(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 114427594 A
(43)申请公布日 2022.05.03

(21)申请号 202210227829.X

(22)申请日 2022.03.08

(71)申请人 西安方元明鑫精密机电制造有限公司

地址 710000 陕西省西安市高新区丈八街办科技一路59号赢园雅筑4号楼10102室

(72)发明人 蒋艳 宋力 边菲

(51)Int.Cl.

F16H 37/12(2006.01)
F16H 25/20(2006.01)
F16H 25/24(2006.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/00(2012.01)
F16F 15/02(2006.01)
F16F 15/073(2006.01)
H02K 7/06(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)
H02K 7/116(2006.01)

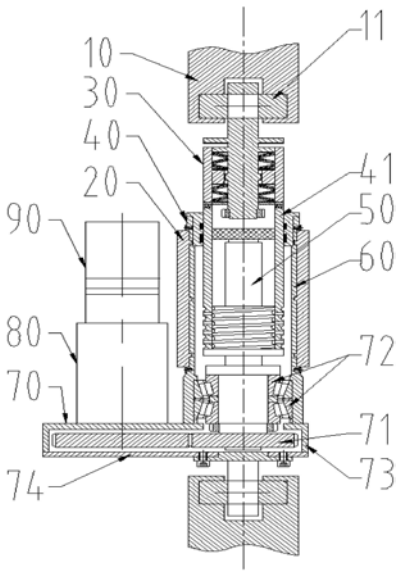
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构

(57)摘要

本发明公开了一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，属于电动缸应用技术领域，其特征在于：包括散热组件、缓冲组件、推杆组件、丝杠副组件、缸筒组件、传动箱组件、减速器、电机，当挖掘机用电动缸长时间工作时，内部产生的大量热能通过丝杠螺母螺旋凹槽、推杆凹槽、推杆散热孔将内部热量快速传递至缸筒组件及散热组件，通过散热组件将电动缸内部热能快速分散到空气中，从而降低电动缸的内部温度，延长电动缸使用寿命，提高其工作效率。本发明主要应用于挖掘机长时间工作的使用工况，解决了传统电动缸长时间工作中无法快速散热的缺点。



CN 114427594 A

1.一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于，包括散热组件、缓冲组件、推杆组件、丝杠副组件、缸筒组件、传动箱组件、减速器、电机；所述散热组件包括：散热片、散热片固定座、紧定螺钉；所述缓冲组件包括：支耳、固定块、碟簧、缓冲垫、小圆螺母；所述推杆组件包括：推杆、密封垫；所述丝杠副组件包括：丝杠、丝杠螺母；所述缸筒组件包括：缸筒前端盖、缸筒、密封圈；所述传动箱组件包括：齿轮传动副(或同步带传动副)、支撑轴承、齿轮箱体、齿轮箱盖，所述缓冲组件设置于推杆组件前端，推杆组件与丝杠副组件连接，丝杠副组件置于缸筒组件内部，散热组件安装于缸筒外圈，缸筒组件与传动箱组件连接、减速器与电机串联，与缸筒组件并列与传动箱组件连接。

2.根据权利要求1所述的一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于：所述散热片固定座上设有长条凹槽；所述散热片上设有定位轴；所述散热片尺寸与散热座长条凹槽尺寸适配。

3.根据权利要求1所述的一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于：所述固定块内孔设有键槽；所述支耳一端设有安装接口，一端设有导向键；所述固定块内孔与支耳轴尺寸适配，键槽尺寸与导向键尺寸适配，所述支耳前端设有限位板，向下运动形成机械限位1；所述小圆螺母与支耳连接，向上运动形成机械限位2；所述安装接口与负载采用销轴连接。

4.根据权利要求1所述的一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于：所述推杆后端外侧表面设有凹槽及通孔；所述凹槽的长度大于丝杠螺母长度；所述通孔均匀分布在凹槽上。

5.根据权利要求1所述的一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于：所述丝杠螺母外侧设有螺旋凹槽。

6.根据权利要求1所述的一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于：所述缸筒外侧设有长条凹槽，所述长条凹槽内部设有定位孔，长条凹槽外部设有螺钉孔；所述长条凹槽尺寸与散热片尺寸适配；所述定位孔尺寸与散热片定位轴尺寸适配；所述螺钉孔尺寸与紧定螺钉尺寸适配。

