(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114210586 A
(43)申请公布日 2022.03.22

(21)申请号 202111522430.6

(22)申请日 2021.12.13

(71)申请人 华东交通大学
地址 330013 江西省南昌市经开区双港东大街808号华东交大南区

(72)发明人 唐晓红 熊国良 刘成琦 张龙 刘杨远 吕江文 赵汝杰

(74)专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11465
代理人 肖莎

(51)Int.Cl.
B07C 5/10(2006.01)
B07C 5/02(2006.01)
B07C 5/36(2006.01)

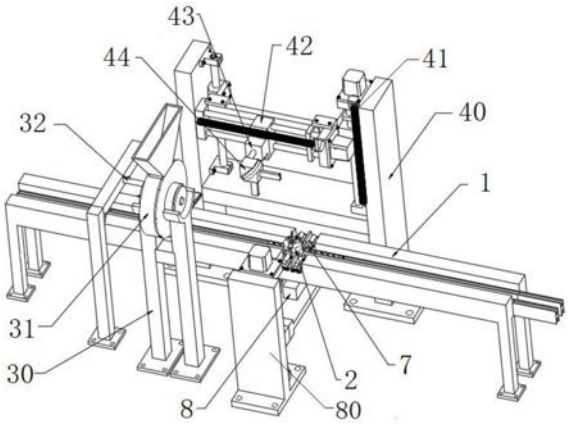
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种微钻在线分检系统

(57)摘要

本发明涉及在线检测技术领域，公开了一种微钻在线分检系统，包括：流水线、随行夹具、上料机构、装夹机构、检测机构和分拣机构；所述流水线上设置有限位机构和锁紧机构；上料机构负责将排列整齐的微钻输送到装夹机构上，装夹机构负责将微钻放置到位于流水线上被限位的随行夹具上，检测机构负责对随行夹具及随行夹具上的微钻进行检测，经检测后的随行夹具及微钻通过分拣机构进行分类；本发明对半成品微钻的检测与分拣实施自动化改造，使所有的半成品微钻可以做到线上实时检测，并根据检测的结果进行分拣，然后对尺寸超出极限偏差的微钻进行尺寸规格系列调整，尺寸合格则进入下一个工序，不但使得检测可以与生产同步，还可以降低人工成本。



CN 114210586 A

1.一种微钻在线分检系统,其特征在于,包括:流水线(1)、随行夹具(2)、上料机构(3)、装夹机构(4)、检测机构(5)和分拣机构(6);

所述流水线(1)上设置有限位机构(7);所述随行夹具(2)沿所述流水线(1)移动,能够被所述限位机构(7)限位;

所述上料机构(3)设置在所述流水线(1)的一侧;

所述装夹机构(4)与所述上料机构(3)对应,通过其移动部件能够将所述上料机构(3)输出的微钻转移至被限位的所述随行夹具(2)上;

所述检测机构(5)设置在所述流水线(1)的出口端,装夹微钻的所述随行夹具(2)进入检测机构(5)进行检测后,通过分拣机构(6)进行分类。

2.根据权利要求1所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述限位机构(7)包括限位气缸(70)和止动气缸(71),两个所述限位气缸(70)的相对设置在所述流水线(1)的两侧台面上,且伸缩杆顶端固定缓冲器(73),两个所述止动气缸(71)相对设置在所述流水线(1)的两侧台面上,且处于所述限位气缸(70)的上游,其伸缩部件上固定止动块(74)。

3.根据权利要求2所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,还包括锁紧机构(8);

所述锁紧机构(8)包括支架一(80)、纵向位移装置一(81)、电机固定座(82)和锁紧电机(83),所述支架一(80)固定在所述流水线(1)的一侧,所述纵向位移装置一(81)垂直且固定在所述支架一(80)的一侧,其滑块向所述限位机构(7)的底部延伸,所述电机固定座(82)固定在所述滑块上,所述锁紧电机(83)固定在所述电机固定座(82)上,其输出轴的端部设置卡接部件(84),所述滑块向上动作,能够带动所述锁紧电机(83)上移,所述卡接部件(84)与所述随行夹具(2)的驱动部间卡接。

4.根据权利要求3所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述随行夹具(2)为三爪卡盘结构,其卡盘(20)底部开有连接孔(21),通过驱动卡指(22)与内部的丝盘(23)固定,所述驱动卡指(22)的外部设置与所述卡接部件(84)对应的卡槽(220)。

5.根据权利要求1所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述上料机构(3)包括支架二(30)、分料器(31)和送料气缸;

所述上料固定在所述流水线(1)的一侧,所述分料器(31)固定在所述支架二(30)的顶部,设置有与所述装夹机构(4)对应的出料部件,所述送料气缸的伸缩杆与所述出料部件的出料口对应。

6.根据权利要求5所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述分料器(31)包括分料壳体(310)、进料仓(311)、消拱轮(312)、分料电机和送料管道(313);

所述分料壳体(310)的内部设有柱状空腔,其顶部的进料口连接所述进料仓(311),其底部的出料口连接所述送料管道(313),所述送料管道(313)向装夹机构(4)的装夹部件延伸,所述消拱轮(312)的轮壁均匀的开设有多个消拱槽(315),所述消拱轮(312)转动连接在所述柱状空腔内,其轮壁与所述柱状空腔的内壁之间的间隙尺寸小于所述微钻的直径尺寸;所述分料电机固定在所述分料壳体(310)的外部,其输出轴穿入所述柱状空腔内与所述消拱轮(312)固定。

7.根据权利要求6所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述装夹机构(4)包括支架三(40)、纵向位移装置二(41)、横向位移装置一(42)、回转电机(43)和回转夹具(44);

所述支架三(40)设置在所述流水线(1)的一侧,所述纵向位移装置二(41)纵向固定在

所述支架三(40)上,所述横向位移装置一(42)固定在所述纵向位移装置二(41)的移动部件上,所述回转电机(43)固定在所述横向位移装置一(42)的移动部件上,所述回转夹具(44)固定在所述回转电机(43)的输出轴上,与所述送料管道(313)的出料口对应。

8.根据权利要求7所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述检测机构(5)包括旋转工作台(50)、代码识别器(51)、激光扫描测径仪(52)和气动推缸(53);所述旋转工作台(50)为旋转式四工位工作台,内部设置旋转分度器(500),通过电机驱动;

所述旋转工作台(50)的外部为固定台(501),固定台(501)的顶部设置凹槽,并开有贯穿凹槽的检测入口和检测出口,且检测入口和检测出口分别处于第一工位为第四工位,所述固定台(501)的凹槽内设置与所述旋转分度器(500)连接的活动转台(502);

