



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108412440 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(21)申请号 201810466661.1

(22)申请日 2018.05.16

(71)申请人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 赵楠 于萍 宋杰 沙永柏
朱黎辉 赵迪 陈延礼

(74)专利代理机构 长春市吉利专利事务所
22206

代理人 李晓莉

(51)Int.Cl.

E21B 19/15(2006.01)

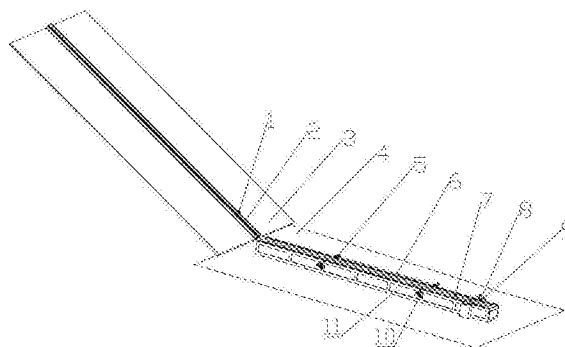
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种旋转滑道式动力猫道

(57)摘要

一种旋转滑道式动力猫道,属于石油钻探开发机械设备领域,包括爪式推送机构、钻杆输送支撑架、坡道、地基、几型板、猫道支撑架、推送小车、几型板旋转辅助机构、钻杆支架、主电机、减速器、齿轮、弧形板、几型板推送液压缸、几型板限位板、U型板、第二U型固定夹及旋转轴,通过本发明提供的旋转滑道式动力猫道,钻杆被运送到钻杆支架上,钻杆支架将钻杆运送到几型板的几型凹槽中,几型板旋转,带动钻杆旋转入地平面下,推送小车和爪式推送机构分别、协同工作,将钻杆向钻探平台运输。有效节省地面以上的占用空间,较举升式和机械手臂式液压猫道更具有安全性和稳定性,能够减轻工人劳动强度,提高钻杆运输效率。



1. 一种旋转滑道式动力猫道, 其特征在于: 包括爪式推送机构(1)、钻杆输送支撑架(2)、坡道(3)、地基(4)、几型板(5)、猫道支撑架(6)、推送小车(7)、几型板旋转辅助机构(8)、钻杆支架(10)、主电机(13)、减速器(14)、齿轮(15)、弧形板(16)、几型板推送液压缸(17)、几型板限位板(18)、U型板(19)、第二U型固定夹(20)及旋转轴(21),

所述爪式推送机构(1)安装在钻杆输送支撑架(2)上, 爪式推送机构(1)用于带动钻杆(22)沿钻杆输送支撑架(2)移动;

所述钻杆输送支撑架(2)拆卸式安装在坡道(3)上;

所述地基(4)由混凝土铸造构成, 地基(4)上具有扇形凹槽;

所述猫道支撑架(6)跨越扇形凹槽固定在地基(4)上, 猫道支撑架(6)的一端焊接有两个U型板(19), 两个U型板(19)对称布置;

所述几型板(5)安装在猫道支撑架(6)上, 几型板(5)具有几型凹槽, 在所述几型板(5)的一端底部通过一对第二U型固定夹(20)固定有旋转轴(21), 且旋转轴(21)的两端端部分别安装在两个U型板(19)的U型槽内, 几型板(5)的另一端通过螺栓固定有主电机(13)、减速器(14)、第一U型固定夹(803)及支撑轴(804); 所述减速器(14)的输入轴通过联轴器与主电机(13)的输出轴连接, 减速器(14)的输出轴两侧各安装有一个齿轮(15);

所述推送小车(7)安装在几型板(5)上部, 推送小车(7)用于推送钻杆(22)在几型板(5)上移动;

所述几型板旋转辅助机构(8)包括辅助电机(801)、钢索轮(802)、第一U型固定夹(803)、支撑轴(804)及钢索绳(805), 其中辅助电机(801)及钢索轮(802)安装在猫道支撑架(6)上远离U型板(19)的一端; 支撑轴(804)通过一对第一U型固定夹(803)安装在几型板(5)上; 钢索绳(805)绕设在钢索轮(802)上, 钢索绳(805)一端与钢索轮(802)连接, 另一端与支撑轴(804)连接;

所述钻杆支架(10)固定于猫道支撑架(6)两侧, 钻杆支架(10)包括旋转臂总成(1001), 旋转挡头(1002), 支腿缸销轴(1003), 液压缸(1004), 万向节销轴(1005), 万向节(1006), 支架立销轴(1007), 销座组件(1008)及旋转臂横销(1009), 旋转臂总成(1001)通过旋转臂横销(1009)与万向节(1006)的一端铰接在一起, 万向节(1006)的另一端通过万向节销轴(1005)与液压缸(1004)铰接在一起, 液压缸(1004)的活塞杆通过支腿缸销轴(1003)与旋转臂总成(1001)铰接在一起, 万向节(1006)的外侧通过支架立销轴(1007)与立销座组件(1008)铰接, 立销座组件(1008)与猫道支撑架(6)焊接在一起;

所述弧形板(16)固定在地基(4)的扇形凹槽内, 弧形板(16)两侧设置有齿, 弧形板(16)通过其上的齿与齿轮(15)相啮合; 弧形板(16)下端设置有开槽;

所述几型板推送液压缸(17)的伸出缸在弧形板(16)下端的开槽槽道内伸缩;

所述几型板限位板(18)安装在地基(4)的扇形凹槽底部。

2. 根据权利要求1所述的一种旋转滑道式动力猫道, 其特征在于: 所述钻杆输送支撑架(2)包括上支撑板(201)、底板(202)及支撑柱(203), 所述上支撑板(201)通过支撑柱(203)与底板(202)固定连接, 上支撑板(201)两侧上部开有槽道, 上支撑板(201)两侧的下部装有齿条; 所述底板(202)通过螺栓固定在坡道(3)。

3. 根据权利要求2所述的一种旋转滑道式动力猫道, 其特征在于: 所述爪式推送机构(1)包括支撑门架(101)、卡爪(102)及坡道推送滑车(103), 支撑门架(101)的两侧门柱各与

一个坡道推送滑车(103)相连接,两个坡道推送滑车(103)分别与支撑板(202)两侧的齿条相啮合,两个坡道推送滑车(103)下部与底板(202)相接触,两个坡道推送滑车(103)同步运动带动支撑门架(101)移动,卡爪(102)与支撑门架(101)通过螺栓连接。

