



(21) 申请号 202280085126.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.04.27

F16J 15/453 (2006.01)

F16J 15/40 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/019049 2022.04.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/209858 JA 2023.11.02

(71) 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 胜贺濑大 山本茂之 犬冢隆之
山口毅 佐田尾圭辅

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

专利代理师 何立波 张天舒

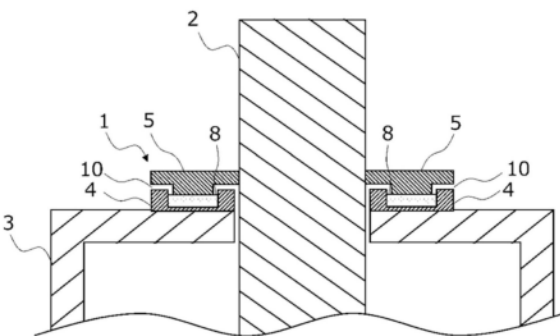
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

密封装置及工业用机器人

(57) 摘要

本发明提供一种能够抑制填充材料(8)从处于固定部件(4)和旋转部件(5)之间的间隙(10)向外部漏出的密封装置。密封装置(1)具有:圆环状的旋转部件(5),其固定于旋转轴(2)的周围;圆环状的固定部件(4),其隔着间隙(10)与旋转部件相对,该间隙(10)从设置旋转轴(2)的内周侧连通至其相反的外周侧为止;以及填充材料(8),其在间隙(10)之中的除了内周侧区域以外的区域,或除了外周侧区域以外的区域以将固定部件(4)和旋转部件(5)之间填埋的方式填充。固定部件(4)及旋转部件(5)之中的一者在与另一者相对的相对面,具有沿周向形成的凹部,另一者在与一者相对的相对面,具有以形成蛇行的间隙即迷宫部的方式在与凹部相对的位置沿周向形成的凸部。



1. 一种密封装置,其具有:

圆环状的旋转部件,其固定于旋转轴的周围;

圆环状的固定部件,其隔着间隙与所述旋转部件相对,该间隙从设置所述旋转轴的内周侧连通至其相反的外周侧为止;以及

填充材料,其在所述间隙之中的除了包含所述固定部件的所述内周侧的端部的区域即内周侧区域以外的区域,或除了包含所述旋转部件及所述固定部件之中的至少一个所述外周侧的端部的区域即外周侧区域以外的区域,以将所述固定部件和所述旋转部件之间填埋的方式填充,

所述固定部件及所述旋转部件之中的一者在与另一者相对的相对面,具有沿周向形成的凹部,

所述另一者在与所述一者相对的相对面,以形成蛇行的所述间隙即迷宫部的方式在与所述凹部相对的位置具有沿周向形成的凸部。

2. 根据权利要求1所述的密封装置,其中,

所述填充材料与外部气体接触。

3. 根据权利要求1或2所述的密封装置,其中,

在所述间隙之中的除了与所述凹部接触的区域以外的区域没有填充所述填充材料。

4. 根据权利要求1或2所述的密封装置,其中,

具有设置于所述间隙并对所述填充材料进行保持的多孔质材料。

5. 根据权利要求4所述的密封装置,其中,

所述多孔质材料不与所述旋转部件及所述固定部件之中的任一者接触。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的密封装置,其中,

所述固定部件及所述旋转部件之中的至少一者的所述内周侧区域或所述外周侧区域中的与另一者相对的相对面,与所述凹部相比由将所述填充材料排斥的膜涂覆。

7. 根据权利要求6所述的密封装置,其中,

所述膜以包含所述固定部件的所述外周侧的端部或所述旋转部件的所述外周侧的端部的方式涂覆。

8. 一种工业用机器人,其具有:

壳体;

旋转轴,其从所述壳体凸出;

圆环状的旋转部件,其固定于所述旋转轴的周围;

圆环状的固定部件,其固定于所述壳体,隔着间隙与所述旋转部件相对,该间隙从设置所述旋转轴的内周侧连通至其相反的外周侧为止;以及

填充材料,其在所述间隙之中的除了包含所述固定部件的所述内周侧的端部的区域即内周侧区域以外的区域,或除了包含所述旋转部件及所述固定部件之中的至少一个所述外周侧的端部的区域即外周侧区域以外的区域,以将所述固定部件和所述旋转部件之间填埋的方式填充,

所述固定部件及所述旋转部件之中的一者在与另一者相对的相对面,具有沿周向形成的凹部,

所述另一者在与所述一者相对的相对面,以形成蛇行的所述间隙即迷宫部的方式在与

所述凹部相对的位置具有沿周向形成的凸部。

密封装置及工业用机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及密封装置及工业用机器人。

背景技术

[0002] 对于在从壳体凸出的旋转轴的周围设置而抑制异物侵入至壳体的内部的现有的密封装置而言,固定部件和旋转部件隔着间隙相对。在固定部件的与旋转部件的相对面及旋转部件的与固定部件的相对面形成有凹部及凸部,凸部与凹部隔着间隙互补地配置,由此形成了迷宫部。在包含该迷宫部的间隙整体封入润滑油或作为脂状物的填充材料(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开2017—036814号公报

发明内容

[0004] 现有的密封装置在包含迷宫部的间隙整体填充填充材料。该填充材料有时由于周围环境等的影响,其粘度降低。例如在使脂状物等具有触变性的填充材料填充至间隙整体的情况下,旋转部件旋转,由此对填充材料作用剪切应力,有时其粘度降低。另外,例如在使润滑油等由于热而粘度变化的填充材料填充至间隙整体的情况下,由于设置密封装置的周围环境的热,有时其粘度降低。其结果,存在填充材料从间隙向密封装置的外部漏出这一课题。

[0005] 本发明就是为了解决上述问题而提出的,其目的在于,得到能够抑制填充至处于固定部件和旋转部件之间的间隙的填充材料从该间隙向外部漏出的密封装置及工业用机器人。

[0006] 本发明所涉及的密封装置具有:圆环状的旋转部件,其固定于旋转轴的周围;圆环状的固定部件,其隔着间隙与旋转部件相对,该间隙从设置旋转轴的内周侧连通至其相反的外周侧为止;以及填充材料,其在间隙之中的除了包含固定部件的内周侧的端部的区域即内周侧区域以外的区域,或除了包含旋转部件及固定部件的外周侧之中的至少一个端部的区域即外周侧区域以外的区域,以将固定部件和旋转部件之间填埋的方式填充,固定部件及旋转部件之中的一者在与另一者相对的相对面,具有沿周向形成的凹部,另一者在与一者相对的相对面,以形成蛇行的间隙即迷宫部的方式在沿周向与凹部相对的位置具有形成的凸部。

[0007] 本发明所涉及的工业用机器人具有:壳体;旋转轴,其从壳体凸出;圆环状的旋转部件,其固定于旋转轴的周围;圆环状的固定部件,其固定于壳体,隔着间隙与旋转部件相对,该间隙从设置旋转轴的内周侧连通至其相反的外周侧为止;以及填充材料,其在间隙之中的除了包含固定部件的内周侧的端部的区域即内周侧区域以外的区域,或除了包含旋转部件及固定部件之中的至少一个外周侧的端部的区域即外周侧区域以外的区域,以将固定部件和旋转部件之间填埋的方式填充,固定部件及旋转部件之中的一者在与另一者相对的相对面,具有沿周向形成的凹部,另一者在与一者相对的相对面,以形成蛇行的间隙即迷宫

