



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105020147 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201410148195. 4

(22) 申请日 2014. 04. 15

(71) 申请人 高涵文

地址 215300 江苏省昆山市亭林路怡馨苑
10 栋 704

(72) 发明人 高涵文 高来生 高伟伦

(51) Int. Cl.

F04D 13/06(2006. 01)

F04D 29/041(2006. 01)

F04D 29/02(2006. 01)

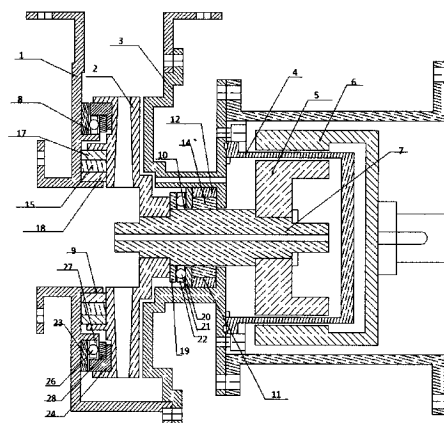
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵

(57) 摘要

本发明涉及一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵,泵轴、叶轮与内、外蜗体墙之间通过径向滚柱轴承、轴向球轴承和密封环配合安装,可减小叶轮动平衡不良造成的振动和噪声,可有效阻止泵轴及叶轮的轴向窜动,减小摩擦生成热量,可在一定时间内空运转,增强磁力泵抗干磨性能,泵腔内部件均选用耐腐蚀材料制成,提高磁力泵耐腐蚀性能,密封环摩擦副外圆周端面保持有间隙 δ ,无摩擦热量生成,密封环摩擦副内圆周端面,滑动摩擦变为滚动摩擦,减少摩擦生成热量,从叶轮出口回流的液体沿着斜沟槽被甩出,少数未被甩出的回流液体过密封环摩擦副内圆周端面,被滚珠再次甩出,增加密封效果,有效防止磁力泵内泄漏,提高磁力泵工作效率。



1. 一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵,包括泵轴7、叶轮2、内磁转子5、外磁转子6、内蜗体墙3、外蜗体墙1、隔离套4、第一径向滚柱轴承9、第二径向滚柱轴承11、轴向球轴承10和密封环8,内磁转子5固定安装在泵轴7轴端,外磁转子6安装在电动机轴端,在内磁转子5和外磁转子6之间设置隔离套4,隔离套4与内蜗体墙3外壳密封固定连接,隔离套4选用的材料为氧化锆,叶轮2安装在泵轴7轴端,外蜗体墙1与叶轮2之间通过第一径向滚柱轴承9和密封环8配合安装,内蜗体墙3与泵轴7之间通过第二径向滚柱轴承11配合安装,叶轮2与第二径向滚柱轴承11之间配合轴向球轴承10安装,在泵轴7和内蜗体墙3分别开有导流槽。

2. 根据权利要求1所述的磁力泵,其特征在于:所述泵轴7选用的材料为氮化硅、碳化硅和气压烧结氮化硅中的一种,叶轮2选用的材料为不锈钢。

3. 根据权利要求1所述的磁力泵,其特征在于:所述轴向球轴承10包括环形保持架22,滚珠21,止推垫圈19,止推垫圈20,环形保持架22沿圆周均匀开有多个圆孔,滚珠21嵌入圆孔中,止推垫圈19和止推垫圈20分别位于环形保持架22两侧,止推垫圈19和止推垫圈20沿圆周设有滚珠槽,滚珠21嵌入滚珠槽中。

4. 根据权利要求3所述的轴向球轴承10,其特征在于:所述止推垫圈19和止推垫圈20的滚珠槽槽深与环形保持架22宽度之和小于滚珠21的直径,环形保持架22选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种,止推垫圈19和止推垫圈20选用材料为碳化硅、氮化硅和气压烧结氮化硅材料的一种,滚珠21选用材料为气压烧结氮化硅。

5. 根据权利要求1所述的磁力泵,其特征在于:所述第二径向滚柱轴承11包括滚柱14,隔离体13,轴承外圈12,在轴承外圈12和泵轴7之间放置滚柱14,滚柱14之间通过隔离体13隔开。

6. 根据权利要求5所述的第二径向滚柱轴承11,其特征在于:所述滚柱14、轴承外圈12选用的材料为气压烧结氮化硅,隔离体13选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种。

7. 根据权利要求1所述的磁力泵,其特征在于:所述第一径向滚柱轴承9包括滚柱15、隔离体16,轴承内圈18和轴承外圈17,在轴承内圈18和轴承外圈17之间放置滚柱15,滚柱15之间通过隔离体16隔开。

