



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116358661 A

(43) 申请公布日 2023.06.30

(21) 申请号 202310636327.7

G01B 5/18 (2006.01)

(22) 申请日 2023.06.01

(71) 申请人 山东省林业科学研究院

地址 250014 山东省济南市历下区文化东路42号

(72) 发明人 陶兴建 李士美 魏娟 李宗泰  
王霞 王加田 董玉峰 夏江宝  
董爱新 马丙尧 张传余 胡丁猛  
梁玉 范小莉 张文馨 许景伟  
贾明 曲宏辉 张广峰 张龚

(74) 专利代理机构 安徽省专诺知识产权代理事务  
所(普通合伙) 34313  
专利代理师 张言聪

(51) Int. Cl.

G01F 23/00 (2022.01)

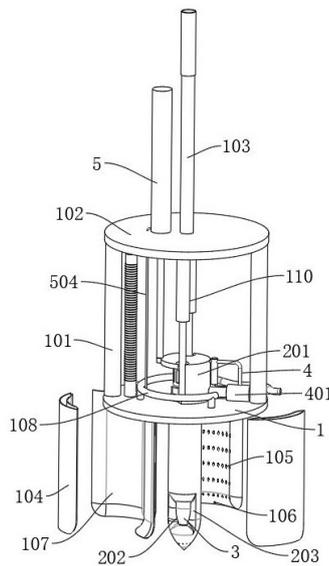
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种渗水深度测量装置及测量方法

(57) 摘要

本发明公开了一种渗水深度测量装置及测量方法,属于渗水深度测量领域。一种渗水深度测量装置,包括:基板和支撑板,还包括:固定杆,对称固定在所述基板与支撑板之间;手持杆,固定在所述支撑板远离基板的一端;定位杆,滑动在所述基板上;支座,固定在所述定位杆上;气缸,对称固定在所述支座与支撑板之间;检测杆,设置在所述定位杆内;检测窗,开设在所述定位杆的一侧,且所述检测窗与检测杆的检测端相匹配;本发明有效地提高了渗水深度测量的准确度,并且结构简单,有效地防止挖土测量而对土地及植物的根系造成损伤,并且有效地防止土壤受到挤压后溢出的水影响检测杆的检测结果。



1. 一种渗水深度测量装置,包括:基板(1)和支撑板(102),其特征在于,还包括:  
固定杆(101),对称固定在所述基板(1)与支撑板(102)之间;  
手持杆(103),固定在所述支撑板(102)远离基板(1)的一端;  
定位杆(2),滑动在所述基板(1)上;  
支座(201),固定在所述定位杆(2)上;  
气缸(110),对称固定在所述支座(201)与支撑板(102)之间;  
检测杆(3),设置在所述定位杆(2)内;  
检测窗(202),开设在所述定位杆(2)的一侧,且所述检测窗(202)与检测杆(3)的检测端相匹配;  
连接组件,设置在所述检测杆(3)与支座(201)之间;  
水位桶(502),固定在所述基板(1)上;  
第二刻度线(503),设置在所述水位桶(502)上;  
用于向水位桶(502)内输水的输水组件,当所述气缸(110)驱动定位杆(2)向下移动一段距离时,所述输水组件向水位桶(502)内输水,使所述水位桶(502)内的水位上升的高度与定位杆(2)下降的距离相同;  
定位板(104),呈圆周固定在所述基板(1)上。
2. 根据权利要求1所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述连接组件包括固定在所述支座(201)上的电机(301),所述电机(301)的输出端与电机(301)固定连接,所述检测杆(3)密封转动定位杆(2)内。
3. 根据权利要求1所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述检测窗(202)的四周均设置有过度面(203)。
4. 根据权利要求1所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述定位板(104)上开设有多组等距排列的吸水口(105)。
5. 根据权利要求4所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述定位板(104)靠近底部的一端开设有排水口(106),所述定位板(104)靠近吸水口(105)的一侧固定连接有一过滤布(107)。
6. 根据权利要求5所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述基板(1)上设置有与定位板(104)内部连通的弧形管(108),所述弧形管(108)的一端设置有泵机(109),且所述弧形管(108)的输出端与泵机(109)的抽气端固定连接。
7. 根据权利要求1所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述输水组件包括固定在支撑板(102)上的固定筒(5),所述固定筒(5)内密封滑动有密封杆(501),所述密封杆(501)远离固定筒(5)的一端与支座(201)固定连接,且所述固定筒(5)的直径与水位桶(502)的直径相匹配,所述固定筒(5)底部与水位桶(502)底部之间固定连接有第二连接管(504)。
8. 根据权利要求2所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述定位杆(2)靠近底部的一端固定连接固定板(204)和网板(205),且所述网板(205)设置在固定板(204)下侧,所述定位杆(2)靠近底部的一端呈圆周开设多个进水孔(208),所述定位杆(2)底部固定连接与进水孔(208)匹配的第二过滤布(209),所述固定板(204)与网板(205)之间设置有吸水海绵(206),所述固定板(204)上固定连接用于挤压吸水海绵(206)的挤压组件和

