(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204366632 U
(45)授权公告日 2015.06.03

(21)申请号 201420760625.3

(22)申请日 2014.12.08

(73)专利权人 辽宁科技大学
地址 114044 辽宁省鞍山市高新区千山路185号

(72)发明人 焦安源 李宗泽 全洪军 陈燕 韩冰

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所 21224
代理人 张群

(51)Int.Cl.
B24B 1/00(2006.01)

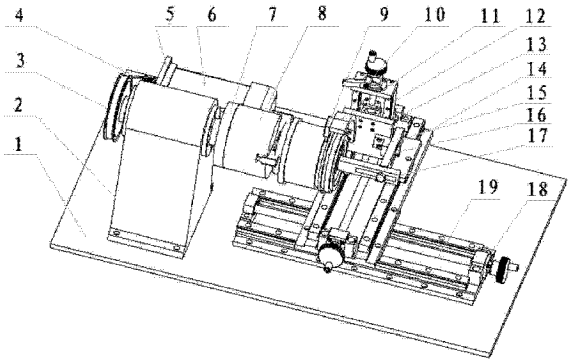
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置，可以一次抛光环槽的多个表面，即提高了槽表面抛光精度，又有利于提高抛光效率。该磁力研磨装置包括：底板、三爪自定心卡盘、内环槽表面加工磁极组、外环槽表面加工磁极组、主轴系统和滑台系统。本实用新型对环槽内外表面抛光后，除可以降低表面粗糙度、增加表面光洁度外，还有降低表面残余应力、提高表面的疲劳强度的效果；该装置结构简单，成本低，易于操作；采用同步带传动，可以很好的避免加工时的振动影响，从而保证了加工的精度。



CN 204366632 U

1. 一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置，其特征是该装置包括：底板(1)、三爪自定心卡盘、内环槽表面加工磁极组、外环槽表面加工磁极组、主轴系统和滑台系统，所述内环槽表面加工磁极组通过螺栓固定在横向支撑杆上，横向支撑杆通过螺栓固定在纵向支撑杆上，纵向支撑杆依靠固定块通过螺栓固定在 Z 轴方向的工作台上，磁极在槽内形成均匀的磁场，磨料沿磁感线堆积在两磁极区域，外环槽表面加工磁极组则由弧形铁通过螺栓固定在 Z 轴方向的工作台上，外环槽表面加工磁极组形成的强磁场吸附磁性磨料与槽面接触，三爪自定心卡盘旋转带动工件旋转，与内环槽表面加工磁极组和外环槽表面加工磁极组吸附的磁性磨料之间产生相对运动和摩擦；所述主轴系统由主轴支座 (2)、三相交流电机支架 (5) 和三相交流电机 (6) 组成，三相交流电机 (6) 通过螺栓固定在三相交流电机支架 (5) 上；所述滑台系统由 X 轴方向的滑台 (18)、Y 轴方向的滑台 (14)、Z 轴方向的滑台 (12)、外环槽磁极固定装置 (40) 和内环槽磁极固定装置 (44) 组成，其中 X 轴方向的滑台 (18) 由 X 轴向滑台底板 (31)、X 轴向滑轨 (30)、X 轴向滑块 (32)、X 轴向丝杠 (19)、X 轴向工作台 (27)、X 轴向丝杠定位前支座 (29)、X 轴向丝杠定位尾座 (34)、X 轴向手轮 (28) 和 X 轴向丝杠螺母组成；Y 轴方向的滑台 (14) 由 Y 轴向滑台底板 (26)、Y 轴向滑轨 (33)、Y 轴向滑块 (25)、Y 轴向丝杠 (47)、Y 轴向工作台 (24)、Y 轴向丝杠定位尾座 (46)、Y 轴向丝杠定位前支座 (37)、Y 轴向手轮 (23) 和 Y 轴向丝杠螺母组成；Z 轴方向的滑台 (12) 由 Z 轴向滑台底板 (43)、Z 轴向滑轨 (21)、Z 轴向滑块 (45)、Z 轴向丝杠 (20)、Z 轴向工作台 (22)、Z 轴向滑台侧板 (42)、Z 轴向辅助侧板 (13)、Z 轴向手轮 (41) 和 Z 轴向丝杠螺母组成，X 轴向滑台底板 (31) 通过螺栓固定在底板 (1) 上，Y 轴向滑台底板 (26) 通过螺栓固定在 X 轴向工作台 (27) 上，Z 轴向滑台底板 (43) 依靠 Z 轴向辅助侧板 (13) 固定在 Y 轴向工作台 (24) 上，X、Y、Z 轴方向上的工作台依靠螺栓连接下面的滑块和丝杠螺母，通过手轮的调节分别在三方的滑轨上做往复运动，X、Y、Z 轴方向的丝杠通过联轴器与手轮连接，外环槽磁极固定装置 (40) 包括弧形铁 (11)、外磁极固定壳 (9)；内环槽磁极固定装置 (44) 包括固定 块 (15)、纵向支撑杆 (16)、横向支撑杆 (17)、内磁极固定壳 (39)；外环槽磁极固定装置 (40)、内环槽磁极固定装置 (44) 通过螺栓固定在 Z 轴向工作台 (22) 上，同步带轮 (3)、主轴支座 (2)、轴承端盖 (35)、卡盘轴 (36)、法兰盘 (7)、三爪自定心卡盘 (8) 位于同一轴线；三相交流电机 (6) 通过同步带 (4) 连接同步带轮 (3)，主轴支座 (2) 通过卡盘轴 (36)、轴承端盖 (35) 连接法兰盘 (7) 与三爪自定心卡盘 (8) 相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置，其特征是所说的内环槽表面加工磁极组由一对开槽的凸形磁极组成；外环槽表面加工磁极组由一对开槽的凹形磁极组成。

