

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710305910.0

[51] Int. Cl.

F16C 33/66 (2006.01)

F16N 7/38 (2006.01)

F04B 43/04 (2006.01)

[43] 公开日 2008年8月13日

[11] 公开号 CN 101240815A

[22] 申请日 2003.9.16

[21] 申请号 200710305910.0

分案原申请号 03824258.3

[30] 优先权

[32] 2002.9.13 [33] JP [31] 2002-267838

[32] 2003.4.14 [33] JP [31] 2003-108707

[71] 申请人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

[72] 发明人 上野弘 大槻正章 福田晋治

坂本贤治 江口正二

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 何腾云

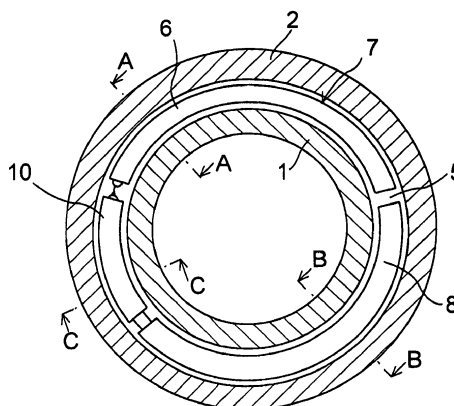
权利要求书4页 说明书12页 附图11页

[54] 发明名称

轴承装置

[57] 摘要

一种轴承装置，设置有相对旋转的内圈(2)和外圈(1)及在其间的环状空间中保持于保持架上的滚动体(3)，同时在这些部件的两侧设置有密封环(5)，在这些外圈(1)和内圈(2)之间，将电池(6)和润滑剂蓄留箱(8)及用于向该箱(8)吸入、排出润滑剂的泵(10)作为组件体(7)，可拆装地设置于上述密封环(5)等上面。从泵(10)向设置有上述滚动体(3)的环状空间中排出润滑剂，该泵的润滑剂排出量通过传感器和控制电路进行控制。另外，组件体(7)可以拆卸。通过以上的结构，能够使安装于轴承上的供油组件小型化、细小化。因此，本发明的轴承装置，能够搭载于更小型的轴承上，且能够长期自动供油。



1. 一种轴承装置，具有相对运动的多个轨道部件，其特征在于，设置有根据需要向这些轨道部件的对置面之间供给润滑剂的供油组件体，该供油组件体具有泵和与该泵相连的润滑剂排出用喷嘴，并且上述润滑剂排出用喷嘴的开口端设置在上述轨道部件的对置面之间。
2. 如权利要求1所述的轴承装置，其特征在于，上述供油组件体具有驱动部，并且上述泵的驱动部为具有与轴承的转速相对应的发电能力的发电机，对应于该发电机的发电能力控制上述泵的润滑剂排出量。
3. 如权利要求1所述的轴承装置，其特征在于，上述供油组件体具有驱动部，并且上述泵的驱动部为电池。
4. 如权利要求3所述的轴承装置，其特征在于，上述电池为燃料电池。
5. 如权利要求4所述的轴承装置，其特征在于，上述供油组件体具有能够取出燃料电池用氢的贮藏装置。
6. 如权利要求1所述的轴承装置，其特征在于，上述多个轨道部件和供油组件体为环状体且配置为同轴状。
7. 如权利要求6所述的轴承装置，其特征在于，上述多个轨道部件为内圈和外圈，所述轴承装置为在内圈和外圈之间配置有多个滚动体的滚动轴承。
8. 如权利要求1所述的轴承装置，其特征在于，上述供油组件体具有用于检测多个轨道部件的对置面间的润滑状态的传感器，根据该传感器的检测输出对上述泵进行功能控制。
9. 如权利要求8所述的轴承装置，其特征在于，上述传感器为温度传感器，同时，将该温度传感器安装于轨道部件的轨道部周围，根据该温度传感器的检测输出，通过控制装置控制泵的润滑剂排出量。
10. 如权利要求8所述的轴承装置，其特征在于，事先求出上述

传感器的输出值和润滑状态的关系，通过传感器的测定值预测润滑状态，并对应于该预测结果控制上述泵。

11. 如权利要求 1 所述的轴承装置，其特征在于，上述供油组件体，可拆装地安装于与旋转侧轨道部件相对置的固定侧轨道部件的圆周面的肩部附近。

12. 如权利要求 1 所述的轴承装置，其特征在于，上述泵包括电动机。

13. 如权利要求 1 所述的轴承装置，其特征在于，包括密封环，并且润滑剂蓄留箱可拆装地安装于密封环的外侧面上，驱动部和泵设置在密封环的内侧面上。

14. 如权利要求 1 所述的轴承装置，其特征在于，上述泵包括控制电路，该控制电路控制由上述泵排出的润滑剂的量。

15. 如权利要求 14 所述的轴承装置，其特征在于，上述泵包括驱动部，并且控制电路连接上述泵与用于上述泵的上述驱动部之间。

16. 一种轴承装置，其特征在于，轴承包括分别具有轨道面的外圈和内圈、配置于外圈和内圈之间的滚动体，并且至少泵作为供油组件体被组件化，该供油组件体可以拆装地安装于外圈的内周面的肩部附近或者内圈的外周面的肩部附近。

17. 如权利要求 16 所述的轴承装置，其特征在于，上述多个轨道部件和上述供油组件体为环状体且配置为同轴状。

18. 如权利要求 16 所述的轴承装置，其特征在于，用于上述泵的驱动部作为供油组件体被组件化。

19. 如权利要求 16 所述的轴承装置，其特征在于，轴承包括配置于上述外圈和内圈之间的密封环。

20. 一种轴承装置，其特征在于，轴承包括：分别具有轨道面的外圈和内圈、配置于外圈和内圈之间的滚动体和密封环，并且，至少泵及润滑剂蓄留箱作为供油组件体被组件化，上述供油组件体可拆装地安装于上述外圈的内周面的肩部附近或上述内圈的外周面的肩部附近、或者安装于上述密封环的内侧侧面上。

21. 一种轴承装置，具有相对运动的多个轨道部件，其特征在于，供油组件体按照需要对上述轨道部件的对置面之间的空间供给润滑剂，并且，上述供油组件体具有排出润滑剂的泵、和驱动上述泵的驱动部，上述泵包括润滑剂排出用喷嘴。

22. 如权利要求 21 所述的轴承装置，其特征在于，上述润滑剂排出用喷嘴的开口端设置在上述轨道部件的对置面之间。

23. 一种轴承装置，具有相对运动的多个轨道部件，其特征在于，供油组件体按照需要对上述轨道部件的对置面之间的空间供给润滑剂，并且，上述供油组件体具有排出润滑剂的泵，并且，控制电路控制由上述泵排出的润滑剂的量。

24. 如权利要求 1、22 或 23 所述的轴承装置，其特征在于，上述供油组件体包括润滑剂蓄留箱。

25. 一种轴承装置，其特征在于，轴承包括：分别具有轨道面的外圈和内圈、配置于上述外圈和内圈之间的滚动体，并且，至少泵作为供油组件体被组件化，并且，上述供油组件体可拆装地安装于上述外圈的内周面的肩部附近或上述内圈的外周面的肩部附近，所述泵包括润滑剂排出用喷嘴。

