

1. 一种起重机钢丝绳防摇控制方法,其特征在于,实时检测钢丝绳摆幅,如果钢丝绳摆幅超过摆幅设定值时,自动微调控制臂架回转速度或者变幅速度,使钢丝绳摆幅小于摆幅设定值;

包括减摇控制,摆幅设定值包括第一摆幅设定值;当起重机手柄停止操作后,如果钢丝绳摆幅超过第一摆幅设定值,进入减摇控制;减摇控制包括:自动微调臂架回转速度或变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线,当吊重逐渐远离臂架支点铅垂线方向摆动时,自动微调臂架回转速度或变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线;当吊重逐渐靠近臂架支点铅垂线方向摆动时,控制臂架回转速度或变幅速度逐渐减少至0,

包括限摇控制,摆幅设定值包括第二摆幅设定值;当起重机手柄正在操作时,如果钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,进入限摇控制;限摇控制包括:自动微调臂架回转速度或变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线。

2. 根据权利要求1所述的起重机钢丝绳防摇控制方法,其特征在于,如果钢丝绳在Y方向摆幅超过摆幅设定值,自动微调臂架回转速度;如果钢丝绳在X方向摆幅超过摆幅设定值,自动微调臂架变幅速度。

3. 根据权利要求1至2任意一项所述的起重机钢丝绳防摇控制方法,限摇控制包括:当吊重逐渐远离臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向相反,自动调低臂架回转速度或变幅速度;

当吊重逐渐靠近臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向一致,自动调高臂架回转速度或变幅速度直至恢复手柄操作值控制;

当吊重逐渐远离臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向一致,自动调高臂架回转速度或变幅速度或者依据手柄操作值控制;

当吊重逐渐靠近臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向相反,自动调低臂架回转速度或变幅速度直至恢复手柄操作值控制。

4. 一种起重机,包括控制系统和驱动系统,控制系统与驱动系统相连,其特征在于,控制系统包括正常控制模块、限摇控制模块、减摇控制模块、钢丝绳摇摆检测装置;控制系统设有摆幅设定值,摆幅设定值包括第一摆幅设定值和第二摆幅设定值;当钢丝绳摇摆检测装置检测到钢丝绳摆幅超过第一摆幅值设定值,且手柄停止操作时,减摇控制模块工作;当钢丝绳摇摆检测装置检测到钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,且操作手柄正在操作时,限摇控制模块工作;否则,正常控制模块工作;减摇控制模块和限摇控制模块自动微调控制臂架回转和变幅速度或加速度,使钢丝绳摆幅小于摆幅设定值。

5. 根据权利要求4所述的起重机,其特征在于,包括控制开关,控制开关用于控制限摇控制模块和/或减摇控制模块开启和关闭。

一种起重机和起重机钢丝绳防摇控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域,特别涉及一种起重机及起重机钢丝绳防摇控制方法。

背景技术

[0002] 起重机有很多种,如汽车起重机、履带起重机、塔式起重机、港口起重机(轮胎式、门式、门座式、桥式)等等,它们有起升、行走、回转等主要机构,依靠起升机构和钢丝绳提供足够的力矩吊起、搬运货物。

[0003] 起重机向大型化发展,起重机行走和小车的运行速度及起升高度也相应提高,由于起升高度的增加导致钢丝绳的长度和操作手的视距的不断增加,再加上钢丝绳在垂直和水平方向的运行速度提高,使得在消除吊具(货物)的摆动和准确放置货物的环节上花费越来越多的时间。防止起重机起升钢丝绳和吊具的摇摆,特别是防止单臂架起重机钢丝绳的摇摆,目前在国内外属空白状态。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提出一种起重机和起重机钢丝绳防摇控制方法,以解决控制钢丝绳摇摆的问题。

[0005] 一方面,本发明提供了一种起重机钢丝绳防摇控制方法,实时检测钢丝绳摆幅,如果钢丝绳摆幅超过摆幅设定值时,自动微调控制臂架回转速度或者变幅速度,使钢丝绳摆幅小于摆幅设定值。

[0006] 进一步地,自动微调控制臂架回转速度或者变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线。

[0007] 进一步地,如果钢丝绳在Y方向摆幅超过摆幅设定值,自动微调臂架回转速度;如果钢丝绳在X方向摆幅超过摆幅设定值,自动微调臂架变幅速度。

[0008] 进一步地,包括减摇控制,摆幅设定值包括第一摆幅设定值;当起重机手柄停止操作后,如果钢丝绳摆幅超过第一摆幅设定值,进入减摇控制;减摇控制包括:自动微调臂架回转速度或变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线。

