



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105190066 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480026223. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 05. 08

F16C 33/66(2006. 01)

(30) 优先权数据

F16C 19/16(2006. 01)

2013-100068 2013. 05. 10 JP

F16C 19/52(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F16C 41/00(2006. 01)

2015. 11. 09

F16N 9/02(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F16N 13/00(2006. 01)

PCT/JP2014/062348 2014. 05. 08

F16N 13/22(2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

F16N 29/00(2006. 01)

W02014/181823 JA 2014. 11. 13

(71) 申请人 NTN 株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 大本郁

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

11322

代理人 龙淳

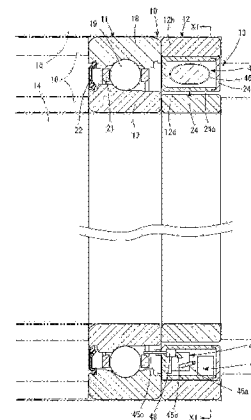
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

滚动轴承装置

(57) 摘要

本发明的课题在于提供一种不进行分解检查或者向外部引出通信线等而在组装的状态下就能够掌握供油单元(13)是否正常工作的滚动轴承装置(11)。该滚动轴承装置由滚动轴承(11)与供油单元(13)的组合形成,并且将上述供油单元(13)安装在滚动轴承(11)的固定环侧部件(12b)或者与滚动轴承相邻的间隔件(16),其中,上述供油单元(13)至少包括润滑油容器(46)、从润滑油容器(46)吸引润滑油并从排出口排出润滑油的泵(45)、驱动泵(45)的驱动部(44)、对驱动部(44)供给电能的发电部(41),在供油单元内设置有将上述供油单元(23)的工作信息发送到外部的通信装置(49)。



1. 一种滚动轴承装置,其特征在于:

包括滚动轴承与供油单元的组合,并且将所述供油单元安装在滚动轴承的固定环侧部件或者与滚动轴承相邻的间隔件,其中,所述供油单元至少包括润滑油容器、从润滑油容器吸引润滑油并从排出口排出润滑油的泵、驱动泵的驱动部、对驱动部供给电能的发电部,在所述供油单元内设置有将所述供油单元的工作信息发送到外部的通信装置。

2. 如权利要求 1 所述的滚动轴承装置,其特征在于:

所述供油单元的构成部件收纳于壳体内而形成单元,壳体被安装于间隔件。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的滚动轴承装置,其特征在于:

所述通信装置是利用振动波传播信息的通信装置。

4. 如权利要求 1 所述的滚动轴承装置,其特征在于:

设置多个所述供油单元,能够同时使用该多个供油单元。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的滚动轴承装置,其特征在于:

所述滚动轴承装置用于机床、风车、铁道。

滚动轴承装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于机床或者工业机械的滚动轴承装置,特别涉及包括滚动轴承与供油单元的组合的滚动轴承装置。

背景技术

[0002] 目前已知有在滚动轴承的内部组装有供油单元的滚动轴承装置(参照专利文献1)。该滚动轴承装置在滚动轴承的相互相对的轨道环之中固定侧的轨道环的内径面安装有供油单元。供油单元包括存储润滑油的润滑油容器、使上述润滑油容器的润滑油排出到轴承内部的泵和驱动上述泵的发电机。具有通过根据轴承侧的条件控制泵来调整排出量的机构。

[0003] 另外,专利文献2中公开的滚动轴承装置也具有同样的供油单元。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2004-108388号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2004-316707号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,大多情况下内置于轴承附近的供油单元被组装到从外部遮断的环境。为了监视该供油单元的状态进行故障诊断等,需要进行定期的分解检查或者将通信线等引出到外部。因此,在使用方面和组装性上产生限制。

[0010] 因此,本发明的课题是提供不进行分解检查或者向外部引出通信线等而在组装的状态下就能够掌握供油单元是否正常工作的滚动轴承装置。

[0011] 用于解决课题的技术方案

[0012] 为了解决上述的课题,本发明的滚动轴承装置的特征在于:包括滚动轴承与供油单元的组合,并且将上述供油单元安装在滚动轴承的固定环侧部件或者与滚动轴承相邻的间隔件,其中,上述供油装置至少包括润滑油容器、从润滑油容器吸引润滑油并从排出口排出润滑油的泵、驱动泵的驱动部、对驱动部供给电能的发电部,在上述供油单元内设置有将上述供油单元的工作信息发送到外部的通信装置。

[0013] 将上述供油单元的构成部件收纳于壳体内而形成单元,由此能够相对于壳体拆装。

[0014] 作为上述通信装置能够使用利用振动波传播信息的通信装置。

[0015] 设置多个上述供油单元,可以设置能够同时使用该多个供油单元的通信装置。

[0016] 本发明的滚动轴承装置能够用于机床、风车、铁道。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,如以上所述,在供油单元的内部设置将供油单元的工作信息发送到

外部的通信装置,由此能够在组装状态下掌握供油单元是否正常工作。另外,通过利用振动波进行检测,具有如下优点:能够以无线的方式进行信息的传递,能够提高组装性,能够同时使用多个供油单元。