26. 一种轴承装置，其特征在于，轴承包括：分别具有轨道面的外圈和内圈、配置于上述外圈和内圈之间的滚动体，并且，至少泵作为供油组件体被组件化，并且，上述供油组件体可拆装地安装于上述外圈的内周面的肩部附近或上述内圈的外周面的肩部附近，并且上述供油组件体包括控制由上述泵排出的润滑剂的量的控制电路。

27. 如权利要求 16、25 或 26 所述的轴承装置，其特征在于，润滑剂蓄留箱作为上述供油组件体被组件化。

28. 如权利要求 1、22、23、25 或 26 所述的轴承装置，其特征在于，上述泵为具有压电元件和通过该压电元件而往复移动的隔膜的隔膜泵。

29. 一种轴承装置，其特征在于，轴承包括：分别具有轨道面的外圈和内圈、配置于上述外圈和内圈之间的滚动体及密封环，并且，

至少泵、用于上述泵的驱动部和润滑剂蓄留箱作为供油组件体被组件化，并且，上述供油组件体可拆装地安装于上述外圈的内周面的肩部附近或上述内圈的外周面的肩部附近、或者安装于上述密封环的内侧侧面上。

30. 一种轴承装置，具有相对运动的多个轨道部件，其特征在于，供油组件体按照需要对上述轨道部件的对置面之间的空间供给润滑剂，并且，上述供油组件体包括排出润滑剂的泵、和驱动上述泵的驱动部，并且上述泵可拆装地被安装。

31. 如权利要求 16、23 或 30 所述的轴承装置，其特征在于，上述泵包括润滑剂排出用喷嘴。

32. 如权利要求 31 所述的轴承装置，其特征在于，上述润滑剂排出用喷嘴的开口端设置在上述轨道部件的对置面之间。

轴承装置

本发明专利申请是申请号为 03824258.3、申请日为 2003 年 9 月 16 日、发明名称为“轴承装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及轴承装置，特别是涉及将润滑剂蓄留箱、泵和该泵的驱动部进行组件化而设置的轴承装置。

背景技术

以往，提出了用于向滚动轴承供给微量的润滑油的供油组件（润滑装置）（参照特开 2002-130593 号公报）。该供油组件，在从滚动轴承的设置位置离开的位置上设置有油箱，同时以朝向滚动轴承的内、外圈之间的形式设置有喷嘴，并通过供油路连接油箱和喷嘴。

上述以往的供油组件，必需与滚动轴承分开设置，因此设置比较麻烦。对于此，提出了设置有用于向滚动轴承的内部排出润滑油的润滑泵的装置。（参照特开平 3-113119 号公报）

另外，作为自动向滚动轴承供给润滑剂的轴承装置，已知有用于工作机械的主轴上的轴承装置。作为这样的装置，例如如图 10 所示，由润滑油储藏室 23、隔膜 24、喷嘴 25、压电元件 26 构成，所述润滑油储藏室 23 用于暂时储存通过泵 22 从润滑油箱 21 向滚动轴承 20 供给的润滑油；所述隔膜 24 设置于该润滑油储藏室 23 中；所述喷嘴 25 形成于除去该隔膜 24 的部分上；所述压电元件 26 用于向隔膜 24 施加振动并改变润滑油储藏室 23 的压力。通过该结构能够通过喷嘴 25 向滚动轴承 20 的滚动体 27、内圈、外圈的轨道面 20a、20b 供给润滑油（参照特开 2002-213687 号公报）。

或者，同样的，作为工作机械用轴承装置，提出了在轴承温度上

升时,较多地供给润滑剂的装置。该轴承装置,如第11图(A)所示,设置有与嵌入旋转轴31中的轴承内圈32相邻接并嵌入该旋转轴31中的衬环34,同时,具有用于向外圈33和内圈32的空间Q中供给润滑剂G的润滑剂供给机构30,并具有设置于衬环34内的润滑剂室36、从该润滑剂室36向上述空间Q供给润滑剂G的润滑剂流路35、润滑剂排出孔37及润滑剂供给槽38,在上述润滑剂室36中设置有能够与大气一侧相连通、不连通的润滑剂室内压力调整机构39。

该润滑剂室内压力调整结构39,由大气导入孔42和形状记忆合金制的塞子41构成,所述大气导入孔42经由大气导入槽40与润滑剂室36相连通,用于使该润滑剂室36处于大气压状态;所述形状记忆合金制的塞子41通常塞住大气导入孔42、密封润滑剂室36,在温度上升时发生变形,将大气导入孔42与大气一侧相连通(参照特开2002-250352号公报)。另外,第11图(B)为沿着第11图(A)的M-M线的放大图。

在上述特开平3-113119号公报所公开的以往的实施例中,由于润滑泵为叶片泵,且外形尺寸较大,因此导致滚动轴承的大型化,另外,由于需要相对于滚动轴承的外圈确保泵的设置区域等,因此可能会导致成本升高。而且,用于贮藏润滑油的油箱,也必需设置于滚动轴承的外部。

另外,用于供给润滑剂的先前提出的轴承装置,由于在外部设置有润滑剂供给装置,在内圈一侧,除了内圈还设置有衬环,因此整体的空间变大,难以进行小型化。为了解决这样的问题,本申请的申请人,提出了一种滚动轴承装置,该滚动轴承装置在滚动轴承的固定环一侧,向滚动体或者固定环、旋转环的轨道面供给润滑剂(参照专利申请2002-267838号公报)。

在该滚动轴承装置中,在滚动轴承的固定环一侧,设置有根据需向滚动体或者固定环、旋转环的轨道面供给润滑油的供油组件,该供油组件,具有用于积存润滑油的油箱、吸入并排出油箱内的润滑油的微型泵、用于驱动微型泵的驱动部(发电机)。但是,这种情况下,

具有由于搭载发电机用磁铁、线环，导致空间制约较大，以目前状态难以适用于更小型的轴承的问题。另外，为了能够适用于更小型的轴承，有必要提供一种能够实现组件的进一步小型化且能够调整润滑油供给量、能够长时间自动供油的轴承装置。

发明内容

本发明就是针对上述问题而提出的，以提供一种能够将安装到轴承上的供油组件进行小型化、细小化，使其能够搭载于更小型的轴承且能够长时间自动供油的轴承装置。

本发明的轴承装置，具有相对运动的多个轨道部件，其特征在于，在这些轨道部件的对置面之间设置有根据需要供给润滑剂的供油组件体，该供油组件体，具有用于排出润滑剂的泵、用于驱动该泵的驱动部。

这样，由于在轴承装置上设置有供油组件，因此，能够简单地进行供油组件的设置，且能够进行轴承装置的小型化。另外，供油组件体，由于为根据需要向轴承装置供给润滑剂的装置，因此，在不需要时不会浪费地供给润滑剂，有助于滚动特性的长期稳定化。

另外，本发明的特征在于，上述泵的驱动部，为具有与轴承的转速相对应的发电能力的发电机，与该发电机的发电能力相对应地控制上述泵的润滑剂排出量。

但是，上述驱动部，若为具有与轴承的转速相对应的发电能力的发电机，则可以与该发电机的发电能力相对应地控制上述泵的润滑剂排出量。如此，通过与轴承装置的转速相对应地控制泵的润滑剂排出量，能够供给适量的润滑剂，消除润滑剂的过与不足。