所述代码识别器(51)、所述激光扫描测径仪(52)和所述气动推缸(53)均固定在所述固定台(501)的外缘台面上,分别与第二工位、第三工位和第四工位对应。

9.根据权利要求8所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述分拣机构(6)包括支架四(60)、纵向位移装置三(61)、横向位移装置二(62)和机械爪(63);

所述支架四(60)固定在所述旋转工作台(50)的一侧,所述纵向位移装置三(61)竖直固定在支架四(60)上,所述横向位移装置二(62)固定在所述纵向位移装置三(61)的移动部件上,所述机械爪(63)固定在所述横向位移装置二(62)的移动部件上,与所述固定台(501)的检测出口对应。

10.根据权利要求9所述的一种微钻在线分检系统,其特征在于,所述机械爪(63)包括电动伸缩缸(630)、U型架(631)、导向柱(632)、机械夹板(633)、主动板(634)和摇杆(635);

所述电动伸缩缸(630)的缸体的一端固定在所述横向位移装置二(62)的移动部件上,另一端与所述U型架(631)的底部固定,其伸缩杆贯穿所述U型架(631)的底板并与之滑动连接,所述导向柱(632)设有两根,分别垂直固定在所述U型架(631)的两壁,每根导向柱(632)上均滑动连接有所述机械夹板(633),所述主动板(634)固定在电动伸缩缸(630)的伸缩杆上,且其侧壁与所述U型架(631)滑动连接,所述主动板(634)和两片所述机械夹板(633)的对应侧壁均通过摇杆(635)转动连接。

一种微钻在线分检系统

技术领域

[0001] 本发明涉及在线检测技术领域，更具体的说是涉及一种用于微钻生产的在线测量分拣系统。

背景技术

[0002] 近年来，电子、航空、医药和汽车等行业生产“更小、更快、更便宜”的微型化产品的趋势日益明显。小型化元件，如印刷电路板(PCB)、微喷嘴、微模具、化学微反应器、牙齿植入、高科技医疗电器、燃油过滤器及燃油点火系统等的生产都是通过微加工技术帮助完成的。小于Φ3.175mm的钻头，通常称为微型钻头，简称微钻。其中Φ0.5mm～Φ3.175mm的整体硬质合金材料的定柄微钻多用于PCB板钻孔，直径每增加0.05mm为一种尺寸规格系列。

[0003] 在微钻制造过程中，对于尺寸和缺陷的检测是一道不容忽视的环节。微钻在开导屑槽前(半成品微钻)需要对钻头部分进行检测。传统的微小零部件的尺寸检测，其方法大多是通过人工借助测量工具(如千分尺、显微镜、等)进行抽样检测的，或者使用专业的测量仪器(如激光测量系统、CCD测量系统)进行非接触式的检测。

[0004] CCD测量系统，是利用照明系统将待测物体均匀照明后，经光学成像系统成像于线阵CCD上，再由数据采集电路完成直径信息的提取，该方法的特点是检测精度很高，但若要获取二维图像必须配以机械扫描机构和A/D采集卡，这不但增加了系统的复杂性和成本，而且其检测速度较慢；激光测量系统采用双路激光扫描测径，运用累加求和取平均值的处理算法，实现工件线径的厚度和宽度双向检测，克服了单路激光测径系统测量范围受限等缺点，且该测径仪精度可达到0.001mm，示值误差不超过±0.005mm，稳定性能好，测量精度高，适合于生产线上小尺寸工件线径的精度检测，但是其同样存在检测速度较慢的问题，即二者都无法与实际生产节拍相吻合，而微钻精度要求较高，因此企业一般是采用专用的检测设备进行离线检测的，分类存放，一批零件全部分拣完成后再进行后续的加工工序，这导致微钻的检测需要花费较高的成本，甚至出现检测成本高于生产成本的问题。

[0005] 因此，如何提供一种检测成本低且检测效率更高的分拣系统是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此，本发明旨在提供一种微钻在线分检系统，以至少在一定程度上解决现有技术中的上述技术问题之一。

[0007] 为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0008] 一种微钻在线分检系统，包括：流水线、随行夹具、上料机构、装夹机构、检测机构和分拣机构；

[0009] 所述流水线上设置有限位机构；所述随行夹具沿所述流水线移动，能够被所述限位机构限位；

[0010] 所述上料机构设置在所述流水线的一侧；

[0011] 所述装夹机构与所述上料机构对应，通过其移动部件能够将所述上料机构输出的微钻转移至被限位的所述随行夹具上；

[0012] 所述检测机构设置在所述流水线的出口端，装夹微钻的所述随行夹具进入检测机构进行检测后，通过分拣机构进行分类。

[0013] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述限位机构包括限位气缸和止动气缸，两个所述限位气缸的相对设置在所述流水线的两侧台面上，且伸缩杆顶端固定缓冲器，两个所述止动气缸相对设置在所述流水线的两侧台面上，且处于所述限位气缸的上游，其伸缩部件上固定止动块。

[0014] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，还包括锁紧机构；

[0015] 所述锁紧机构包括支架一、纵向位移装置一、电机固定座和锁紧电机，所述支架一固定在所述流水线的一侧，所述纵向位移装置一垂直且固定在所述支架一的一侧，其滑块向所述限位机构的底部延伸，所述电机固定座固定在所述滑块上，所述锁紧电机固定在所述电机固定座上，其输出轴的端部设置卡接部件，所述滑块向上动作，能够带动所述锁紧电机上移，所述卡接部件与所述随行夹具的驱动部间卡接。

[0016] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述随行夹具为三爪卡盘结构，其卡盘底部开有连接孔，通过驱动卡指与内部的丝盘固定，所述驱动卡指的外部设置与所述卡接部件对应的卡槽。

[0017] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述上料机构包括支架二、分料器和送料气缸；

[0018] 所述上料固定在所述流水线的一侧，所述分料器固定在所述支架二的顶部，设置有与所述装夹机构对应的出料部件，所述送料气缸的伸缩杆与所述出料部件的出料口对应。

[0019] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述分料器包括分料壳体、进料仓、消拱轮、分料电机和送料管道；

[0020] 所述分料壳体的内部设有柱状空腔，其顶部的进料口连接所述进料仓，其底部的出料口连接所述送料管道，所述送料管道向装夹机构的装夹部件延伸，所述消拱轮的轮壁均匀的开设有多个消拱槽，所述消拱轮转动连接在所述柱状空腔内，其轮壁与所述柱状空腔的内壁之间的间隙尺寸小于所述微钻的直径尺寸；所述分料电机固定在所述分料壳体的外部，其输出轴穿入所述柱状空腔内与所述消拱轮固定。

