此能够进一步减少边缘部的应力集中,结果是能够进一步防止各边缘部的破损。

[0026] 技术方案4至6的探针单元是将探针销作为连接部发挥作用,从而与在探针销之外用其他部件另设连接部的结构相比,能够使探针单元进一步轻型化。

[0027] 技术方案7的探针单元是臂上包括沿着臂的长度方向在臂的中间部位形成的肋,从而能够利用肋使中间部位的刚性比其他部分(特别是通孔的形成部位)高,因此能够使各通孔的形成部位更容易发生弹性变形。从而,这种探针单元能够进一步减少探测时在探测对象上发生的击打痕迹。

[0028] 技术方案8的探针单元包括一对探针销,并且包括一对第一臂及一对第二臂,保持部保持一对第一臂的各基端部,同时保持一对第二臂的各基端部。即,这种探针单元通过支承部来支承一对探针销。因此这种探针单元能够在用两个探针销对探测对象中的一个探测部位进行探测的所谓四端子法或四端子对法的探测或检查中适当地使用,同时能够充分减少探测时探针销的击打导致的击打痕迹。

[0029] 技术方案9的探针单元是在维持一对第一臂及一对第二臂的各基端部被保持部保

持时的位置关系的状态下一体地制作各第一臂及第二臂,然后在各基端部被保持部保持的状态下将从基端部附近到前端部之间的部分加以分离,来构成各第一臂及各第二臂。因此,这种探针单元能够分别以相同的制作条件(使用了相同材质的材料或相同材料的同一部分的不同加工条件)一次性制作,从而能够减少材质波动或条件不同导致的各臂尺寸或弹性率等各项要素的波动。另外,这种探针单元能够在维持一体制作各第一臂及各第二臂时的位置关系的状态下将各第一臂及各第二臂保持于保持部,因此能够可靠地防止将各第一臂及各第二臂保持于保持部时各第一臂彼此间及各第二臂彼此间的错位。从而,这种探针单元能够实现正确的探测。

[0030] 另外,技术方案10的探针单元的各第一臂及第二臂具有非导电性,在各基端部彼此连接的状态下分别一体地制作成,同时维持各基端部连接的状态而被保持部保持。因此这种探针单元能够一次将各第一臂及各第二臂保持于保持部,结果是能够充分提高组装效率。

[0031] 技术方案11的探针单元是在探测时位于探测对象一侧的臂上,在与探测对象相向的面一侧隔着绝缘体设置具有导电性的屏蔽板,因此能够充分减少臂与探测对象之间的杂散电容,从而能够可靠地防止杂散电容导致的检查精度低下。

[0032] 技术方案12的探针单元制造方法是在维持一对第一臂被部保持时的位置关系的状态下一体地制作两个第一臂,然后将从基端部附近到前端部为止的部分加以分离来制作各第一臂,并且在维持一对第二臂被部保持时的位置关系的状态下一体地制作两个第二臂,然后将从基端部附近到前端部为止的部分加以分离来制作各第二臂,从而能够以相同的制作条件(使用了相同材质的材料或相同材料的同一部分的不同加工条件)分别一次性制作一对第一臂及一对第二臂。因此这种探针单元制造方法能够减少材质波动或条件不同导致的各臂的尺寸或弹性率等各项要素的波动,结果是能够制造出能够实现正确的探测的探针单元。

[0033] 另外,技术方案13的探针单元制造方法能够在维持一体制作各第一臂及各第二臂时的位置关系的状态下将各第一臂及各第二臂保持于保持部,因此能够可靠地防止将各第一臂及各第二臂保持于保持部时各第一臂彼此间及各第二臂彼此间的错位。从而,用这种探针单元制造方法能够制造出能够实现更正确的探测的探针单元。

[0034] 技术方案14的检查方法是检查基板的检查方法是使上述探针单元的探针销对作为探测对象的基板进行探测,并且基于经探针销而输入输出的电气信号来检查基板,因此能够充分减少探测时因探针销与基板的接触而在基板上产生的击打痕迹。

## 附图说明

[0035] 图1是表示探针单元1的结构的立体图。

[0036] 图2是探针单元1是固定在移动机构300上的状态的侧视图。

[0037] 图3是探针单元1的俯视图。

[0038] 图4是探针单元1的仰视图。

[0039] 图5是说明探针单元1的动作的第一说明图。

[0040] 图6是说明探针单元1的动作的第二说明图。

[0041] 图7是表示探针单元101的结构的立体图。

- [0042] 图8是说明臂111的制作方法的第一说明图。
- [0043] 图9是说明臂111的制作方法的第二说明图。
- [0044] 图10是说明臂112的制作方法的第一说明图。
- [0045] 图11是说明臂112的制作方法的第二说明图。
- [0046] 图12是表示臂501的结构俯视图。
- [0047] 图13是图12的X-X线剖视图。
- [0048] 图14是表示臂501上的肋511的其他结构例的剖视图。
- [0049] 图15是表示臂502的结构俯视图。
- [0050] 图16是图15的Y-Y线剖视图。
- [0051] 图17是表示臂502上的肋512的其他结构例的剖视图。
- [0052] 图18是探针单元1A的俯视图。
- [0053] 图19是表示臂11A上的通孔H1Aa附近的结构俯视图。
- [0054] 图20是表示臂11A上的通孔H1Ab附近的结构俯视图。
- [0055] 图21是探针单元1A的仰视图。
- [0056] 图22是表示臂12A上的通孔H2Aa附近的结构俯视图。
- [0057] 图23是表示臂12A上的通孔H2Ab附近的结构俯视图。
- [0058] 图24是探针单元1B的侧视图。
- [0059] 图25是表示探针单元601的结构立体图。
- [0060] 图26是说明探针单元601的制造方法的第一说明图。
- [0061] 图27是说明探针单元601的制造方法的第二说明图。
- [0062] 图28是说明探针单元601的制造方法的第三说明图。
- [0063] 图29是说明探针单元601的制造方法的第四说明图。
- [0064] 符号说明
- [0065] 1、1A、1B、101、601 探针单元
- [0066] 2 探针销
- [0067] 3、3A、103、603 保持部
- [0068] 11、11A、111、501、601 臂
- [0069] 12、12A、112、502、612 臂
- [0070] 13、113、613 保持部
- [0071] 21a、21Aa、121a、621a 基端部
- [0072] 22a、22Aa、122a、622a 基端部
- [0073] 21b、21Ab、121b、621b 前端部
- [0074] 22b、22Ab、122b、622b 前端部
- [0075] 21c、22c、21Ac、22Ac、521c、522c 中间部位
- [0076] 21Ae、21Af、22Ae、22Af 侧端部
- [0077] 21Ag、22Ag 中心线
- [0078] 41 绝缘片
- [0079] 42 屏蔽板
- [0080] 401、402、701、702 中间体



- [0081] 411、631a、631b、711 连接部
- [0082] 412、632a、632b、712 连接部
- [0083] 511、512 肋
- [0084] E1a~E1d、E2a~E2d 边缘部
- [0085] H1a、H1b、H1Aa、H1ab 通孔
- [0086] H2a、H2b、H2Aa、H2ab 通孔
- [0087] P1a、P1b、P2a、P2b 形成部位
- [0088] W 宽度

### 具体实施方式

[0089] 以下参照附图说明探针单元、探针单元制造方法及检查方式的实施方式。

[0090] 首先说明作为探针单元一例的图1所示的探针单元1的结构。探针单元1如该图所示,包括探针销2及支承部3。

[0091] 如图1所示,探针销2形成为前端2a尖锐的圆柱状。在用移动机构300(参照图2)使探针单元1移动时,该探针销2的前端部2a对探测对象(例如该图所示的基板200)进行探测(接触)。

[0092] 支承部3能够支承探针销2。具体是,如图1、2所示,支承部3包括臂11(第一臂)、臂12(第二臂)、以及保持部13。

[0093] 如图1~图4所示,臂11、12分别形成为带状(细长板状)。这种场合,臂11、12例如用金属形成,具有导电性。另外,臂11、12配置成沿着使探针销2进行探测时的探测方向(图2中向下的方向)而相互隔开、各面彼此相向的状态。另外,臂11、12被保持部13保持着基端部21a、22a。

[0094] 另外,如图2~图4所示,在臂11上的比基端部21a稍靠近前端部21b一侧的部位形成了通孔H1a,在臂11上的比前端部21b稍靠近基端部21a一侧的部位形成了通孔H1b。另外,在臂12上的比基端部22a稍靠近前端部22b一侧的部位形成了通孔H2a,在臂12上的比前端部22b稍靠近基端部22a一侧的部位形成了通孔H2b。在以下说明中,在对各通孔H1a、H1b、H2a、H2b不加区分时,也称为“通孔H”。

[0095] 此处,由于在臂11、12上形成了通孔H,因此各通孔H的形成部位P1a、P1b、P2a、P2b(参照图1~图4,以下不加区分时亦称为“形成部位P”)的刚性要比臂11、12上的其他部位的刚性低许多,这样就容易在各形成部位P发生弹性变形。

[0096] 另外,如图2~图4所示,在臂11、12的各前端部21b、22b上,分别形成了用于使探针销2的基端部2b穿过并固定的插通孔21a、22d。

[0097] 如图1、2所示,保持部13由三个保持部件31~33构成,对各臂11、12的各基端部21a、22a加以保持。在这种场合,如图2所示,保持部13将臂11夹入保持部件31、32之间,将臂12夹入保持部件32、33之间,使固定用螺钉34插通各保持部件32、33的插通孔而旋入保持部件31的螺纹孔,由此对各臂11、12的各基端部21a、22a加以保持。另外,在保持部件31上形成了用于将探针单元1固定于移动机构300的固定用孔31a。

[0098] 在该探针单元1中,如图2所示,探针销2的基端部2b一侧固定在各臂11、12的各前端部21b、22b上,从而通过探针销2将各前端部21b、22b彼此连接。即,该探针单元1的探针销

2作为连接部发挥作用。在这种场合,作为将探针销2的基端部2b一侧固定在各臂11、12的各前端部21b、22b的方法,可以用导电性粘接剂粘接的方法、用钎焊或激光进行焊接的方法、以及将探针销2的基端部2b压入臂11、12的插通孔21d、22d的方法等各种方法。

[0099] 以下参照附图说明构成探针单元1的各结构要素的尺寸示例。探针销2全长为4mm,直径为0.2mm。另外,如图2所示,探针销2的基端部2b插通在支承部3的臂11、12的各前端部21b、22b上分别形成的插通孔21d、22d,且以插通孔21d的部分(该图中上侧的端部)与插通孔22d的部分(该图中上下方向的中间部分)间的距离为2mm的状态固定在各前端部21b、22b。