8. 根据权利要求7所述的第一径向滚柱轴承9,其特征在于:所述滚柱15,轴承内圈18和轴承外圈17选用的材料为气压烧结氮化硅,隔离体16选用的材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种。

9. 根据权利要求1所述的磁力泵,其特征在于:所述密封环8包括动环24,静环23,斜沟槽25,滚珠26,环形保持架27,止推垫圈28,静环23与外蜗体墙1配合安装,动环24与叶轮2配合安装,动环24在摩擦副内圆周端面开有一条环形槽30,环形槽30中放入止推垫圈28,再放入环形保持架27,环形保持架27沿圆周均匀开有多个圆孔29,圆孔29中嵌入直径大于环形保持架27宽度的滚珠26,滚珠26直径与止推垫圈28宽度之和大于环形槽30的深度,保证动环24与静环23摩擦副外圆周端面之间始终保持一定的间隙 δ ,动环24在摩擦副外圆周端面均匀开有多个斜沟槽25。

10. 根据权利要求9所述的密封环8,其特征在于:所述动环24,静环23,环形保持架27选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种,止推垫圈28选用材

料为碳化硅、氮化硅和气压烧结氮化硅材料的一种,滚珠 26 选用材料为气压烧结氮化硅,斜沟槽 25 槽型为三角形,斜沟槽 25 开槽角度范围 $0 \sim 90^\circ$,开槽方向与叶轮 2 叶片方向一致。

一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磁力泵,特别是一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵。

背景技术

[0002] 磁力泵不同于传统的密封泵,电机机轴与泵轴并不直接相连,而是电机机轴驱动外磁转子旋转,外磁转子与内磁转子配合通过磁力带动内磁转子转动,由内磁转子带动泵轴旋转,使泵轴上的叶轮转子转动工作。磁力泵内磁转子与外磁转子之间设有隔离套形成的密封腔,将泵轴和内磁转子封闭在密封腔内,一可避免液体由泵轴端向外部渗漏,二可对泵轴和内磁转子进行冷却,因此无需对泵轴采取传统的动态密封就可以获得非常优异的无泄漏特性,因而被广泛用于输送各种剧毒、易燃、易爆等危险介质,在石油、化工、医药、核动力、国防等领域发挥了重要作用。由于磁力泵内支撑泵轴的滑动轴承是利用所输送过程流体进行润滑的,该过程流体往往润滑性较差;其次在生产环境中,经常会遇到泵内液体被抽空或液体减少等状况,会产生“空运转”,俗称“干磨”,而“干磨”会在短时间内使滑动轴承快速发热,且与泵轴间的磨损加速;此外,散布在流动液体中的固体会产生潜在的轴承或轴颈表面的研磨。这些时间的积累效应会导致轴承过早磨损,结果导致泵轴严重偏离旋转中心,内磁转子与隔离套发生摩擦,并迅速将隔离套磨穿并产生高热,造成介质泄漏,有毒易燃易爆等物质扩散,甚至引发重大灾难事故。

[0003] 同时叶轮由于材质不均匀,毛坯缺陷、机加工误差、装配误差等的累积,以及设计时存在的非对称性几何形状等,使其质量分布不均匀,形成一定的偏心,当叶轮旋转时,产生不平衡的离心惯性力,从而使泵产生振动和噪音,动平衡不良会降低设备的预期使用寿命,特别表现在轴承的早期损坏,缩短设备的保养周期,增加设备的维护成本,影响产品质量,恶化工作环境等。

[0004] 从叶轮流出的高压液体通过旋转的叶轮与固定的泵壳之间的间隙又回到叶轮的吸入口,称为内泄漏。为了减少内泄漏,保护泵壳,在与叶轮入口处相对应的壳体上装有可拆卸的密封环。密封环磨损后,使轴向间隙增大,泵的排液量减少,泵工作效率降低,当间隙超过一定值,磁力泵无工作效率。且传统的密封环摩擦副之间发生摩擦,生成热量,在输送易燃易爆等介质时,存在严重安全隐患。

发明内容

[0005] 为了解决上述现有技术难以克服的问题,本发明提供了一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵,包括泵轴 7、叶轮 2、内磁转子 5、外磁转子 6、内蜗体墙 3、外蜗体墙 1、隔离套 4、第一径向滚柱轴承 9、第二径向滚柱轴承 11、轴向球轴承 10 和密封环 8,内磁转子 5 固定安装在泵轴 7 轴端,外磁转子 6 安装在电动机轴端,在内磁转子 5 和外磁转子 6 之间设置隔离套 4,隔离套 4 与内蜗体墙 3 外壳密封固定连接,隔离套 4 选用的材料为氧化锆,叶轮 2 安装在泵轴 7 轴端,外蜗体墙 1 与叶轮 2 之间通过第一径向滚柱轴承 9 和密封环 8 配合安装,内蜗体墙 3 与泵轴 7 之间通过第二径向滚柱轴承 11 配合安装,叶轮 2 与第二径向滚柱轴承 11

