



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105150104 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201510544252.5

审查员 彭佳伟

(22)申请日 2015.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105150104 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 青岛泰德汽车轴承股份有限公司

地址 266041 山东省青岛市李沧区兴华路
10号

(72)发明人 陈升儒

(74)专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务
所有限公司 37108

代理人 王静毅

(51)Int.Cl.

B24B 53/06(2006.01)

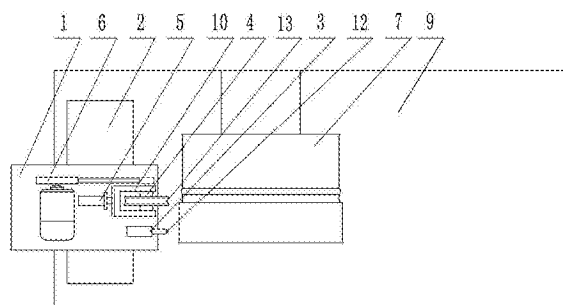
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种无心磨削砂轮修整装置和方法

(57)摘要

本发明是属于修正成型砂轮表面的装置和方法的一种无心磨削砂轮修整装置和方法,其装置用于对无心磨削砂轮进行修整,其方法用于使用该装置进行修整。其装置采取X轴滑台上安装的分别工作的固定式修整装置和倒抬式修整装置安装固定修整工具或旋转修整工具,旋转驱动机构驱动旋转修整工具旋转,倒抬机构驱动铰接在X轴滑台上的倒抬修整工具安装部件摆动的技术方案,解决了现有一套修整工具无法满足复杂形状无心磨削砂轮修整要求的技术问题,本发明方法采取使用固定式修整装置安装的修整工具进行快速强力修整和/或使用倒抬式修整装置安装的修整工具进行低速精密修整的技术方案,解决了本发明装置对复杂形状磨削砂轮的修整操作问题。



1. 一种无心磨削砂轮修整装置,包括安装在无心磨床基体(9)上面的Y轴滑台(2),安装在Y轴滑台(2)上面的X轴滑台(1),修整装置驱动动力驱动Y轴滑台(2)沿与磨削砂轮(7)的轴线平行的Y轴向移动,修整装置驱动动力驱动X轴滑台(1)沿与Y轴相垂直的X轴向移动,其特征在于X轴滑台(1)上安装固定式修整装置(3)和倒抬式修整装置(4)两套修整装置;固定式修整装置(3)安装的修整工具是固定修整工具或旋转修整工具;倒抬式修整装置(4)安装的修整工具是旋转修整工具或固定修整工具;旋转驱动机构(6)驱动旋转修整工具绕Y轴向旋转;倒抬式修整装置(4)的倒抬修整工具安装部件(10)铰接在X轴滑台(1)上,倒抬式修整装置(4)的倒抬机构(5)驱动倒抬修整工具安装部件(10)绕铰接的销轴轴线摆动,倒抬修整工具安装部件(10)抬起时,倒抬式修整装置(4)安装的修整工具与磨削砂轮(7)的距离,大于固定式修整装置(3)安装的修整工具与磨削砂轮(7)的距离一遍快速强力修整的磨削加工深度,倒抬修整工具安装部件(10)倒下时,固定式修整装置(3)安装的修整工具与磨削砂轮(7)的距离,大于倒抬式修整装置(4)安装的修整工具与磨削砂轮(7)的距离一遍低速精密修整的磨削加工深度;修整装置驱动动力、旋转驱动机构(6)的驱动动力和倒抬机构(5)的驱动动力连接控制系统。

2. 根据权利要求1所述的一种无心磨削砂轮修整装置,其特征在于倒抬式修整装置(4)安装的修整工具工作时,倒抬式修整装置(4)安装的修整工具的轴线、固定式修整装置(3)安装的修整工具的轴线与磨削砂轮(7)的轴线在同一个平面上。

3. 根据权利要求1所述的一种无心磨削砂轮修整装置,其特征在于固定式修整装置(3)安装的固定修整工具固定在固定式修整装置固定修整工具安装座上,面对磨削砂轮(7),其轴线与磨削砂轮(7)的轴线垂直,两者在同一个平面上。

4. 根据权利要求1所述的一种无心磨削砂轮修整装置,其特征在于固定式修整装置(3)安装的旋转修整工具安装在固定式修整装置旋转修整工具安装槽的槽口中,槽口开口对着磨削砂轮(7),固定式修整装置(3)安装的旋转修整工具的轴线与磨削砂轮(7)的轴线平行。

5. 根据权利要求1所述的一种无心磨削砂轮修整装置,其特征在于倒抬式修整装置(4)安装的固定修整工具固定安装在倒抬修整工具安装部件(10)的倒抬式修整装置固定修整工具安装座上,倒抬式修整装置(4)安装的固定修整工具面对磨削砂轮(7),倒抬修整工具安装部件(10)靠近磨削砂轮(7)的一侧的下部与X轴滑台(1)铰接,该侧下面的X轴滑台(1)上安装可调节定位块(11);倒抬机构(5)的驱动杆推动楔状推块,楔状推块的一面与倒抬修整工具安装部件下部底面斜面配合,楔状推块的另一面与X轴滑台(1)滑动配合,靠近倒抬修整工具安装部件(10)的另一侧的斜面开口大;倒抬修整工具安装部件(10)的重心偏向倒抬修整工具安装部件(10)的另一侧。

6. 根据权利要求1所述的一种无心磨削砂轮修整装置,其特征在于倒抬式修整装置(4)安装的旋转修整工具安装在倒抬修整工具安装部件(10)一侧上部的倒抬式修整装置旋转修整工具安装槽的槽口中,槽口开口对着磨削砂轮(7),该侧的下部与X轴滑台(1)铰接,该侧下面的X轴滑台(1)上安装可调节定位块(11);倒抬机构(5)的驱动杆推动楔状推块,楔状推块的一面与倒抬修整工具安装部件下部底面斜面配合,楔状推块的另一面与X轴滑台(1)滑动配合,靠近倒抬修整工具安装部件(10)的另一侧的斜面开口大;倒抬修整工具安装部件(10)的重心偏向倒抬修整工具安装部件(10)的另一侧。

7. 根据权利要求1所述的一种无心磨削砂轮修整装置,其特征在于控制系统的电动伺

服机构驱动X轴滑台(1)和Y轴滑台(2);控制系统是数控控制系统。

8.使用权利要求1~7中任何一种无心磨削砂轮修整装置的无心磨削砂轮修整方法,其特征在于无心磨削砂轮修整装置处于X轴滑台(1)和Y轴滑台(2)不影响修整工具的装、卸,修整工具与磨削砂轮(7)脱离接触,倒抬修整工具安装部件(10)被抬起,倒抬式修整装置(4)安装的修整工具与磨削砂轮(7)的距离大于固定式修整装置(3)安装的修整工具与磨削砂轮(7)的距离一遍高速强力修整的磨削加工深度的原始位置;在控制系统对修整装置驱动动力、旋转驱动机构(6)的驱动动力和倒抬机构(5)的驱动动力控制下,修整方法的步骤是:使用固定式修整装置(3)安装的修整工具进行快速强力修整和/或使用倒抬式修整装置(4)安装的修整工具进行低速精密修整。