[0021] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述装夹机构包括支架三、纵向位移装置二、横向位移装置一、回转电机和回转夹具；

[0022] 所述支架三设置在所述流水线的一侧，所述纵向位移装置二纵向固定在所述支架三上，所述横向位移装置一固定在所述纵向位移装置二的移动部件上，所述回转电机固定在所述横向位移装置一的移动部件上，所述回转夹具固定在所述回转电机的输出轴上，与所述送料管道的出料口对应。

[0023] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述检测机构包括旋转工作台、代码识别器、激光扫描测径仪和气动推缸；所述旋转工作台为旋转式四工位工作台，内部设置旋转分度器，通过电机驱动；

[0024] 所述旋转工作台的外部为固定台，固定台的顶部设置凹槽，并开有贯穿凹槽的检

测入口和检测出口，且检测入口和检测出口分别处于第一工位为第四工位，所述固定台的凹槽内设置与所述旋转分度器连接的活动转台；

[0025] 所述代码识别器、所述激光扫描测径仪和所述气动推缸均固定在所述固定台的外缘台面上，分别与第二工位、第三工位和第四工位对应。

[0026] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述分拣机构包括支架四、纵向位移装置三、横向位移装置二和机械爪；

[0027] 所述支架四固定在所述旋转工作台的一侧，所述纵向位移装置三竖直固定在支架四上，所述横向位移装置二固定在所述纵向位移装置三的移动部件上，所述机械爪固定在所述横向位移装置二的移动部件上，与所述固定台的检测出口对应。

[0028] 优选的，在上述的一种微钻在线分检系统中，所述机械爪包括电动伸缩缸、U型架、导向柱、机械夹板、主动板和摇杆；

[0029] 所述电动伸缩缸的缸体的一端固定在所述横向位移装置二的移动部件上，另一端与所述U型架的底部固定，其伸缩杆贯穿所述U型架的底板并与之滑动连接，所述导向柱设有两根，分别垂直固定在所述U型架的两壁，每根导向柱上均滑动连接有所述机械夹板，所述主动板固定在电动伸缩缸的伸缩杆上，且其侧壁与所述U型架滑动连接，所述主动板和两片所述机械夹板的对应侧壁均通过摇杆转动连接。

[0030] 经由上述的技术方案可知，与现有技术相比，本发明公开提供了一种微钻在线分检系统，其主要效果及优点在于：

[0031] 1)本发明实现了对半成品微钻在线检测与分拣的自动化控制，使所有的半成品微钻可以做到线上实时检测，并根据检测的结果进行分拣，然后尺寸超出极限偏差的微钻进行尺寸规格系列调整，尺寸合格则进入下一个工序，不但使得检测可以与生产同步，还可以降低人工成本；

[0032] 2)本发明采用激光扫描测量微钻的直径，相比于传统的CCD测量技术，在同等精度下成本更低；并且，本发明采用单路激光扫描，然后采用标准棒法求取微钻的直径，相比于传统的双路激光扫描测径可以拥有更快的测量速度，进而使得检测能够与生产同步运行。

附图说明

[0033] 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，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明上料机构及装夹机构结构示意图；

[0035] 图2为本发明检测机构俯视结构示意图；

[0036] 图3为本发明检测机构左视图剖视结构示意图；

[0037] 图4为本发明机械爪分拣机构结构示意图；

[0038] 图5为本发明分料器左视图剖视结构示意图；

[0039] 图6为本发明止动装置俯视结构示意图；

[0040] 图7为本发明机械爪主视结构示意图；

[0041] 图8为本发明随行夹具主视图剖视结构示意图；

[0042] 图9为本发明锁紧机构主视结构示意图；

[0043] 图10为本发明标准棒法的原理示意图；

[0044] 图11为本发明料道宽度计算示意图；

[0045] 图12为本发明机械爪受力简图示意图。

[0046] 附图标记

[0047] 流水线1；

[0048] 随行夹具2、卡盘20、连接孔21、驱动卡指22、丝盘23、卡槽220；

[0049] 上料机构3、支架二30、分料器31、分料壳体310、进料仓311、消拱轮312、分料电机、送料管道313、消拱槽315、送料气缸32；

[0050] 装夹机构4、支架三40、纵向位移装置二41、横向位移装置一42、回转电机43、回转夹具44；

[0051] 检测机构5、旋转工作台50、旋转分度器500、固定台501、活动转台502、代码识别器51、激光扫描测径仪52、气动推缸53；

[0052] 分拣机构6、支架四60、纵向位移装置三61、横向位移装置二62、机械爪63、电动伸缩缸630、U型架631、导向柱632、机械夹板633、主动板634、摇杆635；

[0053] 限位机构7、限位气缸70、止动气缸71、缓冲器73、止动块74；

[0054] 锁紧机构8、支架一80、纵向位移装置一81、电机固定座82、锁紧电机83、卡接部件84；

具体实施方式

[0055] 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。

[0056] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“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的限制。

[0057] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。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中的具体含义。

[0058] 请参阅附图1-9，为本发明的一种微钻在线分检系统，包括：

[0059] 流水线1，流水线1上设置有限位机构7；随行夹具2沿流水线1移动，能够被限位机构7限位；

[0060] 随行夹具2，随行夹具2为三爪卡盘结构，其卡盘20底部开有连接孔21，通过驱动卡指22与内部的丝盘23固定，驱动卡指22的外部设置与卡接部件84对应的卡槽220；

[0061] 上料机构3、上料机构3包括支架二30、分料器31和送料气缸32；

[0062] 上料固定在流水线1的一侧;分料器31包括分料壳体310、进料仓311、消拱轮312、分料电机和送料管道313;

[0063] 分料壳体310的内部设有柱状空腔,其顶部的进料口连接进料仓311,其底部的出料口连接送料管道313,送料管道313向装夹机构4的装夹部件延伸,消拱轮312的轮壁均匀的开设有多个消拱槽315,消拱轮312转动连接在柱状空腔内,其轮壁与柱状空腔的内壁之间的间隙尺寸小于微钻的直径尺寸;分料电机固定在分料壳体310的外部,其输出轴穿入柱状空腔内与消拱轮312固定,送料气缸32的伸缩杆与出料部件的出料口对应;当限位机构7将经过的随行夹具2限制在流水线1上时,装夹机构将送料通道排出的微钻转移到随行夹具2上;

