



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113358078 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(21) 申请号 202110485179.4

(22) 申请日 2021.04.30

(71) 申请人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72) 发明人 张峰 孙道永 朱崇飞 钱浩 胡晏晨 魏志欣 司皓月 于沛峻

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 周琦

(51) Int. Cl.

G01B 21/02 (2006.01)

G01B 21/14 (2006.01)

B65G 47/90 (2006.01)

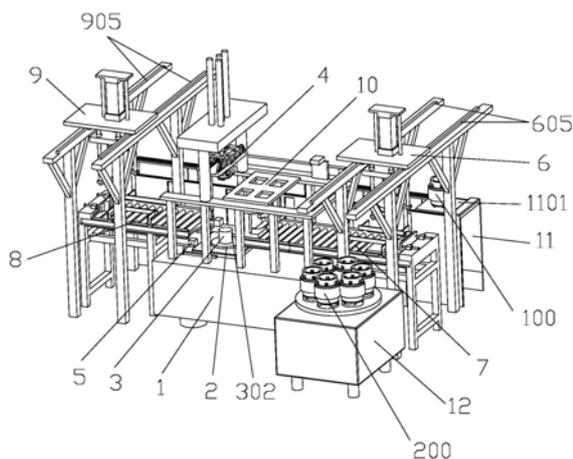
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

轴承尺寸检测系统

(57) 摘要

本发明提供一种轴承尺寸检测系统,包括检测控制单元、尺寸测量单元和上下料单元,尺寸测量单元和尺寸测量单元分别与检测控制单元相连,其中尺寸测量单元包括驱动托盘、内圈检测机构、后挡圈检测机构以及外圈检测机构;上下料单元包括上料机构、进料料道、出料料道、下料机构以及进出料转移机构。本发明提供的轴承尺寸检测系统,能够将多个轴承尺寸检测机构的检测操作集中在一个检测工位上完成,实现了自动校零、轴承整体尺寸的自动检测以及检测数据自动判定的全流程自动化操作,进而提高了工作效率。



1. 一种轴承尺寸检测系统,其特征在于,包括:

检测控制单元;

尺寸测量单元,与所述检测控制单元相连,所述尺寸测量单元包括设置于所述检测控制单元上的驱动托盘、设置于所述驱动托盘上的内圈检测机构、设置于所述内圈检测机构上方的后挡圈检测机构以及设置于所述内圈检测机构外围的外圈检测机构;

上下料单元,与所述检测控制单元相连,所述上下料单元包括上料机构、进料料道、出料料道、下料机构以及进出料转移机构,所述进料料道和所述出料料道对应设置于所述尺寸测量单元的相对两侧,所述上料机构设置于所述进料料道的远离所述尺寸测量单元的一端,所述下料机构设置于所述出料料道的远离所述尺寸测量单元的一端,所述进出料转移机构设置于所述上料机构和所述下料机构之间。

2. 根据权利要求1所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,还包括标准轴承存放单元,所述标准轴承存放单元包括电控箱、设置在所述电控箱上的转盘以及呈环状布置在所述转盘上的多个轴承定位座;所述电控箱与所述检测控制单元相连;所述电控箱的内部设有与所述转盘驱动连接的转盘驱动机构。

3. 根据权利要求2所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,还包括轴承输送线以及与所述轴承输送线连接的输送线控制单元,其中所述输送线控制单元与所述检测控制单元相连;所述轴承输送线上靠近所述上料机构的位置处设有上料工位。

4. 根据权利要求3所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述上料机构包括上料支架、上料安装板、上料水平驱动机构、上料升降机构以及上料机械手,所述上料支架上设有两个相互平行的上料导轨,各所述上料导轨均沿水平向设置,所述上料安装板的底部设有与所述上料导轨一一对应的两个上料滑块,各所述上料滑块分别与各所述上料导轨对应滑动配合;所述上料水平驱动机构的固定端安装于所述上料导轨上,所述上料水平驱动机构的驱动端与所述上料安装板驱动连接;所述上料升降机构的固定端设置在所述上料安装板上背向所述进料料道的一侧,所述上料升降机构的驱动端穿过所述上料安装板与所述上料机械手驱动连接。

5. 根据权利要求4所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述上料导轨的长度方向与所述进料料道的长度方向相垂直,所述转盘设置在与所述上料导轨的一端相对应的位置处,以使所述上料机械手能够移动至所述转盘的上方;所述上料工位设置在与所述上料导轨的另一端相对应的位置处,以使所述上料机械手能够移动至所述上料工位的上方。

6. 根据权利要求4所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述上料机械手包括与所述上料升降机构的驱动端连接的第一机械手安装板,在所述第一机械手安装板背向所述上料升降机构的一侧设有三个呈环状均匀布置的第一气动机械爪;在所述上料安装板背向所述上料升降机构的一侧设有多个第一限位杆,各所述第一限位杆均沿竖直向设置,且多个所述第一限位杆分别设置于三个所述第一气动机械爪的外围;所述第一机械手安装板上设有与所述第一限位杆一一对应的多个第一限位孔,各所述第一限位孔分别与各所述第一限位杆对应滑动配合。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述下料机构包括下料支架、下料安装板、下料水平驱动机构、下料升降机构以及下料机械手,所述下料支架上设有两个相互平行的下料导轨,各所述下料导轨均沿水平向设置,所述下料安装板的

底部设有与所述下料导轨一一对应的两个下料滑块,各所述下料滑块分别与各所述下料导轨对应滑动配合;所述下料水平驱动机构的固定端安装于所述下料导轨上,所述下料水平驱动机构的驱动端与所述下料安装板驱动连接;所述下料升降机构的固定端设置在所述下料安装板背向所述出料料道的一侧,所述下料升降机构的驱动端穿过所述下料安装板与所述下料机械手驱动连接。

8. 根据权利要求7所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述进料料道的长度方向与所述出料料道的长度方向相一致,所述下料导轨的长度方向与所述出料料道的长度方向相垂直;

所述下料机械手包括与所述下料升降机构的驱动端连接的第二机械手安装板,在所述第二机械手安装板背向所述下料升降机构的一侧设有三个呈环状均匀布置的第二气动机械爪;在所述下料安装板背向所述下料升降机构的一侧设有多个第二限位杆,各所述第二限位杆均沿竖直向设置,且多个所述第二限位杆分别设置于三个所述第二气动机械爪的外围;所述第二机械手安装板上设有与所述第二限位杆一一对应的多个第二限位孔,各所述第二限位孔分别与各所述第二限位杆对应滑动配合。

9. 根据权利要求1至6任一项所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述进出料转移机构包括支撑架、移动板、转移驱动机构以及夹持机构,所述支撑架安装于所述检测控制单元上,在所述支撑架上设有两个相互平行的移动导轨,所述移动导轨沿所述进料料道和所述出料料道的长度方向延伸设置,且所述移动导轨位于所述进料料道以及所述出料料道的上方;所述移动板设有与所述移动导轨一一对应的两个移动滑块,各所述移动滑块分别与各所述移动导轨对应滑动配合;所述转移驱动机构的固定端安装于所述移动导轨上,所述转移驱动机构的驱动端与所述移动板驱动连接;所述夹持机构设置于移动板上朝向所述检测控制单元的一侧。

10. 根据权利要求9所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述夹持机构包括两个夹持板、用于驱动两个所述夹持板进行升降运动的两个夹持升降机构以及用于驱动两个所述夹持板进行相对或相向运动的两个夹持驱动机构,各所述夹持板上分别设有半圆形的夹持槽,两个所述夹持槽相对设置;两个所述夹持驱动机构的固定端分别安装在所述移动板上,两个所述夹持升降机构的固定端分别与两个所述夹持驱动机构的驱动端对应连接,两个所述夹持升降机构的驱动轴分别与两个所述夹持板对应连接。

