



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112484693 A

(43) 申请公布日 2021.03.12

(21) 申请号 202011301488.3

(22) 申请日 2020.11.19

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72) 发明人 王文 任建东 吴立云 芦晓伟
龚爽 王浩 代杨 吴怡恒
李东印 袁瑞甫 王伸

(74) 专利代理机构 苏州拓云知识产权代理事务所(普通合伙) 32344

代理人 张宏闯

(51) Int. Cl.

G01C 5/00 (2006.01)

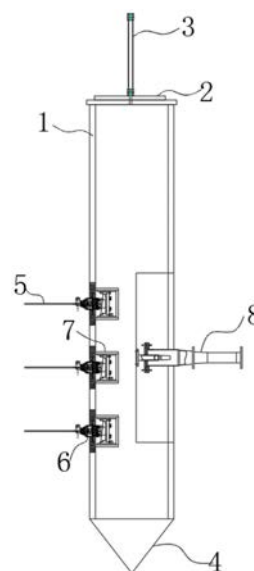
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种煤矿采空区地表沉降监测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其包括监测放置筒、顶盖、挂钩、稳定锥、锚杆以及多向监测组件,其中,所述顶盖固定于所述监测放置筒的顶部,且所述顶盖的上方固定有挂钩,以便通过挂钩将监测放置筒放入预钻孔中,所述监测放置筒的底部还固定有稳定锥;多组所述多向监测组件沿着同一轴线间隔排布在监测放置筒上,且其间距与相邻岩层之间的间距相同,且所述多向监测组件的监测端与锚杆相连,所述锚杆锚固于预钻孔的侧壁中,从而与岩层紧密相连,监测时,通过锚固的移动带动多向监测组件的监测端,从而进行监测。



1. 一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其包括监测放置筒(1)、顶盖(2)、挂钩(3)、稳定锥(4)、锚杆(5)以及多向监测组件(6),其中,所述顶盖(2)固定于所述监测放置筒(1)的顶部,且所述顶盖(2)的上方固定有挂钩(3),以便通过挂钩(3)将监测放置筒(1)放入预钻孔中,所述监测放置筒(1)的底部还固定有稳定锥(4);

其特征在于:多组所述多向监测组件(6)沿着同一轴线间隔排布在监测放置筒(1)上,且其间距与相邻岩层之间的间距相同,且所述多向监测组件(6)的监测端与锚杆(5)相连,所述锚杆(5)锚固于预钻孔的侧壁中,从而与岩层紧密相连,监测时,通过锚固(5)的移动带动多向监测组件(6)的监测端,从而进行监测。

2. 根据权利要求1所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述多向监测组件(6)包括监测安装筒(61)、沉降监测组件以及水平偏移监测组件,其中所述沉降监测组件包括限位密封座(612)、传感器(613)、端座二(616)以及弹性伸缩件(617),所述监测安装筒(61)的内壁上密封滑动连接有限位密封座(612),所述限位密封座(612)的中部固定嵌入有传感器(613);

所述端座二(616)的中部为通孔状,且其固定于所述监测安装筒(61)的一端,所述端座二(616)的外侧采用弹性伸缩件(617)与滑动楔块(64)相连,所述滑动楔块(64)靠近传感器(613)的一侧固定有触发头(618),其另一侧与导向组件相配合,使得当监测安装筒(61)以及滑动楔块(64)整体沿着导向组件向下移动时,所述滑动楔块还存在有朝向传感器(613)方向移动的动作,直至触发头(618)与传感器(613)相接触。

3. 根据权利要求2所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述导向组件(7)包括固定框(71)、基座(72)、固定楔块(73)以及连接块(74),其中所述固定框(71)固定于监测放置筒(1)的内壁上,且所述固定框(71)的内侧上下两端分别采用基座(72)与连接块(74)固定相连,两组所述基座(72)之间还设置有固定楔块(73)。

4. 根据权利要求2所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述传感器(613)为压力传感器,所述限位密封座(612)的中部还嵌入有设置在传感器(613)外部的保护套(614)。

