



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103645025 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201310557266. 1

JP 特开 2007-327827 A, 2007. 12. 20,

(22) 申请日 2013. 11. 11

审查员 徐丽华

(73) 专利权人 上海应用技术学院

地址 200233 上海市徐汇区漕宝路 120 号

(72) 发明人 吴雁 石钢 巫家山 祁峰 吴伟

(74) 专利代理机构 上海百一领御专利代理事务
所(普通合伙) 31243

代理人 陈贞健

(51) Int. Cl.

G01M 7/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102004023 A, 2011. 04. 06,

CN 202403885 U, 2012. 08. 29,

CN 201152805 Y, 2008. 11. 19,

JP 昭 60-67832 A, 1985. 04. 18,

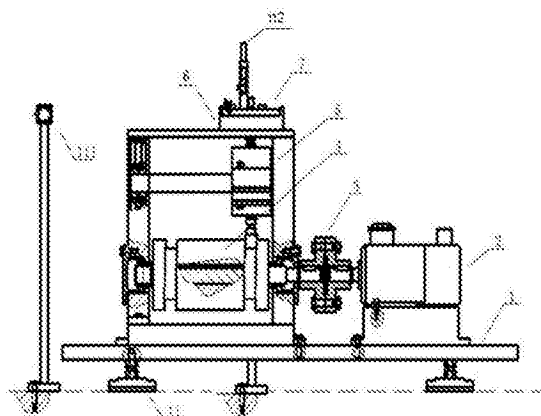
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

基于凸轮机构的三向振动试验机

(57) 摘要

本发明涉及机械设备技术领域, 尤其涉及一种振动试验机。基于凸轮机构的三向振动试验机, 包括机座、调速电机、箱体、主振动平台、驱动机构, 驱动机构包括凸轮机构、从动导杆 A、直线轴承、从动导杆 B, 凸轮机构包括圆柱凸轮、凸轮轨迹槽, 圆柱凸轮的传动轴连接调速电机。从动导杆 A 的一端设置在凸轮轨迹槽内, 另一端与直线轴承的滑块固定连接。从动导杆 B 的一端连接直线轴承的滑块, 另一端与辅助振动平台连接。主振动平台上设有导向槽, 导向槽沿运动方向 45° 倾斜设置。辅助振动平台上固定有 X 向导向杆, X 向导向杆在导向槽中相对滑动。本发明由于使用了以机械为主体的凸轮机构运行、控制简单, 对相应的测试系统没有干扰。



1. 基于凸轮机构的三向振动试验机, 包括一机座, 所述机座上设有一调速电机、一箱体, 所述箱体上设有主振动平台, 所述箱体内设有驱动所述振动平台振动的驱动机构, 其特征在于, 所述驱动机构包括一凸轮机构、一从动导杆A、一直线轴承、一从动导杆B, 所述凸轮机构包括设置在所述箱体內的圆柱凸轮、设置在所述圆柱凸轮上的凸轮轨迹槽, 所述圆柱凸轮的传动轴连接所述调速电机;

所述从动导杆A的一端设置在所述凸轮轨迹槽內, 另一端与所述直线轴承的滑块固定连接; 所述从动导杆B的一端连接所述直线轴承的滑块, 另一端与一辅助振动平台连接;

所述主振动平台上设有一导向槽, 所述导向槽沿Y运动方向45°倾斜设置; 所述辅助振动平台上固定有一X向导向杆, 所述X向导向杆在所述导向槽中相对滑动。

2. 根据权利要求1所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述调速电机采用伺服电机, 所述伺服电机通过一联轴器连接所述圆柱凸轮的传动轴。

3. 根据权利要求1所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述从动导杆A的一端端部通过滚动轴承镶嵌在所述凸轮轨迹槽中; 所述从动导杆A的另一端通过螺纹连接的方式与所述直线轴承的滑块连接;