一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构

技术领域

[0001] 本发明提供一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，属于电动缸应用技术领域。

背景技术

[0002] 电动缸的优点众多，其应用范围越来越广泛，比如工业加工、航空航天、机器人、仿真器械、医疗机械、工程车等众多领域，均涉及电动缸，随着全电化的飞速发展，电动挖掘机车辆市场的扩大已是大势所趋，作为直线运动机构的电动缸则是替换挖掘机液压缸的首选执行结构件。目前电动缸结构主要由伺服电机、减速器、传动箱、丝杠副、推杆组件、缸筒组件等组成，但根据挖掘机的使用工况，挖掘机每天工作时间长，工作量大，作为执行结构的电动缸长时间使用，会导致电动缸内部热量上升，当热量达到一定程度时，会造成结构件材料性质改变、运动副效率降低、使用寿命降低等问题，严重时会造成电动缸受力部件失效，引起电动缸故障，导致挖掘机的整体使用效率和安全性降低，造成不可挽回的损失。基于此，本发明提供一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，主要解决了传统电动缸无法在长时间工作中快速散热的问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题，本发明提供了一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，主要在挖掘机长时间工作的工况下应用，解决了传统电动缸无法在长时间工作中快速散热的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0005] 一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，其特征在于，包括散热组件、缓冲组件、推杆组件、丝杠副组件、缸筒组件、传动箱组件、减速器、电机，所述散热组件包括：散热片、散热片固定座、紧定螺钉；所述缓冲组件包括：支耳、固定块、碟簧、缓冲垫、小圆螺母；所述推杆组件包括：推杆、密封垫；所述丝杠副组件包括：丝杠、丝杠螺母；所述缸筒组件包括：缸筒前端盖、缸筒、密封圈；所述传动箱组件包括：齿轮传动副(或同步带传动副)、支撑轴承、齿轮箱体、齿轮箱盖，所述缓冲组件设置于推杆组件前端，推杆组件与丝杠副组件连接，丝杠副组件置于缸筒组件内部，散热组件安装于缸筒外圈，缸筒组件与传动箱组件连接、减速器与电机串联，与缸筒组件并列与传动箱组件连接，形成完整的传动链。电动缸推杆前端支耳与负载采用“鱼耳-销钉”的连接方式，保证推杆组件在安装接口限制下，直线运动过程中不会产生周向旋转，从而实现电动缸伸出与缩回。

[0006] 进一步，所述散热组件包括：散热片、散热片固定座、紧定螺钉，所述散热片固定座上设有长条凹槽；所述散热片上设有定位轴；所述散热片尺寸与散热座长条凹槽尺寸适配。

[0007] 进一步，所述缓冲组件包括支耳、固定块、缓冲垫、碟簧、小圆螺母，所述固定块内孔设有键槽；所述支耳一端设有安装接口，一端设有导向键；所述固定块内孔与支耳轴尺寸适配，键槽尺寸与导向键尺寸适配，所述支耳前端设有限位板，向下运动形成机械限位1；所

述小圆螺母与支耳连接，向上运动形成机械限位2。所述安装接口与负载采用销轴进行连接。

[0008] 进一步，所述推杆组件包括推杆、密封垫，所述推杆后端外侧表面设有凹槽及通孔；所述凹槽的长度大于丝杠螺母长度；所述通孔均匀分布在凹槽上。

[0009] 进一步，所述丝杆副组件包括丝杠、丝杠螺母，所述丝杠螺母外侧设有螺旋凹槽。

[0010] 进一步，所述缸筒组件包括：缸筒前端盖、缸筒、密封圈，所述缸筒外侧设有长条凹槽，所述长条凹槽内部设有定位孔，长条凹槽外部设有螺钉孔；所述长条凹槽尺寸与散热片尺寸适配；所述定位孔尺寸与散热片定位轴尺寸适配；所述螺钉孔尺寸与紧定螺钉尺寸适配；所述缸筒前端盖内外径尺寸与缸筒内外径尺寸适配；所述缸筒前端盖内部设有内圆环凹槽，所述内圆环凹槽内外径尺寸与用于防尘、防水的密封圈尺寸适配。

[0011] 进一步，所述传动箱组件内部设有齿轮传动副(或同步带传动副)，所述减速器输出端与传动箱组件相连接，所述丝杠副与传动箱组件相连接；所述传动箱内部设有主轴承，主轴承主要支撑、固定丝杠副。

[0012] 一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构传动方法，包括以下步骤：

[0013] 步骤一，缓冲组件安装于推杆组件前端，推杆组件与丝杠连接，丝杠置于缸筒组件内部，缸筒组件与传动箱组件连接，减速器与电机串联，与缸筒组件并列与传动箱组件连接，在电机驱动力矩作用下，通过减速器、传动箱组件，使丝杠进行旋转，推杆组件在安装接口的限制下，无法径向旋转，使推杆作轴向直线运动。

[0014] 步骤二，缓冲组键安装与推杆组件前段，缓冲组件内部设有导向键，限制缓冲组件内部无法径向旋转，推杆组件和缓冲组件采用螺钉进行连接，支耳安装接口与负载采用销轴进行连接，丝杠转动时推杆组件与缓冲组件在安装接口限制下无法径向旋转，只能直线运动。

[0015] 步骤三，推杆组件伸出或缩回时，受到外界冲击载荷时，缓冲组件内部支耳开始运动，在导向键作用下压缩缓冲垫、碟簧，消除外界冲击载荷，缓冲组件设有机械限位1、机械限位2，保证工作过程中碟簧不会受到损坏。

[0016] 步骤四，当电动缸工作时间过长，丝杠与丝杠螺母相对运动处会产生大量热量，该热量首先向外扩散给丝杠螺母，通过丝杠螺母上的螺旋凹槽增大扩散能力，使热量再次快速扩散传递到推杆，推杆通过外侧凹槽及通孔增大扩散能力，使热量再次快速扩散传递到缸筒，缸筒外侧设有散热组件，热量扩散传递至缸筒内表面，由内表面传递到散热组件上，通过散热片快速将热量分散到空气中，从而降低电动缸的内部温度。

