



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119665909 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 21

(21) 申请号 202510158292.X

(22) 申请日 2025.02.13

(71) 申请人 朝阳县自然资源事务服务中心
地址 122600 辽宁省朝阳市朝阳县柳城街
道燕州街103号

(72) 发明人 王春吉

(74) 专利代理机构 北京鲁班天下专利代理有限
公司 16247
专利代理师 薛玉娜

(51) Int. Cl.

G01C 5/00 (2006.01)

G01S 17/86 (2020.01)

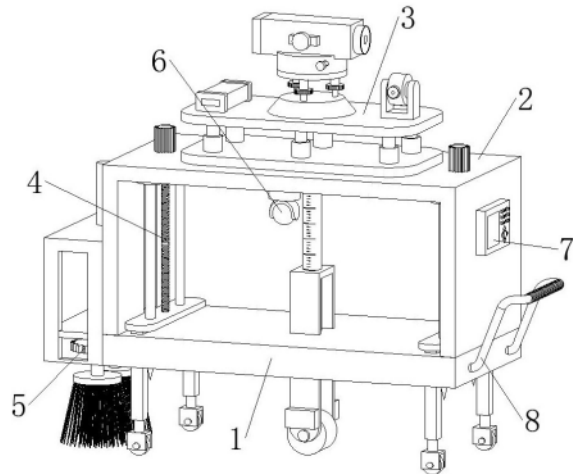
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种基于土地勘察的地面沉降测量设备

(57) 摘要

本发明涉及地面沉降测量技术领域,具体公开了一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,包括:勘察底座,所述勘察底座的顶端两侧之间共同安装有支撑架;检测机构,所述检测机构包括调平座、地面激光雷达、水准仪、GPS接收器和测量机构,所述调平座安装在支撑架的顶端,所述地面激光雷达安装在调平座的顶端一侧;本发明通过地面激光雷达扫描地表并记录高度信息,对比不同时间段数据可判断地面沉降,水准仪配合标尺测量基准高度变化,同样能判断沉降,GPS接收器记录控制点位置信息,对比不同时间段数据可计算地面变形,测量轮纵向移动来检测地面沉降,结合多种测量方法,能全面精确捕捉地面沉降状况,提升检测全面性和准确性,扩大设备适用范围。



1. 一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于,包括:

勘察底座(1),所述勘察底座(1)的顶端两侧之间共同安装有支撑架(2);

检测机构(3),所述检测机构(3)包括调平座(31)、地面激光雷达(32)、水准仪(33)、GPS接收器(34)和测量机构(35),所述调平座(31)安装在支撑架(2)的顶端,所述地面激光雷达(32)安装在调平座(31)的顶端一侧,所述水准仪(33)安装在调平座(31)的顶端中部,所述GPS接收器(34)安装在调平座(31)的顶端另一侧,所述测量机构(35)安装在调平座(31)的底端中部;

调节机构(4),所述调节机构(4)设置有两个,两个所述调节机构(4)均安装在支撑架(2)的顶架壁与勘察底座(1)的顶端之间;

清理机构(5),所述清理机构(5)安装在勘察底座(1)的一端与支撑架(2)的一端之间。

2. 根据权利要求1所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述支撑架(2)的顶架壁中部安装有摄像头(6),所述支撑架(2)的另一端上部安装有控制器(7),所述勘察底座(1)的另一端安装有推手架(8),所述支撑架(2)的两侧内壁中部均开设有限位槽(9)。

3. 根据权利要求2所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述测量机构(35)包括安装架(351)、配重块(352)、测量轮(353)、测量杆(354)和刻度线(355),所述安装架(351)安装在勘察底座(1)的顶端中部,所述配重块(352)设置有两个,两个所述配重块(352)分别安装在安装架(351)的两侧外壁下部,所述测量轮(353)通过活动轴安装在安装架(351)的两侧内壁下部之间,所述测量杆(354)安装在安装架(351)的顶端中部,所述测量杆(354)的顶端和底端分别安装在调平座(31)的底端和勘察底座(1)的顶端,所述刻度线(355)刻在测量杆(354)的外壁上。

4. 根据权利要求3所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述测量杆(354)位于摄像头(6)的正后方,所述调平座(31)、地面激光雷达(32)、水准仪(33)、GPS接收器(34)和摄像头(6)均与控制器(7)电性连接,所述勘察底座(1)的底端四角均开设有收纳槽。

5. 根据权利要求1所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述调节机构(4)包括正反丝杆(41)、短调节板(42)、固定插杆(43)和支撑块(44),所述正反丝杆(41)通过轴承安装在勘察底座(1)的顶端与支撑架(2)的顶架壁之间,所述短调节板(42)安装在正反丝杆(41)的外表面上部,所述固定插杆(43)和支撑块(44)均设置有两个,两根所述固定插杆(43)均安装在短调节板(42)的底端,两个所述支撑块(44)分别安装在两根固定插杆(43)的外表面下部。

6. 根据权利要求5所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述正反丝杆(41)的外表面下部安装有长调节板(45),所述长调节板(45)的底端两侧均安装有支撑杆(46),两根所述支撑杆(46)的底端中部均安装有万向轮(47),所述正反丝杆(41)的顶端安装有驱动器(48)。

7. 根据权利要求6所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述驱动器(48)与控制器(7)电性连接,所述长调节板(45)和短调节板(42)均设置为凸型结构,所述长调节板(45)和短调节板(42)的凸型处均与限位槽(9)滑动连接,所述支撑块(44)设置为圆台结构,所述固定插杆(43)的外表面下部设置为锥形结构。

8. 根据权利要求1所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述清理机构(5)包括固定架(51)、限位口(52)、电动伸缩杆(53)和移动板(54),所述固定架(51)安装在支撑架(2)的一端,所述限位口(52)设置有两个,两个所述限位口(52)分别开设在固定架(51)的两侧内壁上,所述电动伸缩杆(53)安装在固定架(51)的顶端,所述移动板(54)安装在电动伸缩杆(53)的底端。

9. 根据权利要求8所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述移动板(54)的底端中部通过轴承安装有两根旋转杆(55),两根所述旋转杆(55)的底端均安装有清理刷(56),两根所述旋转杆(55)的外表面上部均安装有齿轮(57),一侧所述旋转杆(55)的顶端安装有驱动马达(58)。

10. 根据权利要求9所述的一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,其特征在于:所述驱动马达(58)和电动伸缩杆(53)均与控制器(7)电性连接,两个所述齿轮(57)之间相互啮合,所述清理刷(56)上的多根刷毛均向外散开。

