



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105209318 B

(45)授权公告日 2017.06.23

(21)申请号 201480027173.0

(22)申请日 2014.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105209318 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(30)优先权数据

2013-102637 2013.05.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/002430 2014.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/185031 JA 2014.11.20

(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 中川昇 明田和彦

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 浦易文

(51)Int.Cl.

B62D 3/12(2006.01)

F16C 17/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0000853 A1, 2009.01.01, 全文.

审查员 胡欣

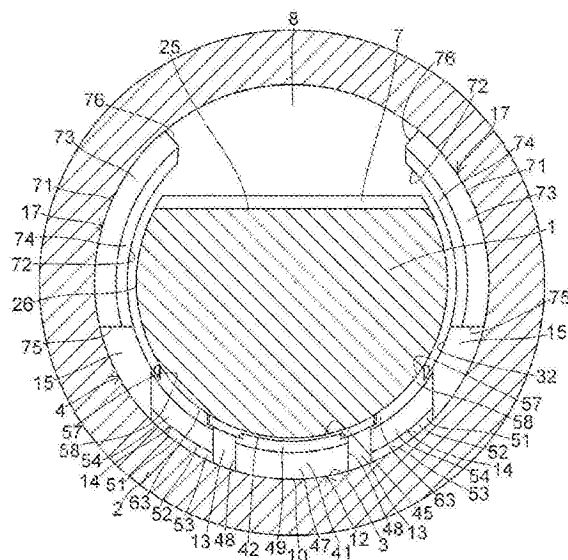
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

合成树脂制滑动轴承

(57)摘要

该滑动轴承(4)具有:滑动轴承基座部分(9),其具有缺口部分(8);支承部分(12),其具有外周面(10),外周面(10)适合与齿轮箱(2)的内周面(3)接触;一对支承部分(14),其在绕轴线(0)的方向(R)上经由一对狭槽(13)分别使支承部分(12)介于中间;以及,一对圆弧部分(17),其在绕轴线的方向上经由一对狭槽(15)分别使该对支承部分(14)介于中间。



1. 一种合成树脂制滑动轴承,适于通过固定到齿轮箱的内周面上而插置于齿条轴与所述齿轮箱之间,以便在轴向方向上可移动地支承位于所述齿轮箱内部的所述齿条轴,所述滑动轴承包括:

半环形轴承基座部分,所述半环形轴承基座部分在其半圆柱形外周面处适合与所述齿轮箱的所述内周面接触并且在所述齿条轴的齿条齿侧上具有缺口部分;

第一支承部分,其具有圆弧形外周面,所述圆弧形外周面适合与所述齿轮箱的所述内周面接触并且从所述轴承基座部分的一个轴向半环形端面在所述轴向方向上一体地延伸;以及

一对第二支承部分,其从所述轴承基座部分的所述一个轴向半环形端面在所述轴向方向上一体地延伸,从而绕一轴线在一方向上经由一对狭槽中的每一个使所述第一支承部分介于中间,

其中,所述第一支承部分具有第一支承表面,所述第一支承表面适合在所述齿条轴的所述齿条齿侧的相对侧上与所述齿条轴的外周面相对,在所述第一支承表面与所述齿条轴的所述外周面之间具有空隙,并且所述第二支承部分中每一个具有第二支承表面,所述第二支承表面适合与所述齿条轴的所述外周面可滑动地接触;

其中,所述滑动轴承还包括:

一对圆弧部分,其从所述轴承基座部分的所述一个轴向半环形端面沿所述轴向方向一体地延伸,以绕所述轴线在所述方向上经由一对另外的狭槽中的每一个使所述一对第二支承部分介于中间,并且

其中,所述一对圆弧部分中的每一个具有适合与所述齿轮箱的所述内周面接触外周面以及适合与所述齿条轴的所述外周面相对内周面,在所述圆弧部分的内周面与所述齿条轴的所述外周面之间具有空隙。

2. 根据权利要求1所述的滑动轴承,其特征在于,所述第一支承部分具有适合与所述齿轮箱的所述内周面接触的外周面和设有所述第一支承表面的内周面。

3. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承,其特征在于,所述第二支承部分中每一个具有适合与所述齿轮箱的所述内周面相对的外周面和形成有所所述第二支承表面的内周面,在所述第二支承部分的所述外周面与所述齿轮箱的内周面之间具有空隙,所述第二支承表面适合与所述齿条轴的所述外周面可滑动地接触。

4. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承,其特征在于,所述第一支承部分包括:圆弧部分,所述圆弧部分在其外周面处适合与所述齿轮箱的所述内周面接触并且从所述轴承基座部分的所述一个轴向半环形端面沿所述轴向方向一体地延伸;以及,突伸部分,所述突伸部分具有形成于其突伸端面处的第一支承表面并且一体地设置于所述圆弧部分的内周面上,以从所述圆弧部分的所述内周面沿径向向内突伸,以便与所述齿条轴的所述齿条齿侧的相对侧上的所述齿条轴的所述外周面相对,在所述第一支承表面与所述齿条轴的所述外周面之间具有空隙。

5. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承,其特征在于,所述一对第二支承部分中每一个包括可弹性变形的圆弧部分,所述圆弧部分在其外周面处适合与所述齿轮箱的所述内周面相对,在所述圆弧部分与所述齿轮箱的所述内周面之间具有空隙,并且所述圆弧部分从所述轴承基座部分的所述一个轴向半环形端面沿所述轴向方向一体地延伸;以及,突伸部分,

所述突伸部分具有形成于其突伸端面处的第二支承表面并且一体地设置成从所述圆弧部分的内周面沿径向向内突伸。

6. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述一对第二支承部分能够通过将所述轴承基座部分用作支点而在径向向内和向外方向上弹性偏转。

7. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 通过使所述齿条轴在垂直于所述轴向方向并且从所述齿条轴的所述齿条齿侧朝向所述齿条轴的所述齿条齿侧的相对侧导引的方向上的位移超过固定量, 所述第一支承表面适合与所述齿条轴的所述外周面接触。

8. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述一对第二支承表面适合与所述齿条轴的所述外周面以干涉方式接触。

9. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述第一支承表面和所述一对第二支承表面中的至少一个由曲率半径基本上等于所述齿条轴的所述外周面的曲率半径的圆弧形凹入表面构成。

10. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述第一支承表面和所述一对第二支承表面中的至少一个由曲率半径大于所述齿条轴的所述外周面的曲率半径的圆弧形凹入表面构成。

11. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述第一支承表面和所述一对第二支承表面中的至少一个由圆弧形凸出表面构成。

12. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述第一支承表面和所述一对第二支承表面中的至少一个由平坦表面构成。