[0017] 步骤五，在电机反向驱动力矩作用下，通过减速器、传动箱组件，使丝杠进行反向旋转，推杆组件在安装接口限制下无法径向旋转，只能直线运动缩回。

[0018] 本发明的有益效果是：本发明提供了一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，主要应用于挖掘机长时间工作的工况，挖掘机长时间工作的工作时间较长，导致内部主要结构件电动缸的丝杠与丝杠螺母相对运动时间过长，产生大量热量，该热量通过丝杠螺母上的螺旋凹槽、推杆外侧凹槽及通孔快速扩散到缸筒，缸筒外侧设散热组件，快速降低电动缸的温度，解决了传统电动缸无法在长时间工作中快速散热的问题，延长电动缸的使用寿命，提高其工作效率。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1-1、图1-2为本发明一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构示意图；

[0021] 图2为本发明散热组件结构示意图；

[0022] 图3为本发明缸筒结构示意图；

[0023] 图4为本发明推杆结构示意图；

[0024] 图5为本发明丝杠螺母结构示意图；

[0025] 图中：10、负载；11、销轴；20、散热组件；21、散热片；22、散热片固定座；23、紧定螺钉；24、长条凹槽；25、定位轴；30、缓冲组件；31、支耳；32、安装接口；33、导向键；34、固定块；35、键槽；36、缓冲垫；37、碟簧；38、小圆螺母；39、限位板；40、推杆组件；41、推杆；42、密封垫；43、凹槽；44、通孔；50、丝杠副组件；51、丝杠；52、丝杠螺母；53、螺旋凹槽；60、缸筒组件；61、缸筒前端盖；62、缸筒；63、密封圈；64、内圆环凹槽；65、长条凹槽；66、螺钉孔；67、定位孔；70、传动箱组件；71、齿轮传动副(或同步带传动副)；72、支撑轴承；73、齿轮箱体；74、齿轮箱盖；80、减速器；90、电机。

具体实施方式

[0026] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清晰，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚的描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，并非全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 下面结合附图对本发明的实施例进行具体说明。

[0028] 根据图1-1、图1-2所示，一种具备散热功能的挖掘机用电动缸结构，包括散热组件(20)、缓冲组件(30)、推杆组件(40)、丝杠副组件(50)、缸筒组件(60)、传动箱组件(70)、减速器(80)、电机(90)。

[0029] 所述散热组件(20)包括散热片(21)、散热片固定座(22)、紧定螺钉(23)，所述散热片(21)安装在散热片固定座(22)的长条凹槽(24)中，通过散热片固定座(22)将多个散热片(21)固定在一起；所述散热片上设有定位轴(25)。

[0030] 所述缓冲组件(30)包括支耳(31)、固定块(34)、缓冲垫(36)、碟簧(37)、小圆螺母(38)，所述固定座(34)与推杆(41)前端采用螺钉连接，所述固定座(34)内孔设有键槽(35)；所述支耳(31)一端设有安装接口(32)，一端设有导向键(33)；所述支耳(31)导向键(33)安装于固定块(34)键槽(35)内，限制支耳(31)的径向旋转，只能轴向运动；所述缓冲垫(36)安装在固定块(34)内部；所述碟簧(37)安装在固定座(34)内部；所述支耳(31)设有限位板(39)，所述限位板(39)接触面安装有缓冲垫(36)，所述支耳(31)向下运动时，限位板(39)形成机械限位1；所述支耳(31)通过固定座(34)内孔，将缓冲垫(36)、碟簧(37)串联；所述小圆螺母(38)安装于支耳(31)末端，所述支耳(31)向上运动时，小圆螺母(38)形成机械限位2；所述支耳(31)的安装接口(32)采用“鱼耳-销钉”的连接方式，使用销轴(11)与负载接口进

行连接，保证缓冲组件(30)及推杆组件(40)在安装接口限制下，不会产生周向旋转，从而实现电动缸伸出与缩回。

[0031] 所述推杆组件(40)包括推杆(41)、密封垫(42)，所述密封垫(42)安装于固定块(34)与推杆(41)前端之间；所述推杆(41)后端设有凹槽(43)、通孔(44)；所述凹槽(43)的长度大于丝杠螺母(52)的长度；所述凹槽(43)及通孔(44)主要作用是增加丝杠螺母(52)向外的散热能力。

[0032] 所述丝杠副组件(50)包括丝杠(51)、丝杠螺母(52)，所述丝杠螺母(52)外侧设有螺旋凹槽(53)；所述螺旋凹槽(53)主要增加丝杠向外散热能力。

[0033] 所述缸筒组件(60)包括缸筒前端盖(61)、缸筒(62)、密封圈(63)，所述缸筒前端盖(61)内部设有内圆环凹槽(64)；所述缸筒(62)外侧设有长条凹槽(65)；所述长条凹槽(65)内部设有定位孔(67)，长条凹槽外部设有螺钉孔(66)；所述散热片(21)的定位轴安装于缸筒(62)的定位孔(67)中，所述散热片(21)安装于长条凹槽(65)中；所述散热组件(20)采用紧定螺钉(23)通过螺钉孔(66)与缸筒组件(60)连接固定；所述缸筒前端盖(61)安装在缸筒(62)前端；所述密封圈(63)安装在缸筒前端盖(61)内部的圆环凹槽(64)中，实现支撑、防尘、防水的作用。