[0100] 支承部3的臂11形成为全长12.7mm、宽1mm、厚0.05mm。另外,臂11从支承部3的保持部件31的前端部(图1中右侧的端部)伸出的部分的长度限定为6mm。另外,臂11的通孔H1a、H1b分别形成为各边长0.6mm的大致矩形。通孔H1a形成于使保持部件31的前端部与位于保持部件31的前端部一侧的边缘部之间的距离为0.2mm的位置。另外,通孔H1b形成于使在臂11的前端部21b形成的供探针销2插通的插通孔21d(参照图2)与位于插通孔21d一侧的边缘部之间的距离为0.3mm的位置。

[0101] 支承部3的臂12形成为全长13mm、宽1mm、厚0.05mm。另外,臂12从支承部3的保持部件33的前端部(图1中右侧的端部)伸出的部分的长度限定为10mm。另外,臂12的通孔H2a、H2b分别形成为各边长0.6mm的大致矩形。通孔H2a形成于使保持部件33的前端部与位于保持部件33的前端部一侧的边缘部之间的距离为0.2mm的位置。另外,通孔H2b形成于使在臂12的前端部22b形成的供探针销2插通的插通孔22d(参照图2)与位于插通孔22d一侧的边缘部之间的距离为0.3mm的位置。不过,上述各结构要素的尺寸只是例举,可以作适当变更。

[0102] 该探针单元1如上所述,臂11、12在各通孔H的各形成部位P上容易发生弹性变形。因此,探针单元1如图5所示,在保持部3固定于移动机构300的状态下,当对探针销2的前端部2a施加与探测方向相反的方向(该图中向上的方向)的力时,臂11的中间部位21c、臂12的中间部位22c、臂11、12各自的前端部21b、22b以及探针销2就以各形成部位P为支点进行转动(移动)。这种探针单元1的各结构要素的转动动作如图6所示,与中间部位21c、22c作为连杆(节)发挥作用、并且各形成部位P作为接头(关节或支点)发挥作用的四节连杆机构(四节旋转机构)的转动动作相同。即,该探针单元1通过臂11、12、保持部13以及作为连接部发挥作用的探针销2来构成四节连杆机构。另外,该探针单元1规定了臂11、12(中间部位21c、22c)的长度和臂11、12的间隔,从而在对探针销2施加与探测方向相反的方向(该图中向上的方向)的力时允许探针销2的前端部2a如该图所示那样作直线动作或近似直线动作。

[0103] 另外,该探针单元1通过在形成为带状的臂11、12上形成通孔H,使该通孔H的形成部位P容易发生弹性变形,由此使形成部位P作为接头发挥作用。因此,这种探针单元1与将臂沿厚度方向切除而将该部分作为接头发挥作用的传统结构、即臂需要某种厚度的结构相比,能够使臂11、12充分地薄型化,因此能够使臂11、12充分地轻型化,结果是能够相应地使探针单元1轻型化。

[0104] 以下参照附图详细说明用探针单元1对作为探测对象一例的基板200进行检查的检查方法、以及探测时探针单元1的动作。

[0105] 如图2所示,该探针单元1是通过将固定用螺钉301插通在保持部13的保持部件31上形成的固定用孔31a、且将固定用螺钉301旋入移动机构300的螺纹孔来固定在移动机构

300上。

[0106] 当对移动机构300发出探测指令时,移动机构300就使探针单元1移动到作为探测对象的基板200的上方。然后,移动机构300使探针单元1下降(向下移动)。接着,随着探针单元1的下降,如图2所示,探针销2的前端部2a与基板200的表面201接触。

[0107] 接着,如图5所示,移动机构300使探针单元1进一步下降。与此同时,探针销2的前端部2a向下推压基板200的表面201。另外,推压力反作用力向上施加给探针销2的前端部2a。此时,如该图所示,臂11的中间部位21c、臂12的中间部位22c、臂11、12各自的前端部21b、22b以及探针销2用与四节连杆机构同样的动作来以臂11、12的各形成部位P为支点进行转动。具体是,中间部位21c以形成部位P1a为支点在该图中向左转动(逆时针转动),中间部位22c以形成部位P2a为支点在该图中向左转动。另外,被探针销2连接的前端部21b、22b以及探针销2以形成部位P1b、P2b为支点在该图中向右转动(顺时针转动)。

[0108] 然后,移动机构300在使探针单元1下降了预定距离的时间点就停止使之下降。

[0109] 在这种场合,如上所述,该探针单元1以允许探针销2的前端2a作直线动作或近似直线动作的方式(参照图6)规定了臂11、12的长度和臂11、12的间隔。因此,在从探针销2的前端部2a与基板200的表面201接触到探针单元1的下降结束的期间,维持位于最初的接触位置的状态。因此,该探针单元1能够可靠地避免发生因探针销2的前端部2a在基板200的表面201上移动而导致的伤痕。

[0110] 另外,如上所述,这种探针单元1能够使臂11、12薄型化而实现充分的轻型化,因此能够实现探针单元1的轻型化。因此,能够充分减少探测时探针销2的前端部2a与基板200(探测对象)的接触而导致基板200的表面201上发生的击打痕迹。

[0111] 然后,图中未示的基板检查装置基于经探针销2输入输出的电气信号来实施对基板200的检查。

[0112] 接着,在检查结束并对移动机构300发出探测结束指令时,移动机构300就使探针单元1(保持部13)上升。与此同时,探针销2对基板200的表面201的推压被解除,并且对探针销2的前端部2a施加的向上的推压力反作用力被解除。此时,臂11、12各自的中间部位21c、22c、臂11、12各自的前端部21b、22b以及探针销2作为四节连杆机构来动作,即分别向与上述探测时的方向相反的方向转动,从而从图5所示的状态返回到图2所示的初始状态。

[0113] 经过以上步骤,探针单元1的探针销2对基板200的探测及探测解除结束。

[0114] 这样,在该探针单元1中,通过支承部3来构成四节连杆机构,该四节连杆机构是在带状的臂11、12上比基端部21a稍靠近前端部21b一侧的部位以及比前端部21b稍靠近基端部21a一侧的部位分别形成了通孔H,各通孔H间的中间部位21c、22c作为各连杆发挥作用,同时各通孔H的各形成部位P作为接头发挥作用。即,该探针单元1通过在带状的臂11、12上形成通孔H,使该通孔H的形成部位P容易发生弹性变形,由此使形成部位P作为接头发挥作用。因此这种探针单元1与将臂沿厚度方向切除而将该部分作为接头发挥作用(臂需要某种程度的厚度)的传统结构相比,能够使臂11、12充分地薄型化,因此能够使臂11、12充分地轻型化,结果是能够使探针单元1充分地轻型化。从而,这种探针单元1能够充分减少因探测时探针销2与探测对象(基板200)接触导致的探测对象上发生的击打痕迹。

[0115] 另外,这种探针单元1是以将探针销2作为连接部发挥作用的方式来构成探针单元1,从而与在探针销2之外用其他部件另设连接部的结构相比,能够使探针单元1进一步轻型

化。因此,这种探针单元1能够充分减少因探测时探针销2与探测对象(基板200)接触导致的探测对象上发生的击打痕迹。

[0116] 另外,这种检查方法通过用上述的探针单元1对作为探测对象的基板200进行检查,能够实现探针单元1所具备的上述各个效果、即充分减少探测时在基板200上发生的击打痕迹这样的效果。

[0117] 以下说明作为探针单元其他例的图7所示的探针单元101的结构。在以下说明中,凡与上述探针单元1相同的结构要素均用相同符号表示,并省略重复说明。

[0118] 探针单元101如图7所示,包括一对探针销2及支承部103。支承部103包括一对臂111(第一臂)、一对臂112(第二臂)以及保持部113。各臂111、112与探针单元1的臂11、12同样,分别用金属形成带状。另外,各臂111、112上与臂11、12相同,形成了通孔H。

[0119] 如图7所示,保持部113由三个保持部件131~133构成,以各臂111相邻地平行延伸的状态(在一个假想平面上相邻地配置的配置状态)将各臂111的各基端部121a加以保持,同时以各臂112相邻地平行延伸的状态(在一个假想平面上相邻地配置的配置状态)将各臂112的各基端部122a加以保持。另外,在保持部件131上形成了用于将探针单元101固定于移动机构300的固定用孔131a。

[0120] 这种探针单元101通过支承部103来支承一对探针销2。因此,能够在用两个探针销2对探测对象中的一个探测部位进行探测的所谓四端子法或四端子对法的探测或检查中适当地使用这种探针单元101。另外,这种探针单元101也能获得与上述探针单元1同样的效果,即防止发生探测时探针销2的移动导致的伤痕,并减少探测时因探针销2的击打而导致的击打痕迹。另外,利用了这种探针单元101的检查方法也能获得与利用了上述探针单元1的检查方法相同的效果。

[0121] 以下说明制造上述探针单元101的探针单元制造方法,主要说明臂111、112的制造方法。在制造用于这种探针单元101的臂111时,如图8所示,首先制造将一对臂111连成一体的中间体401。该中间体401如该图所示,以维持一对臂111的各基端部121a被保持部113保持时的位置关系(参照图7)的状态形成各臂111被连接部411连接的形状。在这种场合,作为中间体401的制作方法,可以采用电铸的方法、冲压的方法、以及切削的制作方法等。

[0122] 然后在图8中用虚线表示的部位将中间体401(连成一体的各臂111)的连接部411切断分离,然后如图9所示,将各臂111分离。由此制作出一对臂111。

[0123] 另外,在制作臂112时,如图10所示,用与中间体401的制作方法同样的制作方法制作将一对臂112连成一体的中间体402。该中间体402如该图所示,以维持一对臂112的各基端部122a被保持部113保持时的位置关系(参照图7)的状态形成各臂112被连接部412连接的形状。

[0124] 然后,在图10中用虚线表示的部位将中间体402(连成一体的各臂112)的连接部412切断分离,然后如图11所示,将各臂112分离。由此制作出一对臂112。

[0125] 然后,用保持部113来保持各臂111、112的基端部121a、122a。接着将探针销2固定于各臂111、112的前端部121b、122b。通过以上步骤制造出探针单元101。

[0126] 这种制造方法是用以上制作方法来制作臂111、112,从而能够用同样的制作条件来制作一对臂111,并用同样的制作条件来制作一对臂112。具体是,例如在用电铸方法制作臂111、112时,能够利用相同的电铸材料在相同的电铸条件下分别一次性制作各臂111及各

臂112,例如在用冲压方法或切削方法制作臂111、112时,能够利用加工材料(金属板或金属块)上的同一部分在相同的冲压条件或相同的切削条件下分别一次性制作各臂111及各臂112。因此,这种制造方法能够减少材质波动或因条件不同而导致的各臂111、112的尺寸或弹性率等各项要素的波动,结果是能够制造出能够实现正确探测的探针单元101。并且利用这种探针单元101进行的检查方法能够进行正确的探测。

