



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113236166 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110566359.5

(22) 申请日 2021.05.24

(71) 申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市一环路南一段
24号

申请人 中煤科工集团西安研究院有限公司

(72) 发明人 黄伟 高明忠 谢和平 刘程

凡东 王瑞泽 陈领 李佳南

游镇西 杨明庆 余波

(74) 专利代理机构 成都熠邦鼎立专利代理有限

公司 51263

代理人 李晓英

(51) Int.Cl.

E21B 25/02 (2006.01)

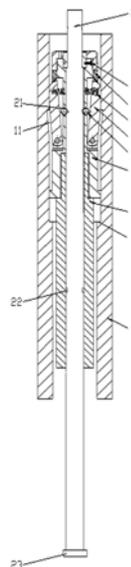
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种可锁止可解锁的弹卡结构、取芯装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种可锁止可解锁的弹卡结构、取芯装置及其使用方法,包括中心杆和弹卡机构,弹卡机构包括悬挂环、弹卡钳、弹簧以及位于弹卡钳内侧的滚珠,悬挂环套装在中心杆外,弹卡钳与悬挂环之间有弹簧,滚珠装于悬挂环的通孔中,滚珠的直径大于通孔的深度;中心杆外壁有两个用于适配滚珠凸出部分的环形槽;当滚珠凸出部分位于环形槽中时,弹卡钳在外力作用下可收拢;当中心杆与悬挂环发生轴向相对运动时,滚珠能够从所述环形槽内滑出,此时滚珠使得弹卡钳不可收拢。本发明的弹卡结构具有锁止与解锁功能,当中心杆卡在内管总内使得取芯器动作无法完成时,弹卡机构便无法解锁,取芯器就不能取出;本发明可实现取芯动作完整完成时才能取出取芯器。



1. 一种可锁止可解锁的弹卡结构,包括中心杆和弹卡机构,所述弹卡机构包括悬挂环、弹卡钳和弹簧,悬挂环套装在中心杆外,弹卡钳下端与悬挂环的转动连接,弹卡钳与悬挂环之间设有弹簧,其特征在于:所述弹卡机构还包括位于弹卡钳内侧的滚珠,悬挂环上有用于装滚珠的通孔,滚珠装于所述通孔中,滚珠的直径大于通孔的深度;

所述中心杆外壁有用于适配滚珠凸出部分的环形槽,中心杆上有两个所述环形槽,两个环形槽上下设置;

当滚珠凸出部分位于环形槽中时,弹卡钳在外力作用下可收拢;当中心杆与悬挂环发生轴向相对运动时,滚珠能够从所述环形槽内滑出,此时滚珠使得弹卡钳不可收拢。

2. 根据权利要求1所述的可锁止可解锁的弹卡结构,其特征在于:所述悬挂环通过径向的锁销与中心杆连接,锁销在一定剪切力作用下可被拉断。

3. 根据权利要求2所述的可锁止可解锁的弹卡结构,其特征在于:所述锁销材质为塑料。

4. 根据权利要求1、2或3所述的可锁止可解锁的弹卡结构,其特征在于:还包括与悬挂环固接的弹卡挡环,弹卡挡环位于弹卡钳上方,弹卡钳上端与弹卡挡环斜面配合。

5. 一种取芯装置,包括外管和内管,其特征在于:还包括如权利要求1-4中任一项所述的可锁止可解锁的弹卡结构;

所述内管顶部与悬挂环连接,所述外管有与所述弹卡机构适配的弹卡室,中心杆上用于与内管轴向抵触的外台阶,外台阶位于两个环形槽的下方。

6. 根据权利要求5所述的一种取芯装置,其特征在于:所述外台阶和内管的轴向抵触部位之间的距离与两个环形槽之间的距离相等。

7. 根据权利要求5所述的一种取芯装置,其特征在于:所述内管与悬挂环螺纹连接。

8. 如权利要求5-7中任一项所述的取芯装置的使用方法,其特征在于:

开始,滚珠在中心杆的上方的环形槽当中,通过中心杆将内管与弹卡机构沿着外管向井底下吊;

悬挂环底部与弹卡室的室底相接触时,弹卡机构进入到外管的弹卡室当中,弹卡钳在压缩弹簧的弹力作用下与弹卡室紧密贴合;弹卡钳的顶端与弹卡室顶部抵持从而限制悬挂环向上移动;

在钻机的驱动下外管带着内管沿井下运动,在钻机的轴向进给力的作用下锁销被剪断,中心杆轴向运动约束解除,中心杆与弹卡机构、内管发生轴向相对运动,中心杆使滚珠从第一环形槽内滑出,滑出的滚珠会给弹卡钳向外的推力,使弹卡钳无法收回,此时弹卡机构被锁;

当内管和外管沿着井下继续运动直至达到取芯长度时,中心杆下方的环形槽也正好进入到滚珠的位置,中心杆的外台阶也正好与内管轴向抵触;

向上抽拉中心杆,弹卡钳受外管的作用力向内收拢并推动滚珠进入下方的环形槽中,失去滚珠的阻挡后,弹卡钳克服压缩弹簧的弹力被收回,弹卡机构解锁,弹卡上限位功能失效;

在中心杆的拉动下,外管、弹卡机构一起向上运动,弹卡机构离开弹卡室。

9. 根据权利要求8所述的取芯装置的使用方法,其特征在于:通过连续导管下放、提拉所述中心杆。

一种可锁止可解锁的弹卡结构、取芯装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿技术领域,尤其涉及一种可锁止可解锁的弹卡结构、取芯装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 取芯是指为了解地层地质情况,对所钻地层进行岩石取样的过程。

[0003] 弹卡机构主要应用于绳索式取芯技术中内管总成与外管之间的定位,防止内管总成在外管中上下窜动。

[0004] 中国专利文献CN212803117U公开了一种多重防转的保压取芯器,其在内管组件顶部设有弹卡机构,外管总成顶部内壁设有弹卡室,弹卡机构外壁设有锁闭槽,锁闭槽内安装有锁闭,锁闭底部转动连接锁闭槽内壁,锁闭顶部与锁闭槽之间设有弹簧,锁闭适配弹卡室。

[0005] 该弹卡机构的锁闭在弹簧的作用下张开后可贴在弹卡室的内壁上,由于弹卡室内部直径较大,这样弹卡板的顶端就会贴在弹卡室的端面上以防止内管总成向上窜动。

[0006] 但现有的弹卡机构无法锁定,只要向上提拉中心杆,就可以将内管总成提取出来。这存在以下缺陷:由于在井上无法得知井下的情况,在钻进取芯过程中,若遇钻杆在井下被卡住,在预定的取芯时间内钻杆并未到位,取芯并未完成,若此时将内管总成拉出,则会导致本次作业失败。

发明内容

[0007] 本申请为了解决上述技术问题提供一种可锁止可解锁的弹卡结构、取芯装置及其使用方法。

[0008] 本申请通过下述技术方案实现:

一种可锁止可解锁的弹卡结构,包括中心杆和弹卡机构,所述弹卡机构包括悬挂环、弹卡钳、弹簧以及位于弹卡钳内侧的滚珠,悬挂环套装在中心杆外,弹卡钳下端与悬挂环的转动连接,弹卡钳上端与悬挂环之间设有弹簧,悬挂环上有用于装滚珠的通孔,滚珠装于所述通孔中,滚珠的直径大于通孔的深度;

所述中心杆外壁有用于适配滚珠凸出部分的环形槽,中心杆上有两个所述环形槽,两个环形槽上下设置;