一种基于土地勘察的地面沉降测量设备

技术领域

[0001] 本发明属于地面沉降测量技术领域,具体涉及一种基于土地勘察的地面沉降测量设备。

背景技术

[0002] 地面沉降,也被称作地面下沉或地陷,是一种在人类工程经济活动的影响下,由于地下松散地层发生固结压缩,从而使得地壳表面标高降低的局部下降运动,自然因素中,构造升降运动、地震以及火山活动等是导致地面沉降的主要原因,在土木工程施工前的勘察阶段,对地面进行沉降测量处理是至关重要的一环,为了准确检测和评估地面的沉降情况,目前广泛采用了地面沉降测量设备。

[0003] 在公开号为CN217541896U的中国专利中,提到了一种工程设计勘察用地面沉降测量装置,该工程设计勘察用地面沉降测量装置,通过工作板、螺纹杆、升降块、限位杆和滚轮的配合使用,方便对该地面沉降测量装置进行调平处理,可适用于不同地形的地面沉降检测,增加了该地面沉降测量装置的适用范围,同时也保证了该地面沉降测量装置的检测结果的准确性;

但是,在运用该地面沉降测量设备进行观测时,它主要依赖检测轮与连接杆的纵向移动来检测沉降,这种直接但单一的检测方法存在局限性,可能导致测量结果含误差,难以全面精确捕捉地面沉降的复杂状况,限制了检测的全面性和准确性,同时,这种单一方式也缩减了设备的适用范围,面对多样化、复杂化的检测需求时显得力不从心。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,包括:

勘察底座,所述勘察底座的顶端两侧之间共同安装有支撑架;

检测机构,所述检测机构包括调平座、地面激光雷达、水准仪、GPS接收器和测量机构,所述调平座安装在支撑架的顶端,所述地面激光雷达安装在调平座的顶端一侧,所述水准仪安装在调平座的顶端中部,所述GPS接收器安装在调平座的顶端另一侧,所述测量机构安装在调平座的底端中部;

调节机构,所述调节机构设置有两个,两个所述调节机构均安装在支撑架的顶架壁与勘察底座的顶端之间;

清理机构,所述清理机构安装在勘察底座的一端与支撑架的一端之间。

[0006] 优选的,所述支撑架的顶架壁中部安装有摄像头,所述支撑架的另一端上部安装有控制器,所述勘察底座的另一端安装有推手架,所述支撑架的两侧内壁中部均开设有限位槽。

[0007] 优选的,所述测量机构包括安装架、配重块、测量轮、测量杆和刻度线,所述安装架安装在勘察底座的顶端中部,所述配重块设置有两个,两个所述配重块分别安装在安装架的两侧外壁下部,所述测量轮通过活动轴安装在安装架的两侧内壁下部之间,所述测量杆安装在安装架的顶端中部,所述测量杆的顶端和底端分别安装在调平座的底端和勘察底座的顶端,所述刻度线刻在测量杆的外壁上。

[0008] 优选的,所述测量杆位于摄像头的正后方,所述调平座、地面激光雷达、水准仪、GPS接收器和摄像头均与控制器电性连接,所述勘察底座的底端四角均开设有收纳槽。

[0009] 优选的,所述调节机构包括正反丝杆、短调节板、固定插杆和支撑块,所述正反丝杆通过轴承安装在勘察底座的顶端与支撑架的顶架壁之间,所述短调节板安装在正反丝杆的外表面上部,所述固定插杆和支撑块均设置有两个,两根所述固定插杆均安装在短调节板的底端,两个所述支撑块分别安装在两根固定插杆的外表面下部。

[0010] 优选的,所述正反丝杆的外表面下部安装有长调节板,所述长调节板的底端两侧均安装有支撑杆,两根所述支撑杆的底端中部均安装有万向轮,所述正反丝杆的顶端安装有驱动器。

[0011] 优选的,所述驱动器与控制器电性连接,所述长调节板和短调节板均设置为凸型结构,所述长调节板和短调节板的凸型处均与限位槽滑动连接,所述支撑块设置为圆台结构,所述固定插杆的外表面下部设置为锥形结构。

[0012] 优选的,所述清理机构包括固定架、限位口、电动伸缩杆和移动板,所述固定架安装在支撑架的一端,所述限位口设置有两个,两个所述限位口分别开设在固定架的两侧内壁上,所述电动伸缩杆安装在固定架的顶端,所述移动板安装在电动伸缩杆的底端。

[0013] 优选的,所述移动板的底端中部通过轴承安装有两根旋转杆,两根所述旋转杆的底端均安装有清理刷,两根所述旋转杆的外表面上部均安装有齿轮,一侧所述旋转杆的顶端安装有驱动马达。

[0014] 优选的,所述驱动马达和电动伸缩杆均与控制器电性连接,两个所述齿轮之间相互啮合,所述清理刷上的多根刷毛均向外散开。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

(1) 本发明在支撑架的顶端设置了检测机构,通过地面激光雷达扫描地表并记录高度信息,对比不同时间段数据可判断地面沉降,水准仪配合标尺测量基准高度变化,同样能判断沉降,GPS接收器记录控制点位置信息,对比不同时间段数据可计算地面变形,测量轮纵向移动来检测地面沉降,结合多种测量方法,能全面精确捕捉地面沉降状况,提升检测全面性和准确性,扩大设备适用范围。

[0016] (2) 本发明在勘察底座的顶端设置了调节机构,通过驱动器带动正反丝杆转动,短调节板与长调节板会向相反方向移动,从而驱动万向轮向下移动与地面接触并支撑移动装置,当需要固定测量装置时,只需反向启动驱动器,即可使固定插杆向下移动并插入土壤中,同时利用支撑块进行支撑,确保装置在不移动时保持稳定。

[0017] (3) 本发明在支撑架的外表面设置了清理机构,通过启动电动伸缩杆推动移动板向下移动,使两个清理刷均与地面接触,接着启动驱动马达,配合两个齿轮之间的啮合传动,让两个清理刷分别进行反向转动,从而有效地清理地面,这种清理方式可以将地面的石头等障碍物清扫到地面两侧,避免它们影响测量轮在地面上进行移动测量,进而确保了测

