



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115788374 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211449497.6

F04D 13/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.18

F04B 9/10 (2006.01)

F04B 9/04 (2006.01)

(71) 申请人 中国石油天然气集团有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

申请人 中国石油集团工程技术研究院有限公司

中石油江汉机械研究所有限公司

(72) 发明人 周士杰 吕维平 陈智 朱峰

付悦 张正 祝叶

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

专利代理师 孟仕杰

(51) Int. Cl.

E21B 43/20 (2006.01)

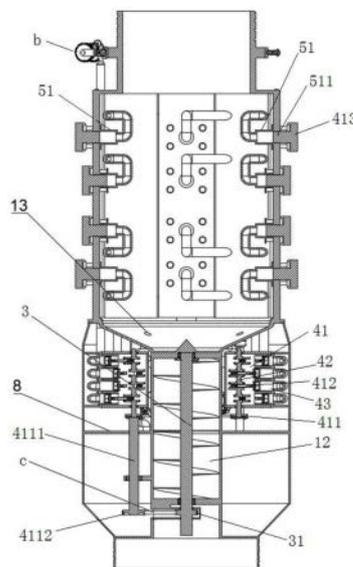
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种井下作业流体增压器

(57) 摘要

本发明涉及一种井下作业流体增压器,包括管柱、挤压驱动增压总成、机械增压泵组和行走总成,管柱包括管壳和设置于管壳中的流体通道,管壳的一端设有与流体通道的一端连接的高压进水接口,挤压驱动增压总成装配于管壳与流体通道之间,其挤压部穿过管壳侧壁适配的孔位,流体通道的另一端内部可旋转的装有朝向其两端延伸的主轴,主轴上设有延伸至其两端的螺旋叶片,挤压驱动增压总成与主轴传动连接,挤压驱动增压总成用于将其挤压部受到的挤压力转化为供驱动主轴旋转的机械能,机械增压泵组装配于管壳中,并连接流体通道的一端管腔。优点:能达到扶正工具串的效果,通过双重增压,实现了深井、超深井井下作业流体的增压。



1. 一种井下作业流体增压器,其特征在于:包括管柱、挤压驱动增压总成、机械增压泵组和行走总成,所述管柱包括管壳(11)和设置于所述管壳(11)中的流体通道(12),所述管壳(11)的一端设有与所述流体通道(12)的一端连接的高压进水接口(111),所述挤压驱动增压总成装配于所述管壳(11)与流体通道(12)之间,其挤压部穿过所述管壳(11)侧壁适配的孔位,所述流体通道(12)的另一端内部可旋转的装有朝向其两端延伸的主轴(3),所述主轴(3)上设有延伸至其两端的螺旋叶片(32),所述挤压驱动增压总成与所述主轴(3)传动连接,所述挤压驱动增压总成用于将其挤压部受到的挤压力转化为供驱动所述主轴(3)旋转的机械能,所述机械增压泵组装配于所述管壳(11)中,并连接所述流体通道(12)的一端管腔,所述机械增压泵组用以抽取所述管壳(11)另一端返流的流体,并注入所述流体通道(12)内增压,所述行走总成装配于所述管壳(11)外部,用于带动所述管壳(11)沿着井壁行走。

2. 根据权利要求1所述的一种井下作业流体增压器,其特征在于:所述挤压驱动增压总成包括多组第一液压缸组件和多组传动箱,多组所述传动箱间隔环绕在所述流体通道(12)四周,所述传动箱包括箱体(41)、曲轴(42)和多个第二液压缸(43),所述曲轴(42)可转动的装配于所述箱体(41)中,并朝向所述管壳(11)的长轴方向延伸,所述曲轴(42)对应所述管壳(11)另一端的轴头穿出所述箱体(41)外,并装配有单向皮带轮(411),所述曲轴(42)上连接有多个与所述第二液压缸(43)一一对应的曲柄连杆(412),所述第二液压缸(43)内均装配有第二活塞(431),所述曲柄连杆(412)分别伸入对应的所述第二液压缸(43)中,并连接所述第二活塞(431),所述流体通道(12)的另一端侧壁凹陷形成安装区,所述主轴(3)的另一端伸入所述安装区中,并装配有第一被动带轮(31),多个所述单向皮带轮(411)通过环绕各自的皮带传动连接,其中一个所述单向皮带轮(411)同轴连接有传动轴(4111),所述传动轴(4111)上设有第一主动带轮(4112),所述第一主动带轮(4112)与第一被动带轮(31)通过环绕二者的皮带传动连接,多组所述第一液压缸组件装配在所述管壳(11)中,并间隔环绕在所述流体通道(12)的四周,每组所述第一液压缸组件均包括多个第一液压缸(51),每组的多个所述第一液压缸(51)与每组的多个所述第二液压缸(43)数量相同并一一对应,所述第一液压缸(51)缸体分别通过液压管路与对应的所述第二液压缸(43)的缸体连接并连通,所述第一液压缸(51)内设有第一活塞(511),所述第一活塞(511)连接有第一活塞杆,所述第一活塞杆均垂直穿过所述管壳(11)侧壁上适配的通孔,并连接有挤压板(413),同一组的多个所述第一液压缸(51)对应的多个所述挤压板(413)中,至少有一个所述挤压板(413)通过弹性件与所述管壳(11)侧壁连接。

3. 根据权利要求1所述的一种井下作业流体增压器,其特征在于:所述机械增压泵组包括增压缸(61)、涡轮组件(62)和泵入管线(611),所述管壳(11)另一端设有入水口(112)和吸水口(113),所述泵入管线(611)的一端与所述吸水口(113)一一对应的连接并连通,且所述泵入管线(611)的一端设有第一单向阀(612),所述泵入管线(611)的另一端与所述流体通道(12)的一端连接并连通,且所述泵入管线(611)的另一端设有第二单向阀(613),所述增压缸(61)的缸体通过管路连接所述泵入管线(611)的中段,所述增压缸(61)内设有增压活塞(614),所述增压活塞(614)连接有连杆(615),所述涡轮组件(62)的驱动端连接有偏心轮(621),所述连杆(615)与所述偏心轮(621)活动连接,所述涡轮组件(62)分别设置在靠近所述入水口(112)的位置,所述涡轮组件(62)用于将返流进入所述入水口(112)的流体动能

转化为驱动所述偏心轮(621)旋转的机械能。

4. 根据权利要求3所述的一种井下作业流体增压器,其特征在于:所述涡轮组件(62)包括第一涡轮(622),所述第一涡轮(622)具有进水口和出水口,其内部旋转安装有涡轮叶片,所述涡轮叶片的转轴与所述偏心轮(621)的旋转中心传动连接,所述第一涡轮(622)的进水口靠近所述入水口(112)。

