



(10) 授权公告号 CN 117310129 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202311441784.7

(22) 申请日 2023.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117310129 A

(43) 申请公布日 2023.12.29

(73) 专利权人 中科泰检测(江苏)有限公司

地址 225700 江苏省泰州市兴化市经济开发区创汇西路10号

(72) 发明人 刘新荣 王燕 沈红萍

(74) 专利代理机构 南京科擎知识产权代理事务所(普通合伙) 32644

专利代理师 巢一强

(51) Int. Cl.

G01N 33/24 (2006.01)

G01N 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 116718416 A, 2023.09.08

CN 213121202 U, 2021.05.04

CN 213903512 U, 2021.08.06

CN 216899739 U, 2022.07.05

CN 219455518 U, 2023.08.01

CN 216082100 U, 2022.03.18

CN 202735119 U, 2013.02.13

CN 113433295 A, 2021.09.24

CN 113702091 A, 2021.11.26

CN 116678659 A, 2023.09.01

CN 214310032 U, 2021.09.28

陆泰良等.广西桂林市主要桃园土壤养分状况及重金属、抗生素污染评价.《江苏农业科学》.2021,全文.

Wang Li-juan等.Evaluation and testing equipment of easy-cleaning property of ceramics.《Journal of Hebei University of Technology》.2014,全文.

审查员 许心茹

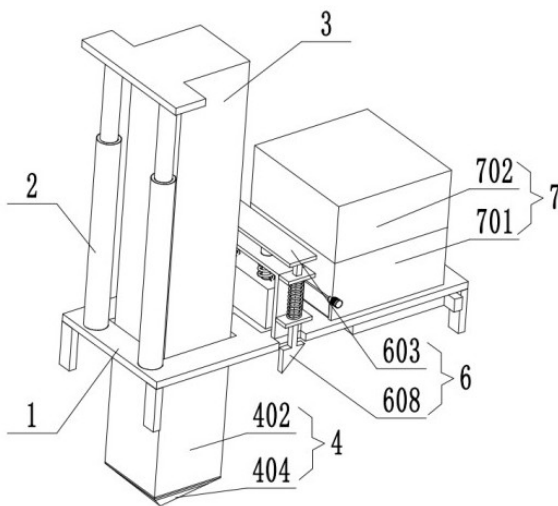
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种土壤取样重金属含量测定装置

(57) 摘要

本发明提供一种土壤取样重金属含量测定装置,涉及土壤取样技术领域,包括平板座、液压缸、滑柱、取样机构、土壤平移机构、清样机构和测定机构,液压缸设于平板座的上方,液压缸的伸缩轴上固定设有滑柱,滑柱的下方设有取样机构,土壤平移机构、清样机构和测定机构设于平板座上;本发明的取样机构伸入到不同深度的土壤中进行取样,在取样过程中,金属软板将取样的土壤密闭在取样腔中,确保在上升过程中不漏出来;土壤平移机构将取得的土壤样品送入到测定机构中进行测定,配合清样机构,将已经测定的土壤刮掉,实现连续测量不同深度土壤的目的。



1. 一种土壤取样重金属含量测定装置, 包括平板座(1), 其特征在于: 还包括液压缸(2)、滑柱(3)、取样机构(4)、土壤平移机构(5)、清样机构(6)和测定机构(7), 液压缸(2)设于平板座(1)的上方, 液压缸(2)的伸缩轴上固定设有滑柱(3), 滑柱(3)的下方设有取样机构(4), 土壤平移机构(5)、清样机构(6)和测定机构(7)设于平板座(1)上;

所述的取样机构(4)包括方框架(401), 夹层板(402)为双层结构, 夹层板(402)的外层与方框架(401)固定连接, 夹层板(402)的内层与方框架(401)有间隙, 取样电缸(403)固定设于夹层板(402)的内层内壁上, 斜块头(404)固定设于取样电缸(403)的伸缩轴上, 取样电机(405)固定设于夹层板(402)的内层内壁上, 取样电机(405)的转动轴上固定设有齿轮一(406), 齿轮一(406)与齿轮二(407)啮合, 齿轮二(407)固定设于转动轴(408)上, 转动轴(408)转动设于夹层板(402)的内层内壁上, 转动轴(408)上依次均匀固定设有四个线轮(409);

所述的取样机构(4)还包括拉线一(410), 拉线一(410)有两根, 两根拉线一(410)的一端分别与外侧的两个线轮(409)固定连接, 拉线一(410)的另一端与硬质滑条一(411)固定连接, 硬质滑条一(411)滑动设于夹层板(402)的中间夹层内, 金属软板(412)的一侧与硬质滑条一(411)固定连接, 金属软板(412)通过夹层板(402)与方框架(401)之间的间隙, 金属软板(412)的另一侧与切割硬质条(413)固定连接, 切割硬质条(413)滑动设于方框架(401)上, 软质拉条(414)的两端分别与切割硬质条(413)与硬质滑条二(415)固定连接, 硬质滑条二(415)滑动设于夹层板(402)的中间夹层内, 拉线二(416)有两根, 拉线二(416)的另一端与硬质滑条二(415)固定连接, 两根拉线二(416)的另一端分别与中间两个线轮(409)连接;

所述的切割硬质条(413)的中间部位为刀刃结构;

所述的土壤平移机构(5)包括取样板(501), 取样板(501)滑动设于平板座(1)上, 取样板(501)与平移电缸(502)的伸缩轴固定连接, 平移电缸(502)固定设于平板座(1)的下表面, 下位触板(503)、上位触板(504)固定设于取样板(501)的滑块上;

所述的清样机构(6)包括清样架(601), 所述的清样架(601)固定设于平板座(1)上, 滑杆(602)有两根, 滑杆(602)的中间部位滑动设于清样架(601)上, 滑杆(602)的上端设有限位板(603), 滑杆(602)的下端设于刮板(604), 弹簧一(605)的两端分别与清样架(601)和刮板(604)固定连接, 上升顶杆(606)固定设于限位板(603)的下表面, 上升顶杆(606)与清样架(601)形成滑动配合, 弹簧二(607)的两端分别与清样架(601)与上升顶杆(606)固定连接, 上升顶杆(606)的下端固定设有上升斜块(608), 所述的上位触板(504)端部与上升斜块(608)对应;

所述的清样机构(6)还包括下位滑板(609), 下位滑板(609)滑动设于清样架(601)上, 下位滑板(609)倾斜延伸至测定机构(7)的边的下端设有下位斜块(610), 弹簧三(611)的两端分别与平板座(1)和下位斜块(610)固定连接, 下位斜块(610)的端部为斜块, 下位斜块(610)的斜块与下位触板(503)对应, 下位滑板(609)竖直边的上端设有限位斜块(612), 限位斜块(612)用于卡住限位板(603);

所述的平板座(1)中间部位有方孔, 平板座(1)的方孔位于刮板(604)的下方;

当取样板(501)从测定框架(701)内运动到取样机构(4)的下方过程中, 在弹簧一(605)的作用下, 刮板(604)处于下位, 当取样板(501)经过刮板(604)时, 刮板(604)紧贴取样板(501)的上表面, 刮板(604)将取样板(501)上的土壤都刮下来, 刮下的土壤通过刮板(604)

