



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105697538 B

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201610264584.2

(22)申请日 2012.10.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105697538 A

(43)申请公布日 2016.06.22

(30)优先权数据

2011-241702 2011.11.02 JP

(62)分案原申请数据

201280053612.6 2012.10.26

(73)专利权人 奥依列斯工业株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 森重晃一 堀口高志

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 顾峻峰

(51)Int.Cl.

F16C 17/04(2006.01)

F16C 17/10(2006.01)

F16C 33/20(2006.01)

F16C 33/74(2006.01)

(56)对比文件

CN 1764793 A, 2006.04.26, 全文.

JP 特开2007-303613 A, 2007.11.22, 全文.

JP 特开2008-175349 A, 2008.07.31, 全文.

US 2010/0202716 A1, 2010.08.12, 全文.

CN 103906937 B, 2016.05.04, 权利要求1-

9.

CN 101981339 A, 2011.02.23, 全文.

审查员 李少云

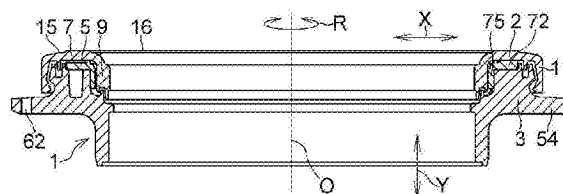
权利要求书1页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

合成树脂制成的滑动轴承

(57)摘要

一种合成树脂制成的滑动轴承(1),设置有:合成树脂制成的上壳体(2),其通过安装件连接到车体侧;合成树脂制成的下壳体(3),其叠置在上壳体(2)上以能够沿周向(R)相对于上壳体(2)绕轴线(O)转动;以及设置在上壳体(2)与下壳体(3)之间的空间(4)内的合成树脂制成的滑动支承件(5)。



1. 一种合成树脂制成的滑动轴承,包括:合成树脂制成的上壳体、叠置在所述上壳体上的合成树脂制成的下壳体、以及设置在所述上壳体与所述下壳体之间的空间内的合成树脂制成的滑动支承件,

其中所述上壳体包括:上壳体基部;内周侧圆筒形悬置部分;以及外周侧圆筒形悬置部分,

其中所述下壳体包括:下壳体基部;中心圆筒形突出部分;以及宽环形凸缘部分,所述宽环形凸缘部分形成在所述中心圆筒形突出部分的外周表面上,

且其中由所述中心圆筒形突出部分和所述外周侧圆筒形悬置部分形成的间隙在轴向向下的方向上由所述下壳体的所述宽环形凸缘部分覆盖,

所述宽环形凸缘部分的外周表面的直径大于所述外周侧圆筒形悬置部分的外周表面的直径,以及

所述宽环形凸缘部分的外周表面定位成沿径向向外地远离所述外周侧圆筒形悬置部分的外周表面。

2. 如权利要求1所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述上壳体与所述下壳体组合,使得在所述内周侧圆筒形悬置部分的轴向下端与所述中心圆筒形突出部分的内周表面之间形成用作迷宫作用的内侧密封部分。

3. 如权利要求1或2所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,在所述宽环形凸缘部分的外周边缘侧形成多个通孔。

4. 如权利要求1或2所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述滑动支承件包括:推力滑动支承件部分;以及径向滑动支承件部分。

5. 如权利要求4所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述推力滑动支承件部分具有环形沟槽和多个径向沟槽,且所述径向滑动支承件部分具有多个轴向沟槽。

6. 如权利要求4所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述推力滑动支承件部分多个内侧凹陷部分和多个外侧凹陷部分,所述内侧凹陷部分和所述外侧凹陷部分沿周向相对于彼此具有相位差地布置,以及所述径向滑动支承件部分具有多个轴向沟槽。

7. 如权利要求6所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述多个内侧凹陷部分中的每个由以下部分限定:内侧圆弧形壁表面;外侧圆弧形壁表面;一对半圆壁表面,所述一对半圆壁表面分别连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面和所述外侧圆弧形壁表面;以及底壁表面,所述底壁表面连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面、所述外侧圆弧形壁表面、以及所述一对半圆壁表面。

8. 如权利要求6所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述多个外侧凹陷部分中的每个由以下部分限定:内侧圆弧形壁表面;外侧圆弧形壁表面;一对半圆壁表面,所述一对半圆壁表面分别连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面和所述外侧圆弧形壁表面;以及底壁表面,所述底壁表面连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面、所述外侧圆弧形壁表面、以及所述一对半圆壁表面。

9. 如权利要求6所述的合成树脂制成的滑动轴承,其特征在于,所述多个内侧凹陷部分和多个外侧凹陷部分的开口表面的总面积与所述多个内侧凹陷部分和多个外侧凹陷部分的开口面积以及所述推力滑动支承部分的上表面组合的表面的总面积的比值为20至50%。

合成树脂制成的滑动轴承

[0001] 本申请是申请号为CN201280053612.6 (PCT/JP2012/006877)、申请日为2012年10月26、申请人为“奥依列斯工业株式会社”、题为“合成树脂制成的滑动轴承”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种合成树脂制成的滑动轴承,且更具体地涉及适当地作为支柱型悬架(麦弗逊型)的滑动轴承纳入到四轮车辆中的滑动轴承。

背景技术

[0003] 一般而言,支柱型悬架主要用在四轮车辆的前轮中,并布置成使得支柱组件包括与主轴形成一体的外缸体内的液压减震器,该支柱组件与盘簧组合。在这些悬架中,有一类这样的结构:盘簧的轴线相对于支柱的轴线有效偏移,从而允许包含在支柱内的减震器的活塞杆能实现平顺的滑动,且还有另一类结构,其中盘簧的轴线与支柱的轴线对齐布置。在任一种结构中,将使用滚珠或滚针的滚动轴承或合成树脂制成的推力轴承设置在用于车辆本体的安装机构和悬架盘簧的上弹簧座件之间,从而允许在支柱组件与悬架盘簧通过转向操作一起转动时平顺地实现转动。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] [专利文献1]:JP-A-2004-293589

[0007] [专利文献2]:JP-A-2009-250278

[0008] 顺便提及,由于供上述轴承于其上设置的上弹簧座件一般由金属板制成,且因此相对较重,且由于由金属板制成的上弹簧座件需要设有用于防锈的涂层,即使使用滑动轴承来代替昂贵的滚动轴承以实现车辆的底架的轻质和低价,由于上弹簧座件的重量、制造成本、组装成本对这种轻质和低价的尝试也有诸多限制。

[0009] 在专利文献1中,提出一种推力滑动轴承,其包括:合成树脂制成的上壳体,其具有用于车体侧的车体侧支承表面和环形下表面;合成树脂制成的下壳体,其叠置在上壳体上以可绕上壳体的轴线转动,并具有与上壳体的环形下表面相对的环形上表面;以及合成树脂制成的环形推力滑动支承件,其介于环形下表面与环形上表面之间,其中用于悬架盘簧的弹簧支承表面在车体侧支承表面和推力滑动支承件的外周侧上一体地形成在下壳体的一部分上。

[0010] 此外,在专利文献2中,提出一种推力滑动轴承,其包括:合成树脂制成的上壳体,其具有用于车体侧的车体侧支承表面和环形下表面;合成树脂制成的下壳体,所述下壳体上一体地形成有与所述环形下表面相对的环形上表面和用于悬架卷簧的弹簧支承表面,并叠置在上壳体上以可绕上壳体的轴线转动;以及推力滑动支承件,该推力滑动支承件设置在环形下表面与环形上表面之间的环形间隙内,并具有环形推力滑动支承表面,环形推力滑动支承表面可滑动地邻靠环形下表面和环形上表面中的至少一个,其中车体侧支承表

面、推力滑动支承表面以及弹簧支承表面沿轴向彼此并排布置。

[0011] 根据这些滑动轴承,由于下壳体具有用于悬架盘簧的弹簧支承表面,能够省略由金属板支承的弹簧座件,从而能够消除由金属板支承的上部弹簧座件造成的重量增加和由于由金属板支承的上部弹簧座件的诸如制造、涂覆和组装造成的成本增加,由此使得能够实现车辆底架的轻质和低成本。

发明内容

[0012] 本发明需解决的问题

[0013] 然而,当在上述滑动轴承中省略金属板制成的弹簧座构件时,在例如用高压洗涤机器的高压水射流定期或不定期清洁以去除车辆底架处由泥水等造成的污染的情况下,有可能有高压水射流构成的清洁水进入滑动轴承的内部,并造成诸如油脂的润滑油流出,由此造成诸如滑动性能下降的麻烦。

[0014] 考虑到上述方面设计了本发明,且其目的是提供一种合成树脂制成的滑动轴承,其能够即使在用高压洗涤机器的高压水射流进行清洁以定期或不定期去除车辆底架处由泥水等造成的污染的情况下,也能尽量防止清洁水侵入其内部,且不会由于清洁水进入滑动轴承内部而造成麻烦。

[0015] 解决问题的方法

[0016] 根据本发明的合成树脂制成的滑动轴承包括:合成树脂制成的上壳体、叠置在所述上壳体上以相对于所述上壳体沿周向绕轴线可转动的合成树脂制成的下壳体、以及设置在所述上壳体与所述下壳体之间的空间内的合成树脂制成的滑动支承件,其中所述上壳体一体地包括:环形上壳体基部,所述环形上壳体基部沿轴向具有环形下表面;内周侧圆筒形悬置部分,所述内周侧圆筒形悬置部分从所述上壳体基部的径向内周端部悬伸;外周侧圆筒形悬置部分,所述外周侧圆筒形悬置部分从所述上壳体基部的径向外周端部悬伸;中间圆筒形悬置部分,所述中间圆筒形悬置部分与外周侧圆筒形悬置部分的内表面协作形成环形凹陷部分并从所述环形下表面向下悬伸;以及配合钩部分,所述配合钩部分从所述外周侧圆筒形悬置部分的端部的内周表面径向向内突出;其中所述下壳体一体地包括:环形下壳体基部,所述环形下壳体基部沿轴向具有环形上表面;中心圆筒形突出部分,所述中心圆筒形突出部分从所述下壳体基部的所述环形上表面轴向向上突出;圆筒形部分,所述圆筒形部分从所述下壳体基部的环形下表面的内周部分轴向向下突出;中间圆筒形突起,所述中间圆筒形突起从所述中心圆筒形突出部分的环形上表面的外周边缘轴向向上突出;外侧圆筒形突出部分,所述外侧圆筒形突出部分从所述中心圆筒形突出部分的外周表面径向向外突出,从而与所述中间圆筒形突起的外周表面协作在所述中心圆筒形突出部分的所述外周表面上形成外侧环形凹陷部分,并在其外周表面上具有直径扩大的锥形表面、直径缩小的锥形表面以及弯曲凹陷表面,所述直径扩大的锥形表面朝向轴向下侧直径逐渐扩大,所述直径缩小的锥形表面连续地连接到所述直径扩大的锥形表面、与所述直径扩大的锥形表面协作形成待配合钩部分,并朝向所述轴向下侧直径逐渐减小,所述弯曲凹陷表面连续地连接到所述直径缩小锥形表面;以及宽环形凸缘部分,该宽环形凸缘部分形成在所述中心圆筒形突出部分的外周表面上,从而沿径向向外延伸,使得其上表面连续地连接到弯曲凹陷表面,且其下表面与上壳体基部的环形下表面平齐;其中所述滑动支承件设置在这样一