11. 根据权利要求9所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述后挡圈检测机构包括两个支柱、支撑板、安装架以及后挡圈尺寸检测部,两个所述支柱的一端分别与所述安装架相连,两个所述支柱的另一端分别与所述支撑板相连,且所述移动板位于两个所述支柱之间;所述安装架通过升降驱动机构安装于所述支撑板的下方,所述后挡圈尺寸检测部安装在所述安装架上朝向所述内圈检测机构的一侧;在所述安装架上背向所述内圈检测机构的一侧还连接有多个第三限位杆,各所述第三限位杆均沿竖直向设置,所述支撑板上设有与第三限位杆一一对应的多个第三限位孔,各所述第三限位孔分别与各所述第三限位杆对应滑动配合。

12. 根据权利要求1至6任一项所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述内圈检测机构包括圆柱形的内圈检测检测部,所述内圈检测检测部上设有多个内圈检测传感器,多个所述内圈检测传感器分别沿所述内圈检测检测部的轴向间隔设置;所述内圈检测检测部的

一端与所述驱动托盘固定连接,且所述内圈检测检测部设置在所述驱动托盘的中心位置处。

13. 根据权利要求1至6任一项所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述外圈检测机构安装在所述检测控制单元上,且所述外圈检测机构位于所述出料料道的靠近所述内圈检测机构的一端;所述外圈检测机构包括外圈检测板和外圈检测驱动机构,所述外圈检测板朝向所述内圈检测机构的一侧设有半圆形的检测槽,所述检测槽的开口对应所述内圈检测机构,所述检测槽的两端分别设有外圈检测传感器;所述外圈检测驱动机构的固定端与所述检测控制单元相连,所述外圈检测驱动机构的驱动端与所述外圈检测板相连,以驱动所述外圈检测板靠近或远离所述内圈检测机构。

14. 根据权利要求1至6任一项所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述进料料道包括进料支架以及设置于所述进料支架上的进料滚道,在所述进料滚道上远离所述尺寸测量单元的一端设有进料滚道限位部;在所述进料滚道上还设有用于输送轴承的第一轴承输送座;

所述出料料道包括出料支架以及设置于所述出料支架上的出料滚道,在所述出料滚道上远离所述尺寸测量单元的一端设有出料滚道限位部;在所述出料滚道上还设有用于输送轴承的第二轴承输送座。

15. 根据权利要求1至6任一项所述的轴承尺寸检测系统,其特征在于,所述检测控制单元包括控制箱,所述控制箱的内部设有控制器,所述控制器包括主控模块、信息接收模块、数据记录模块、数据判断模块以及数据存储模块,所述信息接收模块、所述数据记录模块、所述数据判断模块和所述数据存储模块分别与所述主控模块相连。

## 轴承尺寸检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轴承检测技术领域,尤其涉及一种轴承尺寸检测系统。

### 背景技术

[0002] 轴承检修是轨道车辆维护保养的重要工序之一,然而现有技术主要采用手工作业模式进行轴承检修。也即,现有轴承尺寸检测需要人工手持测量工具,先借助标准轴承手动校零测量工具,再测量轴承尺寸,而且每次只能测量轴承的其中一个尺寸,因此每套轴承的6个尺寸需要分别进行测量。现有技术的这种作业模式,工作效率低,不适用于新模式智能制造产线的高频率、快节奏生产。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种轴承尺寸检测系统,能够完成自动校零、轴承整体尺寸的自动检测以及检测数据自动判定的全流程自动化操作,提高了工作效率。

[0004] 本发明提供一种轴承尺寸检测系统,包括:

[0005] 检测控制单元;

[0006] 尺寸测量单元,与所述检测控制单元相连,所述尺寸测量单元包括设置于所述检测控制单元上的驱动托盘、设置于所述驱动托盘上的内圈检测机构、设置于所述内圈检测机构上方的后挡圈检测机构以及设置于所述内圈检测机构外围的外圈检测机构;

[0007] 上下料单元,与所述检测控制单元相连,所述上下料单元包括上料机构、进料料道、出料料道、下料机构以及进出料转移机构,所述进料料道和所述出料料道对应设置于所述尺寸测量单元的相对两侧,所述上料机构设置于所述进料料道的远离所述尺寸测量单元的一端,所述下料机构设置于所述出料料道的远离所述尺寸测量单元的一端,所述进出料转移机构设置于所述上料机构和所述下料机构之间。

[0008] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统,还包括标准轴承存放单元,所述标准轴承存放单元包括电控箱、设置在所述电控箱上的转盘以及呈环状布置在所述转盘上的多个轴承定位座;所述电控箱与所述检测控制单元相连;所述电控箱的内部设有与所述转盘驱动连接的转盘驱动机构。

[0009] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统,还包括轴承输送线以及与所述轴承输送线连接的输送线控制单元,其中所述输送线控制单元与所述检测控制单元相连;所述轴承输送线上靠近所述上料机构的位置处设有上料工位。

[0010] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统,所述上料机构包括上料支架、上料安装板、上料水平驱动机构、上料升降机构以及上料机械手,所述上料支架上设有两个相互平行的上料导轨,各所述上料导轨均沿水平向设置,所述上料安装板的底部设有与所述上料导轨一一对应的两个上料滑块,各所述上料滑块分别与各所述上料导轨对应滑动配合;所述上料水平驱动机构的固定端安装于所述上料导轨上,所述上料水平驱动机构的驱动端与所述上料安装板驱动连接;所述上料升降机构的固定端设置在所述上料安装板上背向所述

进料料道的一侧,所述上料升降机构的驱动端穿过所述上料安装板与所述上料机械手驱动连接。

[0011] 根据本发明提供一种轴承尺寸检测系统,所述上料导轨的长度方向与所述进料料道的长度方向相垂直,所述转盘设置在与所述上料导轨的一端相对应的位置处,以使所述上料机械手能够移动至所述转盘的上方;所述上料工位设置在与所述上料导轨的另一端相对应的位置处,以使所述上料机械手能够移动至所述上料工位的上方。

[0012] 根据本发明提供一种轴承尺寸检测系统,所述上料机械手包括与所述上料升降机构的驱动端连接的第一机械手安装板,在所述第一机械手安装板背向所述上料升降机构的一侧设有三个呈环状均匀布置的第一气动机械爪;在所述上料安装板背向所述上料升降机构的一侧设有多个第一限位杆,各所述第一限位杆均沿竖直向设置,且多个所述第一限位杆分别设置于三个所述第一气动机械爪的外围;所述第一机械手安装板上设有与所述第一限位杆一一对应的多个第一限位孔,各所述第一限位孔分别与各所述第一限位杆对应滑动配合。

[0013] 根据本发明提供一种轴承尺寸检测系统,所述下料机构包括下料支架、下料安装板、下料水平驱动机构、下料升降机构以及下料机械手,所述下料支架上设有两个相互平行的下料导轨,各所述下料导轨均沿水平向设置,所述下料安装板的底部设有与所述下料导轨一一对应的两个下料滑块,各所述下料滑块分别与各所述下料导轨对应滑动配合;所述下料水平驱动机构的固定端安装于所述下料导轨上,所述下料水平驱动机构的驱动端与所述下料安装板驱动连接;所述下料升降机构的固定端设置在所述下料安装板背向所述出料料道的一侧,所述下料升降机构的驱动端穿过所述下料安装板与所述下料机械手驱动连接。

[0014] 根据本发明提供一种轴承尺寸检测系统,所述进料料道的长度方向与所述出料料道的长度方向相一致,所述下料导轨的长度方向与所述出料料道的长度方向相垂直;

[0015] 所述下料机械手包括与所述下料升降机构的驱动端连接的第二机械手安装板,在所述第二机械手安装板背向所述下料升降机构的一侧设有三个呈环状均匀布置的第二气动机械爪;在所述下料安装板背向所述下料升降机构的一侧设有多个第二限位杆,各所述第二限位杆均沿竖直向设置,且多个所述第二限位杆分别设置于三个所述第二气动机械爪的外围;所述第二机械手安装板上设有与所述第二限位杆一一对应的多个第二限位孔,各所述第二限位孔分别与各所述第二限位杆对应滑动配合。

