(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117740440 A
(43)申请公布日 2024.03.22

(21)申请号 202310949773.3

(22)申请日 2023.07.31

(71)申请人 中国地质调查局牡丹江自然资源综合调查中心
地址 157022 黑龙江省牡丹江市东安区卧龙街45号

(72)发明人 任龙 王春晖 毛永新 王存柱 郑大贺 李国郡 王刚 许帅农 刘旭

(74)专利代理机构 郑州豫原知识产权代理事务所(普通合伙) 41176
专利代理师 王念

(51)Int.Cl.
G01N 1/08(2006.01)

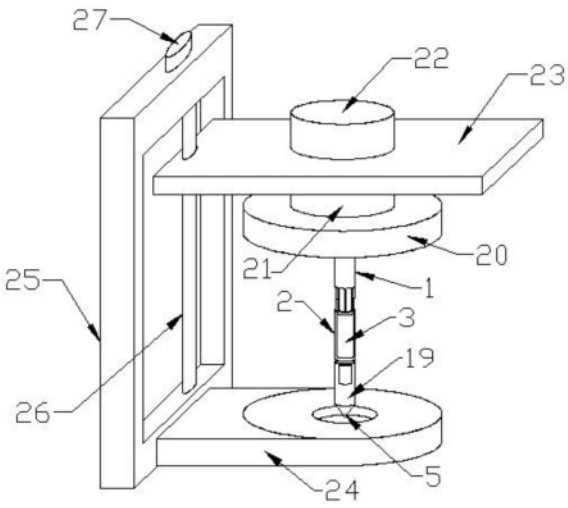
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种土壤取样装置

(57)摘要

本发明公开了一种土壤取样装置,涉及土壤取样设备技术领域,包括:第一转筒顶部连接有旋转机构,用于驱使第一转筒转动;第二转筒顶端与第一转筒底端连接,第三转筒滑动套接于第二转筒内,第三转筒的两侧上分别开设有竖口,两个取样器分别弹性卡接在竖口内且均与竖口相适配,钻头可拆卸连接于第三转筒底端,升降机构设置于第一转筒内,且升降机构与第三转筒的顶部相连接,用于驱使第三转筒在第二转筒内滑动;通过该采集取样方式一次性对所需深度的土壤进行取样,取出后直接进行保存,无需工作人员在采集完成后再进一步截取处理,解决了土壤样品长时间暴露在外界空气中时间过长的问题,提高了检测土壤样品时的精准度。



CN 117740440 A

1.一种土壤取样装置,其特征在于,包括:

第一转筒(1);

第二转筒(2),顶端与所述第一转筒(1)底端连接;

第三转筒(3),滑动套接于所述第二转筒(2)内,所述第三转筒(3)的两侧上分别开设有竖口(18);所述第二转筒(2)与所述第三转筒(3)之间的空隙内设置有复位机构,所述复位机构用于将滑出所述第二转筒(2)的所述第三转筒(3)收回;

两个取样器(4),分别弹性卡接在所述竖口(18)内且均与所述竖口(18)相适配,所述取样器(4)上靠近所述竖口(18)的一侧设置有斜口;

钻头(5),可拆卸连接于所述第三转筒(3)底端;

升降机构,设置于所述第一转筒(1)内,且所述升降机构与所述第三转筒(3)的顶部相连接,用于驱使所述第三转筒(3)滑出所述第二转筒(2)。

2.根据权利要求1所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述第一转筒(1)底端与所述第二转筒(2)顶端之间连接有竖筒(10)。

3.根据权利要求1所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述第三转筒(3)的另外两侧壁上设置有滑块(6),所述滑块(6)滑动嵌接于所述第二转筒(2)内壁两侧设置的竖向滑槽内。

4.根据权利要求1所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述复位机构包括:齿轮(8),转轴(9)和扭簧;所述第二转筒(2)内壁底部两侧固定有支架(7),所述支架(7)上转动连接有所述转轴(9),所述转轴(9)上固定套接有所述齿轮(8),在所述齿轮(8)两侧的所述转轴(9)上缠绕有所述扭簧,所述扭簧的一端与所述齿轮(8)连接,其另一端与所述支架(7)相连接;所述齿轮(8)与所述第三转筒(3)外壁上的齿槽相啮合。

