



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109333254 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811552473.7

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72)发明人 杨胜强 王秀枝 王燕青 郝玉鹏
李文辉 赵恺

(74)专利代理机构 北京恒创益佳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11556

代理人 付金豹

(51)Int.Cl.

B24B 19/00(2006.01)

B24B 1/00(2006.01)

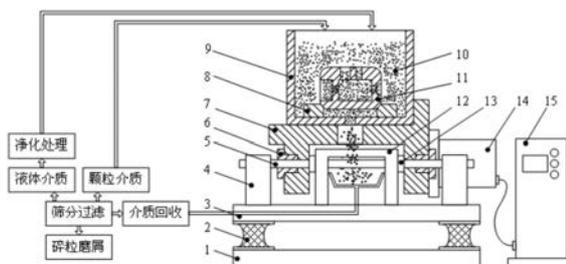
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置及方法,振动平台(7)通过轴承(6)滑动连接在两根光轴(5)上,支座(4)固定于中间支承件(3)上;中间支承件(3)与基础(1)之间装有隔振器(2);将零件(11)通过夹具(8)以一定位姿固定于容器(9)内,加入一定量的加工介质(10);振动平台(7)上固定连接水平激振器(14),水平激振器(14)产生水平振动,使得容器(9)、夹具(8)及零件(11)均进行水平振动,通过振动控制系统(15)控制振幅和频率;加工介质(10)在复杂零件内外表面按一定规律运动,实现对复杂零件内外表面的振动抛磨。



1. 一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,容器(9)固定于振动平台(7)上,两根光轴(5)固定于支座(4)上,光轴(5)上设置左右两个轴承(6),轴承(6)可在光轴(5)上滑动,振动平台(7)通过轴承(6)滑动连接在两根光轴(5)上,支座(4)固定于中间支承件(3)上;中间支承件(3)与基础(1)之间装有隔振器(2);将零件(11)通过夹具(8)以一定位姿固定于容器(9)内,加入一定量的加工介质(10);振动平台(7)上固定连接水平激振器(14),水平激振器(14)产生水平振动,使得容器(9)、夹具(8)及零件(11)均进行水平振动,通过振动控制系统(15)控制振幅和频率;加工介质(10)在复杂零件内外表面按一定规律运动,实现对复杂零件内外表面的振动抛磨。

2. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,容器(9)下部和振动平台(7)下部设置连通的孔,加工介质从该孔下落被介质回收设备回收,经过筛分过滤、净化处理后从容器(9)上部输入容器(9)中,整个加工过程,加工介质为循环流动状态,不断将抛磨碎屑排出,并不断将加工介质清洗处理后送入容器(9)中,保证抛磨效果。

3. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,在介质回收设备中对介质进行筛分处理,碎粒磨屑排出系统,颗粒介质和净化处理后的液体介质一同送入容器(9)中。

4. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,设置有固定于中间支承件(3)上的支架(12),在支架(12)和振动平台(7)之间设置有螺旋弹簧,螺旋弹簧套在光轴(5)上,被支架(12)和振动平台夹在中间;或者不设置支架(12),而将螺旋弹簧套在光轴(5)上,被轴承(6)和支座(4)夹在中间。

5. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,在中间支承件(3)前后各设置一支架(12),板式弹簧一端固定在支架(12)上,另一端固定在振动平台(7),振动平台(7)和支架(12)之间共设置4根板式弹簧,板式弹簧位于振动平台(7)的内侧或者外侧。

6. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,隔振器(2)为中间截面尺寸小,两端截面尺寸大的不等截面减振器。

7. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,隔振器(2)在振动方向上的刚度小于其余方向刚度。

8. 根据权利要求1所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,其特征在于,激振器(14)为气动式激振器或者电动式激振器。

9. 根据权利要求1-8任一所述装置的振动抛磨加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:零件(11)通过夹具(8)以一定位姿固定于容器(9)内;

步骤二:加入一定量的加工介质(10);

步骤三:启动振动控制系统(15)和介质回收设备,进行振动抛磨加工;

步骤四:加工一定时间后,关闭振动控制系统(15)和介质回收设备,通过夹具(8)调整零件(11)的位姿继续加工;

