



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203704901 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201420083332. 6

(22) 申请日 2014. 02. 26

(73) 专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市大学路 8 号

(72) 发明人 孟召平 易武 王建强

(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 21/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

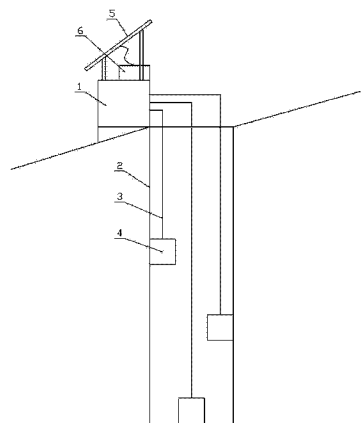
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置

(57) 摘要

一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置, 包括用于与锚栓连接的钢丝绳, 钢丝绳与位移监测装置连接, 所述的位移监测装置的结构为: 钢丝绳穿过位移量测单元后和钢丝绳张紧装置连接, 位移量测单元与机械式量测传感器和 / 或电子式量测传感器连接; 所述的钢丝绳张紧装置中, 钢丝绳卷绕在辊筒上, 辊轴支承在轴承座上, 辊轴还与螺旋板簧的内圈连接, 螺旋板簧的外圈与固定安装的定齿圈配合。本实用新型通过设置的钢丝绳张紧装置, 提高了监测的精度, 且实现大量程的监测, 完全可以对三个阶段的滑坡数据实现全程监测。



1. 一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,包括用于与锚栓(4)连接的钢丝绳(3),钢丝绳(3)与位移监测装置(1)连接,其特征是:所述的位移监测装置(1)的结构为:

钢丝绳(3)穿过位移量测单元(15)后和钢丝绳张紧装置(12)连接,位移量测单元(15)与机械式量测传感器(14)和/或电子式量测传感器(16)连接;

所述的钢丝绳张紧装置(12)中,钢丝绳(3)卷绕在辊筒(121)上,辊轴(125)支承在轴承座(124)上,辊轴(125)还与螺旋板簧(123)的内圈连接,螺旋板簧(123)的外圈与固定安装的定齿圈(122)配合。

2. 根据权利要求1所述的一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,其特征是:所述的定齿圈(122)内壁设有多个沿圆周均布的圆弧槽,螺旋板簧(123)的外圈端头设有置于圆弧槽内的柱形端头(126)。

3. 根据权利要求2所述的一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,其特征是:螺旋板簧(123)的外圈与柱形端头(126)之间还设有回弯部(127)。

4. 根据权利要求1所述的一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,其特征是:所述的钢丝绳(3)为多根,相应地位移量测单元(15)和钢丝绳张紧装置(12)也为多组。

5. 根据权利要求1所述的一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,其特征是:电子式量测传感器(16)与数据处理单元(13)连接,数据处理单元(13)与无线发送单元(11)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,其特征是:还设有太阳能电池板(5),太阳能电池板(5)与蓄电池(6)连接,蓄电池(6)为位移监测装置(1)供电。

## 一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及滑坡位移监测领域,特别是一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置。

### 背景技术

[0002] 边坡在山区随处可见,由于所在区域地质条件不同,有的边坡上表面与下部基体间会存在着边坡滑移带,这些滑移带通常深度在几十米的范围内。随着地质条件的不断变化,滑移带上方与下部基体会发生相对移动,即产生滑移。滑移的速度与本地区的地质情况有很大的关系,通常情况下滑移会分为三个阶段:第一阶段处于滑移萌生阶段,在此阶段会形成滑移带;第二阶段,滑移带相对位置改变的速度非常缓慢,此滑移带处于稳定的缓慢滑移阶段;第三阶段,失稳的滑移阶段,在此阶段滑移速度会逐渐加快,最终会产生滑坡,发生地质灾害。因此如何实时监测滑坡滑移带产生的位移,对预防大坝溃堤、山区滑坡、高速公路及铁路路基沉降等灾难性事故的发生,提前采取防范措施,具有非常重要的意义。

