



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118706310 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202411211077.3

(22) 申请日 2024.08.30

(71) 申请人 中国农业科学院农田灌溉研究所

地址 453000 河南省新乡市牧野区宏力大道(东)380号

申请人 淄博数字农业农村研究院

(72) 发明人 冯俊杰 郝萍萍 李留珂 苗发强
马宁 余婷 宋蕾

(74) 专利代理机构 郑州慧广知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 41160

专利代理师 朱广存

(51) Int. Cl.

G01L 5/00 (2006.01)

G01N 33/24 (2006.01)

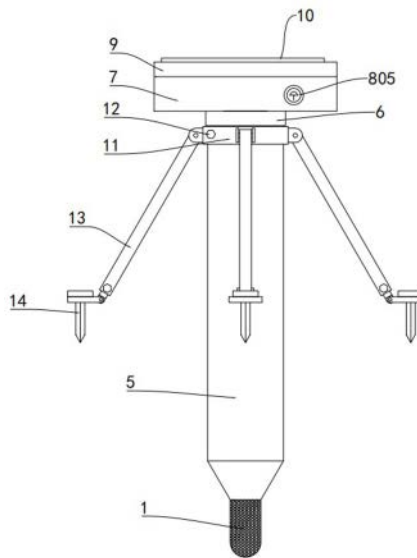
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种可自动采集和传输的智能土壤张力计

(57) 摘要

本发明公开了一种可自动采集和传输的智能土壤张力计,包括陶土头,陶土头的上表面固定安装有有机玻璃管,有机玻璃管的外表面靠近上侧位置固定安装有安装壳,安装壳内螺纹安装有压力传感器,且压力传感器的下表面插设于有机玻璃管内,陶土头外表面与安装壳外表面之间套设有防护机构,防护机构的外表面上侧位置螺纹安装有螺纹套,螺纹套的上表面固定安装有安装盒。本发明的智能土壤张力计能够提供实时监测数据,及时了解土壤信息,能够更好的管理灌溉系统,具有防护、防水和抗干扰等特性,以确保在各种环境条件下都能稳定运行,并且该土壤张力计安装更加稳定牢固,不易被误碰损坏,使用更加安全。



1. 一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 包括陶土头(1), 其特征在于: 所述陶土头(1)的上表面固定安装有有机玻璃管(2), 且有机玻璃管(2)的上表面为开口结构, 所述有机玻璃管(2)的外表面靠近上侧位置固定安装有安装壳(3), 所述安装壳(3)的内壁上设置有内螺纹, 所述安装壳(3)下部套在所述有机玻璃管(2)上, 所述安装壳(3)内螺纹安装有压力传感器(4), 且压力传感器(4)的下表面插设于有机玻璃管(2)内, 所述陶土头(1)外表面与安装壳(3)外表面之间套设有防护机构(5), 所述防护机构(5)的外表面上侧位置螺纹安装有螺纹套(6), 所述螺纹套(6)的上表面固定安装有安装盒(7), 所述安装盒(7)的下侧内壁靠近右侧位置固定安装有控制机构(8), 所述安装盒(7)的上表面螺纹安装有密封盖(9), 所述安装盒(7)下侧内壁左侧位置与密封盖(9)上表面设置有供电机构(10), 所述防护机构(5)的外表面活动套设有滑套(11), 所述滑套(11)通过锁紧螺栓(12)与防护机构(5)锁紧固定, 所述滑套(11)的四周侧面均设置有支撑机构(13), 所述支撑机构(13)的下侧端头上均安装有固定机构(14)。

2. 根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述压力传感器(4)的下表面与安装壳(3)的下侧内壁之间安装有第一橡胶密封圈(15)。

3. 根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述防护机构(5)包括壳座(507)、防护圆壳(501)和保温层, 所述壳座(507)固定安装于陶土头(1)的外表面靠近上侧位置, 所述壳座(507)的上表面螺纹安装有防护圆壳(501), 所述的防护圆壳(501)包括圆壳主体(5011)和设置在圆壳主体顶部的L形连接部(5012), 所述的圆壳主体(5011)的上部通过螺纹与所述的螺纹套(6)安装在一起, 所述的L形连接部(5012)通过螺纹与所述的安装壳(3)安装在一起; 所述的保温层从外之内依次为岩棉层(505)、第一XPS保温板层(504)、第二XPS保温板层(503)、气凝胶保温毡层(502)和空气层(506)。

4. 根据权利要求3所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述的空气层(506)和岩棉层(505)的高度与所述防护圆壳(501)一致, 所述气凝胶保温毡层(502)的高度为15-20cm, 所述第二XPS保温板层(503)的高度为25-30cm, 所述第一XPS保温板层(504)的长度为30-60cm。

