



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119546889 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 28

(21) 申请号 202380052852.2

(22) 申请日 2023.07.19

(30) 优先权数据

2022-116172 2022.07.21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/026414 2023.07.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/019086 JA 2024.01.25

(71) 申请人 NOK株式会社

地址 日本东京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 发明人 中山健一

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

专利代理师 马运刚 陈鑫

(51) Int.Cl.

F16J 15/18 (2006.01)

F16J 15/24 (2006.01)

F16J 15/3204 (2006.01)

F16J 15/3232 (2006.01)

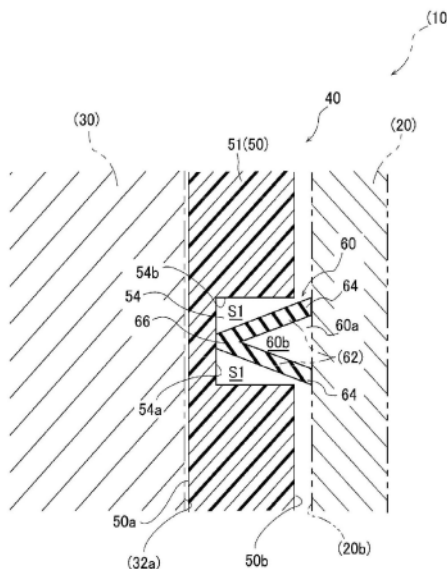
权利要求书3页 说明书16页 附图16页

(54) 发明名称

密封装置、密封结构、密封结构的组装方法

(57) 摘要

密封装置(40) 组装于圆筒状的壳体(20) 与在壳体(20) 的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子(30) 之间, 具有第一密封部(50) 和第二密封部(60), 第一密封部(50) 具有沿着转子(30) 的外径部(32a) 的主体部(51), 并具有: 端口部(51p), 沿径向贯穿通过主体部(51); 和槽部(54), 形成于主体部(51) 的外周面(51b), 且与外周面(51b) 平行, 从径向的外周面(51b) 侧观察到形成为包围端口部(51p) 的周围, 第二密封部(60) 以与槽底(54a) 接触的方式装配于槽部(54), 对壳体(20) 与第一密封部(50) 之间进行密封, 且具有在组装时能够弯曲的弯曲部(62)。



1. 一种密封装置, 组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间, 其中, 所述密封装置具有第一密封部和第二密封部,

所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部, 且具有:

端口部, 沿径向贯穿通过所述主体部; 和

槽部, 形成于所述主体部的外周面, 具有与所述外周面平行的槽底, 从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,

所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部, 对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封, 该第二密封部具有在组装时能够弯曲的弯曲部。

2. 根据权利要求1所述的密封装置, 其中,

所述第二密封部还具有在剖视观察时与所述弯曲部相邻且设于比所述弯曲部靠截面中心侧的空间。

3. 根据权利要求1或2所述的密封装置, 其中,

所述弯曲部能够在组装时伴随着轴向上的所述壳体的从外侧朝向内侧的相对移动而弯曲。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的密封装置, 其中,

所述第二密封部具有沿着所述第二密封部的延伸方向且相对于所述第二密封部形成凹状的开口部。

5. 根据权利要求4所述的密封装置, 其中,

所述弯曲部能够在组装时关闭所述开口部的方式弯曲。

6. 根据权利要求4或5所述的密封装置, 其中,

所述第二密封部具有V字状的截面。

7. 根据权利要求4~6中任一项所述的密封装置, 其中,

所述开口部朝向所述壳体侧开口。

8. 根据权利要求7所述的密封装置, 其中,

所述第二密封部具有夹着所述开口部的两个开口端,

两个所述开口端相互沿着所述轴向排列。

9. 根据权利要求6所述的密封装置, 其中,

所述开口部朝向所述转子侧开口。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的密封装置, 其中,

在所述槽部与所述弯曲部之间形成有间隙。

11. 一种密封装置, 组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间, 其中, 所述密封装置具有第一密封部和第二密封部,

所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部, 且具有:

端口部, 沿径向贯穿通过所述主体部; 和

槽部, 形成于所述主体部的外周面, 具有与所述外周面平行的槽底, 从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,

所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部, 对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封, 该第二密封部具有在组装时能够沿与所述径向交叉的方向弯曲的弯曲部。

12. 一种密封装置, 组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间, 其中, 所述密封装置具有第一密封部和第二密封部,

所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部, 且具有:

端口部, 沿径向贯穿通过所述主体部; 和

槽部, 形成于所述主体部的外周面, 具有与所述外周面平行的槽底, 从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,

所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部, 对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封, 该第二密封部在组装时能够弯曲。

13. 一种密封装置, 组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间, 其中, 所述密封装置具有第一密封部和第二密封部,

所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部, 且具有:

端口部, 沿径向贯穿通过所述主体部; 和

槽部, 形成于所述主体部的外周面, 具有与所述外周面平行的槽底, 从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,

所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部, 对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封, 该第二密封部在组装时能够沿与所述径向交叉的方向弯曲。

14. 一种密封结构, 其中, 具有:

圆筒状的壳体;

转子, 在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转; 和

权利要求1~13中任一项所述的密封装置。

15. 一种密封结构, 其中, 具有:

圆筒状的壳体;

转子, 在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转;

密封装置, 组装于所述壳体与所述转子之间, 所述密封装置具有第一密封部和第二密封部,

所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部, 且具有:

端口部, 沿径向贯穿通过所述主体部; 和

槽部, 形成于所述主体部的外周面, 具有与所述外周面平行的槽底, 从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,

所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部, 并以弯曲的状态对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封。

16. 一种密封结构, 其中, 具有:

圆筒状的壳体;

转子, 在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转; 和

密封装置, 组装于所述壳体与所述转子之间, 所述密封装置具有第一密封部和第二密封部,

所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部, 且具有:

端口部, 沿径向贯穿通过所述主体部; 和

槽部, 形成于所述主体部的外周面, 具有与所述外周面平行的槽底, 从所述径向的所述

外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围，

所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部，并以沿与所述径向交叉的方向弯曲的状态对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封。

17. 一种密封结构的组装方法，其中，

将权利要求1~13中任一项所述的密封装置组装到圆筒状的壳体，

在与组装到所述壳体的所述密封装置的所述外周面相反一侧的内周面组装转子。

18. 一种密封结构的组装方法，其中，

将权利要求1~13中任一项所述的密封装置组装到转子，

在组装到所述转子的所述密封装置中组装圆筒状的壳体。

密封装置、密封结构、密封结构的组装方法

技术领域

[0001] 本公开涉及密封装置、密封结构、密封结构的组装方法。

背景技术

[0002] 作为切换在设于一个机械系统的多个流路流动的流体的流通状态的装置,已知回转式阀装置。例如,图1所示的电动机车的热管理系统TM具有流有冷却液的四个循环流路CF1、CF2、CF3、CF4和作为回转式阀装置的一例的多端口阀V10。

[0003] 循环流路CF1设于电池部BT的周围。循环流路CF2设于热交换器R1的周围,并具有泵P1。循环流路CF3设于热交换器R2和电容器C2的周围,具有罐RT。循环流路CF4设于电子部件ED和车轴AX的周围,并具有泵P2。

[0004] 多端口阀V10设为能够将各循环流路CF1~4相互合流。多端口阀V10具有壳体V2、转子V3和密封装置V4。壳体V2具有与各循环流路CF1~4连接的多个端口部V2a。

[0005] 转子V3设为在壳体V2的内侧能够围绕中心轴OV旋转。转子V3具有能够与端口部V2a连接的多个端口部V3a和将多个端口部V3a中的两个端口部V3a连接的多个流路V3b。

[0006] 密封装置V4在冷却液能够在端口部V2a与端口部V3a之间流通的状态下,对壳体V2与转子V3之间进行密封。

[0007] 通过使转子V3旋转,多端口阀V10切换循环流路CF1~4的相互连接状态和在循环流路CF1~4中流动的冷却液的流通状态。需要说明的是,在热交换器R2和电容器C2的周围设有具有蒸发器ER、蓄能器AR、压缩机CP、电容器C1的其他循环流路。

[0008] 作为回转式阀装置的结构,已知有日本特开2018-96543号公报(以下,专利文献1)所记载那样的结构,即具有:阀腔的阀主体(即、壳体);配置于阀腔内且经由阀轴旋转的阀体(即、转子);和密封构件,配置于阀体与阀主体之间,并具有圆筒体(即、第一密封部)和外侧肋(即、第二密封部)。

发明内容

[0009] 发明所要解决的技术问题

[0010] 作为专利文献1所记载的密封构件而言,圆筒体和外侧肋一体成型,由合成橡胶等弹性材料形成。由弹性材料形成的外侧肋具有实心截面。外侧肋在作为阀装置组装时,产生与从阀主体赋予并朝向圆筒体的中心轴向的嵌合力相应的反作用力从而传递至圆筒体。在外侧肋产生的反作用力是由弹性材料引起的弹性力。基于外侧肋的反作用力朝向与嵌合力相同的方向作用于圆筒体,使基于圆筒体的内周部的向轴向的力增加。圆筒体的内周部与阀体接触,因此基于圆筒体的力的增加,可能使密封构件的对阀体的滑动性恶化。另外,当基于圆筒体的力增加时,有可能使阀装置中的密封构件的组装性恶化。

[0011] 本发明的目的在于,在组装时减小从第二密封部传递到第一密封部的反作用力的径向分量。

[0012] 用于解决技术课题的方案

[0013] 本发明的第一形态是一种组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间的密封装置。该密封装置具有第一密封部和第二密封部，

[0014] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部，且具有：

[0015] 端口部，沿径向贯穿通过所述主体部；和

[0016] 槽部，形成于所述主体部的外周面，具有与所述外周面平行的槽底，从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围，

[0017] 所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部，对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封，该第二密封部具有在组装时能够弯曲的弯曲部。

[0018] 本发明的第二形态是一种组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间的密封装置。该密封装置具有第一密封部和第二密封部，

[0019] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部，且具有：

[0020] 端口部，沿径向贯穿通过所述主体部；和

[0021] 槽部，形成于所述主体部的外周面，具有与所述外周面平行的槽底，从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围，

[0022] 所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部，对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封，该第二密封部具有在组装时能够沿与所述径向交叉的方向弯曲的弯曲部。

[0023] 本发明的第三形态是一种组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间的密封装置。该密封装置具有第一密封部和第二密封部，

[0024] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部，且具有：

[0025] 端口部，沿径向贯穿通过所述主体部；和

[0026] 槽部，形成于所述主体部的外周面，具有与所述外周面平行的槽底，从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围，

[0027] 所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部，对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封，该第二密封部在组装时能够弯曲。

[0028] 本发明的第四形态是一种组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间的密封装置。该密封装置具有第一密封部和第二密封部，