附图说明

- [0019] 图 1 是从图 3 的 A-A 线的方向观看的截面图。
- [0020] 图 2 是从图 3 的 B-B 线的方向观看的部分截面图。
- [0021] 图 3 是供油单元的图 1 的 X1-X1 线的截面图。
- [0022] 图 4 是表示供油单元的电源部的一例的放大截面图。
- [0023] 图 5 是表示供油单元的电源部的一例的放大截面图。
- [0024] 图 6 是表示供油单元的电源部的一例的放大截面图。
- [0025] 图 7 是表示供油单元的电源部的一例的放大截面图。
- [0026] 图 8 是控制部的详细块图。
- [0027] 图 9(a) (b) 是表示利用振动波传播信息的通信装置的一例的概略图, (a) 表示振动前的状态, (b) 表示振动后的状态。
- [0028] 图 10 是表示设置有多个利用振动波传播信息的通信装置的一例的概略图。
- [0029] 图 11 是表示在机床的主轴设置有本发明的供油单元的一例的概略图。
- [0030] 图 12 是表示在滚动轴承装置组装有本发明的供油单元的一例的概略图。
- [0031] 附图标记说明
- [0032] 10 轴承装置
- [0033] 11 滚动轴承
- [0034] 12 间隔件
- [0035] 12a 内环侧间隔件
- [0036] 12b 外环侧间隔件
- [0037] 13 供油单元
- [0038] 14 旋转轴
- [0039] 15 壳体
- [0040] 16 间隔件
- [0041] 17 内环
- [0042] 18 外环
- [0043] 19 滚动体
- [0044] 21 保持架
- [0045] 22 密封板
- [0046] 24 壳体
- [0047] 24a 壳体主体
- [0048] 24b 盖体
- [0049] 24c 螺钉
- [0050] 41 发电部
- [0051] 42 充电部

- [0052] 43 控制部
- [0053] 44 驱动部
- [0054] 45 泵
- [0055] 45a 吸入管
- [0056] 45b 排出管
- [0057] 45c 排出喷嘴
- [0058] 46 润滑油容器
- [0059] 46a 袋体
- [0060] 46b 热熔接部分
- [0061] 47a ~ 47d 传感器
- [0062] 48 开关阀
- [0063] 49 通信装置
- [0064] 51 CPU
- [0065] 52、53 热导体
- [0066] 54 塞贝克元件
- [0067] 55 铁芯
- [0068] 56 线圈
- [0069] 57 绝缘性基台
- [0070] 58 固定侧绝缘基板
- [0071] 59 可动侧绝缘基板
- [0072] 60 电极
- [0073] 61 驻极体
- [0074] 62 滑动装置
- [0075] 63 压铁
- [0076] 64 压电体
- [0077] 70 振动波产生装置
- [0078] 71a 金属板
- [0079] 71b 压电体
- [0080] 72 碰撞部
- [0081] 73 固定壳
- [0082] 74 振动波传播介质
- [0083] 75 微小间隙
- [0084] 76a、76b 振动器
- [0085] 77 振动波检测器
- [0086] 79 过滤器

具体实施方式

- [0087] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行了说明。
- [0088] 图1至图3所示的实施方式的滚动轴承装置10包括滚动轴承11、与其轴方向的一

端部抵接的间隔件 12 和组装到间隔件 12 的供油单元 13, 组装入旋转轴 14 与壳体 15 之间使用。滚动轴承 11 的另一端部也与其它间隔件 16 抵接, 利用两方的间隔件 12、16 进行滚动轴承 11 的轴方向的定位。本实施方式的旋转轴 14 水平设置。

[0089] 滚动轴承 11 可以是包括作为旋转侧的轨道环的内环 17、固定侧的外环 18 和设置于这些轨道环之间的所需要数量的滚动体 19、将该滚动体 19 保持为一定间隔的保持架 21 的角接触球轴承或者深沟球轴承的任一者。滚动轴承 11 中被预先封入期望的润滑脂, 在间隔件 16 侧的端部安装有密封板 22。

[0090] 间隔件 12 包括内环侧间隔件 12a 和外环侧间隔件 12b, 内环侧间隔件 12a 嵌合固定于旋转轴 14 侧, 与内环 17 的一方的端面抵接。外环侧间隔件 12b 嵌合固定于壳体 15 的内径面, 与外环 18 的一方的端面抵接。另一方的间隔件 16 也同样嵌合固定于旋转轴 14 侧和壳体 15 侧, 与内环 17 和外环 18 的另一方的端面抵接。

[0091] 上述供油单元 13, 如图 3 所示, 在圆环状的壳体 24 内在圆周方向上收纳有发电部 41、充电部 42、控制部 43、驱动部 44、泵 45、润滑油容器 46、以无线的方式将供油单元 13 的工作信息发送到外部的通信装置 49 等各部件。

[0092] 如图 2 所示, 供油单元 13 的圆环状的壳体 24 包括: 与滚动轴承 11 相反一侧的面开放的截面为 \sqsubset 字形的壳体主体 24a; 和封闭该壳体主体 24a 的开口部并且相对于壳体主体 24a 自由拆装的盖体 24b。该壳体主体 24a 和盖体 24b 由 PPS 等同种的热可塑性树脂材料形成。

[0093] 壳体 24 的盖体 24b 利用螺钉 24c 被固定在壳体主体 24a, 取下螺钉 24c 而将盖体 24b 取下, 由此能够不取下供油单元 13 整体地对收纳于壳体主体 24a 内的润滑油容器 46 补充润滑油。

[0094] 壳体主体 24a 的外周面通过粘接剂粘接固定在外环侧间隔件 12b 的内径面。将壳体主体 24a 粘接固定的粘接剂能够使用环氧树脂。

[0095] 接着, 收纳在壳体主体 24a 内的润滑油容器 46 由具有柔软性的树脂制的袋体 46a 形成, 沿着圆环状的壳体 24 圆弧状地配置。

[0096] 在袋体 46a 设置有与泵 45 连接的吸入管 45a。该吸入管 45a 能够在通过热熔接形成袋体 46a 时夹入形成袋体 46a 的重叠的树脂片之间, 且利用热熔接与袋体 46a 一体化。

[0097] 另外, 在利用吹塑成形形成袋体 46a 的情况下, 能够将吸入管 45a 与袋体 46a 一体地吹塑成形。

[0098] 形成润滑油容器 46 的袋体 46a 的原材料, 能够使用尼龙、聚乙烯、聚酯、聚丙烯等, 但是当采用不被收纳于袋体 46a 内的润滑油浸渍的原材料时, 无特别限定。

[0099] 充填于润滑油容器 46 的袋体 46a 的润滑油的粘度过高时对泵的负载或者对电源的负担变大, 因此优选 VG22 左右。

[0100] 泵 45 包括吸引润滑油容器 46 内的润滑油的吸入管 45a 和排出所吸引的润滑油的排出管 45b, 从排出管 45b 的前端的排出喷嘴 45c 对滚动轴承 11 的固定侧的轨道环与旋转侧的轨道环之间供给润滑油。

