



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113512699 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 19

(21) 申请号 202110791513.9

G23C 14/56 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.13

(71) 申请人 华闽南配集团股份有限公司

地址 353000 福建省南平市高新区长沙高  
新园(延平区西芹村)

(72) 发明人 张平山 王宗阳 徐建孙 王友愉  
唐其华 杨燃

(74) 专利代理机构 北京派智科创知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11745

代理人 陈康

(51) Int.Cl.

G23C 14/22 (2006.01)

G23C 14/02 (2006.01)

G23C 14/50 (2006.01)

G23C 14/54 (2006.01)

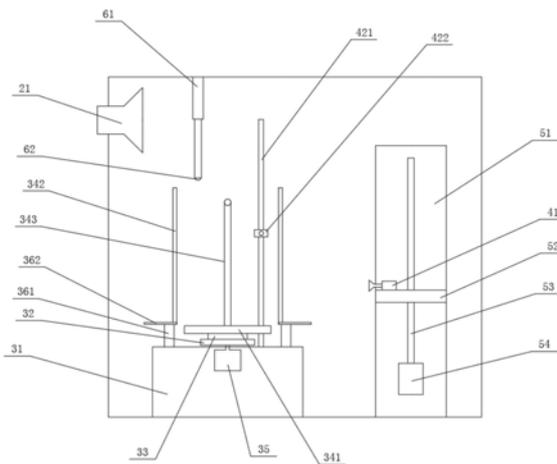
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD  
处理工艺及其设备

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于不同厚度PVD涂层的  
活塞环PVD处理工艺及其设备,其步骤具体如  
下:(1)、对活塞环的表面进行预处理;(2)、对活  
塞环进行预加热;(3)、对活塞环进行清洗刻蚀;  
(4)、对活塞环进行相应厚度的PVD处理;(5)、完  
成活塞环的PVD处理工艺;(6)、对活塞环进行涂  
层质量检查;该装置包含有密闭工作空间、设置  
在所述密闭工作空间内的抽真空组件、设置在所  
述密闭工作空间内的放置组件、设置在所述密闭  
工作空间内的PVD处理组件和实现组件上下移动  
的升降组件;实现对活塞环的智能化PVD处理,达  
到降低工作人员的工作强度和保证活塞环的涂  
层质量的目的。



1. 一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺,其特征在于,其步骤具体如下:
  - (1)、对活塞环的表面进行预处理;
  - (2)、对活塞环进行预加热;
  - (3)、对活塞环进行清洗刻蚀;
  - (4)、对活塞环进行相应厚度的PVD处理:向PVD涂层专用装置内充入反应气体,调整环境参数,并通过检测件以及处理时间来控制涂层厚度;
  - (5)、完成活塞环的PVD处理工艺;
  - (6)、对活塞环进行涂层质量检查:对涂层表面的硬度、附着力、针孔、膜厚、膜层附着力进行检查。
2. 根据权利要求1所述的一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺,其特征在于,步骤(1)中预处理具体如下:
  - (1-1)、将活塞环的表面进行磨砂、抛光;
  - (1-2)、将活塞环放入到电解质溶液中,对活塞环进行电解;
  - (1-3)、将电解后的活塞环放入碱性溶液中,并利用超声波对其进行清洗;
  - (1-4)、清洗完成后将活塞环放置在温度为35~45℃的去离子水进行清洗;
  - (1-5)、将清洗后的活塞环进行烘干。
3. 根据权利要求1所述的一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺,其特征在于,步骤(2)中预加热具体如下:
  - (2-1)、将活塞环放置在PVD处理转架上;
  - (2-2)、将PVD处理环境的气压抽成真空,然后对活塞环进行烘烤加热。
4. 一种活塞环PVD涂层处理设备,其特征在于,包含有密闭工作空间、设置在所述密闭工作空间内的抽真空组件、设置在所述密闭工作空间内的放置组件、设置在所述密闭工作空间内的PVD处理组件和实现PVD处理组件上下移动的升降组件;  
所述抽真空组件包含有设置在所述密闭工作空间侧壁上的真空泵;  
所述放置组件包含有放置台、设置在放置台上的转盘、设置在所述转盘上的电磁吸盘和设置在所述电磁吸盘上方的放置架和驱动转盘自转的旋转电机;  
所述PVD处理组件包含有对活塞环进行PVD处理的靶头和对活塞环PVD处理厚度进行检测的厚度检测件;  
所述升降组件包含有底板、设置在所述底板上用于安装所述PVD处理的靶头的安装板和设置在安装板上的丝杆和设置丝杆底端的提升电机;所述安装板朝向所述立板的一侧壁紧贴在所述立板表面。
5. 根据权利要求4所述的一种活塞环PVD涂层处理设备,其特征在于,所述放置架包含有设置在所述电磁吸盘上的底盘、设置在所述底盘四周且呈竖直放置的限位杆和设置在所述底盘中心的竖直提杆。
6. 根据权利要求5所述的一种活塞环PVD涂层处理设备,其特征在于,所述限位杆的底部设有调节件,所述调节件包含有设置在所述放置台上的安装块、设置所述安装块上的移动块,所述限位杆设置在所述移动块的头端。
7. 根据权利要求4所述的一种活塞环PVD涂层处理设备,其特征在于,所述厚度检测件包含有伸缩杆、设置在所述伸缩杆上的高精度厚度检测仪。

