



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112827674 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202011619226.1

B04C 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 103752425 A, 2014.04.30

申请公布号 CN 112827674 A

CN 108889618 A, 2018.11.27

GB 733262 A, 1955.07.06

(43) 申请公布日 2021.05.25

审查员 梁韬

(73) 专利权人 东北石油大学

地址 163318 黑龙江省大庆市高新区发展路199号

(72) 发明人 邢雷 赵立新 曹喜承 刘海龙

韩国鑫 徐梓恒

(74) 专利代理机构 大庆知文知识产权代理有限公司

23115

专利代理师 李建华

(51) Int. Cl.

B04C 9/00 (2006.01)

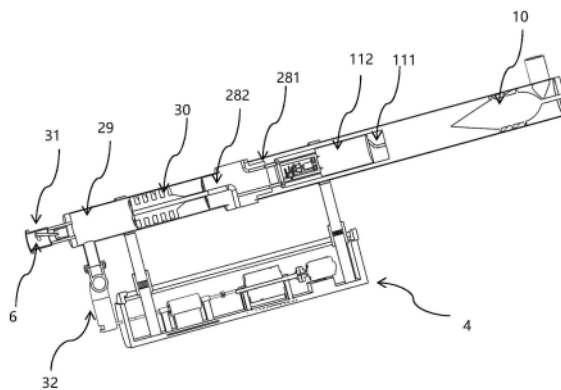
权利要求书3页 说明书11页 附图30页

(54) 发明名称

一种往复间歇式旋流分离装置

(57) 摘要

一种往复间歇式旋流分离装置,用于实现气、水、油、砂混合液分离。其特征在于:所述装置含有间歇式气液旋流分离器、往复式防堵塞过滤机构、往复旋转凸轮过滤机构以及旋转密封机构;气液砂三相混合液通过切向入口进入旋流分离器,混合液经过间歇式气液旋流分离器后,轻质气相和油相分别被排出并收集,重质砂相和水相从底流口排入安装在底流管内的往复式防堵塞过滤装置进行水相的过滤,砂相颗粒受惯性离心力作用下被甩向器壁,从除砂口排出的增浓液流经三通件,流经三通件的增浓液由往复旋转凸轮过滤机构过滤水相并排出砂相,过滤过程中由安装在三通管件上的旋转密封装置负责控制三通管件两出口的开合。



1. 一种往复间歇式旋流分离装置,包括气液分离模块(1),其特征在于,所述装置还包括气液调控模块(2)、气液收集模块(3)、往复旋转凸轮过滤机构(4)、旋转密封机构(5)、往复式防堵塞过滤机构(6)以及支撑机构(7);

所述气液调控模块(2)包括气液分离圆筒(11)、上液位传感器(12)、下液位传感器(13)、Z型电机托盘(14)、交流电机(15)、弹性套柱销联轴器(16)、梯形凹槽旋转套筒(17)、液位控制器(18)、步进电机(19)、特性螺杆(20)、梯形连杆凸轮(21)、升降挡板(22)、伸缩弹簧(23)、凹型内板(24)、封盖(25)、排气连接管(26)以及排液连接管(27);所述气液分离圆筒(11)内置于除气分离筒(9)中,其左侧开有一段螺纹与封盖(25)螺纹连接,气液分离圆筒自右向左含有圆孔气体流道(111)、气液沉降室(112)、气液调控室(113),其中气液调控室(113)上方和下方各开有排气通道(114)和排液通道(115),底部开有一定位圆孔(116)与排液通道(115)相通,右侧壁开有一螺纹圆孔(117);气液沉降室(112)左侧壁含有两个圆孔螺纹槽(118),分别位于排气通道(114)下方和排液通道(115)上方;圆孔气体流道(111)与气液沉降室(112)相连通;所述上液位传感器(12)和下液位传感器(13)底部开有一段螺纹,与气液沉降室(112)左侧圆孔螺纹槽(118)螺纹连接;所述Z型电机托盘(14)右端电机托盘连接柱(141)开有一段螺纹,与螺纹圆孔(117)通过螺纹连接固定,托盘板(142)开有四个螺纹孔(143);所述交流电机(15)通过四个螺钉固定在托盘板(142)上;所述梯形凹槽旋转套筒(17)的梯形凹槽(171)上端面含有四个圆周等距螺纹孔(172)和一个丝杠通孔(173),筒壁开有一圆螺纹孔(174),套筒内部含有一中心轴(175);其中所述弹性套柱销联轴器(16)左右两端分别连接梯形凹槽旋转套筒中心轴(175)和交流电机(15);所述液位控制器(18)左端开有一段螺纹,与圆螺纹孔(174)螺纹连接;所述步进电机(19)通过四个螺钉固定在梯形凹槽(171)上端面,其中步进电机(19)、液位控制器(18)、上液位传感器(12)、下液位传感器(13)采用电线相连;所述特性螺杆(20)上端面开有键槽(201),通过键连接与步进电机(19)连接;所述梯形连杆凸轮(21)的梯形块(211)开有螺纹通孔(214),与特性螺杆(20)螺纹连接,凸轮圆柱(212)穿插在凹型内板(24)的方形通槽(241)中,凸轮圆柱(212)右端带有凸轮(213);所述升降挡板(22)放置于伸缩弹簧(23)之上,其中伸缩弹簧(23)套在驱动连杆(221)上,驱动连杆(221)穿在定位圆孔(116)内;所述凹型内板(24)两侧壁各开有方形通槽(241),底部开有定位圆通孔(242),与驱动连杆(221)采用孔配合固定;所述封盖(25)与气液分离圆筒(11)采用螺纹连接固定,封盖端面开有两个螺纹孔,分别与排气连接管(26)和排液连接管(27)螺纹连接;

所述气液收集模块(3)包括花瓣式连接件(28)、除液分离筒(29)以及除液螺旋流道(30);所述花瓣式连接件(28)开有四个花瓣式的通道,内部开有L型集气通道(281)和L型集液通道(282),L型集气通道(281)和L型集液通道(282)分别与排气通道(114)和排液通道(115)相连通,两个L型通道内部各开有一小段螺纹,花瓣式连接件(28)中部左右两侧壁各开有左环形螺纹槽(283)、右环形螺纹槽(284);所述除液分离筒(29)左端开有一段螺纹与往复式防堵塞机构(4)螺纹连接,右端与花瓣式连接件(28)采用螺纹连接固定,除液分离筒(29)外壁开有一段螺纹与后支撑套圈(64)螺纹连接;所述除液螺旋流道(30)内置于除液分离筒(29)中,右端开有一段螺纹与花瓣式连接件螺纹连接,左端与往复式防堵塞过滤机构(6)螺纹连接;所述底流管(31)右端开有一段螺纹,与除液分离筒(29)螺纹连接,往复式防堵塞过滤机构(6)内置于底流管(31)中;三通管件(32)与除液分离筒(29)的排砂口采用法

兰连接,旋转密封机构(5)在其内部;

所述往复旋转凸轮过滤机构(4)包括机架(33)、筛体(34)、内凹槽圆柱凸轮(35)、旋转杆件(36)、内凹槽凸轮从动件(37)、连接套(38)、外凹槽圆柱凸轮(39)、弹性挡圈(40)、外凹槽凸轮轴(41)、进给杆件(42)、外凹槽凸轮从动件(43)、联轴器(44)、电机(45)以及挡板(46);所述筛体(34)与旋转杆件(36)螺纹连接,旋转杆件(36)与内凹槽凸轮从动件(37)螺纹连接,内凹槽凸轮从动件(37)可带动旋转杆件(36)在内凹槽圆柱凸轮(35)内转动,所述内凹槽圆柱凸轮(35)底部凸起部分与机架(33)的凹槽部分相配合连接,旋转杆件(36)与进给杆件(42)通过连接套(38)连接并可实现相对转动,通过定位销将外凹槽凸轮从动件(43)与进给杆件(42)连接在一起,外凹槽圆柱凸轮(39)通过外凹槽凸轮轴(41)安装在机架(33)上,通过轴肩和弹性挡圈(40)实现外凹槽凸轮轴(41)的轴向定位,通过花键进行周向定位,通过联轴器(44)将外凹槽凸轮轴(41)与电机(45)相连,电机(45)用螺栓固定在机架(33)上,电机(45)旋转可带动外凹槽圆柱凸轮(39)旋转并实现进给杆件(42)的往复进给运动,挡板(46)的滑轨与机架(33)的滑道相配合连接;

所述旋转密封机构(5)包括弹簧套筒(47)、扭转弹簧(48)、上密封盘(49)、上密封盘定位销(50)、下密封盘(51)和连接螺栓(52);弹簧套筒(47)通过螺栓连接在上密封盘(49)上,上密封盘(49)通过上密封盘定位销(50)安装在三通件管内壁上,扭转弹簧(48)安装在弹簧套筒(47)内,连接螺栓(52)与弹簧套筒(47)通过螺纹连接,并将上下封盘贴合在一起,扭转弹簧(48)通过弹簧套筒(47)内部的弹簧套筒凸台(4701)和下密封盘(51)内部的下密封盘凸台(5102)实现定位,施加作用力时可实现上下封盘的相对转动,当不施加作用力时上下封盘可通过扭转弹簧(48)的回弹实现自动复位;

所述复式防堵塞过滤机构(6)包括左曲柄轴(53)、右曲柄轴(54)、平面手轮(55)、曲柄(56)、曲柄连杆(57)、活塞销(58)、活塞密封环(59)以及过滤活塞(60);左曲柄轴(53)和右曲柄轴(54)分别与曲柄(56)螺纹连接在一起,曲柄连杆(57)一端与曲柄(56)螺栓连接,活塞销(58)与曲柄连杆(57)和过滤活塞(60)进行孔配合完成连接,活塞销(58)与过滤活塞(60)过盈配合连接,活塞侧壁装有活塞密封环(59),过滤活塞(60)前部的滤网可过滤砂相,当砂相堆积过多出现堵塞时,可摇动平面手轮实现活塞的往复运动,进而将堵塞的砂相推向旋流腔内重新过滤;

所述支撑机构(7)包括前支撑套圈(61)、前空心螺杆(62)、前支撑砥柱(63)、后支撑套圈(64)、后空心螺杆(65)以及后支撑砥柱(66);所述前支撑套圈(61)的套圈内部和底部柱体开有一段螺纹;所述前空心螺杆(62)内部开有全螺纹,上端连接前支撑套圈(61),下端连接前支撑砥柱(63);所述前支撑砥柱(63)上端开有一段螺纹;所述后支撑套圈(64)内部和底部柱体均开有一段螺纹;所述后空心螺杆(65)内部开有全螺纹,上端连接后支撑套圈(64),下端连接后支撑砥柱(66);所述后支撑砥柱(66)上端开有一段螺纹;

所述气液分离模块(1)包括封盘(8)、除气分离筒(9)以及渐变式除气螺旋流道(10);所述封盘(8)中心和边壁各开有一段螺纹,与除气分离筒(9)和渐变式除气螺旋流道(10)螺纹连接;所述除气分离筒(9)上设有切向进液通道,除气分离筒(9)外壁开有一段螺纹,与前支撑套圈(61)螺纹连接,除气分离筒(9)左端与花瓣式连接件(28)螺纹连接,右端与封盘(8)螺纹连接;所述渐变式除气螺旋流道(10)内置于除气分离筒(9)中,右端与封盘(8)螺纹连接;

所述气液分离模块(1)的除气分离筒(9)左侧内壁含有一段螺纹,与花瓣式连接件(28)螺纹连接;所述气液调控模块(2)内置于除气分离筒(9)中,左端的排气连接管(26)和排液连接管(27)采用螺纹连接固定在花瓣式连接件(28)上;底流管(31)与气液收集模块(3)的除液分离筒(29)之间采用螺纹连接;三通管件(32)与气液收集模块(3)的除液分离筒(29)下部流砂口采用法兰连接固定;旋转杆件(36)与筛体(34)之间采用螺纹连接;所述支撑机构(7)的前支撑套圈(61)和后支撑套圈(64)分别与气液分离模块(1)的除气分离筒(9)和除液分离筒(29)螺纹连接,支撑机构(7)的前支撑砥柱(63)和后支撑砥柱(66)焊接在机架(33)内部。

一种往复间歇式旋流分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用石油化工、水处理领域的气、水、油、砂四相旋流分离装置。

背景技术

[0002] 随着油田的不断开采,油田采出液中含砂含气日益严重,采出液中含有气体不仅会增加一部分人工举升的成本,而且伴随的气体若得不到较好的处理也会对环境产生影响,更重要的是会严重影响高含水油田同井注采旋流分离的效率,若能将混合液中含有的气体收集并且回收利用即避免低效率的旋流分离,同时也减少了能源的浪费;另外含砂问题也不容小觑,一定量的含砂会影响到分离的效率,大量的含砂则会出现淤积堵塞的现象。同时,作为同为液相的油水之间也需要被分离开,以实现旋流分离的最终目的,因此很有必要研制气、水、油、砂四相旋流分离装置,通常气液固旋流分离装置是利用各相间密度差进行旋流分离的,查阅相关资料一专利发明名称:一种气液固三相旋流分离器,专利号:201420185334,该发明专利所设计的装置能够实现气液固三相的分离,但仍有较多不足,首先该装置采用双切向入口,如果处理量增大,容易造成液相破碎,给分离过程增加难度,更为重要的是此装置确实能够实现气液固三相的分离,但是不能实现油、水两相之间的分离,这就需要研制既能除砂、排气、油水两相分离的多功能旋流分离装置。

发明内容

[0003] 为了解决背景技术中所提到的技术问题,本发明提供了一种往复间歇式旋流分离装置,该装置的气液分离由间歇式气液旋流分离器来完成,内部的双螺旋流道配合使用实现精准脱气并且使得油、水两相得到分离,最后依据密度差分离原理实现重质砂相的初步分离,最后通过往复旋转凸轮过滤机构以及往复式防堵塞过滤机构实现砂相的充分分离,具备较强的分离各相介质的能力。

[0004] 本发明的技术方案是:本种往复间歇式旋流分离装置包括气液分离模块,气液调控模块,气液收集模块,往复旋转凸轮过滤机构,旋转密封机构,往复式防堵塞过滤机构,支撑机构。

[0005] 所述气液分离模块包括封盘、除气分离筒、渐变式除气螺旋流道;所述封盘中心和边壁各开有一段螺纹,与除气分离筒和渐变式除气螺旋流道螺纹连接;所述除气分离筒上设有切向进液通道,除气分离筒外壁开有一段螺纹,与前支撑套圈螺纹连接,除气分离筒左端与花瓣式连接件螺纹连接,右端与封盘螺纹连接;所述渐变式除气螺旋流道内置于除气分离筒9中,右端与封盘螺纹连接;

[0006] 所述气液调控模块包括气液分离圆筒、上液位传感器、下液位传感器、Z型电机托盘、交流电机、弹性套柱销联轴器、梯形凹槽旋转套筒、液位控制器、步进电机、特性螺杆、梯形连杆凸轮、升降挡板、伸缩弹簧、凹型内板、封盖、排气连接管、排液连接管;所述气液分离圆筒内置于除气分离筒中,其左侧开有一段螺纹与封盖螺纹连接,气液分离圆筒自右向左含有圆孔气体流道、气液沉降室、气液调控室,其中气液调控室上方和下方各开有排气通道

和排液通道,底部开有一定圆孔与排液通道相通,右侧壁开有一螺纹圆孔;气液沉降室左侧壁含有两个圆孔螺纹槽,分别位于排气通道下方和排液通道上方;圆孔气体流道与气液沉降室相通;所述上液位传感器和下液位传感器底部开有一段螺纹,与气液沉降室左侧圆孔螺纹槽螺纹连接;所述Z型电机托盘右端圆柱开有一段螺纹,与螺纹圆孔通过螺纹连接固定,托盘板开有四个螺纹孔;所述交流电机通过四个螺钉固定在托盘板上;所述梯形凹槽旋转套筒的梯形凹槽上端面含有四个圆周等距螺纹孔和一个丝杠通孔,筒壁开有一圆螺纹孔,套筒内部含有一中心轴;其中所述弹性套柱销联轴器左右两端分别连接梯形凹槽旋转套筒中心轴和交流电机;所述液位控制器左端开有一段螺纹,与圆螺纹孔螺纹连接;所述步进电机通过四个螺钉固定在梯形凹槽上端面,其中步进电机、液位控制器、上液位传感器、下液位传感器采用电线相连;所述特性螺杆上端面开有键槽,通过键连接与步进电机连接;所述梯形连杆凸轮的梯形块开有螺纹通孔,与特性螺杆螺纹连接,连杆穿插在凹型内板的方形通槽中,连杆右端带有凸轮;所述升降挡板放置于伸缩弹簧之上,其中伸缩弹簧套在驱动连杆上,驱连杆穿在定位圆孔内;所述凹型内板两侧壁各开有方形通槽,底部开有一圆孔,与驱动连杆采用孔配合固定;所述封盖与气液分离圆筒采用螺纹连接固定,封盖端面开有两个螺纹孔,分别与排气连接管和排液连接管螺纹连接;

[0007] 所述气液收集模块包括花瓣式连接件、除液分离筒、除液螺旋流道;所述花瓣式连接件开有四个花瓣式的通道,内部开有L型集气通道和L型集液通道,L型集气通道和L型集液通道分别与排气通道和排液通道相通,两个L型通道内部各开有一小段螺纹,花瓣式连接件中部左右两侧壁各开有左环形螺纹槽、右环形螺纹槽;所述除液分离筒左端开有一段螺纹与往复式防堵塞机构螺纹连接,右端与花瓣式连接件采用螺纹连接固定,除液分离筒外壁开有一段螺纹与后支撑套圈螺纹连接;所述除液螺旋流道内置于除液分离筒中,右端开有一段螺纹与花瓣式连接件螺纹连接,左端与往复式防堵塞过滤机构螺纹连接。所述底流管右端开有一段螺纹,与除液分离筒螺纹连接,往复式防堵塞过滤机构内置于底流管中;所述三通管件与除液分离筒的排砂口采用法兰连接,旋转密封机构在其内部。

[0008] 所述往复式防堵塞过滤机构包括左曲柄轴、右曲柄轴、平面手轮、曲柄、曲柄连杆、活塞销、活塞密封环、过滤活塞。左曲柄轴和右曲柄轴分别与曲柄螺纹连接在一起,曲柄连杆一端与曲柄螺栓连接,活塞销与曲柄连杆和过滤活塞进行孔配合完成连接,活塞销与过滤活塞过盈配合连接,活塞侧壁装有活塞密封环,过滤活塞前部的滤网可过滤砂相,当砂相堆积过多出现堵塞时,可摇动平面手轮实现活塞的往复运动,进而将堵塞的砂相推向旋流腔内重新过滤。

[0009] 所述旋转密封机构包括弹簧套筒、弹簧套筒凸台、扭转弹簧、上密封盘、上密封盘定位销、下密封盘、下密封盘凸台和连接螺栓。弹簧套筒通过螺栓连接在上密封盘上,上封盘通过上密封盘定位销安装在三通件管内壁上,扭转弹簧安装在弹簧套筒内,密封连接螺栓与弹簧套筒通过螺纹连接,并将上下封盘贴合在一起,扭转弹簧通过弹簧套筒内部的弹簧套筒凸台和下封盘内部的下密封盘凸台实现定位,施加作用力时可实现上下封盘的相对转动,当不施加作用力时上下封盘可通过扭转弹簧的回弹实现自动复位。