5. 根据权利要求4所述的一种井下作业流体增压器,其特征在于:所述行走总成包括多组行走轮组,多组所述行走轮组间隔环绕的装配于所述管壳(11)的一端外壁四周,所述行走轮组均包括安装架(71)、轮轴(72)、两个轮体(73)、两个轮架(74)和第二涡轮(75),两个所述轮体(73)分别同轴装配于所述轮轴(72)两端,两个所述轮架(74)分别安装与所述轮轴(72)的两端端部,两个所述轮架(74)分别通过弹性件与所述安装架(71)的一侧装配连接,所述安装架(71)装配于所述管壳(11)外壁上,所述第二涡轮(75)装配于所述安装架(71)的一侧,其进水口通过管线与所述第一涡轮(622)的出水口连通,所述第二涡轮(75)内部具有涡轮叶片,该涡轮叶片的转轴连接有第二主动带轮(751),所述轮轴(72)上装配有第二被动带轮(721),所述第二主动带轮(751)与第二被动带轮(721)通过环绕二者的皮带传动连接。

6. 根据权利要求1所述的一种井下作业流体增压器,其特征在于:所述流体通道(12)的截面为圆形,且其一端的管径大于另一端的管径。

一种井下作业流体增压器

技术领域

[0001] 本发明涉及油气井井下作业技术,特别涉及一种井下作业流体增压器。

背景技术

[0002] 随着深井、超深井作业技术的不断发展,解决了许多常规作业技术和方式难以解决的问题,近几年国内作业井井深越来越深、水平段长度越来越长,水平段长度和压裂级数等不断增加对作业技术、作业工具提出了更高的要求。对于深井、超深井作业技术注水压力要求高,常规注水工艺无法满足开发需求的问题,常规做法是在地面加装增注泵,通过地面增压装置,提高注水压力来实现正常注水,但这种方法存在一定安全隐患,由于地面注水管线长期受到腐蚀,不可预见的发生刺漏伤人事故、同时地面增注压力有限,难以满足生产需求、地面压力高,操作和维修难度大。

[0003] 目前进行增压的主要为两种方式:地面增压和井下增压。地面增压所用设备和工艺比较复杂、成本昂贵,而且应用效果受井深影响很大,因此尽管提速效果明显,但没有得到推广应用。井下增压的主要优点是不必改变现有的工艺及设备,在工具串中安装一个增压装置,就可以提高部分液体的压力,达到超高压射流辅助破岩的目的。

[0004] 目前已公开的专利,如中国专利CN A包括外壳、柱塞、蓄能弹簧、驱动齿轮机构、液压缸、钻头短接,通过流体流动,驱动齿轮机构大齿轮和小齿轮转动,带动活塞对液压缸内流体增压后,打开密封阀,达到流体从高压流道中射出,完成射流的目的。该装置通过液压缸压缩流体憋压,达到一定压力范围后释放,解决井下作业时对流体的增压,但活塞往复运动只能形成间歇性高压流体,同时由于井下作业条件恶劣,对该装置内部结构的蓄能弹簧以及轴承均会产生较大影响,对深井作业意义不大。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种井下作业流体增压器,有效的克服了现有技术的缺陷。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0007] 一种井下作业流体增压器,包括管柱、挤压驱动增压总成、机械增压泵组和行走总成,上述管柱包括管壳和设置于上述管壳中的流体通道,上述管壳的一端设有与上述流体通道的一端连接的高压进水接口,上述挤压驱动增压总成装配于上述管壳与流体通道之间,其挤压部穿过上述管壳侧壁适配的孔位,上述流体通道的另一端内部可旋转的装有朝向其两端延伸的主轴,上述主轴上设有延伸至其两端的螺旋叶片,上述挤压驱动增压总成与上述主轴传动连接,上述挤压驱动增压总成用于将其挤压部受到的挤压力转化为供驱动上述主轴旋转的机械能,上述机械增压泵组装配于上述管壳中,并连接上述流体通道的一端管腔,上述机械增压泵组用以抽取上述管壳另一端返流的流体,并注入上述流体通道内增压,上述行走总成装配于上述管壳外部,用于带动上述管壳沿着井壁行走。

[0008] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0009] 进一步,上述挤压驱动增压总成包括多组第一液压缸组件和多组传动箱,多组上述传动箱间隔环绕在上述流体通道四周,上述传动箱包括箱体、曲轴和多个第二液压缸,上述曲轴可转动的装配于上述箱体中,并朝向上述管壳的长轴方向延伸,上述曲轴对应上述管壳另一端的轴头穿出上述箱体外,并装配有单向皮带轮,上述曲轴上连接有多个与上述第二液压缸一一对应的曲柄连杆,上述第二液压缸内均装配有第二活塞,上述曲柄连杆分别伸入对应的上述第二液压缸中,并连接上述第二活塞,上述流体通道的另一端侧壁凹陷形成安装区,上述主轴的另一端伸入上述安装区中,并装配有第一被动带轮,多个上述单向皮带轮通过环绕各自的皮带传动连接,其中一个上述单向皮带轮同轴连接有传动轴,上述传动轴上设有第一主动带轮,上述第一主动带轮与第一被动带轮通过环绕二者的皮带传动连接,多组上述第一液压缸组件装配在上述管壳中,并间隔环绕在上述流体通道的四周,每组上述第一液压缸组件均包括多个第一液压缸,每组的多个上述第一液压缸与每组的多个上述第二液压缸数量相同并一一对应,上述第一液压缸缸体分别通过液压管路与对应的上述第二液压缸的缸体连接并连通,上述第一液压缸内设有第一活塞,上述第一活塞连接有第一活塞杆,上述第一活塞杆均垂直穿过上述管壳侧壁上适配的通孔,并连接有挤压板,同一组的多个上述第一液压缸对应的多个上述挤压板中,至少有一个上述挤压板通过弹性件与上述管壳侧壁连接。

[0010] 进一步,上述机械增压泵组包括增压缸、涡轮组件和泵入管线,上述管壳另一端设有入水口和吸水口,上述泵入管线的一端与上述吸水口一一对应的连接并连通,且上述泵入管线的一端设有第一单向阀,上述泵入管线的另一端与上述流体通道的一端连接并连通,且上述泵入管线的另一端设有第二单向阀,上述增压缸的缸体通过管路连接上述泵入管线的中段,上述增压缸内设有增压活塞,上述增压活塞连接有连杆,上述涡轮组件的驱动端连接有偏心轮,上述连杆与上述偏心轮活动连接,上述涡轮组件分别设置在靠近上述入水口的位置,上述涡轮组件用于将返流进入上述入水口的流体动能转化为驱动上述偏心轮旋转的机械能。