个空间内,该空间在所述上壳体基部的所述环形下表面与所述中心圆筒形突起部分的所述环形上表面之间的环形空间以及在所述内周侧圆筒形悬置部分的外周表面与所述中心圆筒形突出部分的圆柱形内周表面之间的圆筒形空间,从而使其轴向环形上表面和径向圆柱形内周表面分别与所述上壳体基部的所述环形下表面和所述内周侧圆筒形悬置部分可滑动地接触,同时使其轴向环形下表面和径向圆柱形外周表面分别与所述中心圆筒形突出部分的轴向环形上表面和所述中心圆筒形突出部分的径向圆柱形内周表面接触;以及其中所述上壳体叠置在所述下壳体上,从而沿周向绕轴线可转动,于是,通过将所述中间圆筒形悬置部分设置在所述下壳体的所述外侧环形凹陷部分内并通过将所述下壳体的所述外侧圆筒形突出部分的轴向上端部设置在所述环形凹陷部分内而形成用作迷宫作用的外侧密封部分,并使得所述配合钩部分弹性地配装到所述待配合钩部分,且在包括所述配合钩部分和所述待配合钩部分的弹性配装部分内由所述弯曲凹陷表面和所述待配合钩部分形成的间隙沿轴向向下由所述下壳体的所述宽环形凸缘部分覆盖。

[0017] 根据本发明的合成树脂制成的滑动轴承,由于在弹性配装部分内由弯曲凹陷表面和配合钩部分形成的用作进入内部入口的环形间隙沿轴向向下由宽环形凸缘部分覆盖,因此,即使在用高压洗涤机器的高压水射流进行清洁以去除车辆底架处由泥水等造成的污染的情况下,也能尽量防止由高压水射流构成的清洁水直接进入内部,从而不会发生使填充在内部的诸如油脂的润滑油流到轴承外部,由此使能尽量防止由于润滑油流出造成的轴承性能下降。

[0018] 在根据本发明的合成树脂制成的滑动轴承中,所述上壳体可叠置在下壳体上,使得在所述内周侧圆筒形悬置部分的轴向下端与所述中心圆筒形突出部分的所述内周表面之间形成用作迷宫作用的内侧密封部分。

[0019] 根据这种滑动轴承,由于在内周侧圆筒形悬置部分的轴向下部与中心圆筒形突出部分的内周表面之间形成用于迷宫作用的内侧密封部分,这种内侧密封部分能尽量防止由高压水射流构成的清洁水从内周侧进入内部,从而使填充在内部内的诸如油脂之类的润滑油不会流到轴承外,由此能够尽量防止由于润滑油流出造成的轴承性能下降。

[0020] 在根据本发明的合成树脂制成的滑动轴承中,沿周向在所述宽环形凸缘部分的外周边缘侧可形成多个通孔。

[0021] 当在宽环形凸缘部分的外周边缘侧形成多个通孔时,本发明所提供的布置使得当来自高压洗涤机器的高压水射流撞击在车体的安装件侧时,从其反射的水射流可通过环形凸缘部分内的通孔排出,且各通孔用作用于防止水射流积聚在环形凸缘部分的上表面上的排泄部。

[0022] 滑动支承件可包括:环形推力滑动支承件部分,所述环形推力滑动支承件部分具有环形上表面和环形下表面,所述环形上表面与所述上壳体基部的所述环形下表面可滑动地接触,所述环形下表面与所述中心环形突出部分的所述环形上表面接触;以及圆筒形径向滑动支承件部分,所述圆筒形径向滑动支承件部分在其一环形端部一体地形成在所述推力滑动支承件部分的一个环形端部上,从而从所述一个端部轴向向下延伸,并具有圆柱形内周表面和圆柱形外周表面,所述圆柱形内周表面与所述内周侧圆筒形悬置部分的所述外周表面可滑动地接触,所述圆柱形外周表面与所述中心圆筒形突出部分的所述内周表面接触。

[0023] 所述推力滑动支承件部分可具有形成在其环形上表面的内周侧上的环形沟槽和多个径向沟槽,所述多个径向沟槽在其一端处向所述环形沟槽开口并在其另一端处向其外周表面开口,并沿周向以相等间距间隔开而形成在所述上表面上,且所述径向滑动支承件部分可具有多个轴向沟槽,所述多个轴向沟槽在其两端处开口并通过沿周向以相等间距间隔开而形成在所述圆柱形内周表面上。环形沟槽和多个径向沟槽用作诸如油脂的润滑油的储槽部分。

[0024] 所述推力滑动支承件部分可具有沿周向形成在其环形上表面上并形成沿径向包括内排和外排的至少两排的多个内侧凹陷部分和外侧凹陷部分,以及所述内侧凹陷部分和所述外侧凹陷部分可沿周向相对于彼此具有相位差地布置。

[0025] 所述多个内侧凹陷部分中的每个可由以下部分限定:内侧圆弧形壁表面,所述内侧圆弧形壁表面沿着绕作为中心的轴线的圆弧形延伸;外侧圆弧形壁表面,所述外侧圆弧形壁表面在所述内侧圆弧形壁表面的径向外侧沿着绕作为中心的轴线的圆弧形延伸;一对半圆壁表面,所述一对半圆壁表面分别连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面和所述外侧圆弧形壁表面并沿周向彼此相对;以及底壁表面,所述底壁表面连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面、所述外侧圆弧形壁表面、以及所述一对半圆壁表面。此外,所述多个内侧凹陷部分中的每个可由以下部分限定:内侧圆弧形壁表面,所述内侧圆弧形壁表面沿着绕作为中心的轴线的圆弧形延伸;外侧圆弧形壁表面,所述外侧圆弧形壁表面在所述内侧圆弧形壁表面的径向外侧沿着绕作为中心的轴线的圆弧形延伸;一对半圆壁表面,所述一对半圆壁表面分别连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面和所述外侧圆弧形壁表面并沿周向彼此相对;以及底壁表面,所述底壁表面连续地连接到所述内侧圆弧形壁表面、所述外侧圆弧形壁表面、以及所述一对半圆壁表面。

[0026] 所述多个内侧凹陷部分和外侧凹陷部分的开口表面的总面积与所述多个内侧凹陷部分和外侧凹陷部分的所述开口面积以及所述推力滑动支承部分的所述环形上表面组合的表面的总面积的比值为20至50%,较佳地为30至40%。

[0027] 在用于保持诸如油脂的润滑油的这些内侧凹陷部分和外侧凹陷部分中,为了允许润滑油的低摩擦特性令人满意地呈现,所述多个内侧凹陷部分和外侧凹陷部分的开口表面的总面积与所述多个内侧凹陷部分和外侧凹陷部分的所述开口面积以及所述推力滑动支承部分的所述环形上表面组合的表面的总面积的比值为至少20%就够了。如果该比值超过50%,致使推力滑动支承件部分强度下降,且可能发生诸如蠕变的塑性变形。

[0028] 根据本发明的合成树脂制成的滑动轴承较佳地用作四轮机动车辆中的支柱型悬架的推力滑动轴承。

[0029] 用于形成上壳体和下壳体的合成树脂可以使诸如聚缩醛树脂、聚酰胺树脂或聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂之类的热塑性合成树脂,且用于形成下壳体的合成树脂可以是诸如聚缩醛树脂、聚酰胺树脂以及聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂的热塑合成树脂,这种热塑合成树脂包含包括玻璃纤维、碳纤维等的加固纤维。作为用于形成滑动轴承件的合成树脂,作为较佳实例可使用诸如聚缩醛树脂、聚酰胺树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、或聚烯烃树脂(如聚乙烯树脂)之类的热塑性合成树脂。

[0030] 本发明的优点

[0031] 根据本发明,能够提供一种合成树脂制成的滑动轴承,其中由于一体形成在下壳

体基部的中心圆筒形突出部分的外周表面上的宽环形凸缘部分覆盖弹性配装部分内由弯曲凹陷表面和配合钩部分形成的用作进入内部入口的环形间隙,即使在用高压洗涤机器的高压水射流进行清洁以去除车辆底架处由泥水等造成的污染的情况下,也尽可能防止清洁水侵入内部,从而不会发生由于清洁水侵入内部造成的麻烦。

附图说明

- [0032] 图1是根据本发明较佳实施例的沿图2所示线I-I箭头方向截取的说明性剖视图;
- [0033] 图2是图1所示实施例的说明性俯视图;
- [0034] 图3是图1所示实施例的说明性正视图;
- [0035] 图4是图1所示实施例的说明性局部放大剖视图;
- [0036] 图5是图1所示实施例的上壳体的说明性剖视图;
- [0037] 图6是图1所示实施例中如图5所示上壳体的说明性局部放大剖视图;
- [0038] 图7是图1所示实施例的下壳体的说明性俯视图;
- [0039] 图8是图7所示下壳体沿线VIII-VIII的箭头方向截取的说明性剖视图;
- [0040] 图9是图8所示下壳体的说明性局部放大剖视图;
- [0041] 图10是图7所示下壳体沿箭头X-X头方向截取的说明性剖视图;
- [0042] 图11是图7所示下壳体的说明性局部放大俯视图;
- [0043] 图12是图7所示下壳体的说明性立体图;
- [0044] 图13是图14中所示滑动轴承件沿箭头XIII-XIII方向截取的说明性剖视图;
- [0045] 图14是图1所示滑动支承件的说明性俯视图;
- [0046] 图15是图1所示滑动支承件的说明性仰视图;
- [0047] 图16是图14中所示滑动轴承件沿线XVI-XVI箭头方向截取的说明性剖视图;
- [0048] 图17是图14中所示滑动轴承件沿线XVII-XVII箭头方向截取的说明性剖视图;
- [0049] 图18是图1所示实施例的滑动支承件的另一实例沿图19所示线XVIII-XVIII箭头方向截取的说明性剖视图;
- [0050] 图19是图18所示滑动支承件的说明性俯视图;
- [0051] 图20是图18所示滑动支承件的说明性仰视图;
- [0052] 图21是图18所示滑动支承件的说明性局部放大俯视图;
- [0053] 图22是图19中所示滑动轴承沿线XXII-XXII箭头方向截取的说明性剖视图;
- [0054] 图23是图19中所示滑动轴承沿线XXIII-XXIII箭头方向截取的说明性剖视图;以及
- [0055] 图24是如图1所示滑动轴承包含在支柱型悬架中的说明性剖视图。

具体实施方式

[0056] 在图1至4中,根据该实施例的用于四轮机动车辆的支柱型悬架的合成树脂制成的推力滑动轴承1包括:合成树脂制成的上壳体2,该合成树脂制成的上壳体2经由安装件固定到车体;合成树脂制成的下壳体3,其叠置在上壳体2上以可相对于上壳体2沿周向R绕轴线O转动;以及合成树脂制成的滑动支承件5,该合成树脂制成的滑动支承件5设置在上壳体2与下壳体3之间的空间4内。

