



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114991765 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202210832953.9

(22) 申请日 2022.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114991765 A

(43) 申请公布日 2022.09.02

(73) 专利权人 福建江夏学院

地址 350100 福建省福州市福州闽侯大学
城溪源宫路2号

(72) 发明人 肖三霞 吴正宇 吴建国

(74) 专利代理机构 深圳中创智财知识产权代理
有限公司 44553

专利代理师 郑一帆

(51) Int. Cl.

E21B 49/02 (2006.01)

E21B 49/06 (2006.01)

E21B 25/00 (2006.01)

E21B 19/08 (2006.01)

E21B 15/00 (2006.01)

E21B 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 114482855 A, 2022.05.13

CN 210665116 U, 2020.06.02

审查员 韩秋方

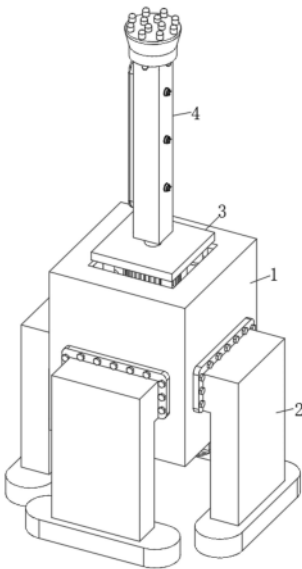
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置及其
使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置及其使用方法,包括:基座箱,基座箱的上下内壁之间固定连接有四个稳定杆;钻头送进机构,钻头送进机构设置于基座箱的内部,钻头送进机构包括调节板、液压杆和支撑板,调节板滑动套设于四个稳定杆上,液压杆设置有四个,四个,液压杆均固定安装于调节板的上侧外表面,支撑板固定连接于四个液压杆的输出端;本发明中,通过钻头送进机构带动长方盒没入围岩中,两个取样螺纹杆同步转动,传动板带动三个取样钻头分别钻进不同深度的隧道上部围岩内部,围岩被粉碎的样品会进入取样钻头的内部,从而一次性完成不同分层的围岩取样,节省工作人员的取样时间,提高工作效率。



1. 一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于,包括:

基座箱(1),所述基座箱(1)的上下内壁之间固定连接有四个稳定杆(6);

钻头送进机构(3),所述钻头送进机构(3)设置于基座箱(1)的内部,所述钻头送进机构(3)包括调节板(301)、液压杆(302)和支撑板(303),所述调节板(301)滑动套设于四个稳定杆(6)上,所述液压杆(302)设置有四个,四个所述液压杆(302)均固定安装于调节板(301)的上侧外表面,所述支撑板(303)固定连接于四个液压杆(302)的输出端;

岩壁取样机构(4),所述岩壁取样机构(4)设置于钻头送进机构(3)的上侧,所述岩壁取样机构(4)包括长方盒(401)、顶进钻头(402)、传动板(403)、两个取样螺纹杆(404)、三个取样电机(405)和三个取样钻头(406),所述长方盒(401)转动连接于支撑板(303)的上侧,所述顶进钻头(402)固定连接于长方盒(401)的上侧外表面,两个所述取样螺纹杆(404)均转动连接于长方盒(401)的两侧内壁之间,所述传动板(403)与两个取样螺纹杆(404)均螺纹连接,三个所述取样钻头(406)均转动连接于传动板(403)的一侧外表面,三个所述取样电机(405)均固定安装于传动板(403)的另一侧外表面,且三个取样电机(405)的输出端与对应的取样钻头(406)均固定连接;以及

高度调节组件,所述高度调节组件设置于基座箱(1)上。

2. 如权利要求1所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述基座箱(1)的四侧外表面均固定连接有稳定支腿(2)。

3. 如权利要求2所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述支撑板(303)的下侧外表面固定安装有顶进电机(8),所述长方盒(401)的下侧外表面与顶进电机(8)的输出端固定连接。

4. 如权利要求3所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述岩壁取样机构(4)还包括侧接盒(410)和两个第一同步齿轮(411),所述侧接盒(410)固定连接于长方盒(401)的一侧外表面,两个所述第一同步齿轮(411)均转动连接于侧接盒(410)的一侧内壁与长方盒(401)的一侧外表面之间,且两个第一同步齿轮(411)的一侧外表面与两个取样螺纹杆(404)的一端分别固定连接。

5. 如权利要求4所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述岩壁取样机构(4)还包括传动齿轮(408)和传动电机(409),所述传动齿轮(408)设置有两个,其中一个所述传动齿轮(408)转动连接于长方盒(401)的一侧内壁,另一个所述传动齿轮(408)固定套设于对应取样螺纹杆(404)上,两个所述传动齿轮(408)之间啮合连接,所述传动电机(409)固定安装于长方盒(401)的一侧内壁,所述传动电机(409)的输出端与对应传动齿轮(408)的一侧外表面固定连接。

6. 如权利要求5所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述岩壁取样机构(4)还包括两个限位杆(407),两个所述限位杆(407)均固定连接于长方盒(401)的两侧内壁之间,所述传动板(403)滑动套设于两个限位杆(407)上。

7. 如权利要求6所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述高度调节组件包括两组升降螺纹杆(5),每组所述升降螺纹杆(5)均设置有两个,每组两个所述升降螺纹杆(5)均转动连接于基座箱(1)的上下内壁之间,每组两个所述升降螺纹杆(5)与调节板(301)均螺纹连接。

8. 如权利要求7所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述高度调

节组件还包括下接盒(9)和两组驱动齿轮(10),所述下接盒(9)固定连接于基座箱(1)的下侧外表面,每组所述驱动齿轮(10)均设置于两个,每组两个所述驱动齿轮(10)均转动连接于下接盒(9)的一侧内壁与基座箱(1)的下侧外表面之间,每组两个所述驱动齿轮(10)与对应升降螺纹杆(5)的下端均固定连接,每组两个所述驱动齿轮(10)之间均通过驱动齿带传动连接。