部的方式在与凹部相对的位置具有沿周向形成的凸部。

[0008] 发明的效果

[0009] 根据本发明,提供一种能够抑制填充至固定部件和旋转部件之间的填充材料从该间隙向外部漏出的密封装置及工业用机器人。

附图说明

[0010] 图1是将实施方式1中的密封装置设置于旋转轴及壳体时的俯视图。

[0011] 图2是将实施方式1中的密封装置设置于旋转轴及壳体时的A—A'剖视图。

[0012] 图3是实施方式1中的密封装置的A—A'剖视图。

[0013] 图4是实施方式1中的密封装置的A—A'剖视图。

[0014] 图5是表示实施方式1中的密封装置的变形例的A—A'剖视图。

[0015] 图6是表示实施方式1中的密封装置的变形例的A—A'剖视图。

[0016] 图7是表示实施方式1中的密封装置的变形例的、设置于旋转轴及壳体时的A—A'剖视图。

[0017] 图8是表示实施方式1中的密封装置的变形例的、设置于旋转轴及壳体时的A—A'剖视图。

[0018] 图9是实施方式2中的密封装置的A—A'剖视图。

[0019] 图10是表示实施方式2中的密封装置的变形例的A—A'剖视图。

[0020] 图11是表示实施方式2中的密封装置的变形例的A—A'剖视图。

[0021] 图12是实施方式3中的密封装置的A—A'剖视图。

[0022] 图13是具有实施方式1至3中的密封装置的工业用机器人的斜视图。

具体实施方式

[0023] 实施方式1.

[0024] 对实施方式1中的密封装置1进行说明。密封装置1设置于从壳体3凸出的旋转轴2的周围,抑制异物侵入至壳体3的内部。此外,各附图中的同一标号表示相同或相当的结构。在图1中示出在旋转轴2及壳体3设置有密封装置1时的俯视图,在图2中示出A—A'剖视图。密封装置1由固定部件4、旋转部件5及润滑剂8构成。固定部件4及旋转部件5是圆环状的部件,由铝合金等金属或聚对苯二甲酸乙二醇酯等合成树脂构成。固定部件4固定于壳体3。旋转部件5固定于旋转轴2的周围。固定部件4和旋转部件5隔着间隙10相对,该间隙10从设置旋转轴2的内周侧连通至其相反的外周侧为止。在这里,间隙10与后面记述的润滑剂8的有无填充无关,是从固定部件4的内周侧的端部至固定部件4及旋转部件5的外周侧的端部为止的固定部件4和旋转部件5相对而分离之间的部分。

[0025] 在下面的说明中,将与从内周侧朝向外周侧的方向平行的方向称为水平方向,将与水平方向正交的方向称为铅垂方向。将沿固定部件4及旋转部件5的圆环的方向称为周向。

[0026] 在图3中示出将密封装置1放大后的剖视图。使用图3,对形成于间隙10的迷宫部11进行说明。固定部件4具有在与旋转部件5相对的相对面4a沿周向形成的凹部6。凹部6以环状连续。凹部6具有与铅垂方向平行的内周侧的面6a及外周侧的面6b。旋转部件5具有在与

固定部件4相对的相对面5a沿周向形成的凸部7。凸部7连续为环状。凸部7具有与铅垂方向平行的内周侧的面7a及外周侧的面7b。凸部7形成于与凹部6相对的位置。如上所述地形成凹部6及凸部7,因此在固定部件4和旋转部件5隔着间隙10相对时,在间隙10形成蛇行的间隙即迷宫部11。迷宫部11具体地说,是从在水平方向上面6a和面7a相对的部分至在水平方向上面6b和面7a相对的部分为止的间隙10。

[0027] 迷宫部11由第1区域11a、第2区域11b及第3区域11c构成。这些区域11a、11b、11c能够分为固定部件4和旋转部件5的间隔窄的区域和间隔宽的区域。固定部件4和旋转部件5的间隔具体地说,是从固定部件4的相对面4a至旋转部件5的相对面5a为止的距离。在下面的说明中,将固定部件4和旋转部件5的间隔称为间隙宽度。

[0028] 在第1区域11a及第3区域11c的水平方向上的间隙宽度比第2区域11b的铅垂方向上的间隙宽度窄时,第1区域11a及第3区域11c成为间隙宽度窄的区域,第2区域11b成为间隙宽度宽的区域。如上所述,迷宫部11由间隙宽度窄的区域和间隙宽度宽的区域构成,形成它们从内周侧朝向外周侧交替地排列。

[0029] 如图4所示,在迷宫部11的第2区域11b中,以将固定部件4和旋转部件5之间填埋的方式填充作为填充材料的润滑剂8。润滑剂8使旋转部件5的旋转变得润滑。例如,润滑剂8是硅油或者聚乙醇油等润滑油,或使锂皂或者硅胶等增稠剂分散于润滑油而得到的半固体状的脂状物。另外,润滑剂8也可以是包含硅酮、聚氨酯、淀粉或者聚酯等高分子化合物的液体,或在包含高分子化合物的液体中混合有二氧化硅、碳化钙或者土等而得到的混合物。润滑剂8的粘度优选在温度25度时为大于或等于100Pa·s(帕斯卡秒)。此外,填充材料优选是蜡等固体以外的物质,且具有流动性的物质。此外,填充材料只要将固定部件4和旋转部件5之间填埋即可,可以不具有润滑作用。

[0030] 在间隙10之中的包含固定部件4的内周侧的端部的区域即内周侧区域12及包含固定部件4及旋转部件5的外周侧的端部的区域即外周侧区域13没有填充润滑剂8。即,在本实施方式中,内周侧区域12成为从填充有润滑剂8的区域的内周侧的端部至固定部件4的内周侧的端部为止的区域。即,内周侧区域12是包含迷宫部的第1区域11a的区域。另外,外周侧区域13成为从填充有润滑剂8的区域的外周侧的端部至固定部件4及旋转部件5的外周侧的端部为止的区域。即,外周侧区域13是包含迷宫部的第3区域11c的区域。

[0031] 在润滑剂8填充至迷宫部11的第2区域11b时,润滑剂8与外部气体接触。外部气体是后面记述的外部的空气、与外部相连续的内周侧区域12的空气及与外部相连续的外周侧区域13的空气。另外,在这里所说的连续是指没有通过垫片等接触密封件等将空间隔开的状态。因此,没有填充润滑剂8的内周侧区域12及外周侧区域13没有通过接触密封件等将固定部件4和旋转部件5之间堵塞,润滑剂8与外部气体接触。

[0032] 接下来,说明在如上所述构成的密封装置1中,抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出的机构。在这里所说的密封装置1的外部,是指与内周侧区域12相比靠内周侧的空间及与外周侧区域13相比靠外周侧的空间。更具体地说,本实施方式的密封装置1的外部,是指与固定部件4的内周侧的端部相比靠内周侧的空间,以及与固定部件4及旋转部件5的外周侧的端部相比靠外周侧的空间。

[0033] 在旋转轴2停止时,固定部件4、旋转部件5及润滑剂8静止。如果旋转轴2旋转,则固定于旋转轴2的旋转部件5旋转。如果旋转部件5旋转,则润滑剂8被旋转部件5牵引,沿周向

移动。即,润滑剂8与旋转部件5一起进行圆运动,因此受到朝向外周侧的力即离心力。因此,润滑剂8试图向外周侧移动。但是,通过在固定部件4的相对面4a形成的凹部6的面6b对润滑剂8向外周侧的移动进行限制。

