



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118679337 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 20

(21) 申请号 202380021252.X

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

(22) 申请日 2023.04.25

专利代理师 马运刚 陈鑫

(30) 优先权数据

2022-074738 2022.04.28 JP

(51) Int.Cl.

F16J 15/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/016250 2023.04.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/210627 JA 2023.11.02

(71) 申请人 NOK株式会社

地址 日本东京都港区芝大门1丁目12番15号

(72) 发明人 新地祐晟 佐藤德朗

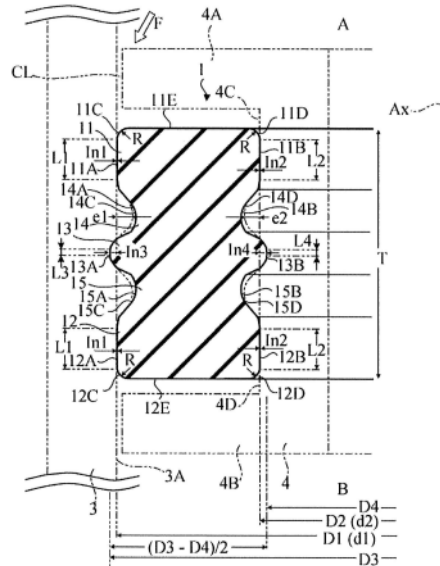
权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

密封垫和密封结构

(57) 摘要

提供一种抑制装配的构件的腐蚀的密封垫。与外侧构件3的孔的内周面3A和内侧构件4的外周面4C接触并将大气空间A与外侧构件3的内部空间B隔开的弹性体制的圆环状的密封垫1具有第一宽幅部11、第二宽幅部12、第三宽幅部13、第一窄幅部14和第二窄幅部15,在密封垫1未被压缩的状态下,第一外周槽14C与孔的内周面3A之间的最大距离e1、第二外周槽15C与孔的内周面3A之间的最大距离e1、第一内周槽14D与内侧构件4的外周面4C之间的最大距离e2、和第二内周槽15D与内侧构件4的外周面4C之间的最大距离e2为0.05mm以上。



1. 一种密封垫,是弹性体制的圆环状的密封垫,所述密封垫与外侧构件的孔的内周面和内侧构件的外周面接触,并将大气空间与所述外侧构件的内部空间隔开,其中,

所述密封垫具有第一宽幅部、第二宽幅部、第三宽幅部、第一窄幅部和第二窄幅部,

所述第一宽幅部具有:

圆柱状的第一大径外周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述孔的内周面接触;

圆柱状的第一小径内周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述内侧构件的所述外周面接触;

第一端面;

第一外侧角部,是所述第一大径外周面与所述第一端面所成的第一外侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm以下;和

第一内侧角部,是所述第一小径内周面与所述第一端面所成的第一内侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm,

所述第二宽幅部具有:

圆柱状的第二大径外周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述孔的内周面接触;

圆柱状的第二小径内周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述内侧构件的所述外周面接触;

第二端面;

第二外侧角部,是所述第二大径外周面与所述第二端面所成的第二外侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm以下;和

第二内侧角部,是所述第二小径内周面与所述第二端面所成的第二内侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm,

所述第三宽幅部具有:

第三大径外周面,与所述孔的内周面接触,所述第三大径外周面相对于所述孔的内周面具有0.05mm以上的过盈量;和

第三小径内周面,与所述内侧构件的所述外周面接触,所述第三小径内周面相对于所述内侧构件的所述外周面具有0.05mm以上的过盈量,

所述第一窄幅部介于所述第一宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

第一小径外周面,远离所述孔的内周面,并具有第一外周槽;和

第一大径内周面,远离所述内侧构件的所述外周面,并具有第一内周槽,

所述第二窄幅部介于所述第二宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

第二小径外周面,远离所述孔的内周面,并具有第二外周槽;和

第二大径内周面,远离所述内侧构件的所述外周面,并具有第二内周槽,

在所述密封垫在所述外侧构件与所述内侧构件之间被压缩的状态下,所述第一外周槽与所述孔的内周面之间的最大距离、所述第二外周槽与所述孔的内周面之间的最大距离、所述第一内周槽与所述内侧构件的所述外周面之间的最大距离、和所述第二内周槽与所述内侧构件的所述外周面之间的最大距离为0.05mm以上。

2. 一种密封垫,是弹性体制的圆环状的密封垫,所述密封垫与外侧构件的孔的内周面

和内侧构件的外周面接触,并将大气空间与所述外侧构件的内部空间隔开,其中,
所述密封垫具有第一宽幅部、第二宽幅部、第三宽幅部、第一窄幅部和第二窄幅部,
所述第一宽幅部具有圆柱状的第一大径外周面和圆柱状的第一小径内周面,
所述第二宽幅部具有圆柱状的第二大径外周面和圆柱状的第二小径内周面所述第三宽幅部具有:

第三大径外周面,在所述密封垫在所述外侧构件与所述内侧构件之间未被压缩的情况下,具有比所述第一大径外周面和所述第二大径外周面的直径大的直径;和

第三小径内周面,在所述密封垫在所述外侧构件与所述内侧构件之间未被压缩的情况下,具有比所述第一小径内周面和所述第二小径内周面的直径小的直径,

所述第一窄幅部介于所述第一宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

第一小径外周面,具有第一外周槽;和

第一大径内周面,具有第一内周槽,

所述第二窄幅部介于所述第二宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

第二小径外周面,具有第二外周槽;和

第二大径内周面,具有第二内周槽,

在所述密封垫的轴线方向上,所述第一大径外周面的圆柱状部分的长度、所述第一小径内周面的圆柱状部分的长度、所述第二大径外周面的圆柱状部分的长度、和所述第二小径内周面的圆柱状部分的长度比所述第三大径外周面的圆柱状部分的长度和所述第三小径内周面的圆柱状部分的长度大。

3. 根据权利要求1或2所述的密封垫,其中,

在所述密封垫的未压缩状态下,在包含所述密封垫的轴线的剖面处,

所述第三大径外周面具有朝向径向外侧突出的半圆形状,

所述第三小径内周面具有朝向径向内侧突出的半圆形状。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的密封垫,其中,

在所述密封垫的未压缩状态下,

所述第一大径外周面和所述第二大径外周面的直径与所述孔的内周面的直径相等,

所述第一小径内周面和所述第二小径内周面的直径与所述内侧构件的所述外周面的直径相等。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的密封垫,其中,

所述密封垫具有关于与所述密封垫的轴线正交的平面镜像对称的形状。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的密封垫,其中,

所述第一端面具有第一突起,

所述第二端面具有第二突起。

7. 一种密封结构,其中,具有:

权利要求1~6中任一项所述的密封垫、所述外侧构件和所述内侧构件。

8. 根据权利要求7所述的密封结构,其中,

所述第一大径外周面、所述第三大径外周面和所述第二大径外周面与所述孔的所述内周面接触,

所述第一小径内周面、所述第三小径内周面和所述第二小径内周面与所述内侧构件的

所述外周面接触，

所述第一小径外周面和所述第二小径外周面不与所述孔的所述内周面接触，

所述第一大径内周面和所述第二大径内周面不与所述内侧构件的所述外周面接触。

密封垫和密封结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种密封垫和密封结构。

背景技术

[0002] 例如,如日本特开2016-038076号公报、日本特开2015-4394号公报所公开的那样,已知有封闭两个构件之间的密封垫。

发明内容

[0003] 发明所要解决的技术问题

[0004] 密封垫有在含氯化钠、氯化钙等水溶液的水多的环境下使用的情况。在这样的环境中,期望即使是在铝制的构件装配有密封垫的情况下,构件也不会被水腐蚀。

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够抑制所装配的构件的腐蚀并能够延长构件的寿命的密封垫和密封结构。

[0006] 用于解决技术课题的方案

[0007] 本发明的第一观点是一种与外侧构件的孔的内周面和内侧构件的外周面接触,并将大气空间与所述外侧构件的内部空间隔开的弹性体制的圆环状的密封垫,其中,

[0008] 所述密封垫具有第一宽幅部、第二宽幅部、第三宽幅部、第一窄幅部和第二窄幅部,

[0009] 所述第一宽幅部具有:圆柱状的第一大径外周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述孔的内周面接触;

[0010] 圆柱状的第一小径内周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述内侧构件的所述外周面接触;

[0011] 第一端面;

[0012] 第一外侧角部,是所述第一大径外周面与所述第一端面所成的第一外侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm以下;和

[0013] 第一内侧角部,是所述第一小径内周面与所述第一端面所成的第一内侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm,

[0014] 所述第二宽幅部具有:

[0015] 圆柱状的第二大径外周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述孔的内周面接触;

[0016] 圆柱状的第二小径内周面,在所述密封垫的轴线方向上,以0.1mm以上的长度与所述内侧构件的所述外周面接触;

[0017] 第二端面;

[0018] 第二外侧角部,是所述第二大径外周面与所述第二端面所成的第二外侧角部,包含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm以下;和

[0019] 第二内侧角部,是所述第二小径内周面与所述第二端面所成的第二内侧角部,包

含所述密封垫的轴线的剖面处的曲率半径为0.5mm,

[0020] 所述第三宽幅部具有:

[0021] 第三大径外周面,与所述孔的内周面接触,相对于所述孔的内周面具有0.05mm以上的过盈量;和

[0022] 第三小径内周面,与所述内侧构件的所述外周面接触,相对于所述内侧构件的所述外周面具有0.05mm以上的过盈量,

[0023] 所述第一窄幅部介于所述第一宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

[0024] 第一小径外周面,远离所述孔的内周面,并具有第一外周槽;和

[0025] 第一大径内周面,远离所述内侧构件的所述外周面,并具有第一内周槽,

[0026] 所述第二窄幅部,介于所述第二宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

[0027] 第二小径外周面,远离所述孔的内周面,并具有第二外周槽;和

[0028] 第二大径内周面,远离所述内侧构件的所述外周面,并具有第二内周槽,

[0029] 在所述密封垫在所述外侧构件与所述内侧构件之间被压缩的状态下,所述第一外周槽与所述孔的内周面之间的最大距离、所述第二外周槽与所述孔的内周面之间的最大距离、所述第一内周槽与所述内侧构件的所述外周面之间的最大距离、和所述第二内周槽与所述内侧构件的所述外周面之间的最大距离为0.05mm以上。

[0030] 本发明的第二观点是一种与外侧构件的孔的内周面和内侧构件的外周面接触,并将大气空间与所述外侧构件的内部空间隔开的弹性体制的圆环状的密封垫,其中,

[0031] 所述密封垫具有第一宽幅部、第二宽幅部、第三宽幅部、第一窄幅部和第二窄幅部,

[0032] 所述第一宽幅部具有圆柱状的第一大径外周面和圆柱状的第一小径内周面,

[0033] 所述第二宽幅部具有圆柱状的第二大径外周面和圆柱状的第二小径内周面所述第三宽幅部具有:

[0034] 第三大径外周面,在所述密封垫在所述外侧构件与所述内侧构件之间未被压缩的情况下,具有比所述第一大径外周面和所述第二大径外周面的直径大的直径;和

[0035] 第三小径内周面,在所述密封垫在所述外侧构件与所述内侧构件之间未被压缩的情况下,具有比所述第一小径内周面和所述第二小径内周面的直径小的直径,

[0036] 所述第一窄幅部介于所述第一宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

[0037] 第一小径外周面,具有第一外周槽;和

[0038] 第一大径内周面,具有第一内周槽,

[0039] 所述第二窄幅部,介于所述第二宽幅部与所述第三宽幅部之间,并具有:

[0040] 第二小径外周面,具有第二外周槽;和

[0041] 第二大径内周面,具有第二内周槽,

[0042] 在所述密封垫的轴线方向上,所述第一大径外周面的圆柱状部分的长度、所述第一小径内周面的圆柱状部分的长度、所述第二大径外周面的圆柱状部分的长度、和所述第二小径内周面的圆柱状部分的长度比所述第三大径外周面的圆柱状部分的长度和所述第三小径内周面的圆柱状部分的长度大。

[0043] 本发明的第三观点是一种具有所述密封垫、所述外侧构件和所述内侧构件的密封结构。

附图说明

- [0044] 图1是实施方式的密封垫的主视图。
- [0045] 图2是具有实施方式的密封垫的密封结构的剖面图。
- [0046] 图3是实施方式的密封垫的放大剖面图。
- [0047] 图4是用假想线示出外侧构件和内侧构件的实施方式的密封垫的放大剖面图。
- [0048] 图5是示出水侵入普通的密封垫与构件之间的间隙的概略剖面图。
- [0049] 图6是具有比较例一的密封垫的密封结构的剖面图。
- [0050] 图7是具有比较例二的密封垫的密封结构的剖面图。
- [0051] 图8是示出实施方式与比较例一、二的密封垫的相对寿命的图表。
- [0052] 图9是示出将比较例三的密封垫配置于外侧构件与内侧构件之间时的不良情况的剖面图。
- [0053] 图10是示出将比较例四的密封垫配置于外侧构件与内侧构件之间时的不良情况的剖面图。
- [0054] 图11是变形例一的密封垫的放大剖面图。
- [0055] 图12是变形例二的密封垫的放大剖面图。

具体实施方式

[0056] 以下,边参照附图边说明本发明的各种各样的实施方式。附图的比例尺不一定准确,有时对一部分的特征也会进行放大或者省略。

[0057] 如图1所示,本实施方式的密封垫1是在内部具有贯通孔2的圆环状。密封垫1具有关于中心轴线Ax旋转对称的形状。

[0058] 如图2所示,密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间。密封垫1与外侧构件3的孔的内周面3A和内侧构件4的外周面4C接触。密封垫1将大气空间A与外侧构件3的内部空间B隔开。

[0059] 外侧构件3例如是机械或结构物的壳体。内侧构件4例如是管。外侧构件3和内侧构件4均由金属(例如,铝)形成。

[0060] 内侧构件4在大气空间A侧具有大径部4A。内侧构件4在内部空间B侧具有大径部4B。内侧构件4在大径部4A、4B之间具有周槽4D。密封垫1配置于周槽4D。

[0061] 需要说明的是,大径部4A、大径部4B也可以为凸缘。

[0062] 另外,也可以省略大径部4A、大径部4B、周槽4D。

[0063] 密封垫1在大气空间A中含氯化钠、氯化钙等水溶液的水多的环境下使用。因此,密封垫1具有防止或降低异物特别是水从大气空间A向内部空间B的侵入的作用。例如,水等异物如箭头F所示那样,通过内侧构件4的大径部4A与外侧构件3的孔的内周面3A之间的间隙而朝向密封垫1前进。

[0064] 密封垫1由普通的弹性体(包含橡胶)形成。密封垫1例如由EPDM(三元乙丙橡胶)、丙烯酸橡胶、丁腈橡胶、氟橡胶形成,优选由耐水性或耐盐性高的弹性体形成。耐水性或耐盐性高的优选的弹性体例如是EPDM、氟橡胶。

[0065] 图3是不在使用状态且在外侧构件3与内侧构件4之间未被压缩的状态下的包含中心轴线Ax的剖面处的密封垫1的放大剖面图。如图3所示,密封垫1具有第一宽幅部11、第二

宽幅部12、第三宽幅部13、第一窄幅部14和第二窄幅部15。

[0066] 第一宽幅部11位于密封垫1的轴线方向的第一端部。第一宽幅部11具有圆柱状的第一大径外周面11A、圆柱状的第一小径内周面11B和第一端面11E。“轴线方向”是指中心轴线Ax的方向。第一端面11E是密封垫1的轴线方向的端面，是平坦的。第一宽幅部11具有外侧角部11C(第一外侧角部)和内侧角部11D(第一内侧角部)。外侧角部11C由第一大径外周面11A与第一端面11E形成。内侧角部11D由第一小径内周面11B与第一端面11E形成。

[0067] 第二宽幅部12位于密封垫1的轴线方向的第二端部。第二宽幅部12具有圆柱状的第二大径外周面12A、圆柱状的第二小径内周面12B和第二端面12E。第二端面12E是密封垫1的轴线方向的端面，是平坦的。第二宽幅部12具有外侧角部12C(第2的外侧角部)和内侧角部12D(第2的内侧角部)。外侧角部12C由第二大径外周面12A与第二端面12E形成。内侧角部12D由第二小径内周面12B与第二端面12E形成。

[0068] 第三宽幅部13位于密封垫1的轴线方向的中央部。第三宽幅部13具有第三大径外周面13A和第三小径内周面13B。如图3所示，在第三宽幅部13在外侧构件3与内侧构件4之间未被压缩的状态下，第三大径外周面13A在包含中心轴线Ax的剖面处，具有朝向径向外侧突出的半圆形状。第三小径内周面13B在包含中心轴线Ax的剖面处，具有朝向径向内侧突出的半圆形状。

[0069] 第一窄幅部14介于第一宽幅部11与第三宽幅部13之间。第一窄幅部14具有第一小径外周面14A和第一大径内周面14B。第一小径外周面14A具有第一外周槽14C。第一大径内周面14B具有第一内周槽14D。

[0070] 第一外周槽14C在包含中心轴线Ax的剖面处，与第三大径外周面13A平滑地连接，具有有大致半圆形状的部分和倾斜部分。有大致半圆形状的部分朝向径向内侧凹陷。倾斜部分与第一大径外周面11A平滑地连接。

[0071] 第一内周槽14D在包含中心轴线Ax的剖面处，具有有大致半圆形状的部分和倾斜部分。有大致半圆形状的部分与第三小径内周面13B平滑地连接，并朝向径向外侧凹陷。倾斜部分与第一小径内周面11B平滑地连接。

[0072] 第二窄幅部15介于第二宽幅部12与第三宽幅部13之间。第二窄幅部15具有第二小径外周面15A和第二大径内周面15B。第二小径外周面15A具有第二外周槽15C。第二大径内周面15B具有第二内周槽15D。

[0073] 第二外周槽15C在包含中心轴线Ax的剖面处，具有有大致半圆形状的部分和倾斜部分。有大致半圆形状的部分与第三大径外周面13A平滑地连接。倾斜部分与第二大径外周面12A平滑地连接。

[0074] 第二内周槽15D在包含中心轴线Ax的剖面处，具有有大致半圆形状的部分和倾斜部分。有大致半圆形状的部分与第三小径内周面13B平滑地连接。倾斜部分与第二小径内周面12B平滑地连接。

[0075] 优选包含中心轴线Ax的剖面处的密封垫1的形状(图3的剖面形状)关于剖面的纵轴线X为线对称。另外，优选包含中心轴线Ax的剖面处的密封垫1的形状(图3的剖面形状)关于剖面的横轴线Y也为线对称。因此，密封垫1具有关于与中心轴线Ax正交的平面(包含横轴线Y的平面)镜像对称的形状。

[0076] 因此，如图4所示，将第一宽幅部11配置于大气空间A侧、并将第二宽幅部12配置于

内部空间B侧的情况的效果与将第一宽幅部11配置于内部空间B侧、并将第二宽幅部12配置于大气空间A侧的情况的效果相同。因此,处理密封垫1的作业人员无需注意密封垫1的朝向。

