(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103174752 A
(43)申请公布日 2013.06.26

(21)申请号 201310107271.2

(22)申请日 2013.03.29

(71)申请人 山东华泰轴承制造有限公司
地址 256410 山东省淄博市桓台县经济开发区太极路

(72)发明人 李学超 杜言利 耿超

(74)专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所 37223
代理人 孙爱华

(51)Int.Cl.
F16C 33/78(2006.01)

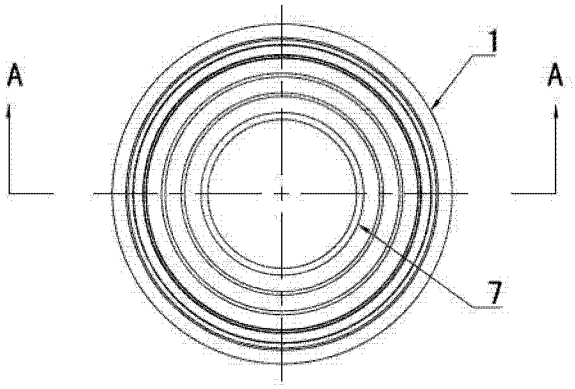
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

主轴轴承高可靠性复合密封结构及加工工艺

(57)摘要

主轴轴承高可靠性复合密封结构及加工工艺，属于轴承制造技术领域。其特征在于：所述的轴承外圈(1)两端内壁均开有一圈密封槽(6)，密封槽(6)外侧的内孔壁上设有一圈滚齿(8)；所述的密封组件由外圈的钢制防尘盖(4)和内圈的橡胶密封圈(5)复合组成，钢制防尘盖(4)为可变形的冲压装配式防尘盖，钢制防尘盖(4)外圈经冲压嵌入轴承外圈(1)的密封槽(6)内，且外圈边缘与轴承外圈(1)的滚齿(8)咬合连接在一起，钢制防尘盖(4)内圈嵌入橡胶密封圈(5)外圈的连接槽内并使钢制防尘盖(4)和橡胶密封圈(5)连为一体。该主轴轴承高可靠性复合密封结构密封可靠性好、能防止转圈现象、防尘防水，且加工工艺提高了工作效率、密封强度高。



CN 103174752 A

1. 主轴轴承高可靠性复合密封结构，包括轴承外圈（1）、轴承内圈（7）、钢球（2）、钢球保持架（3）和轴承两端的密封组件，其特征在于：所述的轴承外圈（1）两端内壁均开有一圈密封槽（6），密封槽（6）外侧的内孔壁上设有一圈滚齿（8）；所述的密封组件由外圈的钢制防尘盖（4）和内圈的橡胶密封圈（5）复合组成，钢制防尘盖（4）为可变形的冲压装配式防尘盖，钢制防尘盖（4）外圈经冲压嵌入轴承外圈（1）的密封槽（6）内，且外圈边缘与轴承外圈（1）的滚齿（8）咬合连接在一起，钢制防尘盖（4）内圈嵌入橡胶密封圈（5）外圈的连接槽内并使钢制防尘盖（4）和橡胶密封圈（5）连为一体，橡胶密封圈（5）的内圈为储能式三唇密封结构，储能式三唇密封结构的内侧密封唇（9）尖端朝内侧弯曲，中间密封唇（10）和外侧密封唇（11）朝外侧弯曲，内侧密封唇（9）、中间密封唇（10）和外侧密封唇（11）均与轴承内圈（7）外壁过盈配合密封且密封唇之间空隙内填装有润滑脂。

2. 根据权利要求 1 所述的主轴轴承高可靠性复合密封结构，其特征在于：所述的滚齿（8）的齿尖为尖锐的锐角。

3. 根据权利要求 1 所述的主轴轴承高可靠性复合密封结构，其特征在于：所述的钢制防尘盖（4）外圈在冲压前具有一圈轴向的长边，冲压后长边弯曲形变嵌入密封槽（6）内，且长边端部与滚齿（8）的尖角相咬合紧固。