13. 根据权利要求1或2所述的滑动轴承, 其特征在于, 所述一对第二支承部分以使得彼此间隔开的方式一体地形成于所述轴承基座部分上, 所述第一支承部分绕所述轴线在所述方向上位于所述一对第二支承部分之间, 使得由于所述第一支承部分位于所述一对第二支承部分之间, 由与所述齿条轴的所述外周面接触的所述第二支承表面的绕所述轴线在所述方向上的各中心点形成的中心角具有不大于 180° 的角度。

合成树脂制滑动轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及一种合成树脂制滑动轴承,并且更具体地,涉及适合用于在汽车的转向机构中可滑动地支承齿条轴的合成树脂制滑动轴承。

背景技术

[0002] 在诸如汽车等机动车辆的齿轮齿条型转向设备中,方向盘的转向使连接到它的小齿轮轴旋转,并且与这个小齿轮轴啮合的齿条轴在齿轮箱内侧沿左右方向移动以实现其所连接的方向盘的转向。

[0003] 在这种齿轮齿条型转向设备中,在机动车辆在起伏不平的路面上行进等情况下,具有与小齿轮的齿啮合的齿条齿的齿条轴接收来自路面的过大负荷,使得齿条轴适于通过位于靠近小齿轮的位置处的轴承而可移动地支承在齿轮箱内。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:美国专利第7784804号的说明书

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题

[0008] 同时,合成树脂制轴承并不在轴承与齿条轴之间生成撞击声并且允许在齿条轴与轴承之间平稳的转向操作,即使在其中径向力作用于齿条轴上的状态下进行转向操作时也是如此。然而,利用如在专利文献1中描述的适于有空隙地支承齿条轴的轴承,如果齿条轴接收来自路面的过大负荷,则会造成产生诸如咔哒声和齿撞击声等异常噪音的问题。

[0009] 鉴于上文所描述的方面设计了本发明,并且本发明的目的在于提供一种合成树脂制滑动轴承,其能平稳地支承可在轴向上移动的齿条轴而不会造成其支承力下降,并且甚至能在齿条轴接收来自路面的过大负荷的情况下,减小诸如咔哒声和齿撞击声等异常噪音的生成。

[0010] 解决技术问题所采用的技术方案

[0011] 根据本发明,一种合成树脂制滑动轴承适于通过固定到齿轮箱的内周面上而插置于齿条轴与齿轮箱之间,以便在轴向方向上可移动地支承位于齿轮箱内部的齿条轴,这种合成树脂制滑动轴承包括:半环形轴承基座部分,其具有在齿条轴的齿条齿侧上的缺口部分;第一支承部分,其具有圆弧形外周面,该圆弧形外周面适合与齿轮箱的内周面接触并且从轴承基座部分的一个轴向半环形端面在轴向方向上一体地延伸;以及,一对第二支承部分,其从轴承基座部分的所述一个轴向半环形端面在轴向方向上一体地延伸从而绕一轴线在一方向上经由一对狭槽中的每一个使第一支承部分介于中间,其中第一支承部分具有第一支承表面,第一支承表面适合在齿条轴的齿条齿侧的相对侧上与齿条轴的外周面相对,在第一支承表面与齿条轴的外周面之间具有空隙,并且第二支承部分中每一个具有第二支承表面,第二支承表面适合与齿条轴的外周面可滑动地接触。

[0012] 根据本发明的上文描述的合成树脂制滑动轴承,由于一对第二支承部分从轴承基座部分的一个轴向半环形端面在轴向方向上一体地延伸以绕该轴线在一方向上经由一对狭槽使第一支承部分介于中间,并且第二支承部分中每一个具有第二支承表面,第二支承表面适合与齿条轴的外周面成可滑动接触,能由第二支承表面从两个方向上支承齿条轴,结果是能防止对齿条轴的支承力的下降,并且平稳地支承可在轴向方向上移动的齿条轴。此外,由于由该对第二支承部分经由狭槽而绕该轴线在该方向上夹在中间的第一支承部分具有适合与齿条轴的齿条齿侧的相对侧上的齿条轴的外周面相对的第一支承表面,并且在第一支承表面与齿条轴的外周面之间设有空隙,即使在齿条轴接收来自路面的过大负荷并且齿条轴经历较大位移的情况下,齿条轴也以使得被该对第二支承部分支承的状态而由第一支承表面支承,结果导致能减小诸如咔哒声和齿撞击声等异常噪音的生成。

[0013] 在本发明中,第一支承部分可以具有适合与齿轮箱的内周面接触的外周面和设有第一支承表面的内周面,并且第二支承部分中每一个可以具有适合与齿轮箱的内周面相对的外周面和设有第一支承表面的内周面,在第二支承部分的外周面与齿轮箱的内周面之间具有空隙,该第一支承表面适合与齿条轴的外周面可滑动接触。

[0014] 在本发明的优选实施例中,第一支承部分包括:圆弧部分,圆弧部分在其外周面处适合与齿轮箱的内周面接触并且从轴承基座部分的该一个轴向半环形端面沿轴向方向上一体地延伸;以及,突伸部分,该突伸部分具有形成于其突伸端面处的第一支承表面并且一体地设置于圆弧部分的内周面上,以从圆弧部分的内周面沿径向向内突伸,以便与齿条轴的齿条齿侧的相对侧上的齿条轴的外周面相对,在该第一支承表面与齿条轴的外周面之间具有空隙。在本发明的另一优选实施例中,所述一对第二支承部分中每一个包括可弹性变形的圆弧部分,该圆弧部分在其外周面处适合与齿轮箱的内周面相对,并且在圆弧部分与齿轮箱的内周面之间具有空隙,并且圆弧部分从轴承基座部分的该一个轴向半环形端面沿轴向方向上一体地延伸;以及,突伸部分,该突伸部分具有形成于其突伸端面处的第二支承表面并且一体地设置成从该圆弧部分的内周面沿径向向内突伸。

[0015] 在这些实施例中,由于第一支承表面和第二支承表面分别形成于突伸部分的突伸表面上,用于齿条轴的支承表面可以设在局部,结果导致能减小对齿条轴的轴向移动的摩擦阻力,从而能允许以较小抵抗力支承在轴向方向上移动的齿条轴。此外,特别是在后一实施例中,由于第二支承表面形成在设置于可弹性变形的圆弧部分上的突伸部分上,圆弧部分可以相应于齿条轴的径向位移,而弹性地偏转,结果是这也使得能减小对齿条轴的轴向移动的摩擦阻力,从而使得能允许以较小抵抗力来支承在轴向移动的齿条轴。

