



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106662249 B

(45)授权公告日 2019.02.12

(21)申请号 201580032754.8

(22)申请日 2015.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106662249 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据  
2014-161160 2014.08.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.12.19

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/070221 2015.07.15

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/021380 JA 2016.02.11

(73)专利权人 NOK株式会社  
地址 日本东京

(72)发明人 渡边健 丹治功 中冈真哉

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 王艳波 张颖玲

(51)Int.Cl.  
F16J 15/08(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101408247 A, 2009.04.15,  
CN 101408247 A, 2009.04.15,  
JP 6-4772 U, 1994.06.28,  
JP 1-136769 U, 1989.09.19,  
JP 2000-48835 A, 2000.02.18,  
JP 8-93918 A, 1996.04.12,  
CN 102536506 A, 2012.07.04,  
CN 102575771 A, 2012.07.11,  
JP 62-261755 A, 1987.11.13,  
JP 59-188351 U, 1984.12.13,  
JP 62-155375 A, 1987.07.10,

审查员 韩兰兰

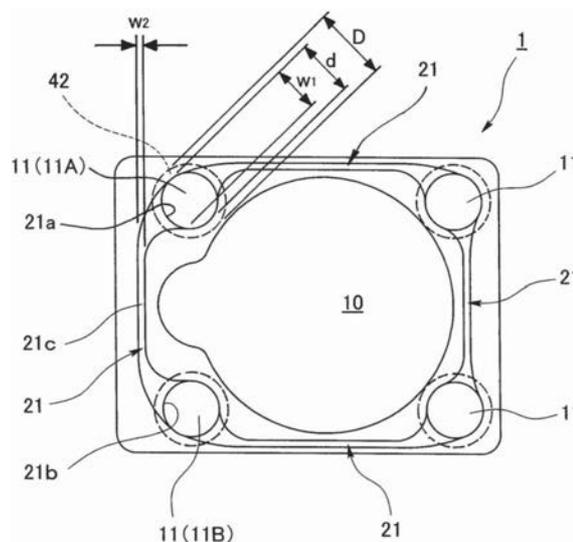
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

金属垫片

(57)摘要

本发明提供一种金属垫片,可以通过密封凸条提高密封性,而且可以应对密封面宽度狭窄化的要求。为了达到该目的,提供一种具有多个螺栓孔的平板状金属垫片,彼此相邻的螺栓孔之间设置有密封凸条,密封凸条的一端与一侧螺栓孔连接,同时另一端与另一侧螺栓孔连接。密封凸条被制成螺栓孔间中央部处的宽度最窄,从螺栓孔间中央部到螺栓孔的宽度逐渐增大的渐变形状。另外,插入螺栓孔的连结螺栓的头部支撑面的直径为D,螺栓孔的直径为d,密封凸条的最大宽度为W<sub>1</sub>,则满足D>d≥W<sub>1</sub>的关系。金属垫片是由金属板制成的垫片,或者是在金属板的厚度方向上的双面或者单面上覆盖有橡胶状弹性体的垫片。



1. 一种金属垫片,所述金属垫片是具有多个螺栓孔的平板状金属垫片,其特征在于,彼此相邻的螺栓孔之间设置有密封凸条,所述密封凸条的一端与一侧螺栓孔连接,同时另一端与另一侧螺栓孔连接,所述密封凸条被制成螺栓孔间中央部处的宽度最窄,从所述螺栓孔间中央部到所述螺栓孔的宽度逐渐增大的渐变形状;

插入所述螺栓孔的连结螺栓的头部支撑面的直径为D,所述螺栓孔的直径为d,所述密封凸条的最大宽度为W1,则满足以下关系:

$$D > d = W1。$$

2. 根据权利要求1所述的金属垫片,其特征在于,所述密封凸条为具有倾斜面部的半凸条,设置于所述倾斜面部和所述螺栓孔在平面上相互重叠的位置。

3. 根据权利要求1所述的金属垫片,其特征在于,所述密封凸条为具有截面呈圆弧状的曲面部的全凸条,设置于所述截面呈圆弧状的曲面部和所述螺栓孔在平面上相互重叠的位置。

4. 根据权利要求1、2或3所述的金属垫片,其特征在于,该金属垫片是由金属板制成的垫片,或者是在金属板的厚度方向上的双面或者单面上覆盖有橡胶状弹性体的垫片。

## 金属垫片

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种关于密封技术的金属垫片。本发明的金属垫片,例如用于汽车相关的领域,或者用于其他领域。

### 背景技术

[0002] 现有的平板状金属垫片中,其平面上成形有密封凸条,通过螺栓连结时压缩密封凸条来密封内压以及外侧的水等。通过对密封凸条进行成形,密封部为线接触,除了使密封面压力增大,为了使密封部紧随被密封面的平面度也需要密封凸条。

[0003] 近年,由于汽车等车辆的燃料消耗率提高,引擎或辅机类、EV(电动汽车)、HEV(混合动力电动汽车)用变频器中的法兰,其小型化、轻量化成为必要需求。与其同时,法兰的厚度减小,法兰呈低刚性化。因此,在安装于这种法兰上的金属垫片的领域中,要求提供一种可以对应低刚性化的垫片。

[0004] 但是,由于法兰呈低刚性化,螺栓拧紧时配合侧的法兰变形(即使没有装入垫片,法兰也会变形),密封凸条的压缩量不足,会导致无法获得密封性。

[0005] 另外,除此以外,由于螺栓间的距离(连结螺栓间的距离)越长,法兰的变形量越大,因此密封凸条的压缩量不足,会导致无法获得密封性。

[0006] 另一方面,作为关于螺栓等连结部件和金属垫片的密封性的现有技术,存在以下专利文献1~3披露的发明。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献1:特开昭62-155375号公报

[0009] 专利文献2:特开昭59-188351号公报

[0010] 专利文献3:特开平8-93918号公报

[0011] 进一步,在上述基础之上,也有密封面宽度狭窄化的相应要求,有时存在螺栓孔附近没有设置密封凸条的空间。

[0012] 但是,上述专利文献1~3披露的任何一项发明都无法应对密封面宽度狭窄化的相应要求。

[0013] 即,专利文献1披露的发明中,如图10所示,由于螺栓孔51和密封凸条52被设置在平面上错开的位置,因此无法应对密封面宽度狭窄化的要求。

[0014] 专利文献2披露的发明中,如图11所示,螺栓孔51的大小(直径 $d$ )与垫片的规格无关,是大致固定的。但是,密封凸条52的最大宽度 $W_1$ 与该螺栓孔51的大小(直径 $d$ )的关系为 $d < W_1$ ,因此无法应对密封面宽度狭窄化的要求。