5.根据权利要求2所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述升降机构包括:第四转筒(11),竖杆(12)和蜗轮传动机构;所述第一转筒(1)内顶部固定连接有第四转筒(11)的顶端,所述第四转筒(11)内滑动套接有所述竖杆(12),所述竖杆(12)的底端穿过所述竖筒(10)连接于所述第三转筒(3)的顶部;所述蜗轮传动机构设置于所述第一转筒(1)内壁底部,用于驱使所述竖杆(12)在所述第四转筒(11)内升降。

6.根据权利要求5所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述蜗轮传动机构包括:蜗轮,不完全齿轮(13),蜗杆(15);所述竖杆(12)一侧设置有齿条,所述齿条与所述不完全齿轮(13)相啮合,所述不完全齿轮(13)通过同心轴与所述蜗轮连接,所述蜗轮啮合于所述蜗杆(15);

所述第四转筒(11)一侧连接有吊架(14),所述同心轴的两端转动连接于所述吊架(14)底端,所述蜗杆(15)的一端穿过所述吊架(14)与所述第四转筒(11)的侧壁转动连接,其另一端穿出所述第一转筒(1)外壁连接有第一电机(16)的输出轴,所述第一电机(16)固定于所述第一转筒(1)外壁上。

7.根据权利要求1所述的一种土壤取样装置,其特征在于,还包括:

竖板(25),其内设置有凹槽;

顶板(23),一端滑动连接于所述凹槽内;所述顶板(23)上设置有旋转机构;所述旋转机构包括:转动盘(20)和第二电机(22);所述顶板(23)底部通过固定柱(21)与所述转动盘(20)转动连接,所述转动盘(20)底部与所述第一转筒的顶端(1)固定连接;所述第二电机

(22)固定于所述顶板(23)顶部,所述第二电机(22)的输出轴穿过所述固定柱(21)与所述转动盘(20)连接;

底板(24),一端与所述竖板(25)的一侧固定连接;所述底板(24)上设置有与所述钻头(5)相适配的通孔。

8.根据权利要求7所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述凹槽内竖直穿设有螺杆(26),所述螺杆(26)的底端与所述凹槽内底部转动连接,其顶端穿出所述凹槽内顶部连接有第三电机(27)的输出轴,所述第三电机(27)放置于所述竖板(25)的顶部,所述顶板(23)的一端与所述螺杆(26)螺纹套接。

9.根据权利要求1所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述钻头(5)顶端与所述第三转筒(3)底端之间连接有第五转筒(19),所述第五转筒(19)内壁上固定有支撑杆,所述支撑杆的顶端连接有固定块(17)。

10.根据权利要求9所述的一种土壤取样装置,其特征在于,所述固定块(17)设置于两个所述取样器(4)之间,所述固定块(17)与所述竖口(18)相对的两侧分别开设有凹形槽,两个所述取样器(4)相对的一侧分别弹性连接于每个所述凹形槽内。

一种土壤取样装置

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤取样设备技术领域，具体涉及一种土壤取样装置。

背景技术

[0002] 土壤是陆生植物生活的基质，土壤为植物提供必需的营养和水分，生态系统中的很多重要过程都是在土壤中进行的，而不同地区土壤中的水分、营养含量和微生物含量都相别很大，所以在种植作物前，有必要对土壤进行取样检测。

[0003] 土壤取样是从事土壤和生态研究科技工作的重要基础性工作之一，而土壤取样器则是测土配方施肥、土壤监测和耕地地力调查与质量评价项目中土壤采样的专用工具。

[0004] 目前，对于深层土壤取样最常用的采样工具是土钻。土钻分手工操作和机械操作两类。手工操作的土钻式样甚多，有采集浅层土样的矮柄土钻，观察1米左右土层内剖面特征的螺丝头土钻，后者进土省力，尤其适用于观察地下水位变化，但采集土样量小。采集供化学分析或不需原状土的物理分析用的土样时，用开口式土钻。采集不破坏土壤结构或形状的原状土样，用套筒式土钻。机械采土钻由马达带动，使钻体进入一定深度的土壤，然后将土柱提上，平放观察，按需要切割采样。

