



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113295125 B

(45) 授权公告日 2023.02.28

(21) 申请号 202110683932.0  
 (22) 申请日 2021.06.21  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 113295125 A  
 (43) 申请公布日 2021.08.24  
 (73) 专利权人 重庆工商大学  
 地址 400074 重庆市南岸区学府大道19号  
 (72) 发明人 李平 李祝强 李良森  
 (74) 专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务  
 所(普通合伙) 50216  
 专利代理师 蔡冬彦  
 (51) Int.Cl.  
 G01B 21/08 (2006.01)  
 E02D 33/00 (2006.01)  
 E02D 17/02 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 211425290 U, 2020.09.04  
 CN 111595385 A, 2020.08.28

CN 107083781 A, 2017.08.22  
 CN 111677022 A, 2020.09.18  
 CN 209308081 U, 2019.08.27  
 CN 111042225 A, 2020.04.21  
 CN 212582650 U, 2021.02.23  
 CN 111560993 A, 2020.08.21  
 CN 210263182 U, 2020.04.07  
 CN 207223962 U, 2018.04.13  
 CN 110116955 A, 2019.08.13  
 CN 1388844 A, 2003.01.01  
 CN 111824887 A, 2020.10.27  
 CN 205879068 U, 2017.01.11  
 JP 2013108909 A, 2013.06.06  
 JP 5619263 B1, 2014.11.05  
 US 2004073373 A1, 2004.04.15  
 DE 102004061759 A1, 2005.08.04  
 谢湔. 关于桩基工程质量检测方法的探讨应用.《青海交通科技》.2019, (第06期), (续)

审查员 石小容

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

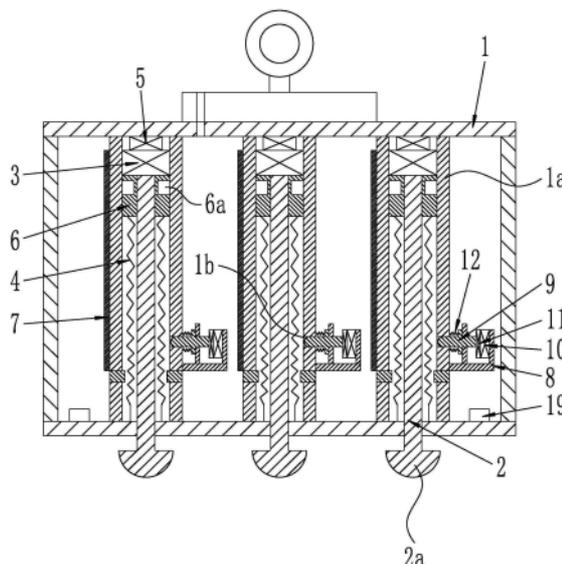
## (54) 发明名称

阵列式沉渣厚度检测装置、系统及检测方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种阵列式沉渣厚度检测装置、系统及检测方法,其中阵列式沉渣厚度检测装置包括检测装置壳体,该检测装置壳体中具有多个竖向延伸的升降通道,各升降通道中均设置有可沿其升降的检测杆,各检测杆的下端均向下穿出检测装置壳体,各升降通道上均设置有能够测量检测杆磁头位移数据的位移传感器。采用以上技术方案,通过设置多个检测杆配合位移传感器,能够一次对多个位置的沉渣厚度进行检测,不仅极大提高了检测效率,而且大幅减少了阵列式沉渣厚度检测装置的下坑次数,降低了发生卡滞的风险,同时,阵列式沉渣厚度检测装置在下放和上提过程中,各检测杆均能够尽可能地回缩到检测装置壳体中,进一步降低了发生卡滞的风险。

CN 113295125 B



[接上页]

(56) 对比文件

胡绍辉等. 岩土工程基桩检测技术分析.《四川水泥》.2020, (第01期),

樊敬亮等. 沉渣厚度检测模拟试验及应用.《山西建筑》.2012, (第22期),

1. 一种阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:包括检测装置壳体(1),该检测装置壳体(1)中具有多个竖向延伸的升降通道(1a),各升降通道(1a)中均设置有可沿其升降的检测杆(2),各检测杆(2)的下端均向下穿出检测装置壳体(1),各检测杆(2)的上端均固定连接有检测杆磁头(3),各检测杆磁头(3)的直径均大于对应检测杆(2)的直径,各升降通道(1a)的顶部均设置有能够吸附或释放对应检测杆磁头(3)的检测杆置位电磁铁(5),该检测杆置位电磁铁(5)通电时的极性与检测杆磁头(3)的极性相反,各检测杆(2)上均套装有卡环复位压簧(4)以及可沿其升降的弹簧置位卡环(6),各卡环复位压簧(4)的上下两端分别支承在弹簧置位卡环(6)的下端面和检测装置壳体(1)的底部,各升降通道(1a)的下部均设置有能够锁定或解锁对应弹簧置位卡环(6)的卡环锁定组件,各升降通道(1a)上均设置有能够测量检测杆磁头(3)位移数据的位移传感器(7)。

2. 根据权利要求1所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:所述卡环锁定组件包括安装在对应升降通道(1a)上的定位杆支架(8)、可横向滑动地安装在定位杆支架(8)上的定位杆(9)以及固定安装在定位杆支架(8)上的定位杆置位电磁铁(10),各升降通道(1a)上分别开设有与对应定位杆(9)相适应的限位孔(1b),各弹簧置位卡环(6)上分别开设有与对应定位杆(9)相适应的锁定槽(6a),各定位杆(9)的一端分别插入对应的限位孔(1b)中,各定位杆(9)远离限位孔(1b)的一端设置有分别与对应定位杆置位电磁铁(10)相适配的定位杆磁头(11),各定位杆置位电磁铁(10)通电时的极性与对应定位杆磁头(11)的极性相同,从而能够驱使对应的定位杆(9)向内穿过限位孔(1b)后插入对应的锁定槽(6a)中,各定位杆(9)与对应升降通道(1a)之间均设置有定位杆复位压簧(12),各定位杆复位压簧(12)能够驱使对应定位杆(9)穿过限位孔(1b)的一端回退至限位孔(1b)中。