[0034] 另外,即使润滑剂8由于离心力向外周侧发生了移动,由于首先向外周侧区域13移动,因此能够停留于间隙10。

[0035] 旋转部件5旋转,由此对润滑剂8作用剪切应力,有时由于润滑剂8的触变性,其粘度降低。另外,有时由于设置密封装置1的周围环境的热,润滑剂8的粘度降低。即使由于如上所述的粘度的降低而润滑剂8变得容易移动,在密封装置1的间隙10之中的内周侧区域12及外周侧区域13也不会填充润滑剂8,因此在润滑剂8的粘度降低后,润滑剂8不会立即从间隙10向密封装置1的外部漏出。由此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0036] 如上所述,具有旋转部件5、隔着间隙10与旋转部件5相对的固定部件4、和在间隙10之中的除了内周侧区域12及外周侧区域13以外的区域以将固定部件4和旋转部件5之间填埋的方式填充的润滑剂8,密封装置1在固定部件4的相对面4a,具有沿周向形成的凹部6,在旋转部件5的相对面5a,具有沿周向在与凹部6相对的位置形成以使得形成迷宫部11的凸部7,在密封装置1中,即使由于粘度的降低而润滑剂8变得容易移动,在密封装置1的间隙10之中的内周侧区域12及外周侧区域13也不会填充润滑剂8,因此在润滑剂8的粘度降低后,润滑剂8不会立即从间隙10向密封装置1的外部漏出。另外,即使润滑剂8由于离心力向外周侧发生了移动,由于首先向外周侧区域13移动,因此能够停留于间隙10。由此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0037] 并且,对于实施方式1中的密封装置1而言,没有填充润滑剂8的内周侧区域12及外周侧区域13没有通过接触密封件等将固定部件4和旋转部件5之间堵塞,润滑剂8与外部气体接触。在设置有将固定部件4和旋转部件5之间堵塞的接触密封件等的情况下,旋转部件5旋转,由此接触密封件等发生磨损,有时会产生磨损粉末。如果作为异物的磨损粉末侵入至壳体3的内部,则有可能使壳体3的内部的设备发生故障。另一方面,对于实施方式1中的密封装置1而言,在内周侧区域12没有设置将固定部件4和旋转部件5之间堵塞的接触密封件等,润滑剂8与外部气体接触。因此,不会产生接触密封件等的磨损粉末,不会由于磨损粉末使壳体3的内部的设备发生故障。另外,对于实施方式1中的密封装置1而言,在外周侧区域13没有设置将固定部件4和旋转部件5之间堵塞的接触密封件等,润滑剂8与外部气体接触。因此,不会产生接触密封件等的磨损粉末,能够防止由于磨损粉末对处于密封装置1的外部的其他设备造成污染。

[0038] 并且,对于实施方式1中的密封装置1而言,润滑剂8填充至迷宫部11的第2区域11b。即,在间隙10之中的与固定部件4的相对面4a的凹部6接触的区域的一部分填充有润滑剂8,在间隙10之中的除了与凹部6接触的区域以外的区域没有填充润滑剂8。通过如上所述的结构,即使润滑剂8与旋转部件5一起进行圆运动,由此受到离心力,试图向外周侧移动,也会通过凹部6的面6b对润滑剂8向外周侧的移动进行限制。由此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0039] 以上,对实施方式1中的密封装置1进行了说明。下面,示出实施方式1中的密封装置1的变形例。

[0040] 在实施方式1中,对润滑剂8填充至迷宫部11的第2区域11b的例子进行了说明,但

如果是间隙10之中的除了内周侧区域12及外周侧区域13以外的区域,则可以任意地填充润滑剂8。例如如图5所示,可以在间隙10之中的除了内周侧区域12及外周侧区域13以外的全部区域填充润滑剂8。此时,内周侧区域12成为从填充有润滑剂8的区域的内周侧的端部至固定部件4的内周侧的端部为止的区域。另外,外周侧区域13成为从填充有润滑剂8的区域的内周侧的端部至固定部件4及旋转部件5的外周侧的端部为止的区域。即,在内周侧区域12不包含迷宫部11的第1区域11a,在外周侧区域13不包含迷宫部11的第3区域11c。

[0041] 在实施方式1中,对在内周侧区域12及外周侧区域13没有填充润滑剂8的例子进行了说明,但如果在内周侧区域12及外周侧区域13之中的一个区域没有填充润滑剂8,则可以在另一个区域填充润滑剂8。在内周侧区域12没有填充润滑剂8,由此能够抑制润滑剂8从内周侧的间隙10向密封装置1的外部漏出。另外,在外周侧区域13没有填充润滑剂8,由此能够抑制润滑剂8从外周侧的间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0042] 此外,如果在间隙10之中的除了与凹部6接触的区域以外的区域没有填充润滑剂8,则可以在间隙10之中的与固定部件4的相对面4a的凹部6接触的区域整体填充润滑剂8。即使是如上所述的结构,也能够通过凹部6的面6b对润滑剂8向外周侧的移动进行限制。

[0043] 在实施方式1中,对在固定部件4的相对面4a形成凹部6,在旋转部件5的相对面5a形成凸部7的例子进行了说明,但也可以在固定部件4的相对面4a形成凸部7,在旋转部件5的相对面5a形成凹部6。如上所述即使形成凹部6及凸部7,在固定部件4和旋转部件5隔着间隙10相对时,也会在间隙10形成蛇行的间隙即迷宫部11。

[0044] 在实施方式1中,对迷宫部11由第1区域11a、第2区域11b及第3区域11c这3个区域构成的例子进行了说明,但也可以由大于或等于4个区域构成。例如如图6所示,可以由间隙宽度窄的区域和间隙宽度宽的区域交替地排列的7个区域构成。在粉尘等异物从外周侧侵入至间隙10的情况下,通过多次经过间隙宽度宽的区域,从而能够使异物的速度逐渐减小,能够进一步抑制异物向内周侧侵入。

[0045] 此外,构成迷宫部11的全部区域的间隙宽度可以是均一的。

[0046] 此外,如图7所示,在旋转部件5的外周侧的端部与固定部件4的外周侧的端部相比处于内周侧的情况下,间隙10是从固定部件4的内周侧的端部至旋转部件5的外周侧的端部为止的固定部件4和旋转部件5分离的部分,外周侧区域13是包含旋转部件5的外周侧的端部,不包含固定部件4的外周侧的端部的区域。另外,如图8所示,在固定部件4的外周侧的端部与旋转部件5的外周侧的端部相比处于内周侧的情况下,间隙10是从固定部件4的内周侧的端部至固定部件4的外周侧的端部为止的固定部件4和旋转部件5分离的部分,外周侧区域13是包含固定部件4的外周侧的端部,不包含旋转部件5的外周侧的端部的区域。

[0047] 在实施方式1中,对没有填充润滑剂8的内周侧区域12及外周侧区域13没有由接触密封件等将固定部件4和旋转部件5之间堵塞,润滑剂8与外部气体接触的例子进行了说明,但也可以是内周侧区域12或外周侧区域13之中的一者由接触密封件等将固定部件4和旋转部件5之间堵塞,另一者没有由接触密封件等将固定部件4和旋转部件5之间堵塞。

[0048] 对于如以上所述构成的实施方式1中的密封装置1的变形例而言,即使由于粘度的降低而润滑剂8变得容易移动,由于在密封装置1的间隙10之中的内周侧区域12或外周侧区域13没有填充润滑剂8,因此在润滑剂8的粘度降低后,润滑剂8也不会立即从间隙10向密封装置1的外部漏出。另外,即使润滑剂8由于离心力向外周侧发生了移动,由于首先向外周侧

区域13移动,因此也能够停留于间隙10。由此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0049] 实施方式2.