[0015] 专利文献3披露的发明中,如图12所示的同样,螺栓孔51的大小(直径 $d$ )与垫片的规格无关,是大致固定的。但是,密封凸条52的最大宽度 $W_1$ 与该螺栓孔51的大小(直径 $d$ )的关系为 $d < W_1$ ,因此无法应对密封面宽度狭窄化的要求。

## 发明内容

[0016] 针对以上各点,本发明的目的是提供一种金属垫片,即使是低刚性的法兰,螺栓等连结部件间的距离较长的情况下,密封性也良好,并且能够应对密封面宽度狭窄化的要求。

[0017] 为了达到上述目的,本发明权利要求1所述的金属垫片是一种具有多个螺栓孔的平板状金属垫片,其特征在于:彼此相邻的螺栓孔之间设置有密封凸条;所述密封凸条的一端与一侧螺栓孔连接,同时另一端与另一侧螺栓孔连接;所述密封凸条被制成螺栓孔间中央部处的宽度最窄,从所述螺栓孔间中央部到所述螺栓孔的宽度逐渐增大的渐变形状,插入所述螺栓孔的连结螺栓的头部支撑面的直径为D,所述螺栓孔的直径为d,所述密封凸条的最大宽度作为 $W_1$ ,满足以下关系:

[0018]  $D > d \geq W_1 \cdot \dots \cdot$  式(a)。

[0019] 此外,本发明权利要求2所述的金属垫片的特征在于,在上述权利要求1所述的金属垫片中,所述密封凸条为具有倾斜面部的半凸条,设置于所述倾斜面部和所述螺栓孔在平面上相互重叠的位置。

[0020] 此外,本发明权利要求3所述的金属垫片的特征在于,在上述权利要求1所述的金属垫片中,所述密封凸条为具有截面呈圆弧状的曲面部的全凸条,设置于所述截面呈圆弧状的曲面部和所述螺栓孔在平面上相互重叠的位置。

[0021] 进而,本发明权利要求4所述的金属垫片的特征在于,在上述权利要求1、2或3所述的金属垫片中,该金属垫片是由金属板构成的垫片,或者是在金属板的厚度方向上的双面或者单面上覆盖有橡胶状弹性体的垫片。

[0022] 具有上述构造的本发明的金属垫片中,彼此相邻的螺栓孔之间设置有密封凸条,该密封凸条的一端与一侧螺栓孔连接,同时另一端与另一侧螺栓孔连接,并且被制成螺栓孔间中央部处的宽度最窄,从螺栓孔间中央部到螺栓孔的宽度逐渐增大的渐变形状,因此该密封凸条被制成螺栓孔间中央部处最难变形,从螺栓孔间中央部到螺栓孔逐渐容易变形的形状。因此,螺栓拧紧时在很难变形的螺栓孔间中央部处会产生较大的密封面压力。

[0023] 另外,密封凸条的一端与一侧螺栓孔连接,同时另一端与另一侧螺栓孔连接,在此基础上,由于设定了上述式(a)的关系,因而密封凸条的该一端被设置在连结螺栓头部支撑面的正下方位置,螺栓拧紧时,该一端的密封凸条通过连结螺栓头部支撑面被直接拧紧,呈平坦化。平坦化的部位由于被牢牢拧紧,因此产生了较大的反弹力,与此同时产生较大的密封面压力。因此,由于在正下方位置以外的部位上形成的密封凸条的线接触线与该平坦化部位直接连接,因此彼此相邻的螺栓孔之间可以形成不会中断的密封线。

[0024] 作为密封凸条,可以被制成具有倾斜面部的半凸条。这种情况下,设置于倾斜面部和螺栓孔在平面上相互重叠的位置。另外,密封凸条可以被制成具有截面呈圆弧状的曲面部的全凸条。这种情况下,设置于所述截面呈圆弧状的曲面部和所述螺栓孔在平面上相互重叠的位置。因此,本发明的金属垫片被制成这种倾斜面部或断面圆弧状的曲面部从螺栓孔的周缘部厚度面露出的特殊构造。

[0025] 本发明的金属垫片包含由金属板制成的垫片,或者是在金属板的厚度方向上的双面或者单面覆盖有橡胶状弹性体的垫片(由金属板以及覆盖其的橡胶状弹性体制成的垫片)。后者在金属板的厚度方向上的双面或者单面覆盖有橡胶状弹性体的垫片具有组装性(与使用者相关的生产成本)或者维护性优异的特点。

[0026] 本发明具有以下效果。

[0027] 即本发明中如上述所说明的,由于螺栓拧紧时在很难变形的密封凸条的螺栓孔间中央部处会产生较大的密封面压力,因此即使螺栓间距离较长也可以在密封凸条的全部长度上确保所需的密封面压力。

[0028] 另外,由于连结螺栓的头部支撑面的正下方位置以外的部位上形成的密封凸条的线接触线与连结螺栓的头部支撑面的正下方位置处平坦化的部位直接连接,因此形成有不会中断的密封线。因此即使不与现有技术(图11、图12)一样在螺栓孔周围设置密封凸条也能够实现,因此能够应对密封面宽度狭窄化的要求。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明实施例中的金属垫片的平面图。

[0030] 图2为同一金属垫片的主要部分放大截面图,(A)为图1中A-A线的放大截面图;(B)为图1中B-B线的放大截面图;(C)为图1中C-C线的放大截面图。

[0031] 图3为表示同一金属垫片安装状态的主要部分截面图,(A)为设置螺栓孔的部位的截面图;(B)为螺栓孔间中央部的截面图。

[0032] 图4为表示同一金属垫片的尺寸大小关系的说明图。

[0033] 图5为表示同一金属垫片中的密封线的形成状态的说明图。

[0034] 图6为表示本发明的其他实施例中的金属垫片的安装状态的主要部分截面图,(A)为设置螺栓孔的部位的截面图;(B)为螺栓孔间中央部的截面图。

[0035] 图7为表示半凸条和全凸条中的凸条压缩量和线压力关系的曲线图。

[0036] 图8为本发明其他实施例中的金属垫片的一部分平面图。

[0037] 图9为表示本发明实施例中的金属垫片的叠层构造的说明图。

[0038] 图10为现有技术中的金属垫片的平面图。

[0039] 图11为其他现有技术中的金属垫片的平面图。

[0040] 图12为其他现有技术中的金属垫片的平面图。

[0041] 符号说明

[0042] 1:金属垫片

[0043] 2:金属板

[0044] 3:橡胶状弹性体

[0045] 10:开孔

[0046] 11、11A、11B:螺栓孔

[0047] 21:密封凸条

[0048] 21a、21b:端部

[0049] 21c:螺栓孔间中央部

[0050] 22、23:平面部

[0051] 24:倾斜面部

[0052] 25:曲面部

[0053] 26:窄幅密封凸条部

[0054] 27:宽幅密封凸条部

- [0055] 28:渐变密封凸条部
- [0056] 31:框体法兰部
- [0057] 32:内螺纹部
- [0058] 33:盖
- [0059] 34:螺栓插入孔
- [0060] 41:连结螺栓
- [0061] 42:头部
- [0062] 42a:支撑面
- [0063] 43:螺纹部