5. 根据权利要求2所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述监测安装筒(61)的上下两端对称固定有限位滑座(62),所述限位滑座(62)滑动设置在开设于监测放置筒(1)侧壁上的滑槽中,且所述限位滑座(62)与滑槽之间还连接有支撑弹簧(63)。

6. 根据权利要求2所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述水平偏移监测组件包括端座一(65)、固定套(67)、监测器座(68)、触发座(69)以及双向驱动杆(620),其中,所述端座一(65)固定于所述监测放置筒(1)远离端座二的一端,所述端座一(65)的中部采用夹紧套(66)夹紧有能够滑动的固定套(67),所述固定套(67)靠近端座二的一端固定有监测器座(68);

所述双向驱动杆(620)滑动穿过固定套(67)以及监测器座(68)与触发座(69)相连,且所述双向驱动杆(620)的另一端与锚固杆(5)固定相连,以便通过锚固杆(5)传递动作;

所述触发座(69)与端座一(65)之间连接有压缩弹簧,所述监测器座(68)与端座一(65)之间连接有拉伸弹簧。

7. 根据权利要求6所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述双向驱动杆(620)包括内杆(621)、驱动块(622)以及外杆(623),其中所述内杆(621)滑动设置在外

杆(623)中,所述外杆(623)滑动设置在固定套(67)中,所述内杆(621)的端部对称固定有驱动块(622),所述驱动块(622)滑动设置在限位槽一(624)以及限位槽二(625)中,所述限位槽一(624)开设于外杆(623)上,且其为通槽,所述限位槽二(625)开设有固定套(67)的内壁上;

初始阶段,所述驱动块(622)与限位槽一(624)的左端相抵靠且与限位槽二(625)的右端相抵靠。

8.根据权利要求6所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述触发座(69)靠近端座二的一侧还与限位密封座一(611)相接触,所述限位密封座一(611)滑动设置在监测安装筒(61)中,所述监测安装筒(61)中还设置有位于限位密封座一(611)与限位密封座二(612)之间的调节阀(615)。

9.根据权利要求6所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述锚固杆(5)的进料端还连接有注浆软管(619),所述注浆软管(619)与外部注浆设备相连。

10.根据权利要求8所述的一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其特征在于:所述监测放置筒(1)的中部固定有液压缸(8),所述液压缸(8)能够抵靠于预钻孔中,从而调整监测放置筒(1)的位置。

一种煤矿采空区地表沉降监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及沉降监测技术领域,具体是一种煤矿采空区地表沉降监测装置。

背景技术

[0002] 煤矿采空区是指在煤矿作业过程中,将地下煤炭或煤矸石等开采完成后留下的空洞或空腔,而在煤矿采空区常常会发生地表沉降灾害,在煤矿采空区发生地表沉降会危及附近人员的生命安全,因此需利用相关的设备进行实时监测,从而确保人生安全以及工程进度。

[0003] 目前对于地表沉降监测的方式包括使用GPS定位以及水准仪等进行测量,但是GPS定位精度一般,而水准仪的布设成本较高,均不适合大范围使用,现有的还有采用机械式监测的方式,但是其往往仅能够监测地表的沉降而不能够监测整体的偏移等,而沉降往往是发生在偏移之后,因此具有一定的滞后性。

[0004] 因此,有必要提供一种煤矿采空区地表沉降监测装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

发明内容

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种煤矿采空区地表沉降监测装置,其包括监测放置筒、顶盖、挂钩、稳定锥、锚杆以及多向监测组件,其中,所述顶盖固定于所述监测放置筒的顶部,且所述顶盖的上方固定有挂钩,以便通过挂钩将监测放置筒放入预钻孔中,所述监测放置筒的底部还固定有稳定锥;

[0006] 多组所述多向监测组件沿着同一轴线间隔排布在监测放置筒上,且其间距与相邻岩层之间的间距相同,且所述多向监测组件的监测端与锚杆相连,所述锚杆锚固于预钻孔的侧壁中,从而与岩层紧密相连,监测时,通过锚固的移动带动多向监测组件的监测端,从而进行监测。

