



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108240946 A

(43)申请公布日 2018.07.03

(21)申请号 201810107448.1

(22)申请日 2018.02.02

(71)申请人 中铁隧道局集团有限公司

地址 471000 河南省洛阳市老城区状元红
路

申请人 盾构及掘进技术国家重点实验室

(72)发明人 孙振川 洪开荣 郭璐 李凤远
韩伟锋 陈馈 周建军 张兵
褚长海 杨延栋

(74)专利代理机构 郑州浩翔专利代理事务所
(特殊普通合伙) 41149

代理人 靳锦 边延松

(51)Int.Cl.

G01N 3/56(2006.01)

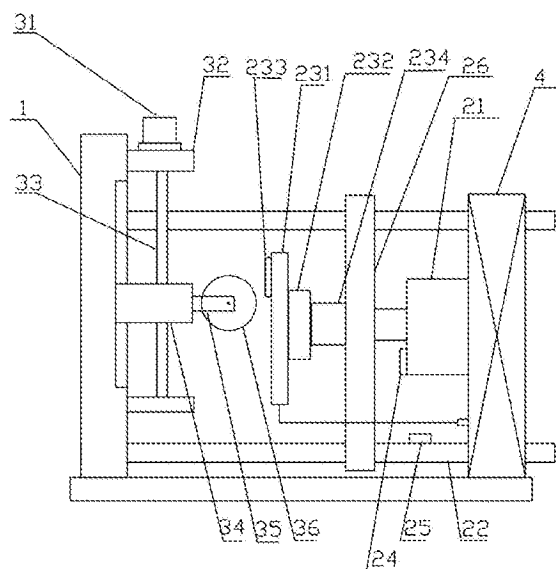
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种高效滚刀磨蚀实验方法

(57)摘要

本发明公开了一种高效滚刀磨蚀实验方法，滚刀通过轴承固定在滚刀轴上并设置在滚刀固定块上，滚刀固定块可以带动滚刀垂直移动，滚刀对面设置装有岩样的旋转盘，旋转盘为立式设置，可在竖直平面上转动，旋转盘上设置有多个岩样，该旋转盘可以平行移动，进行实验时，将滚刀对准岩样进行切削，切削后可旋转刀盘对下一个岩样进行切削。既可以更换不同的岩样，也可以更换具有不同数量液压夹钳的旋转盘，满足了更多复杂情况的试验。



1. 一种高效滚刀磨蚀实验方法, 滚刀通过轴承固定在滚刀轴上并设置在滚刀固定块上, 滚刀固定块可以带动滚刀垂直移动, 滚刀对面设置装有岩样的旋转盘, 旋转盘为立式设置, 可在竖直平面上转动, 旋转盘上设置有多个岩样, 该旋转盘可以平行移动, 进行实验时, 将滚刀对准岩样进行切削, 切削后可旋转刀盘对下一个岩样进行切削; 具体包括以下步骤:

(1) 选取一种或多种类型的岩样, 并通过切割装置将上述岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 选取同种岩样或不同岩样并将上述矩形岩样安装到旋转盘的液压夹钳上并夹紧岩样;

(3) 选取不同种类的滚刀, 采用称重装置分别对不同种类的滚刀进行称重;

(4) 滚刀切削一块岩样后, 转动旋转盘, 使得滚刀与下一个岩样相对, 再进行重复切削, 以此类推, 可以切削多块岩样;

(5) 切削后, 卸下滚刀, 称重, 计算模型滚刀损失质量与岩样损失质量, 滚刀损失质量为基础量, 计算磨蚀分级;

(6) 换取另外一种滚刀, 重复步骤(3)-(5), 根据不同岩样对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

2. 如权利要求1所述的滚刀磨蚀实验方法, 其特征在于, 所述相同或者不同的岩样的个数为3-6个。

3. 如权利要求1所述的滚刀磨蚀实验方法, 所述液压夹钳均匀布置在旋转盘的圆周上。

4. 如权利要求3所述的滚刀磨蚀实验方法, 每个液压夹钳向旋转盘中心延伸都经过旋转盘的中心点, 且每个液压夹钳之间的夹角相同。

5. 一种高效滚刀磨蚀实验方法, 所述滚刀通过轴承固定在滚刀轴上并设置在所述滚刀固定块上, 所述滚刀固定块可以带动滚刀垂直移动, 滚刀对面设置装有岩样的旋转盘, 所述旋转盘为立式设置, 可在竖直平面上转动, 旋转盘上设置有多个岩样, 该旋转盘可以平行移动, 进行实验时, 将滚刀对准岩样进行切削, 切削后可旋转刀盘对下一个岩样进行切削; 具体包括以下步骤:

(1) 选取一种或多种类型的岩样, 并通过切割装置将上述岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 选取同种岩样或不同岩样并将上述矩形岩样安装到旋转盘的液压夹钳上并夹紧岩样, 制作设置有不同数量液压夹钳的旋转盘, 并分别夹上岩样;

(3) 选取不同种类的滚刀, 采用称重装置分别对不同种类的滚刀进行称重;

(4) 滚刀切削一块岩样后, 转动旋转盘, 使得滚刀与下一个岩样相对, 再进行重复切削, 以此类推, 可以切削多块岩样;

(5) 切削最后一块岩样后, 更换步骤2中制作的其它旋转盘;

(6) 重复步骤(4);

(7) 切削后, 卸下滚刀, 称重, 计算模型滚刀损失质量与岩样损失质量, 滚刀损失质量为基础量, 计算磨蚀分级;

(8) 重复步骤(3)-(7), 换取另外一种滚刀, 根据不同岩样对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

6. 如权利要求5所述的滚刀磨蚀实验方法, 其特征在于, 所述相同或者不同的岩样的个

数为3-6个。

7.如权利要求5所述的滚刀磨蚀实验方法,所述液压夹钳均匀布置在旋转盘的圆周上。

8.如权利要求5所述的滚刀磨蚀实验方法,每个液压夹钳向旋转盘中心延伸都经过旋转盘的中心点,且每个液压夹钳之间的夹角相同。

一种高效滚刀磨蚀实验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及盾构施工技术领域,具体为一种高效滚刀磨蚀实验方法。

背景技术

[0002] 盾构施工过程中,滚刀磨损主要分为正常磨损和非正常磨损两类,正常磨损指滚刀刀圈各处磨损程度基本一致,当刀圈磨损高度超过规定值时,认为滚刀失效进行更换。刀具使用情况的好坏直接关系到盾构施工的效率及成本。盾构刀具是消耗品,通常刀具更换及维护的时间占到整个盾构工期的1/4以上。通过刀具的合理选择、刀具形状及材质的改善可以延长刀具的使用寿命,创造更大的经济效益。

[0003] 目前针对盾构施工刀具磨损的研究很多,专利号为ZL201510649604的发明专利公开一种滚刀复合磨蚀实验仪,岩样安装于岩样夹具上,由岩样固定夹持扳手锁紧;模型滚刀通过模型滚刀轴安装于交流伺服电机作动器上,由交流伺服电机提供动力通过岩样后侧的水平作动器水平移动向模型滚刀施加推力。模型滚刀通过丝杠与交流伺服电机驱动器相连做垂直运动,滚刀通过切削岩样与岩屑实现滚刀磨蚀实验,但该发明专利中滚刀切削的岩样较为单一,只能在一次实验过程中针对某种特定的岩样进行实验;而且在滚刀重复切削的过程中,每次都是针对相同位置的切削槽进行切削,而在滚刀实际工作过程中,随着盾构深度的变化,地质条件也随时变化,因此滚刀在实际工作过程中不但会接触各种性能的岩石,而且滚刀接触切削岩石的表面状况也会发生变化,因此现有的实验仪无法模拟滚刀工作过程中岩样变化以及滚刀接触的岩养表面变化磨蚀情况。

[0004] 发明内容:

为了克服现有实验方法上述技术问题,本发明提供了一种能够在实验室内完成盾构滚刀磨损预测的高效滚刀磨蚀试验方法。

[0005] 一种高效滚刀磨蚀实验方法,其采用滚刀磨蚀试验装置完成,所述滚刀磨蚀实验装置包括加载框架1、水平加载系统、垂直加载系统、岩样夹具装置以及液压站4。

[0006] 所述的水平加载系统包括伺服压力油缸21、设置在加载框架中上下平行的水平导轨22;所述水平导轨22两端固定在加载框架上,所述的伺服压力油缸21连接液压站4,其端头连接滑动块26,伺服压力油缸21推动滑动块26在水平导轨22上滑动。