另外，本发明的特征在于，上述泵的驱动部为电池。

此外，本发明的特征在于，上述电池为燃料电池。

另外，本发明的特征在于，在上述供油组件体中，具有能够取出燃料电池用氢的储藏装置。

在上述装置中，燃料电池，由于与同尺寸的一次性电池、充电电

池相比能够长时间驱动功能体(泵),因此能够进行长时间的自动运转。

此外,本发明的特征在于,在上述供油组件体中,具有润滑剂蓄留箱。

另外,本发明的特征在于,上述多个轨道部件和供油组件体为环状体且配置为同轴状。

由此,由于将组件体设置为与轨道部件同轴配置的环状,因此能够将安装有组件的轴承整体做成与环状的轨道部件相同的形状。由此,能够装入与通常的轴承装置相同的空间,提高设备设计的自由度。

另外,本发明的特征在于,上述多个轨道部件为内圈和外圈,所述轴承装置为在内圈和外圈之间配置有多个滚动体的滚动轴承。

接着,本发明的特征在于,上述供油组件体具有用于检测多个轨道部件的对置面间的润滑状态的传感器,根据该传感器的检测输出对上述泵进行功能控制。

此外,本发明的特征在于,上述供油组件体,可拆装地安装于与旋转侧轨道部件相对置的固定侧轨道部件的圆周面的肩部附近。

另外,本发明的特征在于,轴承装置包括分别具有轨道面的外圈和内圈、配置于外圈和内圈之间的滚动体,并且,至少泵作为供油组件体被组件化,该供油组件体可以拆装地安装于外圈的内周面的肩部附近或者内圈的外周面的肩部附近。

此外,本发明的特征在于,上述泵为具有压电元件和通过该压电元件而往复移动的隔膜的隔膜泵。

另外,本发明的特征在于,上述泵,代替上述压电元件而具有微型电动机。

此外,本发明的特征在于,上述润滑剂蓄留箱,可拆装地安装于密封环的外侧面上,驱动部和泵,设置于密封环的内侧面上。

根据这样的结构,在润滑剂蓄留箱的润滑剂不足时,可以不必拆下密封环地向润滑剂蓄留箱补给润滑剂,并将油箱更换为新的装置。

另外,本发明的特征在于,上述传感器为温度传感器,同时,将该温度传感器安装于轨道部件的轨道部周围,根据该温度传感器的检

测输出，通过控制装置控制泵的润滑剂排出量。

此外，上述传感器，可以为轨道部件间的环状空间的温度传感器或者压力传感器或者为烟雾、粉尘等的悬浮颗粒检测传感器，或者为用于检测由于润滑不良而导致的振动的振动传感器、用于检测伴随着由于润滑不良而引起的轴承结构部件的损伤而产生的 AE (Acoustic Emission) 的传感器等，可以事先求得这些传感器的输出值（温度或者压力或者粒子的分布的测定值等）和润滑状态的关系，并根据传感器的测定值预测润滑状态，与该预测结果相对应地控制上述泵。

由于通过该装置，能够检测轴承内部的润滑状态，因此，能够一边确认润滑剂的状况一边适当地进行润滑控制。

附图说明

第 1 图为表示本发明的第 1 实施方式的轴承装置的上半部分的剖面图。

第 2 图为第 1 图的轴承装置的侧视图。

第 3 图为表示本发明的第 1 实施方式的轴承装置的油箱和微型泵的连接结构的剖面图。

第 4 图为表示本发明的第 2 实施方式的轴承装置的结构图，为相对于轴方向从直角方向观察到的剖面图。

第 5 图为表示本发明的第 2 实施方式的轴承装置的结构的一部分的图，为沿着图 4 的 A-A 线的剖面图。

第 6 图为表示本发明的第 2 实施方式的轴承装置的结构的一部分的图，为沿着图 4 的 B-B 线的剖面图。

第 7 图为表示本发明的第 2 实施方式的轴承装置的结构的一部分的图，为沿着图 4 的 C-C 线的剖面图。

第 8 图为表示本发明的第 2 实施方式的轴承装置的结构图，第 8 (A) 图为表示构成本发明的轴承装置的组件体的电池和泵、润滑材料蓄留箱部分的一部分的俯视图，第 8 (B) 图为其主视图。

第 9 图为表示本发明的轴承装置的第 3 实施方式的机构的图，为

相对于轴方向从直角方向观察到的剖面图。

第 10 图为表示具有以往的润滑剂蓄留箱并具有润滑剂供给装置的轴承装置的结构图。

第 11 (A) 图为表示具有以往的润滑剂室, 并具有从此供给润滑剂的机构的轴承装置的结构图, 第 11 (B) 图为沿着第 11 (A) 图的 M-M 线的放大图。

具体实施方式

下面, 对本发明的具体实施方式进行说明。第 1 图至第 3 图表示本发明的第 1 实施方式。在图中, 1 为内圈, 2 为外圈, 3 为作为多个滚动体的滚珠, 4 为保持架, 5、5 为密封环。

图示例的轴承装置, 在滚动轴承中, 由于被称作深沟型滚珠轴承, 因此, 在设置于作为多个轨道部件的内、外圈 1、2 上的轨道槽 1a、2a 之间, 夹装有作为多个滚动体的多个滚珠 3, 多个滚珠 3 通过被称作波形保持架的保持架环 4 被保持。在此, 将外圈 2 作为固定环, 将内圈 1 作为旋转环。密封环 5、5 安装于作为固定环的外圈 2 的内周面的两肩部, 与作为旋转环的内圈 1 的外周面两肩部相接触, 并封闭内、外圈 1、2 的对置环状空间的轴向两端的开口。

在本实施方式中, 其特征在于, 在上述对置环状空间中, 在一个密封环 5 的内侧安装有组件体 7 (供油组件体 7)。该供油组件体 7, 具有油箱 8、发电机 9 和具有被驱动部的泵 (微型泵) 10, 伴随着内圈 1 的旋转通过发电机 9 进行发电, 通过驱动泵 10, 将油箱 8 内的润滑油逐渐微量地供给到内外圈的对置面之间 (外圈 2 的轨道槽 2a 附近及滚珠 3)。

油箱 8, 由用于贮藏润滑油的中空的环状部件构成, 并贴附于密封环 5 的内周面上。该油箱 8, 也可以不为环状, 而是设置于圆周上的规定角度区域内的部分环状部件。

发电机 9, 由贴附于油箱 8 的内侧面上的定子 9a 和一体地形成于内圈 1 的外周面的一个肩部上的转子 9b 构成。该转子 9b, 以内圈 1

作为主体，在其圆周上等间隔地交替磁化形成 N 极和 S 极。此外，在内圈 1 的外周面的规定位置上，安装有磁化环等，所述磁化环，其圆周等间隔地交替磁化为 N 极和 S 极。

作为泵 10，适用隔膜泵等，所述隔膜泵通过例如压电元件 11 使作为被驱动部的隔膜 12 往复运动，以此产生向泵室 10c 内吸入油箱 8 内的润滑油，并将其从油排出用喷嘴 10a 排出的泵作用。上述压电元件 11 的通电，通过发电机 9 进行。代替该压电元件 11，可以使用微型电动机等。该泵 10 的喷嘴 10a，朝向外圈 2 的轨道槽 2a 的一端附近及滚珠 3。