量轮检测效果的准确性。

附图说明

[0018] 图1为本发明的立体图之一；
图2为本发明的立体图之二；
图3为本发明检测机构的立体图；
图4为本发明测量机构的立体图；
图5为本发明调节机构的立体图之一；
图6为本发明调节机构的立体图之二；
图7为本发明清理机构的立体图；
图8为本发明图7中A的放大图；
图中：1、勘察底座；2、支撑架；3、检测机构；4、调节机构；5、清理机构；6、摄像头；7、控制器；8、推手架；9、限位槽；
31、调平座；32、地面激光雷达；33、水准仪；34、GPS接收器；35、测量机构；
351、安装架；352、配重块；353、测量轮；354、测量杆；355、刻度线；
41、正反丝杆；42、短调节板；43、固定插杆；44、支撑块；45、长调节板；46、支撑杆；
47、万向轮；48、驱动器；
51、固定架；52、限位口；53、电动伸缩杆；54、移动板；55、旋转杆；56、清理刷；57、齿轮；58、驱动马达。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 实施例一：

[0021] 请参阅图1至图8所示,一种基于土地勘察的地面沉降测量设备,包括：

勘察底座1,勘察底座1的顶端两侧之间共同安装有支撑架2；

检测机构3,检测机构3包括调平座31、地面激光雷达32、水准仪33、GPS接收器34和测量机构35,调平座31安装在支撑架2的顶端,地面激光雷达32安装在调平座31的顶端一侧,水准仪33安装在调平座31的顶端中部,GPS接收器34安装在调平座31的顶端另一侧,测量机构35安装在调平座31的底端中部；

调节机构4,调节机构4设置有两个,两个调节机构4均安装在支撑架2的顶架壁与勘察底座1的顶端之间；

清理机构5,清理机构5安装在勘察底座1的一端与支撑架2的一端之间。

[0022] 由图1至图4可知,支撑架2的顶架壁中部安装有摄像头6,支撑架2的另一端上部安装有控制器7,勘察底座1的另一端安装有推手架8,支撑架2的两侧内壁中部均开设有限位槽9；

测量机构35包括安装架351、配重块352、测量轮353、测量杆354和刻度线355,安装

架351安装在勘察底座1的顶端中部,配重块352设置有两个,两个配重块352分别安装在安装架351的两侧外壁下部,测量轮353通过活动轴安装在安装架351的两侧内壁下部之间,测量杆354安装在安装架351的顶端中部,测量杆354的顶端和底端分别安装在调平座31的底端和勘察底座1的顶端,刻度线355刻在测量杆354的外壁上。

[0023] 由上可知,当使用该测量设备勘察土地的地面沉降情况时,首先通过调平座31将其上的设备调平,接着,地面激光雷达32对地表进行扫描,并实时记录地物的高度信息,通过在不同时间段对这些高度信息进行对比分析,可以判断地面是否发生了沉降,随后,使用水准仪33配合多根标尺,测量不同位置基准高度的变化,以进一步判断地面沉降情况,同时,GPS接收器34记录地表或地下控制点的位置信息,并在不同时间段进行对比,以计算地面的变形情况,在移动测量设备时,握住推手架8即可使测量轮353在地面上行走,遇到凸起的地面时,测量轮353会带动安装架351向上移动;遇到凹陷的地面时,配重块352的重力会使安装架351带动测量轮353向下移动,确保始终与地面接触,此时,摄像头6对测量杆354上的刻度线355进行拍摄监测,通过观察安装架351在测量杆354上的纵向移动位置,可以检测地面沉降情况,该测量设备将多种测量方法结合在一起,能够全面精确捕捉地面沉降的复杂状况,最终得到地面沉降的具体数值和变化趋势,它具有较高的实时性和精度,提升了检测的全面性和准确性,并扩大了适用范围。

[0024] 具体的,参考图1至图4所示,测量杆354位于摄像头6的正后方,调平座31、地面激光雷达32、水准仪33、GPS接收器34和摄像头6均与控制器7电性连接,勘察底座1的底端四角均开设有收纳槽。

[0025] 由上可知,便于摄像头6拍摄安装架351在测量杆354上的移动位置,进而得到地面沉降数据,使控制器7能实现数据的传输和控制指令的接收,使各部分能够协同工作,收纳槽可用于存放支撑块44。

[0026] 实施例二:

[0027] 参考图5和图6所示,调节机构4包括正反丝杆41、短调节板42、固定插杆43和支撑块44,正反丝杆41通过轴承安装在勘察底座1的顶端与支撑架2的顶架壁之间,短调节板42安装在正反丝杆41的外表面上部,固定插杆43和支撑块44均设置有两个,两根固定插杆43均安装在短调节板42的底端,两个支撑块44分别安装在两根固定插杆43的外表面下部;

正反丝杆41的外表面下部安装有长调节板45,长调节板45的底端两侧均安装有支撑杆46,两根支撑杆46的底端中部均安装有万向轮47,正反丝杆41的顶端安装有驱动器48。

[0028] 由上可知,当该测量设备需要移动检测地面沉降时,通过控制器7控制驱动器48启动,使正反丝杆41驱动其上的短调节板42和长调节板45分别向上和向下移动,这样,固定插杆43会带动支撑块44向上移动,将其收纳到勘察底座1的收纳槽中,同时支撑杆46会推动万向轮47向下移动与地面接触,使万向轮47能够撑起整个测量设备并通过它进行移动,当需要固定测量装置时,通过控制器7反向启动驱动器48,使短调节板42和长调节板45分别向相反方向移动,这样,万向轮47会被向上收起,而固定插杆43会向下移动并插入土壤中,同时,支撑块44会对测量设备进行支撑,确保它在不移动时能够保持稳定,这种稳定性对于地面激光雷达32、水准仪33和GPS接收器34来说至关重要,因为它们需要在一个固定的位置上进行精确的测量,以准确检测地面沉降的情况。

[0029] 优选的,参考图5和图6所示,驱动器48与控制器7电性连接,长调节板45和短调节

板42均设置为凸型结构,长调节板45和短调节板42的凸型处均与限位槽9滑动连接,支撑块44设置为圆台结构,固定插杆43的外表面下部设置为锥形结构。

[0030] 由上可知,便于控制器7控制驱动器48的运作,使限位槽9对长调节板45和短调节板42起到限位作用,实现两个调节板在特定方向上的滑动,圆台结构的支撑块44能提供稳定的支撑面,同时便于与固定插杆43相配合,锥形结构便于固定插杆43插入土壤中,提供稳定的固定作用。

[0031] 实施例三:

[0032] 参考图7和图8所示,清理机构5包括固定架51、限位口52、电动伸缩杆53和移动板54,固定架51安装在支撑架2的一端,限位口52设置有两个,两个限位口52分别开设在固定架51的两侧内壁上,电动伸缩杆53安装在固定架51的顶端,移动板54安装在电动伸缩杆53的底端;