所述从动导杆B的一端通过螺纹连接的方式与所述直线轴承的滑块连接; 所述从动导杆B的另一端与所述辅助振动平台紧固连接。

4. 根据权利要求1所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述箱体包括设置在机座上的箱体底座、箱体侧板、箱体上盖, 所述箱体底座、箱体侧板、箱体上盖接成一矩形箱体; 所述传动轴伸出所述箱体侧板, 所述辅助振动平台设置在所述箱体上盖上方, 所述主振动平台设置在所述辅助振动平台上方。

5. 根据权利要求4所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 还包括一直线导轨、一直线导轨滑块、两组Z向运动平衡组件, 所述直线导轨水平设置在所述箱体内, 所述直线导轨滑块与所述直线导轨水平滑动连接; 所述直线轴承设置在所述滑块上;

所述Z向运动平衡组件采用一弹性机构, 所述直线导轨的两端分别通过两个Z向运动平衡组件设置在所述箱体侧板內。

6. 根据权利要求5所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述弹性机构包括依次从下往上设置在所述箱体侧板內的下弹簧支撑杆、下弹簧托板、上弹簧托板、上弹簧支撑杆, 所述下弹簧支撑杆外套设有下平衡弹簧, 所述上弹簧支撑杆外套设有上平衡弹簧;

两个所述弹性机构分别设置在相对的两个所述箱体侧板內, 所述直线导轨的端部插设在所述下弹簧托板与所述上弹簧托板之间。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述主振动平台上设有一三向加速度传感器;

所述机座的侧边设有一Y向位移传感器;

机座的后部设有一组Z、X向位移传感器;

所述三向加速度传感器、所述Y向位移传感器、所述Z、X向位移传感器的信号输出端均连接一信号处理模块, 所述信号处理模块连接一显示模块。

8. 根据权利要求1至6中任意一项所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述圆柱凸轮上设置有两个凸轮轨迹槽, 所述圆柱凸轮通过所述驱动机构连接所述辅助振动平台和所述主振动平台。

9. 根据权利要求8所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 两个所述凸轮轨迹槽的参数不相同, 则能同步进行试验产品的不同振动参数的振动试验。

10. 根据权利要求1所述的基于凸轮机构的三向振动试验机, 其特征在于: 所述机座底部设有隔震垫脚。

基于凸轮机构的三向振动试验机

技术领域

[0001] 本发明涉及机械设备技术领域,尤其涉及一种振动试验机。

背景技术

[0002] 振动试验机是模拟产品在制造、组装运输及使用执行阶段中所遭遇的各种环境,用以鉴定产品是否忍受环境振动的能力,用于发现早期故障、模拟实际工况考核和结构强度等试验的试验设备。适用于电子、机电、光电、汽机车、玩具等各行各业的研究、开发、品管、制造。

[0003] 常用的振动试验机有:电动振动试验台、机械式振动试验台和液压振动试验台等。其中,机械式振动试验台因其测试时干扰小、控制简单等优点被广泛应用于振动试验机。但是现有的机械式振动试验台存在如下缺陷:结构复杂、体积庞大、安装和维护不方便、振动轨迹不稳定等。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种基于凸轮机构的三向振动试验机,解决以上技术问题。

[0005] 本发明所解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现:

[0006] 基于凸轮机构的三向振动试验机,包括一机座,所述机座上设有一调速电机、一箱体,所述箱体上设有主振动平台,所述箱体内设有驱动所述振动平台振动的驱动机构,其特征在于,所述驱动机构包括一凸轮机构、一从动导杆A、一直线轴承、一从动导杆B,所述凸轮机构包括设置在所述箱体內的圆柱凸轮、设置在所述圆柱凸轮上的凸轮轨迹槽,所述圆柱凸轮的传动轴连接所述调速电机;

[0007] 所述从动导杆A的一端设置在所述凸轮轨迹槽內,另一端与所述直线轴承的滑块固定连接;所述从动导杆B的一端连接所述直线轴承的滑块,另一端与一辅助振动平台连接;