下方的方孔掉入地面；当取样板(501)运动到取样机构(4)的下方时，上位触板(504)驱动上升斜块(608)的斜面，使上升斜块(608)上升，弹簧二(607)拉伸，当限位板(603)上升到顶部时，限位斜块(612)将限位板(603)卡住，使刮板(604)处于上位；当取样板(501)从取样机构(4)的下方运动到测定框架(701)内过程中，由于刮板(604)处于上位，故刮板(604)不作用取样板(501)；当取样板(501)运动到测定框架(701)内时，下位触板(503)驱动下位斜块(610)平移，弹簧三(611)拉伸，下位斜块(610)带着下位滑板(609)和限位斜块(612)同步平移，使限位斜块(612)脱离限位板(603)，故刮板(604)在弹簧一(605)的作用下移动到下位。

2. 根据权利要求1所述的一种土壤取样重金属含量测定装置，其特征在于：所述测定机构(7)包括测定框架(701)，测定框架(701)固定设于平板座(1)上，测定仪(702)固定设于测定框架(701)上，测定仪(702)用于检测土壤重金属含量，测定框架(701)的侧面转动设有盖板(703)，扭簧(704)的两端分别与测定框架(701)和盖板(703)的转动轴连接。

一种土壤取样重金属含量测定装置

技术领域

[0001] 本发明主要涉及土壤取样技术领域,具体涉及一种土壤取样重金属含量测定装置。

背景技术

[0002] 测定土壤重金属的方法有多种,包括原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法和X射线荧光光谱法等,其中X射线荧光光谱法是使待测物质产生荧光而进行物质成分分析和化学态研究的方法。

[0003] 现有技术中,公开号为CN116337514A的专利申请公开了一种土壤重金属检测用定向取样器,通过电动气缸调节取样底座的角度,从而使取样筒竖直,但是由于地质环境的变迁,不同深度的土壤所含的重金属含量是不同的,因此需要对同一位置、不同深度的土壤进行多次测量。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种土壤取样重金属含量测定装置,在同一位置上,对不同深度的土壤进行取样,并且进行连续测量。

[0005] 针对上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种土壤取样重金属含量测定装置,包括平板座、液压缸、滑柱、取样机构、土壤平移机构、清样机构和测定机构,液压缸设于平板座的上方,液压缸的伸缩轴上固定设有滑柱,滑柱的下方设有取样机构,土壤平移机构、清样机构和测定机构设于平板座上;所述的取样机构包括方框架,夹层板为双层结构,夹层板的外层与方框架固定连接,夹层板的内层与方框架有间隙,取样电缸固定设于夹层板的内层内壁上,斜块头固定设于取样电缸的伸缩轴上,取样电机固定设于夹层板的内层内壁上,取样电机的转动轴上固定设有齿轮一,齿轮一与齿轮二啮合,齿轮二固定设于转动轴上,转动轴转动设于夹层板的内层内壁上,转动轴上依次均匀固定设有四个线轮。

[0006] 进一步地,所述的取样机构还包括拉线一,拉线一有两根,两根拉线一的一端分别与外侧的两个线轮固定连接,拉线一的另一端与硬质滑条一固定连接,硬质滑条一滑动设于夹层板的中间夹层内,金属软板的一侧与硬质滑条一固定连接,金属软板通过夹层板与方框架之间的间隙,金属软板的另一侧与切割硬质条固定连接,切割硬质条滑动设于方框架上,软质拉条的两端分别与切割硬质条与硬质滑条二固定连接,硬质滑条二滑动设于夹层板的中间夹层内,拉线二有两根,拉线二的另一端与硬质滑条二固定连接,两根拉线二的另一端分别与中间两个线轮连接。

[0007] 进一步地,所述的切割硬质条的中间部位为刀刃结构。

[0008] 进一步地,所述的土壤平移机构包括取样板,取样板滑动设于平板座上,取样板与平移电缸的伸缩轴固定连接,平移电缸固定设于平板座的下表面,下位触板、上位触板固定设于取样板的滑块上。

[0009] 进一步地,所述的清样机构包括清样架,所述的清样架固定设于平板座的上,滑杆

有两根,滑杆的中间部位滑动设于清样架上,滑杆的上端设有限位板,滑杆的下端设于刮板,弹簧一的两端分别与清样架和刮板固定连接,上升顶杆固定设于限位板的下表面,上升顶杆与清样架形成滑动配合,弹簧二的两端分别与清样架与上升顶杆固定连接,上升顶杆的下端固定设有上升斜块,所述的上位触板端部与上升斜块对应。

[0010] 进一步地,所述的清样机构还包括下位滑板,下位滑板滑动设于清样架上,下位滑板的下端设有下位斜块,弹簧三的两端分别与平板座和下位斜块固定连接,下位斜块的端部为斜块,下位斜块的斜块与下位触板对应,下位滑板的上端设有限位斜块,限位斜块用于卡住限位板。

[0011] 进一步地,所述的平板座中间部位有方孔,平板座的方孔位于刮板的下方。

[0012] 进一步地,所述测定机构包括测定框架,测定框架固定设于平板座上,测定仪固定设于测定框架上,测定仪用于检测土壤重金属含量,测定框架的侧面转动设有盖板,扭簧的两端分别与测定框架和盖板的转动轴连接。

[0013] 本发明与现有技术相比的有益效果是:(1)本发明的取样机构伸入到不同深度的土壤中进行取样,在取样过程中,金属软板将取样的土壤密闭在取样腔中,确保在上升过程中不漏出来;(2)本发明的土壤平移机构将取得的土壤样品送入到测定机构中进行测定,配合清样机构,将已经测定的土壤刮掉,实现连续测量不同深度土壤的目的;(3)本发明的取样板进入到测定机构后,盖板自动保持竖直状态,盖板与测定框架组成密闭环境,便于提供测定的准确度,当取样板滑出测定机构后,盖板与测定框架组成的密闭环境便于保护测定仪。

附图说明

[0014] 图1为本发明整体结构示意图。

[0015] 图2为本发明整体结构底部结构示意图。

[0016] 图3为图2中A处局部结构放大图。

[0017] 图4为本发明取样机构结构示意图。

[0018] 图5为本发明金属软板结构示意图。

[0019] 图6为本发明取样机构剖面结构示意图。

[0020] 图7为本发明切割硬质条结构示意图。

[0021] 图8为本发明清样机构结构示意图。

[0022] 图9为本发明底部投影结构示意图。

[0023] 图10为本发明测定机构结构示意图。

[0024] 图11为图10中B处局部结构放大图。

[0025] 附图标记:1-平板座;2-液压缸;3-滑柱;4-取样机构;5-土壤平移机构;6-清样机构;7-测定机构;401-方框架;402-夹层板;403-取样电缸;404-斜块头;405-取样电机;406-齿轮一;407-齿轮二;408-转动轴;409-线轮;410-拉线一;411-硬质滑条一;412-金属软板;413-切割硬质条;414-软质拉条;415-硬质滑条二;416-拉线二;501-取样板;502-平移电缸;503-下位触板;504-上位触板;601-清样架;602-滑杆;603-限位板;604-刮板;605-弹簧一;606-上升顶杆;607-弹簧二;608-上升斜块;609-下位滑板;610-下位斜块;611-弹簧三;612-限位斜块;701-测定框架;702-测定仪;703-盖板;704-扭簧。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例对本发明作进一步描述,在此通过本发明的示意性实施例以及说明解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0027] 如图1至11所示,一种土壤取样重金属含量测定装置,包括平板座1、液压缸2、滑柱3、取样机构4、土壤平移机构5、清样机构6和测定机构7,液压缸2设于平板座1的上方,液压缸2的伸缩轴上固定设有滑柱3,滑柱3的下方设有取样机构4,平板座1在取样机构4的位置上设有通孔,土壤平移机构5、清样机构6和测定机构7设于平板座1上。