[0009] 进一步地,减摇控制包括:当吊重逐渐远离臂架支点铅垂线方向摆动时,自动微调臂架回转速度或变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线;当吊重逐渐靠近臂架支点铅垂线方向摆动时,控制臂架回转速度或变幅速度逐渐变少至0。

[0010] 进一步地,包括限摇控制,摆幅设定值包括第二摆幅设定值;当起重机手柄正在操作时,如果钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,进入限摇控制;限摇控制包括:自动微调臂架回转速度或变幅速度,使臂架支点逐渐靠近吊重铅垂线。

[0011] 进一步地,限摇控制包括:当吊重逐渐远离臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向相反,自动调低臂架回转速度或变幅速度。

[0012] 进一步地,限摇控制包括:当吊重逐渐靠近臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向一致,自动调高臂架回转速度或变幅速度直至恢复手柄操作值

控制。

[0013] 进一步地,限摇控制包括:当吊重逐渐远离臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向一致,自动调高臂架回转速度或变幅速度或者依据手柄操作值控制。

[0014] 进一步地,限摇控制包括:当吊重逐渐靠近臂架支点铅垂线方向摆动时,且吊重摆动方向与臂架支点移动方向相反,自动调低臂架回转速度或变幅速度直至恢复手柄操作值控制。

[0015] 另一方面还提供了一种起重机,包括控制系统和驱动系统,控制系统与驱动系统相连,其特征在于,控制系统包括正常控制模块、限摇控制模块、减摇控制模块、钢丝绳摇摆检测装置;控制系统设有摆幅设定值,摆幅设定值包括第一摆幅设定值和第二摆幅设定值;当钢丝绳摇摆检测装置检测到钢丝绳摆幅超过第一摆幅值设定值,且手柄停止操作时,减摇控制模块工作;当钢丝绳摇摆检测装置检测到钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,且操作手柄正在操作时,限摇控制模块工作;否则,正常控制模块工作。减摇控制模块和限摇控制模块自动微调控制臂架回转和变幅速度或者加速度,使钢丝绳摆幅小于摆幅设定值。

[0016] 进一步地,包括控制开关,控制开关用于控制限摇控制模块和/或减摇控制模块开启和关闭。

[0017] 本发明提供的起重机钢丝绳防摇控制方法和起重机,当起重机手柄正在操作时,如果钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,进入限摇控制;当起重机手柄停止操作后,如果钢丝绳摆幅超过第一摆幅设定值,进入减摇控制;不论是减摇控制,还是限摇控制,都是通过自动微调臂架回转速度和/或变幅速度,减少了钢丝绳摇摆,提高了起重机控制精度,节约了准确放置货物的环节上花费的时间。

附图说明

[0018] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1为本发明起重机钢丝绳防摇控制方法示意图;

[0020] 图2为本发明起重机控制系统示意图;

[0021] 图3为本发明起重机钢丝绳防摇控制原理示意图。

具体实施方式

[0022] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0023] 如图3所示,本发明起重机钢丝绳防摇控制原理介绍如下:

[0024] 起重机在吊重过程中,臂架运动包括回转运动和变幅运动(俯仰运动),臂架支点是指臂架的末端,起重机臂架在回转运动和变幅运动过程中,吊重与臂架支点的速度和加速度不同步,使得钢丝绳和吊重会产生摇摆。吊重Y方向的摇摆量是由于臂架支点做回转运动时,吊重受惯性、斜拉导致产生与臂架支点回转方向的位移差。吊重X方向的摇摆量是由于支点做变幅运动和回转运动的离心力的影响,吊重受惯性、斜拉导致产生与臂架支点变幅方向的位移差。吊重摇摆状态可以是单摆或圆锥摆,圆锥摆可以看作单摆和圆周运动的

合成。

[0025] 起重机钢丝绳防摇控制过程就是自动微调臂架回转速度或者变幅速度,使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线,减少臂架支点O和吊重A位移差,并且使臂架支点O和吊重A速度趋向同步的过程。

[0026] 在减摇控制过程中,使臂架支点O和吊重A的速度、加速度同时为0,位置在同一铅垂线的过程。

[0027] 在限摇控制过程中,减少臂架支点O和吊重A位移差的过程,最终使臂架速度值等于手柄操作值。

[0028] 如图1所示,本发明优选一种起重机钢丝绳防摇控制方法,包括状态检测,状态检测包括钢丝绳幅摆幅大小和方向实时检测、臂架支点速度和加速度实时检测、吊重支点速度和加速度实时检测。臂架支点速度和加速度可以通过臂架回转机构和变幅机构速度和加速度获取,吊重摆幅速度和加速度及角度可以通过检测钢丝绳摆幅装置获得。控制系统在得到各个检测状态反馈后,并经过运算控制,当如果钢丝绳摆幅超过摆幅设定值时,自动防摇开启。