### 具体实施方式

[0064] 本发明包含以下的实施方式。

[0065] (1) 本发明涉及金属垫片,更加详细地,涉及对应于低刚性法兰的具有落入螺栓孔的渐变密封凸条的金属垫片。

[0066] (2) 结构

[0067] (2-1) 一种金属垫片,对应于低刚性法兰,朝向金属垫片的螺栓孔逐渐变化的宽幅密封凸条(密封凸条的立起部分)落入螺栓孔直径 $d$ ,可以增加螺栓孔间中央部处的密封凸条的压缩量。

[0068] (2-2) 一种金属垫片,其密封凸条形状的特征在于,落入螺栓孔 $d$ 的宽幅密封凸条的宽度 $W_1$ 必然为螺栓孔直径 $d$ 以下。

[0069] (2-3) 通过宽幅密封凸条的宽度 $W_1$ 为螺栓支撑面直径 $D$ 以下( $D > d \geq W_1$ ),使得螺栓支撑面高度的法兰刚性提高,螺栓正下部分的密封凸条完全压缩(平面接触)而使密封性成立。

[0070] (2-4) 通过密封凸条宽度增大,降低螺栓正下部分的轴力损失(通过降低轴力损失来增加螺栓间中央部的凸条压缩量...设计思想与渐变密封凸条相同。 $d \geq W_1 > W_2$ )。

[0071] (2-5) 作为金属板,例如可以是不锈钢、冷轧钢板、镀锌钢板、铝合金板。作为橡胶状弹性体例如可以是包含丁腈橡胶、丁苯橡胶、氟化橡胶、丙烯酸类橡胶、硅橡胶中的至少一种的合成橡胶薄片(包含发泡橡胶)。

[0072] (2-6) 半凸条或者全凸条中的任意一种都具有可以将朝向金属垫片的螺栓孔渐变的宽幅密封凸条(密封凸条的立起部分)落入金属垫片的螺栓孔孔径 $d$ 的形状( $d \geq W_1 > W_2$ )。

[0073] (2-7) 通过密封凸条接触线与螺栓孔的正下方平面接触的部分相连接,使密封线不会中断。

[0074] (3) 效果

[0075] (3-1) 密封制品的宽度可狭窄化,法兰可轻量化(=燃料消耗率提高)。

[0076] (3-2) 对应于低刚性法兰,螺栓孔间中央部(密封较弱的部分)的密封凸条压缩量可增加。

[0077] (3-3) 可适用于螺栓正下部分没有设计密封凸条通过空间的情况。

[0078] 实施例

[0079] 接下来,结合附图对本发明的实施例进行说明。

[0080] 图1以及图2表示本发明实施例中的金属垫片。该实施例中的金属垫片1为安装于汽车等车辆中引擎或辅机类、EV(电动汽车)、HEV(混合动力电动汽车)用变频器等的法兰部上的平板状金属垫片,具有规定的平面布局(图中为平面长方形),该平面上,设置有开孔10以及多个(图中四处)螺栓孔11,同时设置有应密封内压以及外侧的水等(外部异物)的密封凸条21。

[0081] 如图1所示,金属垫片1的平板上设置有多个螺栓孔11,彼此相邻的螺栓孔11间设置有密封凸条21。图中螺栓孔11设置四处,彼此相邻的四组螺栓孔11之间各设置一根密封凸条21,总共4根,由于各组的构造是相同的,因此下面仅以一组进行说明。

[0082] 在图1中,符号11A以及11B表示的彼此相邻的螺栓孔间设置有密封凸条21。密封凸条21被设置为其长度方向上的一端部21a连接一侧螺栓孔11A,同时另一端部21b连接另一侧螺栓孔11B。另外,密封凸条21被设置为螺栓孔间中央部21c处的凸条宽度最窄,从螺栓孔间中央部21c到各螺栓孔11A、11B,其凸条宽度逐渐增大的渐变形状。另外,密封凸条21如图2所示,被设置为高度不同的平面部22、23之间具有截面呈直线状的倾斜面部24的半凸条。其中,密封凸条21的高度尺寸在全周边上是固定的。

[0083] 图3示意性示出了具有上述构造的金属垫片1安装于框体法兰部(低刚性法兰)31以及盖33(低刚性盖)之间,在通过连结螺栓41即将拧紧之前的状态。

[0084] 连结螺栓41具有一体的头部42以及螺纹部43。螺纹部43插入设置于盖33上的螺栓插入孔34以及设置于金属垫片1上的螺栓孔11中,与设置在框体法兰部31上的螺纹部32配合,牢牢拧紧。

[0085] 其中,各部件的尺寸如图3以及图4所示,被设定为:插入螺栓孔11的连结螺栓41的头部42的支撑面42a的直径为D,螺栓孔11的直径为d,密封凸条21的最大宽度(螺栓孔11的周缘部上的凸条宽度)为 $W_1$ ,满足以下关系:

[0086]  $D > d \geq W_1$  ····式(a)。

[0087] 另外,密封凸条21的最小宽度(螺栓孔间中央部21c上的凸条宽度)为 $W_2$ ,如上所述满足以下关系:

[0088]  $W_1 > W_2$  ····式(b)。

[0089] 另外,如上所述,密封凸条21设置为具有倾斜面部24的半凸条,设置于该半凸条上的倾斜面部24和螺栓孔11在平面上相互重叠的位置。

[0090] 具有上述构造的金属垫片1中,彼此相邻的螺栓孔11A、11B之间设置有密封凸条21,该密封凸条21在长度方向上的一端部21a连接一侧螺栓孔11A,同时另一端部21b连接另一侧螺栓孔11B。另外,螺栓孔间中央部21c处的密封凸条宽度最窄,从螺栓孔间中央部21c到各螺栓孔11A、11B,密封凸条的宽度为逐渐增大的渐变形状。因此,该密封凸条21被制成在螺栓孔间中央部21c处最难变形,从螺栓孔间中央部21c到螺栓孔11A、11B逐渐容易变形的形状。因此,螺栓拧紧时在很难变形的螺栓孔间中央部21c处会产生较大的密封面压力。因此,可以确保即使螺栓间距离较长也可以使密封凸条在全部长度上都具有所需的密封面压力。