此外，上述油箱 8 和微型泵 10，如图 3 所示，通过将设置于微型泵 10 的侧面上的油吸入用喷嘴 10b 经由橡胶软管 14 嵌合入设置于油箱 8 的侧面上的油供给用孔 8a 中，来进行连通连结。

如此，供油组件体 7 的油箱 8，安装于一个密封环 5 上，将密封环 5 拆下，接着能够简单地进行油箱 8 的拆装。因此，能够简单地进行油箱 8 的设置、取下，同时，能够进行滚动轴承装置整体的小型化。另外，在油箱 8 的润滑油不足时，可以将油箱 8 与密封环 5 一同取下，向油箱 8 中补给润滑油，或者将油箱 8 更换为新的装置。

上述发电机 9，具有与滚动轴承的转速相对应的发电能力，与该发电机 9 的发电能力相对应地控制微型泵 10 的润滑油排出量。例如，在内圈 1 的转速较低的区域，直接将极微量的润滑油喷射到滚珠 3，而在转速较高的区域中，将与其相对应的量润滑油喷射到滚珠 3、外圈 2 的轨道槽 2a 附近。

如此，在上述滚动轴承装置中，由于相对于滚动轴承的滚珠 3 的旋转区域能够不致过与不足地长期、持续地供给润滑油，因此，有助于滚动特性的长期稳定化和寿命的提高。

此外，本发明并不仅限于上述实施方式，可以考虑各种应用、变形。在上述实施方式中，虽然未图示，但是可以相对于密封环 5 的外侧面能够拆卸地设置油箱 8，并将发电机 9 和泵 10 设置于密封环 5 的内侧面上。这种情况下，在油箱 8 中的润滑油不足的时候，能够不必

取下密封环 5 地, 向油箱 8 供给润滑油, 将油箱 8 更换为新的装置。

另外, 在上述实施方式中, 例如, 能够与滚动轴承的润滑状态相对应地控制泵 10 的润滑油排出量。上述润滑状态, 例如可以根据滚动轴承的温度进行确认。于是, 可以在滚动轴承的轨道部周围安装例如热电偶等的温度传感器, 并能够根据该温度传感器的检测输出, 通过控制电路控制微型泵 10 的润滑油排出量。上述控制电路, 可以安装于滚动轴承上, 另外, 也可以设置于用于支承滚动轴承的支承部等上面。

上述滚动轴承装置的轴承形式虽然为深沟型球轴承, 但是本发明也可以适用于其他的各种已知形式的轴承。另外, 保持架环 4 的形式除了波形保持架以外, 可以使用切制保持架、合成树脂制的保持架等。

接下来, 图 4 至图 8 表示本发明的第 2 实施方式。

图 4 是表示本发明的轴承装置的第 2 实施方式的结构图, 为相对于轴方向从直角方向观察到的剖面图 (将在后面叙述, 为从图 5 的 X-X 线方向观察的图)。第 5 图为沿着图 4 的 A-A 线的剖面图, 图 6 为沿着图 4 的 B-B 线的剖面图, 图 7 为沿着图 4 的 C-C 线的剖面图。

该轴承装置, 由作为环状部件 (轨道部件) 的内圈 1 及外圈 2 和在这些外、内圈的对置面间的环状空间 P 的圆周方向上以一定间隔设置的滚动体 (滚珠) 3、用于保持这些滚动体 3 的保持架 4、用于密封环状空间 P 的密封环 5、5 和配置于密封环 5、5 中的任何一个一侧的组件体 7。

上述组件体 7, 由电池 6、润滑剂蓄留箱 8 和通过上述电池驱动、进行工作的功能体, 例如泵 (微型泵) 10 构成, 这些部件全为圆弧状, 这些部件结合后成为环状组件体 7。这种情况下, 泵 10 为圆弧状, 从与该圆弧直径大致相同的圆弧形状的油箱 8 中吸入润滑剂, 然后向轨道部件的对置面之间 (环状空间 Q 内的滚动体 (滚珠) 3、内圈 1 的轨道面 1a、外圈 2 的轨道面 2a 方向) 排出润滑剂。此外, 电池 6 呈与上述圆弧大致相同直径的圆弧形状。

具有这些圆弧形状的电池 6、泵 10 等的组件体 7 结合并配置成环状, 且能够进行拆装, 例如, 能够可拆装地安装于一个密封环 5 的内

侧侧面上。另外，除了密封环 5 以外，也可以将这些部件固定于环状的板件（省略图示）上，将该板件拆装自如地设置在作为旋转部件的内圈 1 外周面或者外圈 2 内周面或者密封环 5 的侧面上。

如此，组件体 7，由于能够拆装，因此，在构成该组件体 7 的电池 6、泵 10 等发生故障的情况下，能够进行更换，或者对电池 6 进行充电，在润滑剂蓄留箱 8 空置时，能够补给润滑剂。

另外，该组件体 7，由于为与环状的滚动轴承大致相同直径的环状体，因此安装有该组件体的轴承装置的整体形状也为与滚动轴承相同的环状，由此，即使在向工作机械的主轴等组装的情况下，也能够以与以往的轴承相同的方法以间隔进行组装。作为上述电池 6，如果能够更换，可以为一次性电池。此外，也可以为如后述的燃料电池。

第 8 图，为表示在作为上述结构的本发明的轴承装置中，将上述电池 6 作为驱动源，使用上述泵 10（微型泵 10）将润滑剂从润滑剂蓄留箱 8 供给到轨道部件的对置面间的滚动体（滚珠）3、内圈 1 的轨道面 1a、外圈 2 的轨道面 2a 方向的具体例子。

对于微型泵 10，隔膜泵结构简单，比较好。即，在泵室 10c 内设置有隔膜 12 和润滑剂排出用喷嘴 10a 及润滑剂吸入喷嘴 10b，在该隔膜 12 上，安装有例如压电元件 11。另外，泵室 10c 和润滑剂蓄留箱 8，通过上述润滑剂吸入喷嘴 10b，以连通内部的形式进行连结，在该油吸入喷嘴 10b 的周围通过橡胶软管 14 进行密封。此外，在该油吸入喷嘴 10b 中，设置有止回阀 15，以不使在隔膜 12 的驱动时，润滑剂发生逆流。

在上述结构的轴承装置中，通过电池 6 驱动微型泵 10，以此向设置于内圈 1 和外圈 2 之间的环状空间 Q 中的滚动体 3 或者轨道面 1a、2a 等供给润滑剂。即，利用压电元件 11 使隔膜 12 波动，以此从喷嘴 10a 排出润滑剂。这种情况下，可以通过传感器检测内部温度、轴承旋转速度等的轴承状态，另外在电池 6 和微型泵 10 之间设置有控制电路，可以与该状态相对应地调整润滑剂供给量。

此外，上述泵 10，为用于向内圈 1 和外圈 2 之间的环状空间 Q 中

供给润滑剂的泵，虽然以结构简单的隔膜泵进行了说明，但是，除此以外，也可以考虑喷射泵、叶片泵、螺旋泵、压电泵等各种泵。这种情况下，泵、油箱、电池为大致相同直径的圆弧形，将其进行组合便形成一个环状组件体。

另外，代替上述泵 10，也可以装入能够以电池 6 驱动的各种装置。例如，除了上述润滑剂供给用（微型泵）泵 10，还可以考虑用于冷却轴承内部的超小型的冷却扇、用于通知温度异常的报警器、监视轴承内部的润滑剂的过与不足状态的监视装置等。