[0034] 所述传动箱组件(70)包括齿轮传动副(或同步带传动副)(71)、支撑轴承(72)、齿轮箱体(73)、齿轮箱盖(74)，所述齿轮传动副(或同步带传动副)(71)安装于齿轮箱体(73)内部；所述支撑轴承(72)安装于齿轮传动副(或同步带传动副)(71)两侧；所述丝杠副组件(50)的后端安装在齿轮传动副(或同步带传动副)(71)的内孔内；所述支撑轴承(72)固定、支撑丝杠副组件(50)；所述齿轮箱体(73)与齿轮箱盖(74)采用螺钉进行连接，对齿轮传动副(或同步带传动副)(71)进行固定限位。所述缸筒组件(60)中缸筒(62)后端采用螺钉与齿轮箱体(73)进行连接。

[0035] 所述减速器(80)输入端采用螺钉与电机(90)输出端进行连接；所述减速器(80)与缸筒组件(60)并列，其输出端采用螺钉与齿轮箱体(73)进行连接；形成完整的传动链。

[0036] 所述在电机(90)驱动力矩作用下，通过减速器(80)、传动箱组件(70)，使丝杠副组件(50)进行旋转，推杆组件(40)和缓冲组件(30)在负载(11)的限制下，无法径向旋转，使推杆组件(40)作轴向直线运动。

[0037] 所述缓冲组件(30)安装于推杆组件(40)前段，缓冲组件(30)内部设有导动键(33)，限制缓冲组件(30)内部无法径向旋转，支耳(31)安装接口(32)与负载(10)采用销轴(11)进行连接，丝杠副组件(50)转动时推杆组件在安装接口限制下无法径向旋转，只能直线运动伸出。

[0038] 所述推杆组件(40)伸出或缩回时，受到外界冲击载荷时，缓冲组件(30)内部支耳(31)在导向键(33)作用下开始轴向压缩缓冲垫(37)、碟簧(38)，消除外界冲击载荷，缓冲组件(30)设有机械限位1、机械限位2，保证工作过程中碟簧不会受到损坏。

[0039] 所述当电动缸工作时间过长，丝杠(51)与丝杠螺母(52)相对运动处会产生大量热，该热量首先向外扩散给丝杠螺母(52)，通过丝杠螺母(52)上的螺旋凹槽(53)增大扩散能力，使热量再次快速扩散传递到推杆(41)，推杆(41)通过外侧凹槽(43)及通孔(44)增大扩散能力，使热量再次快速扩散传递到缸筒(62)，缸筒(62)外侧设有散热组件(20)，热量扩散传递至缸筒(62)内表面，由内表面传递到散热组件(20)上，通过散热片(21)快速将热量

传递到空气中，从而降低电动缸的内部热量，提高电动缸的工作时间。

[0040] 所述，在电机(90)反向驱动力矩作用下，通过减速器(80)、传动箱组件(70)，使丝杠副组件(50)进行反向旋转，推杆组件(40)和缓冲组件(30)在安装接口(32)的限制下无法径向旋转，只能直线运动缩回。