5. 根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述安装盒(7)的下侧壁与压力传感器(4)相对应位置设置有第二橡胶密封圈(16)。

6. 根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述控制机构(8)包括控制器(801)、信息处理模块(802)、储存器(803)、无线通讯模块(804)和防水开关(805), 所述控制器(801)安装于安装盒(7)的下侧内壁上, 所述控制器(801)的上表面设置有信息处理模块(802)、储存器(803)和无线通讯模块(804)。

7. 根据权利要求6所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述安装盒(7)的前侧壁上嵌设有防水开关(805), 且控制器(801)与信息处理模块(802)、储存器(803)、无线通讯模块(804)、防水开关(805)和压力传感器(4)电性连接。

8. 根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述供电机构(10)包括蓄电池(101)和太阳能板组件(102), 所述蓄电池(101)安装于安装盒(7)的下侧壁, 所述太阳能板组件(102)嵌设于密封盖(9)上表面。

9. 根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计, 其特征在于: 所述支撑机构(13)包括第一铰接件(131)、伸缩杆组件(132)和第二铰接件(133), 所述第一铰接

件(131)安装于滑套(11)的外表面,所述第一铰接件(131)上连接有伸缩杆组件(132),所述伸缩杆组件(132)的下侧端头上连接有第二铰接件(133)。

10.根据权利要求1所述的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计,其特征在于:所述固定机构(14)包括支撑板(141)、销孔(142)和销钉(143),所述支撑板(141)与第二铰接件(133)连接,所述支撑板(141)上开设有销孔(142),所述销孔(142)内插设有销钉(143)。

一种可自动采集和传输的智能土壤张力计

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤张力测量设备技术领域,具体为一种可自动采集和传输的智能土壤张力计。

背景技术

[0002] 土壤张力计是能够直接、精准监测土壤墒情的设备,它从能量角度以土壤水势来准确反应土壤含水量对作物可有效吸收利用程度,传统的土壤张力计设备主要由陶土头、有机玻璃管、真空表等部件组成。

[0003] 现有技术中,传统的土壤张力计存在较多局限性,使用传统土壤张力计进行测量时,无法远程监测,需要人工近程查看和记录,尤其是在大面积的农田中,通常需要较多的时间和劳动成本,这使得难以在远程或难以访问的区域进行监测;传统土壤张力计通常是间歇性的测量工具,无法提供连续实时的监测数据,这使得对土壤水分动态变化的实时监测困难;同时有机玻璃管缺乏防护功能,容易破碎损坏,并且容易受到外部温度干扰,造成有机玻璃管内压力发生变化;安装完成后,由于有机玻璃管与陶土头都比较易碎,当土壤张力计安装不稳定,存在倾斜的问题时候,存在结构损坏的问题,同时液容易被误碰倾倒造成该土壤张力计的损坏,使用不安全。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种可自动采集和传输的智能土壤张力计,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种可自动采集和传输的智能土壤张力计,包括陶土头,所述陶土头的上表面固定安装有有机玻璃管,且有机玻璃管的上表面为开口结构,所述有机玻璃管的外表面靠近上侧位置固定安装有安装壳,所述安装壳的内壁上设置有内螺纹,所述安装壳下部套在所述有机玻璃管上,所述安装壳内螺纹安装有压力传感器,且压力传感器的下表面插设于有机玻璃管内,所述陶土头外表面与安装壳外表面之间套设有防护机构,所述防护机构的外表面上侧位置螺纹安装有螺纹套,所述螺纹套的上表面固定安装有安装盒,所述安装盒的下侧内壁靠近右侧位置固定安装有控制机构,所述安装盒的上表面螺纹安装有密封盖,所述安装盒下侧内壁左侧位置与密封盖上表面设置有供电机构,所述防护机构的外表面活动套设有滑套,所述滑套通过锁紧螺栓与防护机构锁紧固定,所述滑套的四周侧面均设置有支撑机构,所述支撑机构的下侧端头上均安装有固定机构。

[0006] 作为本发明的一种优选技术方案,所述压力传感器的下表面与安装壳的下侧内壁之间安装有第一橡胶密封圈。

[0007] 作为本发明的一种优选技术方案,所述防护机构包括壳座、防护圆壳和保温层,所述壳座固定安装于陶土头的外表面靠近上侧位置,所述壳座的上表面螺纹安装有防护圆壳。所述的防护圆壳包括圆壳主体和设置在圆壳主体顶部的L形连接部,所述的圆壳主体的