[0011] 进一步,上述涡轮组件包括第一涡轮,上述第一涡轮具有进水口和出水口,其内部旋转安装有涡轮叶片,上述涡轮叶片的转轴与上述偏心轮的旋转中心传动连接,上述第一涡轮的进水口靠近上述入水口。

[0012] 进一步,上述行走总成包括多组行走轮组,多组上述行走轮组间隔环绕的装配于上述管壳的一端外壁四周,上述行走轮组均包括安装架、轮轴、两个轮体、两个轮架和第二涡轮,两个上述轮体分别同轴装配于上述轮轴两端,两个上述轮架分别安装与上述轮轴的两端端部,两个上述轮架分别通过弹性件与上述安装架的一侧装配连接,上述安装架装配于上述管壳外壁上,上述第二涡轮装配于上述安装架的一侧,其进水口通过管线与上述第一涡轮的出水口连通,上述第二涡轮内部具有涡轮叶片,该涡轮叶片的转轴连接有第二主动带轮,上述轮轴上装配有第二被动带轮,上述第二主动带轮与第二被动带轮通过环绕二者的皮带传动连接。

[0013] 进一步,上述流体通道的截面为圆形,且其一端的管径大于另一端的管径。

[0014] 本发明的有益效果是:一方面通过控制弧形板与井壁之间的间隙,达到扶正工具串的效果,另一方面通过双重增压,解决了流体经管柱管壁摩阻后压力降低的问题,实现了深井、超深井井下作业流体的增压。

附图说明

[0015] 图1为本发明的井下作业流体增压器在井下使用时的结构示意图；

[0016] 图2为本发明的井下作业流体增压器的结构立面图；

[0017] 图3为本发明的井下作业流体增压器的结构剖视图；

[0018] 图4为本发明的井下作业流体增压器去掉一部分管壳的结构示意图；

[0019] 图5为本发明的井下作业流体增压器的局部结构示意图；

[0020] 图6为本发明的井下作业流体增压器中传动箱的结构分解图；

[0021] 图7为本发明的井下作业流体增压器中机械增压泵组的结构分解图；

[0022] 图8为本发明的井下作业流体增压器中行走轮组的结构示意图。

[0023] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0024] 11、管壳;12、流体通道;3、主轴;31、第一被动带轮;32、螺旋叶片;41、箱体;42、曲轴;43、第二液压缸;51、第一液压缸;61、增压缸;62、涡轮组件;71、安装架;72、轮轴;73、轮体;74、轮架;75、第二涡轮;111、高压进水接口;112、入水口;113、吸水口;411、单向皮带轮;412、曲柄连杆;413、挤压板;431、第二活塞;511、第一活塞;611、泵入管线;612、第一单向阀;613、第二单向阀;614、增压活塞;615、连杆;621、偏心轮;622、第一涡轮;721、第二被动带轮;751、第二主动带轮;4111、传动轴;4112、第一主动带轮。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0026] 实施例:如图1、2、3、4、5所示,本实施例的井下作业流体增压器包括管柱、挤压驱动增压总成、机械增压泵组和行走总成,上述管柱包括管壳11和设置于上述管壳11中的流体通道12,上述管壳11的一端设有与上述流体通道12的一端连接的高压进水接口111,上述挤压驱动增压总成装配于上述管壳11与流体通道12之间,其挤压部穿过上述管壳11侧壁适配的孔位,上述流体通道12的另一端内部可旋转的装有朝向其两端延伸的主轴3,上述主轴3上设有延伸至其两端的螺旋叶片32,上述挤压驱动增压总成与上述主轴3传动连接,上述挤压驱动增压总成用于将其挤压部受到的挤压力转化为供驱动上述主轴3旋转的机械能,上述机械增压泵组装配于上述管壳11中,并连接上述流体通道12的一端管腔,上述机械增压泵组用以抽取上述管壳11另一端返流的流体,并注入上述流体通道12内增压,上述行走总成装配于上述管壳11外部,用于带动上述管壳11沿着井壁行走。

[0027] 井下使用过程如下:

[0028] 装置置于井下(图中a指代井),从管壳11的一端(也就是置于井下的上端)的高压进水接口111注入高压水源,高压水进入流体通道12中,然后在流经主轴3上的螺旋叶片32时,会带动主轴3旋转,产生旋流(涡流),从而对流体增压(一重增压),同时,井内向上返的液体从管壳11的下端进入,并作用在机械增压泵组,机械增压泵组即会抽取增压器下方的流体进入流体通道12中达到增压效果(二重增压),整个过程中行走总成实现装置沿井壁行走,同时,若装置歪斜时,突出于管壳11侧壁的挤压部会与井壁接触,会挤压该挤压部,挤压部受压后会将该压力转化为驱使主轴3旋转的机械能,从而达到辅助主轴3旋转增压的目的。

[0029] 一般地,管壳11的另一端内部封装有底板,流体通道12贯穿该底板中部,该底板上设有用于流体进入管壳11内部的孔位。

[0030] 作为一种优选的实施方式,如图6所示,上述挤压驱动增压总成包括多组第一液压缸组件和多组传动箱,多组上述传动箱间隔环绕在上述流体通道12四周,上述传动箱包括箱体41、曲轴42和多个第二液压缸43,上述曲轴42可转动的装配于上述箱体41中,并朝向上述管壳11的长轴方向延伸,上述曲轴42对应上述管壳11另一端的轴头穿出上述箱体41外,并装配有单向皮带轮411,上述曲轴42上连接有多个与上述第二液压缸43一一对应的曲柄连杆412,上述第二液压缸43内均装配有第二活塞431,上述曲柄连杆412分别伸入对应的上述第二液压缸43中,并连接上述第二活塞431,上述流体通道12的另一端侧壁凹陷形成安装区,上述主轴3的另一端伸入上述安装区中,并装配有第一被动带轮31,多个上述单向皮带轮411通过环绕各自的皮带(图中p指代)传动连接,其中一个上述单向皮带轮411同轴连接有传动轴4111,上述传动轴4111上设有第一主动带轮4112,上述第一主动带轮4112与第一被动带轮31通过环绕二者的皮带(图中c指代)传动连接,多组上述第一液压缸组件装配在上述管壳11中,并间隔环绕在上述流体通道12的四周,每组上述第一液压缸组件均包括多个第一液压缸51,每组的多个上述第一液压缸51与每组的多个上述第二液压缸43数量相同并一一对应,上述第一液压缸51缸体分别通过液压管路(图中d指代)与对应的上述第二液压缸43的缸体连接并连通,上述第一液压缸51内设有第一活塞511,上述第一活塞511连接有第一活塞杆,上述第一活塞杆均垂直穿过上述管壳11侧壁上适配的通孔,并连接有挤压板413,同一组的多个上述第一液压缸51对应的多个上述挤压板413中,至少有一个上述挤压板413通过弹性件与上述管壳11侧壁连接。