4. 根据权利要求 1 所述的主轴轴承高可靠性复合密封结构，其特征在于：所述的橡胶密封圈（5）的外圈的连接槽深度可完全容纳钢制防尘盖（4）内圈竖直边缘部分，使橡胶密封圈（5）与钢制防尘盖（4）紧密连接，橡胶密封圈（5）的内圈并排的内侧密封唇（9）、中间密封唇（10）和外侧密封唇（11）在装配前均为竖直状，装配后与轴承内圈（7）外壁过盈配合而发生弹性形变。

5. 根据权利要求 1 或 4 所述的主轴轴承高可靠性复合密封结构，其特征在于：所述的橡胶密封圈（5）材质为硅橡胶，橡胶密封圈（5）的三个密封唇与轴承内圈（7）外壁的过盈量为 0.4mm。

6. 主轴轴承高可靠性复合密封结构加工工艺，其特征在于：包括如下步骤：

6．1 加工轴承外圈（1），利用滚齿加工装置在轴承外圈（1）的密封槽（6）外侧的内孔壁上加工一圈滚齿（8），并使滚齿（8）的齿尖为尖锐的锐角，然后进行淬火热处理，使滚齿（8）硬度达到 HRC62；

6．2 加工密封组件，将钢制防尘盖（4）和橡胶密封圈（5）连接为一体；

6．3 组装轴承，并注脂，将密封组件安装至轴承两端，使橡胶密封圈（5）的内圈的储能式三唇密封结构与轴承内圈（7）外壁过盈配合密封；

6.4 利用轴承密封冲压装置使钢制防尘盖（4）外圈的轴向长边产生塑性变形并被冲压嵌入密封槽（6）内，同时滚齿（8）的尖齿插入钢制防尘盖（4）外圈边缘，使轴承外圈（1）与滚齿（8）咬合连接在一起，主轴轴承高可靠性复合密封结构组装完成。

主轴轴承高可靠性复合密封结构及加工工艺

技术领域

[0001] 主轴轴承高可靠性复合密封结构及加工工艺，属于轴承制造技术领域，具体涉及一种复合式轴承密封结构及其加工工艺。

背景技术

[0002] 轴承是各类机械装备的重要基础零部件，它的精度、性能、寿命和可靠性对主机的精度、性能、寿命和可靠性起着决定性的作用，同时轴承的密封性也是其中一条重要技术指标，现有轴承密封多通过单一的防尘盖等方式密封，也有防尘盖与密封圈复合密封的结构，但却存在密封效果不佳或强度低的缺陷，尤其是对于工作环境更加恶劣的工况下，轴承往往出现密封不好导致油脂外溢或强度低轴承损坏的情况，还有的复合密封轴承为了增加密封性的有效性和可靠性，增大了密封圈与轴承内圈的摩擦力矩，但却容易导致转圈现象发生，即由于摩擦力矩过大，密封圈紧固在轴承内圈外壁上跟随轴承内圈一起转动，造成轴承密封失效，严重影响了轴承正常使用。

[0003] 并且现有技术的轴承密封加工工作多为人工操作，效率低，尤其是防尘盖的组装需人工压入轴承外圈内，不仅效率低下而且密封强度低、不可靠。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是：克服现有技术的不足，提供一种密封可靠性好、强度高、能防止转圈现象且防尘防水的主轴轴承高可靠性复合密封结构及密封强度高、效率高的加工工艺。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：该主轴轴承高可靠性复合密封结构，包括轴承外圈、轴承内圈、钢球、钢球保持架和轴承两端的密封组件，其特征在于：所述的轴承外圈两端内壁均开有一圈密封槽，密封槽外侧的内孔壁上设有一圈滚齿；所述的密封组件由外圈的钢制防尘盖和内圈的橡胶密封圈复合组成，钢制防尘盖为可变形的冲压装配式防尘盖，钢制防尘盖外圈经冲压嵌入轴承外圈的密封槽内，且外圈边缘与轴承外圈的滚齿咬合连接在一起，钢制防尘盖内圈嵌入橡胶密封圈外圈的连接槽内并使钢制防尘盖和橡胶密封圈连为一体，橡胶密封圈的内圈为储能式三唇密封结构，储能式三唇密封结构的内侧密封唇尖端朝内侧弯曲，中间密封唇和外侧密封唇朝外侧弯曲，内侧密封唇、中间密封唇和外侧密封唇均与轴承内圈外壁过盈配合密封且密封唇之间空隙内填装有润滑脂。该主轴轴承高可靠性复合密封结构利用轴承外圈滚齿技术配合冲压装配式防尘盖和储能式三唇密封结构达到高密封性、高可靠性、高强度的密封结构。

