



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111947572 B

(45) 授权公告日 2022.04.12

(21) 申请号 202010707724.5

CN 108499899 A, 2018.09.07

(22) 申请日 2020.07.21

CN 201997492 U, 2011.10.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 205363460 U, 2016.07.06

申请公布号 CN 111947572 A

CN 201108960 Y, 2008.09.03

(43) 申请公布日 2020.11.17

CN 102901452 A, 2013.01.30

(73) 专利权人 湖北坚丰科技股份有限公司

CN 104859073 A, 2015.08.26

地址 432999 湖北省孝感市孝昌县孟宗大道与融合大道交汇处天津湖北商会孝昌经济产业园C9厂房

CN 108714701 A, 2018.10.30

CN 207963763 U, 2018.10.12

CN 209387389 U, 2019.09.13

CN 201776239 U, 2011.03.30

CN 205808346 U, 2016.12.14

US 2005103132 A1, 2005.05.19

(72) 发明人 谢赤彪 黄立朝 韩国良 高明 刘文武

GB 960283 A, 1964.06.10

(74) 专利代理机构 武汉天领众智专利代理事务所(普通合伙) 42300

CN 105526903 A, 2016.04.27

CN 106362955 A, 2017.02.01

代理人 高兰

CN 203124285 U, 2013.08.14

CN 102914243 A, 2013.02.06

(51) Int. Cl.

CN 205352361 U, 2016.06.29

CN 209109624 U, 2019.07.16

G01B 11/00 (2006.01)

G01N 3/40 (2006.01)

G01N 3/04 (2006.01)

审查员 王芳芳

(56) 对比文件

CN 109405717 A, 2019.03.01

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

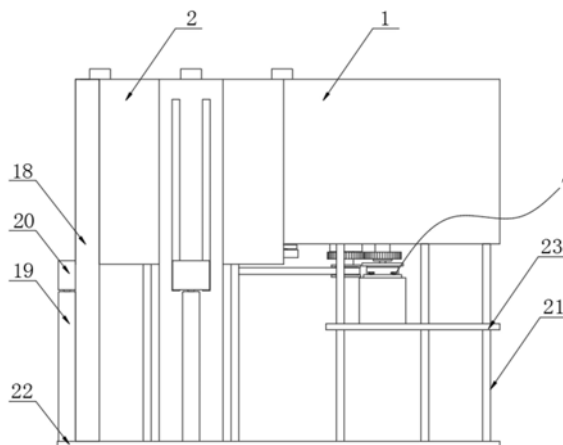
(54) 发明名称

一种用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法

和表面硬度等多项质量标准进行检测,两组装置连续进行,可有效的提高检测效率。

(57) 摘要

本发明公开了一种用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,包括上料箱及其左侧固定连接的检测箱,所述上料箱与检测箱底部的中心分别贯穿转动连接有第一转轴和第二转轴,所述第一转轴表面的上下两侧均套设有套板,本发明涉及质检设备技术领域。该用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,通过设置第一转轴带动套板转动,可实现对零件的传动,同理第二转轴可带动十字夹板转动,将零件转移至不同的工位,当而设置十字夹板与套板的卡槽位置重合时,即可实现零件的转移,使用方便,而在检测箱内设置两组检测装置配合,可对零件的尺寸



1. 一种用于轴类零件加工的成品检验装置,包括上料箱(1)及其左侧固定连接的检测箱(2),其特征在于:所述上料箱(1)与检测箱(2)底部的中心分别贯穿转动连接有第一转轴(3)和第二转轴(4),所述第一转轴(3)表面的上下两侧均套设有套板(5),且套板(5)的侧面开设有多个卡槽(6),所述第二转轴(4)表面的上下两侧均套设有十字夹板(13),下侧所述十字夹板(13)顶部的四边均转动连接有下圆板(11),下侧所述十字夹板(13)顶部的四边均固定连接有关紧气缸(12),所述有关紧气缸(12)输出端的底端贯穿十字夹板(13)且固定连接有关上圆板(10),所述检测箱(2)的前侧和左侧分别设置有光学检测装置(8)和硬度检测装置(9);

所述第一转轴(3)和第二转轴(4)的底端之间通过联动机构(7)传动连接,所述联动机构(7)包括第一转轴(3)底端固定连接的步进电机(71),所述第一转轴(3)表面的底端固定连接有关第一齿轮(72),所述上料箱(1)的底部且位于第一齿轮(72)的左侧通过短轴转动连接有与第二齿轮(74)和主动同步轮(73),且第一齿轮(72)的右侧与第二齿轮(74)相啮合,第二转轴(4)的底端固定连接有关从动同步轮(75),且从动同步轮(75)与主动同步轮(73)之间通过同步带(76)传动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于轴类零件加工的成品检验装置,其特征在于:下侧所述套板(5)和十字夹板(13)分别固定连接在第一转轴(3)和第二转轴(4)上,上侧所述套板(5)和十字夹板(13)通过键槽分别滑动套设在第一转轴(3)和第二转轴(4)上。