[0077] 其中,密封垫1关于与中心轴线Ax正交的平面,也可以不是完全镜像对称。例如,若第二窄幅部15与第一窄幅部14具有类似的尺寸和形状,第二宽幅部12与第一宽幅部11具有类似的形状和尺寸,则将第一宽幅部11配置于大气空间A侧、并将第二宽幅部12配置于内部空间B侧的情况的效果与将第一宽幅部11配置于内部空间B侧、并将第二宽幅部12配置于大气空间A侧的情况的效果大致相同。

[0078] 图4示出将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的、使用状态的密封垫1。在图4中,外侧构件3和内侧构件4用假想线示出,与未使用状态(未压缩状态)的图3相同的密封垫1的轮廓用实线示出。图4示出包含中心轴线Ax的剖面处的密封垫1的形状。在外侧构件3与内侧构件4之间被压缩的密封垫1的轮廓用假想线示出。

[0079] 在第一宽幅部11中,第一大径外周面11A与外侧构件3的孔的内周面3A面接触。在室温(例如,20°C)下,未压缩状态下的第一大径外周面11A的直径D1与孔的内周面3A的直径d1相等。因此,第一大径外周面11A相对于孔的内周面3A的过盈量In1为0mm。

[0080] 在第一宽幅部11中,第一小径内周面11B与内侧构件4的外周面4C面接触。在室温下,未压缩状态下的第一小径内周面11B的直径D2与内侧构件4的外周面4C的直径d2相等。因此,第一小径内周面11B相对于内侧构件4的外周面4C的过盈量In2为0mm。

[0081] 在第二宽幅部12中,第二大径外周面12A与外侧构件3的孔的内周面3A面接触。在室温下,未压缩状态下的第二大径外周面12A的直径D1与孔的内周面3A的直径d1相等。因此,第二大径外周面12A相对于孔的内周面3A的过盈量In1为0mm。

[0082] 在第二宽幅部12中,第二小径内周面12B与内侧构件4的外周面4C面接触。在室温下,未压缩状态下的第二小径内周面12B的直径D2与内侧构件4的外周面4C的直径d2相等。因此,第二小径内周面12B相对于内侧构件4的外周面4C的过盈量In2为0mm。

[0083] 因此,在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,第一宽幅部11和第二宽幅部12的尺寸几乎没有变化。

[0084] 未压缩状态下的第一宽幅部11与第二宽幅部12的外侧角部11C、12C和第一宽幅部11与第二宽幅部12的内侧角部11D、12D的曲率半径R为0.5mm以下。过盈量In1、In2为0mm,因此压缩状态的密封垫1处的曲率半径R与未压缩状态下的曲率半径R几乎相同。

[0085] 在第三宽幅部13中,第三大径外周面13A与外侧构件3的孔的内周面3A面接触。未压缩状态下的第三大径外周面13A的直径比直径D1大。第三大径外周面13A的最大直径D3比直径D1、直径d1大。优选第三大径外周面13A相对于孔的内周面3A的过盈量In3、也就是 $(D3-d1)/2$ 为0.05mm以上。因此,第三大径外周面13A与第一大径外周面11A和第二大径外周面12A相比,阻止水的前进的能力高。

[0086] 第三小径内周面13B与内侧构件4的外周面4C面接触。未压缩状态下的第三小径内周面13B的直径比直径D2小。第三小径内周面13B的最小直径D4比直径D2、直径d2小。优选第三小径内周面13B相对于内侧构件4的外周面4C的过盈量In4、也就是 $(d2-D4)/2$ 为0.05mm以上。因此,第三小径内周面13B与第一小径内周面11B和第二小径内周面12B相比,阻止水的前进的能力高。

[0087] 在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,第一宽幅部11与第二宽幅部12的尺寸几乎没有变化。另一方面,如假想线所示那样,第三大径外周面13A被外侧构件3的孔的内周面3A压缩而变形,第三大径外周面13A为与孔的内周面3A一致的形状。并且,第三大径外周面13A的直径缩小到孔的内周面3A的 d_1 。另外,如假想线所示,第三小径内周面13B被内侧构件4的外周面4C压缩而变形,第三小径内周面13B为与外周面4C一致的形状。并且,第三小径内周面13B的直径扩大到内侧构件4的外周面4C的直径 d_2 。

[0088] 在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,在第一窄幅部14中,第一小径外周面14A不与外侧构件3的孔的内周面3A接触。另外,第一大径内周面14B不与内侧构件4的外周面4C接触。其中,如假想线所示,伴随着第三大径外周面13A的变形,第一小径外周面14A和第一外周槽14C变形。另外,伴随着第三小径内周面13B的变形,第一大径内周面14B和第一内周槽14D变形。

[0089] 在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,压缩状态下的第一外周槽14C(变形后的假想线)与孔的内周面3A之间的最大距离 e_1 优选为0.05mm以上。压缩状态下的第一内周槽14D(变形后的假想线)与内侧构件4的外周面4C之间的最大距离 e_2 优选为0.05mm以上。

[0090] 在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,在第二窄幅部15中,第二小径外周面15A不与外侧构件3的孔的内周面3A接触。另外,第二大径内周面15B不与内侧构件4的外周面4C接触。其中,如假想线所示,伴随着第三大径外周面13A的变形,第二小径外周面15A和第二外周槽15C变形。另外,伴随着第三小径内周面13B的变形,第二大径内周面15B和第二内周槽15D变形。

[0091] 在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,压缩状态下的第二外周槽15C(变形后的假想线)与孔的内周面3A之间的最大距离 e_1 优选为0.05mm以上。压缩状态下的第二内周槽15D(变形后的假想线)与内侧构件4的外周面4C之间的最大距离 e_2 优选为0.05mm以上。

[0092] 最大距离 e_1 、 e_2 在密封垫1、外侧构件3和内侧构件4热膨胀的情况下也优选为0.05mm以上。

[0093] 在密封垫1的轴线方向上,第一大径外周面11A的圆柱状部分的长度 L_1 、第一小径内周面11B的圆柱状部分的长度 L_2 、第二大径外周面12A的圆柱状部分的长度 L_1 、和第三小径内周面12B的圆柱状部分的长度 L_2 比第三大径外周面13A的圆柱状部分的长度 L_3 和第三小径内周面13B的圆柱状部分的长度 L_4 大。因此,在密封垫1的轴线方向上,能够较大地确保第一大径外周面11A与孔的内周面3A接触的长度 L_1 、第一小径内周面11B与内侧构件4的外周面4C接触的长度 L_2 、第二大径外周面12A与孔的内周面3A接触的长度 L_1 和第三小径内周面12B与内侧构件4的外周面4C接触的长度 L_2 。长度 L_1 、 L_2 优选为0.1mm以上。

[0094] 图5概略性地示出水向普通的密封垫20与构件21之间的间隙侵入。设想为处于大气空间A的水滴22附着于密封垫20的角部23。于是,水容易侵入处于构件21与密封垫20的界面K的微小的间隙(未图示)。图中的箭头 f 示出水的前进方向。水因毛细管现象在界面K的微小的间隙缓慢前进。在界面K处的水的停留时间长的情况下,构件21的界面K处的腐蚀加速进行。即使停留的水为少量,构件21的腐蚀也进行。在停留的水为少量的情况下,与水为大量的情况相比,大多促进构件21的腐蚀。

[0095] 此处,认为在角部23的曲率半径 r 大的情况下,促进水向间隙的侵入。这是因为,在曲率半径 r 大的情况下,容易在角部23附着大的水滴,且成为向界面K的侵入开始部的、角部23与构件21之间的锐角部分S的长度变大。

[0096] 如图4所示,设想在将第一宽幅部11配置于大气空间A侧并将第二宽幅部12配置于内部空间B侧的状态下,水如箭头F所示从大气空间A来到密封垫1。在图4中,大气空间A处于上方且内部空间B处于下方,但是空间A、B的相对位置不限于图示。例如,大气空间A与内部空间B也可以配置在水平方向上。

[0097] 水从大气空间A到达第一宽幅部11。但是,第一宽幅部11的外侧角部11C和内侧角部11D的曲率半径 R 小,为 0.5mm 以下。为此,抑制水从大气空间A向外侧构件3与第一宽幅部11之间的间隙(孔的内周面3A与第一大径外周面11A之间的间隙)和内侧构件4与第一宽幅部11之间的间隙(内侧构件4的外周面4C与第一小径内周面11B之间的间隙)的侵入,抑制外侧构件3和内侧构件4的腐蚀。在曲率半径 R 比 0.5mm 大的情况下,更多的水侵入孔的内周面3A与第一大径外周面11A之间的间隙和外周面4C与第一小径内周面11B之间的间隙。

[0098] 水即使从大气空间A通过外侧构件3与第一宽幅部11之间的间隙侵入第一小径外周面14A与孔的内周面3A之间的空间,第一外周槽14C也是大的,即第一外周槽14C与孔的内周面3A之间的最大距离 e_1 为 0.05mm 以上。因此,抑制外侧构件3的腐蚀。这是因此,即使水在与孔的内周面3A接触的状态下停留在孔的内周面3A,在水量多到一定程度的情况下,反而抑制腐蚀。

[0099] 另外,即使水从大气空间A通过内侧构件4与第一宽幅部11之间的间隙侵入第一大径内周面14B与内侧构件4的外周面4C之间的空间,第一内周槽14D也是大的,即第一内周槽14D与内侧构件4的外周面4C之间的最大距离 e_2 为 0.05mm 以上。因此,抑制内侧构件4的腐蚀。这是因此,即使水在与内侧构件4的外周面4C接触的状态下停留在内侧构件4的外周面4C,在水量多到一定程度的情况下,反而抑制腐蚀。