3. 根据权利要求2所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:所述定位杆支架(8)包括横向安装在对应升降通道(1a)上的支架底板(8a)以及均竖向安装在支架底板(8a)上的电磁铁安装板(8b)和定位杆安装板(8c),所述定位杆安装板(8c)位于电磁铁安装板(8b)和升降通道(1a)之间,所述定位杆(9)远离限位孔(1b)的一端穿过定位杆安装板(8c)后连接有定位杆磁头(11),所述定位杆置位电磁铁(10)安装在电磁铁安装板(8b)靠近定位杆安装板(8c)的一侧。

4. 根据权利要求3所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:所述定位杆(9)的中部具有沿其径向延伸的弹簧支撑板(9a),该弹簧支撑板(9a)位于定位杆安装板(8c)和升降通道(1a)之间,所述定位杆复位压簧(12)的两端分别与弹簧支撑板(9a)和升降通道(1a)的外壁连接。

5. 根据权利要求2所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:所述升降通道(1a)上均设置有呈环形分布的限位销钉(13),各限位销钉(13)均向内插入升降通道(1a)中,以限定弹簧置位卡环(6)的最大下移位置。

6. 根据权利要求1所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:所述检测杆(2)的下端部具有呈半球形结构的检测支撑头(2a)。

7. 根据权利要求1所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:其中一根所述检测杆(2)位于检测装置壳体(1)的中心位置,其余检测杆(2)呈环形均匀分布在位于检测装置壳体(1)中心位置的检测杆(2)周围。

8. 根据权利要求1所述的阵列式沉渣厚度检测装置,其特征在于:所述检测装置壳体

(1) 中设置有至少一个水平检测传感器 (19)。

9. 一种阵列式沉渣厚度检测系统, 其特征在于: 包括卷扬机 (14)、数据采集器 (15)、控制器 (16)、电源 (17) 以及权利要求 1-8 中任一项所述的阵列式沉渣厚度检测装置, 所述卷扬机 (14) 通过吊绳 (18) 与检测装置壳体 (1) 连接, 以带动检测装置壳体 (1) 升降, 所述数据采集器 (15) 用于采集阵列式沉渣厚度检测装置的检测数据, 所述控制器 (16) 用于控制卷扬机 (14) 和阵列式沉渣厚度检测装置, 所述电源 (17) 用于向卷扬机 (14)、数据采集器 (15)、控制器 (16) 和阵列式沉渣厚度检测装置供电。

10. 一种权利要求 9 所述的阵列式沉渣厚度检测系统的检测方法, 其特征在于, 按照以下步骤进行:

S1、各检测杆置位电磁铁 (5) 和各定位杆置位电磁铁 (10) 断电, 使各卡环复位压簧 (4) 通过弹簧置位卡环 (6) 带动对应的检测杆 (2) 向上缩回至升降通道 (1a) 的上端;

S2、手动下拉各检测杆 (2), 使各弹簧置位卡环 (6) 上的锁定槽 (6a) 正对相邻的定位杆 (9);

S3、各定位杆置位电磁铁 (10) 通电, 各定位杆置位电磁铁 (10) 通过定位杆磁头 (11) 驱使对应的定位杆 (9) 向内穿过限位孔 (1b) 后插入对应的锁定槽 (6a) 中, 以锁定弹簧置位卡环 (6) 的位置, 各卡环复位压簧 (4) 和各定位杆复位压簧 (12) 均处于压缩状态;

S4、手动将各检测杆 (2) 推回至对应升降通道 (1a) 的上端;

S5、卷扬机 (14) 将阵列式沉渣厚度检测装置下放至坑道下部, 使检测装置壳体 (1) 浮在水面上, 各位移传感器 (7) 分别采集对应检测杆 (2) 的位移数据后向数据采集器 (15) 发送;

S6、各定位杆置位电磁铁 (10) 断电, 各定位杆复位压簧 (12) 驱使对应的定位杆 (9) 向外回收至限位孔 (1b) 中, 各卡环复位压簧 (4) 驱使弹簧置位卡环 (6) 带动对应的检测杆 (2) 上移至升降通道 (1a) 的上端, 同时各检测杆置位电磁铁 (5) 通电, 各检测杆置位电磁铁 (5) 吸附检测杆磁头 (3);

S7、卷扬机 (14) 将阵列式沉渣厚度检测装置上提至坑道以外。

## 阵列式沉渣厚度检测装置、系统及检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及沉渣厚度检测技术领域，具体涉及一种阵列式沉渣厚度检测装置、系统及检测方法。

### 背景技术

[0002] 在工程施工领域，常常需要对桩基坑等深窄坑道的沉渣厚度进行检测。现有的沉渣厚度检测装置由于结构设计的问题，每次只能对一个点的沉渣厚度进行检测，而坑道底部的沉渣厚度往往是起伏不定的，因此需要多次下放沉渣厚度检测装置对多个点进行检測，再基于这些检测结果，才能够综合评价坑道底部的沉渣厚度情况。不仅费时费力，而且由于坑道内情况较为复杂，多次、且针对不同位置下放沉渣厚度检测装置，会大大增加沉渣厚度检测装置发生卡滞的可能性。