[0010] 所述往复旋转凸轮过滤机构包括机架,筛体,内凹槽圆柱凸轮,旋转杆件,内凹槽凸轮从动件,连接套,外凹槽圆柱凸轮,弹性挡圈,外凹槽凸轮轴,进给杆件,外凹槽凸轮从动件,联轴器,电机,挡板。所述筛体与旋转杆件螺纹连接,旋转杆件与内凹槽凸轮从动件螺

纹连接,内凹槽凸轮从动件可带动旋转杆件在内凹槽圆柱凸轮内转动,所述内凹槽圆柱凸轮底部凸起部分与机架的凹槽部分相配合连接,旋转杆件与进给杆件通过连接套连接并可实现相对转动,通过定位销将外凹槽凸轮从动件与进给杆件连接在一起,外凹槽圆柱凸轮通过外凹槽凸轮轴安装在机架上,通过轴肩和弹性挡圈实现外凹槽凸轮轴的轴向定位,通过花键进行周向定位,通过联轴器将外凹槽凸轮轴与电机相连,电机用螺栓固定在机架上,电机旋转可带动外凹槽圆柱凸轮旋转并实现进给杆件的往复进给运动,挡板的滑轨与机架的滑道相配合连接。

[0011] 所述往复旋转凸轮过滤机构包括筛体,内凹槽圆柱凸轮,旋转杆件,内凹槽凸轮从动件,连接套,外凹槽圆柱凸轮,弹性挡圈,外凹槽凸轮轴、进给杆件,外凹槽凸轮从动件,联轴器,电机,机架,机架盖。所述筛体与旋转杆件螺纹连接,旋转杆件与内凹槽凸轮从动件螺纹连接,内凹槽凸轮从动件可带动旋转杆件在内凹槽圆柱凸轮内转动,所述内凹槽圆柱凸轮底部凸起部分与机架的凹槽部分相配合连接,旋转杆件与进给杆件通过连接套连接并可实现相对转动,通过定位销将外凹槽凸轮从动件与进给杆件连接在一起,外凹槽圆柱凸轮通过外凹槽凸轮轴安装在机架上,通过轴肩和弹性挡圈实现外凹槽凸轮轴的轴向定位,通过花键进行周向定位,通过联轴器将外凹槽凸轮轴与电机相连,电机用螺栓固定在机架上,电机旋转可带动外凹槽圆柱凸轮旋转并实现进给杆件的往复进给运动。

[0012] 所述支撑机构包括前支撑套圈、前空心螺杆、前支撑砥柱、后支撑套圈、后空心螺杆、后支撑砥柱;所述前支撑套圈的套圈内部和底部柱体开有一段螺纹;所述前空心螺杆内部开有全螺纹,上端连接前支撑套圈,下端连接前支撑砥柱;所述前支撑砥柱上端开有一段螺纹;所述后支撑套圈内部和底部柱体均开有一段螺纹;所述后空心螺杆内部开有全螺纹,上端连接后支撑套圈,下端连接后支撑砥柱;所述后支撑砥柱上端开有一段螺纹。

[0013] 所述气液分离模块内的除气分离筒左侧内壁含有一段螺纹,与花瓣式连接件螺纹连接;所述气液调控模块内置于除气分离筒中,左端的排气连接管和排液连接管采用螺纹连接固定在花瓣式连接件上。往复式防堵塞过滤机构的底流管与气液收集模块的除液分离筒之间采用螺纹连接;旋转密封机构的三通管件与气液收集模块的除液分离筒下部流砂口采用法兰连接固定;往复旋转凸轮过滤机构的旋转杆件与旋转密封机构的筛体之间采用螺纹连接。支撑机构的前支撑套圈和后支撑套圈分别与气液分离模块的除气分离筒和除液分离筒螺纹连接,支撑机构的前支撑砥柱和后支撑砥柱焊接在往复旋转凸轮过滤机构的往复旋转凸轮过滤机架内部。

[0014] 本发明具有如下有益效果:本装置利用各相间密度差进行旋流分离,可实现对气相、油相、水相、砂相的分离,气液固三相混合液流过内置除气螺旋流道产生强旋流使得轻质气相及少部分油相进入气液分离模块,运用重力升降的方法将气相中少部分油相与气体分开,在气液调控模块的调控下,气相和油相分别从排气通道和排液通道排出,脱气后的油水混合液从气液分离圆筒外壁流入花瓣式连接件脱液孔,进而流入除液分离筒,经过除液螺旋流道再次产生强旋流使得轻质油相流入气液收集模块,轻质油相与气液调控模块分离出的油相汇合一起排出,重质相的水相流入底流管并排出,流经底流管的少部分砂相也可由往复式防堵塞过滤机构进行过滤,并且当砂相堆积过多出现堵塞时,可摇动平面手轮实现活塞的往复运动,进而将堵塞的砂相推向旋流腔内重新过滤。从出砂口排出的增浓液流经三通件,由电机带动往复旋转凸轮过滤机构进行滤砂工作,可以根据出砂口流量大小,通

过控制电机转速改变单位时间砂相处理量；当三通件两侧滤砂工作交替进行时，旋转密封机构可实现交替密封功能。以上各机构相互配合，从而实现精准脱气，油水分离，除砂一体化的效果。

[0015] 下面进行详细说明：

[0016] 首先，该种往复间歇式旋流分离器在功能多用性方面具有创新性，能够将气相、油相、水相、砂相混合液内含有的各相以单独的形式分离出来，集脱气、油水分离、除砂功能于一体，使得整个装置的功能完备且优良。

[0017] 其次，该种往复间歇式旋流分离器通过梯形凹槽旋转套筒、凸轮之间相互作用，创新性的将凸轮机构与特性螺杆结合电机使用，通过控制电机正反转改变凸轮机构的旋转轴心，从而在不同含气量工况下动态调节通路有效过流面积以提高气液分离纯度。

[0018] 再次，该种往复间歇式旋流分离器该种间歇式气液旋流器的花瓣式连接件一方面能连接除气分离筒和除液分离筒，另一方面还能够作为液相流入通道和集液、集气设备使用，具有很强的综合使用价值。

[0019] 然后，筛体与旋转密封机构相配合，当筛体完全离开三通管件时，旋转密封机构可实现三通管件内的密封，防止沙水混合液泄漏；同时，两组凸轮与旋转密封机构的配合使得脱砂工作交替有序进行。

[0020] 最后，电机带动往复旋转凸轮过滤机构进行滤砂工作，运转平稳，可根据出砂口流量大小自由调节电机转速，调节单位时间砂处理量，在不同含砂量工况下依旧保持较高分离效率、具备较强的适用性。

[0021] 综上所述，本发明提出的一种往复间歇式旋流分离装置，可以实现气相、油相、水相、固相的充分分离，创新性的将两种规格的螺旋流道配合使用，将气相内包含的油相充分分离并且收集，使得排出气体内附带油相占比大大降低。同为液相的油相和水相经过除液螺旋流道后，在强旋流的作用下，能够有效的分离开。在气液分离方面，相比于其他的气液旋流分离装置，增设了气液调控装置，含油气相在重力沉降室内分离，通过液位传感器反馈信号控制步进电机实现凸轮机构上下运动，保证分离后的气相中油相占比极低；另一方面可以实现对砂相的充分分离，创新性的运用两组圆柱凸轮机构实现筛体的进给和旋转运动，将已经过滤的砂相倾倒排出并集中回收；旋转密封机构可实现在筛体滤网离开三通管件时实现自动闭合，并在筛体归位时，实现密封体上下封盘的旋转打开，有效减少砂水增浓液的泄露。在底流口处的往复式防堵塞过滤机构，也具备滤除砂相的功能，当底流管砂相堆积过多出现堵塞时，可通过摇动平面手轮实现活塞的往复运动，进而将堵塞的砂相推向旋流腔内重新过滤，保证了过滤的顺畅进行。

附图说明

[0022] 图1为往复间歇式旋流分离器整体装配图。

[0023] 图2为往复间歇式旋流分离器爆炸图。

[0024] 图3为往复间歇式旋流分离器截面剖视图。

[0025] 图4为气液分离模块装配图。

[0026] 图5为气液分离模块爆炸图。

[0027] 图6为气液调控模块装配图。

- [0028] 图7为气液调控模块爆炸图。
- [0029] 图8为气液调控模块剖视图。
- [0030] 图9为气液调控模块局部放大截面剖视图。
- [0031] 图10为气液分离圆筒外观图。
- [0032] 图11为气液分离圆筒截面剖视图。
- [0033] 图12为托盘电机连接图。
- [0034] 图13为Z型电机托盘结构图。
- [0035] 图14为气液调控模块局部连接示意图。
- [0036] 图15为气液调控模块局部连接剖视图。
- [0037] 图16为套筒凸轮连接示意图。
- [0038] 图17为梯形凹槽旋转套筒结构图。
- [0039] 图18为梯形凹槽旋转套筒截面剖视图。
- [0040] 图19为梯形连杆凸轮结构图。
- [0041] 图20为升降挡板结构图。
- [0042] 图21为凹型内板结构图。
- [0043] 图22为特性螺杆结构图。
- [0044] 图23为伸缩弹簧结构图。
- [0045] 图24为弹性套柱销联轴器结构图。
- [0046] 图25为封盖的结构图。
- [0047] 图26为气液收集模块爆炸图。
- [0048] 图27为除液螺旋流道剖视图。
- [0049] 图28为花瓣式连接件结构图。
- [0050] 图29为花瓣式连接件的截面剖视图。
- [0051] 图30为支撑结构的装配图。
- [0052] 图31为支撑机构的爆炸图。
- [0053] 图32为三通管件外观图。
- [0054] 图33为往复式凸轮过滤机构装配体外观图。
- [0055] 图34为往复式凸轮过滤机构装配体爆炸图。
- [0056] 图35为往复式凸轮过滤机构前端的装配体剖视图。
- [0057] 图36为内凹槽凸轮从动件外观图。
- [0058] 图37为内凹槽圆柱凸轮外观图。
- [0059] 图38为内凹槽圆柱凸轮剖视图。
- [0060] 图39为旋转杆件与进给杆件及连接套的装配图。
- [0061] 图40为往复式凸轮过滤机构中端的装配图。
- [0062] 图41为外凹槽圆柱凸轮外观图。
- [0063] 图42为弹性挡圈外观图。
- [0064] 图43为外凹槽凸轮轴外观图。
- [0065] 图44为外凹槽凸轮从动件外观图。
- [0066] 图45为往复式凸轮过滤机构后端的的装配图。

- [0067] 图46为往复旋转凸轮过滤机构的工作原理图。
- [0068] 图47为筛体旋转90°位置状态图。
- [0069] 图48为筛体旋转180°位置状态图。
- [0070] 图49为旋转密封机构整体装配图。
- [0071] 图50为旋转密封机构装配图爆炸图。
- [0072] 图51为旋转密封机构剖视图。
- [0073] 图52为弹簧套筒外观图。
- [0074] 图53为弹簧套筒剖视图。
- [0075] 图54为上密封盘外观图。
- [0076] 图55为下密封盘上侧面外观图。
- [0077] 图56为下密封盘下侧面外观图。
- [0078] 图57为旋转密封机构的工作原理图。
- [0079] 图58为筛体外观图。
- [0080] 图59为旋转密封机构密封时状态图。
- [0081] 图60为旋转密封机构打开时状态图。
- [0082] 图61为往复式防堵塞过滤机构整体装配图。
- [0083] 图62为往复式防堵塞过滤机构装配体爆炸图。
- [0084] 图63为往复式防堵塞过滤机构各部分装配示意图。
- [0085] 图64为曲柄外观图。
- [0086] 图65为往复式防堵塞过滤机构正常工作状态图。
- [0087] 图66为往复式防堵塞过滤机构推除堵塞砂相状态图。
- [0088] 图中1-气液分离模块,2-气液调控模块,3-气液收集模块,4-往复旋转凸轮过滤机构,5-旋转密封机构,6-往复式防堵塞过滤机构,7-支撑机构,8-封盘,9-除气分离筒,10-渐变式除气螺旋流道,11-气液分离圆筒,111-圆孔气体流道,112-气液沉降室,113-气液调控室,114-排气通道,115-排液通道,116-定位圆孔,117-螺纹圆孔,118-圆孔螺纹槽,12-上液位传感器,13-下液位传感器,14-Z型电机托盘,141-电机托盘连接柱,142-托盘板,143-螺纹孔,15-交流电机,16-弹性套柱销联轴器,17-梯形凹槽旋转套筒,171-梯形凹槽,172-等距螺纹孔,173-丝杠通孔,174-圆螺纹孔,175-中心轴,18-液位控制器,19-步进电机,20-特性螺杆,201-键槽,21-梯形连杆凸轮,211-梯形块,212-凸轮圆柱,213-凸轮,214-螺纹通孔,22-升降挡板,221-驱动连杆,222-挡板定位块,223-挡板,23-伸缩弹簧,24-凹型内板,241-方形通槽,242-定位圆通孔,25-封盖,26-排气连接管,27-排液连接管,28-花瓣式连接件,281-L型集气通道,282-L型集液通道,283-左环形螺纹槽,284-右环形螺纹槽,29-除液分离筒,30-除液螺旋流道,31-底流管,32-三通管件,3201-定位孔,3202-槽孔,33-机架,3301-机架凹槽,34-筛体,3401-凸台,35-内凹槽圆柱凸轮,3501-内凹槽圆柱凸轮凸块,36-旋转杆件,37-内凹槽凸轮从动件,38-连接套,39-外凹槽圆柱凸轮,40-弹性挡圈,41-外凹槽凸轮轴,42-进给杆件,43-外凹槽凸轮从动件,44-联轴器,45-电机,46-挡板,47-弹簧套筒,4701-弹簧套筒凸台,4702-弹簧套筒螺栓孔,4703-弹簧套筒中心孔,48-扭转弹簧,49-上密封盘,4901-上密封盘螺栓孔,50-上密封盘定位销,51-下密封盘,5101-下密封盘凹槽,5102-下密封盘凸台,52-连接螺栓,53-左曲柄轴,54-右曲柄轴,55-平面手轮,56-曲柄,

5601-曲柄轴,57-曲柄连杆,58-活塞销,59-活塞密封环,60-过滤活塞,61-前支撑套圈,62-前空心螺杆,63-前支撑砥柱,64-后支撑套圈,65-后空心螺杆,66-后支撑砥柱。

具体实施方式

[0089] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0090] 本种往复间歇式旋流分离装置整体装配体如图1所示,气液固三相混合液从切向进液口进入除气分离筒9内部分离,在除气分离筒9内部完成气相的分离,脱气后的油水砂混合液经过花瓣式连接件28进入除液分离筒29,在除液分离筒29内部完成油相、水相、砂相的分离,分离后的油相从花瓣式连接件28内部设置的排液通道排出,分离后的水相从底流管31流出,砂相流入三通管件32,部分砂相在往复式防堵塞过滤装置6的作用下流入三通管件32,砂相在往复旋转凸轮过滤机构和旋转密封机构的相互作用下分别排出。往复间歇式旋流分离装置整体爆炸图如图2所示,主要由气液分离模块1、气液调控模块2、气液收集模块3、往复式旋转凸轮过滤机构4、旋转密封机构5、往复式防堵塞过滤机构6、支撑机构7组成。往复间歇式旋流分离装置的截面剖视图如图3所示,气液固混合液由切向入口进入旋流分离装置,经过渐变式除气螺旋流道10产生强旋流后,带有部分油相的气相从圆孔气体流道111进入气液沉降室112,经过重力沉降后,气相流入L型集气通道281后被排出,少量的油相流入L型集液通道282后被排出,脱气后的混合液流入除液分离筒29内部,油相、水相、砂相在除液螺旋流道30的旋心力作用下被分离。油相进入L型集液通道282后被排出,水相流入底流管31并排出,大量砂相流入三通管件32,部分砂相在往复式防堵塞过滤机构6的作用下流入三通管件32,砂相在旋转密封机构5和往复式旋转凸轮机构4的相互作用下被排出,水相则直接从三通管件32排出。图4为气液分离模块1装配图。气液分离模块1爆炸图如图5所示,主要由封盘8、除气分离筒9、渐变式除气螺旋流道10组成,封盘8与除气分离筒9之间采用螺纹连接,渐变式除气螺旋流道10内置于除气分离筒9内,与封盘8的圆心孔801螺纹连接固定在一起。

[0091] 图6为气液调控模块2的装配图,排气连接管26和排液连接管27分别与封盖25采用螺纹连接固定,封盖25与气液分离圆筒11采用螺纹连接固定。气液调控模块2爆炸图如图7所示,主要由气液分离圆筒11、上液位传感器12、下液位传感器13、Z型电机托盘14、交流电机15、弹性套柱销联轴器16、梯形凹槽旋转套筒17、液位控制器18、步进电机19、特性螺杆20、梯形连杆凸轮21、升降挡板22、伸缩弹簧23、凹型内板24、封盖25、排气连接管26、排液连接管27组成。图8为气液调控模块2截面剖视图,含有少量油相的油气混合物从圆孔气体流道111流入气液沉降室112进行重力沉降,在气液调控装置的调控下,轻质气相依次流入上方排气通道114,排气连接管26,重质油相依次流入排液通道115,排液连接管27。图9为气液调控模块2局部放大截面剖视图,交流电机15与弹性套柱销联轴器16连接,带动梯形凹槽旋转套筒17和梯形连杆凸轮21旋转,交流电机15正反转交互运行,以保证电线不会随着梯形凹槽旋转套筒17的旋转产生缠绕现象。初始时刻,升降挡板22在凸轮213的旋转和伸缩弹簧23的作用下做间歇运动,随着时间的推移,液相在气液沉降室内开始累积,液位上升,当液位到达下液位传感器13时,步进电机19无响应,液位保持上升状态,当液位到达上液位传感器12时,上液位传感器12发出信号给液位控制器18,步进电机19开始正转3圈,步进电机19带动特性螺杆20旋转,梯形连杆凸轮21在特性螺杆20的带动下,向上运动,此时,排液通道

