



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110453322 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 08

(21) 申请号 201910805774.4

(22) 申请日 2019.08.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110453322 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(73) 专利权人 扬州大学
地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72) 发明人 竺志大 张善猛 曾励 杨坚
戴敏 张帆 寇海江 张子威

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222
专利代理师 许必元

(51) Int. Cl.
D01H 7/04 (2006.01)
D01H 7/12 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 101831734 A, 2010.09.15
- CN 101962833 A, 2011.02.02
- CN 104294426 A, 2015.01.21
- CN 1052342 A, 1991.06.19
- CN 107119358 A, 2017.09.01
- CN 1077761 A, 1993.10.27
- CN 202297934 U, 2012.07.04
- CN 2036959 U, 1989.05.03
- CN 205275832 U, 2016.06.01
- CN 210826494 U, 2020.06.23
- DE 10032440 A1, 2002.01.17
- JP H0441720 A, 1992.02.12
- US 3747998 A, 1973.07.24

审查员 闫超群

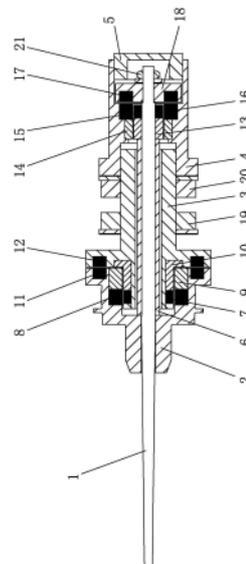
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构

(57) 摘要

一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,属于轴承制备技术领域,结构上由锭杆、锭盘、外套筒、锭脚连接构成,其锭盘和锭脚内部均设有径向轴承和轴向轴承结构,结构新颖,通过电机带动锭盘转动,锭盘和锭杆在外套筒磁悬浮轴承支撑结构下开始旋转,轴向由上锭盘磁环和下锭盘磁环,产生磁场,变化的磁场对主轴产生轴向的作用力,从而达到平衡主轴所受外力的效果,第一径向小磁环、大磁环之间和第二径向小磁环、大磁环之间产生的磁场,对主轴产生径向的作用力,本发明通过磁轴承的作用,可使锭子与锭脚之间由滑动摩擦改成空气摩擦,降低了摩擦力,提高了转速,可使锭子转速由三千多转提高到二十万转。



1. 一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,包括锭杆(1),设置在锭杆(1)上的锭盘(2)、外套筒(3)、锭脚(4)、锭脚块(5)和套筒(6);其特征在于:所述锭盘(2)与外套筒(3)之间设有一组径向磁悬浮轴承和一组轴向磁悬浮轴承;所述径向磁悬浮轴承由第一径向小磁环(7)、第一径向大磁环(8)、第一径向大垫圈(9)、第一径向小垫圈(10)组成;所述第一径向大磁环(8)和第一径向大垫圈(9)均固定设置在锭盘(2)的内壁上,第一径向大磁环(8)通过第一径向大垫圈(9)进行轴向定位固定;所述第一径向小磁环(7)和第一径向小垫圈(10)均设置在锭盘(2)内部的外套筒(3)上,所述第一径向小磁环(7)通过第一径向小垫圈(10)进行轴向限位固定,所述第一径向小磁环(7)与第一径向大磁环(8)径向之间形成悬浮间隙,第一径向大垫圈(9)与第一径向小垫圈(10)的径向和轴向之间均形成悬浮间隙;所述轴向磁悬浮轴承由上锭盘磁环(11)和下锭盘磁环(12)组成;所述上锭盘磁环(11)固定设置在所述锭盘(2)的右端面上,所述下锭盘磁环(12)固定设置在所述外套筒(3)的左端面上,所述上锭盘磁环(11)与下锭盘磁环(12)轴向之间形成悬浮间隙;所述锭脚(4)与锭脚块(5)之间设有一组锭脚磁悬浮轴承支撑结构,所述支撑结构由第二径向大垫圈(14)、第二径向大磁环(16)、第二径向小垫圈(13)、第二径向小磁环(15)和轴向磁环(17)组成;所述第二径向大磁环(16)与第二径向大垫圈(14)均固定在锭脚(4)的内壁上,所述第二径向大磁环(16)通过第二径向大垫圈(14)进行轴向定位,所述第二径向小垫圈(13)和第二径向小磁环(15)固定套设在锭杆(1)上,所述第二径向小磁环(15)通过第二径向小垫圈(13)进行轴向定位,所述第二径向小垫圈(13)通过套筒(6)进行轴向定位,所述第二径向小磁环(15)与第二径向大磁环(16)形成悬浮间隙,所述锭脚块(5)与锭脚(4)之间设有锭底(18),所述轴向磁环(17)固定设置在所述锭底(18)的端面上,所述轴向磁环(17)与第二径向大磁环(16)轴向之间形成悬浮间隙。