[0016] 在本发明的又一优选实施例中,该对第二支承部分可以通过将轴承基座部分用作支点而在径向向内和向外方向上弹性偏转。

[0017] 而且,在此实施例中,能减小对于齿条轴的轴向移动的摩擦阻力,从而使得能允许以较小抵抗力来支承在轴向方向上移动的齿条轴。

[0018] 此外,在本发明的另一优选实施例中,通过使齿条轴在垂直于轴向方向并且从齿条轴的齿条齿侧朝向齿条轴的齿条齿侧的相对侧导引的方向上的位移超过固定量,第一支承表面适合与齿条轴的外周面接触,并且在此实施例中能限制齿条轴在该方向上的较大位移。

[0019] 在本发明中,该对第二支承表面可以简单地适合与齿条轴的外周面接触;然而,为

了牢固地支承齿条轴,该对第二支承表面可以适合与齿条轴的外周面以干涉方式接触以使齿条轴变紧。

[0020] 在本发明中,第一支承表面和该对第二支承表面中至少一个可以由曲率半径基本上等于齿条轴的外周面的曲率半径的圆弧形凹入表面构成,或者可以由曲率半径显著大于齿条轴的外周面的曲率半径的圆弧形凹入表面构成,或者可以由圆弧形凸出表面或平坦表面构成。

[0021] 在本发明的优选实施例中,该对第二支承部分以使得彼此间隔开的方式一体地形成于轴承基座部分上,第一支承部分绕该轴线在该方向上位于所述一对第二支承部分之间,使得由于第一支承部分位于所述一对第二支承部分之间,由与齿条轴的外周面接触的第二支承表面绕该轴线在该方向上的各中心点形成的中心角具有不大于 180° 的角度,优选地具有在 120° 至 70° 之间的角度,更优选地具有在 100° 至 80° 之间的角度。

[0022] 根据本发明的滑动轴承还可包括:一对圆弧部分,其从轴承基座部分的该一个轴向半环形端面沿轴向方向一体地延伸,以绕该轴线在该方向上经由一对另外的狭槽中的每一个使该对第二支承部分介于中间。在此情况下,该对圆弧部分中每一个可以具有适合与齿轮箱的内周面接触的外周面和适合与齿条轴的外周面相对的内周面,在圆弧部分的内周面与齿条轴的外周面之间设有空隙。

[0023] 作为用于形成根据本发明的滑动轴承的合成树脂,优选下面这样的合成树脂:具有优良的耐磨性,具有低摩擦特征并且具有预定的柔性和刚性以及较小的热胀冷缩性。具体而言,可以使用包括下列中至少一种的合成树脂:聚缩醛树脂、聚酰胺树脂、聚烯烃树脂以及含氟树脂。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明,能提供一种合成树脂制滑动轴承,其能平稳地支承可在轴向移动的齿条轴而不会造成其支承力减小,并且能在齿条轴接收来自路面的较大负荷的情况下减少诸如咔哒声和齿撞击声等异常噪音的发生。

附图说明

[0026] 图1是本发明的优选实施例的解释性正视图;

[0027] 图2是图1所示的实施例的解释性左侧视图;

[0028] 图3是图1所示的实施例的解释性右侧视图;

[0029] 图4是沿着图3所示的线IV-IV剖切并从箭头方向上看所得到的解释性剖视图;

[0030] 图5是图1所示的实施例的解释性俯视图;

[0031] 图6是沿着图2所示的线VI-VI剖切并从箭头方向上看所得到的解释性剖视图;

[0032] 图7是沿着图1所示的线VII-VII剖切并从箭头方向上看所得到的所截取的解释性剖视图;

[0033] 图8是图1所示的实施例的使用示例的解释性剖视图;

[0034] 图9是沿着图8所示的线IX-IX剖切并从箭头方向上看所得到的解释性剖视图;

[0035] 图10是沿着图8所示的线X-X剖切并从箭头方向上看所得到的解释性剖视图;

[0036] 图11是本发明的其它优选实施例的解释性局部视图。

具体实施方式

[0037] 接下来,将基于附图中示出的实施例给出执行本发明的实施方式的更详细描述。应当指出的是本发明并不限于这些实施例。

[0038] 在图1至图10中,一种根据本发明的合成树脂制滑动轴承适于通过固定到齿轮箱2的圆柱形内周面3上而插置于齿条轴1与齿轮箱2之间,以便在轴向方向X上可移动地支承位于齿轮箱2内侧的齿条轴1,该合成树脂制滑动轴承包括:半环形轴承基座部分9,其在齿条轴1的齿条齿7的与小齿轮轴5的齿6啮合的侧部上具有缺口部分8;支承部分12,其具有圆弧形外周面10,圆弧形外周面10适于与齿轮箱2的内周面3接触,并且该支承部分12从轴承基座部分9的一个轴向方向X上的一个半环形端面11沿轴向方向X一体地延伸;以及,一对支承部分14,其从轴承基座部分9的端面11在轴向方向X上并且在与支承部分12的延伸方向相同的方向上一体地延伸,从而在绕轴线0的方向R上经由一对狭槽13中每一个而使支承部分12介于中间;一对圆弧形部分17,其从轴承基座部分9的端面11在轴向方向X的方向上并且在与支承部分12和14的延伸方向相同的方向上一体地延伸,从而在绕该轴线的方向R上经由一对狭槽15中每一个而使该对支承部分14介于中间;半圆形突出部19,其沿相对于支承部分12的径向方向相应地一体地形成于轴承基座部分9的半圆柱形外周面18上;以及,一对圆弧形突出部20,其分别沿相对于该对圆弧形部分17的径向方向相应地一体地形成于轴承基座9的外周面18上。

[0039] 齿条轴1具有平坦表面25和半圆柱形外周面26,齿条齿7形成于平坦表面25上,半圆柱形外周面26在其两端连续地连接到上面形成有齿条齿7的平坦表面25的两端。齿轮箱2在其内周面3上具有一对凹陷部分28和29,这对凹陷部分28和29分别沿轴向方向X在圆柱形端部27上配装并且接纳突出部19和20。

[0040] 轴承基座部分9具有端面11并且在其半圆柱形外周面18处适合与齿轮箱2的内周面3接触,轴承基座部分9除了包括端面11和外周面18之外,还包括:半圆柱形内周面32,其直径能够通过安置在与平坦表面25成面对面关系的、齿条轴1的齿条齿7侧部上的缺口部分8进行弹性收缩,并且半圆柱形内周面32环绕齿条轴1,相对于齿条轴1的外周面26具有空隙31;在轴向方向X上的另一半环形端面33;以及,一对侧表面34,它们限定在方向R上的缺口部分8,在方向R上彼此相对并且各具有锥形表面。