3. 根据权利要求 1 所述的一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置，其特征是所说的 X、Y、Z 轴均为单轴驱动单元，采用丝杠螺母组合或者同步带与带轮组合。

一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及磁力研磨抛光装置，特别是一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置。

背景技术

[0002] 随着装备制造业的发展，以及不同行业对零件要求的提高，环槽作为重要的密封和定位结构而被广泛应用，而环槽表面的质量好坏直接影响到其性能。例如内燃机活塞的油环槽及气环槽，其表面质量对提高内燃机中的油、气环与环槽表面的抗磨性、内燃机整体的密封性、燃烧的效率以及整台内燃机的稳定性都会产生极大的影响，再如环槽与橡胶圈组合实现流体或气体密封，而环槽表面质量对密封的可靠性有直接影响。目前尽管对大壁厚环槽内、外表面的抛光工艺方法很多（如：砂纸、油石抛光），也相对各具特色，但是基于磁研磨技术对环槽内外表面进行同步抛光的技术未见报道。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置，可以一次抛光环槽的多个表面，即提高了槽表面抛光精度，又有利于提高抛光效率。

[0004] 本实用新型提供的一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置包括：底板(1)、三爪自定心卡盘、内环槽表面加工磁极组、外环槽表面加工磁极组、主轴系统和滑台系统，所述内环槽表面加工磁极组通过螺栓固定在横向支撑杆上，横向支撑杆通过螺栓固定在纵向支撑杆上，纵向支撑杆依靠固定块通过螺栓固定在 Z 轴方向的工作台上，磁极在槽内形成均匀的磁场，磨料沿磁感线堆积在两磁极区域，外环槽表面加工磁极组则由弧形铁通过螺栓固定在 Z 轴方向的工作台上，外环槽表面加工磁极组形成的强磁场吸附磁性磨料与槽面接触，三爪自定心卡盘旋转带动工件旋转，与内环槽表面加工磁极组和外环槽表面加工磁极组吸附的磁性磨料之间产生相对运动和摩擦；所述主轴系统由主轴支座 (2)、三相交流电机支架 (5) 和三相交流电机 (6) 组成，三相交流电机 (6) 通过螺栓固定在三相交流电机支架 (5) 上；所述滑台系统由 X 轴方向的滑台 (18)、Y 轴方向 的滑台 (14)、Z 轴方向的滑台 (12)、外环槽磁极固定装置 (40) 和内环槽磁极固定装置 (44) 组成。