4.根据权利要求3所述的一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:还包括开槽板(9),开槽板(9)设置在猫道支撑架(6)上,开槽板(9)上设置有通槽,该通槽供钢索绳(805)穿过。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:所述猫道支撑架(6)的两侧和远离U型板(19)的一端焊接有猫道支撑架护板(11)。

6.根据权利要求5所述的一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:所述钻杆支架(10)数量为四个,两两一对,对称布置。

7.根据权利要求1所述的一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:还包括连接垫板(12),所述连接垫板(12)通过螺栓固定在几型板(5)上,并位于几型板(5)与主电机(13)、减速器(14)之间。

一种旋转滑道式动力猫道

技术领域

[0001] 本发明属于石油钻探开发机械设备领域,尤其是涉及用于钻杆运输的一种旋转滑道式动力猫道。

背景技术

[0002] 随着机械化自动化技术在石油钻机行业的应用,我国石油钻机制造技术得到了较快的发展,但对钻机外围配套设备的自动化问题研究和投入明显不足。目前我国钻机的钻具排放和上、下钻台的操作还停留在20世纪60~70年代的水平。在深孔钻探作业中需要对数百乃至上千根钻杆、套管进行频繁的排放作业。但是,目前钻杆上下钻台主要是以人力作业为主,需要4~5人配合完成。这种钻杆运移方式,作业效率低、劳动强度大、危险性高、易发生人身伤亡事故。使用自动猫道可以解决这一问题,实现钻杆运移过程的机械化、自动化。

[0003] 目前处于实际应用钻杆运输的装置以举升式,机械手臂式为主,如申请号为201210295493.7的专利文献公开了“全液压智能型动力猫道”、申请号为201420246324.9的专利文献公开了“一种举升式动力猫道”、申请号为200820123890.5的专利文献公开了“一种动力猫道等都为举升式猫道”,如KTB翻转式机械手和varco机械手臂都属于机械手臂式。这两种猫道需要较大的工作空间,且在空中运输钻杆,一旦出现故障易造成较大损害。

[0004] 申请号为201410686589.5的专利文献公开了“一种陆地深井钻机节能动力猫道”,但该技术存在如下缺陷:1、在钻杆上钻台的过程中(斜坡提升部分),斜坡小车接钻杆并上行的过程中,钻杆受力可简化为两处受力,即(斜坡小车中钻杆夹持机构给钻杆的夹持力)和(钻杆末端与V型板的接触力),这会导致钻杆集中受力,对斜坡小车中钻杆夹持机构的强度要求较高,且易产生晃动,易造成事故。2、该技术方案中下钻杆时需要将斜坡小车拆掉,同时将水平猫道面被裁减的部分填补上,保证钻杆的顺利下行(在上下钻杆的过程中会浪费时间,降低效率)。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种旋转滑道式动力猫道,以简化现有举升式结构,有效防止猫道倾斜,减少钻杆输送时间,提高钻杆输送效率及输送稳定性。

[0006] 本发明采用如下的技术方案:一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:包括爪式推送机构、钻杆输送支撑架、坡道、地基、几型板、猫道支撑架、推送小车、几型板旋转辅助机构、钻杆支架、主电机、减速器、齿轮、弧形板、几型板推送液压缸、几型板限位板、U型板、第二U型固定夹及旋转轴,

[0007] 所述爪式推送机构安装在钻杆输送支撑架上,爪式推送机构用于带动钻杆沿钻杆输送支撑架移动;

[0008] 所述钻杆输送支撑架拆卸式安装在坡道上;

[0009] 所述地基由混凝土铸造构成,地基上具有扇形凹槽;

[0010] 所述猫道支撑架跨越扇形凹槽固定在地基上,猫道支撑架的一端焊接有两个U型板,两个U型板对称布置;

[0011] 所述几型板安装在猫道支撑架上,几型板具有几型凹槽,在所述几型板的一端底部通过一对第二U型固定夹固定有旋转轴,且旋转轴的两端端部分别安装在两个U型板的U型槽内,几型板的另一端通过螺栓固定有主电机、减速器、第一U型固定夹及支撑轴;所述减速器的输入轴通过联轴器与主电机的输出轴连接,减速器的输出轴两侧各安装有一个齿轮;

[0012] 所述推送小车安装在几型板上部,推送小车用于推送钻杆在几型板上移动;

[0013] 所述几型板旋转辅助机构包括辅助电机、钢索轮、第一U型固定夹、支撑轴及钢索绳,其中辅助电机及钢索轮安装在猫道支撑架上远离U型板的一端;支撑轴通过一对第一U型固定夹安装在几型板上;钢索绳绕设在钢索轮上,钢索绳一端与钢索轮连接,另一端与支撑轴连接;

[0014] 所述钻杆支架固定于猫道支撑架两侧,钻杆支架包括旋转臂总成、旋转挡头、支腿缸销轴、液压缸、万向节销轴、万向节、支架立销轴、销座组件及旋转臂横销,旋转臂总成通过旋转臂横销与万向节的一端铰接在一起,万向节的另一端通过万向节销轴与液压缸铰接在一起,液压缸的活塞杆通过支腿缸销轴与旋转臂总成铰接在一起,万向节的外侧通过支架立销轴与立销座组件铰接,立销座组件与猫道支撑架焊接在一起;

[0015] 所述弧形板固定在地基的扇形凹槽内,弧形板两侧设置有齿,弧形板通过其上的齿与齿轮相啮合;弧形板下端设置有开槽;

[0016] 所述几型板推送液压缸的伸出缸在弧形板下端的开槽槽道内伸缩;

[0017] 所述几型板限位板安装在地基的扇形凹槽底部。

[0018] 其中,所述钻杆输送支撑架包括上支撑板、底板及支撑柱,所述上支撑板通过支撑柱与底板固定连接,上支撑板两侧上部开有槽道,上支撑板两侧的下部装有齿条;所述底板通过螺栓固定在坡道。

[0019] 其中,所述爪式推送机构包括支撑门架、卡爪及坡道推送滑车,支撑门架的两侧门柱各与一个坡道推送滑车相连接,两个坡道推送滑车分别与支撑板两侧的齿条相啮合,两个坡道推送滑车下部与底板相接触,两个坡道推送滑车同步运动带动支撑门架移动,卡爪与支撑门架通过螺栓连接。

[0020] 所述的一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:还包括开槽板,开槽板设置在猫道支撑架上,开槽板上设置有通槽,该通槽供钢索绳穿过。