之间配合轴向球轴承 10 安装,在泵轴 7 和内蜗体墙 3 分别开有导流槽,所述结构的磁力泵可以减小由于叶轮 2 动平衡不良造成的振动和噪声,并且可以有效阻止泵轴 7 和叶轮 2 的轴向窜动,提高磁力泵的运行安全。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述泵轴 7 选用的材料为氮化硅、碳化硅和气压烧结氮化硅中的一种,叶轮 2 选用的材料为不锈钢。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述轴向球轴承 10 包括环形保持架 22,滚珠 21,止推垫圈 19,止推垫圈 20,环形保持架 22 沿圆周均匀开有多个圆孔,滚珠 21 嵌入圆孔中,止推垫圈 19 和止推垫圈 20 分别位于环形保持架 21 两侧,止推垫圈 19 和止推垫圈 20 沿圆周设有滚珠槽,滚珠 21 嵌入滚珠槽中。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述止推垫圈 19 和止推垫圈 20 的滚珠槽槽深与环形保持架 22 宽度之和小于滚珠 21 的直径,环形保持架 22 选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种,止推垫圈 19 和止推垫圈 20 选用材料为碳化硅、氮化硅和气压烧结氮化硅材料的一种,滚珠 21 选用材料为气压烧结氮化硅。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述第二径向滚柱轴承 11 包括滚柱 14,隔离体 13,轴承外圈 12,在轴承外圈 12 和泵轴 7 之间放置滚柱 14,滚柱 14 之间通过隔离体 13 隔开。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述滚柱 14、轴承外圈 12 选用的材料为气压烧结氮化硅,隔离体 13 选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述第一径向滚柱轴承 9 包括滚柱 15、隔离体 16,轴承内圈 18 和轴承外圈 17,在轴承内圈 18 和轴承外圈 17 之间放置滚柱 15,滚柱 15 之间通过隔离体 16 隔开。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述滚柱 15,轴承内圈 18 和轴承外圈 17 选用的材料为气压烧结氮化硅,隔离体 16 选用的材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述密封环 8 包括动环 24,静环 23,斜沟槽 25,滚珠 26,环形保持架 27,止推垫圈 28,静环 23 与外蜗体墙 1 配合安装,动环 24 与叶轮 2 配合安装,动环 24 在摩擦副内圆周端面开有一条环形槽 30,环形槽 30 中放入止推垫圈 28,再放入环形保持架 27,环形保持架 27 沿圆周均匀开设的圆孔 29,圆孔 29 中嵌入直径大于环形保持架 27 宽度的滚珠 26,滚珠 26 直径与止推垫圈 28 宽度之和大于环形槽 30 的深度,保证动环 24 与静环 23 摩擦副外圆周端面之间始终保持一定的间隙 δ ,动环 24 在摩擦副外圆周端面均匀开有多个斜沟槽 25。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述动环 24,静环 23 和环形保持架 27 选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种,止推垫圈 28 选用材料为碳化硅、氮化硅和气压烧结氮化硅材料的一种,滚珠 26 选用材料为气压烧结氮化硅,斜沟槽 25 槽型为三角形,斜沟槽 25 开槽角度范围 $0 \sim 90^\circ$,开槽方向与叶轮 2 叶片方向一致。

[0015] 本发明的有益效果是:本结构磁力泵泵轴 7、叶轮 2 与外蜗体墙 1、内蜗体墙 3 之间通过第一径向滚柱轴承 9、第二径向滚柱轴承 11、密封环 8、轴向球轴承 10 配合安装,可以减小叶轮 2 动平衡不良造成的振动和噪声,有效阻止泵轴 7 及叶轮 2 的轴向窜动,由上述结构和材料制成的第一径向滚柱轴承 9、第二径向滚柱轴承 11、密封环 8 和轴向球轴承 10 所支撑的磁力泵,大大减小了摩擦阻力,减少摩擦生成的热量,可以在一定时间内在泵送液体