接着，本发明的轴承装置，可以具有传感器，该传感器用于检测外圈 1 和内圈 2 的轨道面之间的环状空间 Q 的润滑状态。作为传感器，在轨道部周围安装有用于检测轨道面的温度等的环状空间 Q 内的温度的热电偶，根据温度的高低判断润滑剂的过与不足。此外，可以将该热电偶的检测输出反作用于控制电路上，以此进行控制，增大或减小泵的润滑剂排出量。控制电路可以设置于内圈的外周面或者外圈的内周面或者密封环 5 的适当位置。

此外，作为这种情况下的传感器，除了用于监视温度的热电偶，还可以考虑压力传感器、用于检测烟雾、粉尘等的悬浮颗粒的光学传感器，或者为用于检测由于润滑不良而导致的振动的振动传感器、用于检测伴随着由于润滑不良而引起的轴承结构部件的损伤而产生的 AE (Acoustic Emission) 的传感器等，可以事先求得这些传感器的输出值和润滑状态的关系，然后根据需要控制泵。

如上述，本发明的轴承装置，为在轴承中，将至少电池 6 和泵 10、润滑剂蓄留箱 8 等的组件体 7，能够拆卸地安装于内圈 1 的外周面或者外圈 2 的内周面的肩部附近、密封环 5 的侧面上的装置，所述轴承具有作为环状部件的内圈 1 和外圈 2 及滚动体 3、保持架 4、密封环 5。即，该组件体 7，在内圈 1 旋转的情况下，可拆装地安装于外圈 2 的内周面的端部一侧，在外圈 2 旋转的情况下，可拆装地安装于内圈 1 外周面的端部一侧，或者可拆装地安装于密封环 5 的内圆周侧面或者外圆周侧面上。

另外,根据情况的不同,可以将电池6、润滑剂蓄留箱8安装于密封环5的外侧侧面上,可以将泵10安装于密封环5的内侧侧面上。如此,若将电池6、润滑剂蓄留箱8安装于密封环5的外侧侧面上,则由于在补给润滑剂时不必取下密封环5,因此蓄电池的充电、一次性电池的更换操作和润滑剂的补给操作将变得非常容易。

图9表示本发明的轴承装置的第3实施方式,表示使用作为上述电池6的一种的燃料电池时的轴承装置的结构。这种情况下,在组件体7上设置有用向该燃料电池6中供给氢的例如甲醇箱13。

此外,在上述3个实施方式中,本发明的轴承装置,由内圈1和外圈2、保持在保持架4上的滚动体(滚珠)3构成,总之,虽然为深沟型轴承,但是本发明并不局限于此,也可以适用于角接触轴承、圆柱滚子轴承或者圆锥滚子轴承等所有类型的轴承。

虽然作为上述组件体7的燃料电池6的燃料源,使用装入箱13中的甲醇,但是除了甲醇,也可以从天然气、汽油的改性中提取氢。这种情况下,使用该燃料箱。此外,还可以直接搭载氢燃料箱。

另外,在上述例子中,虽然对滚动轴承进行了说明,但是轨道部件也可以适用于直线状的直动轴承、滚珠丝杠、滑动轴承等其他的轴承装置。这种情况下的组件体的状态,可以与轴承装置的轨道部件的形状相对应地适当地进行决定。

如以上详述,根据本发明,由于能够提供一种一体化搭载有燃料电池的轴承,该轴承,由于在其上设置有供油组件,因此,能够简单地进行供油组件的设置,同时,能够极其轻便地长时间地工作。

另外,能够将电池、通过该电池驱动的功能体(泵)、润滑材料蓄留箱等进行组件化,并一体地可拆装地安装到轴承上。

特别是,燃料电池,在作为轴承润滑剂供给用微型泵的驱动源的情况下,在与所需电能的关系上,由于与同尺寸的上述一次性电池、蓄电池相比可不必更换、充电地进行使用,因此驱动时间较长,能够长时间自动供油,由此适用“无维护作业”。因此,也适用于希望减少维护操作、长时间供给微量润滑剂的工作设备的主轴用轴承。

