



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101268292 B

(45) 授权公告日 2012.06.13

(21) 申请号 200580051445.1

(22) 申请日 2005.08.31

(85) PCT申请进入国家阶段日
2008.02.29

(86) PCT申请的申请数据
PCT/SE2005/001258 2005.08.31

(87) PCT申请的公布数据
W02007/040427 EN 2007.04.12

(73) 专利权人 阿尔法拉瓦尔股份有限公司
地址 瑞典隆德

(72) 发明人 K·克林滕斯泰特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 原绍辉 廖凌玲

(51) Int. Cl.
F16C 33/66 (2006.01)
B04B 9/12 (2006.01)
F16N 7/32 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0683351 A1, 1995.11.22, 全文.
CN 2338091 Y, 1999.09.15, 说明书第2页倒数第9行到第3页最后一行、附图1.
CN 1291117 A, 2001.04.11, 全文.
DE 3723125 A1, 1989.01.26, 全文.
CN 2713212 Y, 2005.07.27, 全文.
US 4700808 A, 1987.10.20, 说明书第2栏第9行到第4栏第22行、附图1-5.

审查员 张晋

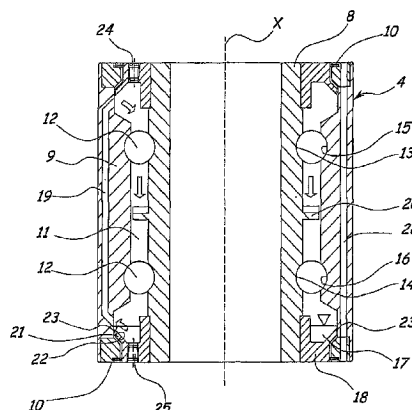
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

轴承装置

(57) 摘要

本发明涉及一种轴承装置,其中轴承内圈(8)用密封条(10)与轴承外圈(9)分隔,并与外圈(9)共同构成一封闭的、具有用于润滑油雾的内置循环通路(11,19)的轴承单元。滚动元件(12)和滚道(13,14,15,16)布置在循环通路(11,19)内并由油雾润滑。装置(21)适于从油池(17)内产生油雾,装置(20)适于使油雾在循环通路内流动。本发明还涉及到该轴承装置在离心分离器中可转动地支承转子的应用和支承离心分离器的转子使其绕转动轴线旋转的方法。



1. 一种用于支撑可绕机架 (3) 上的转动轴线 (X) 转动的轴 (2) 的轴承装置, 该轴承装置 (4, 7) 包括连接到轴 (2) 上的可转动的内圈 (8)、连接到机架 (3) 上的不可转动的外圈 (9)、以及至少一系列布置在轴承装置 (4, 7) 的可转动的内圈 (8) 和不可转动的外圈 (9) 之间所形成的空间 (11) 里的滚动元件 (12, 38), 在转动时所述至少一系列滚动元件 (12, 38) 部分地在第一滚道 (13, 14, 27, 28, 39, 40) 和部分地在第二滚道 (15, 16, 31, 32, 42) 内滚动, 其中第一滚道 (13, 14, 27, 28, 39, 40) 设置在内圈 (8) 的部分中或与内圈 (8) 连接的轴承装置 (4, 7) 的元件 (29, 30, 41) 上, 内圈 (8) 可随轴转动, 第二滚道 (15, 16, 31, 32, 42) 设置在外圈 (9) 的部分中或与不可转动的外圈 (9) 连接的轴承装置 (4, 7) 的元件 (33, 34, 43) 上, 其中该轴承装置 (4, 7) 还包括用于润滑油的油池 (17, 44) 以及从油池 (17, 44) 产生润滑油雾的装置 (21, 46) 和使油雾流动并润滑接触滚动元件 (12, 38) 和滚道 (13, 14, 15, 16, 27, 28, 31, 32, 39, 40, 42) 的装置 (20, 35),

其特征在于:

可转动的轴承内圈 (8) 用密封条 (10) 与不可转动的轴承外圈 (9) 分隔, 并与不可转动的外圈 (9) 共同构成一封闭的轴承单元, 该轴承单元中布置有: 所述滚动元件 (12, 38)、所述第一滚道 (13, 14, 27, 28, 39, 40)、所述第二滚道 (15, 16, 31, 32, 42)、用于润滑油的所述油池 (17, 44)、在运转时从该油池产生包括润滑油滴的油雾的所述装置 (21, 46) 和使油雾轴向流动并润滑接触滚动元件 (12, 38) 和滚道 (13, 14, 15, 16, 27, 28, 31, 32, 39, 40, 42) 的所述装置 (20, 35),