[0006] 所述的滚齿的齿尖为尖锐的锐角。

[0007] 所述的钢制防尘盖外圈在冲压前具有一圈轴向的长边，冲压后长边弯曲形变嵌入密封槽内，且长边端部与滚齿的尖角相咬合紧固。钢制防尘盖利用复合密封轴承冲压密封装置进行冲压装配密封，装配快速、可靠，并防止了转圈现象发生。

[0008] 所述的橡胶密封圈的外圈的连接槽深度可完全容纳钢制防尘盖内圈竖直边缘部

分，使橡胶密封圈与钢制防尘盖紧密连接，橡胶密封圈的内圈并排的内侧密封唇、中间密封唇和外侧密封唇在装配前均为竖直状，装配后与轴承内圈外壁过盈配合而发生弹性形变。橡胶密封圈与轴承内圈过盈配合形成密封，密封可靠，防止润滑脂泄露。

[0009] 所述的橡胶密封圈材质为硅橡胶，橡胶密封圈的三个密封唇与轴承内圈外壁的过盈量为 0.4mm。过盈量大、密封可靠性高、防尘防水。

[0010] 主轴轴承高可靠性复合密封结构加工工艺，其特征在于：包括如下步骤：

1 加工轴承外圈，利用滚齿加工装置在轴承外圈的密封槽外侧的内孔壁上加工一圈滚齿，并使滚齿的齿尖为尖锐的锐角，然后进行淬火热处理，使滚齿硬度达到 HRC62；

2 加工密封组件，将钢制防尘盖和橡胶密封圈连接为一体；

3 组装轴承，并注脂，将密封组件安装至轴承两端，使橡胶密封圈的内圈的储能式三唇密封结构与轴承内圈外壁过盈配合密封；

4 利用轴承密封冲压装置使钢制防尘盖外圈的轴向长边产生塑性变形并被冲压嵌入密封槽内，同时滚齿的尖齿插入钢制防尘盖外圈边缘，使轴承外圈与滚齿咬合连接在一起，主轴轴承高可靠性复合密封结构组装完成。

[0011] 与现有技术相比，本发明所具有的有益效果是：

1、密封组件由外圈的钢制防尘盖和内圈的橡胶密封圈复合组成，钢制防尘盖为可变形的冲压装配式防尘盖，橡胶密封圈的内圈为储能式三唇密封结构，该结构充分利用钢制防尘盖的刚性和强度以及橡胶密封圈的韧性和密封性使轴承可以达到高密封性、高可靠性、高强度的密封效果；

2、橡胶密封圈的内圈为储能式三唇密封结构，储能式三唇密封结构与轴承内圈过盈配合密封，且过盈量为 0.4mm，过盈量大，密封可靠性高，内侧密封唇尖端朝内侧弯曲，与轴承内圈形成密封，防止润滑脂外溢，中间密封唇和外侧密封唇朝外侧弯曲，中间密封唇阻断两侧缝隙之间联系，外侧密封唇与轴承内圈形成密封，防止泥沙、灰尘、水等杂物进入轴承，提高轴承使用寿命；

3、轴承外圈两端内壁均开有密封槽，密封槽外侧的内孔壁上设有滚齿，钢制防尘盖为可变形的冲压装配式防尘盖，钢制防尘盖外圈经冲压嵌入轴承外圈的密封槽内进行冲压装配密封，装配快速、可靠，并利用轴承外圈滚齿技术使钢制防尘盖与轴承外圈紧密结合，充分克服了橡胶密封圈三唇密封结构与轴承内圈之间较大的摩擦力矩，防止了转圈现象发生；

4、该可靠性复合式轴承密封结构加工工艺通过利用轴承密封冲压装置使钢制防尘盖被冲压嵌入密封槽内，同时滚齿的尖齿插入钢制防尘盖外圈边缘，使轴承外圈与滚齿咬合连接在一起，形成半自动化装配，提高了生产效率，并大大提高密封强度和可靠性。