[0005] 然而，现有的土壤取样器对深层土壤取样大多数采用的直筒式的装置，对需要取样的土壤位置从浅到深全部提取出来根据需要截取所需的部分土壤样品，采用该装置无法将土壤深处特定位置所需的土壤样品一次性取出，在使用套筒式取样设备取出后工作人员还需对套筒内的土壤样品进一步筛选截取，使得土壤样品暴露在空气中时间过长导致检测结果不精准。

发明内容

[0006] 针对现有技术无法将土壤深处特定位置所需的土壤样品一次性取出的问题，本发明提供了一种土壤取样装置，解决现有技术中无法将土壤深处特定位置所需的土壤样品一次性取出，使得土壤样品在空气中暴露时间过长导致检测不精准的问题。

[0007] 为实现以上目的，本发明通过以下技术方案予以实现：

[0008] 一种土壤取样装置，包括：

[0009] 第一转筒；

[0010] 第二转筒，顶端与所述第一转筒底端连接；

[0011] 第三转筒，滑动套接于所述第二转筒内，所述第三转筒的两侧上分别开设有竖口；所述第二转筒与所述第三转筒之间的空隙内设置有复位机构，所述复位机构用于将滑出所述第二转筒的所述第三转筒收回；

[0012] 两个取样器，分别弹性卡接在所述竖口内且均与所述竖口相适配，所述取样器上靠近所述竖口的一侧设置有斜口；

[0013] 钻头，可拆卸连接于所述第三转筒底端；

[0014] 升降机构，设置于所述第一转筒内，且所述升降机构与所述第三转筒的顶部相连

接,用于驱使所述第三转筒滑出所述第二转筒。

[0015] 进一步地,所述第一转筒底端与所述第二转筒顶端之间连接有竖筒。

[0016] 进一步地,所述第三转筒的另外两侧壁上设置有滑块,所述滑块滑动嵌接于所述第二转筒内壁两侧设置的竖向滑槽内。

[0017] 进一步地,所述复位机构包括:齿轮,转轴和扭簧;所述第二转筒内壁底部两侧固定有支架,所述支架上转动连接有所述转轴,所述转轴上固定套接有所述齿轮,在所述齿轮两侧的所述转轴上缠绕有所述扭簧,所述扭簧的一端与所述齿轮连接,其另一端与所述支架相连接;所述齿轮与所述第三转筒外壁上的齿槽相啮合。

[0018] 进一步地,所述升降机构包括:第四转筒,竖杆和蜗轮传动机构;所述第一转筒内顶部固定连接有第四转筒的顶端,所述第四转筒内滑动套接有所述竖杆,所述竖杆的底端穿过所述竖筒连接于所述第三转筒的顶部;所述蜗轮传动机构设置于所述第一转筒内壁底部,用于驱使所述竖杆在所述第四转筒内升降。

[0019] 进一步地,所述蜗轮传动机构包括:蜗轮,不完全齿轮,蜗杆;所述竖杆一侧设置有齿条,所述齿条与所述不完全齿轮相啮合,所述不完全齿轮通过同心轴与所述蜗轮连接,所述蜗轮啮合于所述蜗杆;

[0020] 所述第四转筒一侧连接有吊架,所述同心轴的两端转动连接于所述吊架底端,所述蜗杆的一端穿过所述吊架与所述第四转筒的侧壁转动连接,其另一端穿出所述第一转筒外壁连接有第一电机的输出轴,所述第一电机固定于所述第一转筒外壁上。

[0021] 进一步地,还包括:

[0022] 竖板,其内设置有凹槽;

[0023] 顶板,一端滑动连接于所述凹槽内;所述顶板上设置有旋转机构;所述旋转机构包括:转动盘和第二电机;所述顶板底部通过固定柱与所述转动盘转动连接,所述转动盘底部与所述第一转筒的顶端固定连接;所述第二电机固定于所述顶板顶部,所述第二电机的输出轴穿过所述固定柱与所述转动盘连接;

[0024] 底板,一端与所述竖板的一侧固定连接;所述底板上设置有与所述钻头相适配的通孔。

[0025] 进一步地,所述凹槽内竖直穿设有螺杆,所述螺杆的底端与所述凹槽内底部转动连接,其顶端穿出所述凹槽内顶部连接有第三电机的输出轴,所述第三电机放置于所述竖板的顶部,所述顶板的一端与所述螺杆螺纹套接。