3. 根据权利要求1所述的一种用于轴类零件加工的成品检验装置,其特征在于:所述第一转轴(3)的表面且位于上侧套板(5)的底部螺纹连接有关第一螺纹套(14),所述第二转轴(4)的表面且位于上侧十字夹板(13)的顶部螺纹连接有关第二螺纹套(15),且第二转轴(4)的中间固定连接有关固定块(16),所述第二转轴(4)的表面且位于固定块(16)与上侧十字夹板(13)之间套设有弹簧(17)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于轴类零件加工的成品检验装置,其特征在于:所述光学检测装置(8)和硬度检测装置(9)均包括固定连接在检测箱(2)外侧的护罩(18),所述护罩(18)外侧的底部固定连接有关电动推杆(19),且电动推杆(19)的顶端固定连接有关贯穿护罩(18)且与其滑动连接的U型推动架(20)。

5. 根据权利要求4所述的一种用于轴类零件加工的成品检验装置,其特征在于:所述光学检测装置(8)的U型推动架(20)内表面的两侧分别固定连接有关红外发光探头(81)和光幕接收元件(82),所述硬度检测装置(9)的U型推动架(20)外表面的两侧均固定连接有关气缸(91),所述气缸(91)推杆的一端贯穿U型推动架(20)的侧边且固定连接有关压力检测组件(92)。

6. 根据权利要求1所述的一种用于轴类零件加工的成品检验装置,其特征在于:所述上料箱(1)与检测箱(2)底部的外围均固定连接有关支腿(21),且支腿(21)的底端之间固定连接有关底座(22),右侧所述底座(22)的中间且位于上料箱(1)的下方固定连接有关支撑座(23),且步进电机(71)固定连接在支撑座(23)的顶部。

7. 根据权利要求1所述的一种用于轴类零件加工的成品检验装置,其特征在于:所述检测箱(2)的后侧开设有出口,出口的外表面固定连接有关出料滑道(24),且出料滑道(24)的顶部固定连接有关挡杆(25)。

8. 一种根据权利要求1-7任意一项所述的用于轴类零件加工的成品检验装置的检测装

置,其特征在于:具体包括以下步骤:

步骤一:根据零件的大致长度,转动两个螺纹套,使套板(5)和十字夹板(13)的高度适合轴零件,将各电器连接计算机并启动,步进电机(71)带动第一转轴(3)逆时针转动,使套板(5)转动,同时第一转轴(3)通过第一齿轮(72)与第二齿轮(74)的配合,带动主动同步轮(73)反向转动,同时利用同步带(76)配合从动同步轮(75)带动,使第二转轴(4)相对于第一转轴(3)同步反向转动,进而带动十字夹板(13)顺时针转动;

步骤二:将轴从右侧插进套板(5)的卡槽(6)内,然后由套板(5)带动轴转动至左侧中间位置停下,此时上下两组十字夹板(13)的右侧部分位于轴的上下两侧,而在轴经过此位置时,会下落至下方的十字夹板(13)上的下圆板(11)上,然后控制夹紧气缸(12)下压上圆板(10),将轴夹持住,然后控制步进电机(71)继续工作,将轴传动到光学检测装置(8)位置停下;

步骤三:先控制前侧的电动推杆(19)向上推动U型推动架(20),将红外发光探头(81)与光幕接收元件光幕接收元件(82)接收,被阻挡部分即为轴的轮廓,测量数据传输至计算机由专用软件计算,检测结束后前侧的电动推杆(19)复位,然后控制步进电机(71)继续工作,将轴传动到硬度检测装置(9)位置,再控制左侧的电动推杆(19)向上推动U型推动架(20),将气缸(91)与压力检测组件(92)推到轴的两侧,然后控制气缸(91)向中间推动两个压力检测组件(92),对轴的表面施压,同时利用传感器检测出压力值,最后检测数据传输至计算机由专用软件计算;

步骤四:检测结束后控制步进电机(71)继续工作,将轴传动到出口位置,轴被出料滑道(24)阻挡而滑进其内,再被挡杆(25)阻挡住其上半部分而偏转,然后轴顺着出料滑道(24)滑出。

一种用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及质检设备技术领域,具体为一种用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法。

背景技术

[0002] 轴是穿在轴承中间或车轮中间或齿轮中间的圆柱形物件,但也有少部分是方形的。轴是支承转动零件并与之一起回转以传递运动、扭矩或弯矩的机械零件。一般为金属圆杆状,各段可以有不同的直径。机器中作回转运动的零件就装在轴上。轴的结构设计是确定轴的合理外形和全部结构尺寸,为轴设计的重要步骤。它由轴上安装零件类型、尺寸及其位置、零件的固定方式,载荷的性质、方向、大小及分布情况,轴承的类型与尺寸,轴的毛坯、制造和装配工艺、安装及运输,对轴的变形等因素有关。