滚动元件 (12, 38) 所在的空间 (11) 构成了从滚动元件 (12, 38) 的一侧轴向延伸穿过滚动元件 (12, 38) 到达滚动元件 (12, 38) 的轴向相对侧的第一流动通路部分 (11), 该第一流动通路部分与在外圈 (9) 中形成、并在滚动元件 (12, 38) 的轴向两侧都与第一流动通路部分 (11) 连接的第二流动通路部分 (19) 共同构成一运转时油雾的循环通路, 该循环通路与用于润滑油的所述油池 (17, 44) 内部相通。

2. 根据权利要求 1 所述的轴承装置, 其中转动轴线 (X) 大致竖直定位。

3. 根据权利要求 2 所述的轴承装置, 其中用于润滑油的油池 (17, 44) 布置在滚动元件 (12, 38) 下方。

4. 根据前面任一项权利要求所述的轴承装置, 其中使油雾流动并润滑接触滚动元件 (12, 38) 和滚道 (13, 14, 15, 16, 27, 28, 31, 32, 39, 40, 42) 的所述装置包括一布置在空间 (11) 内并与内圈共同转动的叶轮 (20, 35)。

5. 根据权利要求 4 所述的轴承装置, 其中油池 (17) 形成在一连接到内圈 (8) 上的转动元件 (18) 内部, 该转动元件也构成一润滑油导向元件 (21), 该润滑油导向元件表示在运转时产生包括润滑油滴的油雾的所述装置, 并且包括一个从运转时充满润滑油的油池 (17) 一部分延伸到循环通路的一部分的润滑油导向表面 (22), 所述润滑油导向元件包括一个邻近循环通路设置的边 (23), 润滑油导向表面 (22) 延伸至该边 (23), 并通过离心力对润滑油导向, 润滑油滴从该边 (23) 释放以包含在流过循环通路的润滑油雾中。

6. 根据权利要求 4 所述的轴承装置, 其中油池 (44) 形成在连接到外圈 (9) 的不转动元件 (45) 中, 并且在运转时产生包括润滑油滴的油雾的所述装置包括可转动的油雾-产生元件 (46), 其连接到内圈 (8) 并向下延伸到运转时包含润滑油的油池 (44) 的一部分。

7. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的轴承装置, 其中第一滚道 (27, 28) 设置在连接到

内圈 (8) 的内轴承圈 (29,30) 上,第二滚道 (31,32) 设置在连接到外圈 (9) 的外轴承圈 (33,34) 上。

8. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的轴承装置,其中该轴承装置具有冷却介质通路 (26)。

9. 一种根据前面任一项权利要求所述的轴承装置的应用,其中轴承装置 (4,7) 应用于离心分离器中可转动地支承转子 (1)。

10. 一种用于支承离心分离器的转子 (1) 绕通过轴承装置 (4,7) 支撑在机架 (3) 上的轴 (2) 的转动轴线 (X) 转动的方法,该轴承装置 (4,7) 包括连接到轴 (2) 上的内圈 (8)、连接到机架 (3) 上的外圈 (9)、以及至少一系列布置在轴承装置 (4,7) 的可转动的内圈 (8) 和不可转动的外圈 (9) 之间所形成的空间 (11) 里的滚动元件 (12,38),在转动时所述至少一系列滚动元件 (12,38) 部分地在第一滚道 (13,14,27,28,39,40) 和部分地在第二滚道 (15,16,31,32,42) 内滚动,其中第一滚道 (13,14,27,28,39,40) 设置在内圈 (8) 的部分中或与内圈 (8) 连接并随轴转动的轴承装置 (4,7) 的元件 (29,30,41) 上,第二滚道 (15,16,31,32,42) 设置在外圈 (9) 的部分中或与外圈 (9) 连接的轴承装置 (4,7) 的不可转动的元件 (33,34,43) 上,润滑油雾从轴承装置 (4,7) 的油池 (17,44) 中的润滑油产生并轴向流动从而润滑滚动元件 (12,38) 和滚道 (13,14,15,16,27,28,31,32,39,40,42),

其特征在于:

可转动的内圈 (8) 用密封条 (10) 与不可转动的外圈 (9) 分隔,并与不可转动的外圈 (9) 共同构成一封闭的轴承单元,该轴承单元中布置有:所述滚动元件 (12,38)、所述第一滚道 (13,14,27,28,39,40)、所述第二滚道 (15,16,31,32,42) 和用于润滑油的所述油池 (17,44),在该轴承单元中,在运转时从该油池 (17,44) 产生包括润滑油滴的油雾并使形成的油雾轴向流动并润滑接触滚动元件 (12,38) 和滚道 (13,14,15,16,27,28,31,32,39,40,42),由此在运转时,油雾在与用于润滑油的所述油池 (17,44) 相通的循环通路流动,该循环通路部分地包括构成滚动元件 (12,38) 所在的空间 (11) 并且从滚动元件 (12,38) 的一侧轴向延伸、穿过滚动元件 (12,38) 到达滚动元件 (12,38) 的轴向相对侧的第一流动通路部分 (11),并且部分地包括在外圈 (9) 中形成、并在滚动元件 (12,38) 的轴向两侧都与第一流动通路部分 (11) 连接的第二流动通路部分 (19)。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中转动轴线 (X) 大致竖直定位,并且用于润滑油的所述油池 (17,44) 布置在滚动元件 (12,38) 下方。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其中布置在空间 (11) 内并与内圈 (8) 共同转动的叶轮 (20,35) 使油雾流动并润滑接触滚动元件 (12,38) 和滚道 (13,14,15,16,27,28,31,32,39,40,42)。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其中该轴承装置由形成于该轴承装置的冷却通路 (26) 中的冷却介质所冷却。

轴承装置

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种用于支撑可绕机架上的轴线转动的轴的轴承装置。该轴承装置包括连接到轴上可转动的内圈、连接到机架上不可转动的外圈、以及至少一系列滚动元件。该滚动元件布置在轴承装置可转动的内圈和不可转动的外圈之间所形成的空间里,在转动时该列滚动元件部分地在与内圈连接的轴承装置一部分上的第一滚道内滚动,而后者可随轴转动,部分地在与不可转动的外圈连接的轴承装置一部分上的第二滚道内滚动。该轴承装置还包括一储存润滑油的油池以及从油池产生润滑油雾并使油雾沿轴向流动,从而润滑接触滚动元件和滚道的装置。

[0002] 本发明还涉及到这种类型的轴承在离心分离器中用于可转动地支撑转子的应用,以及涉及到利用这种类型的轴承在离心分离器中用于可转动地支撑转子的方法。

背景技术

[0003] US2447671 介绍了一种这种类型的轴承装置,其中一种高速球轴承通过油雾的方式润滑。但是,这里所知的轴承装置结构复杂且部件较多。另外,该轴承装置中前述用于从油池产生润滑油雾并使油雾流动以润滑球轴承的方式采用了随轴转动的叶轮盘,并向下伸入到油池中并搅动润滑油成为油气流,从而引起润滑油不希望的变热。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种简单、紧凑的轴承装置,其布置在一闭合的润滑油系统中并在轴承装置可能的寿命中性能可靠、免于维护,而不会引起润滑油不必要的变热和污染。本发明的一个特殊的目的是将这种类型的轴承应用在离心分离器中用于可转动地支撑转子而获得上述特性,以及在离心分离器中用于可转动地支撑转子,使该轴承装置及其润滑不需要有特别高的条件的方法。

[0005] 根据本发明,通过将该轴承装置可转动的轴承内圈用密封条与不可转动的轴承外圈分隔,并与不可转动的外圈共同构成一封闭的轴承单元而获得上述特性。在此轴承单元中布置有:滚动元件、第一和第二滚道、润滑油池和在轴承运转时从油池产生包括润滑油滴的油雾的装置和使油雾轴向流动并润滑接触滚动元件和滚道的装置。滚动元件之间的空间构成了从滚动元件的一侧轴向延伸、穿过滚动元件到达滚动元件的轴向相对侧的第一流动通路部分,该第一流动通路部分与在外圈中形成、并在滚动元件轴向两侧都与第一流动通路部分连接第二流动通路部分共同构成一运转时油雾的循环通路,该循环通路与润滑油池内部相通。

[0006] 优选转动轴线大致垂直定位,润滑油池布置在滚动元件下方。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述使油雾轴向流动并润滑接触滚动元件和滚道的装置包括布置在空间内部并与内圈共同转动的叶轮。

[0008] 根据本发明的另一个实施例,油池形成在连接到内圈的转动元件内部,该转动元件也构成一润滑油导向元件,作为所述在运转时产生包括润滑油滴的油雾的装置的一个代

表。该润滑油导向元件包括一个从运转时充满润滑油的油池一部分延伸到循环通路的一部分的润滑油导向表面,以及一个邻近循环通路布置的边,润滑油导向表面沿该边延伸,并通过离心力对润滑油导向。该边释放流过循环通路的润滑油雾中包含的油滴。