## 一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺及其设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及活塞环的生产加工领域,具体涉及一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺及其设备。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,内燃机上数以百计的摩擦副中,以活塞环和缸套这对摩擦副的工况条件最为苛刻,它既有粘着磨损、磨粒磨损,又有腐蚀磨损、疲劳磨损。根据资料报道它消耗了内燃机25-50%的摩擦功,所以活塞环性能的好坏直接影响到内燃机使用的可靠性、经济性和使用寿命。

[0003] 现有的活塞环PVD处理装置自动化程度低,存在工人劳动强度大、处理效率低、涂层不均匀的问题。

[0004] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本发明的总体背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺及其设备,以达到提高PVD处理的自动化、降低工作人员的工作强度和保证活塞环的涂层质量的目的。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺,其步骤具体如下:

[0008] (1)、对活塞环的表面进行预处理;

[0009] (2)、对活塞环进行预加热;

[0010] (3)、对活塞环进行清洗刻蚀;

[0011] (4)、对活塞环进行相应厚度的PVD处理:向PVD涂层专用装置内充入反应气体,并调整环境参数,通过检测件以及处理时间来控制涂层厚度;

[0012] (5)、完成活塞环的PVD处理工艺;

[0013] (6)、对活塞环进行涂层质量检查:对涂层表面的硬度、附着力、针孔、膜厚、膜层附着力进行检查。

[0014] 作为优选的,步骤(1)中预处理具体如下:

[0015] (1-1)、将活塞环的表面进行磨砂、抛光;

[0016] (1-2)、将活塞环放入到电解质溶液中,对活塞环进行电解;

[0017] (1-3)、将电解后的活塞环放入碱性溶液中,并利用超声波对其进行清洗;

[0018] (1-4)、清洗完成后将活塞环放置在温度为35~45℃的去离子水进行清洗;

[0019] (1-5)、将清洗后的活塞环进行烘干。

[0020] 作为优选的,步骤(2)中预加热具体如下:

[0021] (2-1)、将活塞环放置在PVD处理转架上;

- [0022] (2-2)、将PVD处理环境的气压抽成真空,然后对活塞环进行烘烤加热。
- [0023] 一种活塞环涂层PVD处理装置,包含有密闭工作空间、设置在所述密闭工作空间的抽真空组件、设置在所述密闭工作空间内的放置组件、设置在所述密闭工作空间内的PVD处理组件和实现PVD处理组件上下移动的升降组件;
- [0024] 所述抽真空组件包含有设置在所述密闭工作空间侧壁上的真空泵;
- [0025] 所述放置组件包含有放置台、设置在放置台上的转盘、设置在所述转盘上的电磁吸盘和设置在所述电磁吸盘上方的放置架和驱动转盘自转的旋转电机;
- [0026] 所述PVD处理组件包含有对活塞环进行PVD处理的靶头和对活塞环PVD处理厚度进行检测的厚度检测件;
- [0027] 所述升降组件包含有底板、设置在所述底板上用于安装所述PVD处理的靶头的安装板和设置在安装板上的丝杆和设置丝杆底端的提升电机;所述安装板朝向所述立板的一侧壁紧贴在所述立板表面。
- [0028] 作为优选的,所述放置架包含有设置在所述电磁吸盘上的底盘、设置在所述底盘四周且呈竖直放置的限位杆和设置在所述底盘中心的竖直提杆。
- [0029] 作为优选的,所述限位杆的底部设有调节件,所述调节件包含有设置在所述放置台上的安装块、设置所述安装块上的移动块,所述限位杆设置在所述移动块的头端。通过由安装块、移动块组成的调节件实现对限位杆位置的调节,便于不同尺寸的活塞环的放置需求。
- [0030] 作为优选的,所述厚度检测件包含有伸缩杆、设置在所述伸缩杆上的高精度厚度检测仪。通过伸缩杆实现高精度厚度检测仪所处高度的调节,便于对不同高度的检测需求。
- [0031] 本发明具有如下优点:
- [0032] 1.本发明通过提供了一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺及其设备,实现对活塞环的智能化PVD处理,降低工作人员的工作强度和保证活塞环的涂层质量的目的。
- [0033] 2.本发明通过由安装块、移动块组成的调节件实现对限位杆位置的调节,便于不同尺寸的活塞环的放置需求。
- [0034] 3.本发明通过伸缩杆实现高精度厚度检测仪所处高度的调节,便于对不同高度的检测需求。