[0007] 进一步,作为优选,所述多向监测组件包括监测安装筒、沉降监测组件以及水平偏移监测组件,其中所述沉降监测组件包括限位密封座、传感器、端座二以及弹性伸缩件,所述监测安装筒的内壁上密封滑动连接有限位密封座,所述限位密封座的中部固定嵌入有传感器;

[0008] 所述端座二的中部为通孔状,且其固定于所述监测安装筒的一端,所述端座二的外侧采用弹性伸缩件与滑动楔块相连,所述滑动楔块靠近传感器的一侧固定有触发头,其另一侧与导向组件相配合,使得当监测安装筒以及滑动楔块整体沿着导向组件向下移动时,所述滑动楔块还存在有朝向传感器方向移动的动作,直至触发头与传感器相接触。

[0009] 进一步,作为优选,所述导向组件包括固定框、基座、固定楔块以及连接块,其中所述固定框固定于监测放置筒的内壁上,且所述固定框的内侧上下两端分别采用基座与连接块固定相连,两组所述基座之间还设置有固定楔块。

[0010] 进一步,作为优选,所述传感器为压力传感器,所述限位密封座的中部还嵌入有设

置在传感器外部的保护套。

[0011] 进一步,作为优选,所述监测安装筒的上下两端对称固定有限位滑座,所述限位滑座滑动设置在开设于监测放置筒侧壁上的滑槽中,且所述限位滑座与滑槽之间还连接有支撑弹簧。

[0012] 进一步,作为优选,所述水平偏移监测组件包括端座一、固定套、监测器座、触发座以及双向驱动杆,其中,所述端座一固定于所述监测放置筒远离端座二的一端,所述端座一的中部采用夹紧套夹紧有能够滑动的固定套,所述固定套靠近端座二的一端固定有监测器座;

[0013] 所述双向驱动杆滑动穿过固定套以及监测器座与触发座相连,且所述双向驱动杆的另一端与锚固杆固定相连,以便通过锚固杆传递动作;

[0014] 所述触发座与端座一之间连接有压缩弹簧,所述监测器座与端座一之间连接有拉伸弹簧。

[0015] 进一步,作为优选,所述双向驱动杆包括内杆、驱动块以及外杆,其中所述内杆滑动设置在外杆中,所述外杆滑动设置在固定套中,所述内杆的端部对称固定有驱动块,所述驱动块滑动设置在限位槽一以及限位槽二中,所述限位槽一开设于外杆上,且其为通槽,所述限位槽二开设有固定套的内壁上;

[0016] 初始阶段,所述驱动块与限位槽一的左端相抵靠且与限位槽二的右端相抵靠。

[0017] 进一步,作为优选,所述触发座靠近端座二的一侧还与限位密封座一相接触,所述限位密封座一滑动设置在监测安装筒中,所述监测安装筒中还设置有位于限位密封座一与限位密封座二之间的调节阀。

[0018] 进一步,作为优选,所述锚固杆的进料端还连接有注浆软管,所述注浆软管与外部注浆设备相连。

[0019] 进一步,作为优选,所述监测放置筒的中部固定有液压缸,所述液压缸能够抵靠于预钻孔中,从而调整监测放置筒的位置。

[0020] 与现有技术相比,本发明提供了一种煤矿采空区地表沉降监测装置,具备以下有益效果:

[0021] 1.本装置中,利用沉降监测组件进行监测时,当岩层发生沉降时,锚固杆带动多向监测组件整体向下移动,其中滑动楔块与导向组件相配合,使得当监测安装筒以及滑动楔块整体沿着导向组件向下移动时,滑动楔块还存在有朝向传感器方向移动的动作,直至触发头与传感器相接触,传感器可通过线缆与外部主机相连,实现实时监测报警;

[0022] 2.本装置中,利用水平偏移监测组件进行监测时,当锚固杆带动内杆向左移动时,驱动块以限位槽二作为导向滑槽进行滑动并带动外杆进行移动,而当锚固杆带动内杆向右移动时,驱动块以限位槽一作为导向滑槽,带动固定套进行移动,从而实现双向驱动,便于双向监测;