[0101] 使泵 45 驱动, 吸引润滑油容器 46 内的润滑油, 从排出管 45b 的前端的排出喷嘴 45c 对滚动轴承 11 的固定侧的轨道环与旋转侧的轨道环之间供给润滑油, 在供给了规定量的润滑油之后, 停止泵 45。

[0102] 即使停止泵 45, 泵 45 内和配管内部也被润滑油充满, 因此, 存在润滑油容器 46 内的润滑油利用虹吸原理被吸出, 而润滑油从排出喷嘴 45c 漏出的问题。为了防止这样的漏出, 在泵 45 的排出配管设置有防止润滑油的漏出的防漏出机构。

[0103] 如图 3 所示, 作为该防漏出机构能够采用如下所述的方法等: 在排出管 45b 设置开关阀 48, 仅在泵 45 工作期间打开开关阀 48, 而在其他的状态下将开关阀 48 关闭的方法; 或者在驱动泵 45 而结束了供油动作之后, 使泵 45 反转对排出配管内导入空气的方法。

[0104] 接着, 供给润滑油的时刻即泵 45 的驱动的时刻, 能够在电力被蓄电于充电部 42 的电容器并且达到一定的电压的时刻进行。因与发电效率的关系, 在蓄电时间短的情况下, 可以在蓄电电压达到一定的值的时刻放电到电阻器等, 在泵 45 的驱动的时刻设置间隔时间(interval)。在该情况下, 至泵 45 的驱动为止的期间, 反复进行充电放电, 可以利用该充电放电的次数管理泵 45 的驱动的间隔时间。或者, 在蓄电电压达到一定的值的时刻, 可以利用计时功能在泵 45 的驱动的时刻设置间隔时间。在该情况下, 不反复进行上述那样的充电放电。

[0105] 与泵 45 的吸入侧连接的吸入管 45a 插入润滑油容器 46 内, 吸引润滑油容器 46 内的润滑油。

[0106] 另一方面, 与排出侧连接的排出管 45b 的前端连接有用于对滚动轴承的内部排出润滑油的排出喷嘴 45c。优选排出喷嘴 45c 的前端配置在轴承内外环之间靠近内环外周面的部分。此外, 排出喷嘴 45c 的喷嘴孔的内径尺寸根据由基础油的粘度引起的表面张力与排出量的关系适当设定。

[0107] 在圆环状的壳体 24 内, 除了润滑油容器 46 以外之外, 在圆周方向上收纳有发电部 41、充电部 42、控制部 43、驱动部 44、泵 45、以无线的方式将供油单元 13 的工作信息发送到外部的通信装置 49 等。

[0108] 作为发电部 41, 例如如图 4 所示, 能够使用利用塞贝克效应进行发电的机构。即, 在使用滚动轴承装置 10 的情况下, 因与滚动体 19(参照图 1) 的摩擦热, 内环 17 和外环 18 的温度上升。通常, 由于外环 18 被组装入设备的壳体 15, 因此通过热传导散热, 在内环 17、外环 18 之间产生温度差。其温度传导至各热导体 52、53, 在塞贝克元件 54 的两端面产生温度差, 由此进行利用塞贝克效应进行的发电。

[0109] 在使用设置贯通壳体主体 24a 的内周面和外周面的热导体 52、53、并且在这些热导体 52、53 之间设置有塞贝克元件 54 的机构的情况下, 期望在贯通壳体主体 24a 的外周面的热导体 52 与外环侧间隔件 12b 的内径面相接的面使用考虑了热导电性的粘接剂。此外, 使外环侧的热导体 52 的外径与外环侧间隔件 12b 的内径尺寸法相同, 并贴紧, 以使得散热效果提高。另一方面, 内环侧的热导体 53 的内径不与内环侧间隔件 12a 相接。如果可能, 则期望使外环侧和内环侧的热导体 52、53 的体积相等。

[0110] 此外, 在外环侧间隔件 12b 的内径面与热导体 52 之间、热导体 52 与塞贝克元件 54 之间、塞贝克元件 54 与内环侧的热导体 53 之间, 优选涂敷散热润滑脂, 以提高热传导率和贴紧性。散热润滑脂一般主要成分为硅。另外, 热导体 52、53 使用热传导率高的金属。例如, 能够列举银、铜、金等, 但是从成本方面考虑, 一般使用铜。此外, 以铜为主要成分的铜合金也可以。另外, 以铜为主要成分的烧结合金也可以。

[0111] 发电部 41 除了采用利用上述的塞贝克效应进行发电的机构之外, 也能够使用图

5、图 6、图 7 所示的机构。

[0112] 图 5 所示的机构适用于在滚动轴承装置 10 内存在交变磁场的情况。在机床等的内置主轴内部或者使用大电力的高频设备的附近,产生漏磁或者高频的照射。利用该漏磁通过电磁感应来进行发电。即,通过在单侧开放的 E 形的铁芯 55 组合线圈 56,有效地捕捉交变磁场,进行利用电磁感应进行的发电。在铁芯 55 的开放面安装有绝缘性基台 57。在漏磁的频率为已知的情况下,除铁芯 55 之外可以使用与漏磁的频率谐振(共振)的线圈 56。

[0113] 图 6 所示的机构适用于在滚动轴承装置 10 内产生振动的情况。即,在固定侧绝缘基板 58、配置于其之上的可动侧绝缘基板 59 的相对面分别设置有多个电极 60,仅在固定侧绝缘基板 58 的电极 60 叠层驻极体 61,并且以相对于可动侧绝缘基板 59 的电极 60 设置有空隙的方式与可动侧绝缘基板 59 的电极 60 相对。可动侧绝缘基板 59 能够通过滑动装置 62 仅在图中的箭头 a 的方向上移动。