[0127] 不过,在上述例子中,是在将中间体401、402(连成一体的各臂111、112)切断并分离成一对臂111及一对臂112后,再将各臂111、112各自的基端部121a、122a保持于保持部113来制造出探针单元101,但也可如下述那样制造探针单元101。首先,制作出中间体401、402,然后只将中间体401、402上各臂111、112的各基端部121a、122a一侧的部分加以分离。然后保持这种状态(各基端部121a、122a以外的部分连接,从而各臂111、112分别连成一体的状态),将各基端部121a、122a保持于保持部113。然后,在此状态下将中间体401、402上从各基端部121a、122a的附近到各前端部121b、122b为止的部分加以分离。即,在此时间点上,各臂111、112是从各基端部121a、122a到各前端部121b、122b为止被分离。这样制造的探针单元101能够在维持中间体401、402形成时的各臂111及各臂112的位置关系的状态下将各臂111及各臂112保持于保持部113,因此,能够可靠地防止在将各臂111及各臂112保持于保持部113时发生各臂111彼此及各臂112彼此间的错位。因此,这种制造方法能够制造出能够实现更正确探测的探针单元。并且,利用这种探针单元101进行的检查方法能够进行更正确的探测。

[0128] 不过,探针单元、探针单元制造方法及检查方法不限于上述的结构及方法。例如,可以采用使用图12、15所示的臂501、502的结构及方法来代替臂11、12(臂111、112)。如图12所示,臂501(第一臂)包括沿臂501的长度方向在各通孔H间的中间部位521c形成的肋511。在这种场合,肋511的一例如图13所示,断面形状形成为向上方突出的直径0.3mm的半圆筒形(半椭圆筒形)。另外,臂501的一例形成为宽度1mm,且如图12所示,肋511形成于臂501的宽度方向中央部。从而,从肋511的宽度方向两端部到臂501的宽度方向两个边缘部为止的长度分别为0.35mm。不过,也可如图14所示那样使肋511形成为半圆柱形(半椭圆柱形)的断面形状。

[0129] 另外,如图15所示,臂502(第二臂)包括沿臂502的长度方向在各通孔H间的中间部位522c形成的肋512。在这种场合,肋512的一例如图16所示,与臂501的肋511同样,断面形状形成为向上方突出的直径0.3mm的半圆筒形(半椭圆筒形)。另外,臂502的一例形成为宽度1mm,且如图15所示,肋512形成于臂502的宽度方向中央部。从而,从肋512的宽度方向两端部到臂502的宽度方向两个边缘部为止的长度分别为0.35mm。不过,也可如图17所示那样使肋512形成为半圆柱形(半椭圆柱形)的断面形状。采用这种结构,通过在中间部位521c、522c形成的肋511、512,能够使中间部位521c、522c的刚性比其他部分(尤其是通孔H的形成部位P)高,因此能够使形成了各通孔H的各形成部位P更容易发生弹性变形。从而,这种结构能够进一步减少探测时在探测对象上发生的击打痕迹。

[0130] 另外,以上所述的结构是在臂11、12(臂111、112)的前端部21b、22b(前端部121b、122b)上直接固定探针销2,也就是将探针销2的基端部2b一侧作为连接部发挥作用,但也可以具备与探针销2分开形成且能够安装和拆卸探针销2的连接部,这种连接部将前端部21b、22b(前端部121b、122b)加以连接。

[0131] 另外,能够采用图18所示的探针单元1A。在以下说明中,凡与上述探针单元1、101相同的结构要素均用相同符号表示,并省略重复说明。

[0132] 在探针单元1A上,如图18~图20所示,构成支承部3A的臂11A的侧端部21Ae、21Af(宽度方向的端部)与在臂11A上比基端部21Aa稍靠近前端部21Ab一侧的部位形成的通孔H1Aa之间的边缘部E1a、E1b的宽度W随着沿臂11A的长度方向(各图中左右方向)远离中间部位21Ac(随着接近基端部21Aa)而扩大。具体是,在探针单元1A上,作为一例,边缘部E1a、E1b的最接近中间部位21Ac的部位的宽度W为0.1mm,边缘部E1a、E1b的最远离中间部位21Ac的部位的宽度W为0.15mm。在此种场合,边缘部E1a、E1b(隔着通孔H1Aa相向的两个边缘部)以通过臂11A上宽度方向的中心的长度方向的中心线21Ag为对称轴而形成线对称的形状。

[0133] 另外,在探针单元1A上,如图18~图20所示,臂11A的侧端部21Ae、21Af与在臂11A上比前端部21Ab稍靠近基端部21Aa一侧的部位形成的通孔H1Ab之间的边缘部E1c、E1d的宽度W随着沿臂11A的长度方向远离中间部位21Ac(随着接近前端部21Ab)而扩大。具体是,在探针单元1A上,作为一例,边缘部E1c、E1d的最接近中间部位21Ac的部位的宽度W为0.1mm,边缘部E1c、E1d的最远离中间部位21Ac的部位的宽度W为0.15mm。在此种场合,边缘部E1c、E1d(隔着通孔H1Ab相向的两个边缘部)以臂11A的中心线21Ag为对称轴而形成线对称的形状。

[0134] 同样,在探针单元1A上,如图21~图23所示,构成支承部3A的臂12A的侧端部22Ae、22Af(宽度方向的端部)与在臂12A上比基端部22Aa稍靠近前端部22Ab一侧的部位形成的通孔H2Aa之间的边缘部E2a、E2b的宽度W随着沿臂12A的长度方向(各图中左右方向)远离中间部位22Ac(随着接近基端部22Aa)而扩大。具体是,在探针单元1A上,作为一例,边缘部E2a、E2b的最接近中间部位22Ac的部位的宽度W为0.1mm,边缘部E2a、E2b的最远离中间部位22Ac的部位的宽度W为0.15mm。在此种场合,边缘部E2a、E2b(隔着通孔H2Aa相向的两个边缘部)以通过臂12A上宽度方向的中心的长度方向的中心线22Ag为对称轴而形成线对称的形状。

[0135] 另外,在探针单元1A上,如图21~图23所示,臂12A的侧端部22Ae、22Af与在臂12A上比前端部22Ab稍靠近基端部22Aa一侧的部位形成的通孔H2Ab(以下在不对通孔H1Aa、H1Ab、H2Aa、H2Ab加以区别时也称为“通孔H”)之间的边缘部E2c、E2d(以下在不对边缘部E1a~E1d、E2a~E2d加以区别时也称为“边缘部E”)的宽度W随着沿臂12A的长度方向远离中间部位22Ac(随着接近前端部22Ab)而扩大。具体是,在探针单元1A上,作为一例,边缘部E2c、E2d的最接近中间部位21Ac的部位的宽度W为0.1mm,边缘部E2a、E2b的最远离中间部位22Ac的部位的宽度W为0.15mm。在此种场合,边缘部E2c、E2d(隔着通孔H2Ab相向的两个边缘部)以臂12A的中心线22Ag为对称轴而形成线对称的形状。

[0136] 在探针单元1A上,如图18~图23所示,各通孔H的形状为大致梯形,由此形成各边缘部E的宽度W和形状满足上述条件的臂11A、12A。

[0137] 在该探针单元1A上,以各边缘部E的宽度W随着远离中间部位21Ac、22Ac而扩大的方式来形成臂11A、12A,因此,能够减少探测时发生在各边缘部E的应力集中。具体是,在臂11A、12A那样的梁状部件上,当横断面的形状以及面积在臂11A、12A的长度方向的任一个位置上都是固定不变时,探测时发生的应力就是越远离中间21Ac、22Ac(在基端部21Aa、22Aa一侧是越接近基端部21Aa、22Aa,在前端部21Ab、22Ab一侧是越接近前端部21Ab、22Ab)越

大。因此,如果各边缘部E的宽度W固定不变,则在各边缘部E发生的应力是离中间部位21Ac、22Ac越远就越大,应力会集中在离中间部位21Ac、22Ac最远的部位。而在该探针单元1A上,是以各边缘部E的宽度W随着远离中间部位21Ac、22Ac而扩大的方式来形成臂11A、12A,因此能够减少探测时发生在各边缘部E的应力集中。因此,这种探针单元1A以及利用这种探针单元1A的检查方法能够可靠地防止应力集中导致的各边缘部E破损。

[0138] 另外,在探针单元1A上,是以隔着各通孔H相向的两个边缘部E以臂11、12A的中心线21Ag、22Ag为对称轴形成线对称形状的方式形成有臂11A、12A,因此在隔着各通孔H相向的两个边缘部E发生的应力分布以中心线21Ag、22Ag为对称轴而成为线对称。即,在隔着各通孔H相向的两个边缘部E发生的应力分布在图18~图23的上下方向是均等的。因此,这种探针单元1A以及利用这种探针单元1A的检查方法能够更加减少在各边缘部E的应力集中,结果是能更可靠地防止各边缘部E破损。

[0139] 另外,还能采用图24所示的探针单元1B。在以下说明中,凡与上述探针单元1、101、1A相同的结构要素均用相同符号表示,并省略重复说明。

[0140] 探针单元1B如图24所示,除了上述探针单元1具备的各结构要素外,还具备绝缘片41和屏蔽板42。绝缘片41是绝缘体的一例,用树脂等非导电性(绝缘性)材料形成为片状。屏蔽板42例如用铜、铝等导电性金属形成为薄板状。如该图所示,该屏蔽板42隔着绝缘片41(以对臂12绝缘的状态)配置在臂11、12中在探测时位于探测对象、即基板200一侧的臂12上的与基板200相向的面(该图中的下表面,以下也称为“相向面”)一侧,且用固定螺钉35固定在保持部13(保持部件31、32)上。另外,屏蔽板42经过图中未示的配线例如与接地电位(基准电位)连接。

[0141] 在这种场合,如果不具备屏蔽板42,由于臂12是用金属形成的,因此可能使臂12与探测对象之间的杂散电容增大,而这种杂散电容可能导致检查精度下降。而探针单元1B通过在臂12的相向面一侧配置屏蔽板42,能够充分减少臂12与探测对象之间的杂散电容。因此,采用探针单元1B以及利用了探针单元1B的检查方法,能够可靠地防止杂散电容引起的检查精度低下。另外,即使用于屏蔽板42的固定的固定用螺钉35是金属制的,由于屏蔽板42与固定用螺钉35之间是导通的,因此能够消灭由固定螺钉35产生的杂散电容。另外,由于屏蔽板42形成为薄板状,因此能够确保探测时臂12与探测对象之间有足够间隙,结果是能够避免对探测造成妨碍。