[0003] 解决以上问题成为当务之急。

### 发明内容

[0004] 为解决以上的技术问题，本发明提供了一种阵列式沉渣厚度检测装置、系统及检测方法。

[0005] 其技术方案如下：

[0006] 一种阵列式沉渣厚度检测装置，其要点在于，包括检测装置壳体，该检测装置壳体中具有多个竖向延伸的升降通道，各升降通道中均设置有可沿其升降的检测杆，各检测杆的下端均向下穿出检测装置壳体，各检测杆的上端均固定连接检测杆磁头，各检测杆磁头的直径均大于对应检测杆的直径，各升降通道的顶部均设置有能够吸附或释放对应检测杆磁头的检测杆置位电磁铁，该检测杆置位电磁铁通电时的极性与检测杆磁头的极性相反，各检测杆上均套设有卡环复位压簧以及可沿其升降的弹簧置位卡环，各卡环复位压簧的上下两端分别支承在弹簧置位卡环的下端面和检测装置壳体的底部，各升降通道的下部均设置有能够锁定或解锁对应弹簧置位卡环的卡环锁定组件，各升降通道上均设置有能够测量检测杆磁头位移数据的位移传感器。

[0007] 作为优选：所述卡环锁定组件包括安装在对应升降通道上的定位杆支架、可横向滑动地安装在定位杆支架上的定位杆以及固定安装在定位杆支架上的定位杆置位电磁铁，各升降通道上分别开设有与对应定位杆相适应的限位孔，各弹簧置位卡环上分别开设有与对应定位杆相适应的锁定槽，各定位杆的一端分别插入对应的限位孔中，各定位杆远离限位孔的一端设置有分别与对应定位杆置位电磁铁相适配的定位杆磁头，各定位杆置位电磁铁通电时的极性与对应定位杆磁头的极性相同，从而能够驱使对应的定位杆向内穿过限位孔后插入对应的锁定槽中，各定位杆与对应升降通道之间均设置有定位杆复位压簧，各定位杆复位压簧能够驱使对应定位杆穿过限位孔的一端回退至限位孔中。采用以上结构，定位杆能够可靠地将弹簧置位卡环锁定在升降通道的下部，从而在检测杆完成测量以后，通过控制定位杆置位电磁铁和检测杆置位电磁铁，使检测杆尽可能地回缩到升降通道中，设

计巧妙,简单可靠。

[0008] 作为优选:所述定位杆支架包括横向安装在对应升降通道上的支架底板以及均竖向安装在支架底板上的电磁铁安装板和定位杆安装板,所述定位杆安装板位于电磁铁安装板和升降通道之间,所述定位杆远离限位孔的一端穿过定位杆安装板后连接有定位杆磁头,所述定位杆置位电磁铁安装在电磁铁安装板靠近定位杆安装板的一侧。采用以上结构,易于装配,简单可靠。

[0009] 作为优选:所述定位杆的中部具有沿其径向延伸的弹簧支撑板,该弹簧支撑板位于定位杆安装板和升降通道之间,所述定位杆复位压簧的两端分别与弹簧支撑板和升降通道的外壁连接。采用以上结构,能够可靠地限定定位杆的最大位移,保证零部件之间配合的可靠性。

[0010] 作为优选:所述升降通道上均设置有呈环形分布的限位销钉,各限位销钉均向内插入升降通道中,以限定弹簧置位卡环的最大下移位置。采用以上结构,能够可靠地限定弹簧置位卡环的最大下移位置,使限定弹簧置位卡环支承在限位销钉上时,锁定槽正对定位杆,从而使定位杆后续能够准确地插入锁定槽中。

[0011] 作为优选:所述检测杆的下端部具有呈半球形结构的检测支撑头。采用以上结构,更适于起伏不定的成渣,既不易于刺穿沉渣,又能够很好地与沉渣弧面配合,提高了测量的精确性。

[0012] 作为优选:其中一根所述检测杆位于检测装置壳体的中心位置,其余检测杆呈环形均匀分布在位于检测装置壳体中心位置的检测杆周围。采用以上结构,通过合理地设置各检测杆的位置,使采集到的数据能够更准确地反应坑道底部沉渣的整体厚度分布情况。

[0013] 作为优选:所述检测装置壳体中设置有至少一个水平检测传感器。采用以上结构,确保阵列式沉渣厚度检测装置检测时整体处于水平状态,保证测量结果的准确性。

[0014] 一种阵列式沉渣厚度检测系统,其要点在于:包括卷扬机、数据采集器、控制器、电源以及上述的阵列式沉渣厚度检测装置,所述卷扬机通过吊绳与检测装置壳体连接,以带动检测装置壳体升降,所述数据采集器用于采集阵列式沉渣厚度检测装置的检测数据,所述控制器用于控制卷扬机和阵列式沉渣厚度检测装置,所述电源用于向卷扬机、数据采集器、控制器和阵列式沉渣厚度检测装置供电。

[0015] 一种阵列式沉渣厚度检测系统的检测方法,其要点在于,按照以下步骤进行:

[0016] S1、各检测杆置位电磁铁和各定位杆置位电磁铁断电,使各卡环复位压簧通过弹簧置位卡环带动对应的检测杆向上缩回至升降通道的上端;

[0017] S2、手动下拉各检测杆,使各弹簧置位卡环上的锁定槽正对相邻的定位杆;

[0018] S3、各定位杆置位电磁铁通电,各电磁铁通过定位杆磁头驱使对应的定位杆向内穿过限位孔后插入对应的锁定槽中,以锁定弹簧置位卡环的位置,各卡环复位压簧和各定位杆复位压簧均处于压缩状态;

[0019] S4、手动将各检测杆推回至对应升降通道的上端;

[0020] S5、卷扬机将阵列式沉渣厚度检测装置下放至坑道下部,使检测装置壳体浮在水面上,各位移传感器分别采集对应检测杆的位移数据后向数据采集器发送;