9.如权利要求8所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,其特征在于:所述高度调节组件还包括升降电机(7)、第二同步齿轮(11)和保护壳(12),所述保护壳(12)固定连接于下接盒(9)的下侧外表面,所述第二同步齿轮(11)设置有两个,两个所述第二同步齿轮(11)均转动连接于下接盒(9)的下侧外表面与保护壳(12)的底内壁,两个所述第二同步齿轮(11)与对应两个驱动齿轮(10)分别固定连接,所述升降电机(7)固定安装于保护壳(12)的下侧外表面,所述升降电机(7)的输出端与其中一个第二同步齿轮(11)固定连接。

10.一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置的使用方法,其特征在于,使用了权利要求1-9中任意一项所述的一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,包括以下步骤:

S1、高度调节:通过升降电机(7)带动两组升降螺纹杆(5)转动,带动调节板(301)上升,从而使得长方盒(401)带动顶进钻头(402)能够接触到隧道的上岩壁围岩;

S2、岩层钻进:通过顶进电机(8)带动长方盒(401)转动,顶进钻头(402)会对隧道的上岩壁进行钻进工作,四个液压杆(302)会将支撑板(303)向上顶起,使得长方盒(401)进入岩层内部;

S3、分层取样:通过两个取样螺纹杆(404)转动带动传动板(403)移动,使得三个取样钻头(406)朝岩层内部移动,三个取样电机(405)带动取样钻头(406)转动,三个取样钻头(406)对岩壁内部进行钻进取样工作。

一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于岩层取样设备技术领域,具体为一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 在岩石地下工程中,由于受开挖影响而发生应力状态改变的周围岩体,称为围岩。围岩又称主岩、容矿岩。矿体周围的和岩体周围的岩石均称围岩。对隧道工程来说,最关心的问题则是地层被挖成隧道后的稳定程度,地层被挖成隧道后的稳定程度称为隧道围岩的稳定性,这是一个反映地质环境的综合指标,这是不言而喻的,因为地层稳定就意味着开挖隧道所引起的地层向隧道内的变形很小,而且在较短的时间内就可基本停止,这对施工过程和支护结构都是非常有利的。

[0003] 在隧道建设的过程中,为了对隧道的稳定性进行调查,需要对隧道上方的围岩进行取样,进行研究和分析,一般用于岩层的取样设备是一种能在表土及岩层中钻进数十米的浅孔,并能采取土样及岩心,但是大部分的岩层取样设备都是从地面朝下进行钻进和取样,而且不能一次性对不同土层的岩土进行取样,需要工作人员分不同的步骤对隧道上方围岩的不同分层进行取样,工作效率底下。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:通过钻头顶进机构将岩层取样机构送入隧道上部的围岩内部,岩层取样机构可以一次性的完成多种土层的取样工作,节省工作人员的取样时间,提高工作效率。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,包括:

[0006] 基座箱,所述基座箱的上下内壁之间固定连接有四个稳定杆;

[0007] 钻头送进机构,所述钻头送进机构设置于基座箱的内部,所述钻头送进机构包括调节板、液压杆和支撑板,所述调节板滑动套设于四个稳定杆上,所述液压杆设置有四个,四个所述液压杆均固定安装于调节板的上侧外表面,所述支撑板固定连接于四个液压杆的输出端;

[0008] 岩壁取样机构,所述岩壁取样机构设置于钻头送进机构的上侧,所述岩壁取样机构包括长方盒、顶进钻头、传动板、两个取样螺纹杆、三个取样电机和三个取样钻头,所述长方盒转动连接于支撑板的上侧,所述顶进钻头固定连接于长方盒的上侧外表面,两个所述取样螺纹杆均转动连接于长方盒的两侧内壁之间,所述传动板与两个取样螺纹杆均螺纹连接,三个所述取样钻头均转动连接于传动板的一侧外表面,三个所述取样电机均固定安装于传动板的另一侧外表面,且三个取样电机的输出端与对应的取样钻头均固定连接;以及

[0009] 高度调节组件,所述高度调节组件设置于基座箱上。

[0010] 其中,所述基座箱的四侧外表面均固定连接有稳定支腿。

[0011] 其中,所述支撑板的下侧外表面固定安装有顶进电机,所述长方盒的下侧外表面

与顶进电机的输出端固定连接。

[0012] 其中,所述岩壁取样机构还包括侧接盒和两个第一同步齿轮,所述侧接盒固定连接于长方盒的一侧外表面,两个所述第一同步齿轮均转动连接于侧接盒的一侧内壁与长方盒的一侧外表面之间,且两个第一同步齿轮的一侧外表面与两个取样螺纹杆的一端分别固定连接。

[0013] 其中,所述岩壁取样机构还包括传动齿轮和传动电机,所述传动齿轮设置有两个,其中一个所述传动齿轮转动连接于长方盒的一侧内壁,另一个所述传动齿轮固定套设于对应取样螺纹杆上,两个所述传动齿轮之间啮合连接,所述传动电机固定安装于长方盒的一侧内壁,所述传动电机的输出端与对应传动齿轮的一侧外表面固定连接。

[0014] 其中,所述岩壁取样机构还包括两个限位杆,两个所述限位杆均固定连接于长方盒的两侧内壁之间,所述传动板滑动套设于两个限位杆上。

[0015] 其中,所述高度调节组件包括两组升降螺纹杆,每组所述升降螺纹杆均设置有两个,每组两个所述升降螺纹杆均转动连接于基座箱的上下内壁之间,每组两个所述升降螺纹杆与调节板均螺纹连接。

[0016] 其中,所述高度调节组件还包括下接盒和两组驱动齿轮,所述下接盒固定连接于基座箱的下侧外表面,每组所述驱动齿轮均设置于两个,每组两个所述驱动齿轮均转动连接于下接盒的一侧内壁与基座箱的下侧外表面之间,每组两个所述驱动齿轮与对应升降螺纹杆的下端均固定连接,每组两个所述驱动齿轮之间均通过驱动齿带传动连接。

[0017] 其中,所述高度调节组件还包括升降电机、第二同步齿轮和保护壳,所述保护壳固定连接于下接盒的下侧外表面,所述第二同步齿轮设置有两个,两个所述第二同步齿轮均转动连接于下接盒的下侧外表面与保护壳的底内壁,两个所述第二同步齿轮与对应两个驱动齿轮分别固定连接,所述升降电机固定安装于保护壳的下侧外表面,所述升降电机的输出端与其中一个第二同步齿轮固定连接。