[0003] 现有的轴类零件在加工结束后,一般都需要对其规格和质量进行检测,而检测项目有多项,分在不同的工位设备上检测,中间需要人工转移和上下料,较为麻烦,效率较低,而使用传动机器配合检测装置工作,容易因程序参数等问题影响配合精度,进而出现问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,解决了检测项目有多项,分在不同的工位设备上检测,中间需要人工转移和上下料,较为麻烦,效率较低,而使用传动机器配合检测装置工作,容易因程序参数等问题影响配合精度,进而出现问题的的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种用于轴类零件加工的成品检验装置,包括上料箱及其左侧固定连接的检测箱,所述上料箱与检测箱底部的中心分别贯穿转动连接有第一转轴和第二转轴,所述第一转轴表面的上下两侧均套设有套板,且套板的侧面开设有多个卡槽,所述第二转轴表面的上下两侧均套设有十字夹板,下侧所述十字夹板顶部的四边均转动连接有下圆板,下侧所述十字夹板顶部的四边均固定连接有夹紧气缸,所述夹紧气缸输出端的底端贯穿十字夹板且固定连接有上圆板,所述检测箱的前侧和左侧分别设置有光学检测装置和硬度检测装置。

[0006] 优选的,所述第一转轴和第二转轴的底端之间通过联动机构传动连接,所述联动机构包括第一转轴底端固定连接的步进电机,所述第一转轴表面的底端固定连接有第一齿轮。

[0007] 优选的,所述上料箱的底部且位于第一齿轮的左侧通过短轴转动连接有与第二齿轮和主动同步轮,且第一齿轮的右侧与第二齿轮相啮合,第二转轴的底端固定连接有从动同步轮,且从动同步轮与主动同步轮之间通过同步带传动连接。

[0008] 优选的,下侧所述套板和十字夹板分别固定连接在第一转轴和第二转轴上,上侧所述套板和十字夹板通过键槽分别滑动套设在第一转轴和第二转轴上。

[0009] 优选的,所述第一转轴的表面且位于上侧套板的底部螺纹连接有第一螺纹套,所

述第二转轴的表面且位于上侧十字夹板的顶部螺纹连接有第二螺纹套,且第二转轴的中间固定连接固定块,所述第二转轴的表面且位于固定块与上侧十字夹板之间套设有弹簧。

[0010] 优选的,所述光学检测装置和硬度检测装置均包括固定连接在检测箱外侧的护罩,所述护罩外侧的底部固定连接电动推杆,且电动推杆的顶端固定连接有贯穿护罩且与其滑动连接的U型推动架。

[0011] 优选的,所述光学检测装置的U型推动架内表面的两侧分别固定连接红外发光探头和光幕接收元件,所述硬度检测装置的U型推动架外表面的两侧均固定连接气缸,所述气缸推杆的一端贯穿U型推动架的侧边且固定连接压力检测组件。

[0012] 优选的,所述上料箱与检测箱底部的外围均固定连接支腿,且左腿的底端之间固定连接底座,右侧所述底座的中间且位于上料箱的下方固定连接支撑座,且步进电机固定连接在支撑座的顶部

[0013] 优选的,所述检测箱的后侧开设有出口,出口的外表面固定连接出料滑道,且出料滑道的顶部固定连接挡杆。

[0014] 一种用于轴类零件加工的成品检验装置的检测方法,具体包括以下步骤:

[0015] 步骤一:根据零件的大致长度,转动两个螺纹套,使套板和十字夹板的高度适合轴零件,将各电器连接计算机并启动,步进电机带动第一转轴逆时针转动,使套板转动,同时第一转轴通过第一齿轮与第二齿轮的配合,带动主动同步轮反向转动,同时利用同步带配合从动同步轮带动,使第二转轴相对于第一转轴同步反向转动,进而带动十字夹板顺时针转动;

[0016] 步骤二:将轴从右侧插进套板的卡槽内,然后由套板带动轴转动至左侧中间位置停下,此时上下两组十字夹板的右侧部分位于轴的上下两侧,而在轴经过此位置时,会下落至下方的十字夹板上的下圆板上,然后控制夹紧气缸下压上圆板,将轴夹持住,然后控制步进电机继续工作,将轴传动到光学检测装置位置停下;

[0017] 步骤三:先控制前侧的电动推杆向上推动U型推动架,将红外发光探头与光幕接收元件光幕接收元件接收,被阻挡部分即为轴的轮廓,测量数据传输至计算机由专用软件计算,检测结束后前侧的电动推杆复位,然后控制步进电机继续工作,将轴传动到硬度检测装置位置,再控制左侧的电动推杆向上推动U型推动架,将气缸与压力检测组件推到轴的两侧,然后控制气缸向中间推动两个压力检测组件,对轴的表面施压,同时利用传感器检测出压力值,最后检测数据传输至计算机由专用软件计算;