[0142] 另外,以上是采用金属形成的臂11、12(臂111、112),但也可以采用使用通过注射模塑成形等方法形成的树脂制臂(第一臂及第二臂)的结构。这时,当使用树脂制的臂时,也可以在臂的整个或部分表面上形成导电膜(导电层),使探针销2与保持部3(保持部113)之间经过该导电膜来实现电连接。另外,当在如上述的探针单元101那样具备一对探针销2的探针单元上采用树脂制的臂时,在将制作成一体的一对臂(探针单元101上的一对臂111及一对臂112)分离时,可以只将各臂上从基端部的附近到前端部为止的部分分离,从而以各基端部彼此连接的状态利用保持部进行保持(将各臂上至少从基端部到前端部为止的部分分离的一个例子)。作为采用这种结构的具体示例,以下说明图25所示的探针单元601。而凡与上述探针单元1、101、1A、1B相同的结构要素均用相同符号表示,并省略重复说明。

[0143] 该探针单元601如图25所示,包括一对探针销2及支承部603。支承部603包括一对臂611(第一臂)、一对臂612(第二臂)以及保持部613。如图27所示,各臂611用具有非导电性

(绝缘性)的材料以各基端部621a彼此连接的状态制作成一体(各臂611连成一体的成品也称为“中间体701”),并且如图25所示,以各基端部621a彼此连接的状态用保持部613保持着。另外,在维持各基端部621a被保持部613保持时的位置关系的状态下一体地制作两个臂611后(制作中间体701后),在各基端部621a被保持部保持的状态下将从基端部621a的附近到前端部621b的部分分离来构成各臂611。在这种场合,该探针单元601如该图所示,被保持部613保持时的各臂611的位置关系就成为各臂611在一个假想平面上相邻并且随着各臂611从基端部621a向前端部621b延伸而相互接近的位置关系。另外,如图27所示,在臂611上形成了用于将探针销2与图中未示的基板检查装置等进行电连接的导体图案641。

[0144] 如图29所示,各臂612用具有非导电性(绝缘性)的材料以各基端部622a彼此连接的状态制作成一体(各臂612连成一体的成品也称为中间体“702”),并且如图25所示,以各基端部622a彼此连接的状态用保持部613保持着。另外,与各臂611同样,在维持各基端部622a被保持部613保持时的位置关系的状态下一体地制作两个臂612后(制作中间体702后),在各基端部622a被保持部保持的状态下将从基端部622a的附近到前端部622b的部分分离来构成各臂612。在这种场合,如该图所示,被保持部613保持时的各臂612的位置关系就成为各臂612在一个假想平面上相邻并且随着各臂612从基端部622a向前端部622b延伸而相互接近的位置关系。另外,如图29所示,在臂612上形成了用于将探针销2与图中未示的基板检查装置等进行电连接的导体图案642。

[0145] 以下说明探针单元601的制造方法。首先,如图26所示,用树脂等具有非导电性(绝缘性)的材料制作中间体701。中间体701在维持一对臂611的各基端部621a被保持部613保持时的位置关系(参照图25)的状态下用连接部631a、631b连接各臂611。作为中间体701的制作方法,可以采用注射模塑成形的制作方法、切削的制作方法、以及利用3D打印的制作方法等。然后,如图27所示,在中间体701上从各臂611的基端部621a到前端部621b的部分形成导体图案641。

[0146] 接着如图28所示,利用树脂等具有非导电性的材料,用与中间体701的制作方法同样的制作方法来制作中间体702。中间体702在维持一对臂612的各基端部622a被保持部613保持时的位置关系(参照图25)的状态下用连接部632a、632b连接各臂611。然后,如图29所示,在中间体702上从各臂612的基端部622a到前端部622b的部分形成导体图案642。

[0147] 然后,用保持部613来保持中间体701、702的基端部一侧(连接部631a、632a)。接着,将中间体701、702的前端部一侧、即各臂611、612的前端部621b、622b一侧的连接部631b、632b在图27、29所示的虚线部位加以切断分离,从而使各臂611、612上从基端部621a、622a附近到前端部621b、622b为止的部分分离。通过以上步骤制造出探针单元601。

[0148] 这种探针单元601如上所述,各臂611及各臂612分别以各基端部621a彼此以及各基端部622a彼此连接的状态制作成一体,并且以各基端部621a彼此以及各基端部622a彼此连接的状态被保持部613保持着。因此,根据这种探针单元601,能够在维持被保持部613保持时各臂611及各臂612的位置关系的状态下制作各臂611及各臂612,并且能够以可靠维持制作时位置关系的状态保持(安装)于保持部613。因此,这种探针单元601能够减少各臂611及各臂612因制作时的材质差异或制作条件差异导致的各臂611彼此及各臂612彼此间的尺寸或弹性率等各项要素的误差,并且能够可靠地防止将各臂611及各臂612保持于保持部613时各臂611彼此及各臂612彼此间的错位。结果是,这种探针单元601以及利用这种探针单元



601进行的检查方法能够进行更正确的探测。另外,这种探针单元601能够一次将一对臂611及一对臂612保持于保持部613,因此能够充分提高探针单元601的组装效率。