[0008] 所述主振动平台上设有一导向槽,所述导向槽沿运动方向45°倾斜设置;所述辅助振动平台上固定有一X向导向杆,所述X向导向杆在所述导向槽中相对滑动;

[0009] 本发明工作时,调速电机驱动凸轮机构的传动轴转动,由于圆柱凸轮上设有凸轮轨迹槽,随着圆柱凸轮的转动,凸轮轨迹槽內的从动导杆A可以产生沿Y方向(左右方向)一定轨迹运动的振动;同时,可以设置凸轮轨迹槽的槽深按一定轨迹渐进改变,在从动导杆A沿凸轮轨迹槽內运动产生Y方向振动的同时,也产生Z方向(上下方向)一定轨迹运动的振动。Y方向和Z方向的振动可以直接表现在辅助振动平台上。由于X、Y方向上导向槽的设置,导向槽在X与Y方向的运动轨迹为1:1,在辅助振动平台发生Y方向的振动时,在X向导向杆与导向槽的作用下,主振动平台也发生X方向振动。此时,X方向、Y方向和Z方向均发生振动,实现了三向振动的目的。

[0010] 另外,本发明在需要实现不同类型的振动轨迹时,只要更换不同类型凸轮轨迹槽

的圆柱凸轮即可。

[0011] 所述调速电机优选采用伺服电机,所述伺服电机通过一联轴器连接所述圆柱凸轮的传动轴。伺服电机转速可以改变相应的振动频率,从而实现不同频率的振动试验。

[0012] 所述从动导杆A的一端端部通过滚动轴承镶嵌在所述凸轮轨迹槽中,以减少工作阻力;所述从动导杆A的另一端通过螺纹连接的方式与所述直线轴承的滑块连接;

[0013] 所述从动导杆B的一端通过螺纹连接的方式与所述直线轴承的滑块连接;所述从动导杆B的另一端与所述辅助振动平台紧固连接。在调速电机的控制下,圆柱凸轮转动,从动导杆A、滑块、从动导杆B和辅助振动平台一起作Y方向和Z方向的往复运动。

[0014] 所述箱体包括设置在机座上的箱体底座、箱体侧板、箱体上盖连接成一矩形箱体;所述驱动机构设置在所述箱体内,所述传动轴伸出所述箱体侧板,所述辅助振动平台设置在所述箱体上盖上方,所述主振动平台设置在所述辅助振动平台上方。

[0015] 为了保证Z方向振动时稳定工作,本发明还设有两个Z向运动平衡组件:

[0016] 还包括一直线导轨、一直线导轨滑块、两组Z向运动平衡组件,所述直线导轨水平设置在所述箱体内,所述直线导轨滑块与所述直线导轨水平滑动连接;所述直线轴承设置在所述滑块上;

[0017] 所述Z向运动平衡组件采用一弹性机构,所述直线导轨的两端分别通过两个Z向运动平衡组件设置在所述箱体侧板内。在从动导杆A带动滑块和从动导杆B作Z向运动时,由于直线导轨限定在Z向运动平衡组件中,保证了Z向运动的稳定,进而保证了主振动平台在Z向振动时的稳定工作状态。

[0018] 所述弹性机构包括依次从下往上设置在所述箱体侧板内的下弹簧支撑杆、下弹簧托板、上弹簧托板、上弹簧支撑杆,所述下弹簧支撑杆外套设有下平衡弹簧,所述上弹簧支撑杆外套设上平衡弹簧;

[0019] 两个所述弹性机构分别设置在相对的两个所述箱体侧板内,所述直线导轨的端部插设在所述下弹簧托板与所述上弹簧托板之间。

[0020] 所述主振动平台上设有一三向加速度传感器,所述机座的侧边设有一Y向位移传感器,所述机座的后部设有一组Z、X向位移传感器;

[0021] 所述三向加速度传感器、所述Y向位移传感器、所述Z、X向位移传感器的信号输出端均连接一信号处理模块,所述信号处理模块连接一显示模块。

[0022] 所述圆柱凸轮上可以设置有两个凸轮轨迹槽,两个所述凸轮轨迹槽的参数可以相同,所述凸轮通过所述驱动机构连接所述辅助振动平台和所述主振动平台。这样可以进行试验产品的振动试验。