[0009] 作为对根据本发明轴承装置的另一个实施例的替代,该油池形成在连接到外圈的不转动元件的内部,并且所述在运转时产生包括润滑油滴的油雾的装置包括一个连接到内圈并向下深入到运转时充满润滑油的油池的可转动的油雾-产生元件。

[0010] 根据本发明的一个特定实施例,第一滚道部分设置在内圈上,第二滚道部分设置在外圈上。但是作为对根据本发明实施例的替代,根据本发明还可能将第一滚道设置在连接到内圈的内轴承圈上,将第二滚道设置在连接到外圈的外轴承圈上。

[0011] 根据本发明的再一个实施例,该轴承装置具有冷却介质通路。

[0012] 根据本发明,通过将可转动的轴承内圈用密封条与不可转动的轴承外圈分隔,并与不可转动的外圈共同构成一封闭的轴承单元而获得了在离心分离器中可转动地支撑转子的方法。该轴承单元中布置有:滚动元件、第一和第二滚道、润滑油池。运转时轴承单元从油池产生包括油滴的油雾和使油雾轴向流动并润滑接触滚动元件和滚道。循环通路部分包括由滚动元件之间的空间构成、从滚动元件的一侧轴向延伸,穿过滚动元件到达滚动元件的轴向相对侧的第一流动通路部分,以及部分地包括在外圈中形成、并在滚动元件轴向两侧都与第一流动通路部分连接的第二流动通路部分。

[0013] 在这种情况下,优选转动轴线大致垂直定位,润滑油池布置在滚动元件下方。

[0014] 根据本发明的方法的一个实施例,通过布置在空间内部并与内圈共同转动的叶轮使油雾流动并润滑接触滚动元件和滚道。

[0015] 根据本发明方法的一个特定的实施例,该轴承装置由冷却介质在轴承装置内部形成的冷却通路内流动而被冷却。

附图说明

[0016] 下面参考附图,对本发明的某些实施例进行更为详细的说明。

[0017] 图 1 所示为离心式分离器部分部件的截面简图,其中本发明的轴承装置在该分离器中用于支承转子;

[0018] 图 2 所示为根据本发明的轴承装置一个实施例的截面简图;

[0019] 图 3 所示为根据本发明的轴承装置另一个实施例的截面简图;

[0020] 图 4 所示为根据本发明的轴承装置再一个实施例,它是图 1 实施例中显示为下轴承装置 7 的放大图;

[0021] 图 5 所示为根据本发明的轴承装置第四个实施例的截面简图。

具体实施方式

[0022] 图 1 中所示离心式分离器在带传动轴 2 上安装有转子 1。转子 1 和轴 2 部分地被牢固固定到轴 2 上并通过弹簧元件 5 和振动减振元件 6 连接到机架 3 上的上轴承装置 4 和部分地被牢固固定到轴 2 上并牢固地连接到机架 3 上的下轴承装置 7 支承,并围绕机架 3 上的垂直轴线 X 转动。上轴承装置 4 和下轴承装置 7 均设置为根据本发明的轴承装置。

[0023] 图 2 中显示的是图 1 中的上轴承装置 4 的放大图。该轴承装置具有适于牢固地固

定在围绕轴线 X 转动的轴 2 上的内圈 8 和适于固定到不转动的机架上的外圈 9 ;内圈 8 通过密封条 10 与外圈 9 隔离,具有球 12 形式的两列滚动元件布置在内圈 8 和外圈 9 之间的空间 11 内。各列滚动元件 12 都适于部分地在设置在内圈 8 上的各个滚道 13 或 14 内滚动,或部分地在设置在外圈 9 上的各个滚道 15 或 16 内滚动。润滑油池 17 布置在轴承装置下方的连接到可转动内圈 8 的元件 18 内。空间 11 构成了第一流动通路部分,在外圈 9 中具有与第一流动通路在滚动元件 12 轴向两侧连接的第二流动通路部分。第一流动通路部分 11 和第二流动通路部分 19 共同构成了用于油雾循环的循环通路。润滑油池 17 开口于循环通路,以使循环通路油池内部相通。连接到内圈 8 上的叶轮 20 适于驱动润滑液在循环通路中流动。形成油池 17 的元件 18 同时构成了用于在运转时产生包含润滑油滴的油雾的润滑油导向元件 21,该润滑油导向元件具有油导向表面 22,其从在运转时充满润滑油的油池 17 的一部分轴向向上并径向向外延伸到循环通路的一部分。润滑油导向元件 21 还具有邻近循环通路设置的边 23,润滑油导向表面 22 沿该边 23 延伸并在离心力的作用下引导润滑油,包含在循环通路中流动的油雾中的润滑油滴从边 23 释放。