[0031] 上述实施方案中,在管壳11于井下进给发生与井壁的碰撞时,挤压板413会受压收缩,收缩的同时,会带动第一活塞杆及第一活塞511在第一液压缸51内收缩移动,从而将第一液压缸51内部的液压油经液压管线压入第二液压缸43中,第二液压缸43内压入的液压油会作用在第二活塞431,从而使得第二活塞431带动曲柄连杆412直线移动,曲柄连杆412移动过程即可带动曲轴42旋转,由于管壳11在井内与井壁的碰撞可能是多方位的,因此,从各个方位布置挤压板413即可使得各个传动箱均能运行,从而驱使各自的曲轴42旋转,各个曲轴42在旋转过程中即可通过各自连接的单向皮带轮411通过皮带实现联动,最终实现传动轴4111的旋转,传动轴4111旋转时通过第一主动带轮4112与第一被动带轮31一级皮带辅助主轴3旋转(与主轴3的旋转方向一致),实现辅助主轴3旋转增压的目的。

[0032] 需要补充说明的是:单向皮带轮411为现有技术,其类似自行车后轮的棘轮机构,防止多个传动箱的曲轴不同转速产生干扰。

[0033] 本实施例中,第一液压缸组件、传动箱分别设有四组,相应的挤压板413也设有四组,并分布在管壳11的四周,每组的挤压板413的数量与每组的多个第一液压缸51的数量一致,并且,其中一个、两个或三个挤压板413与管壳11之间通过弹性件(弹簧)连接,该弹性件可在挤压板413与井壁膨胀时朝向管壳11收缩移动,碰撞分离后促使挤压板413弹回,每一组的四根挤压板413不存在刚好四片弧形板同时处于同一平面导致无法获取挤压力的情况,四个挤压板413会永远处于一部分高(伸展)一部分低(收缩靠近管壳11)的状态)。

[0034] 作为一种优选的实施方式,如图7所示,上述机械增压泵组包括增压缸61、涡轮组件62和泵入管线611,上述管壳11另一端设有入水口112和吸水口113,上述泵入管线611的

一端与上述吸水口113一一对应的连接并连通,且上述泵入管线611的一端设有第一单向阀612,上述泵入管线611的另一端与上述流体通道12的一端连接并连通,且上述泵入管线611的另一端设有第二单向阀613,上述增压缸61的缸体通过管路连接上述泵入管线611的中段,上述增压缸61内设有增压活塞614,上述增压活塞614连接有连杆615,上述涡轮组件62的驱动端连接有偏心轮621,上述连杆615与上述偏心轮621活动连接,上述涡轮组件62分别设置在靠近上述入水口112的位置,上述涡轮组件62用于将返流进入上述入水口112的流体动能转化为驱动上述偏心轮621旋转的机械能。

[0035] 上述实施方案中,作业时,装置下方的流体返流经入水口112进入管壳11,然后流体进入涡轮组件62,转化成机械能带动连杆615及增压活塞614往复运动,在往复运动过程中,存在两个动作,一、增压活塞614相对于增压缸61外拉时,管壳11内的流体经吸水口113、第一单向阀612进入泵入管线611;二、增压活塞614相对于增压缸61内推时,产生作用于泵入管线611内的正压,由于第一单向阀612只允许外界流体经吸水口113进入,第二单向阀613只允许泵入管线611内的流体经另一端流出,因此,压力会将泵入管线611内进入的流体压入流体通道12中(机理类似水井),从而对流体通道12内部增压。

[0036] 作为一种优选的实施方式,上述涡轮组件62包括第一涡轮622,上述第一涡轮622具有进水口和出水口,其内部旋转安装有涡轮叶片(图中w指代),上述涡轮叶片的转轴与上述偏心轮621的旋转中心传动连接,上述第一涡轮622的进水口靠近上述入水口112。

[0037] 上述实施方案中,涡轮组件62采用现有技术的流体涡轮装置,在有流体进入冲击涡轮叶片时,涡轮叶片会旋转,并通过转轴带动偏心轮621旋转,从而带动偏心轮621带动连杆615及增压活塞614相对增压缸61往复运动,整个设计利用流体返流的冲击力实现增压。

[0038] 作为一种优选的实施方式,如图8所示,上述行走总成包括多组行走轮组(图中b指代),多组上述行走轮组间隔环绕的装配于上述管壳11的一端外壁四周,上述行走轮组均包括安装架71、轮轴72、两个轮体73、两个轮架74和第二涡轮75(其结构与第一涡轮622一致),两个上述轮体73分别同轴装配于上述轮轴72两端,两个上述轮架74分别安装与上述轮轴72的两端端部,两个上述轮架74分别通过弹性件(图中t指代)与上述安装架71的一侧装配连接,上述安装架71装配于上述管壳11外壁上,上述第二涡轮75装配于上述安装架71的一侧,其进水口通过管线与上述第一涡轮622的出水口连通,上述第二涡轮75内部具有涡轮叶片,该涡轮叶片的转轴连接有第二主动带轮751,上述轮轴72上装配有第二被动带轮721,上述第二主动带轮751与第二被动带轮721通过环绕二者的皮带传动连接。

[0039] 上述实施方案中,在井下作业时,两个轮体73在弹性件的弹力作用下紧贴井壁,在涡轮组件62运行过程中,进入第一涡轮622内部的流体,会经第一涡轮622的出水口送入第二涡轮75内部,然后驱使第二涡轮75的涡轮叶片旋转,从而带动涡轮叶片的转轴旋转,进而带动第二主动带轮751与第二被动带轮721及皮带联动,实现轮体73的旋转,轮体73旋转即可带动装置沿井壁向下进给,整个行进过程依靠流体的动能实现,充分利用流体能量达到节能增压的效果。