用于抽水的抽水组件。

9. 根据权利要求8所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,所述挤压组件包括固定在固定板(204)上的气囊(210),所述气囊(210)内固定连接有支撑杆(211),所述支座(201)上固定连接有折弯杆(4),所述折弯杆(4)上固定连接有套筒(401),所述套筒(401)内密封滑动有滑杆(402),所述套筒(401)与滑杆(402)之间固定连接有弹簧(403),所述套筒(401)远离滑杆(402)的一端与气囊(210)之间固定连接有充气管(212),所述抽水组件包括固定在套筒(401)与网板(205)底部之间的抽水管(213),且所述抽水管(213)设置在套筒(401)靠近滑杆(402)的一端,所述套筒(401)靠近抽水管(213)的一端固定连接有第一连接管(404),所述电机(301)的输出端固定连接有与滑杆(402)匹配的凸轮(302)。

10. 一种渗水深度的测量方法,采用权利要求1所述的一种渗水深度测量装置,其特征在于,主要包括以下步骤:

步骤一、选取平整的待测地面,将基板(1)下压使定位板(104)插入到土壤内进行定位;

步骤二、通过开启气缸(110)驱动定位杆(2)间歇的向下插入到地面内,检测杆(3)不断获取土壤湿度数据;

步骤三、输水组件向水位桶(502)内输水,使水位上升的高度与定位杆(2)下降的距离相同;

步骤四、当检测杆(3)检测的数据达到设定值后,气缸(110)停止向下移动,读取水位桶(502)内水面的高度得出检测杆(3)下降的距离,从而获取土壤的渗水深度。

## 一种渗水深度测量装置及测量方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及渗水深度测量技术领域,尤其涉及一种渗水深度测量装置及测量方法。

### 背景技术

[0002] 生态环境在目前社会发展中尤为重要,特别是在在林业种植等领域中需要对土壤进行浇水灌溉,为了保证其灌溉量和遵循节水的原则,需要在浇灌后对土壤的渗水深度进行测量,来获取精确的浇灌数值,因此需要一种渗水深度测量装置对其进行测量。

[0003] 目前在对土壤渗水深度进行测量时,一般采用挖掘的方式,然后再通过尺子对其深度进行测量来获取渗水深度,其测量方式较为复杂,并且受到大量不确定因素的影响,例如在挖掘中会使土壤中的部分水分溢出,并继续向下渗透,其有可能影响对渗水深度测量的结果。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于克服现有技术的不足,提供一种可以克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的一种渗水深度测量装置及测量方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

一种渗水深度测量装置,包括:基板和支撑板,还包括:固定杆,对称固定在所述基板与支撑板之间;手持杆,固定在所述支撑板远离基板的一端;定位杆,滑动在所述基板上;支座,固定在所述定位杆上;气缸,对称固定在所述支座与支撑板之间;检测杆,设置在所述定位杆内;检测窗,开设在所述定位杆的一侧,且所述检测窗与检测杆的检测端相匹配;连接组件,设置在所述检测杆与支座之间;水位桶,固定在所述基板上;第二刻度线,设置在所述水位桶上;用于向水位桶内输水的输水组件,当所述气缸驱动定位杆向下移动一段距离时,所述输水组件向水位桶内输水,使所述水位桶内的水位上升的高度与定位杆下降的距离相同;定位板,呈圆周固定在所述基板上。

[0006] 为了便于驱动测量杆转动,优选地,所述连接组件包括固定在所述支座上的电机,所述电机的输出端与电机固定连接,所述检测杆密封转动定位杆内。

[0007] 为了便于土壤与检测杆接触,优选地,所述检测窗的四周均设置有过度面。

[0008] 为了便于吸收土壤内溢出的水,优选地,所述定位板上开设有多组等距排列的吸水口。

[0009] 优选地,所述定位板靠近底部的一端开设有排水口,所述定位板靠近吸水口的一侧固定连接第一过滤布。

[0010] 为了便于提高定位板与土壤的贴合度,优选地,所述基板上设置有与定位板内部连通的弧形管,所述弧形管的一端设置有泵机,且所述弧形管的输出端与泵机的抽气端固定连接。

[0011] 为了便于向水位桶内输送水,优选地,所述输水组件包括固定在支撑板上的固定

筒,所述固定筒内密封滑动有密封杆,所述密封杆远离固定筒的一端与支座固定连接,且所述固定筒的直径与水位桶的直径相匹配,所述固定筒底部与水位桶底部之间固定连接第二连接管。

[0012] 为了便于吸收定位杆下的水,优选地,所述定位杆靠近底部的一端固定连接固定板和网板,且所述网板设置在固定板下侧,所述定位杆靠近底部的一端呈圆周开设有多个进水孔,所述定位杆底部固定连接与进水孔匹配的第二过滤布,所述固定板与网板之间设置有吸水海绵,所述固定板上固定连接用于挤压吸水海绵的挤压组件和用于抽水的抽水组件。

[0013] 为了便于挤压吸水海绵,优选地,所述挤压组件包括固定在固定板上的气囊,所述气囊内固定连接支撑杆,所述支座上固定连接折弯杆,所述折弯杆上固定连接套筒,所述套筒内密封滑动有滑杆,所述套筒与滑杆之间固定连接弹簧,所述套筒远离滑杆的一端与气囊之间固定连接充气管,所述抽水组件包括固定在套筒与网板底部之间的抽水管,且所述抽水管设置在套筒靠近滑杆的一端,所述套筒靠近抽水管的一端固定连接第一连接管,所述电机的输出端固定连接与滑杆匹配的凸轮。

[0014] 一种渗水深度的测量方法,主要包括以下步骤:

步骤一、选取平整的待测地面,将基板下压使定位板插入到土壤内进行定位;

步骤二、通过开启气缸驱动定位杆间歇的向下插入到地面内,检测杆不断获取土壤湿度数据;