[0050] 在实施方式2中,对在间隙10还设置多孔质材料20的例子进行说明。具体地说,与实施方式1的不同点在于,在迷宫部11的第2区域11b还设置多孔质材料20,因此以下对差异点进行说明。

[0051] 多孔质材料20浸渍有润滑剂8,对润滑剂8进行保持。多孔质材料20例如是由海绵质纤维构成的天然海绵,或由三聚氰胺树脂或者聚氨酯等合成树脂构成的合成海绵。

[0052] 如图9所示,多孔质材料20在间隙10之中的迷宫部11的第2区域11b沿周向设置。即,多孔质材料20在与固定部件4的相对面4a的凹部6接触的区域以环状连续地设置。另外,多孔质材料20通过由环氧树脂或丙烯酸树脂等构成的粘接剂而与固定部件4粘接并被固定。此时,多孔质材料20与相对面4a的凹部6接触,但不与旋转部件5的相对面5a接触。

[0053] 填充至迷宫部11的第2区域11b的润滑剂8之中的、没有浸渍于多孔质材料20而没有被保持的润滑剂8,在铅垂方向上与多孔质材料20相比向旋转部件5侧以将多孔质材料20和旋转部件5之间填埋的方式填充。此时,润滑剂8与外部气体接触。

[0054] 对于具有如上所述构成的实施方式2所示的多孔质材料20的密封装置1而言,通过多孔质材料20对润滑剂8进行保持,因此能够抑制润滑剂8的蒸发。

[0055] 并且,对于实施方式2中的密封装置1而言,没有浸渍于多孔质材料20而没有被保持的润滑剂8,以将多孔质材料20和旋转部件5之间填埋的方式填充至迷宫部11的第2区域11b。通过如上所述的结构,润滑剂8与旋转部件5一起进行圆运动,由此受到离心力,即使试图向外周侧移动,也会通过凹部6的面6b对润滑剂8向外周侧的移动进行限制。由此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0056] 并且,对于实施方式2中的密封装置1而言,多孔质材料20与相对面4a的凹部6接触,但不与旋转部件5的相对面5a接触。因此,在旋转部件5旋转时,在多孔质材料20和旋转部件5之间不会发生摩擦。由此,不会妨碍旋转部件5的旋转,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0057] 此外,多孔质材料20也可以不通过粘接剂与固定部件4粘接。

[0058] 此外,对多孔质材料20固定于固定部件4的例子进行了说明,但也可以固定于旋转部件5。另外,在固定于旋转部件5的情况下,多孔质材料20不与固定部件4接触。

[0059] 此外,多孔质材料20也可以断续地设置。

[0060] 此外,对多孔质材料20设置于间隙10之中的迷宫部11的第2区域11b的例子进行了说明,但如图10所示,也可以以将固定部件4的相对面4a覆盖的方式设置多孔质材料21。在如上所述设置多孔质材料21的情况下,内周侧区域12及外周侧区域13中的多孔质材料21和旋转部件5的间隔,与没有设置多孔质材料21时的内周侧区域12及外周侧区域13中的固定部件4和旋转部件5的间隔相比变窄。因此,粉尘等异物不易从外周侧侵入至间隙10。另外,即使异物从外周侧侵入,由于内周侧区域12的多孔质材料21和旋转部件5的间隔窄,因此也能够抑制异物进一步向内周侧侵入。

[0061] 此外,对多孔质材料20设置于间隙10之中的迷宫部11的第2区域11b的例子进行了说明,但如图11所示,也可以在内周侧区域12设置多孔质材料22a,在外周侧区域13设置多

孔质材料22b。在该情况下,优选预先不使润滑剂8浸渍于多孔质材料22a、22b。在如上所述设置有多孔质材料22a、22b的情况下,即使润滑剂8的粘度降低,向内周侧区域12或外周侧区域13发生了移动,也会通过多孔质材料22a、22b对润滑剂8进行保持。因此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。另外,即使润滑剂8由于离心力向外周侧发生了移动,也会通过多孔质材料22b对润滑剂8进行保持,因此能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0062] 实施方式3.

[0063] 实施方式3中的密封装置1将内周侧区域12中的固定部件的相对面4a及旋转部件5的相对面5a、以及外周侧区域13中的固定部件的相对面4a及旋转部件5的相对面5a由拒油性的膜9a、9b、9c、9d涂覆。即,与实施方式1的不同点在于具有膜9a、9b、9c、9d,因此以下对差异点进行说明。

[0064] 膜9a、9b、9c、9d具有将润滑剂8排斥的性质。例如在润滑剂8为润滑油或脂状物的情况下,能够将具有拒油性的聚四氟乙烯或乙烯四氟乙烯共聚物等氟树脂用作膜9a、9b、9c、9d。另外,在润滑剂8为包含高分子化合物的亲水性的液体,或在该液体中混合有二氧化硅等的混合物的情况下,能够将具有疏水性的氟树脂用作膜9a、9b、9c、9d。

[0065] 如图12所示,对内周侧区域12中的固定部件4的相对面4a涂覆膜9a。对外周侧区域13中的固定部件4的相对面4a涂覆膜9b。对内周侧区域12中的旋转部件5的相对面5a涂覆膜9c。对外周侧区域13中的旋转部件5的相对面5a涂覆膜9d。下面,在不对膜9a、9b、9c、9d进行区分说明的情况下,称为膜9。

[0066] 固定部件4的相对面4a及旋转部件5的相对面5a沿周向涂覆有膜9。即,以环状连续地涂覆有膜9。如上所述涂覆膜9,由此能够相比于与润滑剂8接触的相对面4a的凹部6而赋予拒油性。

[0067] 膜9以将内周侧区域12中的相对面4a及相对面5a、以及外周侧区域13中的相对面4a及相对面5a的一部分覆盖的方式进行涂覆。优选以包含固定部件4的外周侧的端部的方式涂覆膜9b。另外,优选以包含旋转部件5的外周侧的端部的方式涂覆膜9d。

[0068] 对于如上所述构成的实施方式3所示的密封装置1而言,即使润滑剂8的粘度降低,向内周侧区域12或外周侧区域13发生了移动,润滑剂8也会由膜9排斥,因此能够抑制向内周侧或外周侧进一步移动。由此,能够抑制润滑剂8从间隙10向密封装置1的外部漏出。

[0069] 通过以包含固定部件4的外周侧的端部及旋转部件5的外周侧的端部的方式涂覆具有拒油性的膜9b、9d,从而即使切削油等油试图从外周侧侵入至间隙10,也会由膜9b、9d排斥。因此,油不易从外周侧侵入至间隙10。

[0070] 另外,通过以包含固定部件4的外周侧的端部及旋转部件5的外周侧的端部的方式涂覆具有疏水性的膜9,从而即使水试图从外周侧侵入至间隙10,也会由膜9b、9d排斥。因此,水不易从外周侧侵入至间隙10。

[0071] 另外,也能够将由氟树脂及甘油脂肪酸酯等带电防止剂构成的带电防止氟树脂用作膜9。通过将带电防止氟树脂用作膜9,从而尘埃不易附着于膜9。因此,即使尘埃从外周侧侵入至间隙10,尘埃也不会附着,而是被膜9排斥,不易侵入至间隙10。