的缺失和断流的情况下空运转,提高了磁力泵的抗干磨性能,增加了磁力泵运行安全性,泵腔内泵轴 7、叶轮 2、第一径向滚柱轴承 9、第二径向滚柱轴承 11、密封环 8 和轴向球轴承 10 选用的都是耐腐蚀材料,提高了磁力泵的耐腐蚀性能,从叶轮 2 出口回流的液体沿着斜沟槽 25 被甩出,少数未被甩出的回流液体,在流过密封环摩擦副内圆周端面时,被滚珠 26 再次甩出,从而增加了密封环 8 的密封效果,有效的防止了磁力泵的内泄漏,提高了磁力泵的工作效率。

附图说明

- [0016] 图 1 为本发明的结构示意图
[0017] 图 2 为轴向球轴承的结构示意图
[0018] 图 3 为第一径向滚柱轴承的结构示意图
[0019] 图 4 为第二径向滚柱轴承的结构示意图
[0020] 图 5 为密封环的结构示意图
[0021] 图 6 为动环的正视图

具体实施方式

[0022] 实施例:一种近零内泄漏的不锈钢磁力泵,包括泵轴 7、叶轮 2、内磁转子 5、外磁转子 6、隔离套 4、内蜗体墙 3、外蜗体墙 1、第一径向滚柱轴承 9、第二径向滚柱轴承 11、密封环 8 和轴向球轴承 10,内磁转子 5 固定安装在泵轴 7 轴端,外磁转子 6 安装在电动机轴端,在内磁转子 5 和外磁转子 6 之间设置隔离套 4,隔离套选用的材料是氧化锆,隔离套 4 与内蜗体墙 3 外壳密封固定连接,外蜗体墙 1 和内蜗体墙 3 之间紧固连接,外蜗体墙 1、内蜗体墙 3 和隔离套 4 封闭形成泵腔。磁力泵工作时,由外部驱动力带动外磁转子 6 转动,外磁转子 6 和内磁转子 5 配合通过磁力带动内磁转子 5 转动,内磁转子 5 带动泵轴 7 旋转,叶轮 2 安装在泵轴 7 轴端,叶轮 2 随着泵轴 7 一同旋转工作,叶轮 2 选用不锈钢材料,该种材料制成的叶轮 2 具有耐蚀性、成型性、相容性和很宽范围内的强韧性。

[0023] 所述磁力泵外蜗体墙 1 与叶轮 2 之间通过第一径向滚柱轴承 9 和密封环 8 配合安装,内蜗体墙 3 与泵轴 7 之间通过第二径向滚柱轴承 11 配合安装,叶轮 2 与第二径向滚柱轴承 11 之间配合轴向球轴承 10 安装,该种配合安装,能够减少叶轮 2 动平衡不良产生的振动和噪音,可以有效阻止泵轴 7 及叶轮 2 的轴向窜动,提高磁力泵的运行安全。在泵轴 7 和内蜗体墙 3 分别开有导流槽,从叶轮 2 甩出的高压液体,经内蜗体墙 3 上的导流槽流入,对内外磁联轴器和泵轴 7 进行冷却,后经泵轴 7 上的导流槽流入叶轮 2 入口负压区。

[0024] 所述泵轴 7 选用的材料为氮化硅、碳化硅和气压烧结合氮化硅中的一种,泵轴 7 应能承受扭矩、弯矩等负荷,所述材料制成的泵轴 7 耐磨、耐腐、耐温、综合机械性能好。

[0025] 所述轴向球轴承 10 包括环形保持架 22,滚珠 21,止推垫圈 19,止推垫圈 20,环形保持架 22 沿圆周均匀开有多个圆孔,滚珠 21 嵌入圆孔中,止推垫圈 19 和止推垫圈 20 分别位于环形保持架 22 两侧,止推垫圈 19 和止推垫圈 20 沿圆周设有滚珠槽,滚珠 21 嵌入滚珠槽中,止推垫圈 19 和止推垫圈 20 与滚珠 21 之间为滚动摩擦,摩擦阻力小,摩擦生成的热量少。

[0026] 所述止推垫圈 19 和止推垫圈 20 的滚珠槽槽深与环形保持架 22 宽度之和小于滚

珠 21 的直径, 环形保持架 22 选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种, 止推垫圈 19, 止推垫圈 20 选用材料为碳化硅、氮化硅和气压烧结氮化硅材料的一种, 滚珠 21 选用材料为气压烧结氮化硅。所述材料制成的轴向球轴承 10 耐腐、耐磨性能好, 更重要的是其耐冷热冲击性、自润滑性及综合机械性能特别好, 不易损坏, 使用寿命长。