115全开,气液沉降室112内的液位开始下降,当液位高度降低到下液位传感器13时,下液位传感器13发出信号给液位控制器17,步进电机19开始反转3圈,梯形连杆凸轮21在特性螺杆20的带动下,向下运动,此时梯形连杆凸轮21回归初始位置,升降挡板22在梯形连杆凸轮21和伸缩弹簧23的控制下做间歇运动。其中,上液位传感器12的工作运行条件为从无液相状态转变为有液相状态,下液位传感器13的工作运行条件为从有液相状态转变为无液相状态。图10为气液分离圆筒11外观图。气液分离圆筒11截面剖视图如图11所示,主要结构有圆孔气体流道111,气液沉降室112,气液调控室113,排气通道114,排液通道115,定位圆孔116,螺纹圆孔117,圆孔螺纹槽118,左侧内壁开有一段螺纹与封盖25螺纹连接。托盘电机连接图如图12所示,交流电机15与Z型电机托盘14采用螺栓连接进行固定。图13为Z型电机托盘14结构图,主要结构有电机托盘连接柱141、托盘板142,四个螺纹孔143,电机托盘连接柱141与气液分离圆筒11上的螺纹圆孔117螺纹连接固定在一起,托盘板142起承载交流电机15的作用,托盘板142上开有4个螺纹孔143。图14为气液调控模块2局部连接示意图,步进电机19采用螺钉连接固定在梯形凹槽旋转套筒17的梯形凹槽171端面,梯形连杆凸轮21的凸轮圆柱212穿插在凹型内板24的方形通槽241中。图15为气液调控模块2局部连接剖视图,步进电机19与特性螺杆20之间采用键连接,梯形连杆凸轮21的内部结构梯形块211通过特性螺杆20进行孔配合,通过驱动连杆221与定位圆通孔242的孔配合实现凹型内板24与气液分离圆筒11内部结构定位圆孔116的相互定位,伸缩弹簧23套在驱动连杆221外表面,液位控制器18与梯形凹槽旋转套筒17的内部结构圆螺纹孔1704螺纹连接。图16为套筒凸轮连接示意图,特性螺杆20穿插在丝杠通孔173内,梯形块211与特性螺杆20之间采用丝杠连接,梯形块211与梯形凹槽171结构尺寸相同,梯形连杆凸轮21从梯形凹槽171底部进行安装。图17为梯形凹槽旋转套筒17结构图,其内部含有梯形凹槽171,四个螺纹孔172,丝杠通孔173,圆螺纹孔1704。图18为梯形凹槽旋转套筒17截面剖视图,内部结构有一中心轴175。图19为梯形连杆凸轮21结构图,主要结构有梯形块211,凸轮圆柱212,凸轮213,梯形块211内开有一螺纹通孔214,凸轮213在伸缩弹簧23的作用下时刻保持与升降挡板22的接触。图20为升降挡板22结构图,主要结构有驱动连杆221、挡板定位块222、挡板223,驱动连杆221与定位圆通孔242和定位圆孔116孔配合,挡板定位块222与方形通槽241滑道配合实现上下往复运动,挡板223控制排液通道115的有效过流量。图21为凹型内板结构图,其内部开有方形通槽241,定位圆通孔242。图22为特性螺杆20结构图,上端面开有一键槽201与步进电机19键连接在一起。图23为伸缩弹簧23结构图。图24为弹性套柱销联轴器16结构图,左端连接梯形凹槽旋转套筒17的中心轴,右端连接交流电动机15的中心轴。图25为封盖25的结构图,其外壁开有一段螺纹,与气液分离圆筒11螺纹连接,其端面开有两个圆通孔,两圆孔内均有一段螺纹分别与排气连接管26和排液连接管27螺纹连接。图26为气液收集模块3爆炸图,主要由花瓣式连接件28、除液分离筒29、除液螺旋流道30、底流管31、三通管件32组成。除液螺旋流道30截面剖视图如图27所示,内部开有一圆通孔,溢流液通过圆通孔排出,右侧开有一段螺纹与花瓣式连接件28螺纹连接。图28为花瓣式连接件28结构图,主要结构有四个类花瓣的通道,以供混合液相从除气分离筒9流至除液分离筒29。图29为花瓣式连接件28的截面剖视图,主要结构有L型集气通道281,L型集液通道282,左环形螺纹槽283,右环形螺纹槽284,L型集气通道281内开有一段螺纹与排气连接管26螺纹连接,气液分离模块1分离出的气相从L型集气通道281排出,L型集液通道282内开有一段螺纹与排液连接管27螺纹连接,气液分

离模块1分离出的油相和气液收集模块3分离出的油相汇合后从L型集液通道282排出,左环形螺纹槽283与除气分离筒9螺纹连接固定在一起,右环形螺纹槽284与除液分离筒29螺纹连接固定在一起。图30为支撑机构7的装配图,前支撑套圈61和后支撑套圈64内部均开有螺纹,用于防止除气分离筒9和除液分离筒29的轴向窜动,通过前空心螺杆62将前支撑套圈61和前支撑砥柱63连接,通过后空心螺杆65将后支撑套圈64和后支撑砥柱66螺纹连接,将前支撑砥柱63底端、后支撑砥柱66底端焊接在机架33内部底端。图31为支撑机构7的爆炸图,主要由前支撑套圈61、前空心螺杆62、前支撑砥柱63、后支撑套圈64、后空心螺杆65、后支撑砥柱66组成。

[0092] 图32为三通管件32外观图,旋转密封机构5上的对应孔位与三通管件定位孔3201相配合,通过定位销将旋转密封机构5固定在三通管件32内壁上,筛体34通过槽孔3202嵌套在三通管件32上。

[0093] 图33为往复式凸轮过滤机构4装配体外观图。往复式凸轮过滤机构4装配体爆炸图如图34所示,主要由机架33,筛体34,内凹槽圆柱凸轮35,旋转杆件36,内凹槽凸轮从动件37,,连接套38,外凹槽圆柱凸轮39,弹性挡圈40,外凹槽凸轮轴41、进给杆件42,外凹槽凸轮从动件43,联轴器44,电机45,挡板46组成。

[0094] 图35为往复式凸轮过滤机构前端的装配体剖视图,筛体34与旋转杆件36通过螺纹连接在一起,内凹槽凸轮从动件37通过螺纹连接在旋转杆件36上,内凹槽圆柱凸轮35通过内凹槽圆柱凸轮凸块3501与机架33的机架凹槽3301相配合使其固定,旋转杆件36可在内机架33对应的孔位中前后移动,内凹槽凸轮从动件37可通过内凹槽圆柱凸轮35的凹槽进行导向并带动旋转杆件36进行旋转运动。图36为内凹槽凸轮从动件37外观图。图37为内凹槽圆柱凸轮35外观图。

[0095] 图38为内凹槽圆柱凸轮35剖视图,滑道前端和后端均为一段平行轴心线方向的水平凹槽,中端为旋转 180° 的弧形轨道。内凹槽凸轮从动件37在该滑道内直线运动一段距离,然后边直线运动边旋转 180° ,最后再直线运动一段距离,内凹槽凸轮从动件37可沿凹槽进行导向并带动旋转杆件36进行进给旋转运动。图39为旋转杆件36与进给杆件42及连接套38的装配图,旋转杆件36与进给杆件42的圆形凸台通过上下两个连接套38连接在一起,上下两连接套38通过螺栓固定,旋转杆件36与进给杆件42可实现相对转动。

[0096] 图40为往复式凸轮过滤机构中端的装配图,外凹槽凸轮轴41为花键轴,与外凹槽圆柱凸轮39的内花键相配合并安装在机架33上,轴端采用弹性挡圈40进行轴向固定,进给杆件42安装在机架33上,外凹槽凸轮从动件43通过螺钉与进给杆件42固定在一起,并与外凹槽圆柱凸轮39的凹槽相配合,凸轮转动实现进给杆件42的前后往复运动。图41为外凹槽圆柱凸轮39外观图,结合图40的外凹槽圆柱凸轮39的外观,在其外表面开一首尾连接滑道,滑道一侧呈半圆环凹槽状,另一侧呈正弦分布曲线凹槽状。图42为弹性挡圈40外观图。

[0097] 图43为外凹槽凸轮轴41外观图。图44为外凹槽凸轮从动件43外观图。

[0098] 图45为往复式凸轮过滤机构后端的的装配图,联轴器44两侧分别与外凹槽凸轮轴41和电机45的输出轴用平键连接,电机45用螺栓固定在机架33上。

[0099] 图46为往复旋转凸轮过滤机构4的工作原理图,如图所示,电机45转动带动外凹槽圆柱凸轮39转动,同时外凹槽凸轮从动件43在外凹槽圆柱凸轮39的凹槽内移动实现进给杆件42的前后移动,前进过程中,内凹槽凸轮从动件37与内凹槽圆柱凸轮35的凹槽相配合并

带动旋转杆件36进行旋转运动,旋转杆件36带动筛体34进行前进并旋转,将砂相倒出,当其中一个筛体34脱离三通管件32进行排砂时,另一个筛体34则处于三通管件32内部过滤砂相,两个筛体协同工作,完成砂相的分离与排出。图47为筛体34旋转90°位置状态图,此时右侧外凹槽凸轮从动件43处于外凹槽圆柱凸轮39的升程中点位置,右侧筛体34前进运动并旋转90°,左侧外凹槽凸轮从动件43处于停程位置,左侧筛体34维持在三通管件32内静止状态并持续进行滤砂工作。图48为筛体34旋转180°位置状态图,此时右侧外凹槽凸轮从动件43处于外凹槽圆柱凸轮39的升程顶点位置,右侧筛体34前进运动并旋转了180°,这时筛体34过滤的砂相被倾倒入收集,左侧外凹槽凸轮从动件43处于停程位置,左侧筛体34维持在三通管件32内静止状态并持续进行滤砂工作。

[0100] 图49为旋转密封机构5整体装配图。图50为旋转密封机构5装配体爆炸图,主要由弹簧套筒47,扭转弹簧48,上密封盘49,上密封盘定位销50,下密封盘51,连接螺栓52组成。旋转密封机构6剖视图如图51所示,弹簧套筒螺栓孔4702与上密封盘螺栓孔4901(详见图54)相配合,通过螺栓连接将弹簧套筒47与上密封盘49固定在一起,上密封盘定位销50将上密封盘49固定在三通管件32的内壁上,连接螺栓52与弹簧套筒47内部的弹簧套筒中心孔4703(详见图52)螺纹连接,扭转弹簧48安装在弹簧套筒47内,弹簧套筒47内部的弹簧套筒凸台4701(详见图52)与下密封盘51内部的下密封盘凸台5102(详见图55)分别抵住扭转弹簧48的上下两端,在外力作用下上下两封盘可实现相对转动,当无外力作用时,扭转弹簧48依靠自身弹性恢复形变,同时反作用力至弹簧套筒凸台4701与下密封盘凸台5102,从而带动下密封盘51旋转实现两封盘的自动复位。

[0101] 图52为弹簧套筒47外观图。图53为弹簧套筒47剖视图。图54为上密封盘49外观图。图55为下密封盘51上侧面外观图,图56为下密封盘51下侧面外观图。图57为旋转密封机构5的工作原理图,该图的上部分为旋转密封机构5开通状态,下部分为旋转密封机构5闭合状态,为当筛体34向前运动时,筛体34上的凸台3401(详见图58)离开下密封盘51下侧面的凹槽5101(详见图56),此时扭转弹簧48恢复形变使得下密封盘51旋转,此时,上下封盘的孔位相互错开实现密封,此时为闭合状态;当筛体34重新回到三通管件内时,筛体34上的凸台3401抵住下密封盘51下侧面的下密封盘凹槽5101,使得下密封盘51旋转并压缩扭转弹簧48,此时上下封盘的孔位相互重合实现打开,此时为开通状态。图58为筛体34外观图。图59为旋转密封机构5密封时状态图,此时砂相及水相均不流通,图60为旋转密封机构5打开时状态图,此时砂相及水相均流通。

[0102] 图61为往复防堵塞过滤机构6整体装配图,往复防堵塞过滤机构6通过左曲柄轴53和右曲柄轴54安装在底流口31内部。图62为往复防堵塞过滤机构6装配体爆炸图。主要由左曲柄轴53,右曲柄轴54,平面手轮55,曲柄56,曲柄连杆57,活塞销58,活塞密封环59,过滤活塞60组成。图63为往复防堵塞过滤机构6各部分装配示意图,其中左曲柄轴53与右曲柄轴54分别与曲柄56螺纹连接,曲柄连杆57尾部用螺栓连接在曲柄轴5601(详见图64)上,曲柄连杆57顶部孔与活塞销58孔配合连接在一起,活塞销58与过滤活塞60尾端孔位过盈配合连接,活塞密封环59套在过滤活塞60相应的环形槽内,平面手轮55通过平键与右曲柄轴54配合连接。工作时,过滤活塞60前端的滤网会滤除流经底流口的少量砂相,从而流出水相,当底流口31因砂相堆积过多而出现堵塞时,摇动平面手轮55实现过滤活塞60的往复运动,进而将堵塞的砂相推向旋流腔内重新过滤。图64为曲柄56外观图。图65为往复防堵

塞过滤机构6正常工作状态图。图66为往复式防堵塞过滤机构6推除堵塞砂相状态图。

[0103] 本发明提出的一种往复间歇式旋流分离装置,可以实现气相、油相、水相、固相的充分分离,创新性的将两种规格的螺旋流道配合使用,将气相内包含的油相充分分离并且收集,使得排出气体内附带油相占比大大降低。同为液相的油相和水相经过除液螺旋流道后,在强旋流的作用下,能够有效的分离开。在气液分离方面,相比于其他的气液旋流分离装置,增设了气液调控装置,含油气相在重力沉降室内分离,通过液位传感器反馈信号控制步进电机实现凸轮机构上下运动,保证分离后的气相中油相占比极低;另一方面可以实现对砂相的充分分离,创新性的运用两组圆柱凸轮机构实现筛体的进给和旋转运动,将已经过滤的砂相倾倒排出并集中回收;旋转密封机构可实现在筛体滤网离开三通管件时实现自动闭合,并在筛体归位时,实现密封体上下封盘的旋转打开,有效减少砂水增浓液的泄露。在底流口处的往复式防堵塞过滤机构,也具备滤除砂相的功能,当底流管砂相堆积过多出现堵塞时,可通过摇动平面手轮实现活塞的往复运动,进而将堵塞的砂相推向旋流腔内重新过滤,保证了过滤的顺畅进行。