[0021] S6、各定位杆置位电磁铁断电,各定位杆复位压簧驱使对应的定位杆向外回收至限位孔中,各卡环复位压簧驱使弹簧置位卡环带动对应的检测杆上移至升降通道的上端,

同时各检测杆置位电磁铁通电,各检测杆置位电磁铁吸附检测杆磁头;

[0022] S7、卷扬机将阵列式沉渣厚度检测装置上提至坑道以外。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0024] 采用以上技术方案的阵列式沉渣厚度检测装置、系统及检测方法,通过设置多个检测杆配合位移传感器,阵列式沉渣厚度检测装置能够一次对多个位置的沉渣厚度进行检测,不仅极大提高了检测效率,而且大幅减少了阵列式沉渣厚度检测装置的下坑次数,降低了发生卡滞的风险,同时,阵列式沉渣厚度检测装置在下放和上提过程中,各检测杆均能够尽可能地回缩到检测装置壳体中,进一步降低了发生卡滞的风险。

### 附图说明

[0025] 图1为阵列式沉渣厚度检测装置处于步骤S1时的示意图;

[0026] 图2为阵列式沉渣厚度检测装置处于步骤S3时的示意图;

[0027] 图3为阵列式沉渣厚度检测装置处于步骤S4时的示意图;

[0028] 图4为各检测杆的分布情况示意图;

[0029] 图5为阵列式沉渣厚度检测系统的示意图。

### 具体实施方式

[0030] 以下结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0031] 如图1-图4所示,一种阵列式沉渣厚度检测装置,其主要包括检测装置壳体1,检测装置壳体1中具有多个竖向延伸的升降通道1a,各升降通道1a中均设置有可沿其升降的检测杆2,各检测杆2的下端均向下穿出检测装置壳体1,各检测杆2的上端均固定连接有检测杆磁头3,各检测杆磁头3的直径均大于对应检测杆2的直径,即各检测杆2的下端与检测装置壳体1轴孔配合,检测杆磁头3能够沿升降通道1a升降,从而使检测杆2能够沿升降通道1a升降。

[0032] 请参见图1-图3,各升降通道1a的顶部均设置有能够吸附或释放对应检测杆磁头3的检测杆置位电磁铁5,检测杆置位电磁铁5通电时的极性与检测杆磁头3的极性相反,因此,检测杆置位电磁铁5通电时,能够吸附检测杆磁头3,检测杆置位电磁铁5断电时,检测杆置位电磁铁5不再作用检测杆磁头3。并且,各升降通道1a上均设置有能够测量检测杆磁头3位移数据的位移传感器7,位移传感器7竖向设置在升降通道1a上,从而通过测量检测杆磁头3的位移数据,能够得到检测杆2的位移数据。并且,检测装置壳体1中设置有至少一个水平检测传感器19,确保阵列式沉渣厚度检测装置检测时整体处于水平状态,保证测量结果的准确性。

[0033] 各检测杆2上均套装有卡环复位压簧4以及可沿其升降的弹簧置位卡环6,各卡环复位压簧4的上下两端分别支承在弹簧置位卡环6的下端面和检测装置壳体1的底部,各升降通道1a的下部均设置有能够锁定或解锁对应弹簧置位卡环6的卡环锁定组件。

[0034] 具体地说,卡环锁定组件包括安装在对应升降通道1a上的定位杆支架8、可横向滑动地安装在定位杆支架8上的定位杆9以及固定安装在定位杆支架8上的定位杆置位电磁铁10,各升降通道1a上分别开设有与对应定位杆9相适应的限位孔1b,各弹簧置位卡环6上分别开设有与对应定位杆9相适应的锁定槽6a。各定位杆9的一端分别插入对应的限位孔1b

中,各定位杆9远离限位孔1b的一端设置有分别与对应定位杆置位电磁铁10相适配的定位杆磁头11,各定位杆置位电磁铁10通电时的极性与对应定位杆磁头11的极性相同,因此,定位杆置位电磁铁10通电时,能够驱使定位杆磁头11远离,定位杆置位电磁铁10断电时,定位杆置位电磁铁10不再作用驱使定位杆磁头11。即各定位杆置位电磁铁10通电时能够驱使对应的定位杆9向内穿过限位孔1b后插入对应的锁定槽6a中。各定位杆9与对应升降通道1a之间均设置有定位杆复位压簧12,定位杆置位电磁铁10断电时,各定位杆复位压簧12能够驱使对应定位杆9穿过限位孔1b的一端回退至限位孔1b中。

[0035] 进一步地,锁定槽6a呈环形成型在弹簧置位卡环6的外周面上,从而无惧检测杆2的转动,使定位杆9能够轻松地插入锁定槽6。

[0036] 定位杆支架8包括横向安装在对应升降通道1a上的支架底板8a以及均竖向安装在支架底板8a上的电磁铁安装板8b和定位杆安装板8c,定位杆安装板8c位于电磁铁安装板8b和升降通道1a之间,定位杆9远离限位孔1b的一端穿过定位杆安装板8c后连接有定位杆磁头11,定位杆置位电磁铁10安装在电磁铁安装板8b靠近定位杆安装板8c的一侧。同时,定位杆9的中部具有沿其径向延伸的弹簧支撑板9a,弹簧支撑板9a位于定位杆安装板8c和升降通道1a之间,定位杆复位压簧12的两端分别与弹簧支撑板9a和升降通道1a的外壁连接。从而定位杆9向升降通道1a内部移动时,能够通过弹簧支撑板9a与升降通道1a的抵接对定位杆9进行限位,定位杆9向升降通道1a以外移动时,能够通过弹簧支撑板9a与定位杆安装板8c抵接对定位杆9进行限位。