[0029] 当手柄正在操作时,如果检测到钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,进入限摇程序,进行限摇控制;当手柄停止操作后,如果检测到钢丝绳摆幅超过第一摆幅设定值,进入减摇程序,进行减摇控制;否则返回主程序,进行正常控制。第一摆幅设定值和第二摆幅设定值是控制系统预设的摆幅设定值。

[0030] 减摇控制包括吊重Y方向减摇控制和X方向减摇控制。

[0031] 如果钢丝绳在Y方向摆幅超过第一摆幅设定值,自动微调臂架回转速度;同时,自动微调臂架回转速度的过程,也是在自动微调臂架回转加速度的过程。使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线,使钢丝绳摆幅小于第一摆幅设定值,最终使臂架支点O速度和加速度为逐渐趋向为0。通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变大,说明吊重A摆动方向逐渐远离臂架支点O铅垂线位置,减摇程序自动向驱动系统输出一定的臂架回转速度值或者加速度值,使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线。通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变小,说明吊重A摆动方向逐渐靠近臂架支点O铅垂线位置,减摇程序可以向驱动系统输出臂架回转速度值逐渐趋向为0,也可以向驱动系统输出一定的臂架回转速度值,加快臂架支点O靠近吊重A。最终使钢丝绳摆幅小于第一摆幅设定值,使臂架回转速度和加速度为0。

[0032] 同理,如果钢丝绳在X方向摆幅超过第一摆幅设定值,自动微调臂架变幅速度;同时,自动微调臂架变幅速度的过程,也是在自动微调臂架变幅加速度的过程。使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线,使钢丝绳摆幅小于第一摆幅设定值,最终使臂架支点O速度和加速度逐渐趋向为0。通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变大,说明吊重A摆动方向逐渐远离臂架支点O铅垂线位置时,减摇程序自动向驱动系统输出一定的臂架变幅速度值或者变幅回速度值,使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线。通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变小,说明吊重A摆动方向逐渐靠近臂架支点O铅垂线位置,减摇程序可以向驱动系统输出臂架变幅速度值为0,也可以向驱动系统输出一定的臂架变幅速度值,加快臂架支点O靠近吊重A。最终使钢丝绳摆幅小于第一摆幅设定值,使臂架变幅速度和加速度逐渐趋向为0。

[0033] 同理,限摇控制包括吊重Y方向限摇控制和X方向限摇控制。

[0034] 如果钢丝绳在Y方向摆幅超过第二摆幅设定值,在手柄操作值的基础上,自动调低或调高或不微调臂架回转速度;同时,自动微调臂架回转速度的过程,也是在自动微调臂架回转加速度的过程,使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线。通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变大,说明吊重A摆动方向逐渐远离臂架支点O铅垂线位置,如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向一致,限摇控制程序自动调高臂架回转速度或回转加速度或者依据手柄操作值控制。使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线。如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向相反,限摇程序自动调低手柄操作值向驱动系统输出臂架回转速度值或回转加速度,使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线上。最终使臂架速度值等于手柄操作值。

[0035] 通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变小,说明吊重A摆动方向逐渐靠近臂架支点O铅垂线位置,如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向一致,限摇程序自动调高臂架回转速度或加速度直至恢复手柄操作值控制。如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向相反,限摇程序自动调低臂架回转速度或加速度直至恢复手柄操作值控制。

[0036] 如果钢丝绳在X方向摆幅超过第二摆幅设定值,在手柄操作值的基础上,自动调低或调高或不微调臂架变幅速度;同时,自动微调臂架变幅速度的过程,也是在自动微调臂架变幅加速度的过程。使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线。通过实时检测发现钢丝绳摆幅角度逐渐变大,说明吊重A摆动方向逐渐远离臂架支点O铅垂线位置,如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向一致,限摇控制程序自动调高臂架变幅速度或变幅加速度直至恢复手柄操作值控制。如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向相反,限摇程序自动调低手柄操作值向驱动系统输出臂架变幅速度值,使臂架支点O逐渐靠近吊重A的铅垂线。最终使臂架速度值等于手柄操作值。

[0037] 通过实时检测发现钢丝绳摆幅值逐渐变小,说明吊重A摆动方向逐渐靠近臂架支点O铅垂线位置,如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向一致,限摇程序自动调高臂架变幅速度或变幅加速度直至恢复手柄操作值控制。如果吊重A摆动方向与臂架支点O移动方向相反,限摇程序自动调低臂架变幅速度或加速度直至恢复手柄操作值控制。