[0072] 此外,也可以将膜9以环状而断续地涂覆。另外,也可以以将没有填充润滑剂8的内周侧区域12中的相对面4a及相对面5a以及没有填充润滑剂8的外周侧区域13中的相对面4a

及相对面5a全部覆盖的方式涂覆膜9。

[0073] 此外,可以对固定部件4的相对面4a及旋转部件5的相对面5a之中的任一者涂覆膜9,也可以涂覆膜9a、9b、9c、9d之中的任1个。

[0074] 在实施方式1至3中说明的密封装置1,能够应用于三相电动机或主轴电动机等电动机。在将密封装置1应用于电动机的情况下,电动机的旋转轴相当于旋转轴2,电动机的壳体相当于壳体3。通过将密封装置1应用于电动机,从而抑制异物向壳体内的侵入。而且,能够抑制润滑剂8从处于固定部件4和旋转部件5之间的间隙10向外部漏出。

[0075] 另外,在实施方式1至3中说明的密封装置1,能够应用于垂直多关节型机器人或水平多关节型机器人等工业用机器人。下面,对将密封装置1应用于作为工业用机器人的水平多关节型机器人30的例子进行说明。后面记述的水平多关节型机器人30的旋转轴35相当于旋转轴2,后面记述的基轴部31相当于壳体3。

[0076] 在图13中示出水平多关节型机器人30的斜视图。水平多关节型机器人30具有基轴部31。旋转轴35设置为从基轴部31凸出。基轴部31使后面记述的第1臂32以旋转轴35为中心进行旋转。

[0077] 第1臂32的一端固定于旋转轴35。旋转轴35旋转,由此第1臂32旋转。第2臂33的一端支撑于第1臂32的另一端。第2臂以轴P为中心进行旋转。轴34设置于第2臂33的另一端,向与轴P平行的方向凸出。轴34在与轴P平行的方向上下地移动。

[0078] 密封装置1设置于基轴部31和第1臂32之间。固定部件4固定于基轴部31,旋转部件5固定于旋转轴35。固定部件4和旋转部件5隔着间隙相对,该间隙从设置旋转轴35的内周侧连通至其相反的外周侧为止。

[0079] 如上所述在水平多关节型机器人30中应用密封装置1,由此抑制异物向基轴部31内或第1臂32内的侵入。而且,能够抑制润滑剂8从处于固定部件4和旋转部件5之间的间隙10向外部漏出。

[0080] 此外,在将密封装置1应用于电动机或工业用机器人等的情况下,可以将固定部件4和壳体3一体地形成,将旋转部件5和旋转轴35一体地形成。

[0081] 标号的说明

[0082] 1密封装置,2旋转轴,3壳体,4固定部件,5旋转部件,6凹部,7凸部,8润滑剂,9膜,10间隙,11迷宫部,12内周侧区域,13外周侧区域,20、21、22a、22b多孔质材料,30水平多关节型机器人,31基轴部,35旋转轴