[0021] 所述猫道支撑架的两侧和远离U型板的一端焊接有猫道支撑架护板。

[0022] 所述钻杆支架数量为四个,两两一对,对称布置。

[0023] 所述的一种旋转滑道式动力猫道,其特征在于:还包括连接垫板,所述连接垫板通过螺栓固定在几型板上,并位于几型板与主电机、减速器之间。

[0024] 通过上述设计方案,本发明可以带来如下有益效果:

[0025] 1、本发明是一种旋转滑道式动力猫道,通过将几型板和钻杆旋转到特定位置,推送小车将钻杆向上推送。爪式推送机构继续将钻杆向上推送,钻杆夹紧装置夹紧钻杆,将钻杆运输到钻探平台。该旋转滑道式动力猫道工作方式避免了传统举升猫道占用地面以上大空间完成钻杆运送工作的缺点,同时具有更高的安全性。

[0026] 2、本发明中几型板旋转依靠几型板旋转辅助机构与主电机、减速器、齿轮及弧形板构成的几型板旋转主动力装置提供动力。

[0027] 3、本发明中钻杆支架中的旋转挡头可以根据钻杆运送需求进行旋转。

[0028] 4、本发明钻杆在运送的过程中受力均匀,有效避免了集中受力,避免钻杆产生晃动。

[0029] 5、本发明是先将钻杆旋转入地平面下,再向钻探平台运输,有效防止猫道倾斜,减少钻杆输送时间,提高钻杆输送效率及输送稳定性,同时有效减少了空中工作范围与危险系数。

附图说明

[0030] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明示意性实施例及其说明用于理解本发明,并不构成本发明的不当限定,在附图中:

[0031] 图1是本发明一种旋转滑道式动力猫道的整体结构轴测图;

[0032] 图2是本发明一种旋转滑道式动力猫道的整体结构俯视图;

[0033] 图3是图2俯视图的A-A面截面剖视图;

[0034] 图4是钻杆输送过程示意图;

[0035] 图5是图3中I处的局部放大图;

[0036] 图6是钻杆支架结构示意图;

[0037] 图7是弧形板左视图;

[0038] 图8是旋转轴结构示意图;

[0039] 图9是支撑轴结构示意图;

[0040] 图10是钻杆输送支撑架结构示意图。

[0041] 图中:1-爪式推送机构,101-支撑门架,102-卡爪,103-坡道推送滑车,2-钻杆输送支撑架,201-上支撑板,202-底板,203-支撑柱,3-坡道,4-地基,5-几型板,6-猫道支撑架,7-推送小车,8-几型板旋转辅助机构,801-辅助电机,802-钢索轮,803-第一U型固定夹、804-支撑轴、805-钢索绳、9-开槽板,10-钻杆支架,1001-旋转臂总成,1002-旋转挡头,1003-支腿缸销轴,1004-液压缸,1005-万向节销轴,1006-万向节,1007-支架立销轴,1008销座组件、1009-旋转臂横销,11-猫道支撑架护板,12-连接垫板,13-主电机,14-减速器,15-齿轮,16-弧形板,17-几型板推送液压缸,18-几型板限位板,19-U型板,20-第二U型固定夹,21-旋转轴,22-钻杆。

具体实施方式

[0042] 下面结合实施例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明保护主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0043] 本发明中所述前端为所有部件朝着坡道3的一端,反之则称为后端。

[0044] 如图1到图10所示,本发明提供一种旋转滑道式动力猫道,旋转滑道式动力猫道结构包括爪式推送机构1,钻杆输送支撑架2,坡道3,地基4,几型板5,猫道支撑架6,推送小车7,几型板旋转辅助机构8,开槽板9,钻杆支架10,猫道支撑架护板11,连接垫板12,主电机

13,减速器14,齿轮15,弧形板16,几型板推送液压缸17,几型板限位板18,U型板19,第二U型固定夹20及旋转轴21,

[0045] 所述钻杆输送支撑架2包括上支撑板201、底板202及支撑柱203,所述上支撑板201通过支撑柱203与底板202固定连接,上支撑板201两侧上部开有槽道,上支撑板201两侧的下部装有齿条;所述底板202通过螺栓固定在坡道3,可以进行拆卸,便于运输。

[0046] 所述爪式推送机构1包括支撑门架101、卡爪102及坡道推送滑车103,支撑门架101的两侧门柱各与一个坡道推送滑车103相连接,两个坡道推送滑车103分别与支撑板202两侧的齿条相啮合,两个坡道推送滑车103下部与底板202相接触,两个坡道推送滑车103同步运动带动支撑门架101移动,卡爪102与支撑门架101通过螺栓连接。当钻杆22的一部分被推送小车7运输到钻杆输送支撑架2上后,卡爪102夹住钻杆22,坡道推送滑车103带动卡爪102与钻杆22沿着坡道3向上运动,将钻杆22运输到钻探平台。

[0047] 所述地基4由混凝土铸造构成,地基4上具有扇形凹槽。

[0048] 所述猫道支撑架6跨越扇形凹槽固定在地基4上,猫道支撑架6的一端焊接有两个U型板19,两个U型板19对称布置,猫道支撑架6的两侧和另一端焊接有猫道支撑架护板11。

[0049] 所述几型板5安装于猫道支撑架6上部,几型板5具有几型凹槽,几型板5前端通过一对第二U型固定夹20将旋转轴21固定在几型板5下部,几型板5后端通过螺栓固定有连接垫板12、主电机13、减速器14、几型板旋转辅助机构8的第一U型固定夹803及几型板旋转辅助机构8的支撑轴804;所述连接垫板12位于几型板与主电机13、减速器14之间,用于定位主电机13、减速器14相对于几型板的位置,所述减速器14的输入轴通过联轴器与主电机13的输出轴连接,减速器14的输出轴两侧各安装有一个齿轮15,两个齿轮15规格相同,齿轮15与弧形板16上的齿相啮合,主电机13,减速器14,齿轮15和弧形板16构成几型板旋转主动力装置,提供几型板5旋转主动力。