[0064] 装夹机构4,装夹机构4包括支架三40、纵向位移装置二41、横向位移装置一42、回转电机43和回转夹具44;

[0065] 支架三40设置在流水线1的一侧,纵向位移装置二41纵向固定在支架三40上,横向位移装置一42固定在纵向位移装置二41的移动部件上,回转电机43固定在横向位移装置一42的移动部件上,回转夹具44固定在回转电机43的输出轴上,与送料管道313的出料口对应;回转夹具44为电磁铁装置,能够吸附微钻,当上料机构3的出料管道排出微钻,回转夹具被横向位移装置一42和纵向位移装置二41转移至对应位置,将微钻吸附,回转电机旋转,使微钻保持竖直,并移动至随行夹具2上,释放微钻,锁紧机构8驱动随行夹具的驱动卡指22转动,卡爪在丝盘23的驱动下向内部靠拢,将微钻夹紧;

[0066] 检测机构5、检测机构5设置在流水线1的出口端,装夹微钻的随行夹具2进入检测机构5进行检测后,通过分拣机构6进行分类;检测机构5包括旋转工作台50、代码识别器51、激光扫描测径仪52和气动推缸53;旋转工作台50为旋转式四工位工作台,内部设置旋转分度器500,通过电机驱动;旋转工作台50的外部为固定台501,固定台501的顶部设置凹槽,并开有贯穿凹槽的检测入口和检测出口,且检测入口和检测出口分别处于第一工位为第四工位,固定台501的凹槽内设置与旋转分度器500连接的活动转台502;代码识别器51、激光扫描测径仪52和气动推缸53均固定在固定台501的外缘台面上,分别与第二工位、第三工位和第四工位对应;

[0067] 分拣机构6;分拣机构6包括支架四60、纵向位移装置三61、横向位移装置二62和机械爪63;

[0068] 支架四60固定在旋转工作台50的一侧,纵向位移装置三61竖直固定在支架四60上,横向位移装置二62固定在纵向位移装置三61的移动部件上,机械爪63固定在横向位移装置二62的移动部件上,与固定台501的检测出口对应;

[0069] 机械爪63包括电动伸缩缸630、U型架631、导向柱632、机械夹板633、主动板634和摇杆635;

[0070] 电动伸缩缸630的缸体的一端固定在横向位移装置二62的移动部件上,另一端与U型架631的底部固定,其伸缩杆贯穿U型架631的底板并与之滑动连接,导向柱632设有两根,分别垂直固定在U型架631的两壁,每根导向柱632上均滑动连接有机械夹板633,主动板634固定在电动伸缩缸630的伸缩杆上,且其侧壁与U型架631滑动连接,主动板634和两片机械夹板633的对应侧壁均通过摇杆635转动连接

[0071] 限位机构7;限位机构7包括限位气缸70和止动气缸71,两个限位气缸70的相对设

置在流水线1的两侧台面上，且伸缩杆顶端固定缓冲器73，两个止动气缸71相对设置在流水线1的两侧台面上，且处于限位气缸70的上游，其伸缩部件上固定止动块74。

[0072] 锁紧机构8；锁紧机构8包括支架一80、纵向位移装置一81、电机固定座82和锁紧电机83，支架一80固定在流水线1的一侧，纵向位移装置一81垂直且固定在支架一80的一侧，其滑块向限位机构7的底部延伸，电机固定座82固定在滑块上，锁紧电机83固定在电机固定座82上，其输出轴的端部设置卡接部件84，滑块向上动作，能够带动锁紧电机83上移，卡接部件84与随行夹具2的驱动部间卡接。

[0073] 为了进一步优化上述技术方案，送料气缸32固定在与支架二30对应的一个分支架上；送料管道313的出料口底部设置微钻卡槽，当微钻在重量作用下滑落到卡槽时被卡住，并保持固定的朝向和角度，送料气缸32的伸缩杆与微钻卡槽对应，将微钻从输料管道的出料口中推出，保持微钻的角度状态，便于电磁铁装置将其吸附时，保持水平朝向，回转电机转动，使微钻变为垂直，便于放入随行夹具2内以及锁紧操作。

[0074] 为了进一步优化上述技术方案，纵向位移装置一81与横向位移装置二62均为同步带滑台装置；纵向位移装置二41、横向位移装置一42和纵向位移装置三61均为滚珠丝杠装置，通过电机驱动。

[0075] 为了进一步优化上述技术方案，纵向位移装置一81的滑动部件上还固定有限位基座，限位基座设置在电机固定座82的上方，锁紧电机83的输出轴贯穿限位基座并与之滑动连接。

[0076] 流水线1的中部设有装夹工位，限位机构7安装在装夹工位的工作台上，随行夹具2运动至装夹工位，通过限位机构7进行止动，并使下一个随行夹具2处于等待状态，限位机构7要承受一定的冲击，优选气动产品，但是由于随行夹具2锁紧时，受到转矩的作用，因此通过PLC模仿分料限位机构7动作流程使用多个气缸完成止动，本方案中选择使用四个气缸止动的方案，两个限位气缸70阻止随行夹具2继续运动，两个限位气缸71夹紧随行夹具2，限位气缸71的伸缩杆顶端安装有止动块74，两个限位气缸71上的止动块74可以给予随行夹具2一个固定的力矩，使锁紧机构8不至于带动整个随行夹具2旋转，限位气缸70的伸缩杆顶端安装有缓冲器73，缓冲器73的目的是为了降低机构的运动速度并使之逐渐停止，减缓随行夹具2产生的惯性冲击，本发明的缓冲器73采用油压吸振器，可将运动中的物体平稳停止，具有良好的减振阻尼效应、柔性的减振效果，大幅减小噪声，延长机构工作寿命，安装方便，减振效果好等优点。

[0077] 锁紧机构8的驱动机构位于装夹工位的下侧，其卡接部件84为六角头，随行夹具2驱动卡指22底部的卡槽220为六角型，当锁紧电机83上移至卡接部件84与卡槽220卡接，驱动锁紧电机83即可驱动随行夹具夹紧微钻；随行夹具2的锁紧工作需要一定力矩并在达到一定的扭矩时停止，防止随行夹具2夹具伤害工件，锁紧电机83需要以恒力矩来输出，并且可以做到堵转一定的时间，这可以通过扭矩限制器来实现，优选为钢球式的扭矩限制器；采用此方案设定扭矩精确度高，使用寿命更长，配合一个微型开关过载后能输出电信号以方便报警或自动停掉电机。