[0029] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部，且具有：

[0030] 端口部，沿径向贯穿通过所述主体部；和

[0031] 槽部，形成于所述主体部的外周面，具有与所述外周面平行的槽底，从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围，

[0032] 所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部，对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封，该第二密封部在组装时能够沿与所述径向交叉的方向弯曲。

[0033] 本发明的第五形态是一种密封结构。该密封结构具有：

[0034] 圆筒状的壳体；

[0035] 转子，在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转；

[0036] 第一密封部；

[0037] 和第二密封部，

[0038] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部，且具有：

- [0039] 端口部,沿径向贯穿通过所述主体部;和
- [0040] 槽部,形成于所述主体部的外周面,具有与所述外周面平行的槽底,从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,
- [0041] 所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部,并以弯曲的状态对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封。
- [0042] 本发明的第六形态是一种密封结构。该密封结构具有:
- [0043] 圆筒状的壳体;
- [0044] 转子,在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转;
- [0045] 第一密封部;
- [0046] 和第二密封部,
- [0047] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部,且具有:
- [0048] 端口部,沿径向贯穿通过所述主体部;和
- [0049] 槽部,形成于所述主体部的外周面,具有与所述外周面平行的槽底,从所述径向的所述外周面侧观察形成为包围所述端口部的周围,
- [0050] 所述第二密封部以与所述槽底接触的方式装配于所述槽部,并以沿与所述径向交叉的方向弯曲的状态对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封。
- [0051] 本发明的第七形态是一种组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间的密封装置。该密封装置具有第一密封部和第二密封部,
- [0052] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部,且具有:
- [0053] 端口部,沿径向贯穿通过所述主体部;和
- [0054] 槽部,从所述径向的所述外周面侧观察以包围所述端口部的周围的方式形成于所述主体部的外周面,该槽部具有朝向所述壳体侧打开的一对倾斜面,
- [0055] 所述第二密封部装配于所述槽部,对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封,该第二密封部与所述一对倾斜面接触。
- [0056] 本发明的第八形态是一种组装于圆筒状的壳体与在所述壳体的内侧同轴状配置且围绕轴旋转的转子之间的密封装置。该密封装置具有第一密封部和第二密封部,
- [0057] 所述第一密封部具有沿着所述转子的外径部的主体部,且具有:
- [0058] 端口部,沿径向贯穿通过所述主体部;和
- [0059] 槽部,从所述径向的所述外周面侧观察以包围所述端口部的周围的方式形成于所述主体部的外周面,该槽部具有在剖视观察时在相对于所述径向交叉的方向上呈直线状倾斜的一对倾斜面和槽深部,
- [0060] 所述第二密封部装配于所述槽部,对所述壳体与所述第一密封部之间进行密封,该第二密封部与所述一对倾斜面接触,
- [0061] 所述槽深部在与所述第二密封部之间形成第一间隙,
- [0062] 第二密封部在组装时能够朝向所述第一间隙变形。
- [0063] 在本公开的另一形态中,在第一形态至第四形态、第七形态和第八形态中的任一形态的密封装置的基础上,也可以是所述第二密封部具有中空圆状的截面。
- [0064] 在本公开的另一形态中,在第一形态至第四形态、第七形态和第八形态中的任一形态的密封装置的基础上,也可以是所述第二密封部具有C字状的截面。

[0065] 在本公开的另一形态中,在第一形态至第四形态、第七形态和第八形态中的任一形态的密封装置的基础上,也可以是所述第二密封部具有大致实心圆状的剖面 and 从所述第二密封部的剖面的外周朝向剖面中心延伸的形成为狭缝状的开口部。

[0066] 在本公开的另一形态中,在第一形态至第四形态、第七形态和第八形态中的任一形态的密封装置的基础上,也可以是所述第二密封部包含与所述壳体接触的外端部,所述壳体伴随着基于轴向上的从第一方向朝向与所述第一方向相反一侧的第二方向而相对于所述第一密封部相对移动引起的组装,与所述外端部接触。

[0067] 发明效果

[0068] 根据本发明,能够减小在组装时从第二密封部传递到第一密封部的反作用力的径向分量。

附图说明

[0069] 图1是配备回转式阀装置的电动机动车的冷却系统的概略图。

[0070] 图2是第一实施方式的密封结构的分解立体图。

[0071] 图3是第一实施方式的密封结构的纵剖面图。

[0072] 图4是第一实施方式的密封装置的立体图。

[0073] 图5是第一实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0074] 图6的(a)是仅第一实施方式的第二密封部的一开口端与壳体的缘部接触的状态的放大剖面图。图6的(b)是第一实施方式的第二密封部的另一开口端与壳体的缘部接触的状态的放大剖面图。图6的(c)是第一实施方式的密封结构的组装完成时的放大剖面图。

[0075] 图7的(a)是比较例的第二密封部相对于壳体为非接触时的放大剖面图。图7的(b)是比较例的密封结构的组装完成时的放大剖面图。

[0076] 图8是示出第一实施方式的密封结构的组装时的、密封部的变形量与反作用力的关系的图标。

[0077] 图9是第二实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0078] 图10的(a)是在第二实施方式的密封结构的组装中,相对于密封结构相对插入的壳体开始与第二密封部的折回端接触时的放大剖面图。图10的(b)是壳体比图10的(a)进一步相对插入时的放大剖面图。图10的(c)是第二实施方式的密封结构的组装完成时的放大剖面图。

[0079] 图11是第三实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0080] 图12是第四实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0081] 图13是第五实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0082] 图14是第六实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0083] 图15是第七实施方式的密封装置的放大剖面图。

[0084] 图16是本发明的密封装置的变形例的放大剖面图。

[0085] 图17的(a)是另一比较例的第二密封部相对于壳体为非接触时的放大剖面图。图17的(b)是另一比较例的密封结构的组装完成时的放大剖面图。

[0086] 图18是本发明的密封装置的变形例的放大剖面图。

[0087] 图19的(a)是本发明的密封装置的变形例所具有的第二密封部相对于壳体为非接

触时的放大剖面图。图19的 (b) 是本发明的密封装置的变形例的组装完成时的放大剖面图。

具体实施方式

[0088] 以下,关于本发明的实施方式,边参照附图边进行说明。

[0089] 本发明的密封结构10是切换在设于一个机械系统(省略图示)的多个流路流动的流体的流通状态的回转式阀装置。

[0090] (1) 第一实施方式

[0091] 如图2和图3所示,第一实施方式的密封结构10具有壳体20、转子30和密封装置40。

[0092] 壳体20是沿着中心轴CA延伸的中空圆筒状。壳体20在圆筒面具有多个(在本实施方式中为四个)的端口孔20p。多个端口孔20p沿着周向排列形成。各端口孔20p沿径向贯穿通过圆筒面。壳体20具有内周面20b。壳体20具有卡合机构(省略图示)。壳体20在机械系统(省略图示)中能够与设于密封结构10的周围的第一卡合部(省略图示)卡合。通过使卡合机构与第一卡合部卡合,壳体20相对于机械系统相对固定。

[0093] 转子30是大致圆柱状,在壳体20的内侧同轴状配置。转子30能够围绕中心轴CA旋转。转子30具有主体部32、突出部33和流路部34。

[0094] 主体部32是沿着中心轴CA延伸的圆柱状。主体部32具有外径部32a和多个(在本实施方式中为两个)的端口孔30p。多个端口孔30p在外径部32a上沿着周向排列。

[0095] 突出部33是沿着中心轴CA延伸的圆柱状。突出部33从主体部32的端面32e突出。在突出部33的端面形成有开口部36a。

[0096] 流路部34形成于转子30的内侧。流路部34具有第一流路36、多个第二流路38和合流部34a。

[0097] 第一流路36从突出部33的开口部36a向主体部32的内部沿轴向延伸。第二流路38从主体部32的端口孔30p的各个端口孔向主体部32的内部沿径向延伸。多个第二流路38与多个端口孔30p的各个端口孔对应。第一流路36和多个第二流路38在合流部34a合流。

[0098] 需要说明的是,转子30也可以不具有第一流路36和开口部36a。也可以构成为多个第二流路38相互连结。

[0099] 转子30的端口孔30p分别在能够旋转的转子30为规定的相位时,与壳体20的端口孔20p中的任一者相对。此时,在第二流路38流动的流体经由后述的密封装置40的端口部51p向与端口孔30p相对的壳体20的端口孔20p流通。

[0100] 转子30的端口孔30p和与端口孔30p相对的壳体20的端口孔20p的组合根据转子30的相位而变化。即,通过转子30的旋转使转子30的相位变化,由此改变端口孔30p与端口孔20p的组合。由此,切换在机械系统流动的流体的流通状态。

[0101] 在密封结构10流动的流体例如是油或长效冷却剂(LLC)等液体。

[0102] <密封装置40>

[0103] 如图3所示,密封装置40组装于壳体20与转子30之间。密封装置40具有第一密封部50和第二密封部60。

[0104] <第一密封部50>

[0105] 第一密封部50为大致圆筒状。如图3所示,第一密封部50配置为在组装时沿着转子30的外径部32a。第一密封部50具有主体部51、多个(在本实施方式中为四个)的端口部51p

和槽部54。

[0106] 如图4所示,主体部51是沿着中心轴CA延伸的中空圆筒状。主体部51具有内周面51a和外周面51b。主体部51的内周面51a在组装时与转子30的外径部32a相对。

[0107] 主体部51由树脂材料形成。主体部51优选由具有热塑性的树脂材料形成。主体部51例如优选由聚四氟乙烯(PTFE)、乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)、聚氯三氟乙烯(PCTFE)等氟树脂形成。主体部51也可以由合成橡胶等弹性体形成。需要说明的是,形成主体部51的材料优选刚性比形成后述的第二密封部60的材料高。另外,主体部51的表面优选摩擦系数比第二密封部60的表面低。

[0108] 主体部51具有多个卡合部52和多个卡合部53。卡合部52从沿着主体部51的中心轴CA的第一轴向的边缘的一部分沿第一轴向突出。卡合部53从主体部51的与第一轴向相反一侧的第二轴向的边缘的一部分沿第二轴向突出。多个卡合部52、53沿着主体部51的周向排列。卡合部52、53能够分别与在机械系统(省略图示)中设于密封结构10的周围的第二卡合部(省略图示)卡合。主体部51通过使卡合部52、53与第二卡合部卡合,从而相对于机械系统相对固定。

[0109] 各端口部51p沿径向贯穿通过主体部51。多个端口部51p与壳体20的端口孔20p对应。

[0110] 槽部54相对于主体部51的外周面51b形成为凹状。槽部54具有环状槽55和侧槽56。如图4所示,环状槽55和侧槽56从径向的外周面51b侧观察形成为包围多个端口部51p的各自的周围。环状槽55沿周向环绕外周面51b。一对环状槽55在主体部51的轴向上夹着多个端口部51p。侧槽56架设于一对环状槽55之间。多个侧槽56在主体部51的周向上夹着多个端口部51p的各个端口部。