[0050] 所述推送小车7安装在几型板5上部,推送小车7用于推送钻杆22在几型板5上移动。

[0051] 所述弧形板16固定在地基4的扇形凹槽内,弧形板16两侧设置有齿,弧形板16通过其上的齿与齿轮15相啮合;弧形板16下端设置有开槽。

[0052] 所述几型板推送液压缸17的伸出缸在弧形板16下端的开槽槽道内伸缩。

[0053] 所述几型板限位板18安装在地基4的扇形凹槽底部。

[0054] 猫道支撑架6后端处安装有两组几型板旋转辅助机构8,几型板旋转辅助机构8包括辅助电机801,钢索轮802,固定于几型板5下部的第一U型固定夹803,支撑轴804和钢索绳805,一对第一U型固定夹803将支撑轴804固定在几型板5上,钢索绳805的一端与钢索轮802连接,另一端与支撑轴804相连接,在几型板5旋转的过程中钢索轮802旋转,钢索绳805带动支撑轴804和几型板5运动。

[0055] 开槽板9后端开有通槽,钢索绳805穿过开槽板9的通槽。

[0056] 所述钻杆支架10固定于猫道支撑架6两侧,所述钻杆支架10数量为四个,两两一对,对称布置,钻杆支架10包括旋转臂总成1001,旋转挡头1002,支腿缸销轴1003,液压缸1004,万向节销轴1005,万向节1006,支架立销轴1007,销座组件1008及旋转臂横销1009,旋转臂总成1001通过旋转臂横销1009与万向节1006的一端铰接在一起,万向节1006的另一端通过万向节销轴1005与液压缸1004铰接在一起,液压缸1004的活塞杆通过支腿缸销轴1003

与旋转臂总成1001铰接在一起,万向节1006的外侧通过支架立销轴1007与立销座组件1008铰接,立销座组件1008与猫道支撑架6焊接在一起。

[0057] 钻杆向钻探平台运送过程:

[0058] 旋转挡头1002旋转到水平位置,钻杆22被运送到旋转臂总成1001远离猫道支撑架6的一端,旋转挡头1002旋转到竖直位置,避免钻杆22从旋转臂总成1001一端滚落,液压缸1004的活塞杆伸出,旋转臂总成1001远离猫道支撑架6的一端抬起,钻杆22从旋转臂总成1001上表面滚动到几型板5的几型凹槽内,钻杆22运送到几型板5上,推送小车7在几型板5上移动,顶住钻杆22后端。

[0059] 几型板旋转主动力装置和几型板旋转辅助机构8提供几型板5旋转动力,几型板旋转主动力装置工作方式如下:主电机13转动,带动减速器14转动,安装于减速器14输出轴两端的一对齿轮15与固定的弧形板16上的齿啮合运动;几型板旋转辅助机构8工作方式如下,辅助电机801旋转,带动钢索轮802旋转,钢索轮802缠绕连接着钢索绳805,钢索绳805另一端与支撑轴804连接,钢索绳805随着钢索轮802旋转逐渐伸长。

[0060] 通过一对第二U型固定夹20固定位于几型板5前端的旋转轴21在U型板19的槽道底部绕着旋转轴21中心轴线旋转。

[0061] 旋转轴21通过一对第二U型固定夹20固定位于几型板5前端,旋转轴21端部安装在U型板19的U型槽内,由于几型板旋转主动力装置和几型板旋转辅助机构8提供旋转动力,几型板5和旋转轴21绕旋转轴21中心轴线旋转。

[0062] 当几型板5旋转到接触几型板限位板18时停止旋转,几型板推送液压缸17的活塞杆伸出推动几型板5延着U型板19中间的槽道做直线运动改变几型板5前端面与钻杆输送支撑架2下端面距离。推送小车7推动钻杆22运动,当钻杆22一定长度伸到钻杆输送支撑架2上方,爪式推送机构1中的卡爪102卡住钻杆22,坡道推送小车103带动支撑门架101,卡爪102和钻杆22沿着钻杆输送支撑架2向钻探平台移动,钻杆22伸出一定长度后,安装在钻探平台的钻杆夹紧装置夹紧钻杆22,将钻杆22运送到钻探平台上。

[0063] 钻杆从钻探平台向下运输过程:

[0064] 安装在钻探平台的钻杆夹紧装置夹紧钻杆22一端,将钻杆22另一端放置在钻杆输送支撑架2上部上支撑板201上,爪式推送机构1中的卡爪102卡住钻杆,坡道推送滑车103带动支撑门架101、卡爪102和钻杆22沿着钻杆输送支撑架2向下运动,钻杆22处于低处的一端与推送小车7相接触,推送小车7向几型板5后端移动,钻杆22由于自身重力和爪式推送机构1的作用移动一段距离后,爪式推送机构1的卡爪102张开,钻杆22由于自身重力继续跟随推送小车7移动到特定位置。几型板推送液压缸17的活塞杆收回,几型板旋转辅助机构8与几型板旋转主动力装置工作将几型板5旋转到初始位置。