步骤三、输水组件向水位桶内输水,使水位上升的高度与定位杆下降的距离相同;

步骤四、当检测杆检测的数据达到设定值后,气缸停止向下移动,读取水位桶内水面的高度得出检测杆下降的距离,从而获取土壤的渗水深度。

[0015] 与现有技术相比,本发明提供了一种渗水深度测量装置,具备以下有益效果:

1、该渗水深度测量装置,气缸推动定位杆向下移动时,输水组件向水位桶内输送水,使水位桶内水上升的高度与定位杆下降的距离相同,此时通过第二刻度线读取水位桶内的水位数值,从而得出测量区域的渗水深度,从而有效地提高了渗水深度测量的准确度,并且结构简单,有效地防止挖土测量而对土地及植物的根系造成损伤。

[0016] 2、该渗水深度测量装置,通过气缸推动定位杆向下移动一次后,控制器控制电机转动一圈,然后气缸再推动定位杆向下移动,使气缸与电机交替运行,电机转动带动检测杆转动,检测杆的检测端与检测窗上的过度面相接触,将检测杆上残留的水和泥土刮除,以便于定位杆向下移动后检测杆对下层土壤湿度的检测,从而有效地提高了渗水深度测量的准确度。

[0017] 3、该渗水深度测量装置,通过当定位板插入到地面后,地面的土壤被挤压后溢出的水通过第一过滤布过滤后由吸水口和排水口进入到定位板内,从而有效地防止土壤受到挤压后溢出的水影响检测杆的检测结果。

[0018] 该装置中未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现,本发明有效地提高了渗水深度测量的准确度,并且结构简单,有效地防止挖土测量而对土地及植物的根系造成损伤,并且有效地防止土壤受到挤压后溢出的水影响检测杆的检测结果。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明提出的一种渗水深度测量装置的结构示意图一；  
图2为本发明提出的一种渗水深度测量装置的图1中A处的放大示意图；  
图3为本发明提出的一种渗水深度测量装置的结构示意图二；  
图4为本发明提出的一种渗水深度测量装置的爆炸结构示意图；  
图5为本发明提出的一种渗水深度测量装置的剖面示意图；  
图6为本发明提出的一种渗水深度测量装置的图5中B处的放大示意图；  
图7为本发明提出的一种渗水深度测量装置的图5中C处的放大示意图；  
图8为本发明提出的一种渗水深度测量装置的定位杆的剖面示意图；  
图9为本发明提出的一种渗水深度测量装置的套筒的结构示意图；  
图10为本发明提出的一种渗水深度测量装置的图9中D处的放大示意图。

[0020] 图中：1、基板；101、固定杆；102、支撑板；103、手持杆；104、定位板；105、吸水口；106、排水口；107、第一过滤布；108、弧形管；109、泵机；110、气缸；2、定位杆；201、支座；202、检测窗；203、过度面；204、固定板；205、网板；206、吸水海绵；207、锥形桶；208、进水孔；209、第二过滤布；210、气囊；211、支撑杆；212、充气管；213、抽水管；3、检测杆；301、电机；302、凸轮；4、折弯杆；401、套筒；402、滑杆；403、弹簧；404、第一连接管；405、量筒；406、第一刻度线；5、固定筒；501、密封杆；502、水位桶；503、第二刻度线；504、第二连接管。

## 具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 实施例1：参照图1、图3和图4，一种渗水深度测量装置，包括：基板1和支撑板102，还包括：固定杆101，对称固定在基板1与支撑板102之间；手持杆103，固定在支撑板102远离基板1的一端；定位杆2，滑动在基板1上；支座201，固定在定位杆2上；气缸110，对称固定在支座201与支撑板102之间；检测杆3，设置在定位杆2内；检测窗202，开设在定位杆2的一侧，且检测窗202与检测杆3的检测端相匹配；连接组件，设置在检测杆3与支座201之间；水位桶502，固定在基板1上；第二刻度线503，设置在水位桶502上；用于向水位桶502内输水的输水组件，当气缸110驱动定位杆2向下移动一段距离时，输水组件向水位桶502内输水，使水位桶502内的水位上升的高度与定位杆2下降的距离相同；定位板104，呈圆周固定在基板1上。

[0023] 在对土壤的渗水深度进行测量时，首先在浇灌区选取较为平整的测量区域，然后手持手持杆103将定位板104插入到地面，使定位杆2的底端刚好与地面相贴合。

[0024] 通过控制器控制气缸110开启，并控制气缸110间歇的向地面插入，每向下插入一次后，控制器获取一次检测杆3的检测数值，检测杆3的检测探头对当前位置的土壤湿度进行测量，并将其结果实时向控制器内传输，当控制器获取到检测杆3检测的湿度降低到设定值后，控制器控制气缸110关闭；

当气缸110推动定位杆2向下移动时，输水组件向水位桶502内输送水，使水位桶502内水上升的高度与定位杆2下降的距离相同，此时通过第二刻度线503读取水位桶502内的水位数值，从而得出测量区域的渗水深度，从而有效地提高了渗水深度测量的准确度，并且结构简单，有效地防止挖土测量而对土地及植物的根系造成损伤。

[0025] 需要说明的是,支撑板102内设置有控制器,控制器用于控制气缸110、电机301和检测杆3。

[0026] 实施例2:参照图1、图2和图10,一种渗水深度测量装置,与实施例1基本相同,进一步地是,连接组件包括固定在支座201上的电机301,电机301的输出端与电机301固定连接,检测杆3密封转动定位杆2内。

