



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116809432 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 29

(21) 申请号 202310714074.0

(22) 申请日 2023.06.15

(71) 申请人 宁波海亚特滚子有限公司
地址 315400 浙江省宁波市余姚市朗霞街
道新新工业区

(72) 发明人 陈荣 程甦 吴光辉 周容

(51) Int. Cl.

B07C 5/04 (2006.01)

B07C 5/34 (2006.01)

B07C 5/02 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

B07C 5/38 (2006.01)

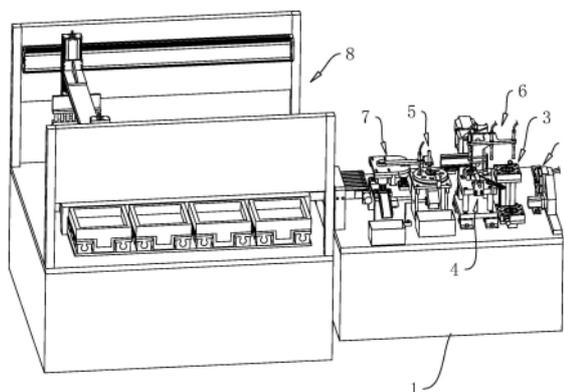
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

一种滚子自动检测装置

(57) 摘要

本申请涉及一种滚子自动检测装置,属于滚子检测技术领域,其包括:上料机构;对滚子硬度检测的硬度检测机构;外径检测机构,对滚子进行定位并测量滚子外径;高度检测机构,包括供测量过外径后的滚子放置的转料盘组件、驱动转料盘组件转动的转盘驱动组件以及对转料盘组件上的滚子进行检测的高度测量组件;转送机构,包括摆臂组件和安装于摆臂组件上的吸附组件,吸附组件用于将上料机构上的滚子移送至硬度检测机构上,同时将硬度检测机构上滚子移送至外径检测机构上,同时将外径检测机构上的滚子移送至高度检测机构上;下料机构,将检测结束的滚子移送至下个工序。本申请具有提高对滚子检测效率的效果。



1. 一种滚子自动检测装置,其特征在于,包括:

上料机构(2),与加工滚子的设备连接并连通;

硬度检测机构(3),用于对滚子的硬度进行检测;

外径检测机构(4),包括对滚子定位的定位组件(42)、与所述定位组件(42)配合将滚子夹紧的顶杆组件(43)以及测量滚子外径的外径测量组件(44);

高度检测机构(5),包括供测量过外径后的滚子放置的转料盘组件(51)、对所述转料盘组件(51)上滚子的高度进行检测的高度测量组件(52)以及驱动所述转料盘组件(51)转动的转盘驱动组件(53);

转送机构(6),包括摆臂组件(61)和安装于所述摆臂组件(61)上的吸附组件(62),所述吸附组件(62)用于将所述上料机构(2)上的滚子移送至所述硬度检测机构(3)上,同时将所述硬度检测机构(3)上滚子移送至所述外径检测机构(4)上,同时将所述外径检测机构(4)上的滚子移送至高度检测机构(5)上;

下料机构(7),用于将高度检测机构(5)上的滚子移送至下个工序。

2. 根据权利要求1所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述上料机构(2)包括上料轨道(21)、上料转轮(22)以及上料电机(24),所述上料转轮(22)的周侧壁上间隔开设有多个滚子槽(221),所述上料轨道(21)与所述滚子槽(221)连通,且滚子从所述上料轨道(21)内滚落至所述滚子槽(221)内,所述上料电机(24)驱动所述上料转轮(22)转动。

3. 根据权利要求1所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述定位组件(42)包括第一定位杆(421)和第二定位杆(422),所述顶杆组件(43)包括顶杆(431)和驱动所述顶杆(431)沿被测滚子径向移动的顶杆驱动件(432),所述第一定位杆(421)、所述第二定位杆(422)以及所述顶杆(431)于被测滚子周围周向间隔排布。

4. 根据权利要求1所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述转料盘组件(51)包括转料盘基座(511)和安装于所述转料盘基座(511)上的转动盘(512),所述转动盘(512)背离所述转料盘基座(511)的一侧开设有多个高度检测槽(5121),多个所述高度检测槽(5121)于所述转动盘(512)上周向间隔排布,所述高度测量组件(52)安装于所述转料盘基座(511)上对位于所述高度检测槽(5121)内的滚子进行检测。

5. 根据权利要求1所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述吸附组件(62)包括抽气管(621)、橡胶吸盘(622)以及缓冲弹簧(623),所述橡胶吸盘(622)一侧开设有插接槽(6221),所述插接槽(6221)的槽底开设有通气孔,所述抽气管(621)一端插入所述插接槽(6221)内,另一端连接有抽气泵,所述缓冲弹簧(623)一端抵接于所述插接槽(6221)的槽底,另一端抵接于所述抽气管(621)。

6. 根据权利要求4所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述下料机构(7)包括带动滚子转动的转动组件(72)、驱动所述转动组件(72)上升或下降进行吸附滚子的升降驱动组件(73)以及用于收集尺寸次品滚子的尺寸次品收集组件(74)。

7. 根据权利要求6所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述转盘驱动组件(53)包括转动轴(531)、连杆转盘(532)、第一连杆(533)、第二连杆(534)、棘轮盘(535)以及棘齿(536);

所述转动盘(512)、所述连杆转盘(532)以及所述棘轮盘(535)均套设于所述转动轴(531)上,所述转动盘(512)与所述棘轮盘(535)同步转动;

所述第一连杆(533)转动安装于所述摆臂组件(61)上,所述第二连杆(534)一侧与所述连杆转盘(532)转动连接,另一侧与所述第一连杆(533)转动连接,所述棘齿(536)转动安装于所述连杆转盘(532)上并与所述棘轮盘(535)适配。

8. 根据权利要求7所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述升降驱动组件(73)包括复位弹簧(731)、第一伞齿(732)、第二伞齿(733)、传动轴(734)、传动轮(735)以及联动板(736);

所述第一伞齿(732)安装于所述转动轴(531)上于所述转动轴(531)同步转动,所述转动轴(531)转动安装于所述转料盘基座(511)上,所述第二伞齿(733)和所述传动轮(735)均安装于所述传动轴(734)上并与所述传动轴(734)同步转动,所述第二伞齿(733)与所述第一伞齿(732)啮合;

所述传动轮(735)的外周壁上间隔设置有多段凸齿(7351),所述联动板(736)安装于所述转动组件(72)上,且所述联动板(736)上设置有与所述凸齿(7351)啮合的齿条(7361);

所述复位弹簧(731)用于驱动所述转动组件(72)移动后复位。

9. 根据权利要求4所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:所述转料盘基座(511)上设置有硬度次品引导管(513),所述转料盘基座(511)上开设有使所述次品引导管与所述高度检测槽(5121)连通的下料孔(51121)。

10. 根据权利要求1所述的一种滚子自动检测装置,其特征在于:还包括分料机构(8),所述分料机构(8)包括:分料输送带组件(81),具有多个滚子通道(811);

分料盒组件(82),设置多组用于盛放不同规格的滚子;

分料机械手组件(83),用于将不同所述滚子通道(811)内的滚子移送至对应的所述分料盒组件(82)内。

一种滚子自动检测装置

技术领域

[0001] 本申请涉及滚子检测技术领域,尤其是涉及一种滚子自动检测装置。

背景技术

[0002] 滚子是轴承运转时承受负荷的元件,是滚子轴承中最薄弱的零件,滚子的制造质量对轴承工作性能(如旋转精度、振动、噪声和灵活性等)有很大的影响,滚子的质量是影响轴承使用寿命的主要因素。因此在滚子加工完成之后需要对滚子的质量进行检测。

[0003] 圆柱滚子是一种常见的滚子品种,圆柱滚子在通滚子加工设备加工完成之后需要经过外径、高度等一系列检测步骤,目前对圆柱滚子轴承外径检测的外径检测设备和对圆柱滚子轴承高度检测的设备是相互分开进行的。

[0004] 相关技术中,一般通过外径检测设备检测完圆柱滚子的外径之后再通过工人将不合格的产品剔除,将合格的产品放置到收集箱内并转运至高度检测设备处检测高度,最后工人将检测结束后高度不同的圆柱滚子进行分类整理,进而导致质量检测的效率较低。

发明内容

[0005] 为了提高对滚子的检测效率,本申请提供一种滚子自动检测装置。

[0006] 本申请提供了一种滚子自动检测装置,采用如下的技术方案:

一种滚子自动检测装置,包括:

上料机构,与加工滚子的设备连接并连通;

硬度检测机构,用于对滚子的硬度进行检测;

外径检测机构,包括对滚子定位的定位组件、与所述定位组件配合将滚子夹紧的顶杆组件以及测量滚子外径的外径测量组件;