[0023] 3.本装置中,锚固杆的进料端还连接有注浆软管,注浆软管与外部注浆设备相连,通过注浆,使得浆液通过锚固杆压裂至岩层中,实现区域化锚固,并且其可以有两种实施方式:其一,在初始阶段即进行注浆,使得岩层与锚固杆紧密相连,便于后续监测,其二,在初始阶段不进行注浆,在后续监测阶段,当监测到岩层沉降偏移时,利用注浆进行加固。

附图说明

[0024] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0025] 图2为本发明中多向监测组件以及导向组件的结构示意图；

[0026] 图3为本发明中多向监测组件的结构示意图；

[0027] 图4为图3的部分放大结构示意图；

[0028] 图中：1、监测放置筒；2、顶盖；3、挂钩；4、稳定锥；5、锚固杆；6、多向监测组件；7、导向组件；8、液压缸；71、固定框；72、基座；73、固定楔块；74、连接块；61、监测安装筒；62、限位滑座；63、支撑弹簧；64、滑动楔块；65、端座一；66、夹紧套；67、固定套；68、监测器座；69、触发座；610、复位弹簧；611、限位密封座一；612、限位密封座二；613、传感器；614、保护套；615、调节阀；616、端座二；617、弹性伸缩件；618、触发头；619、注浆软管；620、双向驱动杆；621、内杆；622、驱动块；623、外杆；624、限位槽一；625、限位槽二。

具体实施方式

[0029] 请参阅图1~4，本发明实施例中，一种煤矿采空区地表沉降监测装置，其包括监测放置筒1、顶盖2、挂钩3、稳定锥4、锚杆5以及多向监测组件6，其中，所述顶盖2固定于所述监测放置筒1的顶部，且所述顶盖2的上方固定有挂钩3，以便通过挂钩3将监测放置筒1放入预钻孔中，所述监测放置筒1的底部还固定有稳定锥4；

[0030] 多组所述多向监测组件6沿着同一轴线间隔排布在监测放置筒1上，且其间距与相邻岩层之间的间距相同，且所述多向监测组件6的监测端与锚杆5相连，所述锚杆5锚固于预钻孔的侧壁中，从而与岩层紧密相连，监测时，通过锚固5的移动带动多向监测组件6的监测端，从而进行监测。

[0031] 本实施例中，所述多向监测组件6包括监测安装筒61、沉降监测组件以及水平偏移监测组件，其中所述沉降监测组件包括限位密封座612、传感器613、端座二616以及弹性伸缩件617，所述监测安装筒61的内壁上密封滑动连接有限位密封座612，所述限位密封座612的中部固定嵌入有传感器613；

[0032] 所述端座二616的中部为通孔状，且其固定于所述监测安装筒61的一端，所述端座二616的外侧采用弹性伸缩件617与滑动楔块64相连，所述滑动楔块64靠近传感器613的一侧固定有触发头618，其另一侧与导向组件相配合，使得当监测安装筒61以及滑动楔块64整体沿着导向组件向下移动时，所述滑动楔块还存在有朝向传感器613方向移动的动作，直至触发头618与传感器613相接触，传感器可通过线缆与外部主机相连，实现实时监测报警。

[0033] 进一步的，如图2，所述导向组件7包括固定框71、基座72、固定楔块73以及连接块74，其中所述固定框71固定于监测放置筒1的内壁上，且所述固定框71的内侧上下两端分别采用基座72与连接块74固定相连，两组所述基座72之间还设置有固定楔块73，具体的，固定楔块与滑动楔块相互接触的面均为斜面，从而通过固定楔块与滑动楔块相配合，使得当滑动楔块向下滑动时，其还存在有朝向传感器613方向移动的动作。