2. 根据权利要求1所述的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,其特征在于:所述锭杆从左端至中间带有锥度,其锭杆直径逐渐递增;锭杆中间至右端为等直径结构。

3. 根据权利要求1所述的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,其特征在于:所述外套筒(3)右端设有外螺纹,锭脚(4)左端孔内设有内螺纹,外套筒(3)与锭脚(4)螺纹连接,外套筒(3)上设有第二并紧螺母(20),通过第二并紧螺母(20)使外套筒(3)与锭脚(4)连接固定。

4. 根据权利要求1所述的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,其特征在于:所述锭脚块(5)外部设有外螺纹,锭脚(4)右侧孔内设有内螺纹,锭脚块(5)与锭脚(4)螺纹连接。

5. 根据权利要求1所述的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,其特征在于:所述锭底(18)与锭杆(1)过渡配合,锭杆(1)底部设有外螺纹,锭底(18)通过轴端并紧螺母(21)轴向固定在锭杆(1)上。

6. 根据权利要求1所述的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,其特征在于:所述套筒(6)与锭杆(1)形成过盈紧配合,外套筒(3)空套在所述套筒(6)外部。

7. 根据权利要求1所述的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,其特征在于:所述锭盘(2)外轮廓上设有皮带槽,锭盘(2)通过皮带槽内的皮带与外部的电机驱动连接,锭盘(2)左侧带有锥度孔,锭盘(2)通过锥度孔与锭杆(1)形成过盈紧配合连接。

一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构

技术领域

[0001] 本发明属于轴承制备技术领域,涉及一种磁悬浮轴承结构,特别是涉及一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构。

背景技术

[0002] 目前,轴承行业是制造业的基础行业,也是国家重大装备和精密装备制造业配套的重要组成部分。磁悬浮技术在轴承领域有了巨大的发展,占有极其重要的市场份额上。普遍的高速轴承的优点是:精度高、表面粗糙度小、间隙小以及体积小;其不足是:高速轴承负荷大时工作温度高、故障率高、寿命短且功耗大;而相应磁悬浮轴承因其噪音小,环保,转速高和摩擦小等一系列的特点具有很大的发展前景和经济价值,通过电动机带动,主轴自动悬浮从实现平稳无摩擦运行,无需润滑就可以达到几十万转的速度。目前主轴磁悬浮轴承采用独立的磁轴承来对电动机主轴进行约束或调节,调节精度、灵敏度不高,且结构尺寸较大,而利用磁悬浮轴承作为纺纱锭子支撑结构,易出现锭子主轴转速慢,调节精度低、噪声大、增加了锭子主轴的附加动载荷,锭子主轴平稳性较差,使用寿命低,影响工作效率。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对目前纺纱锭子支撑结构,对锭子主轴转速慢,调节精度低,噪声大等不足,提出一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,采用对称式结构,形成轴向径向对称磁轴承,大大减小了整体结构的体积,可对锭子主轴位置调节更加方便,可达到平衡锭子主轴所受外力的效果,可使锭子主轴更加平稳高速地进行工作。