[0027] 检测窗202的四周均设置有过度面203。

[0028] 当气缸110推动定位杆2向下移动一次后,控制器控制电机301转动一圈,然后气缸110再推动定位杆2向下移动,使气缸110与电机301交替运行,电机301转动带动检测杆3转动,检测杆3的检测端与检测窗202上的过度面203相接触,将检测杆3上残留的水和泥土刮除,以便于定位杆2向下移动后检测杆3对下层土壤湿度的检测,从而有效地提高了渗水深度测量的准确度。

[0029] 过度面203设置为超光滑面,便于检测杆3对土壤的湿度检测,同时有效地防止定位杆2下降时将上层土壤向下带动。

[0030] 实施例3:参照图1和图4,一种渗水深度测量装置,与实施例1基本相同,更进一步地是,定位板104上开设有多个等距排列的吸水口105。

[0031] 定位板104靠近底部的一端开设有排水口106,定位板104靠近吸水口105的一侧固定连接有第一过滤布107。

[0032] 基板1上设置有与定位板104内部连通的弧形管108,弧形管108的一端设置有泵机109,且弧形管108的输出端与泵机109的抽气端固定连接。

[0033] 当定位板104插入到地面后,地面的土壤被挤压后溢出的水通过第一过滤布107过滤后由吸水口105和排水口106进入到定位板104内,从而有效地防止土壤受到挤压后溢出的水影响检测杆3的检测结果;

通过开启泵机109,泵机109通过弧形管108不断的抽取定位板104内的气体,当定位杆2向下插入到地面时,挤出的部分水向定位板104方向渗透,从而有效地防止多余的水向下渗透,导致测量区的渗水深度增加,而影响渗水深度测量的准确度。

[0034] 泵机109抽水后使与第一过滤布107贴合的土壤水分降低,此时,第一过滤布107与土壤的粘性提高,从而有效地提高了基板1的稳定性,防止对渗水深度测量时基板1受到反作用力晃动后而影响其渗水深度的测量结果。

[0035] 实施例4:参照图4和图5,一种渗水深度测量装置,与实施例1基本相同,再进一步地是,输水组件包括固定在支撑板102上的固定筒5,固定筒5内密封滑动有密封杆501,密封杆501远离固定筒5的一端与支座201固定连接,且固定筒5的直径与水位桶502的直径相匹配,固定筒5底部与水位桶502底部之间固定连接有第二连接管504。

[0036] 当气缸110推动支座201向下移动时,支座201带动密封杆501向下移动,密封杆501向下移动将固定筒5内的水挤出,固定筒5内的水通过第二连接管504进入到水位桶502内使其水位上升,通过水位上升直接读数更加直观,并且易于操作。

[0037] 实施例5:参照图5、图6、图7、图8、图9和图10,一种渗水深度测量装置,与实施例1基本相同,还进一步地是,定位杆2靠近底部的一端固定连接有固定板204和网板205,且网板205设置在固定板204下侧,定位杆2靠近底部的一端呈圆周开设有多个进水孔208,定位杆2底部固定连接有与进水孔208匹配的第二过滤布209,固定板204与网板205之间设置有

吸水海绵206,固定板204上固定连接有助于挤压吸水海绵206的挤压组件和用于抽水的抽水组件。

[0038] 挤压组件包括固定在固定板204上的气囊210,气囊210内固定连接有支撑杆211,支座201上固定连接有折弯杆4,折弯杆4上固定连接有套筒401,套筒401内密封滑动有滑杆402,套筒401与滑杆402之间固定连接有弹簧403,套筒401远离滑杆402的一端与气囊210之间固定连接有充气管212,抽水组件包括固定在套筒401与网板205底部之间的抽水管213,且抽水管213设置在套筒401靠近滑杆402的一端,套筒401靠近抽水管213的一端固定连接第一连接管404,电机301的输出端固定连接与滑杆402匹配的凸轮302。

[0039] 当定位杆2向下插入时,对土壤挤压,土壤内溢出的水通过进水孔208进入到定位杆2内,水被吸水海绵206吸收,从而有效地防止水继续向下渗透而影响渗水深度的测量结果。

[0040] 当电机301转动一圈时,电机301带动凸轮302转动一圈,凸轮302挤压滑杆402向套筒401内滑动,然后当凸轮302复位后,滑杆402在弹簧403的作用下复位;

当滑杆402向套筒401内滑动时,套筒401远离滑杆402的一侧的腔体压强上升,套筒401内的气体通过充气管212进入到气囊210内,使气囊210膨胀,此时,吸水海绵206内的水被挤出,通过网板205向下流动,与此同时,套筒401靠近滑杆402一侧的腔体产生负压,通过抽水管213抽取网板205下侧的水,从而有效地保证吸水海绵206的吸水能力,有效地防止定位杆2挤压土壤后造成渗水深度发生过多变化,进而有效地提高了渗水深度测量的准确度。

[0041] 当滑杆402在弹簧403的作用下复位时,套筒401通过充气管212抽取气囊210内的气体,使吸水海绵206回复吸水能力,套筒401内的水通过第一连接管404排出。

[0042] 需要说明的是,第一连接管404和抽水管213内均设置有单向阀。

[0043] 实施例6:参照图5和图7,一种渗水深度测量装置,与实施例1基本相同,又进一步地是,折弯杆4上转动连接有量筒405,第一连接管404远离套筒401的一端与量筒405底部固定连接,量筒405上设置有第一刻度线406。