[0007] 所述岩样夹具装置包括旋转盘231、旋转盘固定块232,旋转盘设置为立式,可在竖直平面上转动,旋转盘231通过旋转盘固定块232与水平导轨22上的滑动块26连接,旋转盘231上设置有液压夹钳233,液压夹钳233用来夹持岩样,旋转电机234设置在旋转盘固定块232右端,旋转盘231通过旋转电机234实现旋转盘231旋转;液压夹钳233通过螺栓可拆卸的固定在旋转盘231,液压夹钳设置为3个以上,均匀设置在旋转盘231的圆周,液压夹钳233通过液压管路与液压站4连接,控制系统能够通过液压站4实现液压夹钳233的开合。

[0008] 所述垂直加载系统包括设置在加载框架上的伺服电机31,加载框架的左侧上部和下部固定有支撑块32,传动螺杆33的两端铰接在两个支撑块32上,伺服电机31固定在上方的支撑块32的顶部,伺服电机31通过花键轴与传动螺杆33上的花键孔连接,滚刀固定块34

通过其内部的螺纹孔与传动螺杆33连接,滚刀固定块34右侧设置有滚刀固定轴35,滚刀36通过轴承与滚刀固定轴35旋转连接。

[0009] 为了便于监测和控制载荷以及位移距离,所述伺服压力油缸的下方设置有负载传感器24和水平位移传感器25。

[0010] 所述伺服压力油缸、旋转电机以及伺服电机的动作均可以通过控制系统进行自动控制。

[0011] 从试验的效率以及方便的程度上考虑,旋转盘上的液压夹钳的数量越多越好,这样可以减少岩样的更换次数,提高效率,但是当液压夹钳过多时,旋转电机的负荷会增加,也会因为频繁的动作而导致电机使用寿命减低,因此,所述液压夹钳最好设置为3-6个。

[0012] 液压夹钳在旋转刀盘上的布置没有特殊的要求,只要每次切削时与滚刀相对的位置是重复的,即与上一次的位置相同即可,可以将液压夹钳均匀设置在旋转盘的圆周,优选地,每个液压夹钳向旋转盘中心延伸都经过旋转盘的中心点,且每个液压夹钳之间的夹角相同,这样布置的作用在于,每次动作所移动的距离相同,便于自动控制。

[0013] 本发明的一个技术方案如下:

一种高效滚刀磨蚀实验方法,滚刀通过轴承固定在滚刀轴上并设置在滚刀固定块上,滚刀固定块可以带动滚刀垂直移动,滚刀对面设置装有岩样的旋转盘,旋转盘为立式设置,可在竖直平面上转动,旋转盘上设置有多个岩样,该旋转盘可以平行移动,进行实验时,将滚刀对准岩样进行切削,切削后可旋转刀盘对下一个岩样进行切削;具体包括以下步骤:

(1)选取一种或多种类型的岩样,并通过切割装置将上述岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2)选取同种岩样或不同岩样并将上述矩形岩样安装到旋转盘的液压夹钳上并夹紧岩样;

(3)选取不同种类的滚刀,采用称重装置分别对不同种类的滚刀进行称重;

(4)滚刀切削一块岩样后,转动旋转盘,使得滚刀与下一个岩样相对,再进行重复切削,以此类推,可以切削多块岩样;

(5)切削后,卸下滚刀,称重,计算模型滚刀损失质量与岩样损失质量,滚刀损失质量为基础量,计算磨蚀分级;

(6)换取另外一种滚刀,重复步骤(3)-(5),根据不同岩样对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0014] 本发明的另外一个技术方案如下:

一种高效滚刀磨蚀实验方法,滚刀通过轴承固定在滚刀轴上并设置在滚刀固定块上,滚刀固定块可以带动滚刀垂直移动,滚刀对面设置装有岩样的旋转盘,旋转盘为立式设置,可在竖直平面上转动,旋转盘上设置有多个岩样,该旋转盘可以平行移动,进行实验时,将滚刀对准岩样进行切削,切削后可旋转刀盘对下一个岩样进行切削;具体包括以下步骤:

(1)选取一种或多种类型的岩样,并通过切割装置将上述岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2)选取同种岩样或不同岩样并将上述矩形岩样安装到旋转盘的液压夹钳上并夹紧岩样,制作设置有不同数量液压夹钳的旋转盘,并分别夹上岩样;