高度检测机构,包括供测量过外径后的滚子放置的转料盘组件、对所述转料盘组件上滚子的高度进行检测的高度测量组件以及驱动所述转料盘组件转动的转盘驱动组件;

转送机构,包括摆臂组件和安装于所述摆臂组件上的吸附组件,所述吸附组件用于将所述上料机构上的滚子移送至所述硬度检测机构上,同时将所述硬度检测机构上滚子移送至所述外径检测机构上,同时将所述外径检测机构上的滚子移送至高度检测机构上;

下料机构,用于将高度检测机构上的滚子移送至下道工序。

[0007] 通过采用上述技术方案,经过加工后的滚子进入到上料机构上,之后摆臂组件驱动吸附组件将位于上料机构上的滚子吸附,并通过摆臂组件的摆动位移将滚子放置在硬度检测机构上检测滚子的硬度,之后再通过摆臂组件和吸附组件的配合将检测好硬度的滚子移送至外径检测机构上。

[0008] 当滚子被移送至外径检测机构上后,定位组件对滚子进行定位,之后顶杆组件移动并与定位组件配合将滚子夹紧限位,此时外径测量组件将对滚子的外径进行测量。

[0009] 测量过外径的滚子继续通过转送机构移送至转料盘组件上,转料盘组件在转盘驱动组件的驱动下发生转动,将滚子移动至高度测量组件的下方进行检测高度,之后转料盘

组件继续转动将测量好的滚子移动至下料机构的位置处,并通过下料机构移送至下个工序。

[0010] 其中,转送机构将上料机构上的滚子移动至硬度检测机构的过程中,转送机构还将位于硬度检测机构上的滚子移送至外径检测机构上,以及将位于外径检测机构上的滚子移送至高度检测机构上。通过上述结构,将对滚子检测的各个机构集成于一个装置上,同时转送机构运转一侧可以同时移动三个不同机构上的滚子,进而提高了对滚子的检测效率。

[0011] 可选的,所述上料机构包括上料轨道、上料转轮以及上料电机,所述上料转轮的周侧壁上间隔开设有多个滚子槽,所述上料轨道与所述滚子槽连通,且滚子从所述上料轨道内滚落至所述滚子槽内,所述上料电机驱动所述上料转轮转动。

[0012] 通过采用上述技术方案,加工好的滚子从上料轨道内滚落至上料转轮侧边并与上料轨道连通的一个滚子槽内,之后上料电机驱动上料转轮转动将位于上料转轮侧边滚子槽内的滚子转动至上方,即,使滚子竖直放置(也就是滚子的中心轴线方向为竖直方向)进而便于转送机构将滚子移动至下个检测机构位置处。

[0013] 随着上料转轮的每一次转动,上料轨道内的滚子会滚落至与其连通的滚子槽内,每一次转动都有滚子呈竖直状态,进而提高检测效率。

[0014] 可选的,所述定位组件包括第一定位杆和第二定位杆,所述顶杆组件包括顶杆和驱动所述顶杆沿被测滚子径向移动的顶杆驱动件,所述第一定位杆、所述第二定位杆以及所述顶杆于被测滚子周围周向间隔排布。

[0015] 通过采用上述技术方案,在第一定位杆和第二定位杆的作用下形成两点定位,转送机构可以相对较为精准的将滚子移动至对应的位置处。之后顶杆驱动件驱动顶杆移动并推动滚子发生轻微的移动,直至第一定位杆、第二定位杆以及顶杆三者将滚子夹紧限位,此时外径测量可以较为精准的测量出滚子的外径。

[0016] 可选的,所述转料盘组件包括转料盘基座和安装于所述转料盘基座上的转动盘,所述转动盘背离所述转料盘基座的一侧开设有多个高度检测槽,多个所述高度检测槽于所述转动盘上周向间隔排布,所述高度测量组件安装于所述转料盘基座上对位于所述高度检测槽内的滚子进行检测。

[0017] 通过采用上述技术方案,转料盘基座的设置可以使位于高度检测槽内的滚子和位于外径检测机构位置处的滚子处于差不多的高度,进而便于转送机构将测量过外径的滚子移送至高度检测槽内。随着转动盘的转动,高度测量组件将对移动至其下方的滚子进行检测。

[0018] 可选的,所述吸附组件包括抽气管、橡胶吸盘以及缓冲弹簧,所述橡胶吸盘一侧开设有插接槽,所述插接槽的槽底开设有通气孔,所述抽气管一端插入所述插接槽内,另一端连接有抽气泵,所述缓冲弹簧一端抵接于所述插接槽的槽底,另一端抵接于所述抽气管。

[0019] 通过采用上述技术方案,橡胶吸盘抵接到滚子的上端面之后,抽气泵通过抽气管进行抽气,橡胶吸盘与滚子之间的气流通过通气孔进入到插接槽内,之后被抽走形成负压,进而将滚子吸起。

[0020] 另外,橡胶吸盘的设置相比较塑料制品降低了滚子端面被刮花的风险。在橡胶吸盘抵接到滚子的端面时,缓冲弹簧也起到了缓冲的效果,进一步降低了滚子端面被刮花的

风险。同时,缓冲弹簧的设置还使橡胶吸盘吸附不同高度的滚子。

[0021] 可选的,所述下料机构包括带动滚子转动的转动组件、驱动所述转动组件上升或下降进行吸附滚子的升降驱动组件以及用于收集尺寸次品滚子的尺寸次品收集组件。

[0022] 通过采用上述技术方案,升降驱动组件驱动转动组件下降并对检测过外径的滚子进行吸附,之后升降驱动组件驱动转动组件上升将滚子从高度检测槽内带出。若滚子合格转动组件则旋转将滚子放置下个工序,若滚子的外径或高度不合格则转动组件转动将滚子放置在尺寸次品收集组件内,进而转动组件每一次都不会发生空转产生能耗。

[0023] 可选的,所述转盘驱动组件包括转动轴、连杆转盘、第一连杆、第二连杆、棘轮盘以及棘齿;

所述转动盘、所述连杆转盘以及所述棘轮盘均套设于所述转动轴上,所述转动盘与所述棘轮盘同步转动;

所述第一连杆转动安装于所述摆臂组件上,所述第二连杆一侧与所述连杆转盘转动连接,另一侧与所述第一连杆转动连接,所述棘齿转动安装于所述连杆转盘上并与所述棘轮盘适配。

[0024] 通过采用上述技术方案,每次移动滚子时摆臂组件都会发生摆臂的运动,因此随着摆臂组件的摆臂,连杆转盘将通过第一连杆和第二连杆与摆臂组件连接,进而随着摆臂组件的摆臂运动以转动轴为旋转轴发生一定角度的转动,第一连杆与第二连杆转动连接降低了摆臂组件摆臂时连杆转盘出现卡死的情况发生。

[0025] 安装于连杆转盘上的棘齿将随着连杆转盘一起转动,棘齿每次转动将驱动棘轮转动一定的角度,进而驱动转动盘发生转动,以便于将滚子转移至高度测量组件的下方进行测量。上述结构通过机械联动,相比较电信号转动不易受到干扰,运行更稳定;同时节省了驱动转动盘转动的电机,减少了能耗。

[0026] 可选的,所述升降驱动组件包括复位弹簧、第一伞齿、第二伞齿、传动轴、传动轮以及联动板;

所述第一伞齿安装于所述转动轴上于所述转动轴同步转动,所述转动轴转动安装于所述转料盘基座上,所述第二伞齿和所述传动轮均安装于所述传动轴上并与所述传动轴同步转动,所述第二伞齿与所述第一伞齿啮合;

所述传动轮的外周壁上间隔设置有多段凸齿,所述联动板安装于所述转动组件上,且所述联动板上设置有与所述凸齿啮合的齿条;

所述复位弹簧用于驱动所述转动组件移动后复位。

[0027] 通过采用上述技术方案,转动盘通过棘轮和棘齿的配合发生转动时,转动轴将与转动盘同步转动,传动轴在第一伞齿与第二伞齿的配合下发生转动。传动轴发生转动之后带动传动轮转动,传动轮上的凸齿将与联动板上的齿条啮合带动转动组件下降,联动板下降之后传动轮转动至相邻两段凸齿之间的光滑部不与齿条啮合,联动板将在复位弹簧的作用下复位,进而使转动组件带动着滚子上升。

[0028] 上述结构依然用到摆臂组件摆臂时的驱动力,与转动盘之间又产生了纯机械的联动,相比较气缸驱动转动组件升降节省了气缸这个驱动源,减少了能耗。

[0029] 可选的,所述转料盘基座上设置有硬度次品引导管,所述转料盘基座上开设有使所述次品引导管与所述高度检测槽连通的下料孔。

[0030] 通过采用上述技术方案,由于转动盘在棘轮棘齿的配合下一直向同一个方向转动,因此硬度不合格的产品经过高度测量组件检测之后继续转动并通过下料机构,下料机构不对其进行下料损失能耗。当次品经过下料机构之后会转动至下料孔处,此时滚子将从转动盘上滑落至引导管内进行收集。由于转盘本身就要转动,相比较在硬度检测机构和外径检测机构之间单独设置回收硬度次品的机构,上述结构节省了空间。