[0111] 环状槽55和侧槽56的槽底沿着与外周面51b平行的圆筒面。即,如图5所示,槽部54具有与外周面51b平行的槽底54a。另外,槽部54具有从槽底54a向外周面51b延伸的槽壁54b。

[0112] 第一密封部50具有对第一密封部50的内周面51a与转子30的外径部32a之间进行密封的功能。需要说明的是,第一密封部50的密封功能优选对第一密封部50的内周面51a与转子30的外径部32a相对的区域作用为抑制来自该区域的外侧的异物的侵入。第一密封部50的密封功能也可以不作用为密封在密封结构10流动的流体。

[0113] <第二密封部60>

[0114] 如图4所示,第二密封部60沿着第一密封部50的槽部54配置。第二密封部60与第一密封部50为分体。第二密封部60具有环状部67和架设部68。环状部67与槽部54的一对环状槽55对应。架设部68与槽部54的侧槽56对应。架设部68架设于一对环状部67之间。第二密封部60具有对第一密封部50与壳体20之间进行密封的功能。

[0115] 第二密封部60由合成橡胶等弹性体形成。在流经密封结构10的流体为LLC的情况下,第二密封部60优选由三元乙丙橡胶(EDPM)形成。

[0116] 第二密封部60由具有规定截面形状的弹性体制的基材构成。具体而言,第二密封部60具有使基材沿相对于基材的截面交叉的方向连续地延伸的形状。即,环状部67分别具有使基材的截面呈环状连续延伸的形状。另外,架设部68分别具有使与基材的截面交叉的方向与第一密封部50的中心轴CA一致地使基材的截面沿着中心轴CA连续延伸的形状。

[0117] 如图5所示,第二密封部60具有V字状的截面。第二密封部60的V字状的截面具有厚度。在剖视观察时,第二密封部60朝向壳体20侧开口。即,第二密封部60具有开口部60a。开口部60a朝向壳体20侧开口。第二密封部60在剖视观察时具有两个开口端64和折回端66。另外,第二密封部60具有弯曲部62。

[0118] 开口部60a沿着第二密封部60的截面的延伸方向连续延伸。即,开口部60a沿着第二密封部60的延伸方向。开口部60a在剖视观察时相对于第二密封部60的外周形成为凹状。

[0119] 如图5所示,开口端64在剖视观察时是开口部60a的开口的一侧的端部。环状部67中的两个开口端64相互沿着第一密封部50的轴向排列。架设部68中的两个开口端64相互沿着第一密封部50的周向排列。

[0120] 折回端66是在剖视观察时呈V字折回的一侧的端部。

[0121] 以使折回端66与槽底54a接触的方式将第二密封部60装配于第一密封部50。此时,在第二密封部60与槽壁54b之间形成有间隙S1。换言之,在第二密封部60的弯曲部62与槽部54之间形成有间隙S1。

[0122] 第二密封部60在装配于槽部54时,对第一密封部50赋予由第一密封部50的内周面51a引起的对转子30的向轴向的力。

[0123] 装配于槽部54的第二密封部60使开口端64从第一密封部50的外周面51b沿径向突出。装配于槽部54的第二密封部60在组装时使开口端64以能够与壳体20的内周面20b嵌合的方式与壳体20接触。开口端64是外端部的一例。此时,第二密封部60通过成为被壳体20按压向槽底54a的状态而对第一密封部50与壳体20之间进行密封。

[0124] 此时,第二密封部60从径向观察由环状部67和架设部68包围第一密封部50的端口部51p。此时,环状部67抑制在第一密封部50的端口部51p与壳体20的端口孔20p之间流动的流体的轴向的泄漏。此时,架设部68抑制相邻的端口部51p或端口孔20p之间的流体的泄漏。

[0125] 此时,从第一密封部50向转子30赋予的向轴向的力伴随着由壳体20产生的对第二密封部60的向槽底54a的按压而增加。

[0126] 弯曲部62是在第二密封部60中从两个开口端64朝向折回端66延伸的部位。换言之,弯曲部62构成为包含开口端64。

[0127] 弯曲部62在与壳体20组装时,沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲。即,弯曲部62在组装时能够沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲。换言之,第二密封部60在组装时能够沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲。

[0128] 第二密封部60具有被两个开口端64夹着的空间60b。空间60b在剖视观察时与弯曲部62相邻。空间60b在剖视观察时位于比弯曲部62靠截面中心侧的位置。

[0129] 需要说明的是,弯曲部62的弯曲优选伴随着轴向上的弹性变形。弯曲部62的弯曲也可以伴随着弹性体的体积压缩。

[0130] 关于第二密封部60的成为与壳体20组装时能够弯曲的结构,在后述的密封结构10的组装方法中详细说明。

[0131] <密封结构10的组装方法>

[0132] 接下来,对密封结构10的组装方法的一例进行说明。

[0133] 首先,将第一密封部50组装于转子30。然后,在组装于转子30的第一密封部50的槽部54装配第二密封部60。由此,将密封装置40组装于转子30。

[0134] 然后,通过使壳体20在轴向上从外侧朝向密封装置40相对于密封装置40移动来组装壳体20(参照图6)。即,密封装置40通过在轴向上的从壳体20的外侧朝向内侧的相对移动而进行组装。

[0135] 如图6的(a)所示,首先,作为靠近壳体20一侧的第一开口端64与壳体20的缘部接触。此时,在剖视观察中,向包含第一开口端64在内的弯曲部62赋予朝向壳体20的移动方向的力矩。此时,向装配于槽部54的第二密封部60赋予以从壳体20朝向槽底54a按压的方式作用的嵌合力。此时,包含第一开口端64在内的弯曲部62成为沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲的状态。此时,包含第一开口端64在内的弯曲部62弯曲为关闭开口部60a。

[0136] 然后,如图6的(b)和图6的(c)所示,通过壳体20相对于密封装置40的进一步的相对移动,第二开口端64与壳体20接触。此时,对装配于槽部54的第二密封部60进一步赋予从壳体20朝向槽底54a的嵌合力。此时,包含第二开口端64在内的弯曲部62成为沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲的状态。

[0137] 接下来,对密封装置40、密封结构10、密封结构10的组装方法、作用和效果进行说明。在本说明中,使用图7对作为相对于第一实施方式的比较例的密封结构10H进行说明。在关于密封结构10H的说明中,在使用与第一实施方式的密封结构10相同的部件等的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。

[0138] 如图7所示,比较例的密封结构10H具有密封装置40H来代替第一实施方式中的密封装置40。如图7所示,密封装置40H具有第二密封部60H来代替第二密封部60。如图7的(a)所示,第二密封部60H具有实心圆状的截面。即,比较例的第二密封部60H不具有开口部60a、弯曲部62和开口端64。另外,比较例的第二密封部60H不具有在组装时能够弯曲的结构。装配于第一密封部50的第二密封部60H的、径向上的从外周面51b的突出长度与第一实施方式的第二密封部60的突出长度相同。除此之外,比较例的密封结构10H是与密封结构10相同的结构。

[0139] 装配于槽部54的比较例的第二密封部60H在组装时以通过从壳体20朝向槽底54a的嵌合力进行压缩的方式弹性变形。此时,装配于第一密封部50的第二密封部60H产生与嵌合力对应的反作用力。在第二密封部60H产生的反作用力是由弹性体引起的弹性力。基于第二密封部60H的反作用力(弹性力)相对于第一密封部50与嵌合力同样地朝向中心轴CA沿径向传递。当朝向中心轴CA的径向的反作用力(弹性力)传递至第一密封部50时,从第一密封部50赋予给转子30的向轴向的力增加。在从第一密封部50赋予给转子30的力增加的情况下,第一密封部50与转子30之间的摩擦力增加。在该情况下,第一密封部50相对于转子30的滑动性恶化。另外,在该情况下,密封结构10H的组装性恶化。

[0140] 进一步,在根据来自壳体20的嵌合力而在第二密封部60H产生的反作用力大的情况下,第二密封部60H与壳体20之间的摩擦力变大,因此密封结构10H的组装性恶化。

[0141] 另一方面,密封装置40具有在组装时能够沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲的弯曲部62。即,密封装置40具有在组装时能够沿与第一密封部50的径向交叉的方向弯曲的第二密封部60。在装配于第一密封部50的第二密封部60中,在组装时从壳体20赋予的嵌合力的一部分用于弯曲部62的弯曲。因此,与密封结构10的组装时来自壳体20的嵌合力对应地在第二密封部60H产生的反作用力(弹性力)比较例的密封结构10H小(参照图8)。由此,密封装置40由于具有第二密封部60,从而能够减小组装时从第二密封部60传达至第

一密封部50的反作用力(弹性力)的径向分量。

[0142] 具有密封装置40的密封结构10由于从第二密封部60传递至第一密封部50的反作用力(弹性力)的径向分量变小,因此第一密封部50与转子30之间的摩擦力比密封结构10H小。由此,密封结构10能够提高密封结构10的组装性。另外,密封结构10由于第一密封部50与转子30之间的摩擦力变小,从而能够提高转子30的滑动性。即,密封结构10在将密封装置40组装到转子30之后,在通过组装壳体20进行组装的情况下,能够抑制伴随着组装的转子30的滑动性的恶化。

[0143] 另外,具有密封装置40的密封结构10由于与来自壳体20的嵌合力对应地在第二密封部60H产生的反作用力(弹性力)变小,因此第二密封部60H与壳体20之间的摩擦力比密封结构10H小。由此,密封结构10能够进一步提高密封结构10的组装性。即,密封结构10在将密封装置40组装到转子30之后,在通过组装壳体20进行组装的情况下,能够提高壳体20的组装性。

[0144] 弯曲部62包含在组装时与壳体20接触的开口端64。因此,弯曲部62能够基于在组装时伴随着在轴向上从壳体20的外侧朝向内侧的相对移动而赋予的力矩来弯曲。由此,密封装置40通过在组装时从壳体20进一步赋予嵌合力,从而能够更容易使第二密封部60弯曲。

[0145] 密封装置40的第二密封部60具有开口部60a。在这样的情况下,由于第二密封部60的截面系数变小,因此第二密封部60容易弯曲。由此,密封装置40在组装时容易使第二密封部60弯曲。

[0146] 密封装置40的弯曲部62能够以在组装时关闭开口部60a的方式进行弯曲。作为对于以在组装时关闭开口部60a的方式进行弯曲的弯曲部62的比较例,想到图17所示的密封装置A40。如图17的(a)所示,密封装置A40具有第二密封部A60来代替密封装置40的第二密封部60。第二密封部A60具有朝向第一密封部50的轴向开口的V字状的截面。第二密封部A60具有开口部A60a和开口端A64。在密封装置A40的组装中,在使壳体20相对于第二密封部A60从开口部A60a侧移动组装时,壳体20侧的开口端A64与壳体20接触。此时,如图17的(b)所示,壳体20侧的开口端A64沿着壳体20的移动方向变形。此时,第二密封部A60变形为使开口部A60a扩展。在第二密封部A60变形为在壳体20的组装时使开口部A60a扩展的情况下,第二密封部A60有可能向开口部A60a侧翻转。当第二密封部A60向开口部A60a侧翻转时,有可能损坏第二密封部A60的密封性。

