



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204924504 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201520306779. X

(22) 申请日 2015. 05. 13

(73) 专利权人 中国科学院武汉岩土力学研究所
地址 430071 湖北省武汉市武昌区水果湖街
小洪山2号

(72) 发明人 周辉 沈峥 张传庆 卢景景
张忠林 姜玥

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 陈家安

(51) Int. Cl.
G01L 1/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

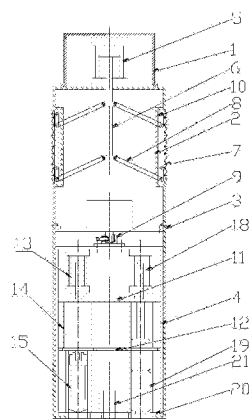
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种深部地应力局部解除法测试装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种深部地应力局部解除法测试装置,其张紧套筒中的橡胶层在向下运动的连杆的作用下张开,从而使测试装置固定在孔壁上;摆动缸驱动旋转套筒旋转,相应的钻孔机构、清洗机构和测试机构依次工作,取得需要的孔径变化数据,进而计算出测点地的应力。本实用新型具有小型化、轻型化、智能化、系统化、设备模块化、实用性较强的特点,且其操作简便,可缩短测量时间,节约测量成本,适用于高应力下旁孔应力解除法的地应力测量。



1. 一种深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:包括从上至下沿轴向依次设置的固定套筒(1)、张紧套筒(2)、驱动套筒(3)和旋转套筒(4),所述固定套筒(1)内设置驱动油缸(5),所述驱动油缸(5)的输出端与活塞杆(6)的一端连接,所述活塞杆(6)沿轴向设置,所述活塞杆(6)的另一端伸入到所述张紧套筒(2)内;所述张紧套筒(2)的筒壁外侧设置有一圈橡胶层(7),所述橡胶层(7)与所述活塞杆(6)通过对称设置的连杆(8)连接,所述连杆(8)的两端分别与所述橡胶层(7)、活塞杆(6)铰接;所述驱动套筒(3)内沿轴向设置有其输出端做旋转运动的摆动缸(9),所述摆动缸(9)的输出端设置在所述旋转套筒(4)顶部中心处,所述旋转套筒(4)内固定设置有钻孔机构、清洗机构和测试机构。

2. 根据权利要求1所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述张紧套筒(2)的径向侧壁设有朝向内部的凹陷区(10),所述橡胶层(7)的上、下两端分别与所述凹陷区(10)的顶部和底部固定连接;所述连杆(8)设置有4根,所述连杆(8)以张紧套筒(2)的中心轴呈伞状分布。

3. 根据权利要求1所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述钻孔机构与测试机构以旋转套筒(4)中心轴对称设置,所述清洗机构位于所述钻孔机构与测试机构连线的中垂线上。

4. 根据权利要求3所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述旋转套筒(4)内沿径向设置有上隔板(11)和下隔板(12),所述钻孔机构与测试机构的固定端位于所述旋转套筒(4)顶部下表面,所述清洗机构的固定端位于所述下隔板(12)下表面,所述上隔板(11)和下隔板(12)设置有被所述钻孔机构与测试机构穿过的通孔,所述钻孔机构、清洗机构和测试机构的工作端位于同一水平面。

5. 根据权利要求4所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述钻孔机构包括沿轴线依次设置的第一伸缩油缸(13)、旋转马达(14)和钻头(15),所述第一伸缩油缸(13)的固定端固定设置在所述旋转套筒(4)顶部下表面,所述第一伸缩油缸(13)的输出端与所述旋转马达(14)的底座固定连接,所述旋转马达(14)的输出端与所述钻头(15)固定连接。

6. 根据权利要求4所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述清洗机构包括沿轴线依次设置的第二伸缩油缸(16)和喷嘴(17),所述第二伸缩油缸(16)的固定端固定设置在所述下隔板(12)下表面,所述第二伸缩油缸(16)的输出端与所述喷嘴(17)固定连接。