其中 X 轴方向的滑台 (18) 由 X 轴向滑台底板 (31)、X 轴向滑轨 (30)、X 轴向滑块 (32)、X 轴向丝杠 (19)、X 轴向工作台 (27)、X 轴向丝杠定位前支座 (29)、X 轴向丝杠定位尾座 (34)、X 轴向手轮 (28) 和 X 轴向丝杠螺母组成；Y 轴方向的滑台 (14) 由 Y 轴向滑台底板 (26)、Y 轴向滑轨 (33)、Y 轴向滑块 (25)、Y 轴向丝杠 (47)、Y 轴向工作台 (24)、Y 轴向丝杠定位尾座 (46)、Y 轴向丝杠定位前支座 (37)、Y 轴向手轮 (23) 和 Y 轴向丝杠螺母组成；Z 轴方向的滑台 (12) 由 Z 轴向滑台底板 (43)、Z 轴向滑轨 (21)、Z 轴向滑块 (45)、Z 轴向丝杠 (20)、Z 轴向工作台 (22)、Z 轴向滑台侧板 (42)、Z 轴向辅助侧板 (13)、Z 轴向手轮 (41) 和 Z 轴向丝杠螺母组成，X 轴向滑台底板 (31) 通过螺栓固定在底板 (1) 上，Y 轴向滑台底板 (26) 通过螺栓固定在 X 轴向工作台 (27) 上，Z 轴向滑台底板 (43) 依靠 Z 轴向辅助侧板 (13) 固定在 Y 轴向工

作台 (24) 上。X、Y、Z 轴方向上的工作台依靠螺栓连接下面的滑块和丝杠螺母，通过手轮的调节分别在三方的滑轨上做往复运动，X、Y、Z 轴方向的丝杠通过联轴器与手轮连接。外环槽磁极固定装置 (40) 包括弧形铁 (11)、外磁极固定壳 (9) ；内环槽磁极固定装置 (44) 包括固定块 (15)、纵向支撑杆 (16)、横向支撑杆 (17)、内磁极固定壳 (39) ；外环槽磁极固定装置 (40)、内环槽磁极固定装置 (44) 通过螺栓固定在 Z 轴向工作台 (22) 上。同步带轮 (3)、主轴支座 (2)、轴承端盖 (35)、卡盘轴 (36)、法兰盘 (7)、三爪自定心卡盘 (8) 位于同一轴线；三相交流电机 (6) 通过同步带 (4) 连接同步带轮 (3)，主轴支座 (2) 通过卡盘轴 (36)、轴承端盖 (35) 连接法兰盘 (7) 与三爪自定心卡盘 (8) 相连。

[0005] 所述的内环槽表面加工磁极组由一对开槽的凸形磁极组成；外环槽表面加工磁极组由一对开槽的凹形磁极组成，使用仿形的凸凹形磁极能够使磁极与槽表面的间隙均匀，研磨时获得相同的表面光洁度和粗糙度，对磁极开槽有利于形成防止磁性磨料流动的磁场梯度，易形成加工的磁粒刷。

[0006] 所述的 X、Y、Z 轴均为单轴驱动单元，采用丝杠螺母组合或者同步带与带轮组合。其原理为电机或者用手轮驱动滑块直线移动，能够准确的调整磁极组与环槽内外表面的距离。

[0007] 本实用新型与同类设备相比，其有益效果体现在：

[0008] 一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置设有内环槽表面加工磁极组和外环槽表面加工磁极组，可以同时实现对内外环槽表面的抛光处理，极大地缩短了加工时间，提高了加工效率。本实用新型对环槽内外表面抛光后，除可以降低表面粗糙度、增加表面光洁度外，还具有降低表面残余应力、提高表面的疲劳强度的效果；该装置结构简单，成本低，易于操作；采用同步带传动，可以很好的避免加工时的振动影响，从而保证了加工的精度。