[0091] 另外,由于设置成密封凸条21在长度方向上的一端部21a连接一侧螺栓孔11A且另一端部21b连接另一侧螺栓孔11B的同时,使上述(a)成立,因此,密封凸条21的该一端被设置于连结螺栓41的头部支撑面42a的正下方位置。在螺栓拧紧时该一端的密封凸条21通过

连结螺栓41的头部支撑面42a直接被拧紧呈平坦化,这样在平坦化的部位产生的较大反弹力,与此同时产生较大的密封面压力。因此,由于该平坦化部位与在正下方位置以外的部位上形成的密封凸条21的线接触线直接连接,如图5斜线部分所示,彼此相邻的螺栓孔11A、11B之间可以形成不会中断的密封线。因此,即使不与上述现有技术(图11、图12)一样在螺栓孔周围设置密封凸条也能够实现,因此能够应对密封面宽度狭窄化的要求。

[0092] 另外,上述实施方式中,密封凸条21可以是半凸条,此外,也可以是全凸条。在图6所示的例子中,密封凸条21被制成具有曲面部25的全凸条,截面呈圆弧状的曲面部25相对于螺栓孔11A、11B在平面上重叠。全凸条是在高度相同的平面部22、23之间设置截面呈圆弧状的曲面部25。半凸条和全凸条具有如图7所示的不同特性。

[0093] 另外,在密封凸条21中,密封凸条宽度最窄的部位以及密封凸条宽度最宽的部位可分别对应密封凸条的长度方向具有一定的长度。这种情况下,如图8所示,密封凸条21包括:具有规定长度 $L_1$ 的窄幅密封凸条部26、具有规定长度 $L_2$ 的宽幅密封凸条部27以及从窄幅密封凸条部26到宽幅密封凸条部27的密封凸条宽度逐渐增大的渐变密封凸条部28。其中的宽幅密封凸条部27对应螺栓孔11A、11B在平面上重叠。在此基础上,设定成使上述式(a)中的关系成立。

[0094] 另外,金属垫片1也可以是仅由金属板制成的垫片,但是上述实施例中如图9所示,被制成在金属板2的厚度方向上的双面或者单面(图中为双面)覆盖(涂覆)有橡胶状弹性体3的垫片(软性金属垫片(商品名))。