[0018] 步骤四:检测结束后控制步进电机继续工作,将轴传动到出口位置,轴被出料滑道阻挡而滑进其内,再被挡杆阻挡住其上半部分而偏转,然后轴顺着出料滑道滑出。

[0019] 有益效果

[0020] 本发明提供了一种用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法。与现有技术相比具备以下有益效果:

[0021] (1)、该用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,通过在上料箱与检测箱底部的中心分别贯穿转动连接有第一转轴和第二转轴,第一转轴表面的上下两侧均套设有套板,且套板的侧面开设有多个卡槽,第二转轴表面的上下两侧均套设有十字夹板,下侧十字夹板顶部的四边均转动连接下圆板,下侧十字夹板顶部的四边均固定连接夹紧气缸,夹紧气缸输出端的底端贯穿十字夹板且固定连接上圆板,检测箱的前侧和左侧分别

设置有光学检测装置和硬度检测装置,通过设置第一转轴带动套板转动,可实现对零件的传动,同理第二转轴可带动十字夹板转动,将零件转移至不同的工位,当而设置十字夹板与套板的卡槽位置重合时,即可实现零件的转移,使用方便,而在检测箱内设置两组检测装置配合,可对零件的尺寸和表面硬度等多项质量标准进行检测,两组装置连续进行,可有效的提高检测效率。

[0022] (2)、该用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,通过在第一转轴和第二转轴的底端之间通过联动机构传动连接,联动机构包括第一转轴底端固定连接的步进电机,第一转轴表面的底端固定连接有第一齿轮,上料箱的底部且位于第一齿轮的左侧通过短轴转动连接有与第二齿轮和主动同步轮,且第一齿轮的右侧与第二齿轮相啮合,第二转轴的底端固定连接有从动同步轮,且从动同步轮与主动同步轮之间通过同步带传动连接,通过设置联动机构连接第一转轴和第二转轴,使两者可同步且反向转动,实现将零件从上料箱传送到检测箱内的动作,同步操作可避免两个机构的错位,保证装置的正常运行,操作方便。

[0023] (3)、该用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,通过在光学检测装置和硬度检测装置均包括固定连接在检测箱外侧的护罩,护罩外侧的底部固定连接有电动推杆,且电动推杆的顶端固定连接有贯穿护罩且与其滑动连接的U型推动架,光学检测装置的U型推动架内表面的两侧分别固定连接有红外发光探头和光幕接收元件,硬度检测装置的U型推动架外表面的两侧均固定连接有气缸,气缸推杆的一端贯穿U型推动架的侧边且固定连接有压力检测组件,通过将光学检测装置和硬度检测装置的检测部分设置为可升降的模式,在降下后不影响零件的移动,而在升起后,即可从两侧对零件进行检测,且可根据升降高度的变化,可对零件的不同位置进行检测,检测全面。

[0024] (4)、该用于轴类零件加工的成品检验装置及其检测方法,通过在检测箱的后侧开设有出口,出口的外表面固定连接有出料滑道,且出料滑道的顶部固定连接有挡杆,通过在检测箱后侧设置出料滑道,零件在推动到该处位置时,可被出料滑道延伸到检测箱内部的部分阻挡,而自动滑出实现自动出料,使用方便。

附图说明

[0025] 图1为本发明结构的主视图;

[0026] 图2为本发明结构的剖视图;

[0027] 图3为本发明结构的俯视图;

[0028] 图4为本发明图3中A处的局部放大图。

[0029] 图中:1-上料箱、2-检测箱、3-第一转轴、4-第二转轴、5-套板、6-卡槽、7-联动机构、71-步进电机、72-第一齿轮、73-主动同步轮、74-第二齿轮、75-从动同步轮、76-同步带、8-光学检测装置、81-红外发光探头、82-光幕接收元件、9-硬度检测装置、91-气缸、92-压力检测组件、10-上圆板、11-下圆板、12-夹紧气缸、13-十字夹板、14-第一螺纹套、15-第二螺纹套、16-固定块、17-弹簧、18-护罩、19-电动推杆、20-U型推动架、21-支腿、22-底座、23-支撑座、24-出料滑道、25-挡杆。