[0037] 进一步地,升降通道1a上均设置有呈环形分布的限位销钉13,各限位销钉13均向内插入升降通道1a中,以限定弹簧置位卡环6的最大下移位置,从而能够可靠地限定弹簧置位卡环6的最大下移位置,使限定弹簧置位卡环6支承在限位销钉13上时,锁定槽6a正对定位杆9,从而使定位杆9后续能够准确地插入锁定槽6a中。

[0038] 请参见图1-图4,检测杆2的下端部具有呈半球形结构的检测支撑头2a,更适于起伏不定的成渣,既不易于刺穿沉渣,又能够很好地与沉渣弧面配合,提高了测量的精确性。并且,其中一根检测杆2位于检测装置壳体1的中心位置,其余检测杆2呈环形均匀分布在位于检测装置壳体1中心位置的检测杆2周围,通过合理地设置各检测杆的位置,使采集到的数据能够更准确地反应坑道底部沉渣的整体厚度分布情况。

[0039] 请参见图5,一种阵列式沉渣厚度检测系统,包括卷扬机14、数据采集器15、控制器16、电源17以及上述阵列式沉渣厚度检测装置,卷扬机14通过吊绳18与检测装置壳体1连接,以带动检测装置壳体1升降,数据采集器15用于采集阵列式沉渣厚度检测装置的检测数据,控制器16用于控制卷扬机14和阵列式沉渣厚度检测装置,电源17用于向卷扬机14、数据采集器15、控制器16和阵列式沉渣厚度检测装置供电。还需要指出的是,阵列式沉渣厚度检测装置同数据采集器15、控制器16、电源17之间的数据传输线和电线均一体设置在吊绳18中。

[0040] 一种阵列式沉渣厚度检测系统的检测方法,按照以下步骤进行:

[0041] S1、各检测杆置位电磁铁5和各定位杆置位电磁铁10断电,使各卡环复位压簧4通过弹簧置位卡环6带动对应的检测杆2向上缩回至升降通道1a的上端;

[0042] S2、手动下拉各检测杆2,使各弹簧置位卡环6上的锁定槽6a正对相邻的定位杆9;

[0043] S3、各定位杆置位电磁铁10通电,各电磁铁10通过定位杆磁头11驱使对应的定位

杆9向内穿过限位孔1b后插入对应的锁定槽6a中,以锁定弹簧置位卡环6的位置,各卡环复位压簧4和各定位杆复位压簧12均处于压缩状态;

[0044] S4、手动将各检测杆2推回至对应升降通道1a的上端;

[0045] S5、卷扬机14将阵列式沉渣厚度检测装置下放至坑道下部,使检测装置壳体1浮在水面上,各位移传感器7分别采集对应检测杆2的位移数据后向数据采集器15发送;

[0046] S6、各定位杆置位电磁铁10断电,各定位杆复位压簧12驱使对应的定位杆9向外回收至限位孔1b中,各卡环复位压簧4驱使弹簧置位卡环6带动对应的检测杆2上移至升降通道1a的上端,同时各检测杆置位电磁铁5通电,各检测杆置位电磁铁5吸附检测杆磁头3;

[0047] S7、卷扬机14将阵列式沉渣厚度检测装置上提至坑道以外。

[0048] 因检测杆2伸出的长度可以由位移传感器7检测出,而检测杆2的高度是固定已知的,同时卷扬机14下放的绳索18长度也是已知的,而总体的基坑深度是已知的,故由数据采集器15采集数据后,送入控制器9计算,就可得出沉渣的平均厚度。

[0049] 最后需要说明的是,上述描述仅仅为本发明的优选实施例,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不违背本发明宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本发明的保护范围之内。