[0026] 进一步地,所述钻头顶端与所述第三转筒底端之间连接有第五转筒,所述第五转筒内壁上固定有支撑杆,所述支撑杆的顶端连接有固定块。

[0027] 进一步地,所述固定块设置于两个所述取样器之间,所述固定块与所述竖口相对的两侧分别开设有凹形槽,两个所述取样器相对的一侧分别弹性连接于每个所述凹形槽内。

[0028] 本发明提供了一种土壤取样装置,具备以下有益效果:

[0029] 本发明通过升降机构带动第三转筒在第二转筒内向下滑动,当滑块滑动至距离第二转筒内底部一定距离时,第三转筒上的竖口完全暴露于外界环境中,取样器在弹性力的作用下向竖口外弹出,取样口抵接到深层土壤上,通过旋转机构转动带动第一转筒、第二转筒以及取样器同步转动对相对位置处的土壤进行采集取样;通过该采集取样方式一次性对

所需深度的土壤进行取样，取出后直接进行保存，无需工作人员在采集完成后再进一步截取处理，解决了土壤样品长时间暴露在外界空气中时间过长的问题，提高了检测土壤样品时的精准度。

附图说明

[0030] 图1为本发明的结构示意图；

[0031] 图2为本发明中实施例第三转筒与第二转筒初始时的位置示意图；

[0032] 图3为本发明第二转筒与第一转筒内部的结构示意图；

[0033] 图4为本发明第三转筒的结构示意图；

[0034] 图5为本发明取样器与固定块弹性连接的结构示意图；

[0035] 图6为本发明扭簧连接的结构示意图；

[0036] 图7为本发明蜗轮传动机构的结构示意图；

[0037] 图8为本发明取样器的结构示意图。

[0038] 图中：1-第一转筒，2-第二转筒，3-第三转筒，4-取样器，5-钻头，6-滑块，7-支架，8-齿轮，9-转轴，10-竖筒，11-第四转筒，12-竖杆，13-不完全齿轮，14-吊架，15-蜗杆，16-第一电机，17-固定块，18-竖口，19-第五转筒，20-转动盘，21-固定柱，22-第二电机，23-顶板，24-底板，25-竖板，26-螺杆，27-第三电机。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] 请参阅图1-8，本发明提供的技术方案：

[0041] 实施例1，第一转筒1顶部连接有旋转机构，旋转机构用于驱使第一转筒1转动，第二转筒2顶端与第一转筒1底端连接，第一转筒1底端与第二转筒2顶端之间连接有竖筒10，第三转筒3滑动套接于第二转筒2内，第三转筒3的另外两侧壁上设置有滑块6，滑块6滑动嵌接于第二转筒2内壁两侧设置的竖向滑槽内；升降机构设置于第一转筒1内，且升降机构与第三转筒3的顶部相连接，用于驱使第三转筒3在第二转筒2内滑动；通过升降机构运作，推动第三转筒在第二转筒内上下滑动，钻头5可拆卸连接于第三转筒3底端，钻头5顶端与第三转筒3底端之间连接有第五转筒19，第五转筒19内壁上固定有支撑杆，支撑杆的顶端连接有固定块17。

[0042] 第三转筒3的两侧上分别开设有竖口18，两个取样器4分别弹性卡接在竖口18内且均与竖口18相适配，取样器如图5、8所示，取样口在第三转筒外壁的一侧设置有斜口，取样口为半弧形结构，通过半弧形结构更加方便第二转筒对采集后的取样器压缩至凹形槽内收回复位；固定块17设置于两个取样器4之间，固定块17与竖口18相对的两侧分别开设有凹形槽，两个取样器4相对的一侧分别弹性连接于每个凹形槽内；初始时，第三转筒完全套接在第二转筒内，此时取样器压缩弹簧置于固定块的凹形槽内；当滑块滑动至距离第二转筒内底部一定距离时，第三转筒上的竖口完全暴露于外界环境中，取样器在弹性力的作用下向竖口外弹出，取样口抵接到深层土壤上，通过旋转机构转动带动第一转筒、第二转筒以及取样器同步转动对相对位置处的土壤进行采集取样。