附图说明

[0012] 图 1 是该主轴轴承高可靠性复合密封结构实施例的主视图。

[0013] 图 2 是图 1 的 A-A 向剖视图。

[0014] 图 3 是该主轴轴承高可靠性复合密封结构实施例中密封组件装配前结构示意图。

[0015] 图 4 是图 2 的局部放大示意图。

[0016] 其中：1、轴承外圈 2、钢球 3、钢球保持架 4、钢制防尘盖 5、橡胶密封圈 6、

密封槽 7、轴承内圈 8、滚齿 9、内侧密封唇 10、中间密封唇 11、外侧密封唇。

具体实施方式

[0017] 图 1~4 是本发明的最佳实施例，下面结合附图 1~4 对本发明做进一步说明。

[0018] 参照附图 1~2，该主轴轴承高可靠性复合密封结构，包括轴承外圈 1、轴承内圈 7、钢球 2、钢球保持架 3 和轴承两端的密封组件。轴承外圈 1 两端内壁均开有一圈密封槽 6，密封槽 6 外侧的内孔壁上设有一圈滚齿 8，滚齿 8 的齿尖为尖锐的锐角。密封组件由外圈的钢制防尘盖 4 和内圈的橡胶密封圈 5 复合组成，钢制防尘盖 4 为可变形的冲压装配式防尘盖，采用 08 低碳钢制作。

[0019] 参照附图 3，钢制防尘盖 4 内圈边缘为垂直轴向的竖直边，钢制防尘盖 4 内圈完全嵌入橡胶密封圈 5 外圈的密封槽内，钢制防尘盖 4 外圈边缘在冲压前具有一圈轴向的长边；橡胶密封圈 5 外圈圆周开有一条密封槽，橡胶密封圈 5 内圈为储能式三唇密封结构，并排的内侧密封唇 9、中间密封唇 10 和外侧密封唇 11 在装配前均为垂直轴向的竖直状密封唇。

[0020] 参照附图 2，钢制防尘盖 4 内圈嵌入橡胶密封圈 5 外圈的连接槽内并使钢制防尘盖 4 和橡胶密封圈 5 连为一体，橡胶密封圈 5 的外圈的连接槽深度可完全容纳钢制防尘盖 4 内圈竖直边缘部分，使橡胶密封圈 5 与钢制防尘盖 4 紧密连接。橡胶密封圈 5 的内圈为储能式三唇密封结构，橡胶密封圈 5 装配后与轴承内圈 7 外壁过盈配合而发生弹性形变，其中内侧密封唇 9 尖端朝内侧弯曲，中间密封唇 10 和外侧密封唇 11 朝外侧弯曲，内侧密封唇 9、中间密封唇 10 和外侧密封唇 11 均与轴承内圈 7 外壁过盈配合密封且密封唇之间空隙内填装有润滑脂，橡胶密封圈 5 材质为硅橡胶，橡胶密封圈 5 的内侧密封唇 9、中间密封唇 10 和外侧密封唇 11 与轴承内圈 7 外壁的过盈量为 0.4mm。

[0021] 参照附图 4，钢制防尘盖 4 在冲压后长边弯曲形变嵌入密封槽 6 内，且长边端部与滚齿 8 的尖角咬合紧固。

[0022] 该主轴轴承高可靠性复合密封结构的设计原理主要为，充分利用钢制防尘盖的刚性和强度以及橡胶密封圈的韧性和密封性使轴承可以达到高密封性、高可靠性、高强度的密封效果，并利用以下密封技术和工艺使整个密封结构更加完善。

[0023] 1、钢制防尘盖 4 利用复合密封轴承冲压密封装置进行冲压装配密封，装配快速、可靠，是一种更先进、实用的轴承密封工艺，适用于对密封性能要求更高的轴承密封；

2、储能式三唇密封结构与轴承内圈 7 过盈配合密封，使过盈量达到 0.4mm，过盈量大，密封可靠性高，既防止润滑脂外溢，又防止泥沙、灰尘、水等杂物进入轴承，提高轴承使用寿命；

3、利用轴承外圈 1 滚齿技术使钢制防尘盖 4 与轴承外圈 1 紧密结合，充分克服了橡胶密封圈三唇密封结构与轴承内圈之间较大的摩擦力矩，防止了转圈现象发生，并增加了密封强度，提高轴承质量和使用寿命。