移动板54的底端中部通过轴承安装有两根旋转杆55,两根旋转杆55的底端均安装有清理刷56,两根旋转杆55的外表面上部均安装有齿轮57,一侧旋转杆55的顶端安装有驱动马达58。

[0033] 由上可知,当该测量设备需要在地面上移动检测沉降时,先通过控制器7控制电动伸缩杆53启动,电动伸缩杆53伸长推动移动板54向下移动,并通过限位口52对移动板54的导向限位,使两个清理刷56稳定向下移动并均与地面接触,接着,控制器7控制驱动马达58启动,使驱动马达58带动其中一根旋转杆55转动,这时,配合两个齿轮57之间的啮合传动,使两根旋转杆55分别带动两个清理刷56分别进行反向转动,从而有效地清理地面,这种清理方式,使清理刷56将地面的石头等障碍物清扫到地面两侧,避免它们影响测量轮353在地面上进行移动测量,通过保持测量环境的整洁,确保了测量轮353检测效果的准确性,也避免尖锐的石头或杂物划伤测量轮353,延长设备的使用寿命,且清理后的地面可以减少测量过程中的停顿和误差,从而进一步提高了测量效率。

[0034] 优选的,参考图7和图8所示,驱动马达58和电动伸缩杆53均与控制器7电性连接,两个齿轮57之间相互啮合,清理刷56上的多根刷毛均向外散开。

[0035] 由上可知,通过控制器7可控制驱动马达58和电动伸缩杆53的运作,通过两个齿轮57的啮合可实现两个清理刷56的相反转动,便于将杂质或障碍物向外侧清理,向外散开的刷毛能够更有效地清理地面,便于清理刷56去除附着在地面上的杂质或障碍物。

[0036] 应用例:

本设计适用于城市建设区域、地质勘探区域、大型工程项目区域以及环境监测区域等多种环境,在城市道路建设中,尤其需要对道路下方的土壤进行沉降监测,道路的沉降会导致路面凹凸不平,进而影响交通的流畅性和安全性,通过本设备的监测,可以及时发现道路的沉降情况,并采取相应的修复措施,从而确保道路的平整度和行车安全,本设计通过设置检测机构3,结合了多种检测方法(如激光雷达测量法、水准测量法、GPS测量法和移动测量法等),对地面沉降进行实时监测,多种检测方法的结合使用,可以显著提高地面沉降的监测精度,确保数据的准确性和可靠性,通过设置调节机构4,本设计可以方便地移动和固定测量设备的位置,从而大大提高了工作效率和灵活性,此外,通过设置清理机构5,本设备在移动检测时能够清理地面,有效避免地面上的石头等障碍物影响检测效果,无论是城市建设区域、地质勘探区域还是大型工程项目区域,本设计都能提供准确的地面沉降数据,