9.根据权利要求8所述的一种无心磨削砂轮修整装置的无心磨削砂轮修整方法,其特征在于使用固定式砂轮修整装置(3)安装的修整工具进行快速强力修整:当固定式砂轮修整装置(3)安装的修整工具是固定修整工具时,修整装置驱动动力启动,X轴滑台(1)带动固定式砂轮修整装置(3)安装的固定修整工具沿X轴向移向磨削砂轮(7),X轴滑台(1)从固定式砂轮修整装置(3)安装的固定修整工具与磨削砂轮(7)接触起继续移动一遍快速强力修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台(2)单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台(2)带动固定式砂轮修整装置(3)安装的固定修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台(1)和Y轴滑台(2)同时运动,固定修整工具做复合移动,进行修整;当固定式修整装置(3)安装的修整工具是旋转修整工具时,旋转驱动机构(6)的驱动动力启动,修整装置驱动动力启动,X轴滑台(1)带动固定式砂轮修整装置(3)安装的旋转修整工具沿X轴向移向磨削砂轮(7),X轴滑台(1)从固定式砂轮修整装置(3)安装的旋转修整工具与磨削砂轮(7)接触起继续移动一遍快速强力修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台(2)单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台(2)带动固定式砂轮修整装置(3)安装的旋转修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台(1)和Y轴滑台(2)同时运动,旋转修整工具做复合移动,进行修整;根据整个磨削过程需要磨削加工的深度和精度要求,决定本步骤进行修整的遍数;本步骤完成,恢复无心磨削砂轮修整装置的原始状态。

10.根据权利要求8所述的一种无心磨削砂轮修整装置的无心磨削砂轮修整方法,其特征在于使用倒抬式砂轮修整装置(4)安装的修整工具进行低速精密修整:当倒抬式修整装置(4)安装的修整工具是固定修整工具时,倒抬机构(5)的驱动动力启动,倒下倒抬修整工具安装部件(10),倒抬修整工具安装部件(10)接触可调节定位块(11),倒抬机构(5)的驱动动力关闭;修整装置驱动动力启动,X轴滑台(1)带动倒抬式砂轮修整装置(4)安装的固定修整工具沿X轴向移向磨削砂轮(7),X轴滑台(1)从倒抬式砂轮修整装置(4)安装的固定修整工具与磨削砂轮(7)接触起继续移动一遍低速精密修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台(2)单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台(2)带动倒抬式砂轮修整装置(4)安装的固定修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台(1)和Y轴滑台(2)同时运动,旋转修整工具做复合移动,进行修整;当倒抬式修整装置(4)安装的修整工具是旋转修整工具时,旋转驱动机构(6)的驱动动力启动,倒抬机构(5)的驱动动力启动,倒下倒抬修整工具安装部件(10),倒抬修整工具安装部件(10)接触可调节定位块(11),倒抬机构(5)的驱动动力关闭;修整装置驱动动力启动,X轴滑台(1)带动倒抬式砂轮修整装置(4)安装的旋转修整工具沿X轴向移向磨削砂轮(7),X轴滑台(1)从倒抬式砂轮修整装置(4)安装的旋转修整工具与磨削

砂轮(7)接触起继续移动一遍低速精密修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台(2)单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台(2)带动倒抬式砂轮修整装置(4)的旋转修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台(1)和Y轴滑台(2)同时运动,倒抬式砂轮修整装置(4)安装的旋转修整工具做复合移动,进行修整;根据整个磨削过程需要磨削加工的深度和精度要求,决定本步骤进行修整的遍数;本步骤完成,恢复无心磨削砂轮修整装置的原始状态。

一种无心磨削砂轮修整装置和方法

技术领域

[0001] 本发明属于修正成型砂轮表面的装置和方法,具体的讲是一种无心磨削砂轮修整装置和方法。

背景技术

[0002] 无心磨削的磨削砂轮为高速旋转的回转体,其表面形状决定了无心磨削加工工件表面形状,其表面质量决定了无心磨削加工工件表面质量。无心磨削中,焙烧的磨削砂轮表面形状和表面质量不能满足磨削加工要求,必须经过修整使磨削砂轮的表面形状和表面质量满足磨削加工要求。更换磨削砂轮后首先需要进行快速强力修整,以达到快速成形的目的,经过快速强力修整的磨削砂轮,还需要通过低速精密修整,以达到对磨削砂轮表面形状和表面质量的要求;磨削砂轮在磨削中,微小磨料的表面会磨损而钝化,部分磨料会从砂轮表面脱落,致使磨削砂轮的表面形状和表面质量发生变化,因此,也需要进行低速精密修整,使微小磨料的表面保持锐利,恢复磨削砂轮表面形状和表面质量。中国实用新型专利,授权公告号CN 204339561 U《无心磨床砂轮修整装置》公开了一种修整装置滑板顶部设置修整装置上座,修整装置滑板底部设置滑板下座,修整装置上座内插设钻石固定座的无心磨床砂轮修整装置的技术方案。上述专利公开的无心磨床砂轮修整装置与现有无心磨床砂轮修整装置一样,都是仅仅固定安装了一套砂轮的修整工具,而一套修整工具,无法既能完成快速强力修整,又能完成低速精密修整,其结果要么是修整效率低,要么是修整精度低。而对具有复杂形状表面,例如同时具有直线、曲线、圆弧等形状的表面,的无心磨削砂轮,现有的无心磨削砂轮修整装置无法满足修整要求。不同的修整工具定位基准不同,频繁更换、安装修整工具,降低了生产效率,还容易损坏修整工具,因此,在现有的无心磨削砂轮修整装置中除非砂轮的修整工具达到使用寿命,一般不去更换,致使加工工件的精度和效率都难以保证。磨料是一种非常硬的材料,虽然修整工具采用超硬材料,但是经多次修整,特别是快速强力修整,修整工具磨损还是比较严重,因此需要经常对修整工具进行修整,在对修整工具的修整过程中,修整工具产生磨损、损耗,所以使用一套修整工具既进行快速强力修整,又进行低速精密修整,在修整精度和经济方面都是得不偿失。

发明内容

[0003] 本发明要解决现有无心磨床仅仅安装一套修整工具,无法既能完成快速强力修整,又能完成低速精密修整;无法满足具有复杂形状表面的无心磨削砂轮的修整要求;频繁更换、安装修整工具,影响生产效率和容易损坏修整工具的技术问题,提供一种既适于快速强力修整,又适于低速精密修整,能够对复杂形状表面的无心磨削砂轮进行修整,经济、高效和低耗的无心磨削砂轮修整装置,以及使用该砂轮修整装置的操作简便、衔接流畅和修整精度高的无心磨削砂轮修整方法。