[0041] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

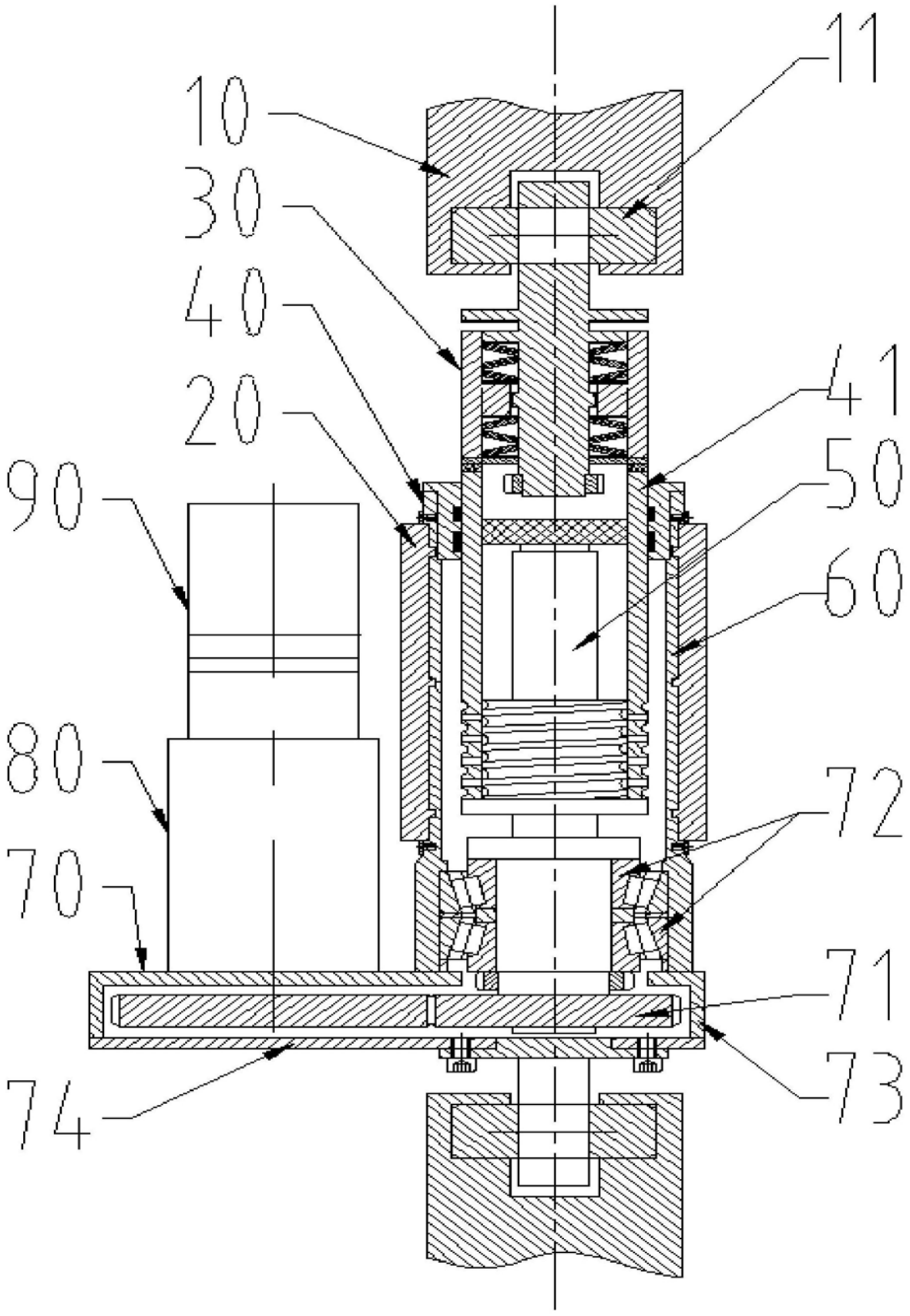