此外，该组件体，可以将其自身进行小型化、细小化，由此可以搭载于更小型的轴承上，并能够提供一种能够长期自动供油的轴承装置。

本发明的供油组件体，由于为根据需要向轴承装置供给润滑油的装置，因此，在不需要时，不会浪费地供给润滑油，有助于滚动特性的长期稳定化。

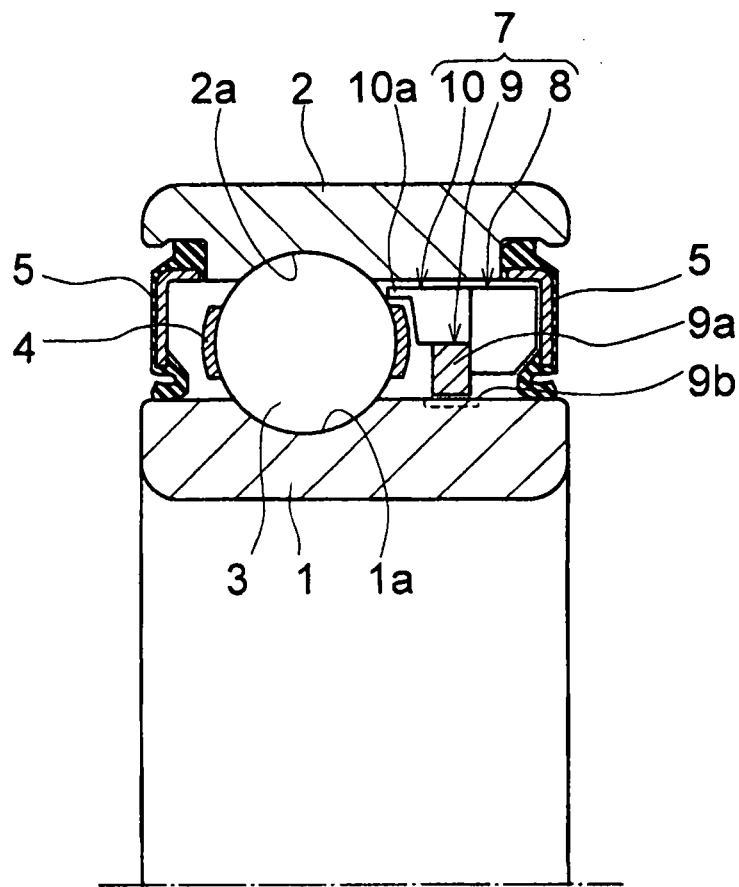


图1

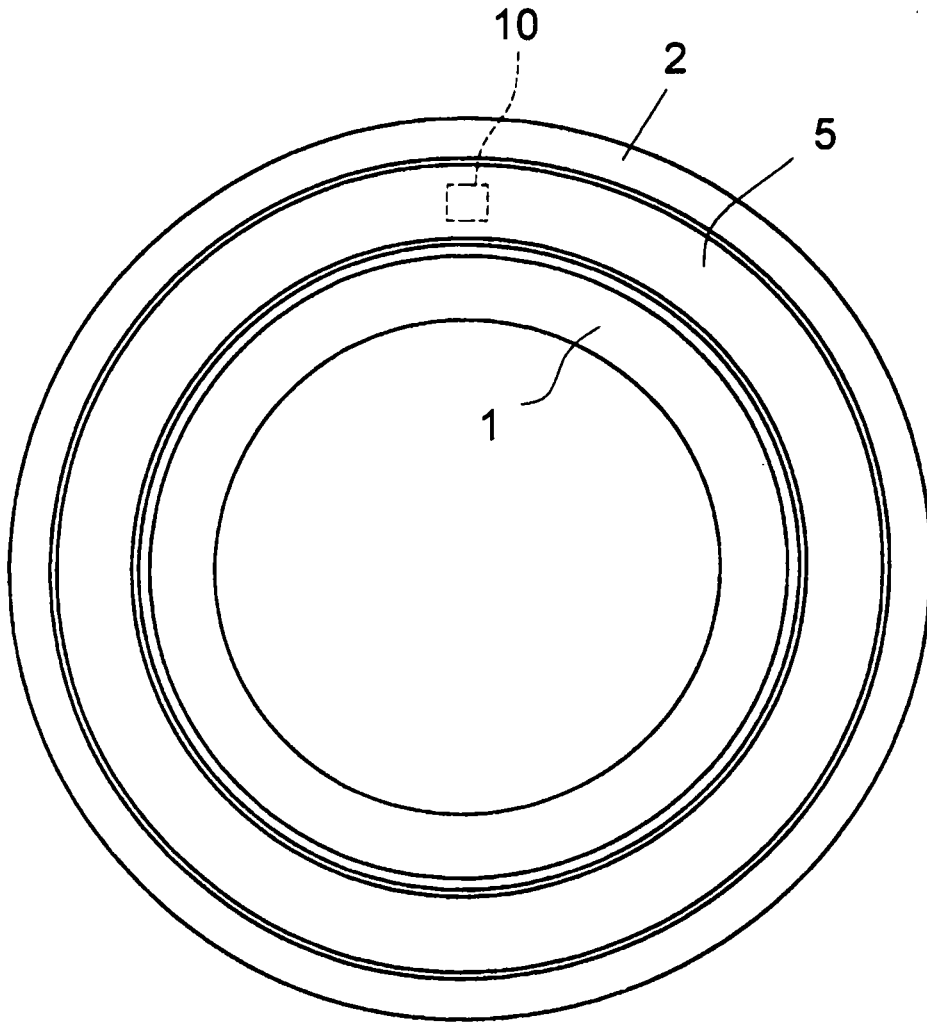


图2

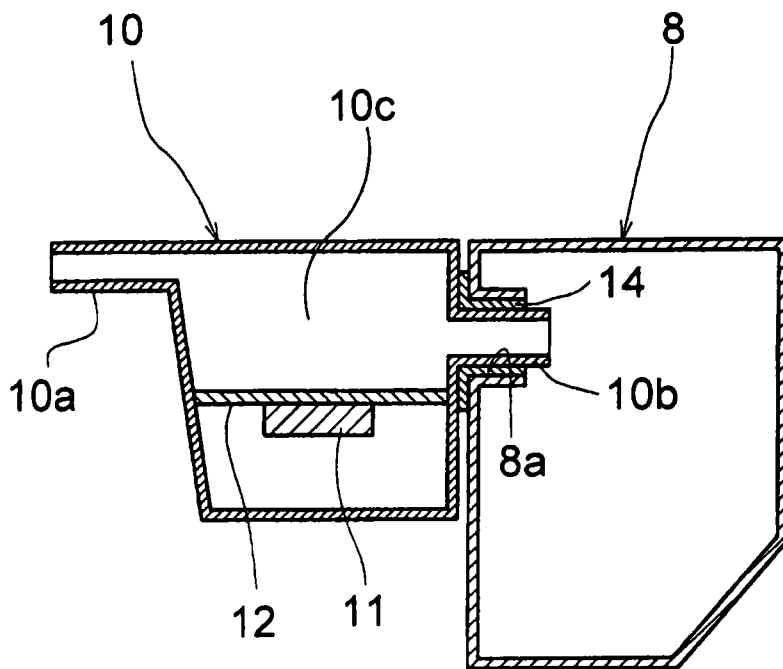