步骤五:多个位姿加工后,关闭振动控制系统(15)和介质回收设备,取下零件(11),排出加工介质(10),完成加工。

一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及零件表面光整加工技术领域,具体涉及一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置及方法。

背景技术

[0002] 装备制造是我国国民经济的重要支柱产业,在能源装备、矿山装备、轨道交通装备、液压机械、纺织机械、新能源汽车等高新技术产业领域,对其所需的关键配套系统、关键零件与基础制造能力的需求显著提高。随着高端机械产品服役性能、安全性和使用寿命要求的不断提高,产品零件呈现整体化、复杂化等新的结构形式,常具有空间孔、深槽、窄槽等特殊结构,如航空发动机机匣、极低摩擦液压阀阀芯和阀套、缸体、缸盖等。复杂零件内部的空间交叉孔、盲孔、弯孔、直角孔、阶梯孔、深槽、窄槽等结构的复杂性导致现有的加工手段均无法满足要求,孔槽部位的加工精度和质量直接影响产品的服役性能和寿命,而目前一直没有有效的解决方式,因此,对复杂结构零件内外表面的优质、高效、低成本加工的需求迫在眉睫。

[0003] 振动抛磨技术自20世纪50年代出现以来,不断得到工业应用,在去毛刺和光整加工领域具有重要的影响。目前应用广泛的卧式和立式振动抛磨光整加工设备及自由式放置零件的加工方式对复杂结构零件的内外表面的加工存在很大的局限性。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种复杂零件内外表面振动抛磨的装置及方法,本发明能够提高复杂零件内外表面的表面质量。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,容器(9)固定于振动平台(7)上,两根光轴(5)固定于支座(4)上,光轴(5)上设置左右两个轴承(6),轴承(6)可在光轴(5)上滑动,振动平台(7)通过轴承(6)滑动连接在两根光轴(5)上,支座(4)固定于中间支承件(3)上;中间支承件(3)与基础(1)之间装有隔振器(2);将零件(11)通过夹具(8)以一定位姿固定于容器(9)内,加入一定量的加工介质(10);振动平台(7)上固定连接水平激振器(14),水平激振器(14)产生水平振动,使得容器(9)、夹具(8)及零件(11)均进行水平振动,通过振动控制系统(15)控制振幅和频率;加工介质(10)在复杂零件内外表面按一定规律运动,实现对复杂零件内外表面的振动抛磨。

[0007] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,容器(9)下部和振动平台(7)下部设置连通的孔,加工介质从该孔下落被介质回收设备回收,经过筛分过滤、净化处理后从容器(9)上部输入容器(9)中,整个加工过程,加工介质为循环流动状态,不断将抛磨碎屑排出,并不断将加工介质清洗处理后送入容器(9)中,保证抛磨效果。

[0008] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,在介质回收设备中对介质进行筛分处理,碎粒磨屑排出系统,颗粒介质和净化处理后的液体介质一同送入容器(9)中。

[0009] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,设置有固定于中间支承件(3)上的支架(12),在支架(12)和振动平台(7)之间设置有螺旋弹簧,螺旋弹簧套在光轴(5)上,被支架(12)和振动平台夹在中间;或者不设置支架(12),而将螺旋弹簧套在光轴(5)上,被轴承(6)和支座(4)夹在中间。

[0010] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,在中间支承件(3)前后各设置一支架(12),板式弹簧一端固定在支架(12)上,另一端固定在振动平台(7),振动平台(7)和支架(12)之间共设置4根板式弹簧,板式弹簧位于振动平台(7)的内侧或者外侧。

[0011] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,隔振器(2)为中间截面尺寸小,两端截面尺寸大的不等截面减振器。

[0012] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,隔振器(2)在振动方向上的刚度小于其余方向刚度。

[0013] 所述的复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,激振器(14)为气动式激振器或者电动式激振器。

[0014] 根据任一所述装置的振动抛磨加工方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤一:零件(11)通过夹具(8)以一定位姿固定于容器(9)内;

[0016] 步骤二:加入一定量的加工介质(10);

[0017] 步骤三:启动振动控制系统(15)和介质回收设备,进行振动抛磨加工;

[0018] 步骤四:加工一定时间后,关闭振动控制系统(15)和介质回收设备,通过夹具(8)调整零件(11)的位姿继续加工;