[0114] 当在滚动轴承装置 10 产生振动时,因滑动装置 62,可动侧绝缘基板 59 在箭头 a 的方向上进行振动。此时,利用固定侧绝缘基板 58 及可动侧绝缘基板 59 的相对运动和驻极体 61,在电极 60 之间产生因静电感应产生的电荷。通过将该产生的电荷取出到外部,进行发电。

[0115] 图 7 所示的机构也适用于在滚动轴承装置 10 内产生振动的情况。即,在固定侧绝缘基板 58 与压铁 63 之间配置具有弹性的板状的压电体 64。当在滚动轴承装置 10 产生振动时,通过压铁 63 和压电体 64,压铁 63 在箭头 a 的方向上进行振动。此时,在压电体 64 产生形变而产生由介电极化引起的电动势。通过将该电动势取出到外部来进行发电。

[0116] 由发电部 41 发电的电荷,蓄积于蓄电池或者电容器等充电部 42。电容器期待使用双电层电容器(蓄电器)。

[0117] 控制部 43,如图 8 所示,例如包括轴承温度传感器 47a、轴承旋转传感器 47b、润滑油剩余量传感器 47c、润滑油温度传感器 47d 等传感器。从这些传感器将信号输入 CPU51,根据滚动轴承 11 的温度及其旋转状况自动控制泵 45,调整润滑油的供给量。

[0118] 通信装置 49 以图 1 的方式安装于外环侧间隔件 12b。另外,作为通信手段能够使用振动波。通过使用振动波能够实现无线化和组装性的提高。

[0119] 图 9 表示振动波产生装置 70。在图 9(a) (b) 中,在金属板 71a 粘贴压电体 71b,在夹着金属板 71a 的压电体 71b 的相对面侧安装碰撞部 72。固定壳 73 支承这些部件,并且被固定在振动波传播介质 74。此时,在碰撞部 72 与振动波传播介质 74 之间设置有微小间隙 75。当对该装置的压电体 71b 施加电压时,利用压电效应(逆压电效应),压电体 71b 如图 9(b) 所示发生机械性的变形。伴随于此金属板 71a 也发生变形,碰撞部 72 与振动波传播介质 74 碰撞,成为起振源,在振动波传播介质 74 的内部产生振动波。该振动波在振动波传播介质 74 的内部传播。此外,在实际的设备中,振动波传播介质 74 相当于图 1 中的收纳外环侧间隔件 12b 和供油单元 13 的壳体 24 等。

[0120] 通过上述的方法得到的振动波的通信方法如以下所述。如图 10 所示,振动波由隔着振动波传播介质 74、设置在与振动波产生装置 70 相对的位置的振动波检测器 77 检测出。

[0121] 在图 10 中,根据波形产生装置 76 所产生的频率来驱动振动波产生装置 70,产生具有任意频率的振动波 A。该振动波 S 通过振动波传播介质 74 被传播至振动波检测器 77。振动波检测器 77 将振动波 A 转换为电信号。B 表示检测波形。

[0122] 当使用以上的通信手段时,能够以无线的方式知道组装在设备内部的供油单元 13 的工作状态。在图 10 中,附图标记 76 表示产生振动波 A 的波形产生装置,附图标记 78 表示放大器,附图标记 74 表示振动波传播介质,附图标记 77 表示检测器。

[0123] 作为具体掌握该供油单元 13 的工作状态的方法具有以下的方案。在泵每次动作时产生振动波 A。而且,如果对检测出振动波 A 的次数进行计数,则能够掌握润滑剂的残余的剩余量。同时,也能够确认供油单元 13 正常进行工作。

[0124] 同时组装有多个供油单元 13 的情况下的通信手段如图 11 所示。

[0125] 基本构成要素与图 10 没有不同,但在各装置具有产生不同频率的信号的振动器 76a、76b。另外,在检测侧设置有滤波器 79,提取特定频率的信号。通过使用该手段,能够知道特定的供油单元的状态。

[0126] 图 12 表示将具有以上功能的供油单元 13 组装在设备的滚动轴承装置 10。图 12 表示使用供油单元 13 的主轴(旋转轴 14)的一部分。振动波 A 在外环侧间隔件 12b 和壳体 15 中传播。而且,振动波 A 由安装于壳体 15 的振动波检测器 77 检测出。此外,振动波 A 的频率为与滚动轴承 11 所产生的振动频率和主轴 14 所具有的固有振动频率(谐振频率)不同的频率。通过采用这样的频率,容易检测出振动波产生装置所产生的振动,具有防止设备的不需要的谐振(共振)的效果。

[0127] 如以上所述,通过在供油单元 13 的内部设置利用振动波的通信装置,能够在组装状态下掌握电功能是否正常工作。另外,通过利用振动波进行检测,具有如下优点:能够以无线的方式进行信息的传递,能够提高组装性,能够同时使用多个供油单元 13。