[0028] 具体地,液压缸2驱动滑柱3上下运动,滑柱3带动取样机构4上下运动,取样机构4用于对土壤进行取样,土壤平移机构5将取得的土壤运送到清样机构6中进行检测,测定机构7用于除去已检测的土壤。

[0029] 取样机构4包括方框架401,夹层板402为双层结构,夹层板402的外层与方框架401固定连接,夹层板402的内层与方框架401有间隙,取样电缸403固定设于夹层板402的内层内壁上,斜块头404固定设于取样电缸403的伸缩轴上,取样电机405固定设于夹层板402的内层内壁上,取样电机405的转动轴上固定设有齿轮一406,齿轮一406与齿轮二407啮合,齿轮二407固定设于转动轴408上,转动轴408转动设于夹层板402的内层内壁上,转动轴408上依次均匀固定设有四个线轮409。

[0030] 具体地,取样电缸403驱动斜块头404伸缩;当取样机构4伸入到地下时,斜块头404处于伸出状态,且斜块头404的斜面与方框架401的斜面共面,共同作用地面;当取样机构4伸入到需要取样的深度时,取样电缸403驱动斜块头404收回,斜块头404的斜面与夹层板402的内层内壁构成取样腔,取样机构4持续向地下伸入,取样腔进行土壤取样;根据取样机构4伸入地下的深度,可以对同一位置不同深度的土壤进行取样。

[0031] 取样机构4还包括拉线一410,拉线一410有两根,两根拉线一410的一端分别与外侧的两个线轮409固定连接,拉线一410的另一端与硬质滑条一411固定连接,硬质滑条一411滑动设于夹层板402的中间夹层内,金属软板412的一侧与硬质滑条一411固定连接,金属软板412通过夹层板402与方框架401之间的间隙,金属软板412的另一侧与切割硬质条413固定连接,切割硬质条413滑动设于方框架401上,软质拉条414的两端分别与切割硬质条413与硬质滑条二415固定连接,硬质滑条二415滑动设于夹层板402的中间夹层内,拉线二416有两根,拉线二416的另一端与硬质滑条二415固定连接,两根拉线二416的另一端分别与中间两个线轮409连接。

[0032] 切割硬质条413的中间部位为刀刃结构。

[0033] 具体地,当取样腔对土壤取样时,金属软板412位于夹层板402的中间夹层内,切割硬质条413、软质拉条414位于夹层板402与方框架401之间的间隙之间,且切割硬质条413和软质拉条414与间隙接触严密,确保土壤不进入到间隙;当土壤进入到取样腔内后,启动取样电机405,通过齿轮一406和齿轮二407传递动力,使转动轴408转动,转动轴408带动四个线轮409同步转动,拉线二416提供拉力,使硬质滑条二415上升,通过软质拉条414传动动力使切割硬质条413平移,切割硬质条413的刀刃切割土壤,金属软板412进入到夹层板402与方框架401的间隙之间,将取样腔内土壤隔离;同时外侧的两个线轮409释放拉线一410,使硬质滑条一411,故金属软板412可带动硬质滑条一411同步向下运动。

[0034] 反转取样电机405,同上述原理,四个线轮409反转,拉线一410提供拉力,拉动硬质

滑条一411上升,金属软板412重新收回到夹层板402的夹层内,取样电缸403驱动斜块头404向下运动,将取样腔内的土壤释放出来。

[0035] 土壤平移机构5包括取样板501,取样板501滑动设于平板座1上,取样板501与平移电缸502的伸缩轴固定连接,平移电缸502固定设于平板座1的下表面,下位触板503、上位触板504固定设于取样板501的滑块上。

[0036] 具体地,平移电缸502驱动取样板501在平板座1上滑动。

[0037] 清样机构6包括清样架601,清样架601固定设于平板座1的上,滑杆602有两根,滑杆602的中间部位滑动设于清样架601上,滑杆602的上端设有限位板603,滑杆602的下端设于刮板604,刮板604的长度小于取样板501的长度,弹簧一605的两端分别与清样架601和刮板604固定连接,上升顶杆606固定设于限位板603的下表面,上升顶杆606与清样架601形成滑动配合,弹簧二607的两端分别与清样架601与上升顶杆606固定连接,上升顶杆606的下端固定设有上升斜块608,上位触板504端部与上升斜块608对应。

[0038] 平板座1中间部位有方孔,平板座1的方孔位于刮板604的下方。

[0039] 具体地,当取样板501从测定框架701内运动到取样机构4的下方过程中,在弹簧一605的作用下,刮板604处于下位,当取样板501经过刮板604时,刮板604紧贴取样板501的上表面,刮板604将取样板501上的土壤都刮下来,刮下的土壤通过刮板604下方的方孔掉入地面;当取样板501运动到取样机构4的下方时,上位触板504驱动上升斜块608的斜面,使上升斜块608上升,弹簧二607拉伸,当限位板603上升到顶部时,限位斜块612将限位板603卡住,使刮板604处于上位。

[0040] 清样机构6还包括下位滑板609,下位滑板609滑动设于清样架601上,下位滑板609的下端设有下位斜块610,弹簧三611的两端分别与平板座1和下位斜块610固定连接,下位斜块610的端部为斜块,下位斜块610的斜块与下位触板503对应,下位滑板609的上端设有限位斜块612,限位斜块612用于卡住限位板603。

[0041] 具体地,当取样板501从取样机构4的下方运动到测定框架701内过程中,由于刮板604处于上位,故刮板604不作用取样板501;当取样板501运动到测定框架701内时,下位触板503驱动下位斜块610平移,弹簧三611拉伸,下位斜块610带着下位滑板609和限位斜块612同步平移,使限位斜块612脱离限位板603,故刮板604在弹簧一605的作用下移动到下位。

[0042] 测定机构7包括测定框架701,测定框架701固定设于平板座1上,测定仪702固定设于测定框架701上,可选地,测定仪702为X射线荧光光谱法测定仪,测定仪702用于检测土壤重金属含量,测定框架701的侧面转动设有盖板703,扭簧704的两端分别与测定框架701和盖板703的转动轴连接。

[0043] 具体地,取样板501经过盖板703时,取样板501两侧凸台的斜面作用盖板703,使盖板703转动,扭簧704蓄能,故取样板501能顺利通过盖板703,且在通过盖板703后,由于扭簧704的驱动使盖板703重新恢复到竖直状态,使盖板703和测定框架701构成密闭环境。

[0044] 工作原理:人工将本装置的平板座1置于需要取样检测的地面上,且临时将平板座1与地面进行固定。

[0045] 启动液压缸2,当取样机构4伸入到地下时,斜块头404处于伸出状态,且斜块头404的斜面与方框架401的斜面共面,共同作用地面,当取样机构4伸入到需要取样的深度时,取

样电缸403驱动斜块头404收回,斜块头404的斜面与夹层板402的内层内壁构成取样腔,取样机构4持续向地下伸入,取样腔进行土壤取样;启动取样电机405,通过齿轮一406和齿轮二407传递动力,使转动轴408转动,转动轴408带动四个线轮409同步转动,拉线二416提供拉力,使硬质滑条二415上升,通过软质拉条414传动动力使切割硬质条413平移,切割硬质条413的刀刃切割土壤,金属软板412进入到夹层板402与方框架401的间隙之间,将取样腔内土壤隔离。