当滚珠凸出部分位于环形槽中时,弹卡钳在外力作用下可收拢;当中心杆与悬挂环发生轴向相对运动时,滚珠能够从所述环形槽内滑出,此时滚珠使得弹卡钳不可收拢。

[0009] 进一步的,所述悬挂环通过径向的锁销与中心杆连接,锁销在一定剪切力作用下可被拉断。

[0010] 优选地,所述锁销材质为塑料。

[0011] 进一步的,可锁止可解锁的弹卡结构还包括与悬挂环固接的弹卡挡环,弹卡挡环位于弹卡钳上方,弹卡钳上端与弹卡挡环斜面配合。

[0012] 一种取芯装置,包括外管、内管和所述的可锁止可解锁的弹卡结构;
所述内管顶部与悬挂环连接,所述外管有与所述弹卡机构适配的弹卡室,中心杆上用于与内管轴向抵触的外台阶,外台阶位于两个环形槽的下方。

[0013] 进一步的,所述外台阶和内管的轴向抵触部位之间的距离与两个环形槽之间的距离相等。

[0014] 优选地,所述内管与悬挂环螺纹连接。

[0015] 一种取芯装置的使用方法,开始,滚珠在中心杆的上方的环形槽当中,通过中心杆将内管与弹卡机构沿着外管向井底下吊;

悬挂环底部与弹卡室的室底相接触时,弹卡机构进入到外管的弹卡室当中,弹卡钳在压缩弹簧的弹力作用下与弹卡室紧密贴合;弹卡钳的顶端与弹卡室顶部抵持从而限制悬挂环向上移动;

在钻机的驱动下外管带着内管沿井下运动,在钻机的轴向进给力的作用下锁销被剪断,中心杆轴向运动约束解除,中心杆与弹卡机构、内管发生轴向相对运动,中心杆使滚珠从第一环形槽内滑出,滑出的滚珠会给弹卡钳向外的推力,使弹卡钳无法收回,此时弹卡机构被锁;

当内管和外管沿着井下继续运动直至达到取芯长度时,中心杆下方的环形槽也正好进入到滚珠的位置,中心杆的外台阶也正好与内管轴向抵触;

向上抽拉中心杆,弹卡钳受外管的作用力向内收拢并推动滚珠进入下方的环形槽中,失去滚珠的阻挡后,弹卡钳克服压缩弹簧的弹力被收回,弹卡机构解锁,弹卡上限位功能失效;

在中心杆的拉动下,外管、弹卡机构一起向上运动,弹卡机构离开弹卡室。

[0016] 进一步的,通过连续导管下放、提拉所述中心杆。

[0017] 与现有技术相比,本申请具有以下有益效果:

1,本申请的弹卡结构增加了滚珠锁止与解锁功能,只有当悬挂环与中心杆的轴向位移达到设定值时才能解锁,当该轴向位移小于设定值时,悬挂环与中心杆保持锁止状态,其尤其适用于保压取芯;

2,本申请的取芯装置能够使得取芯动作完整完成时才能取出取芯器,能提前预知取芯器取芯动作是否顺利完成,方便查找取芯器工作故障原因。

附图说明

[0018] 此处所说明的附图用来提供对本说一实施方式的理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施方式的限定。

[0019] 图1是可锁止可解锁的弹卡结构的示意图;

图2弹卡机构进入弹卡室之前的示意图;

图3是弹卡机构进入弹卡室时的示意图;

图4是图3中A处的局部放大图;

图5是外管与内管向下钻进过程中的示意图;

图6是取芯完成时的示意图;

图7是向上提拉中心杆使弹卡机构离开弹卡室时的示意图。

具体实施方式

[0020] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施方式的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0021] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0022] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

[0023] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0024] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0026] 如图1所示，本发明公开的可锁止可解锁的弹卡结构，包括中心杆2和弹卡机构3，弹卡机构3包括悬挂环31、弹卡钳32、弹簧34以及位于弹卡钳32内侧的滚珠35。