[0024] 如果需要,如该实施例所示,根据本发明的轴承装置还可以具有用于添加润滑油的螺纹孔 24 和排出润滑油的螺纹孔 25。这里螺纹孔 24 和 25 优选具有未示出的螺纹塞子。为能够冷却轴承装置,在所示实施例中还可以具有布置在外圈内、用于冷却介质的冷却通路 26。

[0025] 在运转时,叶轮 20 使空气和润滑油混合形成润滑油雾并在循环通路中循环,同时油池 17 中的润滑油被离心力所驱动,沿着油导向表面 22 流动到边 23,在此润滑油滴混入油雾进入到循环通路内,并沿着第二流动通路部分 19 流动。部分润滑油沿着第二流动通路部分 19 径向外表面形成一润滑油薄膜,并进一步由油雾流所驱动。油膜上滴落的油滴液也进入到油雾中。油雾从第二流动通路部分 19 通过第一流动通路部分 11,穿过并润滑接触滚动元件 12 和滚道 13,14,15 和 16。部分润滑油沉积在第一流动通路 11 的内壁上并返回进入到油池 17 内,而其他润滑油仍然留在循环油雾内。

[0026] 图 3 所示为根据本发明的另一个实施例,其有别于图 2 中所示实施例之处为各行滚动元件 12 适于部分地在连接到内圈 8 的各个内轴承圈 29 或 30 上的各自滚道 27 或 28 滚动,和部分地在连接到外圈 9 的各个外轴承圈 33 或 34 上的各自滚道 31 或 32 滚动。在此实施例中,叶轮 35 采取一个分离的元件连接到内圈 8 的形式,同时起到了在两个轴承内圈 29 和 30 分隔的作用。两外轴承圈 33 和 34 通过分隔环 36 轴向保持。图 3 中实施例的其他方面与图 2 中的实施例相对应。

[0027] 图 4 所示为轴承装置的第三实施例,它与图 3 所示实施例的不同之处在于内、外轴承圈的滚动元件被通常具有两列滚子 38,部分地在连接到内圈 8 的内轴承环 41 内的滚道 39 和 40 内和部分地在紧密地连接到外圈 9 的外轴承圈 43 内的球形滚道 42 内滚动的滚动球轴承 37 所代替。

[0028] 在图 1,2,3 和 4 所示的所有实施例中,油池 17 形成在连接到可转动的内圈 8 上的元件 18 中。图 5 中所示是另一可选实施例,其中油池 44 在一个连接到外圈 9 上的不转动元件 45 上形成,所述轴承运转时用于产生包含润滑油滴的油雾的装置包括一连接到内圈 8 上可转动的油雾 - 产生元件 46,其向下伸入到运转时充满润滑油的油池 44 里。

[0029] 在该轴承装置运转时,转动的油雾 - 产生元件 46 将润滑油滴从不可转动油池 44

中移出,从而使油滴进入到循环通路内的油雾中。根据本发明的该轴承装置的其他方面与图 2 中所示的本发明的实施例相同。

[0030] 油雾中的润滑油数量必须适于需要。增加太多可能会引起轴承装置不利地变热。叶轮所引起的流动的的油雾在油池 17 或 44 中与润滑油接触,在某些情况下足以形成含有足够润滑油的油雾。

[0031] 为保证油雾能够出发到达滚动元件,内环 8 可在从滚动元件(在上面所述的实施例中)出发的循环通路上游设置一个特别小的油池。该特别的油池可在轴停止转动时积聚少量的润滑油,并在起动时在离心力的作用下将油排空到循环通路中去。

[0032] 通过该轴承装置用此方式在离心式分离器中可转动地支承转子,减小了对轴承装置外部润滑系统的需要。相反,该轴承装置的润滑在这个简单、紧凑的轴承装置的封闭的轴承单元内可靠地进行,其与环境相分离,避免了润滑油不必要的受热和污染。

[0033] 在所示实施例中,离心式分离器具有带驱动转子,当然还可以是通过蜗杆由引擎驱动、或是直接被驱动。该转子不是必须要围绕垂直轴线转动,还可以围绕水平轴线转动,例如在沉淀池中。