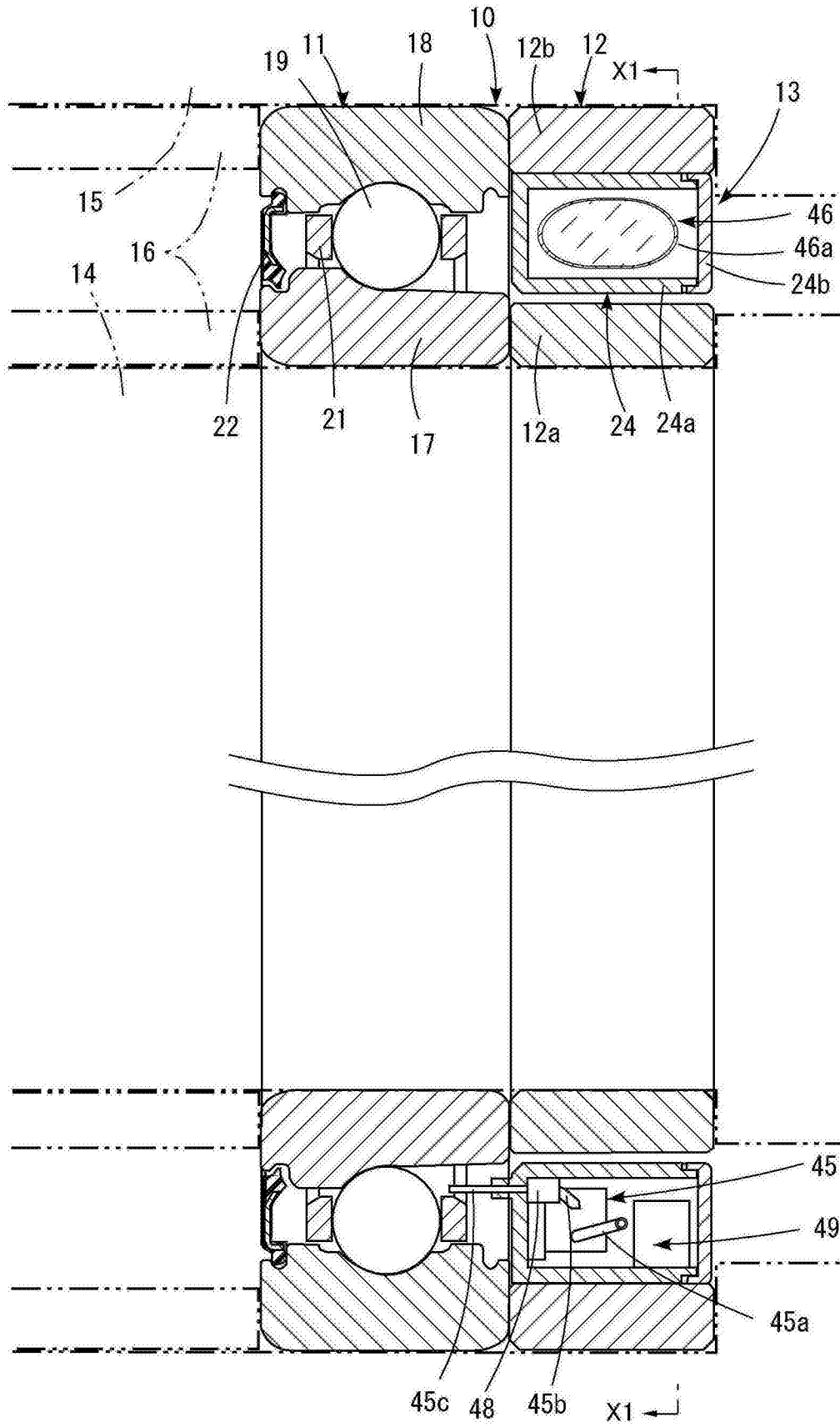


图 1

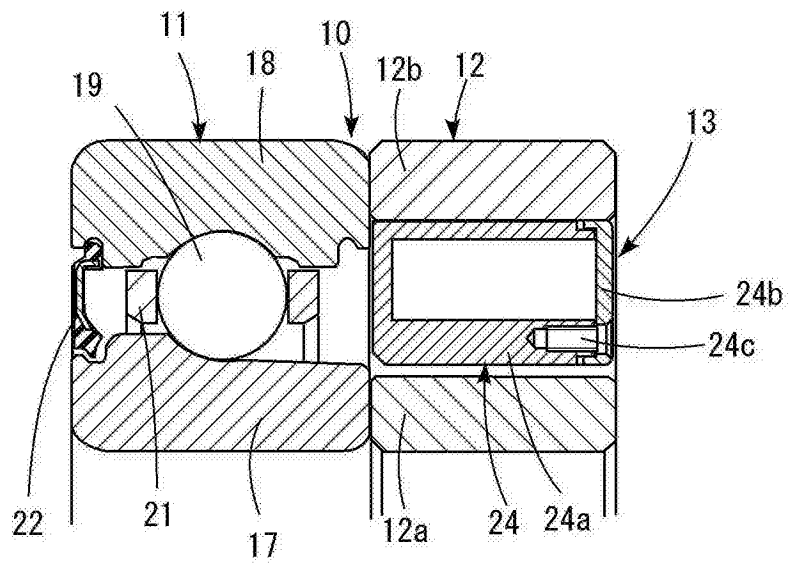


图 2

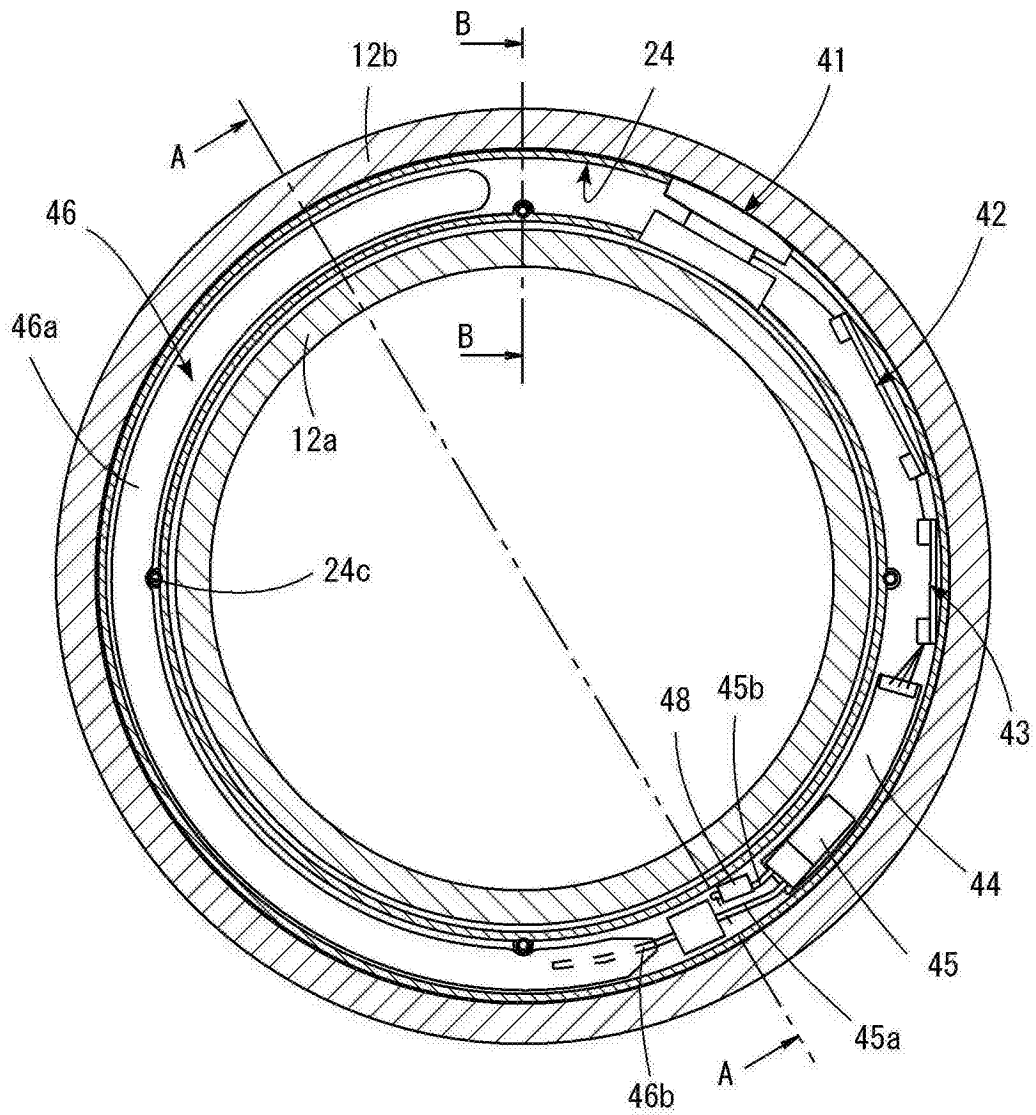


图 3