[0023] 两个所述凸轮轨迹槽的参数也可以不相同,则可以进行试验产品的不同振动参数的振动试验。

[0024] 所述机座底部设有隔震垫脚。整个驱动机构安装在机座上,并用隔振垫脚支撑,隔离系统振动对基础平台的影响。

[0025] 有益效果:本发明基于凸轮机构产生三向振动,在调速电机的驱动与控制下,凸轮机构实现按一定轨迹的运动,并带动三个从动件按凸轮轨迹同步运动,从而达到三个方向的同步、同轨迹振动。本发明结构较简单、振动轨迹稳定、体积小、安装维护使用方便。由于使用了以机械为主体的凸轮机构运行、控制简单,对相应的测试系统没有干扰。尤其是在振

动轨迹的形成与控制方面,其造价远远低于其它类型的振动试验机。

附图说明

- [0026] 图1为本发明的整体结构示意图;
[0027] 图2为本发明驱动机构的结构示意图;
[0028] 图3为图2的俯视图;
[0029] 图4为凸轮机构的结构示意图;
[0030] 图5为本发明振动试验机的振动运行轨迹;
[0031] 图6为本发明Z向运动平衡组件的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 为了本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0033] 参照图1、图2、图3,基于凸轮机构的三向振动试验机,包括机座1,机座1上设有调速电机2、箱体,调速电机2优选采用伺服电机。箱体上设有主振动平台7,箱体内设有驱动振动平台振动的驱动机构,驱动机构包括凸轮机构4、从动导杆A、直线轴承5、从动导杆B。

[0034] 参照图4,凸轮机构4包括设置在箱体內的圆柱凸轮41、设置在圆柱凸轮41上的凸轮轨迹槽42,圆柱凸轮41的传动轴通过联轴器3连接调速电机2。从动导杆A的一端端部通过滚动轴承镶嵌在凸轮轨迹槽42内,另一端通过螺纹连接的方式与直线轴承5的滑块固定连接。从动导杆B的一端通过螺纹连接的方式连接直线轴承5的滑块,另一端与辅助振动平台6紧固连接。主振动平台7上设有导向槽81,导向槽81沿运动方向45°倾斜设置;辅助振动平台6上固定有X向导向杆82,X向导向杆82在导向槽81中相对滑动。

[0035] 本发明工作时,调速电机2驱动凸轮机构4的传动轴转动,由于圆柱凸轮41上设有凸轮轨迹槽42,随着圆柱凸轮41的转动,凸轮轨迹槽42内的从动导杆A可以产生沿Y方向(左右方向)一定轨迹运动的振动;同时,可以设置凸轮轨迹槽42的槽深按一定轨迹渐进改变,在从动导杆A沿凸轮轨迹槽42内运动产生Y方向振动的同时,也产生Z方向(上下方向)一定轨迹运动的振动。Y方向和Z方向的振动可以直接表现在辅助振动平台6上。参照图5,本发明优选采用正弦运行轨迹。由于XY方向上导向槽81的设置,导向槽81在X与Y方向的运动轨迹为1:1,在辅助振动平台6发生Y方向的振动时,在X向导向杆82与导向槽81的作用下,主振动平台7也发生X方向振动。此时,X方向、Y方向和Z方向均发生振动,实现了三向振动的目的。另外,本发明在需要实现不同类型的振动轨迹时,只要更换不同类型凸轮轨迹槽42的圆柱凸轮41即可。

[0036] 参照图2,箱体包括设置在机座1上的箱体底座91、箱体侧板92、箱体上盖93连接成一矩形箱体。驱动机构设置在箱体内,传动轴伸出箱体侧板92,辅助振动平台6设置在箱体上盖93上方,主振动平台7设置在辅助振动平台6上方。