[0057] 具体如图5和6中示出的,上壳体2一体地包括:环形上壳体基部7,该环形上壳体基部7沿轴向Y具有环形下表面6;内周侧圆筒形悬置部分9,该内周侧圆筒形悬置部分9从上壳体基部7的沿径向X的内周端部8悬置;外周侧圆筒形悬置部分11,该外周侧圆筒形悬置部分11从上壳体基部7的沿径向X的外周端部10悬置;中间圆筒形悬置部分14,该中间圆筒形悬置部分14与外周侧圆筒形悬置部分11的内周表面12协作形成环形凹陷部分13,并从环形下表面6的沿径向X的外周侧圆筒形悬置部分11侧上的那一部分沿轴向Y向下悬伸;以及环形座部分16,该环形座部分16突出地形成在上壳体基部7的环形上表面15的沿径向X的中心部分上。

[0058] 内周侧圆筒形悬置部分9具有:厚壁圆筒形部分18,该厚壁圆筒形部分18沿上壳体基部7的径向X在其上端部分17处连续地连接到内周端部分8;外侧圆筒形突起21,该外侧圆筒形突起21沿轴向Y从厚壁圆筒形部分18的环形端面19的外周侧向下突出,并具有连续地连接到厚壁圆筒形部分18的外周表面20的外周表面;以及内侧圆筒形突起25,该内侧圆筒形突起25沿轴向Y从环形端面19的内周侧向下突出,从而与外侧圆筒形突起21的内周表面28和环形端面19协作形成环形凹陷部分22,且其远端部分23定位成低于外侧圆筒形突起21,内侧圆筒形突起25的内周表面26经由台阶环形表面27通过使直径减小而连续地连接到厚壁圆筒形部分18的内周表面28。

[0059] 上壳体2还一体地具有与外周侧圆筒形悬置部分11一起的环形配合钩部分30,该环形配合钩部分30从内周表面12中的外周侧圆筒形悬置部分11的端部的内周表面29沿径向X向内突出。

[0060] 具体如图7至12中示出的,下壳体3一体地包括:环形下壳体基部32,该环形下壳体基部32沿轴向Y具有环形上表面31;中心圆筒形突出部分33,该中心圆筒形突出部分33从下壳体基部32的环形上表面31沿轴向Y向上突出;中空圆筒形部分38,该中空圆筒形部分38从下壳体基部32的环形下表面34的内周部分35沿轴向Y向下突出,并具有直径大于下壳体基部32的内周表面36的内周表面37;环形突出部分40,该环形突出部分40从中空圆筒形部分38的端面39沿轴向Y向下突出;以及中间圆筒形突起42,该中间圆筒形突起42从中心圆筒形突出部分33的环形上表面41的外周边缘沿轴向Y向上突出。中空圆筒形部分38和下壳体基部32用作悬架盘簧的弹簧座,环形下表面34用作悬架盘簧的环形弹簧座表面,且中空圆筒形部分38的外周表面适于将悬架盘簧对中地定位。

[0061] 下壳体3还一体地包括:外侧圆筒形突出部分51,该外侧圆筒形突出部分51从中心圆筒形突出部分33的外周表面43沿径向X向外突出,从而与中间圆筒形突起42的外周表面44协作在中心圆筒形突出部分33的外周表面43上形成外侧环形凹陷部分45,且在其外周表面46上具有直径扩大锥形表面47、直径缩小锥形部分49和弯曲凹陷表面50,直径扩大锥形表面47沿轴向X朝向下侧直径逐渐扩大,直径缩小锥形部分49连续地连接到直径扩大锥形表面47,与直径扩大锥形部分47协作形成沿径向X向外突出的环形待配合钩部分48,并沿轴向Y朝向下侧直径逐渐缩小,弯曲凹陷表面50连续地连接到直径缩小锥形表面49;以及宽环形凸缘部分54,该宽环形凸缘部分54形成在中心圆筒形突出部分33的外周表面43上,从而沿径向X向外延伸,使得其上表面52连续地连接到弯曲凹陷表面50,且其下表面53与上壳体基部32的环形下表面34平齐。

[0062] 宽环形凸缘部分54的上表面52具有环形平坦表面部分55和锥形表面部分57,环形

平坦表面部分55连续地连接到弯曲凹陷表面50,而锥形表面部分57连续地连接到环形平坦表面部分55并具有朝向环形凸缘部分54的外周表面56延伸的向下梯度。环形凸缘部分54的下表面53经由锥形表面部分58连续地连接到外周表面56,锥形表面部分58具有朝向下表面53延伸的向下梯度。

[0063] 在宽环形凸缘部分54的外周边缘侧,沿周向R形成多个通孔62,每个通孔62具有在锥形表面部分57处开口的一端60和在下表面53处开口的另一端61。如图所示,各通孔62可在平面图中呈矩形,或者可在平面图中具有诸如圆形或椭圆形的其它形状。

[0064] 中心圆筒形突出部分33具有沿径向X的圆柱形内周表面63和弯曲凹陷表面部分64,圆柱形内周表面63连续地连接到中心圆筒形突出部分33的环形上表面41,弯曲凹陷表面部分64连续地连接到圆柱形内周表面63的下端且沿周向R不连续。下壳体3还包括圆筒形内周突起65,该圆筒形内周突起65定位在圆筒形突出部分33径向向内的位置,并从下壳体基部32的环形上表面31沿轴向Y向上突出。

[0065] 多个孔部分66沿周向R形成在中心圆筒形突起部分33的环形上表面41内,并沿轴向Y向下延伸。在圆形开口部分67处开口的每个孔部分66由底表面68和截锥形表面69限定,截锥形表面69从圆形开口部分67向底表面68渐缩。这些孔部分66设置成实际上尽可能减少这样的缺陷:诸如通过使下壳体3的中心圆筒形突起33的厚度与下壳体3的其它部分的厚度一致而在模制期间发生缩痕(sink mark)。

[0066] 具体如图13至17示出的,设置在空间4内的合成树脂制成的滑动支承件5包括:环形推力滑动支承件部分72,该环形推力滑动支承件部分72具有沿轴向Y的环形上表面70和沿轴向Y的环形下表面71,环形上表面70与上壳体基部7的环形下表面6可滑动地接触,环形下表面71与中心圆筒形突起部分33的环形上表面41接触;以及圆筒形径向滑动支承件部分75,该圆筒形径向滑动支承件部分75在其一环端部一体地形成在推力滑动支承件部分72的一环端部上,从而从这一端部沿轴向Y向下延伸,并具有沿径向X的圆柱形内周表面73和沿径向X的圆柱形外周表面74,该圆柱形内周表面73与内周侧圆筒形悬置部分9的厚壁圆筒形部分18的外周表面20可滑动地接触,圆柱形外周表面74与中心圆筒形突出部分33的圆柱形内周表面63接触。

[0067] 推力滑动支承件部分72设置在空间4内,即上壳体基部7的环形下表面6与中心圆筒形突出部分33的环形上表面41之间的环形空间4a内,并具有:环形沟槽76和多个径向沟槽80,环形沟槽76设置在环形上表面70的内周侧上,多个径向沟槽80在其一端77向环形沟槽76敞开,而在其另一端78朝向外周表面79敞开,并沿周向R以相等间距间隔地形成在上表面70上。径向滑动支承件部分75设置在空间4内,即内周侧圆筒形悬置部分9的厚壁圆筒形部分18的外周表面20与中心圆筒形突出部分33的圆柱形内周表面63之间的圆筒形空间4b内,并具有多个轴向沟槽81,这些轴向沟槽81在其两端开口并沿周向R以相等间距间隔而形成在圆柱形内周表面73上。环形沟槽76、径向沟槽80以及轴向沟槽81用作诸如油脂的润滑油的储槽部分。

[0068] 上壳体2叠置在下壳体3上以可沿周向R绕轴线0转动,于是,通过将中间圆筒形悬置部分14设置在下壳体3的外侧环形凹陷部分45内并通过将外侧圆筒形突出部分51的沿轴向Y的上端部51a设置在环形凹陷部分13内而形成起到迷宫作用的外侧密封部分,同时通过将环形突起65设置在环形凹陷部分22内而在内周侧圆筒形悬置部分18的轴向Y的下部与中

心圆筒形突出部分33的圆柱形内周表面63之间形成起到迷宫作用的内侧密封部分,并使得配合钩部分30弹性地配合到待配合钩部分48。在包括配合钩部分30和待配合钩部分48的弹性配装部分内由弯曲凹陷表面50和配合钩部分30形成的弹性环形间隙C沿轴向Y向下由下壳体3的宽环形凸缘部分54覆盖。

[0069] 根据上述滑动轴承1,通过推力滑动支承件部分72的上表面70相对于上壳体基部7的环形下表面6以及径向支承件部分75的内周表面73相对于厚壁圆筒形部分18的外周表面20沿周向R的相对滑动而允许下壳体3相对于上壳体2沿周向R相对转动。

[0070] 由于形成在弯曲凹陷表面50和配合钩部分30之间的环形间隙C相对于轴向Y由宽环形凸缘部分54覆盖,因此即使在使用高压洗涤机器的高压水射流进行清洁以去除车辆底架处由泥水等造成的污染的情况下,也能尽量防止清洁水侵入环形空间4a,即滑动轴承1的内部,从而不会发生由于清洁水进入滑动轴承1内部造成的麻烦。

[0071] 同时,如图18至23所示,在合成树脂制成的滑动支承件5中,包括环形推力滑动支承件部分72以及圆筒形径向滑动支承件部分75,环形推力滑动支承件部分72具有与上壳体基部7的环形下表面6可滑动接触的环形上表面70和与下壳体3的中心圆筒形突出部分33的环形上表面41接触的环形下表面71,圆筒形径向滑动支承件部分75在其一环端部一体地形成在推力滑动支承件部分72的一个环形端部上从而沿轴向Y向下延伸,并具有圆柱形内周表面73和圆柱形外周表面74,圆柱形内周表面73与上壳体2的内周侧圆筒形悬置部分9的厚壁圆筒形部分18的外周表面20可滑动接触,圆柱形外周表面74与下壳体3的中心圆筒形突出部分33的圆柱形内周表面63接触,推力滑动支承件部分72可具有沿周向R形成在环形上表面70上并形成沿径向X包括内排和外排的至少两排的多个内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83。

[0072] 形成内排的每个内侧凹陷部分82由以下部分限定:内侧圆弧形壁表面84,其沿着绕作为中心的轴线0的圆弧形延伸;外侧圆弧形壁表面85,其沿着绕作为中心的轴线0的圆弧形延伸,并沿径向X在内侧圆弧形壁表面84外侧,即,其相对于圆弧形壁表面84沿径向X直径是扩大的;一对半圆壁表面86,该对半圆壁表面86分别连续地连接到内侧圆弧形壁表面84和外侧圆弧形壁表面85并沿周向R彼此相对;以及底壁表面82a,其连续地连接到内侧圆弧形壁表面84、外侧圆弧形壁表面85、以及一对半圆壁表面86。