[0004] 本发明的技术方案是:一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,包括锭杆,设置在锭杆上的锭盘、外套筒、锭脚、锭脚块和套筒;其特征在于:所述锭盘与外套筒之间设有一组径向磁悬浮轴承和一组轴向磁悬浮轴承;所述径向磁悬浮轴承由第一径向小磁环、第一径向大磁环、第一径向大垫圈、第一径向小垫圈组成;所述第一径向大磁环和第一径向大垫圈均固定设置在锭盘的内壁上,第一径向大磁环通过第一径向大垫圈进行轴向定位固定;所述第一径向小磁环和第一径向小垫圈均设置在锭盘内部的外套筒上,所述第一径向小磁环通过第一径向小垫圈进行轴向限位固定,所述第一径向小磁环与第一径向大磁环径向之间形成悬浮间隙,第一径向大垫圈与第一径向小垫圈的径向和轴向之间均形成悬浮间隙;所述轴向磁悬浮轴承由上锭盘磁环和下锭盘磁环组成;所述上锭盘磁环固定设置在所述锭盘的右端面上,所述下锭盘磁环固定设置在所述外套筒的左端面上,所述上锭盘磁环与下锭盘磁环轴向之间形成悬浮间隙;所述锭脚与锭脚块之间设有一组锭脚磁悬浮轴承支撑结构,所述支撑结构由第二径向大垫圈、第二径向大磁环、第二径向小垫圈、第二径向小磁环和轴向磁环组成;所述第二径向大磁环与第二径向大垫圈均固定在锭脚的内壁上,所述第二径向大磁环通过第二径向大垫圈进行轴向定位,所述第二径向小垫圈和第二径向小磁环固定套设在锭杆上,所述第二径向小磁环通过第二径向小垫圈进行轴向定位,所述第二径向小垫圈通过套筒进行轴向定位,所述第二径向小磁环与第二径向大磁环形成悬浮间

隙,所述锭脚块与锭脚之间设有锭底,所述轴向磁环固定设置在所述锭底的端面上,所述轴向磁环与第二径向大磁环轴向之间形成悬浮间隙。

[0005] 所述锭杆从左端至中间带有锥度,其锭杆直径逐渐递增;锭杆中间至右端为等直径结构。

[0006] 所述外套筒右端设有外螺纹,锭脚左端孔内设有内螺纹,外套筒与锭脚螺纹连接,外套筒上设有第二并紧螺母,通过第二并紧螺母使外套筒与锭脚连接固定。

[0007] 所述锭脚块外部设有外螺纹,锭脚右侧孔内设有内螺纹,锭脚块与锭脚螺纹连接。

[0008] 所述锭底与锭杆过渡配合,锭杆底部设有外螺纹,锭底通过轴端并紧螺母轴向固定在锭杆上。

[0009] 所述套筒与锭杆形成过盈紧配合,外套筒空套在所述套筒外部。

[0010] 所述锭盘外轮廓上设有皮带槽,锭盘通过皮带槽内的皮带与外部的电机驱动连接,锭盘左侧带有锥度孔,锭盘通过锥度孔与锭杆形成过盈紧配合连接。

[0011] 本发明的有益效果为:本发明提出的一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,结构新颖,工作原理清晰,结构上由锭杆、锭盘、外套筒、锭脚连接构成,其锭盘和锭脚内部均设有径向轴承和轴向轴承结构,结构新颖,通过电机带动锭盘转动,锭盘和锭杆在外套筒磁悬浮轴承支撑结构下开始旋转,轴向由上锭盘磁环和下锭盘磁环,产生磁场,变化的磁场对主轴产生轴向的作用力,从而达到平衡主轴所受外力的效果,第一径向小磁环、大磁环之间和第二径向小磁环、大磁环之间产生的磁场,对主轴产生径向的作用力,本发明通过磁轴承的作用,可使锭子与锭脚之间由滑动摩擦改成空气摩擦,降低了摩擦力,提高了转速,可使锭子转速由三千多转提高到二十万转。