[0018] 一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置使用方法,包括以下步骤:

[0019] S1、高度调节:通过升降电机带动两组升降螺纹杆转动,带动调节板上升,从而使长方盒带动顶进钻头能够接触到隧道的上岩壁围岩。

[0020] S2、岩层钻进:通过顶进电机带动长方盒转动,顶进钻头会对隧道的上岩壁进行钻进工作,四个液压杆会将支撑板向上顶起,使得长方盒进入岩层内部。

[0021] S3、分层取样:通过两个取样螺纹杆转动带动传动板移动,使得三个取样钻头朝岩层内部移动,三个取样电机带动取样钻头转动,三个取样钻头对岩壁内部进行钻进取样工作。

[0022] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0023] 一、本发明中,通过钻头送进机构带动顶进钻头钻入隧道上部围岩内部后,长方盒没入围岩中,通过传动电机带动两个取样螺纹杆同步转动,再通过三个取样电机带动三个取样钻头转动,传动板带动三个取样钻头分别钻进不同深度的隧道上部围岩内部,围岩被粉碎的样品会进入取样钻头的内部,从而一次性完成不同分层的围岩取样,节省工作人员的取样时间,提高工作效率。

[0024] 二、本发明中,通过启动升降电机带动两个第二同步齿轮保持同步转动,两个第二同步齿轮带动两组驱动齿轮保持同步转动,使得四个升降螺纹杆均可以保持同步转动,四

个升降螺纹杆可以带动调节板上升或者下降,调节板调整顶进钻头的高度位置,使得顶进钻头可以接近隧道上部的围岩,使得岩壁取样机构可以对多种高度的隧道上部围岩进行取样工作,适用范围广。

附图说明

[0025] 图1为本发明的立体图;

[0026] 图2为本发明的基座箱内部立体图;

[0027] 图3为本发明的爆炸视图;

[0028] 图4为本发明的基座箱下侧处爆炸视图;

[0029] 图5为本发明的钻头送进机构处立体图;

[0030] 图6为本发明的长方盒内部立体图;

[0031] 图7为本发明的侧接盒内部立体图;

[0032] 图8为本发明的取样钻头处局部立体图。

[0033] 图中标记:1、基座箱;2、稳定支腿;3、钻头送进机构;301、调节板;302、液压杆;303、支撑板;4、岩壁取样机构;401、长方盒;402、顶进钻头;403、传动板;404、取样螺纹杆;405、取样电机;406、取样钻头;407、限位杆;408、传动齿轮;409、传动电机;410、侧接盒;411、第一同步齿轮;5、升降螺纹杆;6、稳定杆;7、升降电机;8、顶进电机;9、下接盒;10、驱动齿轮;11、第二同步齿轮;12、保护壳。

具体实施方式

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 实施例一,参照图1-图2和图5-图8:一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置,包括基座箱1,基座箱1的上下内壁之间固定连接有四个稳定杆6;钻头送进机构3,钻头送进机构3设置于基座箱1的内部,钻头送进机构3包括调节板301、液压杆302和支撑板303,调节板301滑动套设于四个稳定杆6上,液压杆302设置有四个,四个液压杆302均固定安装于调节板301的上侧外表面,支撑板303固定连接于四个液压杆302的输出端;岩壁取样机构4,岩壁取样机构4设置于钻头送进机构3的上侧,岩壁取样机构4包括长方盒401、顶进钻头402、传动板403、两个取样螺纹杆404、三个取样电机405和三个取样钻头406,长方盒401转动连接于支撑板303的上侧,顶进钻头402固定连接于长方盒401的上侧外表面,两个取样螺纹杆404均转动连接于长方盒401的两侧内壁之间,传动板403与两个取样螺纹杆404均螺纹连接,三个取样钻头406均转动连接于传动板403的一侧外表面,三个取样电机405均固定安装于传动板403的另一侧外表面,且三个取样电机405的输出端与对应的取样钻头406均固定连接;以及高度调节组件,高度调节组件设置于基座箱1上,基座箱1的四侧外表面均固定连接有稳定支腿2,支撑板303的下侧外表面固定安装有顶进电机8,长方盒401的下侧外表面与顶进电机8的输出端固定连接,岩壁取样机构4还包括侧接盒410和两个第一同步齿轮411,侧接盒410固定连接于长方盒401的一侧外表面,两个第一同步齿轮411均转动连接于侧接盒410的一侧内壁与长方盒401的一侧外表面之间,且两个第一同步齿轮411的一侧外表面与

两个取样螺纹杆404的一端分别固定连接,岩壁取样机构4还包括传动齿轮408和传动电机409,传动齿轮408设置有两个,其中一个传动齿轮408转动连接于长方盒401的一侧内壁,另一个传动齿轮408固定套设于对应取样螺纹杆404上,两个传动齿轮408之间啮合连接,传动电机409固定安装于长方盒401的一侧内壁,传动电机409的输出端与对应传动齿轮408的一侧外表面固定连接,岩壁取样机构4还包括两个限位杆407,两个限位杆407均固定连接于长方盒401的两侧内壁之间,传动板403滑动套设于两个限位杆407上,调节板301与高度调节组件相连接,高度调节组件通过控制调节板301的升降,从而控制岩壁取样机构4的高度位置,四个液压杆302通过顶起支撑板303从而将长方盒401和顶进钻头402往隧道上部的围岩中送进,顶进电机8启动时带动长方盒401和顶进钻头402旋转,顶进钻头402可以钻进隧道的上部围岩中,当长方盒401没入围岩中,启动传动电机409带动对应的传动齿轮408转动,另一个传动齿轮408也会随之转动从而带动对应取样螺纹杆404转动,对应的取样螺纹杆404会带动其中一个第一同步齿轮411转动,两个第一同步齿轮411会保持同步转动,使得两个取样螺纹杆404会保持同步转动,通过启动三个取样电机405带动三个取样钻头406转动,两个取样螺纹杆404会通过传动板403带三个取样钻头406朝脱离长方盒401内部的方向移动,两个限位杆407使得传动板403在长方盒401内部可以保持稳定的直线移动,从而使得三个取样钻头406分别钻进不同深度的隧道上部围岩内部,取样钻头406在钻进的同时,围岩被粉碎的样品会进入取样钻头406的内部,从而一次性完成不同分层的围岩取样,节省工作人员的取样时间,提高工作效率。