[0024] 该主轴轴承高可靠性复合密封结构加工工艺，包括如下步骤：

1 加工轴承外圈 1 ，利用滚齿加工装置在轴承外圈 1 的密封槽 6 外侧的内孔壁上加工一圈滚齿 8，并使滚齿 8 的齿尖为尖锐的锐角，然后进行淬火热处理，使滚齿 8 硬度达到 HRC62；

2 加工密封组件，将钢制防尘盖 4 和橡胶密封圈 5 连接为一体；

3 组装轴承，并注脂，将密封组件安装至轴承两端，使橡胶密封圈 5 的内圈的储能式三唇密封结构与轴承内圈 7 外壁过盈配合密封；

4 利用轴承密封冲压装置使钢制防尘盖 4 外圈的轴向长边产生塑性变形并被冲压嵌入密封槽 6 内，同时滚齿 8 的尖齿插入钢制防尘盖 4 外圈边缘，使轴承外圈 1 与滚齿 8 咬合连接在一起，主轴轴承高可靠性复合密封结构组装完成。

[0025] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非是对本发明作其它形式的限制，任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型，仍属于本发明技术方案的保护范围。

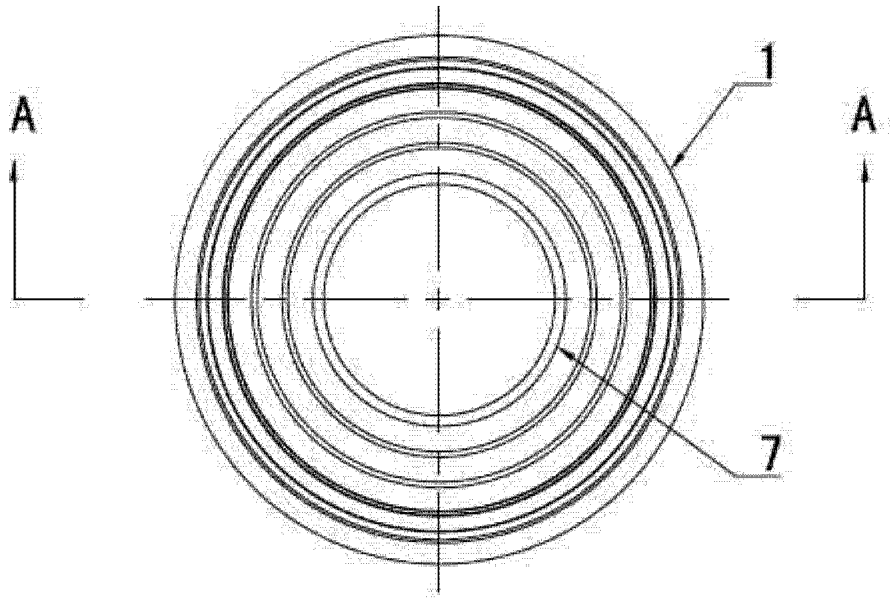


图 1

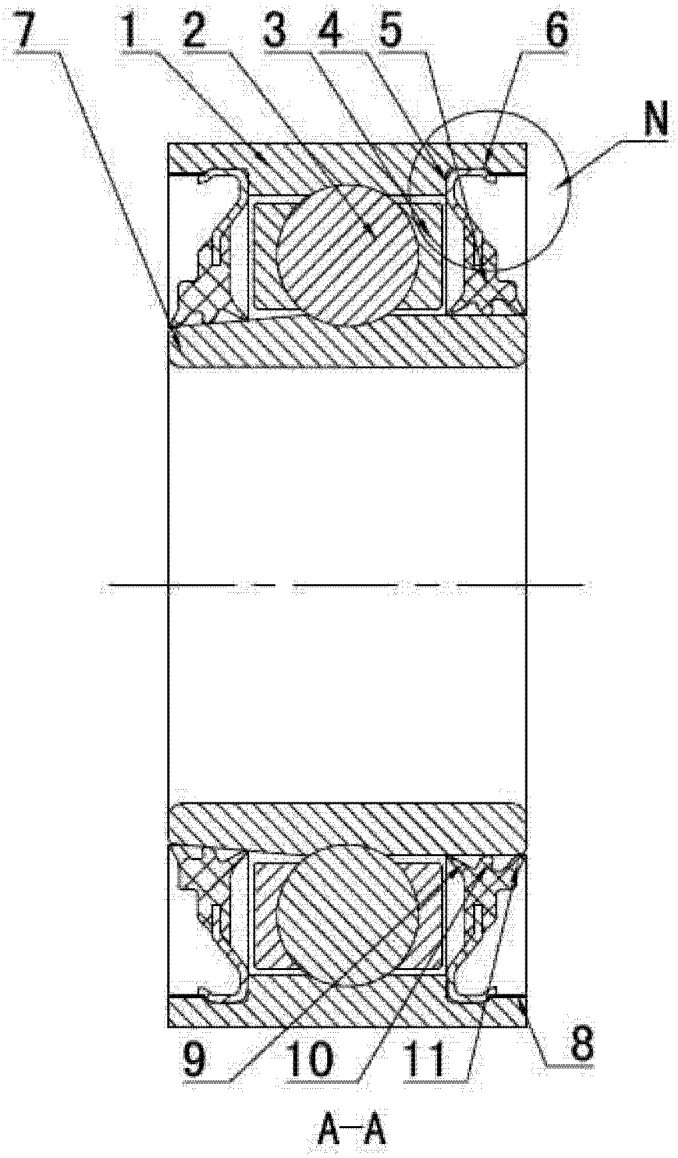


图 2

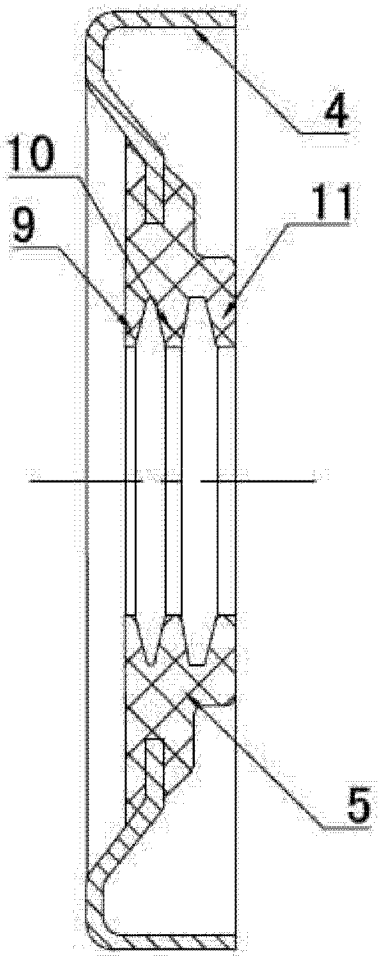


图 3

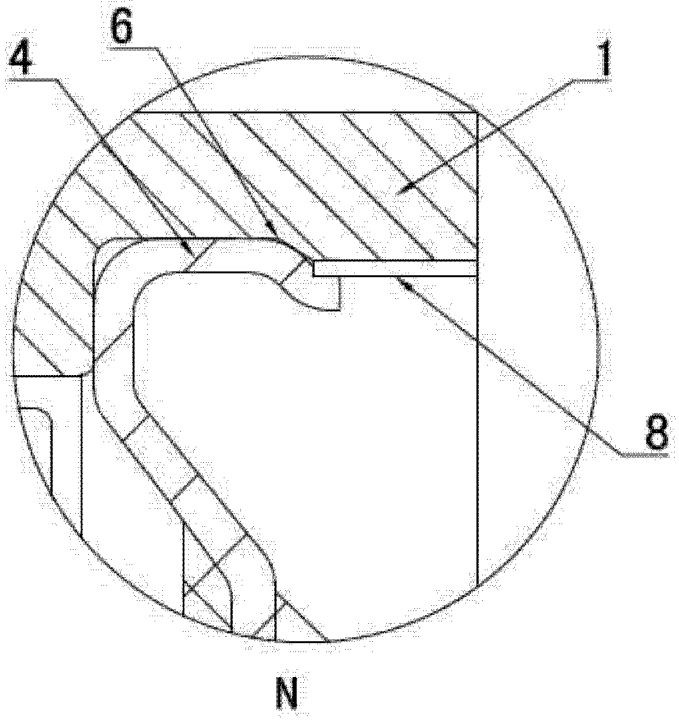


图 4