上部通过螺纹与所述的螺纹套安装在一起,所述的L形连接部通过螺纹与所述的安装壳安装在一起。

[0008] 所述的保温层从外之内依次为岩棉层、第一XPS保温板层、第二XPS保温板层、气凝胶保温毡层和空气层,所述的空气层和岩棉层的高度与所述防护圆壳一致,所述气凝胶保温毡层的高度为15-20cm,所述第二XPS保温板层的高度为25-30cm,所述第一XPS保温板层的长度为30-60cm。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案,所述安装盒的下侧壁与压力传感器相对应位置设置有第二橡胶密封圈。

[0010] 作为本发明的一种优选技术方案,所述控制机构包括控制器、信息处理模块、储存器、无线通讯模块和防水开关,所述控制器安装于安装盒的下侧内壁上,所述控制器的上表面设置有信息处理模块、储存器和无线通讯模块,所述安装盒的前侧壁上嵌设有防水开关,且控制器与信息处理模块、储存器、无线通讯模块、防水开关和压力传感器电性连接。

[0011] 作为本发明的一种优选技术方案,所述供电机构包括蓄电池和太阳能板组件,所述蓄电池安装于安装盒的下侧壁,所述太阳能板组件嵌设于密封盖上表面。

[0012] 作为本发明的一种优选技术方案,所述支撑机构包括第一铰接件、伸缩杆组件和第二铰接件,所述第一铰接件安装于滑套的外表面,所述第一铰接件上连接有伸缩杆组件,所述伸缩杆组件的下侧端头上连接有第二铰接件。

[0013] 作为本发明的一种优选技术方案,所述固定机构包括支撑板、销孔和销钉,所述支撑板与第二铰接件连接,所述支撑板上开设有销孔,所述销孔内插设有销钉。

[0014] 与现有技术相比,本发明提供了一种可自动采集和传输的智能土壤张力计,具备以下有益效果:

1、该可自动采集和传输的智能土壤张力计,通过设置控制机构对压力传感器数据进行采集,并将采集的信息反馈给服务器,能够提供实时监测数据,及时了解土壤信息,可以帮助农民更精准地确定植物的灌溉需求,进行精准的灌溉管理,通过监测土壤水分状况,可以避免过度灌溉或水分不足,从而提高水资源利用效率;由于能够实时监测土壤水分,农民可以根据实际需求调整灌溉计划,避免不必要的水分浪费,实现节水效果,通过精准的水分管理,作物可以在适宜的水分条件下生长,从而提高产量和改善作物的品质;并且一些设备还支持远程控制功能,实现实时监测和远程控制,使农民能够通过移动设备等远程手段管理灌溉系统。

[0015] 2、该可自动采集和传输的智能土壤张力计,通过设置防护机构对有机玻璃管外表面进行罩设,再通过安装盒与密封盖对压力传感器的上表面进行密封罩设,使该土壤张力计具有防护、防水和抗干扰等特性,有机玻璃管不易损坏、不易进水和不会受到外部温度干扰,以确保在各种环境条件下都能稳定运行,整个土壤张力计拆装更加方便,利于后续检修。

[0016] 3、该可自动采集和传输的智能土壤张力计,通过设置锁紧螺栓将滑套固定于防护机构外表面,再通过支撑机构与固定机构对防护机构的四周侧面进行支撑固定,该土壤张力计安装更加稳定牢固,不易被误碰倾倒造成陶土头和有机玻璃管的损坏,使用更加安全。

附图说明

[0017] 图1为本发明提出的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计的结构示意图；
图2为本发明提出的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计的防护机构剖视图；

图3为图2的A部放大图；

图4为本发明提出的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计的安装盒；

图5为本发明提出的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计的固定机构剖视图；

图6为本发明提出的一种可自动采集和传输的智能土壤张力计的控制系统示意图。

[0018] 图中：1、陶土头；2、有机玻璃管；3、安装壳；4、压力传感器；5、防护机构；501、防护圆壳；5011、圆壳主体；5012、L形连接部；502、气凝胶保温毡层；503、第二XPS保温板层；504、第一XPS保温板层；505、岩棉层；506空气层；507、壳座；6、螺纹套；7、安装盒；8、控制机构；801、控制器；802、信息处理模块；803、储存器；804、无线通讯模块；805、防水开关；9、密封盖；10、供电机构；101、蓄电池；102、太阳能板组件；11、滑套；12、锁紧螺栓；13、支撑机构；131、第一铰接件；132、伸缩杆组件；133、第二铰接件；14、固定机构；141、支撑板；142、销孔；143、销钉；15、第一橡胶密封圈；16、第二橡胶密封圈。