[0027] 悬挂环31套装在中心杆2外，悬挂环31通过径向的锁销4与中心杆2连接，锁销4在一定剪切力作用下可被拉断；本实施例中锁销4为塑料销。

[0028] 弹卡钳32下端与悬挂环31转动连接，弹卡钳32上部与悬挂环31之间设有压缩弹簧34，在压缩弹簧34的作用下弹卡钳32有向外张开的趋势。

[0029] 在悬挂环31上部设有弹卡挡环33，弹卡钳32上端有第一引导斜面321，弹卡挡环33有与第一引导斜面321适配的第二引导斜面331，该第二引导斜面331与第一引导斜面321配合用于限制弹卡钳32完全弹出，使弹卡钳32能够顺利收回。

[0030] 悬挂环31上有用于装滚珠35的通孔，滚珠35装于通孔中，滚珠35的直径大于通孔的深度；中心杆2外壁有用于适配滚珠35凸出部分的环形槽，当滚珠35凸出部分位于环形槽中时，弹卡钳32在外力作用下可收拢；当中心杆2与悬挂环31发生轴向相对运动时，滚珠35能够从环形槽内滑出，此时滚珠35使得弹卡钳32不可收拢。

[0031] 本实施例在中心杆2外壁上下设有两个环形槽：分别第一环形槽21和第二环形槽22。

[0032] 当滚珠35与第一环形槽21或第二环形槽22相遇时,滚珠35凸于悬挂环31内壁的部分可陷于第一环形槽21或第二环形槽22中,失去滚珠35的阻挡后,弹卡钳32可收回。

[0033] 当中心杆2相对于悬挂环31轴向移动时,滚珠35能够从第一环形槽21、第二环形槽22内滑出,滑出的滚珠35向外推动弹卡钳32,使弹卡钳32无法收回。

[0034] 第一环形槽21与第二环形槽22之间的距离根据需要设置。

[0035] 如图2-图7所示,本发明公开的取芯装置,包括外管1、内管5和上述可锁止可解锁的弹卡结构。

[0036] 内管5顶部与弹卡机构3的悬挂环31连接。本实施例中内管5顶部与悬挂环31螺纹连接。

[0037] 外管1内设有与弹卡机构3适配的弹卡室11。

[0038] 弹卡钳32与悬挂环31下端面的距离适配弹卡室11的高度,使得当悬挂环31下端与外管1的室底12相抵触时,弹卡钳32也正好位于弹卡室11中。

[0039] 中心杆2上用于与内管5轴向抵触的外台阶23,外台阶23位于第二环形槽22的下方;当外台阶23与内管5轴向抵触时,中心杆2可带动内管5与弹卡机构3同步向上移动。

[0040] 外台阶23和内管5的轴向抵触部位之间的距离与两个环形槽之间的距离相等,该距离可根据取芯长度设置。

[0041] 本发明的取芯装置工作原理:

刚开始的时候,如图2所示,滚珠35在中心杆2的第一环形槽21当中,由连续导管连接中心杆2将内管5与弹卡机构3沿着外管1向井底下吊,由于锁销4的轴向约束作用,中心杆2与内管5、弹卡机构3之间无相对运动;

如图3、图4所示,当悬挂环31底部与弹卡室11的室底12相接触时,弹卡机构3也进入到外管1的弹卡室11当中,弹卡钳5在压缩弹簧34的弹力作用下与弹卡室11紧密贴合;弹卡钳32的顶端与弹卡室11顶部抵持从而限制悬挂环31向上移动,弹卡室11的室底12限制悬挂环31向下移动,最终实现约束内管总成相对于外管1向上和向下的窜动;

接下来,如图5所示,在钻机的驱动下外管1带着内管5沿井下运动,在钻机的轴向进给力的作用下锁销4被剪断,中心杆2轴向运动约束解除,中心杆2与弹卡机构3、内管5发生轴向相对运动,中心杆2使滚珠35从第一环形槽21内滑出,滑出的滚珠35会给弹卡钳32向外的推力,使弹卡钳32无法收回,此时弹卡机构3被锁;

弹卡钳32无法通过压缩弹簧34离开弹卡室11,此时向上提拉中心杆2将无法提起弹卡机构3和内管5;