[0040] 本实施例中,上述流体通道12的截面为圆形,且其一端的管径大于另一端的管径,流体通道12的一端与另一端的变径连接处采用锥状设计平滑过渡。

[0041] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

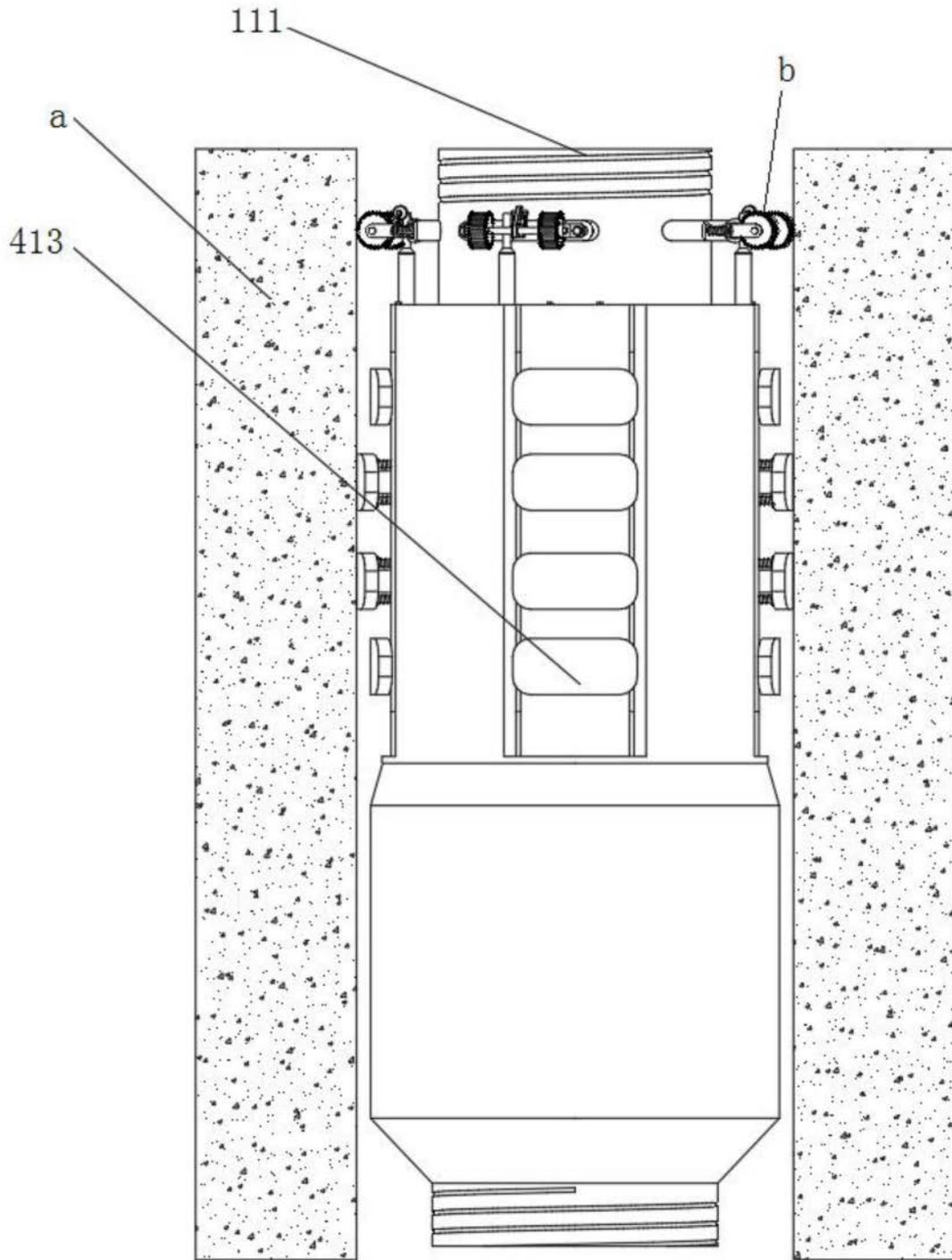


图1

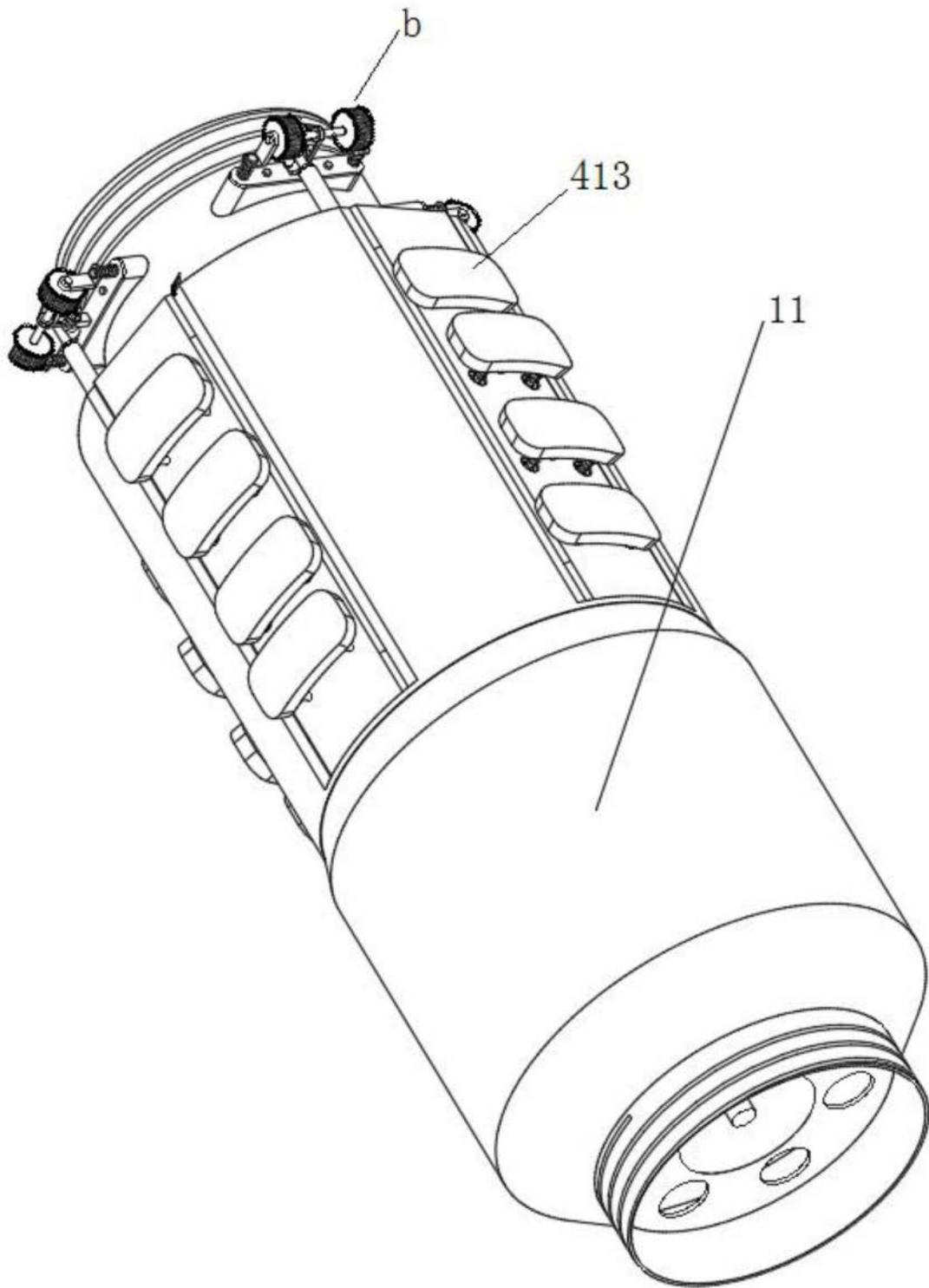


图2

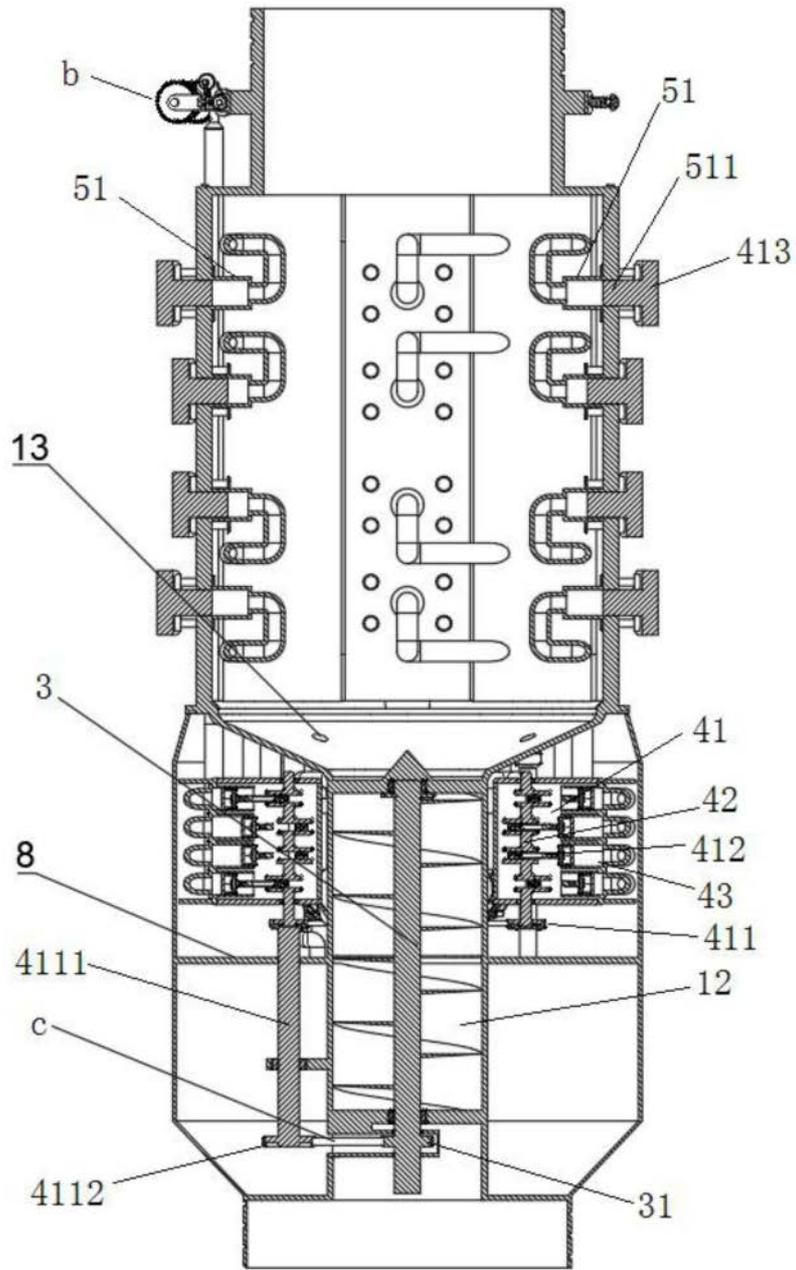