[0036] 实施例二,参照图2-图4:高度调节组件包括两组升降螺纹杆5,每组升降螺纹杆5均设置有两个,每组两个升降螺纹杆5均转动连接于基座箱1的上下内壁之间,每组两个升降螺纹杆5与调节板301均螺纹连接,高度调节组件还包括下接盒9和两组驱动齿轮10,下接盒9固定连接于基座箱1的下侧外表面,每组驱动齿轮10均设置于两个,每组两个驱动齿轮10均转动连接于下接盒9的一侧内壁与基座箱1的下侧外表面之间,每组两个驱动齿轮10与对应升降螺纹杆5的下端均固定连接,每组两个驱动齿轮10之间均通过驱动齿带传动连接,高度调节组件还包括升降电机7、第二同步齿轮11和保护壳12,保护壳12固定连接于下接盒9的下侧外表面,第二同步齿轮11设置有两个,两个第二同步齿轮11均转动连接于下接盒9的下侧外表面与保护壳12的底内壁,两个第二同步齿轮11与对应两个驱动齿轮10分别固定连接,升降电机7固定安装于保护壳12的下侧外表面,升降电机7的输出端与其中一个第二同步齿轮11固定连接,启动升降电机7后会带动两个第二同步齿轮11保持同步转动,两个第二同步齿轮11带动两组驱动齿轮10保持同步转动,使得四个升降螺纹杆5均可以保持同步转动,四个升降螺纹杆5的正转和反转可以带动调节板301上升或者下降,调节板301通过液压杆302带动支撑板303上升或者下降,从而在不启动液压杆302的情况下,调整顶进钻头402的高度位置,使得顶进钻头402可以接近隧道上部的围岩,使得岩壁取样机构4可以对多种高度的隧道上部围岩进行取样工作,适用范围广。

[0037] 一种复杂软弱围岩隧道岩样采集装置的使用方法,包括以下步骤:步骤一、高度调节:通过启动升降电机7带动两个第二同步齿轮11保持同步转动,两个第二同步齿轮11带动两组驱动齿轮10保持同步转动,四个驱动齿轮10带动四个升降螺纹杆5均保持同步转动,四个升降螺纹杆5的转动时可以带动调节板301上升,调节板301通过液压杆302带动支撑板303上升,从而在不启动液压杆302的情况下,调整顶进钻头402的高度位置,使得顶进钻头

402可以接近隧道上部的围岩,使得岩壁取样机构4可以对多种高度的隧道上部围岩进行取样工作,适用范围广;步骤二、岩层钻进:先启动顶进电机8,顶进电机8带动长方盒401旋转,顶进钻头402跟随长方盒401进行旋转,然后启动四个液压杆302,四个液压杆302会将支撑板303向上顶起,顶进钻头402会隧道上部围岩不断的钻进,最终长方盒401会完全没入隧道上部围岩内;步骤三、分层取样:长方盒401没入隧道上部的围岩内部后,先启动三个取样电机405带动三个取样钻头406转动,然后再启动传动电机409,传动电机409带动对应的传动齿轮408转动,另一个传动齿轮408也会随之转动从而带动对应取样螺纹杆404转动,对应的取样螺纹杆404会带动其中一个第一同步齿轮411转动,两个第一同步齿轮411会保持同步转动,使得两个取样螺纹杆404会保持同步转动,两个取样螺纹杆404会通过传动板403带三个取样钻头406朝脱离长方盒401内部的方向移动,两个限位杆407使得传动板403在长方盒401内部可以保持稳定的直线移动,从而使得三个取样钻头406分别钻进不同深度的隧道上部围岩内部,取样钻头406在钻进的同时,围岩被粉碎的样品会进入取样钻头406的内部,从而一次性完成不同分层的围岩取样,节省工作人员的取样时间,提高工作效率。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