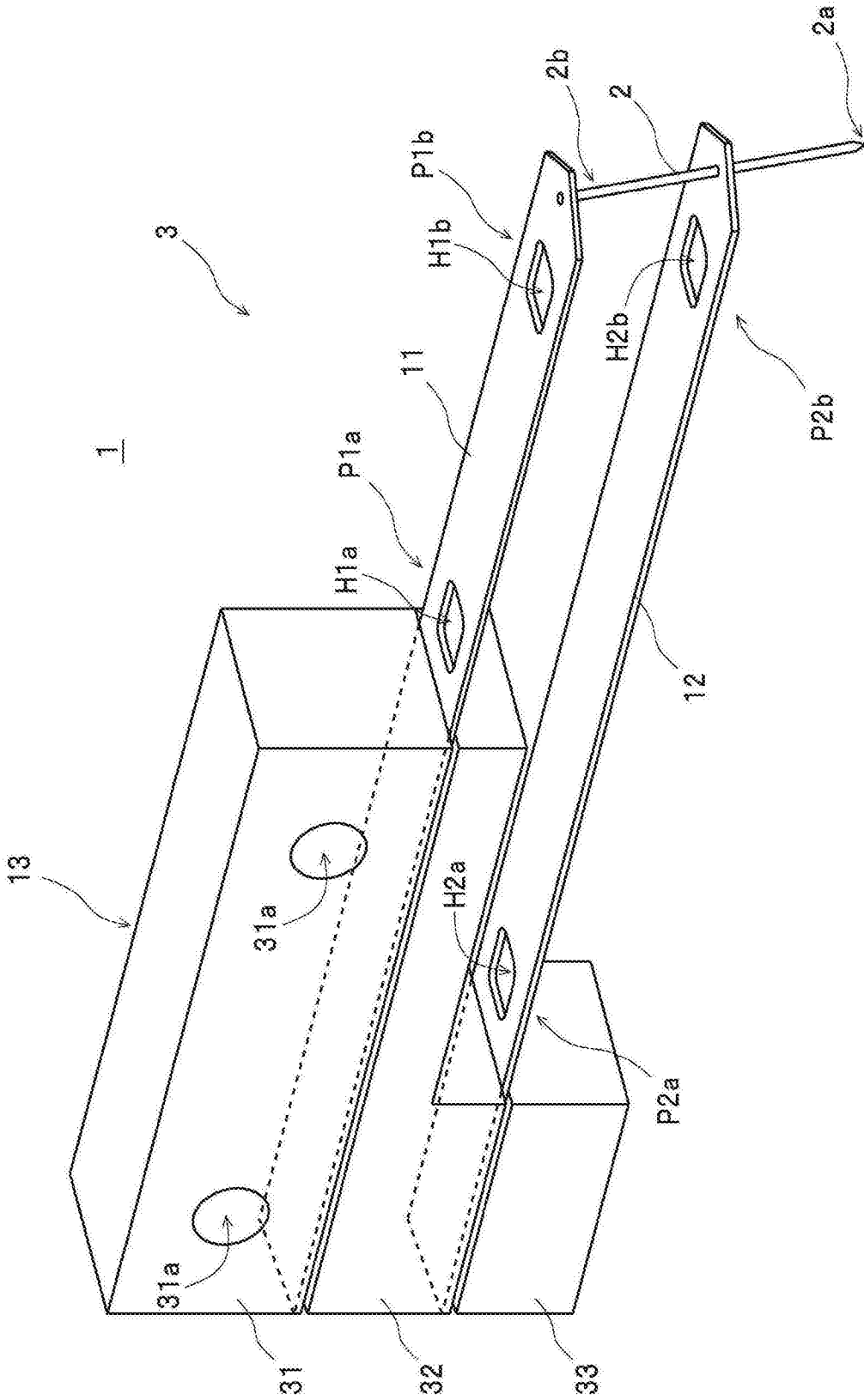


图1

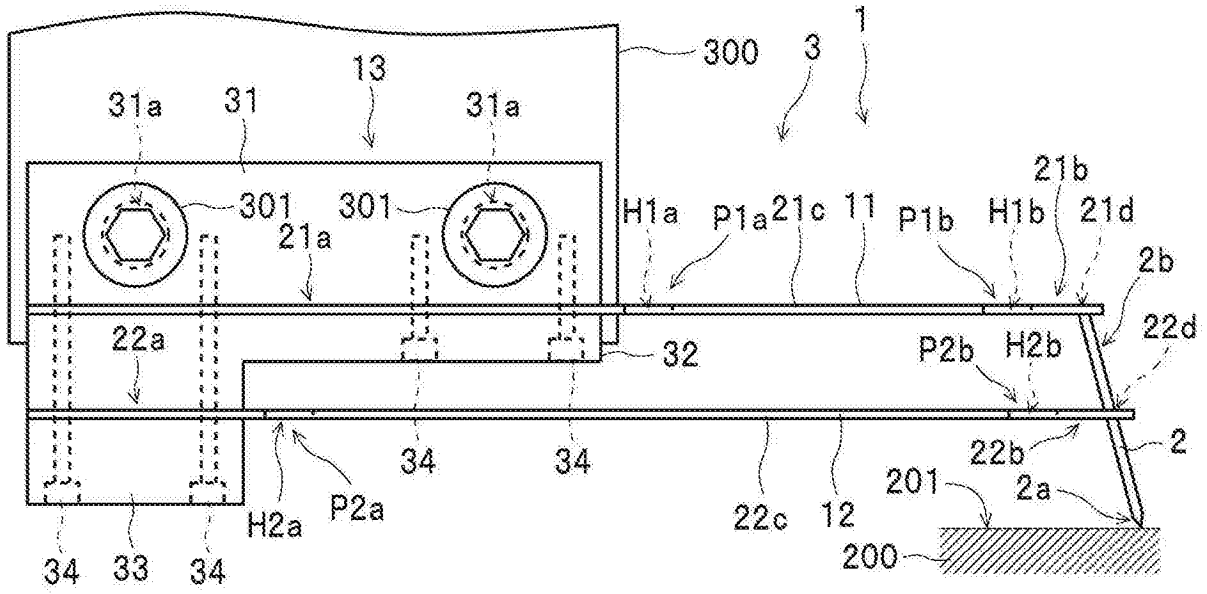


图2

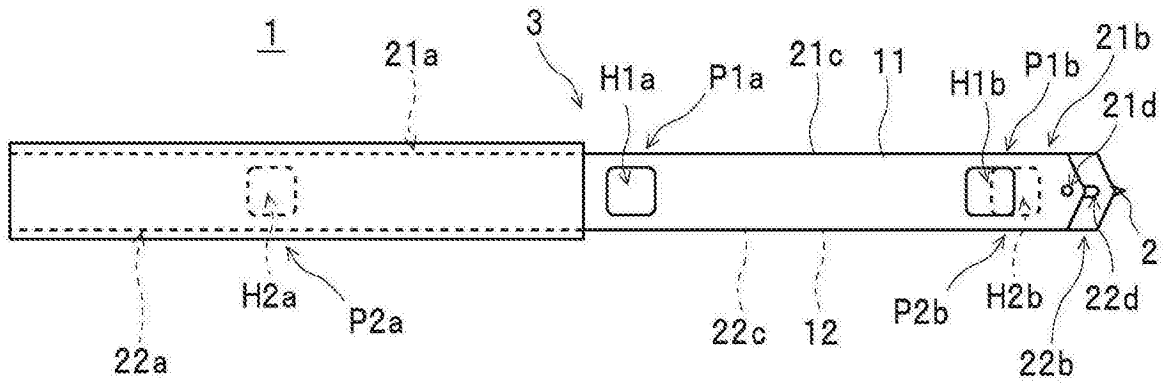


图3

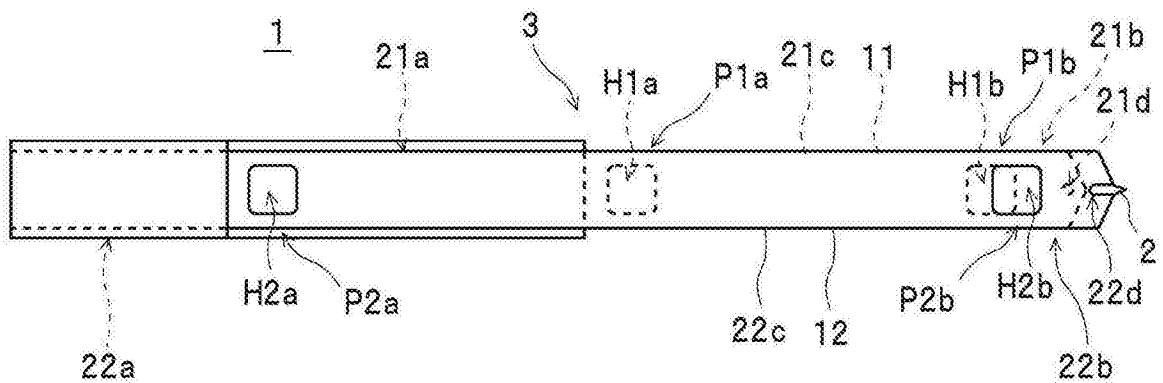


图4

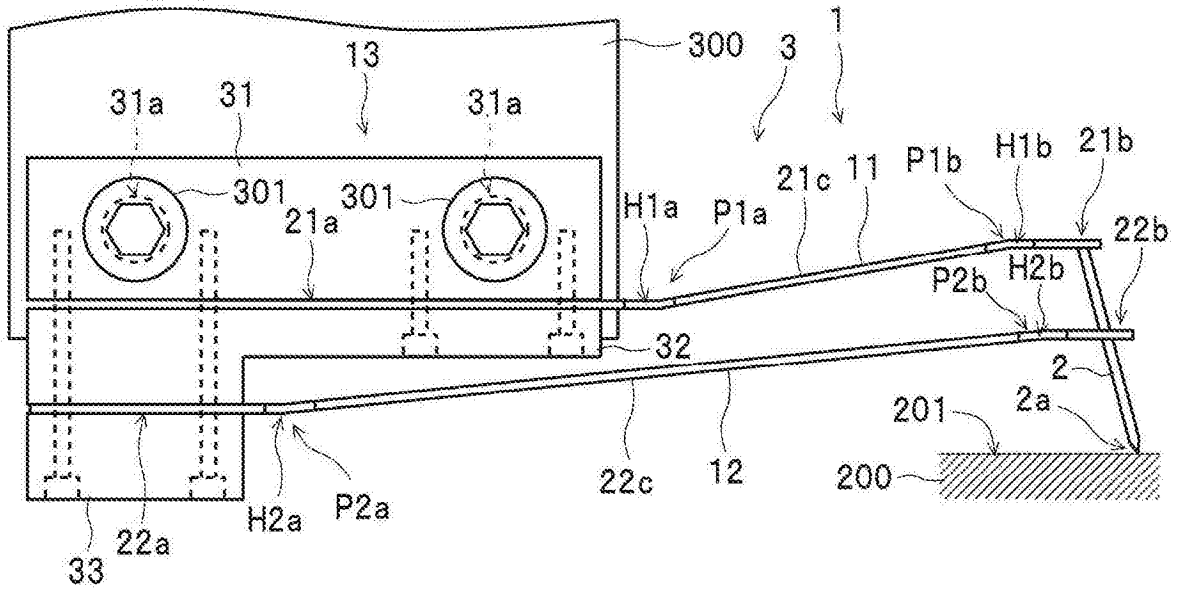


图5

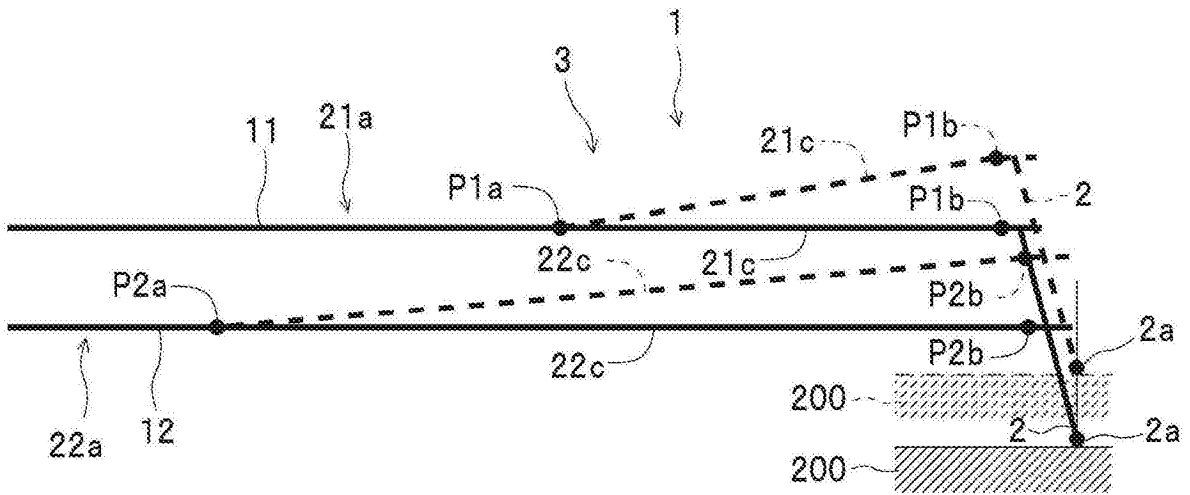


图6

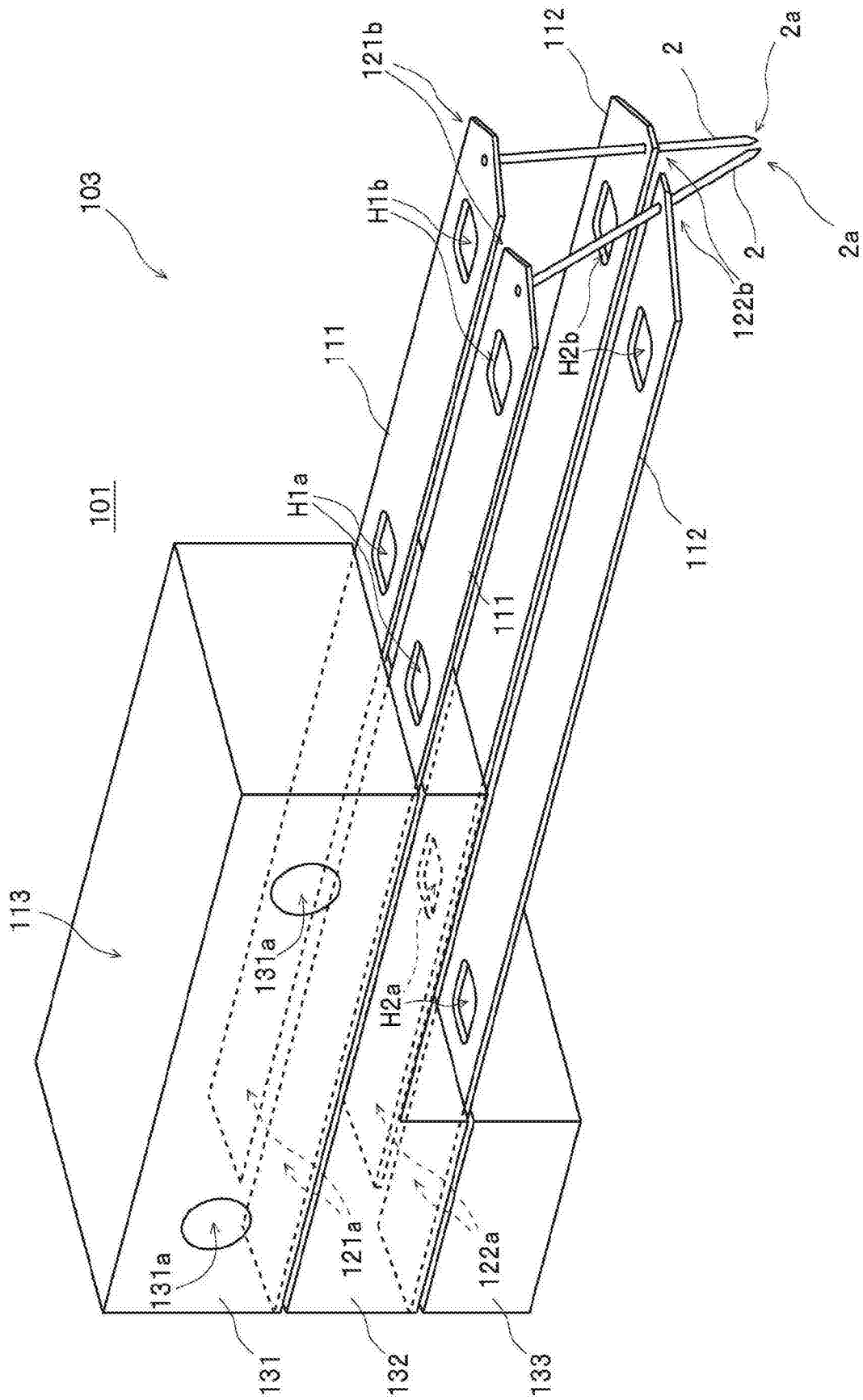


图7