[0037] 参照图6,为了保证Z方向振动时稳定工作,本发明还设有两个Z向运动平衡组件:还包括直线导轨101、直线导轨滑块102、两组Z向运动平衡组件,直线导轨101水平设置在箱体内,直线导轨滑块102与直线导轨101水平滑动连接,直线轴承5设置在滑块上。Z向运动平衡组件采用一弹性机构,直线导轨101的两端分别通过两个Z向运动平衡组件设置在箱体侧

板92内。在从动导杆A带动滑块和从动导杆B作Z向运动时,由于直线导轨101限定在Z向运动平衡组件中,保证了Z向运动的稳定,进而保证了主振动平台7在Z向振动时的稳定工作状态。

[0038] 弹性机构包括依次从下往上设置在箱体侧板92内的下弹簧支撑杆103、下弹簧托板104、上弹簧托板105、上弹簧支撑杆106,下弹簧支撑杆103外套设有下平衡弹簧107,上弹簧支撑杆106外套设上平衡弹簧108。两个弹性机构分别设置在相对的两个箱体侧板92内,直线导轨101的端部插设在下弹簧托板104与上弹簧托板105之间。

[0039] 参照图1、图3,主振动平台7上设有一三向加速度传感器110,机座1的侧边设有Y向位移传感器111,机座的后部设有Z、X向位移传感器112。三向加速度传感器110、Y向位移传感器111和Z、X向位移传感器112的信号输出端均连接信号处理模块,信号处理模块连接显示模块。

[0040] 参照图4,圆柱凸轮41上可以设置有两个凸轮轨迹槽42,两个凸轮轨迹槽42的参数可以相同也可以不相同,其他结构也对称设置,圆柱凸轮41通过驱动机构连接辅助振动平台6和主振动平台7。两个凸轮轨迹槽的参数不相同则通过变动从动导杆A与两个凸轮轨迹槽的连接,可以进行试验产品的不同振动参数的振动试验。

[0041] 参照图1,机座1底部设有隔震垫脚11。整个驱动机构安装在机座1上,并用隔振垫脚11支撑,隔离系统振动对基础平台的影响。

[0042] 以上显示和描述本发明的基本原理和主要特征本发明的优点。本行业的技术人员应该了解本发明不受上述使用方法的限制,上述使用方法和说明书中描述的只是说本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护本发明范围内本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