7. 根据权利要求4所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述测试机构包括第三伸缩油缸(18)和变形计(19),所述第三伸缩油缸(18)的固定端固定设置在所述旋转套筒(4)顶部下表面,所述第三伸缩油缸(18)的输出端与所述变形计(19)固定连接。

8. 根据权利要求1、3或4所述的深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:所述旋转套筒(4)底部被支撑板(20)密封,所述支撑板(20)设置有被所述钻孔机构、清洗机构和测试机构穿过的通孔,所述支撑板(20)中心位置设置有探测器(21)。

一种深部地应力局部解除法测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及岩土工程技术领域,具体指的是一种深部地应力局部解除法测试装置。

背景技术

[0002] 随着科技水平的不断发展,工程规模也在不断扩大,全世界范围内的基础工程建设和资源开发不断向深部发展,矿山开采深度增加和条件趋于复杂,以及越来越多的水利水电、交通、国防和基础物理实验等工程在深部和我国强烈构造活动区兴建,高强度岩爆、持续大变形和大体积塌方等深部工程灾害造成的人员伤亡、停工停产等工程事故居高不下,造成的经济损失触目惊心。初始高应力是形成上述灾害以及影响不同类型灾害形成机制的最直接的控制因素。因此,准确测量出深埋高地应力条件下工程区的初始地应力是进行高强度岩爆、持续大变形和大体积塌方等深部工程灾害风险合理评估、准确预测以及可靠防控的前提和关键,这已成为近年来深部工程研究领域的一个热点和重要发展方向。

[0003] 地应力测试最常用的方法为水压致裂法和应力解除法。水压致裂法存在必须事先假定地应力张量的一个主方向与钻孔轴向一致的局限。同时,水压致裂法专利 CN2643300 小孔径水压致裂地应力测试装置;CN102998030A 岩体应力监测仪;CN103076119A 一种全景钻孔窥视仪的水压致裂法地应力测试系统;都几乎无一例外,用到了高压泵站,甚至超高压泵站,其缺乏安全性,并且需要一套复杂的液压控制系统。应力解除法是获取空间三维地应力最理想的方法,但目前全应力解除的最大深度为 510m,小于水压致裂法测试深度。同时,在高应力条件下,全应力解除过程中常出现岩芯饼化现象,难以获得所需的完整岩芯长度,成为制约全应力解除法在高地应力条件下成功应用的重大技术障碍。使用局部应力解除法,则可回避高应力下进行套芯应力解除过程中的饼化现象。在现场测试中,全应力解除法需测量孔钻进和冲洗、孔径变形计安放、解除孔开挖,操作复杂,费时费力,因此,需对其进行改进。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种可以实现深部高地应力局部应力解除法的地应力测试装置。

[0005] 本实用新型的技术方案为:一种深部地应力局部解除法测试装置,其特征在于:包括从上至下沿轴向依次设置的固定套筒、张紧套筒、驱动套筒和旋转套筒,所述固定套筒内设置驱动油缸,所述驱动油缸的输出端与活塞杆的一端连接,所述活塞杆沿轴向设置,所述活塞杆的另一端伸入到所述张紧套筒内;所述张紧套筒的筒壁外侧设置有一圈橡胶层,所述橡胶层与所述活塞杆通过对称设置的连杆连接,所述连杆的两端分别与所述橡胶层、活塞杆铰接;所述驱动套筒内沿轴向设置有其输出端做旋转运动的摆动缸,所述摆动缸的输出端设置在所述旋转套筒顶部中心处,所述旋转套筒内固定设置有钻孔机构、清洗机构和测试机构。

[0006] 上述方案中：

[0007] 所述张紧套筒的径向侧壁设有朝向内部的凹陷区，所述橡胶层的上、下两端分别与所述凹陷区的顶部和底部固定连接；所述连杆设置有 4 根，所述连杆以张紧套筒的中心轴呈伞状分布。