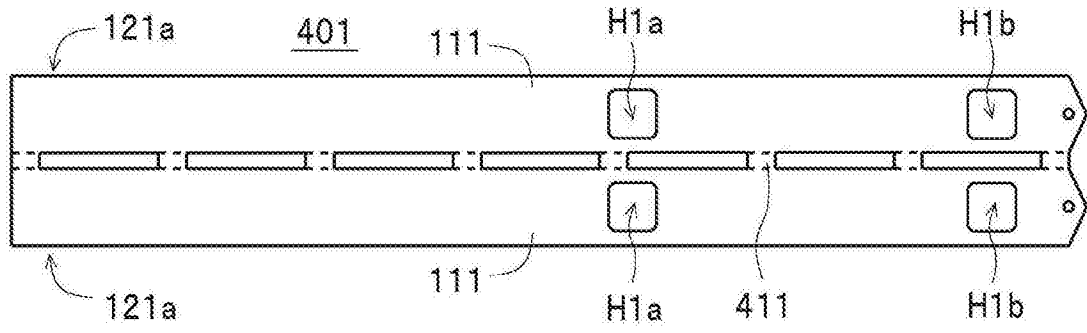


图8

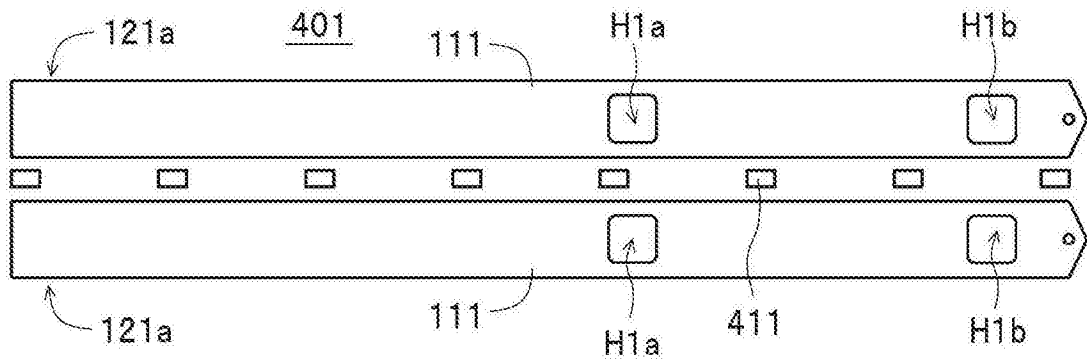


图9

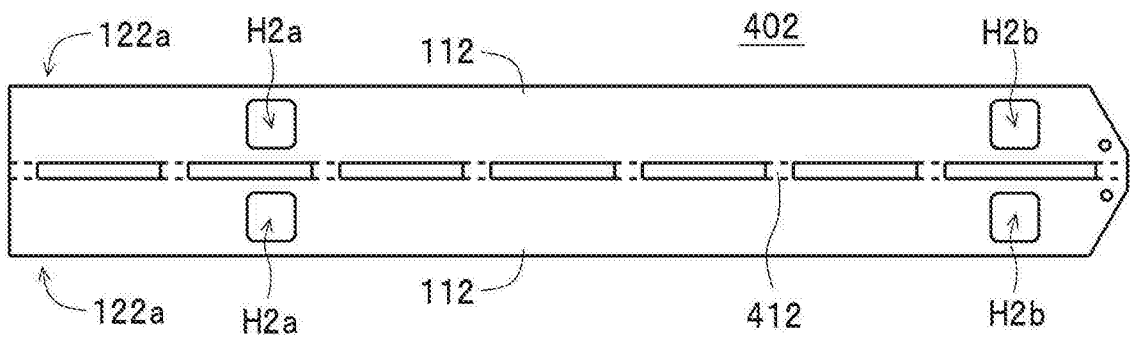


图10

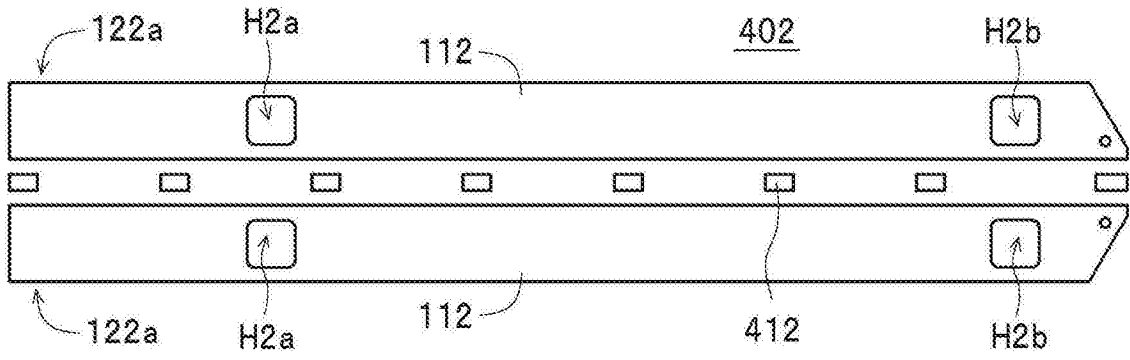


图11

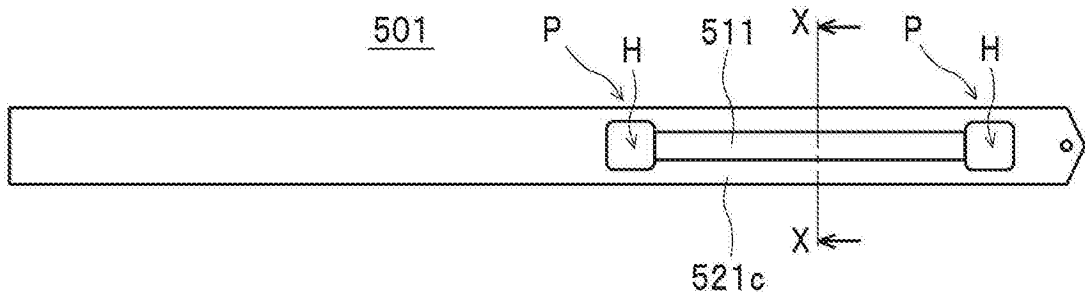


图12

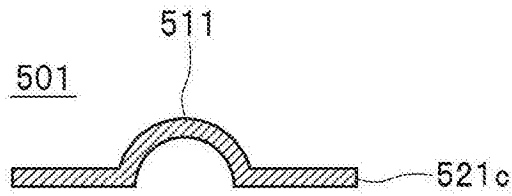


图13

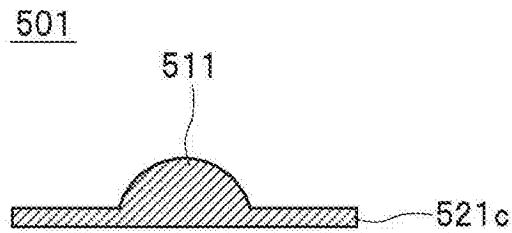


图14

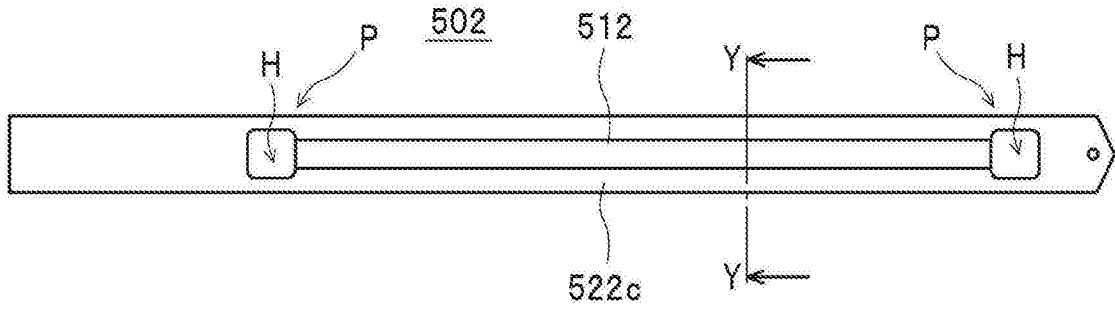