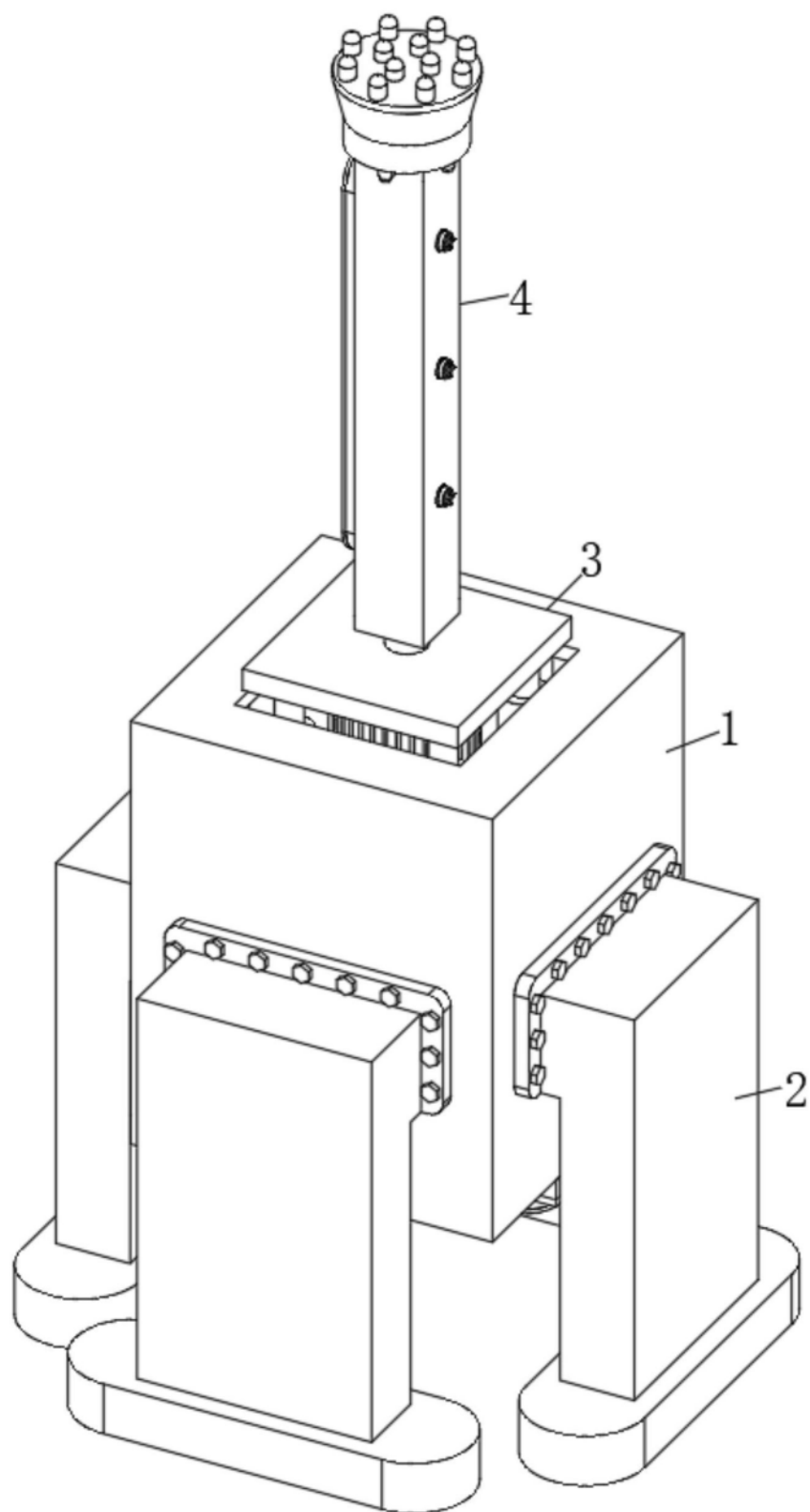


图1

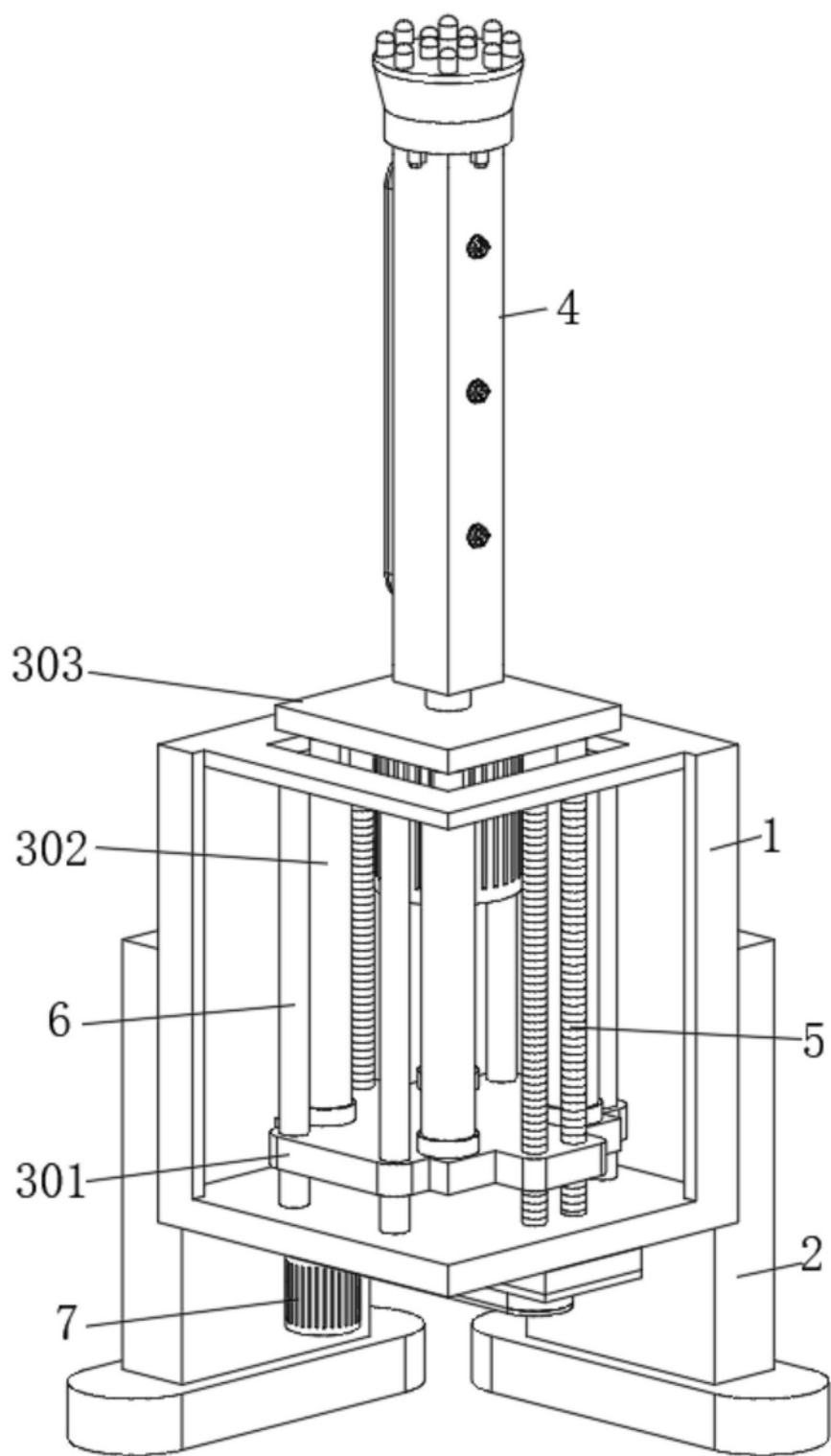


图2