[0008] 所述钻孔机构与测试机构以旋转套筒中心轴对称设置，所述清洗机构位于所述钻孔机构与测试机构连线的中垂线上。

[0009] 所述旋转套筒内沿径向设置有上隔板和下隔板，所述钻孔机构与测试机构的固定端位于所述旋转套筒顶部下表面，所述清洗机构的固定端位于所述下隔板下表面，所述上隔板和下隔板设置有被所述钻孔机构与测试机构穿过的通孔，所述钻孔机构、清洗机构和测试机构的工作端位于同一水平面。

[0010] 所述钻孔机构包括沿轴线依次设置的第一伸缩油缸、旋转马达和钻头，所述第一伸缩油缸的固定端固定设置在所述旋转套筒顶部下表面，所述第一伸缩油缸的输出端与所述旋转马达的底座固定连接，所述旋转马达的输出端与所述钻头固定连接。

[0011] 所述清洗机构包括沿轴线依次设置的第二伸缩油缸和喷嘴，所述第二伸缩油缸的固定端固定设置在所述下隔板下表面，所述第二伸缩油缸的输出端与所述喷嘴固定连接。

[0012] 所述测试机构包括第三伸缩油缸和变形计，所述第三伸缩油缸的固定端固定设置在所述旋转套筒顶部下表面，所述第一伸缩油缸的输出端与所述变形计固定连接。

[0013] 所述旋转套筒底部被支撑板密封，所述支撑板设置有被所述钻孔机构、清洗机构和测试机构穿过的通孔，所述支撑板中心位置设置有探测器。

[0014] 本实用新型中的张紧套筒中的橡胶层在向下运动的连杆的作用下张开，从而使测试装置固定在孔壁上；摆动缸驱动旋转套筒旋转，相应的钻孔机构、清洗机构和测试机构依次工作，取得需要的孔径变化数据，进而计算出测点地的应力。

[0015] 本实用新型具有小型化、轻型化、智能化、系统化、设备模块化、实用性较强的特点，且其操作简便，可缩短测量时间，节约测量成本，适用于高应力下旁孔应力解除法的地应力测量。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型的主视示意图；

[0017] 图 2 为本实用新型的侧视示意图；

[0018] 图 3 为本实用新型的工作示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0020] 参考图 1 及图 2，本实施例的一种深部地应力局部解除法测试装置，包括从上至下沿轴向依次设置的固定套筒 1、张紧套筒 2、驱动套筒 3 和旋转套筒 4；

[0021] 在固定套筒 1 内设置驱动油缸 5，驱动油缸 5 的输出端与活塞杆 6 的一端连接，活塞杆 6 沿轴向设置，活塞杆 6 的另一端伸入到张紧套筒 2 内；而张紧套筒 2 的筒壁设有朝向内部的凹陷区 10，在凹陷区 10 内设有与其截面一直的橡胶层 7，橡胶层 7 的上、下两端分别与凹陷区 10 的顶部和底部固定连接；橡胶层 7 与活塞杆 6 通过对称设置的连杆 8 连接，

连杆 8 的两端分别与橡胶层 7、活塞杆 6 铰接,连杆 8 设置有 4 根,连杆 8 以张紧套筒 2 的中心轴呈伞状分布。驱动油缸 5 工作,可推动活塞杆 6,带动与活塞杆 6 相连的连杆 8 向下运动,使橡胶层 7 向外扩张,进而使橡胶层 7 张紧孔壁,实现侧视装置的固定。

[0022] 而驱动套筒 3 内沿轴向设置有其输出端做旋转运动的摆动缸 9,摆动缸 9 的输出端设置在旋转套筒 4 顶部中心处,旋转套筒 4 内固定设置有钻孔机构、清洗机构和测试机构。