[0044] 固定板204靠近吸水海绵206的一端固定连接锥形桶207,且气囊210设置在锥形桶207内。

[0045] 第一连接管404排出的水进入到量筒405内,通过量筒405内水位的高低可以判断出土壤内水的饱和度,从而可以评估处后续渗水深度的延伸值,若量筒405内的水位超出预设高度,则需要等待一段时间,使水完全渗透后再测量,多方面进行评估测量,从而有效地提高渗水深度测量的准确度。

[0046] 当气囊210膨胀时,与锥形桶207的内壁相互挤压,使其内部的水流到网板205下侧,防止水再通过进水孔208溢出,从而有效地防止其对渗水深度测量结果造成影响。

[0047] 当对渗水深度进行更进一步精确计算时,若在对渗水深度进行测量时基板1轻微倾斜,则水位桶502内的水面倾斜,通过环形的第二刻度线503读取水面的最小刻度值和最大刻度值,最大刻度值与最小刻度值之差的绝对值求出后,通过三角函数与水位桶502的内壁直径求出水位桶502的倾斜角度,然后求出最小刻度与最大刻度的平均值得出水位桶502内水位上升的高度,然后再通过三角函数与求出的倾斜角度计算出渗水深度。

[0048] 需要说明的是,基板1的倾斜角度应小于四十五度。

[0049] 实施例7:一种渗水深度的测量方法,主要包括以下步骤:

步骤一、选取平整的待测地面,将基板1下压使定位板104插入到土壤内进行定位;

步骤二、通过开启气缸110驱动定位杆2间歇的向下插入到地面内,检测杆3不断获取土壤湿度数据;

步骤三、输水组件向水位桶502内输水,使水位上升的高度与定位杆2下降的距离相同;