图 3

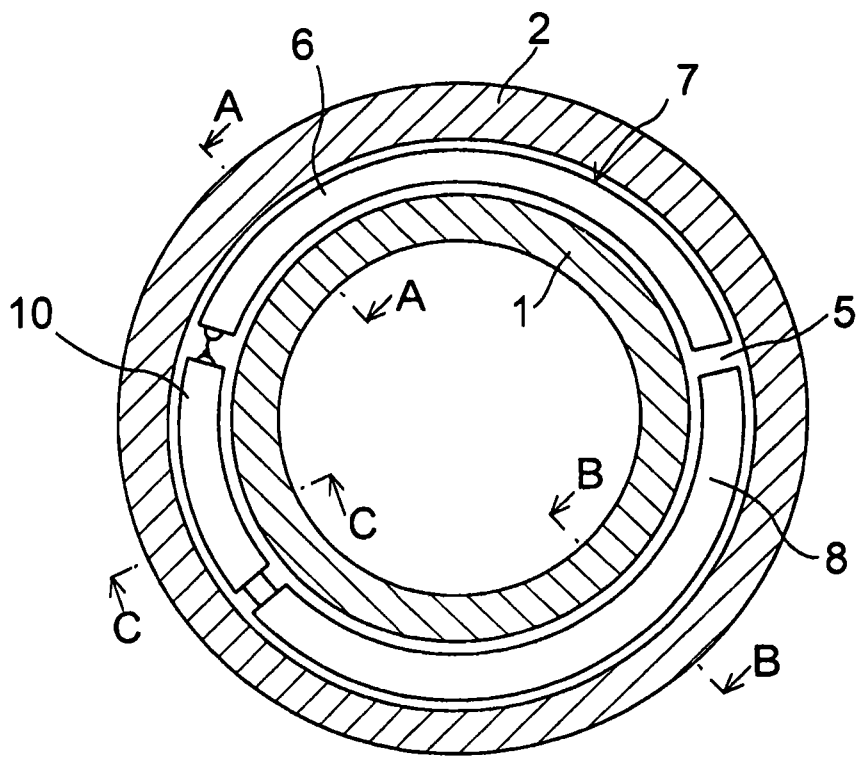


图4

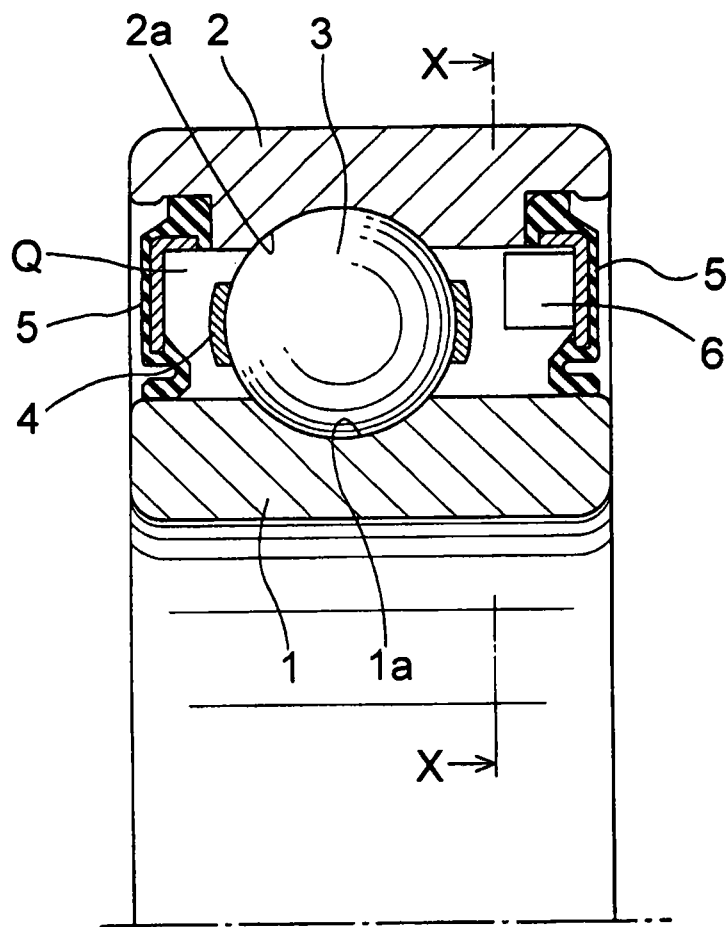


图5

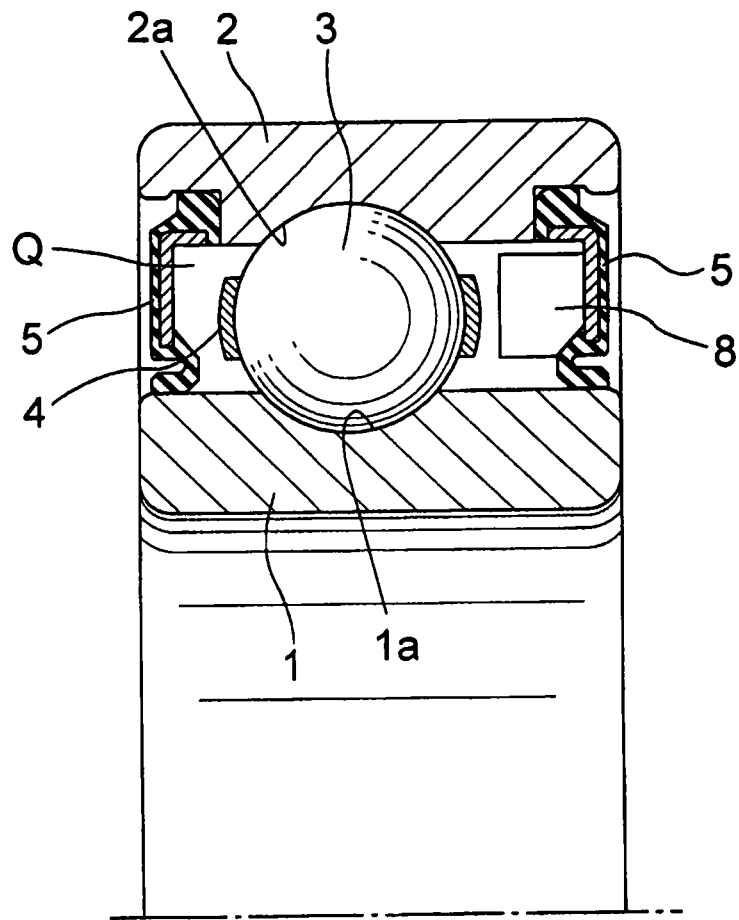


图6

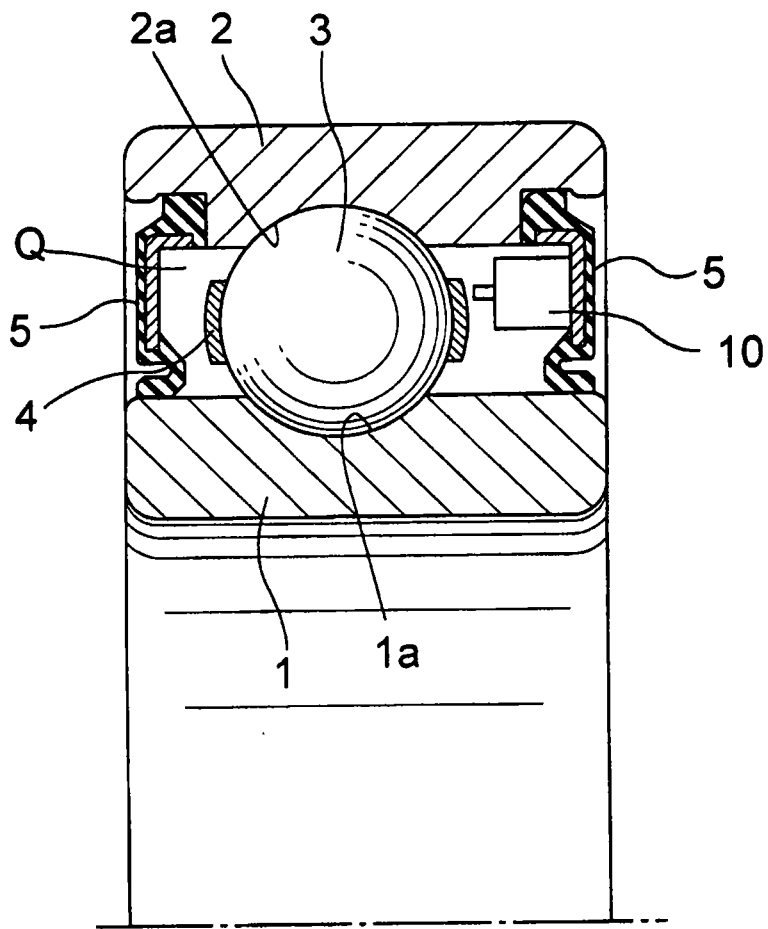


图7

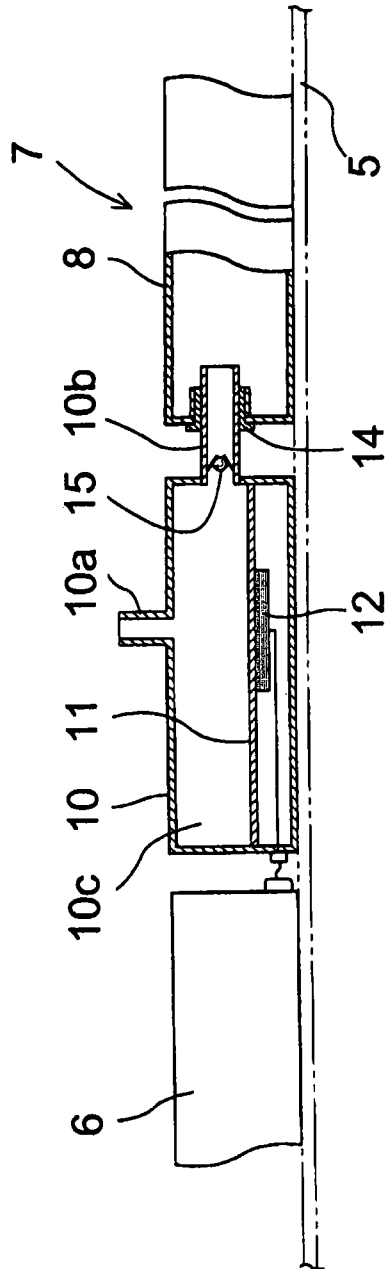


图 8A