[0041] 支承部分12包括:圆弧部分41,圆弧部分41在其与外周面18齐平的外周面10处适于与齿轮箱2的内周面3接触,并且在轴承基座部分9的轴向方向X上从一个半环形端面11沿轴向方向X一体地延伸;以及突伸部分46,其具有形成于其突伸端面44处的支承表面45并且一体地设置于圆弧部分41的内周面43上,以从与内周面32齐平的圆弧部分41的内周面43沿径向向内突伸,以便与在齿条轴1的齿条齿7侧的相对侧上的齿条轴1的外周面26相对,在支承表面45与齿条轴1的外周面26之间设有空隙42。因此,支承部分12具有支承表面45,支承表面45适合与齿条轴1的齿条齿7侧的相对侧上的齿条轴1的外周面26相对,在支承表面45与齿条轴1的外周面26之间设有空隙42,支承部分12具有内周面43和外周面10,支承表面45设置于内周面43上,并且外周面10由曲率半径基本上等于齿轮箱2的内周面3的曲率半径的圆弧形凸出表面构成,以便与齿轮箱2的内周面3的总表面接触。通过使齿条轴1沿垂直于轴向方向X并且从齿条轴1的齿条齿7侧朝向齿条轴1的齿条齿7侧的相对侧导引的方向上的位

移超过固定量,即,齿条轴1的位移超过空隙42的径向宽度,使由曲率半径基本上等于齿轮轴1的外周面26的曲率半径的圆弧形凹入表面构成的支承表面45适合与齿条轴1的外周面26接触。

[0042] 具有与外周面18齐平的圆弧形外周面10的圆弧部分41除了具有外周面10和内周面43之外,还具有在轴向方向X上的端面47和一对侧表面48,这对侧表面48垂直于端面47,彼此平行,并且在方向R上彼此相对。突伸部分46具有连续地连接到端面47的倾斜表面49和连续地连接到内周面43的弯曲凸出表面50,并且支承表面45连续地连接到倾斜表面49和弯曲凸出表面50并且由倾斜表面49和弯曲凸出表面50包围。

[0043] 由在方向R上关于支承部分12对称地形成的该对支承部分14中每一个具有:弹性可变形的圆弧部分54,弹性可变形的圆弧部分54适合在其外周面52处的与齿轮箱2的内周面3以空隙53相对,该外周面52通过弯曲凹入表面51连续地连接到外周面18,并且圆弧部分54从轴承基座9的一个轴向半环形端面11在轴向方向X上一体地延伸;以及,突伸部分58,其一体地设置成从圆弧部分54的内周面55沿径向向内突伸并且具有形成于其突伸端面56上的支承表面57。因此,支承部分14中每一个具有外周面52和内周面55,外周面52适合与齿轮箱2的内周面3以空隙53相对,内周面55设有支承表面57,支承表面57适合与齿条轴1的外周面26可滑动接触。

[0044] 空隙31的径向宽度大于空隙53的径向宽度并且空隙53的径向宽度大于空隙42的径向宽度。通过将轴承基座部分9用作支点,具有适合与齿条轴1的外周面26成可滑动接触的支承表面57的支承部分14的相应圆弧部分54能够在径向向内和向外方向上弹性偏转。支承部分14中每一个适合在支承表面57处通过干涉而与齿条轴1的外周面26接触,并且该对支承部分14以使得彼此间隔开的方式一体地形成于轴承基座部分9上,并且支承部分12在绕轴线的方向R上位于该对支承部分14之间,使得,由于支承部分12位于该对支承部分14之间,沿方向R绕该轴线的、与齿条轴1的外周面26接触的支承表面57的各中心点形成的中心角具有基本上 90° 的角度。支承部分14的支承表面57中每一个由曲率半径基本上等于齿条轴1的外周面26的曲率半径的圆弧形凹入表面构成,而外表面52中每一个由曲率半径基本上等于齿轮箱2的内周面3的曲率半径的圆弧形凸出表面构成。

[0045] 圆弧部分54具有与内周面32齐平的圆弧形内周面55和适合以空隙53而与齿轮箱2的内周面3相对的外周面52,该圆弧部分54中每一个除了包括内周面55和外周面52之外,还包括沿轴向方向X的端面61和一对侧表面62,该端面61在轴向方向X上设置在与端面47相同的位置处,这对侧表面62垂直于端面61,彼此平行并且也平行于侧表面48并且在方向R上彼此相对。突伸部分58具有连续地连接到端面61的倾斜表面63和连续地连接到内周面55的弯曲凸出表面64,并且支承表面57连续地连接到倾斜表面63和弯曲凸出表面64并且由倾斜表面63和弯曲凸出表面64围绕。

[0046] 在方向R上关于支承部分12对称形成的一对狭槽13中每一个由侧表面48和侧表面62限定,并且其在轴向方向X上的一端敞开,而其在轴向方向X上的另一端由轴承基座部分9的弯曲成凹入形式的端面11闭合。

[0047] 该对圆弧部分17中每一个包括:圆弧形外周面71,圆弧形外周面71与轴承基座部分9的外周面18齐平并且与齿轮箱2的外周面3接触;圆弧形内周面72,圆弧形内周面72与轴承基座部分9的内周面32齐平并且与齿条轴1的外周面26之间隔着空隙31而相对,齿轮箱2

的内周面3;在轴向方向X上的半环形端面73,其在轴向方向X上安置在端面47的相同位置;半环形锥形表面74,其在径向方向上分别在一侧连续地连接到内周面72并且在另一侧连续地连接到内周面72;侧表面75,其垂直于端面73和61并且与侧表面62合作地限定狭槽15;以及,侧表面76,其与侧表面34齐平并且包括在方向R上限定缺口部分8的锥形表面。

[0048] 在方向R上关于支承部分12对称地形成的成对狭槽15中每一个由侧表面62和侧表面75限定,并且以与狭槽13相同的方式,其在轴向方向X上的一端敞开,而其在轴向方向X上的另一端由轴承基座部分9的弯曲成为凹入形式的端面11闭合。