这些数据为城市规划、土地利用和环境保护等决策提供了科学依据,有助于推动城市的可持续发展。

[0037] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

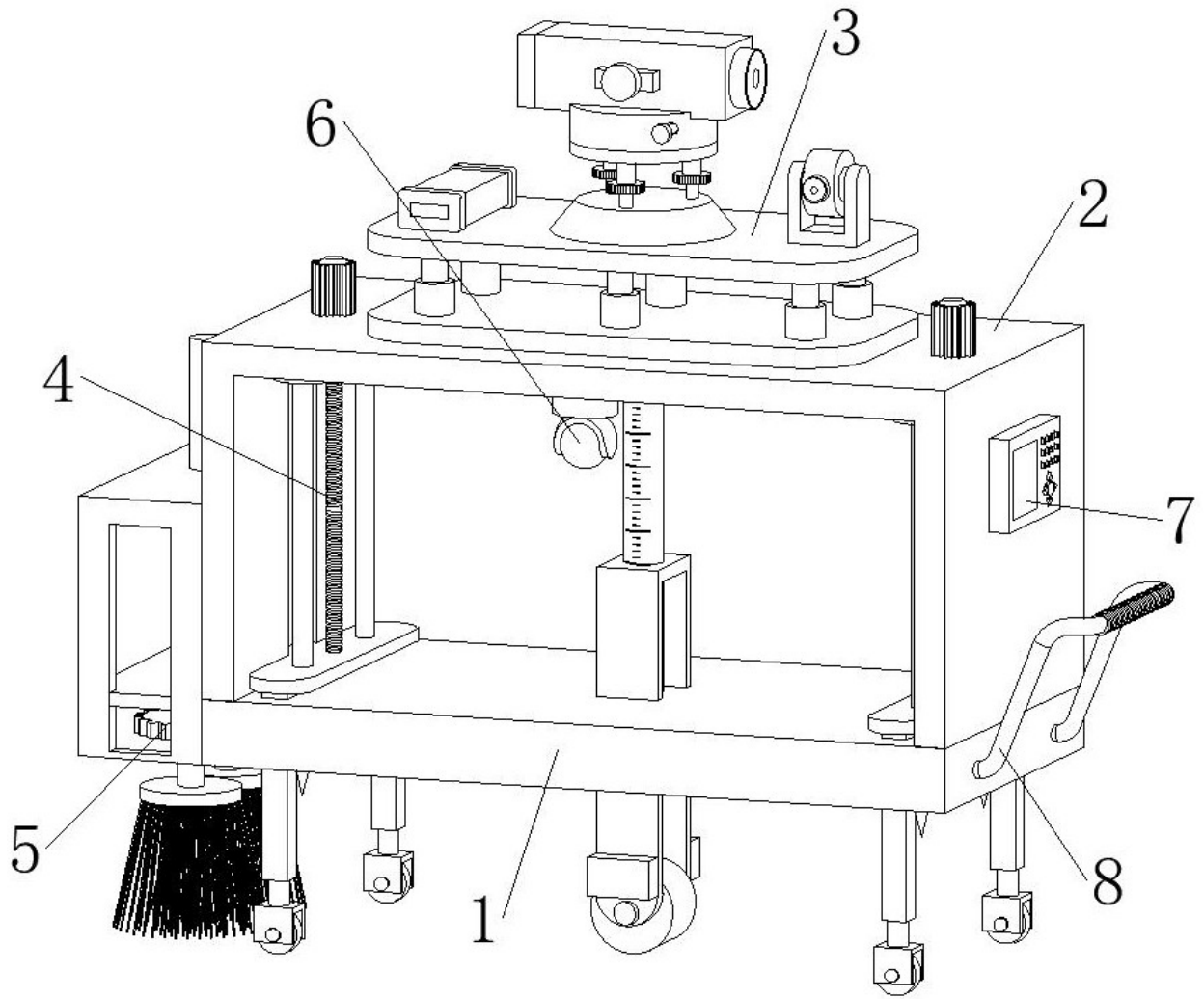


图 1

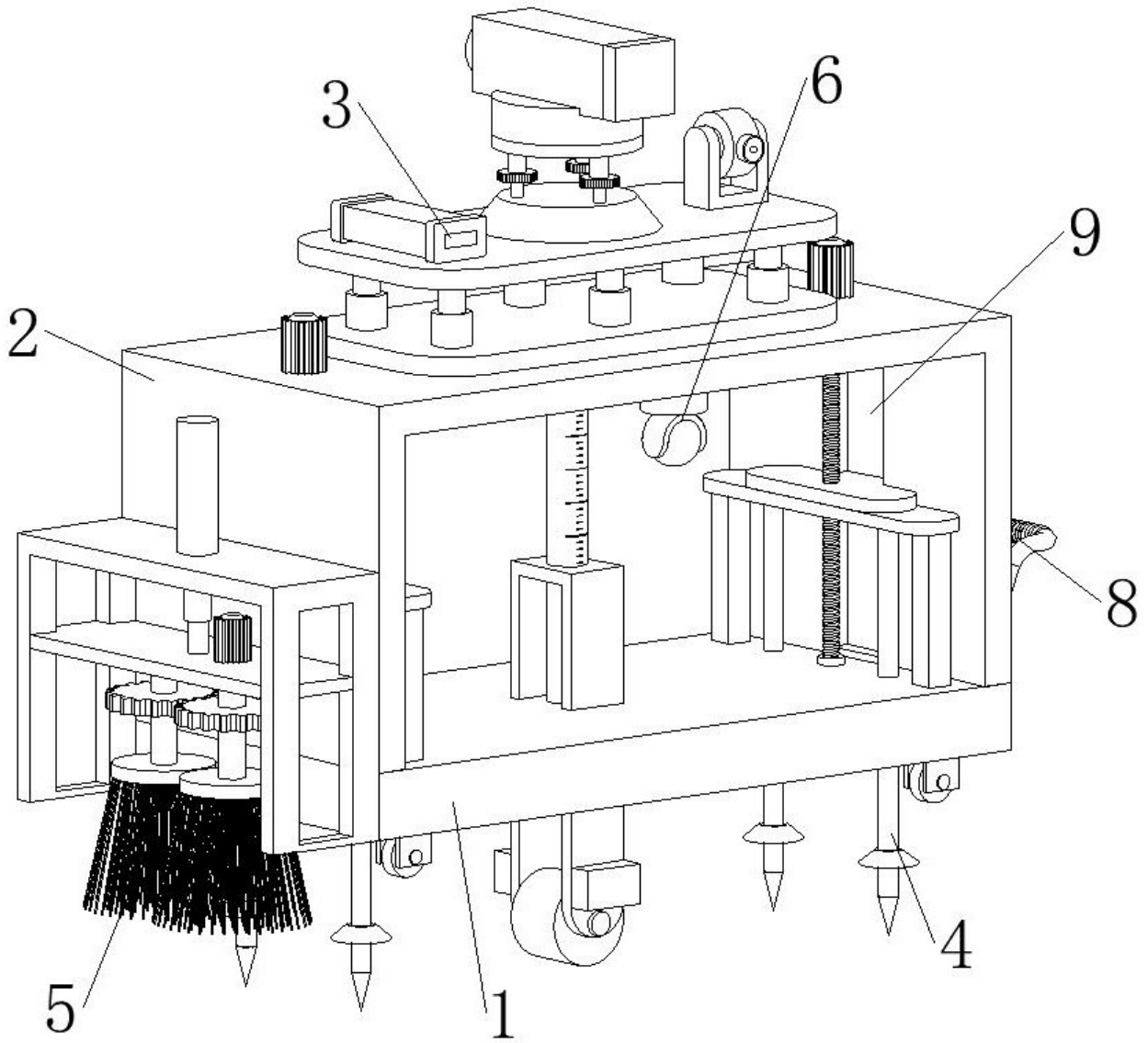


图 2

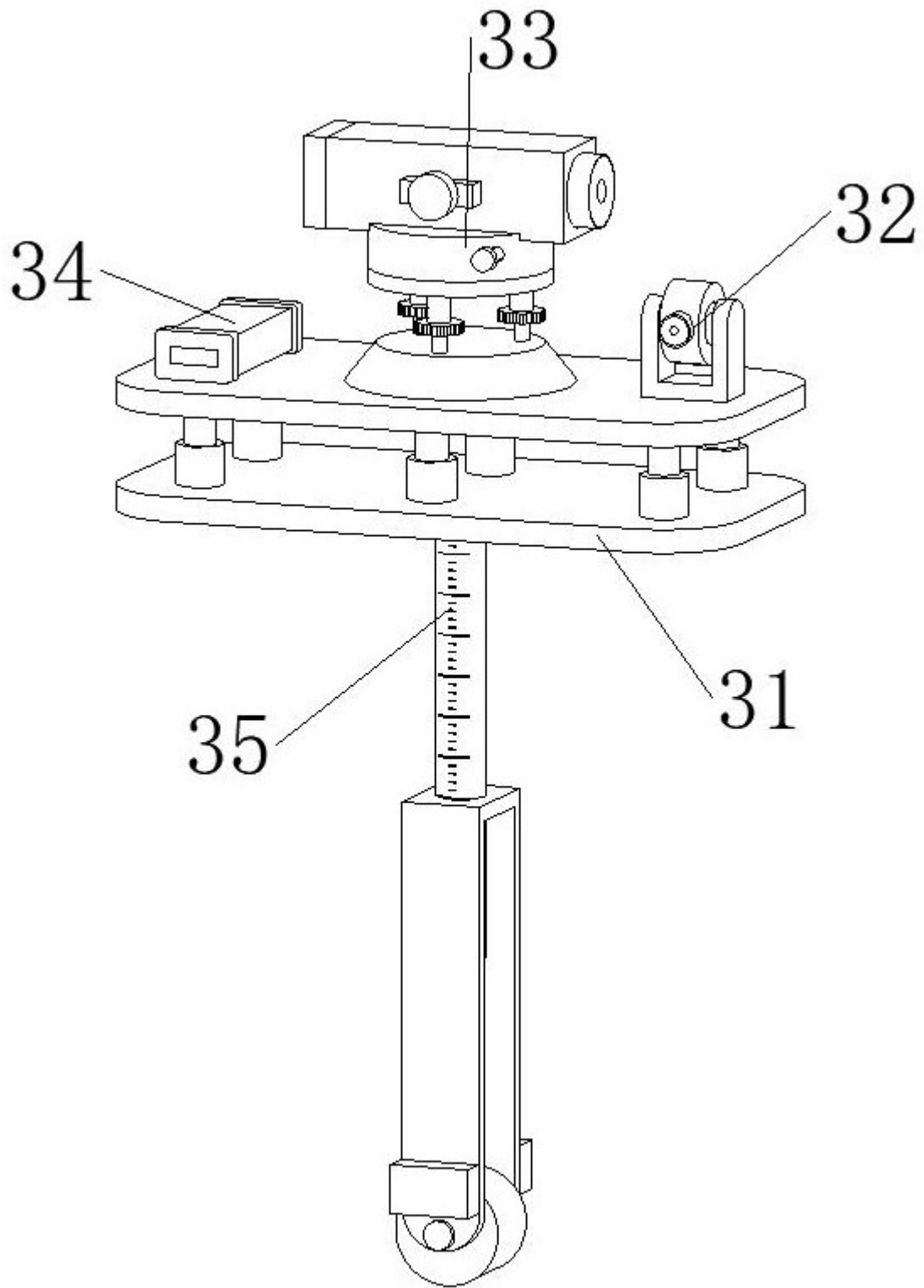