具体实施方式

[0030] 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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1-4,本发明提供一种技术方案:一种用于轴类零件加工的成品检验装置,包括上料箱1及其左侧固定连接的检测箱2,上料箱1底部的左侧位置设有缺口,轴可在此位置落在下方十字夹板13顶部的下圆板11上,实现位置的切换,上料箱1与检测箱2底部的中心分别贯穿转动连接有第一转轴3和第二转轴4,第一转轴3表面的上下两侧均套设有套板5,且套板5的侧面开设有多个卡槽6,第二转轴4表面的上下两侧均套设有十字夹板13,下侧套板5和十字夹板13分别固定连接在第一转轴3和第二转轴4上,上侧套板5和十字夹板13通过键槽分别滑动套设在第一转轴3和第二转轴4上,第一转轴3的表面且位于上侧套板5的底部螺纹连接有第一螺纹套14,第二转轴4的表面且位于上侧十字夹板13的顶部螺纹连接有第二螺纹套15,且第二转轴4的中间固定连接固定块16,第二转轴4的表面且位于固定块16与上侧十字夹板13之间套设有弹簧17,下侧十字夹板13顶部的四边均转动连接有下圆板11,下侧十字夹板13顶部的四边均固定连接夹紧气缸12,夹紧气缸12输出端的底端贯穿十字夹板13且固定连接上圆板10,检测箱2的前侧和左侧分别设置有光学检测装置8和硬度检测装置9,通过设置第一转轴3带动套板5转动,可实现对零件的传动,同理第二转轴4可带动十字夹板13转动,将零件转移至不同的工位,当而设置十字夹板13与套板5的卡槽6位置重合时,即可实现零件的转移,使用方便,而在检测箱2内设置两组检测装置配合,可对零件的尺寸和表面硬度等多项质量标准进行检测,两组装置连续进行,可有效的提高检测效率,检测箱2的后侧开设有出口,出口的外表面固定连接出料滑道24,且出料滑道24的顶部固定连接挡杆25,通过在检测箱2后侧设置出料滑道24,零件在推动到该处位置时,可被出料滑道24延伸到检测箱2内部的部分阻挡,而自动滑出实现自动出料,使用方便。

[0032] 第一转轴3和第二转轴4的底端之间通过联动机构7传动连接,联动机构7包括第一转轴3底端固定连接的步进电机71,第一转轴3表面的底端固定连接第一齿轮72,上料箱1的底部且位于第一齿轮72的左侧通过短轴转动连接有第二齿轮74和主动同步轮73,且第一齿轮72的右侧与第二齿轮74相啮合,第二转轴4的底端固定连接从动同步轮75,且从动同步轮75与主动同步轮73之间通过同步带76传动连接,通过设置联动机构7连接第一转轴3和第二转轴4,使两者可同步且反向转动,实现将零件从上料箱1传送到检测箱2内的动作,同步操作可避免两个机构的错位,保证装置的正常运行,操作方便,上料箱1与检测箱2底部的外围均固定连接支腿21,且左腿21的底端之间固定连接底座22,右侧底座22的中间且位于上料箱1的下方固定连接支撑座23,且步进电机71固定连接在支撑座23的顶部。

[0033] 光学检测装置8和硬度检测装置9均包括固定连接在检测箱2外侧的护罩18,护罩18外侧的底部固定连接电动推杆19,且电动推杆19的顶端固定连接贯穿护罩18且与其滑动连接的U型推动架20,光学检测装置8的U型推动架20内表面的两侧分别固定连接红外发光探头81和光幕接收元件82,硬度检测装置9的U型推动架20外表面的两侧均固定连接气缸91,气缸91推杆的一端贯穿U型推动架20的侧边且固定连接压力检测组件92,通过将光学检测装置8和硬度检测装置9的检测部分设置为可升降的模式,在降下后不影响零件

的移动,而在升起后,即可从两侧对零件进行检测,且可根据升降高度的变化,可对零件的不同位置进行检测,检测全面。

[0034] 一种用于轴类零件加工的成品检验装置的检测方法,具体包括以下步骤:

[0035] 步骤一:根据零件的大致长度,转动两个螺纹套,使套板5和十字夹板13的高度适合轴零件,将各电器连接计算机并启动,步进电机71带动第一转轴3逆时针转动,使套板5转动,同时第一转轴3通过第一齿轮72与第二齿轮74的配合,带动主动同步轮73反向转动,同时利用同步带76配合从动同步轮75带动,使第二转轴4相对于第一转轴3同步反向转动,进而带动十字夹板13顺时针转动;

[0036] 步骤二:将轴从右侧插进套板5的卡槽6内,然后由套板5带动轴转动至左侧中间位置停下,此时上下两组十字夹板13的右侧部分位于轴的上下两侧,而在轴经过此位置时,会下落至下方的十字夹板13上的下圆板11上,然后控制夹紧气缸12下压上圆板10,将轴夹持住,然后控制步进电机71继续工作,将轴传动到光学检测装置8位置停下;