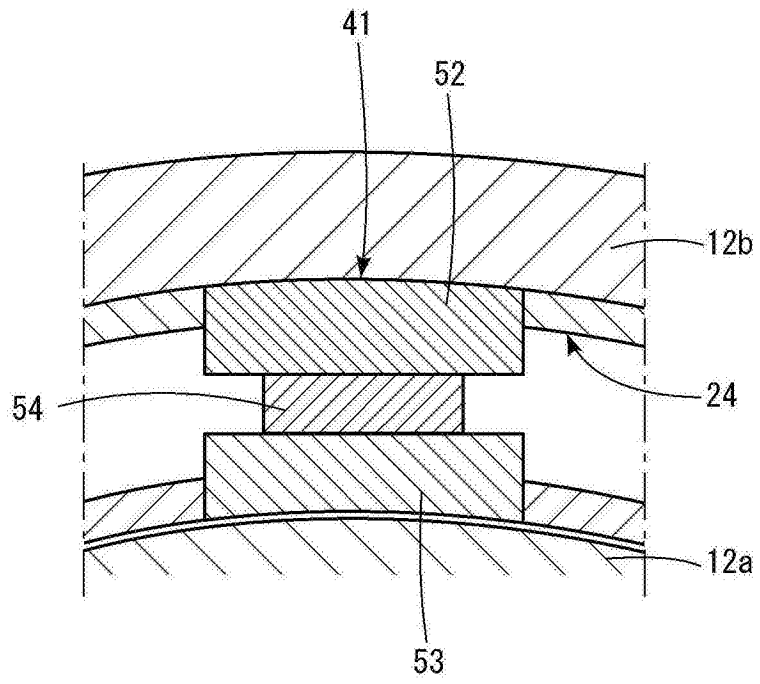


图 4

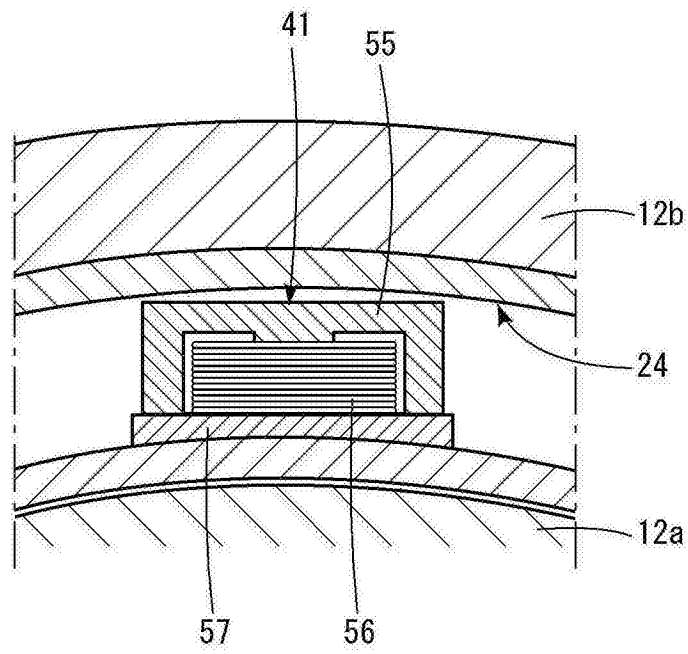


图 5

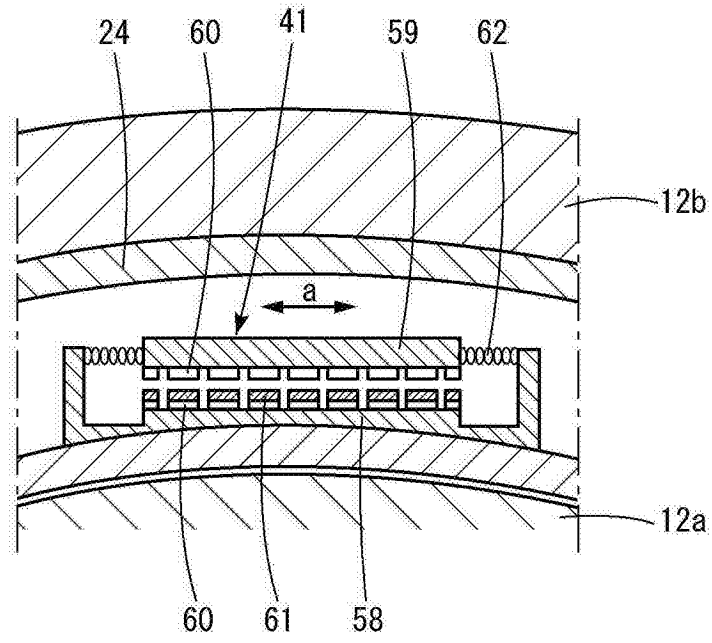


图 6