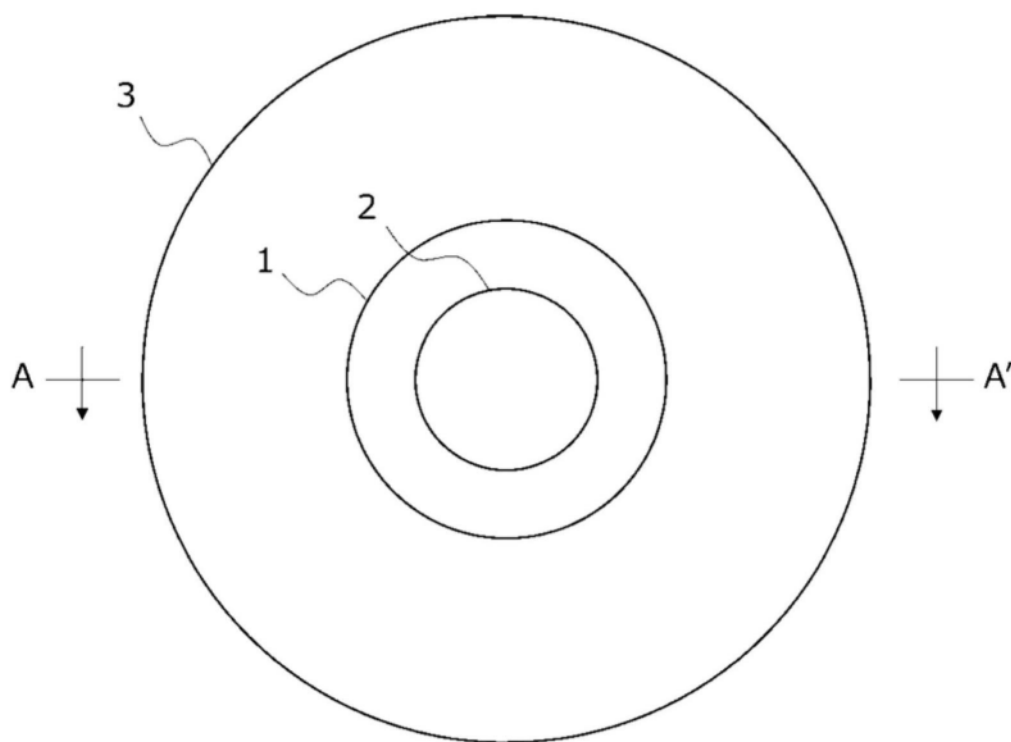


图1

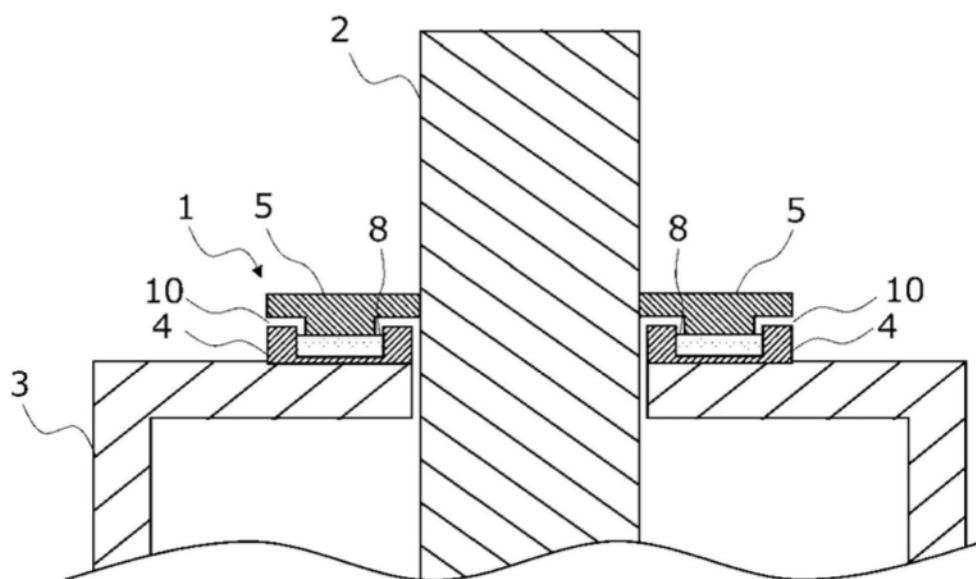


图2

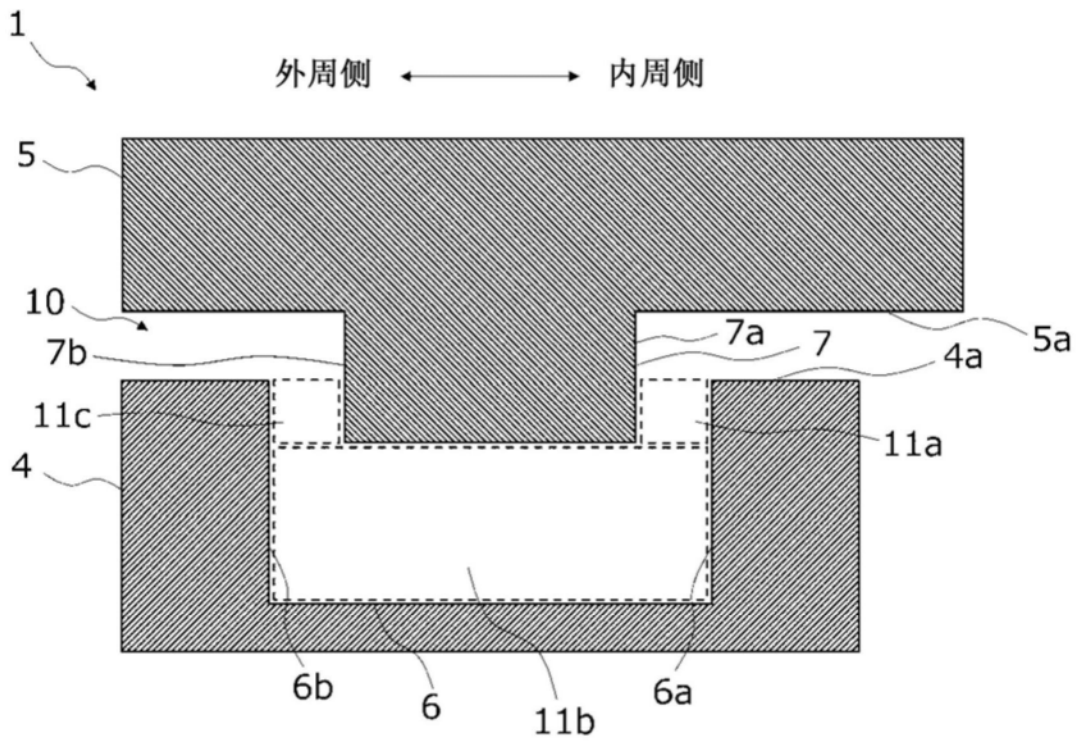


图3

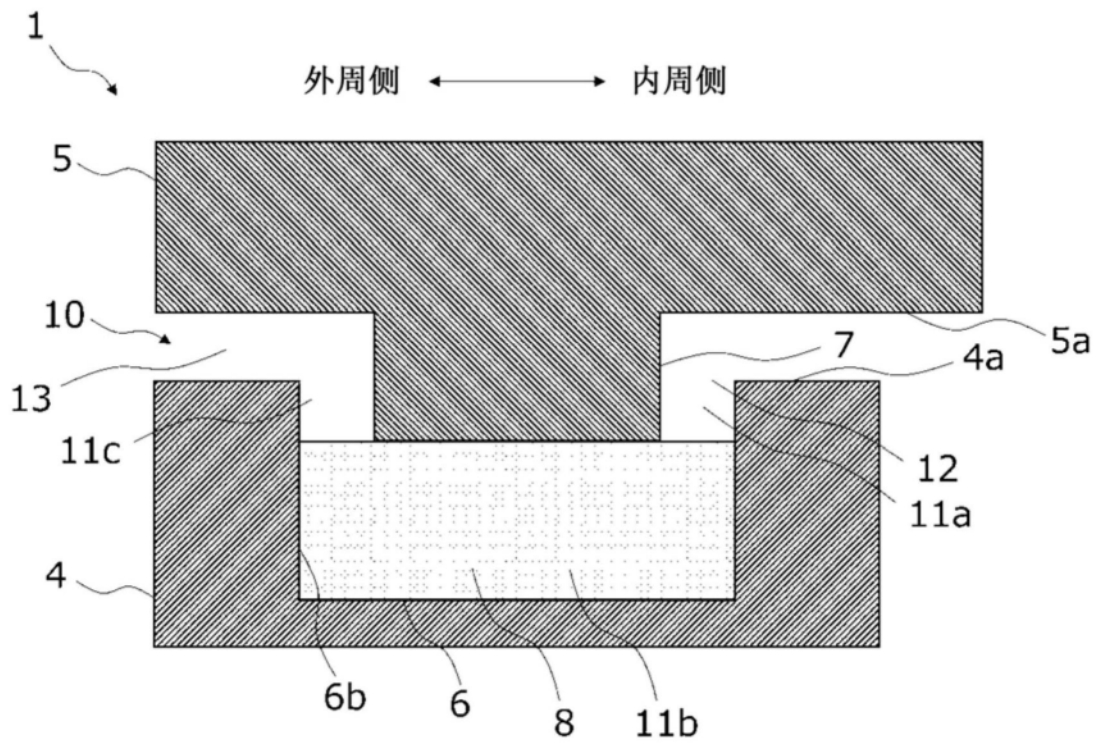