附图说明

[0012] 图1 为本发明外部结构示意图。

[0013] 图2 为本发明内部结构示意图。

[0014] 图中:锭杆1、锭盘2、外套筒3、锭脚4、锭脚块5、套筒6、第一径向小磁环7、第一径向大磁环8、第一径向大垫圈9、第一径向小垫圈10、上锭盘磁环11、下锭盘磁环12、第二径向小垫圈13、第二径向大垫圈14、第二径向小磁环15、第二径向大磁环16、轴向磁环17、锭底18、第一并紧螺母19、第二并紧螺母20、轴端并紧螺母21。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0016] 如图1-2所示,一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,包括锭杆1,设置在锭杆1上的锭盘2、外套筒3、锭脚4、锭脚块5和套筒6;锭盘2与外套筒3之间设有一组径向磁悬浮轴承和一组轴向磁悬浮轴承;径向磁悬浮轴承由第一径向小磁环7、第一径向大磁环8、第一径向大垫圈9、第一径向小垫圈10组成;第一径向大磁环8和第一径向大垫圈9均固定设置在锭盘2的内壁上,第一径向大磁环8通过第一径向大垫圈9进行轴向定位固定;第一径向小磁环7和第一径向小垫圈10均设置在锭盘2内部的外套筒3上,第一径向小磁环7通过第一径向小垫圈10进行轴向限位固定,第一径向小磁环7与第一径向大磁环8径向之间形成悬浮间隙,第一径向大垫圈9与第一径向小垫圈10的径向和轴向之间均形成悬浮间隙;轴向磁悬

浮轴承由上锭盘磁环11和下锭盘磁环12组成;上锭盘磁环11固定设置在锭盘2的右端面上,下锭盘磁环12固定设置在外套筒3的左端面上,上锭盘磁环11与下锭盘磁环12轴向之间形成悬浮间隙;锭脚4与锭脚块5之间设有一组锭脚磁悬浮轴承支撑结构,支撑结构由第二径向大垫圈14、第二径向大磁环16、第二径向小垫圈13、第二径向小磁环15和轴向磁环17组成;第二径向大磁环16与第二径向大垫圈14均固定在锭脚4的内壁上,第二径向大磁环16通过第二径向大垫圈14进行轴向定位,第二径向小垫圈13和第二径向小磁环15固定套设在锭杆1上,第二径向小磁环15通过第二径向小垫圈13进行轴向定位,第二径向小垫圈13通过套筒6进行轴向定位,第二径向小磁环15与第二径向大磁环16形成悬浮间隙,锭脚块5与锭脚4之间设有锭底18,轴向磁环17固定设置在锭底18的端面上,轴向磁环17与第二径向大磁环16轴向之间形成悬浮间隙。

[0017] 如图1-2所示,一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构,锭杆从左端至中间带有锥度,其锭杆直径逐渐递增;锭杆中间至右端为等直径结构;外套筒3右端设有外螺纹,锭脚4左端孔内设有内螺纹,外套筒3与锭脚4螺纹连接,外套筒3上设有第二并紧螺母20,通过第二并紧螺母20使外套筒3与锭脚4连接固定;锭脚块5外部设有外螺纹,锭脚4右侧孔内设有内螺纹,锭脚块5与锭脚4螺纹连接;锭底18与锭杆1过渡配合,锭杆1底部设有外螺纹,锭底18通过轴端并紧螺母21轴向固定在锭杆1上;套筒6与锭杆1形成过盈紧配合,外套筒3空套在所述套筒6外部;锭盘2外轮廓上设有皮带槽,锭盘2通过皮带槽内的皮带与外部的电机驱动连接,锭盘2左侧带有锥度孔,锭盘2通过锥度孔与锭杆1形成过盈紧配合连接。