[0100] 若距离 e_1 、 e_2 小于 0.05mm ,则停留的水量少,容易进行腐蚀。

[0101] 第一大径外周面11A与孔的内周面3A接触的长度 L_1 足够大,为 0.1mm 以上。因此,处于第一大径外周面11A与第三大径外周面13A之间的第一外周槽14C的形状稳定,确保最大距离 e_1 。另外,第一小径内周面11B与内侧构件4的外周面4C接触的长度 L_2 足够大,为 0.1mm 以上。因此,处于第一小径内周面11B与第三小径内周面13B之间的第一内周槽14D的形状稳定,确保最大距离 e_2 。

[0102] 若长度 L_1 、 L_2 小于 0.1mm ,则第一外周槽14C和第一内周槽14D显著变形,使得最大距离 e_1 、 e_2 小于 0.05mm 。

[0103] 进一步,即使水侵入第一小径外周面14A与孔的内周面3A之间的空间,第三大径外周面13A相对于孔的内周面3A的过盈量 In_3 足够大,为 0.05mm 。因此,水难以通过第三大径外周面13A与孔的内周面3A之间的间隙而侵入第二小径外周面15A与孔的内周面3A之间的空间。

[0104] 另外,即使水侵入第一大径内周面14B与内侧构件4的外周面4C之间的空间,第三小径内周面13B相对于外周面4C的过盈量 In_4 足够大,为 0.05mm 。因此,水难以通过第三小径内周面13B与内侧构件4的外周面4C之间的间隙而侵入第二大径内周面15B与内侧构件4的外周面4C之间的空间。

[0105] 这样,能够抑制外侧构件3和内侧构件4的腐蚀,并延长外侧构件3和内侧构件4的寿命。

[0106] 第二窄幅部15具有与第一窄幅部14相同或类似的形状和尺寸。第二宽幅部12具有与第一宽幅部11相同或类似的形状和尺寸。因此,即使在将第一宽幅部11配置于内部空间B侧并将第二宽幅部12配置于大气空间A侧的情况下,也实现上述的效果。

[0107] 密封垫1的剖面的宽度、即作为密封垫1的外侧最大半径 $D3/2$ 与内侧最小半径 $D4/2$ 之差的 $(D3-D4)/2$ 没有限定,但是优选为 $1\text{mm} \sim 4\text{mm}$ 。外侧构件3的孔的内周面3A的直径 $d1$ 没有限定,但是优选为约 $10\text{mm} \sim 40\text{mm}$ 。内侧构件4的外周面4C的直径 $d2$ 没有限定,但是优选为约 $8\text{mm} \sim 38\text{mm}$ 。另外,密封垫1的轴线方向长度 $T1$ 没有限定,但是优选为 $2\text{mm} \sim 5\text{mm}$ 。

[0108] 发明人进行了确认基于实施方式的密封垫1的外侧构件3与内侧构件4的腐蚀抑制效果的实验。在实验中,外侧构件3的孔的内周面3A的直径 $d1$ 为 18.98mm 。内侧构件4的外周面4C的直径 $d2$ 为 15.18mm 。

[0109] 密封垫1的轴线方向长度 T 为 3.5mm 。未压缩状态下的第一宽幅部11的外侧角部11C与内侧角部11D的曲率半径 R 为 0.2mm 。第一宽幅部11与第三宽幅部13的接触长度 $L1$ 、 $L2$ 为 1.1mm 。第三大径外周面13A的最大直径 $D3$ 为 19.6mm 。第三小径内周面13B的最小直径 $D4$ 为 14.8mm 。密封垫1的外侧最大半径 $D3/2$ 与内侧最小半径 $D4/2$ 之差为 2.4mm 。

[0110] 第一大径外周面11A和第二大径外周面12A的直径 $D1$ 与孔的内周面3A的直径 $d1$ 相等,为 18.98mm 。第二大径外周面12A和第二大径内周面12B的直径 $D2$ 与内侧构件4的外周面4C的直径 $d2$ 相等,为 15.18mm 。

[0111] 因此,在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,内径伸长率为 $(d2-D4)/D4=0.026$,密封垫1的径向的压缩率为 $[(D3-D4)-(d1-d2)]/(D3-D4)=0.21$ 。

[0112] 作为比较例一,准备了图6所示的密封垫31。密封垫31为O型圈。在图6的下方示出未压缩状态的密封垫31。未压缩状态的密封垫31的外径 $D13$ 为 19.6mm ,内径 $D14$ 为 14.8mm 。未压缩状态的密封垫31的包含中心轴线 Ax 的剖面(圆形)的直径为 2.4mm 。

[0113] 因此,在将密封垫31配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,内径伸长率为 $(d2-D14)/D14=0.026$,密封垫31的径方向的压缩率为 $[(D13-D14)-(d1-d2)]/(D13-D14)=0.21$ 。

[0114] 作为比较例二,准备了图7所示的密封垫41。密封垫41是X型圈。在图7的下方示出未压缩状态的密封垫41。未压缩状态的密封垫41的角部的曲率半径 $R1$ 为 0.4mm 。未压缩状态的密封垫41的最大外径 $D23$ 为 19.6mm ,最小内径 $D24$ 为 14.8mm 。未压缩状态的密封垫41的包含中心轴线 Ax 的剖面(X形)的宽度为 2.4mm ,未压缩状态的密封垫41的高度为 2.4mm 。

[0115] 因此,在将密封垫41配置于外侧构件3与内侧构件4之间的情况下,内径伸长率为 $(d2-D24)/D24=0.026$,密封垫41的径方向的压缩率为 $[(D23-D24)-(d1-d2)]/(D23-D24)=0.21$ 。

[0116] 在实验中,用小型的喷洒器散布盐水,从大气空间A通过外侧构件3的孔的内周面3A与内侧构件4的大径部4A之间的圆环状间隙 CL ,朝向处于使用状态的密封垫1、31、41供给盐水。间隙 CL 的宽度(内周面3A与大径部4A之间的距离)为 0.075mm 。

[0117] 在实验中,在供给盐水后,干燥构件3、4和密封垫1、31、41,进一步用加湿器进行加

湿,进一步在干燥后释放到大气中。用目视检查在释放到大气的状态下,在外侧构件3和内侧构件4的规定部位是否产生了腐蚀。

[0118] 在实施方式的密封垫1中,规定部位是指,外侧构件3的孔的内周面3A的与第二小径外周面15A相对的部分和内侧构件4的外周面4C的与第二大径内周面15B相对的部分。在比较例一的密封垫31中,规定部位是指,外侧构件3的孔的内周面3A的比密封垫31靠内部空间B侧的部分和内侧构件4的外周面4C的比密封垫31靠内部空间B侧的部分。在比较例二的密封垫41中,规定部位是指,外侧构件3的孔的内周面3A的比密封垫41靠内部空间B侧的部分和内侧构件4的外周面4C的比密封垫41靠内部空间B侧的部分。

[0119] 在实验中,反复进行由盐水的供给、干燥、加湿、干燥、向大气的释放构成的循环,计测在外侧构件3和内侧构件4的规定部位产生腐蚀为止的循环数。一个循环的时间为24小时。

[0120] 图8示出实验结果。图8的纵轴的相对寿命是将使用作为O型圈的密封垫31的情况的规定部位的腐蚀发生循环数设为1.0的情况下的、使用各密封垫的情况的规定部位的腐蚀发生循环数。根据图8显而易见,作为O型圈的密封垫31和作为X型圈的密封垫41的寿命大致相同。对此,实施方式的密封垫1的寿命比比较例一、2的密封垫31、41的寿命长两倍。

[0121] 以上,如说明的那样,根据本实施方式,能够抑制外侧构件3和内侧构件4的腐蚀,并延长外侧构件3和内侧构件4的寿命。

[0122] 即使在曲率半径R小于0.5mm,最大距离e1、e2小于0.05mm,接触长度L1、L2小于0.1mm,过盈量In3、In4小于0.05mm的情况下,根据本实施方式,也能够抑制外侧构件3和内侧构件4的腐蚀,并能够延长外侧构件3和内侧构件4的寿命。

[0123] 在本实施方式中,在将第一宽幅部11配置于大气空间A侧并将第二宽幅部12配置于内部空间B侧的情况下,即使水从大气空间A通过外侧构件3与第一大径外周面11A之间的间隙而侵入第一小径外周面14A与孔的内周面3A之间的空间,由于在第一小径外周面14A形成有第一外周槽14C,因此也抑制外侧构件3的腐蚀。

[0124] 另外,即使水从大气空间A通过内侧构件4与第一小径内周面11B之间的间隙而侵入第一大径内周面14B与内侧构件4的外周面4C之间的空间,由于在第一大径内周面14B形成有第一内周槽14D,因此也抑制内侧构件4的腐蚀。

[0125] 若第一大径外周面11A的圆柱状部分的长度大到一定程度,则第一大径外周面11A与孔的内周面3A接触的长度L1变大。因此,处于第一大径外周面11A与第三大径外周面13A之间的第一外周槽14C的形状稳定。

[0126] 另外,若第一小径内周面11B的圆柱状部分的长度大到一定程度,则第一小径内周面11B与外周面4C接触的长度L2变大。因此,处于第一小径内周面11B与第三小径内周面13B之间的第一内周槽14D的形状稳定。

[0127] 另外,即使水侵入第一小径外周面14A与孔的内周面3A之间的空间,由于第三大径外周面13A的最大直径D3比第一大径外周面11A和第二大径外周面12A的直径D1大,因此第三大径外周面13A相对于孔的内周面3A的过盈量In3变大。因此,水难以通过第三大径外周面13A与孔的内周面3A之间的间隙,侵入第二小径外周面15A与孔的内周面3A之间的空间。