[0043] 实施例2，基于实施例1所实施方案，在第二转筒2内壁底部两侧固定有支架7，支架7上转动连接有转轴9，转轴9上固定套接有齿轮8，在齿轮8两侧的转轴9上缠绕有扭簧，扭簧的一端与齿轮8连接，其另一端与支架7相连接；齿轮8与第三转筒3外壁上的齿槽相啮合；当第三转筒通过升降机构向下滑动时，带动齿轮转动从而扭动扭簧产生扭力。

[0044] 升降机构包括第四转筒11，竖杆12和蜗轮传动机构；第一转筒1内顶部固定连接有第四转筒11的顶端，第四转筒11内滑动套接有竖杆12，竖杆12的底端穿过竖筒10连接于第三转筒3的顶部；蜗轮传动机构设置于第一转筒1内壁底部，用于驱使竖杆12在第四转筒11内升降，通过蜗轮传动机构带动竖杆向下移动从而推动第三转筒向下滑动。

[0045] 蜗轮传动机构包括：蜗轮，不完全齿轮13，蜗杆15；竖杆12一侧设置有齿条，齿条与不完全齿轮13有齿的部分相啮合，不完全齿轮13通过同心轴与蜗轮连接，蜗轮啮合于蜗杆15；第四转筒11一侧连接有吊架14，同心轴的两端转动连接于吊架14底端，蜗杆15的一端穿过吊架14与第四转筒11的侧壁转动连接，其另一端穿出第一转筒1外壁连接有第一电机16的输出轴，第一电机16固定于第一转筒1外壁上。通过第一电机带动蜗杆转动来带动蜗轮转动，从而带动同轴连接的不完全齿轮转动，通过不完全齿轮有齿的部分与齿条啮合带动竖杆向下滑动从而推动第三转筒同步向下滑动，从而使竖口露出，取样器弹出，此时有齿部分处于与无齿部分的临近点，停止转动，通过旋转机构带动取样器转动来对土壤进行采集取样；当采集完成后通过第一电机继续带动不完全齿转动至无齿部分，此时通过第三转筒向下移动扭动扭簧产生的扭力对第三转动产生向上的驱动力，从而对第三转筒进行复位。

[0046] 基于以上实施例，还包括：竖板25其内设置有凹槽，顶板23一端滑动连接于凹槽内，旋转机构设置于顶板23上；旋转机构包括：转动盘20和第二电机22；顶板23底部通过固定柱21与转动盘20转动连接，转动盘20底部与第一转筒的顶端1固定连接；第二电机22固定于顶板23顶部，第二电机22的输出轴穿过固定柱21与转动盘20连接；底板24一端与竖板25的一侧固定连接，底板24上设置有与钻头5相适配的通孔。

[0047] 凹槽内竖直穿设有螺杆26，螺杆26的底端与凹槽内底部转动连接，其顶端穿出凹槽内顶部连接有第三电机27的输出轴，第三电机27放置于竖板25的顶部，顶板23的一端与螺杆26螺纹套接。通过第三电机带动螺杆转动，与旋转机构相互配合同步运行，来对深层土壤进行采样。

[0048] 工作原理：当需要对深层的土壤进行采样时，初始时，第三转筒完全套接在第二转筒内，此时取样器压缩弹簧置于固定块的凹形槽内，通过第三电机带动螺杆转动从而带动顶板向下移动，使得钻头慢慢向下运动，与此同时旋转机构同步运行，带动钻头进行转动，使得取样装置慢慢深入土壤中；当达到一定深度时，通过第一电机带动蜗杆转动来带动蜗轮转动，从而带动同轴连接的不完全齿轮转动，通过不完全齿轮有齿的部分与齿条啮合带动竖杆向下滑动从而推动第三转筒同步向下滑动，从而使竖口露出，取样器弹出，此时有齿部分处于与无齿部分的临近点，停止转动，通过旋转机构带动取样器转动来对土壤进行采集取样；当采集完成后通过第一电机继续带动不完全齿转动至无齿部分，此时通过第三转筒向下移动扭动扭簧产生的扭力对第三转动产生向上的驱动力，从而对第三转筒进行复位，此时再通过螺杆向上移动取出整个取样装置。