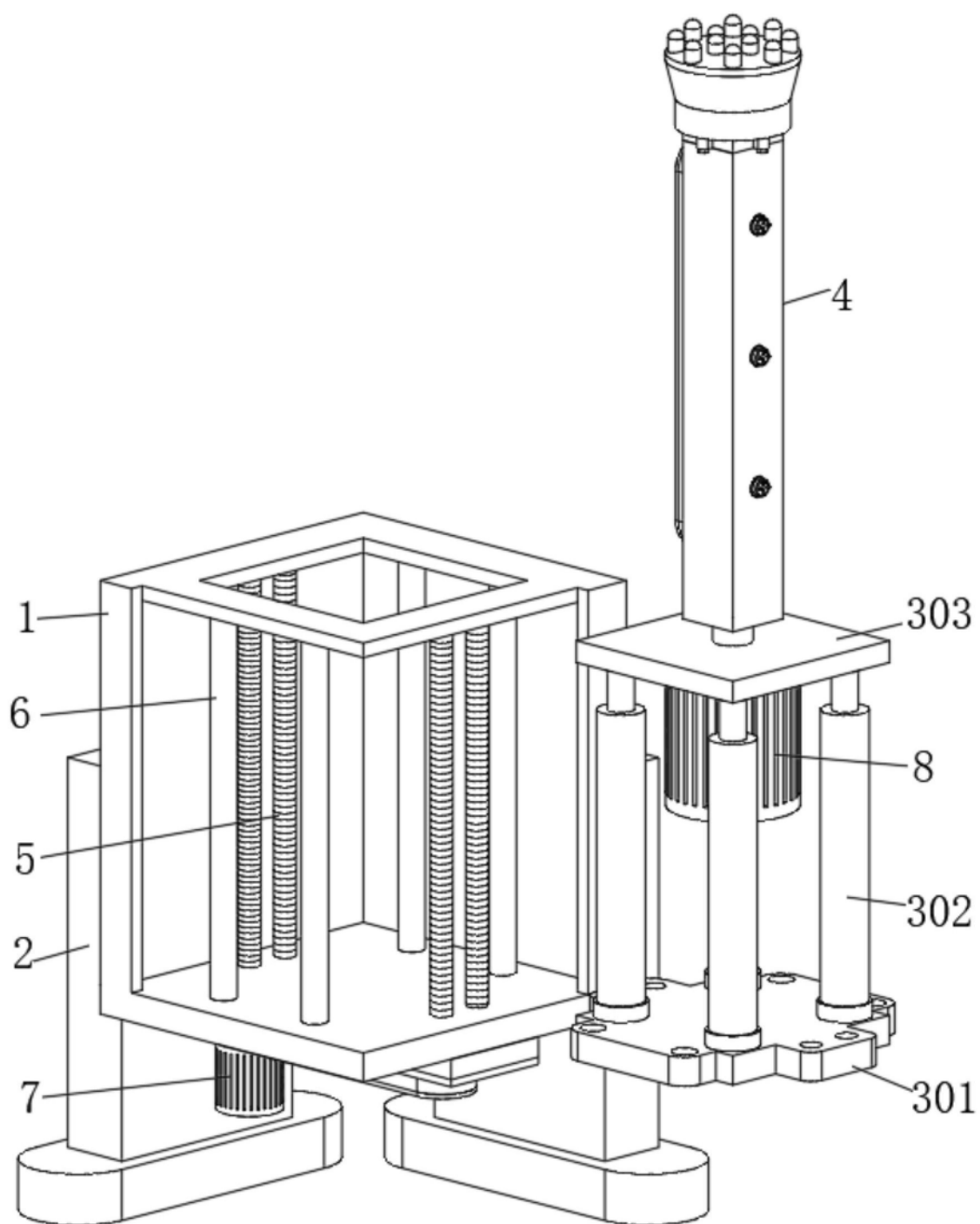


图3

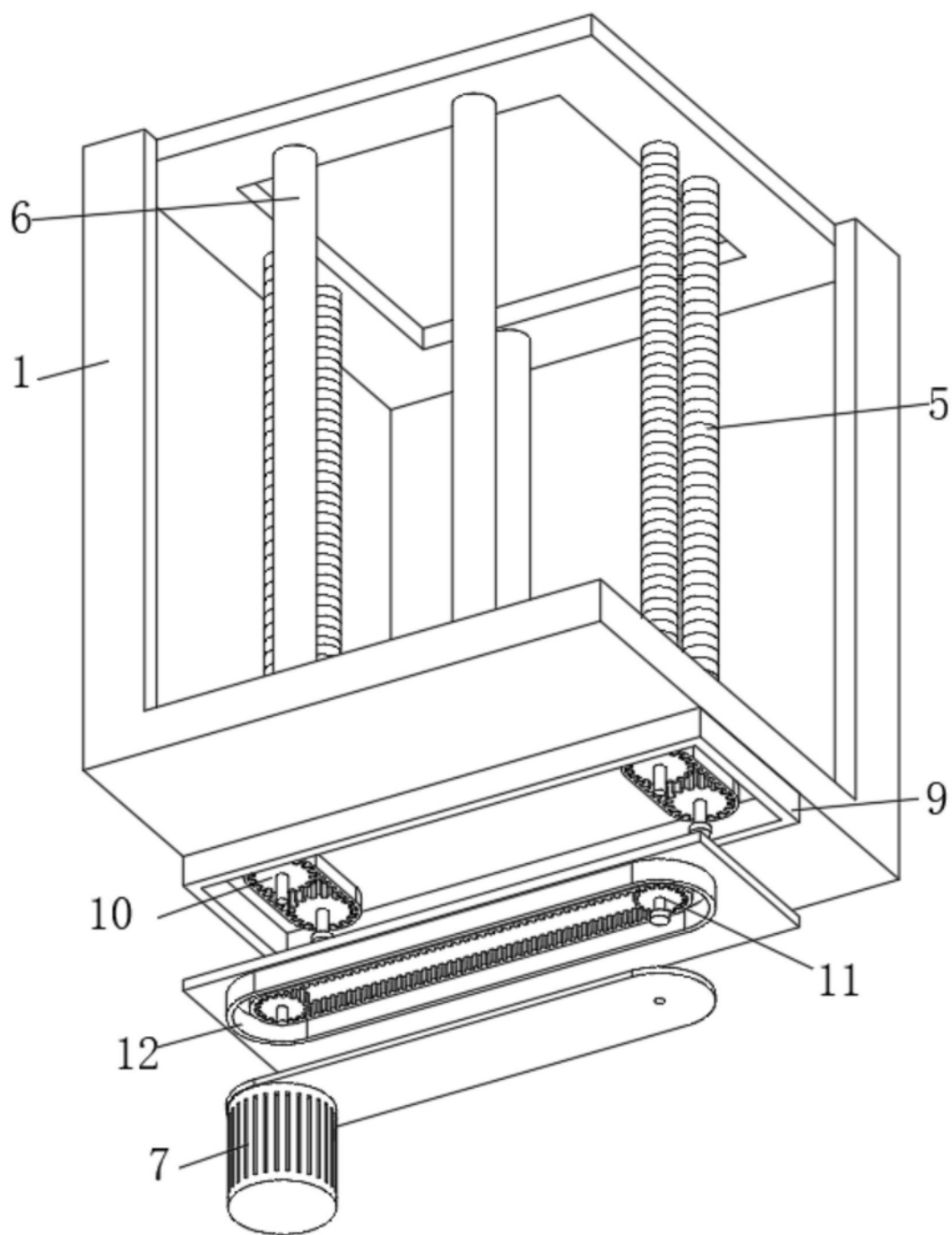


图4