[0038] 如图2所示,本发明还提供一种起重机,包括控制系统和驱动系统,控制系统向驱动系统发送回转速度值、回转加速度值、变幅速度值、变幅加速度值、等控制信号,驱动系统驱动臂架回转动作和变幅动作。控制系统包括正常控制模块、限摇控制模块、减摇控制模块、钢丝绳摇摆检测装置、控制开关。如果控制开关打开,当钢丝绳摇摆检测装置检测到钢丝绳摆幅超过第二摆幅设定值,且手柄正在操作时,限摇控制模块工作;当钢丝绳摇摆检测装置检测到钢丝绳摆幅超过第一摆幅设定值,且手柄停止操作后,减摇控制模块工作;否则,正常控制模块工作。如果控制开关关闭,减摇控制模块和限摇控制模块不工作。也可以设置两个控制开关,一个控制开关控制减摇控制模块工作或不工作,一个控制开关控制限摇控制模块工作或不工作。

[0039] 本发明提供的起重机钢丝绳防摇控制方法和起重机,不论是减摇控制,还是限摇控制,都是通过自动微调臂架回转和变幅速度或加速度,减少了钢丝绳摇摆,提高了起重机控制精度,节约了准确放置货物的环节上花费的时间。最终使臂架速度值等于手柄操作值。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