图3

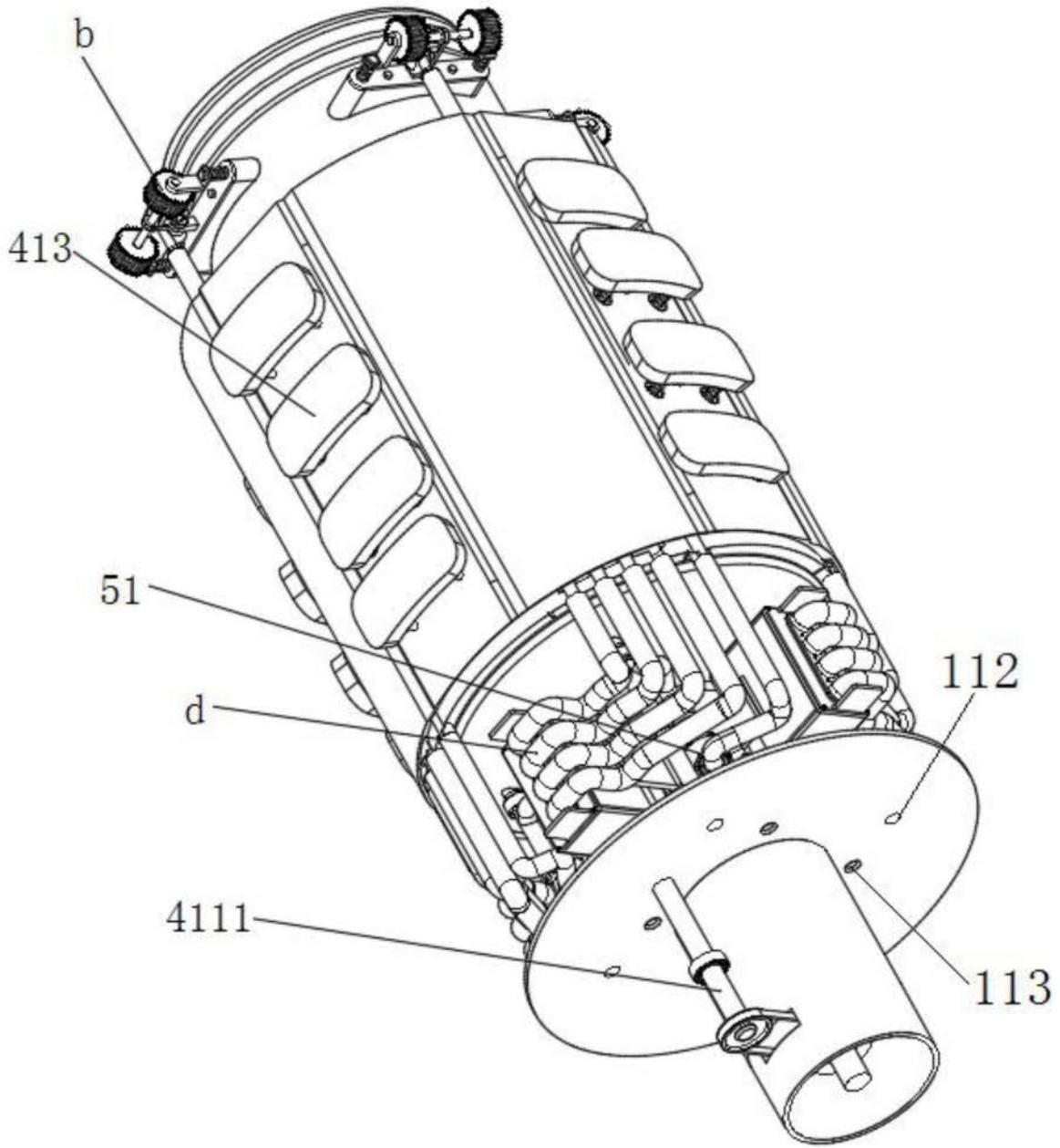


图4

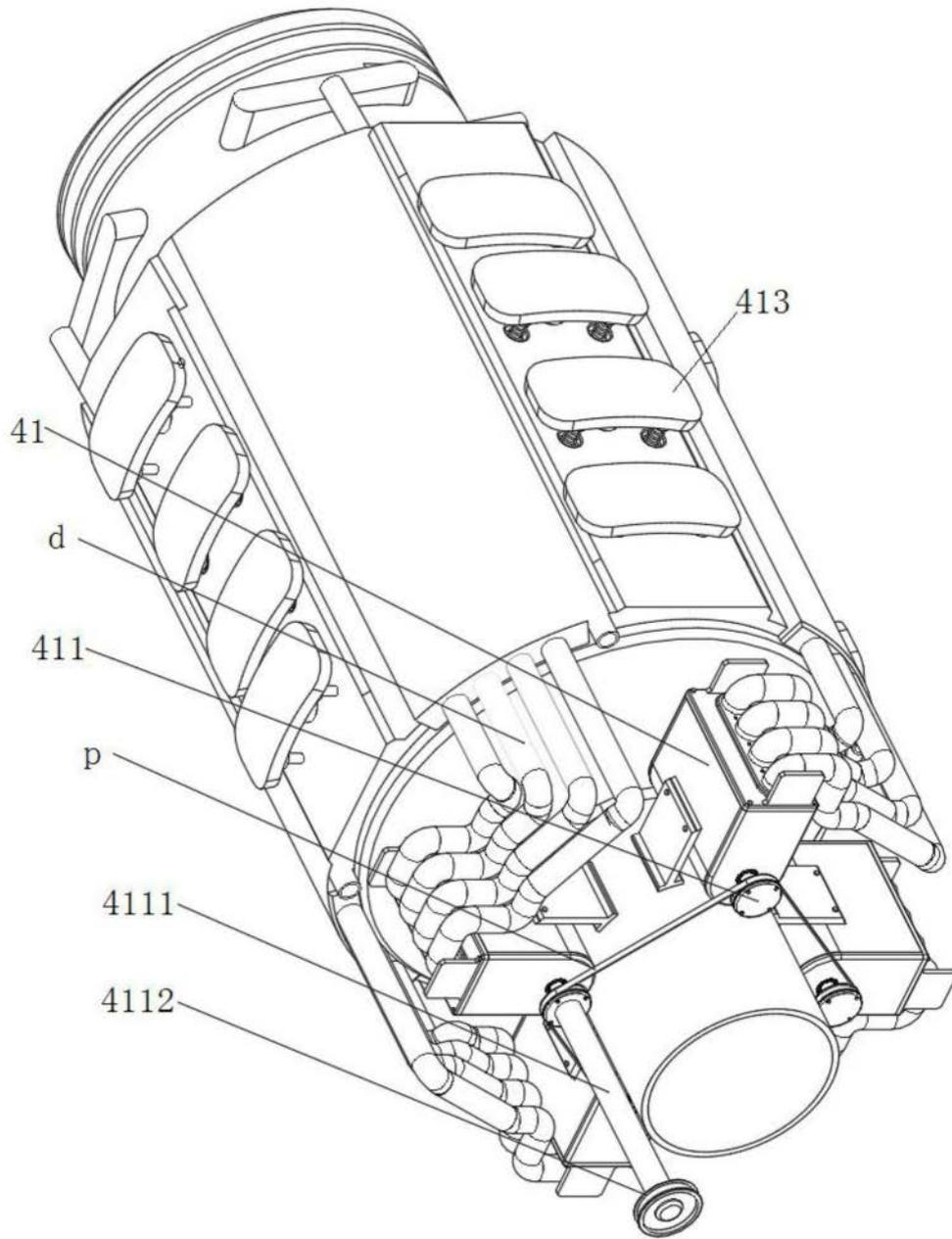


图5