图 3

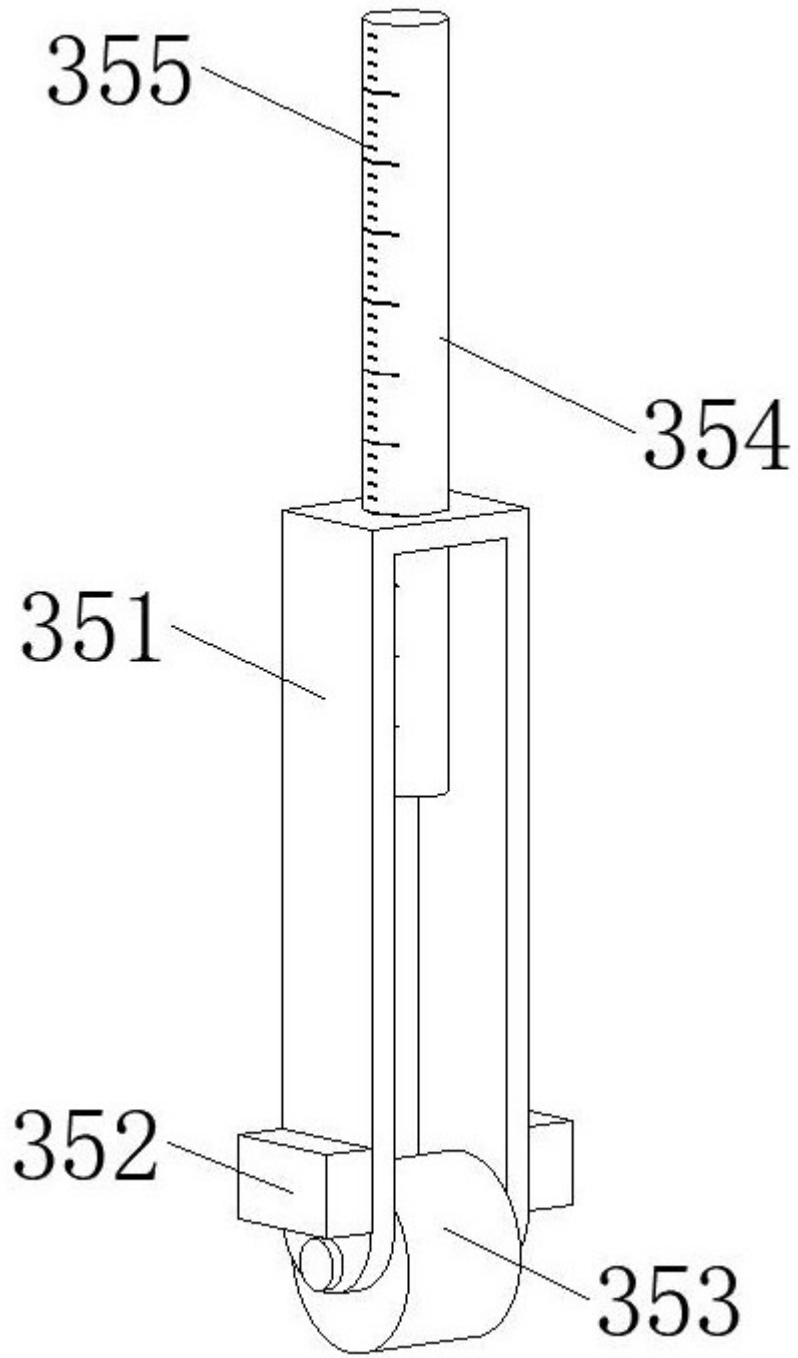


图 4

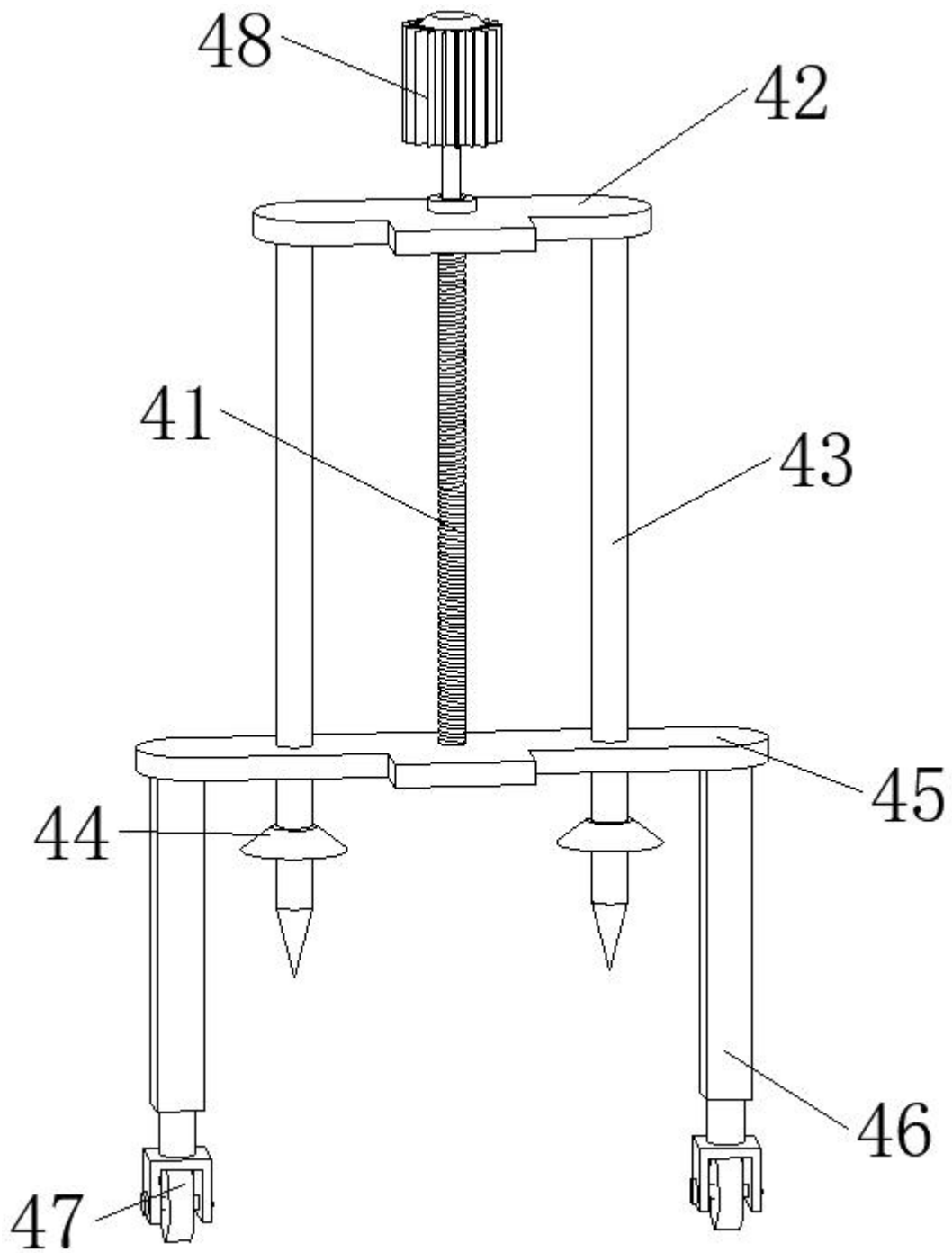


图 5