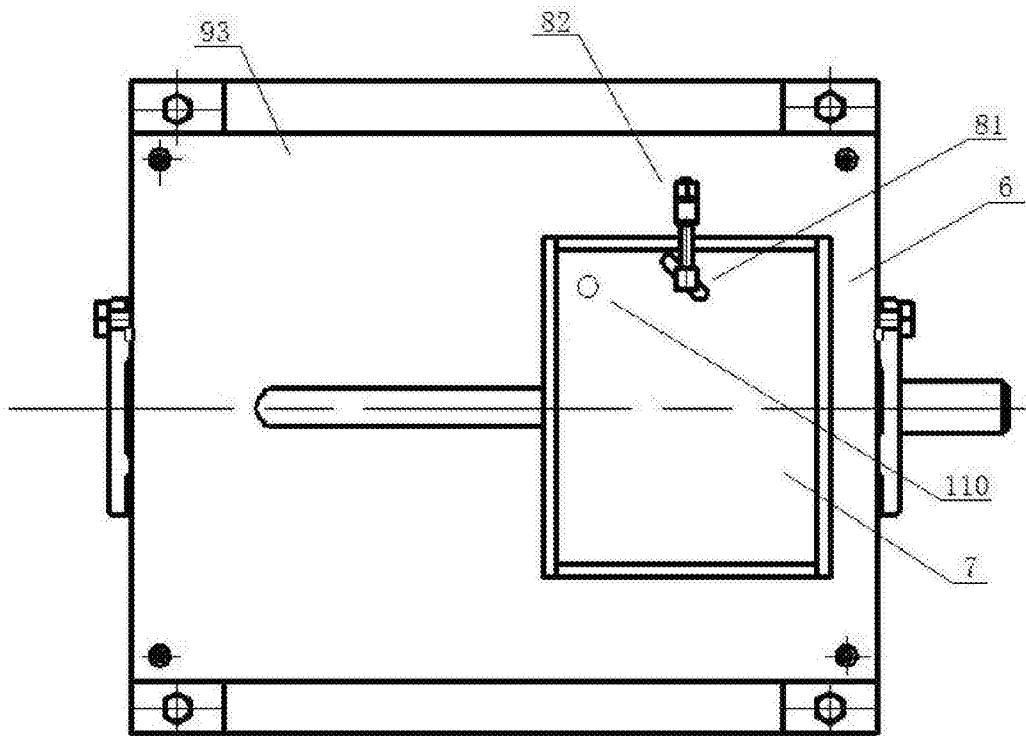


图3

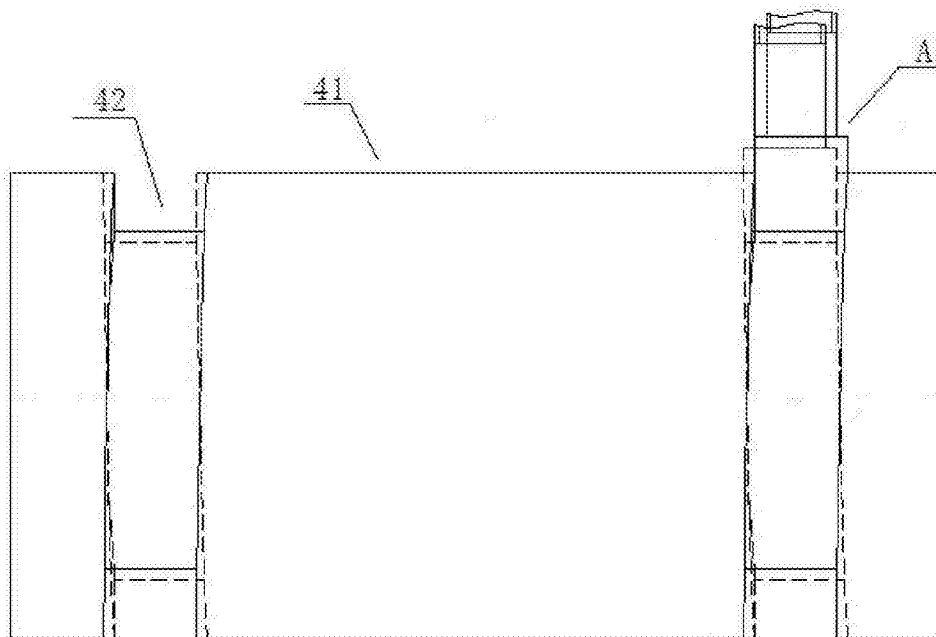


图4