[0023] 本实施例的旋转套筒 4 内沿径向设置有上隔板 11 和下隔板 12,钻孔机构与测试机构的固定端位于旋转套筒 4 顶部下表面,清洗机构的固定端位于下隔板 12 下表面,上隔板 11 和下隔板 12 设置有被钻孔机构与测试机构穿过的通孔,钻孔机构、清洗机构和测试机构的工作端位于同一水平面。

[0024] 本实施例的钻孔机构、测试机构与清洗机构呈等腰三角形布置,具体为:钻孔机构、测试机构以旋转套筒 4 中心轴对称设置,清洗机构位于钻孔机构与测试机构连线的中垂线上。

[0025] 本实施例的 5 钻孔机构包括沿轴线依次设置的第一伸缩油缸 13、旋转马达 14 和钻头 15,第一伸缩油缸 13 的固定端固定设置在旋转套筒 4 顶部下表面,第一伸缩油缸 13 的输出端与旋转马达 14 的底座固定连接,旋转马达 14 的输出端与钻头 15 固定连接。在第一伸缩油缸 13 的竖向动力和旋转马达 14 的旋转动力共同驱动下,钻头 15 进行钻孔工作。

[0026] 本实施例的清洗机构包括沿轴线依次设置的第二伸缩油缸 16 和喷嘴 17,第二伸缩油缸 16 的固定端固定设置在下隔板 12 下表面,第二伸缩油缸 16 的输出端与喷嘴 17 固定连接。在第二伸缩油缸 16 的竖向动力驱动下,喷嘴 17 喷水,完成对由钻头钻出的孔进行清洗工作。

[0027] 测试机构包括第三伸缩油缸 18 和变形计 19,第三伸缩油缸 18 的固定端固定设置在旋转套筒 4 顶部下表面,第三伸缩油缸 18 的输出端与变形计 19 固定连接。在第三伸缩油缸 18 的竖向动力驱动下,变形计 19 可处于清洗后孔的不同位置,可测量并记录清洗后孔不同位置的变形数据。

[0028] 本实施例旋转套筒 4 底部被支撑板 20 密封,支撑板 20 设置有被钻孔机构、清洗机构和测试机构穿过的通孔,支撑板 20 中心位置设置有探测器 21,以进行可视化追踪。

[0029] 本实施例的测试装置具有小型化、轻型化、智能化、系统化、设备模块化、实用性较强的特点,其工作原理为:

[0030] 1、先将地应力测试装置运送至套钻孔底部(孔底已打磨平整);

[0031] 2、驱动油缸 5 工作,推动活塞杆 6,连杆 8 向下运动,使橡胶层 7 向外扩张,进而使橡胶层 7 张紧孔壁,实现侧视装置的固定;

[0032] 3、钻头 15 由第一伸缩油缸 13 推动实现进给,并由及旋转马达 14 驱动钻头 15 转动,打下测量孔,记录测量孔的位置(如图 3 中工作位置一所示);

[0033] 4、摆动缸 9 工作,使旋转套筒 4 逆时针旋转 90° ,此时第二伸缩油缸 16 正对测量孔 21,喷嘴 17 喷出压力水,清洗测量孔(如图 3 中工作位置二所示);

[0034] 5、摆动缸 9 工作,使旋转套筒 4 再次逆时针旋转 90° ,此时地应力测试孔径变形计 19 正对测量孔,第三伸缩油缸 18 推动变形计 19,记录孔径变形计各测点在测量孔中的初始径向变形数据(如图 3 中工作位置三所示);

[0035] 6、随后,钻头 15 在第一伸缩油缸 13 和旋转马达 14 驱动下,钻进旁孔,以对测量孔

进行应力解除,获取孔径变形计数据(如图3中工作位置三所示)。

[0036] 上述钻孔方式,具有操作简便,缩短测量时间,节约测量成本的特点,在高地应力地区进行地应力测量中,可提高地应力测试的成功率。

[0037] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型的结构做任何形式上的限制。凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型的技术方案的范围内。