如图6所示,只有当内管5和外管1沿着井下继续运动直至达到取芯长度时,此时中心杆2的第二环形槽22也正好进入到滚珠35的位置,中心杆的外台阶23也正好与内管5轴向抵触;

此时,向上抽拉中心杆2,中心杆2会给内管5、弹卡机构3一个向上的作用力,同时外管1给弹卡钳32的向下作用力经第一引导斜面321可分解出一个水平分力,该水平分力会使弹卡钳32向内收拢,内收的弹卡钳32将推动滚珠35进入第二环形槽22,失去滚珠35的阻挡后,弹卡钳32克服压缩弹簧34的弹力被收回,弹卡机构3解锁,弹卡上限位功能失效;

如图7所示,在中心杆2的拉动下,外管1、弹卡机构3一起向上运动,弹卡机构3离开弹卡室11。

[0042] 本发明的弹卡结构增加了滚珠锁止与解锁功能,当出现中心杆卡在内管总内使得取芯器动作无法完成这种情况时,弹卡机构便无法解锁,取芯器就不能取出。本申请的取芯装置能够使得取芯动作完整完成时才能取出取芯器,提前预知取芯器取芯动作是否顺利完成,方便查找取芯器工作故障原因。

[0043] 以上所述的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

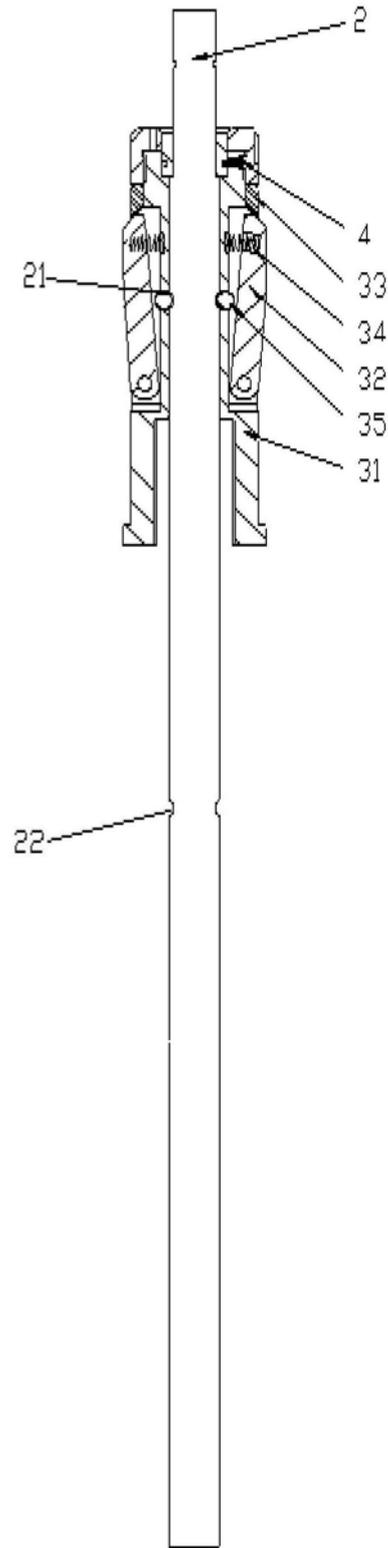


图1

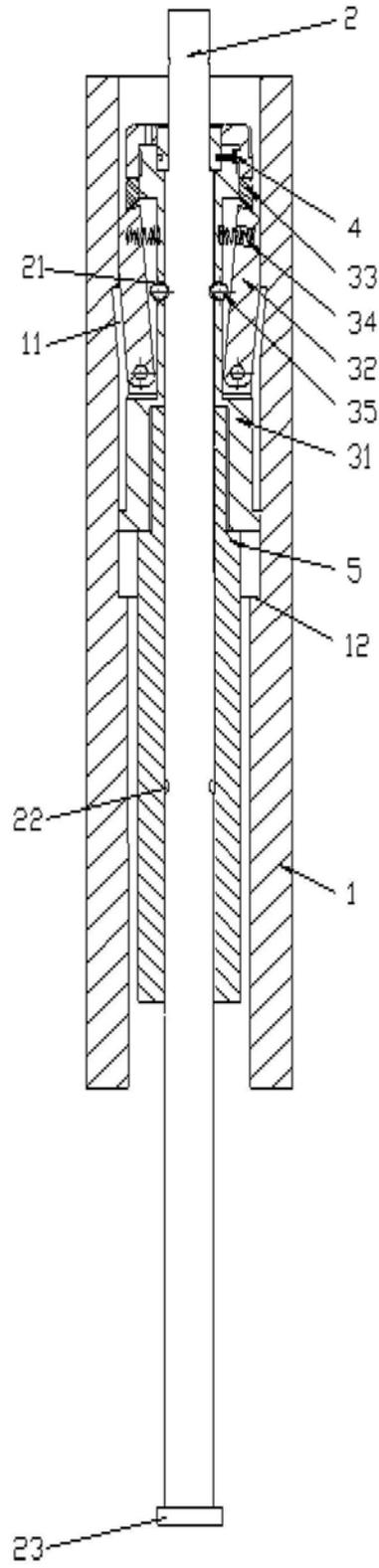


图2

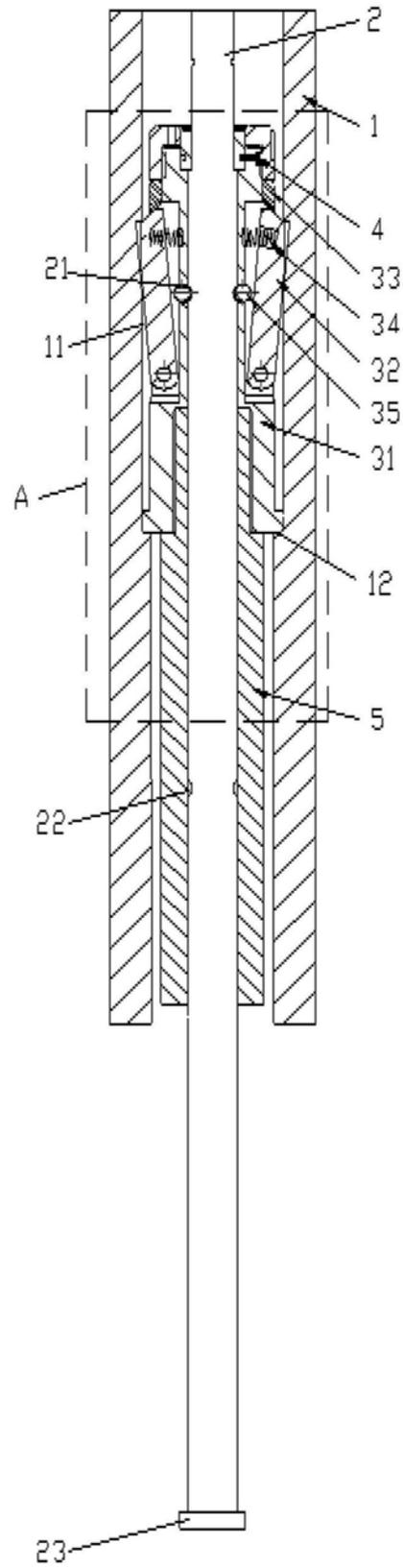