[0049] 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。

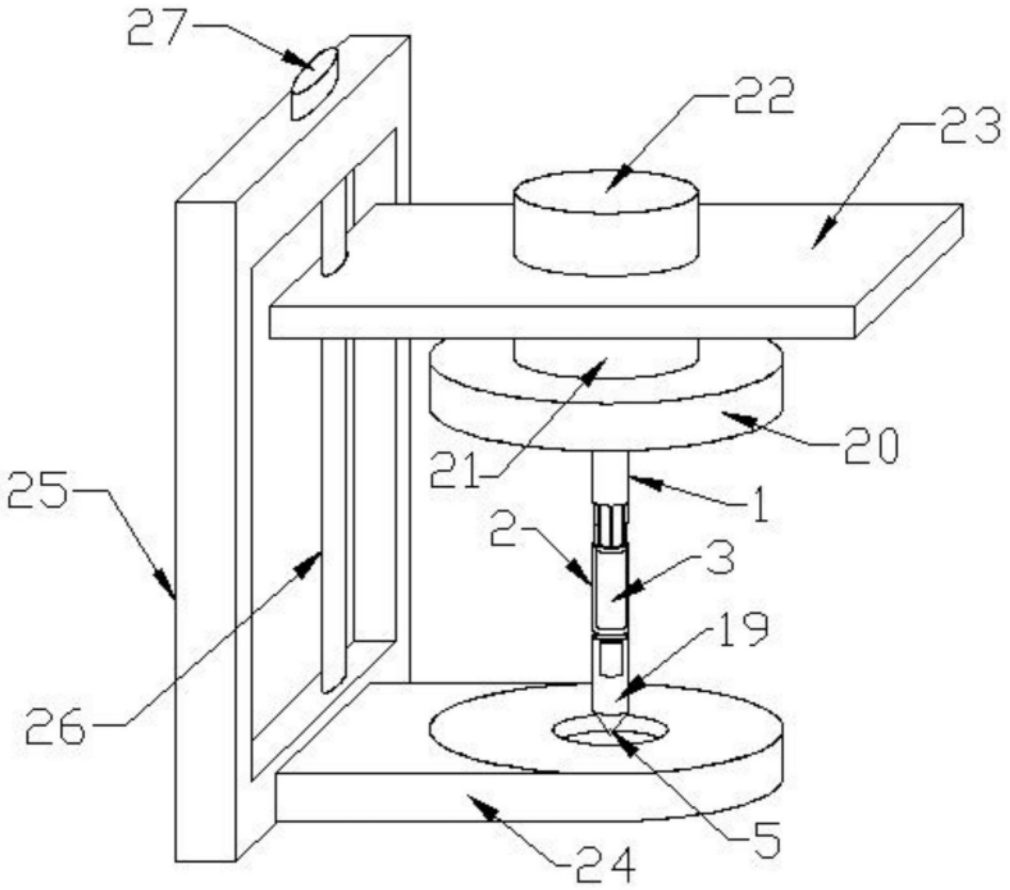


图1

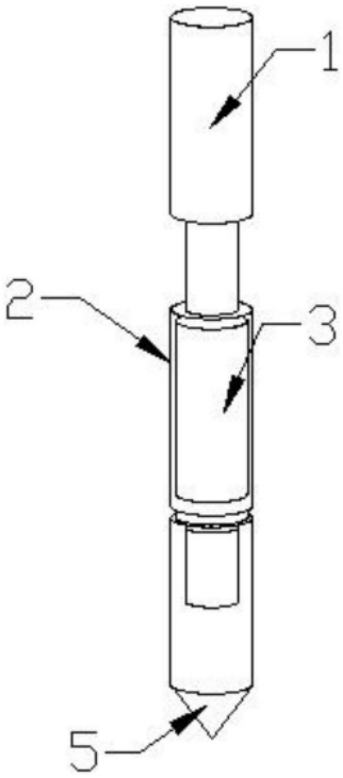


图2

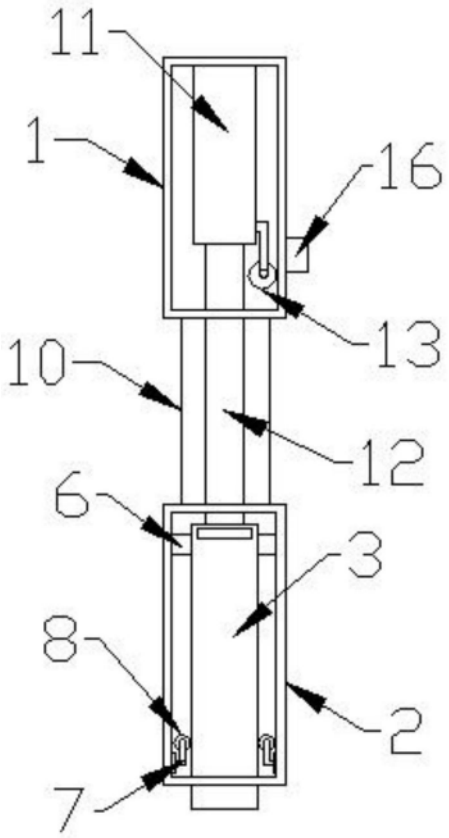


图3