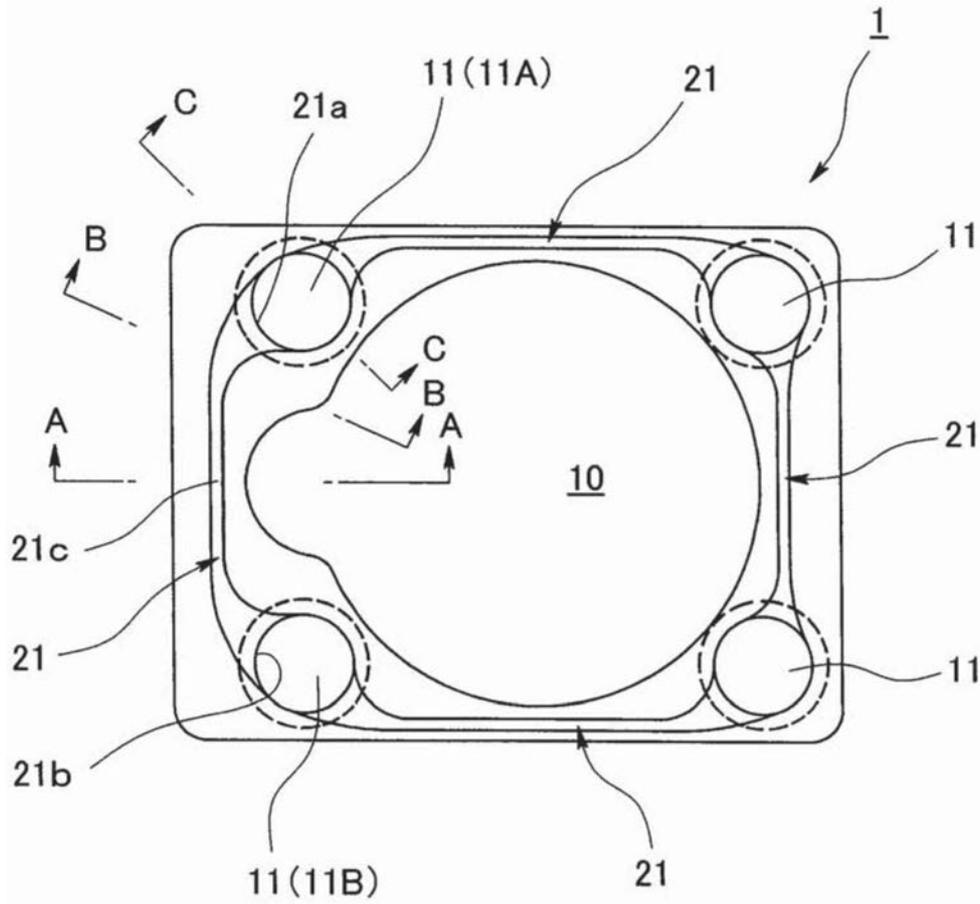


图1

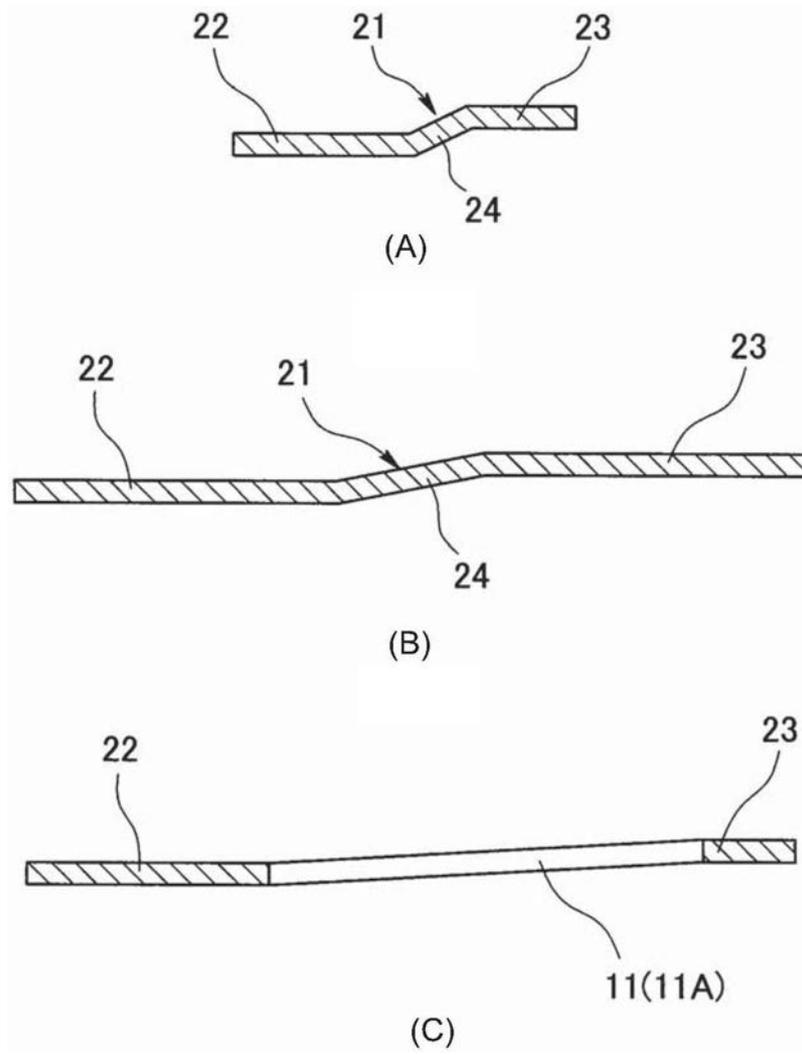


图2

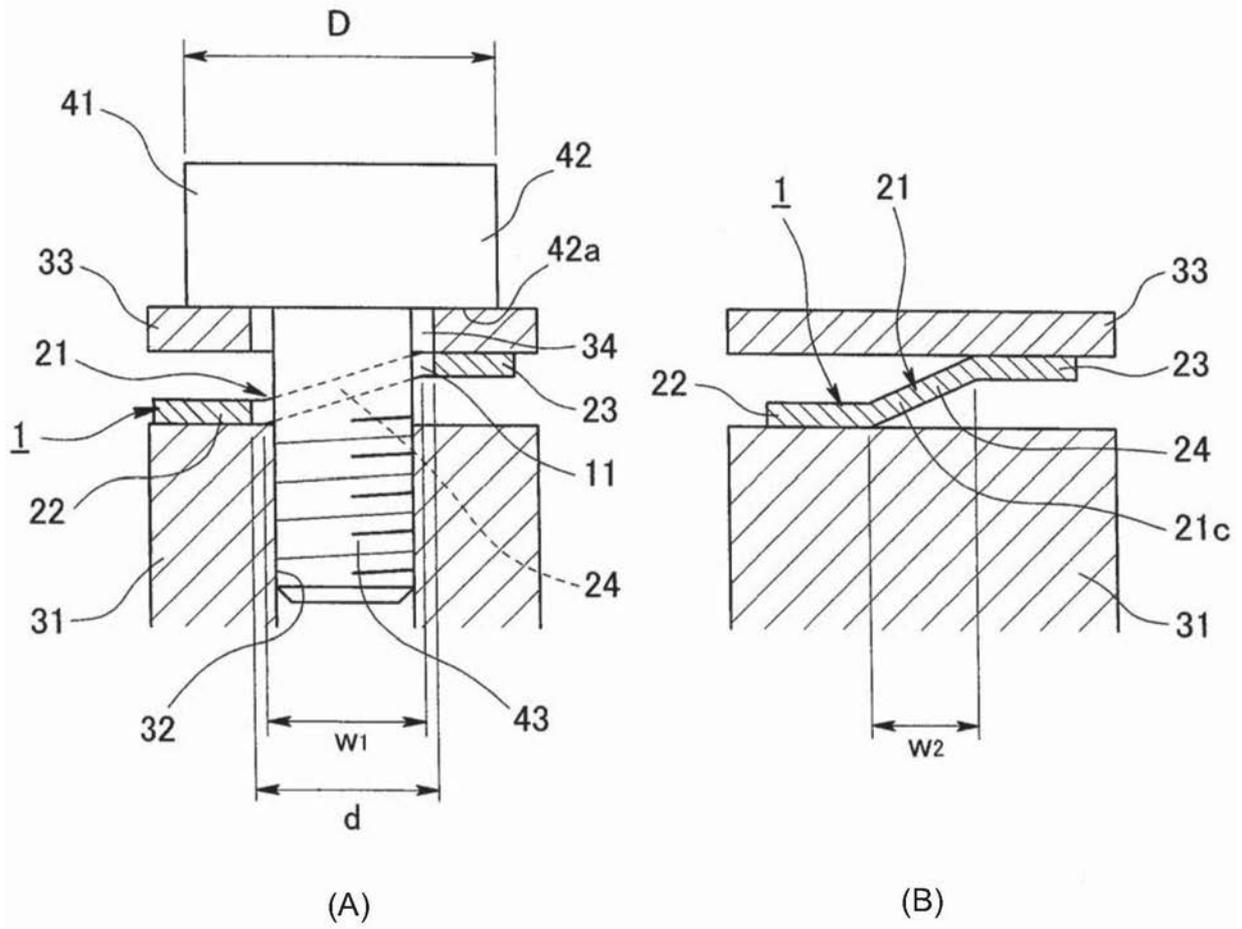


图3