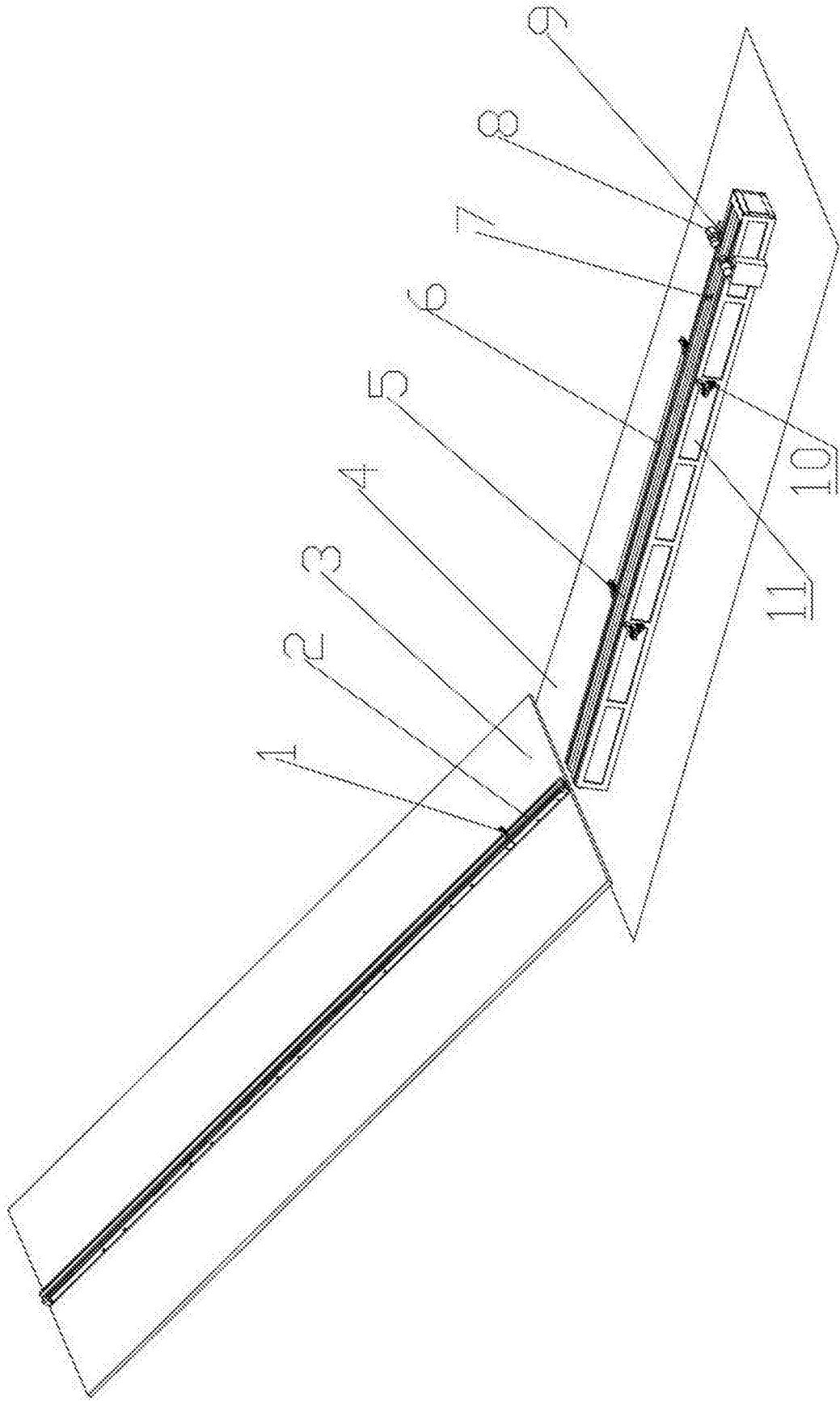


图1

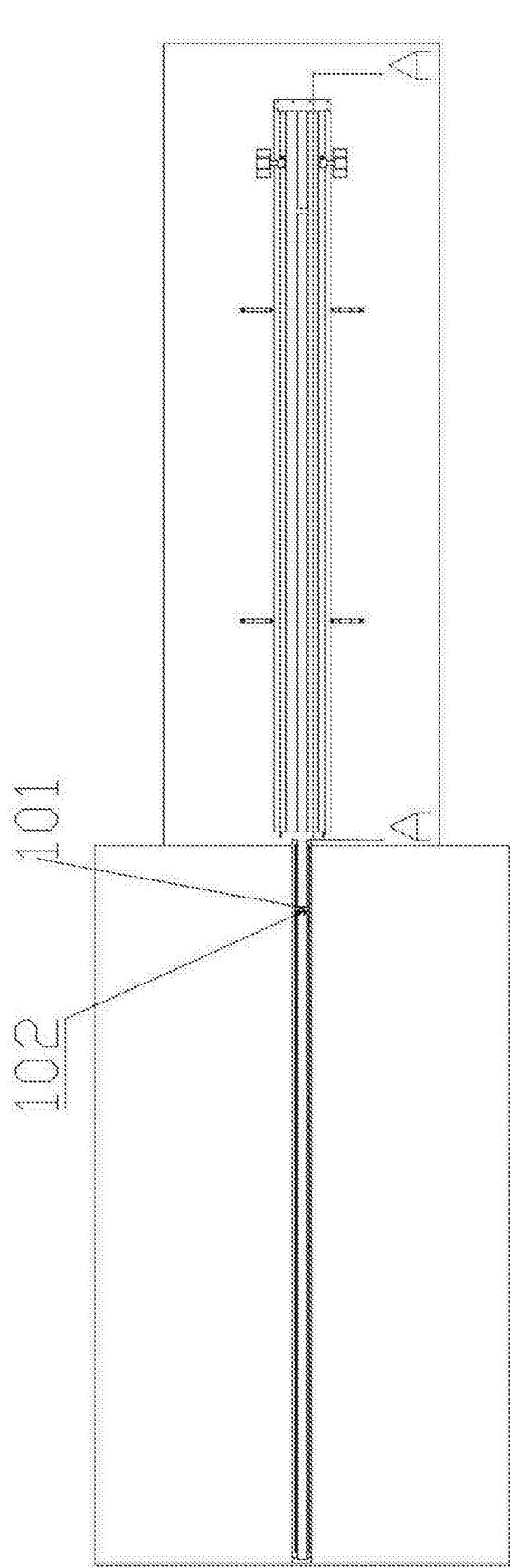


图2

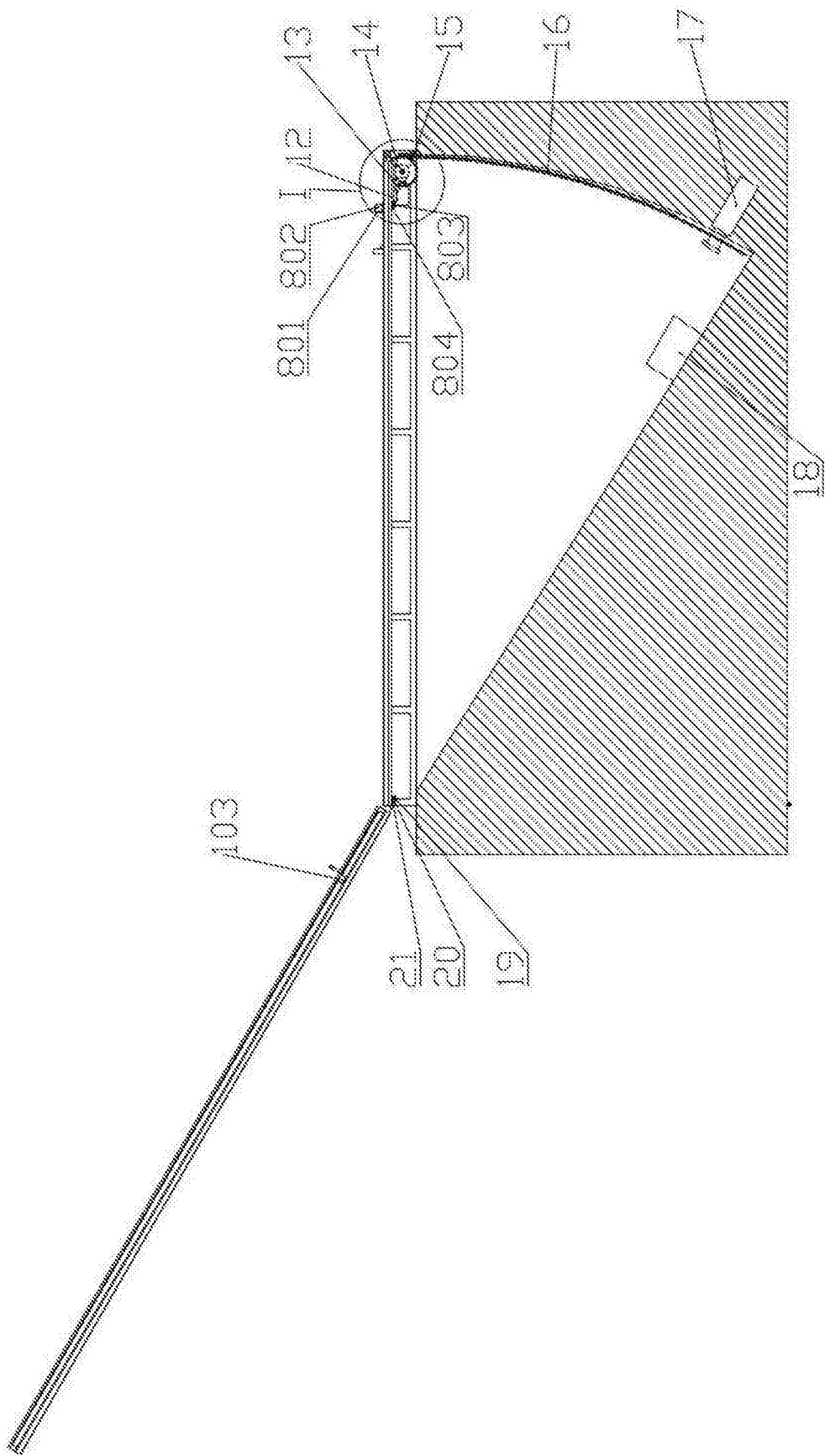