步骤四、当检测杆3检测的数据达到设定值后,气缸110停止向下移动,读取水位桶502内水面的高度得出检测杆3下降的距离,从而获取土壤的渗水深度。

[0050] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

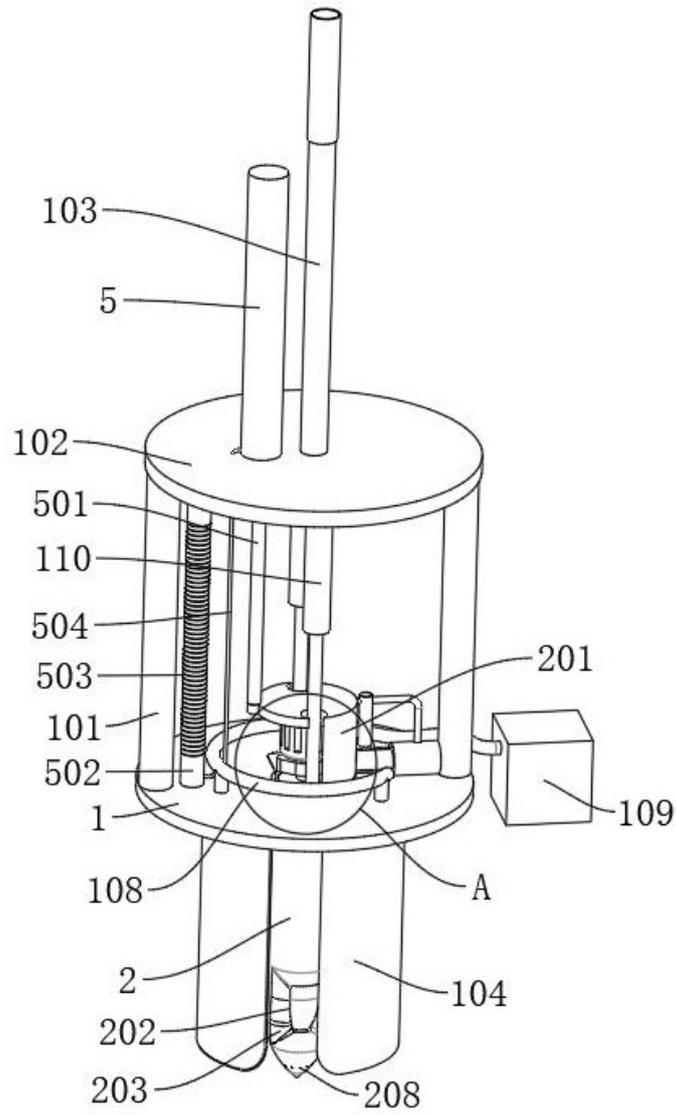


图 1