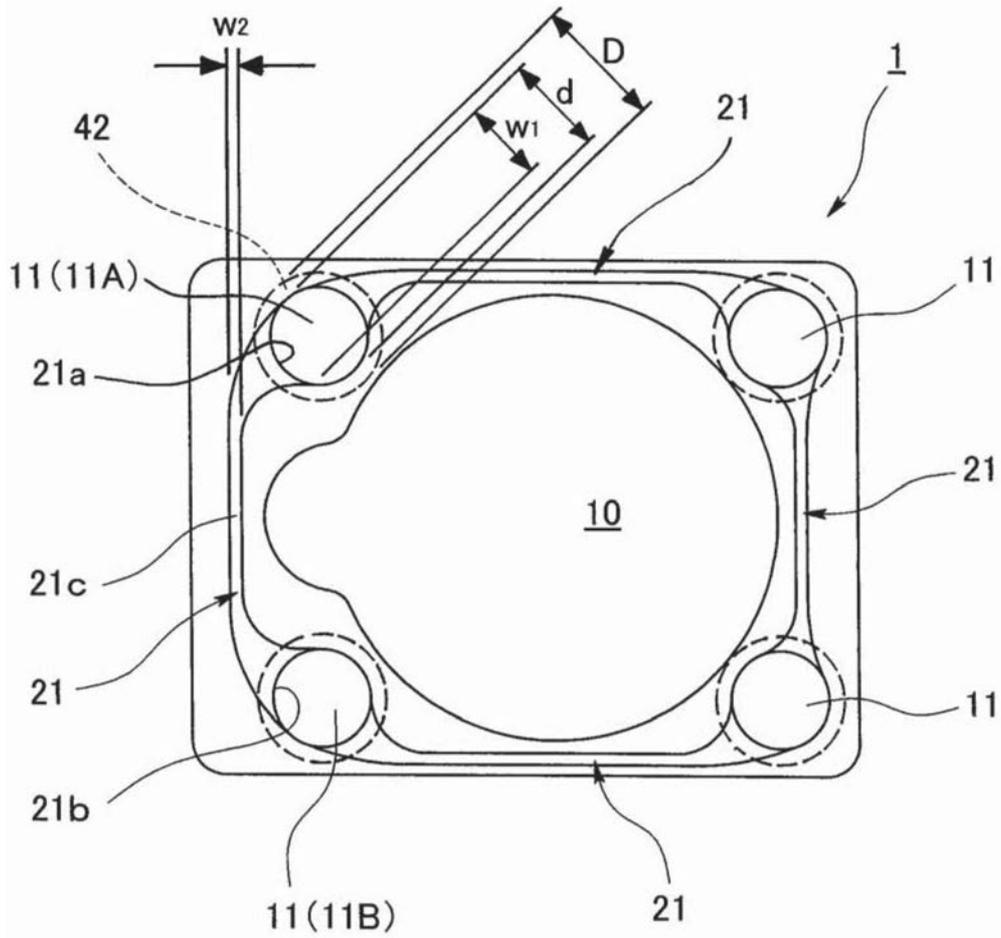


图4

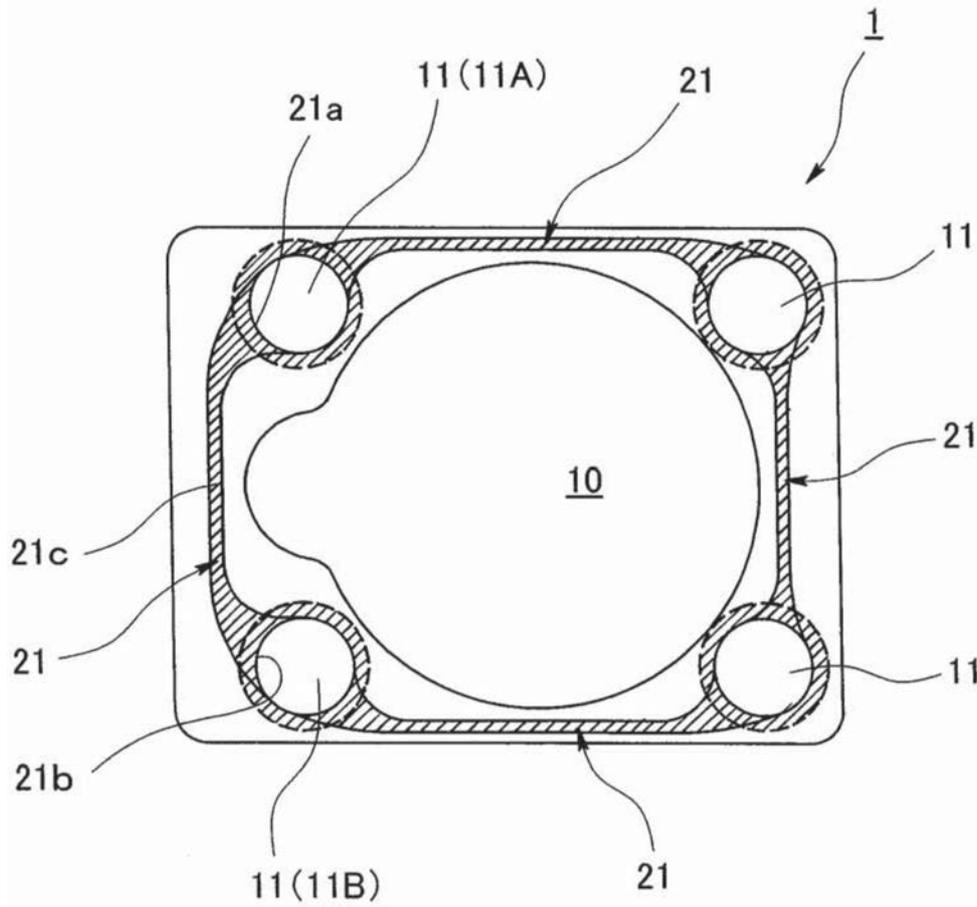


图5

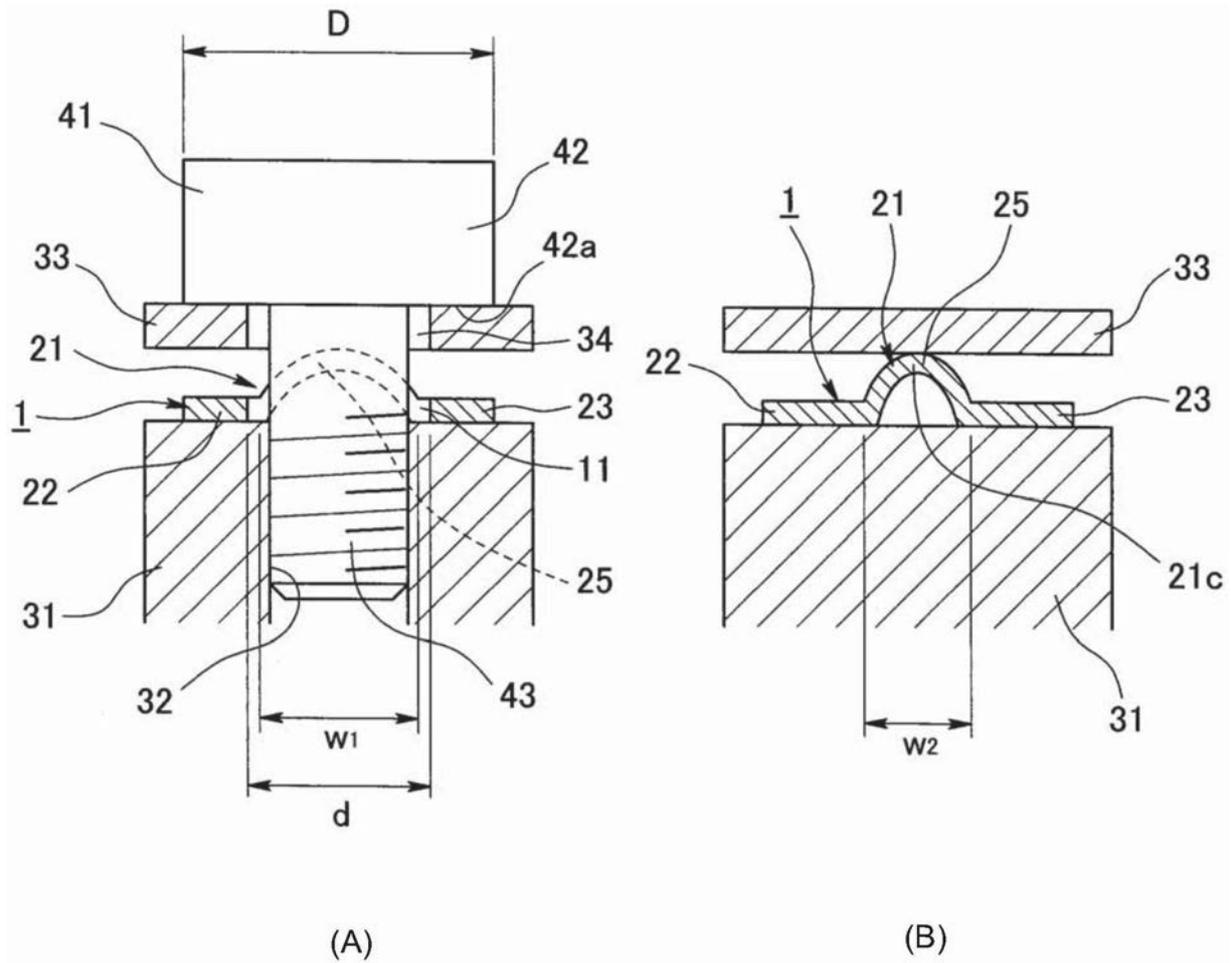


图6