[0034] 作为较佳的实施例，所述传感器613为压力传感器，所述限位密封座612的中部还嵌入有设置在传感器613外部的保护套614。

[0035] 为了配合监测安装筒61的下移动作，所述监测安装筒61的上下两端对称固定有限位滑座62，所述限位滑座62滑动设置在开设于监测放置筒1侧壁上的滑槽中，且所述限位滑

座62与滑槽之间还连接有支撑弹簧63。

[0036] 本实施例中,如图3,所述水平偏移监测组件包括端座一65、固定套67、监测器座68、触发座69以及双向驱动杆620,其中,所述端座一65固定于所述监测放置筒1远离端座二的一端,所述端座一65的中部采用夹紧套66夹紧有能够滑动的固定套67,所述固定套67靠近端座二的一端固定有监测器座68,监测器座上设置有监测器,且其可以是压力传感器或者距离传感器;

[0037] 所述双向驱动杆620滑动穿过固定套67以及监测器座68与触发座69相连,且所述双向驱动杆620的另一端与锚固杆5固定相连,以便通过锚固杆5传递动作;

[0038] 所述触发座69与端座一65之间连接有压缩弹簧,所述监测器座68与端座一65之间连接有拉伸弹簧。

[0039] 本实施例中,如图4,所述双向驱动杆620包括内杆621、驱动块622以及外杆623,其中所述内杆621滑动设置在外杆623中,所述外杆623滑动设置在固定套67中,所述内杆621的端部对称固定有驱动块622,所述驱动块622滑动设置在限位槽一624以及限位槽二625中,所述限位槽一624开设于外杆623上,且其为通槽,所述限位槽二625开设有固定套67的内壁上;

[0040] 初始阶段,所述驱动块622与限位槽一624的左端相抵靠且与限位槽二625的右端相抵靠,当锚固杆带动内杆621向左移动时,驱动块622以限位槽二625作为导向滑槽进行滑动并带动外杆623进行移动,而当锚固杆带动内杆621向右移动时,驱动块622以限位槽一624作为导向滑槽,带动固定套67进行移动,从而实现双向驱动,便于双向监测。

[0041] 作为较佳的实施例,所述触发座69靠近端座二的一侧还与限位密封座一611相接触,所述限位密封座一611滑动设置在监测安装筒61中,所述监测安装筒61中还设置有位于限位密封座一611与限位密封座二612之间的调节阀615,通过调节阀615可向监测安装筒61中注入调节液,来调节初始状态下限位密封座一611与限位密封座二612之间的距离。

[0042] 作为较佳的实施例,所述锚固杆5的进料端还连接有注浆软管619,所述注浆软管619与外部注浆设备相连,通过注浆,使得浆液通过锚固杆5压裂至岩层中,实现区域化锚固,具体的,其可以有两种实施方式:其一,在初始阶段即进行注浆,使得岩层与锚固杆5紧密相连,便于后续监测,其二,在初始阶段不进行注浆,在后续监测阶段,当监测到岩层沉降偏移时,利用注浆进行加固。

[0043] 作为较佳的实施例,如图1,所述监测放置筒1的中部固定有液压缸8,所述液压缸8能够抵靠于预钻孔中,从而调整监测放置筒1的位置。

[0044] 在具体实施时,先利用挂钩3以及顶盖2将监测放置筒1放置在预钻孔中,此时锚杆5锚固于预钻孔的侧壁中,从而与岩层紧密相连,另外,液压缸8能够抵靠于预钻孔中,从而调整监测放置筒1的位置,随后开始进行监测,其中利用沉降监测组件进行监测时,当岩层发生沉降时,锚固杆带动多向监测组件整体向下移动,其中滑动楔块64靠近传感器613的一侧固定有触发头618,其另一侧与导向组件相配合,使得当监测安装筒61以及滑动楔块64整体沿着导向组件向下移动时,滑动楔块还存在有朝向传感器613方向移动的动作,直至触发头618与传感器613相接触,传感器可通过线缆与外部主机相连,实现实时监测报警,另外利用水平偏移监测组件进行监测时,当锚固杆带动内杆621向左移动时,驱动块622以限位槽二625作为导向滑槽进行滑动并带动外杆623进行移动,而当锚固杆带动内杆621向右移动