[0128] 另外,即使水侵入第一大径内周面14B与内侧构件4的外周面4C之间的空间,由于第三小径内周面13B的最小直径D4比第一小径内周面11B和第二小径内周面12B的直径D2

小,因此第三小径内周面13B相对于外周面4C的过盈量 In_4 变大。因此,水难以通过第三小径内周面13B与外周面4C之间的间隙而侵入第二大径内周面15B与外周面4C之间的空间。

[0129] 因此,能够抑制外侧构件3和内侧构件4的腐蚀,并延长外侧构件3和内侧构件4的寿命。

[0130] 第二窄幅部15具有与第一窄幅部14相同或类似的形状。第二宽幅部12具有与第一宽幅部11相同或类似的形状。因此,即使在将第一宽幅部11配置于内部空间B侧并将第二宽幅部12配置于大气空间A侧的情况下,也实现上述的效果。

[0131] 在实施方式中,未压缩状态下的第一大径外周面11A和第二大径外周面12A的直径 D_1 与外侧构件3的孔的内周面3A的直径 d_1 相等。因此,第一大径外周面11A相对于孔的内周面3A的过盈量 In_1 和第二大径外周面12A相对于孔的内周面3A的过盈量 In_1 为0mm。

[0132] 另外,未压缩状态下的第一小径内周面11B和第二小径内周面12B的直径 D_2 与内侧构件4的外周面4C的直径 d_2 相等。因此,第一小径内周面11B相对于外周面4C的过盈量 In_2 和第二小径内周面12B相对于外周面4C的过盈量 In_2 为0mm。

[0133] 因此,容易将密封垫1配置于孔的内周面3A与内侧构件4的外周面4C之间。特别是,在将密封垫1配置于外侧构件3的孔的内周面3A与内侧构件4的外周面4C之间时,即使摩擦力在密封垫1的轴线方向上作用,第一宽幅部11和第二宽幅部12也不易在轴线方向上且在径方向上变形,密封垫1的封止能力不易受损。

[0134] 图9示出将比较例三的密封垫51配置于外侧构件3与内侧构件4之间时的不良情况。在密封垫51中,未压缩状态下的第一大径外周面11A和第二大径外周面12A的直径比外侧构件3的孔的内周面3A的直径 d_1 大。因此,第一大径外周面11A相对于孔的内周面3A的过盈量和第二大径外周面12A相对于孔的内周面3A的过盈量比0mm大。另外,未压缩状态下的第一小径内周面11B和第二小径内周面12B的直径比内侧构件4的外周面4C的直径 d_2 小。因此,第一小径内周面11B相对于外周面4C的过盈量和第二小径内周面12B相对于外周面4C的过盈量比0mm大。

[0135] 在将密封垫51配置于外侧构件3与内侧构件4之间时,在使密封垫51与内侧构件4的外周面4C接触的状态下,如箭头P所示,密封垫51沿着中心轴线 A_x 相对于外侧构件3的孔的内周面3A滑动。在该情况下,对第一大径外周面11A和第二大径外周面12A作用比外侧构件3的孔的内周面3A大的摩擦力。另外,对第一小径内周面11B和第二小径内周面12B作用比内侧构件4的外周面4C大的摩擦力。因此,第一宽幅部11和第二宽幅部12沿轴线方向大幅变形。另外,包含第三宽幅部13在内的密封垫51整体也沿轴线方向大幅变形。由此,第三大径外周面13A的直径减少,第三小径内周面13B的直径扩大。因此,第三大径外周面13A相对于外侧构件3的孔的内周面3A的过盈量减少。另外,第三小径内周面13B相对于外周面4C的过盈量减少。因此,密封垫51的封止能力受损。

[0136] 另外,在外侧角部11C被夹在外侧构件3的孔的内周面3A与内侧构件4的大径部4A之间的圆环状的间隙CL的情况下,可能在密封垫51的内部产生意料之外的应力。由此,密封垫51向大气空间A侧且向径向外侧拉伸,从而密封垫51的封止能力受损。

[0137] 对此,实施方式的密封垫1能够防止这些不良情况。

[0138] 实施方式的密封垫1也可以配置于图10所示的外侧构件63与内侧构件64之间,并与外侧构件63的孔的内周面63C和内侧构件64的外周面64A接触,将大气空间A与外侧构件

63的内部空间B隔开。外侧构件63例如是机械或结构物的壳体。内侧构件64例如是管。外侧构件63和内侧构件64均由金属(例如,铝)形成。外侧构件63在大气空间A侧具有大径部63A,并在内部空间B侧具有大径部63B。在大径部63A、63B之间的内周槽63D配置有密封垫1。

[0139] 需要说明的是,大径部63A、大径部63B也可以为凸缘。

[0140] 图10示出将比较例四的密封垫61配置于外侧构件63与内侧构件64之间时的不良情况。在密封垫61中,未压缩状态下的第一大径外周面11A和第二大径外周面12A的直径比外侧构件63的孔的内周面63C的直径 d_1 大。因此,第一大径外周面11A相对于孔的内周面63C的过盈量和第二大径外周面12A相对于孔的内周面63C的过盈量比0mm大。另外,未压缩状态下的第一小径内周面11B和第二小径内周面12B的直径比内侧构件64的外周面64A的直径 d_2 小。因此,第一小径内周面11B相对于内侧构件64的外周面64A的过盈量和第二小径内周面12B相对于内侧构件64的外周面64A的过盈量比0mm大。

[0141] 在将密封垫61配置于外侧构件63与内侧构件64之间时,在使密封垫61与外侧构件63的孔的内周面63C接触的状态下,如箭头Q所示,密封垫61沿着中心轴线Ax相对于外侧构件63的孔的内周面63C滑动。在该情况下,对第一大径外周面11A和第二大径外周面12A作用比外侧构件63的孔的内周面63C大的摩擦力。另外,对第一小径内周面11B和第二小径内周面12B作用比内侧构件64的外周面64A大的摩擦力。因此,第一宽幅部11和第二宽幅部12沿轴线方向大幅变形。另外,包含第三宽幅部13在内的密封垫61整体也沿轴线方向大幅变形。由此,第三大径外周面13A的直径减少,第三小径内周面13B的直径扩大。因此,第三大径外周面13A相对于外侧构件63的孔的内周面63C的过盈量减少。另外,第三小径内周面13B相对于内侧构件64的外周面64A的过盈量减少。因此,密封垫61的封止能力受损。

[0142] 另外,在内侧角部11D被夹在外侧构件63的大径部63A与内侧构件64的外周面64A之间的圆环状的间隙CL2的情况下,可能在密封垫61的内部产生意料之外的应力。由此,密封垫61向大气空间A侧且向径向内侧拉伸,从而密封垫61的封止能力受损。

[0143] 对此,实施方式的密封垫1能够防止这些不良情况。

[0144] 在实施方式中,如图3和图4所示,在密封垫1在外侧构件3与内侧构件4之间未被压缩的情况下,第三大径外周面13A在包含密封垫1的轴线的剖面处具有朝向径向外侧突出的半圆形状。另外,第三小径内周面13B在包含密封垫1的轴线的剖面处具有朝向径向内侧突出的半圆形状。

[0145] 因此,在将密封垫1配置于外侧构件3的孔的内周面3A与内侧构件4的外周面4C之间时,即使使密封垫1与外侧构件3或内侧构件4滑动,因摩擦而引起的第三宽幅部13的变形量也为最小限。

[0146] 以上,利用附图对本发明的优选实施方式进行了图示说明,但是对于本领域技术人员来说,可以理解在不脱离权利要求书所记载的发明范围的情况下,可以进行形式以及详细的变更。这样的变更、改变和修正应包含于本发明的范围。

[0147] 例如,在上述的实施方式中,密封垫1虽然具有单一的第三宽幅部13,但是也可以如图11所示的变形例一那样具有多个第三宽幅部13。在相邻的两个第三宽幅部13介设有第三狭幅部16。第三狭幅部16具有第三小径外周面16A和第三大径内周面16B。第三小径外周面16A具有外周槽。第三大径内周面16B具有内周槽。第三小径外周面16A的外周槽在包含密封垫1的中心轴线Ax的剖面处具有朝向径向内侧凹陷的大致半圆形状。第三小径外周面16A

的外周槽平滑地连接相邻的两个第三大径外周面13A。第三大径内周面16B的内周槽在包含密封垫1的中心轴线Ax的剖面处具有朝向径向外侧凹陷的大致半圆形状。第三大径内周面16B的内周槽平滑地连接相邻的两个第三宽幅部13的第三小径内周面13B。

[0148] 另外,如图12所示的变形例二那样,也可以是第一端面11E具有第一突起11F,第二端面12E具有第二突起12F。由此,在将密封垫1配置于外侧构件3与内侧构件4之间时,在使密封垫1与内侧构件4的外周面4C接触的状态下,在沿着中心轴线Ax相对于外侧构件3的孔的内周面3A滑动时,能够抑制外侧角部11C被夹在外侧构件3的孔的内周面3A与内侧构件4的大径部4A之间的圆环状的间隙CL的情况。另外,在使密封垫1与内侧构件4的外周面4C接触的状态下,第一突起11F、第二端面12E不易向远离剖面的纵轴线X的方向扩展。因此,抑制第一突起11F、第二端面12E的变形,维持密封垫1的面压力,提高密封性。