附图说明

[0009] 图 1 是一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置的三维图示意图。

[0010] 图 2 是一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置的主视图示意图。

[0011] 图 3 是一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置的右视图示意图。

[0012] 图中编号：1、底板；2、主轴支座；3、同步带轮；4、同步带；5、三相交流电机支架；6、三相交流电机；7、法兰盘；8、三爪自定心卡盘；9、外磁极固定壳；10、锁止器；11、弧形铁；12、Z 轴方向的滑台；13、Z 轴向辅助侧板；14、Y 轴方向的滑台；15、固定块；16、纵向支撑杆；17、横向支撑杆；18、X 轴方向的滑台；19、X 轴向丝杠；20、Z 轴向丝杠；21、Z 轴向滑轨（两条）；22、Z 轴向工作台；23、Y 轴向手轮；24、Y 轴向工作台；25、Y 轴向滑块（两个）；26、Y 轴向滑台底板；27、X 轴向工作台；28、X 轴向手轮；29、X 轴向丝杠定位前支座；30、X 轴向滑轨（两条）；31、X 轴向滑台底板；32、X 轴向滑块（两个）；33、Y 轴向滑轨 (2 条)；34、X 轴向丝杠定位尾座；35、轴承端盖 (2 个)；36、卡盘轴；37、Y 轴向丝杠定位前支座；38、工件；39 内磁极固定壳；40、外环槽磁极固定装置；41、Z 轴向手轮；42、Z 轴向滑台侧板；43、Z 轴向滑台底板；44、内环槽磁极固定装置；45、Z 轴向滑块（两个）；46、Y 轴向丝杠定位前尾座；47、Y 轴向丝杠。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图及具体实例对本实用新型抛光装置作用进一步说明。

[0014] 如图 1 所示，一种适用于工件内外环槽表面抛光的磁力研磨装置的构成如下：功率为 500W 的三相交流电机 6，由螺栓固定在底板 1 的三相交流电机支架 5 上，三相交流电机 6 带动同步带轮 3 旋转，而同步带轮通过平键与卡盘轴 36 相 连，卡盘轴 36 由主轴支座 2 两侧的轴承支撑，卡盘轴 2 通过法兰盘 7 和三爪自定心卡盘 8 连接，三爪自定心卡盘 8 夹持工件 38 旋转，工件 38 长度为 120mm、内径 102mm、外径 110mm、内槽宽度为 7mm、厚度为 5mm、外槽宽度为 7mm、厚度为 5mm。

[0015] 内环槽表面加工磁极组通过螺栓固定在横向支撑杆 17 上，横向支撑杆通过螺栓固定在纵向支撑杆 16 上，纵向支撑杆 16 依靠固定块 15 通过螺栓固定在 Z 轴向工作台 23 上，磁极在槽内形成均匀的磁场，磨料沿磁感线主要堆积在两磁极区域，外槽面加工磁极组则由弧形铁 11 通过螺栓固定在 Z 轴向工作台 22 上，外槽面加工磁极组形成的强磁场吸附磁性磨料与槽面接触。通过转动 X 轴向手轮 28 使 Y 轴向滑台 14 和 Z 轴向滑台 12 靠近工件，通过转动 Y 轴向手轮 23 和 Z 轴向手轮 41 实现外环槽磁极组与外环槽面定位，通过锁止器 10 固定，当内外环槽不在同一平面时，调节横向支撑杆 17 和纵向支撑杆 16 调节内环槽表面加工磁极组与内环槽面的定位。工件 38 随着卡盘轴 36 旋转，内环槽加工表面磁极组和外环槽加工表面磁极组吸附大量的磁性磨料在内外环槽表面形成刚性的磁力刷，磁力刷和工件内外环槽面的产生相对运动和摩擦，实现对环槽内外表面的抛光加工。加工 30 分钟后，环槽的底面粗糙度由 Ra3.2 降至 Ra0.6，环槽的侧表面粗糙度由 Ra3.2 降至 Ra0.5。