图1-1

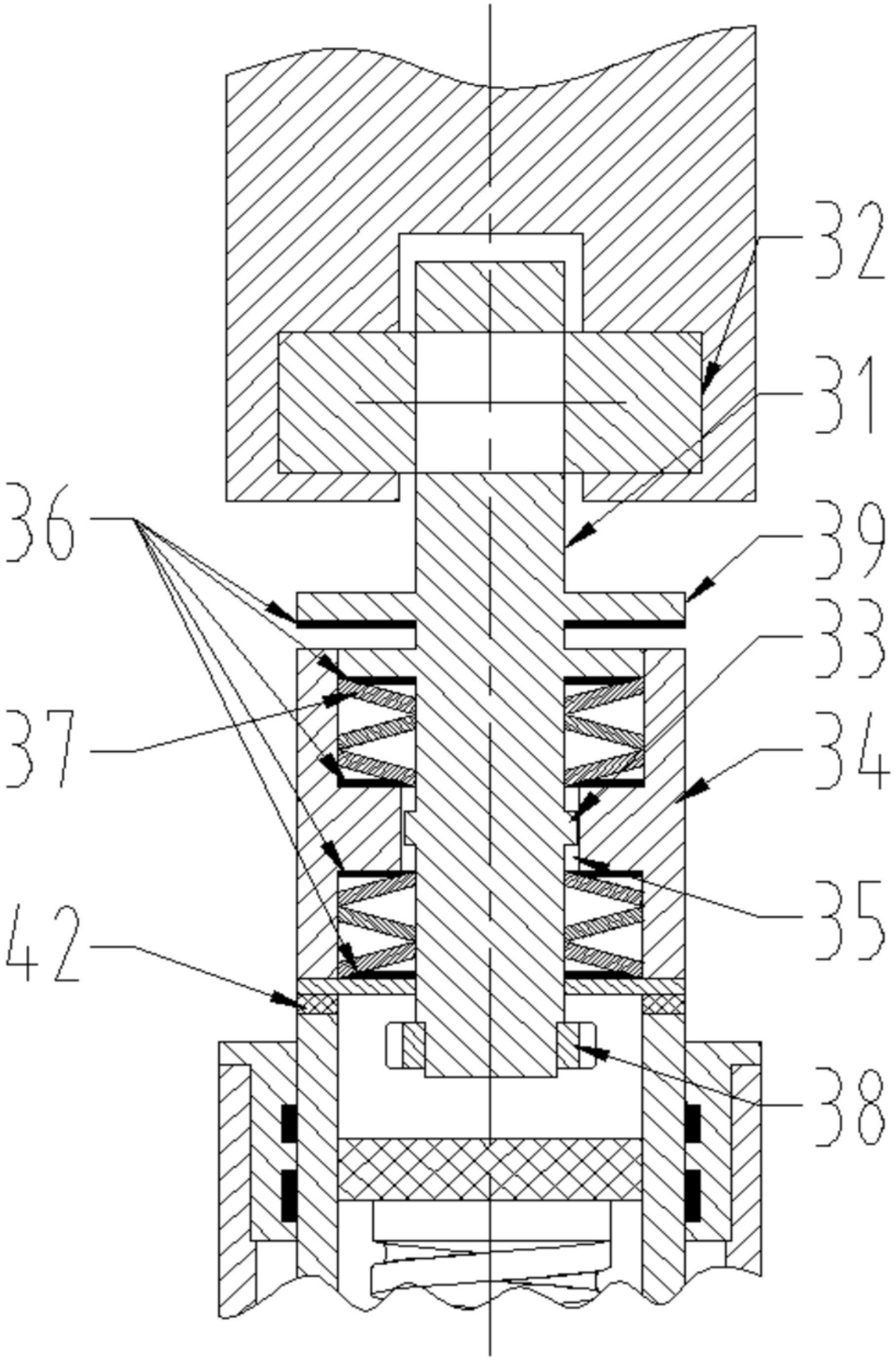


图1-2