[0027] 所述第二径向滚柱轴承 11 包括滚柱 14, 隔离体 13, 轴承外圈 12, 在轴承外圈 12 和泵轴 7 之间放置滚柱 14, 滚柱 14 之间通过隔离体 13 隔开。所述隔离体 13 避免了滚柱 14 之间的摩擦, 大大减小了摩擦阻力, 减少摩擦生成热量, 可以在一定时间内在泵送液体的缺失和断流的情况下空运转, 增强了磁力泵的抗干磨性能, 滚柱 14 放置的密集程度可通过隔离体 13 根据负载大小进行调节, 较现有技术中采用的保持架结构更灵活、实用, 止推垫圈 20 和内蜗体墙 3 可以防止滚柱 14 和隔离体 13 在磁力泵运行期间的窜动, 隔离体 13 选用材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种, 滚柱 14、轴承外圈 12 均选用气压烧结氮化硅材料, 所述材料制成的径向滚柱轴承 11, 耐磨、耐腐性能好, 更重要的是其耐冷热冲击性、自润滑性及综合机械性能特别好, 不易损坏, 使用寿命长。

[0028] 所述第一径向滚柱轴承 9 包括滚柱 15、隔离体 16, 轴承内圈 18 和轴承外圈 17, 在轴承内圈 18 和轴承外圈 17 之间放置滚柱 15, 滚柱 15 之间通过隔离体 16 隔开。所述隔离体 16 避免了滚柱 15 之间的摩擦, 大大减小了摩擦阻力, 减少摩擦生成热量, 可以在一定时间内在泵送液体的缺失和断流的情况下空运转, 增强了磁力泵的抗干磨性能, 滚柱 15 放置的密集程度可通过隔离体 16 根据负载大小进行调节, 较现有技术中采用的保持架结构更灵活、实用, 叶轮 2 和外蜗体墙 1 可以防止滚柱 15 和隔离体 16 在磁力泵运行期间的窜动, 所述滚柱 15, 轴承内圈 18 和轴承外圈 17 选用的材料为气压烧结氮化硅, 隔离体 16 选用的材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚四氟乙烯复合材料中的一种, 所述材料制成的径向滚柱轴承 9, 耐磨、耐腐性能好, 更重要的是其耐冷热冲击性、自润滑性及综合机械性能特别好, 不易损坏, 使用寿命长。

[0029] 所述密封环 8 包括动环 24, 静环 23, 斜沟槽 25, 滚珠 26, 环形保持架 27, 止推垫圈 28, 静环 23 与外蜗体墙 1 配合安装, 动环 24 与叶轮 2 配合安装, 动环 24 在摩擦副内圆周端面开有一条环形槽 30, 环形槽 30 中放入止推垫圈 28, 再放入环形保持架 27, 环形保持架 27 沿圆周均匀开设的圆孔 29, 圆孔 29 中嵌入直径大于环形保持架 27 宽度的滚珠 26, 滚珠 26 直径与止推垫圈 28 宽度之和大于环形槽 30 的深度, 保证密封环 8 是静环 23 的摩擦副内圆周端面与滚珠 26 球面间的紧密接触, 动环 24 与静环 23 摩擦副外圆周端面之间始终保持一定的间隙 δ , 该间隙 δ 从根本上避免了动环 24 和静环 23 摩擦副外圆周端面间的摩擦, 且通过滚珠 26 实现动环 24 和静环 23 摩擦副内圆周端面间的滚动摩擦, 由原来的摩擦面接触改为点和线接触, 密封环 8 大大减小了摩擦阻力, 减少摩擦生成热量, 延长使用寿命, 动环 24 在摩擦副外圆周端面均匀开有多个斜沟槽 25, 斜沟槽 25 槽型为三角形, 该槽型工艺简单, 容易实现, 斜沟槽 25 开槽角度范围 $0 \sim 90^\circ$, 开槽方向与叶轮 2 叶片方向一致, 当叶轮 2 随泵轴 7 旋转时, 从叶轮 2 出口回流的液体因高速旋转获得离心力, 并沿着斜沟槽 25 被甩出, 有效的防止了磁力泵的内泄漏, 少数未被甩出的回流液体, 在经过密封环 8 摩擦副内圆周端面时, 被随着叶轮 2 一起旋转的滚珠 26 再次甩出, 从而增加了密封环 8 的密封效果, 极大地减少了磁力泵的内泄漏, 提高了磁力泵的工作效率。