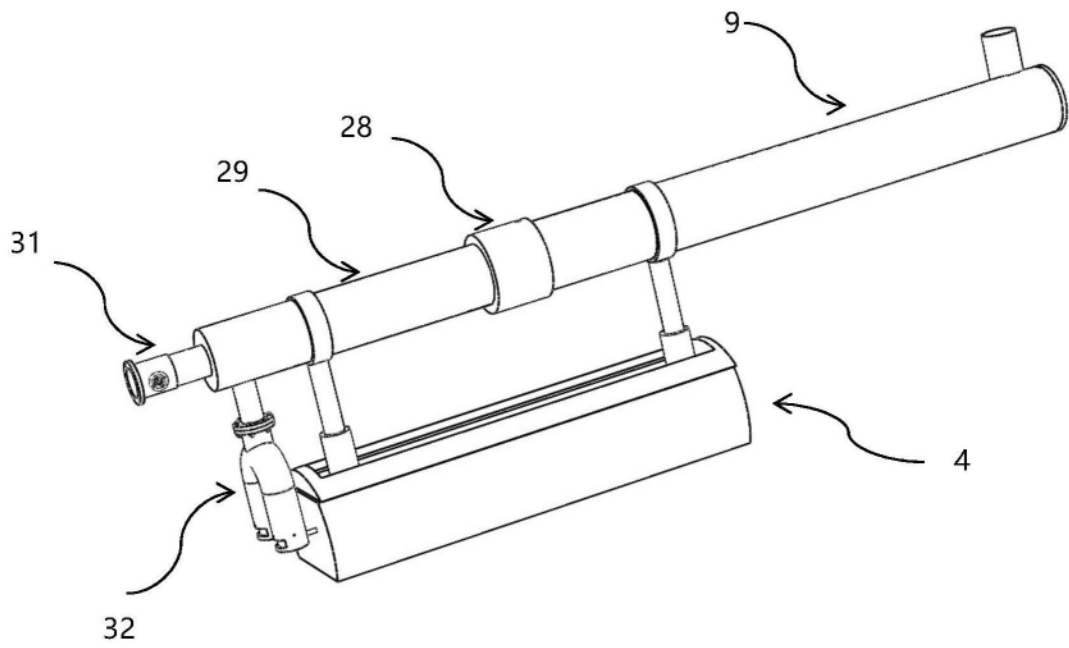


图1

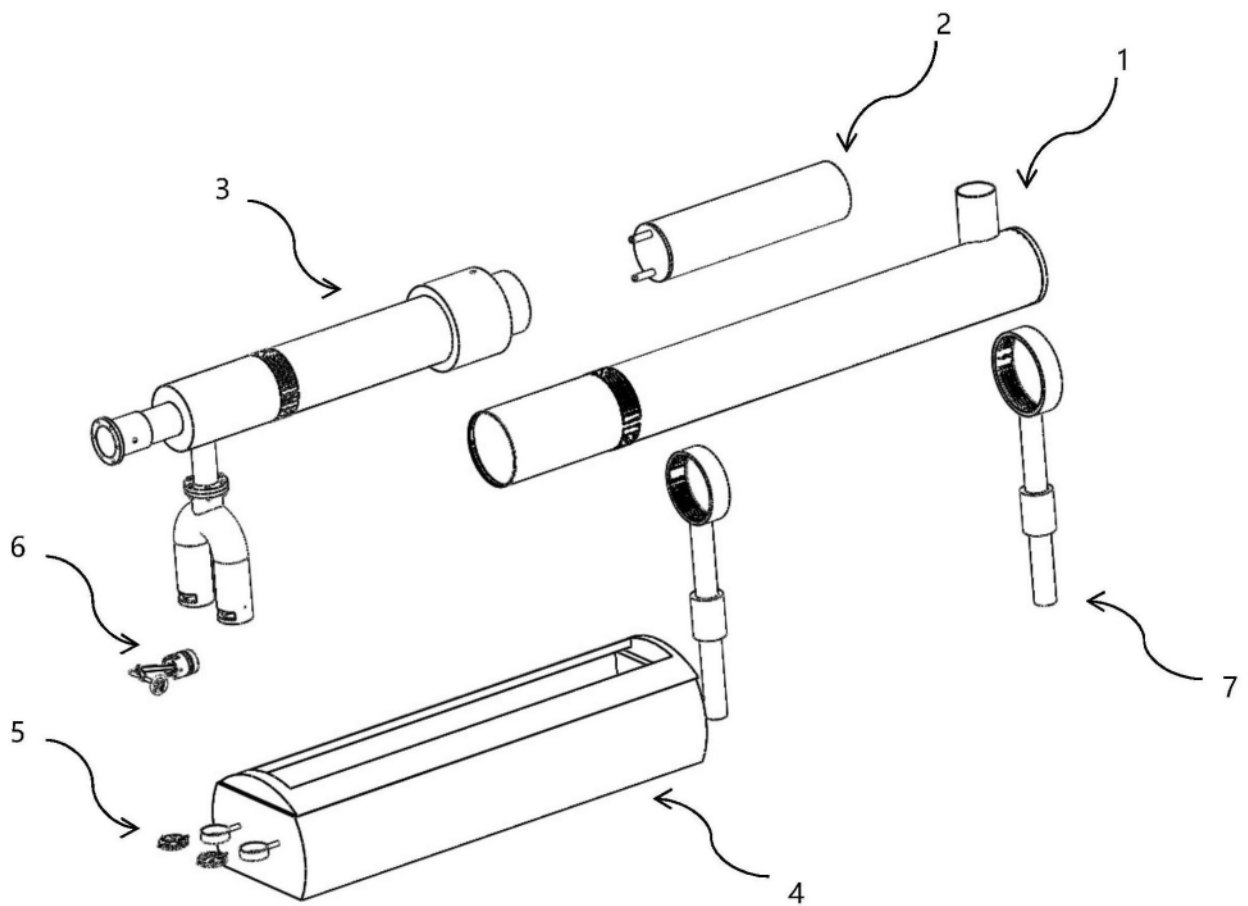


图2

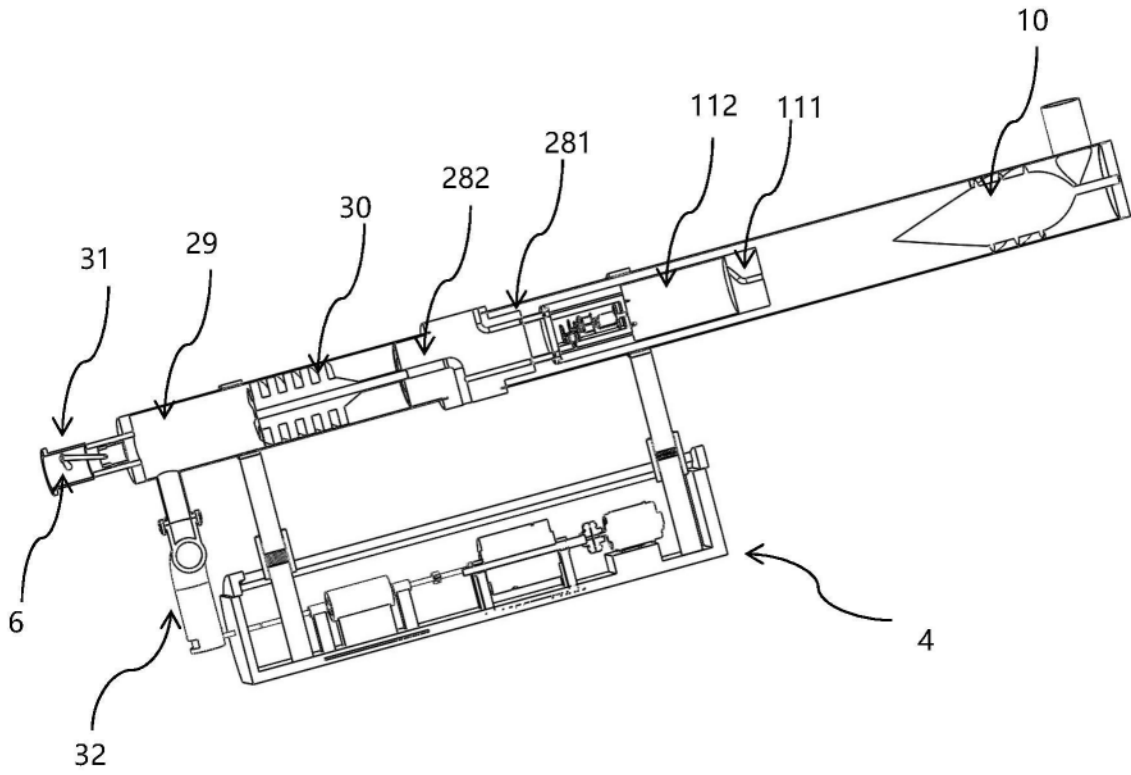


图3

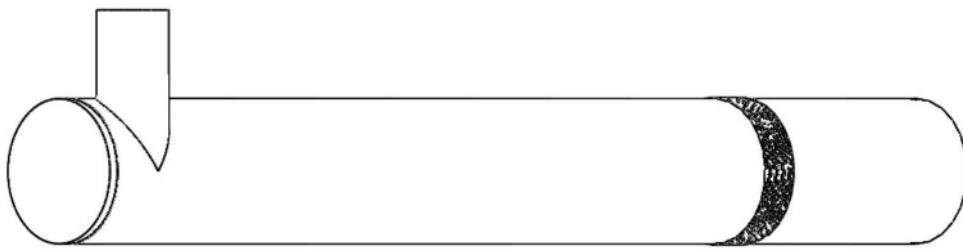


图4

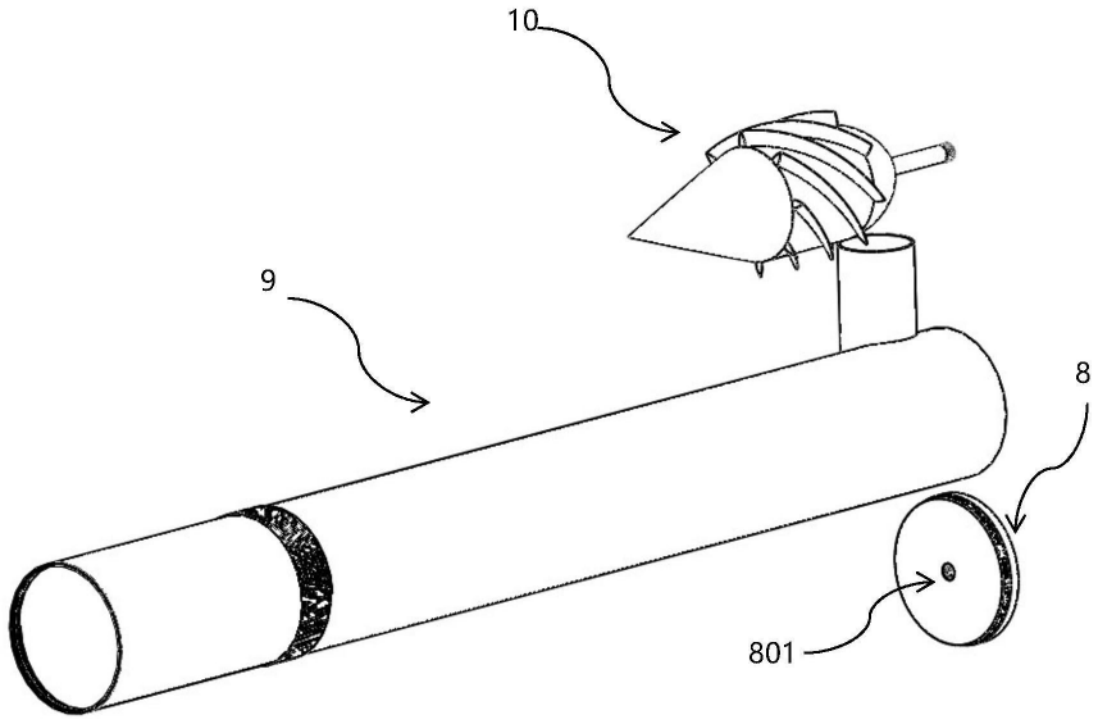


图5

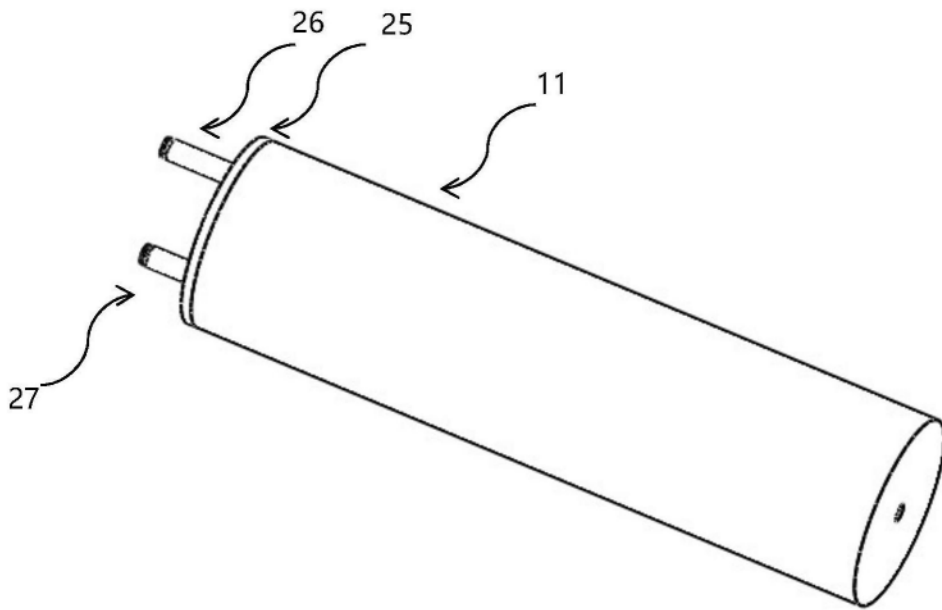


图6

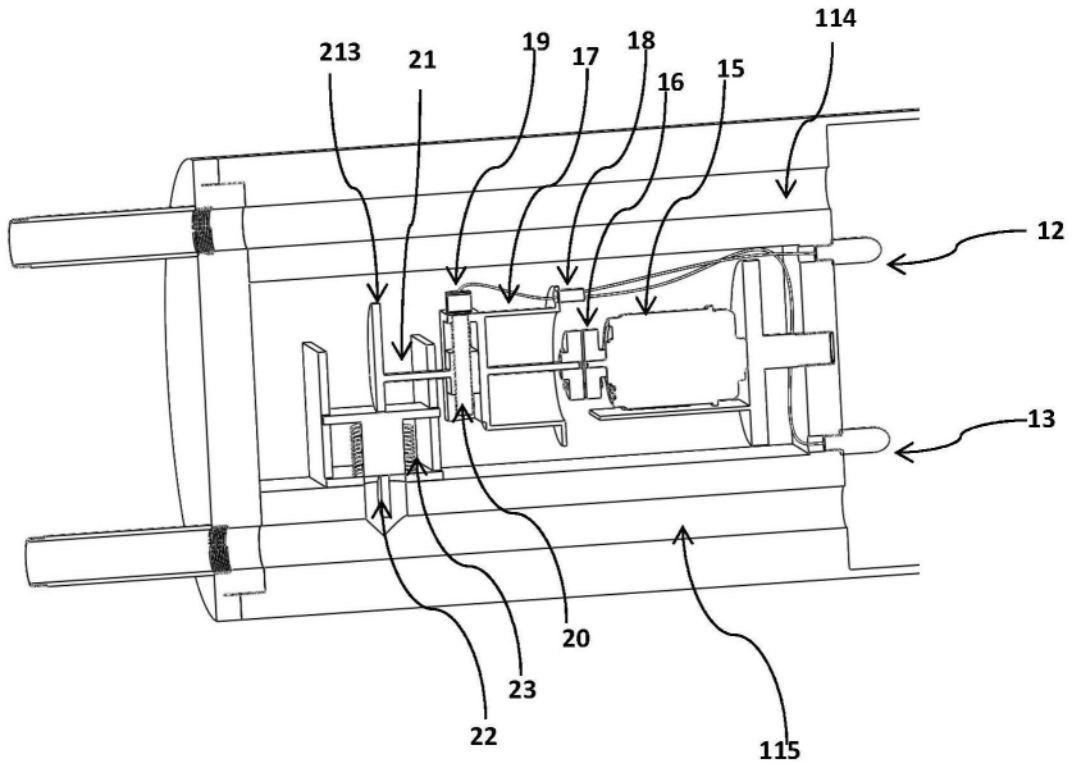


图9

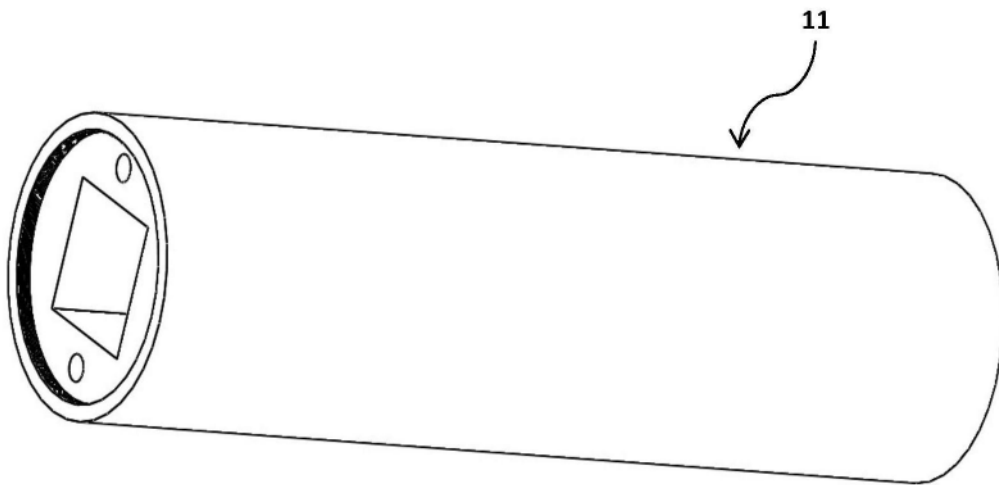


图10

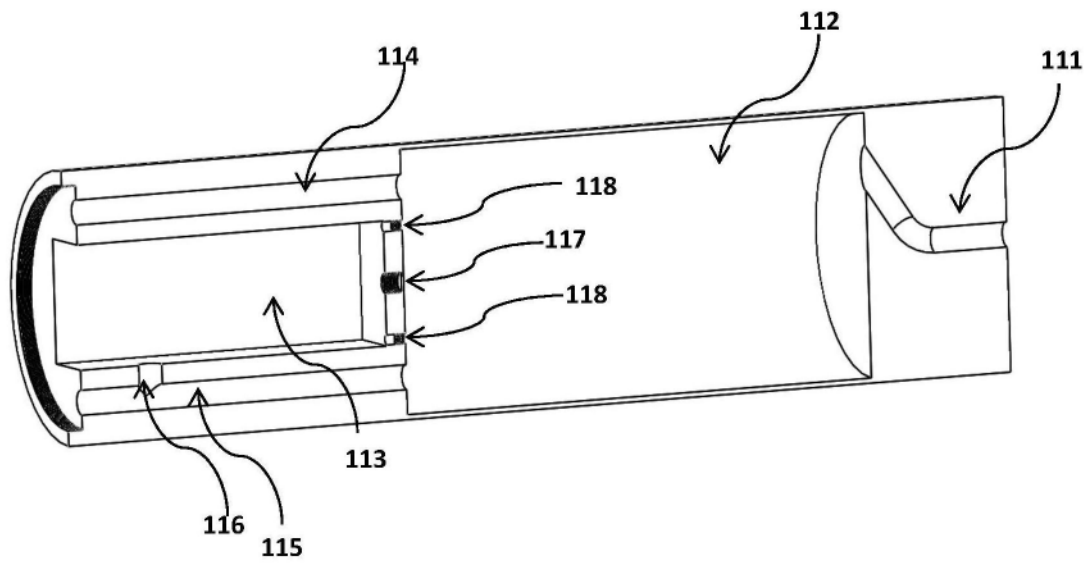


图11

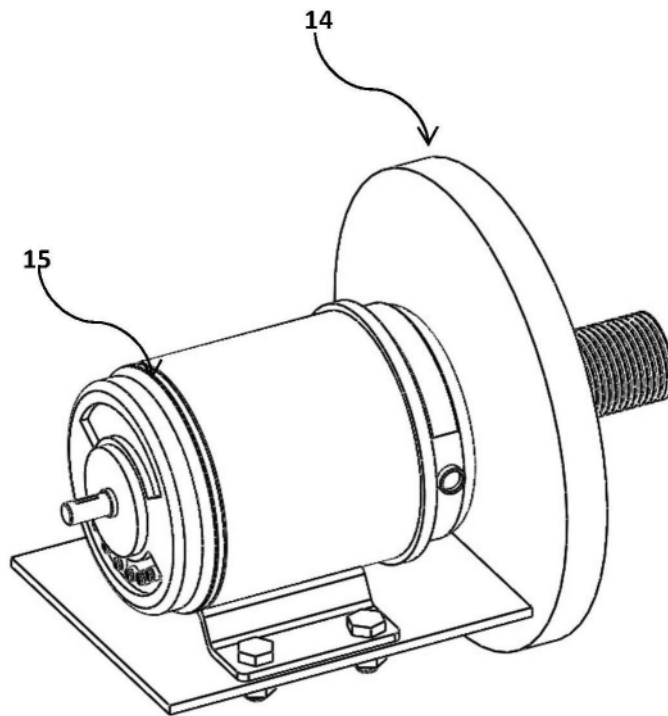


图12

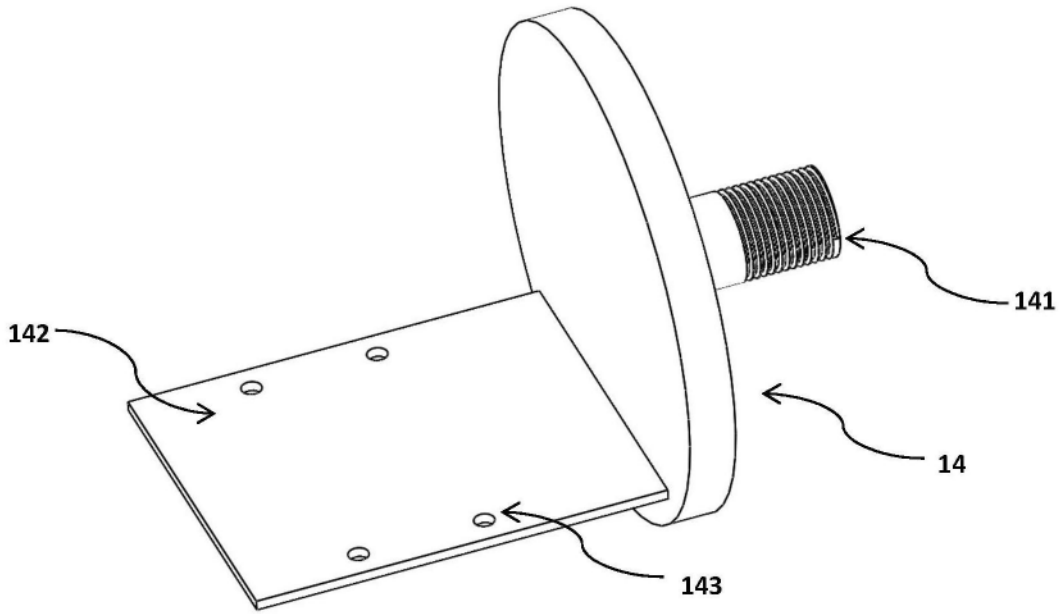


图13

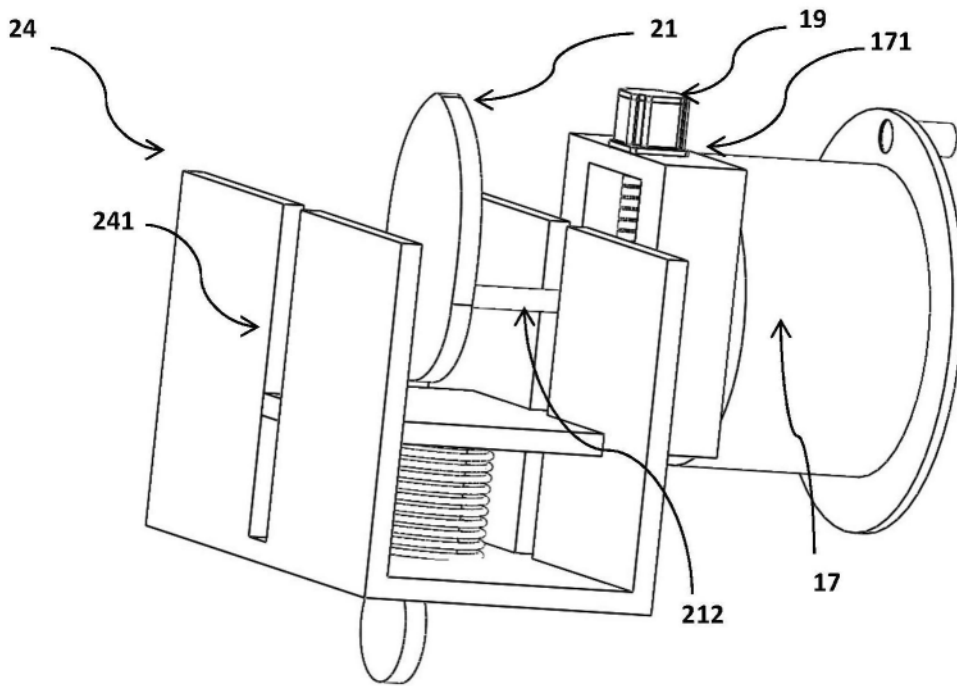


图14

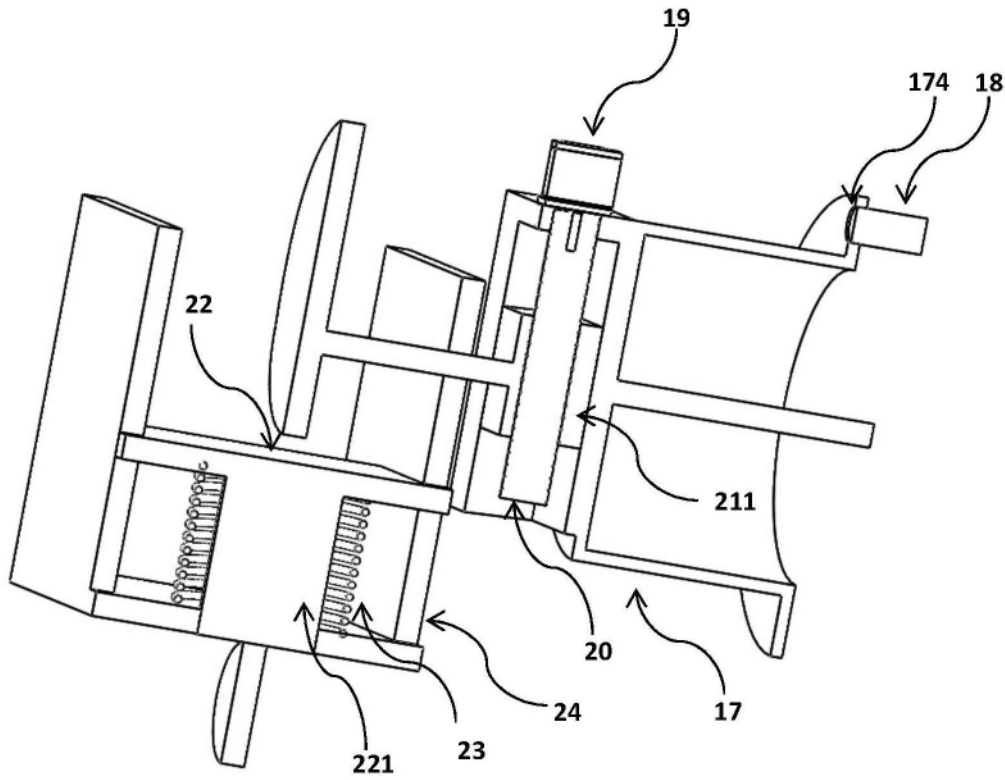