[0016] 根据本发明提供一种轴承尺寸检测系统,所述进出料转移机构包括支撑架、移动板、转移驱动机构以及夹持机构,所述支撑架安装于所述检测控制单元上,在所述支撑架上设有两个相互平行的移动导轨,所述移动导轨沿所述进料料道和所述出料料道的长度方向延伸设置,且所述移动导轨位于所述进料料道以及所述出料料道的上方;所述移动板设有与所述移动导轨一一对应的两个移动滑块,各所述移动滑块分别与各所述移动导轨对应滑动配合;所述转移驱动机构的固定端安装于所述移动导轨上,所述转移驱动机构的驱动端与所述移动板驱动连接;所述夹持机构设置于移动板上朝向所述检测控制单元的一侧。

[0017] 根据本发明提供一种轴承尺寸检测系统,所述夹持机构包括两个夹持板、用于驱动两个所述夹持板进行升降运动的两个夹持升降机构以及用于驱动两个所述夹持板进行相对或相向运动的两个夹持驱动机构,各所述夹持板上分别设有半圆形的夹持槽,两个

所述夹持槽相对设置；两个所述夹持驱动机构的固定端分别安装在所述移动板上，两个所述夹持升降机构的固定端分别与两个所述夹持驱动机构的驱动端对应连接，两个所述夹持升降机构的驱动轴分别与两个所述夹持板对应连接。

[0018] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统，所述后挡圈检测机构包括两个支柱、支撑板、安装架以及后挡圈尺寸检测部，两个所述支柱的一端分别与所述安装架相连，两个所述支柱的另一端分别与所述支撑板相连，且所述移动板位于两个所述支柱之间；所述安装架通过升降驱动机构安装于所述支撑板的下方，所述后挡圈尺寸检测部安装在所述安装架上朝向所述内圈检测机构的一侧；在所述安装架上背向所述内圈检测机构的一侧还连接有多个第三限位杆，各所述第三限位杆均沿竖直向设置，所述支撑板上设有与所述第三限位杆一一对应的多个第三限位孔，各所述第三限位孔分别与各所述第三限位杆对应滑动配合。

[0019] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统，所述内圈检测机构包括圆柱形的内圈检测检测部，所述内圈检测检测部上设有多个内圈检测传感器，多个所述内圈检测传感器分别沿所述内圈检测检测部的轴向间隔设置；所述内圈检测检测部的一端与所述驱动托盘固定连接，且所述内圈检测检测部设置在所述驱动托盘的中心位置处。

[0020] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统，所述外圈检测机构安装在所述检测控制单元上，且所述外圈检测机构位于所述出料料道的靠近所述内圈检测机构的一端；所述外圈检测机构包括外圈检测板和外圈检测驱动机构，所述外圈检测板朝向所述内圈检测机构的一侧设有半圆形的检测槽，所述检测槽的开口对应所述内圈检测机构，所述检测槽的两端分别设有外圈检测传感器；所述外圈检测驱动机构的固定端与所述检测控制单元相连，所述外圈检测驱动机构的驱动端与所述外圈检测板相连，以驱动所述外圈检测板靠近或远离所述内圈检测机构。

[0021] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统，所述进料料道包括进料支架以及设置于所述进料支架上的进料滚道，在所述进料滚道上远离所述尺寸测量单元的一端设有进料滚道限位部；在所述进料滚道上还设有用于输送轴承的第一轴承输送座；

[0022] 所述出料料道包括出料支架以及设置于所述出料支架上的出料滚道，在所述出料滚道上远离所述尺寸测量单元的一端设有出料滚道限位部；在所述出料滚道上还设有用于输送轴承的第二轴承输送座。

[0023] 根据本发明提供的一种轴承尺寸检测系统，所述检测控制单元包括控制箱，所述控制箱的内部设有控制器，所述控制器包括主控模块、信息接收模块、数据记录模块、数据判断模块以及数据存储模块，所述信息接收模块、所述数据记录模块、所述数据判断模块和所述数据存储模块分别与所述主控模块相连。

[0024] 本发明提供的轴承尺寸检测系统，将尺寸测量单元和上下料单元分别与检测控制单元相连，通过检测控制单元能够分别控制尺寸测量单元和上下料单元的工作状态，其中检测控制单元能够根据接收的待检测轴承到位信息以及身份信息，控制上下料单元将对应的标准轴承放置到尺寸测量单元，从而通过尺寸测量单元完成自动校零，然后通过上下料单元将标准轴承放回原位，再通过上下料单元将待检测轴承放置到尺寸测量单元，通过尺寸测量单元完成对待检测轴承的尺寸自动检测，并通过检测控制单元能够对采集的尺寸检测数据进行自动判定；其中尺寸测量单元包括驱动托盘、内圈检测机构、后挡圈检测机构以

及外圈检测机构,通过驱动托盘能够带动内圈检测机构以及套设在内圈检测机构上的轴承同步旋转,通过内圈检测机构能够检测轴承的内径尺寸,通过外圈检测机构能够检测轴承的外径尺寸,通过后挡圈检测机构能够检测轴承的后挡圈尺寸,进而实现对轴承整体尺寸的自动检测;其中上下料单元包括上料机构、进料料道、出料料道、下料机构以及进出料转移机构,上料机构用于负责对标准轴承的取放以及对待检测轴承的抓取,进料料道用于将标准轴承或待检测轴承输送至待抓取位置,进出料转移机构用于实现标准轴承或待检测轴承在进料料道、测量工位以及出料料道之间的转移,出料料道用于将尺寸检测后的轴承输送至下料工位,下料机构用于将尺寸检测后的轴承从下料工位上转移。由此,本发明提供的轴承尺寸检测系统,能够将多个轴承尺寸检测机构的检测操作集中在一个检测工位上完成,实现了自动校零、轴承整体尺寸的自动检测以及检测数据自动判定的全流程自动化操作,进而提高了工作效率。

[0025] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本发明提供的轴承尺寸检测系统的轴测图;

[0028] 图2是本发明提供的轴承尺寸检测系统的主视图;

[0029] 图3是本发明中尺寸测量单元以及进出料转移机构的布置示意图;

[0030] 图4是本发明中标准轴承存放单元的结构示意图;

[0031] 图5是本发明中后挡圈尺寸检测部的结构示意图;

[0032] 图6是本发明中夹持机构的结构示意图;

[0033] 图7是本发明中上料机构的结构示意图;

[0034] 图8是本发明中进料料道、出料料道以及轴承输送线之间的布置示意图;

[0035] 图9是本发明中轴承的六个尺寸示意图。

[0036] 附图标记:

[0037] 1:检测控制单元; 101:控制箱; 2:驱动托盘;

[0038] 3:内圈检测机构; 301:内圈检测检测部; 302:内圈检测传感器;

[0039] 4:后挡圈检测机构; 401:支柱; 402:支撑板;

[0040] 403:安装架; 404:后挡圈尺寸检测部; 4041:测量安装板;

[0041] 4042:测量探头; 405:第三限位杆; 5:外圈检测机构;

[0042] 501:外圈检测板; 502:外圈检测传感器; 6:上料机构;

[0043] 601:上料支架; 602:上料安装板; 603:上料升降机构;