[0046] 反向启动液压缸2,液压缸2驱动滑柱3向上运动,滑柱3带动取样机构4向上运动,取样机构4运动到平板座1的上方,平移电缸502驱动取样板501运动到取样机构4的下方,此时上位触板504驱动上升斜块608的斜面,使上升斜块608上升,弹簧二607拉伸,当限位板603上升到顶部时,限位斜块612将限位板603卡住,使刮板604处于上位;反转取样电机405,同上述原理,四个线轮409反转,拉线一410提供拉力,拉动硬质滑条一411上升,金属软板412重新收回到夹层板402的夹层内,取样电缸403驱动斜块头404向下运动,将取样腔内的土壤释放到取样板501上。

[0047] 平移电缸502驱动取样板501从取样机构4的下方运动到测定框架701内,由于刮板604处于上位,故刮板604不作用取样板501;当取样板501运动到测定框架701内时,下位触板503驱动下位斜块610平移,弹簧三611拉伸,下位斜块610带着下位滑板609和限位斜块612同步平移,使限位斜块612脱离限位板603,故刮板604在弹簧一605的作用下移动到下位;且当取样板501经过盖板703时,取样板501两侧凸台的斜面作用盖板703,使盖板703转动,扭簧704蓄能,故取样板501能顺利通过盖板703,且在通过盖板703后,由于扭簧704的驱动使盖板703重新恢复到竖直状态,使盖板703和测定框架701构成密闭环境,便于提高测定仪702检测取样板501上土壤的精确度。

[0048] 当测定仪702测定土壤金属含量后,平移电缸502驱动取样板501重新回到取样机构4的下方,进行再一次取样,在此过程中,由于刮板604处于下位,当取样板501经过刮板604时,刮板604紧贴取样板501的上表面,刮板604将取样板501上的土壤都刮下来,刮下的土壤通过刮板604下方的方孔掉入地面。