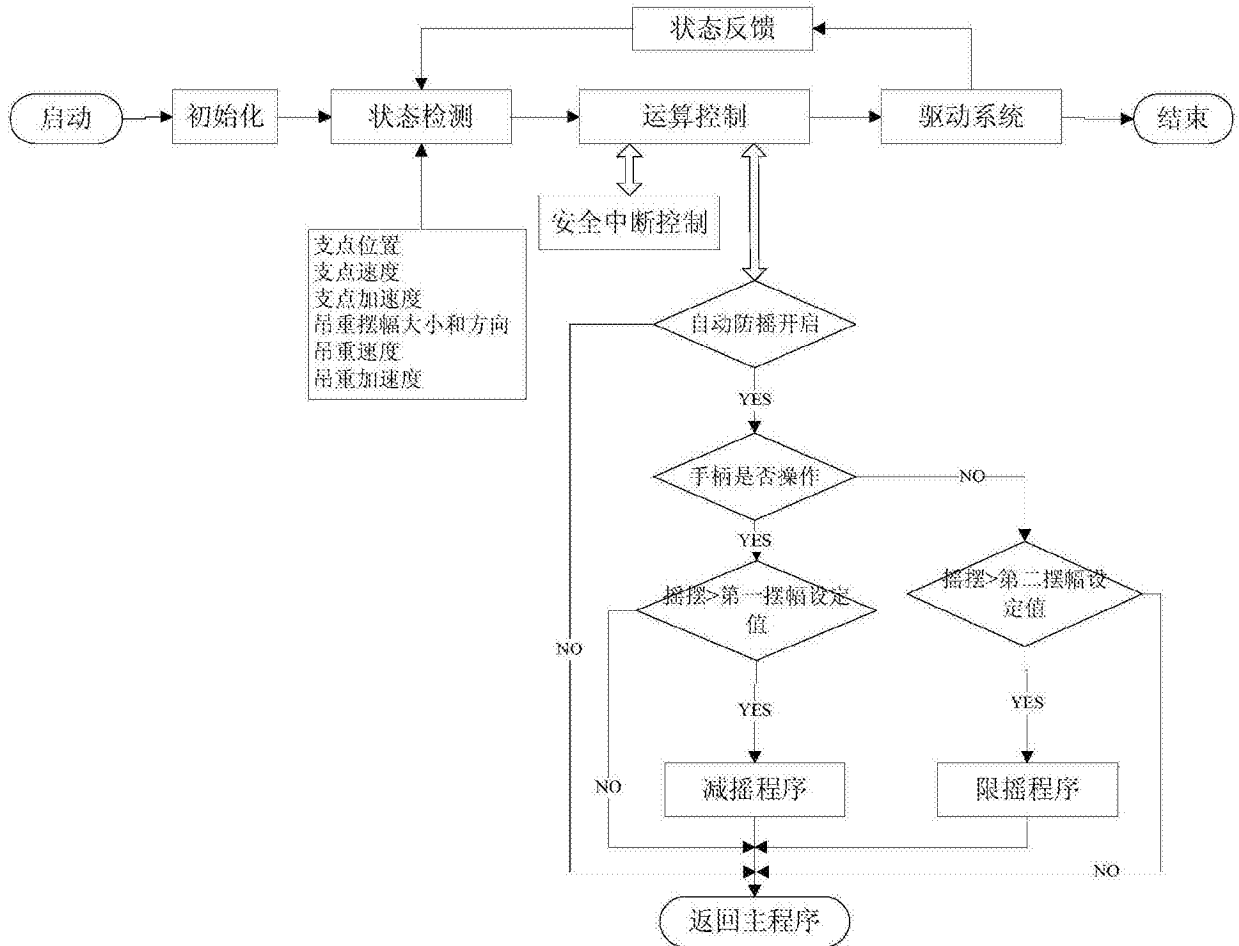


图1

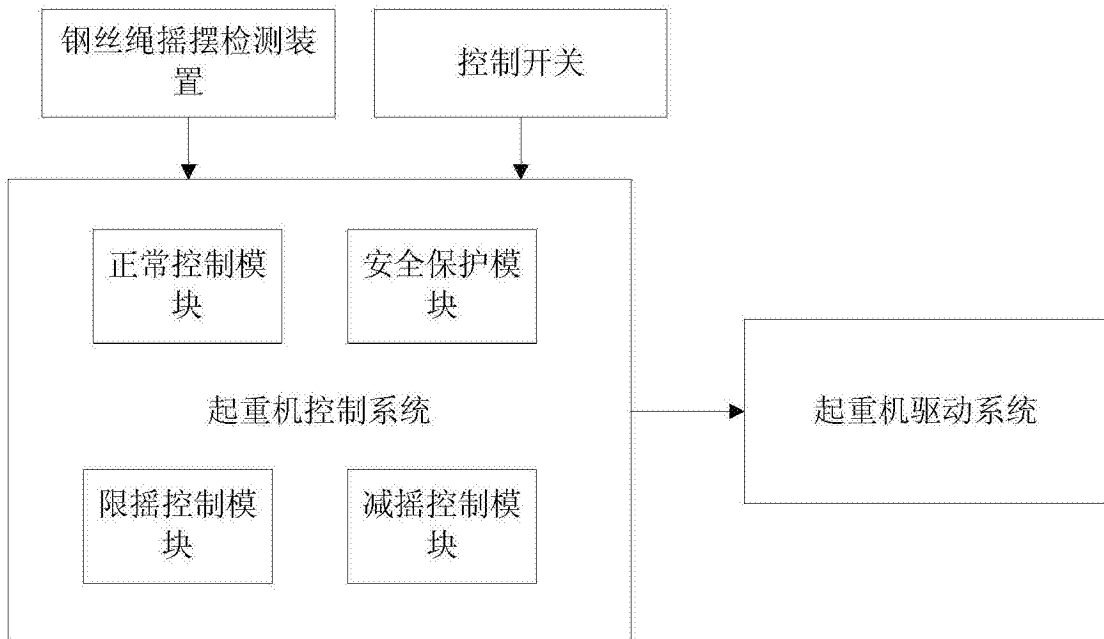


图2

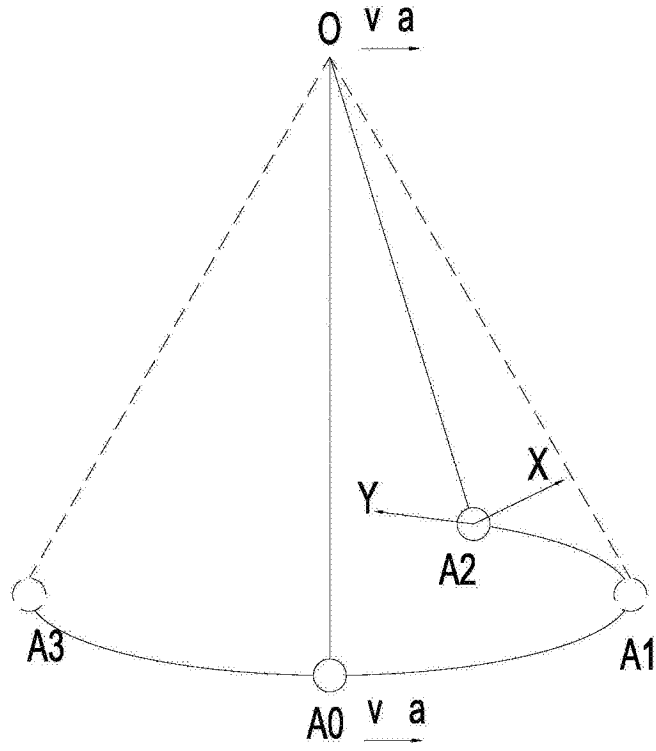


图3