[0031] 可选的,滚子自动检测装置还包括分料机构,所述分料机构包括:分料输送带组件,具有多个滚子通道;

分料盒组件,设置多组用于盛放不同规格的滚子;

分料机械手组件,用于将不同所述滚子通道内的滚子移送至对应的所述分料盒组件内。

[0032] 通过采用上述技术方案,由于滚子在加工时会存在较小的误差,经过外径检测机构和高度检测机构的检测之后会通过下料机构将相同误差的滚子放置在同一个滚子通道上,之后分料机械手组件将位于同一个滚子通道内的滚子移送并放置在对应的分料盒组件内进行分开收集。

[0033] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

将硬度检测机构、外径检测机构以及高度检测机构集成在一个装置上,同时转送机构运动一次可以将上料机构上的滚子移动至硬度检测机构上,还同时将位于硬度检测机构上的滚子移送至外径检测机构上,以及将位于外径检测机构上的滚子移送至高度检测机构上,进而提高了对滚子的检测效率;

第一定位杆和第二定位杆的作用下形成两点定位,转送机构可以相对较为精准的将滚子移动至对应的位置处。之后顶杆驱动件驱动顶杆移动并推动滚子发生轻微的移动,直至第一定位杆、第二定位杆以及顶杆三者将滚子夹紧限位,此时外径测量可以较为精准的测量出滚子的外径;

经过外径检测的滚子通过转送机构移送至高度检测槽内,随着转动盘的转动,高度检测槽内的滚子先经过高度测量组件的检测,高度跟外径合格的滚子会通过下料机构移送至分料输送带上对应的滚子通道内,之后再通过分料机械手组件将位于同一个滚子通道内的滚子移送并放置在对应的分料盒组件内进行分开收集,高度或外径不合格的产品,随着转动盘转动经过下料机构之后从下料孔落入引导管,并从引导管内滚出进行统一收集;

每一次摆臂组件进行摆臂移动滚子时,转动盘将通过棘轮和棘齿的配合与摆臂组件产生联动以实现转动,同时转动盘转动后将驱动传动轮转动使凸齿与齿条啮合,以供联动板带动转动组件下降与位于高度检测槽内的滚子配合,传动轮转动至相邻两段凸齿之间时转动组件又将在复位弹簧的作用下上升进行复位,进而一次摆臂动作将产生转动盘转动和转动组件下降两个机械联动,节省了两个驱动源。

附图说明

[0034] 图1是本申请实施例中滚子自动检测装置的结构图。

[0035] 图2是本申请实施例中上料机构、硬度检测机构以及外径检测机构的位置结构示意图。

[0036] 图3是本申请实施例中上料机构、硬度检测机构以及外径检测机构的配合示意图。

- [0037] 图4是本申请实施例中高度检测机构的爆炸图。
- [0038] 图5是图4中A部的放大图。
- [0039] 图6是本申请实施例中转送机构和高度检测机构的联动配合图。
- [0040] 图7是本申请实施例中高度检测机构和下料机构的联动配合图。
- [0041] 图8是本申请实施例中转动组件和升降驱动组件的配合示意图。
- [0042] 图9是本申请实施例中分料机构的结构示意图。
- [0043] 附图标记说明:1、基座;2、上料机构;21、上料轨道;22、上料转轮;221、滚子槽;23、挡料板;24、上料电机;3、硬度检测机构;31、硬度检测仪;32、安装机架;33、对标硬度检测仪;4、外径检测机构;41、外径机构机架;42、定位组件;421、第一定位杆;422、第二定位杆;43、顶杆组件;431、顶杆;432、顶杆驱动件;44、外径测量组件;441、直径测量探头;442、保护罩;45、倾斜感应器;46、对标架;5、高度检测机构;51、转料盘组件;511、转料盘基座;5111、支撑竖板;5112、支撑横板;51121、下料孔;51122、弧形凹槽;51123、滚珠;512、转动盘;5121、高度检测槽;513、硬度次品引导管;52、高度测量组件;521、高度测量探头;522、安装板;53、转盘驱动组件;531、转动轴;532、连杆转盘;5321、转动板;5322、弧形板;5323、延伸杆;533、第一连杆;534、第二连杆;535、棘轮盘;5351、通孔;536、棘齿;537、拉簧;538、转动块;6、转送机构;61、摆臂组件;611、支撑板;612、摆臂连杆;613、摆臂板;614、摆臂电机;62、吸附组件;621、抽气管;622、橡胶吸盘;6221、插接槽;623、缓冲弹簧;7、下料机构;71、下料机架;711、下料竖板;712、下料横板;72、转动组件;721、安装基板;722、滑移套筒;723、导向杆;724、旋转电机;725、转动杆;73、升降驱动组件;731、复位弹簧;732、第一伞齿;733、第二伞齿;734、传动轴;735、传动轮;7351、凸齿;736、联动板;7361、齿条;737、传动竖板;74、尺寸次品收集组件;741、下料通道;742、废料收集盒;8、分料机构;81、分料输送带组件;811、输送带;8111、滚子通道;812、传动电机;813、隔板;82、分料盒组件;821、集料盒;83、分料机械手组件;831、XYZ三轴直线模组;832、机械手。

具体实施方式

- [0044] 以下结合附图1-9对本申请作进一步详细说明。
- [0045] 本申请实施例公开一种滚子自动检测装置。
- [0046] 参照图1,滚子自动检测装置包括基座1、安装于基座1上的上料机构2、硬度检测机构3、外径检测机构4、高度检测机构5、转送机构6、下料机构7以及分料机构8。上料机构2与加工滚子的设备连通,加工好的滚子将滚落至上料机构2上。转送机构6通过摆臂运动可以将上料机构2上的滚子依次移动至硬度检测机构3位置处检测硬度,同时将经过硬度检测的滚子移送至外径检测机构4位置处检测滚子的外径,将经过外径检测的滚子移送至高度检测机构5位置处检测高度。最后合格的滚子通过下料机构7被移送至分料机构8,分料机构8将误差相同的滚子进行分料收集。
- [0047] 结合图1参照图2与图3,上料机构2包括上料轨道21、上料转轮22、挡料板23以及上料电机24。上料转轮22的外周壁上周向均匀间隔开设有多个滚子槽221,滚子槽221沿上料转轮22的轴向贯穿上料转轮22。挡料板23设置有两个,上料转轮22位于两个挡料板23之间,进而使滚子不易沿上料转轮22的轴向从滚子槽221内脱离出,两个挡料板23均固定安装于基座1上。靠近上料轨道21的挡料板23上开设有使滚子槽221与上料轨道21连通的出料孔,

出料孔位于挡料板23水平方向的一侧,进而便于滚子从上料轨道21上滚落至滚子槽221内(即滚子进入到滚子槽221内时,滚子的中心轴线方向为水平方向),上料轨道21远离挡料板23的一侧与加工滚子的设备连通,使加工好的滚子可以落入上料轨道21上。上料电机24安装于基座1上驱动上料转轮22发生转动,进而使滚子转动至上料转轮22的顶部,即此时滚子的中心轴线方向为竖直方向。

[0048] 硬度检测机构3包括硬度检测仪31、安装机架32以及对标硬度检测仪33。安装机架32通过螺栓固定于基座1上,硬度检测仪31通过螺栓固定于安装机架32的上方。对标硬度检测仪33则通过螺栓直接固定于基座1上,对标硬度检测仪33上放置有对标的滚子作为参照。其中,硬度检测仪31和对标硬度检测仪33均为购买的标准件,为本领域公知常识的检测仪器。

[0049] 结合图1参照图2与图3,外径检测机构4包括外径机构机架41、定位组件42、顶杆组件43、外径测量组件44以及倾斜感应器45。外径机构机架41通过螺栓固定于基座1上,定位组件42、顶杆组件43、外径测量组件44以及倾斜感应器45均通过螺栓安装于外径机构机架41上,进而形成一个模块组装时较为方便。外径机构机架41的顶部还放置有对标架46,对标架46上放置有滚子对标件,进而为被测滚子提供一个基础参考值。

[0050] 参照图2与图3,定位组件42与顶杆组件43进行配合将滚子夹紧定位,之后通过外径测量组件44测量出滚子的外径尺寸。当滚子被移送至定位组件42处发生倾斜时,倾斜感应器45将会将信号传递给控制系统,控制系统将控制警报器发出警报,各个检测机构停止运行,工人将滚子放正后各个检测机构将继续运转。