[0037] 步骤三:先控制前侧的电动推杆19向上推动U型推动架20,将红外发光探头81与光幕接收元件光幕接收元件82接收,被阻挡部分即为轴的轮廓,测量数据传输至计算机由专用软件计算,检测结束后前侧的电动推杆19复位,然后控制步进电机71继续工作,将轴传动到硬度检测装置9位置,再控制左侧的电动推杆19向上推动U型推动架20,将气缸91与压力检测组件92推到轴的两侧,然后控制气缸91向中间推动两个压力检测组件92,对轴的表面施压,同时利用传感器检测出压力值,最后检测数据传输至计算机由专用软件计算;

[0038] 步骤四:检测结束后控制步进电机71继续工作,将轴传动到出口位置,轴被出料滑道24阻挡而滑进其内,再被挡杆25阻挡住其上半部分而偏转,然后轴顺着出料滑道24滑出。

[0039] 同时本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域技术人员公知的现有技术。

[0040] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0041] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

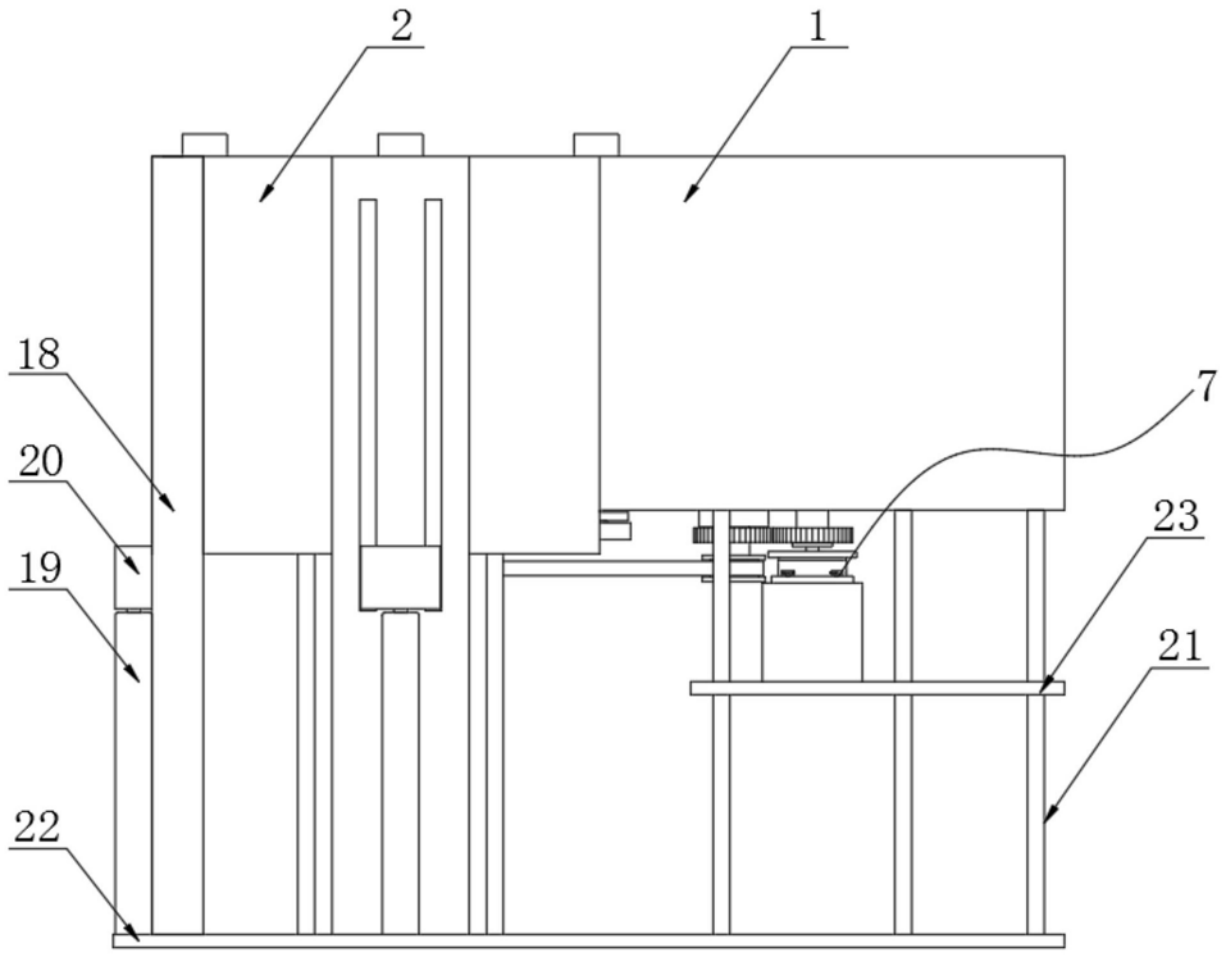


图1

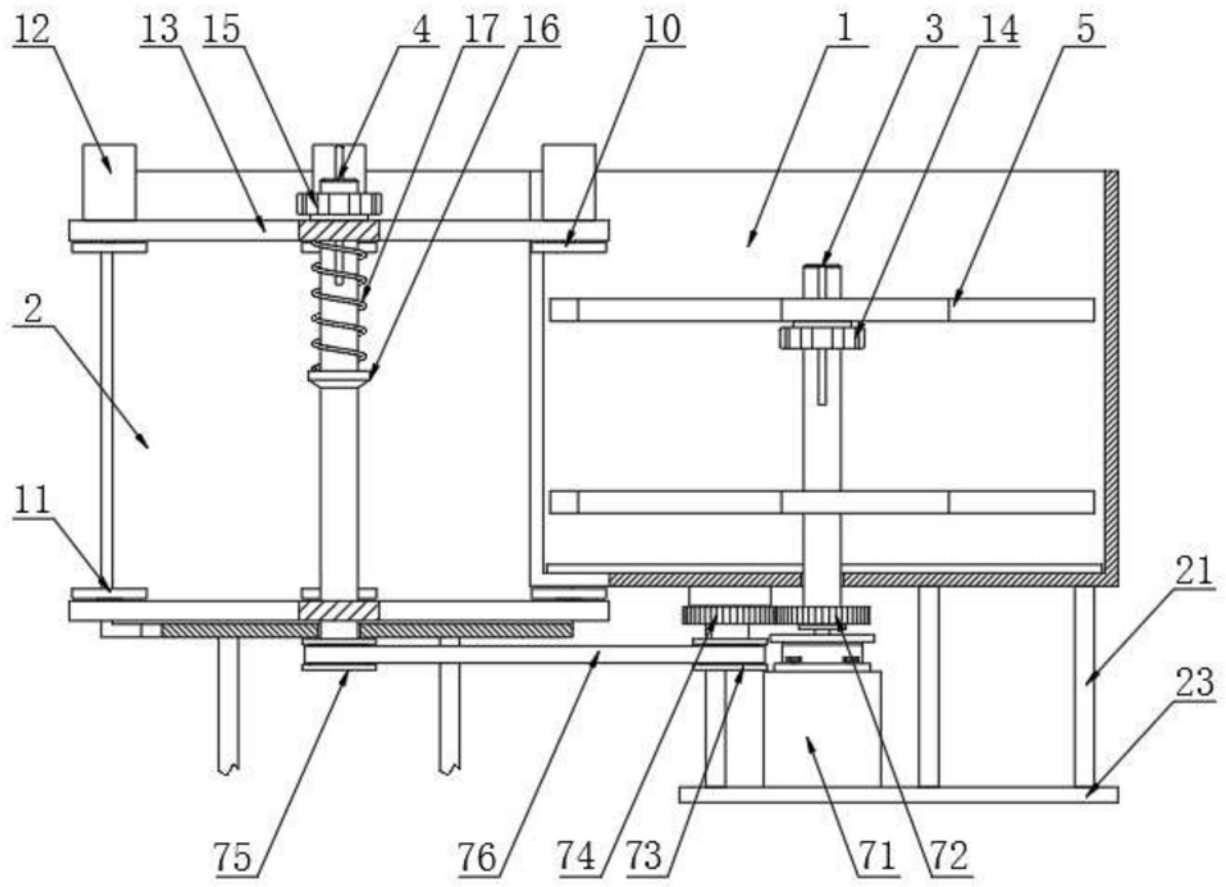


图2

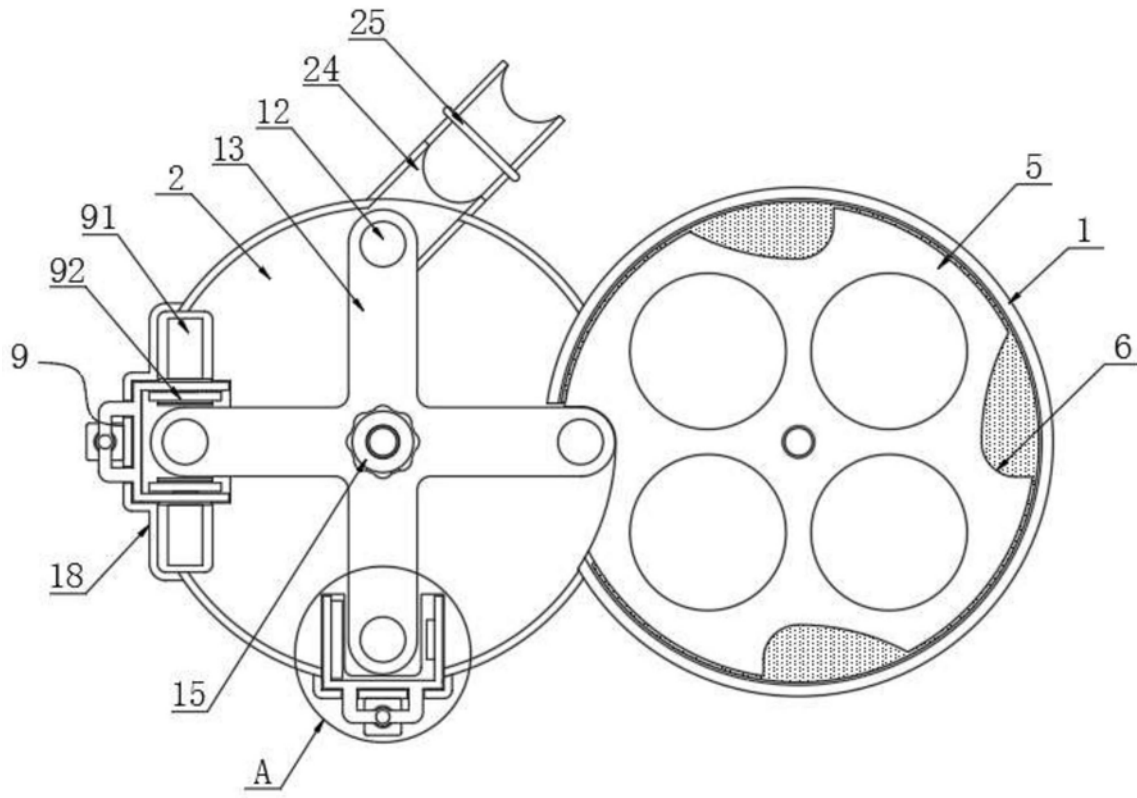


图3

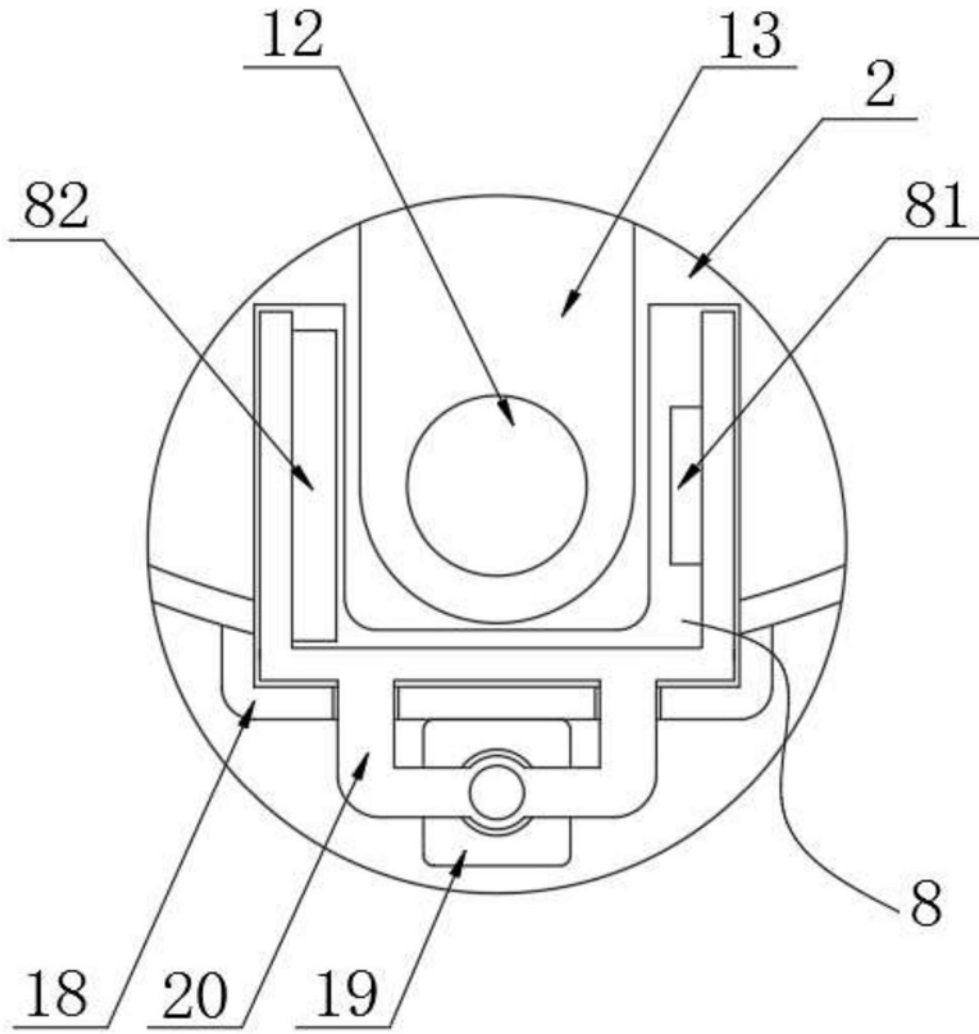


图4