



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102878893 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201210324451. 1

7 段、第 3 页第 1 段, 附图 1.

(22) 申请日 2012. 09. 05

JP 09257527 A, 1997. 10. 03, 全文.

CN 202119418 U, 2012. 01. 18, 全文.

(73) 专利权人 三峡大学

US 2010/0013497 A1, 2010. 01. 21, 全文.

地址 443002 湖北省宜昌市大学路 8 号

审查员 张文英

(72) 发明人 孟召平 易武 黄海峰 薛彦东

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 成钢

(51) Int. Cl.

G01B 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102607488 A, 2012. 07. 25, 说明书第 5 段、第 7 段、第 33 段、第 43 段、第 44 段, 附图 1-3.

CN 102607488 A, 2012. 07. 25, 说明书第 5 段、第 43 段、第 44 段、第 50 段, 附图 1-3.

CN 2854507 Y, 2007. 01. 03, 说明书第 2 页第

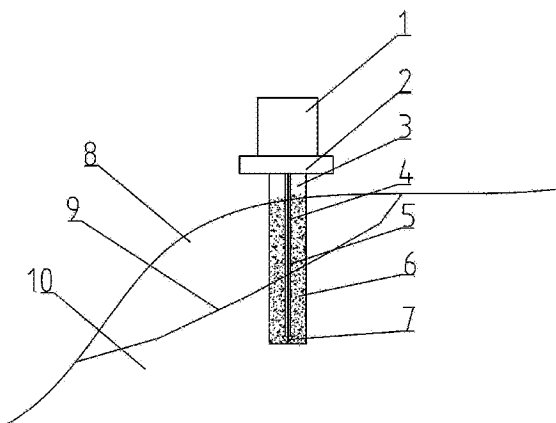
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 6 页

(54) 发明名称

滑坡深部位移监测系统及方法

(57) 摘要

一种滑坡深部位移监测系统及方法, 包括基座, 测量设备安装在基座上, 测量设备内设有至少一个位移传感器, 牵引线一端穿过基座与位移传感器连接, 另一端与埋设于滑床部位的锚头固连。在滑坡体开挖钻孔; 将锚头放入钻孔, 当牵引线有多根时, 锚头分别布置在不同的深度; 布置脆性套管至锚头处; 在钻孔与脆性套管之间浇筑水泥砂浆; 固定安装测量设备; 通过上述步骤实现对大变形滑坡的深部多点位移监测。本发明通过采用上述的结构, 可以测量滑坡深部的较大位移, 根据滑坡体的具体深度通过将多根牵引绳的锚头设于不同的深度, 牵引绳被拉出不同的长度, 以获取不同深度处的滑坡体的位移信号。



1. 一种滑坡深部位移监测系统,包括基座(2),测量设备(1)安装在基座(2)上,其特征是:测量设备(1)内设有至少一个位移传感器,牵引线(4)一端穿过基座(2)与位移传感器连接,另一端与埋设于滑床部位的锚头(7)固连,锚头(7)被水泥砂浆固定;

所述的牵引线(4)为钢丝绳、尼龙绳或它们的复合缆绳;

所述的牵引线(4)为多根,多根牵引线(4)分别与不同的位移传感器连接;

多根牵引线(4)的锚头(7)分别埋设于不同的深度;

所述的位移传感器为拉绳式线位移传感器;

所述的牵引线(4)外还设有受剪切应力即可断开的脆性套管(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种滑坡深部位移监测系统,其特征是:所述的测量设备(1)中还设有数据采集和发送装置。

3. 一种应用权利要求1-2任一项所述监测系统监测滑坡深部位移的方法,其特征是包括以下步骤:

一、开挖钻孔(3);

二、连接牵引线(4);根据滑坡体(8)的数量,选择相应数量的牵引线(4),牵引线(4)底端穿出脆性套管(5)后连接锚头(7),另一端连接位移传感器;

三、将锚头(7)放入钻孔(3),当牵引线(4)有多根时,锚头(7)分别布置在不同的深度;布置脆性套管(5)至锚头(7)处;

四、在钻孔(3)与脆性套管(5)之间浇筑水泥砂浆(6);

五、固定安装测量设备(1);