[0051] 定位组件42包括第一定位杆421和第二定位杆422。第一定位杆421和第二定位杆422于被测滚子周侧间隔排布,本实施例优选第一定位杆421中心轴线与第二定位杆422中心轴线的夹角为九十度直角。倾斜感应器45位于第一定位杆421和第二定位杆422之间对被测滚子进行检测。

[0052] 参照图2与图3,顶杆组件43包括顶杆431和顶杆驱动件432。顶杆驱动件432通过螺栓固定于外径机构机架41的顶部,顶杆431则安装于顶杆驱动件432的驱动部。本实施例优选顶杆驱动件432为气缸,则顶杆驱动件432的驱动部为气缸的活塞杆。顶杆驱动件432驱动顶杆431滑移使顶杆431与第一定位杆421和第二定位杆422相互配合形成三点式夹紧定位。

[0053] 外径测量组件44包括直径测量探头441和保护罩442。直径测量探头441位于第二定位杆422和顶杆431之间,且直径测量探头441与第一定位杆421相对设置。保护罩442罩设于直径测量探头441上并通过螺栓固定于外径机构机架41的顶部,进而降低了其他部件对直径测量探头441测量时产生的影响。保护罩442沿着直径测量探头441的测量方向具有开口状的通道,进而不对直径测量探头441的测量产生干涉。

[0054] 参照图1与图4,高度检测机构5包括转料盘组件51、高度测量组件52以及转盘驱动组件53。转盘驱动组件53与转送机构6产生联动,进而驱动转料盘组件51发生转动将滚子转送至高度测量组件52的下方进行检测高度。

[0055] 转料盘组件51包括转料盘基座511和转动盘512。转动盘512安装于转料盘基座511的顶部,转料盘基座511安装于基座1上用于减小转动盘512上的滚子和外径检测机架上的滚子之间的高度差。

[0056] 参照图4与图5,转料盘基座511包括支撑竖板5111和支撑横板5112。支撑竖板5111

位于支撑横板5112底部,且支撑竖板5111一侧通过螺栓与支撑横板5112固定,另一侧通过螺栓与基座1固定。支撑竖板5111设置有两个,两个支撑竖板5111沿着滚子从外径检测机构4到转料盘组件51的方向间隔设置。转动盘512转动安装于支撑横板5112的顶部。

[0057] 本申请实施例优选转动盘512为一个圆盘,转动盘512的顶部开设有高度检测槽5121,高度检测槽5121沿转动盘512的轴向贯穿其自身。高度检测槽5121开设有多个,多个高度检测槽5121绕转动盘512的中心轴线周向均匀间隔排布。

[0058] 参照图4与图6,高度测量组件52包括高度测量探头521和安装板522。安装板522通过螺栓固定于支撑横板5112垂直于滚子从外径检测机构4移动至高度检测机构5的水平方向上的一侧,且安装板522向靠近转动盘512的中心轴线方向延伸悬空设置并位于转动盘512的上方。高度测量探头521则安装于安装板522位于转动盘512上的悬空的部分,且高度测量探头521正对高度检测槽5121的槽口。即,滚子随着转动盘512的转动后位于高度测量探头521的正下方。

[0059] 参照图4,支撑横板5112背离安装板522一侧的底部通过螺栓固定有硬度次品引导管513,支撑横板5112上则开设有使硬度次品引导管513与高度检测槽5121连通的下料孔51121。当经过高度检测的滚子随着转动盘512转动至下料孔51121内后,硬度不合格的滚子将通过下料孔51121进入到引导管内并从引导管内滚出进行收集。

[0060] 参照图4与图5,转盘驱动组件53包括转动轴531、连杆转盘532、第一连杆533、第二连杆534、棘轮盘535以及棘齿536。转动轴531位于两个支撑竖板5111之间,且转动轴531穿过支撑横板5112部分位于支撑横板5112的上方,部分位于支撑横板5112的下方。转动轴531转动安装于支撑横板5112上。连杆转盘532转动安装于转动轴531上并以转动轴531为旋转轴转动,棘轮盘535和转动盘512均套设于转动轴531上并于转动轴531键连接,进而棘轮盘535和转动盘512将与转动轴531同步转动。棘齿536转动安装于连杆转盘532上并与棘轮配合,连杆转盘532每一次转动后回程的过程中,棘齿536会驱动棘轮和转动盘512同步转动。第二连杆534一侧通过转轴与连杆转盘532转动连接,另一侧与第一连杆533转动连接,第一连杆533与转送机构6转动连接。

[0061] 连杆转盘532包括转动板5321、弧形板5322以及延伸杆5323。转动板5321的外径小于棘轮盘535的外径,弧形板5322和延伸杆5323均位于转动板5321的外壁并与转动板5321一体成型。转动板5321套设于转动轴531上。弧形板5322沿连杆转盘532的转动方向对至少相邻两个高度检测槽5121进行遮挡,进而转送机构6在将滚子放置于高度检测槽5121内时,滚子的底部抵接于弧形板5322,降低了弧形板5322随着转动板5321往复转动时滚子对其产生干涉的风险。延伸杆5323沿其自身的延伸凸出于棘轮盘535,棘齿536通过转轴转动安装于延伸杆5323上,延伸杆5323上连接有驱使棘齿536一直抵接棘轮盘535的拉簧537。拉簧537一端连接于棘齿536靠近棘轮盘535的一侧,另一端连接于延伸杆5323。第二连杆534于延伸杆5323转动连接。

[0062] 参照图4与图5,支撑横板5112的顶部开设有弧形凹槽51122,弧形凹槽51122位于延伸杆5323与下料孔51121之间,并沿着转动板5321的转动方向延伸。弧形凹槽51122与转动板5321同心设置,且弧形凹槽51122于高度检测槽5121连通。弧形凹槽51122内放置有多个滚珠51123,进而转动盘512在转动时,高度检测槽5121内的滚子抵接于滚珠51123,变为滚动摩擦,降低了滚子端面的磨损。

[0063] 第二连杆534远离延伸杆5323的一侧通过转动轴531转动连接有转动块538,第二连杆534与转动块538沿水平方向转动连接。转动块538块远离第二连杆534的一侧夹持着第一连杆533,并与第一连杆533沿竖直方向转动连接。

[0064] 棘轮盘535位于连杆转盘532和转动盘512之间,且棘轮盘535上开设有与高度检测槽5121连通的通孔5351,通孔5351开设有多个,多个通孔5351与多个高度检测槽5121一一对应,进而便于高度检测槽5121内的滚子移动至下料孔51121的位置处时能够落入下料孔51121内。

[0065] 参照图3与图6,转送机构6位于外径检测机架位置处,且转送机构6位于靠近第一定位杆421的一侧。转送机构6包括摆臂组件61和吸附组件62。吸附组件62安装于摆臂组件61上随着摆臂组件61的摆动将滚子吸附起来并进行移动。

[0066] 参照图5与图6,摆臂组件61包括支撑板611、摆臂连杆612、摆臂板613以及摆臂电机614,摆臂电机614通过螺栓固定于支撑板611上,摆臂连杆612安装于摆臂电机614的电机上随着电机轴的转动而发生摆动。摆臂连杆612另一侧与摆臂板613固定连接,进而驱动摆臂板613往复摆动。摆臂板613靠近第一连杆533的一侧一体成型有支耳,第一连杆533远离第二连杆534的一侧转动安装于支耳上,且第一连杆533于支耳上上下转动。

[0067] 本实施例优选设置三组吸附组件62,三组吸附组件62均安装于摆臂板613上,且三组吸附组件62沿着滚子的移动方向间隔排布。当一组吸附组件62位于上料机构2上的滚子上方时,第二组吸附组件62位于硬度检测机构3中滚子的上方,第三组吸附组件62位于外径检测机构4中滚子的上方。当其中一组吸附组件62位于高度检测机构5的上方时,第二组吸附组件62位于外径检测机构4的上方,第三组吸附组件62位于硬度检测机构3的上方。以下以一组吸附组件62为例进行阐述。

[0068] 参照图6,吸附组件62包括抽气管621、橡胶吸盘622以及缓冲弹簧623。抽气管621安装于摆臂板613上,且抽气管621的顶部连接有通气管,通气管另一端连接有抽气泵。橡胶吸盘622的一侧开设有插接槽6221,插接槽6221的槽底开设有贯穿橡胶吸盘622的通气管。抽气管621的底部过盈插入插接槽6221内,橡胶吸盘622抵紧至滚子的端面之后,抽气泵将橡胶吸盘622和滚子之间的空气抽出形成负压将滚子吸起。缓冲弹簧623插入插接槽6221内,且缓冲弹簧623一端抵接于插接槽6221的槽底,另一端抵接于抽气管621。进而橡胶吸盘622落在滚子上时起到一个缓冲的作用。