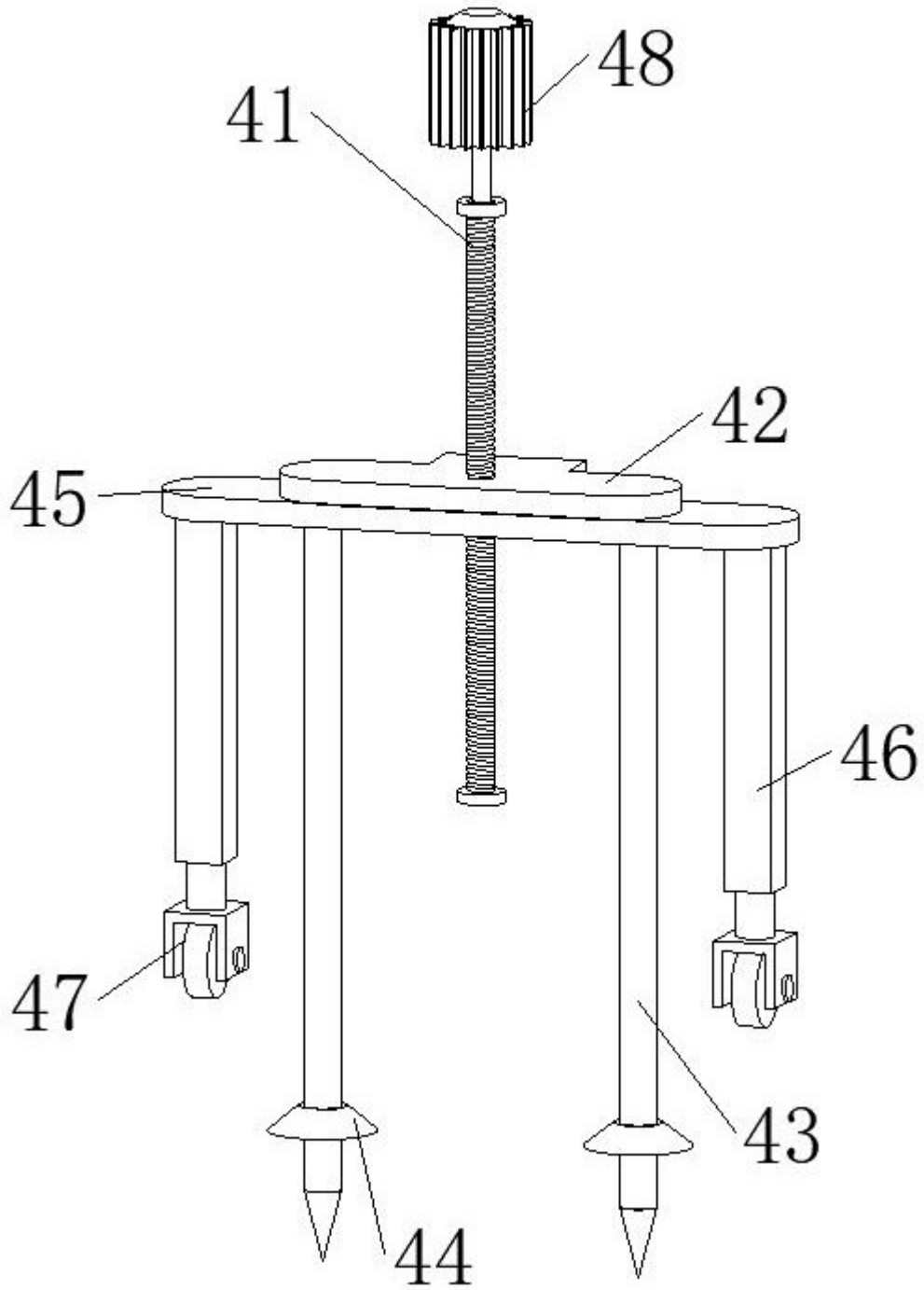


图 6

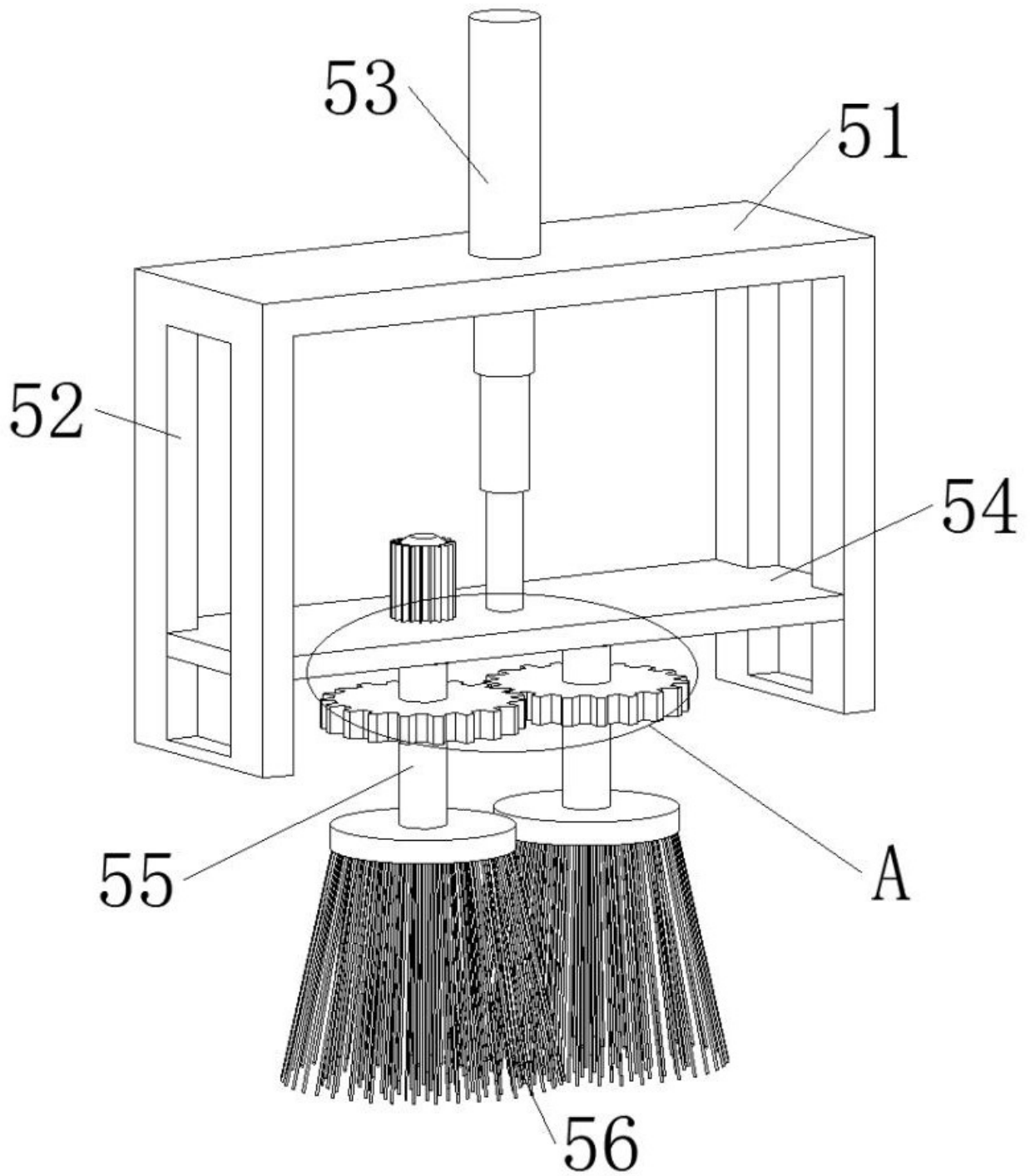


图 7

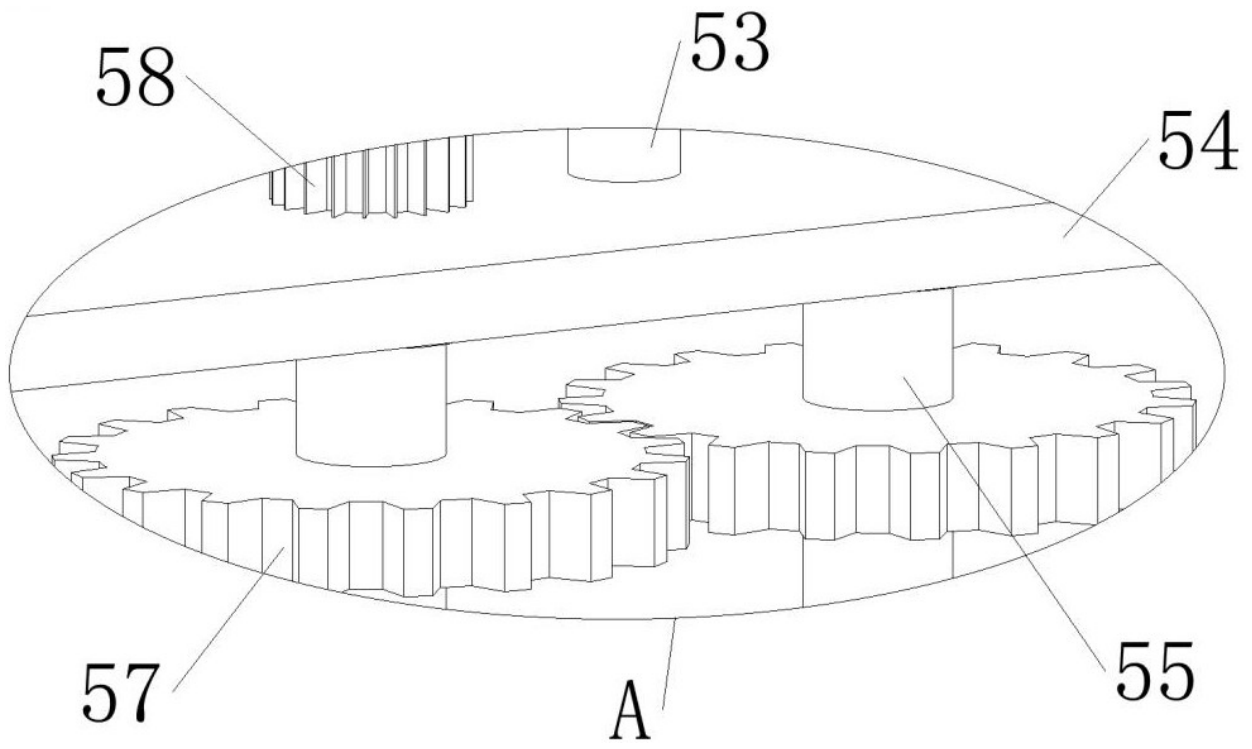


图 8