图3

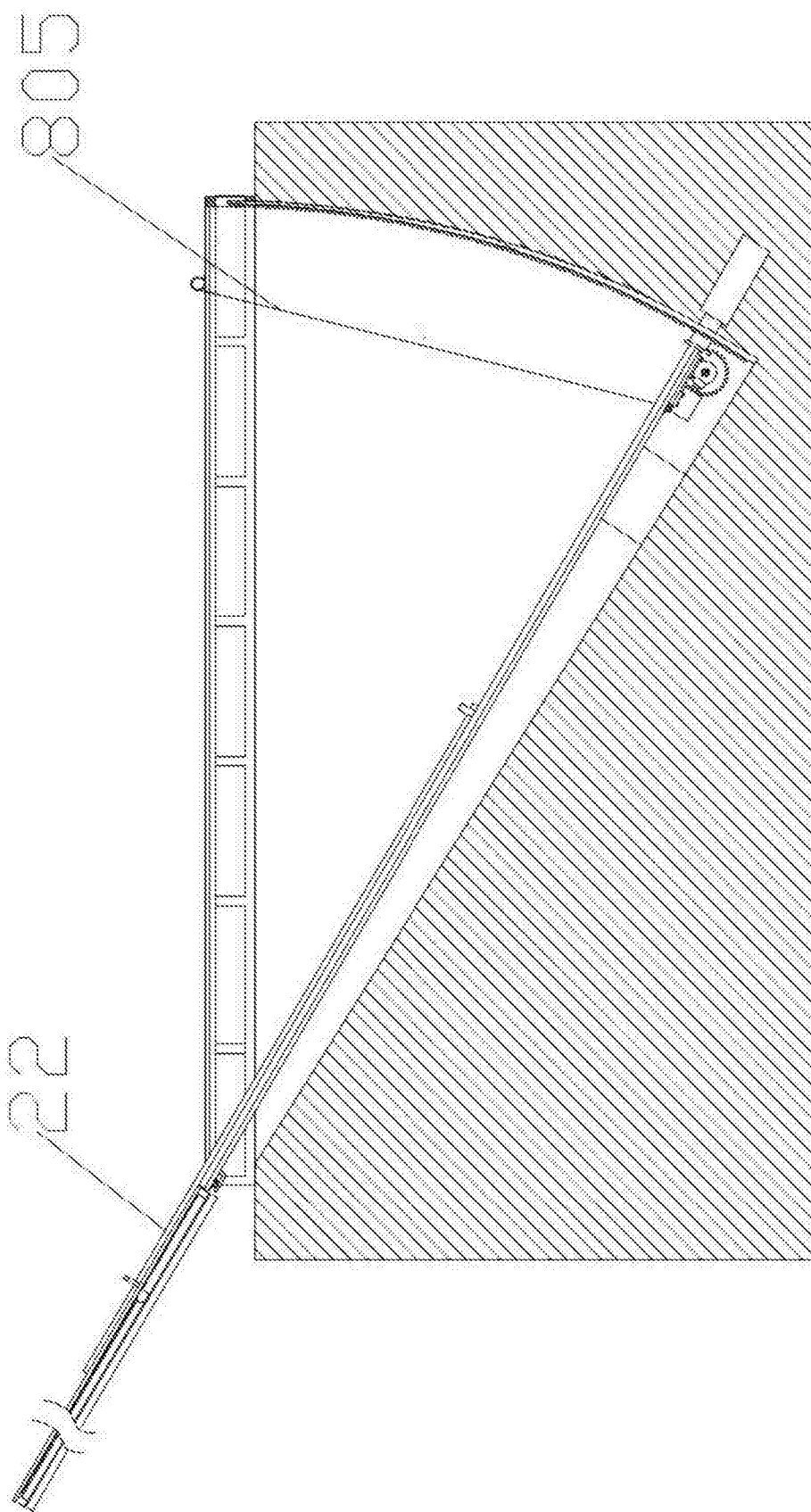


图4

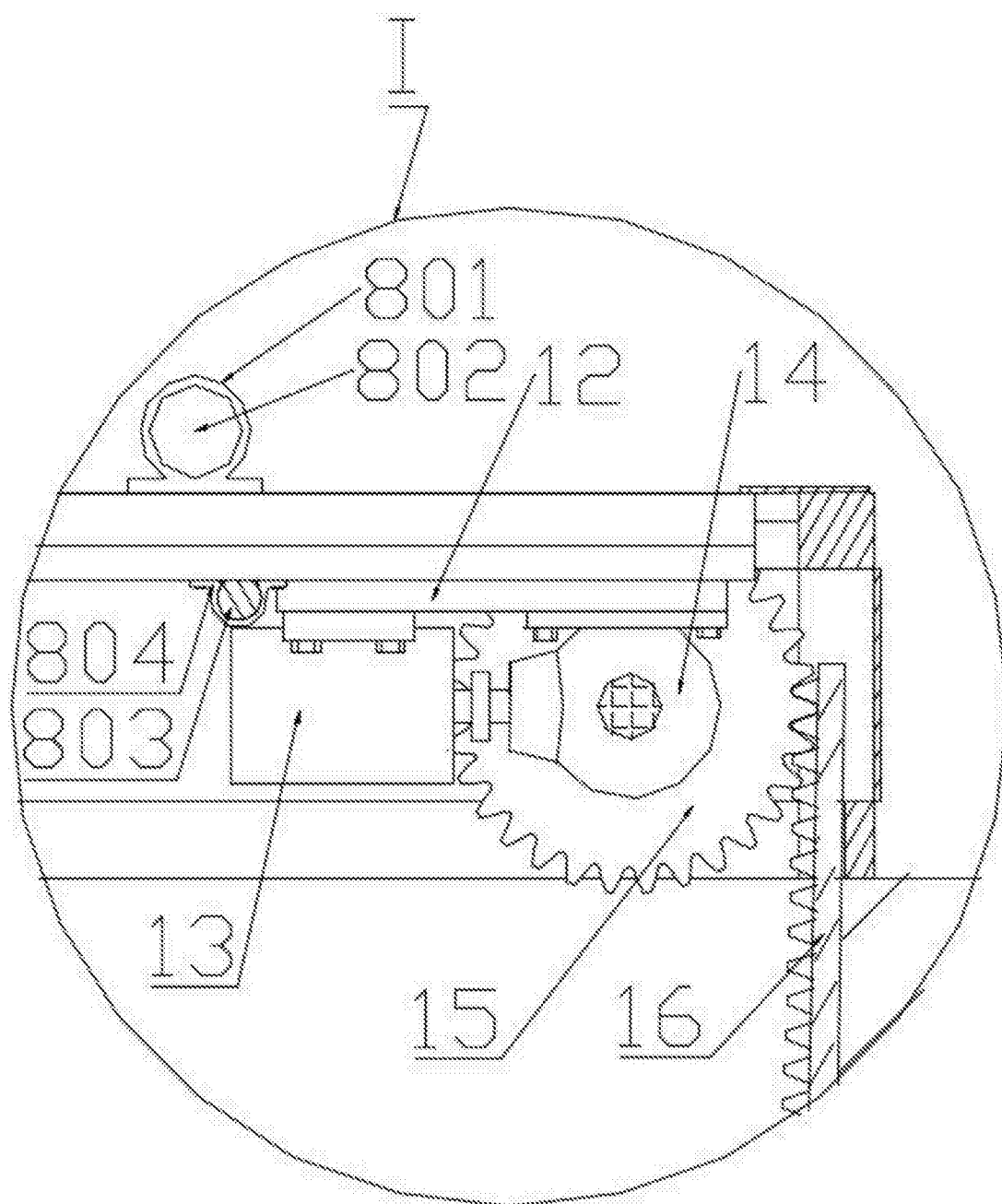


图5