(3)选取不同种类的滚刀,采用称重装置分别对不同种类的滚刀进行称重;

(4) 滚刀切削一块岩样后,转动旋转盘,使得滚刀与下一个岩样相对,再进行重复切削,以此类推,可以切削多块岩样;

(5) 切削最后一块岩样后,更换步骤2中制作的其它旋转盘;

(6) 重复步骤(4);

(7) 切削后,卸下滚刀,称重,计算模型滚刀损失质量与岩样损失质量,滚刀损失质量为基础量,计算磨蚀分级;

(8) 重复步骤(3)-(7),换取另外一种滚刀,根据不同岩样对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0015] 技术效果:

1、本发明中的滚刀磨蚀实验装置可以在旋转盘上同时安装多块相同的岩样,即可以不转动旋转盘针对同一块岩样进行重复切削,也可以当切削完一块岩样以后,转动旋转盘,对下一个完整的岩样表面进行切削,满足了更为复杂的岩石切削状况。

[0016] 2、本发明中的滚刀磨蚀实验装置可以在旋转盘上同时安装多块不同的岩样,当切削完一种岩样后,转动旋转盘,切削下一种岩样,可以同时考察滚刀对多种岩样的磨损状况。

[0017] 3、即可以更换不同的岩样,也可以更换具有不同数量液压夹钳的旋转盘,满足了更多复杂情况的试验。

[0018] 4、减少了更换岩样的次数,增加的实验的效率。

[0019] 附图说明:

图1为滚刀磨蚀试验装置的示意图;

图2为岩样夹具的正视图。

[0020] 具体实施例:

实施例1

(1) 选取1种岩样,通过切割装置将岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 取3块矩形岩样安装到旋转盘231上的3个液压夹钳233上并通过控制系统实现液压夹钳233夹紧岩样;

(3) 将模型滚刀称重并将其安装在滚刀固定轴35上;

(4) 旋转电机234控制旋转盘231使旋转盘上第1块岩样与滚刀36相对,控制系统控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向左移动并与滚刀接触,使其作用力达到预定载荷;

(5) 设置伺服电机31垂直移动速度,使伺服电机31驱动滚刀36切削第1块岩样,移动到设定的距离后,控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向右移动,使得滚刀36离开第1岩样,水平移动旋转盘231,使得第2块岩样滚刀36相对,控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向左移动并与滚刀接触,使其作用力达到上述预定载荷;

(6) 伺服电机31控制滚刀36向上移动,由此切削第2块岩样,当滚刀36向上移动上述设定的距离后,控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向右移动,使得滚刀36离开第2岩样,水平移动旋转盘231,使得第3块岩样滚刀36相对,控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向左移动并与滚刀接触,使其作用力达到上述预定载荷;

(7) 伺服电机31控制滚刀36向下移动,由此切削第3块岩样,当滚刀36向下移动上述设定的距离后,控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向右移动,使得滚刀36离开第3块岩样;

(8) 卸下滚刀, 计算模型滚刀损失质量与岩屑损失质量, 设计磨蚀分级;

(9) 换取下一种滚刀, 重复步骤(2)-(7); 根据对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0021] 实施例2

(1) 选取3种岩样, 通过切割装置将每种岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 取3块矩形岩样, 每种岩样取1块, 安装到旋转盘231上的3个液压夹钳233上并通过控制系统实现液压夹钳233夹紧岩样;

(3) 按着实施例1中的步骤(3)-(7)进行试验操作;

(4) 卸下滚刀, 计算模型滚刀损失质量与岩屑损失质量, 设计磨蚀分级;

(5) 更换另外一种滚刀, 重复上述步骤(2)-(4), 根据对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0022] 实施例3

(1) 选取5种岩样, 通过切割装置将每种岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 取5块矩形岩样, 每种岩样取1块, 安装到旋转盘231上的3个液压夹钳233上并通过控制系统实现液压夹钳233夹紧岩样;

(3) 根据岩样的数量, 按着实施例1中的步骤(3)-(7)进行试验操作;

(4) 卸下滚刀, 计算模型滚刀损失质量与岩屑损失质量, 设计磨蚀分级;

(5) 更换另外一种滚刀, 重复上述步骤(2)-(4), 根据对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0023] 实施例4