[0078] 具体的，上料机构3能够起到整理微钻形态的作用，由人工定期将物品倒进料仓311中，在进料仓311中成堆的微钻会进料仓311相互挤压，微钻在处于杂乱状态，极大概率会造成拱形架空，使进料仓311无法供料，通过分料电机可以带动消拱轮312旋转，消拱轮

312旋转时与多个零件接触，并使之运动以达到消拱的目的，同时下落的微钻会落入消拱槽315中，并随着消拱槽315的转动而移动，分料外壳310的后侧下方连接有送料管道313，最后消拱槽中的微钻在重力的作用下，滚入送料管道313，送料气缸4位于送料管道313的左侧，通过送料气缸4将微钻推进回转夹具44；

[0079] 参照图11，微钻在分料器31的内腔中滑行时，会产生倾斜，为防止微钻过度倾斜导致位姿不正引起机器故障，需要对分料器31的内腔宽度进行设计，即计算分料器31中的料道宽度，假设料道宽度为B，则有：B＝l+e，可得关系式：

[0080] $$\cos\theta=\frac{l+\mathrm{e}}{\mathrm{c}}=\frac{l+\mathrm{e}}{\sqrt{l^2+d^2}},\quad e=\sqrt{l^2+e^2\cos\theta}-l$$

[0081] 当θ＝ρ时，则有

[0082] $$e_{\max}=\sqrt{l^2+d^2\cos\rho}-l=d\left[\sqrt{\frac{1+(\frac{l}{d})^2}{1+f^2}}-\frac{l}{d}\right]$$

[0083] 其中ρ指摩擦角；f指滑动摩擦因数，l指微钻总长度，d指微钻的最大直径；

[0084] 消拱轮312上共设计20个消拱槽，等距分布在消拱轮312上，每一次进行装夹需要旋转18度送下一根原料，旋转步骤有PLC连接步进电机驱动器控制完成，利用PLSY命令输出10个脉冲使分料电机旋转18度，同理可以控制回转电机43带动回转夹具44回转180度，送料气缸4将原料顶出到回转夹具44中得电的电磁铁上，为防止消拱轮312空转，放置光电传感器检测起始位置的回转夹具44上是否有原料，横向位移装置一采用步进电机驱动，依旧使用PLSY命令无限输出1kHz的脉冲，使其滑台的速度大约为50mm/s，并使用4个限位开关进行控制，随行夹具2的限位机构7和锁紧机构8的纵向滑台使用两个限位开关，锁紧的命令在PLC中使用定时器来控制，所有气缸都使用两个限流阀控制，两个电磁阀一个与控制口相连直接，一个与非门连接后与控制口连接，这样就可以使用一个输出口控制一个气缸。

[0085] 上料机构使用送料气缸4代替直线往复式的送料机构，使机构更加易于控制与调试。

[0086] 微钻装配到随行夹具2需要从水平状态变为竖直状态，通过回转电机43和回转夹具44进行旋转调整，装夹机构主要完成动作为，夹紧→左移→旋转180度→下移→放松→复位，回转夹具44使用电磁铁负责抓紧；

[0087] 回转电机43需要进行180度的旋转，把原料从水平状态转变为竖直状态，优选为步进电机，使步距角与脉冲次数的乘积为180度，由于所需扭矩较小，选用代号为35HS3408A4的步进电机，其步距角为1.8度静力矩为0.18N·M，所选电机的步距角为1.8度，根据步进电机的原理，输出的脉冲个数应为100个；

[0088] 两个滚珠丝杠装置负责两轴移动，优先选用两个300mm行程的fs140滚珠丝杠滑台，该移动装置的滑台采用G1610型号滑台，丝杆精度等级为C7，定位精度为0.05mm，横向电机7和纵向电机6选择的型号为FM5756SFD04的步进电机，其步距角为1.8°，法兰尺寸为57mm，扭矩为0.93N·M。

[0089] 具体的，检测机构5负责对随行夹具2及随行夹具2上的微钻进行检测，原料经过初步加工后成为了半成品微钻，然后被送到检测机构5进行尺寸的高精度非接触式检测，旋转

工作台的第一工位为检测入口、第二工位为识别工位、第三工位为检测工位、第四工位为下料工位，装夹微钻的随行夹具2通过固定台501的检测入口进入检测机构5，并停靠于活动转台502，活动转台502转动，当转至第二工位时，代码识别器51时识别随行夹具2的识别代码，将下一工位的下一个数据送入匹配的库中，当转至第三工位时，激光扫描测径仪52检测微钻的头部尺寸，并将数据送入识别系统，当转至第四工位时，气动推缸53将随行夹具2连同微钻从而检测出口推出，分拣机构6依据检测数据的结果将其进行分类处理，每一个工位都由旋转装置进行旋转切换，且每个工位相距90度；

[0090] 具体的，检测机构5的旋转分度可以由四个装在转盘背面的光电开关完成，每当光电开关接通时，负责旋转的电机16停止工作，识别工位的代码识别器通过采集图像识别随行夹具2的编码销，将上次编码销对应的值清除，发出识别完成信号，并录入下一次旋转工位上的测量结果，测量工位通过激光扫描测径仪得到微钻的头部尺寸，将其录入对应的编码中，在随行夹具2就位后，镜头识别随行夹具2上的编码销，得到微钻的测量结果，并以此发出信号控制限位开关的使能端，发出识别完成信号；

[0091] 分拣机构6的机械爪63垂直移动时，通过对应的电机驱动，水平移动时，对应的同步带滑台同样利用PLSY指令控制步进电机输出400Hz的脉冲，使同步带滑台的滑块速度达到约为250mm/s，电机及同步带滑台的电动伸缩缸630使用两个限位开关对其夹紧动作进行限制，防止损坏机械爪，使用两个限位开关对机械爪的垂直运动进行限位，四个限位开关限制水平移动，其中三个限位开关受上位机返回的测量结果信号控制；

[0092] 具体的，本发明中的检测机构5可以选择使用四个漫射式光电开关进行分度，可以节省大量成本，而且分度的精度也足以保障测量结果。

[0093] 具体的，选用激光扫描测径仪在测量精度达到要求的前提，成本更低，激光扫描测径的原理是由平行光束扫描一定区域，区域接受光信号转化为高电平输出，当出现工件时，便会遮挡平行光束，根据遮挡区域的大小决定低电平的大小，再经由数据处理得到外径尺寸；