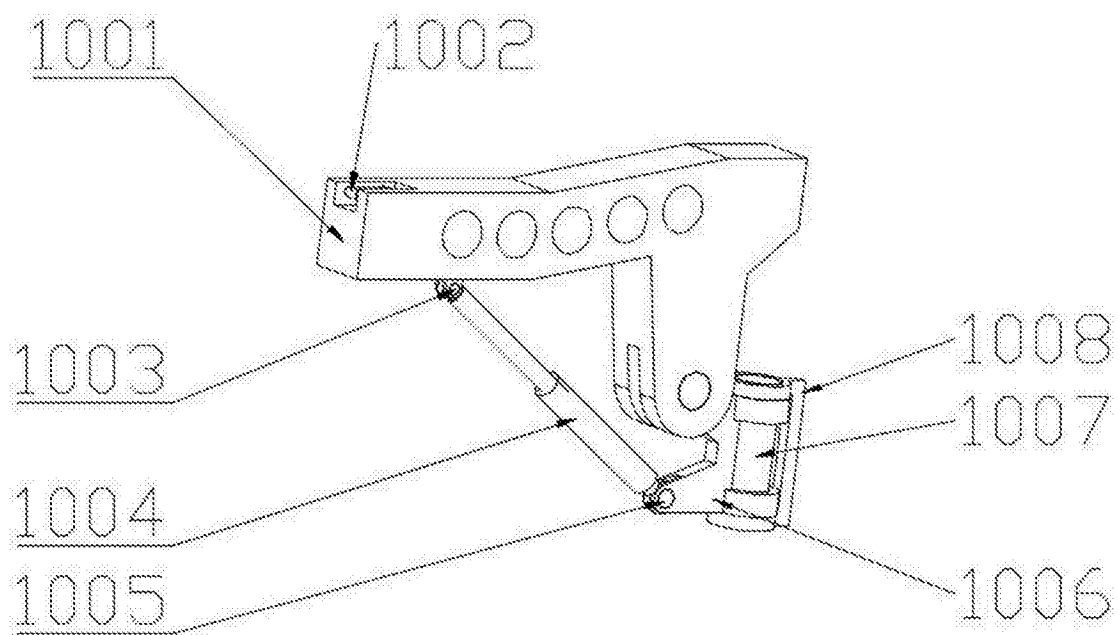


图6

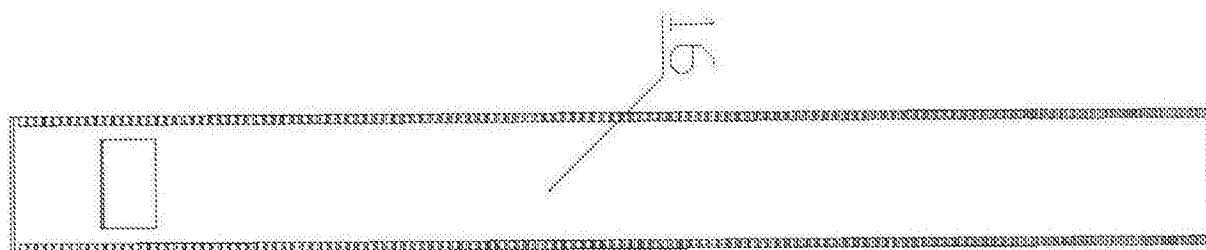


图7

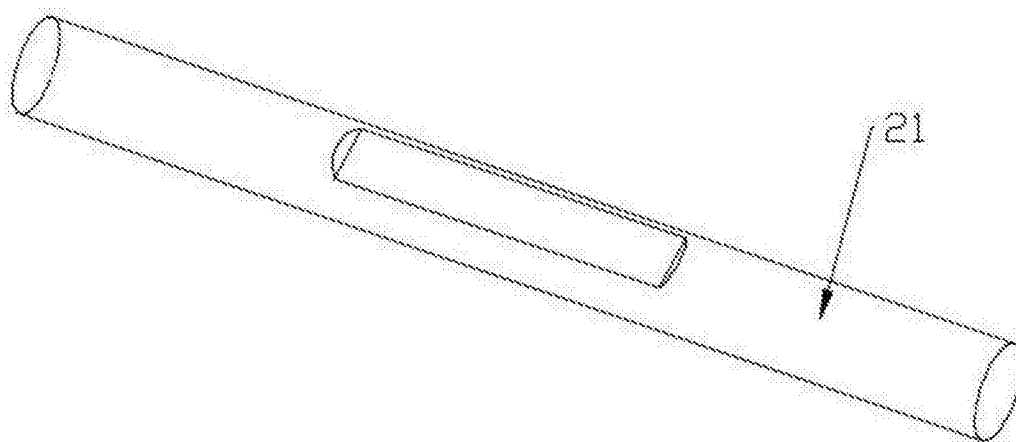