[0073] 形成外排的每个外侧凹陷部分83由以下部分限定:内侧圆弧形壁表面87,其沿着绕作为中心的轴线0的圆弧形延伸;外侧圆弧形壁表面88,其沿着绕作为中心的轴线0的圆弧形延伸,并沿径向X在内侧圆弧形壁表面87外侧,即,其相对于圆弧形壁表面87沿径向X直径是扩大的;一对半圆壁表面89,该对半圆壁表面86分别连续地连接到内侧圆弧形壁表面84和外侧圆弧形壁表面88并沿周向R彼此相对;以及底壁表面83a,其连续地连接到内侧圆弧形壁表面87、外侧圆弧形壁表面88、以及一对半圆壁表面89。每个外侧凹陷部分83沿周向R布置在与内排的各内侧凹陷部分82中相邻内侧凹陷部分之间的不连续部分90相对应的位置。因此,内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83沿周向R相对于彼此具有相位差地布置。

[0074] 沿周向R以60°间隔布置的小圆形部分91指示模制滑动轴承件5时突出销的位置,且它们不布置在内侧凹陷部分82内。

[0075] 在推力滑动支承件部分72的环形上表面70上沿周向R形成沿径向X包括内排和外排的至少两排的多个内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83,它们被布置成使得各内侧凹陷部

分82和外侧凹陷部分83的总开口表面面积92与各内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83的组合开口表面面积92和推力滑动支承件部分72的环形上表面70组合的总表面面积,即推力滑动支承表面的总面积的比值设为20至50%、较佳地为30至40%。

[0076] 图18至23所示的径向滑动支承件部分75也可具有多个轴向沟槽81,多个轴向沟槽81在其沿轴向Y的两端敞开并沿周向R以相等间距间隔开而设置在圆柱形内周表面73上。

[0077] 沿周向R形成在推力滑动支承件部分72的环形上表面70内并沿径向X形成包括内排和外排的至少两排的多个内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83以及轴向沟槽81用作诸如油脂的润滑油的储槽部分。

[0078] 根据这样形成的推力滑动轴承5的推力滑动支承件部分72,由于内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83形成在环形上表面70内,在推力滑动支承件部分72的环形上表面70与上壳体基部7的环形下表面6之间绕轴线0沿周向相对转动时,作为推力滑动支承表面并用作滑动表面的环形上表面70与匹配件、即上壳体基部7的环形下表面6之间的接触面积减小。这样能够增加作用在环形上表面70上的表面压力(每单位面积载荷),由此能够通过合成树脂之间的较低摩擦和由于滑动表面上内侧凹陷部分82和外侧凹陷部分83内填充的润滑油的存在而形成的较低摩擦的组合,进一步实现较低摩擦。

[0079] 例如图24所示,根据该实施例的合成树脂制成的滑动轴承1可应用于四轮车辆的支柱型悬架,即,将根据该实施例的合成树脂制成的滑动轴承1设置在车体侧安装件93的车体侧支承表面94与悬架盘簧95的上端部分之间,使得上壳体2的座部分16抵靠车体侧安装件93的车体侧支承表面94,并使得用作弹簧支承表面的下壳体32的环形下表面34抵靠悬架盘簧95的上端部分。

[0080] 在图24所示的支柱型悬架中,通过推力滑动支承件部分72的上表面70相对于上壳体基部7的环形下表面6以及径向推力支承件部分75的内周表面73相对于厚壁圆筒形部分18的外周表面20沿周向R的相对滑动,允许悬架盘簧95相对于车体侧安装件93沿周向R相对转动。

[0081] 此外,由于在弹性配装部分内形成在弯曲凹陷表面50和配合钩部分30之间的环形间隙C相对于轴向X由一体地形成在中心圆筒形突出部分33的外周表面44上的宽环形凸缘部分54覆盖,因此,即使在使用高压洗涤机器的高压水射流进行清洁以去除车辆底架处由泥水等造成的污染的情况下,还是能尽量防止清洁水侵入空间4,即滑动轴承1的内部,具体是环形空间4a,从而不会发生由于清洁水进入滑动轴承1内部造成的麻烦。