[0094] 激光扫描测径仪是借着扫描技术来测量工件的尺寸及形状等工作的一种仪器，激光扫描仪必须采用一个稳定度及精度良好的旋转马达，当光束射到由马达所带动的多面棱规反射而形成扫描光束，由于多面棱规位于扫描透镜的前焦面上，并均匀旋转使激光束对反射镜而言，其入射角相对地连续性改变，因而反射角也作连续性改变，经由扫描透镜的作用，形成一平行且连续由上而下的扫描线，光束扫描全程中，若有工件即挡住光线，因此可以测知直径大小，测量前，必须先用两支已知尺寸的量规作校正，然后所有测量尺寸若介于此两量规间，可以经电子信号处理后，即可得到待测尺寸；

[0095] 参照图10，本装置中的激光扫描测径仪52采用氦氖激光器发出的光源照射在匀速速转动八面棱镜上，聚光点光点位于透镜的焦点，八面棱镜用匀速同步电机驱动，反射光经过透镜形成线速度为V的扫描移动的平行光束，数据处理方面采用标准棒法，激光束扫描速度为V，低电平的脉冲宽度为T，由激光扫描测径的基本原理可得工件头部尺寸D＝V×T，令标准棒的直径为D1，其脉冲宽度为T1，被侧微钻的直径为D2，其脉冲宽度为T2，而测量中D1、T1及T2为为已知量，所以有V＝D1÷T1，可以求出V值，然后再通过D2＝V×T2，即可求出微钻的实际宽度，选用型号为ETD-05B的激光扫描测径仪52，测量范围为0.2～30mm，测量精度为±2um；

[0096] 在最后一个工位上，完成了数据检测与录入已经完成，需要将工件移出四工位机，由于之前采用卡口的方式使工件进入，机械式的下料机构可能导致卡死，所以选择利用一个气动推缸53将工件顶出，顶出设备的出力要求低，仅要求速度快，选用一款代号为TN-10X60的双轴气缸，其使用压力范围为0.1～1Mpa，使用的速度范围为30～500毫米每秒。

[0097] 微钻经过测量后被分拣机构的机械爪抓起，装夹有半成品微钻的随行夹具2根据识别结果送到不同的输送带上，进行后续的操作，

[0098] 本方案采用了双滑块机构的传动方式，相对设置的支架四60分别上固定滚珠丝杠装置，且量滚珠丝杠装置的滑块之间固定有同步带滑台，机械爪63固定在同步带滑块的移动部件上，共同实现机械爪的横向与纵向移动；

[0099] 电动伸缩缸630推动主动板634移动，摇杆635随之运动，同时摇杆635带动机械夹板633移动，当两个机械夹板633互相靠拢，机械爪63完成夹取的动作，当两个机械夹板633相互远离时，完成机械爪63的松开的动作；

[0100] 参照图12，机械爪63的材质为45钢，随行夹具2的材质为铸铁，机械爪63在抓取随行夹具2时，令机械夹板633施加给随行夹具2的力为N，摇杆635与导向柱225之间的夹角为γ，随行夹具2与微钻的重量之和为m，则有N＝umg，其中u为摩擦系数，g为重力加速度，电动伸缩缸630施加给主动板634的力P＝N×2tanγ。

[0101] 参照抓紧力，本方案中机械爪63优选电动伸缩缸，电动伸缩缸630选择代号为TJC-C1-24-70-40-300的电动伸缩缸，其电机电压为24v，可通过PLC直接控制，行程为70mm，运行速度为40mm/s，推力为300N；

[0102] 支架四60上的滚珠丝杠装置选用两个300mm行程的fs140滚珠丝杠滑台，组成分拣机构的垂直移动机构，该滚珠丝杠滑台采用G1610型号滑台，丝杆精度等级为C7，定位精度为0.05mm，电机选择的型号为FM5756SFD04的步进电机，其步距角为1.8°，法兰尺寸为57mm，扭矩为0.93N·M；

[0103] 同步带滑台选用1450mm行程的LH4572的同步带滑台，组成机械爪的水平移动机构，该同步带滑台的导程为125mm，定位精度为0.1mm/50mm，可达成大行程，高速度的机械爪水平移动动作，同步带滑台的电机同样选择型号为FM5756SFD04的步进电机。

[0104] 上料机构及装夹机构工序流程及PLC需要控制完成的动作为：回转夹具44的电磁铁得电，消拱轮312旋转18度，限位气缸70伸出→限位气缸71收缩→限位气缸71伸出，送料气缸4伸出→回转夹具44水平右移→回转夹具44回转180度→回转夹具44垂直下移→卡接部件84上移→回转夹具44的电磁铁得电→锁紧程序执行→卡接部件84下移→回转夹具44垂直上移→回转夹具44水平左移回到原点，预计使用的输出口为15个，使用8个输入口；

[0105] 旋转检测工作台是旋转检测四工位机的工序流程及PLC需要控制完成的动作为：第一工位原料就位→第二工位录入→第三工位检测→第四工位气缸顶出→第四工位复位→旋转分度器500旋转，预计使用的输出口为3个，使用9个输入口；

[0106] 机械爪分拣机构工序流程及PLC需要控制完成的动作为：识别编码销→机械爪63下移→机械爪63抓紧→机械爪63上移→机械爪63水平移动→机械爪63下移→机械爪63松开→机械爪63复位，预计使用的输出口为9个，使用10个输入口；

[0107] 具体的，根据I/O数量估算结果，选择三菱的FX3U-32M，FX3U系列三菱PLC是第三代微型可编程控制器；

[0108] 工作原理：首先将需要检测的微钻放入到进料仓311中，在重力作用下微钻进入分料外壳310中并与消拱轮312接触，然后通过分料电机带动消拱轮312旋转，会有一个微钻落入消拱轮312的消拱槽315中，并被旋转的消拱轮312带出，随后被带出的微钻在重力作用下滚入送料管道313中，随后其被送料气缸4推出，同时回转夹具44对其进行夹取，然后纵向位移装置二41带动回转夹具44上移，随后回转电机43带动回转夹具44旋转90°，然后横向位移装置一42带动回转夹具44移动到卡接部件84的正上方；

[0109] 将随行夹具2放置到流水线1的上方，流水线1带动随行夹具2右移动至装夹工位，启动限位气缸70，两个限位气缸70带动两个缓冲器73相互靠拢，阻止随行夹具2流动，当随行夹具2与缓冲器73贴合后，启动限位气缸71，两个限位气缸71带动两个止动块74相互靠拢，通过止动块74和缓冲器73对随行夹具2进行夹持，同时纵向位移装置二41带动回转夹具44下移，当微钻进入随行夹具2后，回转夹具44松开微钻，纵向位移装置二41带动回转夹具44上移；