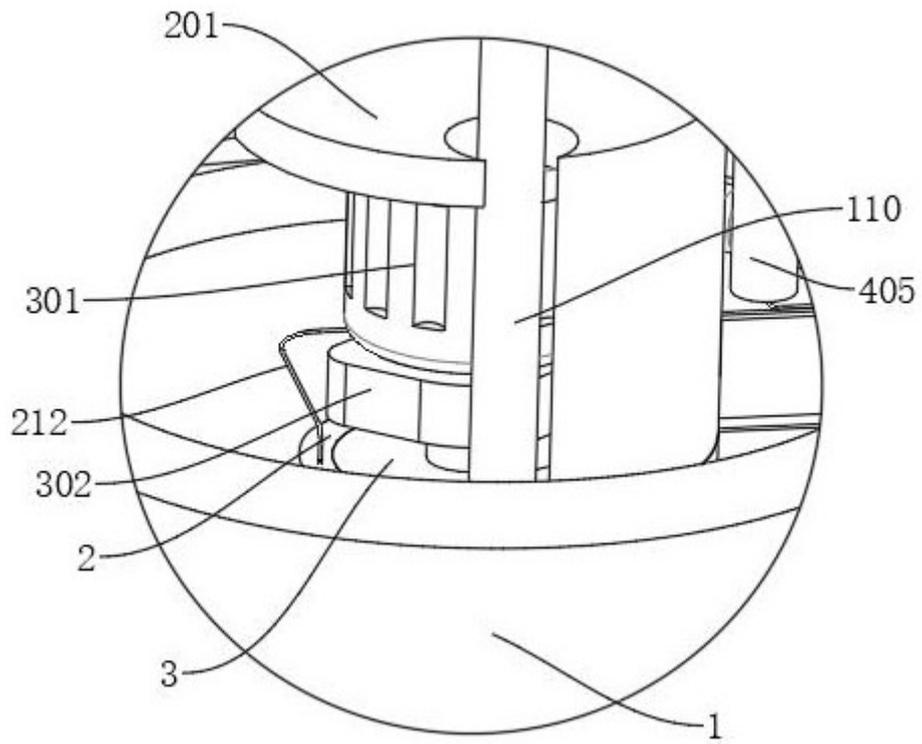


图 2

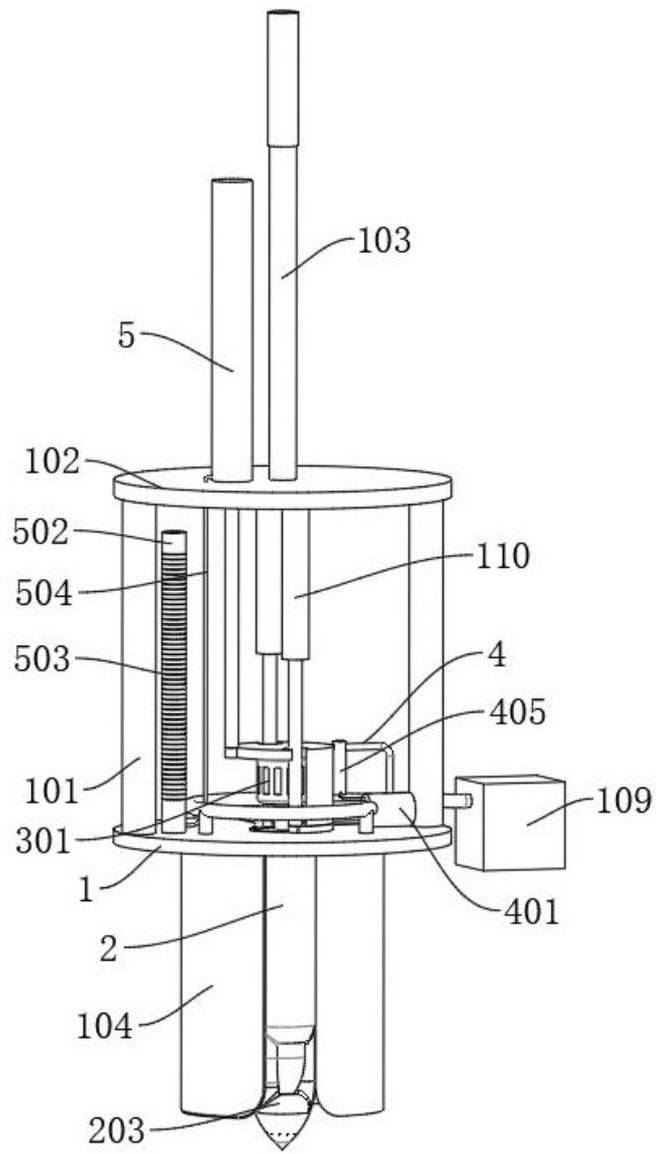


图 3

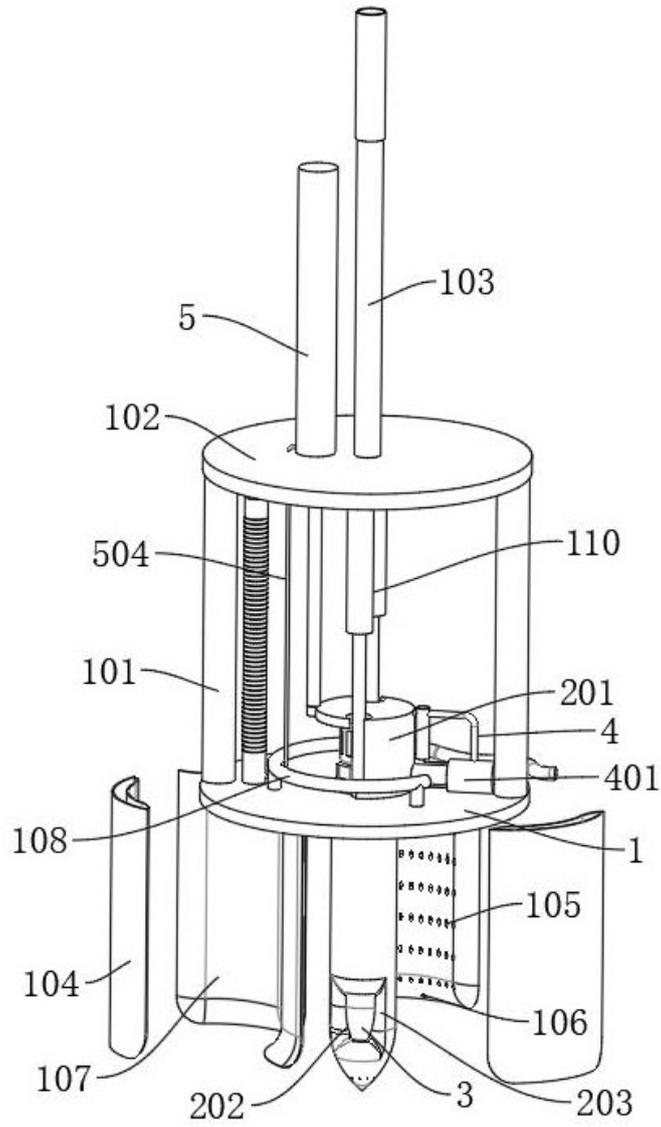


图 4



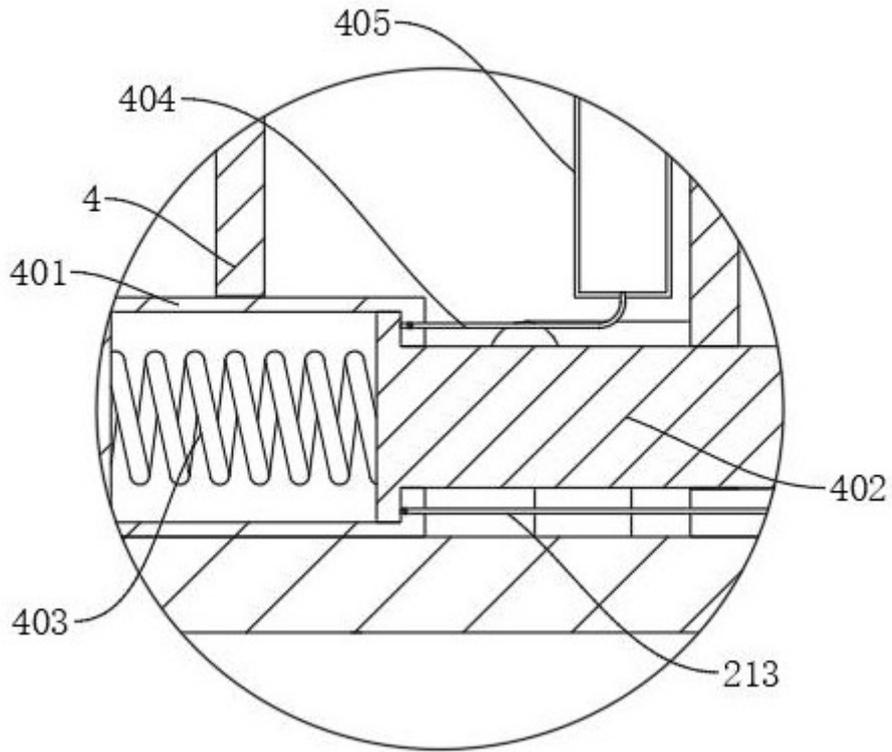


图 6