通过上述步骤实现对大变形滑坡的深部多点位移监测。

4. 根据权利要求3所述的一种监测滑坡深部位移的方法,其特征是:所述的钻孔(3)必须穿过滑坡体(8),钻进滑床(10)内部。

5. 根据权利要求3所述的一种监测滑坡深部位移的方法,其特征是:在步骤五中,将基座(2)垂直放入钻孔(3),脆性套管(5)与牵引线(4)从基座(2)的牵引线穿出孔(22)通过,在基座(2)上通过固定螺孔(21)安装拉绳式线位移传感器,张紧牵引线(4)并与拉绳式位移传感器的牵引螺丝连接,然后安装数据采集和发送装置。

滑坡深部位移监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及滑坡监测领域,特别是一种滑坡深部位移监测系统及采用该系统进行监测的方法。

背景技术

[0002] 滑坡深部位移监测一直是滑坡防治的基础和依据。滑坡深部位移监测不仅可提供准确可靠的滑体位移、滑面及滑床位置等重要信息,而且有助于长期连续地掌握滑坡状态,实现滑坡稳定性评价与预测预警目的。

[0003] 目前,深部位移监测仪器主要可以分为移动式钻孔倾斜仪和固定式钻孔倾斜仪。

[0004] 移动式钻孔倾斜仪可以测定全孔各段的水平位移,但移动式钻孔倾斜仪量程小,一旦滑坡体出现较大位移,测斜管就会发生弯曲,倾斜角度发生变化,易导致倾斜仪无法入孔、无法量测数据,造成钻孔报废;同时移动式钻孔倾斜仪需采用人工方式到现场作业,工作量大,获取数据时间不连续。

[0005] 固定式钻孔倾斜仪测斜探头固定安装在滑动部位,只能测定安装部位附近的位移,同时,固定式钻孔倾斜仪存在滑带定位难、安装难等问题,当滑体出现大位移变形时,其连接传感器的线缆也极易被剪断,从而造成失测和钻孔报废;同时也存在滑动面附近,线缆易切入土质或软岩质边坡,给测量结果造成较大误差等问题。

[0006] 总体上看,目前无论是移动式钻孔倾斜仪还是固定式钻孔倾斜仪,都存在量程小通常在 200mm 以内、无法监测大变形位移滑坡的缺陷。然而在实际工程中,许多滑坡具有多滑带、位移变形大的特点,如何及时、连续地获取和掌握这类滑坡体的位移变形状态,准确的量测深部位移分布受到广泛关注。因此,有必要设计一种新型的大变形滑坡深部位移监测系统,以解决现有深部位移监测技术无法满足大位移变形滑坡和具多滑带滑坡深部位移监测中存在的问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种滑坡深部位移监测系统及方法,可以测量滑坡深部较大变形和多滑动面位移变形。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种滑坡深部位移监测系统,包括基座,测量设备安装在基座上,测量设备内设有至少一个位移传感器,牵引线一端穿过基座与位移传感器连接,另一端与埋设于滑床部位的锚头固连,锚头被水泥砂浆固定;。

[0009] 所述的牵引线为钢丝绳、尼龙绳或它们的复合缆绳。

[0010] 所述的牵引线外还设有受剪切应力即可断开的脆性套管。

[0011] 所述的位移传感器为拉绳式线位移传感器。

[0012] 所述的牵引线为多根,多根牵引线分别与不同的位移传感器连接。

[0013] 多根牵引线的锚头分别埋设于不同的深度。

[0014] 所述的测量设备中还设有数据采集和发送装置。

[0015] 一种应用上述监测系统监测滑坡深部位移的方法,包括以下步骤:

[0016] 一、开挖钻孔;

[0017] 二、连接牵引线;根据滑坡体的数量,选择相应数量的牵引线,牵引线底端穿出脆性套管后连接锚头,另一端连接位移传感器;

[0018] 三、将锚头放入钻孔,当牵引线有多根时,锚头分别布置在不同的深度;布置脆性套管至锚头处;

[0019] 四、在钻孔与脆性套管之间浇筑水泥砂浆;

[0020] 五、固定安装测量设备;

[0021] 通过上述步骤实现对大变形滑坡的深部多点位移监测。

[0022] 所述的钻孔必须穿过滑坡体,钻进滑床内部。

[0023] 在步骤五中,将基座垂直放入钻孔,脆性套管与牵引线从基座的牵引线穿出孔通过,在基座上通过固定螺孔安装拉绳式线位移传感器,张紧牵引线并与拉绳式位移传感器的牵引螺丝连接,然后安装数据采集和发送装置。