[0004] 为了解决上述的技术问题,本发明采取的技术方案是:无心磨削砂轮修整装置,包括安装在无心磨床基体上面的Y轴滑台,安装在Y轴滑台上的X轴滑台,修整装置驱动动力

驱动Y轴滑台沿与磨削砂轮的轴线平行的Y轴向移动,修整装置驱动动力驱动X轴滑台沿与Y轴向垂直的X轴向移动,X轴滑台上安装固定式修整装置和倒抬式修整装置两套修整装置;固定式修整装置安装的修整工具是固定修整工具或旋转修整工具;倒抬式修整装置安装的修整工具是旋转修整工具或固定修整工具;旋转驱动机构驱动旋转修整工具绕Y轴向旋转;倒抬式修整装置的倒抬修整工具安装部件铰接在X轴滑台上,倒抬式修整装置的倒抬机构驱动倒抬修整工具安装部件绕铰接的销轴轴线摆动,倒抬修整工具安装部件抬起时,倒抬式修整装置安装的修整工具与磨削砂轮的距离大于固定式修整装置安装的修整工具与磨削砂轮的距离一遍快速强力修整的磨削加工深度,倒抬修整工具安装部件倒下时,固定式修整装置安装的修整工具与磨削砂轮的距离大于倒抬式修整装置安装的修整工具与磨削砂轮的距离一遍低速精密修整的磨削加工深度;修整装置驱动动力、旋转驱动机构的驱动动力和倒抬机构的驱动动力连接控制系统。

[0005] 本发明中与磨削砂轮的轴线平行的方向为Y轴向,与Y轴向垂直的方向为X轴向,Z轴向跟X轴向与Y轴向所组成的平面垂直。修整工具跟随单独运动的X轴滑台在X轴向方向移动或跟随单独运动的Y轴滑台在Y轴向方向移动或跟随同时运动的X轴滑台和Y轴滑台做复合移动。固定式修整装置安装的修整工具的轴线在Z轴向上没有变化,倒抬式修整装置安装的修整工具安装在倒抬修整工具安装部件上,倒抬式修整装置安装的修整工具的轴线随着倒抬修整工具安装部件的摆动而摆动。一遍快速强力修整是指固定式修整装置安装的修整工具对磨削砂轮表面进行了一次磨削,一遍快速强力修整的磨削加工深度是指一遍快速强力修整时,修整工具深入磨削砂轮表面的深度;一遍低速精密修整是指倒抬式修整装置安装的修整工具对磨削砂轮表面进行了一次磨削,一遍低速精密修整的磨削加工深度是指一遍低速精密修整时,修整工具深入磨削砂轮表面的深度。通常,一遍快速强力修整的磨削加工深度远大于一遍低速精密修整的磨削加工深度。磨削砂轮进行快速强力修整时,固定式修整装置安装的修整工具接触磨削砂轮,倒抬式修整装置安装的修整工具脱离磨削砂轮;磨削砂轮进行低速精密修整时,固定式修整装置安装的修整工具脱离磨削砂轮,倒抬式修整装置安装的修整工具接触磨削砂轮;固定式修整装置和倒抬式修整装置分别工作,不能同时对磨削砂轮进行修整。现有技术中有诸多的结构实现修整装置驱动动力驱动Y轴滑台沿Y轴向移动及驱动X轴滑台沿X轴向运动,例如电机驱动的齿轮与齿条配合等等。现有技术中有诸多的结构实现旋转驱动机构驱动旋转修整工具绕Y轴旋转,例如电机通过齿轮传动等等。现有技术中有诸多的结构实现倒抬机构的驱动动力驱动倒抬修整工具安装部件绕销轴轴线摆动,例如电机连接的驱动齿轮与倒抬修整工具安装部件上固定安装的齿轮啮合等等。固定式修整装置安装的修整工具,例如金刚石刀和金刚石条等,完成对磨削砂轮较大磨削量和较大进给量的快速强力修整;倒抬式修整装置安装的修整工具,例如金刚石笔和金刚石滚轮等,完成对磨削砂轮较小磨削量和较小进给量的低速精密修整。两套修整装置搭配使用,能够对复杂形状表面的无心磨削砂轮进行修整,扩展了无心磨床磨削砂轮的修整方式和范围,避免了频繁更换、安装修整工具,影响生产效率和容易损坏修整工具的现象,具有经济、高效、低耗的优点。控制系统控制X轴滑台、Y轴滑台、固定式修整装置安装的修整工具、倒抬式修整装置安装的修整工具和磨削砂轮协调工作。

[0006] 倒抬式修整装置安装的修整工具工作时,倒抬式修整装置安装的修整工具的轴线、固定式修整装置安装的修整工具的轴线与磨削砂轮的轴线在同一个平面上。

[0007] 固定式修整装置安装的固定修整工具固定在固定式修整装置固定修整工具安装座上,面对磨削砂轮,其轴线与磨削砂轮的轴线垂直,两者在同一个平面上。倒抬修整工具安装部件处于被抬起的状态,在X轴滑台、Y轴滑台驱动下,固定式修整装置安装的固定修整工具对磨削砂轮进行快速强力修整。

[0008] 固定式修整装置安装的旋转修整工具安装在固定式修整装置旋转修整工具安装槽的槽口中,槽口开口对着磨削砂轮,固定式修整装置安装的旋转修整工具的轴线与磨削砂轮的轴线平行。倒抬修整工具安装部件处于被抬起的状态,在X轴滑台、Y轴滑台驱动下,固定式修整装置安装的旋转修整工具对磨削砂轮进行快速强力修整。