[0049] 本发明未述及之处适用于现有技术。

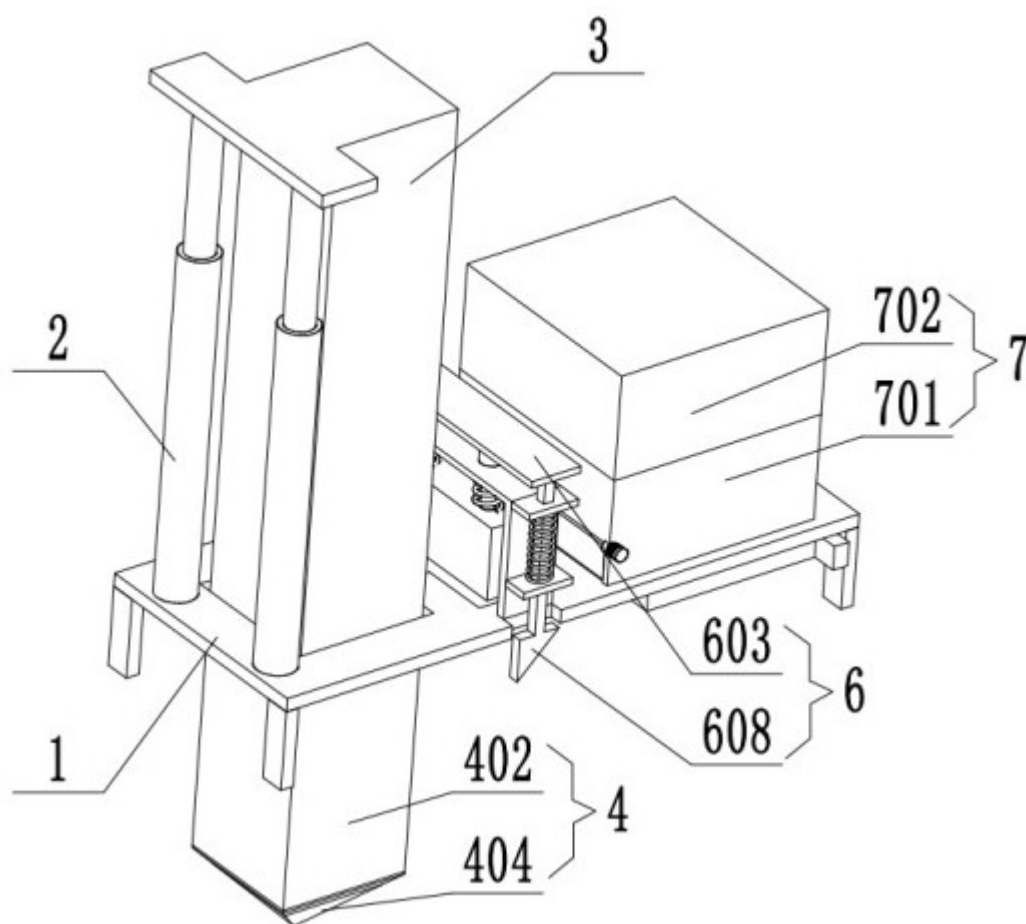


图 1

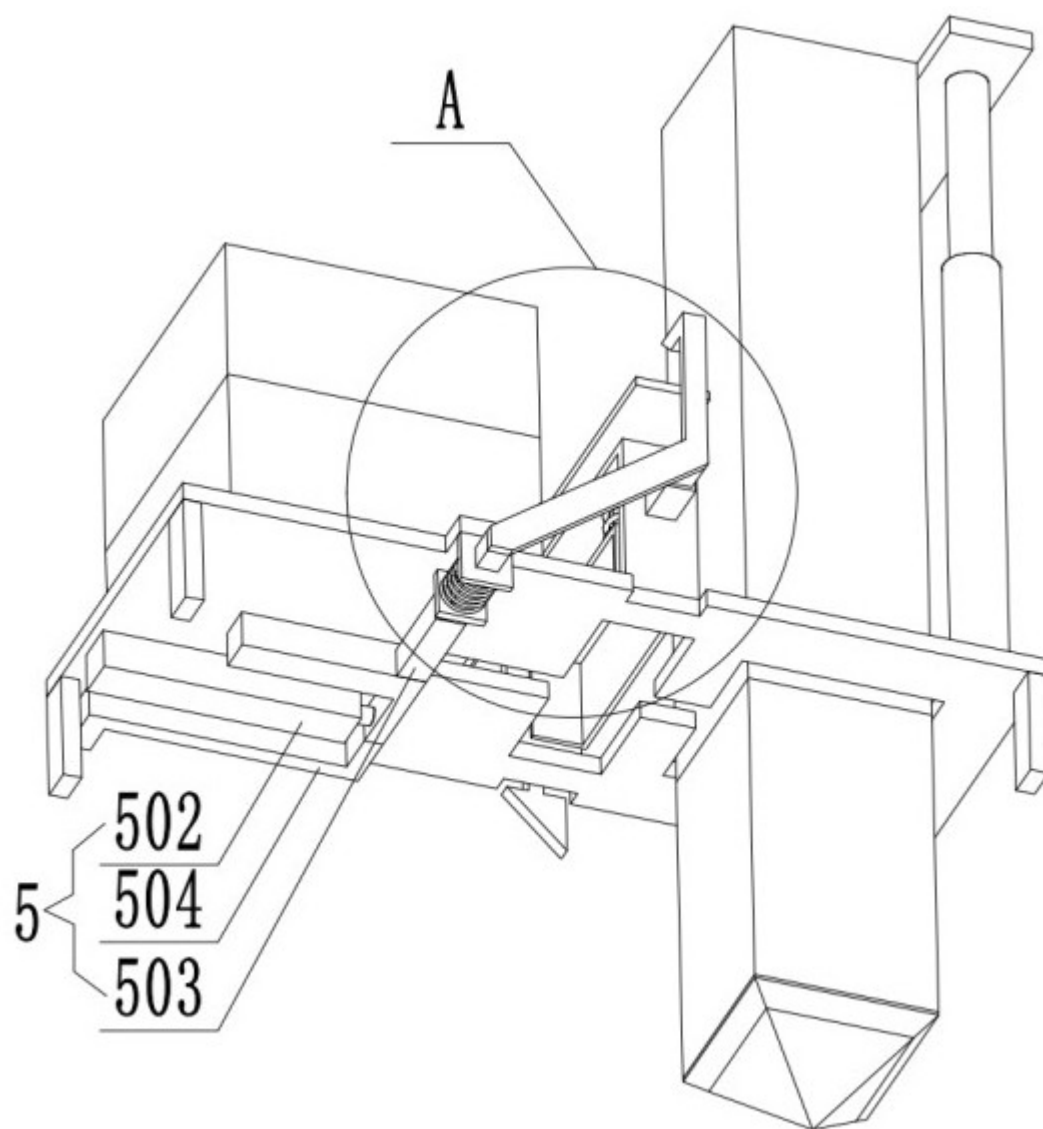


图 2