[0149] 附图标记说明

[0150] A大气空间

[0151] B内部空间

[0152] Ax中心轴线

[0153] 1密封垫

[0154] 3、63外侧构件

[0155] 4、64内侧构件

[0156] 3A、63C孔的内周面

[0157] 4C、64A外周面

[0158] 11第一宽幅部

[0159] 11A第一大径外周面

[0160] 11B第一小径内周面

[0161] 11C、12C外侧角部

[0162] 11D、12D内侧角部

[0163] 11E第一端面

[0164] 11F第一突起

[0165] 12第二宽幅部

[0166] 12A第二大径外周面

[0167] 12B第二小径内周面

[0168] 12E第二端面

[0169] 12F第二突起

[0170] 13第三宽幅部

[0171] 13A第三大径外周面

[0172] 13B第三小径内周面

[0173] 14第一窄幅部

[0174] 14A第一小径外周面

[0175] 14B第一大径内周面

[0176] 14C第一外周槽

[0177] 14D第一内周槽

- [0178] 15第二窄幅部
- [0179] 15A第二小径外周面
- [0180] 15B第二大径内周面
- [0181] 15C第二外周槽
- [0182] 15D第二内周槽

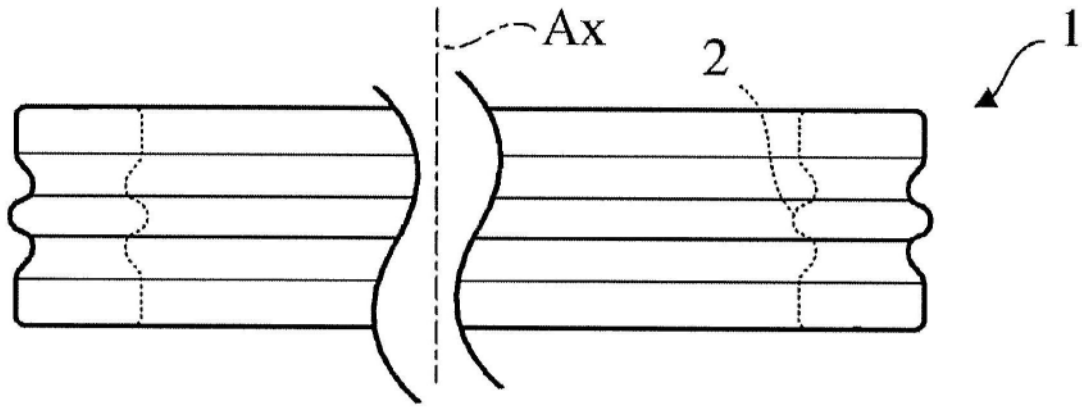


图1

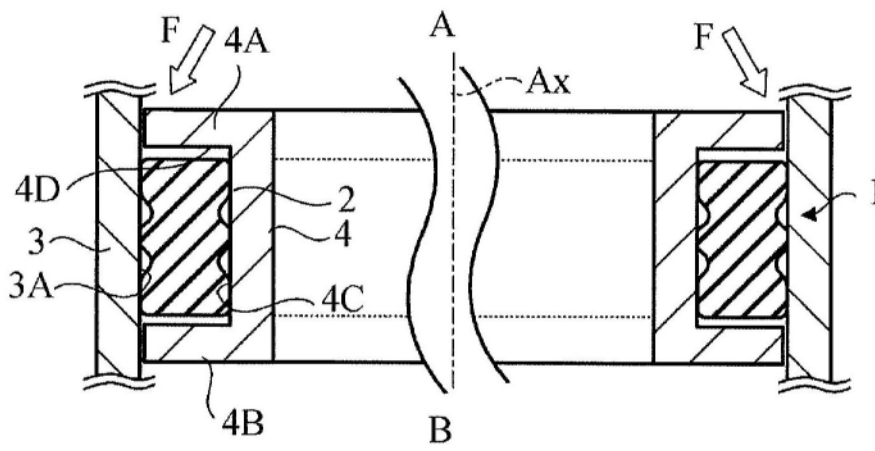


图2

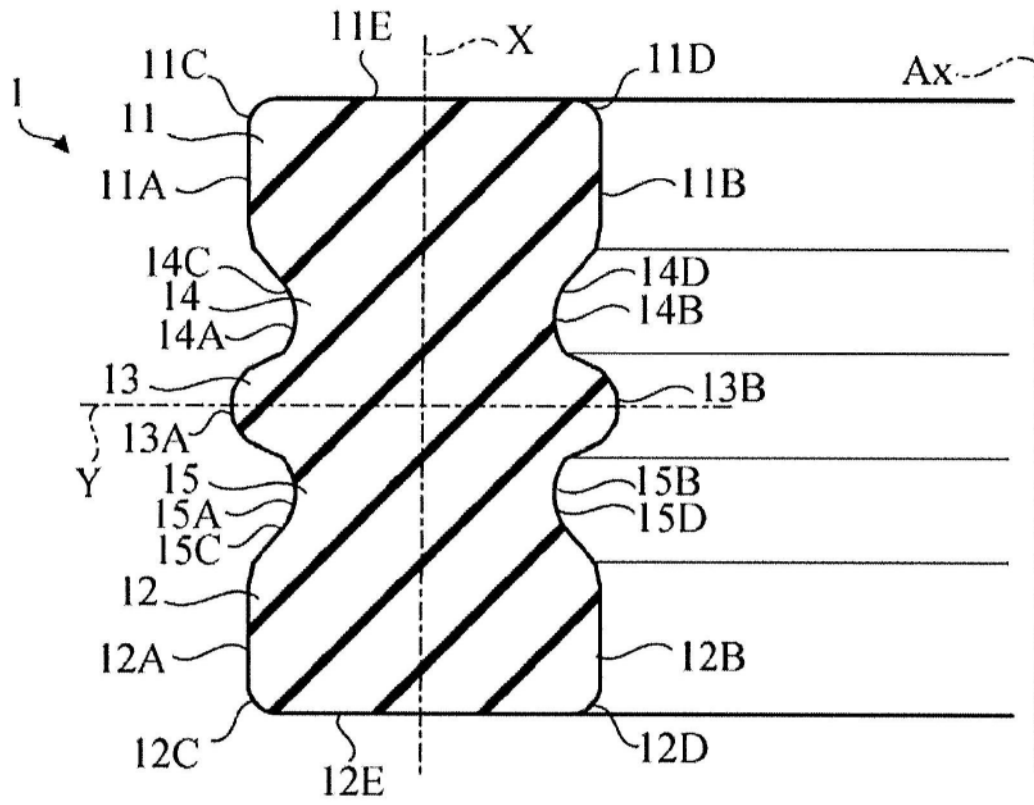


图3