[0009] 倒抬式修整装置安装的固定修整工具固定安装在倒抬修整工具安装部件的倒抬式修整装置固定修整工具安装座上,倒抬式修整装置安装的固定修整工具面对磨削砂轮,倒抬修整工具安装部件靠近磨削砂轮的一侧的下部与X轴滑台铰接,该侧下面的X轴滑台上安装可调节定位块;倒抬机构的驱动杆推动楔状推块,楔状推块的一面与倒抬修整工具安装部件下部底面斜面配合,楔状推块的另一面与X轴滑台滑动配合,靠近倒抬修整工具安装部件的另一侧的斜面开口大;倒抬修整工具安装部件的重心偏向倒抬修整工具安装部件的另一侧。倒抬修整工具安装部件的一侧靠近磨削砂轮,倒抬修整工具安装部件的另一侧远离磨削砂轮,倒抬修整工具安装部件下部底面斜面越靠近磨削砂轮的一侧与X轴滑台的距离越小。倒抬机构的驱动动力驱动驱动杆往复运动,驱动杆推动楔状推块深入或退出倒抬修整工具安装部件下部底面斜面空间。楔状推块退出,在重力的作用下,倒抬修整工具安装部件处于被抬起的状态,其上安装的固定修整工具的轴线被抬起;随着楔状推块逐步深入倒抬修整工具安装部件下部底面斜面空间,倒抬修整工具安装部件向安装固定修整工具的一侧逐步倒下,倒抬式修整装置安装的固定修整工具的轴线逐步倒下,倒抬修整工具安装部件接触可调节定位块,停止摆动,此时,倒抬式修整装置安装的固定修整工具的轴线、固定式修整装置安装的修整工具的轴线和磨削砂轮的轴线在同一个平面上,在X轴滑台、Y轴滑台的驱动下,倒抬式修整装置安装的固定修整工具对磨削砂轮进行低速精密修整。可调节定位块使倒抬修整工具安装部件每次准确的在同一位置停止摆动,在低速精密修整过程中倒抬式修整装置安装的固定修整工具不会产生移动。调整可调节定位块,改变倒抬修整工具安装部件的摆动角度,控制倒抬式修整装置安装的固定修整工具突出固定式修整装置安装的修整工具的大小。倒抬机构的楔状推块的斜面与倒抬修整工具安装部件下部底面斜面配合,消除了其它结构的倒抬机构可能出现的配合间隙,例如利用齿轮配合存在轮齿配合间隙,由可调节定位块限制定位,倒抬修整工具安装部件稳固,工作可靠,使修整精度得到最大程度的保证。由于斜面的作用使倒抬机构的驱动动力的推力大幅度的增加,即使磨削砂轮的修整阻力很大,也不会使倒抬修整工具安装部件产生摆动。斜面之间锥度配合及可调节定位块限制定位是倒抬修整工具安装部件和倒抬机构最理想的结构、配合形式。

[0010] 倒抬式修整装置安装的旋转修整工具安装在倒抬修整工具安装部件一侧上部的倒抬式修整装置旋转修整工具安装槽的槽口中,槽口开口对着磨削砂轮,该侧的下部与X轴滑台铰接,该侧下面的X轴滑台上安装可调节定位块;倒抬机构的驱动杆推动楔状推块,楔状推块的一面与倒抬修整工具安装部件下部底面斜面配合,楔状推块的另一面与X轴滑台滑动配合,靠近倒抬修整工具安装部件的另一侧的斜面开口大;倒抬修整工具安装部件的重心偏向倒抬修整工具安装部件的另一侧。倒抬机构的驱动动力驱动驱动杆往复运动,驱

动杆推动楔状推块深入或退出倒抬修整工具安装部件下部底面斜面空间。随着楔状推块逐步深入倒抬修整工具安装部件下部底面斜面空间,倒抬修整工具安装部件向安装旋转修整工具的一侧逐步倒下,倒抬式修整装置安装的旋转修整工具的轴线逐步倒下,当倒抬修整工具安装部件接触可调节定位块,停止摆动,此时,倒抬式修整装置安装的旋转修整工具轴线、固定式修整装置安装的修整工具的轴线与磨削砂轮轴线在同一个平面上,在X轴滑台、Y轴滑台的驱动下,倒抬式修整装置安装的旋转修整工具对磨削砂轮进行低速精密修整。可调节定位块使倒抬修整工具安装部件每次准确的在同一位置停止摆动,在低速精密修整过程中倒抬式修整装置安装的旋转修整工具不会产生移动。调整可调节定位块,改变倒抬修整工具安装部件的摆动角度,控制倒抬式修整装置安装的旋转修整工具突出固定式修整装置安装的修整工具的大小。倒抬机构的楔状推块的斜面与倒抬修整工具安装部件下部底面斜面配合,消除了其它结构的倒抬机构可能出现的配合间隙,例如利用齿轮配合存在轮齿配合间隙。由可调节定位块限制定位,倒抬修整工具安装部件稳固,工作可靠,使修整精度得到最大程度的保证。由于斜面的作用使倒抬机构的驱动动力的推力大幅度的增加,即使磨削砂轮的修整阻力很大,也不会使倒抬修整工具安装部件产生摆动。斜面之间锥度配合及可调节定位块限制定位是倒抬修整工具安装部件和倒抬机构最理想的结构、配合形式。

[0011] 倒抬机构的驱动动力是气缸或油缸。缸杆是驱动杆。

[0012] 控制系统的电动伺服机构驱动X轴滑台和Y轴滑台。实现X轴滑台、Y轴滑台单独运动,以及X轴滑台、Y轴滑台同时复合运动。

[0013] 控制系统是数控控制系统。

[0014] 本发明的无心磨削砂轮修整装置水平或者倾斜一定的角度安装在无心磨床上,完成对磨削砂轮的高速强力修整和低速精密修整。相比而言,水平安装占用的空间较大,但是安装、调整和操作方便。无论何种安装方式,都应该在倒抬式修整装置安装的修整工具工作时,倒抬式修整装置安装的修整工具的轴线、固定式修整装置安装的修整工具的轴线与磨削砂轮的轴线在同一个平面上。

[0015] 现有的无心磨床一般用于简单工件的大批量磨削,对于磨削一些表面形状比较简单的轴类,包括台阶轴,由于表面是由直线组成,单纯从技术的角度来说,可以仅用一套修整工具完成对磨削砂轮的修整,当然如果使用本发明的两套修整工具,分别对磨削砂轮进行快速强力修整和低速精密修整,修整的效率和效果会更好。而对于表面形状比较复杂的轴,例如汽车水泵轴承的轴,上面除了台阶外,还有沟道,而沟道的形状有圆弧形,甚至是更为复杂的椭圆形或桃形,相应的磨削砂轮是利用预先加工出与磨削砂轮表面形状相同的金刚石滚轮来进行修整,而目前使用的一套直线修整装置不能一次完成对相应磨削砂轮的修整,虽然相应磨削砂轮上沟道占磨削砂轮整个表面很小的部分,但还是需用另一台修整装置进行进一步的修整。两台设备的修整装置完成修整,不仅效率低,费用高,重要的是影响磨削砂轮的精度。而本发明的无心磨削砂轮修整装置具有两套修整工具,修整工具跟随单独运动的X轴滑台在X轴向方向移动或跟随单独运动的Y轴滑台在Y轴向方向移动或跟随同时运动的X轴滑台和Y轴滑台做复合移动,能够圆满的完成修整。

[0016] 一种使用本发明无心磨削砂轮修整装置的无心磨削砂轮修整方法,无心磨削砂轮修整装置处于X轴滑台和Y轴滑台不影响修整工具的装、卸,修整工具与磨削砂轮脱离接触,倒抬修整工具安装部件被抬起,倒抬式修整装置安装的修整工具与磨削砂轮的距离大于固