[0003] 目前使用的滑坡位移测量仪,量测范围很小,因此当滑坡还处于稳定滑移阶段时,测量仪已超出测量范围,后续无法进行监测使用,尤其是针对滑坡位移出现的第三阶段,无法监测。因此很难对滑坡的发生进行预报,而且此量测仪器只能测量一个点的位移,在实际应用中,很多地质条件出现的滑移带不止一条,在这种情况下,根本无法使用。

[0004] 而且现有量测仪器的维护和数据采集也较为麻烦,例如需要定时给蓄电池充电,数据采集需要在现场采集,无法做到实时采集数据。

### 发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,可以实现大量程的滑坡位移监控,且装置维护和数据采集方便。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,包括用于与锚栓连接的钢丝绳,钢丝绳与位移监测装置连接,所述的位移监测装置的结构为:

[0007] 钢丝绳穿过位移量测单元后和钢丝绳张紧装置连接,位移量测单元与机械式量测传感器和/或电子式量测传感器连接;

[0008] 所述的钢丝绳张紧装置中,钢丝绳卷绕在辊筒上,辊轴支承在轴承座上,辊轴还与螺旋板簧的内圈连接,螺旋板簧的外圈与固定安装的定齿圈配合。

[0009] 优选的,所述的定齿圈内壁设有多个沿圆周均布的圆弧槽,螺旋板簧的外圈端头设有置于圆弧槽内的柱形端头。

[0010] 进一步优选的,螺旋板簧的外圈与柱形端头之间还设有回弯部。

[0011] 优选的,所述的钢丝绳为多根,相应地位移量测单元和钢丝绳张紧装置也为多组。

[0012] 优选的,电子式量测传感器与数据处理单元连接,数据处理单元与无线发送单元连接。

[0013] 优选的,还设有太阳能电池板,太阳能电池板与蓄电池连接,蓄电池为位移监测装置供电。

[0014] 一种采用上述装置进行多通道大变形滑坡位移自动监测的方法,包括以下步骤:

[0015] 一、通过地质勘探,确定滑移带的位置,开挖垂直穿过滑移带的井筒,在井筒从上到下设置多个锚栓;

[0016] 二、钢丝绳一端与锚栓连接,钢丝绳的另一端与位移监测装置连接;

[0017] 三、通过位移监测装置内的钢丝绳张紧装置将钢丝绳张紧,即可开始进入位移监测;

[0018] 其中,机械式量测传感器供现场巡视读数;

[0019] 电子式量测传感器获得的数据经过数据处理单元处理后,按相应设备编组号经无线发送单元发射,供远端接收;

[0020] 通过上述步骤实现多通道大变形滑坡位移自动监测。

[0021] 所述的锚栓至少有一个位于滑移带以下。

[0022] 优选的,钢丝绳位于井筒内的部分套有塑料管。

[0023] 本实用新型提供的一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,通过设置的钢丝绳张紧装置,提高了监测的精度,且实现大量程的监测,完全可以对三个阶段的滑坡数据实现全程监测;设置的机械式量测传感器,便于现场巡视人员实时读取数据;设置的无线发送单元便于实现远程数据采集,提高了安全性;设置的太阳能电池板,可以减少装置的维护次数。

[0024] 本实用新型提供的一种多通道大变形滑坡位移自动监测方法,可以实现对不同滑移带位置发生的相对位移进行监测,且量程大,精度高。装置维护便利,数据可以现场和远程采集,使用方便。

#### 附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0026] 图1为本实用新型的整体结构示意图。

[0027] 图2为本实用新型中位移监测装置的结构示意图。

[0028] 图3为本实用新型中钢丝绳张紧装置的侧视图。

[0029] 图4为本实用新型中辊筒的支承结构示意图,图中仅绘制了对称结构中的一半。

[0030] 图中:位移监测装置1,无线发送单元11,钢丝绳张紧装置12,辊筒121,定齿圈122,螺旋板簧123,轴承座124,辊轴125,柱形端头126,回弯部127,数据处理单元13,机械式量测传感器14,位移量测单元15,电子式量测传感器16,井筒2,钢丝绳3,锚栓4,太阳能电池板5,蓄电池6。

#### 具体实施方式

[0031] 实施例1:

[0032] 如图1~4中,一种多通道大变形滑坡位移自动监测装置,包括用于与锚栓4连接的钢丝绳3,钢丝绳3与位移监测装置1连接,所述的位移监测装置1的结构为:

[0033] 钢丝绳3穿过位移量测单元15后和钢丝绳张紧装置12连接,位移量测单元15与

机械式量测传感器 14 和 / 或电子式量测传感器 16 连接 ; 同时设置机械式量测传感器 14 和电子式量测传感器 16 可以实现现场读数和远程采集同时进行, 提高装置的适应性, 当处于断电状态下, 可以现场读数, 而在危险状态下, 例如滑移进入第二或第三阶段时, 可以实现远程采集数据, 以提高安全性。本实用新型采用位移量测单元 15, 而钢丝绳张紧装置 12 在后的连接结构, 这样钢丝绳 3 先带动位移量测单元 15 的轴旋转, 然后再进入到辊筒 121, 因此不会影响到位移量测单元 15 的测量精度, 相应地由于钢丝绳张紧装置 12 将钢丝绳张紧, 还提高了位移量测单元 15 的测量精度, 尤其是在具有滑移回位状态下, 本实用新型的装置仍能精确测得相关的数据。

[0034] 如图 2~4, 所述的钢丝绳张紧装置 12 中, 钢丝绳 3 卷绕在辊筒 121 上, 辊轴 125 支承在轴承座 124 上, 辊轴 125 还与螺旋板簧 123 的内圈连接, 螺旋板簧 123 的外圈与固定安装的定齿圈 122 配合。设置的螺旋板簧 123 可以使辊筒 121 始终处于张紧状态, 即便滑移出现回位的状态, 螺旋板簧 123 也可以将钢丝绳 3 收紧, 从而电子式量测传感器 16 还可以将该状态记录并发送。当滑移超出螺旋板簧 123 的压缩极限后, 螺旋板簧 123 的外圈则在定齿圈 122 的内壁逐齿跳动, 以使使辊筒 121 始终处于张紧状态的同时, 也不会影响钢丝绳 3 的量程。

[0035] 优选的, 所述的定齿圈 122 内壁设有多个沿圆周均布的圆弧槽, 螺旋板簧 123 的外圈端头设有置于圆弧槽内的柱形端头 126。由此结构, 当柱形端头 126 沿着定齿圈 122 的圆弧槽跳动时, 更为顺滑。

[0036] 进一步优选的, 螺旋板簧 123 的外圈与柱形端头 126 之间还设有回弯部 127。由此结构, 螺旋板簧 123 的柱形端头 126 在沿着顺时针和逆时针跳动时都很顺滑。不会影响位移量测单元 15 的测量。

[0037] 优选的, 所述的钢丝绳 3 为多根, 相应地位移量测单元 15 和钢丝绳张紧装置 12 也为多组。由此结构, 可以对不同深度的测量点的位移进行监测, 并可以获得各个点之间的相对位移。

[0038] 优选的, 电子式量测传感器 16 与数据处理单元 13 连接, 数据处理单元 13 与无线发送单元 11 连接。由此结构, 便于实现远程采集, 其中数据处理单元 13 将电子式量测传感器 16 的位移时间和位移值转换为数字信号, 并与设备编组号链接, 属于现有技术常用的设备, 这里不再赘述。

[0039] 优选的, 还设有太阳能电池板 5, 太阳能电池板 5 与蓄电池 6 连接, 蓄电池 6 为位移监测装置 1 供电。优选的, 将太阳能电池板 5 设置在位移监测装置 1 的上方, 除供电外, 还可以起到防雨的作用。可根据不同的场所, 阴天天数, 选择不同的蓄电池 6 容量。

[0040] 实施例 2 :

[0041] 在实施例 1 的基础上, 如图 1 中, 一种采用上述装置进行多通道大变形滑坡位移自动监测的方法, 包括以下步骤 :

[0042] 一、通过地质勘探, 确定滑移带的位置, 开挖垂直穿过滑移带的井筒 2, 在井筒 2 从上到下设置多个锚栓 4 ;