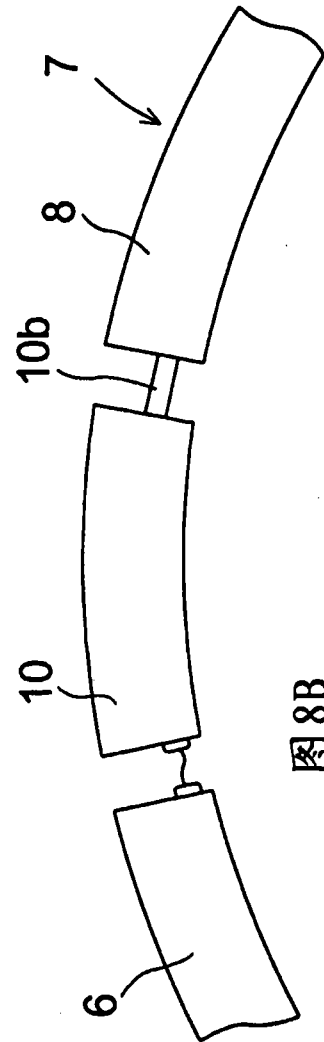


图 8B

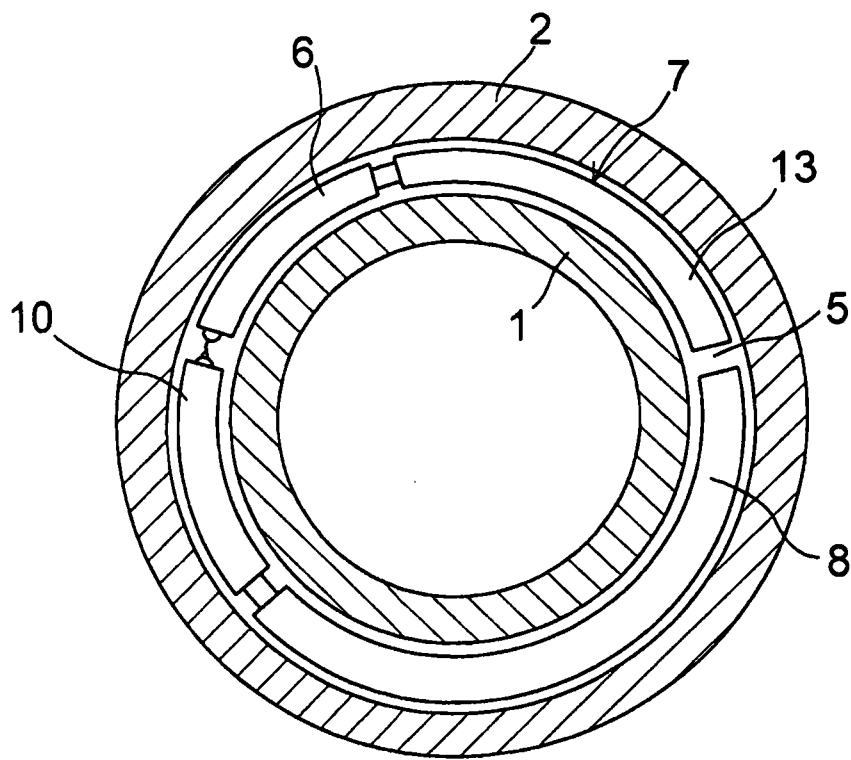


图9

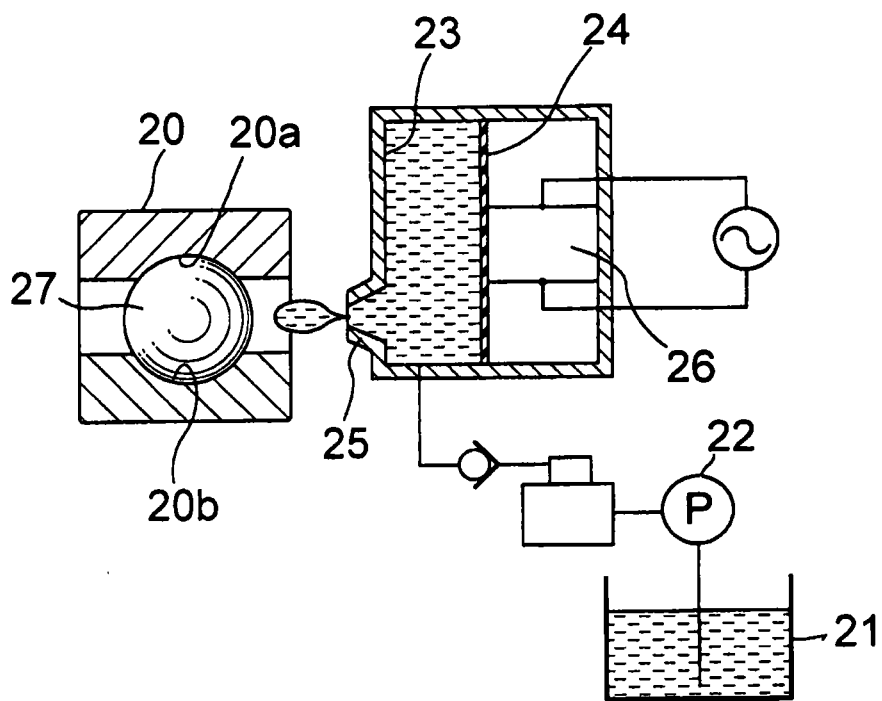


图10
现有技术

图 11A
现有技术

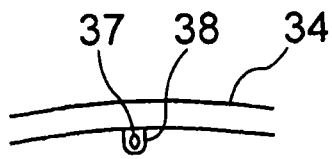
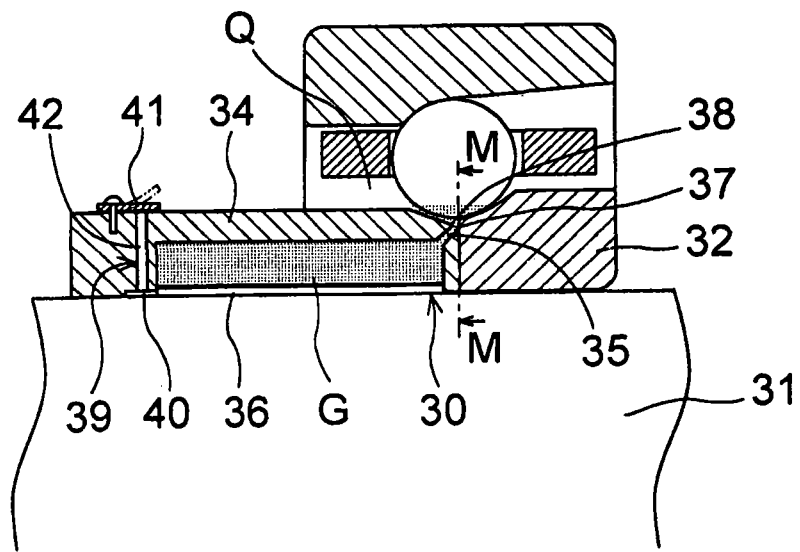


图 11B
现有技术