## 附图说明

- [0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。
- [0036] 图1为本发明实施例公开的一种活塞环PVD涂层处理设备的结构示意图;
- [0037] 图中数字和字母所表示的相应部件名称:
- [0038] 1.密闭工作空间 21.真空泵 31.放置台 32.转盘 33.电磁吸盘 341.底盘 342.限位杆 343.竖直提杆 35.旋转电机 361.安装块 362.移动块
- [0039] 41.靶头 421.伸缩杆 422.高精度厚度检测仪 51.底板 52.安装板 53.丝杆 54.提升电机 61.升降杆 62.钢珠。

## 具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0041] 本发明提供了一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺及其设备,实现对活塞环的PVD涂层智能化处理,达到降低工作人员的工作强度和保证活塞环的涂层质量的目的。

[0042] 下面结合实施例和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0043] 如图1所示,一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺,其步骤具体如下:

[0044] (1)、对活塞环的表面进行预处理;

[0045] (1-1)、将活塞环的表面进行磨砂、抛光;

[0046] (1-2)、将活塞环放入到电解质溶液中,对活塞环进行电解;

[0047] (1-3)、将电解后的活塞环放入碱性溶液中,并利用超声波对其进行清洗;

[0048] (1-4)、清洗完成后将活塞环放置在温度为35~45℃的去离子水进行清洗;

[0049] (1-5)、将清洗后的活塞环进行烘干。

[0050] (2)、对活塞环进行预加热;

[0051] (2-1)、将活塞环放置在喷涂转架上;

[0052] (2-2)、将喷涂环境的气压抽成真空,然后对活塞环进行烘烤加热。

[0053] (3)、对活塞环进行清洗刻蚀。

[0054] (4)、对活塞环进行相应厚度的PVD处理:向PVD涂层专用装置内充入反应气体,并调整环境参数,通过检测件以及涂镀时间来控制涂层厚度。

[0055] (5)、完成活塞环的喷涂工艺。

[0056] (6)、对活塞环进行涂层质量检查:对涂层表面的硬度、附着力、针孔、膜厚、膜层附着力进行检查。

[0057] 一种活塞环PVD涂层处理设备,包含有密闭工作空间1、设置在所述密闭工作空间的抽真空组件、设置在所述密闭工作空间内的放置组件、设置在所述密闭工作空间内的PVD处理组件和实现PVD处理组件上下移动的升降组件;

[0058] 所述抽真空组件包含有设置在所述密闭工作空间侧壁上的真空泵21;

[0059] 所述放置组件包含有放置台31、设置在放置台上的转盘32、设置在所述转盘上的电磁吸盘33和设置在所述电磁吸盘上方的放置架和驱动转盘自转的旋转电机35;所述放置架包含有设置在所述电磁吸盘上的底盘341、设置在所述底盘四周且呈竖直放置的限位杆342和设置在所述底盘中心的竖直提杆343;所述限位杆的底部设有调节件,所述调节件包含有设置在所述放置台上的安装块361、设置所述安装块上的移动块362,所述限位杆设置在所述移动块的头端。

[0060] 所述PVD处理组件包含有对活塞环进行PVD处理的靶头41和对活塞环的PVD处理涂层厚度进行检测的厚度检测件;所述厚度检测件包含有伸缩杆421、设置在所述伸缩杆上的高精度厚度检测仪422。

[0061] 所述升降组件包含有底板51、设置在所述底板上用于安装所述靶头41的安装板52和设置在安装板上的丝杆53和设置丝杆底端的提升电机54;所述安装板朝向所述立板的一

侧壁紧贴在所述立板表面。

[0062] 本发明所提供的PVD处理装置的具体使用步骤如下:再如图1所示,将活塞环放置在底盘341上,然后根据实际的需求,将移动块362沿着安装块361移动至合适的位置,使得限位处于合适位置,避免在旋转电机工作时导致活塞环出现晃动,保证了活塞环的稳定(为了进一步保证活塞环的稳定,可在密闭工作空间的顶部设置升降杆61,升降杆61的地顶端设有可自转的钢珠62,在使用过程中,钢珠抵在最上端活塞环的表面,且由于钢珠可自转,使得活塞环转动时收到的摩擦很小,保证了活塞环的质量)。