图8

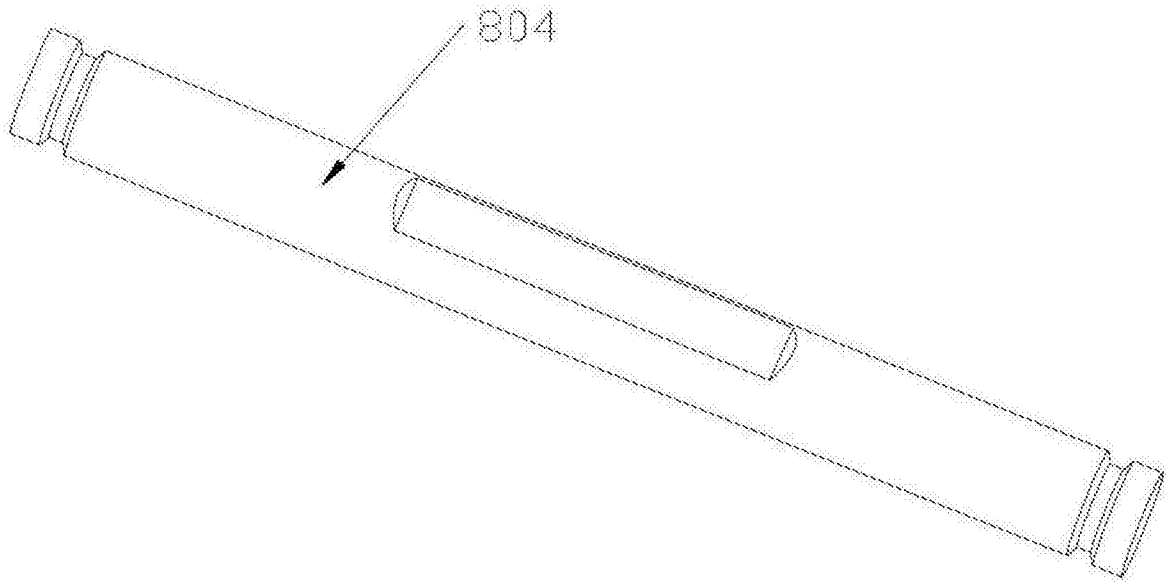


图9

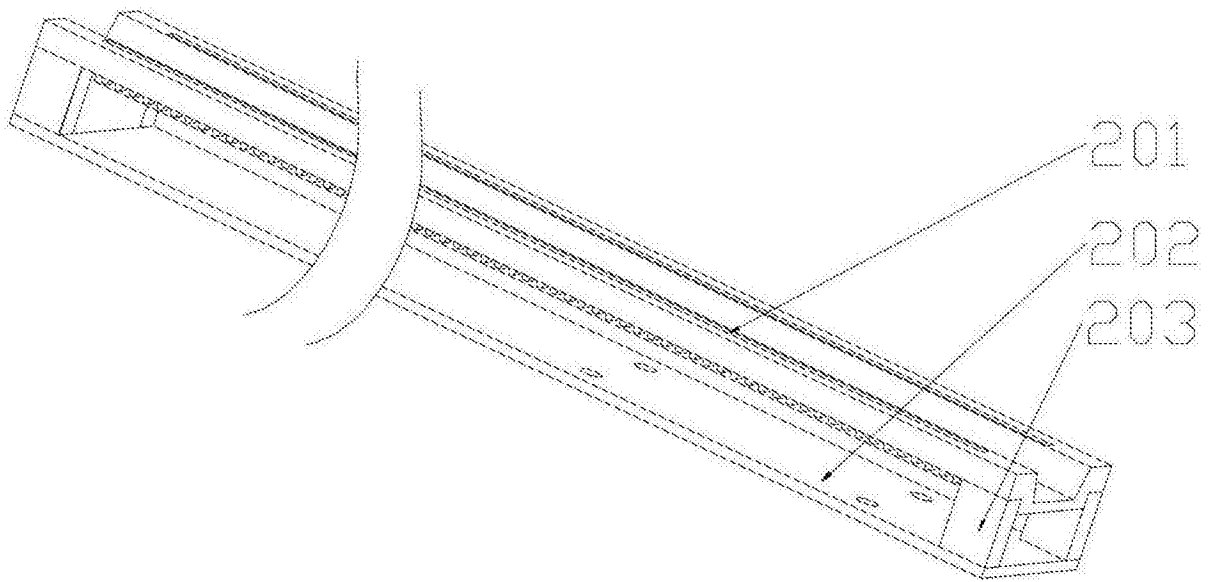


图10