[0082] 附图标记和符号的说明

[0083] 1: 滑动轴承

[0084] 2: 上壳体

[0085] 3: 下壳体

[0086] 4: 空间

[0087] 5: 滑动支承件

[0088] 54: 环形凸缘部分

[0089] C: 间隙

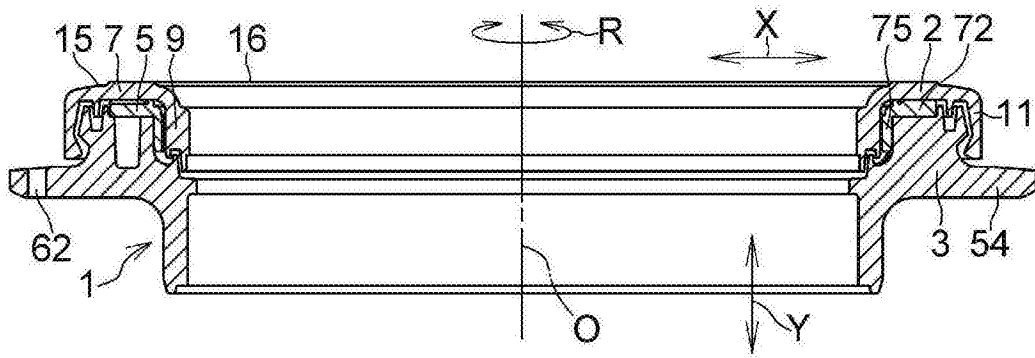


图1

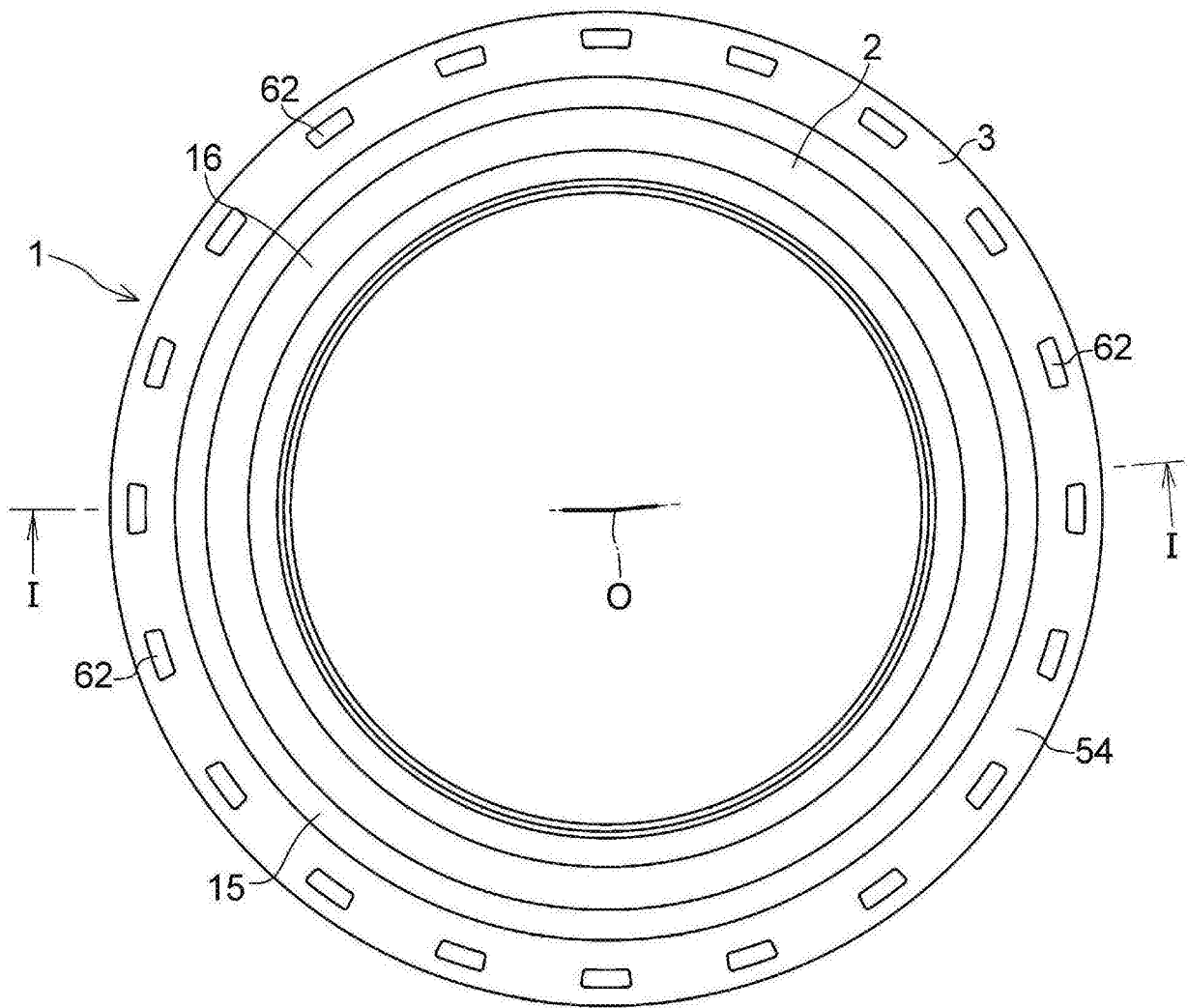


图2

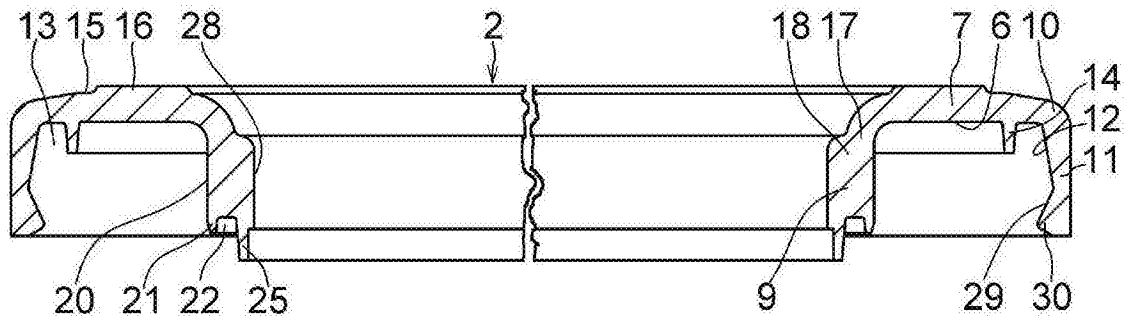


图5