[0030] 所述动环 24, 静环 23, 环形保持架 27 选用的材料为碳化硅、氮化硅、氧化锆和聚

四氟乙烯复合材料中的一种,选用的材料耐磨、耐腐、耐温、综合机械性能好,所述止推垫圈 28 选用材料为碳化硅、氮化硅和气压烧结氮化硅材料的一种,选用的材料耐腐、耐磨性性能好,滚珠 26 为气压烧结氮化硅滚珠,该种材料支撑的滚珠 26 耐腐、耐磨性能好,更重要的是其耐冷热冲击性、自润滑性及综合机械性能特别好,不易损坏,确保滚珠 26 能够长期使用。

[0031] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并加以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

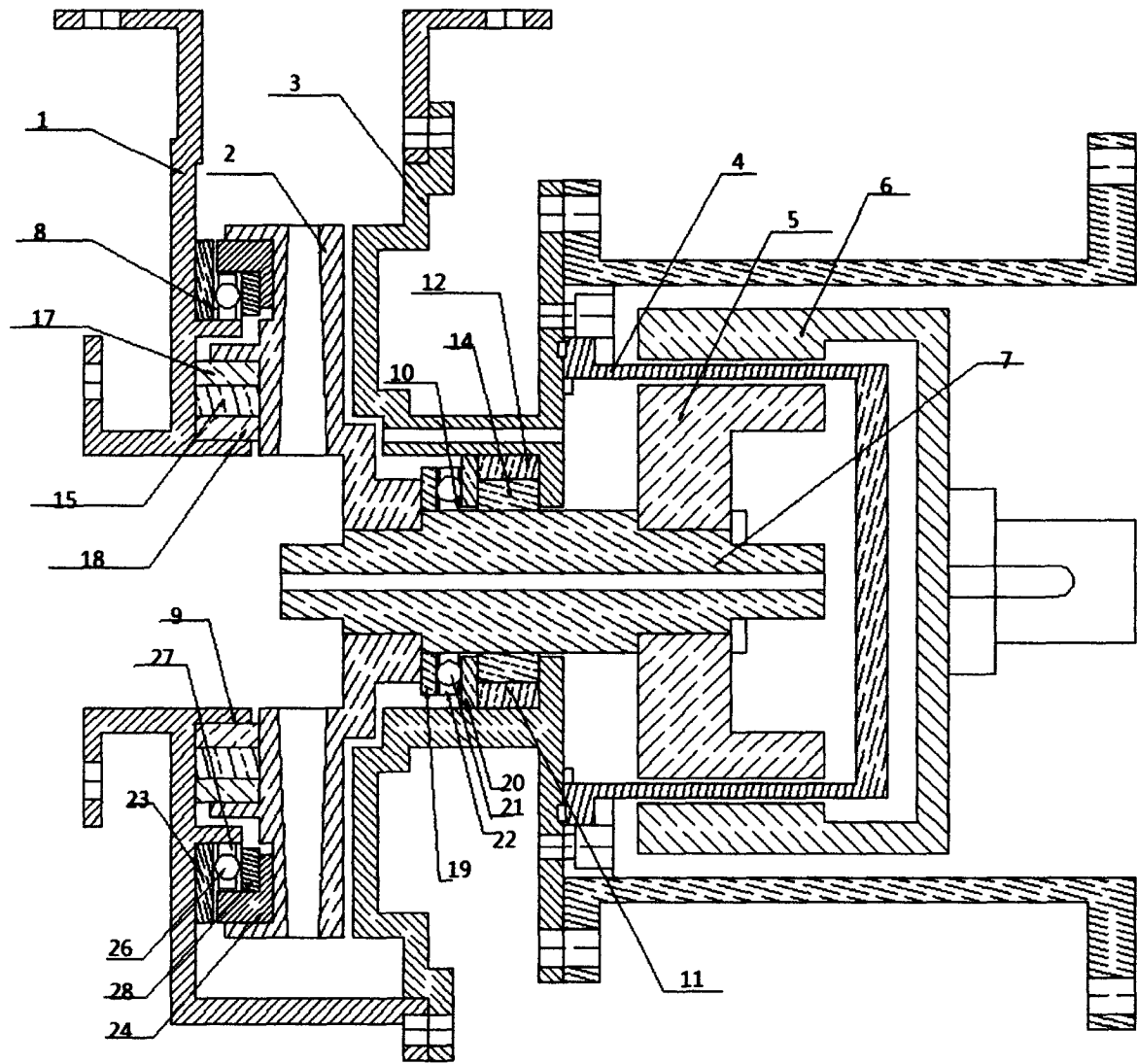


图 1

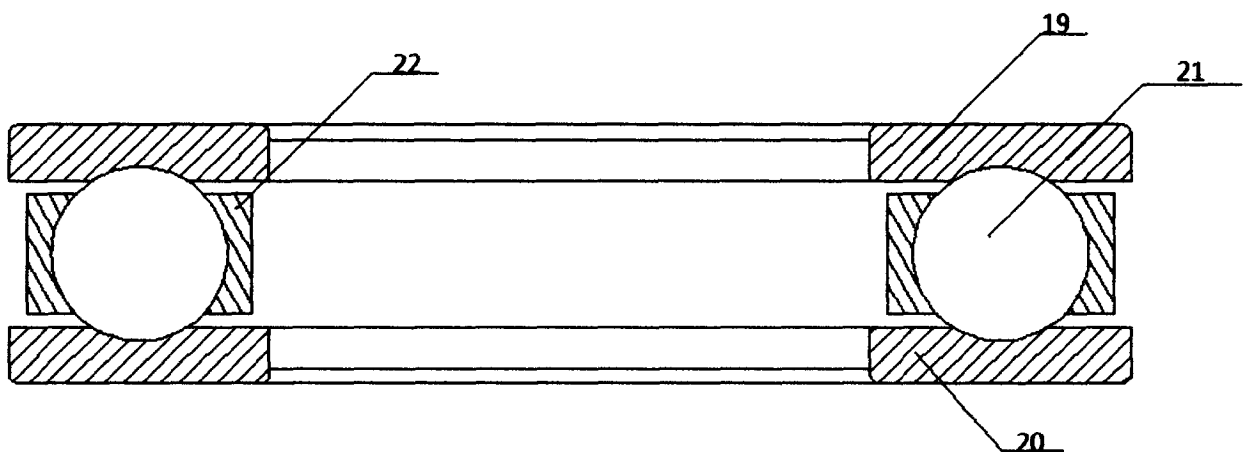