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] 请参阅图1-图6，一种可自动采集和传输的智能土壤张力计，包括陶土头1，所述陶土头1是仪器的感应部件，具有许多微小的孔隙，陶土头被水浸润后，在孔隙中形成一层水膜。当充满水且密封的土壤湿度计插入水分不饱和的土壤时，水膜就与土壤水连接起来，使仪器内部的水产生负压，所述陶土头1的上表面固定安装有有机玻璃管2，且有机玻璃管2的上表面为开口结构，所述有机玻璃管2是一种高分子透明材料，具有高度透明性、机械强度高、重量轻、易于加工等特性。确保土壤张力计在测量时的密封环境，所述有机玻璃管2的外表面靠近上侧位置固定安装有安装壳3，所述安装壳3的内壁上设置有内螺纹，所述安装壳3下部套在所述有机玻璃管2上，所述安装壳3内螺纹安装有压力传感器4，且压力传感器4的下表面插设于有机玻璃管2内，所述压力传感器4的外表面设置有外螺纹，所述陶土头1外表面与安装壳3外表面之间套设有防护机构5，所述防护机构5的外表面上侧位置螺纹安装有螺纹套6，所述螺纹套6的上表面固定安装有安装盒7，所述安装盒7的下侧内壁靠近右侧位置固定安装有控制机构8，所述安装盒7的上表面螺纹安装有密封盖9，所述安装盒7下侧内壁左侧位置与密封盖9上表面设置有供电机构10，所述防护机构5的外表面活动套设有滑套11，所述滑套11通过锁紧螺栓12与防护机构5锁紧固定，所述滑套11的四周侧面均设置有支撑机构13，所述支撑机构13的下侧端头上均安装有固定机构14。

[0021] 具体的，所述压力传感器4的下表面与安装壳3的下侧内壁之间安装有第一橡胶密

封圈15。

[0022] 本实施方案中,第一橡胶密封圈15使压力传感器4下表面与安装壳3的上表面之间密封防水效果更好。

[0023] 具体的,作为本发明的一种优选技术方案,所述防护机构包括壳座507、防护圆壳501和保温层,所述壳座507卡套固定安装于陶土头的外表面靠近上侧位置,所述壳座507的上表面螺纹安装有防护圆壳501。所述的防护圆壳501包括圆壳主体5011和设置在圆壳主体顶部的L形连接部5012,所述的圆壳主体5011的上部通过螺纹与所述的螺纹套6安装在一起,所述的L形连接部5012通过螺纹与所述的安装壳3安装在一起。

[0024] 所述的保温层从外之内依次为岩棉层505、第一XPS保温板层504、第二XPS保温板层503、气凝胶保温毡层502和空气层506。所述的空气层506和岩棉层505的高度与所述防护圆壳501一致,所述气凝胶保温毡层502的高度为15-20cm,所述第二XPS保温板层503的高度为25-30cm,所述第一XPS保温板层504的长度为30-60cm。不同保温层的高度需要根据土壤张力计长度的不同进行设计,假设是15cm的土壤张力计,岩棉层、第一XPS保温板层、第二XPS保温板层、气凝胶保温毡层和空气层的高度一致,将有机玻璃管全包覆即可。假设是40cm长的土壤张力计,所述的空气层和岩棉层的高度与所述防护圆壳一致,为40cm,所述气凝胶保温毡层的高度为15cm,所述第二XPS保温板层的高度为25cm,所述第一XPS保温板层的长度为40cm。其余长度根据实际需要设定即可。岩棉层、第一XPS保温板层、第二XPS保温板层、气凝胶保温毡层和空气层的厚度根据不同保温材料的性能和保温要求设置即可,本实施例中岩棉层、第一XPS保温板层、第二XPS保温板层、气凝胶保温毡层和空气层的厚度一致。本实施方案中,壳座507用于对防护圆壳501下侧内壁进行固定,同时防护圆壳501上侧内壁与安装壳3外表面螺纹连接,使壳座507和防护圆壳501将陶土头1上侧及有机玻璃管2外表面进行罩设,防护圆壳501采用不锈钢材料制成。

[0025] 土壤张力计使用时需要填埋在土壤中,但是土壤地层的温度与土壤的深度具有一定关系,随着土层深度的增加,土层温度的变化越小,尤其是土壤地表15-20cm的位置,土层温度与深度具有对应关系,越靠近土壤表层,温度变化越大。土壤张力计一般深度为15cm-120cm,这样土壤张力计的埋入土层工作时,土壤张力计上下部的温差比较大,导致土壤张力计中的水分受热不均匀,容易造成测量误差。本发明根据土壤深度与温度的变化关系,不同高度采用不同的保温材料组合,使得防护圆壳内的有机玻璃管的温度上下相差不大,几乎一致,有效地降低了土壤张力计受热不均匀,导致其测定误差的问题。