[0147] 另一方面,如图6所示,第二密封部60由于弯曲部62弯曲为在组装时关闭开口部60a,因此不易向开口部60a侧翻转。由此,密封装置40能够抑制组装时的第二密封部60的翻转。

[0148] 密封装置40的第二密封部60具有V字状的截面。此时,第二密封部60容易在从开口端64向折回端66延伸的部位处弯曲。由此,密封装置40容易在组装时确定弯曲的部位。

[0149] 第二密封部60的开口部60a朝向壳体20侧开口。即,在第二密封部60中,两个开口端64与壳体20接触。假设具有V字状的截面的第二密封部的开口部朝向转子30侧开口的情况,第二密封部在一个折回端处与壳体20接触。第二密封部与壳体20的接触部位越多越提高第二密封部与壳体20之间的密封性。由此,密封装置40与开口部朝向转子30侧开口的情况相比,能够提高第二密封部60与壳体20之间的密封性。

[0150] 密封装置40的第二密封部60具有相互沿着轴向排列的开口端64。在两个开口端的径向的位置偏移的情况下,根据偏移的大小而使得一开口端与壳体20之间的摩擦力比另一开口端与壳体20之间的摩擦力大,因此密封装置的组装性变差。另一方面,在两个开口端64沿着轴向排列的情况下,两个开口端的径向的位置的偏移小。因此,密封装置40在组装时产生的各种开口端64与壳体20之间的摩擦力之差变小。由此,密封装置40与两个开口端64的径向的位置偏移的情况相比,能够提高组装性。

[0151] 密封装置40的槽部54与弯曲部62之间形成有间隙S1。因此,弯曲部62在剖视观察弯曲时,能够朝向间隙S1弯曲。由此,密封装置40能够在组装时使第二密封部60朝向间隙S1弯曲。

[0152] 第二密封部60具有在剖视观察时与弯曲部62相邻且设于比弯曲部62靠截面中心侧的空间60b。因此,弯曲部62在剖视观察弯曲时,能够朝向空间60b弯曲。由此,密封装置40能够在组装时使第二密封部60朝向空间60b弯曲。

[0153] 需要说明的是,密封结构10在将密封装置40组装到壳体20之后,也可以通过将转子30组装于密封装置40的内周面51a进行组装。在这样的情况下,从第二密封部60传递到第一密封部50的反作用力(弹性力)的径向分量小,因此伴随着壳体20的组装的由第一密封部50产生的向轴向的力的增加比比较例的密封结构10H小。即,在该情况下,伴随着与转子30组装而产生的第一密封部50与转子30之间的摩擦力比较例的密封结构10H小。由此,密封结构10在将密封装置40组装到壳体20之后,在通过将转子30组装到密封装置40的内周面51a而进行组装的情况下,能够提高转子30的组装性。

[0154] (2) 第二实施方式

[0155] 接下来,关于第二实施方式的密封结构210,边参照附图边进行说明。需要说明的是,在本说明中,在使用与上述的实施方式所使用的部件相同的部件的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。在以下的说明中,关于与上述的实施方式相同的结构省略重复说明。

[0156] 如图9所示,密封结构210具有密封装置240来代替第一实施方式中的密封装置40。

[0157] 密封装置240具有第二密封部260来代替第一实施方式中的第二密封部60。

[0158] <第二密封部260>

[0159] 如图9所示,第二密封部260具有V字状的截面。第二密封部260的V字状的截面具有厚度。第二密封部260的截面朝向转子30侧开口。即,第二密封部260具有开口部260a。开口部260a朝向转子30侧开口。第二密封部260在剖视观察时具有两个开口端264和折回端266。另外,第二密封部260具有弯曲部262。

[0160] 第二密封部260以使两个开口端264与槽部54的槽底54a接触的方式装配于第一密封部50。此时,在第二密封部260与槽壁54b之间形成有间隙S2。换言之,在弯曲部262与槽部54之间形成有间隙S2。

[0161] 在装配于槽部54的第二密封部260中,使折回端266与壳体20接触。折回端266是外端部的一例。弯曲部262构成为包含折回端266。

[0162] 第二密封部260具有被两个开口端264夹着的空间260b。空间260b在剖视观察时与弯曲部262相邻。空间260b在剖视观察时位于比弯曲部262靠截面中心侧的位置。

[0163] <密封结构210的组装方法>

[0164] 接下来,对密封结构210的组装方法的一例进行说明。

[0165] 首先,将第一密封部50组装于转子30。然后,将第二密封部260装配到组装于转子30的第一密封部50的槽部54。即,将密封装置240组装于转子30。

[0166] 然后,通过使壳体20在轴向上从外侧朝向密封装置240而相对于密封装置240相对移动来组装壳体20(参照图10)。

[0167] 如图10的(a)所示,首先折回端266与壳体20的缘部接触。此时,在剖视观察中,向包含折回端266在内的弯曲部262赋予朝向壳体20的移动方向的力矩。此时,向装配于槽部54的第二密封部260赋予从壳体20朝向槽底54a的嵌合力。此时,作为在轴向上相对于第二密封部260处于壳体20侧的第一弯曲部262成为弯曲的状态。

[0168] 然后,如图10的(b)和图10的(c)所示,通过壳体20相对于密封装置240的进一步的相对移动,进一步增加向第二密封部260赋予的嵌合力。此时,夹着开口部260a而与第一弯曲部262相反一侧的弯曲部262成为弯曲的状态。

[0169] 除了以上的方面之外,密封结构210是与密封结构10相同的结构。

[0170] 接下来,对第二实施方式的作用和效果进行说明。

[0171] 第二密封部260的开口部260a朝向转子30侧开口。即,在第二密封部260中,一个折回端266与壳体20接触。因此,组装时在第二密封部260与壳体20之间产生的摩擦力与开口部朝向壳体20侧开口的情况相比变小。由此,密封装置240与开口部朝向壳体20侧开口的情况相比,能够提高组装性。

[0172] (3) 第三实施方式

[0173] 接下来,关于第三实施方式的密封结构310,边参照附图边进行说明。需要说明的是,在本说明中,在使用与上述的实施方式所使用的部件相同的部件的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。在以下的说明中,关于与上述的实施方式相同的结构省略重复说明。

[0174] 如图11所示,密封结构310具有密封装置340来代替第一实施方式中的密封装置40。

[0175] 密封装置340具有第二密封部360来代替第一实施方式中的第二密封部60。

[0176] <第二密封部360>

[0177] 如图11所示,第二密封部360具有中空的环状的截面。第二密封部360的环状的截面具有厚度。第二密封部360具有外缘端。另外,第二密封部360具有弯曲部362。需要说明的是,第二密封部360在剖视观察时不具有开口部。第二密封部360在环状的截面的内侧具有空间360b。空间360b在剖视观察时与弯曲部362相邻。空间360b在剖视观察时位于比弯曲部362靠截面中心侧的位置。

[0178] 除了以上的方面之外,密封结构310是与密封结构10相同的结构。

[0179] 密封结构310和密封装置340除了因开口部引起的效果,起到与密封结构10和密封装置40相同的效果。

[0180] (4) 第四实施方式

[0181] 接下来,关于第四实施方式的密封结构410,边参照附图边进行说明。需要说明的是,在本说明中,在使用与上述的实施方式所使用的部件相同的部件的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。在以下的说明中,关于与上述的实施方式相同的结构

省略重复说明。

[0182] 如图12所示,密封结构410具有密封装置440来代替第一实施方式中的密封装置40。

[0183] 密封装置440具有第二密封部460来代替第一实施方式中的第二密封部60。

[0184] <第二密封部460>

[0185] 如图12所示,第二密封部460具有C字状的截面。第二密封部460的C字状的截面具有厚度。第二密封部460具有开口部460a。开口部460a在剖视观察时朝向槽壁54b开口。第二密封部460在剖视观察时具有两个开口端464。另外,第二密封部460具有弯曲部462。第二密封部460具有外缘端。第二密封部460在C字状的截面的内侧具有空间460b。空间460b在剖视观察时与弯曲部462相邻。空间460b在剖视观察时位于比弯曲部462靠截面中心侧的位置。

[0186] 除了以上的方面之外,密封结构410是与密封结构10相同的结构。

[0187] 密封结构410和密封装置440起到与密封结构210和密封装置240相同的效果。

[0188] (5) 第五实施方式

[0189] 接下来,关于第五实施方式的密封结构510,边参照附图边进行说明。需要说明的是,在本说明中,在使用与上述的实施方式所使用的部件相同的部件的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。在以下的说明中,关于与上述的实施方式相同的结构省略重复说明。

[0190] 如图13所示,密封结构510具有密封装置540来代替第一实施方式中的密封装置40。

[0191] 密封装置540具有第二密封部560来代替第一实施方式中的第二密封部60。

[0192] <第二密封部560>

[0193] 如图13所示,第二密封部560具有大致实心圆状的截面。第二密封部560具有在剖视观察时相对于第二密封部560的外周形成为凹状的开口部560a。开口部560a形成为从第二密封部560的截面的外周朝向截面中心延伸的狭缝状。开口部560a在剖视观察时朝向槽壁54b开口。第二密封部560在剖视观察时具有两个开口端564。另外,第二密封部560具有弯曲部562。弯曲部562包含在剖视观察时开口部560a的里部与第二密封部560的外周部之间的距离为最短的部位。第二密封部560具有外缘端。

[0194] 除了以上的方面之外,密封结构510是与密封结构10相同的结构。

[0195] 密封结构510和密封装置540起到与密封结构210和密封装置240相同的效果。

[0196] (6) 第六实施方式

[0197] 接下来,关于本发明的第六实施方式的密封结构610,边参照附图边进行说明。需要说明的是,在本说明中,在使用与上述的实施方式所使用的部件相同的部件的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。在以下的说明中,关于与上述的实施方式相同的结构省略重复说明。

[0198] 如图14所示,密封结构610具有密封装置640来代替第一实施方式中的密封装置40。

[0199] 密封装置640具有第一密封部650和第二密封部660。

[0200] <第一密封部650>

[0201] 第一密封部650具有槽部654来代替第一实施方式中的槽部54。如图14所示,槽部

654在剖视观察时形成为V字状。槽部654具有里端部654a和一对倾斜面654b。里端部654a是在剖视观察时呈V字弯曲的一侧的端部。一对倾斜面654b朝向壳体20侧打开。各倾斜面654b在剖视观察时在相对于径向交叉的方向上呈直线状倾斜。一对倾斜面654b具有第一密封部650的径向上的对称性。