[0044] 604:上料机械手; 605:上料导轨; 606:上料滑块;

|        |              |               |               |
|--------|--------------|---------------|---------------|
| [0047] | 7: 进料料道;     | 701: 进料支架;    | 702: 进料滚道;    |
| [0048] | 703: 进料滚道限位  | 704: 第一轴承输送座; | 8: 出料料道;      |
| [0049] | 部;           |               |               |
| [0050] | 801: 出料支架;   | 802: 出料滚道;    | 803: 出料滚道限位   |
| [0051] |              |               | 部;            |
| [0052] | 9: 下料机构;     | 901: 下料支架;    | 902: 下料安装板;   |
| [0053] | 903: 下料升降机构; | 904: 下料机械手;   | 905: 下料导轨;    |
| [0054] | 906: 下料滑块;   | 6041: 第一机械手安装 | 6042: 第一气动机械  |
| [0055] |              | 板;            | 爪;            |
| [0056] | 6043: 第一限位杆; | 9041: 第二机械手安装 | 9042: 第二气动机械  |
| [0057] |              | 板;            | 爪;            |
| [0058] | 9043: 第二限位杆; | 10: 进出料转移机构;  | 1001: 支撑架;    |
| [0059] | 1002: 移动板;   | 1003: 夹持板;    | 1004: 夹持升降机构; |
| [0060] | 11: 轴承输送线;   | 1101: 上料工位;   | 12: 标准轴承存放单   |
| [0061] |              |               | 元;            |
| [0062] | 1201: 电控箱;   | 1202: 转盘;     | 1203: 轴承定位座;  |
| [0063] | 100: 待检测轴承;  | 200: 标准轴承。    |               |

### 具体实施方式

[0064] 下面结合附图和实施例对本发明的实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不能用来限制本发明的范围。

[0065] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明实施例的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0066] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。

[0067] 在本发明实施例中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0068] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特

点包含于本发明实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0069] 下面结合图1至图8描述本发明的轴承尺寸检测系统的具体实施例。

[0070] 本发明实施例的轴承尺寸检测系统,包括检测控制单元1、尺寸测量单元和上下料单元,其中尺寸测量单元和上下料单元分别与检测控制单元1相连。也即,通过检测控制单元1能够分别控制尺寸测量单元和上下料单元的工作状态。具体控制方式为:检测控制单元1根据接收的待检测轴承100的到位信息以及身份信息,控制上下料单元将对应的标准轴承200放置到尺寸测量单元,从而控制尺寸测量单元完成自动校零,然后控制上下料单元将标准轴承200放回原位,再控制上下料单元将待检测轴承100放置到尺寸测量单元,然后控制尺寸测量单元完成对待检测轴承100的尺寸自动检测,尺寸检测完成后,检测控制单元1能够对采集的尺寸检测数据进行自动判定。

[0071] 其中,尺寸测量单元包括设置于检测控制单元1上的驱动托盘2、设置于驱动托盘2上的内圈检测机构3、设置于内圈检测机构3上方的后挡圈检测机构4以及设置于内圈检测机构3外围的外圈检测机构5。也即,在进行检测时,首先需要通过上下料单元将轴承放置到检测工位上,该检测工位即为驱动托盘2,其中将轴承的内径表面套装在内圈检测机构3上,然后通过检测控制单元1控制外圈检测机构5移动至轴承的外圈部位,同时控制后挡圈检测机构4移动至轴承的后挡圈部位,之后控制驱动托盘2转动,进而带动内圈检测机构3以及套设在内圈检测机构3上的轴承同步旋转,从而采集轴承转动过程中的轴承尺寸。其中,通过内圈检测机构3能够检测轴承的内圈内径尺寸以及挡油环内径尺寸,通过外圈检测机构5能够检测轴承的外圈外径尺寸,通过后挡圈检测机构4能够检测轴承的后挡圈内径尺寸,进而实现对轴承整体尺寸的自动检测。

[0072] 其中,上下料单元包括上料机构6、进料料道7、出料料道8、下料机构9以及进出料转移机构10,进料料道7和出料料道8对应设置于尺寸测量单元的相对两侧,进料料道7的长度方向和出料料道8的长度方向相一致,其中上料机构6设置于进料料道7的远离尺寸测量单元的一端,下料机构9设置于出料料道8的远离尺寸测量单元的一端,进出料转移机构10设置于上料机构6和下料机构9之间。也即,上料机构6用于负责对标准轴承200的取放以及对待检测轴承100的抓取,进料料道7用于将标准轴承200或待检测轴承100输送至待抓取位置,进出料转移机构10用于实现标准轴承200或待检测轴承100在进料料道7、尺寸测量单元的测量工位以及出料料道8之间的转移,出料料道8用于将尺寸检测后的轴承输送至下料工位,下料机构9用于将尺寸检测后的轴承从下料工位上转移。

[0073] 由此,本发明实施例的轴承尺寸检测系统,能够将多个轴承尺寸检测机构的检测操作集中在一个检测工位上完成,实现了自动校零、轴承整体尺寸的自动检测以及检测数据自动判定的全流程自动化操作,进而提高了工作效率。

[0074] 具体来说,如图9所示,通过本发明实施例的轴承尺寸检测系统能够自动检测轴承的六个尺寸,这六个轴承尺寸分别为轴承的第一内圈内径尺寸 $\theta_1$ 、第二内圈内径尺寸 $\theta_2$ 、挡油环内径尺寸 $\theta_3$ 、第一外圈外径尺寸 $\theta_4$ 、第二外圈外径尺寸 $\theta_5$ 以及后挡圈内径尺寸 $\theta_6$ 。

[0075] 其中,通过内圈检测机构3能够检测轴承的第一内圈内径尺寸 $\theta_1$ 、第二内圈内径尺寸 $\theta_2$ 和挡油环内径尺寸 $\theta_3$ ,通过外圈检测机构5能够检测轴承的第一外圈外径尺寸 $\theta_4$ 和第二外圈外径尺寸 $\theta_5$ ,通过后挡圈检测机构4能够检测后挡圈内径尺寸 $\theta_6$ 。

[0076] 在本发明的一些实施例中,该轴承尺寸检测系统还包括轴承输送线11以及与轴承输送线11连接的输送线控制单元(图中未示),其中输送线控制单元与检测控制单元1相连。轴承输送线11上靠近上料机构6的位置处设有上料工位1101,上料机构6能够将输送至上料工位1101上的待检测轴承100抓取并放置到进料料道7上。

[0077] 也即,输送线控制单元能够控制轴承输送线11的工作状态,并将待检测轴承100到达上料工位1101的信息以及该待检测轴承100的身份信息发送至检测控制单元1。

[0078] 在本发明的一些实施例中,该轴承尺寸检测系统还包括标准轴承存放单元12,该标准轴承存放单元12包括电控箱1201、设置在电控箱1201上的转盘1202以及呈环状布置在转盘1202上的多个轴承定位座1203,各轴承定位座1203用于分别放置不同型号的标准轴承200。其中电控箱1201与检测控制单元1相连。在电控箱1201的内部设有与转盘1202驱动连接的转盘驱动机构(图中未示)。也即,通过检测控制单元1能够控制电控箱1201,通过电控箱1201能够控制转盘驱动机构,进而驱动转盘1202进行转动。

[0079] 当检测控制单元1接收到待检测轴承100到达上料工位1101的信息以及该待检测轴承100的身份信息后,将根据该待检测轴承100的身份信息向电控箱1201发送控制指令,以控制转盘1202转动,将与该待检测轴承100相对应的标准轴承200转动至待抓取位置,然后在通过上料机构6将标准轴承200抓取并放置到进料料道7上。当通过标准轴承200对尺寸测量单元进行自动校零后,再通过上料机构6将标准轴承200放回至对应的轴承定位座1203上。

[0080] 在本发明的一些实施例中,上料机构6包括上料支架601、上料安装板602、上料水平驱动机构(图中未示)、上料升降机构603以及上料机械手604,其中上料支架601上设有两个相互平行的上料导轨605,各上料导轨605均沿水平向设置,在上料安装板602的底部设有与上料导轨605一一对应的两个上料滑块606,各上料滑块606分别与各上料导轨605对应滑动配合。其中,上料水平驱动机构的固定端安装于上料导轨605上,上料水平驱动机构的驱动端与上料安装板602驱动连接。上料升降机构603的固定端设置在上料安装板602上背向进料料道7的一侧,上料升降机构603的驱动端穿过上料安装板602与上料机械手604驱动连接。也即,通过上料水平驱动机构能够驱动上料安装板602沿上料导轨605进行水平向移动,进而能够带动上料机械手604进行水平向移动。通过上料升降机构603能够驱动上料机械手604进行上下升降运动。