[0019] 步骤五:多个位姿加工后,关闭振动控制系统(15)和介质回收设备,取下零件(11),排出加工介质(10),完成加工。

[0020] 本发明结构紧凑、合理,制作方便,通过一维振动抛磨及多次调整零件位姿,使得复杂结构零件内外表面质量提高。

附图说明

[0021] 图1为本发明复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置的结构示意图;

[0022] 图2为本发明复杂结构零件内表面一维振动抛磨装置的结构示意图;

[0023] 图3为本发明复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置的局部俯视图;

[0024] 图4为弹性部件的另一结构形式;

[0025] 图5为弹性部件的另一结构形式;

[0026] 图6为弹性部件的另一结构形式。

[0027] 1-基础、2-隔振器、3-中间支承件、4-支座、5-光轴、6-轴承、7-振动平台、8-夹具、9-容器、10-加工介质、11-零件、12-支架、13-弹性部件、14-水平激振器、15-振动控制系统; 16-堵头;

具体实施方式

[0028] 以下结合具体实施例,对本发明进行详细说明。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1所示,一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,容器9固定于振动平

台7上,两根光轴5固定于支座4上,光轴5上设置左右两个轴承6,轴承6可在光轴5上滑动,振动平台7通过轴承6滑动连接在两根光轴5上,支座4固定于中间支承件3上;中间支承件3与基础1之间装有隔振器2;将零件11通过夹具8以一定位姿固定于容器9内,加入一定量的加工介质10;振动平台7上固定连接水平激振器14,水平激振器14产生水平振动,使得容器9、夹具8及零件11均进行水平振动,振动通过振动控制系统15控制振幅和频率。加工介质10在复杂零件内外表面按一定规律运动,实现对复杂零件内外表面的振动抛磨;

[0031] 容器9下部和振动平台7下部设置连通的孔,加工介质从该孔下落被介质回收设备回收,经过筛分过滤、净化处理后从容器9上部输入容器9中,整个加工过程,加工介质为循环流动状态,不断将抛磨碎屑排出,并不断将加工介质清洗处理后送入容器9中,保证抛磨效果;在介质回收设备中对介质进行筛分处理,碎粒磨屑排出系统,颗粒介质和净化处理后的液体介质一同送入容器9中。

[0032] 夹具8根据零件的结构及加工要求设计,以控制装夹位姿。

[0033] 轴承6为滑动轴承。

[0034] 图1和图2中,设置有固定于中间支承件3上的支架12,在支架12和振动平台7之间设置有弹性部件13,例如在支架12和振动平台之间设置螺旋弹簧,螺旋弹簧套在光轴5上,被支架12和振动平台夹在中间(图5所示);或者不设置支架12,而将螺旋弹簧套在光轴5上,被轴承6和支座4夹在中间(图6所示)。

[0035] 而在图3-图4中,在中间支承件3前后各设置一支架12,板式弹簧一端固定在支架12上,另一端固定在振动平台7,振动平台7和支架12之间共设置4根板式弹簧,板式弹簧位于振动平台7的内侧(图4)或者外侧(图3)。

[0036] 隔振器2可以为中间截面尺寸小,两端截面尺寸大的不等截面减振器。

[0037] 隔振器2在振动方向上的刚度小于其余方向刚度。

[0038] 激振器14为气动激振器或者电激振器。

[0039] 振动控制系统15用以改变加工过程中的振动频率和振幅。

[0040] 根据所述装置的振动抛磨加工方法,包括以下步骤:

[0041] 步骤一:零件11通过夹具8以一定位姿固定于容器9内;

[0042] 步骤二:加入一定量的加工介质10;

[0043] 步骤三:启动振动控制系统15和介质回收设备,进行振动抛磨加工;

[0044] 步骤四:加工一定时间后,关闭振动控制系统15和介质回收设备,通过夹具8调整零件11的位姿继续加工;

[0045] 步骤五:多个位姿加工后,关闭振动控制系统15和介质回收设备,取下零件11,排出加工介质10,完成加工。

[0046] 加工时需要多次通过夹具8调整零件11的位姿进行加工。

[0047] 振动双振幅为1~6mm。

[0048] 振动频率为20~50Hz。

[0049] 实施例2

[0050] 如图2所示,一种复杂结构零件内外表面一维振动抛磨装置,零件11的型腔内填入一定量的加工介质10,使用堵头16封口,通过夹具8以一定位姿固定于振动平台7上,振动平台7与轴承6固定连接,固定于支座4上的光轴5与轴承6滑动连接,支座4固定于中间支承件3