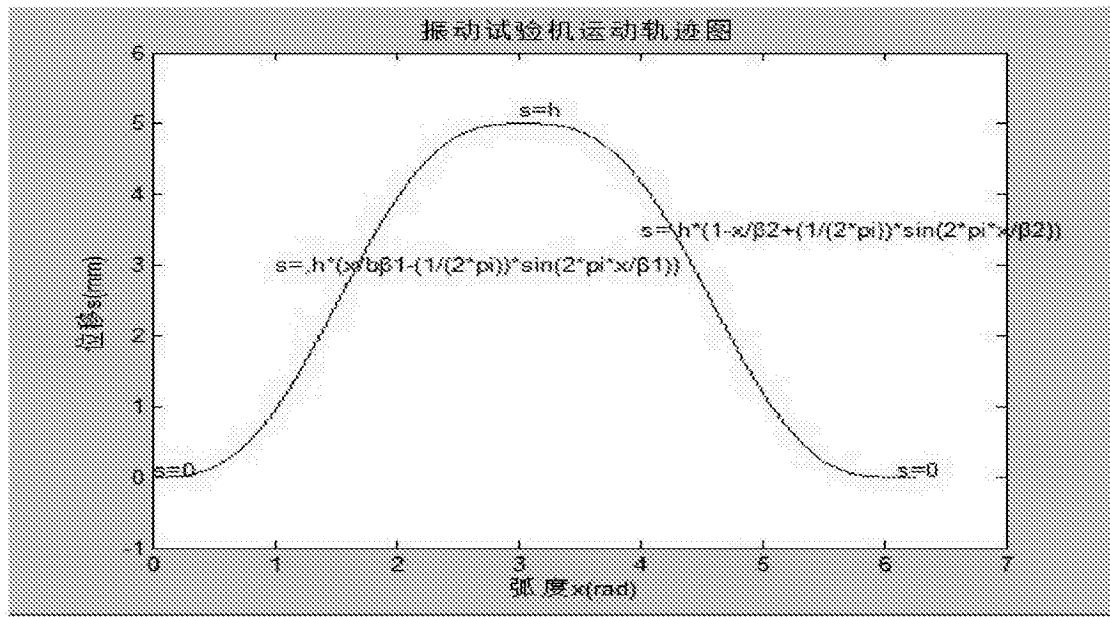


图5

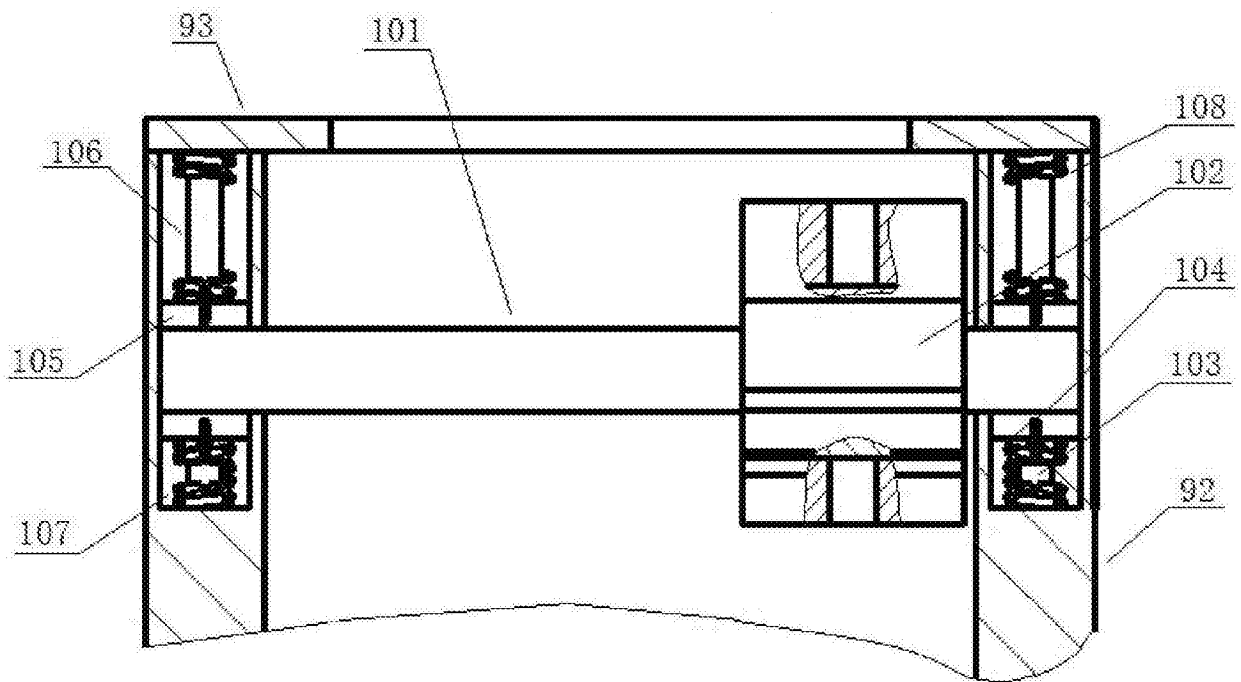


图6