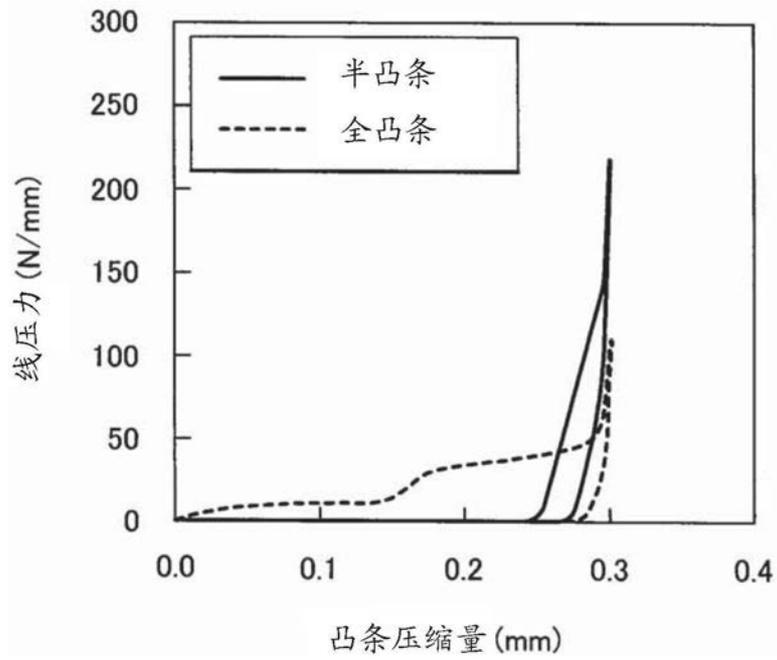


图7

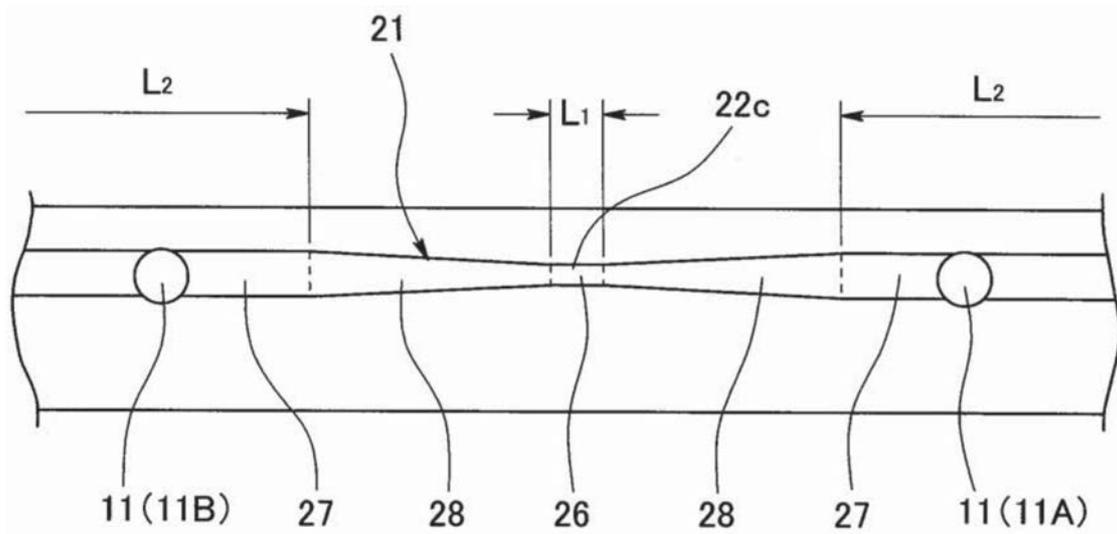


图8

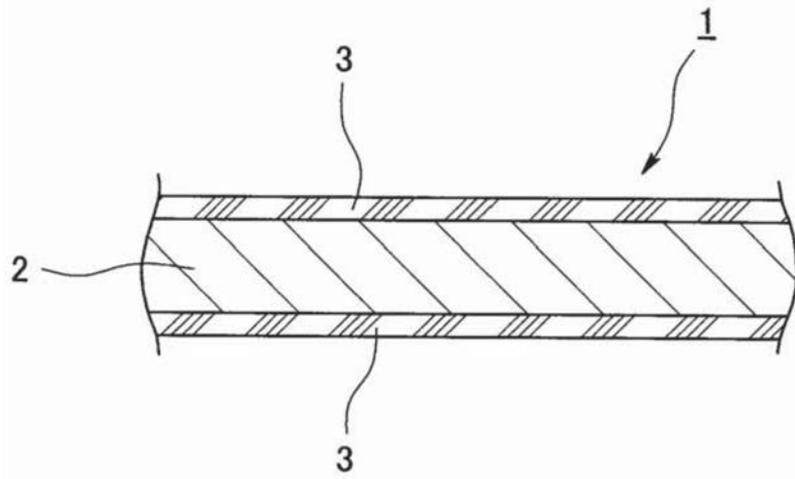


图9