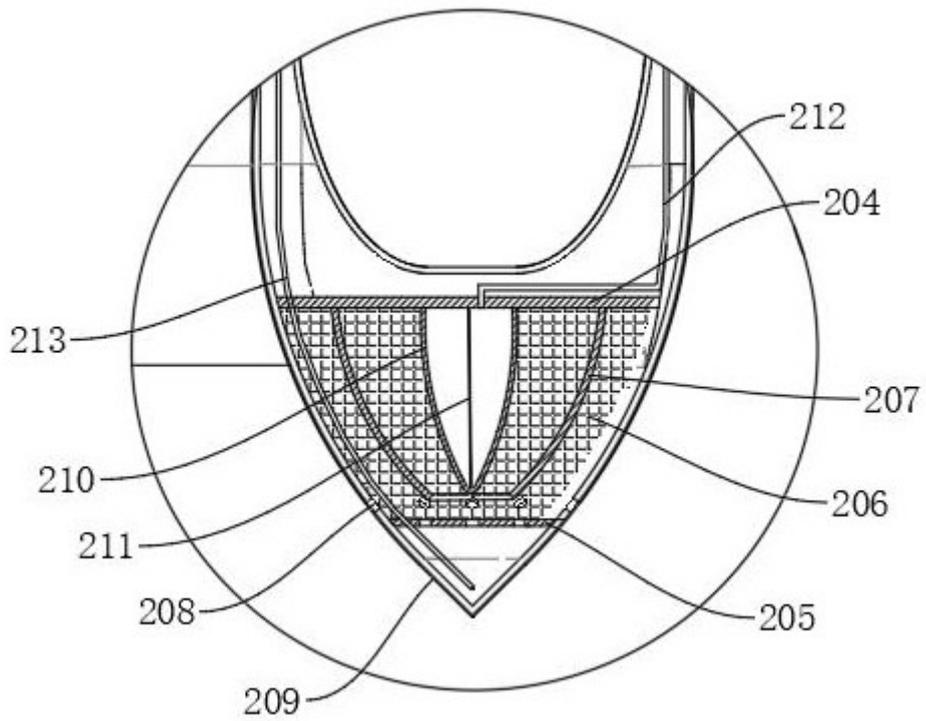


图 7

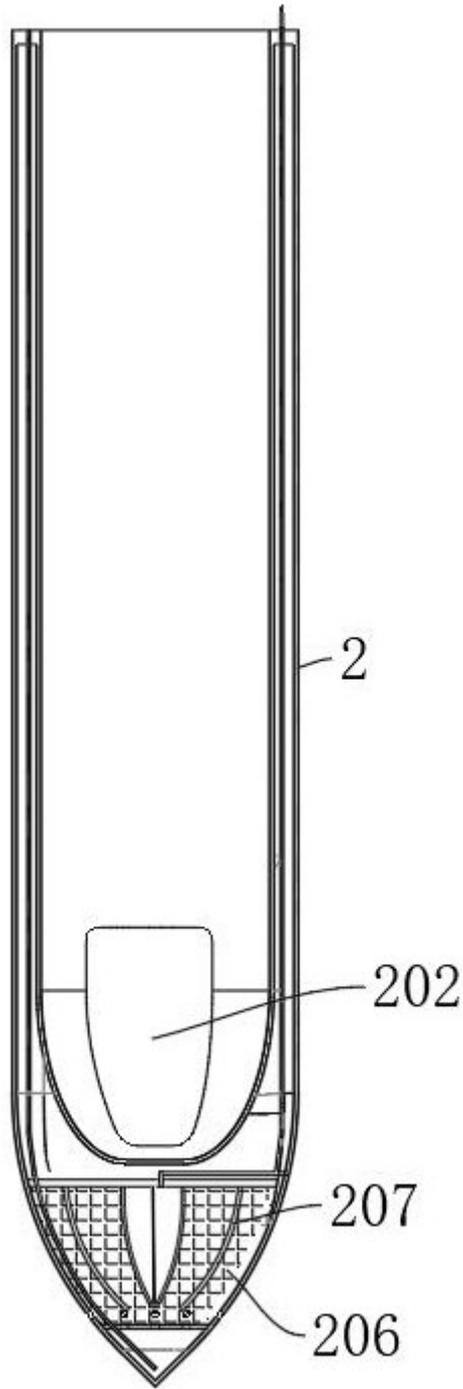


图 8

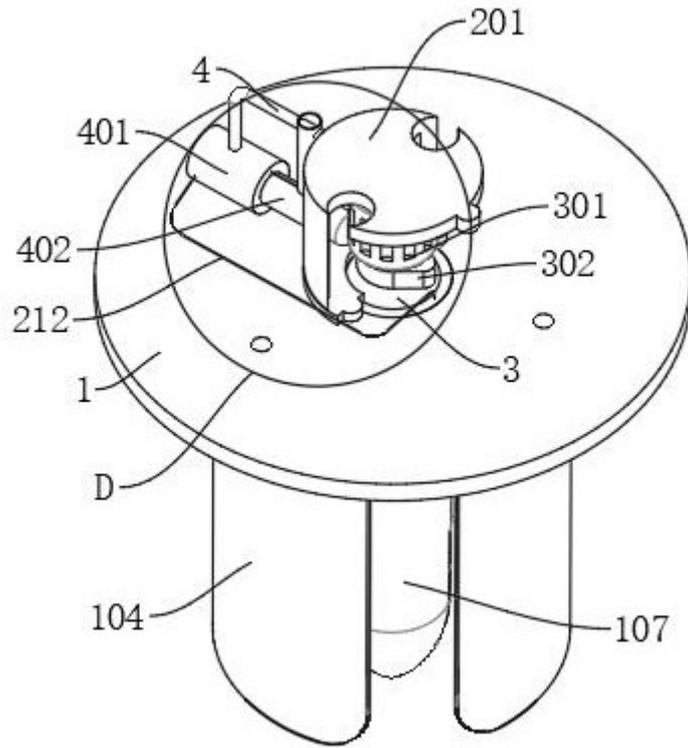


图 9

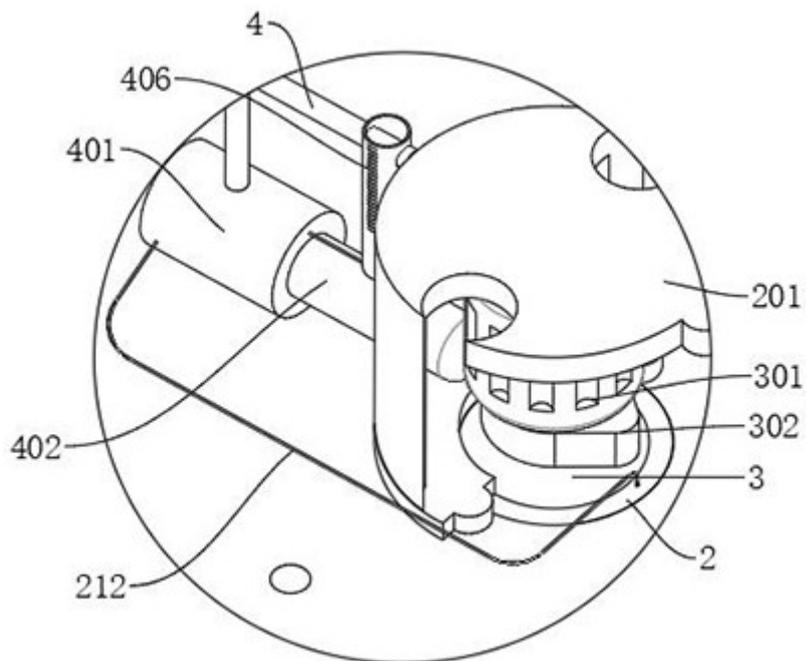


图 10