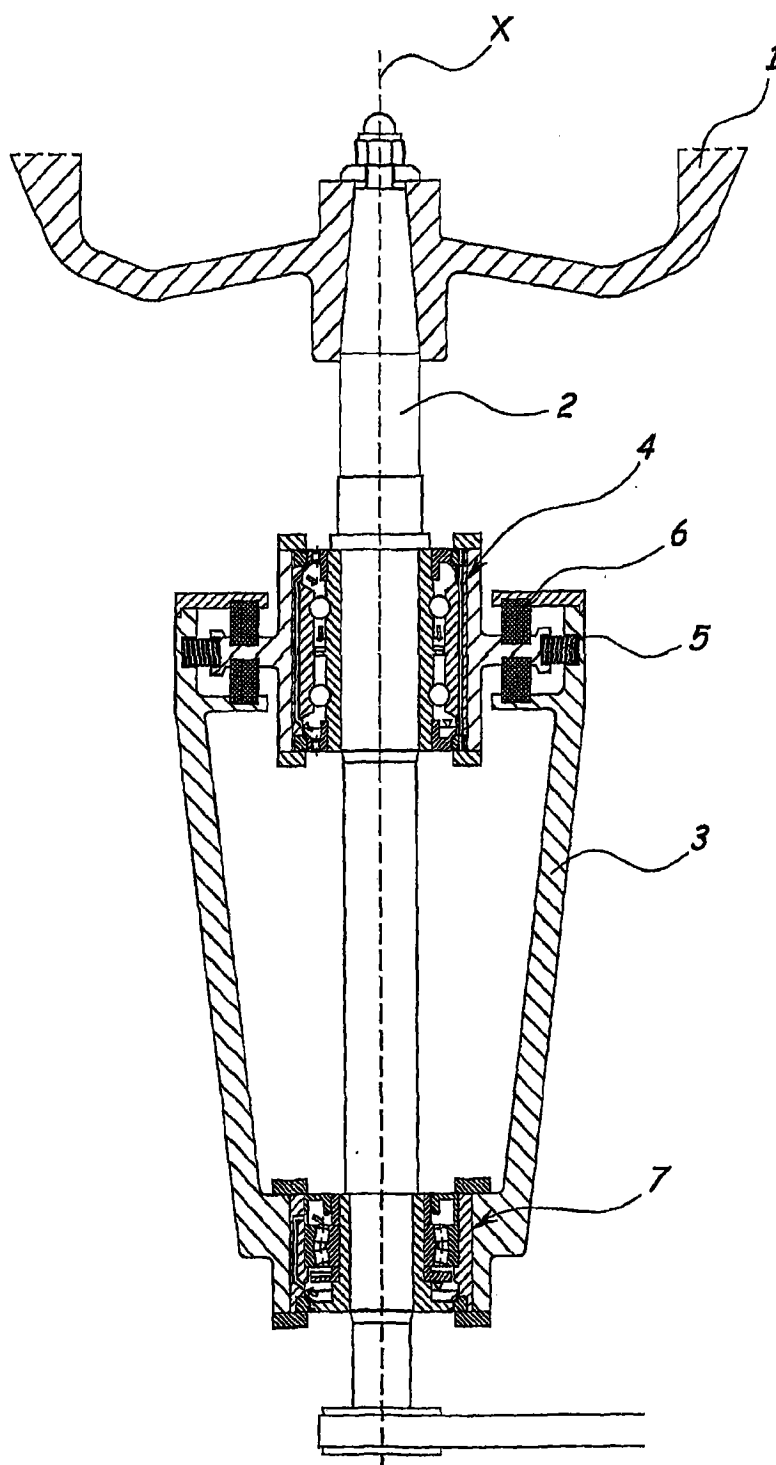


图 1

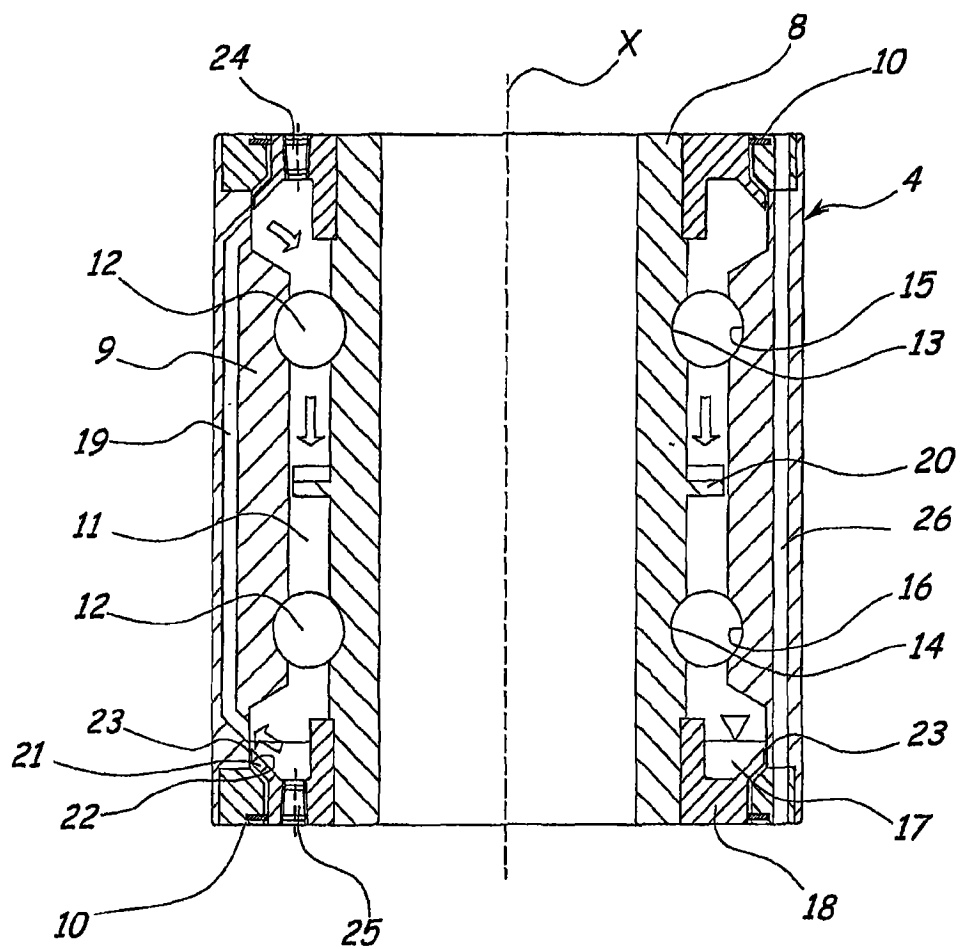