[0202] <第二密封部660>

[0203] 如图14所示,第二密封部660具有大致实心圆状的截面。即,第二密封部660不具有开口部、弯曲部和开口端。另外,第二密封部660不具有在组装时能够弯曲的结构。第二密封部660一边与槽部654的一对倾斜面654b接触一边装配于第一密封部650。

[0204] 第二密封部660在装配于第一密封部650且不组装于壳体20时,在与里端部654a之间形成间隙S6。

[0205] 除了以上的方面之外,密封结构610是与密封结构10相同的结构。

[0206] 装配于第一密封部650的第二密封部660产生与在组装时从壳体20赋予的嵌合力对应的反作用力(弹性力)。此时,第二密封部660与一对倾斜面654b接触。因此,在第二密封部660产生的反作用力(弹性力)经由槽部654朝向与一对倾斜面654b的各自的法线方向相反的一侧方向作用于第一密封部650。由此,从第二密封部660传递至密封结构610的组装时的第一密封部650的反作用力(弹性力)的径向分量比比较例的密封结构10H小。由此,密封装置640由于具有槽部654,从而能够减小组装时从第二密封部660传递至第一密封部650的反作用力(弹性力)的径向分量。

[0207] 另外,配备密封装置640的密封结构610可以起到与密封结构10相同的效果。

[0208] 在非组装时,在里端部654a与第二密封部660之间形成有间隙S6。此时,第二密封部660伴随着组装时来自壳体20的按压,以比没有从壳体20按压间隙S6的区域时小的方式一边示出弹性体特有的举动一边朝向间隙S6变形。即,第二密封部660在组装时能够朝向间隙S6变形。这样,在装配于第一密封部650的第二密封部660中,在组装时从壳体20赋予的嵌合力的一部分用于朝向第二密封部660的间隙S6的变形。由此,密封装置640由于具有间隙S6,从而能够减小伴随着组装时来自壳体20的按压力而在第二密封部660产生的反作用力(弹性力)。

[0209] 一对倾斜面654b具有第一密封部650的径向上的对称性。此时,组装时在一对倾斜面654b与第二密封部660之间产生的力在轴向上各自相互抵消。因此,第二密封部660在组装时不易从槽部654沿轴向偏移。由此,密封装置640能够提高组装性。

[0210] (6) 第七实施方式

[0211] 接下来,关于本发明的第七实施方式的密封结构710,边参照附图边进行说明。需要说明的是,在本说明中,在使用与上述的实施方式所使用的部件相同的部件的情况下,直接使用该部件等的附图标记和名称进行说明。在以下的说明中,关于与上述的实施方式相同的结构省略重复说明。

[0212] 如图15所示,密封结构710具有密封装置740来代替第一实施方式中的密封装置40。

[0213] 密封装置740具有第一密封部750来代替第一实施方式中的第一密封部50。需要说明的是,密封装置740具有第一实施方式中的第二密封部60。即,密封装置740的第二密封部60具有在组装时能够弯曲的弯曲部62。另外,密封装置740的第二密封部60具有折回端66。

[0214] 密封装置740可以具有第二密封部260、360、460、560中的任一者来代替第二密封部60。

[0215] <第一密封部750>

[0216] 第一密封部750具有槽部754来代替第一实施方式中的槽部54。槽部754与第六实施方式中的槽部654相同。即,如图15所示,槽部754在剖视观察时形成为V字状。槽部754具有里端部754a和一对倾斜面754b。一对倾斜面754b朝向壳体20侧打开。各倾斜面754b在剖视观察时在相对于径向交叉的方向上呈直线状倾斜。一对倾斜面754b具有第一密封部750的径向上的对称性。

[0217] 第二密封部60一边与槽部754的一对倾斜面754b接触一边装配于第一密封部750。

[0218] 第二密封部60以使折回端66与一对倾斜面754b接触的方式装配于第一密封部750。此时,在弯曲部62与一对倾斜面754b之间形成有间隙S7。

[0219] 第二密封部60在装配于第一密封部750且不组装于壳体20时,在与里端部754a之间形成有间隙S7a。即,在非组装时,在里端部754a与第二密封部760之间形成有间隙S7a。

[0220] 除了以上的方面之外,密封结构610是与密封结构10相同的结构。

[0221] 密封装置740的第二密封部60具有在组装时能够弯曲的弯曲部62。由此,密封装置740能够更加减小组装时的第一密封部750的变形量。

[0222] 在密封装置740的槽部754与弯曲部62之间形成有间隙S7。因此,弯曲部62能够朝向间隙S7弯曲。由此,密封装置740在第二密封部60装配于具有一对倾斜面754b的槽部754的情况下,在组装时能够使第二密封部60朝向间隙S7弯曲。

[0223] 如上所述,虽然针对本发明的实施方式进行了说明,但是本发明不限于上述的实施方式,在本发明的技术构思的范围内能够进行各种变形、变更、改良。

[0224] 例如,如图5、图6、图9、图10、图12、图13、图15所示,第二密封部的开口部在沿着第一密封部的径向或轴向的方向上开口。但是,本发明的第二密封部的开口部也可以向相对于第一密封部的径向和/或轴向倾斜的方向开口。

[0225] 第六实施方式和第七实施方式的槽部654、754在剖视观察时形成为V字状に形成。但是,本发明的具有一对倾斜面的槽部是被一对倾斜面夹着的槽底,也可以进一步具有与第一密封部的外周面平行的槽底。

[0226] 第一实施方式的第一密封部50从圆筒状的外周面51b沿槽壁54b延伸。但是,第一密封部50也可以如图16所示在槽部54的周围具有突起57。突起57形成为沿着槽部54的肋状。即,本发明的第一密封部也可以在槽部的周围具有肋状的突起。

[0227] 第一实施方式的第二密封部60以关闭开口部60a的方式弯曲。但是,本发明的密封装置的第二密封部也可以以打开开口部的方式弯曲。具体而言,本发明的密封装置例如也可以是上述的密封装置A40(参照图17)。

[0228] 如图18所示,本发明的第二密封部也可以是具有螺旋状的截面形状的第二密封部860。第二密封部860具有压曲部862、空间860a和开口部860b。

[0229] 第一实施方式的第二密封部60也可以如图19的(b)那样构成为使开口端64朝向空间60b侧弯曲。具体而言,第二密封部60也可以如图19的(a)所示那样在剖视观察时在从折回端66向开口端64延伸的部位处的空间60b侧的一部分具有切口69。需要说明的是,第二密封部60也可以具有折痕来代替切口69。切口69或折痕优选沿着第二密封部60的截面的延伸

的方向延伸。切口69或折痕也可以以相对于第二密封部60的截面的延伸的方向交叉的方式呈直线状延伸。

- [0230] 附图标记说明
- [0231] CA:中心轴
- [0232] 10:密封结构
- [0233] 20:壳体
- [0234] 20b:内周面
- [0235] 30:转子
- [0236] 40:密封装置
- [0237] 50:第一密封部
- [0238] 51:主体部
- [0239] 51p:端口部
- [0240] 51b:外周面
- [0241] 51a:内周面
- [0242] 54:槽部
- [0243] 54a:槽底
- [0244] 60:第二密封部
- [0245] 60a:开口部
- [0246] 62:弯曲部
- [0247] 64:开口端
- [0248] S1:间隙
- [0249] 210:密封结构
- [0250] 240:密封装置
- [0251] 260:第二密封部
- [0252] 260a:开口部
- [0253] 262:弯曲部
- [0254] 264:开口端
- [0255] S2:间隙
- [0256] 310:密封结构
- [0257] 340:密封装置
- [0258] 360:第二密封部
- [0259] 362:弯曲部
- [0260] 410:密封结构
- [0261] 440:密封装置
- [0262] 460:第二密封部
- [0263] 460a:开口部
- [0264] 462:弯曲部
- [0265] 464:开口端
- [0266] 510:密封结构

- [0267] 540:密封装置
- [0268] 560:第二密封部
- [0269] 560a:开口部
- [0270] 562:弯曲部
- [0271] 564:开口端
- [0272] 610:密封结构
- [0273] 640:密封装置
- [0274] 650:第一密封部
- [0275] 654:槽部
- [0276] 654a:槽深部
- [0277] 654b:倾斜面
- [0278] 660:第二密封部
- [0279] S6:间隙
- [0280] 710:密封结构
- [0281] 740:密封装置
- [0282] 760:第二密封部
- [0283] 760a:开口部
- [0284] 762:弯曲部
- [0285] 764:开口端
- [0286] S7:间隙
- [0287] S7a:间隙