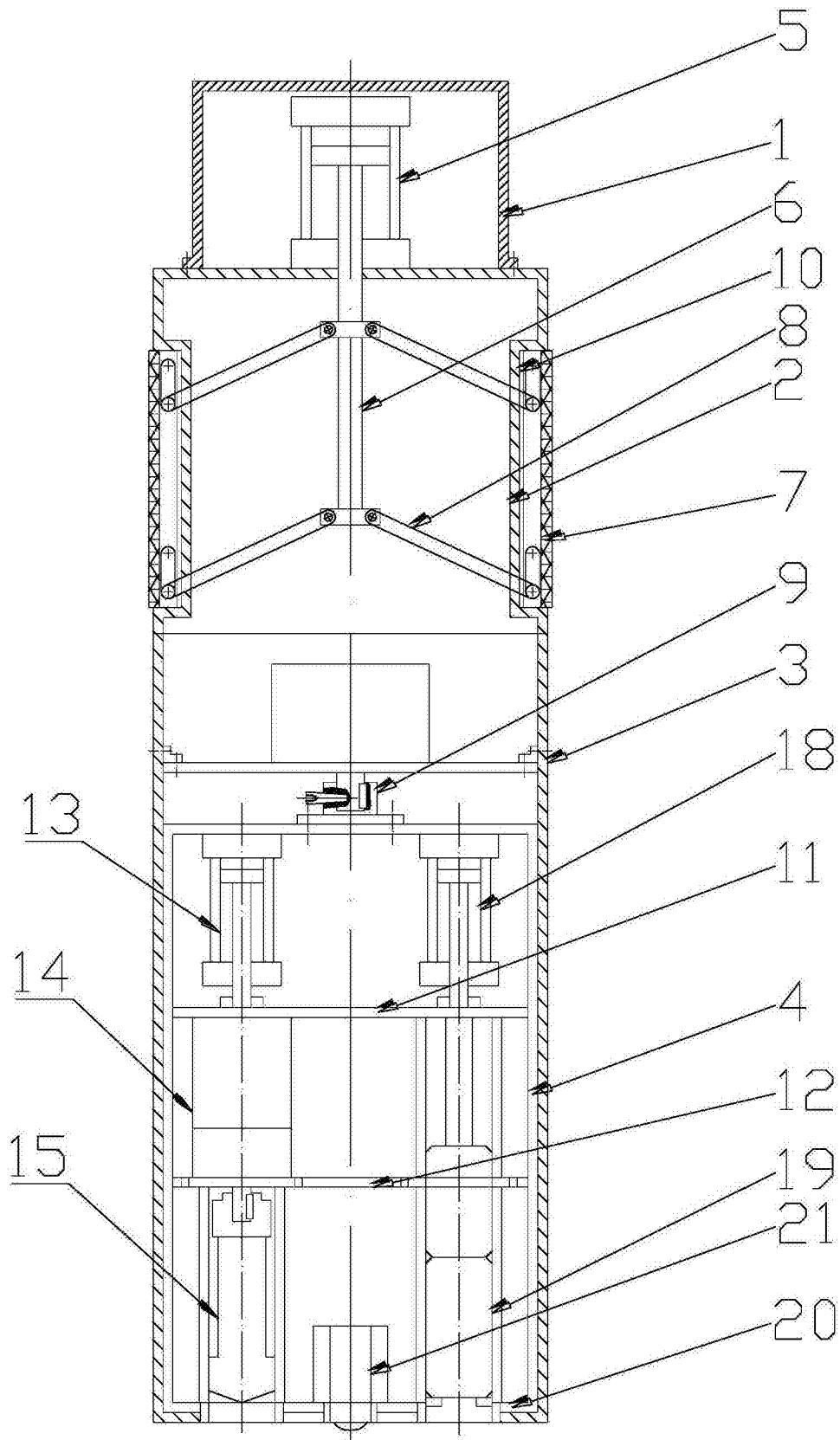


图 1