[0016] 本实用新型的内环槽表面加工磁极组和外环槽表面加工磁极组中的磁极头均为开槽仿形磁极头，对磁极开槽改变了磁极与工件之间的间隙，间隙大的部位磁阻大，磁场强度趋弱，间隙小的部位磁场强度得到加强，磁场的强弱变化，改变了磁场磁力线的分布，有利于形成防止磁性磨料流动的磁场梯度，易形成加工的磁粒刷，因此对磁极开槽能够优化磁场分布，提高加工效率，获得最佳研磨效果。

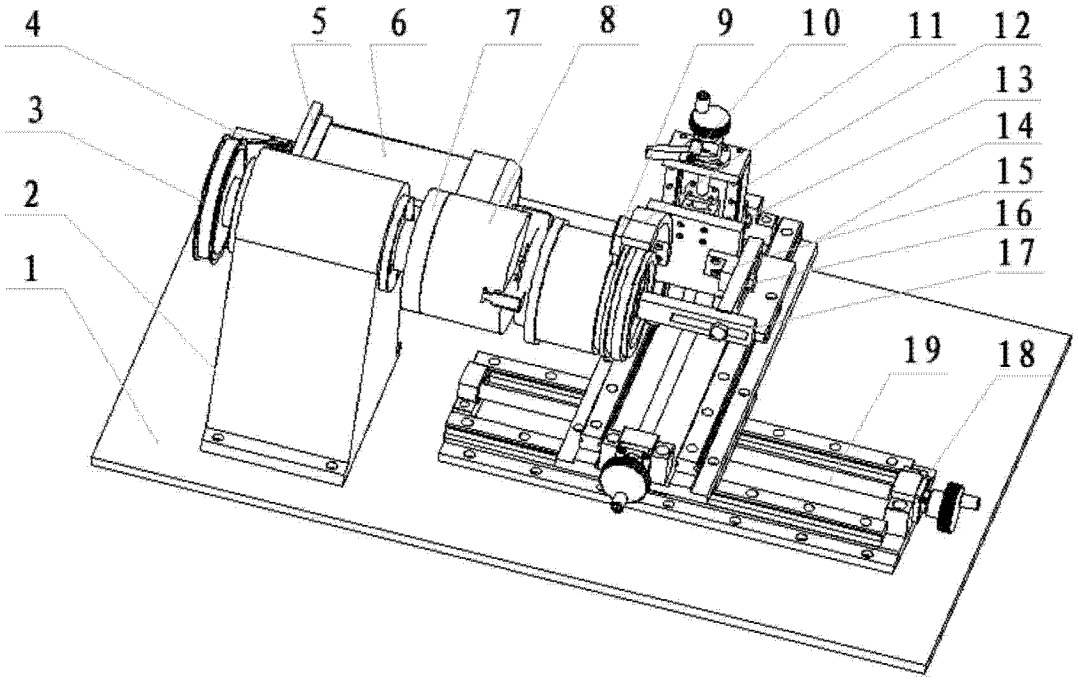