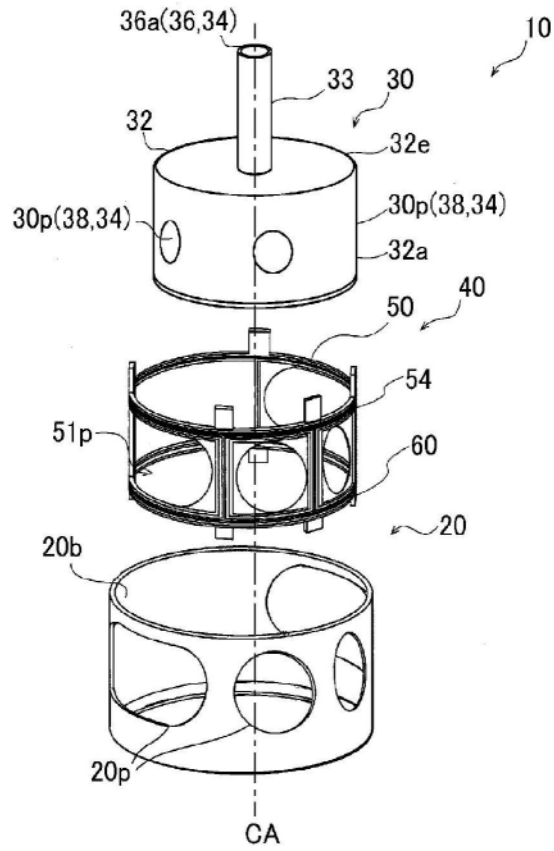


图2

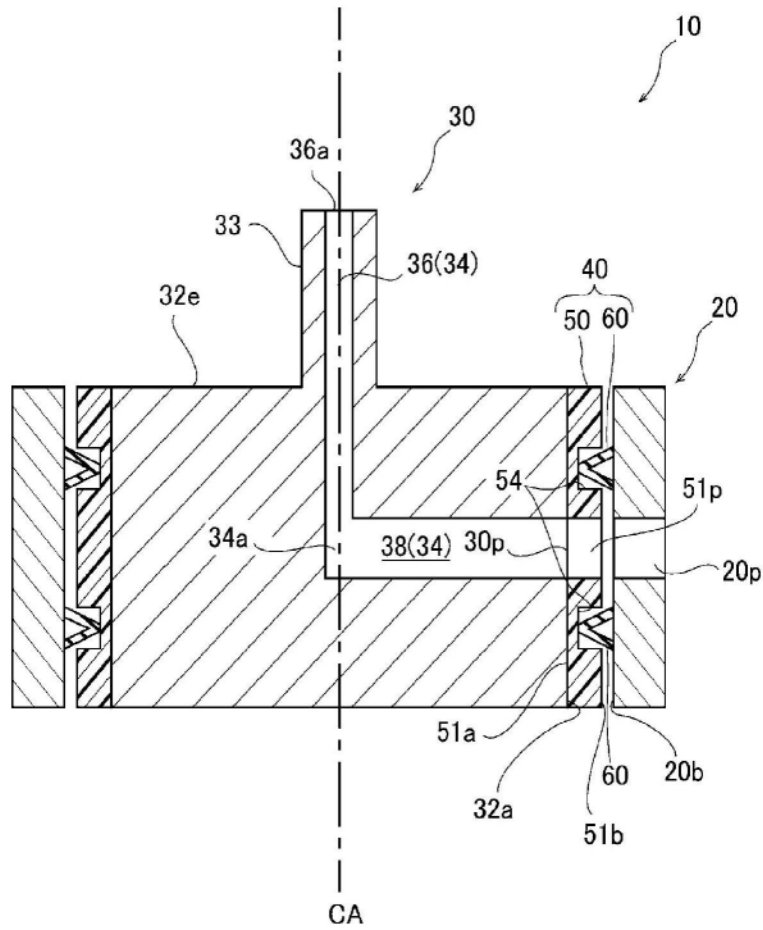


图3

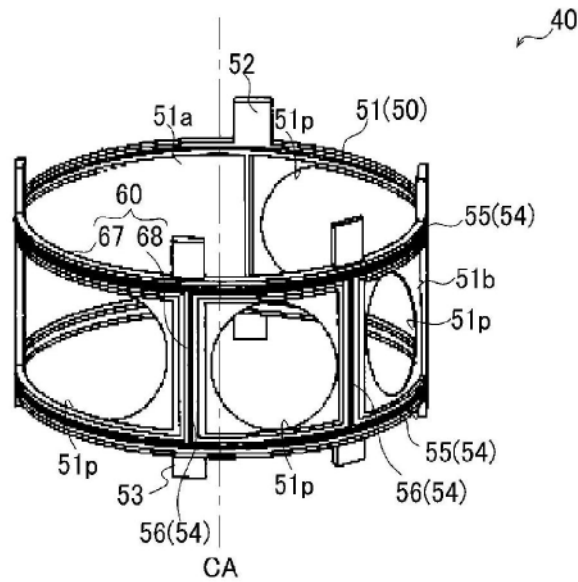


图4

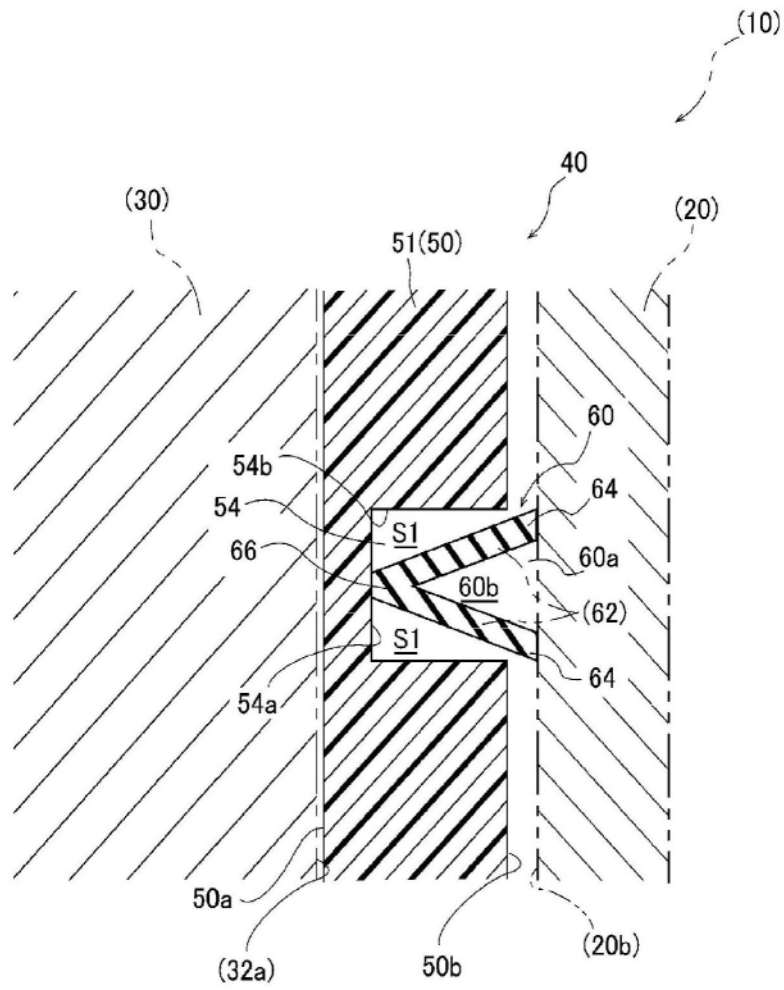


图5

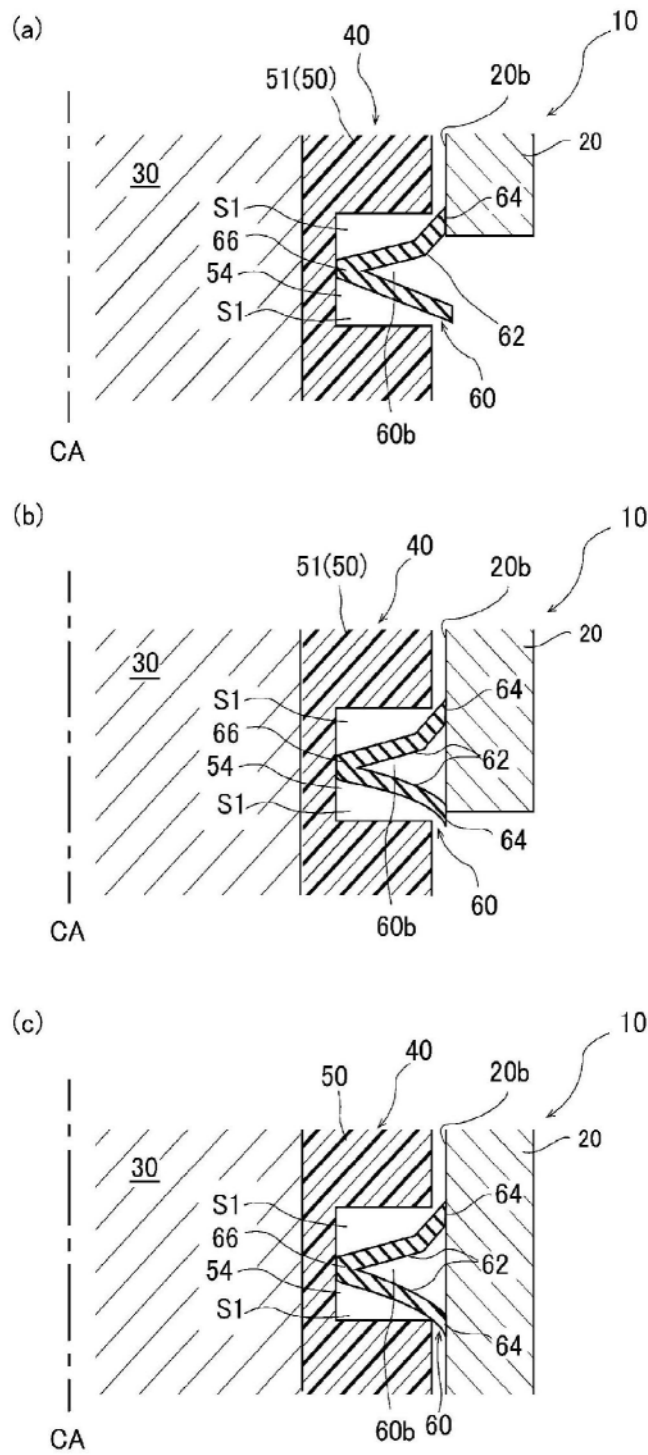


图6