[0069] 参照图6与图7,下料机构7包括下料机架71、转动组件72、升降驱动组件73以及尺寸次品收集组件74。转动组件72转动安装于下料机架71上用于对检测过直径的滚子下料,升降驱动组件73驱动转动组件72带动滚子上升或下降。外径或高度不合格的滚子通过转动组件72的转动放置在尺寸次品收集组件74内进行收集。

[0070] 下料机架71包括下料竖板711和下料横板712。下料竖板711位于下料横板712底部,且下料竖板711一侧通过螺栓与下料横板712固定,另一侧通过螺栓与基座1固定。下料竖板711设置有两个,两个支撑竖板5111沿着垂直于滚子的移送方向间隔设置。

[0071] 转动组件72包括安装基板721、滑移套筒722、导向杆723、旋转电机724以及转动杆725。滑移套筒722通过螺栓固定于下料横板712的底部,导向杆723通过螺栓固定于下料横板712的顶部且导向杆723插入滑移套筒722内。旋转电机724通过螺栓固定于下料横板712的底部,旋转电机724的电机轴穿过下料横板712位于下料横板712的顶部。转动杆725位于

下料横板712的顶部,转动杆725一侧套设于旋转电机724的电机轴上并通过电机轴实现转动。转动杆725另一侧延伸至转动盘512的上方并悬空。转动杆725悬空的部分上安装有吸附组件62,且安装于转动杆725上的吸附组件62位于高度检测槽5121的上方,进而可以吸附经过高度检测的滚子。

[0072] 参照图6与图7,升降驱动组件73包括复位弹簧731、第一伞齿732、第二伞齿733、传动轴734、传动轮735以及联动板736。

[0073] 复位弹簧731套设于导向杆723上,且复位弹簧731一端抵接于导向杆723的底座,另一端抵接于滑移套筒722远离安装基板721的一端。在复位弹簧731的作用下,导向杆723于滑移套筒722内与安装基板721间隔有滑移间隙。

[0074] 参照图6与图7,第一伞齿732位于支撑横板5112的下方并键连接于转动轴531上与转动轴531同步转动。下料横板712的底部设有传动竖板737,传动竖板737固定安装于基座1上。传动轴734一端依次穿过传动竖板737和靠近下料横板712一侧的支撑竖板5111位于支撑横板5112的下方。第二伞齿733键连接于传动轴734位于支撑横板5112下方的一端并与第一伞齿732啮合。传动轮735键连接与传动轴734的另一端并位于下料横板712的下方。进而转动轴531转动后,第一伞齿732与第二伞齿733啮合驱动传动轴734发生转动,进而驱动传动轮735发生转动。

[0075] 参照图7与图8,联动板736焊接固定于安装基板721的底部,联动板736背离安装基板721的一端穿过下料横板712位于下料横板712的下方。传动轮735的外周壁上均匀间隔一体成型有多段凸齿7351,联动板736位于下料横板712下方部分的外部上一体成型有一段与其中凸齿7351啮合的齿条7361。进而传动轮735上的凸齿7351部分与齿条7361啮合后将使联动板736带动安装基板721下降,传动轮735转动至没有凸齿7351的位置处时,安装基板721在复位弹簧731的作用下上升复位。

[0076] 尺寸次品收集组件74包括下料通道741和废料收集盒742,下料通道741通过螺栓固定于下料横板712的侧壁上。废料收集盒742放置于基座1上并位于下料通道741的出料口处。转动杆725带动尺寸不合格的滚子转动至下料通道741的上方后放开滚子,使滚子从下料通道741滚入收集盒内。

[0077] 参照图9,分料机构8包括分料输送带组件81、分料盒组件82以及分料机械手组件83。

[0078] 分料输送带组件81包括输送带811、传动电机812以及隔板813。传动电机812驱动输送带811传动,隔板813将输送带811隔断成多个滚子通道8111。外径误差相同的滚子将通过转动杆725位于同一条滚子通道8111内。

[0079] 分料盒组件82由多个集料盒821组成,多个集料盒821位于垂直于输送带811输送方向的两侧并间隔设置,进而同一个滚子通道8111内的滚子可以放置在同一个集料盒821内。

[0080] 参照图9,分料机械手组件83位于输送带811的上方,并安装于基座1顶部的机架侧壁上。分料机械手组件83包括XYZ三轴直线模组831和机械手832,XYZ三轴直线模组831中的X向为输送带811的输送方向,XYZ三轴直线模组831中的Y向为水平方向垂直于输送带811输送的方向,XYZ三轴直线模组831的Z向为竖直方向。机械手832安装于XYZ三轴直线模组831的Z向直线模组上,XYZ三轴直线模组831中X向的直线模组安装于基座1顶部的机架侧壁上。

进而将滚子通道8111内的滚子抓起并放置在对应的集料盒821内。

[0081] 本申请实施例一种滚子自动检测装置的实施原理为：摆臂电机614驱动摆臂板613发生一个往复的摆臂动作，可以使吸附组件62将上料转轮22上的滚子移动至硬度检测仪31上检测硬度；将硬度检测仪31上的滚子移动至外径机构机架41顶部通过第一定位杆421、第二定位杆422以及顶杆431夹紧检测外径；将外径机构机架41顶部的滚子移动至高度检测槽5121内并通过转动盘512的转动使高度测量探头521检测滚子的高度。

[0082] 转动盘512转动后，硬度合格的滚子将通过转动杆725转动放置在对应的滚子通道8111内。之后分料机械手组件83将对应滚子通道811内的滚子移动至对应的集料盒821内。硬度不合格的滚子将从下料孔51121内进入到引导管内滚落出来进行收集。

[0083] 其中，摆臂板613发生摆臂的过程中驱动连杆转盘532转动，使棘齿536驱动棘轮盘535和转动盘512发生转动，进而转动位于高度检测槽5121内的滚子。转动盘512发生转动的同时转动轴531发生转动，第一伞齿732和第二伞齿733啮合使传动轴734转动，进而使传动轮735发生转动，并使凸齿7351和联动板736上的齿条7361啮合带动安装基板721下降使转动杆725上的吸附组件62可以吸附到高度检测槽5121内的滚子。凸齿7351不与齿条7361啮合的时候安装基板721在复位弹簧731的驱动下上升，进而将高度检测槽5121内的滚子拉出。通过上述结构实现多重机械联动。

[0084] 以上均为本申请的较佳实施例，并非依此限制本申请的保护范围，故：凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化，均应涵盖于本申请的保护范围之内。