图3

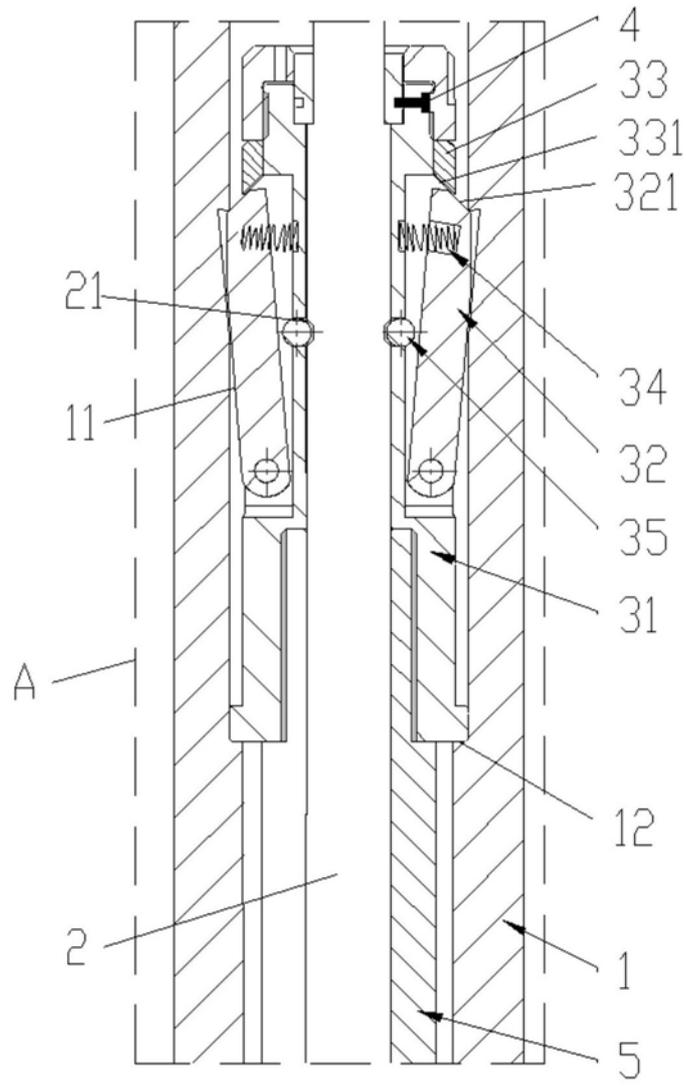


图4

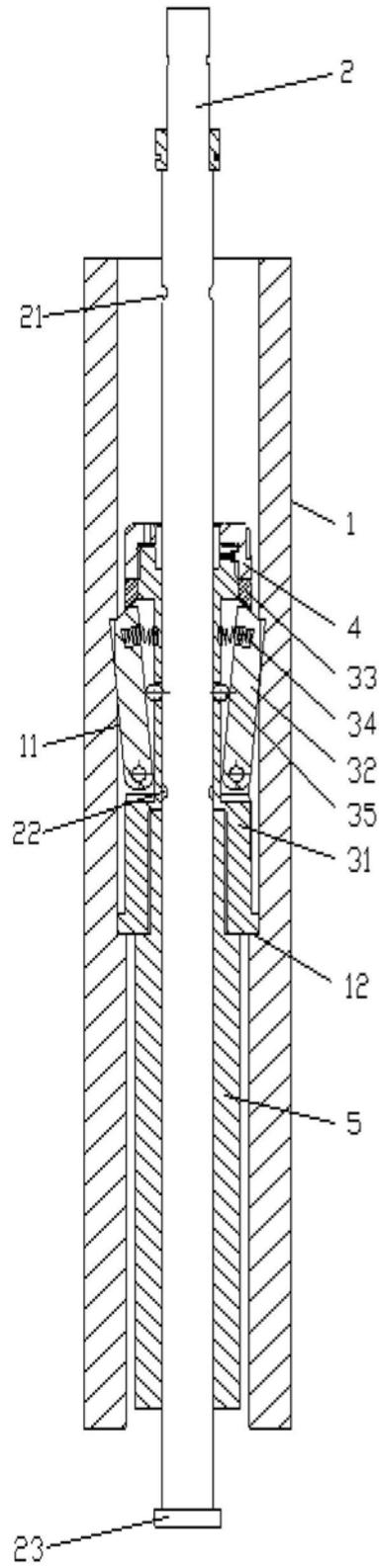


图5

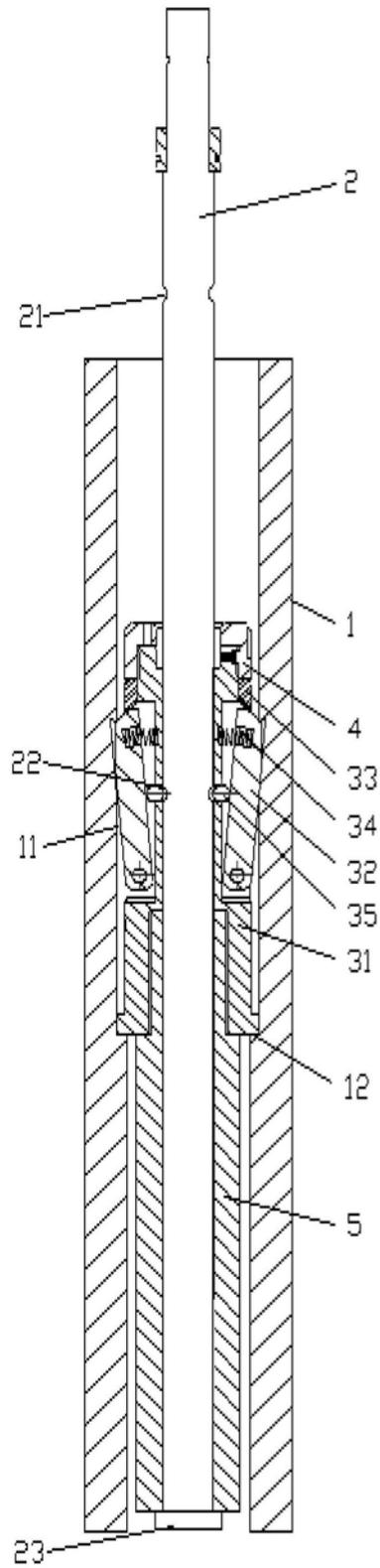


图6

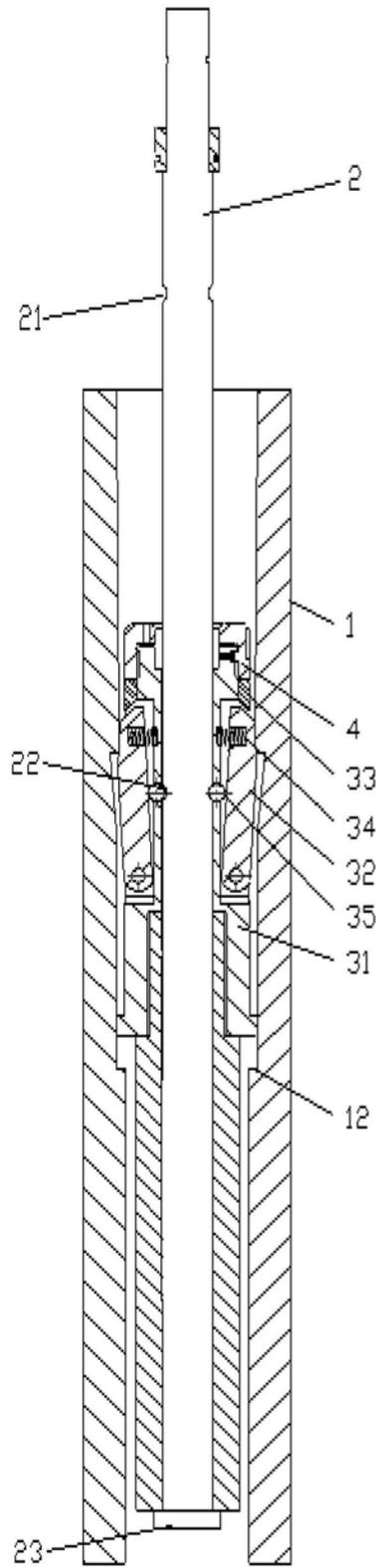


图7