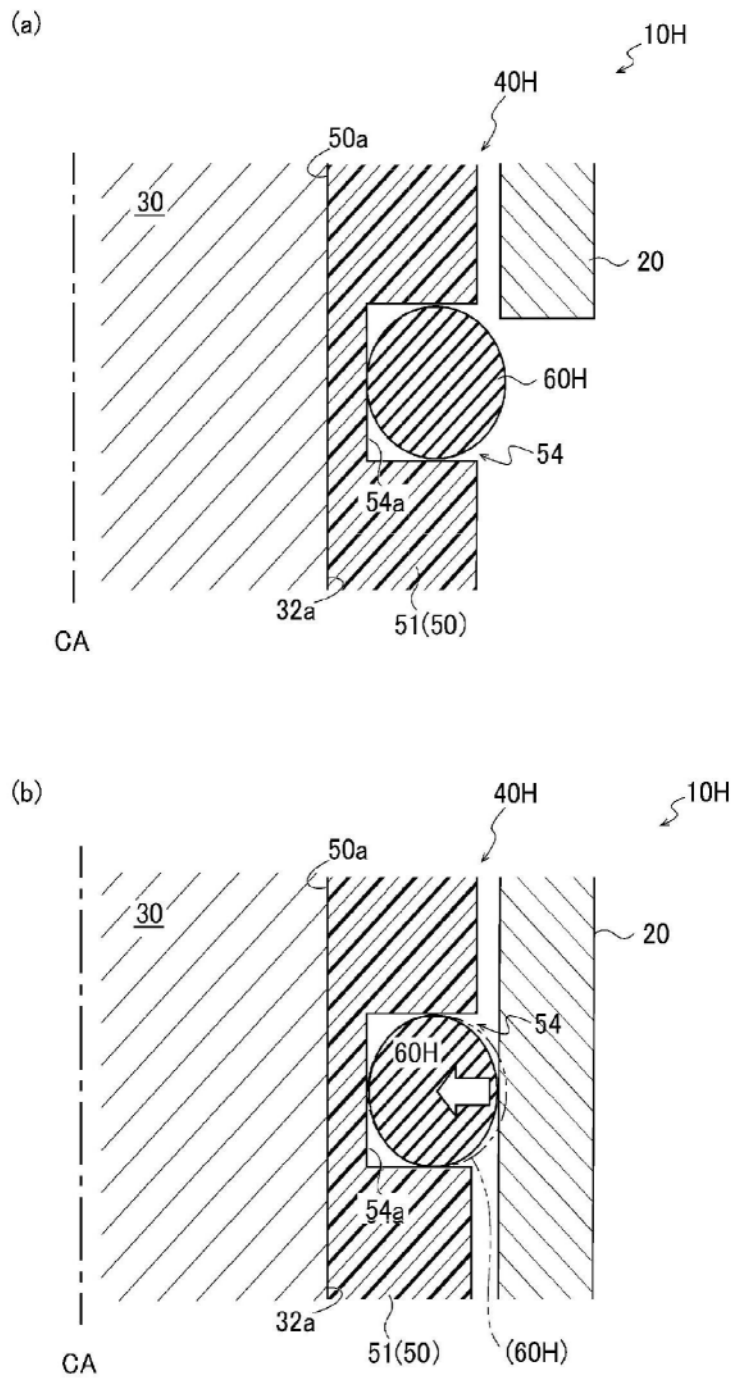


图7

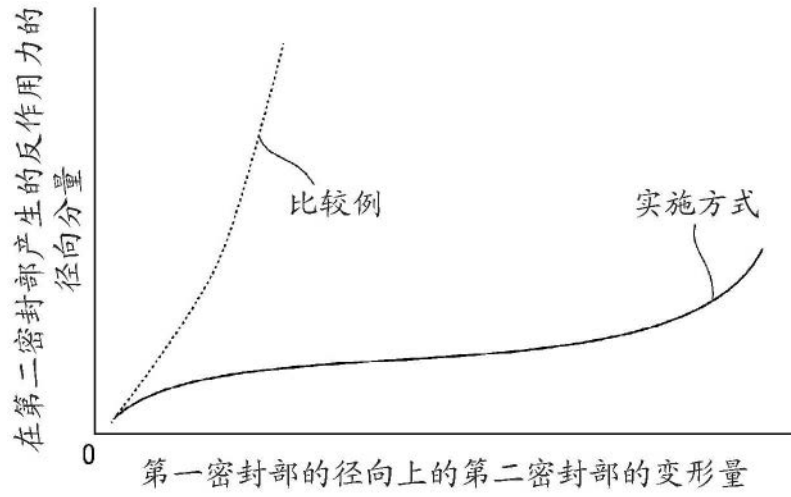


图8

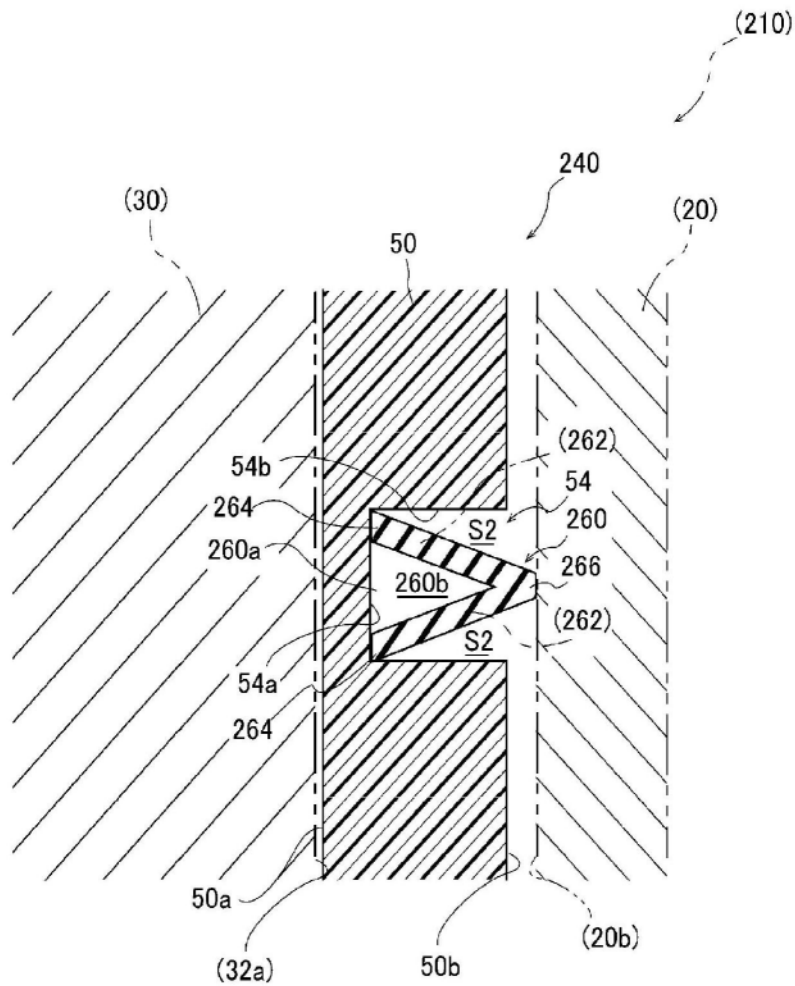


图9

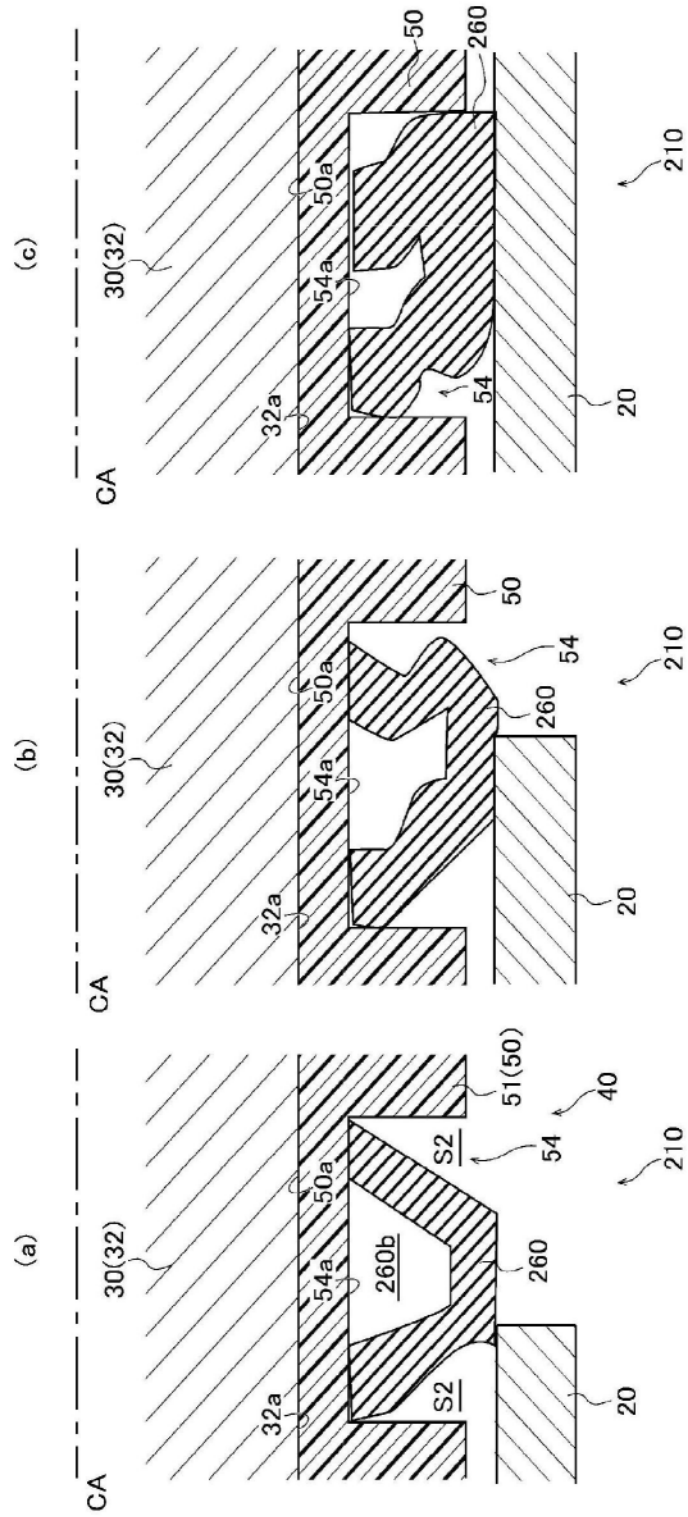


图10

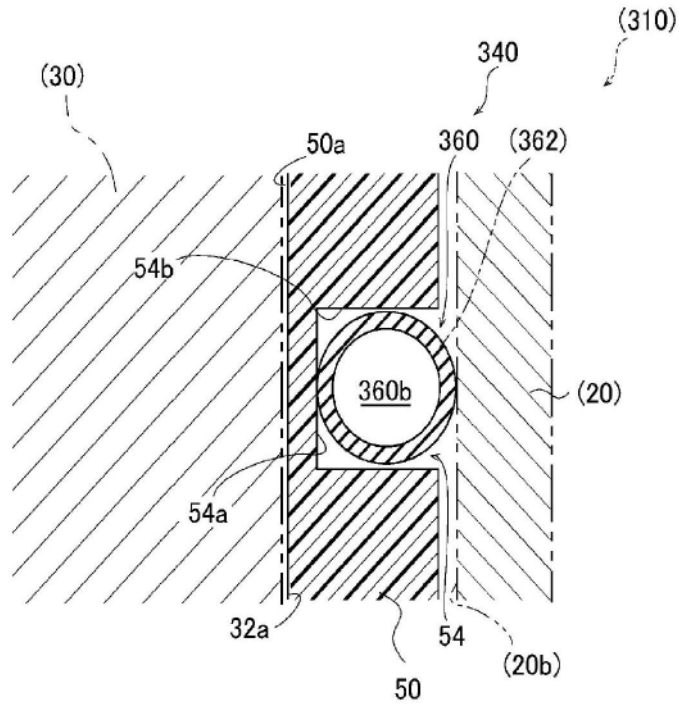


图11

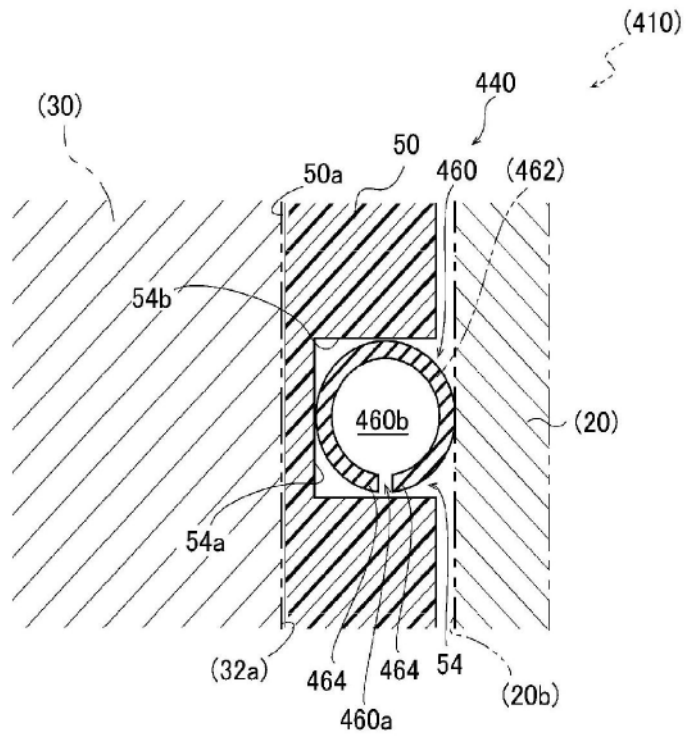