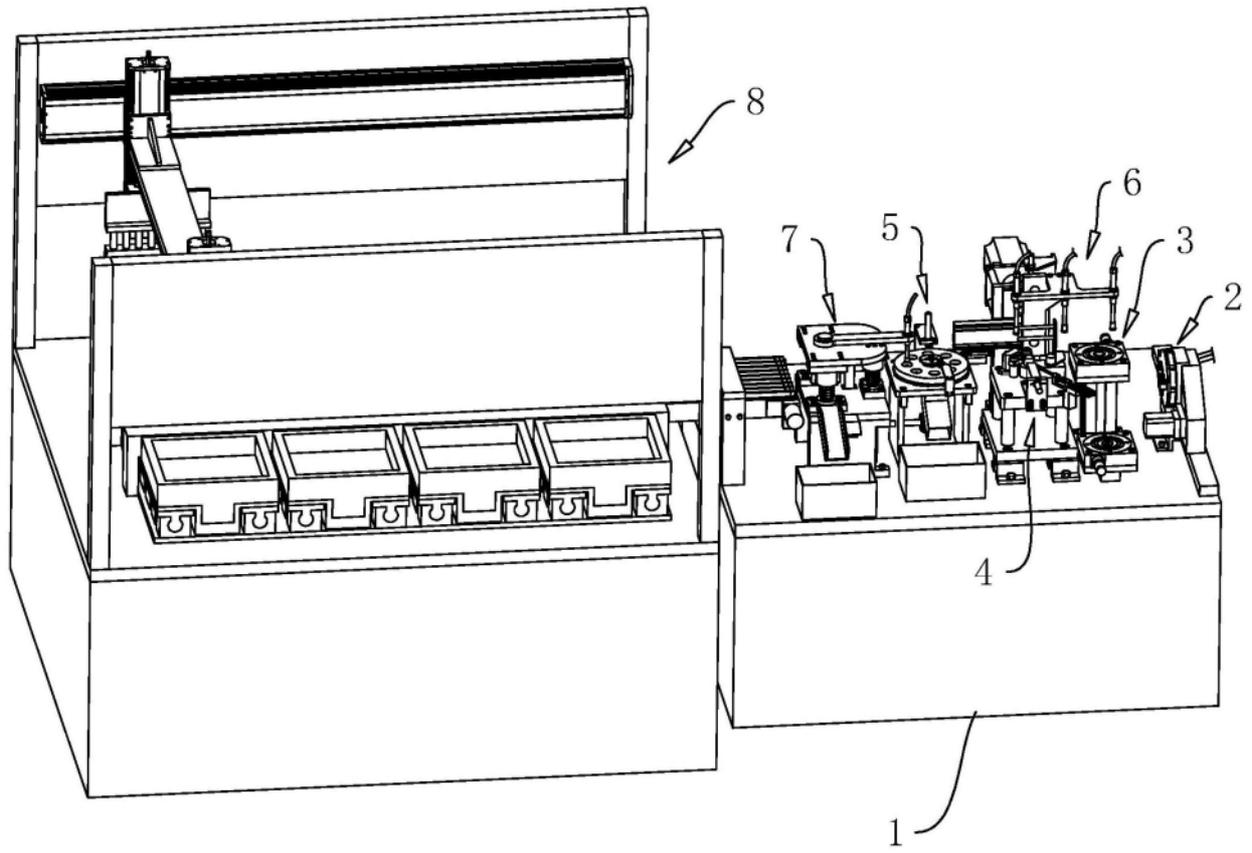


图1

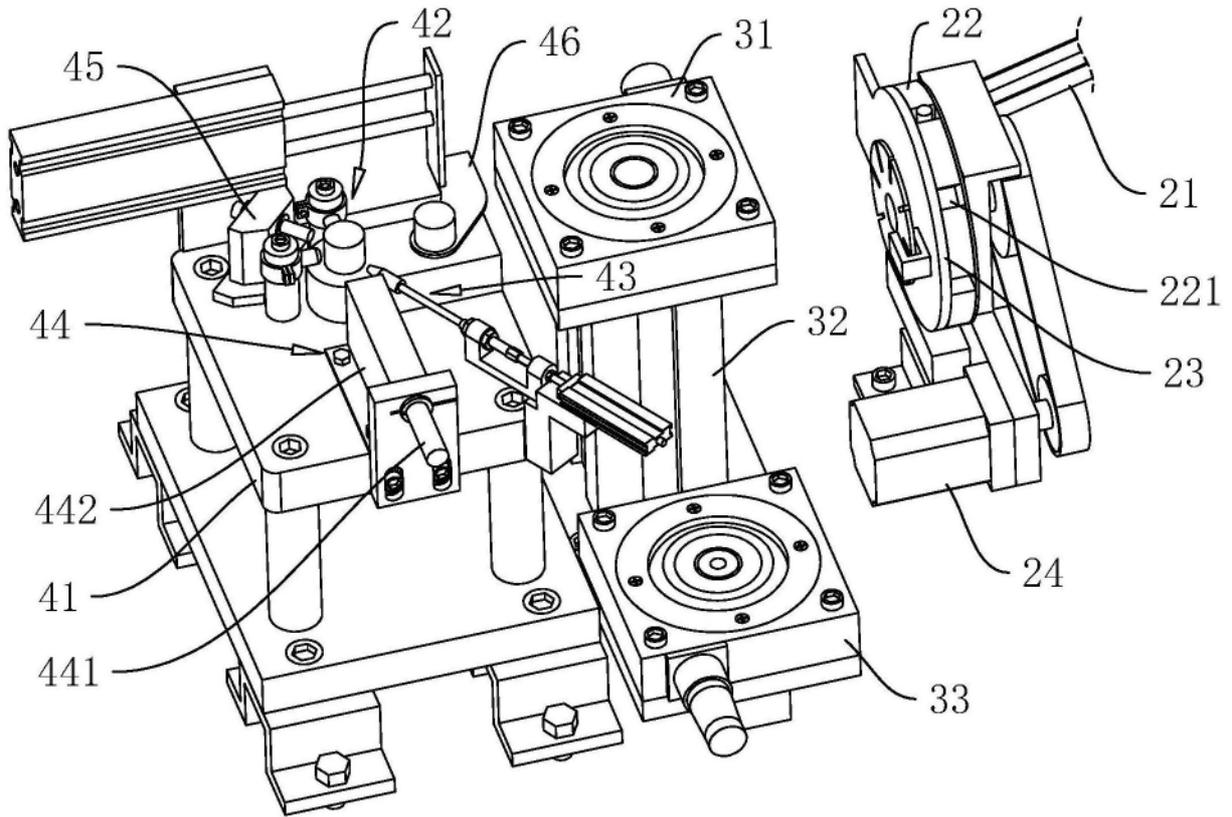


图2

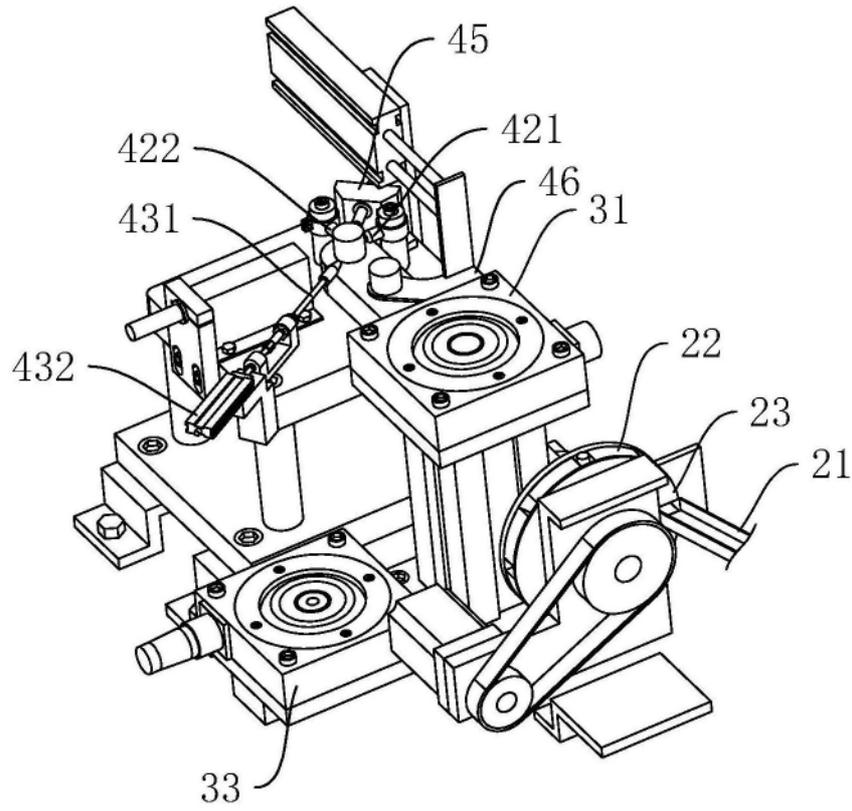


图3