图15

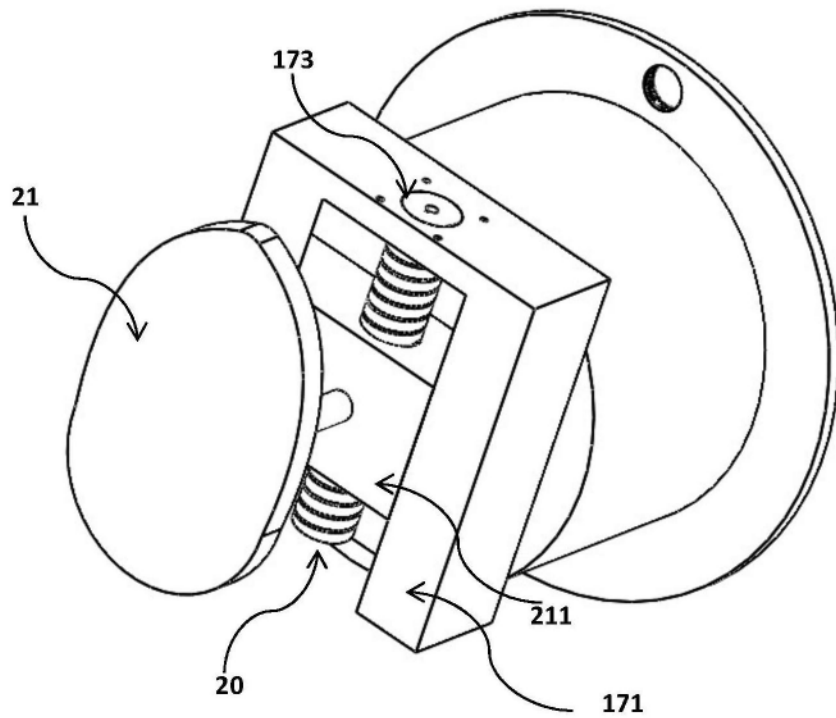


图16

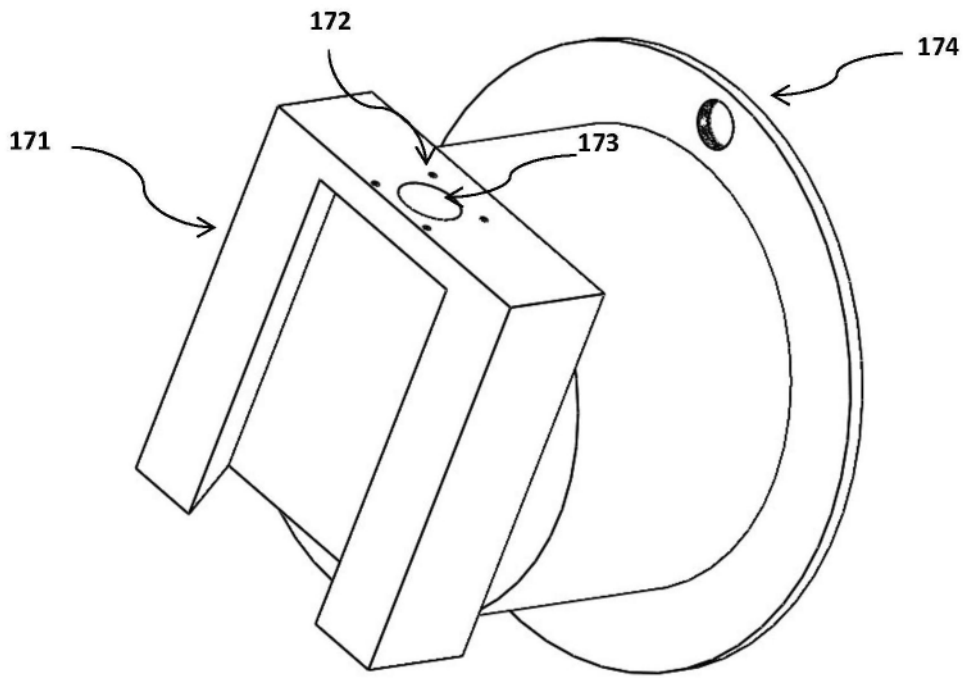


图17

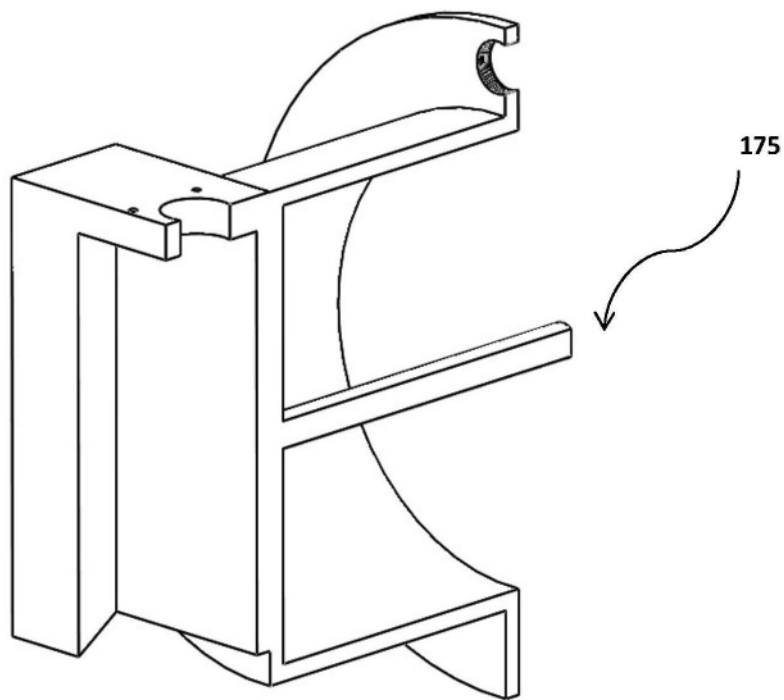


图18

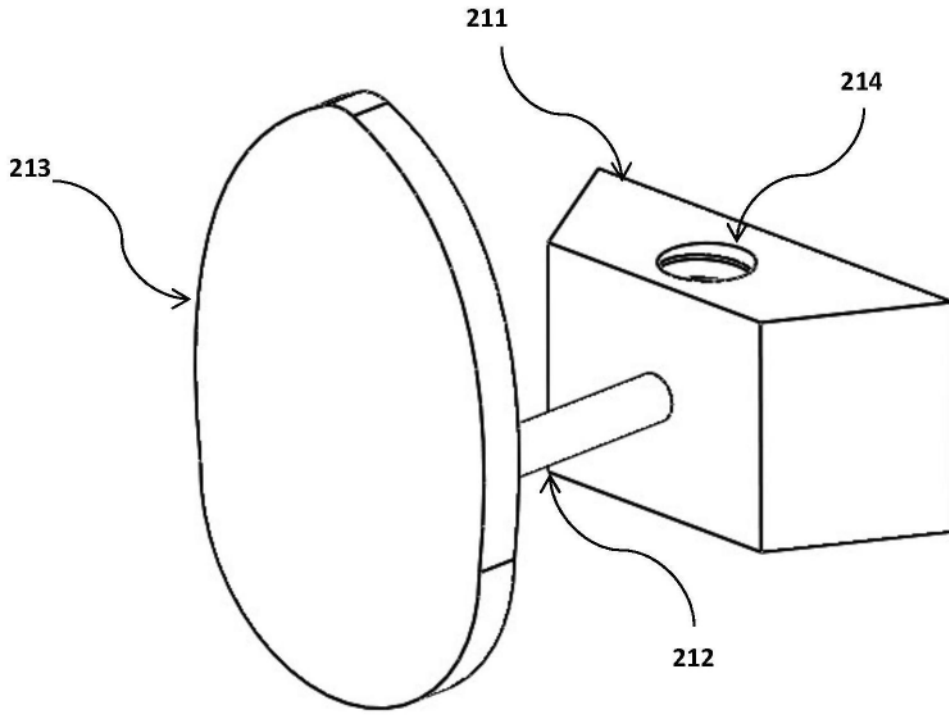


图19

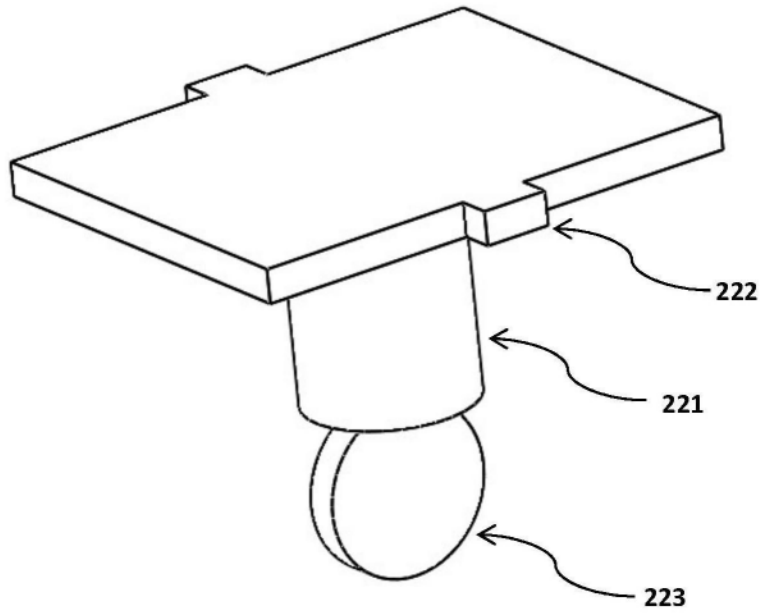


图20

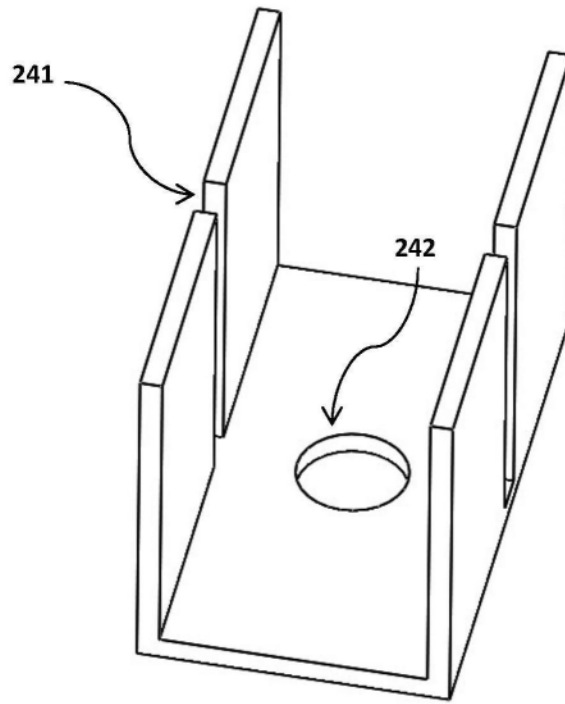


图21

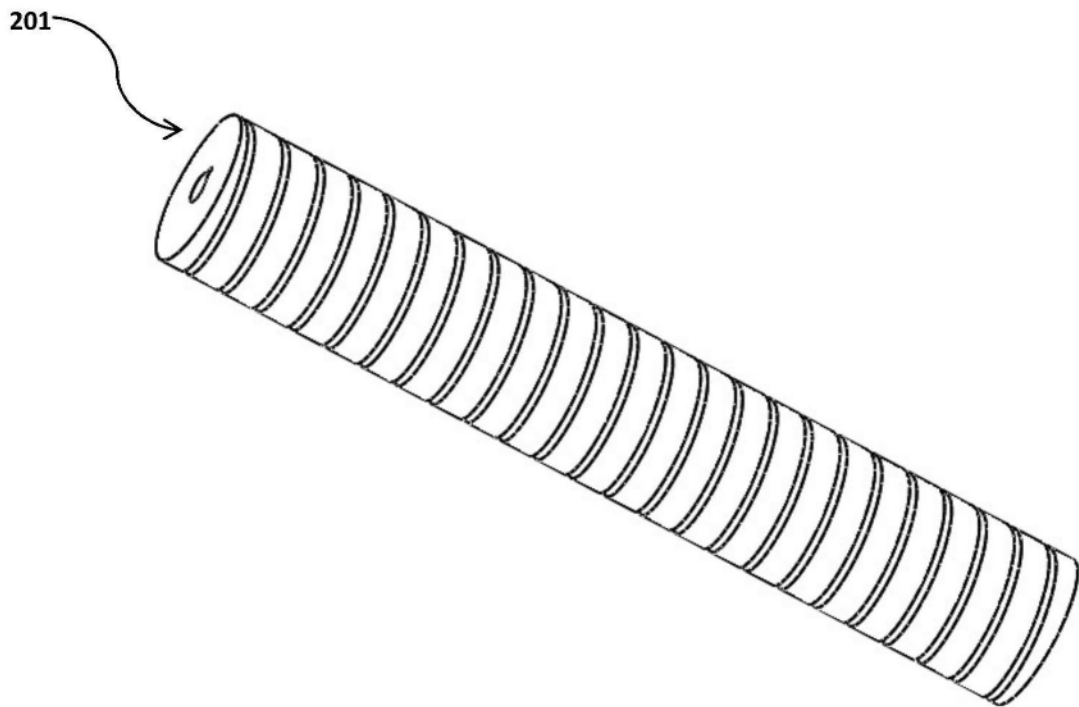


图22

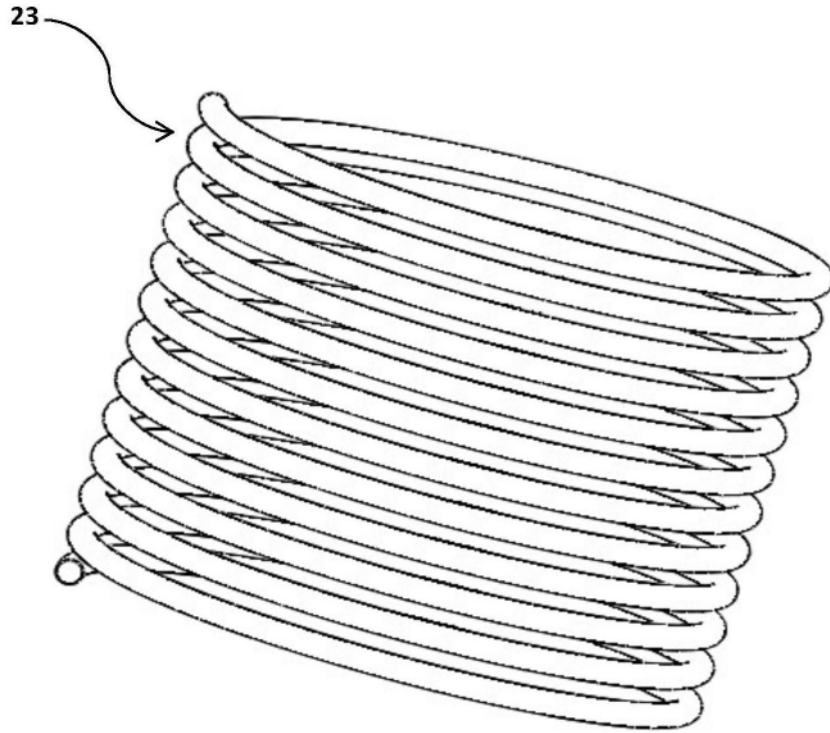


图23

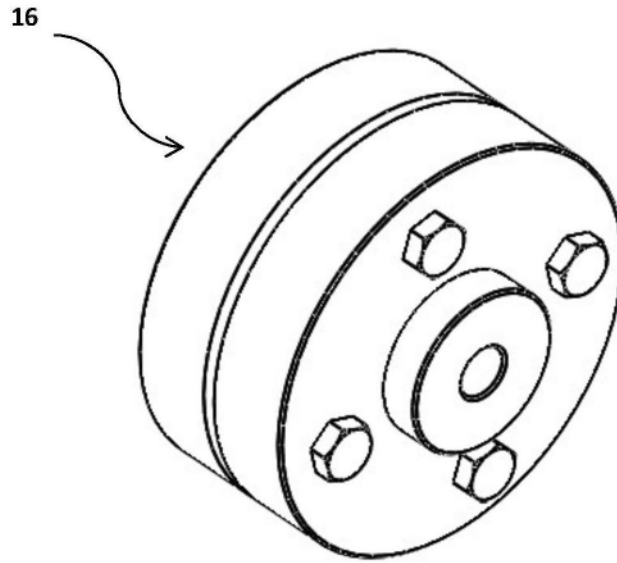


图24

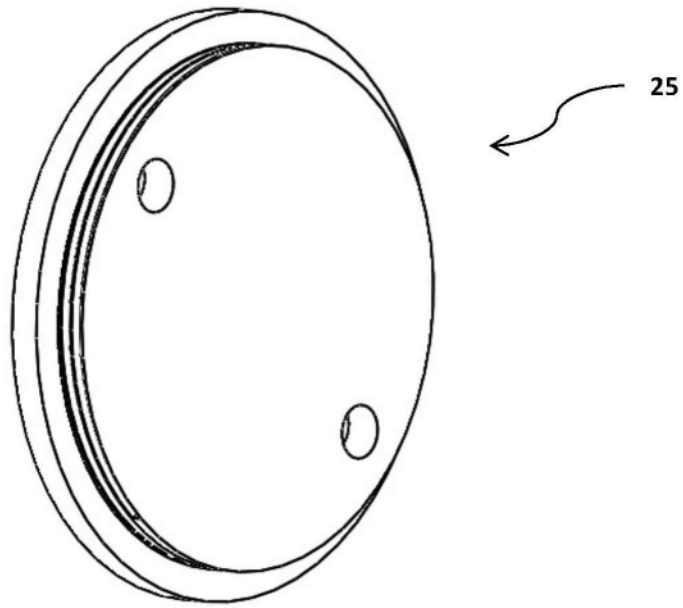


图25

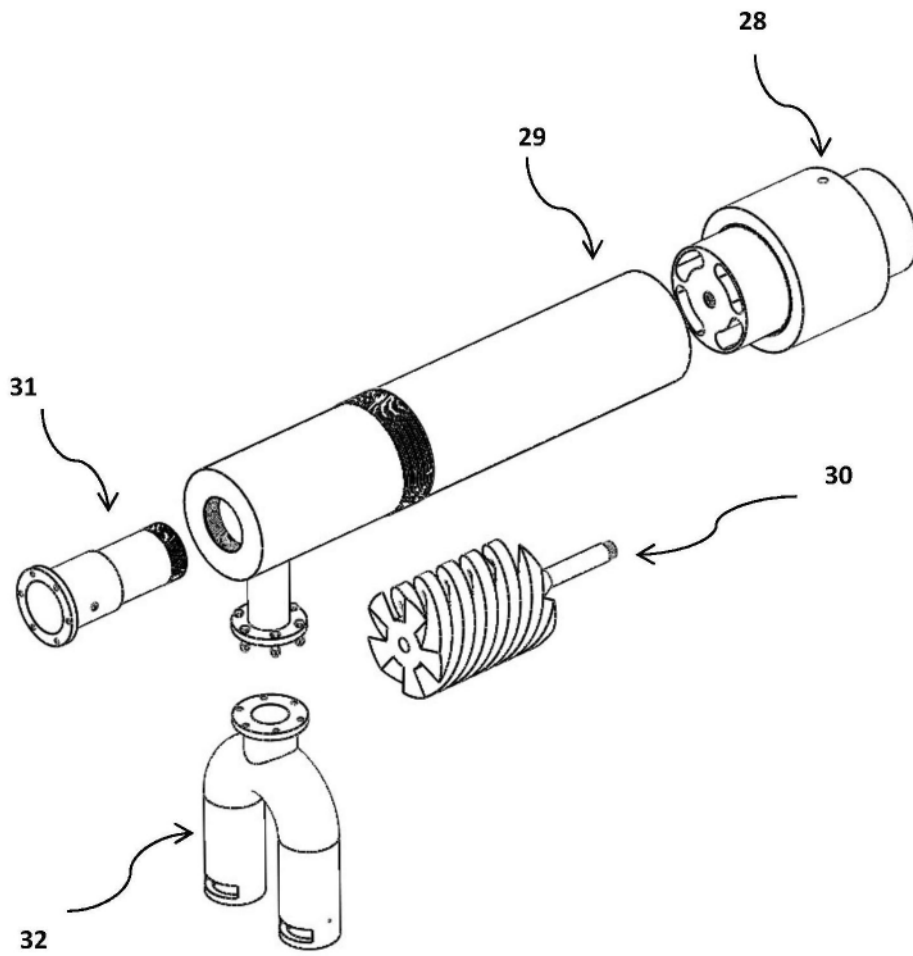


图26

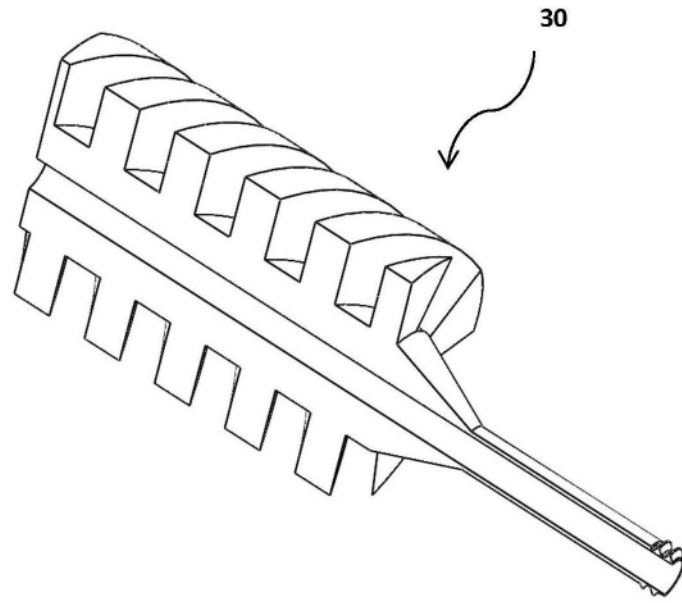


图27