[0024] 本发明提供一种滑坡深部位移监测系统及方法,通过采用上述的结构,可以测量滑坡深部的较大位移,根据滑坡体的具体深度,采用的拉绳式位移传感器量程范围可在0-20m,通过将多根牵引绳的锚头设于不同的深度,牵引绳被拉出不同的长度,以获取不同深度处的滑坡体的位移信号。通过简单的计算,可以获得不同深度滑坡体的对应位移数据。本发明还可连续自动测量大变形滑坡和有多层滑带滑坡的深部位移,并可实现数据自动传输,且结构简单,便于布置。

附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0026] 图1为本发明中单滑带单根牵引绳的整体结构示意图。

[0027] 图2为本发明中单滑带单根牵引绳在测量时的结构示意图。

[0028] 图3为本发明中多滑带多根牵引绳的整体结构示意图。

[0029] 图4为本发明中多滑带多根牵引绳在测量时的结构示意图。

[0030] 图5为本发明中基座的主视示意图。

[0031] 图6为本发明中基座的俯视示意图。

[0032] 图中:测量设备1,基座2,固定螺孔21,牵引线穿出孔22,钻孔3,牵引线4,脆性套管5,浇筑水泥砂浆6,锚头7,滑坡体8,滑动面9,滑床10。

具体实施方式

[0033] 如图1-4所示,一种滑坡深部位移监测系统,包括基座2,测量设备1安装在基座2上,测量设备1内设有至少一个位移传感器,牵引线4一端穿过基座2与位移传感器连接,另一端与埋设于滑床部位的锚头7固连。此处所述的滑床为相对概念,当有多层滑坡体8的时候,在下部的滑坡体8就相当于在上部的滑坡体8的滑床。

[0034] 所述的牵引线4为钢丝绳、尼龙绳或它们的复合缆绳。

[0035] 所述的牵引线4外还设有受剪切应力即可断开的脆性套管5。以保证滑体发生大位移变形时能直接剪断该套管,由此结构,牵引线4不会被嵌入到软土中,确保牵引线4是

沿着滑动面 9 延伸,从而准确地获取位移量。

[0036] 所述的位移传感器优选为拉绳式线位移传感器。此种位移传感器最大量程范围一般在 5-20m,通常选择量程为 0-20 米,系统误差 2mm。具体选择根据滑坡体 8 的深度、牵引线 4 长度和位移传感器归零调节等因素。拉绳式位移传感器直接与测量设备 1 内的数据采集和发送装置连接,从而实现数据自动采集和远程自动传输。

[0037] 所述的牵引线 4 为多根,多根牵引线 4 分别与不同的位移传感器连接。

[0038] 多根牵引线 4 的锚头 7 分别埋设于不同的深度。通常锚头 7 的位置分别对应于各浅层的滑坡体 8。

[0039] 一种应用上述监测系统监测滑坡深部位移的方法,包括以下步骤:

[0040] 一、开挖钻孔 3;所述的钻孔 3 必须穿过所有的滑坡体 8,钻进如图 1-4 中所示的滑床 10 内部。

[0041] 二、连接牵引线 4;根据滑坡体 8 的数量,选择相应数量的牵引线 4,牵引线 4,牵引线 4 外部用脆性套管 5 保护,牵引线 4 底端穿出脆性套管 5 后连接锚头 7,另一端连接位移传感器;

[0042] 三、将锚头 7 放入钻孔 3,当牵引线 4 有多根时,锚头 7 分别布置在不同的深度;其中,最深的牵引线 4 对应的锚头 7 固定于钻孔 3 底部,钻孔底部必须位于滑床 10 部位,其余牵引线 4 对应的锚头经水泥砂浆灌注后固定于钻孔不同深度,通常对应于各浅层滑坡体 8。布置脆性套管 5 至锚头 7 处;牵引线 4 一般根据具体滑坡的滑坡体 8 数选用相同数量,每根牵引线 4 从顶端 T 型的基座 2 连接监测装置处开始置于对应的每根脆性套管 5 之内,牵引线 4 底端伸出脆性套管 5 后,连接于对应固定锚头 7;