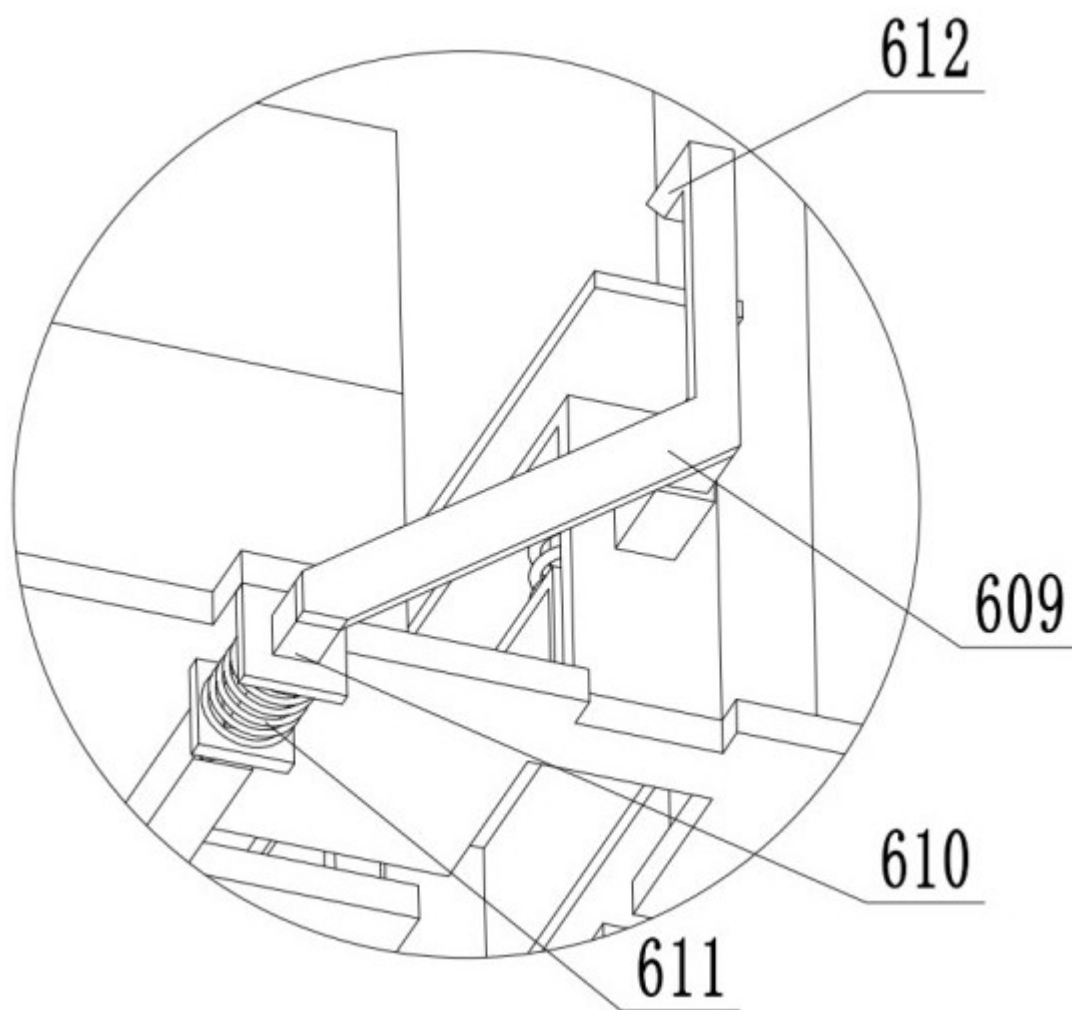


图 3

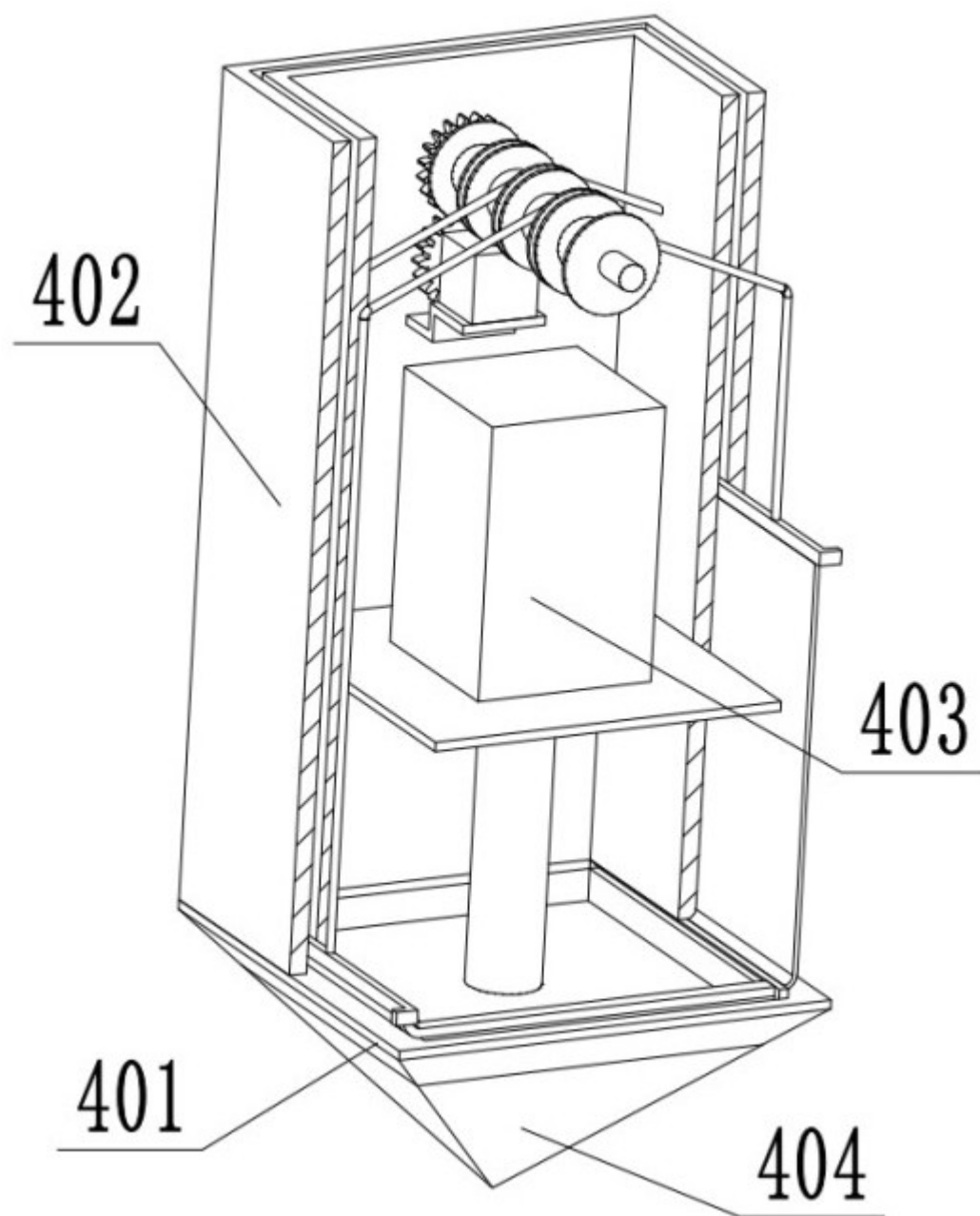


图 4

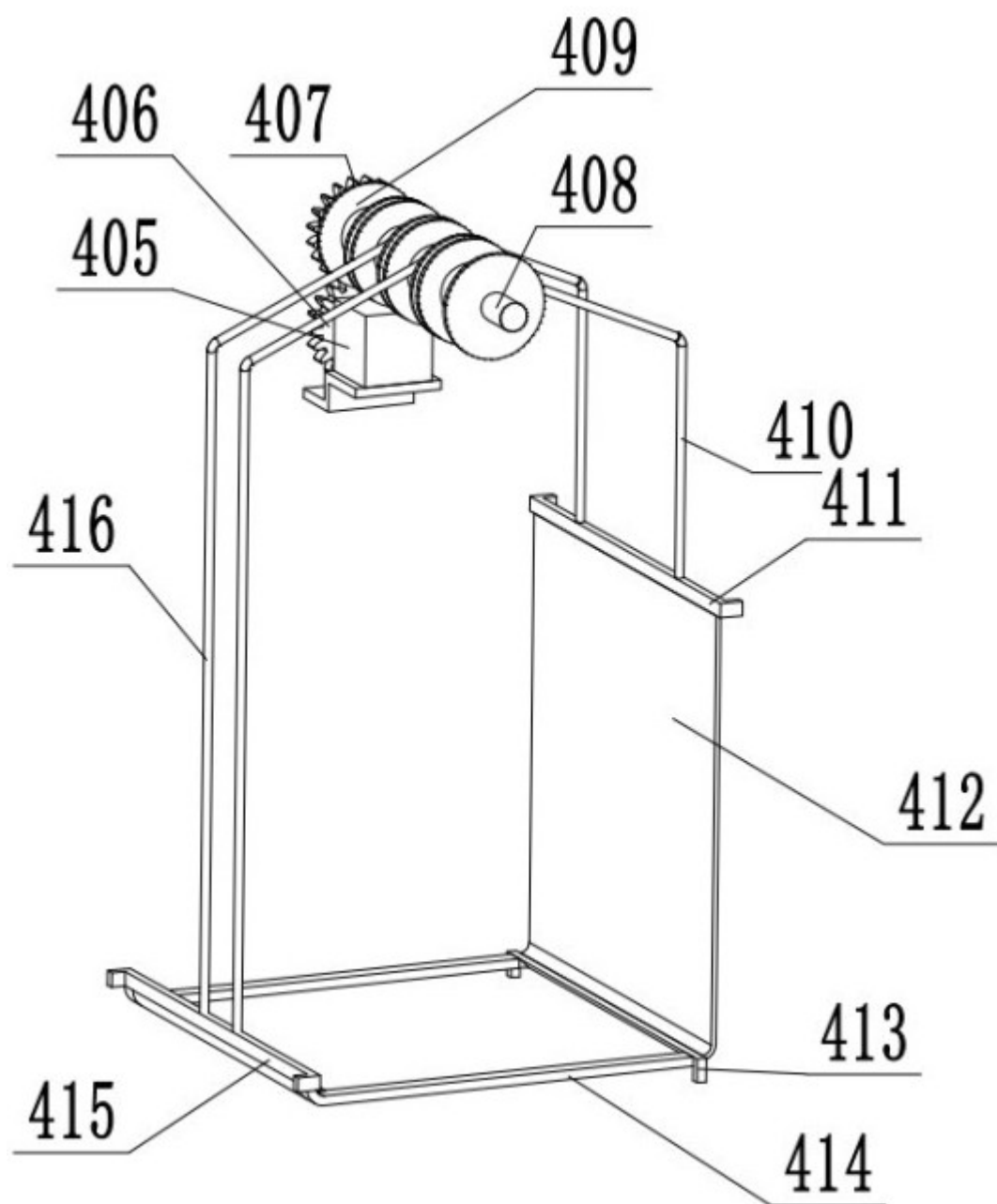


图 5