定式修整装置安装的修整工具与磨削砂轮的距离一遍高速强力修整的磨削加工深度的原始位置;在控制系统对修整装置驱动动力、旋转驱动机构的驱动动力和倒抬机构的驱动动力控制下,修整方法的步骤是:使用固定式修整装置安装的修整工具进行快速强力修整和/或使用倒抬式修整装置安装的修整工具进行低速精密修整。

[0017] 使用固定式砂轮修整装置安装的修整工具进行快速强力修整:当固定式砂轮修整装置安装的修整工具是固定修整工具时,修整装置驱动动力启动,X轴滑台带动固定式砂轮修整装置安装的固定修整工具沿X轴向移向磨削砂轮,X轴滑台从固定式砂轮修整装置安装的固定修整工具与磨削砂轮接触起继续移动一遍快速强力修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台带动固定式砂轮修整装置安装的固定修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台和Y轴滑台同时运动,固定修整工具做复合移动,进行修整;当固定式修整装置安装的修整工具是旋转修整工具时,旋转驱动机构的驱动动力启动,修整装置驱动动力启动,X轴滑台带动固定式砂轮修整装置安装的旋转修整工具沿X轴向移向磨削砂轮,X轴滑台从固定式砂轮修整装置安装的旋转修整工具与磨削砂轮接触起继续移动一遍快速强力修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台带动固定式砂轮修整装置安装的旋转修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台和Y轴滑台同时运动,旋转修整工具做复合移动,进行修整;根据整个磨削过程需要磨削加工的深度和精度要求,决定本步骤进行修整的遍数;本步骤完成,恢复无心磨削砂轮修整装置的原始状态;

[0018] 使用倒抬式砂轮修整装置安装的修整工具进行低速精密修整:当倒抬式修整装置安装的修整工具是固定修整工具时,倒抬机构的驱动动力启动,倒下倒抬修整工具安装部件,倒抬修整工具安装部件接触可调节定位块,倒抬机构的驱动动力关闭;修整装置驱动动力启动,X轴滑台带动倒抬式砂轮修整装置安装的固定修整工具沿X轴向移向磨削砂轮,X轴滑台从倒抬式砂轮修整装置安装的固定修整工具与磨削砂轮接触起继续移动一遍低速精密修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台带动倒抬式砂轮修整装置安装的固定修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台和Y轴滑台同时运动,旋转修整工具做复合移动,进行修整;当倒抬式修整装置安装的修整工具是旋转修整工具时,旋转驱动机构的驱动动力启动,倒抬机构的驱动动力启动,倒下倒抬修整工具安装部件,倒抬修整工具安装部件接触可调节定位块,倒抬机构的驱动动力关闭;修整装置驱动动力启动,X轴滑台带动倒抬式砂轮修整装置安装的旋转修整工具沿X轴向移向磨削砂轮,X轴滑台从倒抬式砂轮修整装置安装的旋转修整工具与磨削砂轮接触起继续移动一遍低速精密修整的磨削加工深度,然后,Y轴滑台单独运动,按设定值选择磨削加工进给量,Y轴滑台带动倒抬式砂轮修整装置的旋转修整工具沿Y轴向移动,进行修整,或者X轴滑台和Y轴滑台同时运动,倒抬式砂轮修整装置安装的旋转修整工具做复合移动,进行修整;根据整个磨削过程需要磨削加工的深度和精度要求,决定本步骤进行修整的遍数;本步骤完成,恢复无心磨削砂轮修整装置的原始状态。

[0019] 视磨削砂轮现有状况、修整目的、修整要求等选择先快速强力修整后低速精密修整或仅仅选择快速强力修整或仅仅选择低速精密修整。通常,新的磨削砂轮需要选择先快速强力修整后低速精密修整,变换已使用过的磨削砂轮表面形状需要选择先强力快速修整后低速精密修整,正常使用的磨削砂轮维护仅仅选择低速精密修整,特殊要求仅仅选择强

力快速修整,比如为了磨制备用磨削工具,提供若干仅仅经过强力快速修整的新的磨削砂轮等。

[0020] 使用本发明无心磨削砂轮修整装置的无心磨削砂轮修整方法,强力快速修整和低速精密修整两套修整方式的操作方法简便,衔接流畅,修整精度高,解决了使用本发明装置对复杂形状表面的无心磨削砂轮的修整操作问题。

[0021] 本发明的优点是:与磨削砂轮的轴线垂直的X轴滑台上安装倒抬式修整装置和固定式修整装置,磨削砂轮进行快速强力修整时,固定式修整装置安装的修整工具接触磨削砂轮,磨削砂轮进行低速精密修整时,倒抬式修整装置安装的修整工具接触磨削砂轮,固定式修整装置和倒抬式修整装置两套修整装置分别工作,搭配使用,能够对复杂形状表面的无心磨削砂轮进行修整,扩展了无心磨床磨削砂轮的修整方式和范围,避免了频繁更换、安装修整工具,影响生产效率和容易损坏修整工具的现象,具有经济、高效、低耗的优点。使用本发明无心磨削砂轮修整装置的无心磨削砂轮修整方法的步骤是,使用固定式砂轮修整装置的修整工具进行快速强力修整和/或使用倒抬式砂轮修整装置的修整工具进行低速精密修整,本发明快速强力修整和低速精密修整两套修整方式的操作方法简便,衔接流畅,修整精度高。

附图说明

[0022] 图1是本发明的无心磨削砂轮修整装置的一种实施例的俯视结构示意图;

[0023] 图2是图1实施例中去掉了Y轴滑台和无心磨床基体,倒抬机构驱动倒抬修整工具安装部件抬起状态的结构示意图;

[0024] 图3是图1实施例中去掉了Y轴滑台和无心磨床基体,倒抬机构驱动倒抬修整工具安装部件倒下状态的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 实施例1

[0026] 附图1~3是本发明无心磨削砂轮修整装置一个实施例的结构示意图。结合附图对无心磨削砂轮修整装置实施例进行说明。

[0027] Y轴滑台2与无心磨床基体9上平面上的导轨滑动配合,无心磨床基体9上平面上的导轨与磨削砂轮7的轴线方向平行,修整装置驱动动力驱动Y轴滑台2沿着Y轴向移动,即Y轴滑台2的移动方向平行于磨削砂轮7的轴线方向。X轴滑台1与Y轴滑台2上平面上的导轨滑动配合,Y轴滑台2上平面上的导轨与无心磨床基体9上平面上的导轨、磨削砂轮7的轴线垂直。修整装置驱动动力驱动X轴滑台1沿着X轴向移动,即X轴滑台1的移动方向垂直于磨削砂轮7的轴线方向。本实施例的修整装置驱动动力是两台伺服电机,经过减速器分别驱动X轴滑台丝杠和Y轴滑台丝杠旋转,X轴滑台丝杠与安装在X轴滑台1上的丝母配合,Y轴滑台丝杠与安装在Y轴滑台2上的丝母配合,驱动X轴滑台1的伺服电机安装在Y轴滑台2上,驱动Y轴滑台2的伺服电机安装在无心磨床基体9上。X轴滑台1的上平面上安装固定式砂轮修整装置3和倒抬式砂轮修整装置4两套修整装置。本实施例的固定式砂轮修整装置3安装固定修整工具金刚石条12,金刚石条12固定安装在固定式修整装置固定修整工具安装座的安装孔中。本实施例倒抬式砂轮修整装置4安装的是旋转修整工具金刚石滚轮13,图2和图3中,倒抬式砂轮修