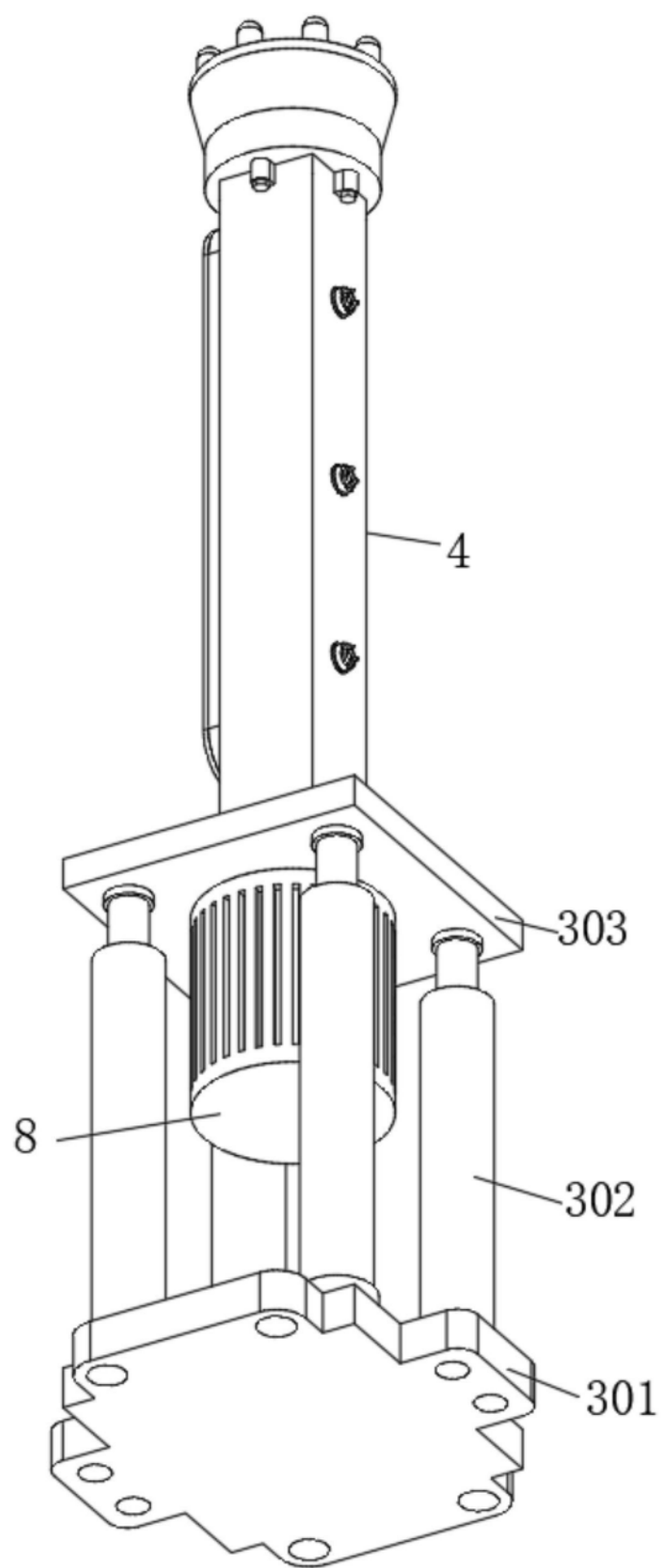


图5

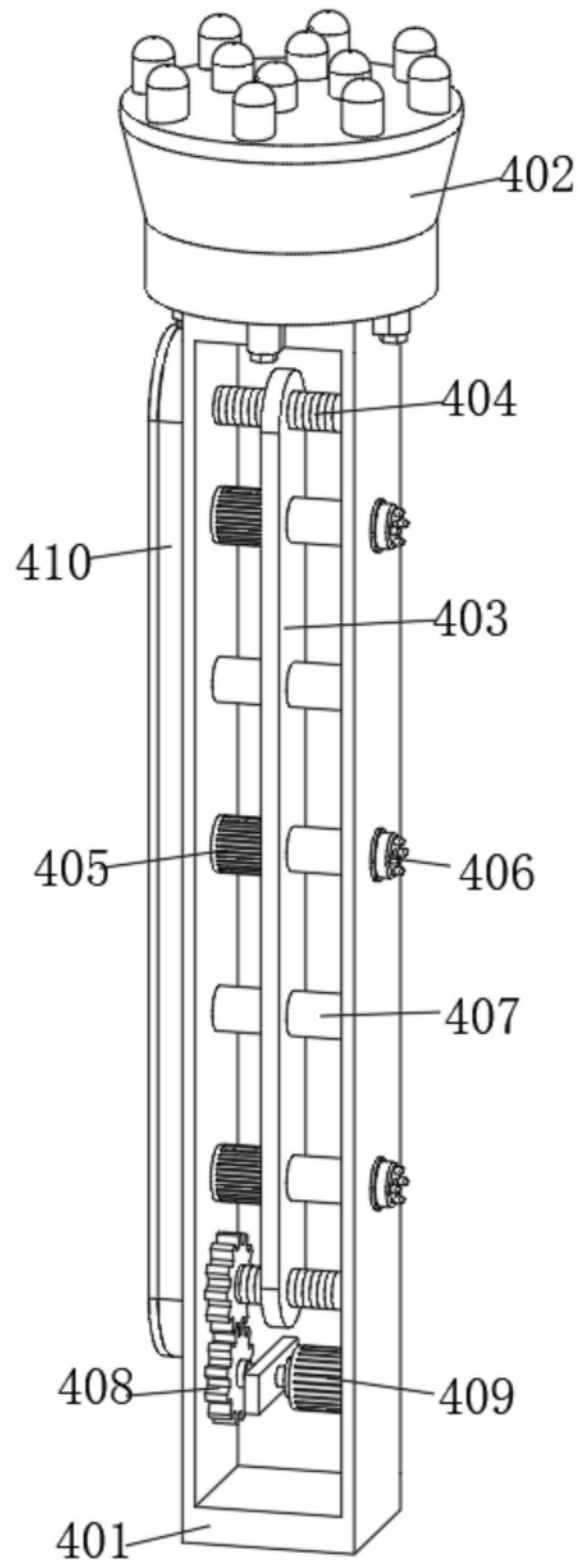


图6