(1) 选取1种岩样, 通过切割装置将岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 取3块矩形岩样安装到旋转盘231上的3个液压夹钳233上并通过控制系统实现液压夹钳233夹紧岩样; 制作设置有3个液压夹钳的旋转盘数个, 并分别夹上3个相同岩样, 待备用;

(3) 将模型滚刀称重并将其安装在滚刀固定轴35上;

(4) 旋转电机234控制旋转盘231使旋转盘上第1块岩样与滚刀36相对, 控制系统控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向左移动并与滚刀接触, 使其作用力达到预定载荷;

(5) 设置伺服电机31垂直移动速度, 使伺服电机31驱动滚刀36切削第1块岩样, 移动到设定的距离后, 控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向右移动, 使得滚刀36离开第1岩样, 水平移动旋转盘231, 使得第2块岩样滚刀36相对, 控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向左移动并与滚刀接触, 使其作用力达到上述预定载荷;

(6) 伺服电机31控制滚刀36向上移动, 由此切削第2块岩样, 当滚刀36向上移动上述设定的距离后, 控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向右移动, 使得滚刀36离开第2岩样, 水平移动旋转盘231, 使得第3块岩样滚刀36相对, 控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向左移动并与滚刀接触, 使其作用力达到上述预定载荷;

(7) 伺服电机31控制滚刀36向下移动, 由此切削第3块岩样, 当滚刀36向下移动上述设定的距离后, 控制旋转盘固定块232在水平导轨22上向右移动, 使得滚刀36离开第3块岩样;

(8) 卸下滚刀, 计算模型滚刀损失质量与岩屑损失质量, 设计磨蚀分级, 更换步骤(2)中的待备用的旋转盘;

(9) 换取下一种滚刀,重复步骤(3)-(7);根据对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0024] 实施例5

(1) 选取3种岩样,通过切割装置将每种岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 取3块矩形岩样,每种岩样取1块,安装到旋转盘231上的3个液压夹钳233上并通过控制系统实现液压夹钳233夹紧岩样;制作设置有3个液压夹钳的旋转盘数个,并分别夹上三种岩样,待备用;

(3) 按着实施例1中的步骤(3)-(7)进行试验操作;

(4) 卸下滚刀,计算模型滚刀损失质量与岩屑损失质量,设计磨蚀分级;更换步骤(2)中的待备用的旋转盘;

(5) 更换另外一种滚刀,重复上述步骤(3)、(4),根据对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0025] 实施例6

(1) 选取5种岩样,通过切割装置将每种岩样切割为尺寸相同的矩形条块;

(2) 取5块矩形岩样,每种岩样取1块,安装到旋转盘231上的3个液压夹钳233上并通过控制系统实现液压夹钳233夹紧岩样;制作设置有3个液压夹钳的旋转盘数个,并分别夹上5种岩样,待备用;

(3) 根据岩样的数量,按着实施例1中的步骤(3)-(7)进行试验操作;

(4) 卸下滚刀,计算模型滚刀损失质量与岩屑损失质量,设计磨蚀分级;更换步骤(2)中的待备用的旋转盘;

(5) 更换另外一种滚刀,重复上述步骤(3)、(4),根据对不同滚刀的磨蚀等级选取与特定岩样适配的滚刀类型。

[0026] 以上实施例仅仅是实现本发明的几种特定方式,根据试验的要求,选择更换岩样、更换旋转盘以及更换滚刀的合理搭配,可以在切削后,不更换旋转盘,将岩样进行更换,也可以将旋转盘更换重复切削的操作。

[0027] 以上实施案例仅用于说明本发明的优选实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在所述领域普通技术人员所具备的知识范围内,本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替代及改进等,均应视为本申请的保护范围。