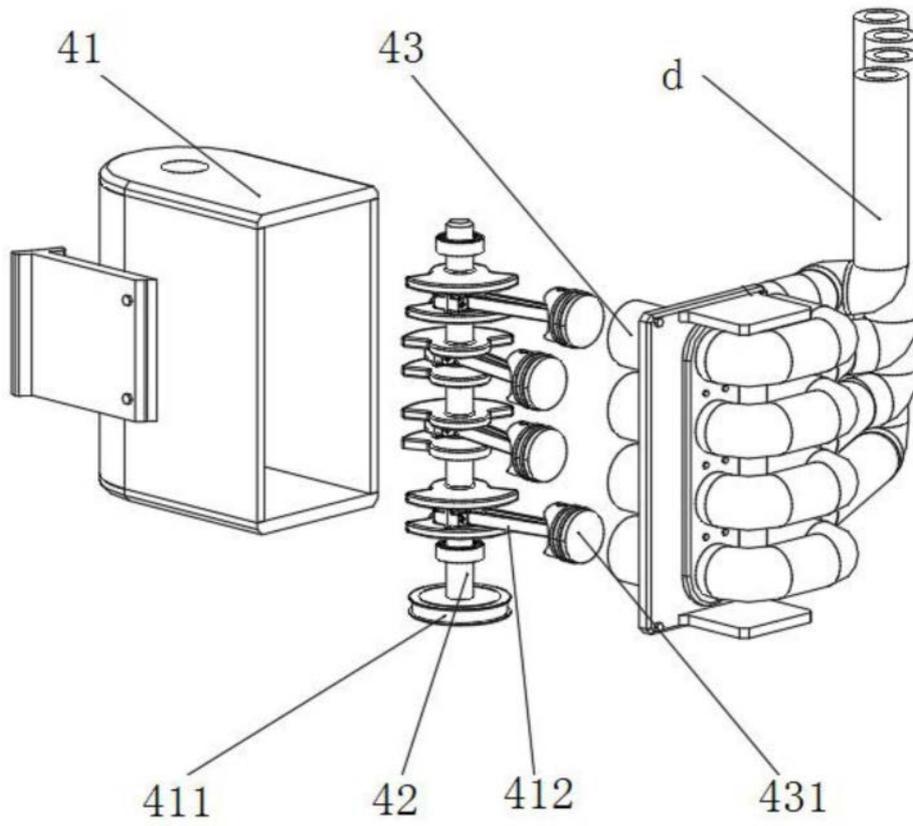


图6

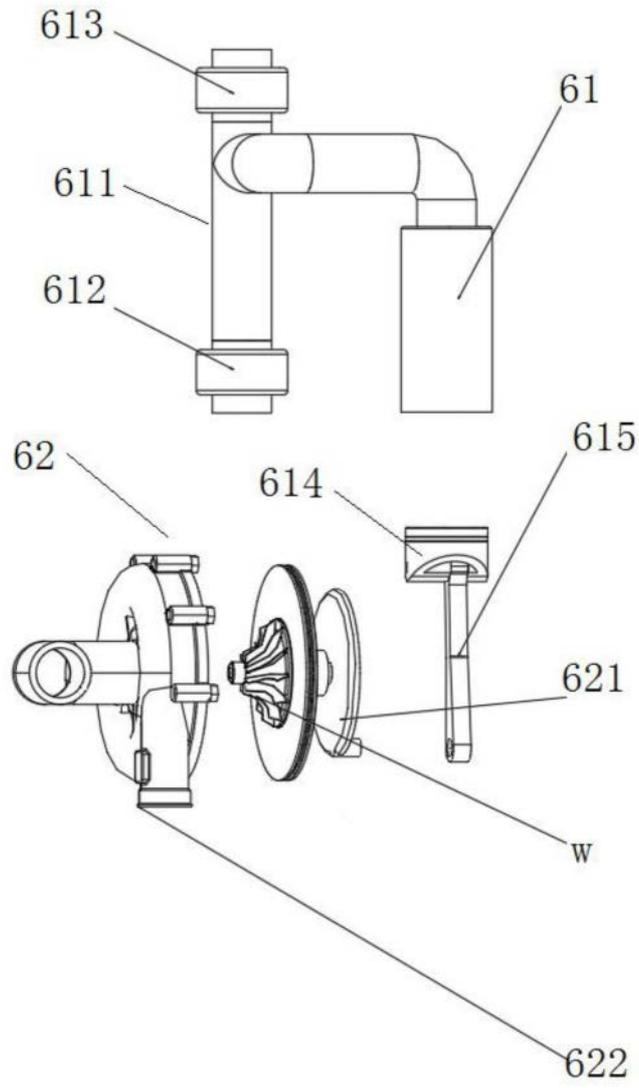


图7

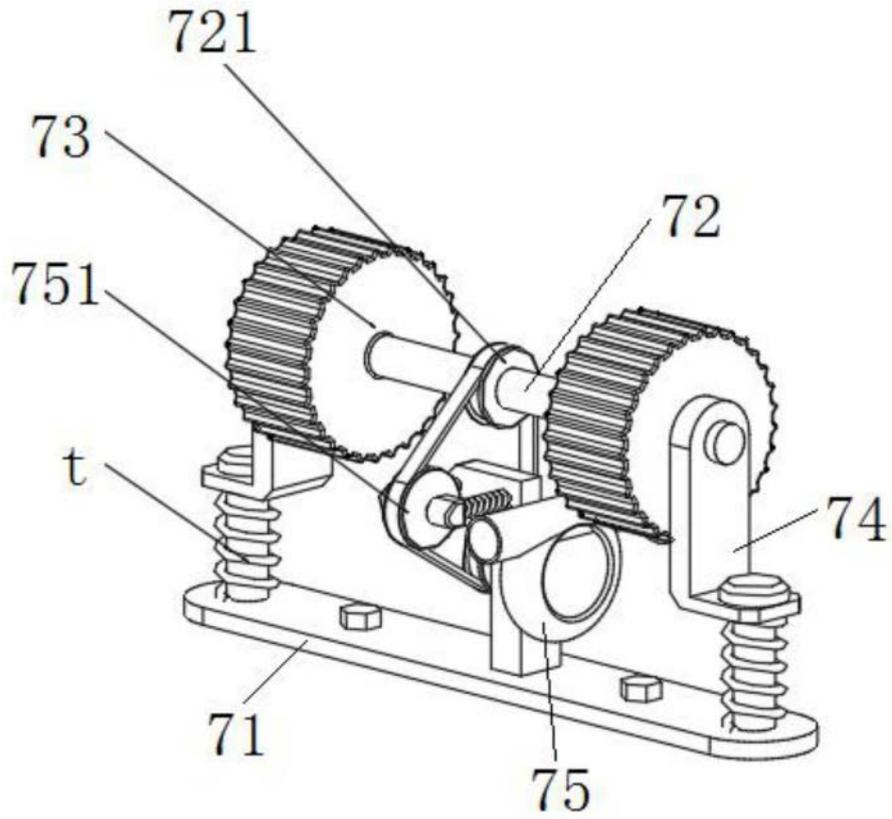


图8