图 2

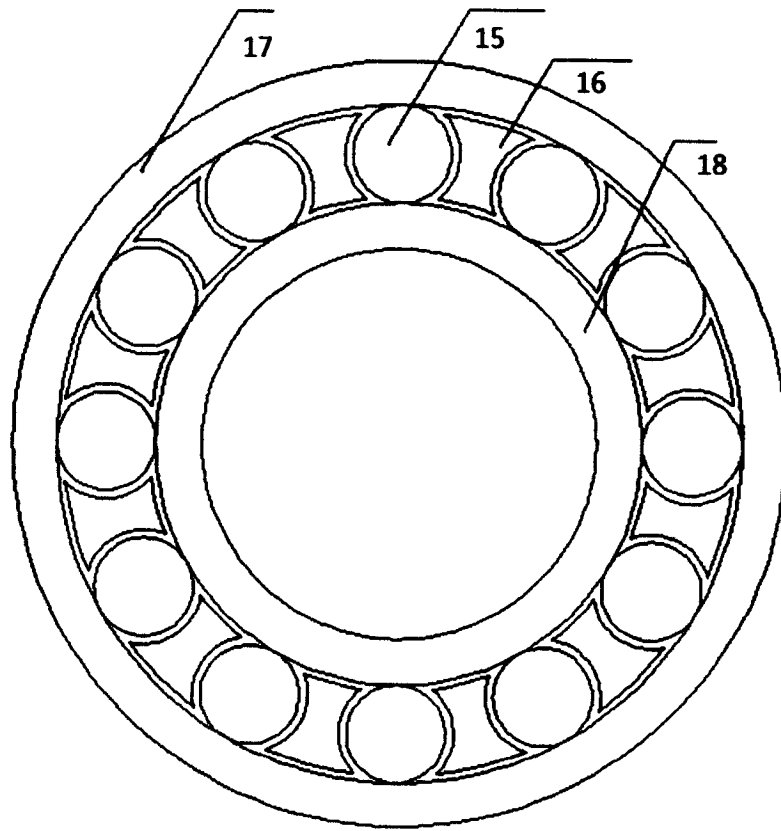


图 3

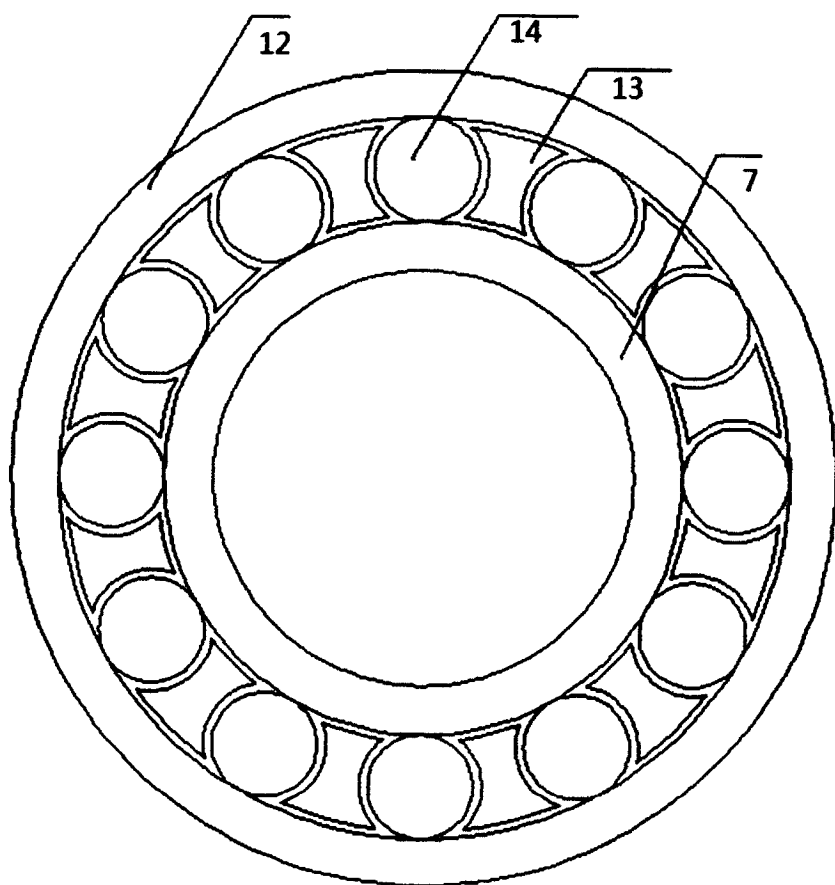


图 4

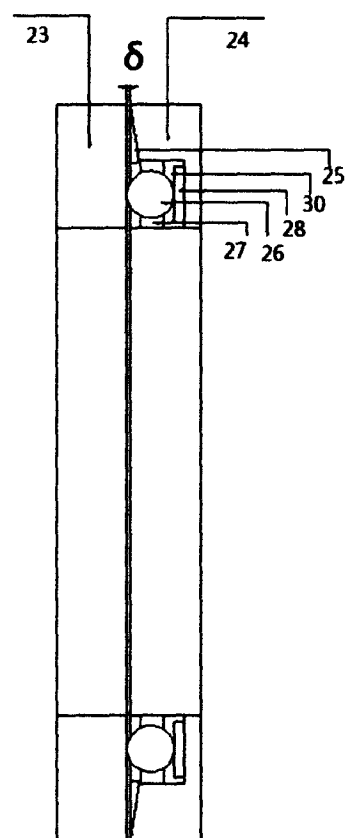


图 5

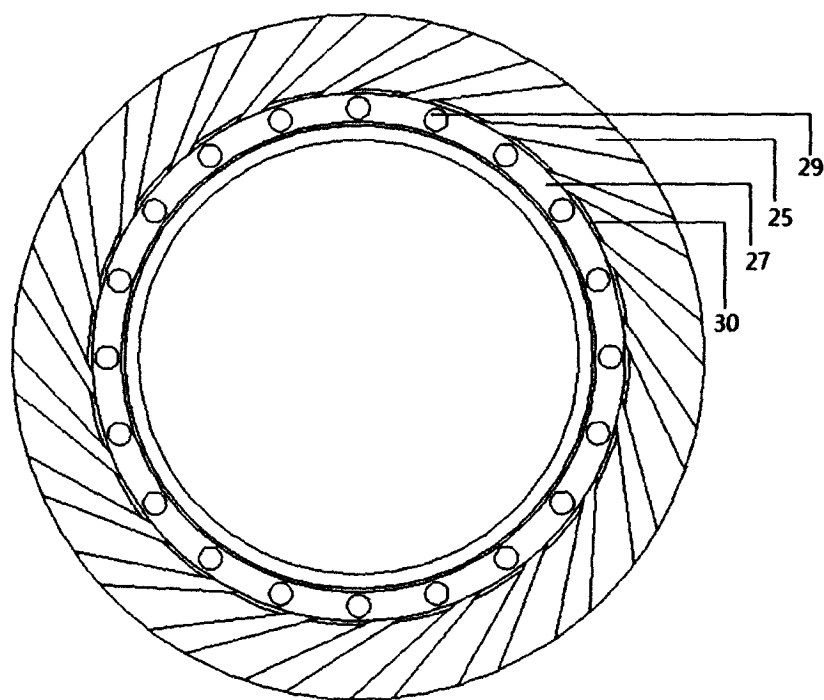


图 6