整装置4的倒抬修整工具安装部件10右上部是金刚石滚轮13的倒抬式修整装置旋转修整工具安装槽的槽口,槽口开口在右方,对着向磨削砂轮7。图1中,金刚石滚轮13的安装轴通过轴承安装在安装槽口的上下侧壁上,安装轴在Y轴方向,金刚石滚轮13固定安装在安装轴上。本实施例的旋转驱动机构6的驱动动力是电机,图1中从槽口的上侧壁伸出的安装轴通过皮带和皮带轮与旋转驱动机构6的驱动动力电机连接,自动调节张紧轮安装在两个皮带轮之间,图中没有画出。图2和图3中,倒抬修整工具安装部件10的右侧下部与X轴滑台1铰接,倒抬修整工具安装部件10右侧下面的X轴滑台1上安装可调节定位块11,本实施例中的可调节定位块11是螺栓,该螺栓与X轴滑台1通过螺纹连接,用螺帽锁紧,倒抬修整工具安装部件10的重心在铰接销轴的左侧,倒抬修整工具安装部件10左侧的下部底面是斜面,该斜面的端口大,即左边口大。本实施例倒抬机构5的驱动动力是固定在X轴滑台1上的气缸,缸杆是驱动杆,驱动杆连接、推动楔状推块,楔状推块的上面与该斜面配合,楔状推块的下面与X轴滑台1的上平面滑动配合。倒抬机构5驱动倒抬修整工具安装部件10绕铰接的销轴轴线上上下下摆动,亦即抬起和倒下,图2和图3中,活动修整工具安装部件10表现为绕铰接的销轴轴线左右摆动。图2中,气缸的缸杆回缩,缸杆带动楔状推块退出倒抬修整工具安装部件底面的斜面空间,倒抬修整工具安装部件10在重力的作用下绕铰接的销轴轴线向左摆动抬起,安装在倒抬修整工具安装部件10上的金刚石滚轮13随之抬起,金刚石滚轮13与磨削砂轮7的距离大于金刚石条12与磨削砂轮7的距离一遍快速强力修整的磨削加工深度,金刚石条12对磨削砂轮7进行快速强力修整时,金刚石滚轮13脱离磨削砂轮7;图3中,气缸的缸杆伸出,缸杆推动楔状推块深入倒抬修整工具安装部件底面的斜面空间,倒抬修整工具安装部件10绕铰接的销轴轴线向右摆动倒下,安装在倒抬修整工具安装部件10上的金刚石滚轮13随之倒下,金刚石条12与磨削砂轮7的距离大于金刚石滚轮13与磨削砂轮7的距离一遍低速精密修整的磨削深度,金刚石滚轮13对磨削砂轮7进行低速精密修整时,金刚石条12脱离磨削砂轮7。金刚石条12的轴线与磨削砂轮7的轴线垂直相交、等高,金刚石滚轮13工作时,金刚石滚轮13的轴线与金刚石条12的轴线和磨削砂轮7的轴线在同一个平面上。固定式修整装置3和倒抬式修整装置4两套修整装置分别工作,不能同时进行修整。修整装置驱动动力、旋转驱动机构6的驱动动力和倒抬机构5的驱动动力连接控制系统。本实施例的控制系统是数控控制系统,数控系统有诸多的选择,本发明实施例采用的是西门子808D数控系统。根据预先编制好的程序,发出不同的指令,产生不同的运动。金刚石条12与金刚石滚轮13具有不同的用途,针对修整要求的不同,在程序中规定使用不同的修整工具,同时在程序中规定不同的修整参数,满足不同的加工要求,根据程序发出的指令,不同的修整工具进入不同的修整位置,金刚石滚轮13根据程序指令抬起或者倒下。X轴滑台1和Y轴滑台2的运动都是由数控控制系统控制,根据数控控制系统的指令,运动到指定位置。控制系统的电动伺服机构驱动X轴滑台1和Y轴滑台2,实现X轴滑台1和Y轴滑台2各自单独运动,或者X轴滑台1和Y轴滑台2同时复合运动。X轴滑台1的X轴向运动方向上和Y轴滑台2的Y轴向轴运动方向上安装有位置传感器,位置传感器对X轴滑台1和Y轴滑台2的运动位置进行监测,及时将位置信号反馈给数控系统,数控系统据以发出指令,形成闭环控制。离线状态下预先编制程序并且模拟程序进行运行,通过模拟运行,对修整参数进行优化调整,提高修整效率,然后输入预先编制、模拟运行的程序,实现快速、高效、精细多种线型的修整,本发明解决了复杂形状产品的无心磨削砂轮的修整问题,能够对复杂形状表面的无心磨削砂轮进行修整,进而使无心

磨削不但适于大批量简单形状产品的磨削,也适于多品种、小批量、复杂产品的磨削。附图中没有显示控制系统。

[0028] 实施例2

[0029] 本实施例是实施例1所述无心磨削砂轮修整装置的一种无心磨削砂轮修整方法的实施例,本实施例是对新换的磨削砂轮表面进行修整,需要选择先强力快速修整后低速精密修整。下述无心磨削砂轮修整方法是在数控控制系统控制下完成的。

[0030] 无心磨削砂轮修整装置处于X轴滑台1和Y轴滑台2不影响金刚石条12和金刚石滚轮13的安装,金刚石条12和金刚石滚轮13与磨削砂轮7脱离接触,倒抬修整工具安装部件10被抬起,金刚石滚轮13与磨削砂轮7的距离大于金刚石条12与磨削砂轮7的距离一遍快速强力修整的磨削加工深度的原始位置。

[0031] 首先使用固定式砂轮修整装置3的金刚石条进行快速强力修整。

[0032] 修整装置驱动动力电机启动,X轴滑台1带动金刚石条12沿X轴向移向磨削砂轮7,X轴滑台1从金刚石条12与磨削砂轮7接触起继续移动一遍快速强力修整的磨削加工深度1mm,X轴滑台1和Y轴滑台2同时运动,按设定值选择磨削加工进给量0.30mm/r,Y轴滑台2带动金刚石条12沿Y轴向移动,金刚石条12做复合移动,修整磨削砂轮曲线。根据整个磨削过程需要磨削加工的深度2mm和精度要求,上述快速强力修整进行两遍修整,两遍修整完成后,修整装置驱动动力电机驱动X轴滑台1和Y轴滑台2退回,修整装置驱动动力电机关闭,恢复无心磨削砂轮修整装置的原始状态。