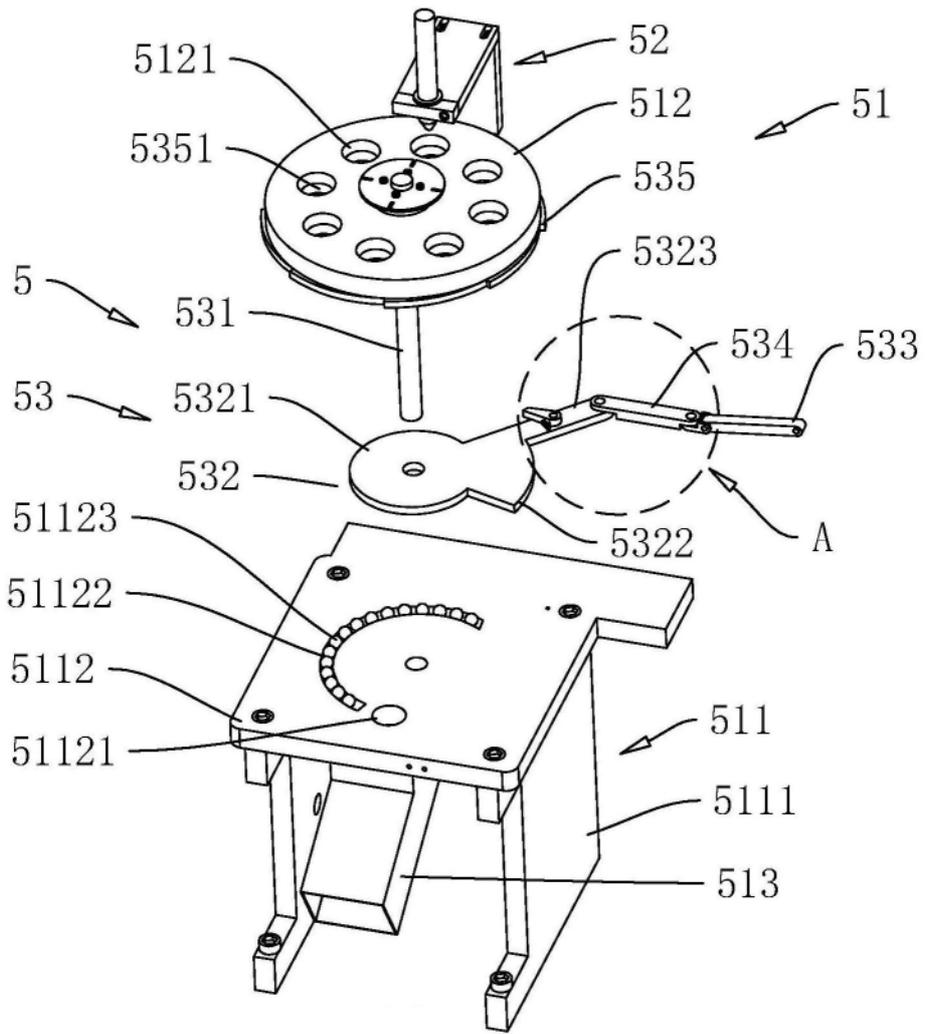


图4

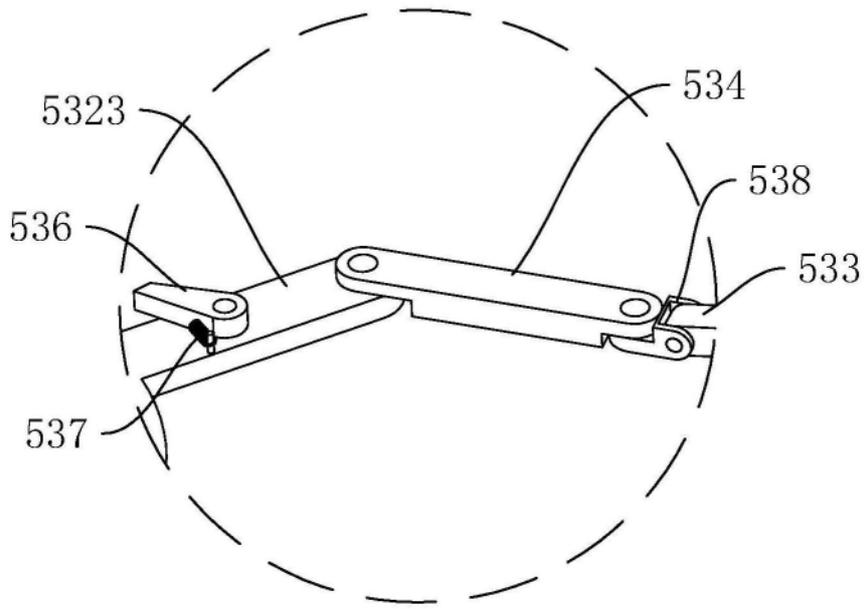


图5

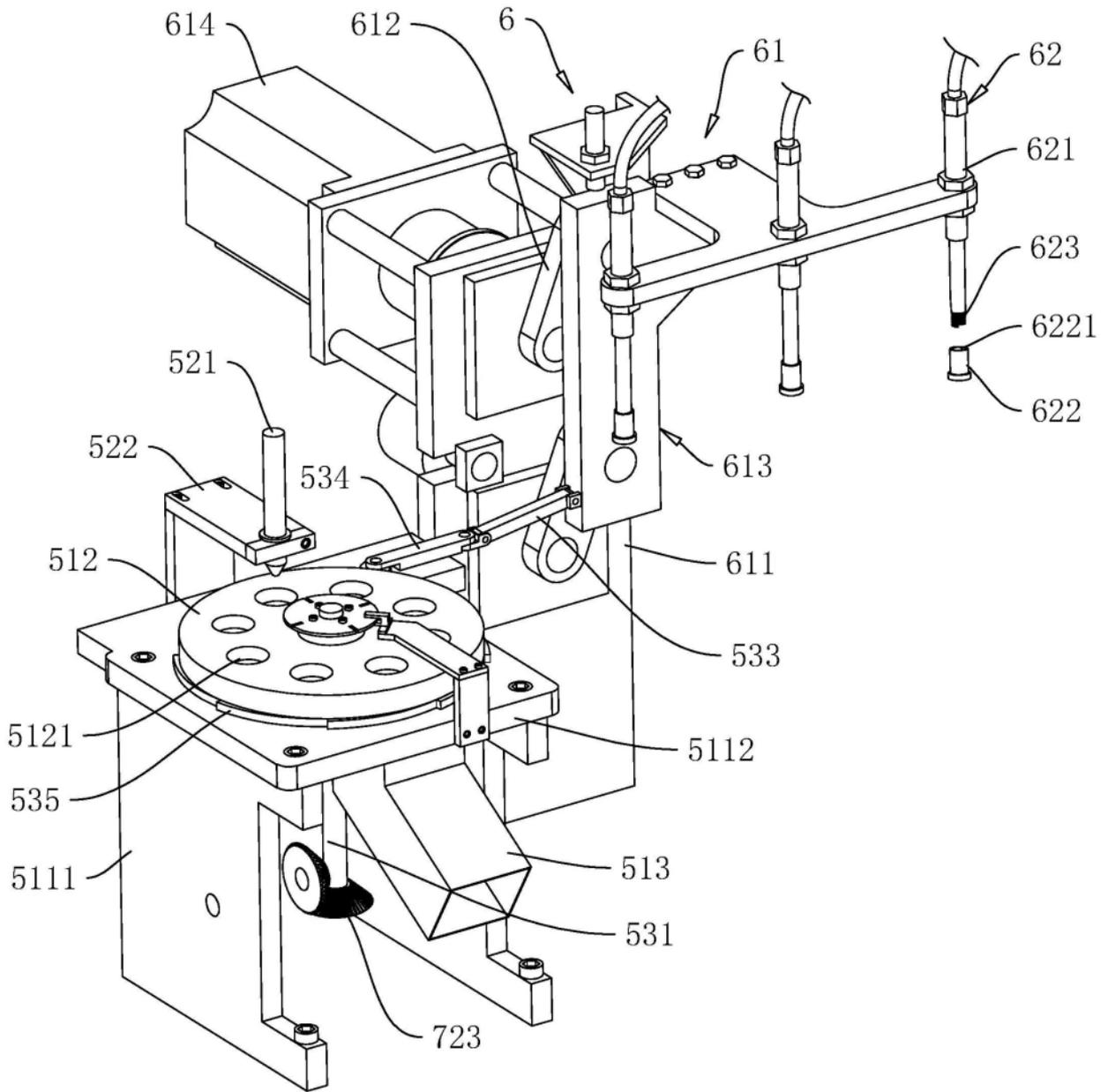


图6