[0026] 具体的,所述安装盒7的下侧壁与压力传感器4相对应位置设置有第二橡胶密封圈16。

[0027] 本实施方案中,第二橡胶密封圈16使安装盒7下侧壁与压力传感器4外表面之间密封防水效果更好。

[0028] 具体的,所述控制机构8包括控制器801、信息处理模块802、储存器803、无线通讯模块804和防水开关805,所述控制器801安装于安装盒7的下侧内壁上,所述控制器801的上表面设置有信息处理模块802、储存器803和无线通讯模块804,所述安装盒7的前侧壁上设有防水开关805,且控制器801与信息处理模块802、储存器803、无线通讯模块804、防水开关805和压力传感器4电性连接。

[0029] 本实施方案中,防水开关805使控制器801打开,控制器801对压力传感器4的信息

进行采集,再通过信息处理模块802进行处理,将测量的模拟量转换为数字量,即土壤湿度,通过储存器803进行储存,并且通过无线通讯模块804发送给后台服务器,便于及时了解土壤墒情,无线通讯模块804可选择使用WiFi、LORA、Zigbee、4G、NB-IoT等,有助于远程控制,实现对土壤水分状况的实时监测。

[0030] 具体的,所述供电机构10包括蓄电池101和太阳能板组件102,所述蓄电池101安装于安装盒7的下侧壁,所述太阳能板组件102嵌设于密封盖9上表面。

[0031] 本实施方案中,太阳能板组件102为蓄电池101提供电能,蓄电池101为整个土壤张力计提供电能,即是为压力传感器4和控制机构8提供电能。

[0032] 具体的,所述支撑机构13包括第一铰接件131、伸缩杆组件132和第二铰接件133,所述第一铰接件131安装于滑套11的外表面,所述第一铰接件131上连接有伸缩杆组件132,所述伸缩杆组件132的下侧端头上连接有第二铰接件133。

[0033] 本实施方案中,第一铰接件131使伸缩杆组件132展开,再通过第二铰接件133使固定机构14能够展开,达到对滑套11内防护圆壳501进行支撑的效果,伸缩杆组件132由第一套管、第二套管和紧固螺栓构成,第二套管通过紧固螺栓松紧能够在第一套管内进行移动,达到调节长度的效果。

[0034] 具体的,所述固定机构14包括支撑板141、销孔142和销钉143,所述支撑板141与第二铰接件133连接,所述支撑板141上开设有销孔142,所述销孔142内插设有销钉143。

[0035] 本实施方案中,支撑板141支撑于地面上,使销钉143通过销孔142插设于地面中,达到对支撑板141进行固定的效果,即是对支撑机构13进行固定。

[0036] 本发明的工作原理及使用流程:在使用时,将滑套11套设于防护圆壳501外表面上,首先在土壤中钻孔,将陶土头1和防护圆壳501插入土壤中,通过锁紧螺栓12使滑套11与防护圆壳501之间锁紧固定,再通过支撑机构13中第一铰接件131使伸缩杆组件132展开,伸缩杆组件132通过第二铰接件133对固定机构14支撑板141位置进行调节,使支撑板141与地面贴合,再使销钉143通过销孔142插设于地面中,达到对防护圆壳501进行安装固定的效果,使该土壤张力计安装更加稳定牢固,通过控制机构8中防水开关805使控制器801打开,控制器801使各个电气元件打开,压力传感器4对有机玻璃管2内压力进行检查,并且信息反馈给控制器801,控制器801对压力传感器4的信息进行采集,再通过信息处理模块802进行处理,将测量的模拟量转换为数字量,即土壤湿度,通过储存器803进行储存,并且通过无线通讯模块804发送给后台服务器,便于及时使用者及时了解土壤墒情,可以帮助农民更精准地确定植物的灌溉需求,进行精准的灌溉管理,通过监测土壤水分状况,可以避免过度灌溉或水分不足,从而提高水资源利用效率;由于能够实时监测土壤水分,农民可以根据实际需求调整灌溉计划,避免不必要的水分浪费,实现节水效果,通过精准的水分管理,作物可以在适宜的水分条件下生长,从而提高产量和改善作物的品质;并且一些设备还支持远程控制功能,实现实时监测和远程控制,使农民能够通过移动设备等远程手段管理灌溉系统,使用过程中,通过防护机构5中壳座507用于对防护圆壳501下侧内壁进行固定,同时防护圆壳501上侧内壁与安装壳3外表面螺纹连接,使壳座507和防护圆壳501将陶土头1上侧及有机玻璃管2外表面进行罩设,并且通过保温层对温度进行隔绝,使该土壤张力计具有防护、防水和抗干扰等特性,有机玻璃管2不易损坏、不易进水和不会受到外部温度干扰,以确保在各种环境条件下都能稳定运行,整个土壤张力计拆装更加方便,利于后续检修。