4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
3
14
15
2
16
17
1
19
18

图 1

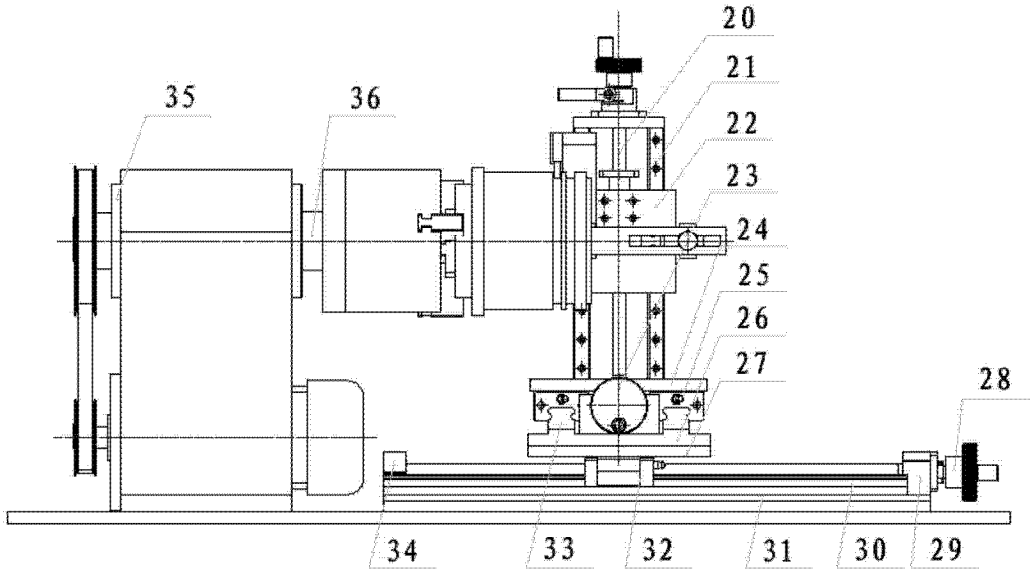

20
21
35
36
22
23
24
25
26
27
28
34
33
32
31
30
29

图 2

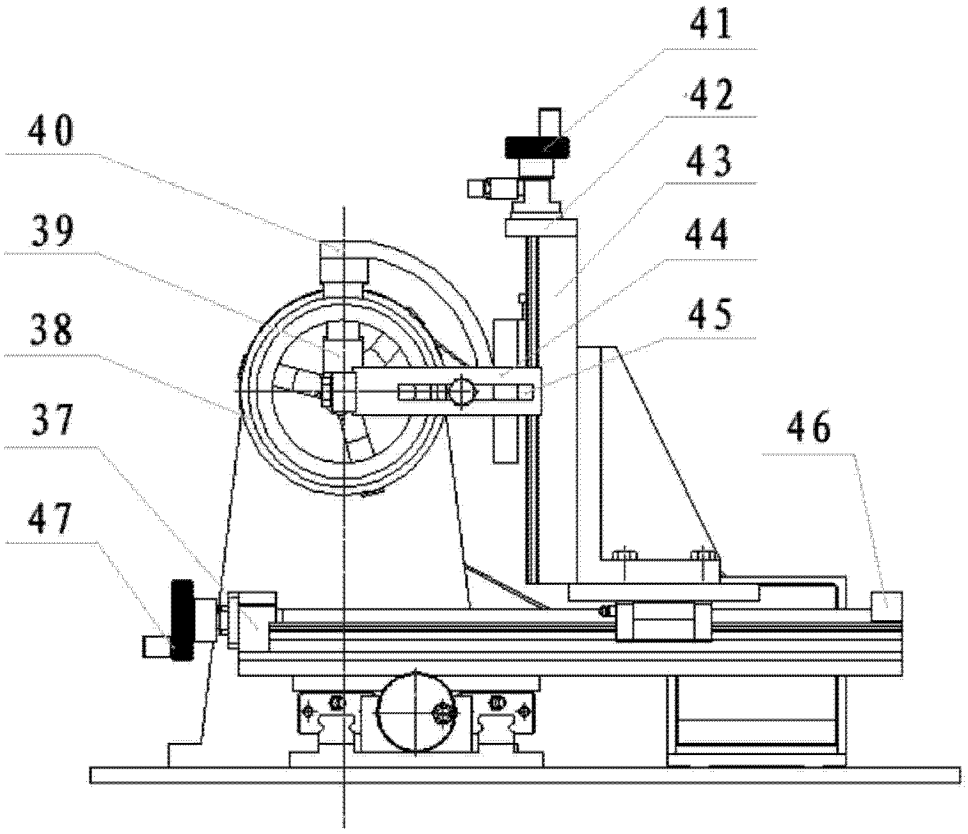


图 3