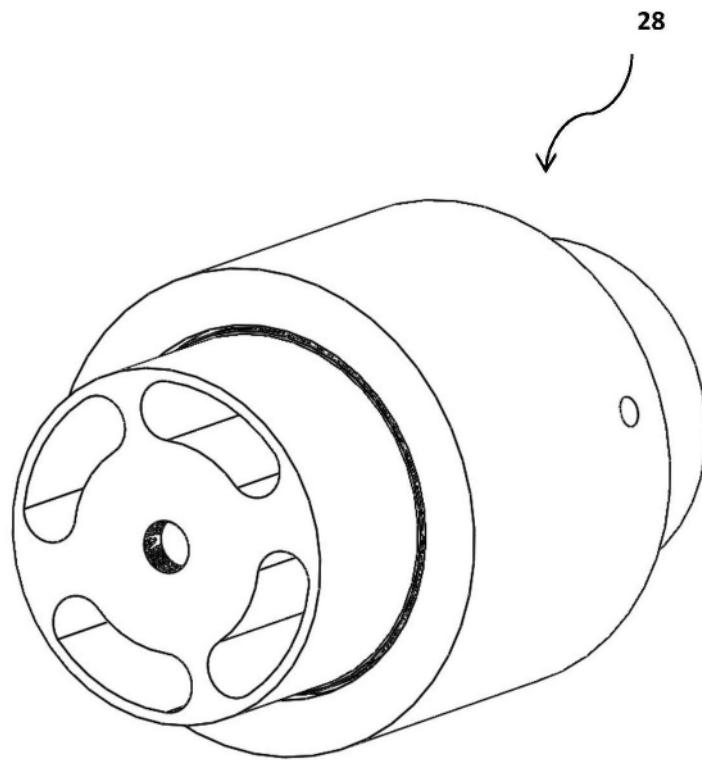


图28

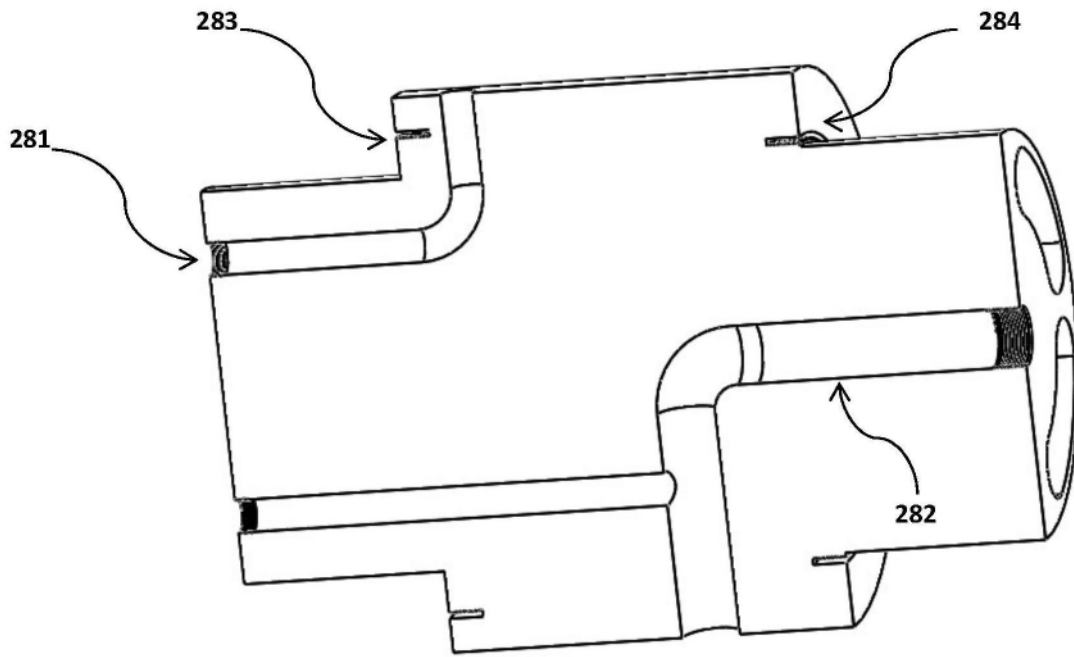


图29

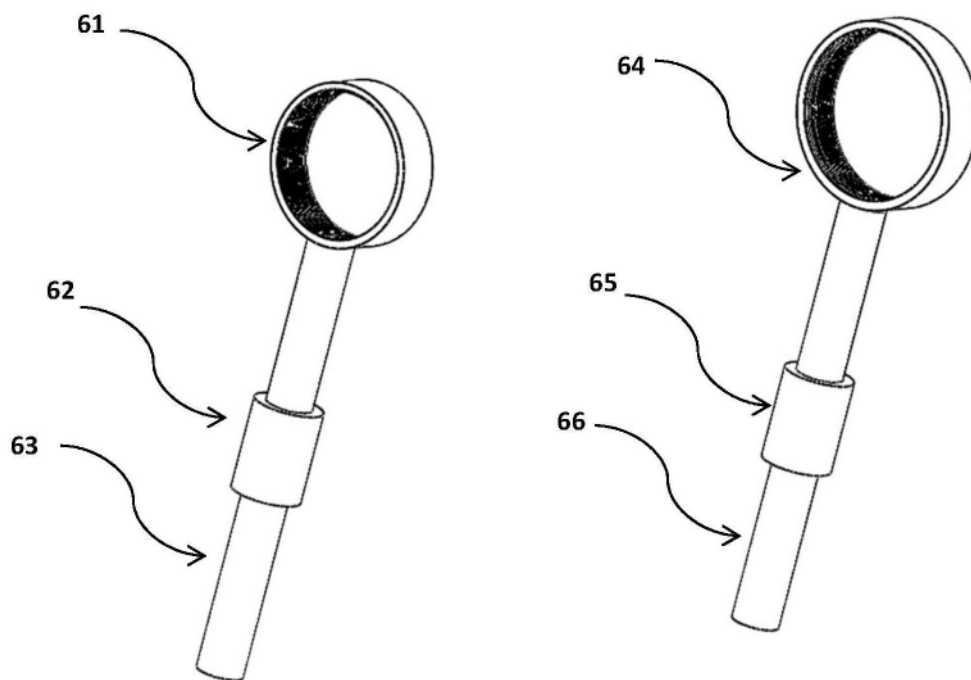


图30

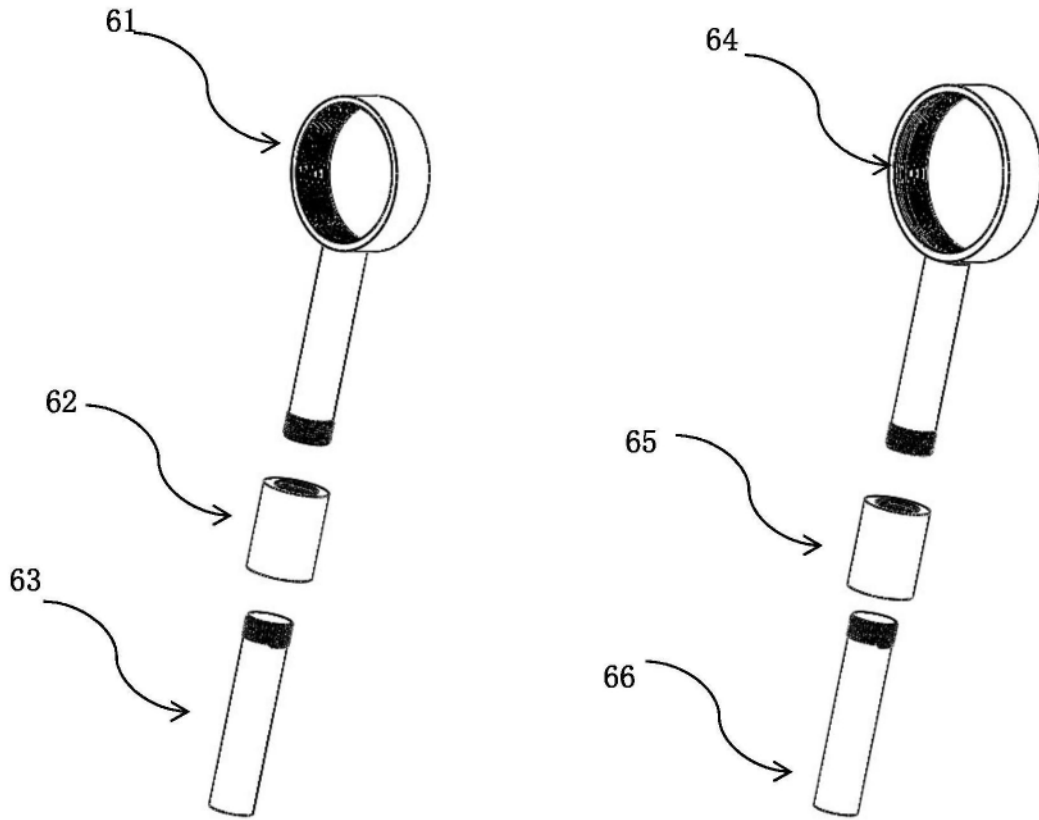


图31

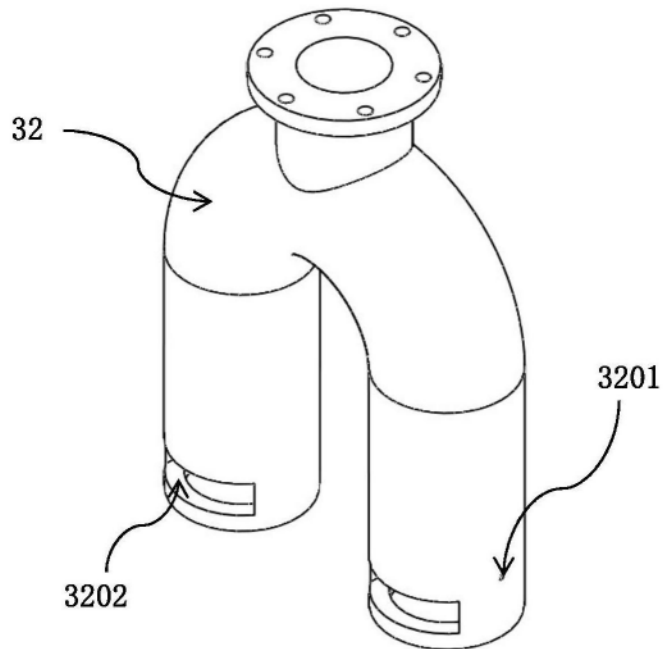


图32

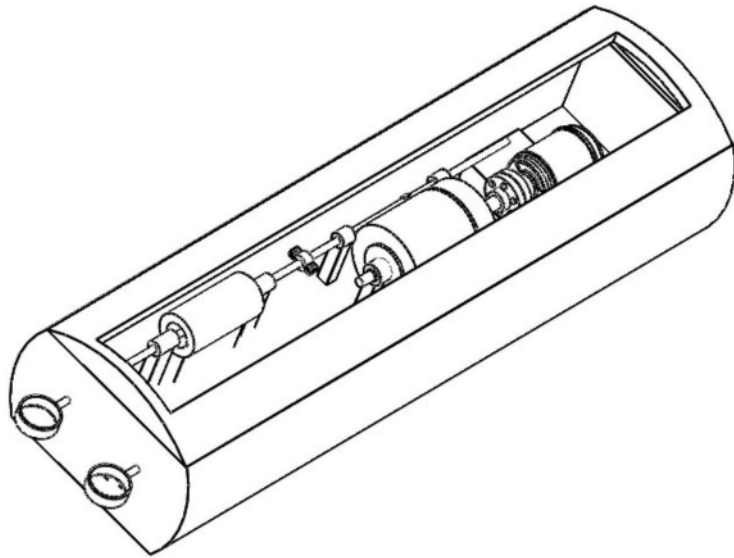


图33

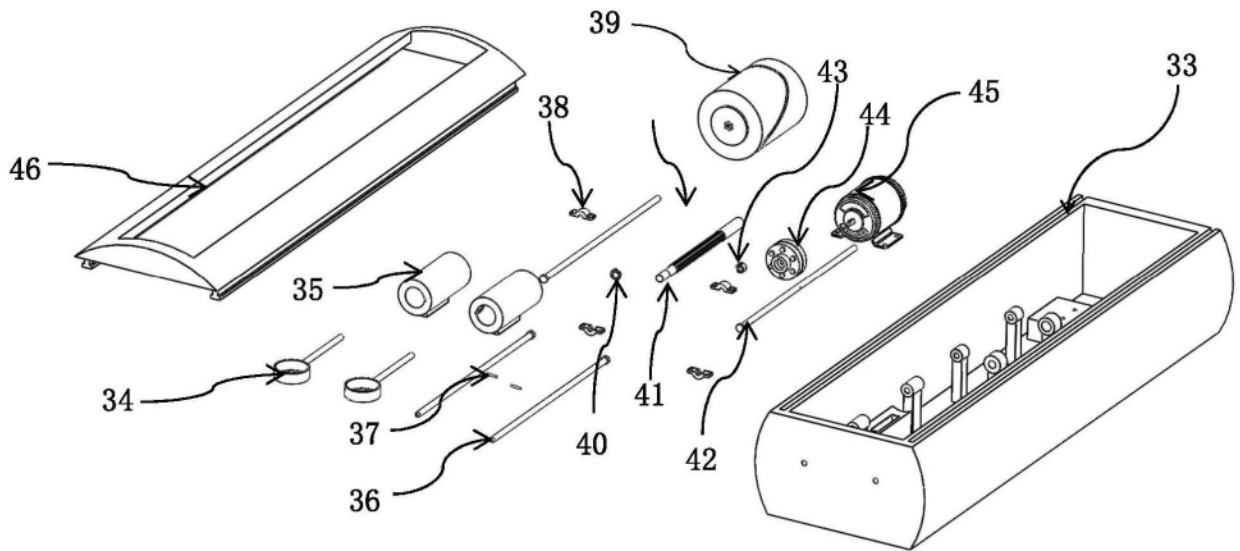


图34

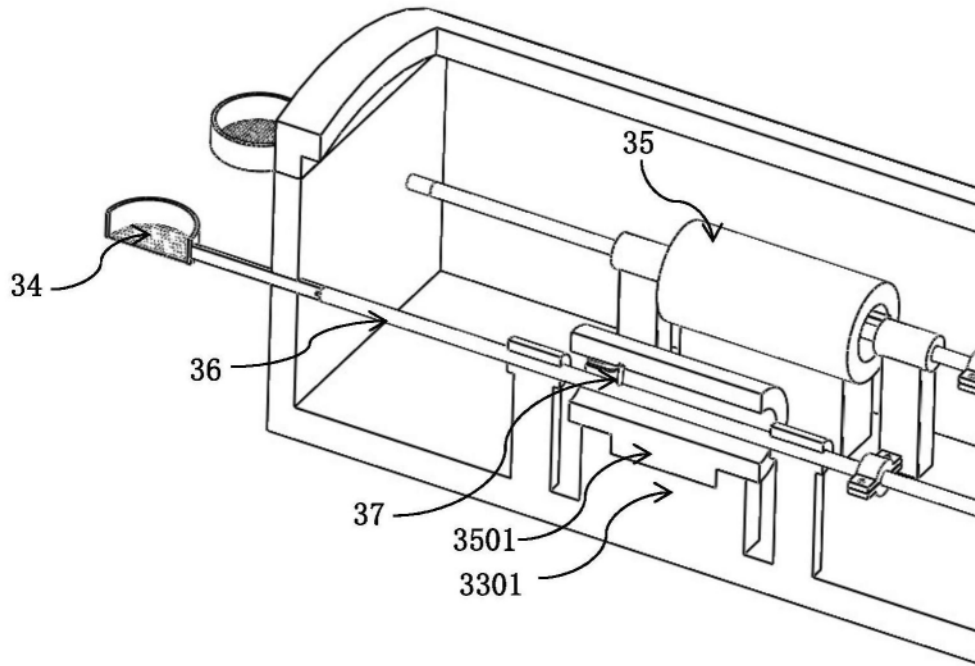


图35

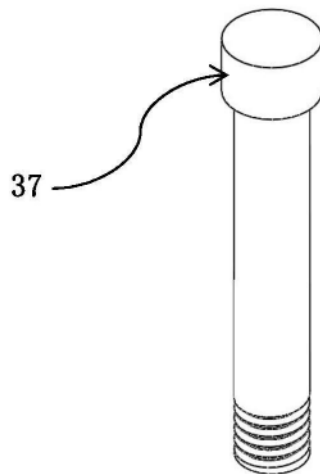


图36

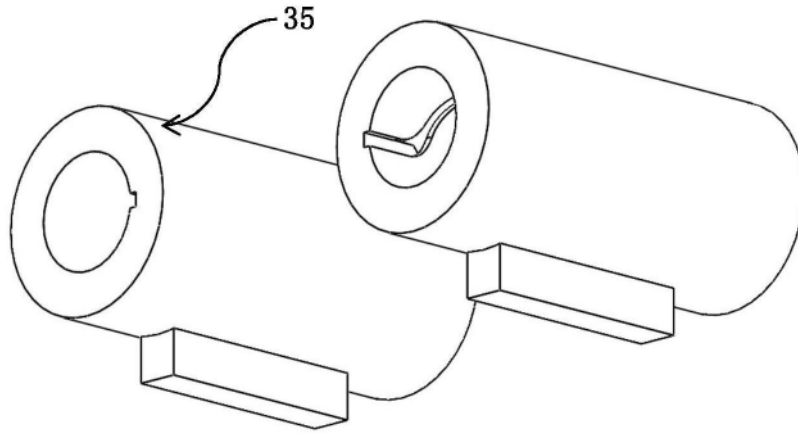


图37

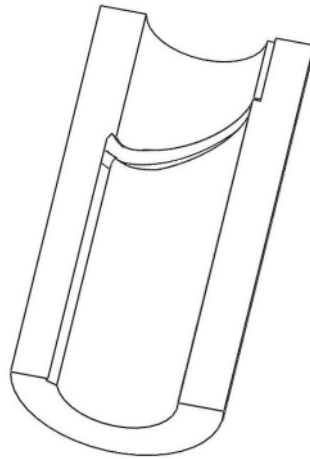


图38

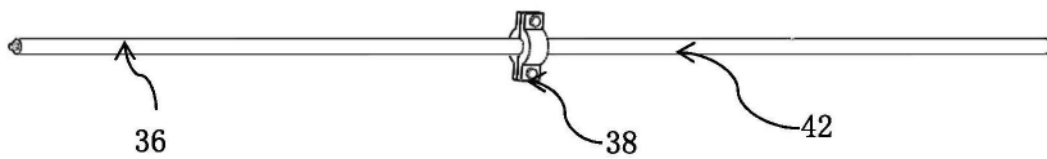


图39

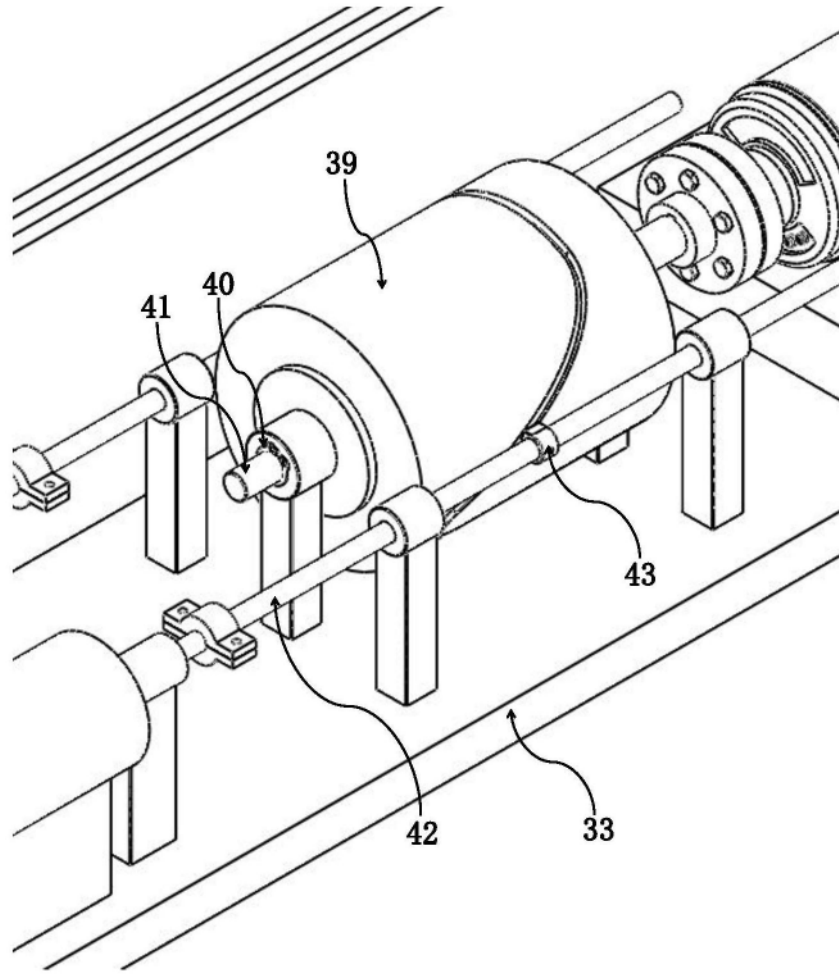