[0043] 四、在钻孔 3 与脆性套管 5 之间浇筑水泥砂浆 6,并确保最底端的锚头 7 被永久固定于稳定滑床内部;

[0044] 五、固定安装测量设备 1;在步骤五中,如图 5、6 中所示,基座 2 采用 T 型水平基座,由一个圆台和一根厚壁钢管组成。将基座 2 垂直放入钻孔 3 孔口,基座 2 作为测量设备 1 的承载平台,顶部安装作为牵引线 4 的钢丝绳线圈、恒力紧线装置、拉绳式位移传感器等,并采用密封防护罩保护。脆性套管 5 与牵引线 4 从基座 2 的牵引线穿出孔 22 通过,在基座 2 上通过固定螺孔 21 安装拉绳式线位移传感器,拉紧牵引线 4 与拉绳式位移传感器的牵引螺丝连接,然后安装数据采集和发送装置。

[0045] 如图 2、4 中所示,当滑坡形成时,滑坡体 8 沿滑动面 9 滑动,由于各层的锚头 7 被水泥砂浆固定,牵引线 4 被从测量设备 1 中拉出,从而带动拉绳式线位移传感器获取位移数据,经数据采集和发送装置将数据发送给监测点。

[0046] 通过上述步骤实现对大变形滑坡的深部多点位移监测。

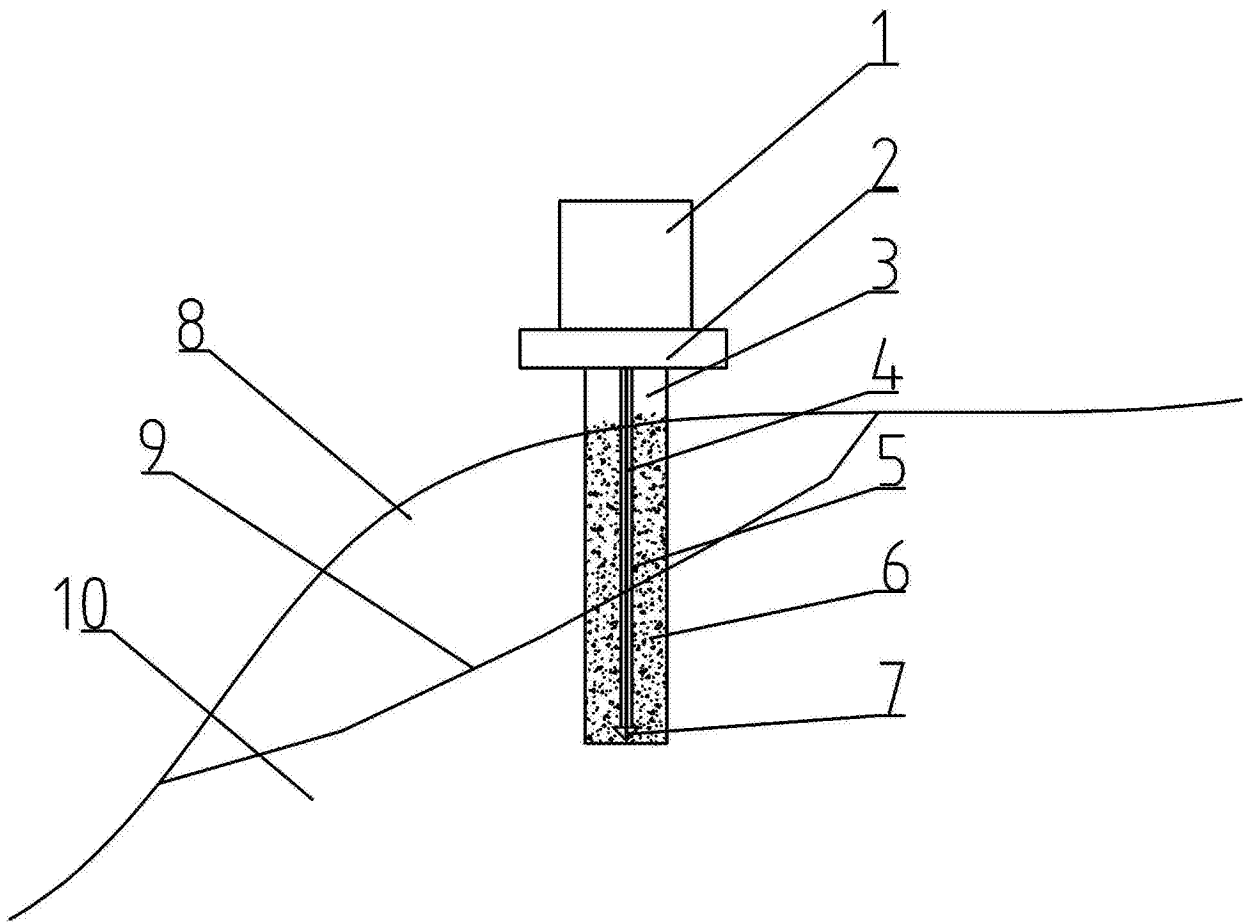


图 1

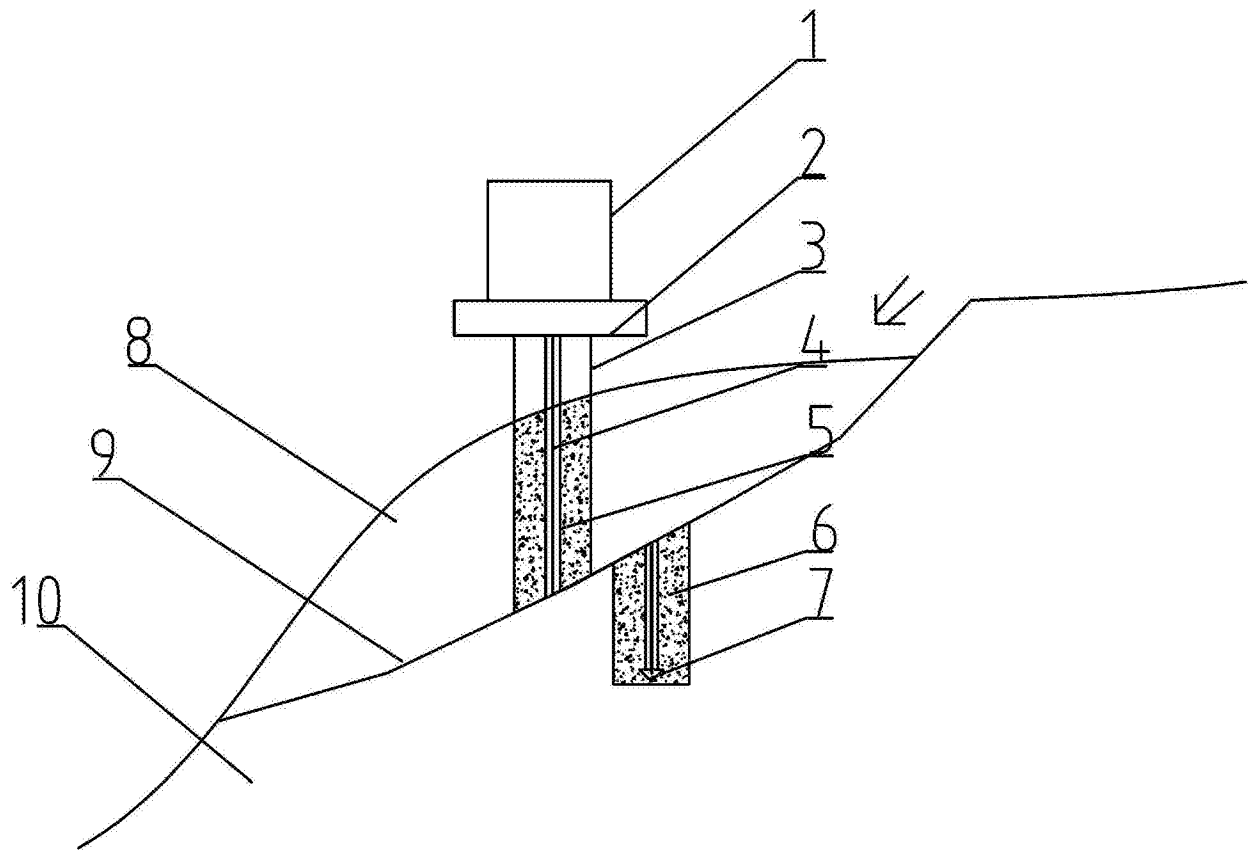


图 2

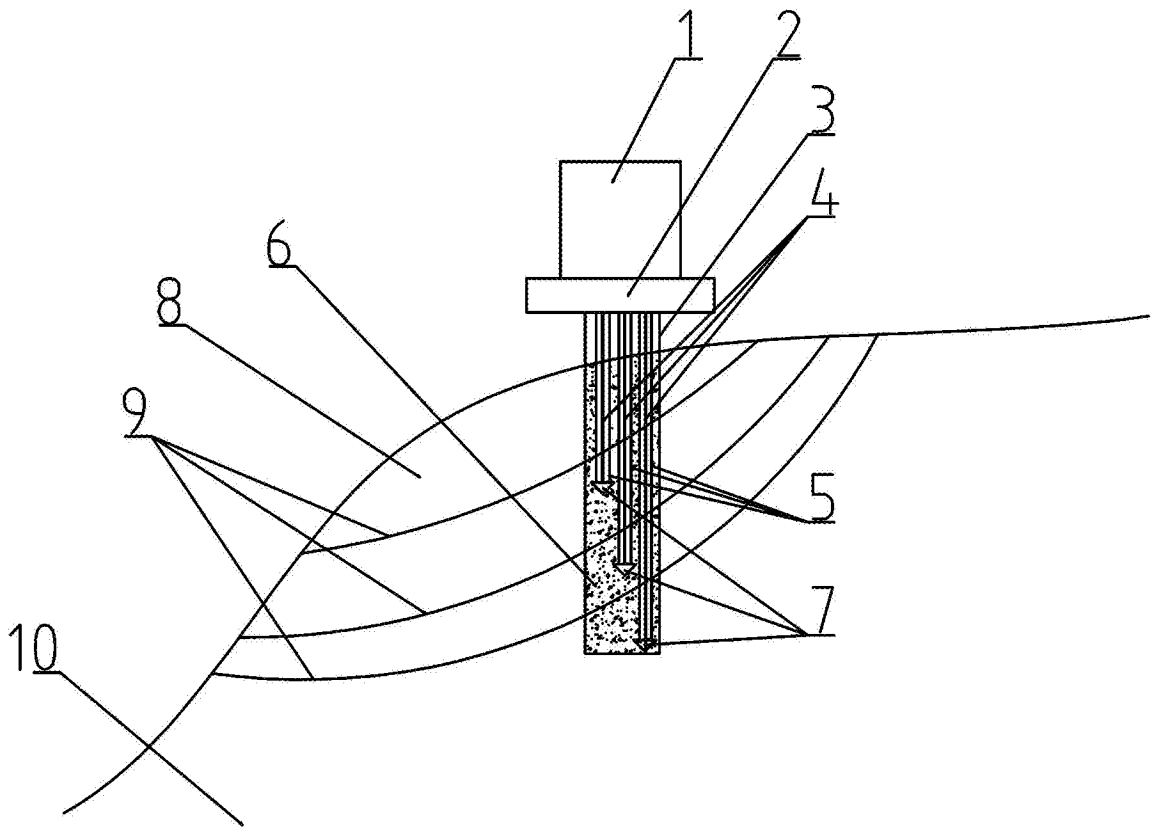