[0081] 其中,上料水平驱动机构和上料升降机构603分别与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够分别控制上料水平驱动机构和上料升降机构603的工作状态,进而控制上料机械手604的移动状态。

[0082] 具体来说,上料导轨605的长度方向与进料料道7的长度方向相垂直,标准轴承存放单元12的转盘1202设置在与上料导轨605的一端相对应的位置处,以使上料机械手604能够移动至转盘1202的上方,用于抓取标准轴承200。轴承输送线11的上料工位1101设置在与上料导轨605的另一端相对应的位置处,以使上料机械手604能够移动至上料工位1101的上方,用于抓取待检测轴承100。

[0083] 具体来说,上料机械手604包括与上料升降机构603的驱动端连接的第一机械手安装板6041,在第一机械手安装板6041背向上料升降机构603的一侧设有三个呈环状均匀布置的第一气动机械爪6042,也即,该上料机械手604为三爪机械手。其中,各第一气动机械爪6042分别与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够控制三个第一气动机械爪6042动作,进而实现对轴承的抓取或卸放动作。

[0084] 其中,在上料安装板602背向上料升降机构603的一侧还设有多个第一限位杆6043,各第一限位杆6043均沿竖直向设置,且多个第一限位杆6043分别设置于三个第一气动机械爪6042的外围。在第一机械手安装板6041上设有与第一限位杆6043一一对应的多个第一限位孔,各第一限位杆6043分别与各第一限位孔对应滑动配合。也即,通过各第一限位杆6043与各第一限位孔的配合结构,能够对上料机械手604的上下移动进行导向,进而确保上料机械手604在升降过程中的稳定运行。

[0085] 在本发明的一些实施例中,下料机构9的结构与上料机构6的结构基本相同。具体来说,下料机构9包括下料支架901、下料安装板902、下料水平驱动机构(图中未示)、下料升降机构903以及下料机械手904,其中下料支架901上设有两个相互平行的下料导轨905,各下料导轨905均沿水平向设置,下料导轨905的长度方向与出料料道8的长度方向相垂直。在下料安装板902的底部设有与下料导轨905一一对应的两个下料滑块906,各下料滑块906分别与各下料导轨905对应滑动配合。其中,下料水平驱动机构的固定端安装于下料导轨905上,下料水平驱动机构的驱动端与下料安装板902驱动连接。下料升降机构903的固定端设置在下料安装板902上背向出料料道8的一侧,下料升降机构903的驱动端穿过下料安装板902与下料机械手904驱动连接。也即,通过下料水平驱动机构能够驱动下料安装板902沿下料导轨905进行水平向移动,进而能够带动下料机械手904进行水平向移动。通过下料升降机构903能够驱动下料机械手904进行上下升降运动。

[0086] 其中,下料水平驱动机构和下料升降机构903分别与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够分别控制下料水平驱动机构和下料升降机构903的工作状态,进而控制下料机械手904的移动状态。

[0087] 其中,下料导轨905的一端延伸至轴承输送线11的上方,以使下料机械手904能够移动至轴承输送线11的上方,用以将完成尺寸检测后的轴承放回到轴承输送线11上。

[0088] 具体来说,下料机械手904的结构与上料机械手604的结构相同。也即,下料机械手904包括与下料升降机构903的驱动端连接的第二机械手安装板9041,在第二机械手安装板9041背向下料升降机构903的一侧设有三个呈环状均匀布置的第二气动机械爪9042。也即,该下料机械手904为三爪机械手。其中,各第二气动机械爪9042分别与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够控制三个第二气动机械爪9042动作,进而实现对轴承的抓取或卸放动作。

[0089] 其中,在下料安装板902背向下料升降机构903的一侧还设有多个第二限位杆9043,各第二限位杆9043均沿竖直向设置,且多个第二限位杆9043分别设置于三个第二气动机械爪9042的外围。在第二机械手安装板9041上设有与第二限位杆9043一一对应的多个第二限位孔,各第二限位杆9043分别与各第二限位孔对应滑动配合。也即,通过各第二限位杆9043与各第二限位孔的配合结构,能够对下料机械手904的上下移动进行导向,进而确保下料机械手904在升降过程中的稳定运行。

[0090] 在本发明的一些实施例中,进出料转移机构10包括支撑架1001、移动板1002、转移驱动机构(图中未示)以及夹持机构,其中支撑架1001安装于检测控制单元1上,在支撑架1001上设有两个相互平行的移动导轨,移动导轨沿进料料道7和出料料道8的长度方向延伸设置,且移动导轨位于进料料道7以及出料料道8的上方。移动板1002设有与移动导轨一一对应的两个移动滑块,各移动滑块分别与各移动导轨对应滑动配合。转移驱动机构的固定端安装于移动导轨上,转移驱动机构的驱动端与移动板1002驱动连接。夹持机构设置于移动板上朝向检测控制单元1的一侧。其中,转移驱动机构与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够控制转移驱动机构动作,进而驱动移动板1002沿移动导轨进行水平向移动,进而能够带动夹持机构进行水平向移动。通过夹持机构能够对轴承进行夹持或卸放操作,进而实现对标准轴承200在进料料道7、尺寸测量单元的测量工位之间的转移,以及实现对待检测轴承100在进料料道7、尺寸测量单元的测量工位以及出料料道8之间的转移。

[0091] 具体来说,夹持机构包括两个夹持板1003、用于驱动两个夹持板1003进行升降运动的两个夹持升降机构1004以及用于驱动两个夹持板1003进行相对或相向运动的两个夹持驱动机构(图中未示),各夹持板1003上分别设有半圆形的夹持槽,两个夹持槽相对设置,用于对轴承的外圈进行夹持操作。其中,两个夹持驱动机构的固定端分别安装在移动板1002上,两个夹持升降机构1004的固定端分别与两个夹持驱动机构的驱动端对应连接,两个夹持升降机构1004的驱动轴分别与两个夹持板1003对应连接,进而实现对轴承的夹持或卸放操作。

[0092] 其中,夹持升降机构1004和夹持驱动机构分别与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够分别控制夹持升降机构1004和夹持驱动机构的动作,进而实现对轴承的夹持或卸放操作的自动控制。

[0093] 在本发明的一些实施例中,后挡圈检测机构4包括两个支柱401、支撑板402、安装架403以及后挡圈尺寸检测部404,两个支柱401的一端分别与安装架403相连,两个支柱401的另一端分别与支撑板402相连,且移动板1002位于两个支柱401之间。其中安装架403通过升降驱动机构(图中未示)安装于支撑板402的下方,后挡圈尺寸检测部404安装在安装架403上朝向内圈检测机构3的一侧。其中,升降驱动机构与检测控制单元1相连,也即,通过检测控制单元1能够控制升降驱动机构的动作,进而驱动安装架403进行升降移动,带动后挡圈尺寸检测部404进行升降移动,使得后挡圈尺寸检测部404移动至轴承的后挡圈部位,实现对轴承的后挡圈尺寸的检测。

[0094] 其中,后挡圈尺寸检测部404包括测量安装板4041以及设置在测量安装板4041上的四个测量探头4042,四个测量探头4042呈环状均匀布置,在其中两个相对设置的测量探头4042上设有传感器安装孔,通过该传感器安装孔用于安装后挡圈检测传感器,通过两个后挡圈检测传感器实现对轴承的后挡圈内径尺寸的检测。

[0095] 具体来说,在安装架403上背向内圈检测机构3的一侧还连接有多个第三限位杆405,各第三限位杆405均沿竖直向设置,在支撑板402上设有与第三限位杆405一一对应的多个第三限位孔,各第三限位杆405分别与各第三限位孔对应滑动配合。也即,通过各第三限位杆405与各第三限位孔的配合结构,能够对安装架403的上下移动进行导向,进而确保后安装架403以及挡圈尺寸检测部404在升降过程中的稳定运行。

[0096] 在本发明的一些实施例中,内圈检测机构3包括圆柱形的内圈检测检测部301,该

内圈检测检测部301的外周面上设有多个内圈检测传感器302,多个内圈检测传感器302分别沿内圈检测检测部301的轴向间隔设置,用于实现对轴承内圈内径尺寸以及挡油环内径尺寸的检测。