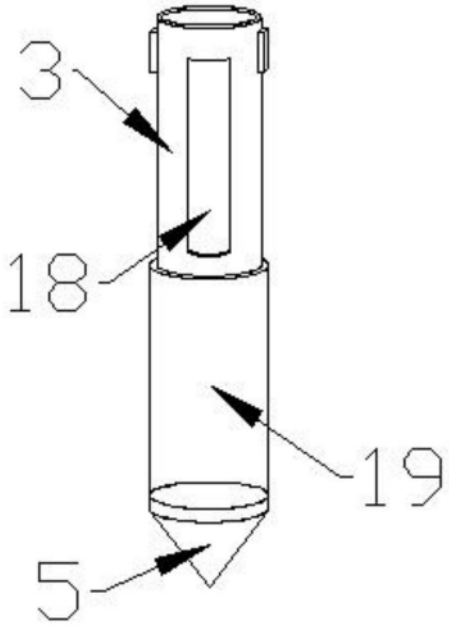


图4

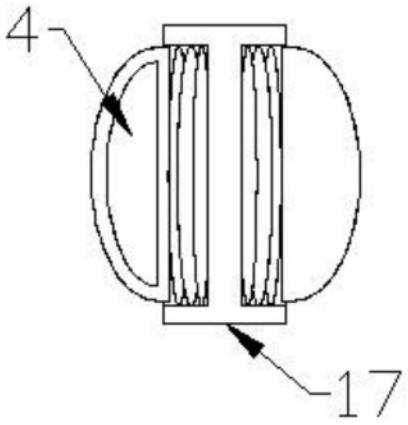


图5

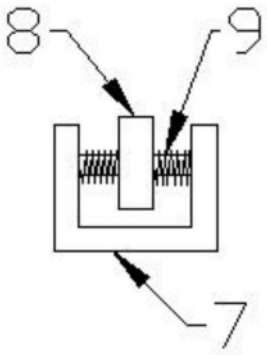


图6

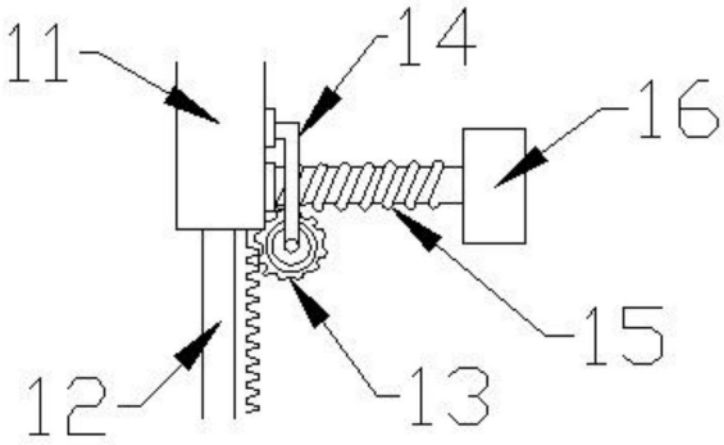


图7

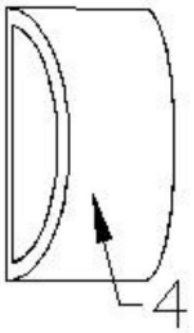


图8