[0043] 二、钢丝绳 3 一端与锚栓 4 连接, 钢丝绳 3 的另一端与位移监测装置 1 连接 ;

[0044] 三、通过位移监测装置 1 内的钢丝绳张紧装置 12 将钢丝绳 3 张紧, 即可开始进入位移监测 ;

[0045] 其中,机械式量测传感器 14 供现场巡视读数;当电源出现故障无法正常供电时,机械式量测传感器 14 的测量数据无需用电,通过巡回监测人员,到量测位置现场,直接读取所测位移值。

[0046] 电子式量测传感器 16 获得的数据经过数据处理单元 13 处理后,显示并存储钢丝绳 3 的位移量,此存储单元为循环更新,记录内容为时间、量测点的位移量,按相应设备编号经无线发送单元 11 发射,供远端接收,用于后续数据处理;

[0047] 利用深部测点钢丝绳位移量减去其紧邻上部测点位移量可以得到待测点滑带产生的位移量,以此类推,可分别得出所有滑带的滑移量,而最底部所测滑移量为总的深部位移量。

[0048] 通过上述步骤实现多通道大变形滑坡位移自动监测。

[0049] 优选的,所述的锚栓 4 至少有一个位于滑移带以下。

[0050] 优选的,钢丝绳 3 位于井筒 2 内的部分套有塑料管。钢丝绳的长度依据井深及测量量程而定,放置井下的钢丝绳采用工程塑料管保护,由此结构,防止在滑移过程中,钢丝绳嵌入测试孔的内壁造成的量测误差。