[0049] 在上文所描述的滑动轴承4中,滑动轴承4通过固定到齿轮箱2的内周面3上而插置在齿条轴1与齿轮箱2之间,在此状态中,突出部19配装于凹陷部分28中以防止在轴向方向X上从齿轮箱2中脱出,并且突出部20配装于凹陷部分29中以防止在方向R上相对于齿轮箱2旋转,因为设置有能够通过缺口部分8而弹性收缩直径的轴承基座部分9,所以能提高配装到齿轮箱2的内周面3的效率。此外,由于这对支承部分14从轴承基座部分9的轴向方向上的一个半环形端面11沿轴向方向X一体地延伸,以便在方向R上经由狭槽13使支承部分12介于中间,并且每个支承部分14具有适合与齿条轴1的外周面26可滑动接触的支承表面57,所以可以由各支承表面57从两个方向支承齿条轴1,结果能防止对齿条轴1的支承力下降并且在轴向方向X上可移动地平稳地支承齿条轴1。此外,由于在方向R上经由狭槽13而由该对支承部分14夹在中间的支承部分12具有支承表面45,该支承表面45适于与在齿条轴1的齿条齿侧的相对侧上的、齿条轴1的外周面26相对,并且在支承表面45与齿条轴1的外周面26之间具有空隙42,所以,即使在齿条轴1接收来自路面的过大负荷并且齿条轴1经历较大位移的情况下,齿条轴1也以使得由该对支承部分14支承的状态而由支承表面45支承,结果是能减轻诸如咔哒声和齿撞击声等异常噪音的生成。

[0050] 此外,滑动轴承4在方向R上关于一直线对称地形成,该直线垂直于平坦表面25并且连接轴线0和支承表面45的在方向R上的中心点,该支承表面45是与齿条轴1的外周面26接触的表面,通过此滑动轴承4,由于支承表面45和57分别形成于突伸部分46和58的突伸端面44和56上,所以能定位用于齿条轴1的支承表面,结果是能减小与齿条轴1在轴向方向X上运动相关的摩擦阻力,从而使得能允许以较小抵抗力支承在轴向方向X上运动的齿条轴1。此外,由于每个支承表面57形成于在可弹性变形圆弧部分54上设置的突伸部分58上,通过将轴承基座部分9用作支点,与齿条轴1的径向位移相对应,圆弧部分54可以弹性偏转,结果是也能减小对齿条轴1在轴向方向X上运动的摩擦阻力,从而能允许以较小抵抗力来支承在轴向方向X上运动的齿条轴1。

[0051] 此外,利用滑动轴承4,通过使齿条轴1在垂直于轴向方向X并且从齿条轴1的齿条齿7侧朝向齿条轴1的齿条齿7侧的相对侧导引的方向上的位移超过固定量而使支承表面45与齿条轴1的外周面26接触,支承表面45适于支承齿条轴1,结果是能限制齿条轴1在该方向上的较大位移。

[0052] 利用上文所描述的滑动轴承4,尽管支承表面45和57中每一个由曲率半径基本上等于齿条轴1的外周面26的曲率半径的圆弧形凹入表面构成,替代地,支承表面45和57中的至少一个支承表面,例如支承表面57,可以由曲率半径大于齿条轴1的外周面26的曲率半径的圆弧形凹入表面构成,如在图11的部分(A)中所示;可以由圆弧形凸出表面构成,如图11的部分(B)所示;或者可以由平坦表面构成,如图11的部分(C)中所示。在这些实施例中,由

于在支承表面57与齿条轴1的外周面26之间的接触基本上为线接触,所以能减小对齿条轴1在轴向方向X上运动的摩擦阻力,从而能允许以甚至更小的抵抗力来支承在轴向方向X上运动的齿条轴1。在图11的部分(A)、(B)和(C)中,与齿条轴1的外周面26接触的支承表面57的、绕轴线在方向R上的中心点实际上变成了与齿条轴1的外周面26接触的线接触点。

[0053] 此外,尽管上文所描述的滑动轴承4具有该对支承部分14,但是本发明并不限于该对支承部分14,并且以与该对支承部分14相同的方式形成的至少另一对支承部分还可以绕轴线0在方向R上设置于该对支承部分14与该对圆弧部分17之间。