[0033] 然后使用倒抬式砂轮修整装置4的金刚石滚轮13进行低速精密修整。旋转驱动机构6的驱动动力电机启动,金刚石滚轮13高速旋转,倒抬机构5的驱动动力气缸启动,缸杆伸出,倒抬修整工具安装部件10倒下,接触可调节定位块11,倒抬机构5的驱动动力气缸停止运动,金刚石条12与磨削砂轮7的距离大于金刚石滚轮13与磨削砂轮7的距离一个低速精密修整的磨削加工深度;修整装置驱动动力电机启动,X轴滑台1带动倒抬式砂轮修整装置4的金刚石滚轮13沿X轴向移向磨削砂轮7,X轴滑台1从金刚石滚轮13与磨削砂轮7接触起继续移动一遍低速精密修整的磨削加工深度0.10mm;X轴滑台1和Y轴滑台2同时运动,按设定值选择磨削加工进给量0.01mm/r,Y轴滑台2带动金刚石滚轮13沿Y轴向移动,金刚石滚轮13做复合移动,修整磨削砂轮曲线。根据整个磨削过程需要磨削加工的深度0.20mm和精度要求,上述低速精密修整进行两遍修整,两遍修整完成后,修整装置驱动动力电机驱动X轴滑台1和Y轴滑台2退回,修整装置驱动动力电机关闭和旋转驱动机构6的驱动动力电机关闭,倒抬机构5的驱动动力气缸启动,缸杆缩回,倒抬修整工具夹紧部件10抬起,恢复无心磨削砂轮修整装置的原始状态。