[0063] 开启靶头41,然后开启提升电机54,在丝杆53的作用下时安装板52沿着底板51表面上下移动,从而实现了PVD处理的靶头的上下移动;同时开启旋转电机35,在转盘32的作用下使活塞环转动,从而方便对活塞环进行PVD处理。

[0064] 同时由于高精度厚度检测仪422的存在,可实现对活塞环涂层厚度的检测,在实际使用过程中,可将高精度厚度检测仪与靶头实现连接,当检测到厚度达标时,控制靶头停止;当靶头在规定时间内关闭时,高精度厚度检测仪检测到厚度不达标时,可反馈信息给工作人员,提醒工作人员再次打开靶头进行处理。从而避免活塞环的涂层厚度出现错误,保证了活塞环的涂层质量。

[0065] 以上所述的仅是本发明所公开的一种适用于不同厚度PVD涂层的活塞环PVD处理工艺及其设备的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

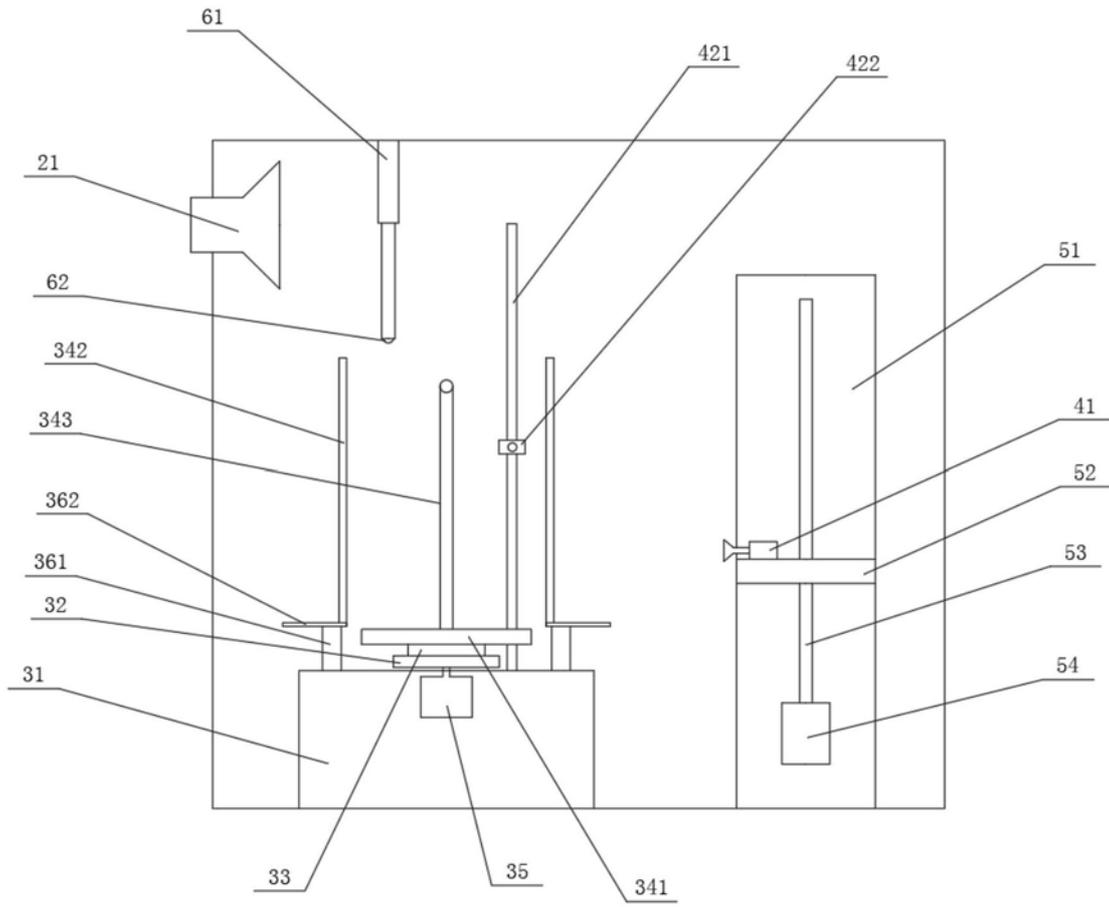


图1