图40

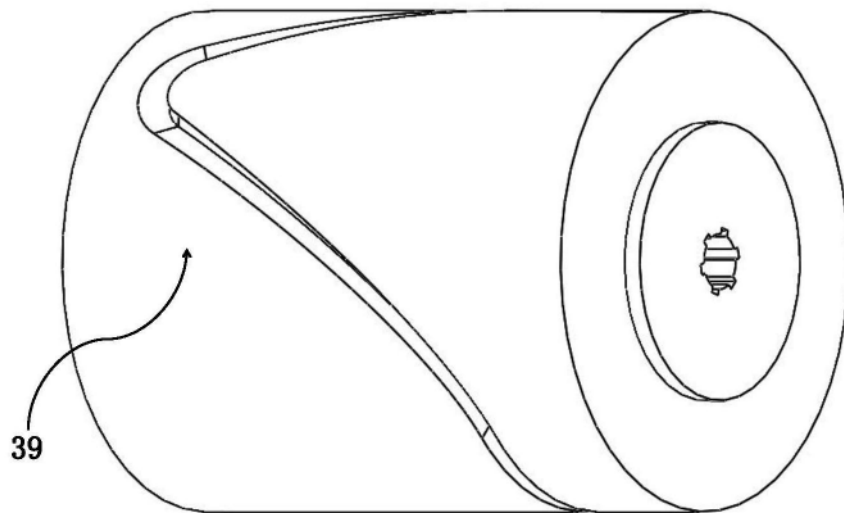


图41

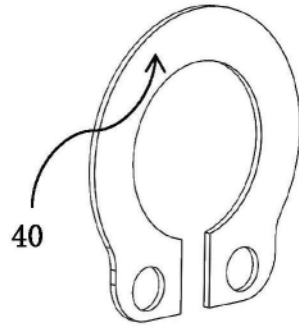


图42



图43

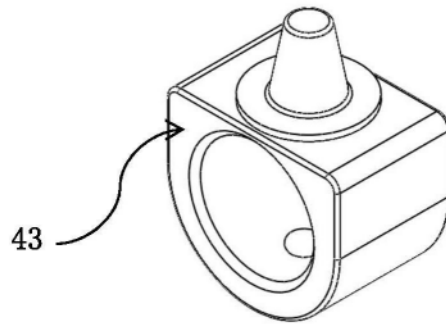


图44

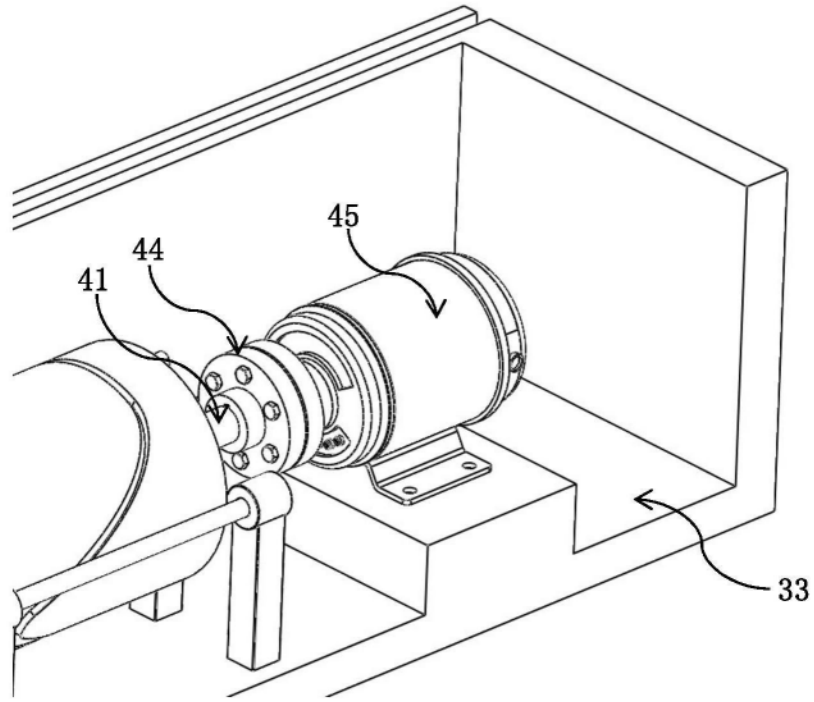


图45

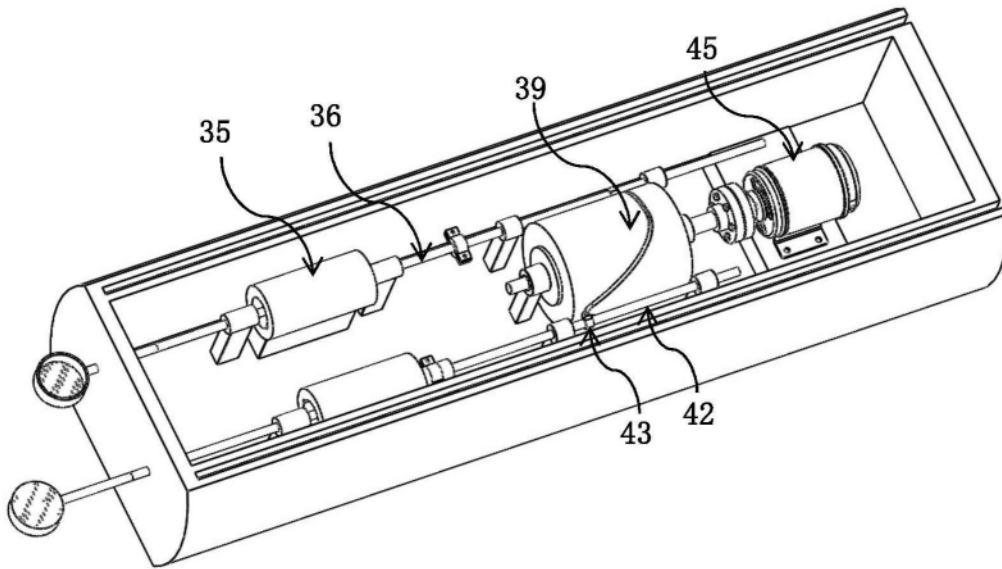


图46

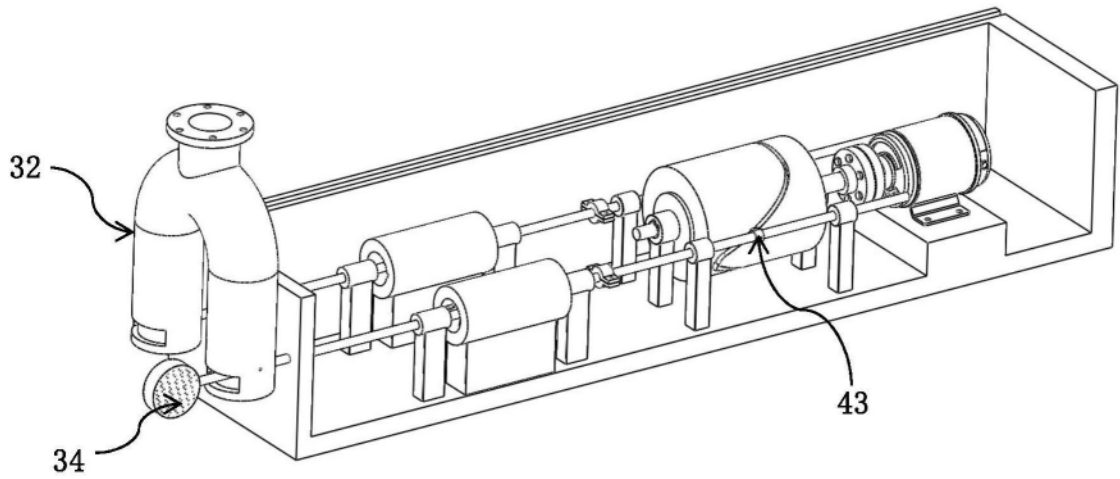


图47

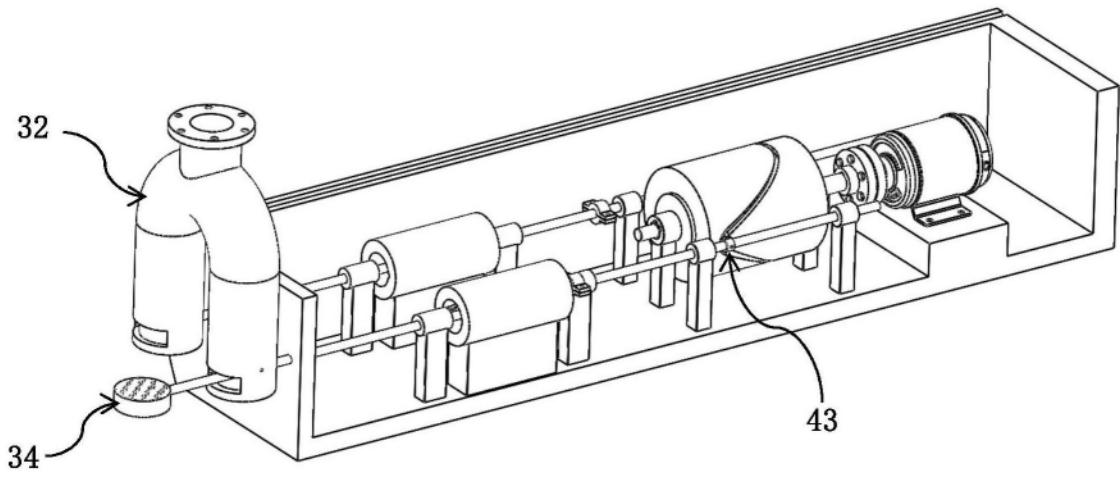


图48

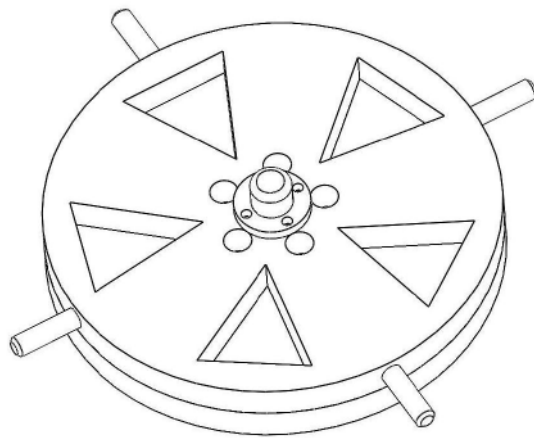


图49

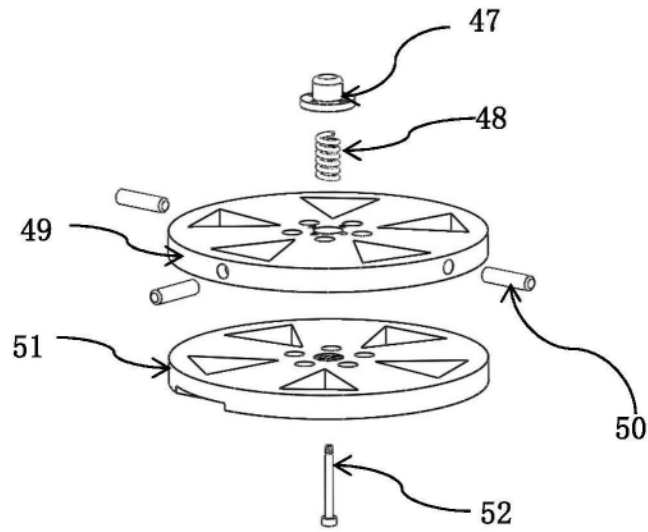


图50

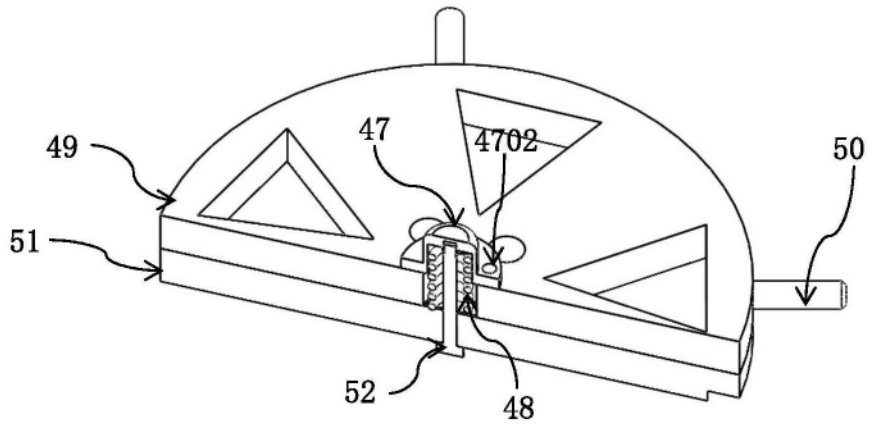


图51

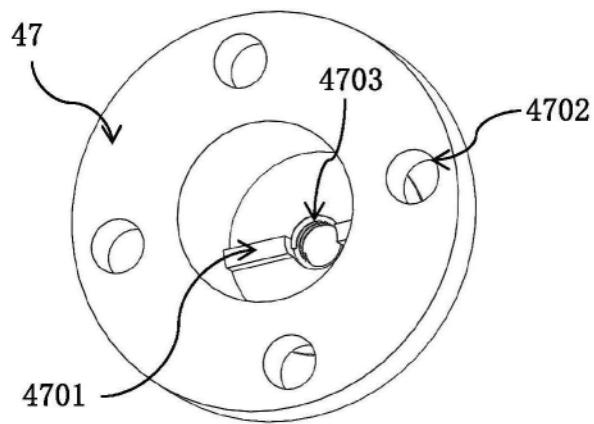


图52

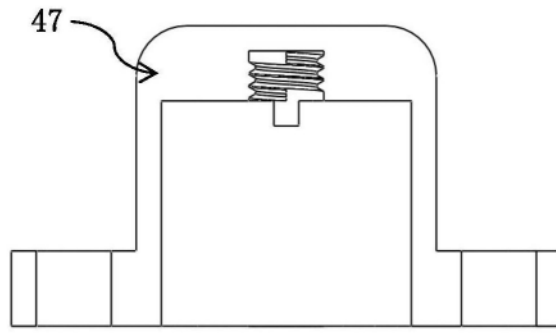


图53