图 2

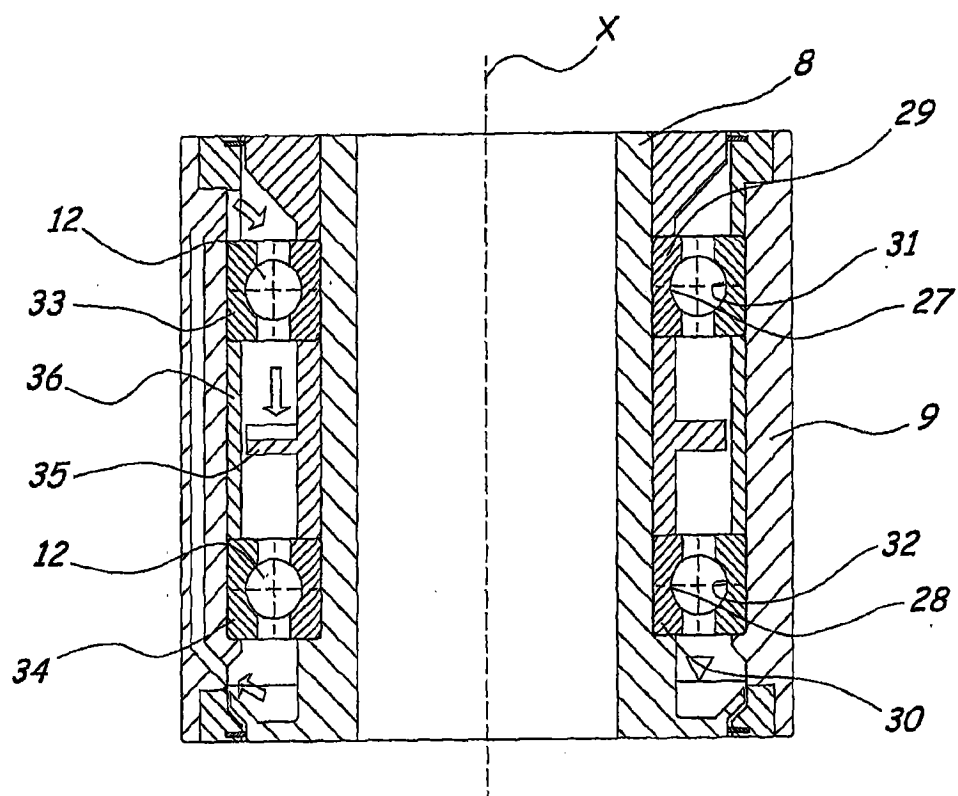


图 3