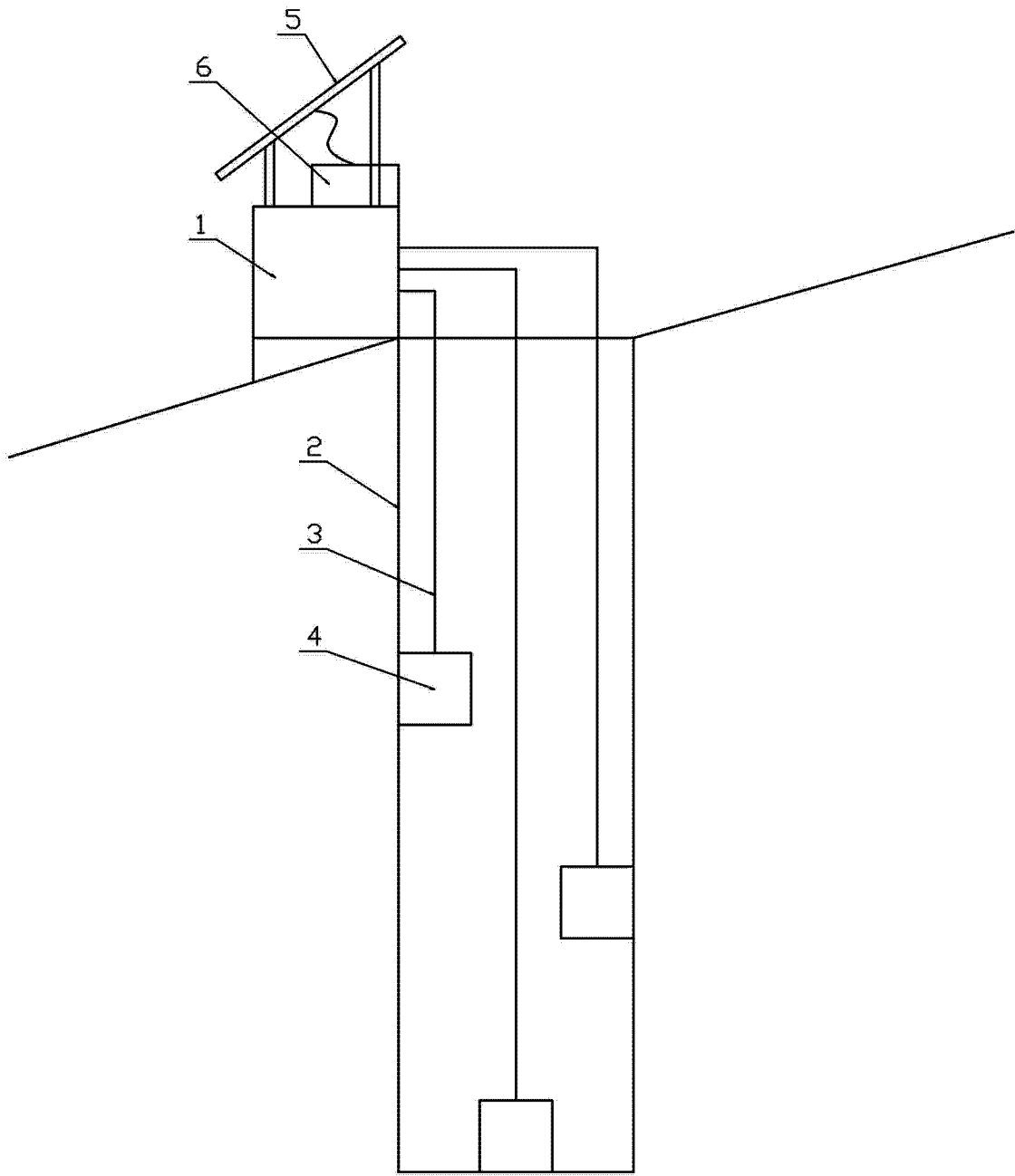


图 1