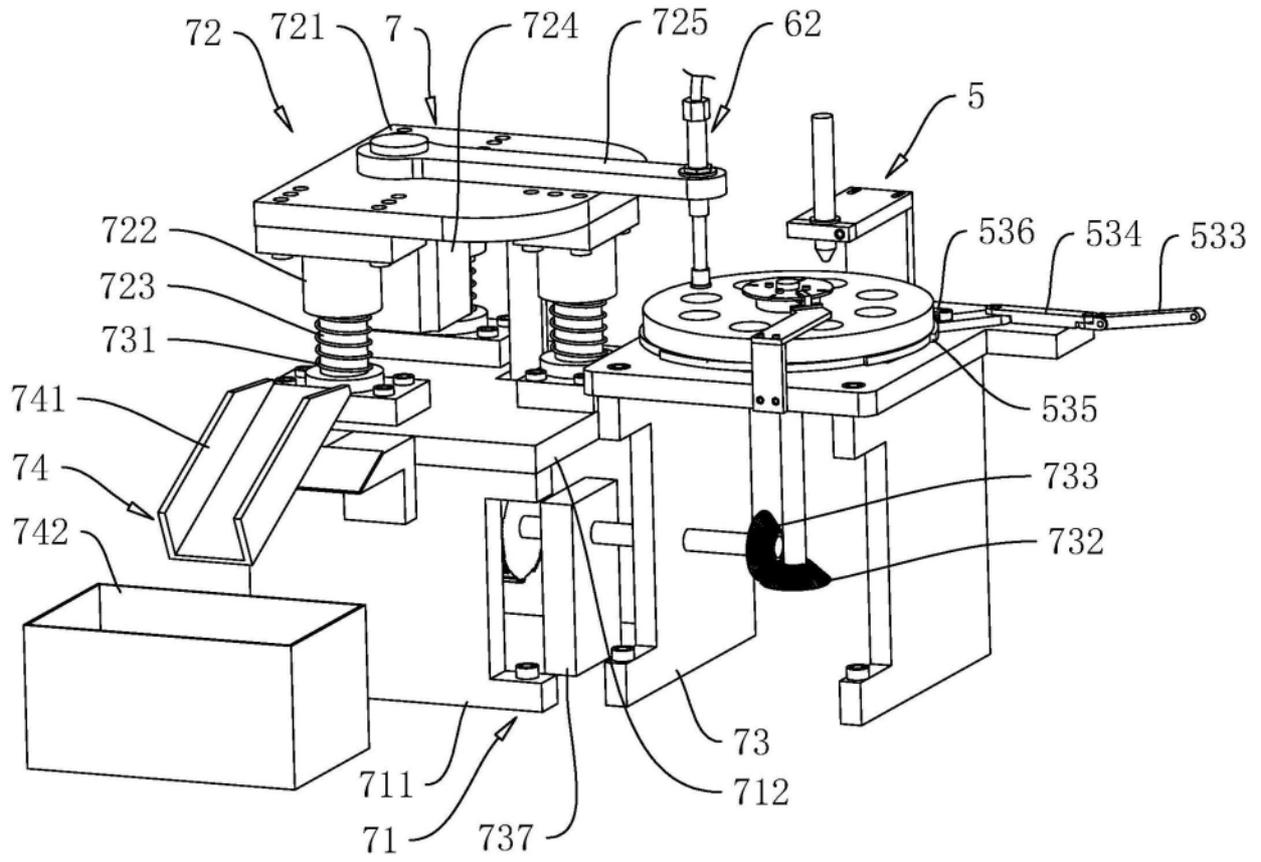


图7

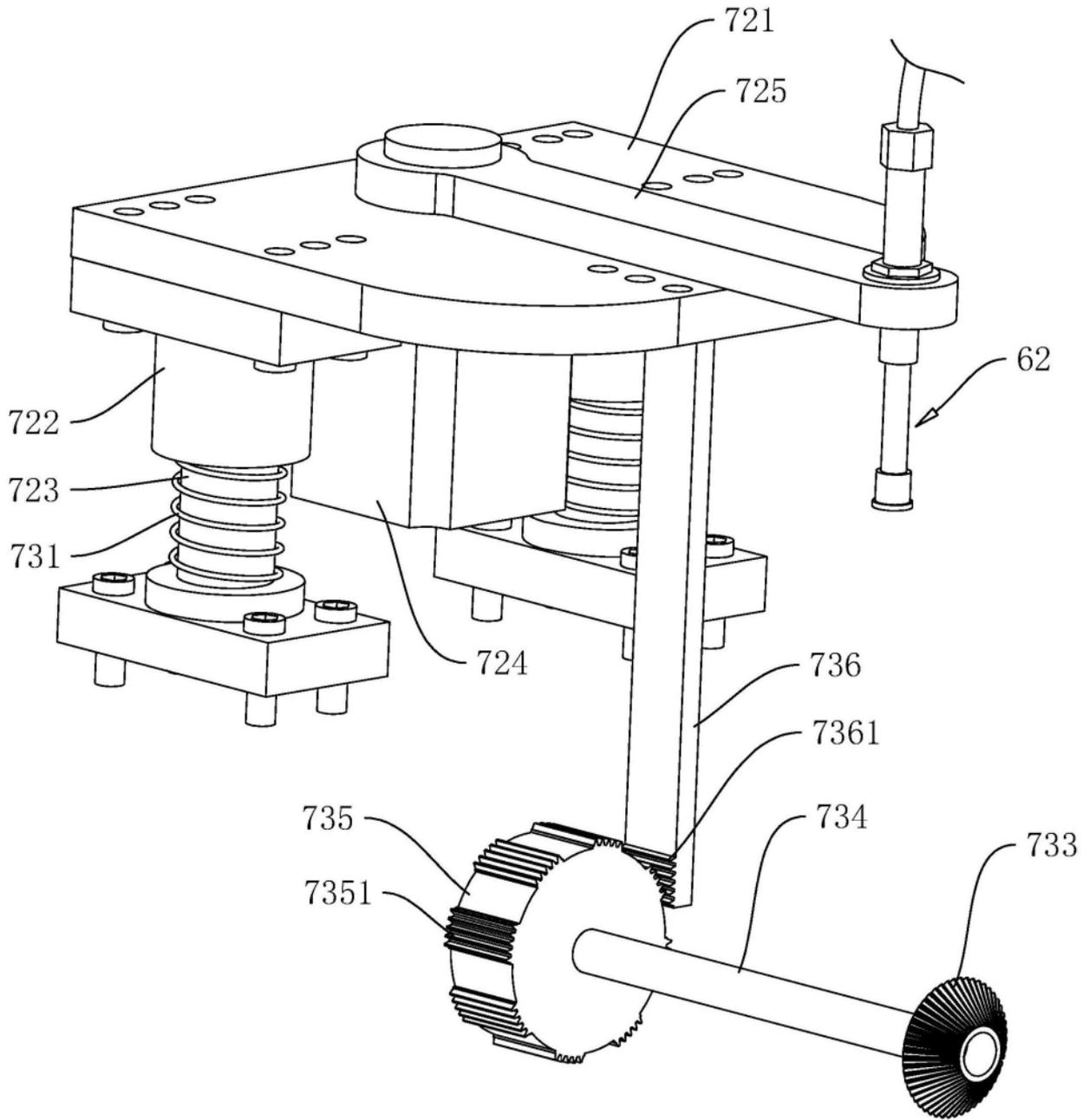


图8

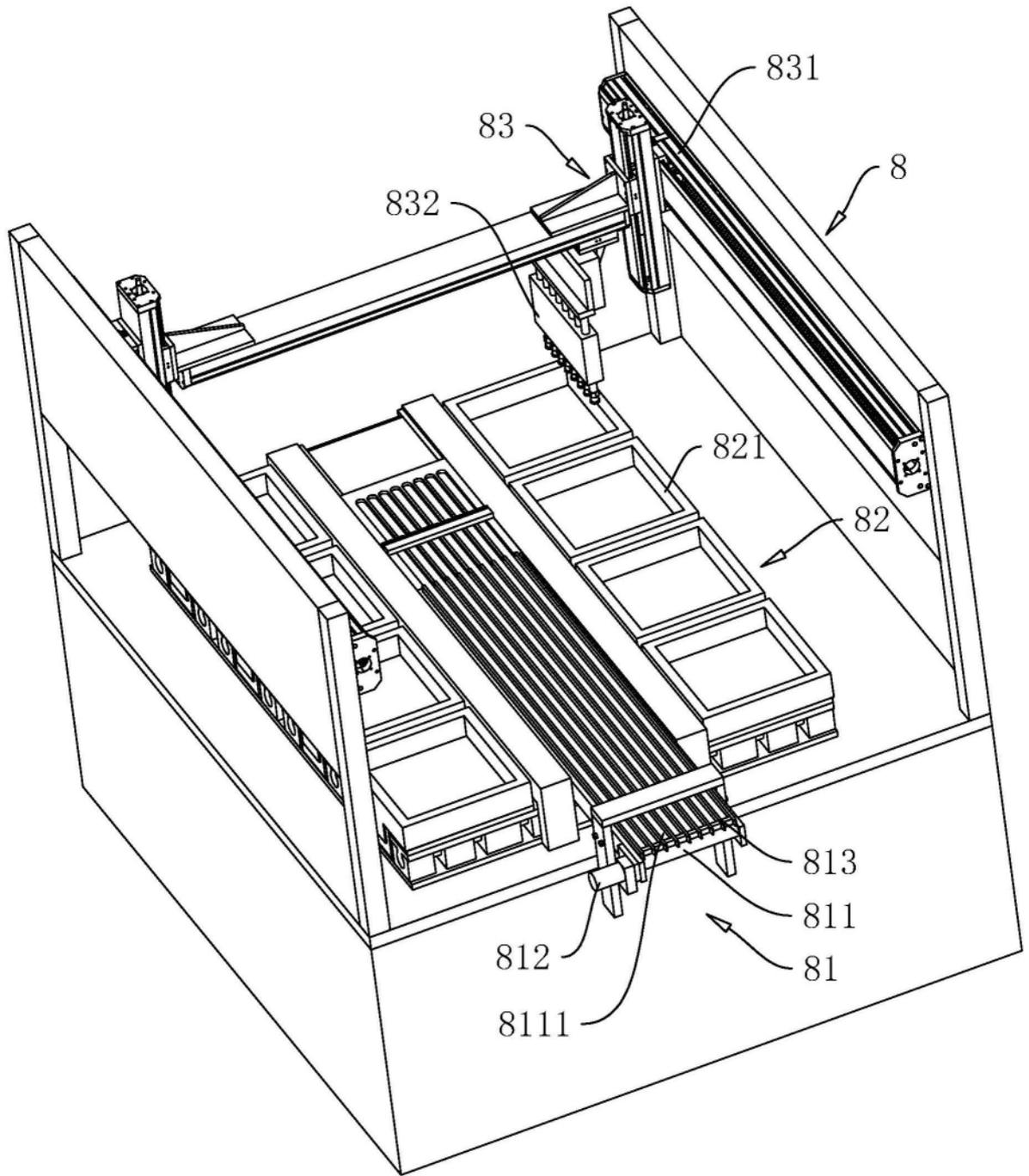


图9