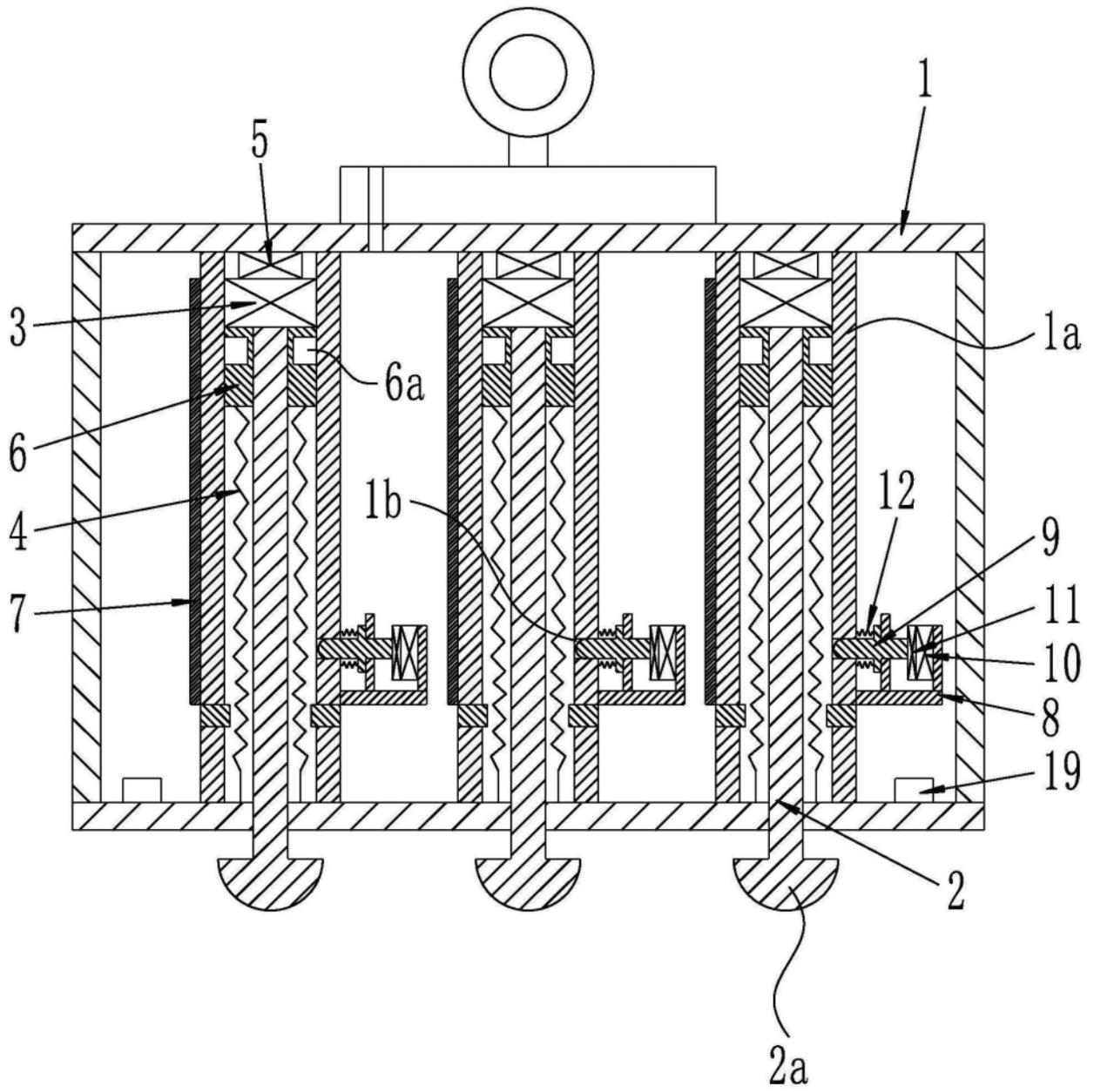


图1

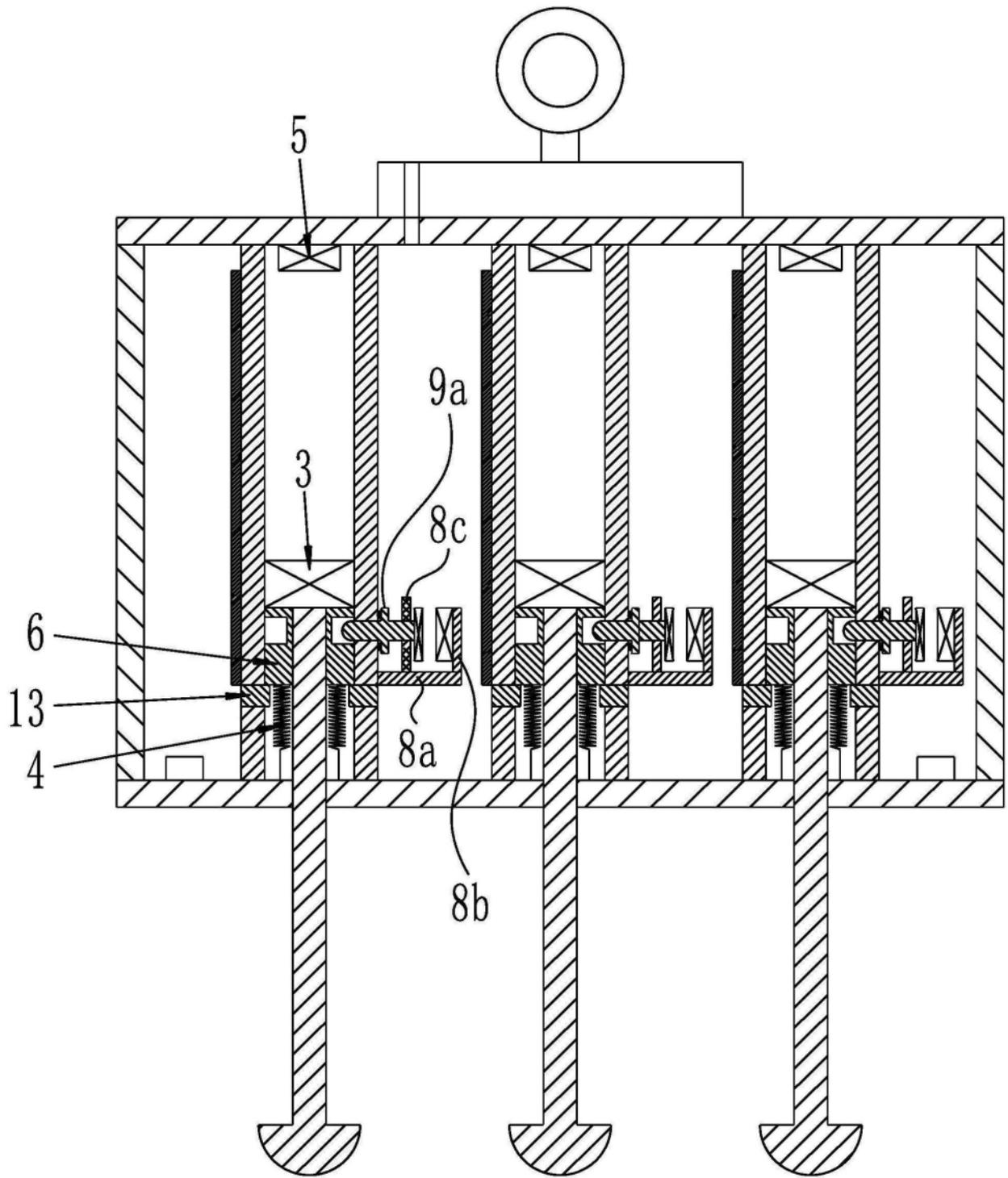