[0037] 综上所述,该可自动采集和传输的智能土壤张力计,能够提供实时监测数据,及时了解土壤信息,能够更好的管理灌溉系统,具有防护、防水和抗干扰等特性,以确保在各种环境条件下都能稳定运行,并且该土壤张力计安装更加稳定牢固,不易被误碰损坏,使用更加安全。

[0038] 需要说明的是,在本文中,诸如术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0039] 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。

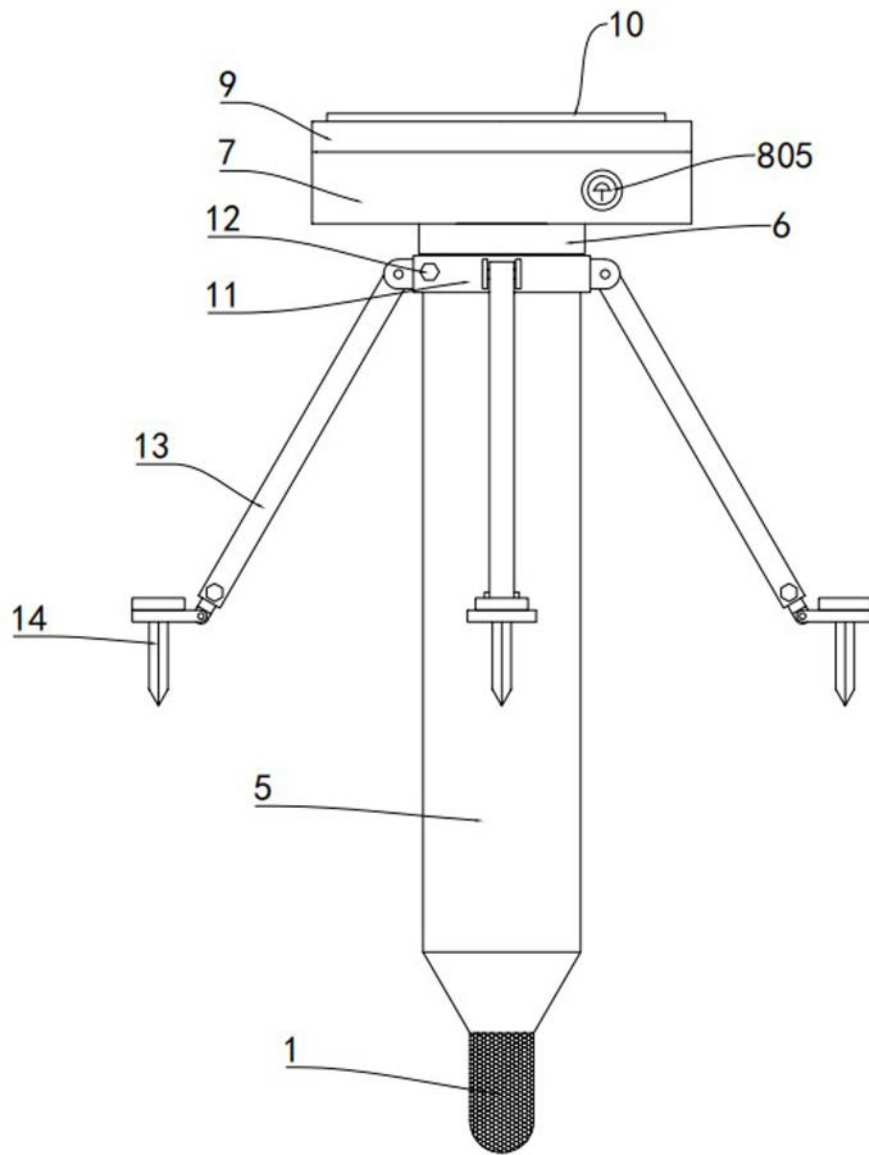


图 1

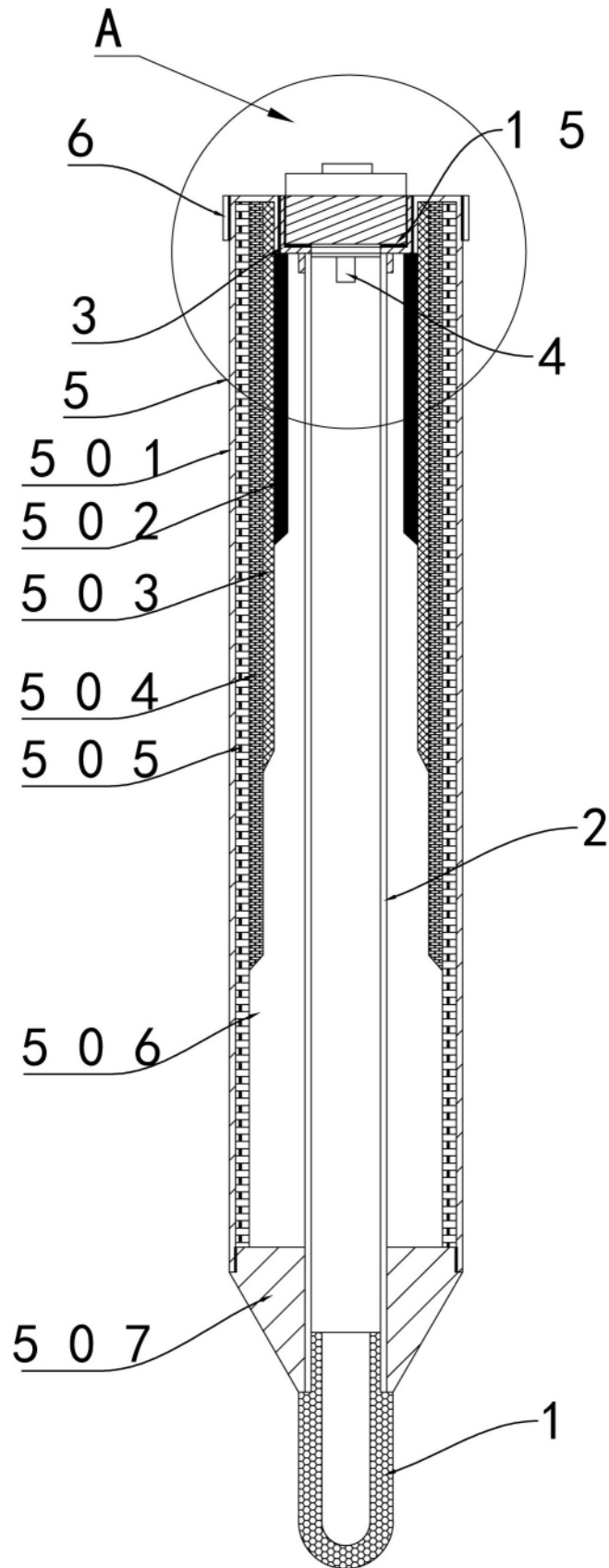


图 2