上;弹簧13一端与振动平台7相连,另一端与支架12连接,支架12固定于中间支承件3上;中间支承件3与基础1之间装有隔振器2;振动平台7上固定连接水平激振器14,水平激振器14产生水平振动,使得堵头16、夹具8及零件11均进行水平振动,通过振动控制系统15控制振幅和频率。加工介质10在复杂零件内外表面按一定规律运动,实现对复杂零件内外表面的振动抛磨。

[0051] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

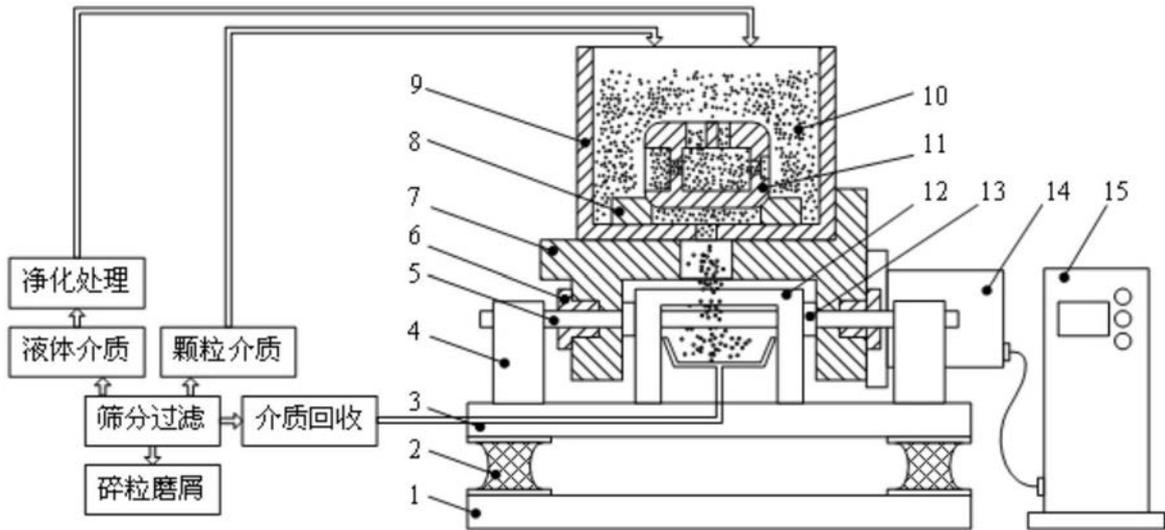


图1

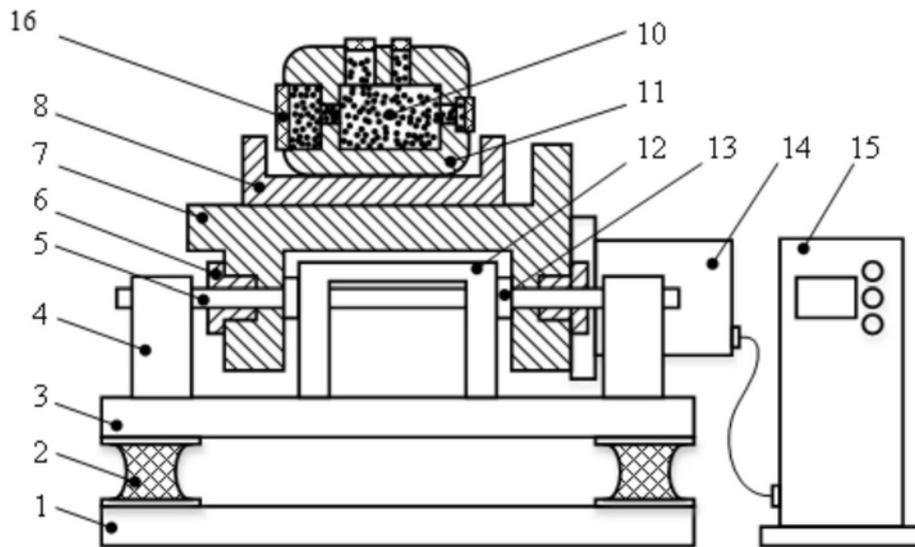


图2

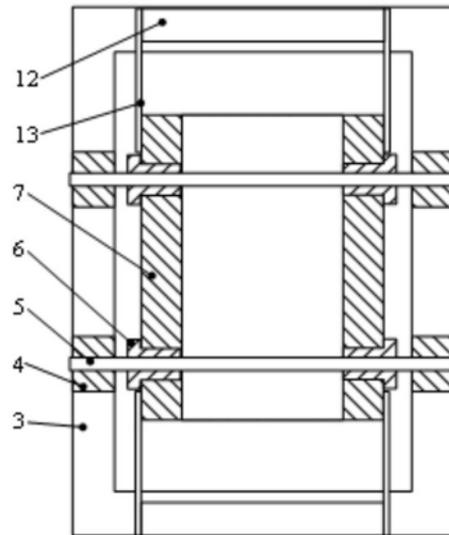


图3

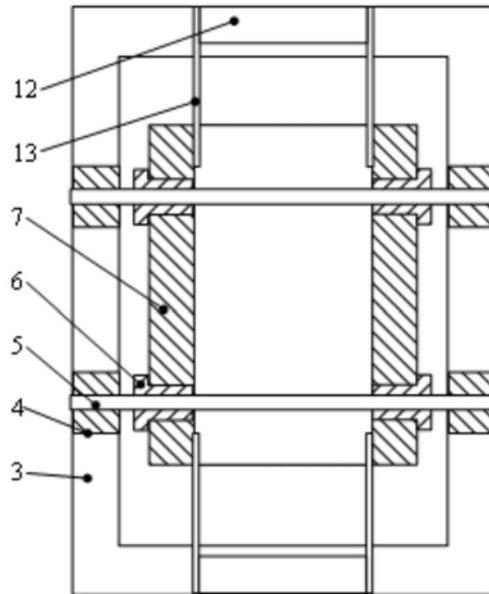


图4

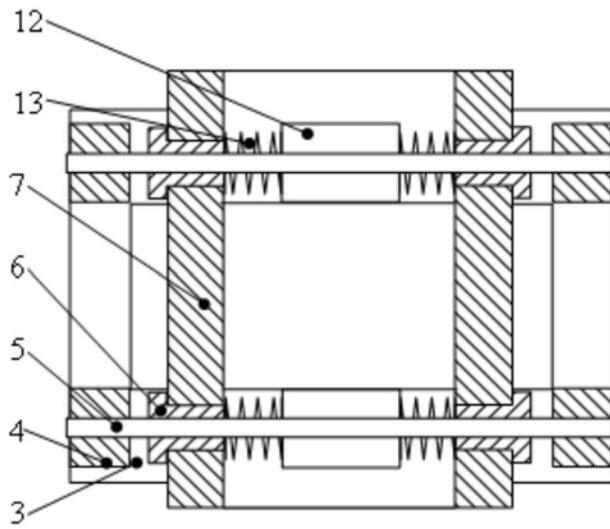


图5

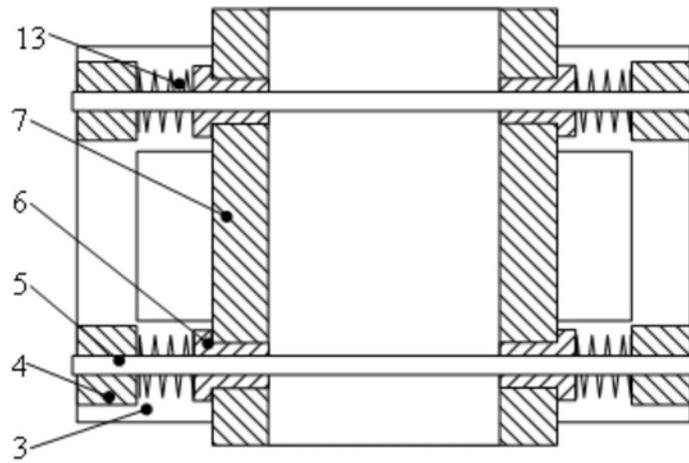


图6