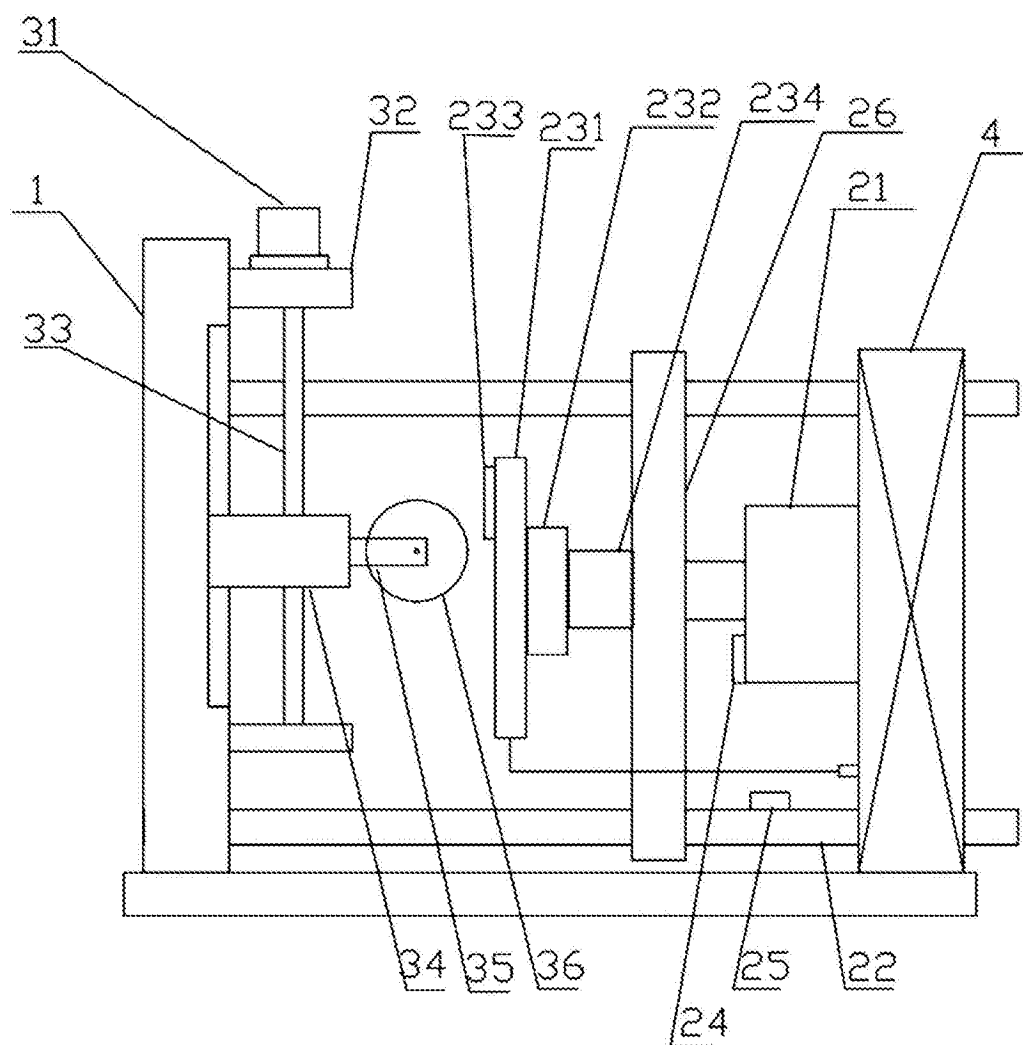


图1

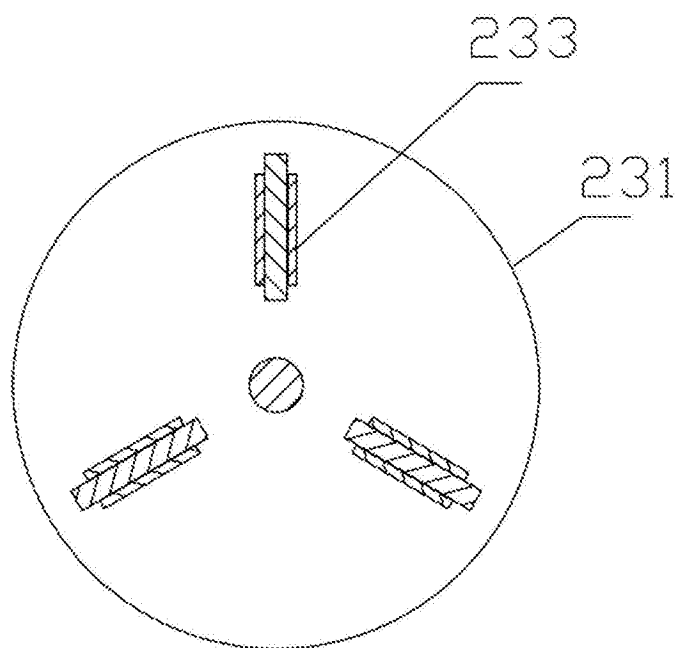


图2