图2

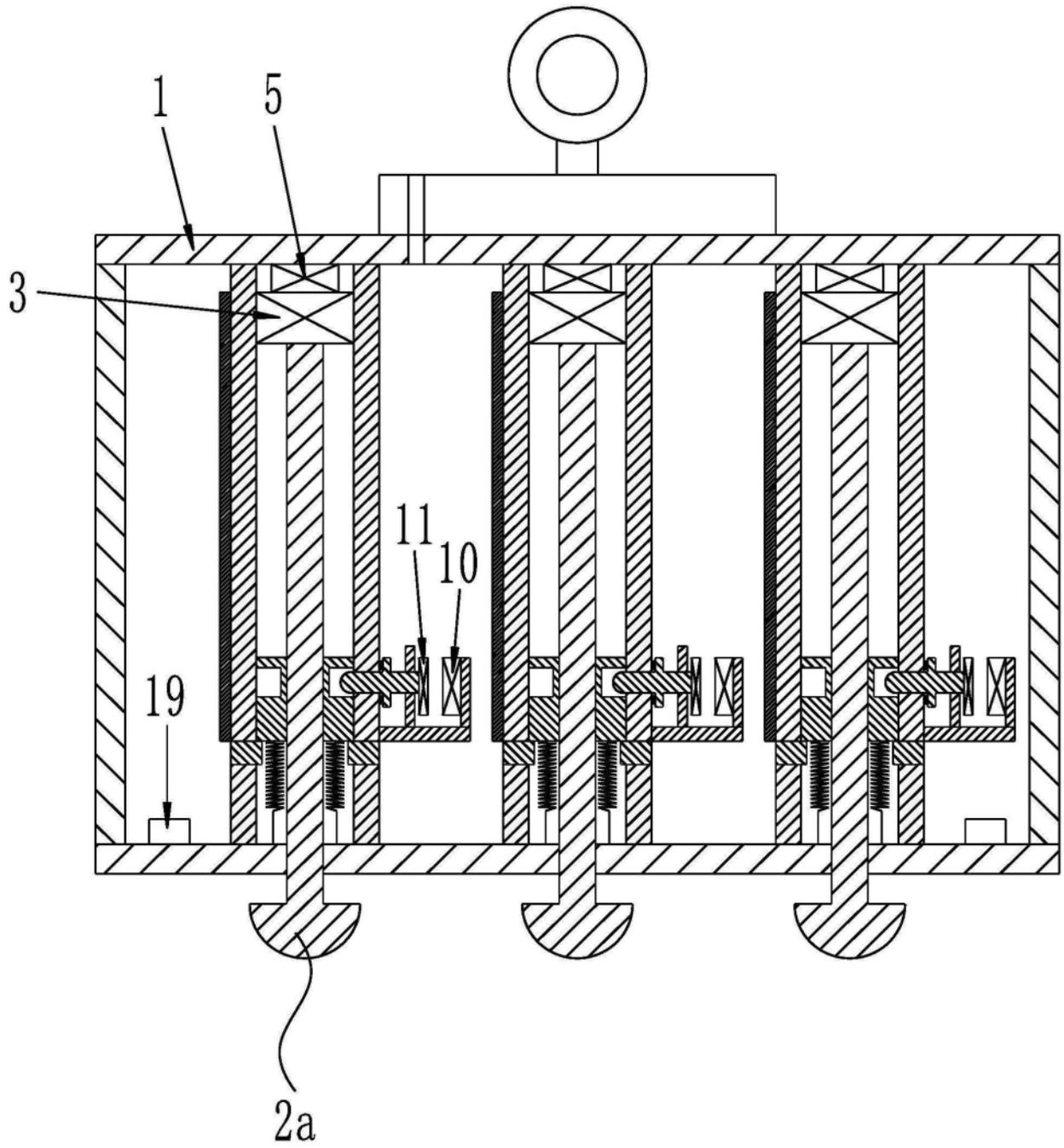


图3