图4

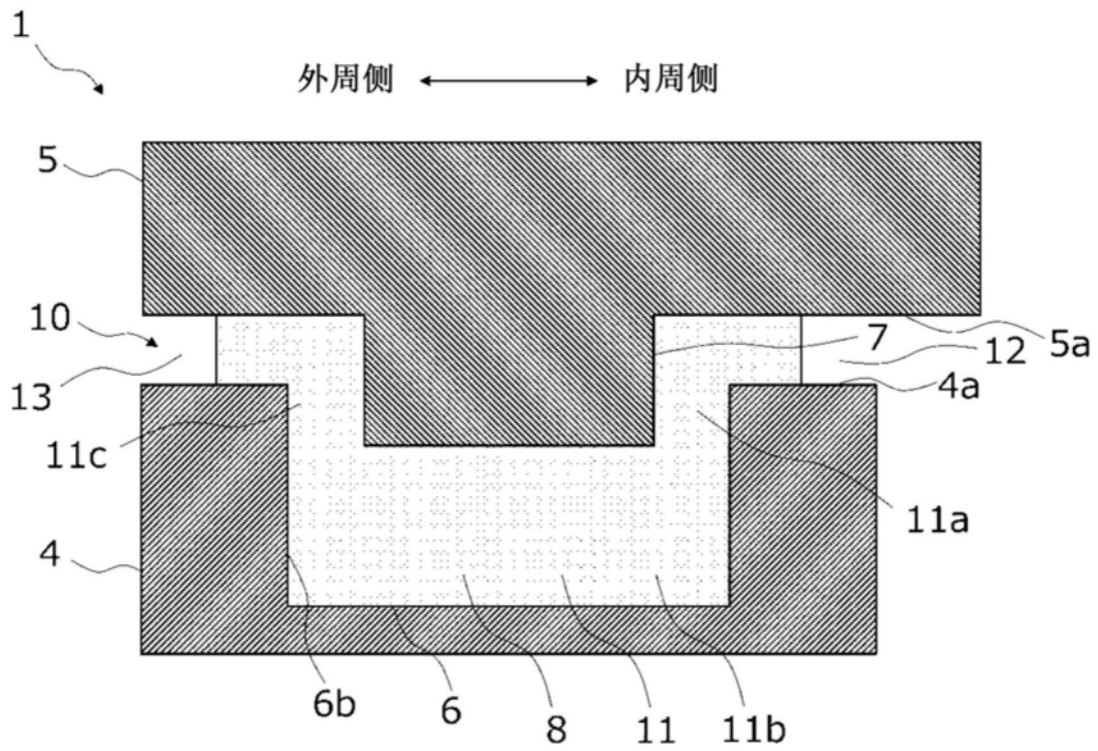


图5

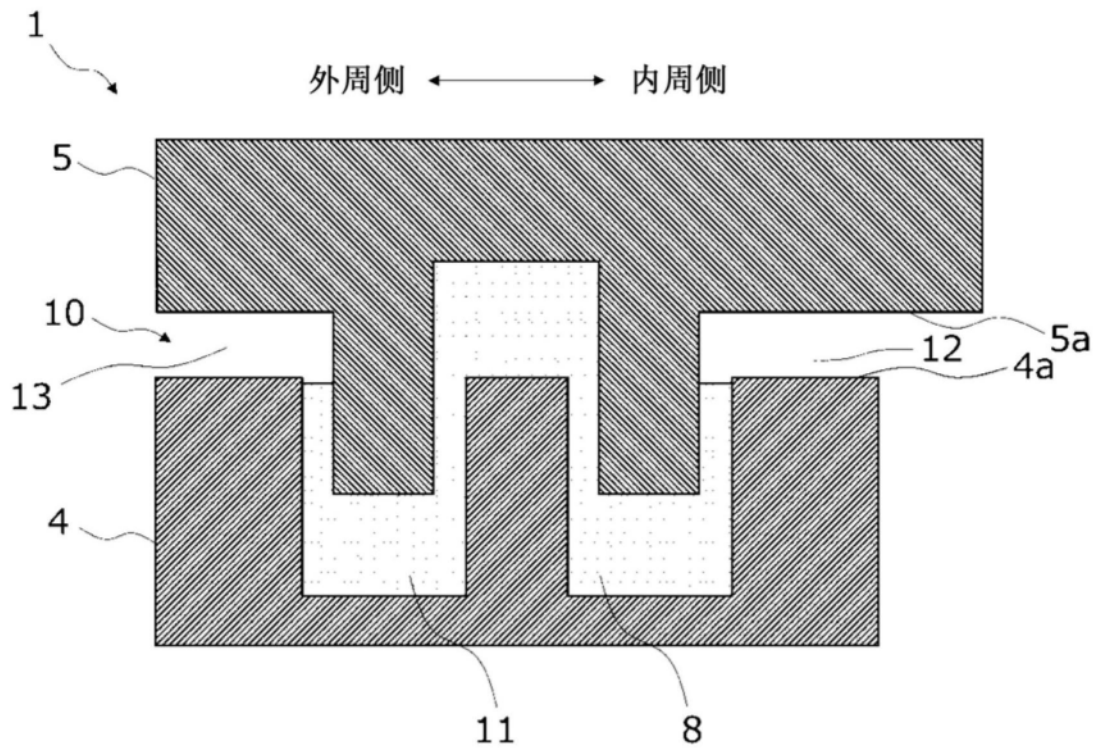


图6

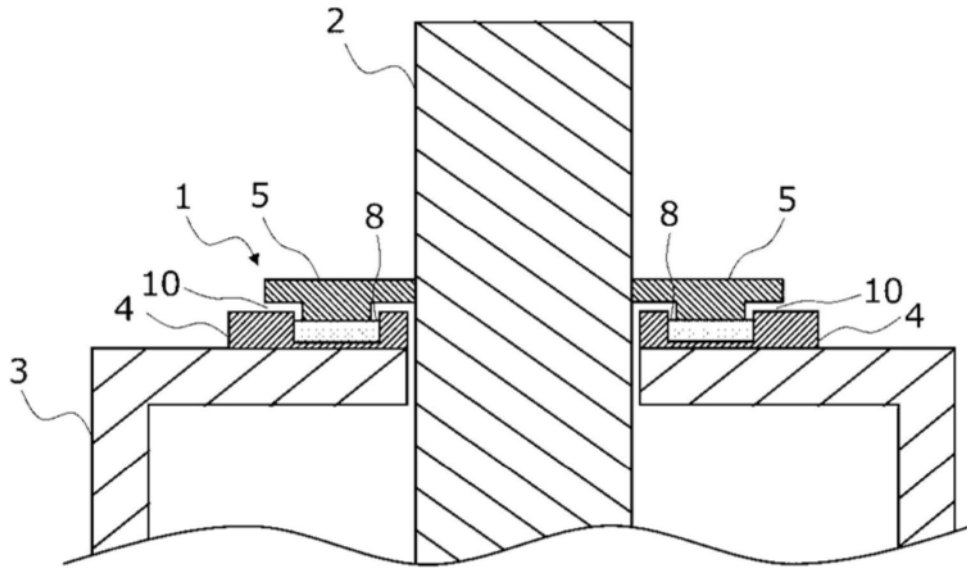


图7