[0018] 如图1-2所示,一种用于纺纱锭子的分离式永磁悬浮轴承结构的工作原理如下:锭盘通过皮带槽内的皮带与外部的电机驱动连接,电机驱动锭盘转动,锭盘与锭杆过盈紧配合连接,锭盘带动锭杆开始转动,装配在锭杆上的套筒、第二径向小垫圈、第二径向小磁环、锭底同步转动;转速增加后,上锭盘磁环和下锭盘磁环,产生磁场,变化的磁场对主轴产生轴向的作用力,达到平衡锭杆所受外力的效果,第一径向小磁环、第一径向大磁环之间和第二径向小磁环、大磁环之间产生的磁场,对锭杆产生径向的作用力,使锭子高速转动时,无接触,无摩擦。在实际作业时,锭杆高速转动,外侧与锭杆紧配合的筒管开始转动,将两股或两股以上的单纱加捻合成一股线。传统锭子支撑结构中,锭盘与外套筒之间装滚柱轴承形成滚动配合,锭子与锭底是滑动配合,工作时振动打,噪声大,需要加润滑油,装卷簧阻尼器,这使锭子支撑架构复杂,成本增加,同时锭子的转速也受到了限制,普通型在一万转左右,高速型才两玩转,工作效率低。本发明通过永磁轴承的作用,可使锭子与锭脚之间由滑动摩擦改成空气摩擦,无接触,无摩擦,无需润滑,减震等措施,结构更加简单,同时提高了转速,可使锭子转速由三千多转提高到二十万转,加捻效率提高,加捻的质量也大幅提高,降低了设备成本同时提高了工作效率。