[0097] 其中,内圈检测检测部301的一端与驱动托盘2固定连接,且内圈检测检测部301设置在驱动托盘2的中心位置处。也即,在进行检测时,需要将轴承放置在驱动托盘2上,并使轴承套设于内圈检测检测部301的外侧,从而在驱动托盘2转动过程中,能够带动轴承同步转动,进而在轴承转动过程中获取轴承的各个尺寸。

[0098] 在进行检测过程中,轴承每旋转一周,通过内圈检测机构3、后挡圈检测机构4和外圈检测机构5检测的每个轴承尺寸能够完成200个尺寸数据的检测采集。待检测结束后,驱动托盘2带动轴承停止旋转,后挡圈检测机构4和外圈检测机构5分别退回至初始位置。

[0099] 在本发明的一些实施例中,外圈检测机构5安装在检测控制单元1上,且外圈检测机构5位于出料料道8的出料滚道802下方且靠近内圈检测机构3的一端。其中,外圈检测机构5包括外圈检测板501和外圈检测驱动机构(图中未示),外圈检测板501朝向内圈检测机构3的一侧设有半圆形的检测槽,该检测槽的开口对应内圈检测机构3,在该检测槽的两端分别设有外圈检测传感器502,用于实现对轴承外圈外径尺寸的检测。其中外圈检测驱动机构的固定端与检测控制单元1相连,外圈检测驱动机构的驱动端与外圈检测板501相连,也即,通过检测控制单元1能够控制外圈检测驱动机构的动作,进而驱动外圈检测板501靠近或远离内圈检测机构3,以实现对外圈尺寸检测。

[0100] 在本发明的一些实施例中,进料料道7包括进料支架701以及设置于进料支架701上的进料滚道702,在进料滚道702上远离尺寸测量单元的一端设有进料滚道限位部703,通过该进料滚道限位部703能够对轴承进行限位。其中,通过检测控制单元1能够控制进料滚道702进行前后双向滚动,通过进料滚道702的滚动,能够将轴承输送至待抓取位置,从而便于上料机构6或进出料转移机构10进行抓取转移操作。

[0101] 进一步来说,在进料滚道702上还设有用于输送轴承的第一轴承输送座704,该第一轴承输送座704用于承载轴承,从而便于轴承通过第一轴承输送座704实现在进料滚道702上的滚动输送。

[0102] 在本发明的一些实施例中,出料料道8包括出料支架801以及设置于出料支架801上的出料滚道802,在出料滚道802上远离尺寸测量单元的一端设有出料滚道限位部803,通过该出料滚道限位部803能够对轴承进行限位。其中,通过检测控制单元1能够控制出料料道8进行单向滚动,从而通过出料滚道802的滚动,能够将完成检测后的轴承输送至待抓取位置,进而便于下料机构9进行抓取转移操作。

[0103] 进一步来说,在出料滚道802上还设有用于输送轴承的第二轴承输送座(图中未示),通过该第二轴承输送座能够用于承载轴承,从而便于轴承通过第二轴承输送座实现在出料滚道802上的滚动输送。

[0104] 在本发明的一些实施例中,检测控制单元1包括控制箱101,该控制箱101的内部设有控制器(图中未示),其中该控制器分别与尺寸测量单元、上下料单元、输送线控制单元、标准轴承存放单元12相连。其中,控制器包括主控模块、信息接收模块、数据记录模块、数据判断模块以及数据存储模块,信息接收模块、数据记录模块、数据判断模块和数据存储模块分别与主控模块相连。也即,信息接收模块用于接收输送线控制单元发送的轴承到位信息

及身份信息,并将接收的信息发送至主控模块进行处理,然后由主控模块发出相应的控制指令,实现对尺寸测量单元的自动校零以及轴承整体尺寸自动检测的控制操作。尺寸测量单元能够将检测的轴承整体尺寸数据输送至主控模块,进而通过主控模块分别输送至数据记录模块、数据判断模块以及数据存储模块,其中通过数据记录模块实现对检测数据的记录,通过数据判断模块实现对检测数据的判定,通过数据存储模块实现对检测数据的存储。