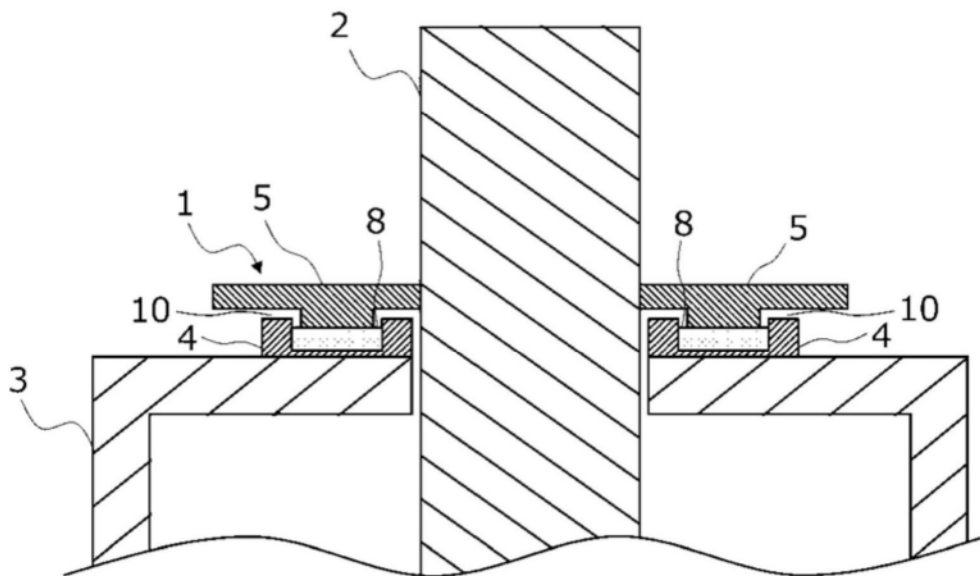


图8

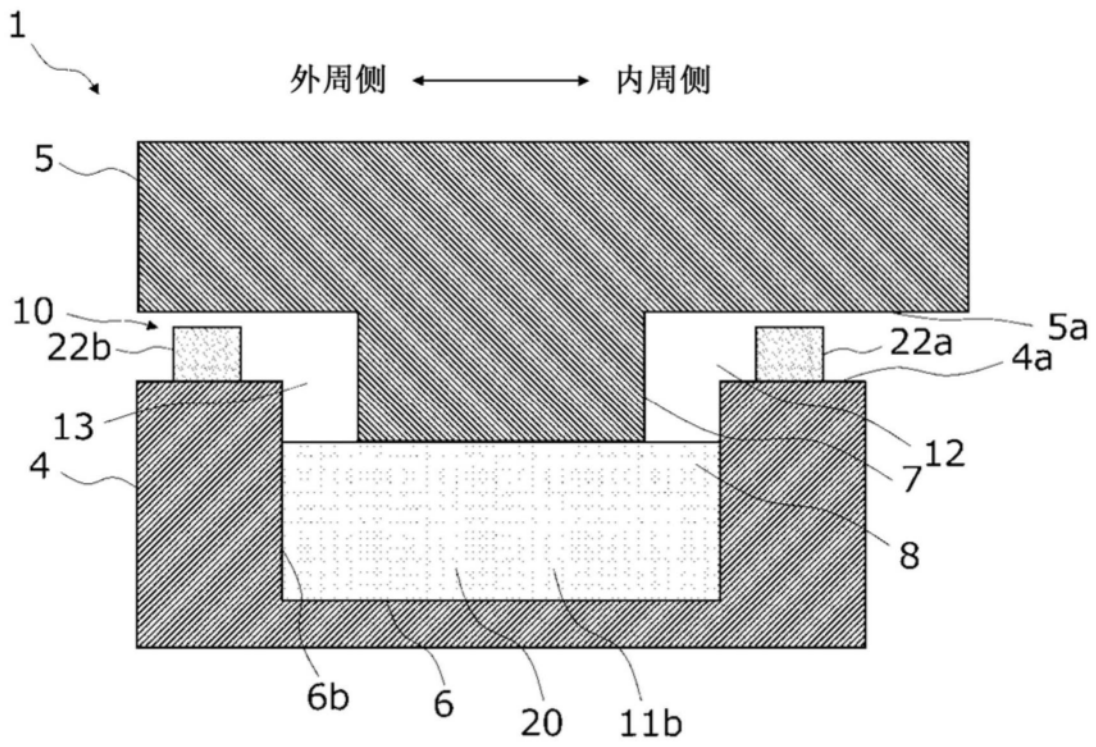


图11

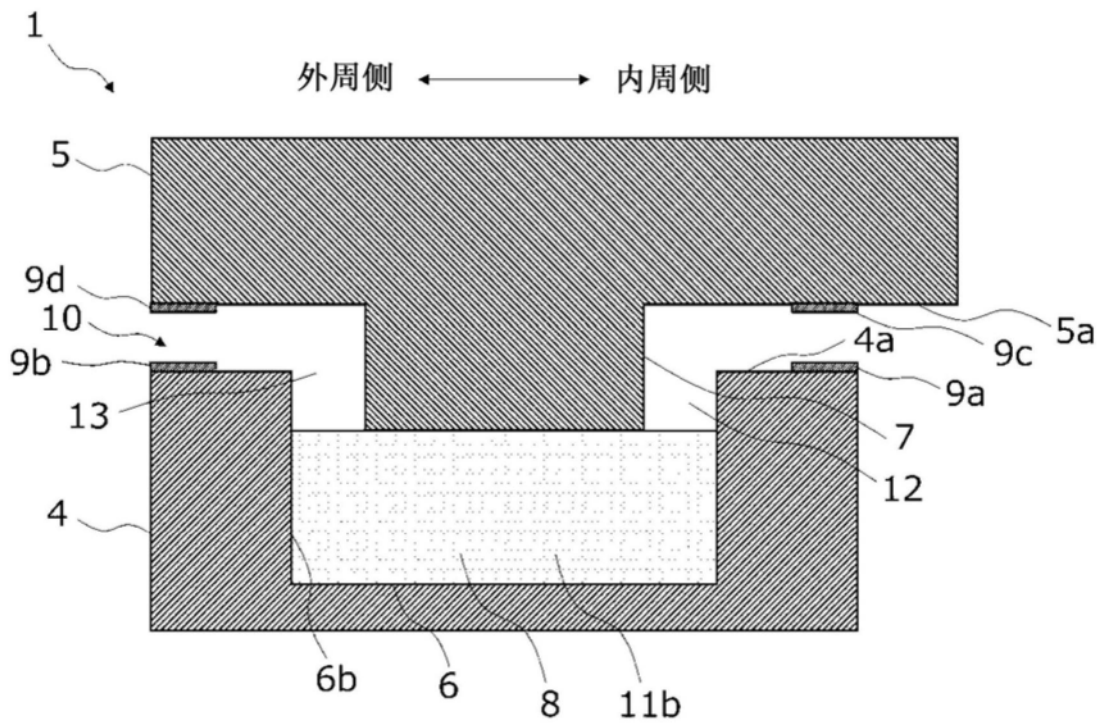


图12

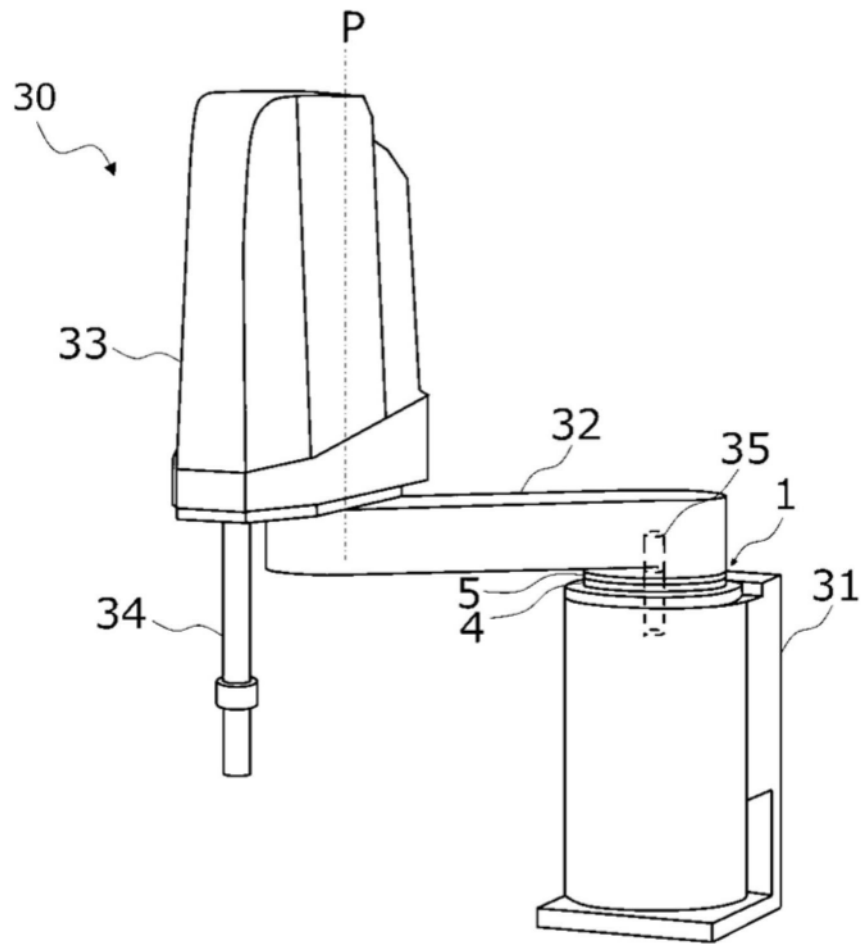


图13