图15

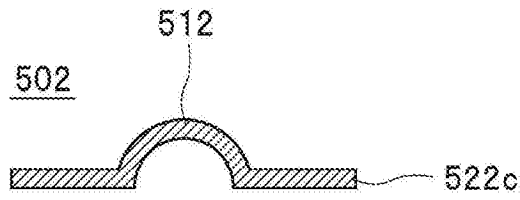


图16

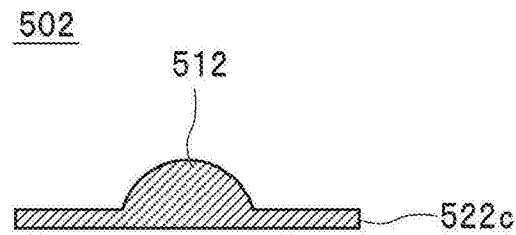


图17

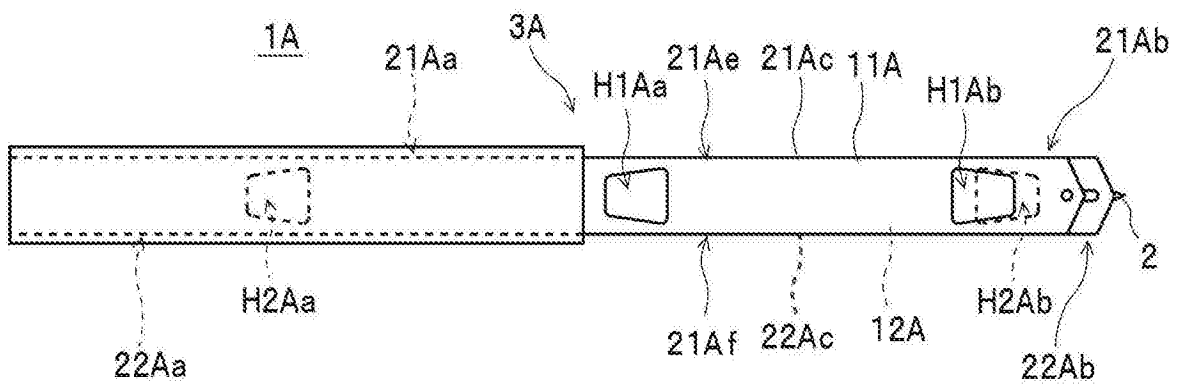


图18



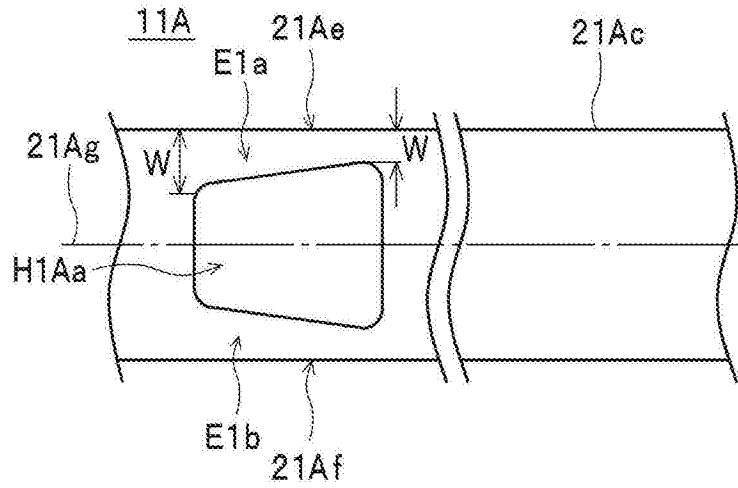


图19

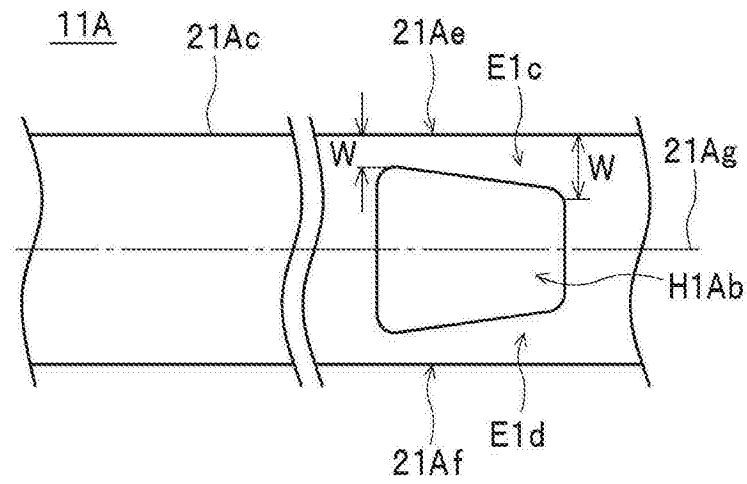


图20

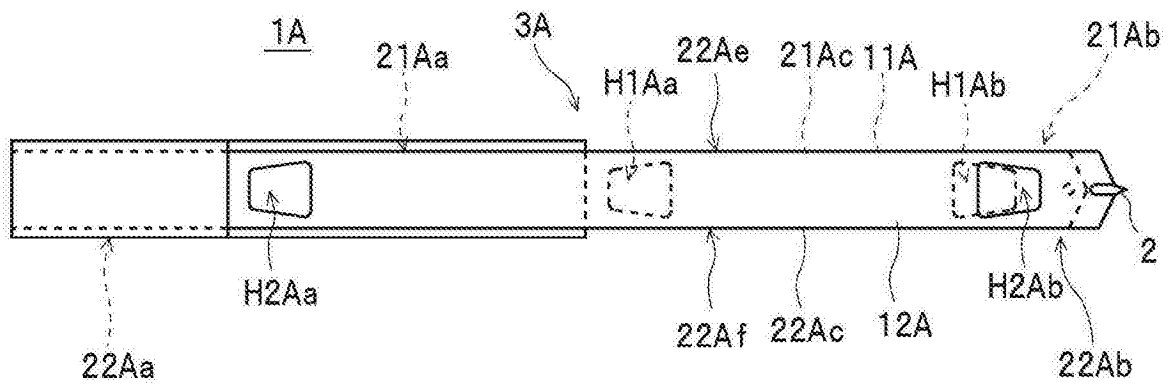


图21

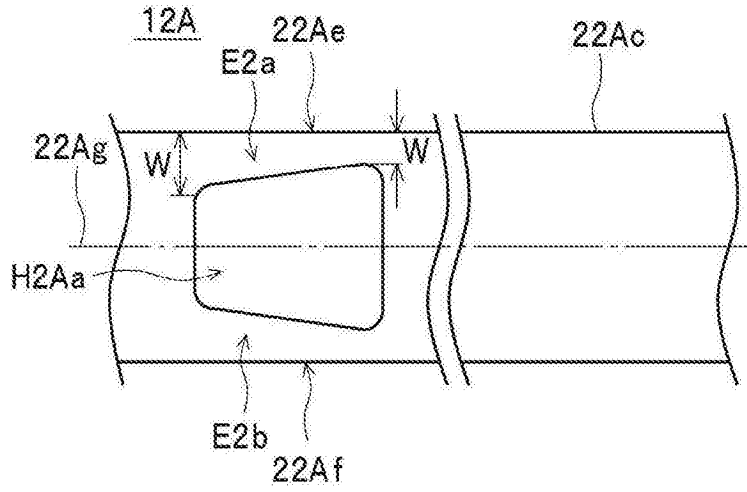