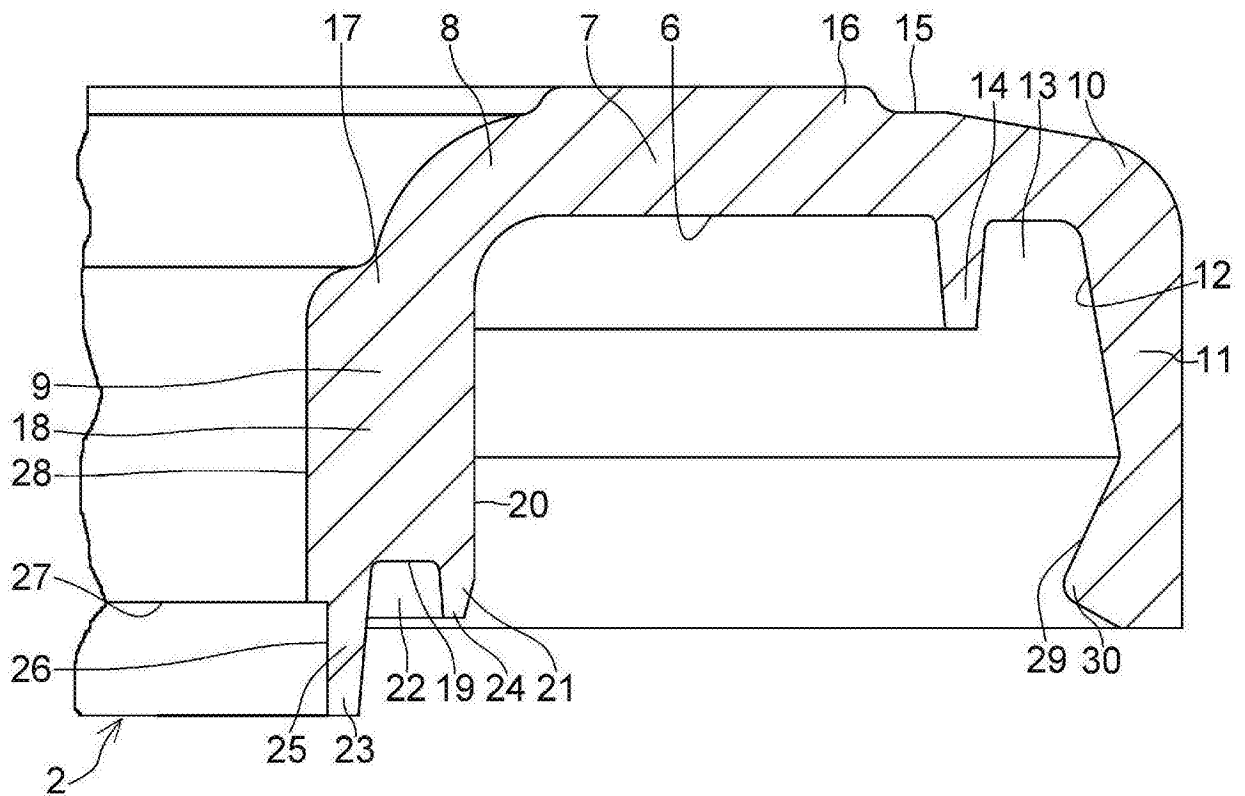


图6

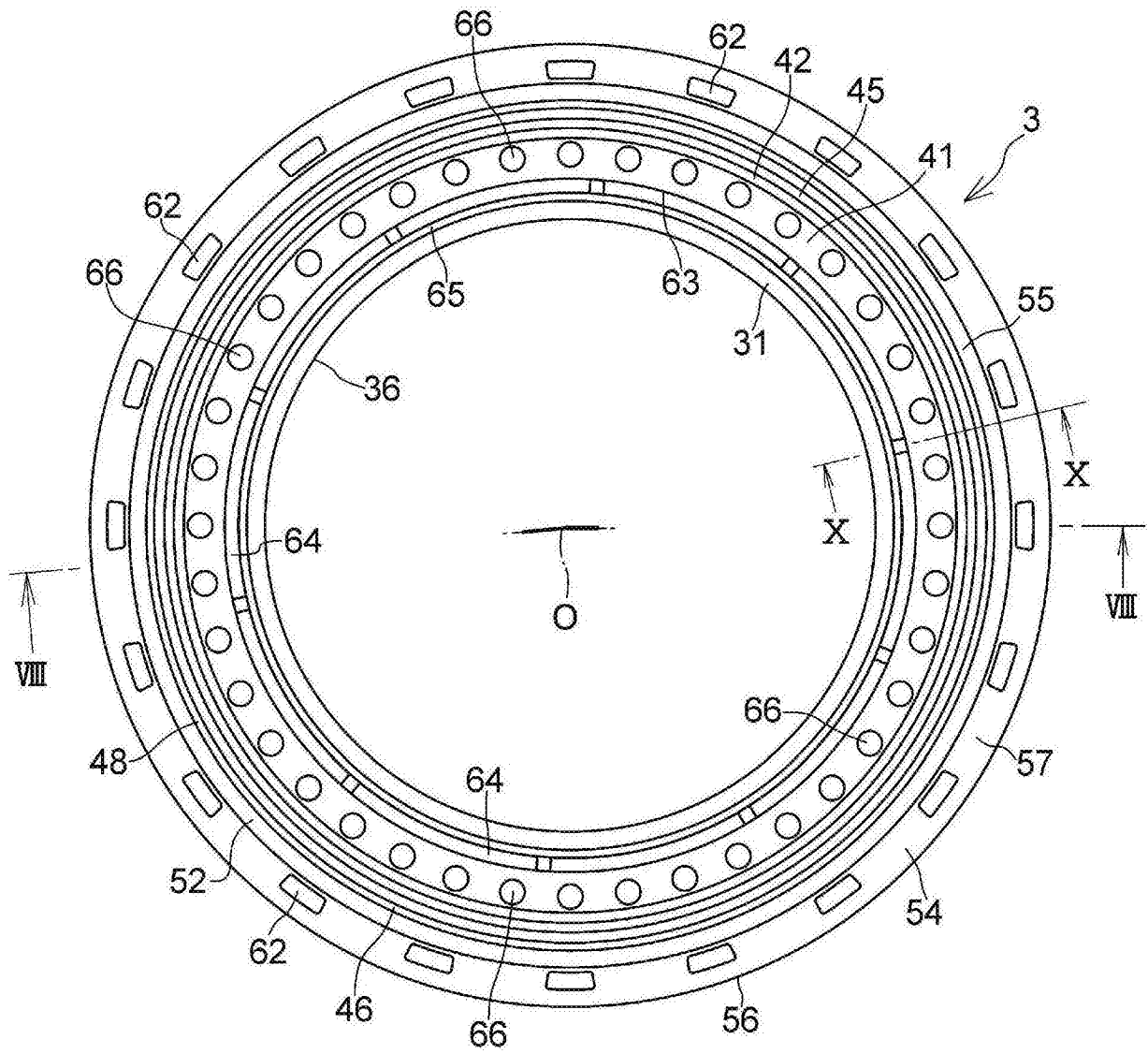


图7

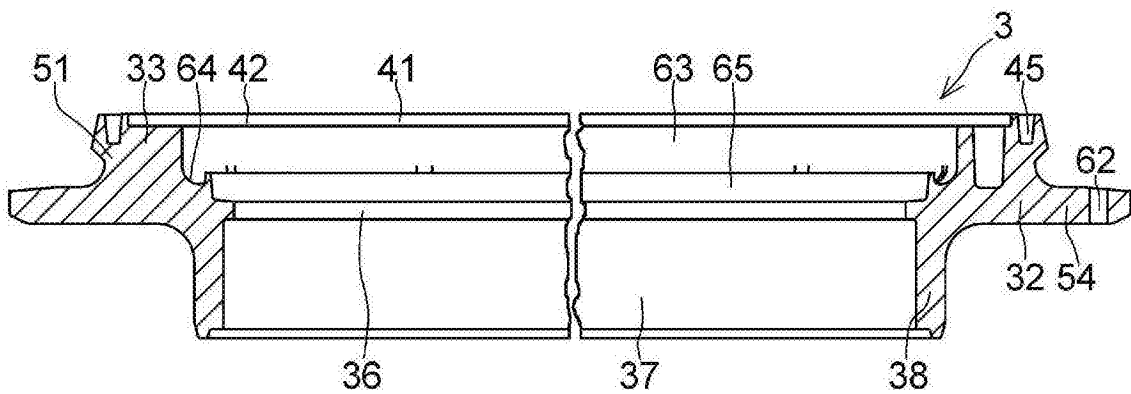


图8

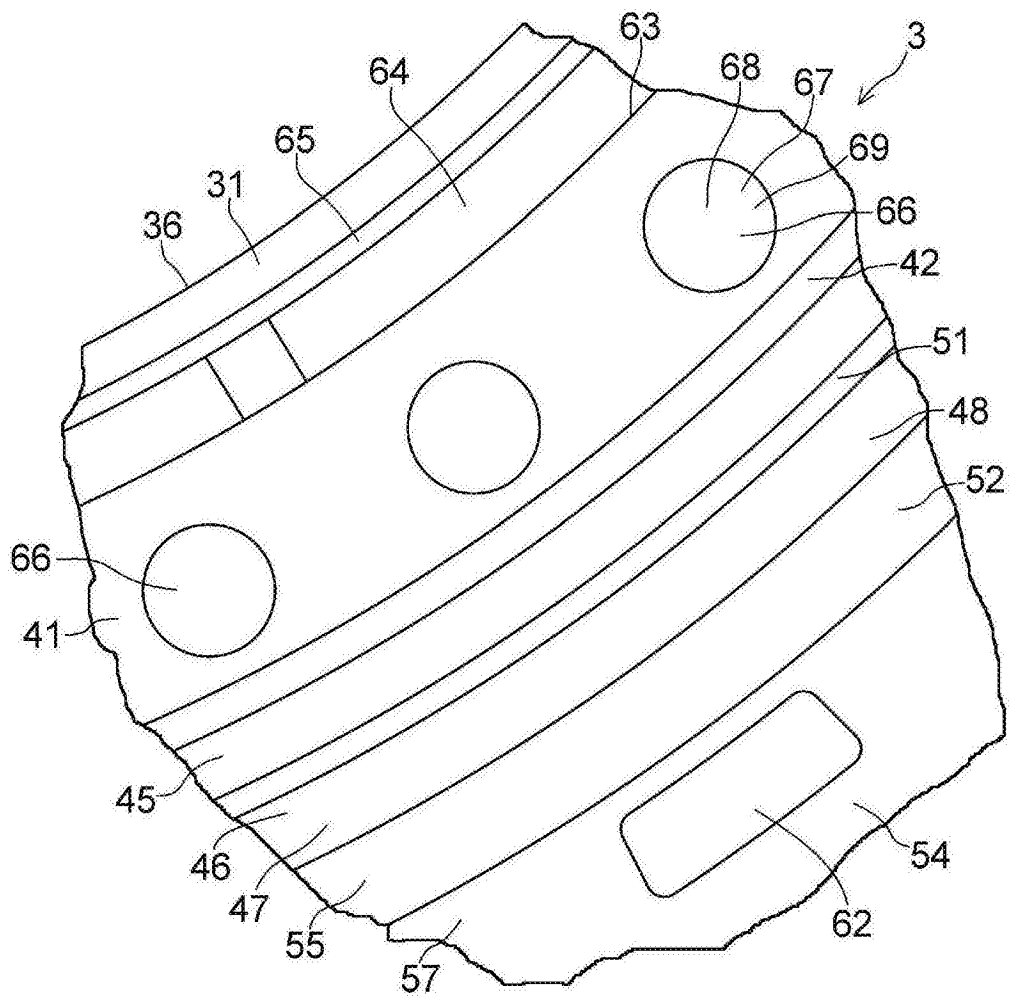


图11

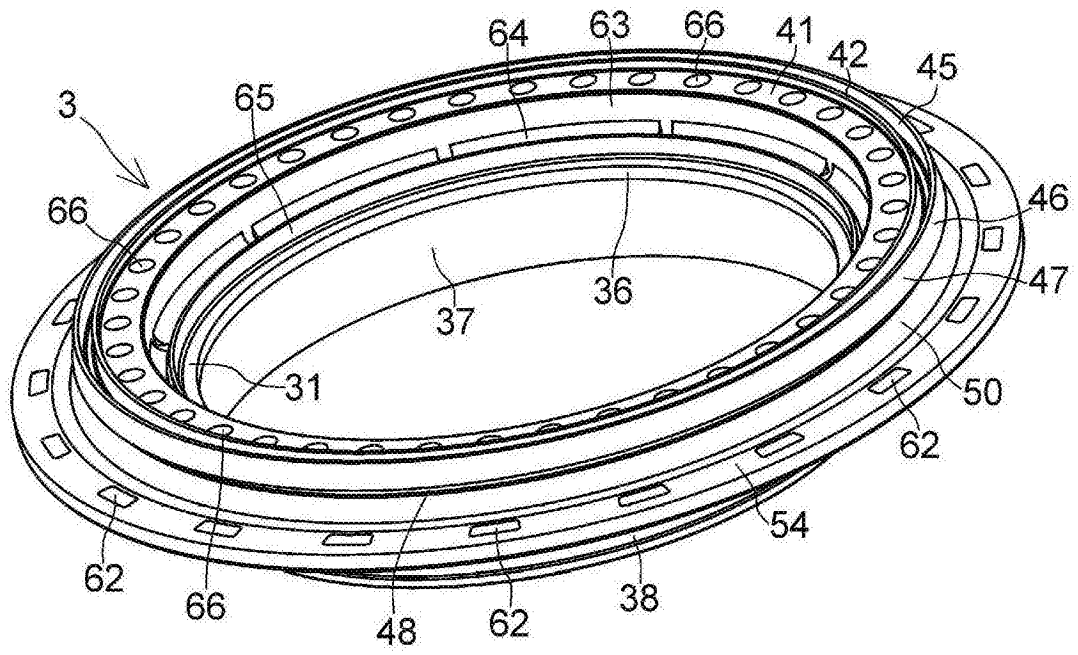


图12

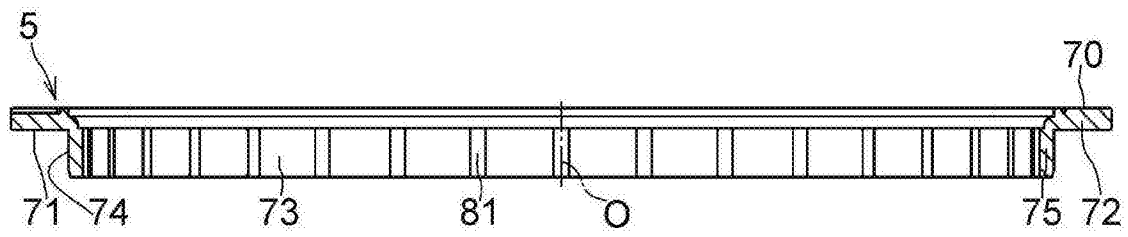