时,驱动块622以限位槽一624作为导向滑槽,带动固定套67进行移动,从而实现双向驱动,便于双向监测。

[0045] 以上所述的,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

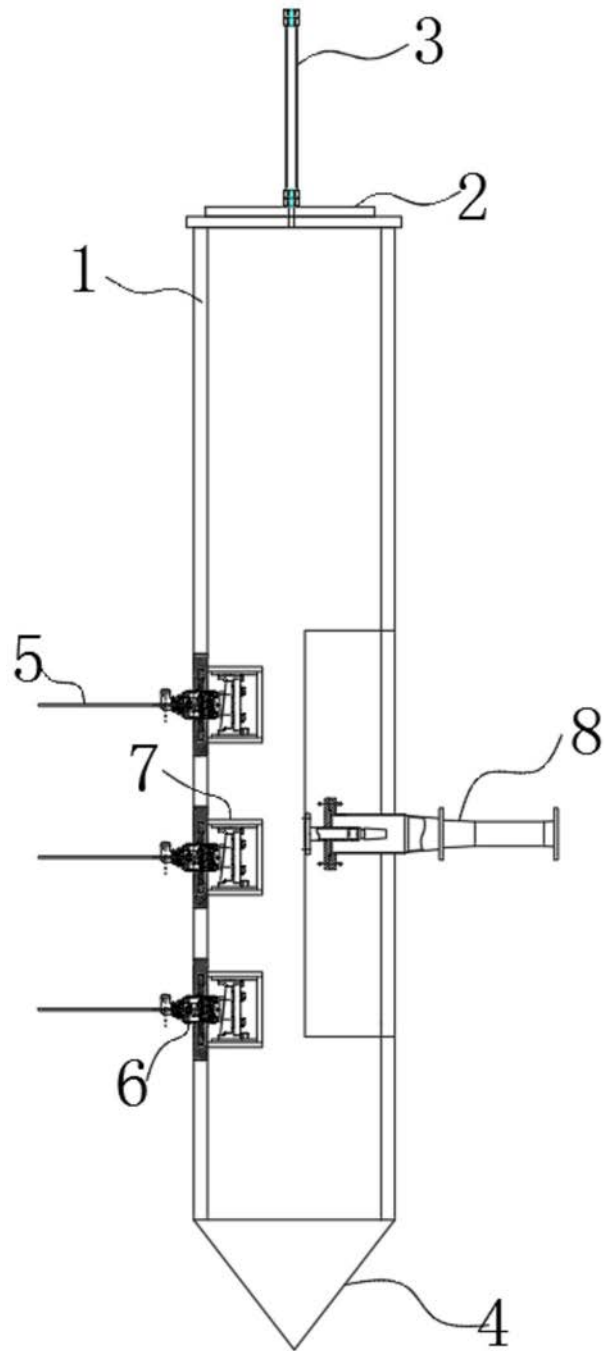


图1

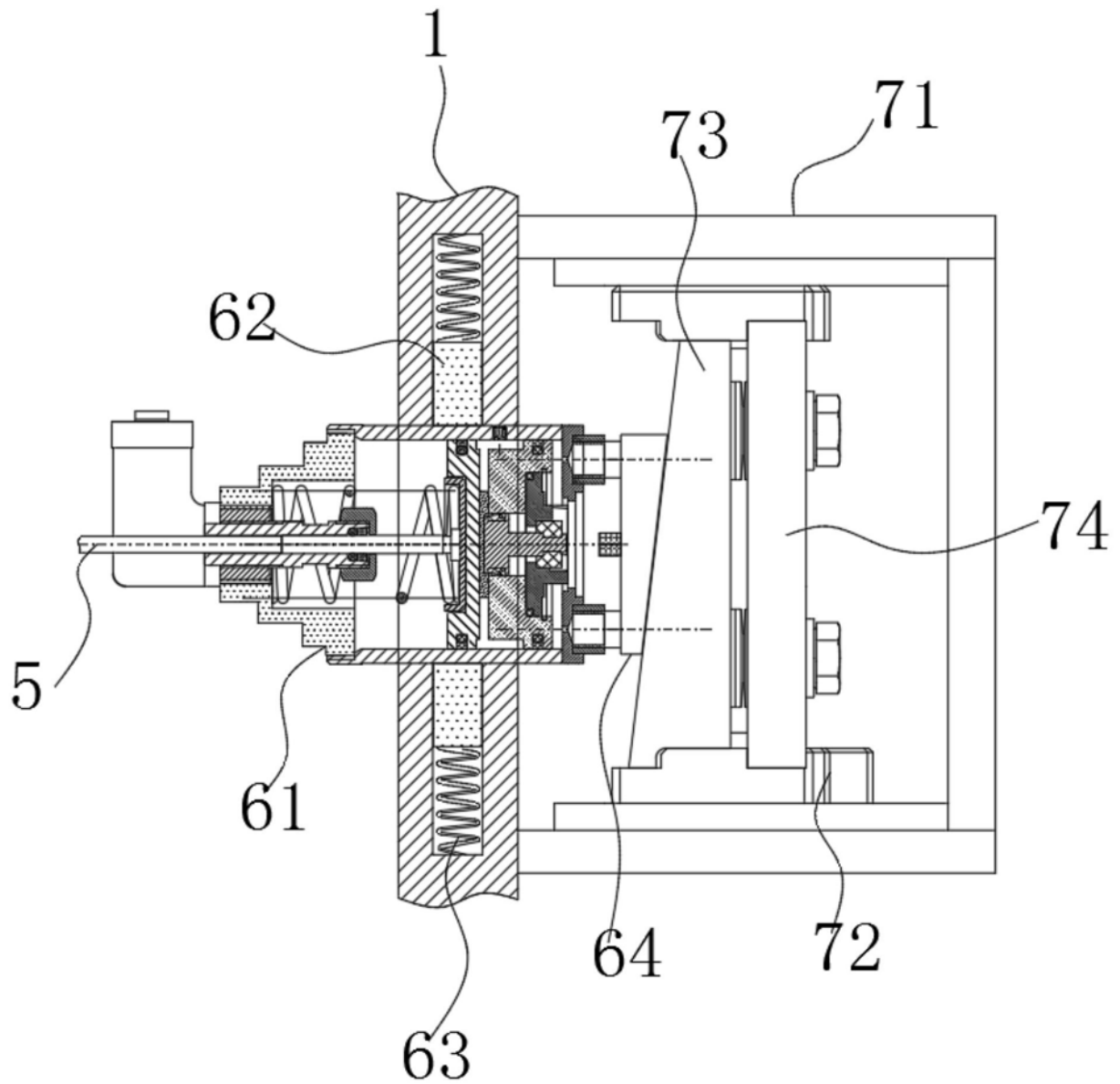