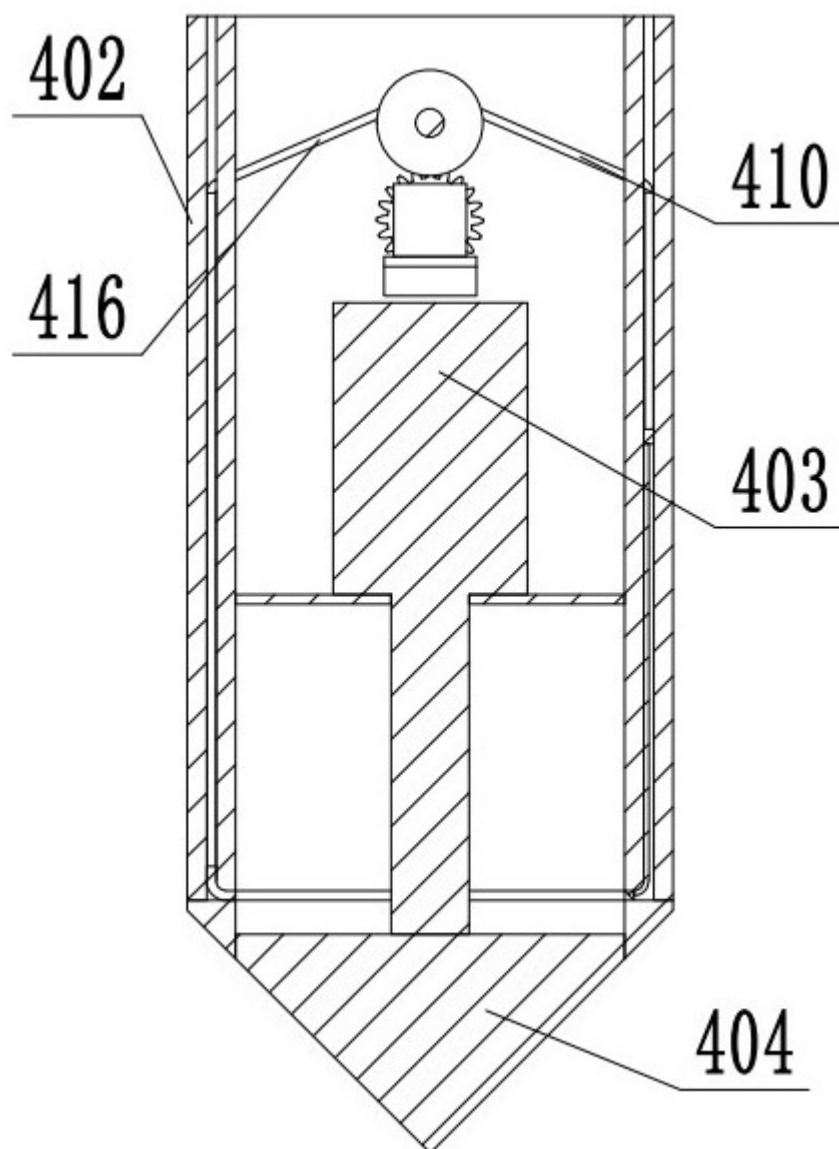


图 6

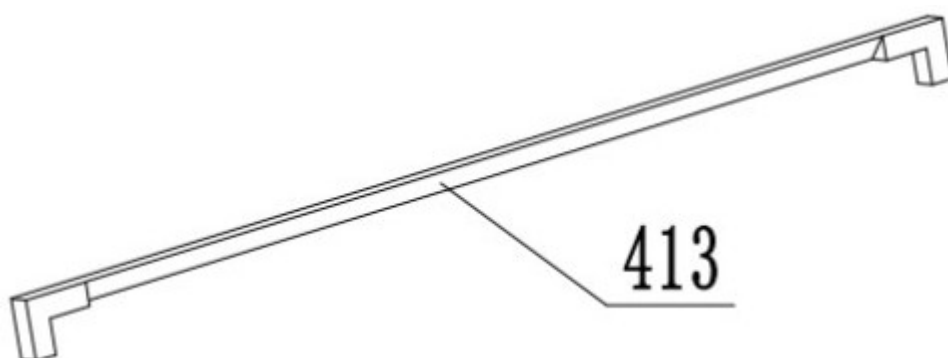


图 7

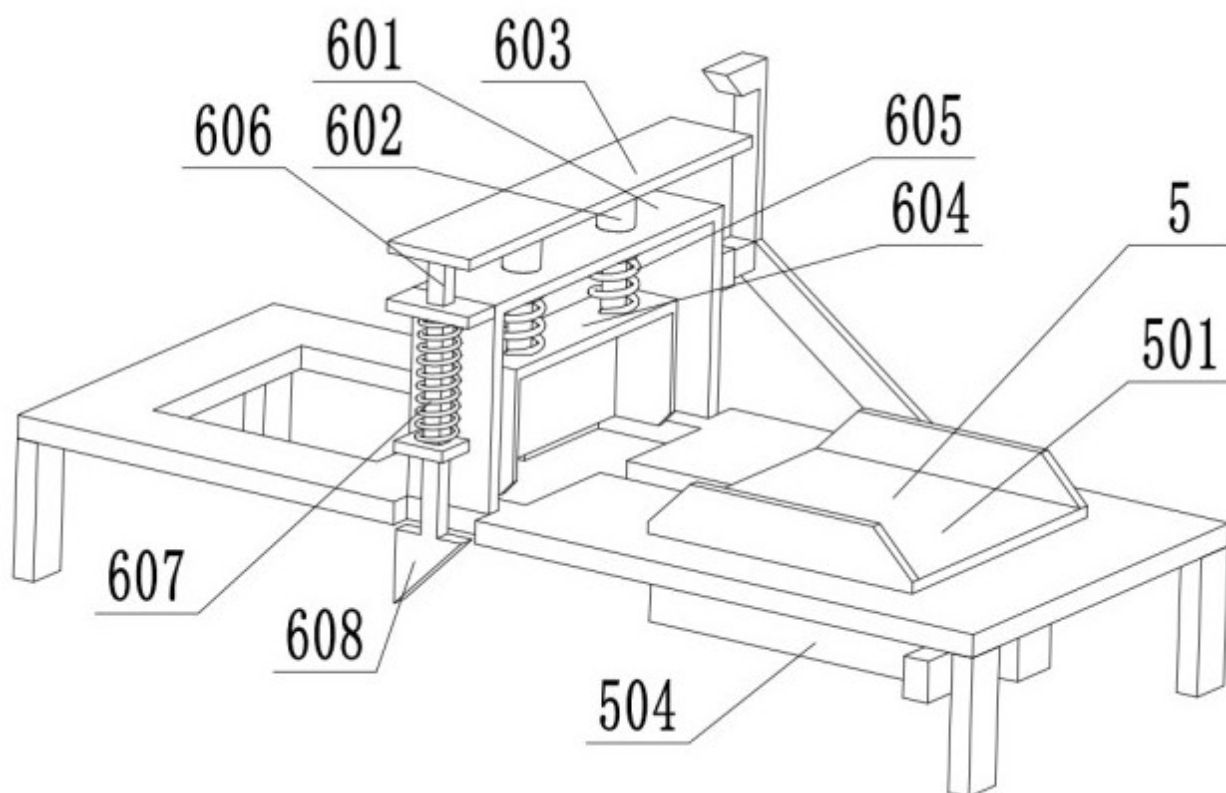


图 8