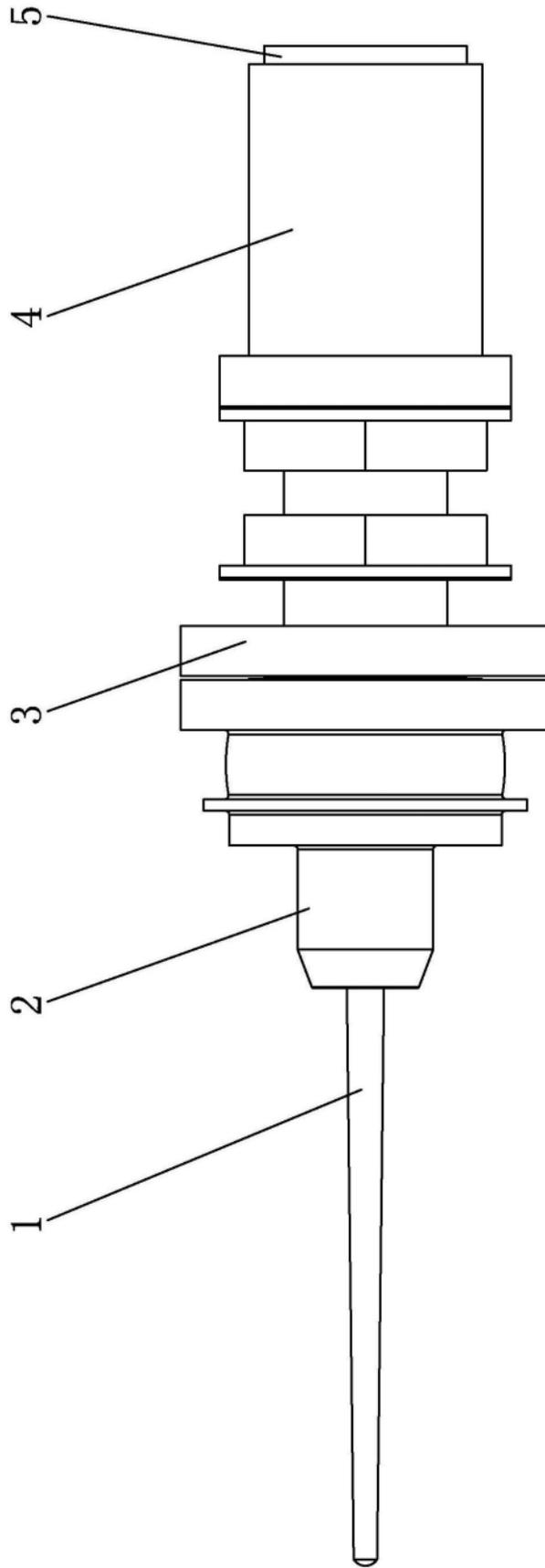


图1

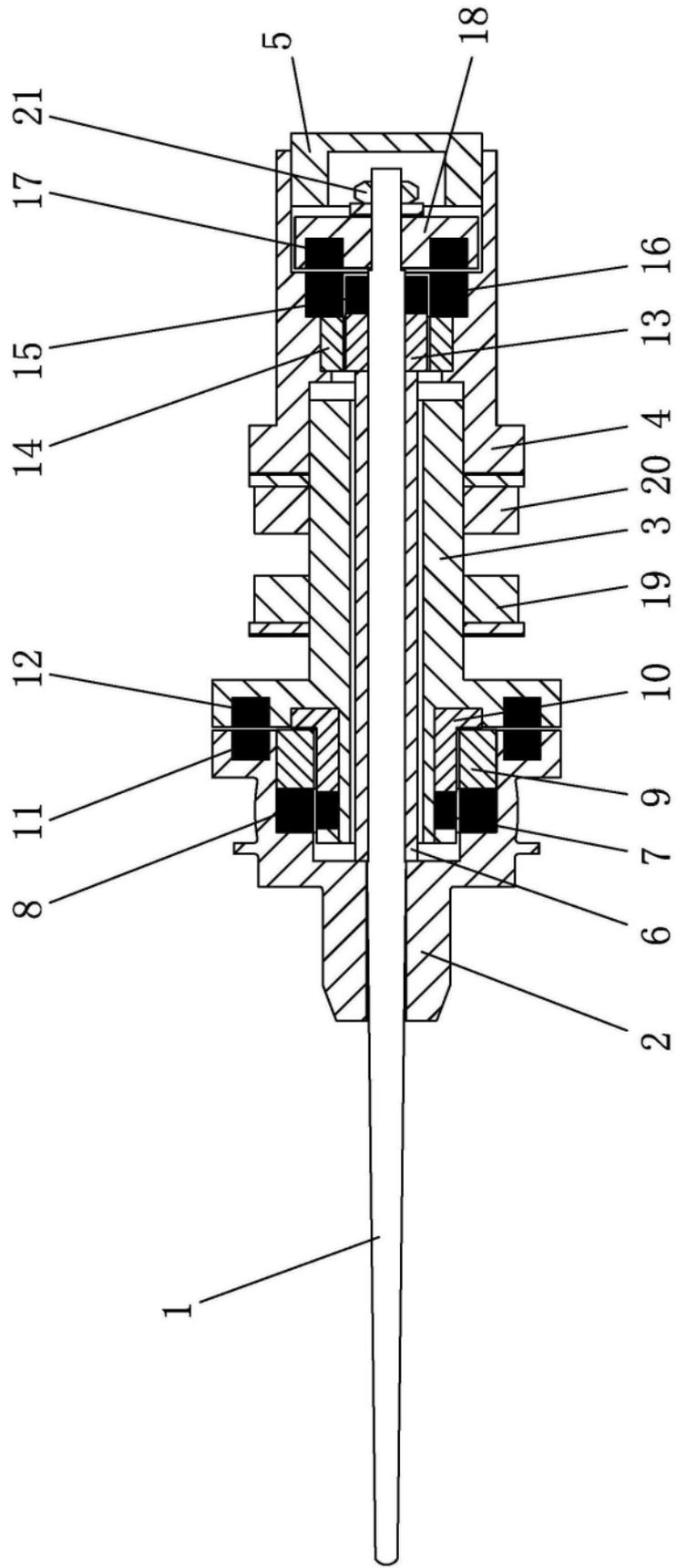


图2