图13

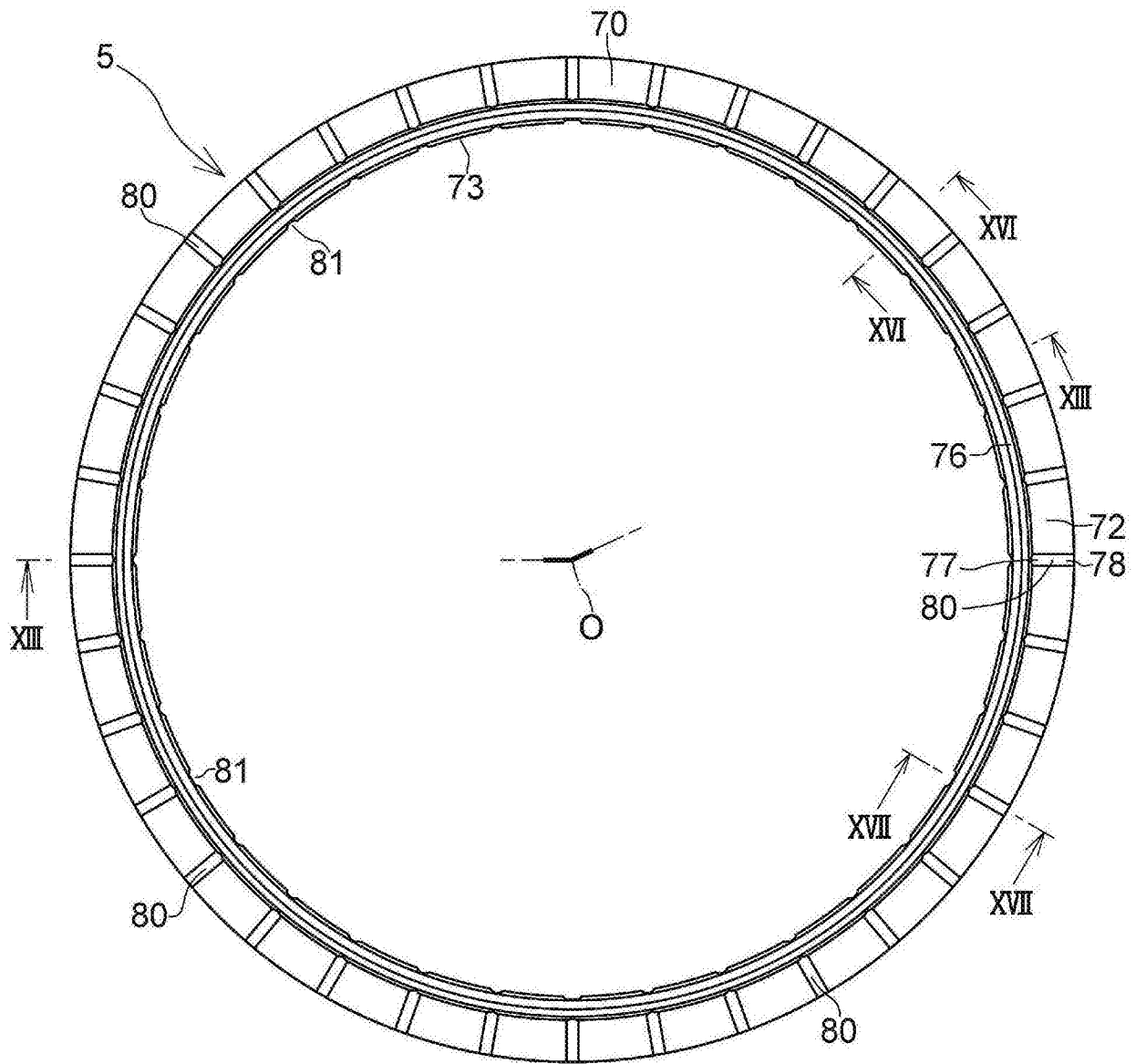


图14

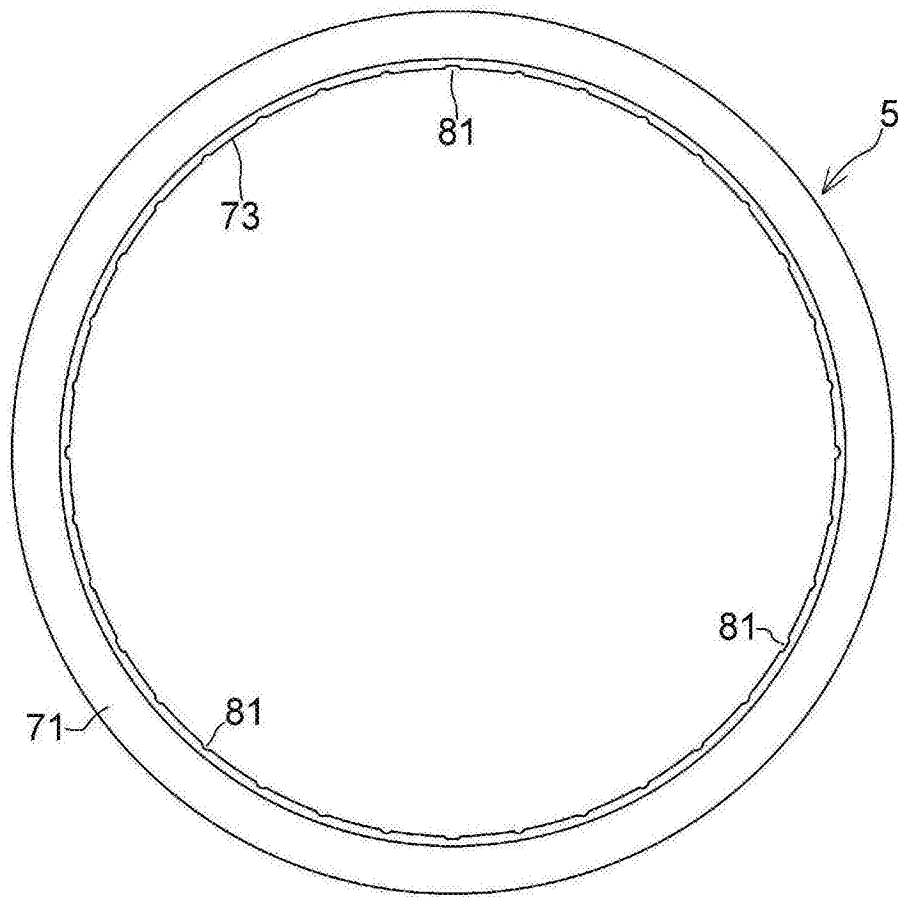


图15

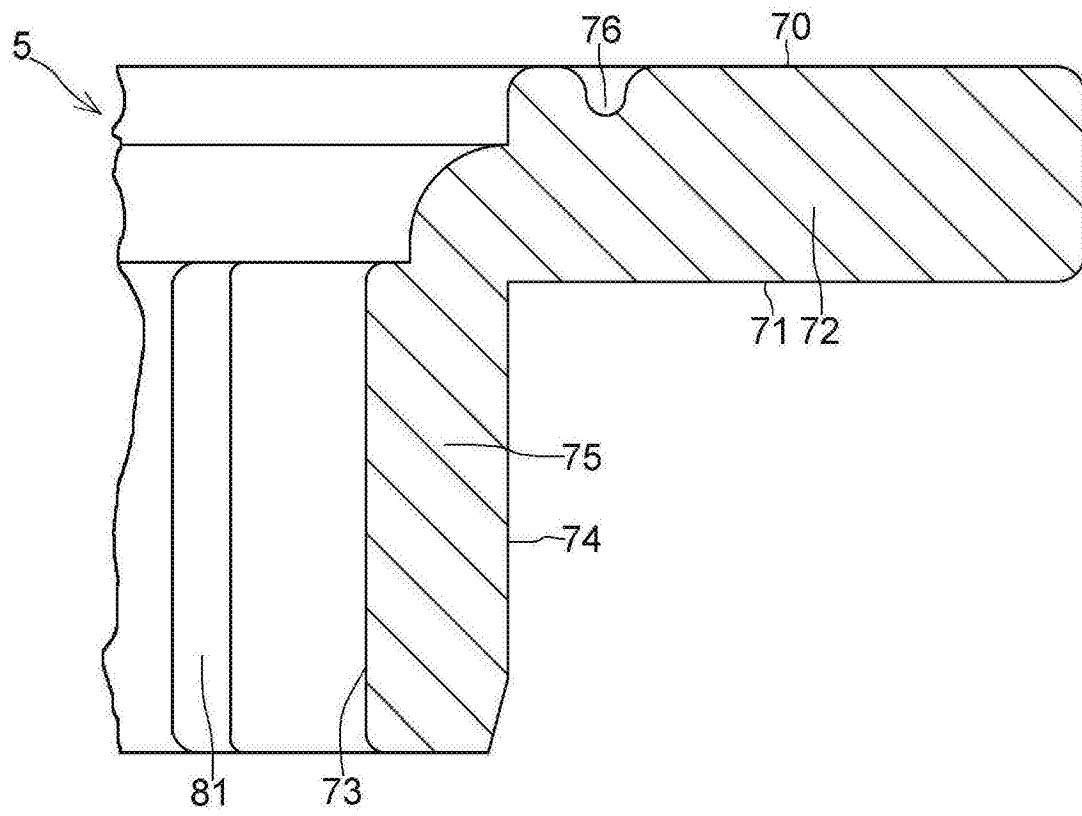


图16

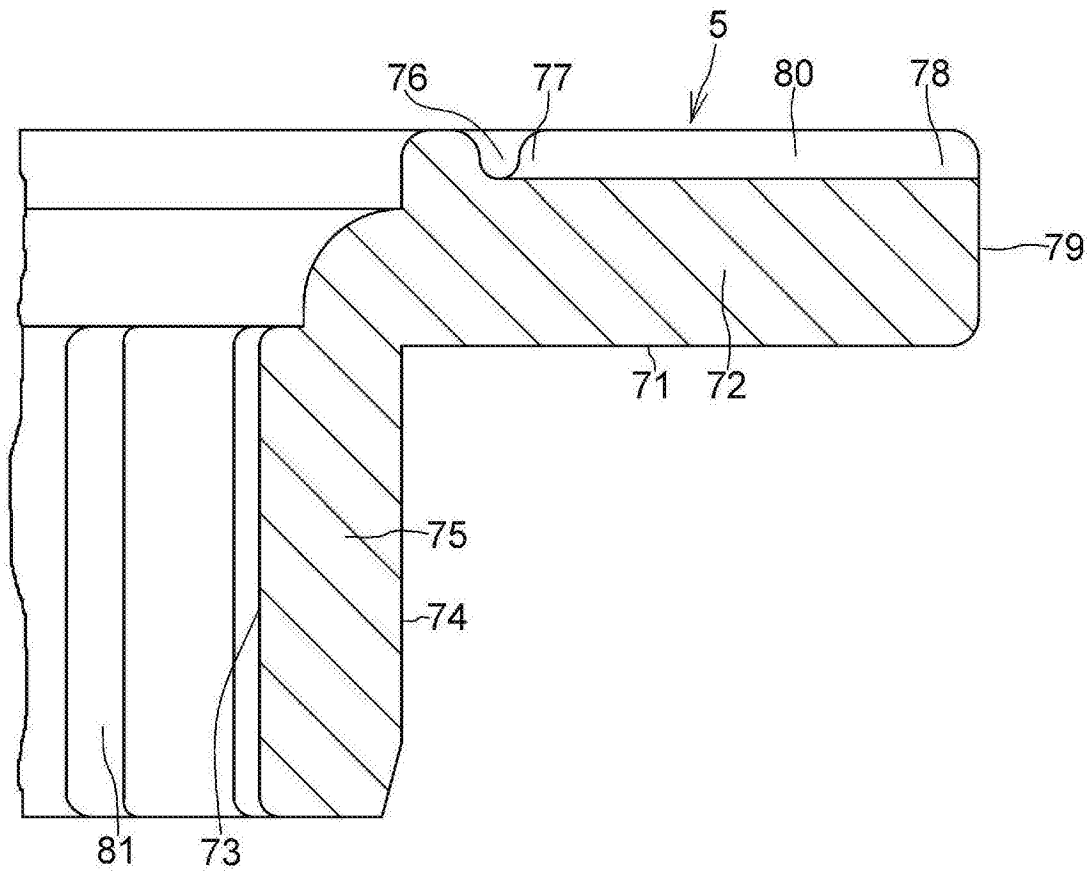


图17

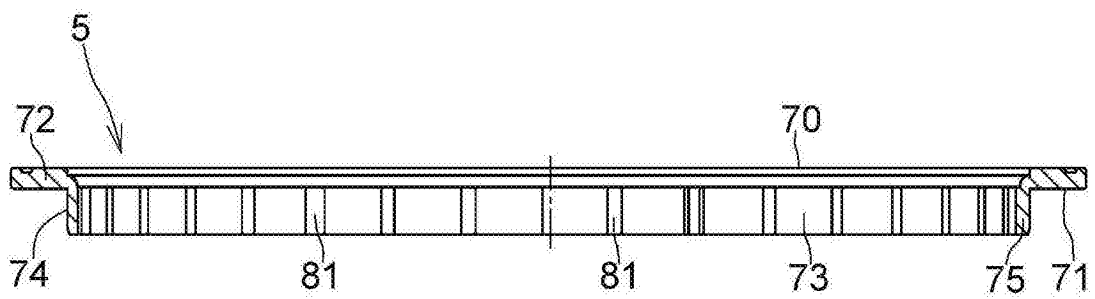


图18