[0054] 附图标记描述

[0055] 1:齿条轴

[0056] 2:齿轮箱

[0057] 3:内周面

[0058] 4:滑动轴承

[0059] 5:小齿轮轴

[0060] 6:齿

[0061] 7:齿条齿

[0062] 8:缺口部分

[0063] 9:轴承基座部分

[0064] 10:外周面

[0065] 11:端面

[0066] 12,14:支承部分

[0067] 13,15:狭槽

[0068] 17:圆弧部分

[0069] 18:外周面

[0070] 19,20:突出部

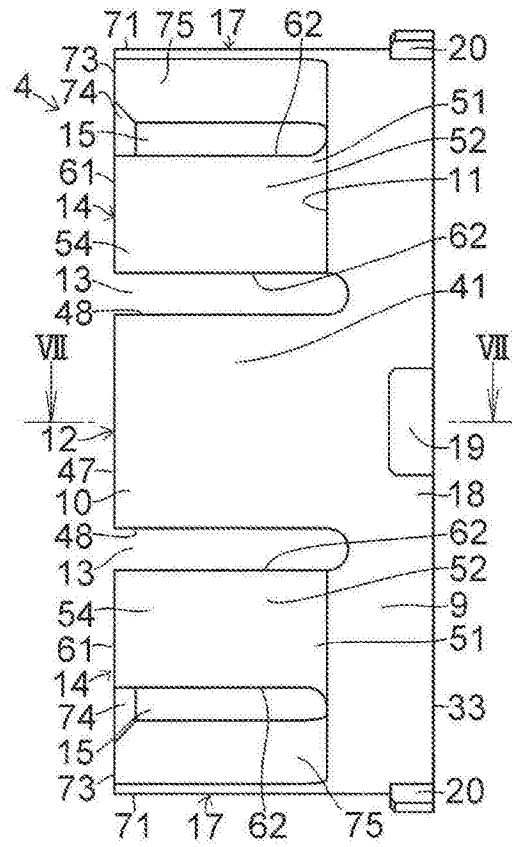


图1

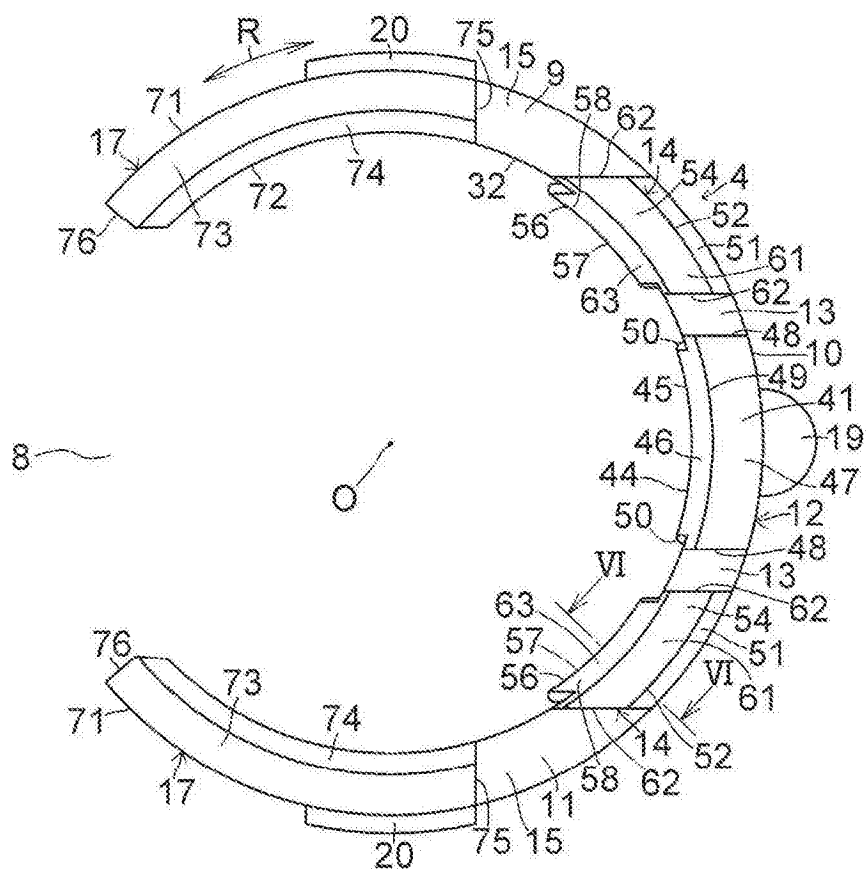


图 2

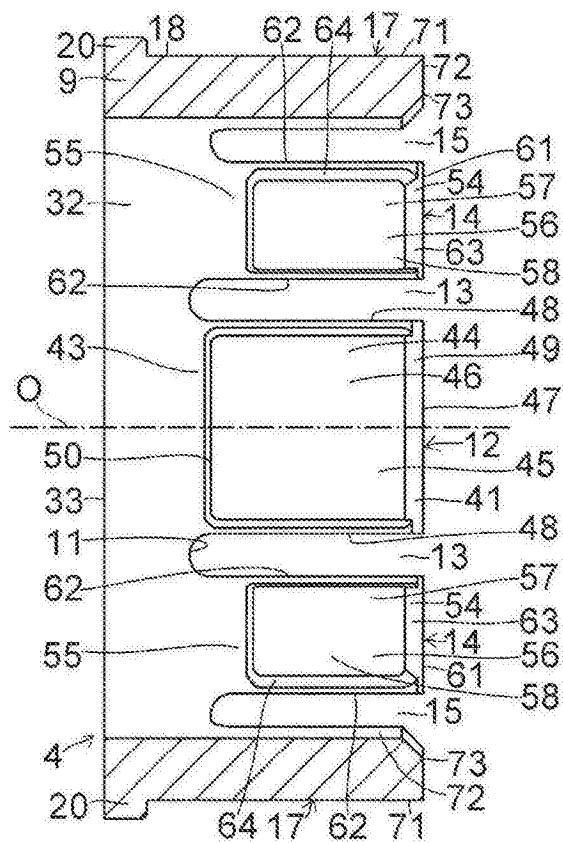


图4

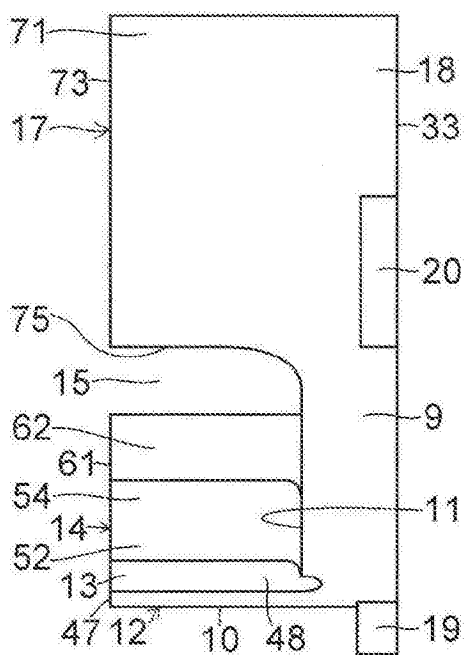


图5

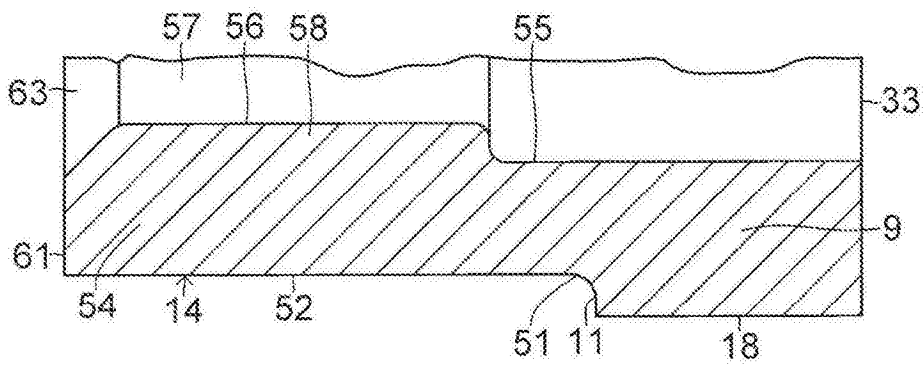