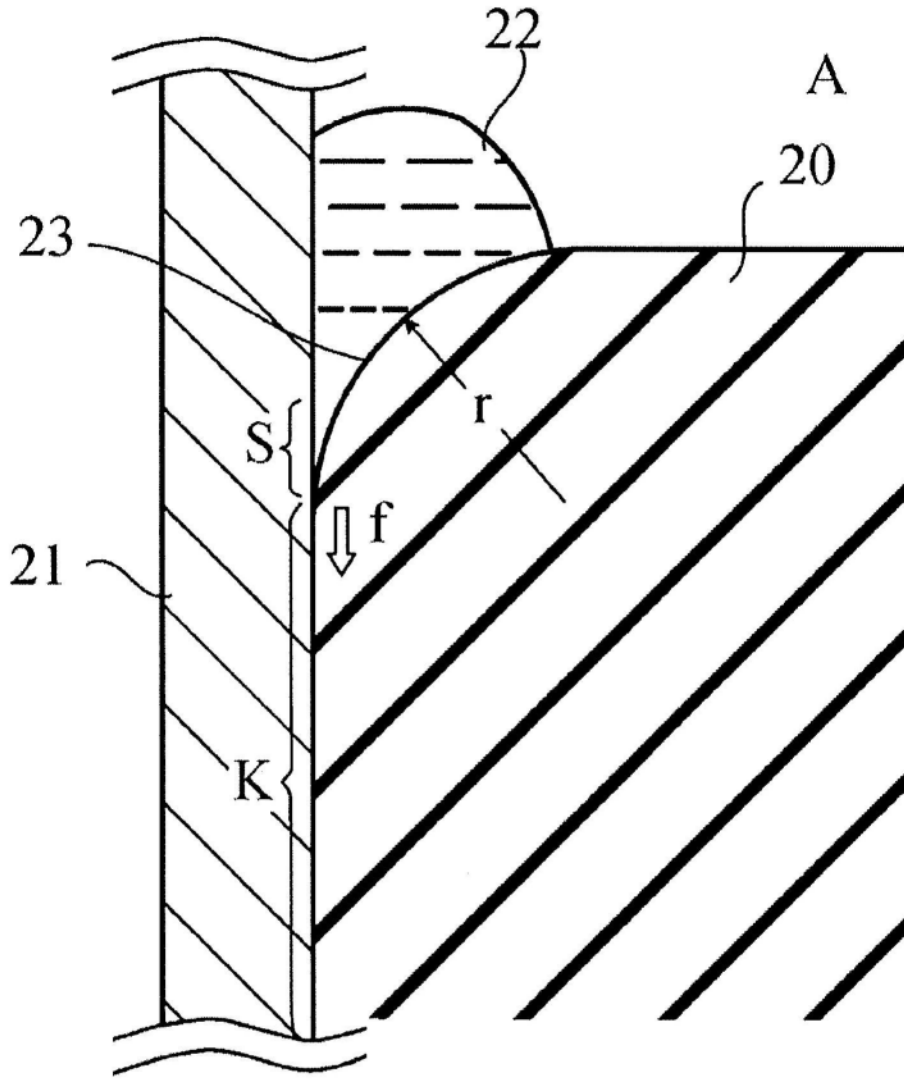


图5

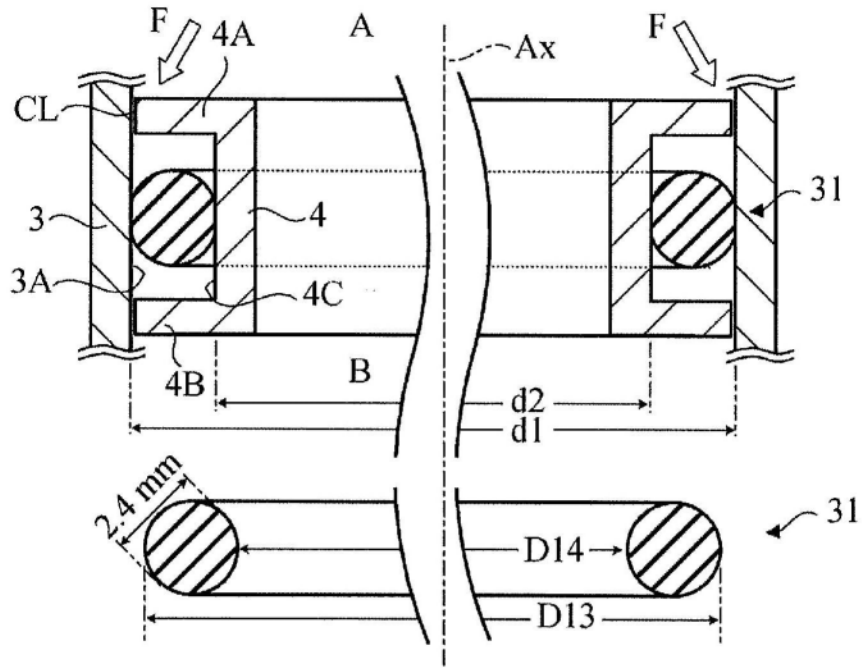


图6

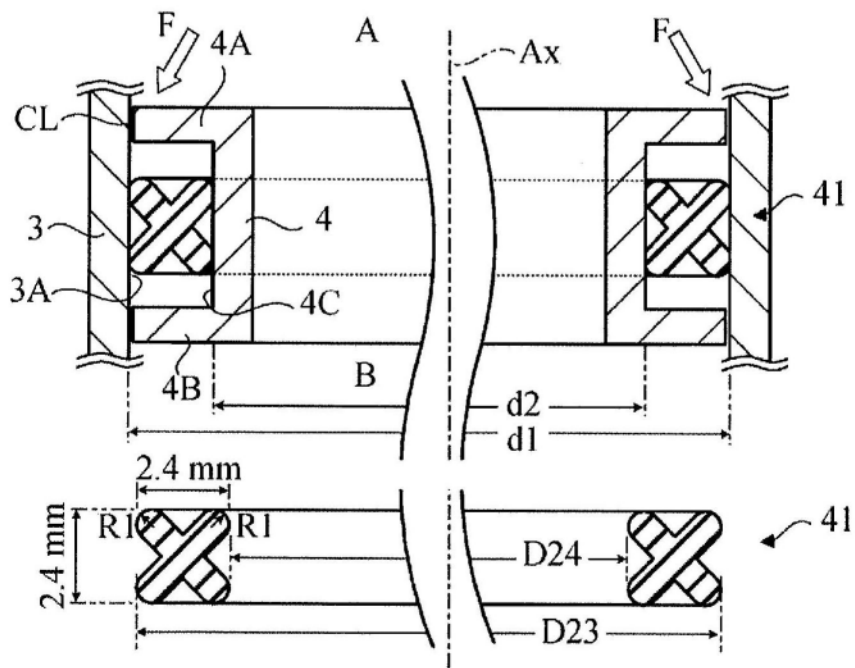


图7

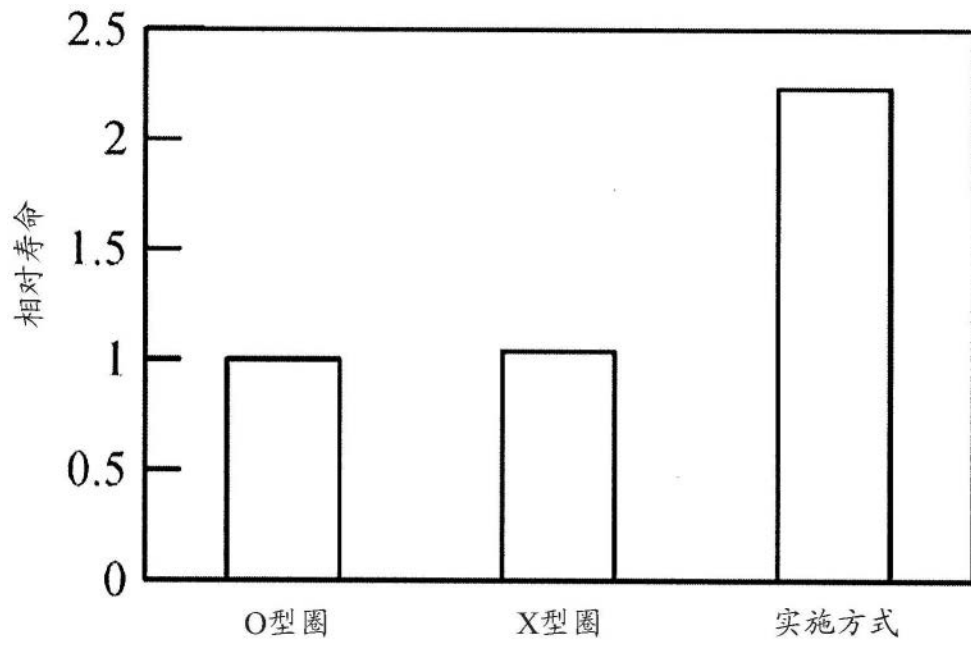


图8

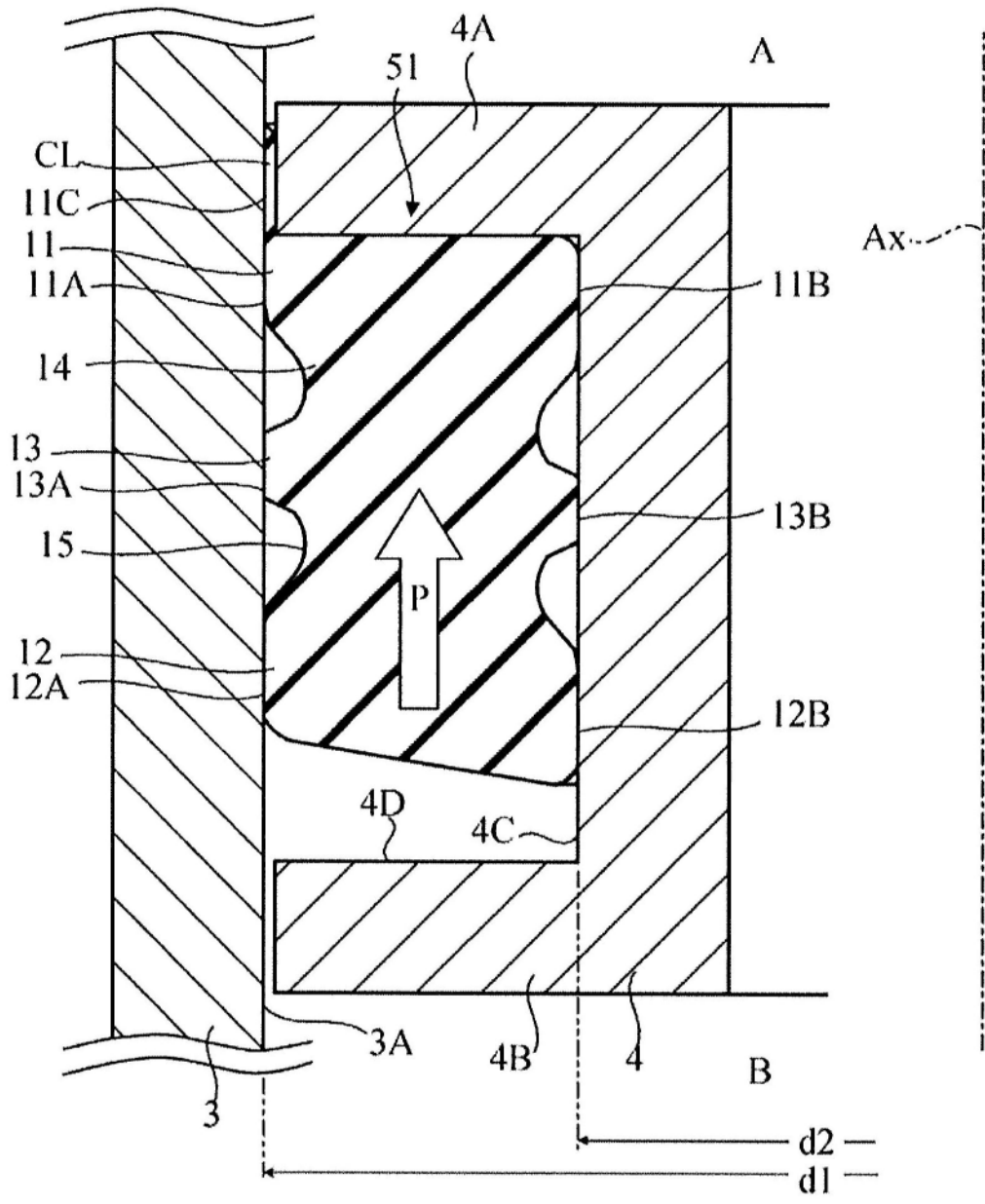


图9

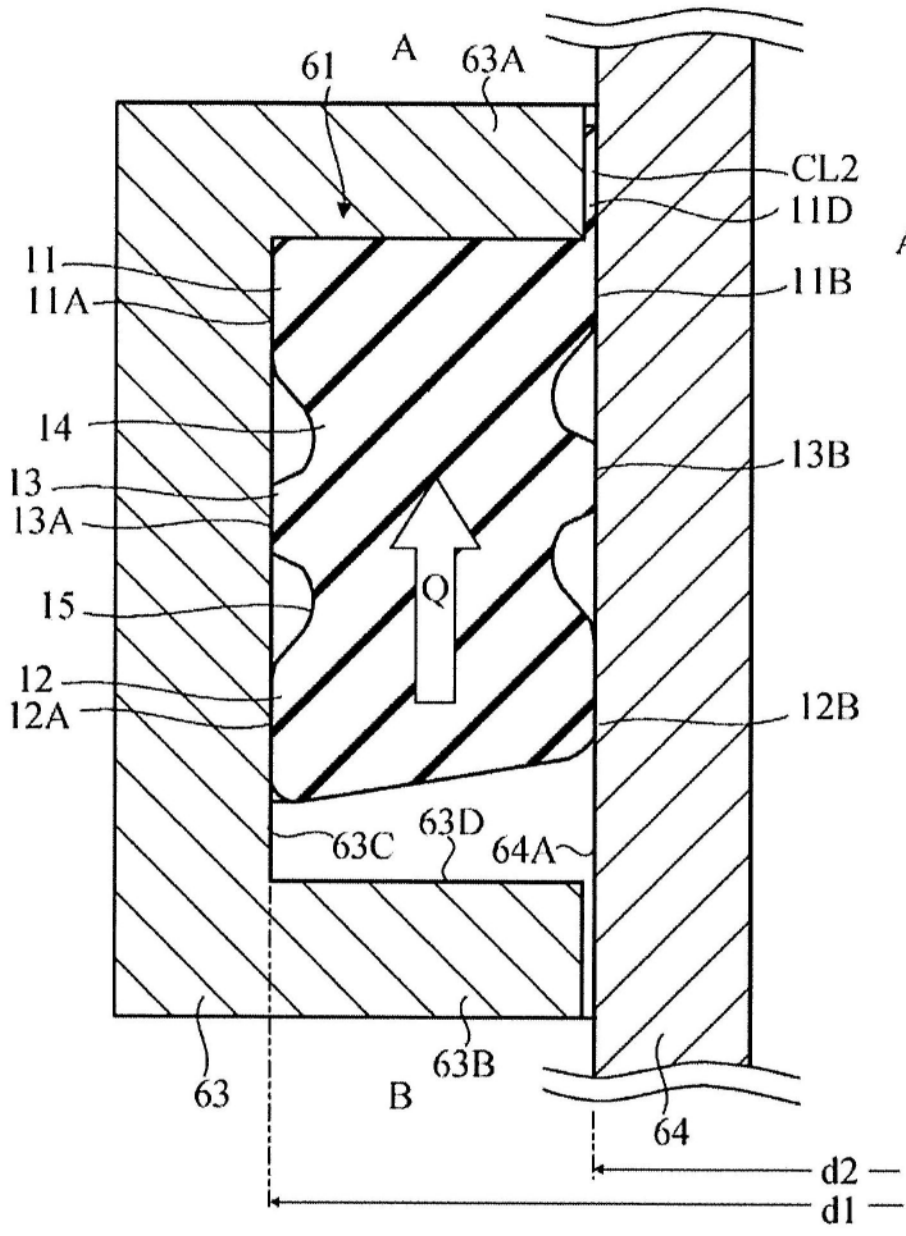


图10

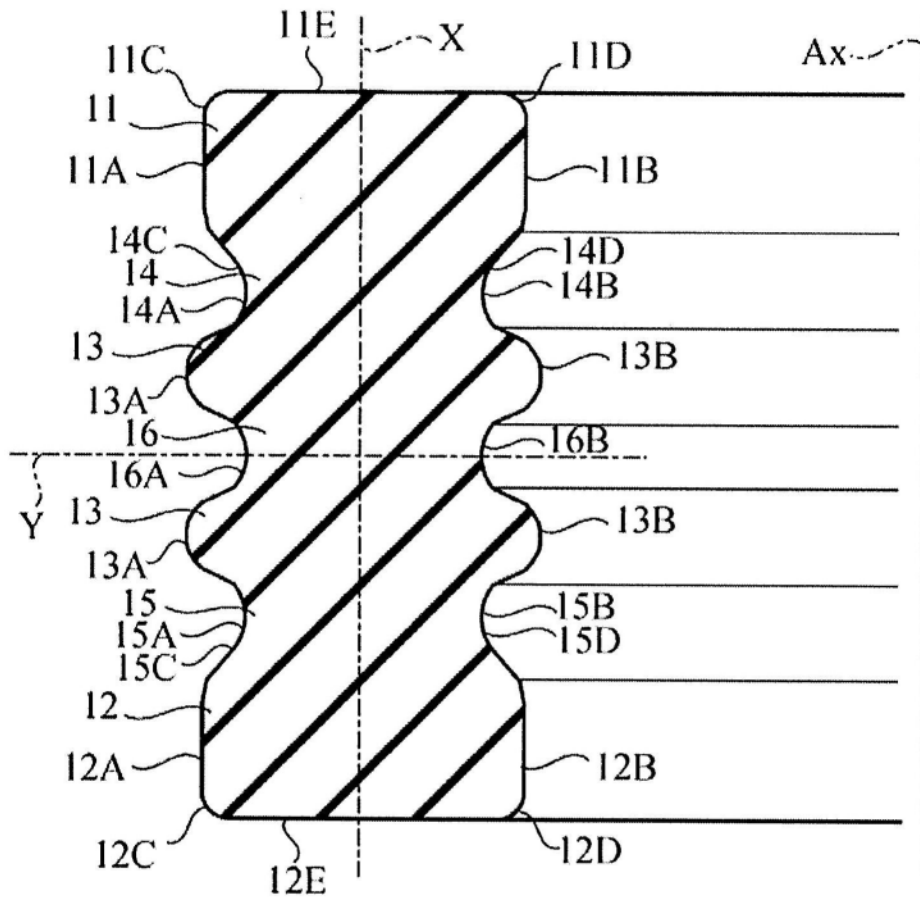


图11

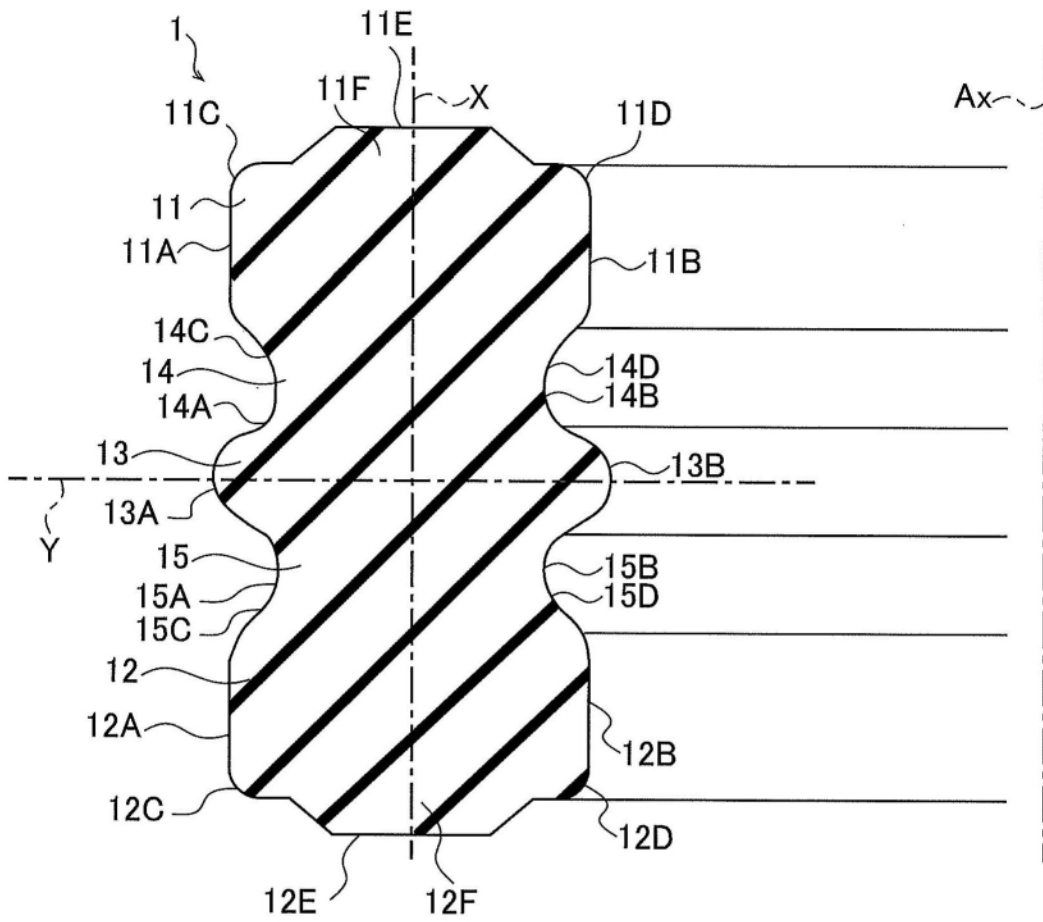


图12