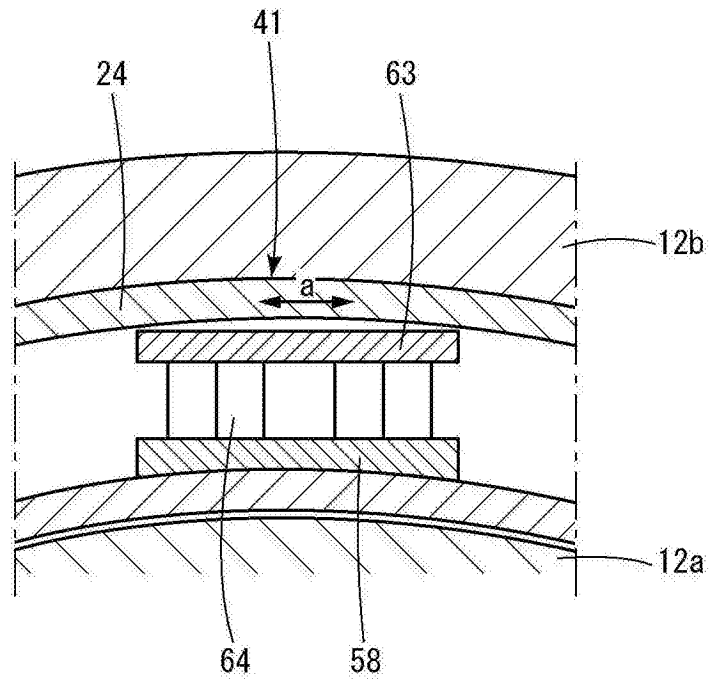


图 7

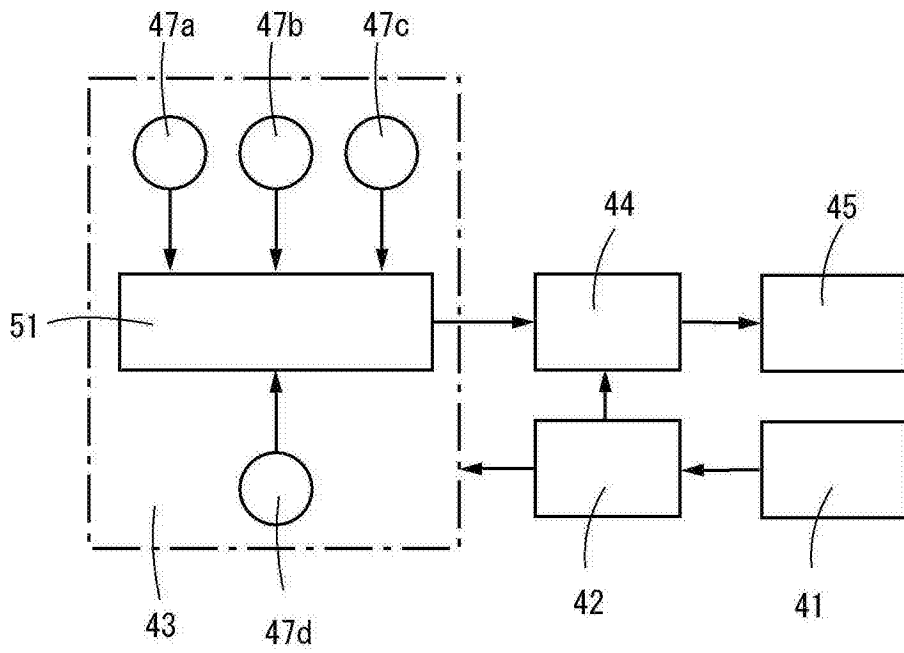


图 8

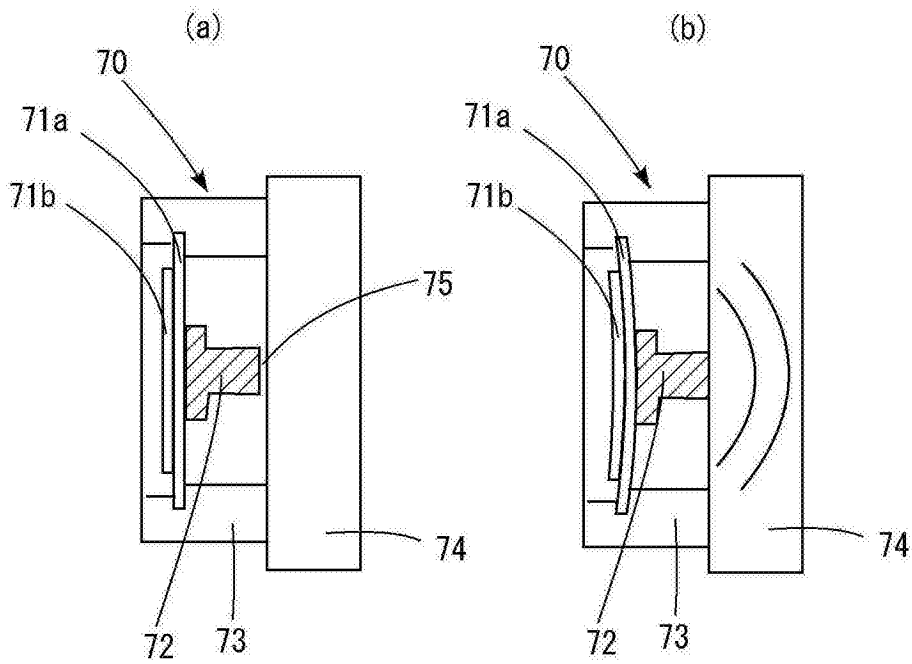


图 9