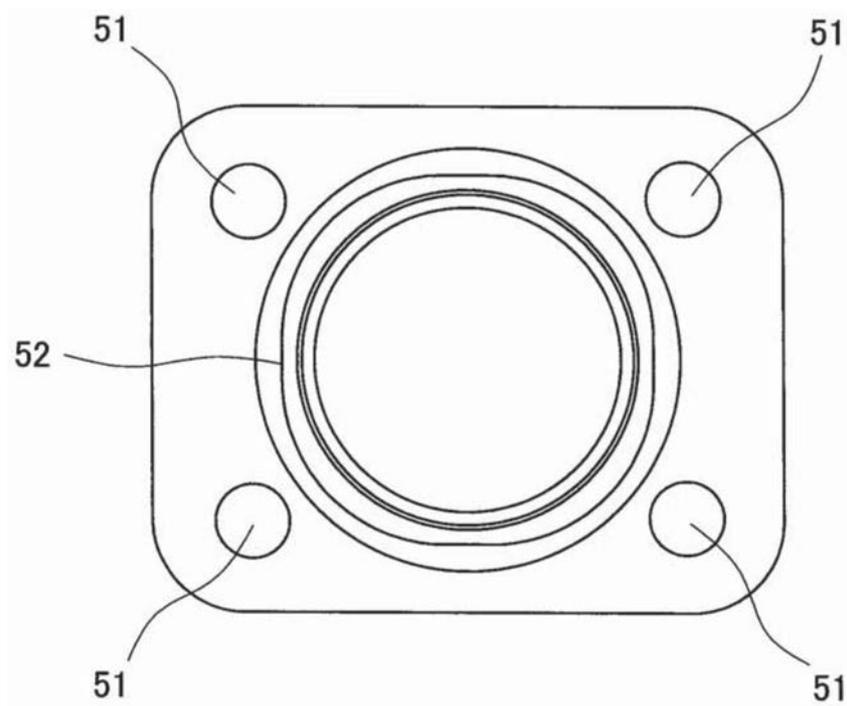


图10

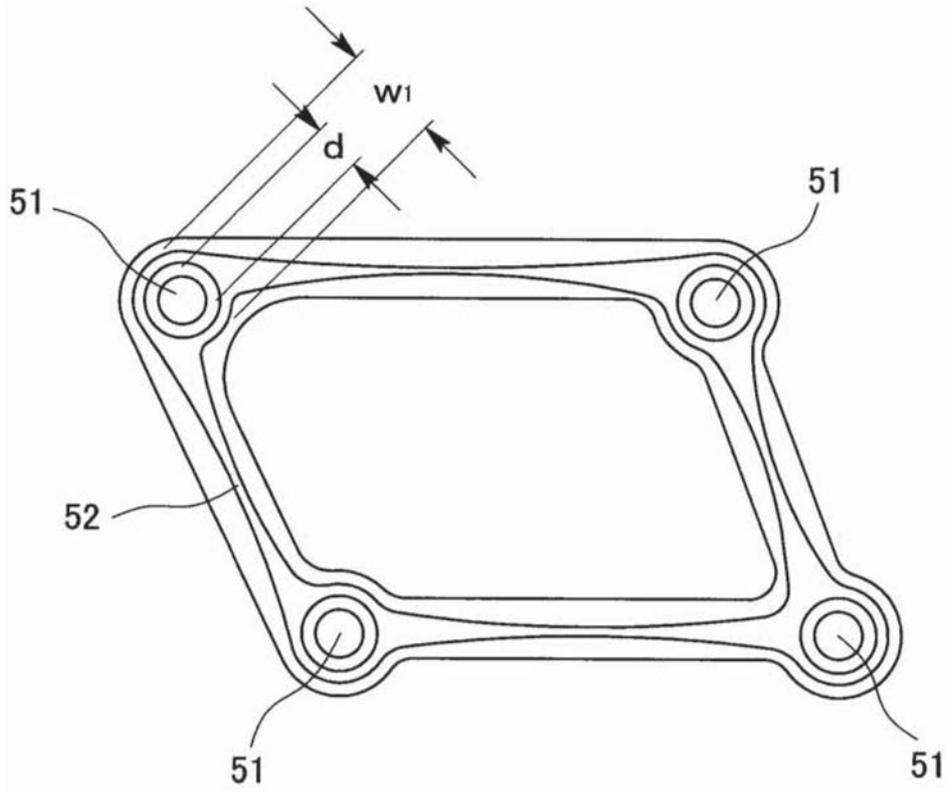


图11

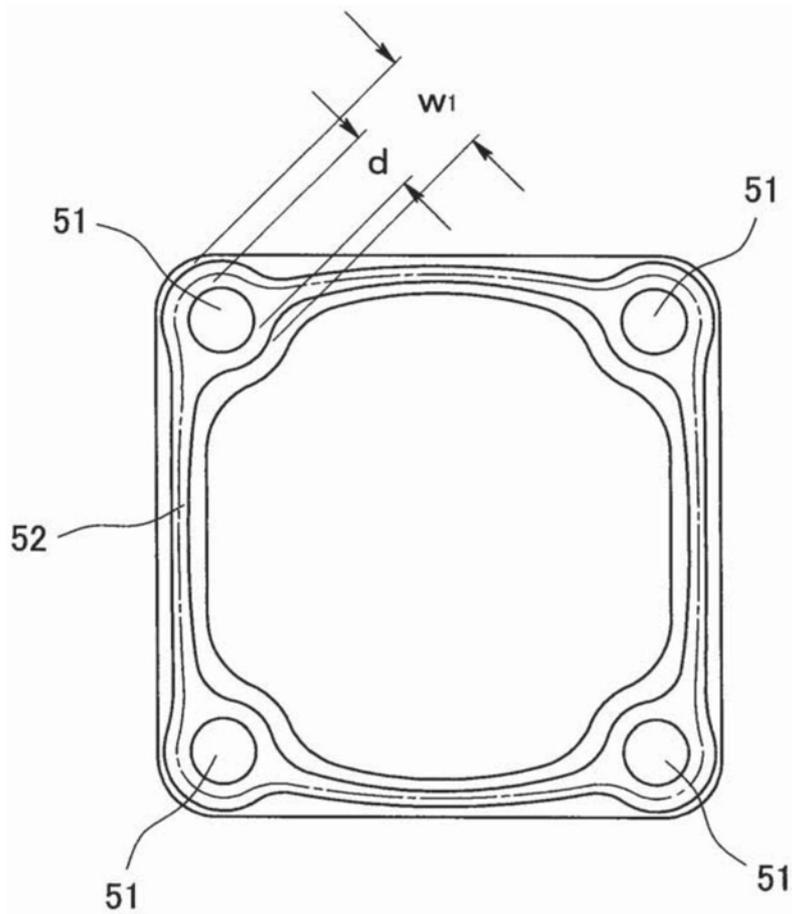


图12