[0105] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

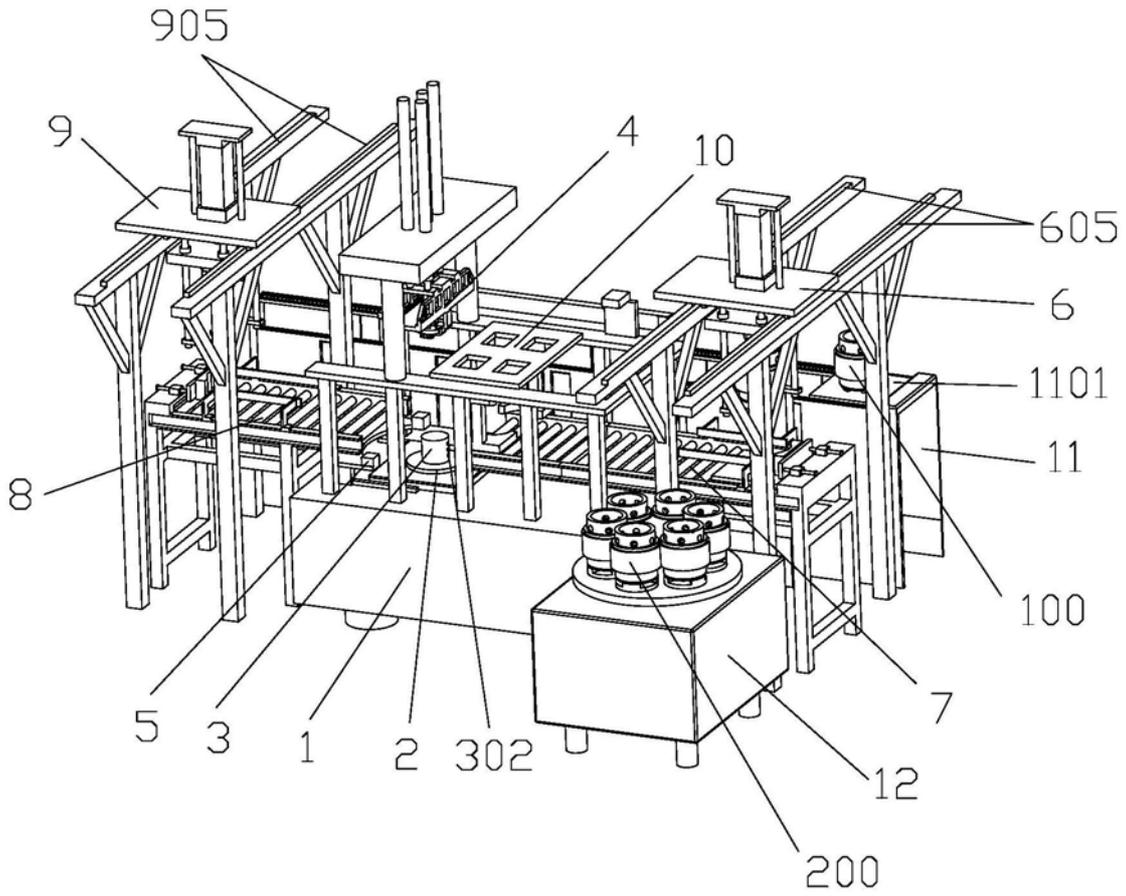


图1

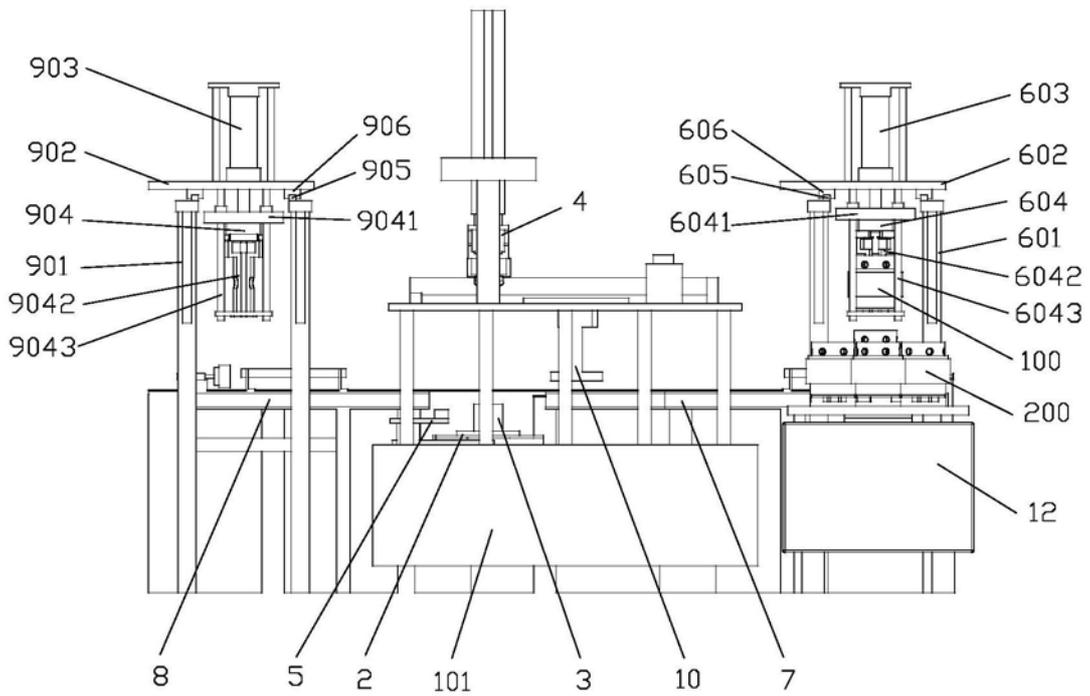


图2

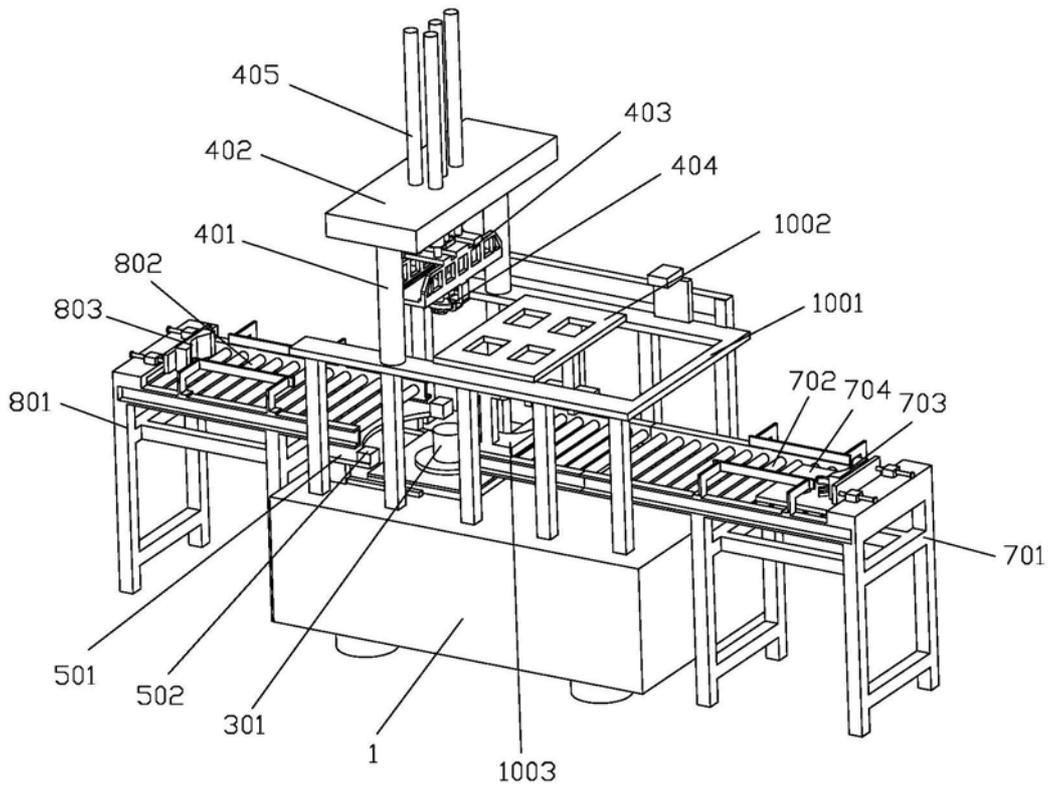


图3

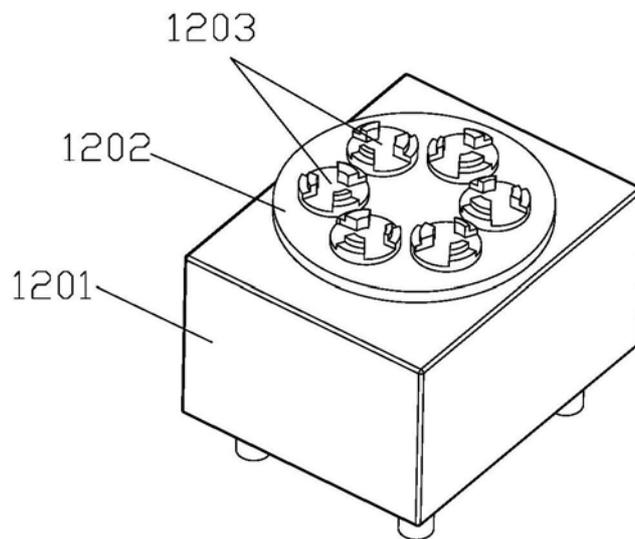