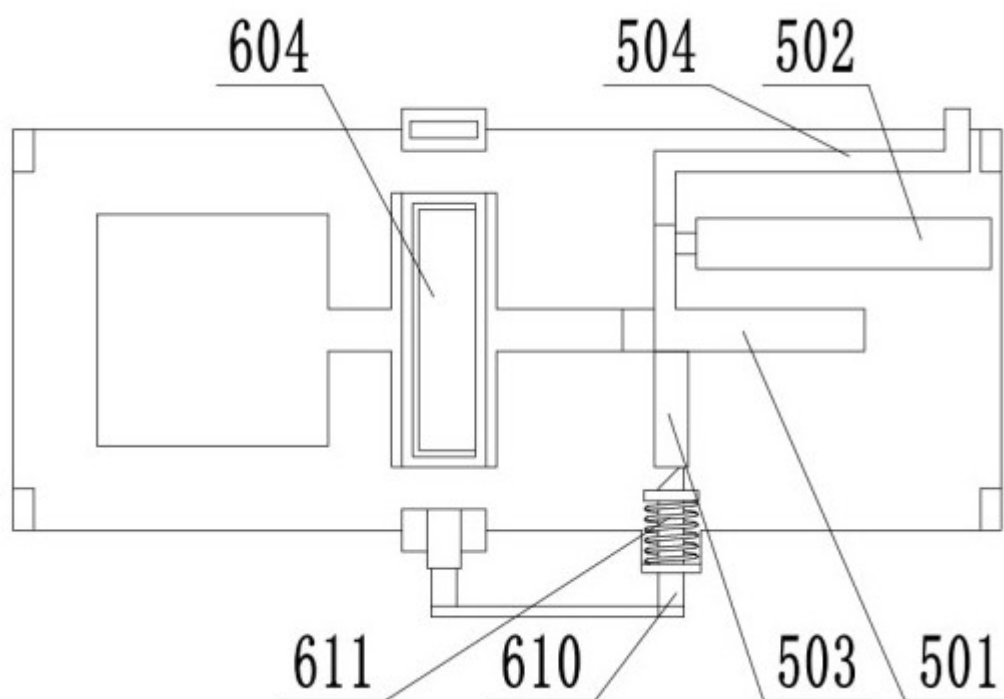


图 9

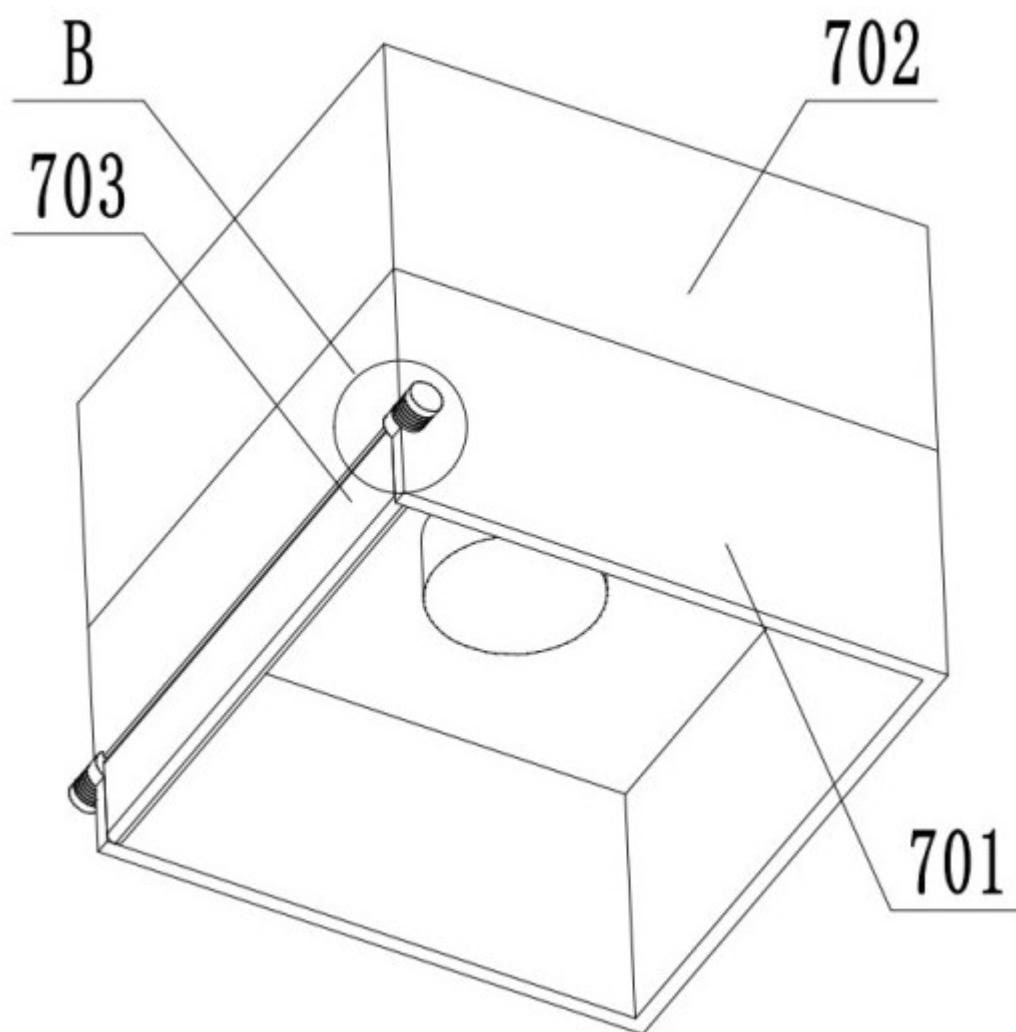


图 10

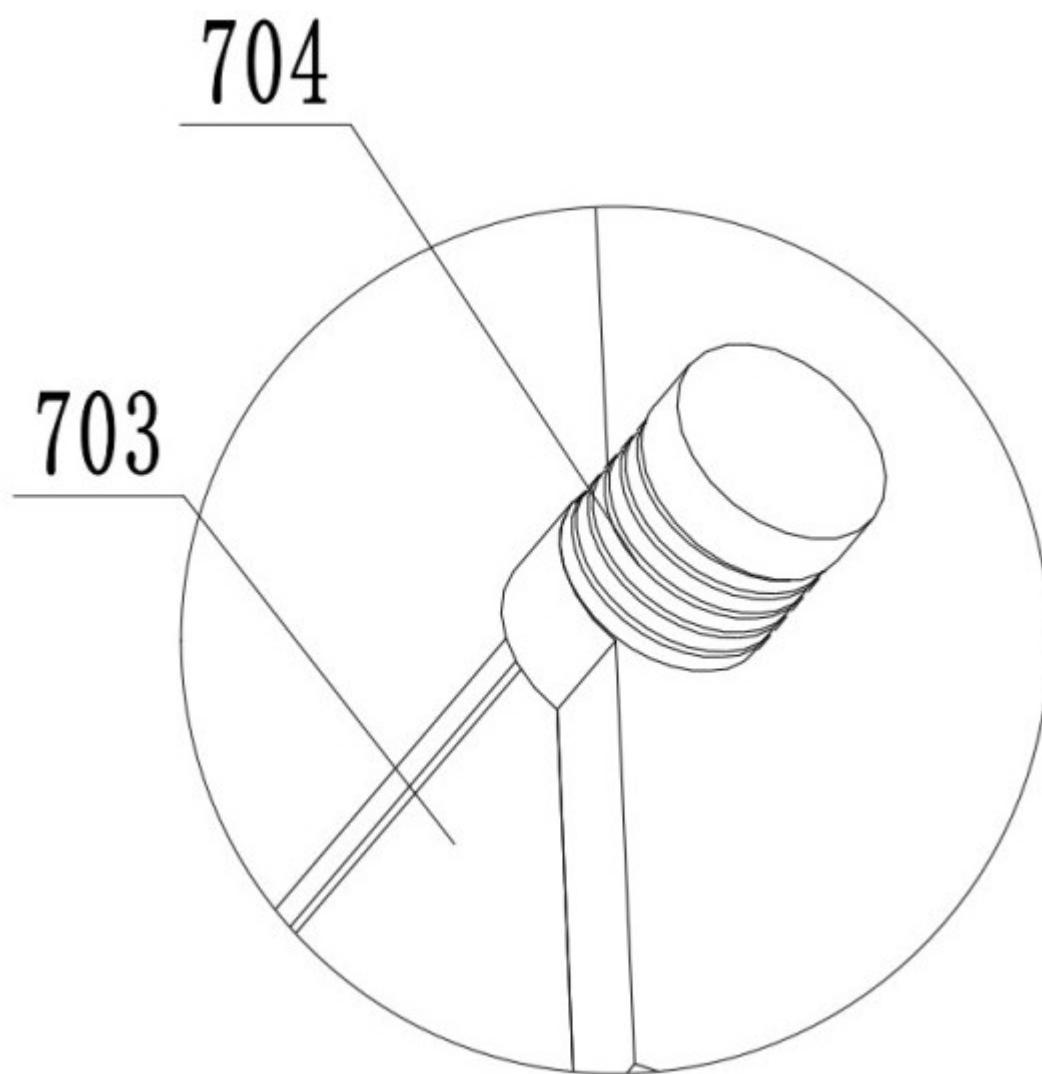


图 11