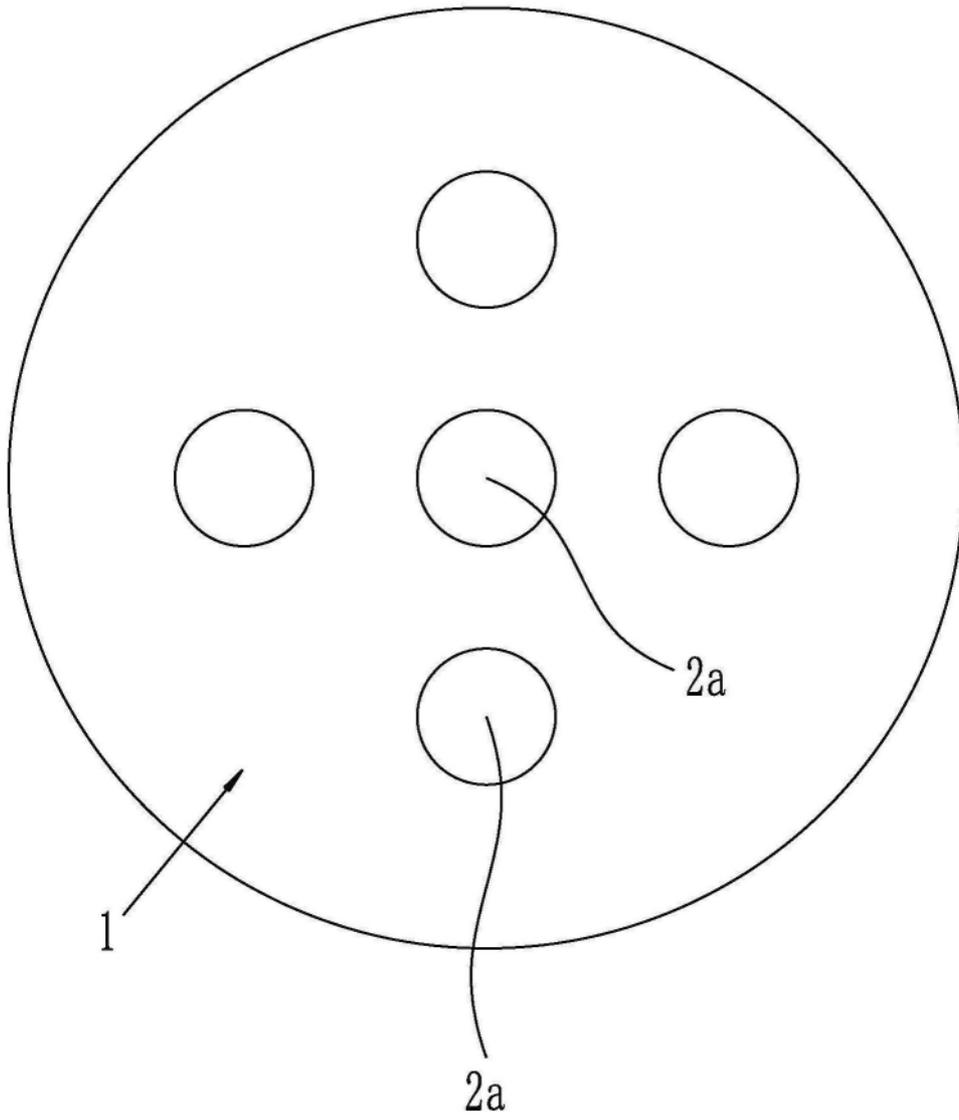


图4

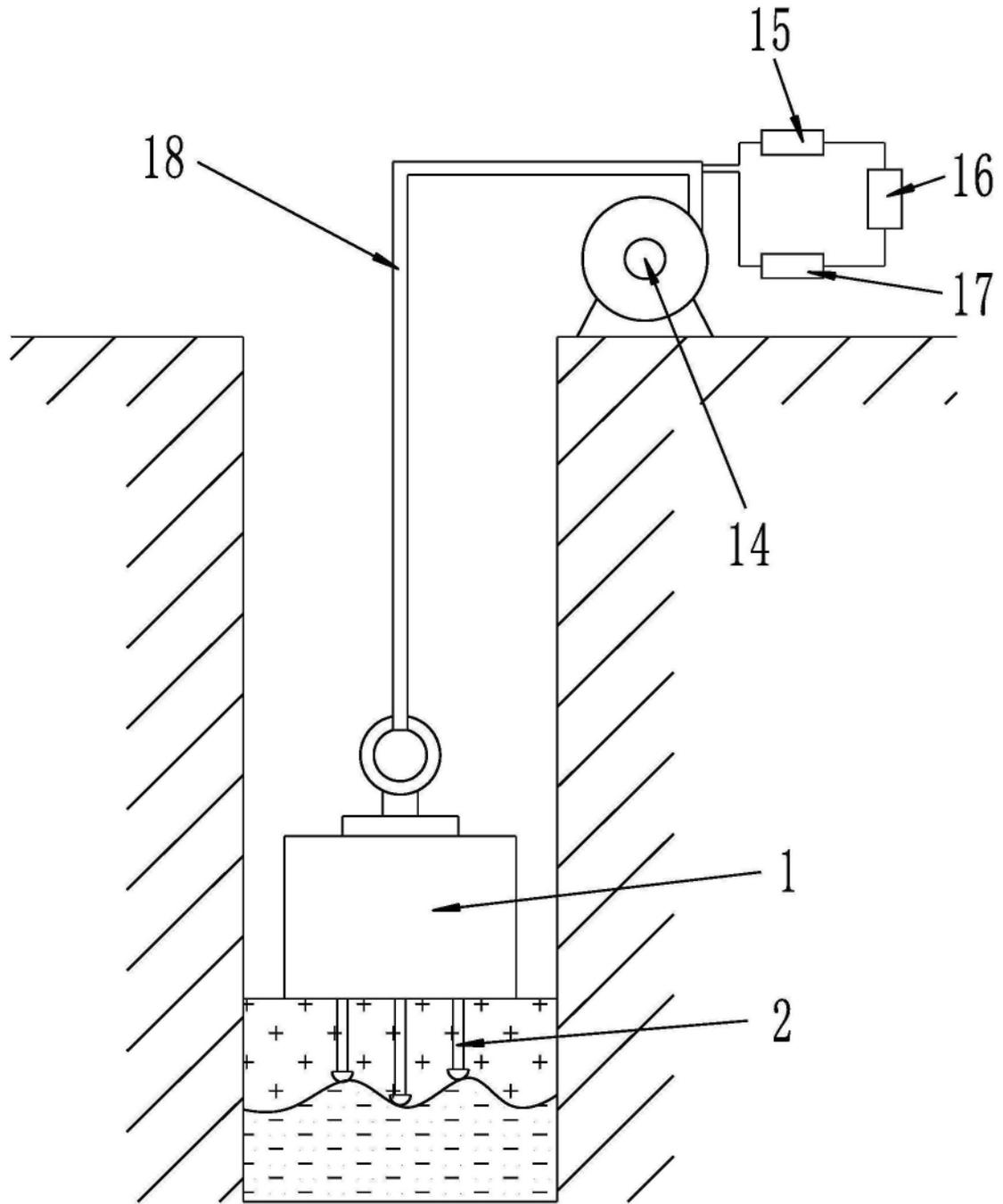


图5