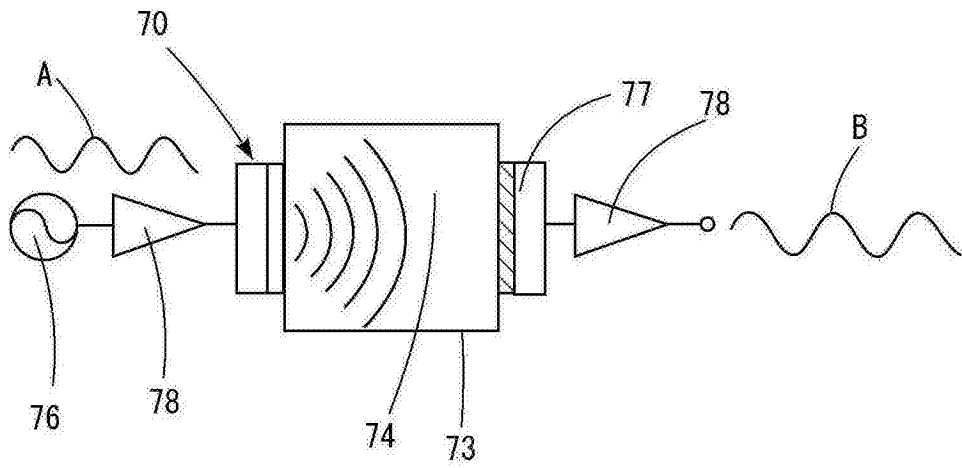


图 10

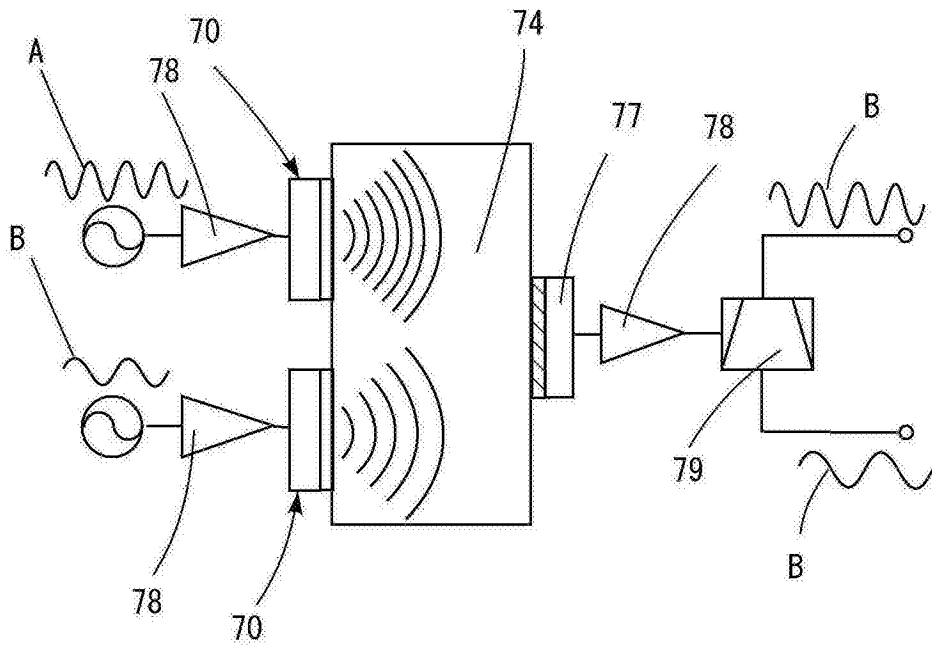


图 11

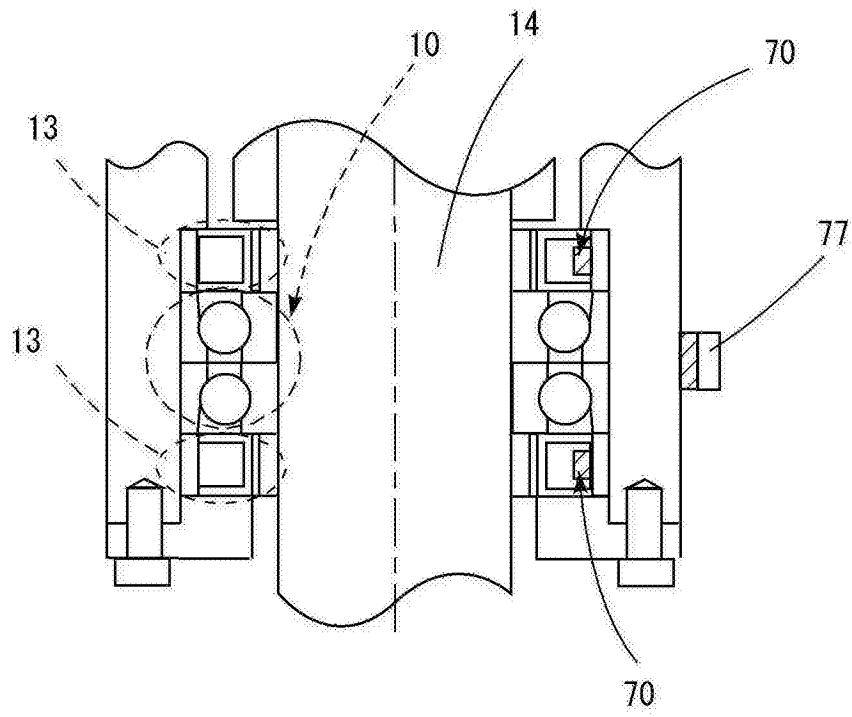


图 12