图12

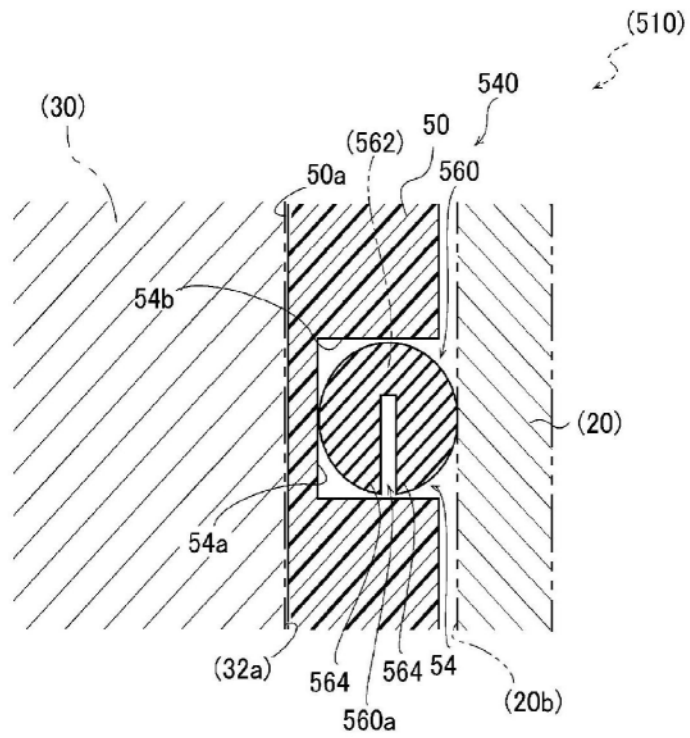


图13

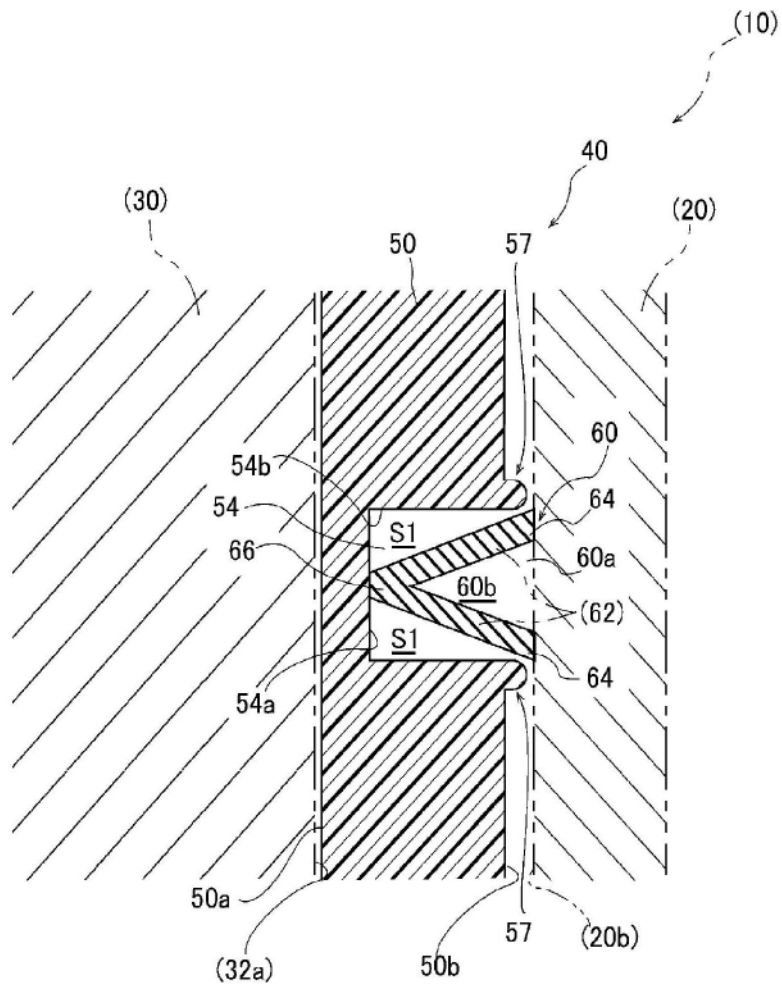


图16

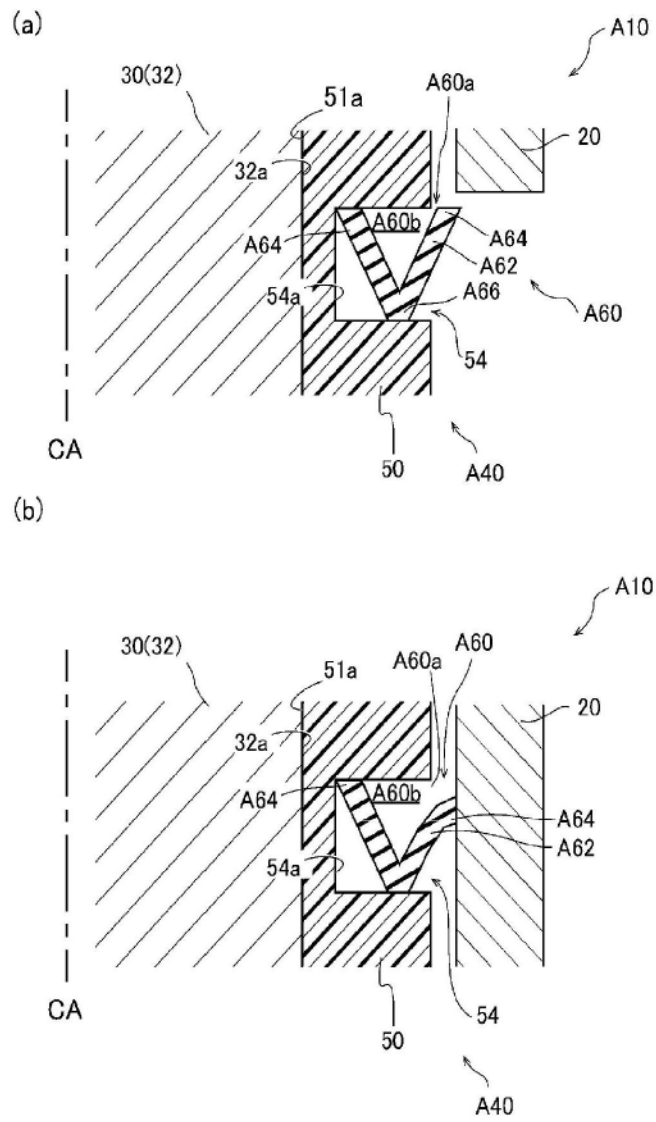


图17

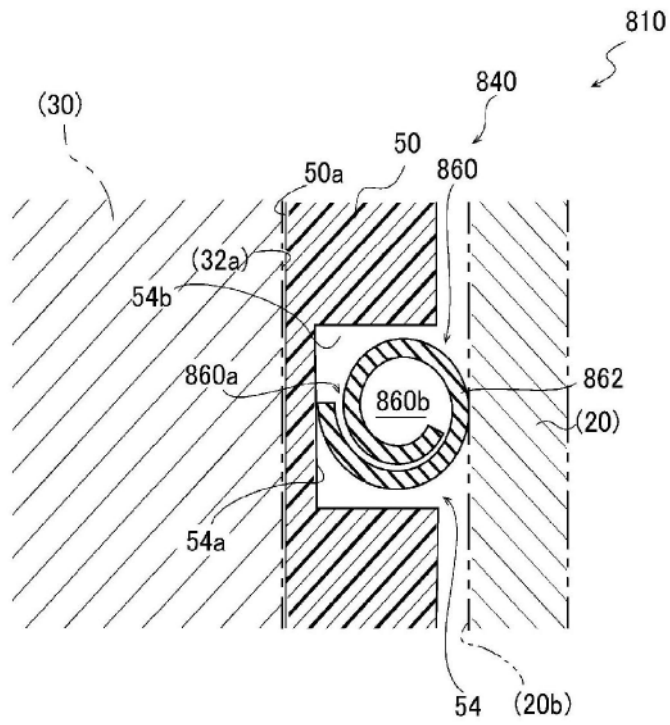


图18

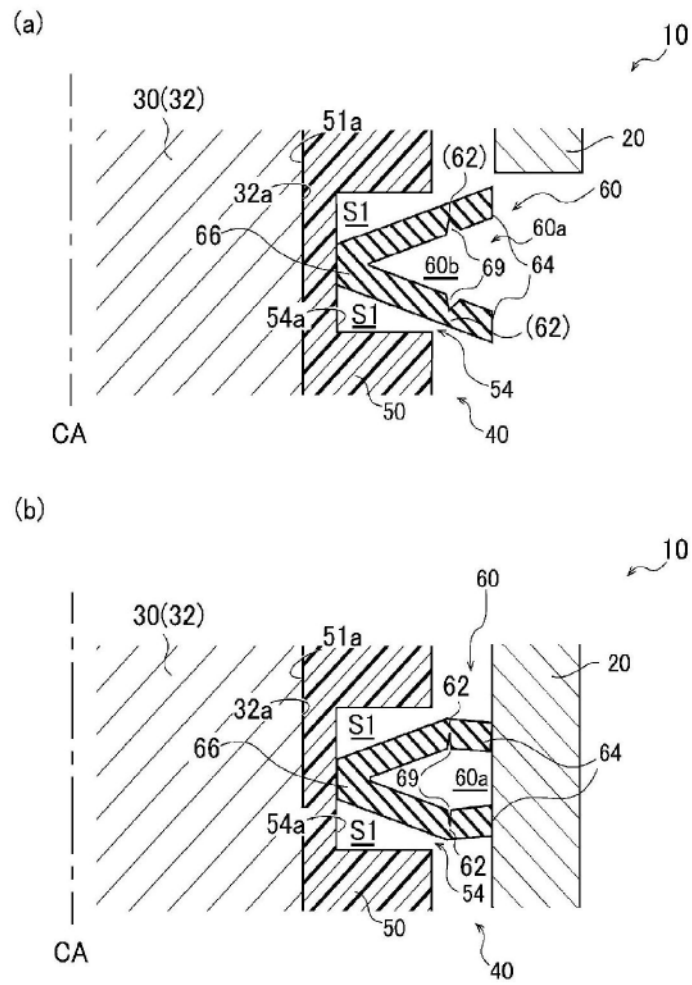


图19