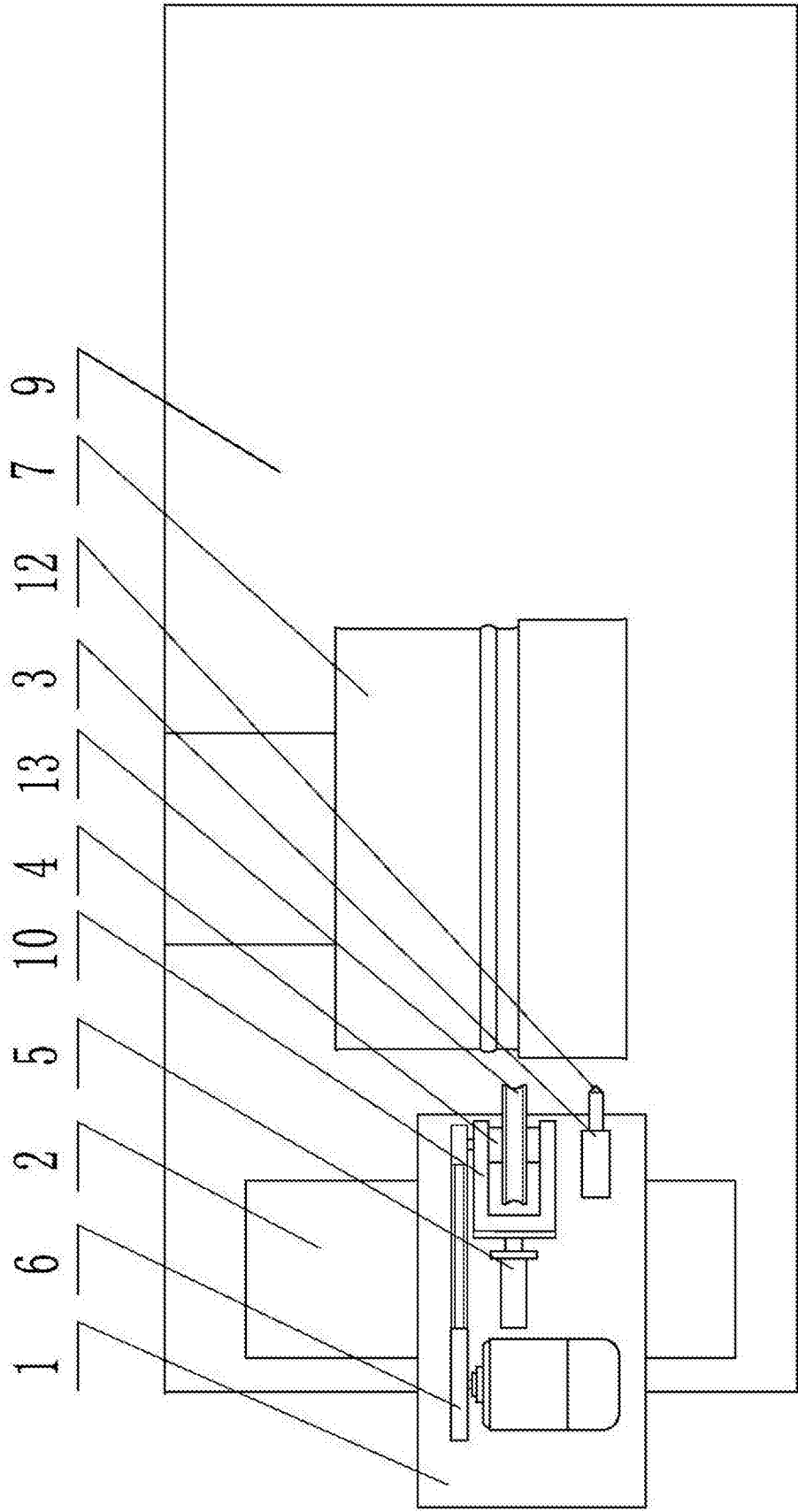


图1

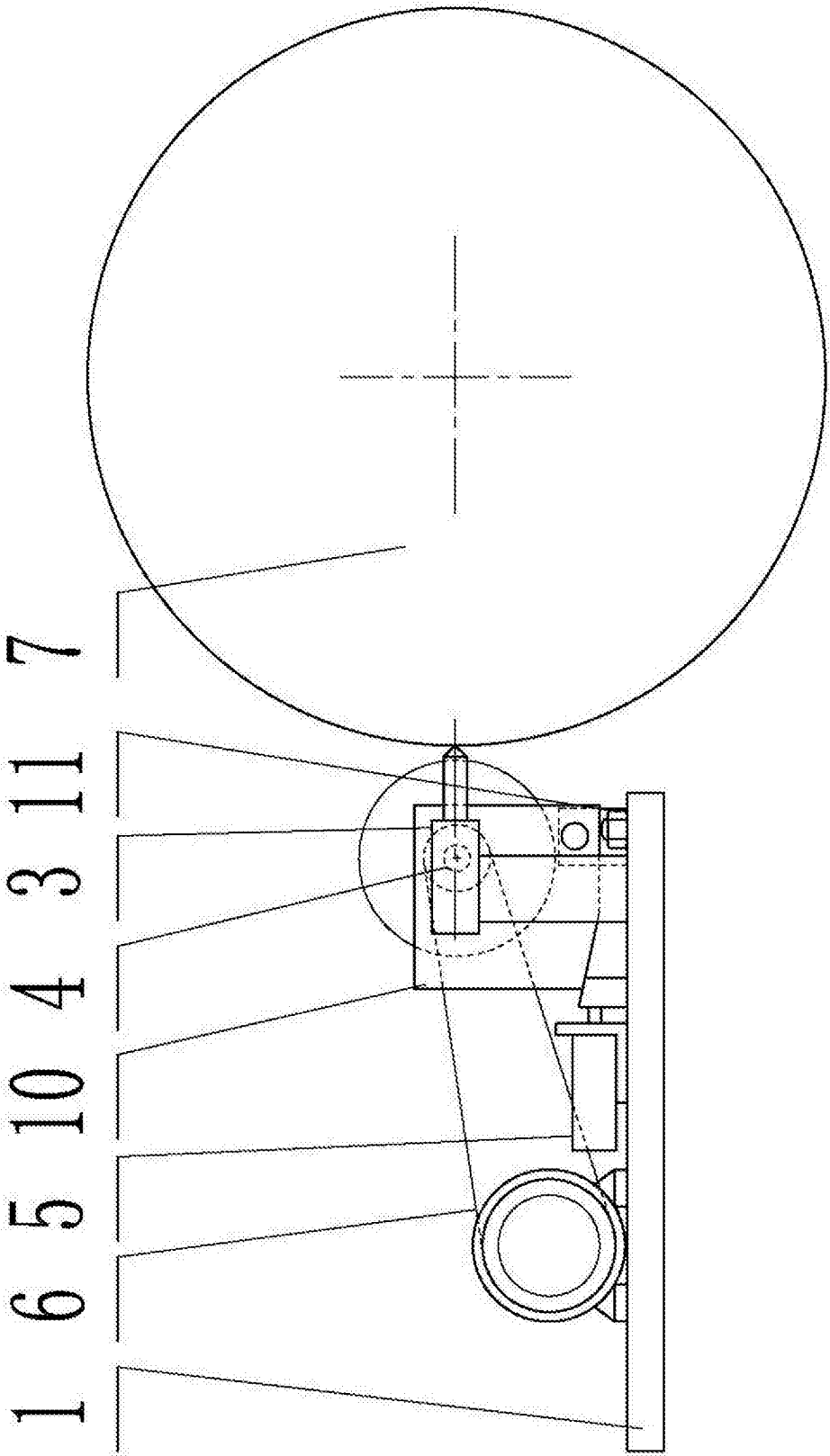


图2

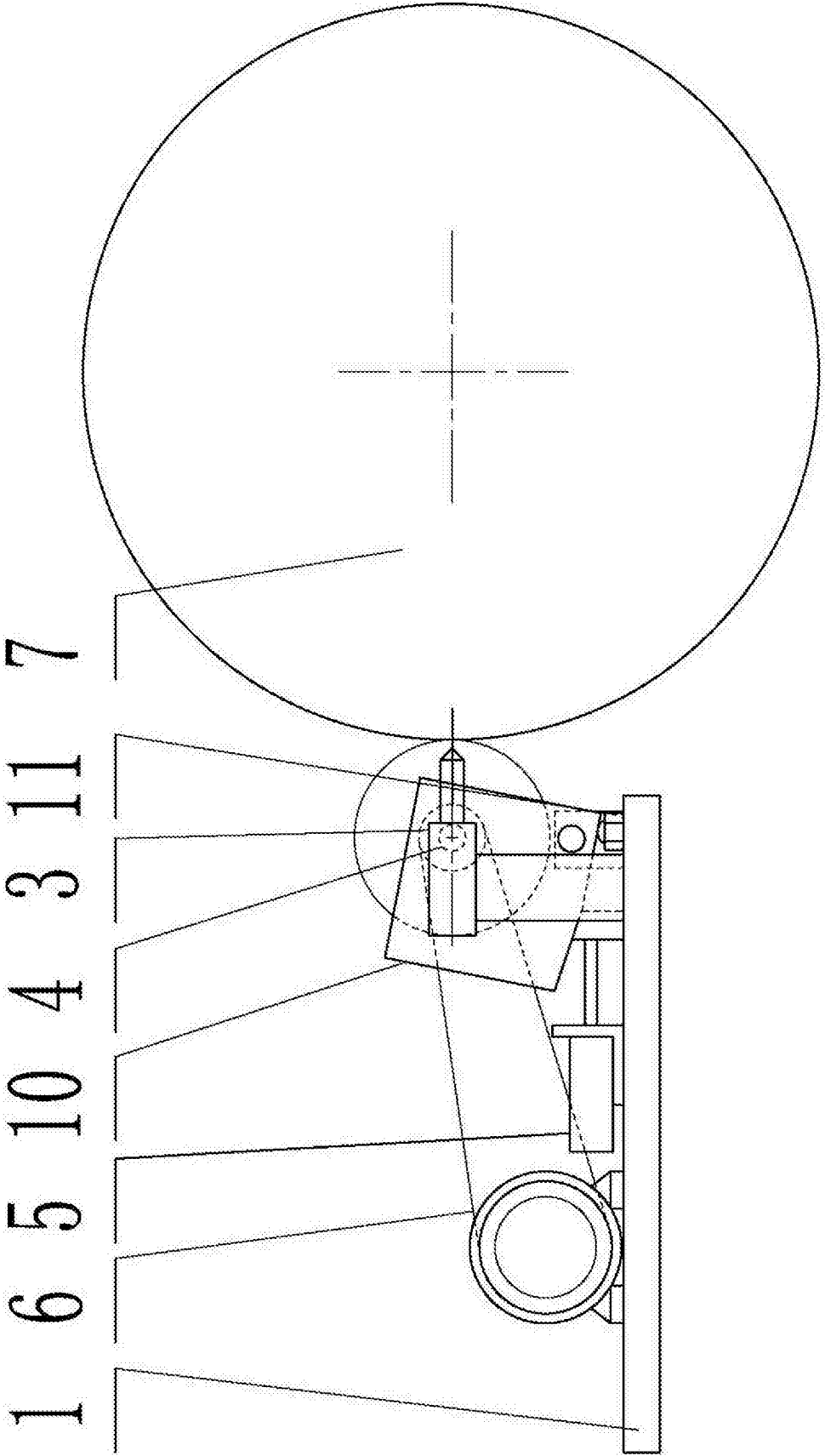


图3