图 3

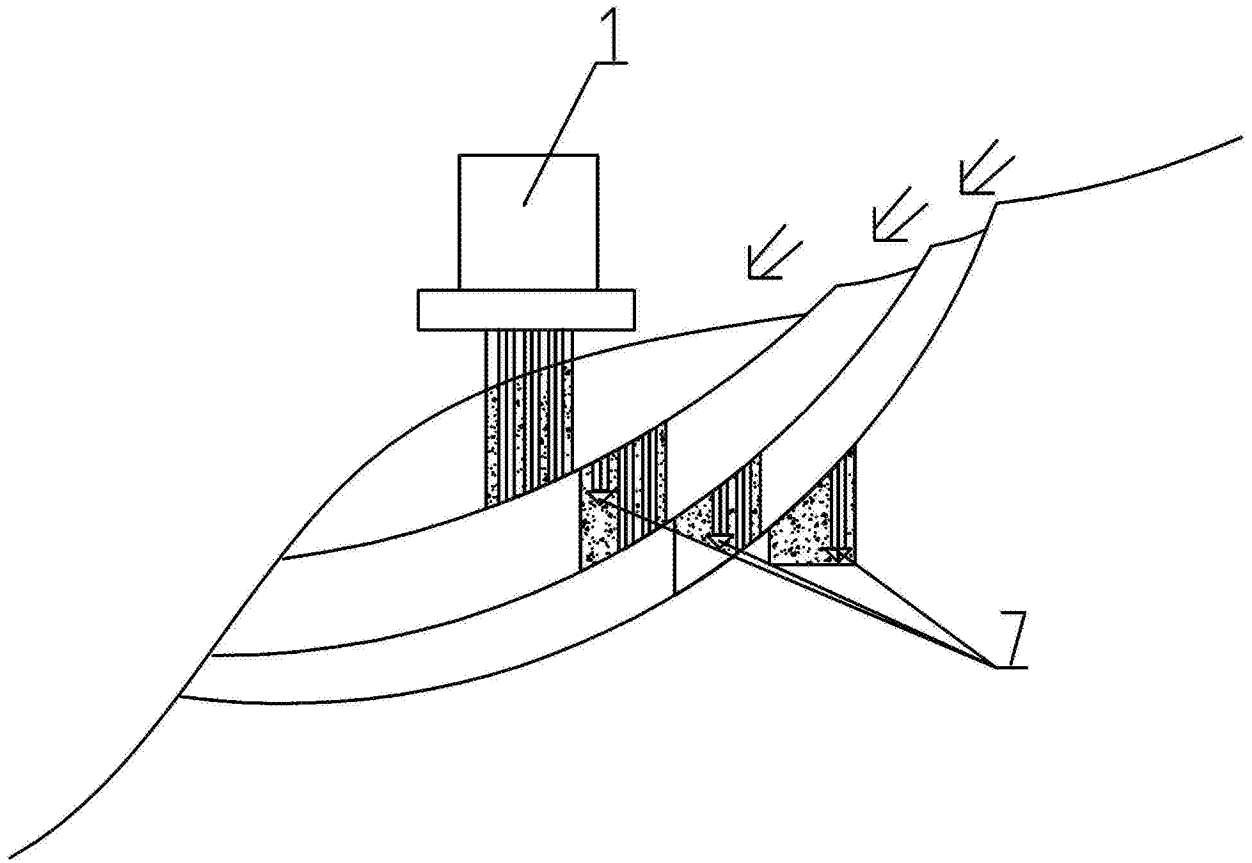


图 4

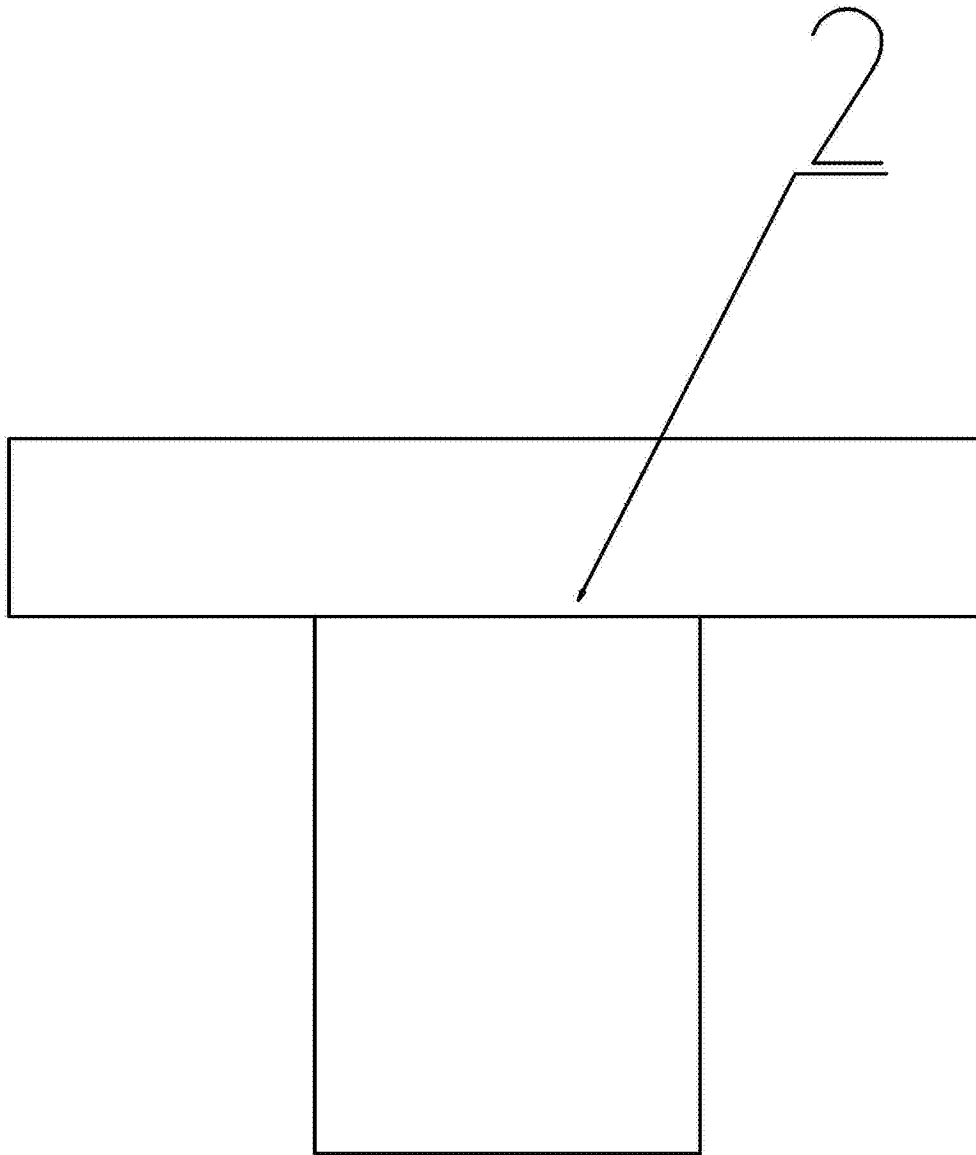


图 5

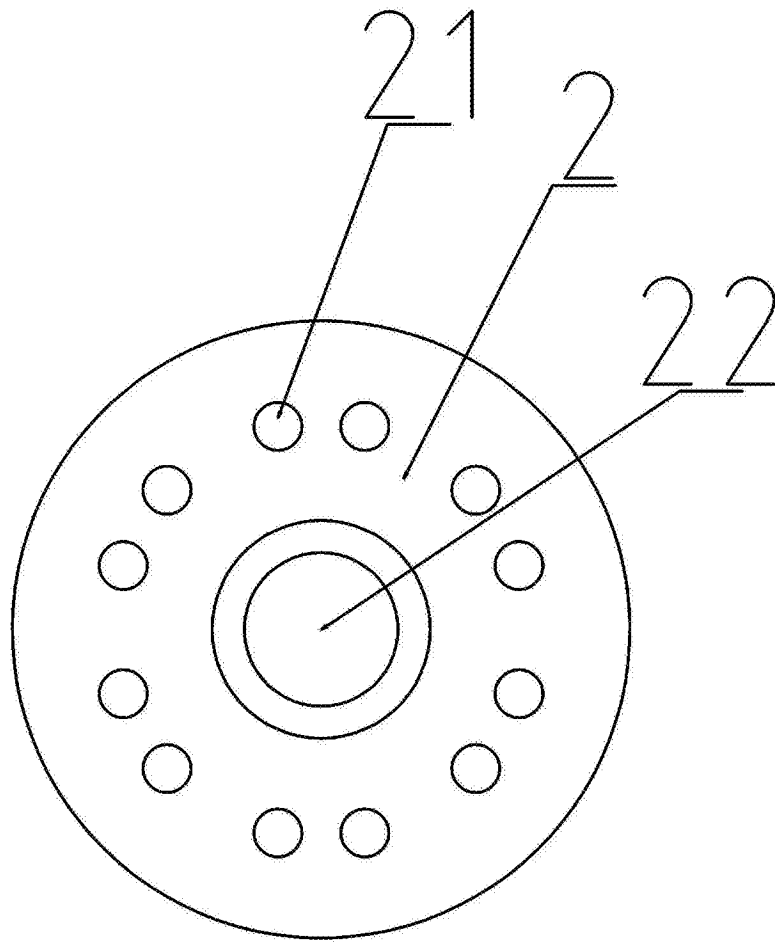


图 6