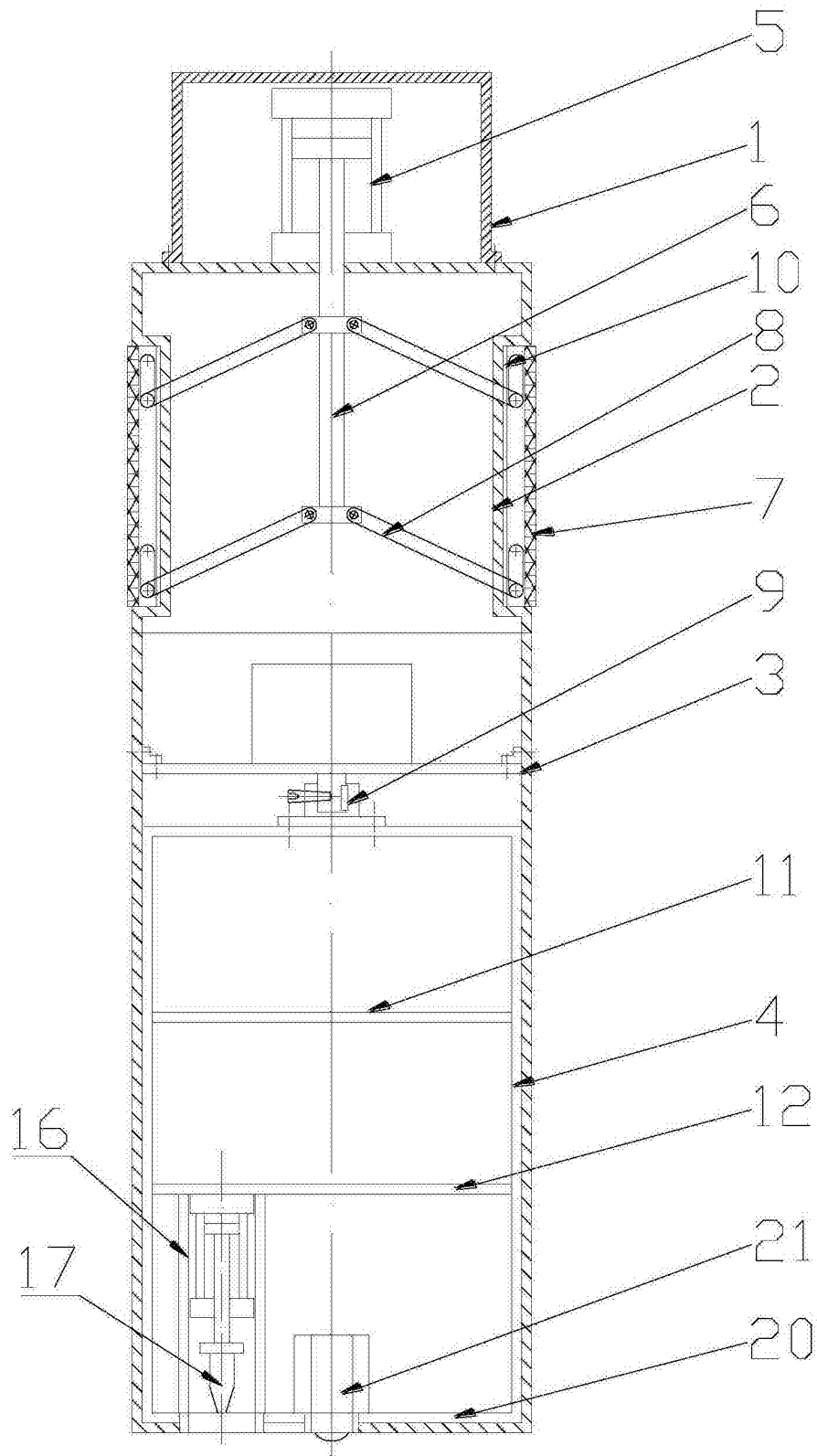


图 2