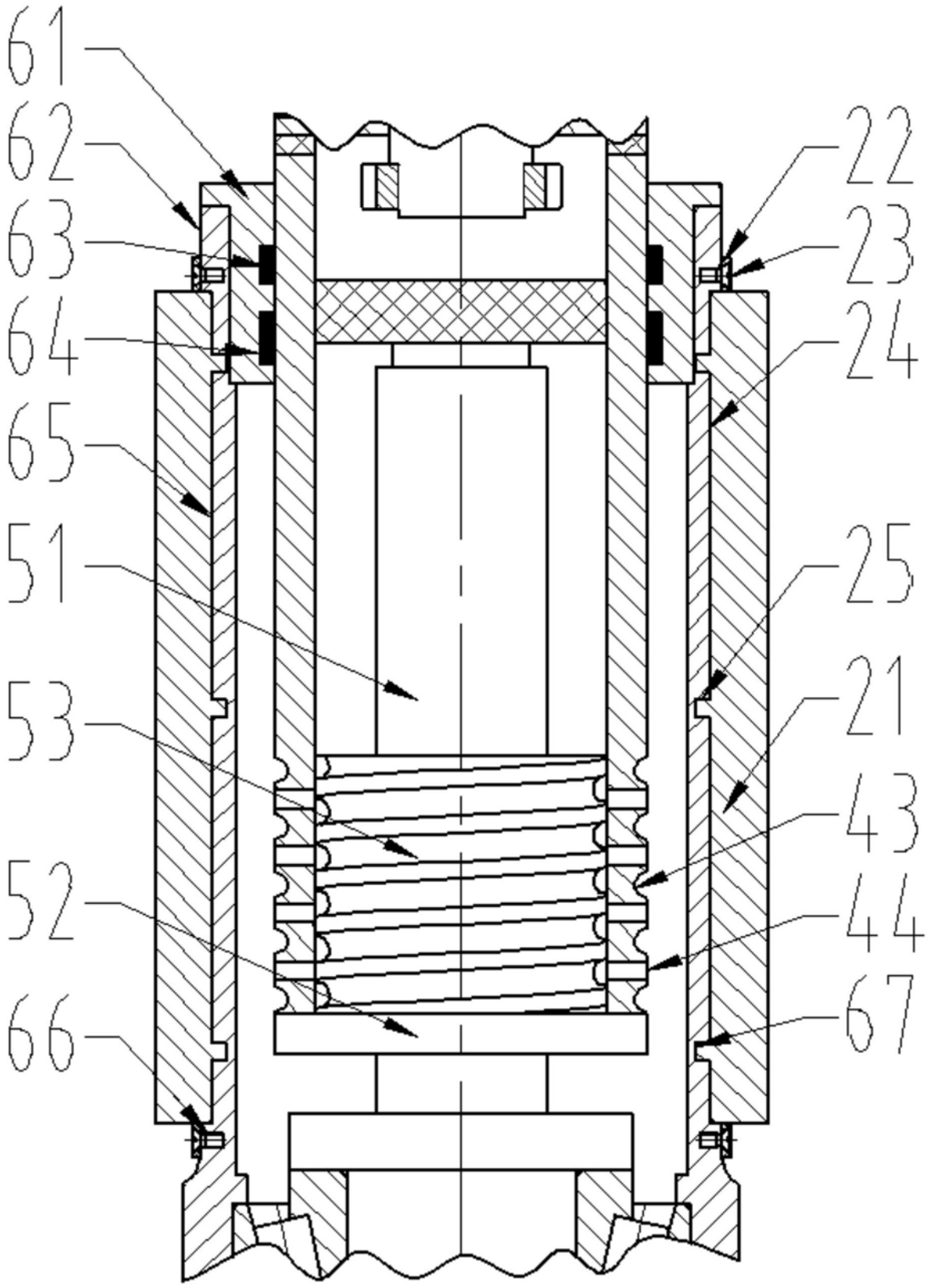


图2

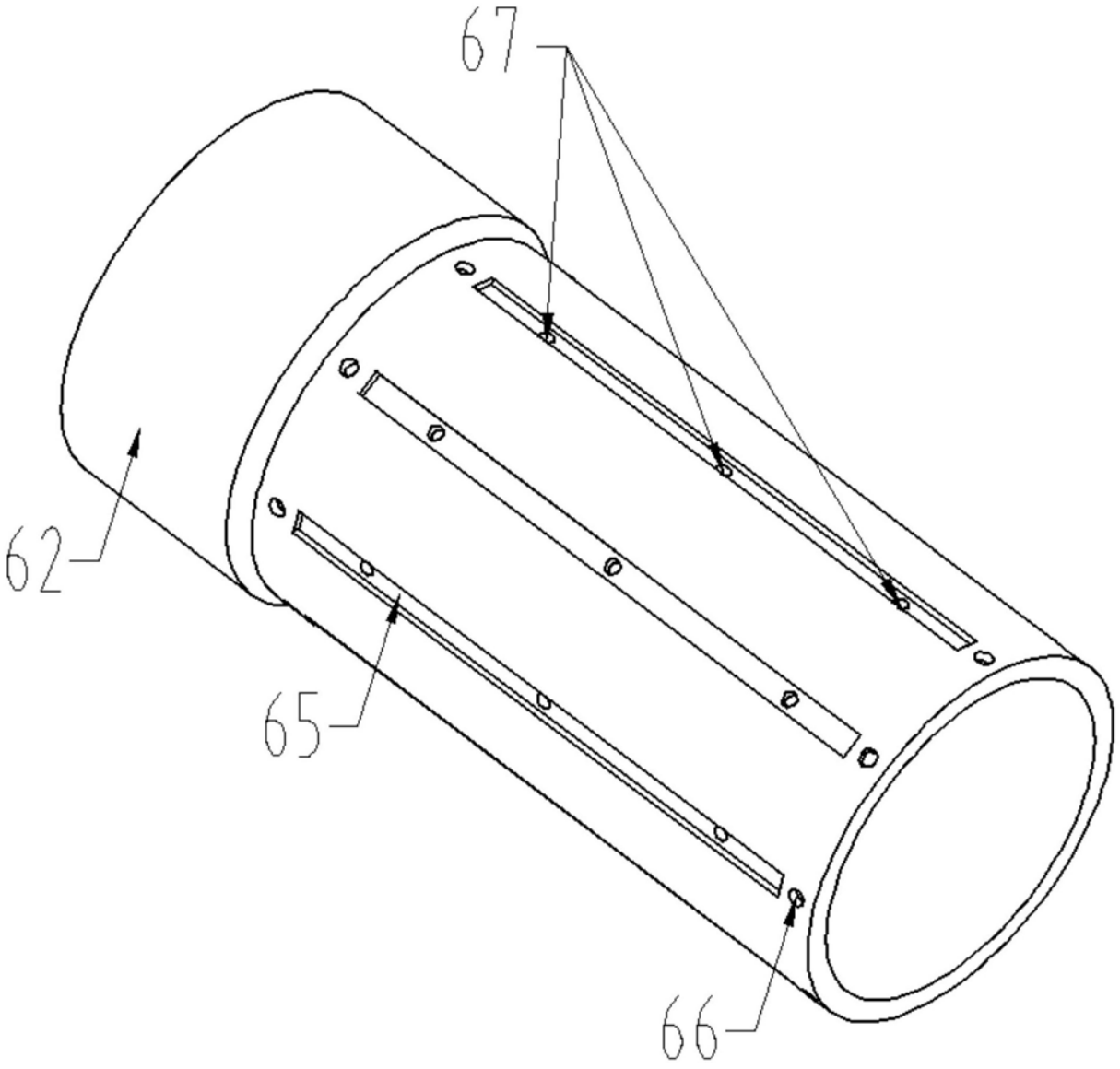


图3