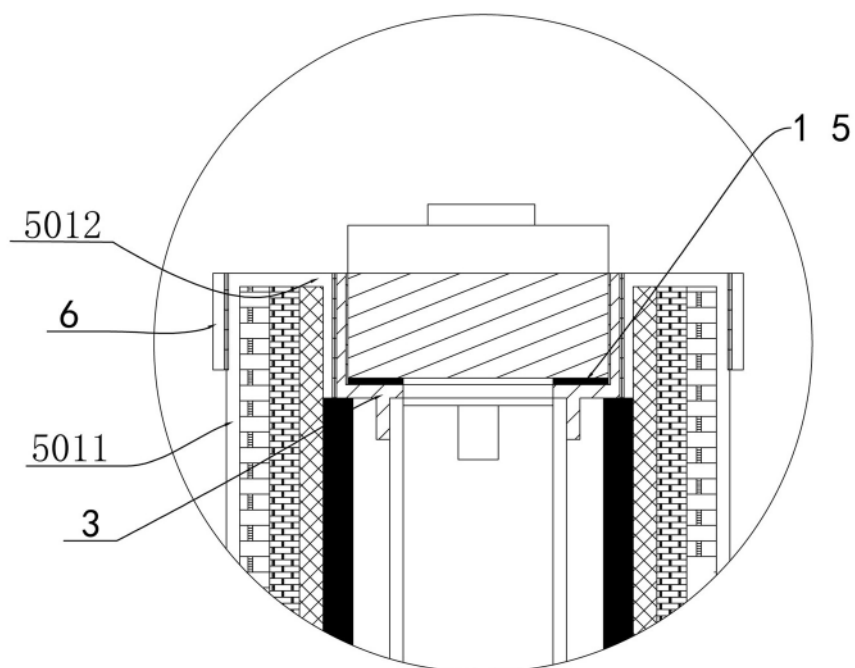


图 3

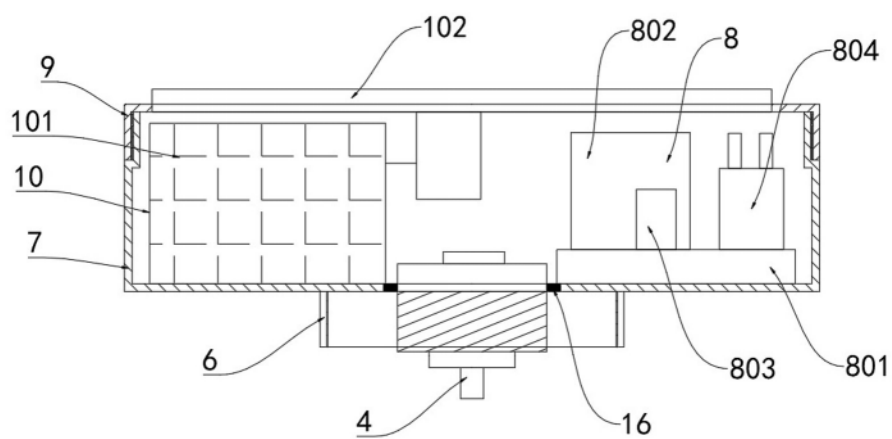


图 4

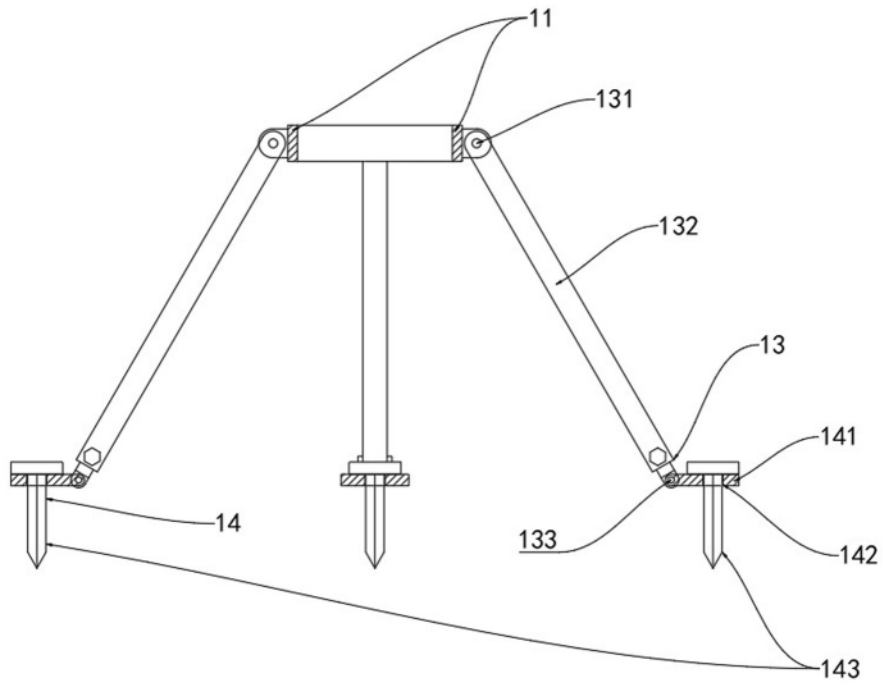


图 5

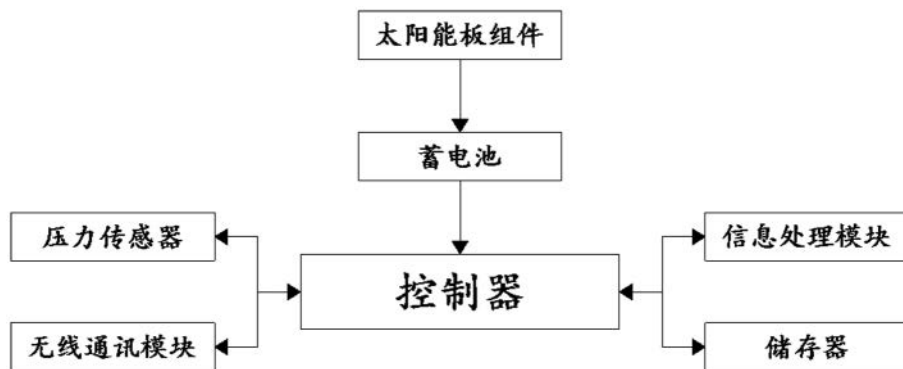


图 6