图2

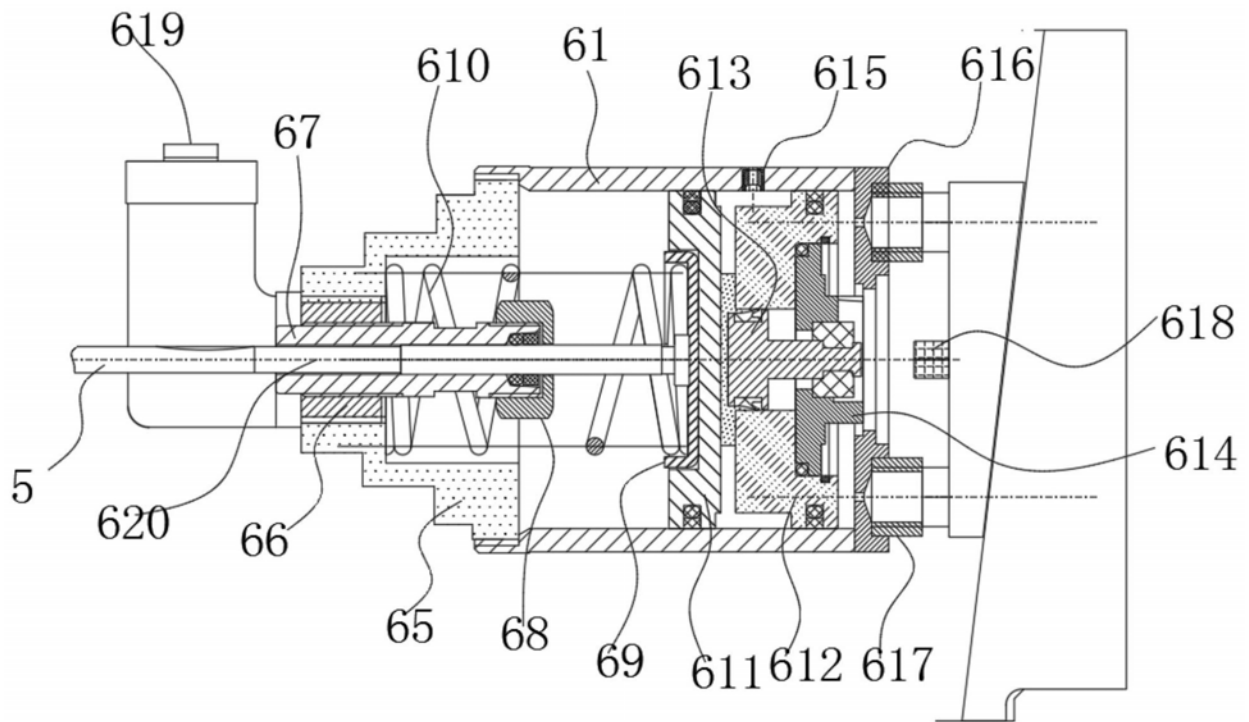


图3

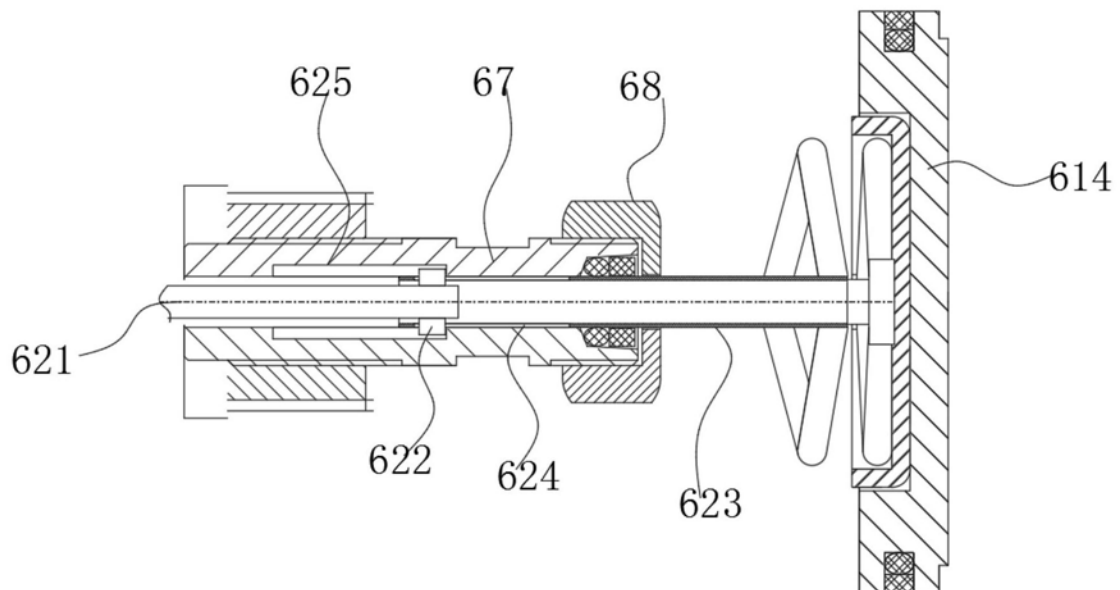


图4