图6

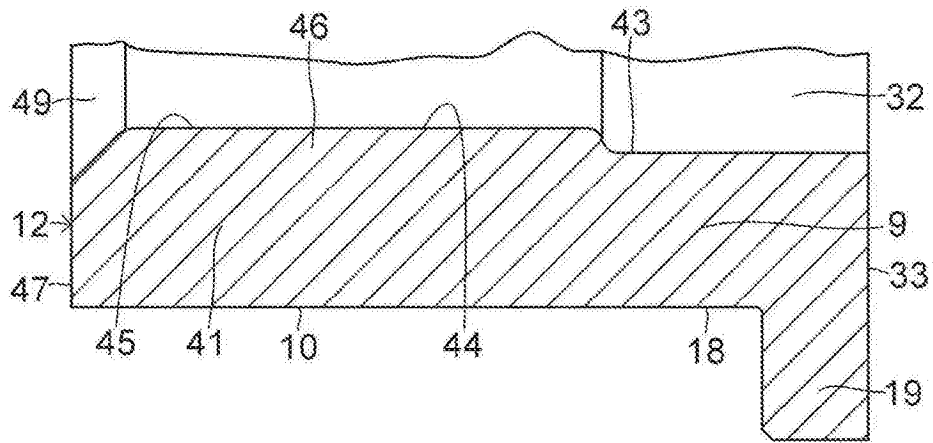


图7

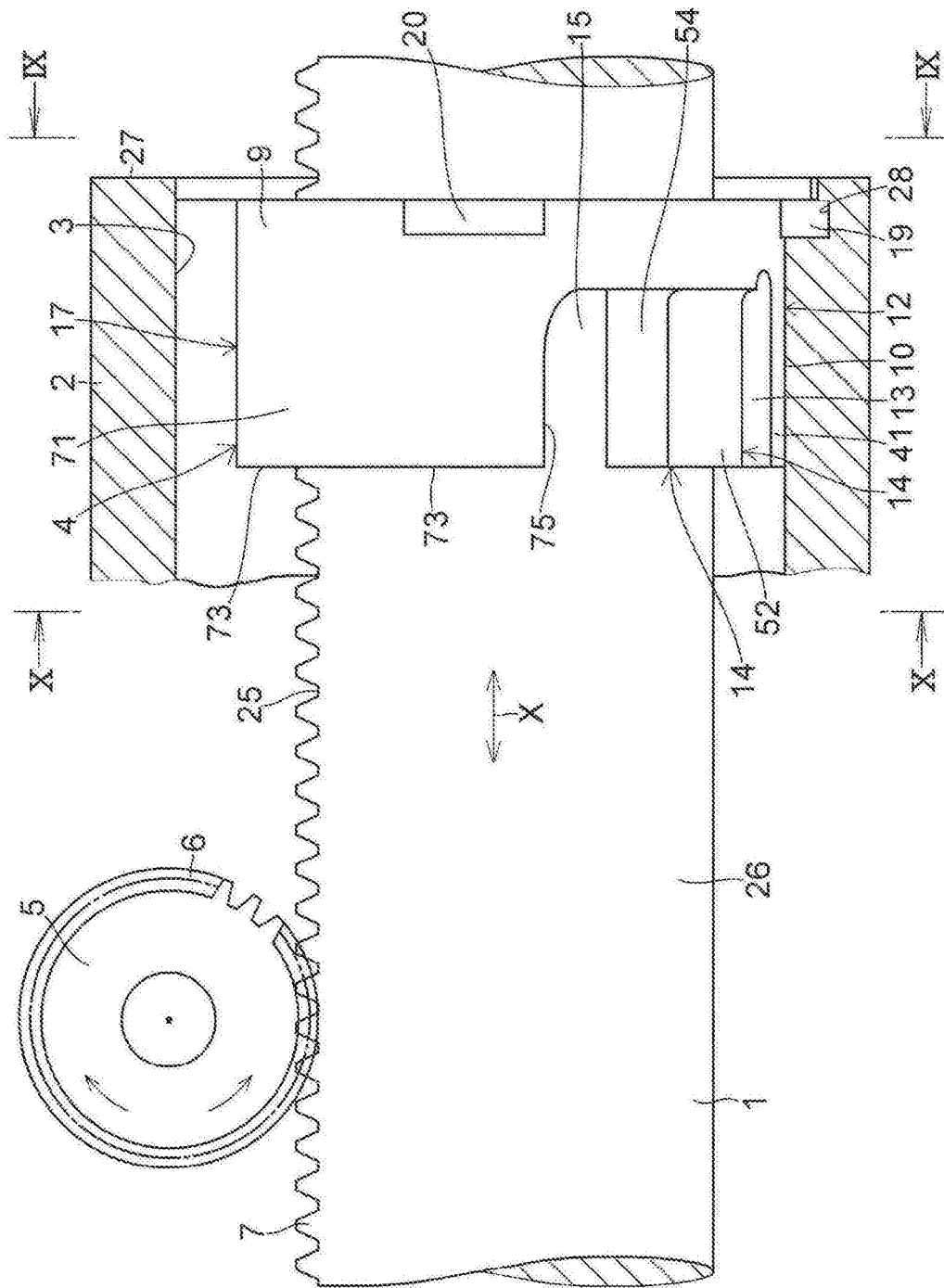


图8

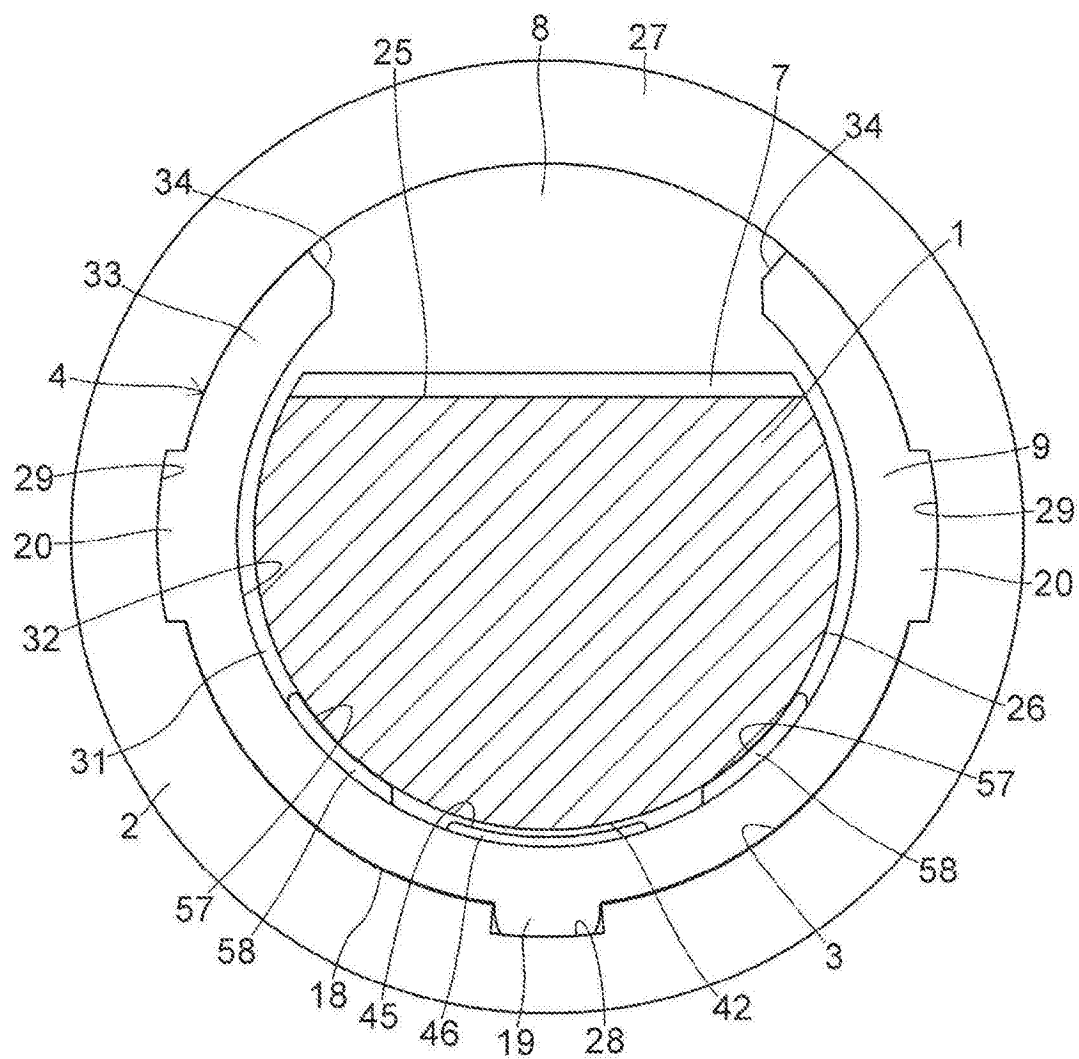


图9

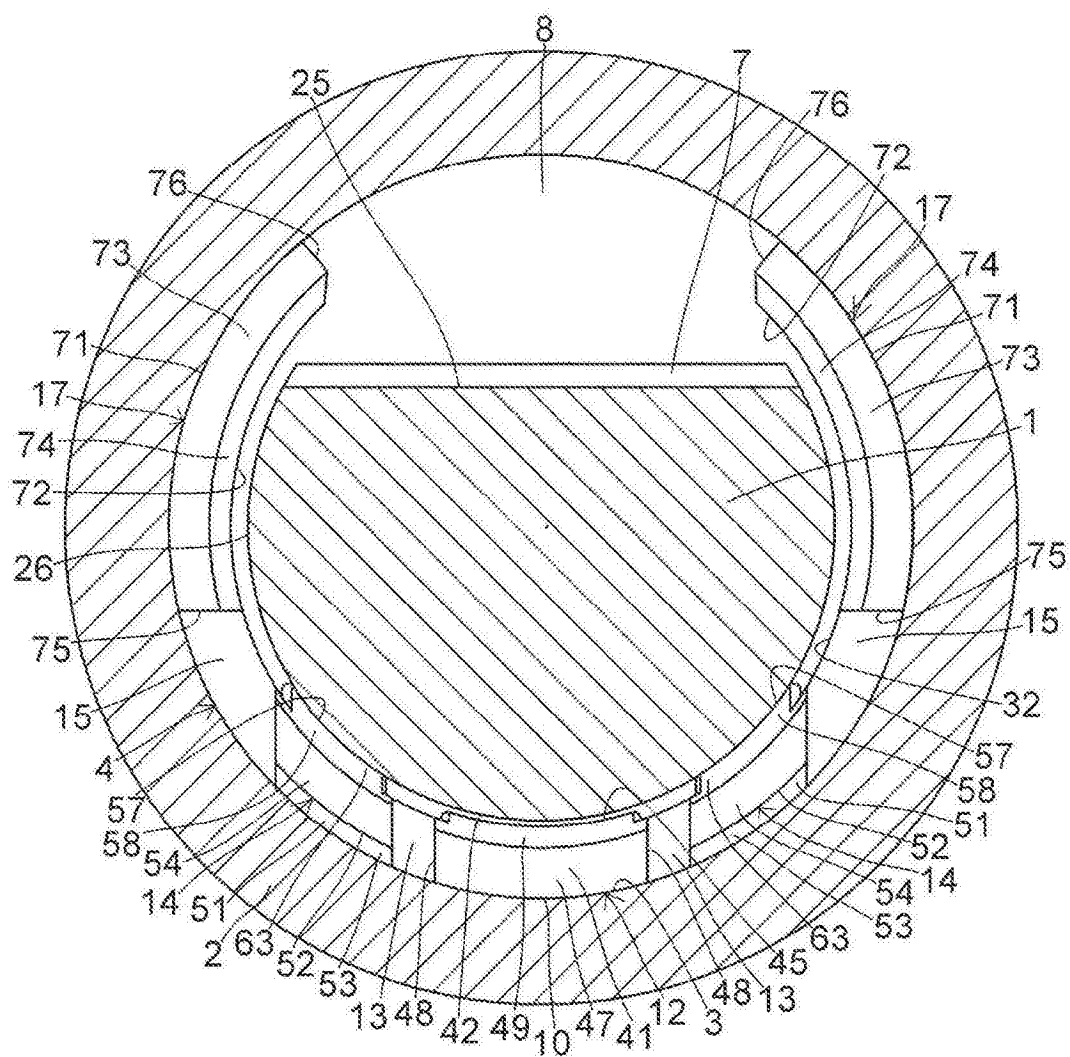


图10

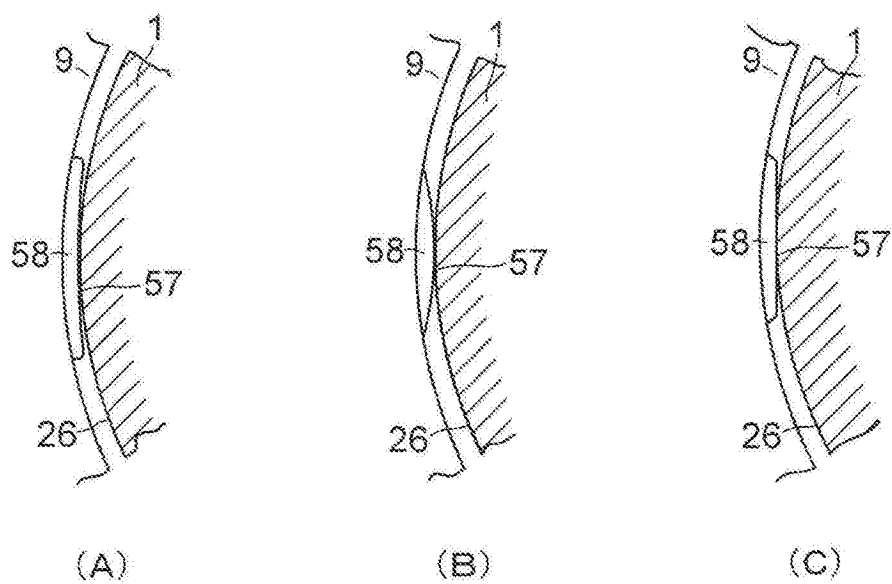


图11