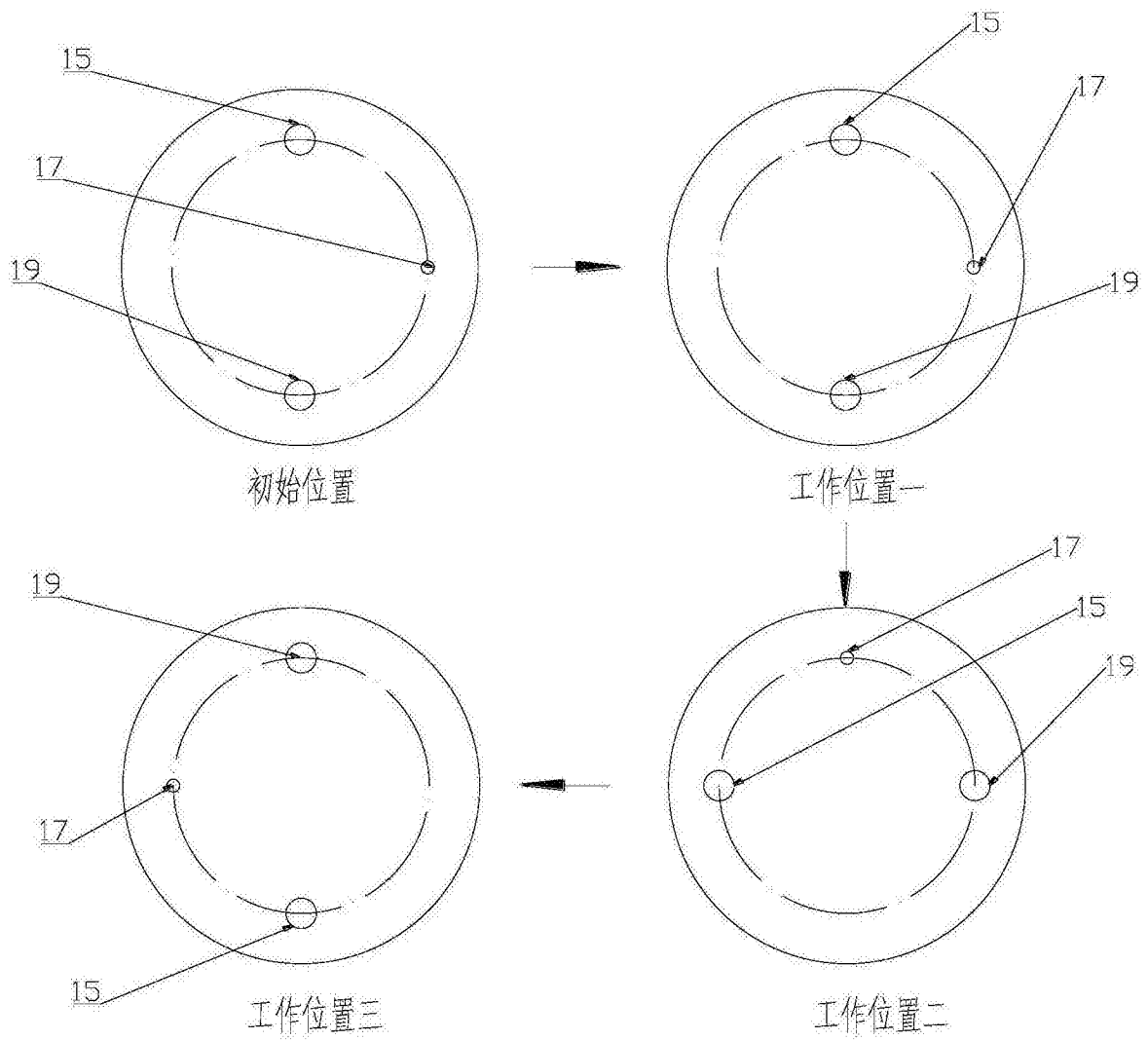


图 3