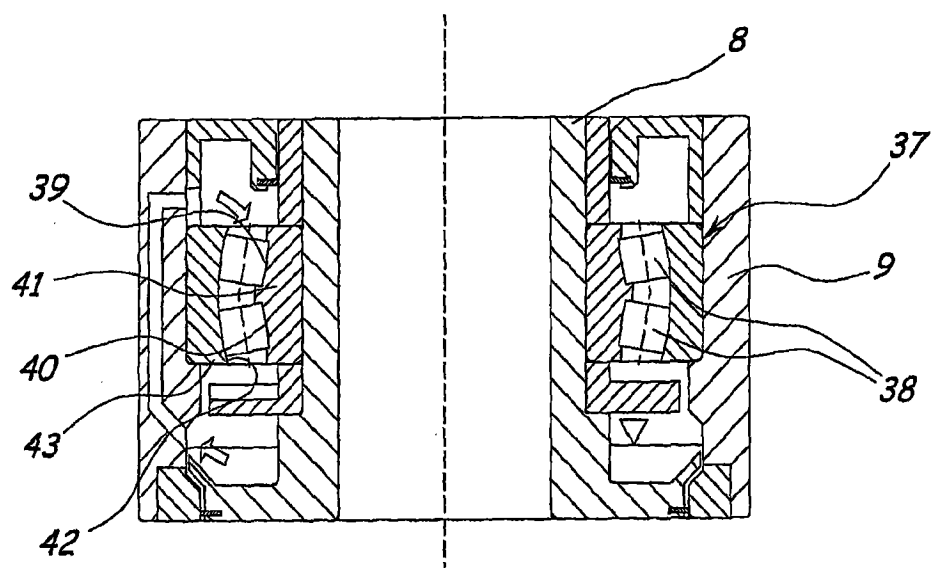


图 4

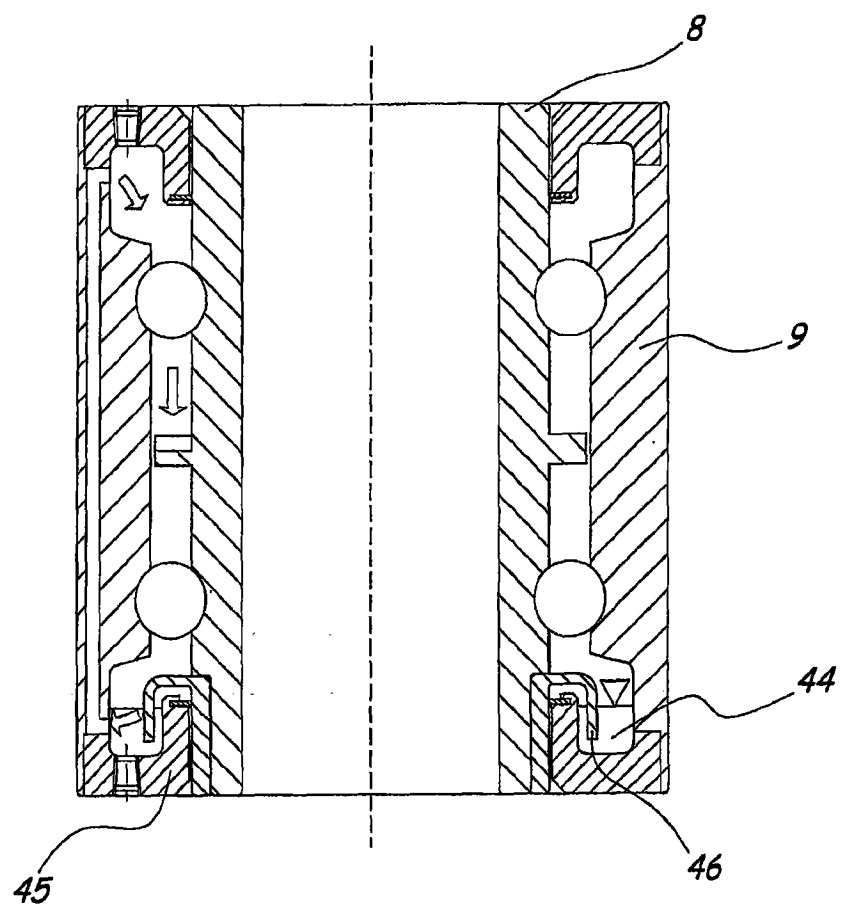


图 5