图4

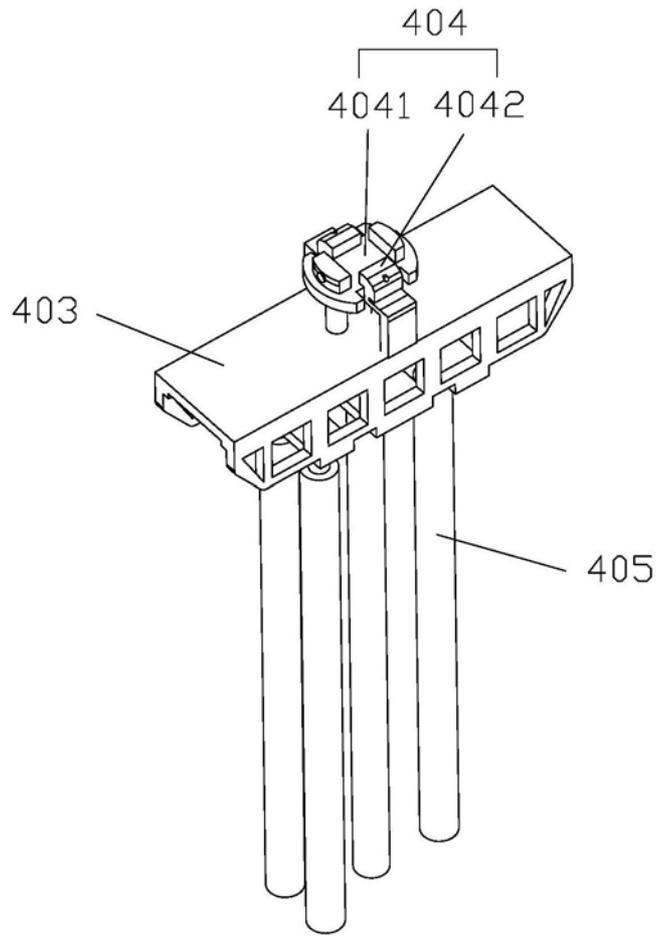


图5

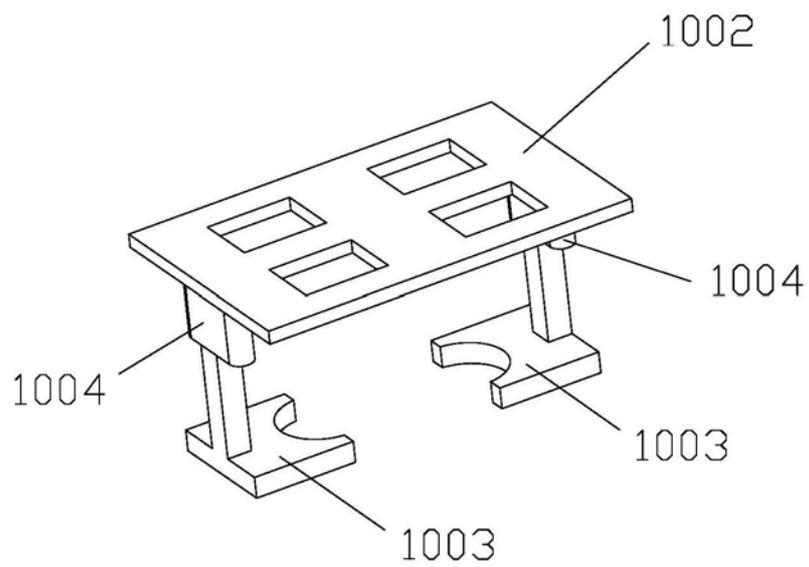


图6

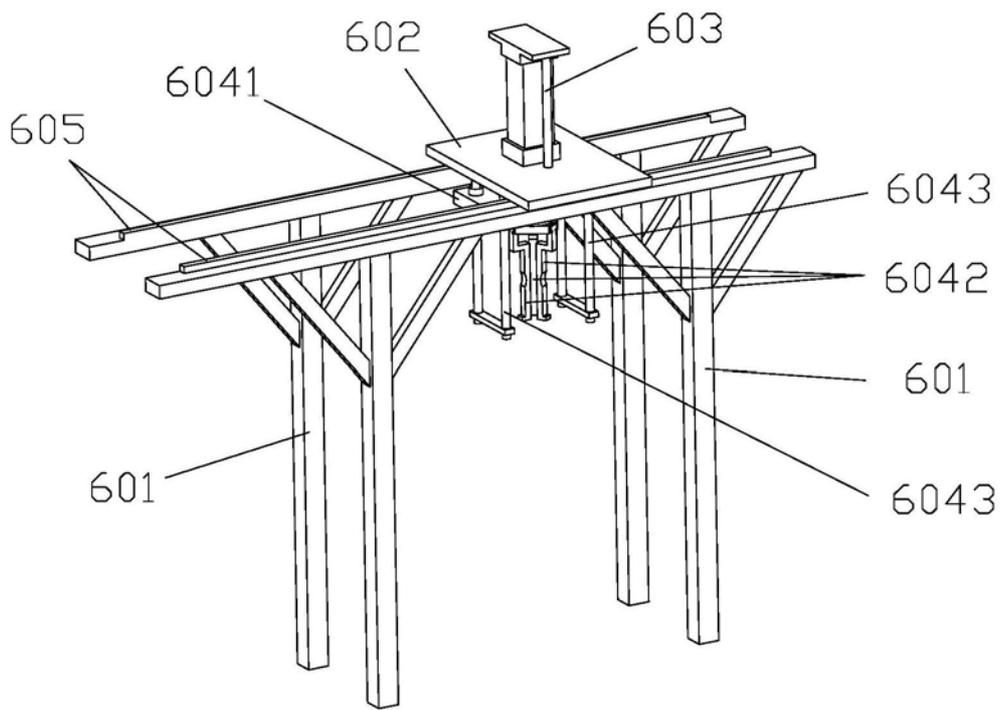


图7

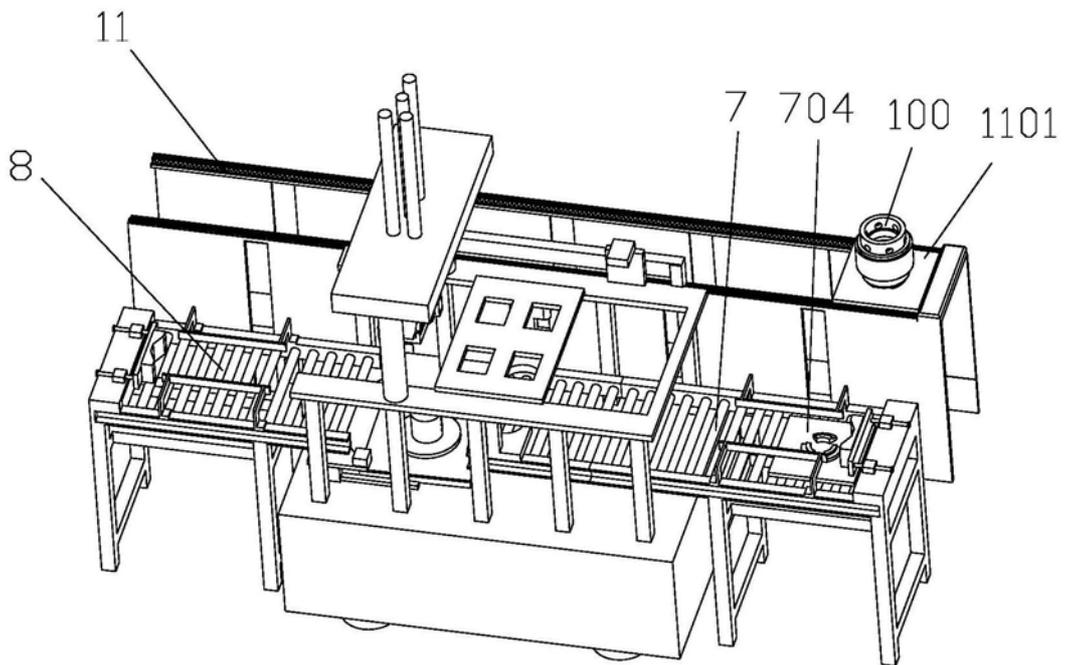


图8

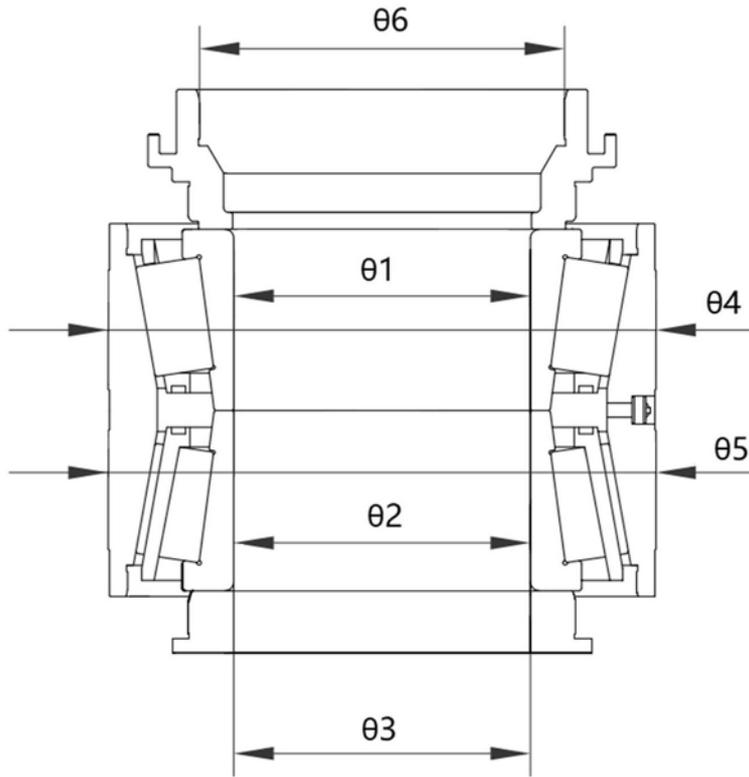


图9