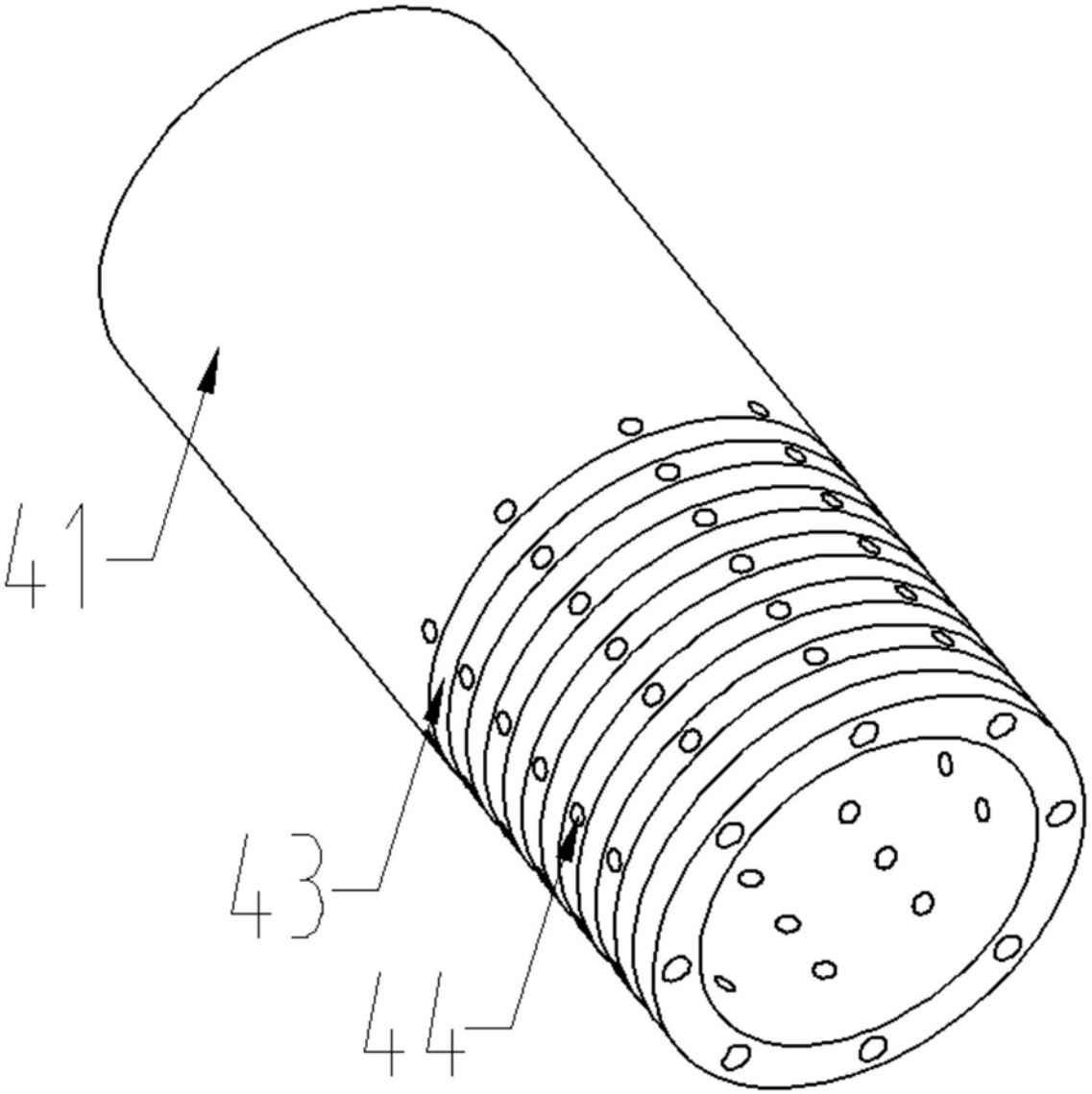


图4

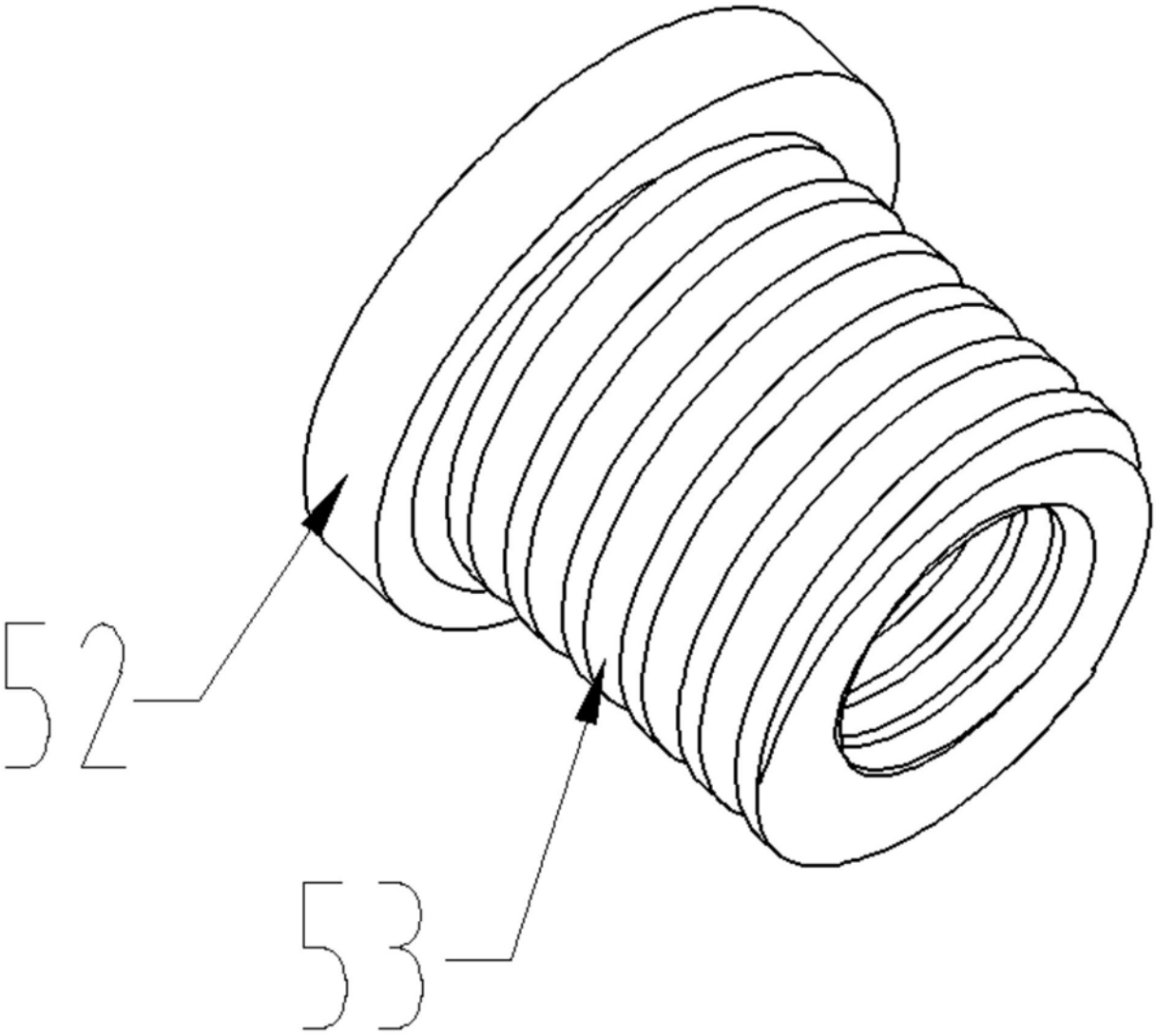


图5