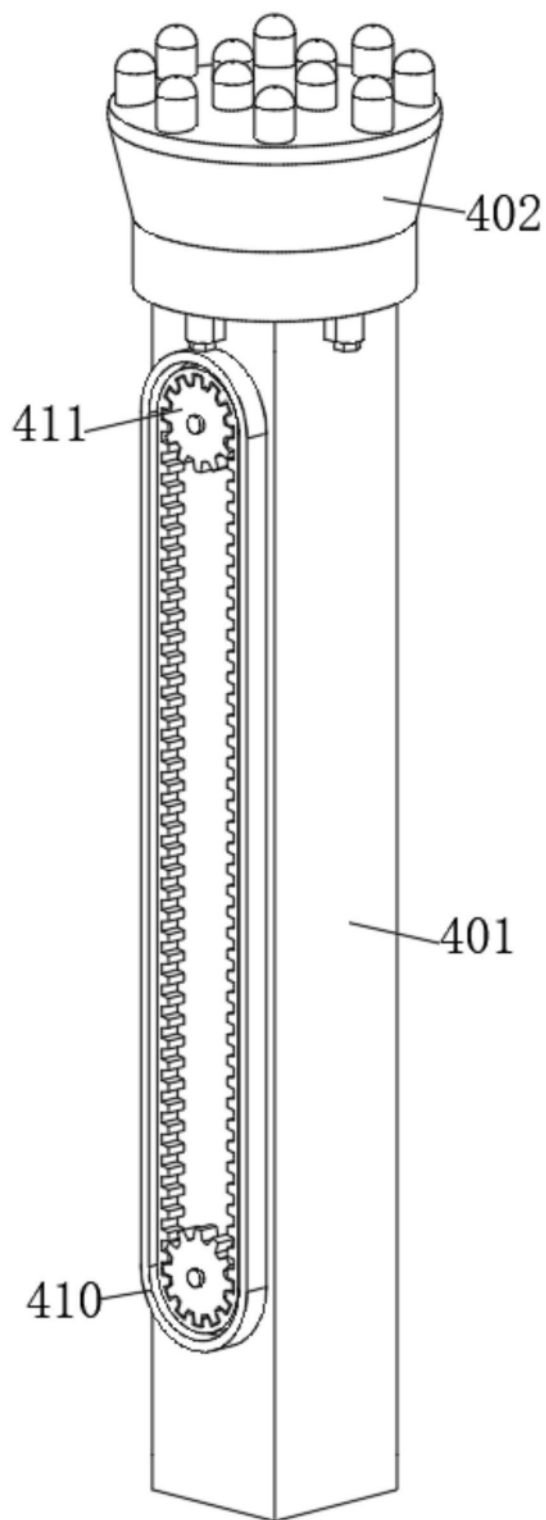


图7

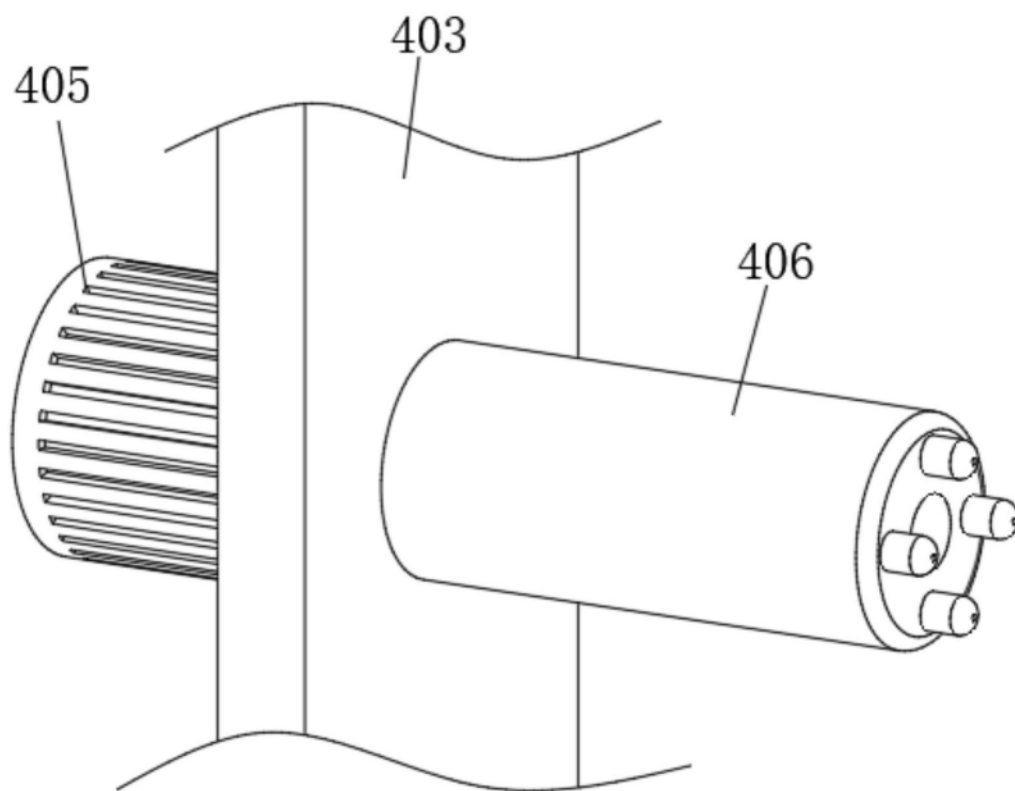


图8