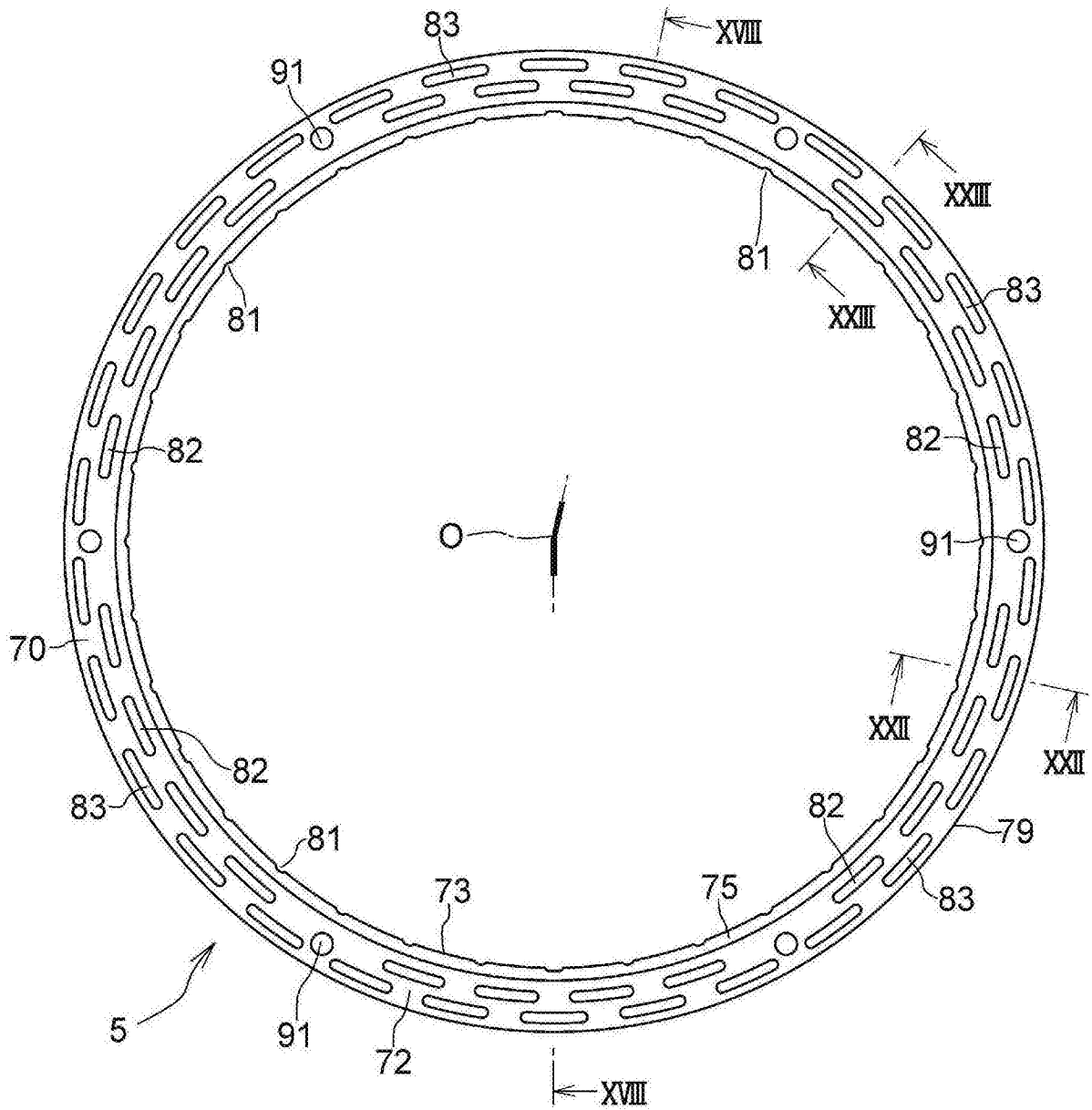


图19

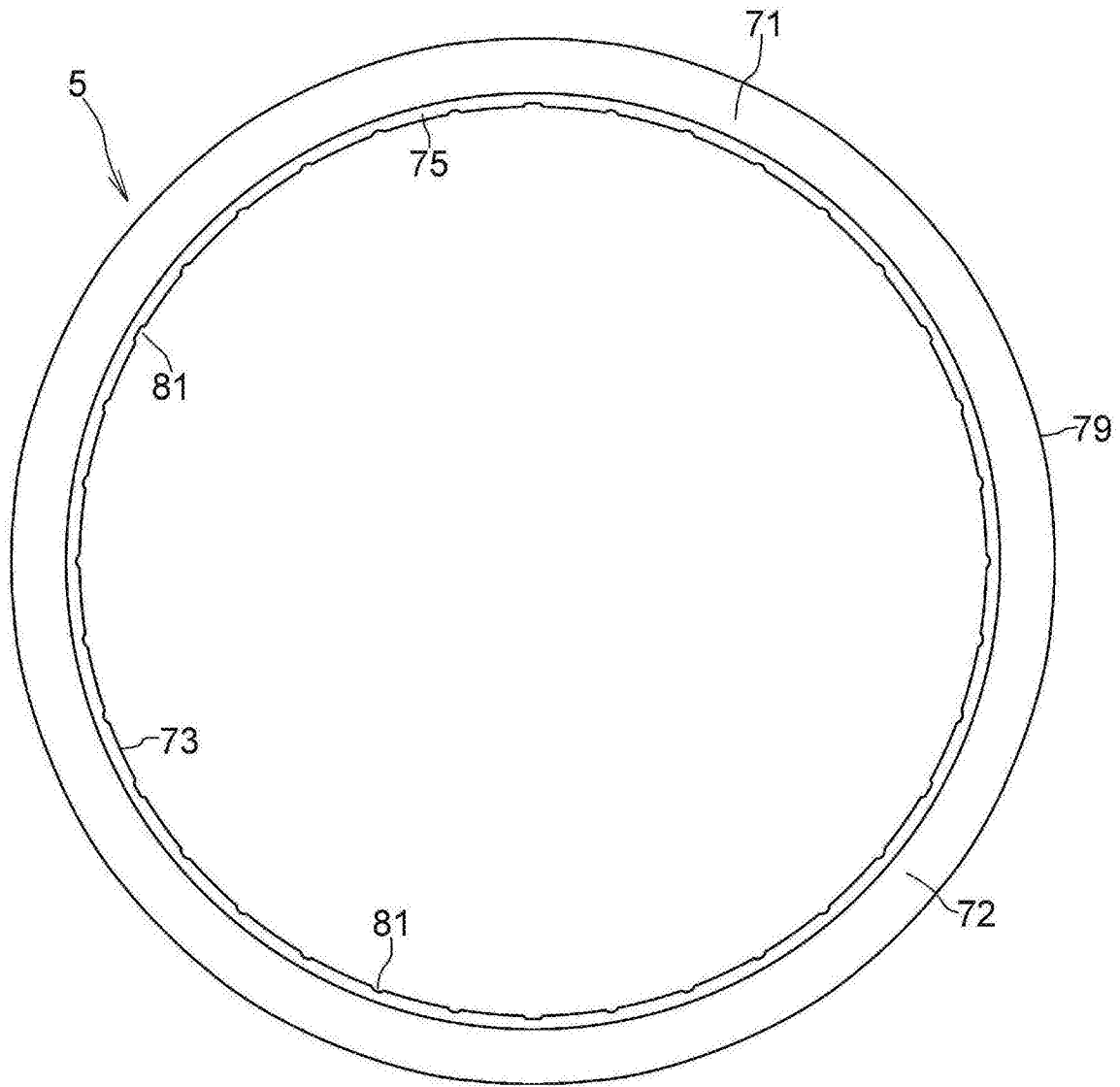


图20

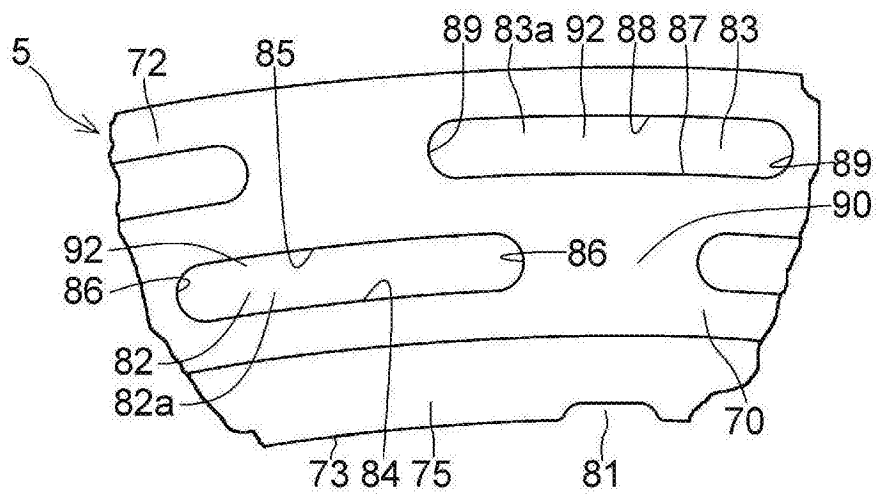


图21

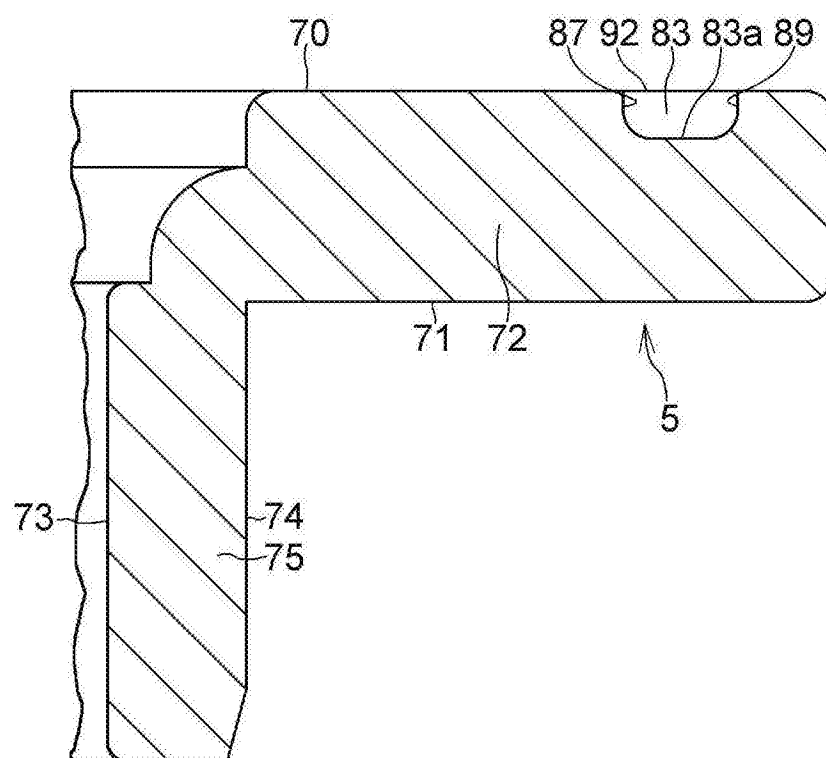


图22

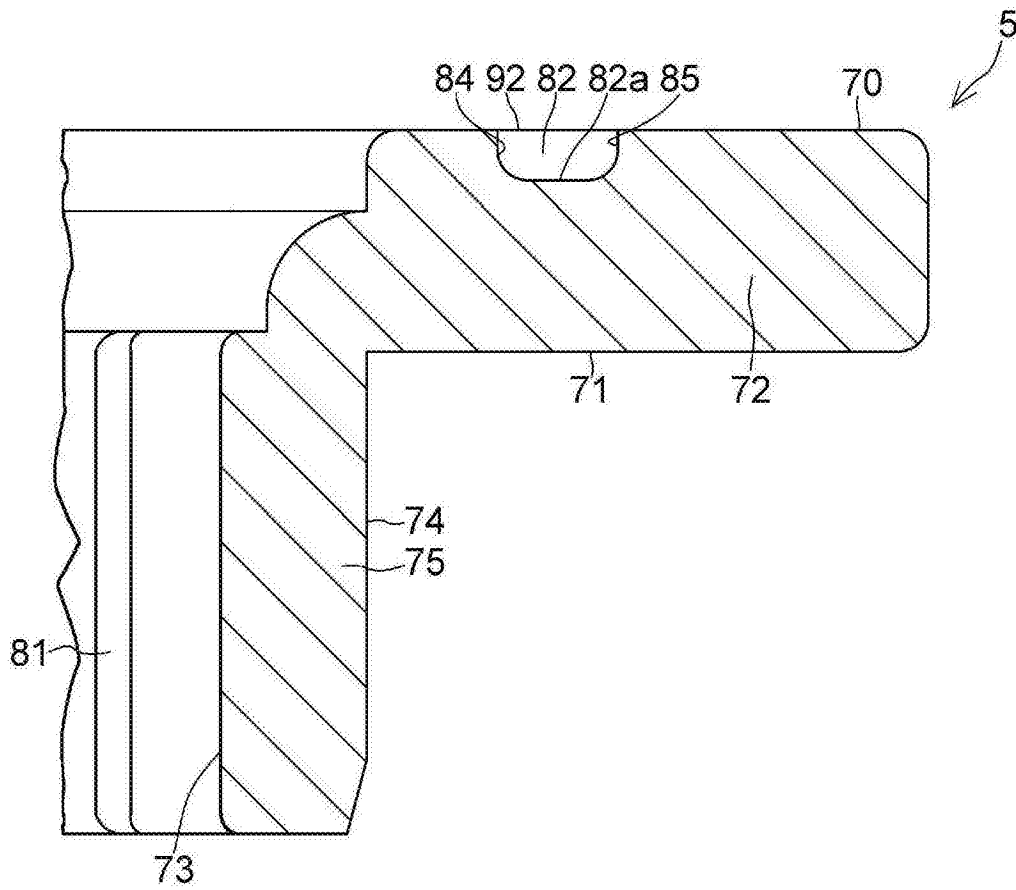


图23

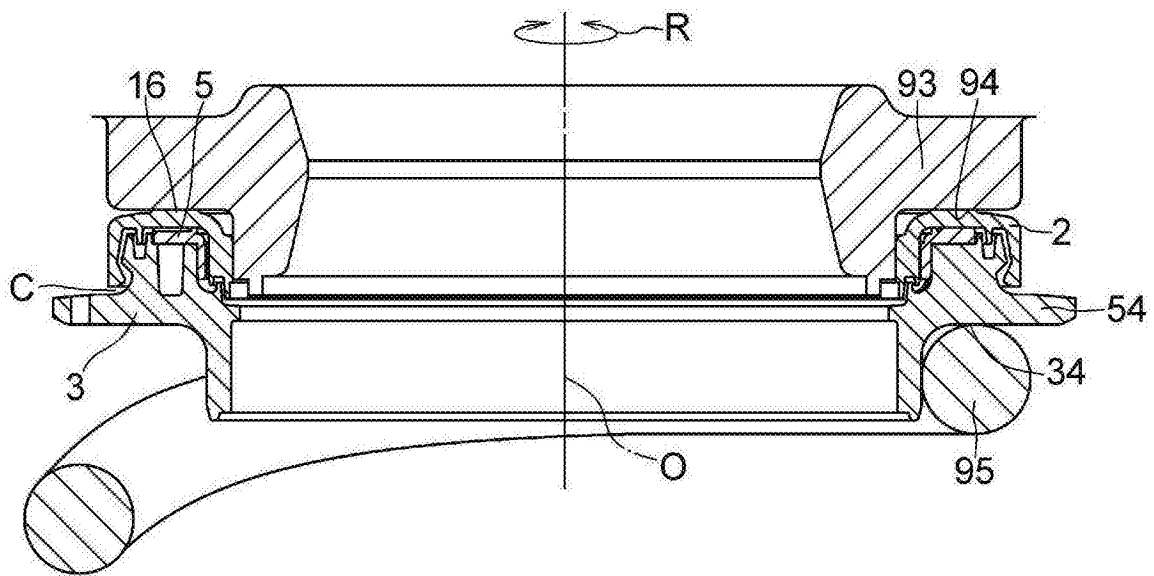


图24