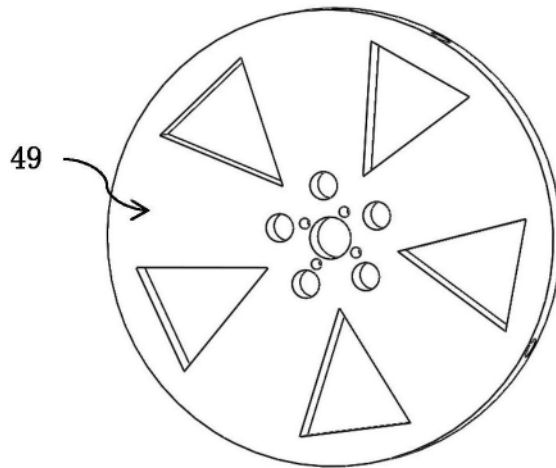


图54

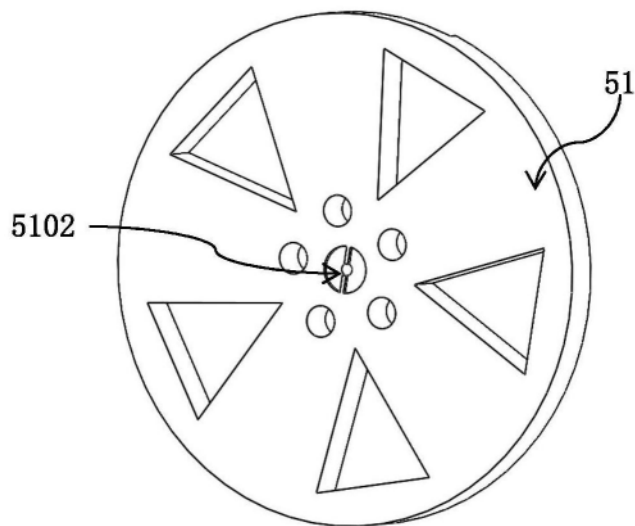


图55

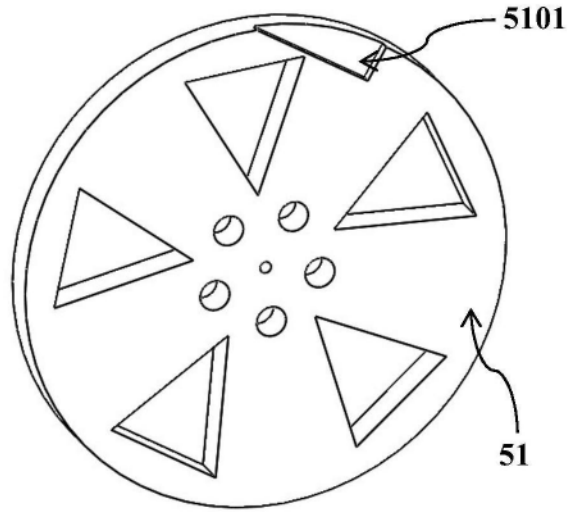


图56

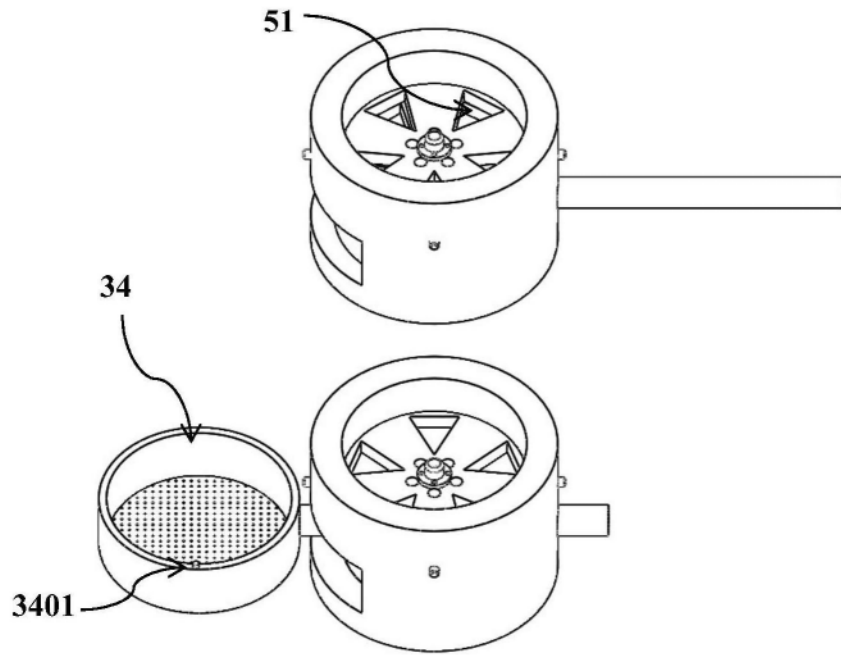


图57

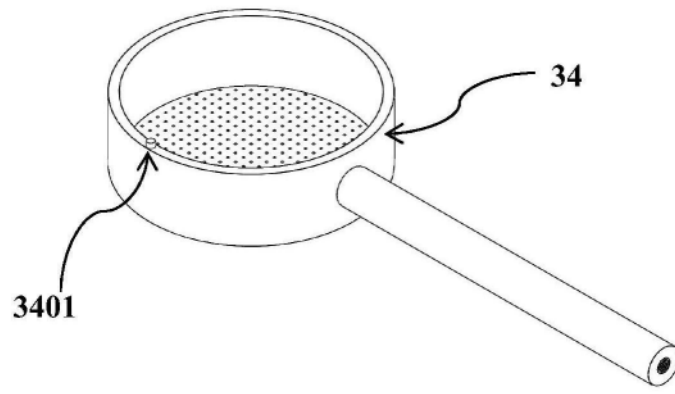


图58

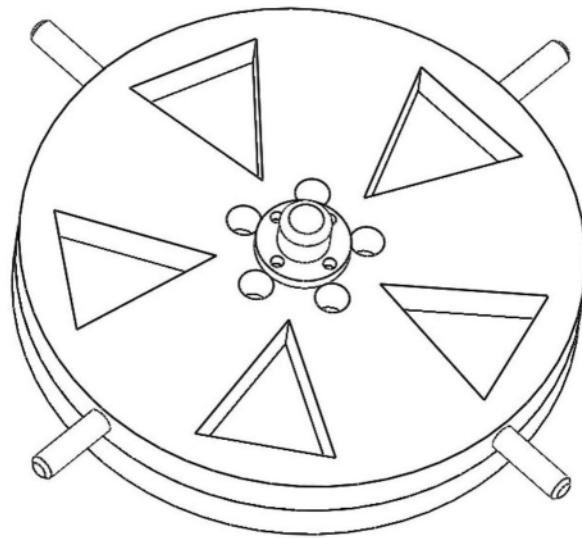


图59

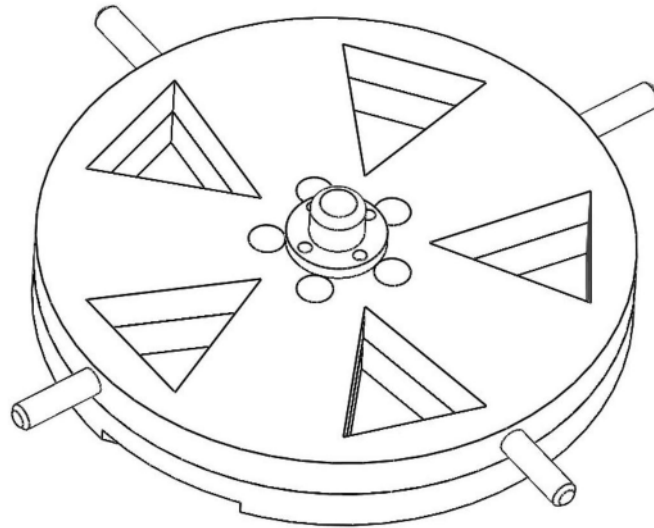


图60

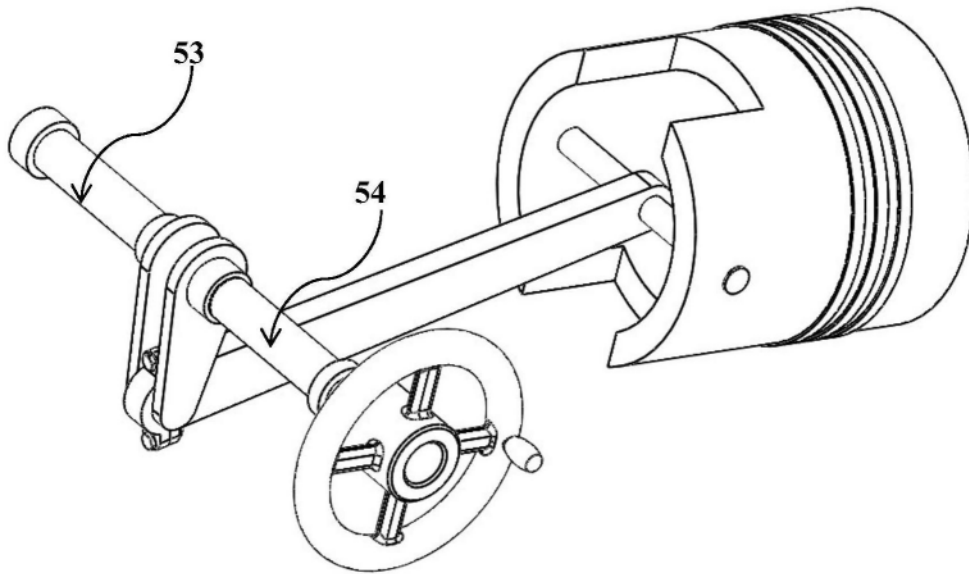


图61

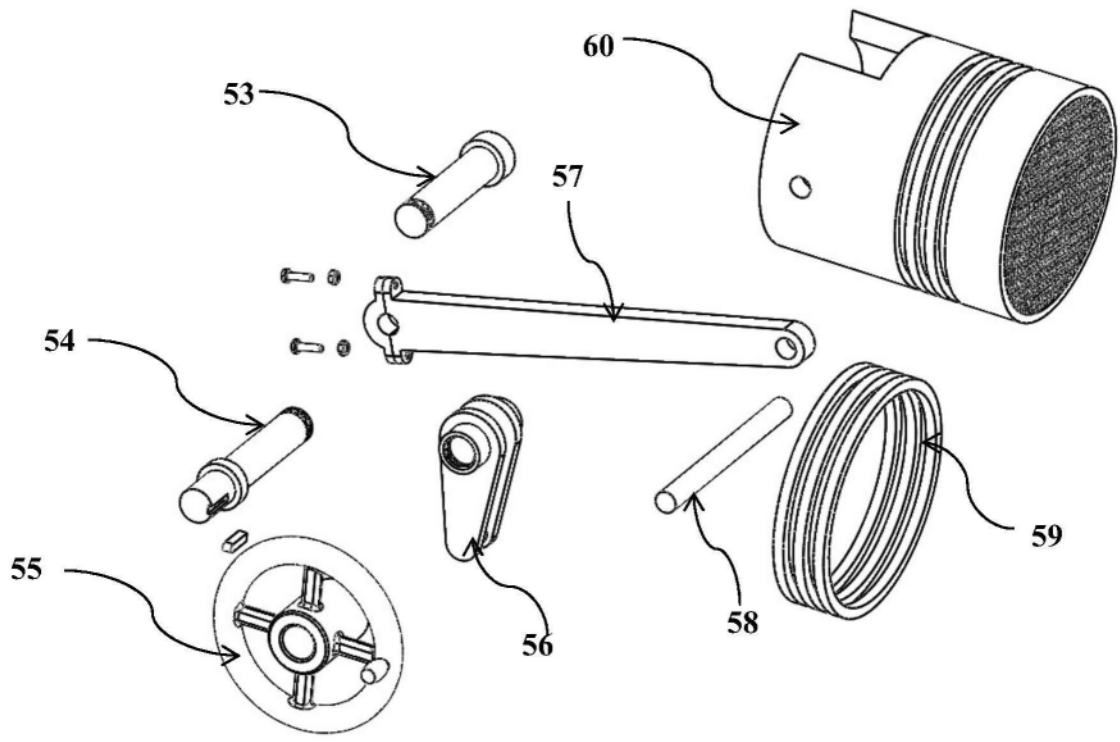


图62

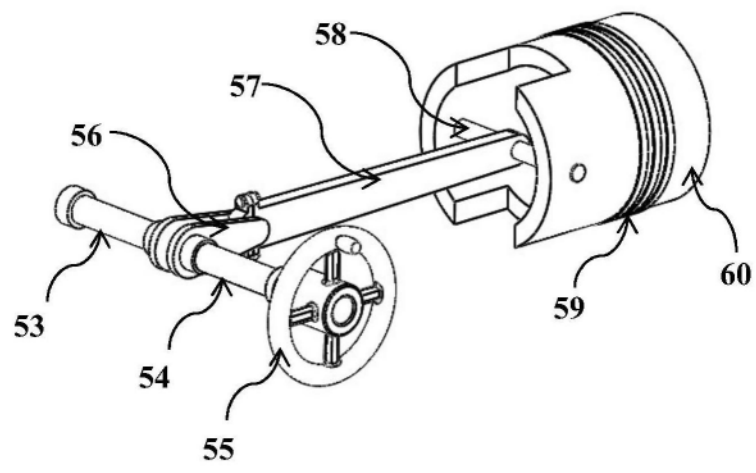


图63

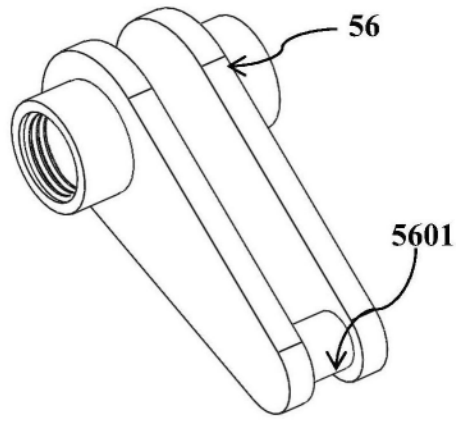


图64

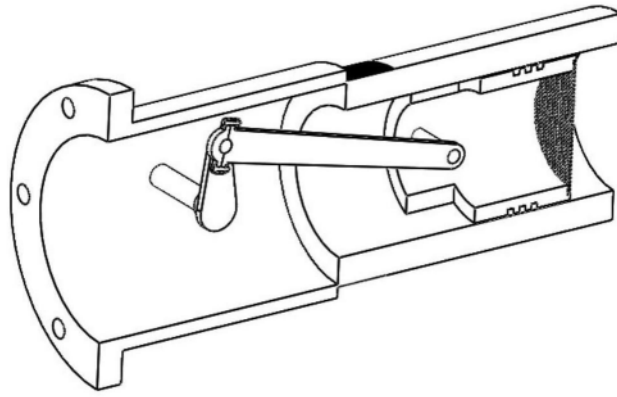


图65

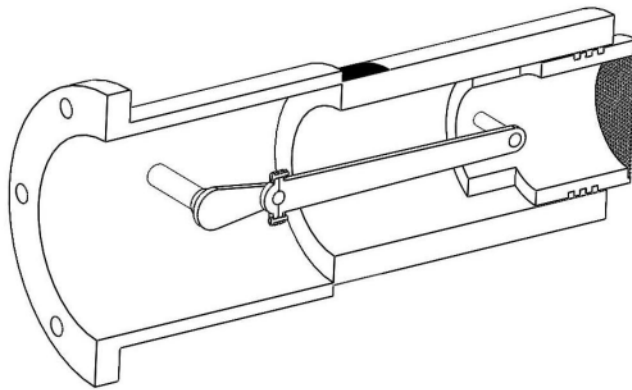


图66