图22

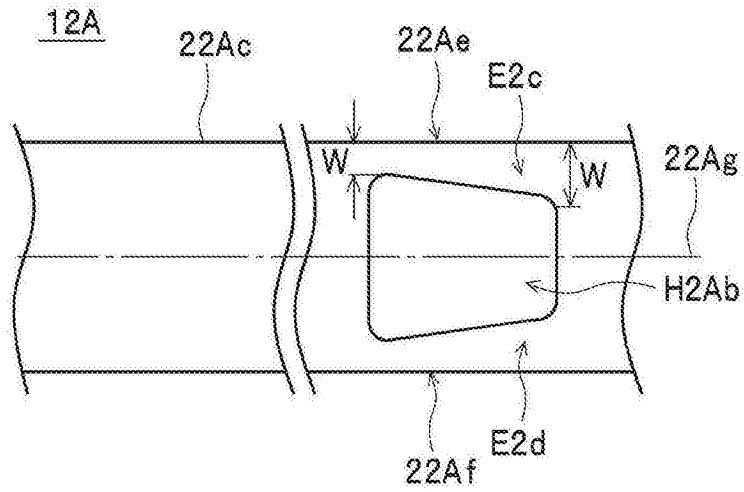


图23

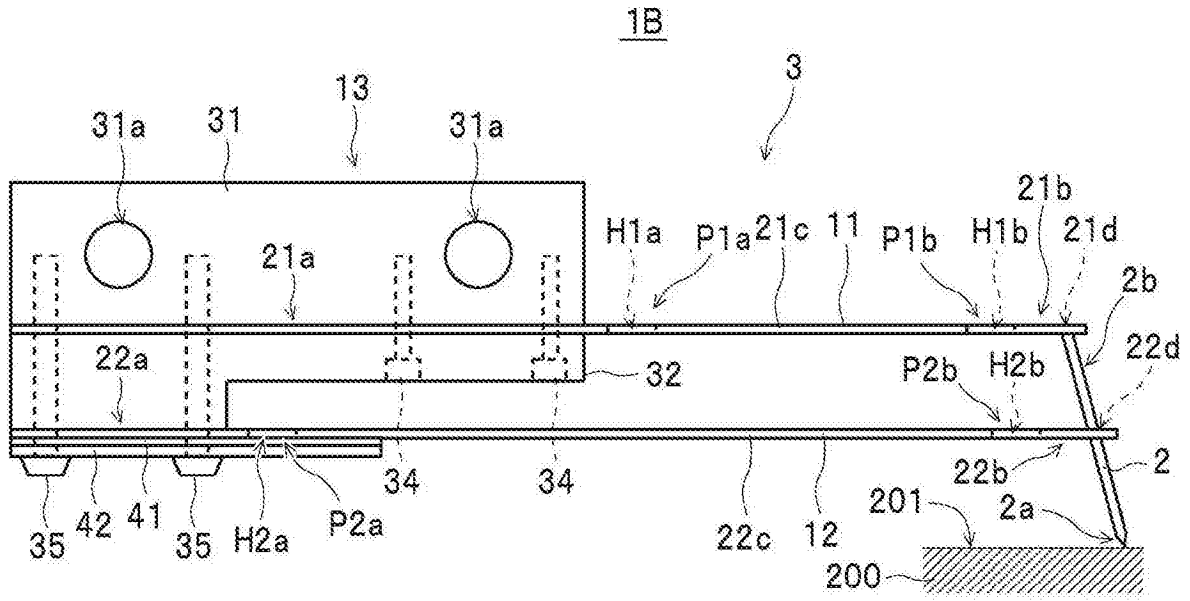


图24

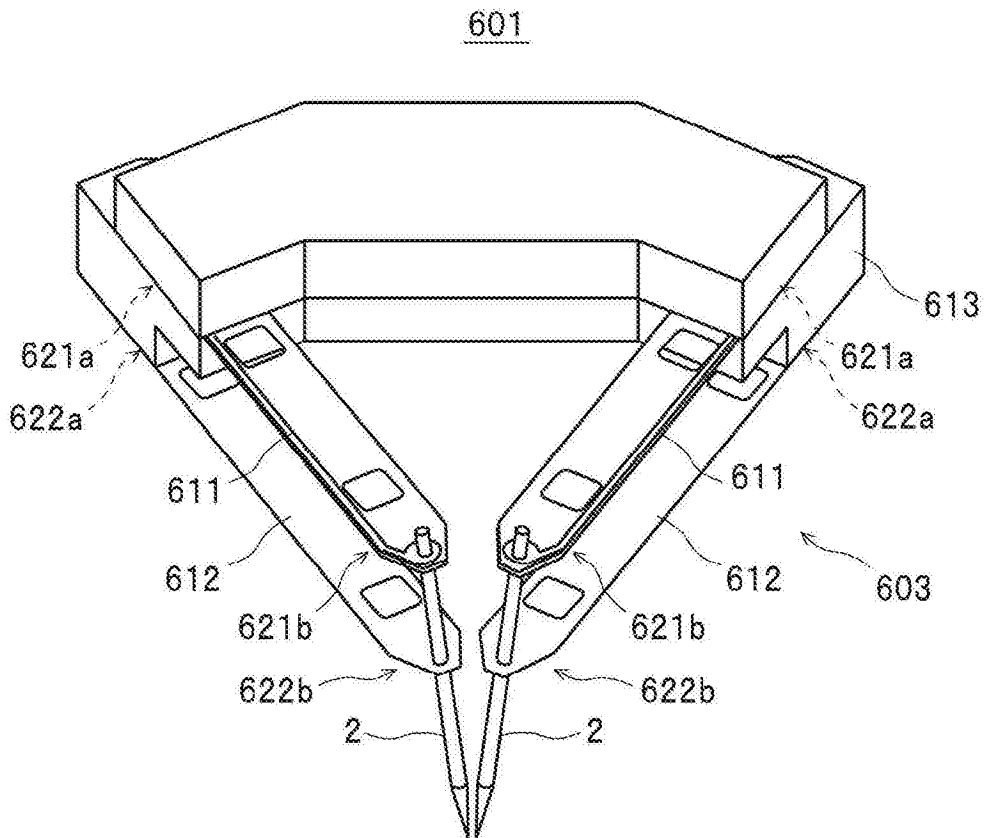


图25

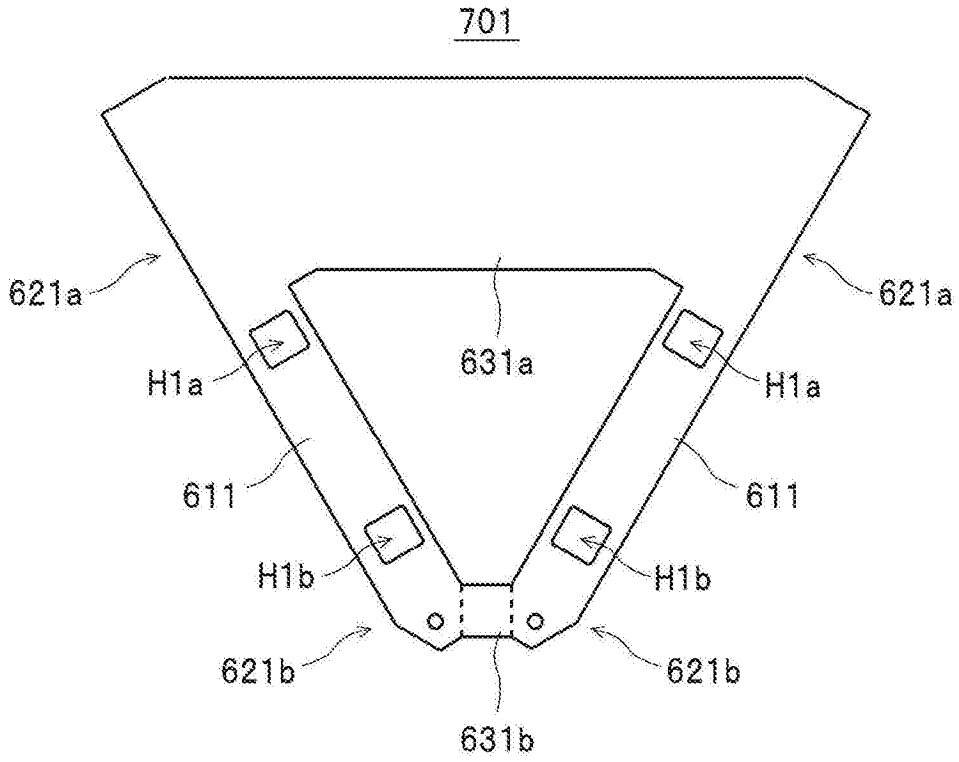


图26

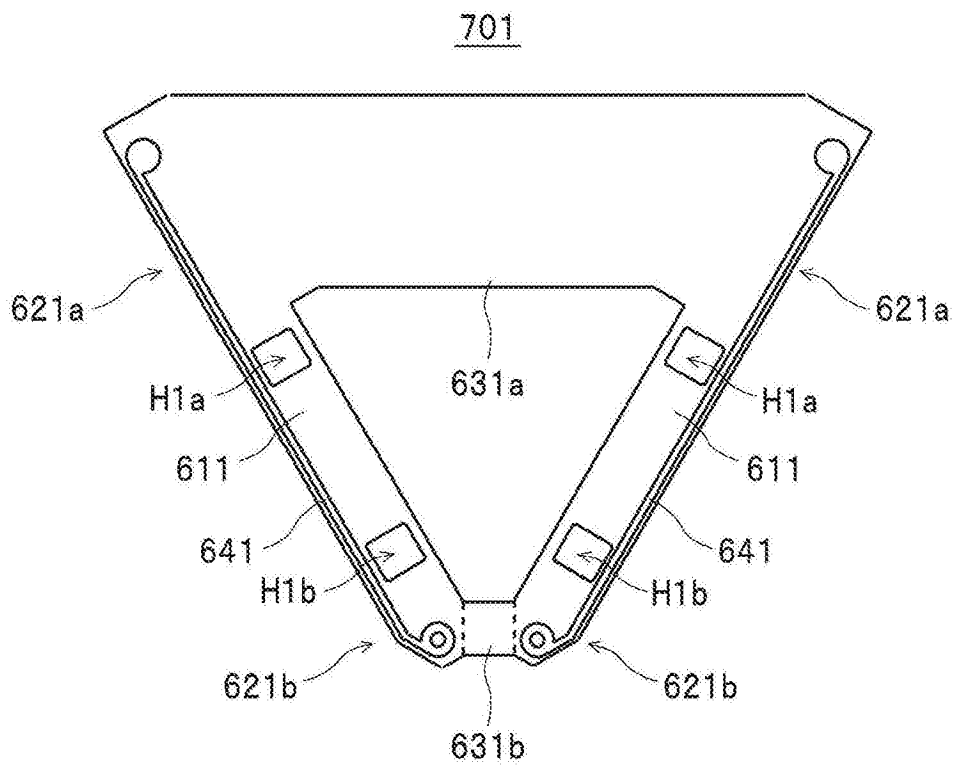


图27

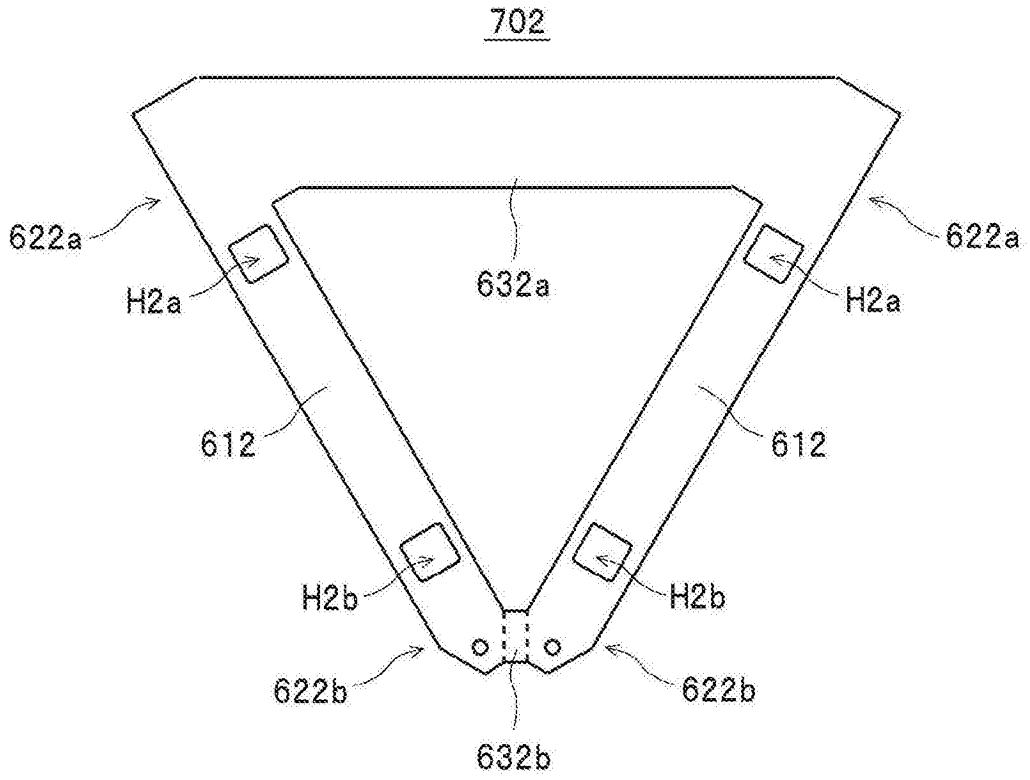


图28

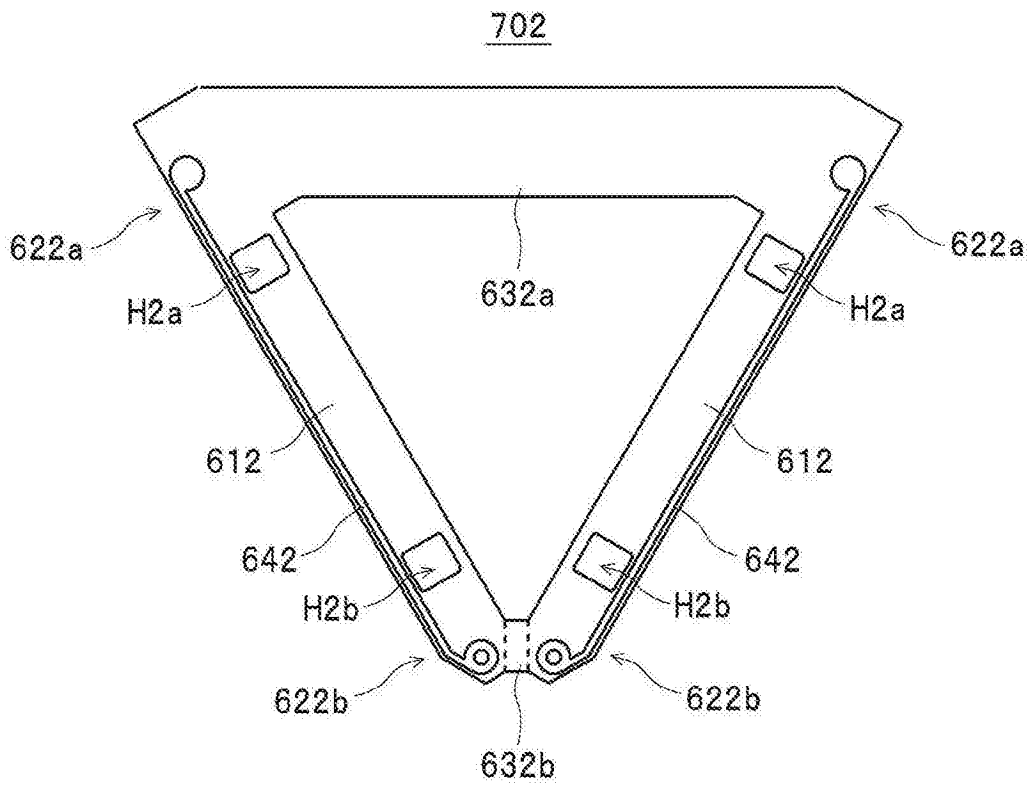


图29