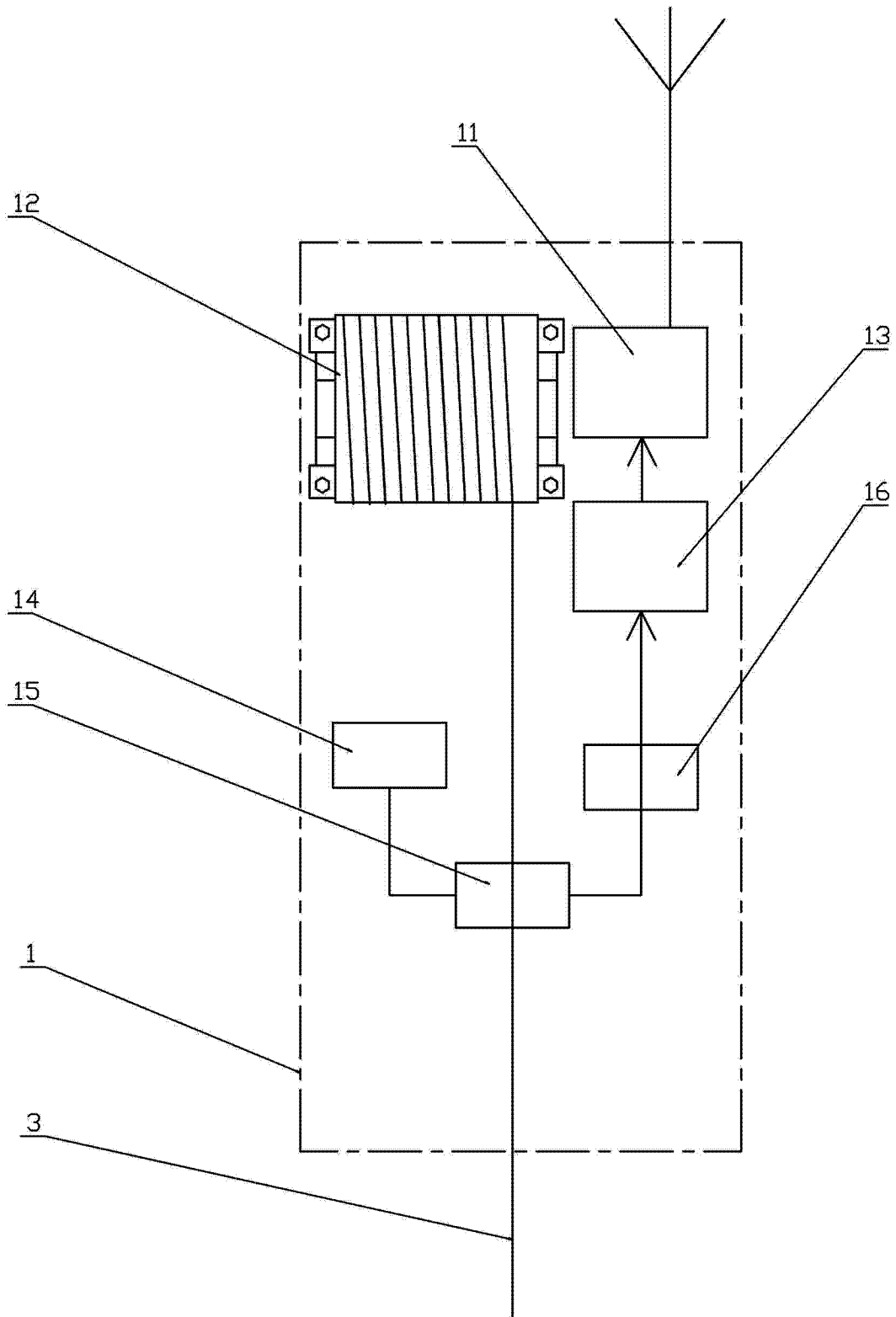


图 2

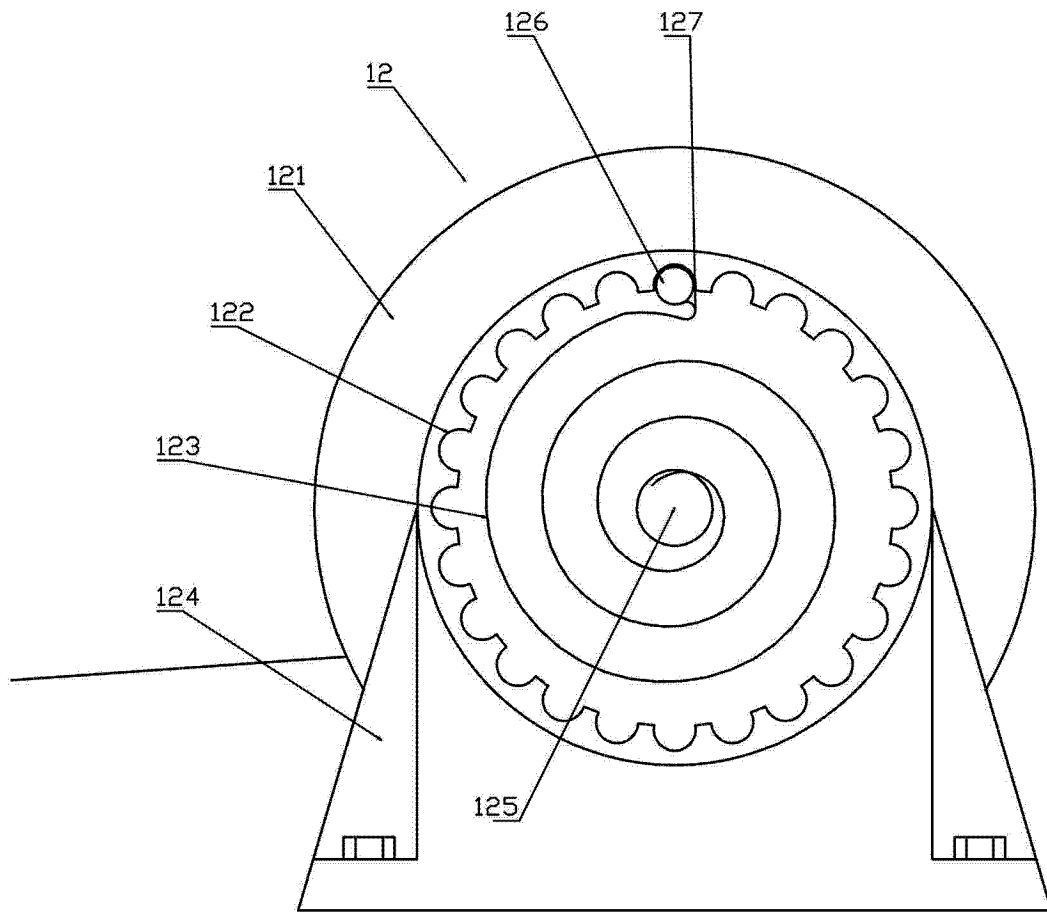


图 3

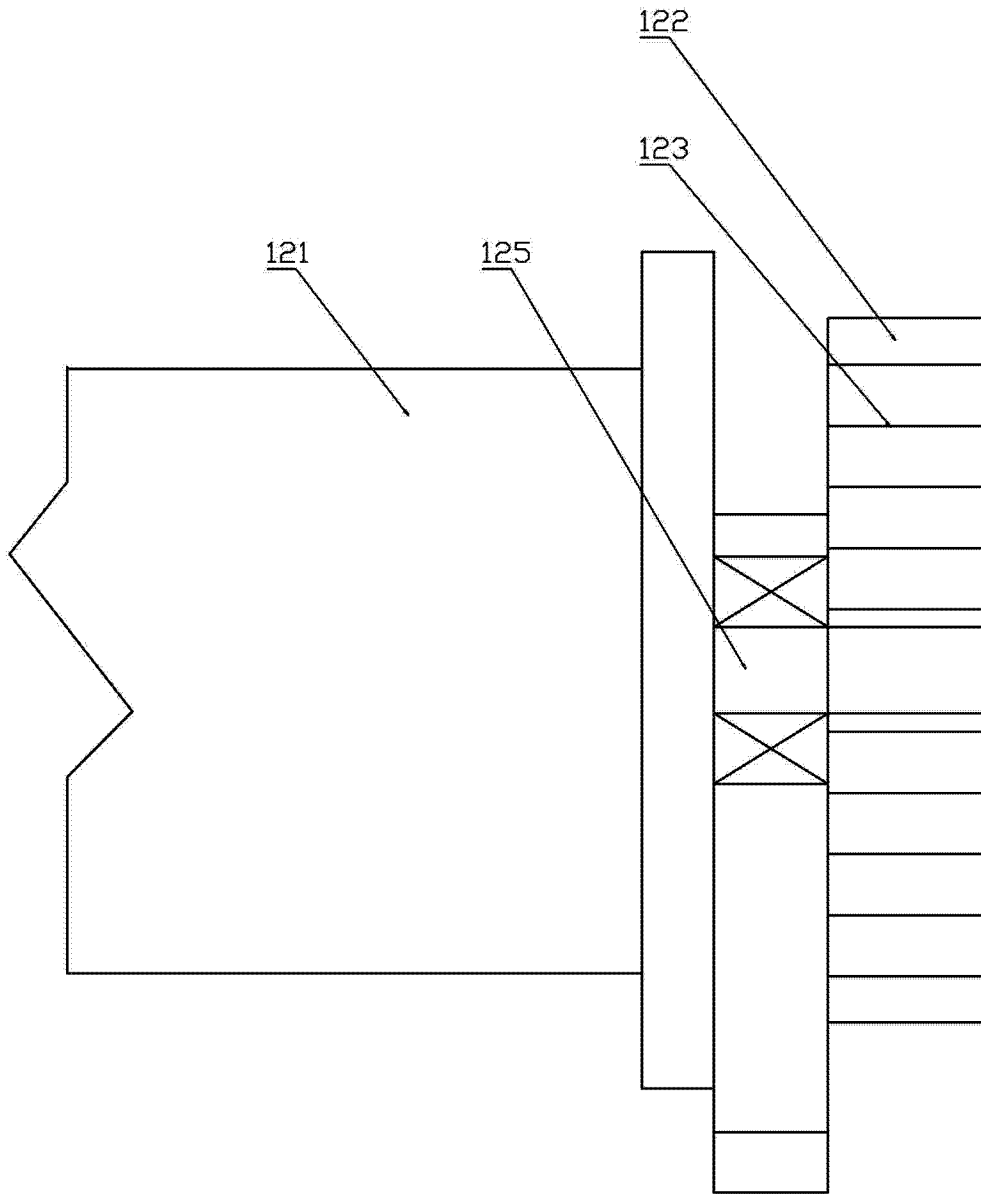


图 4