[0110] 纵向位移装置一81带动锁紧电机83和卡接部件84上移，当卡接部件84进入驱动卡指22的卡槽220后，锁紧电机83带动卡接部件84旋转，从而完成对微钻的夹持，随后两个限位气缸70带动两个缓冲器73相互远离，随行夹具2流入下一道工序；

[0111] 将随行夹具2推入旋转检测工作台，旋转分度器500驱动活动转台502旋转，驱动活动转台502带动随行夹具2旋转，随行夹具2依次经过代码识别器51和激光扫描测径仪52后，被气动推缸53推出旋转工作台，其中代码识别器51对随行夹具2上的识别代码进行识别，激光扫描测径仪52对微钻的直径进行扫描测量；

[0112] 纵向位移装置三61负责带动横向位移装置二62上下移动，横向位移装置二62带动机械爪63左右移动，机械爪63对流出旋转工作台的随行夹具2进行夹持，分别将其放入合格流水线、待维修流水线以及不合格流水线。

[0113] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0114] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其他实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

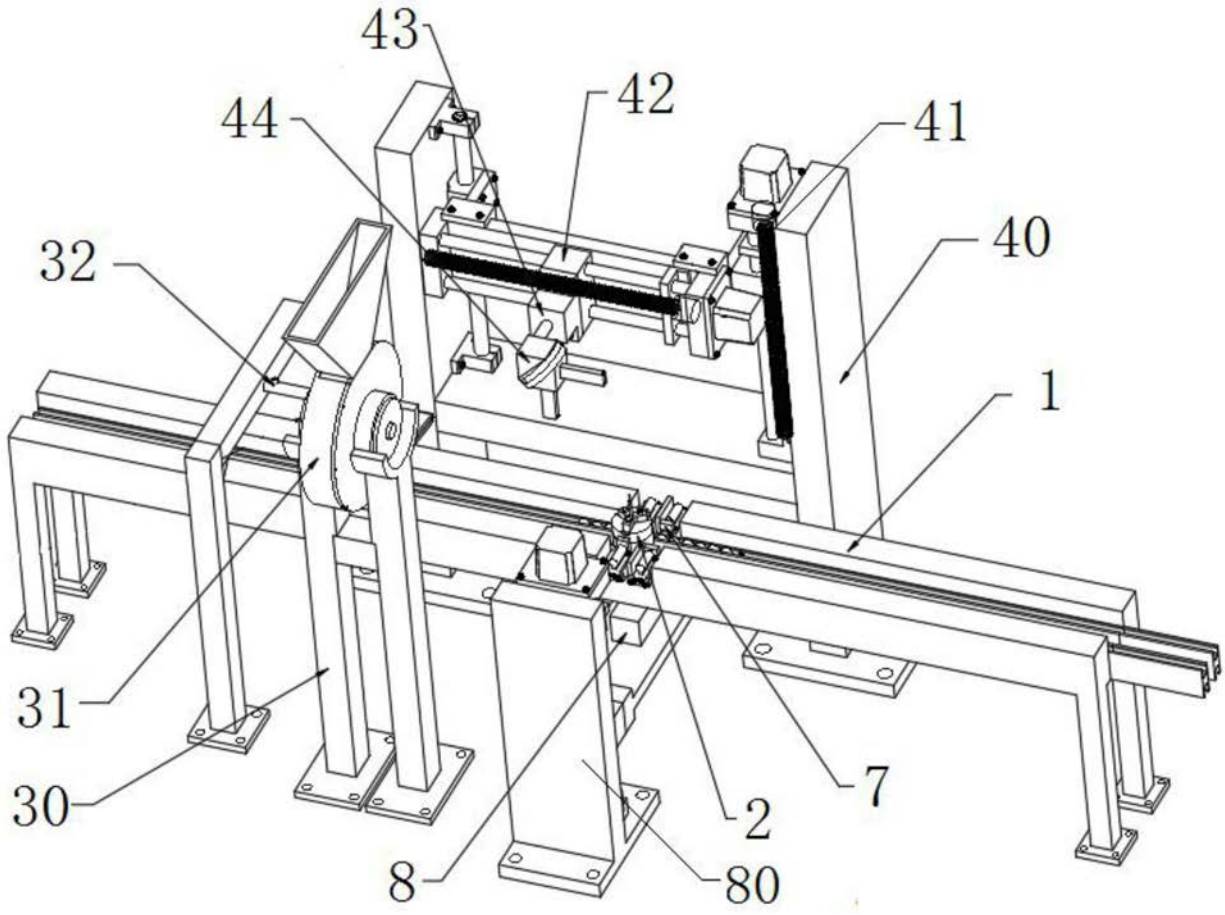


图1

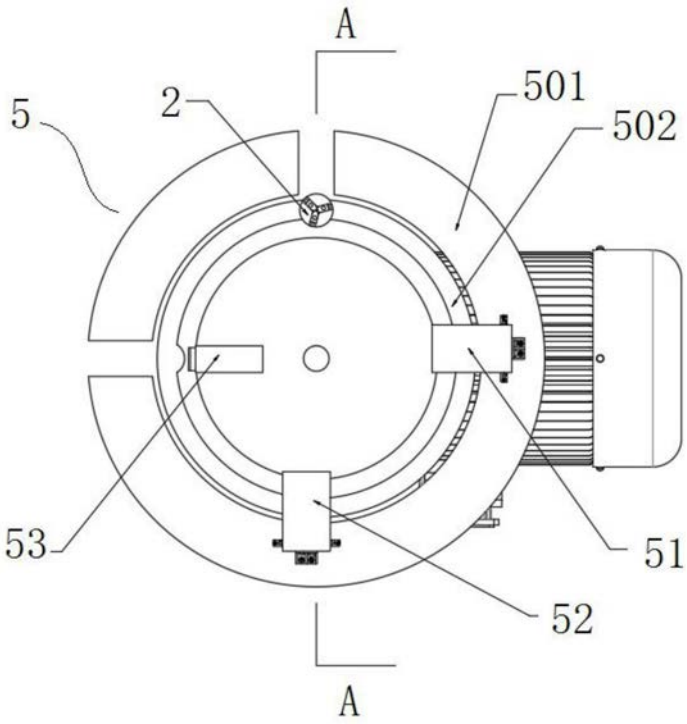


图2

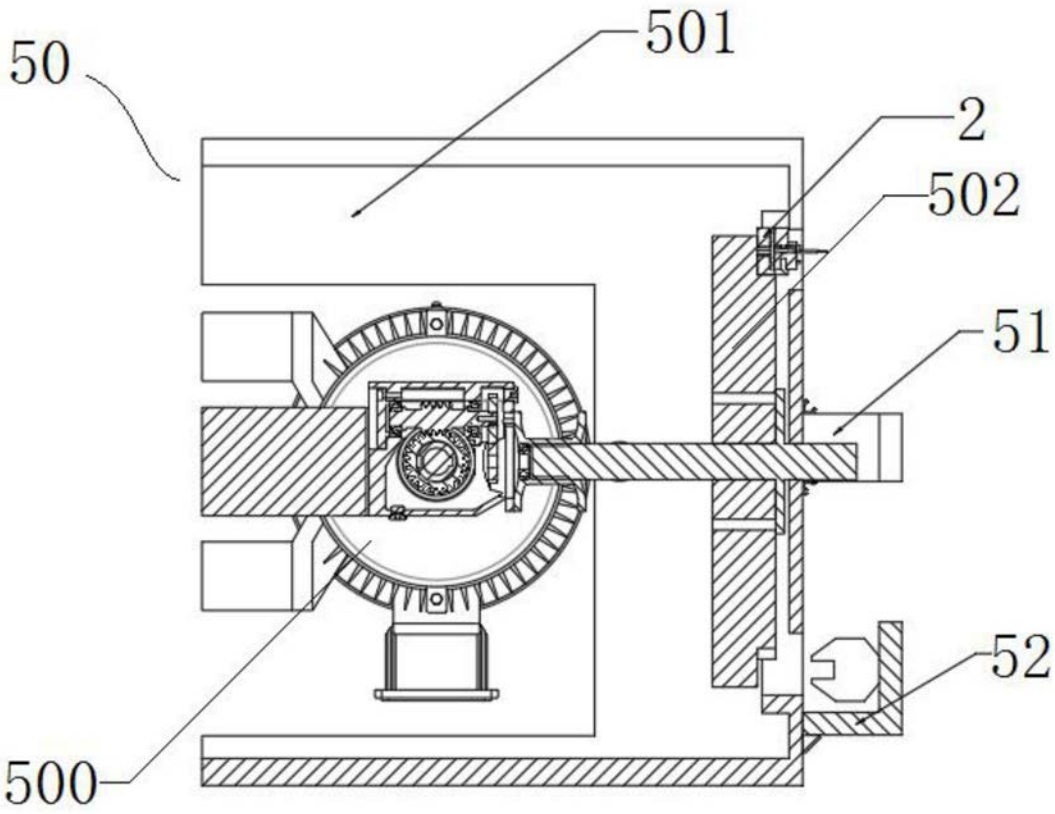


图3

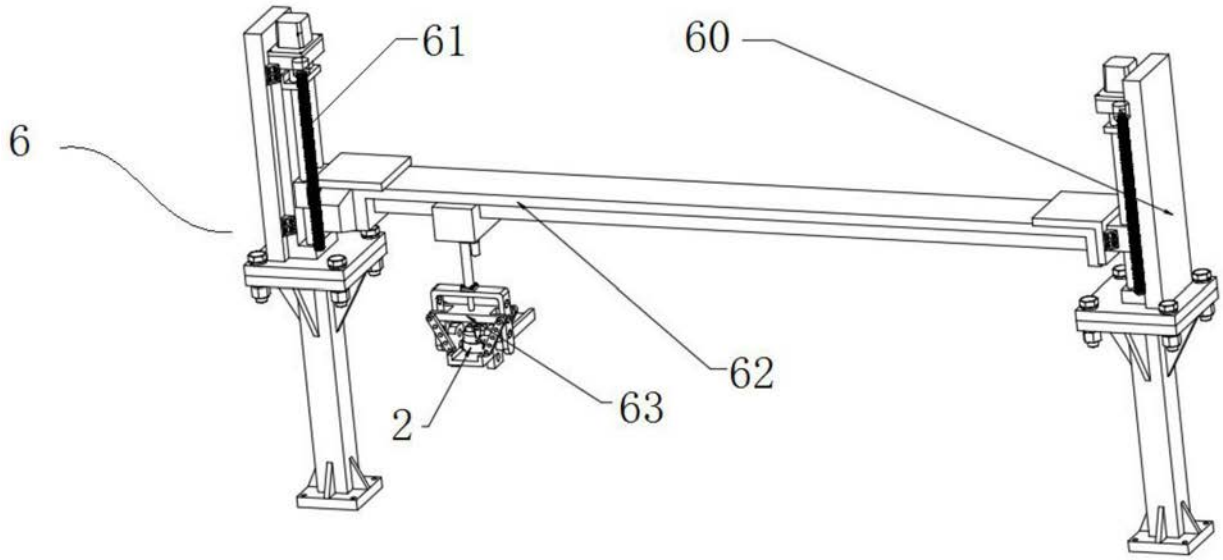


图4

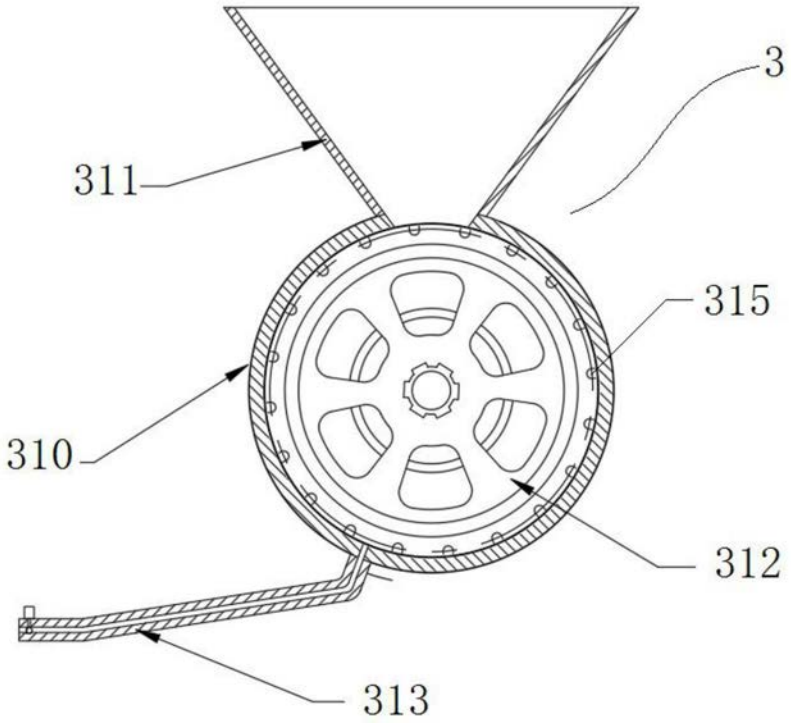


图5

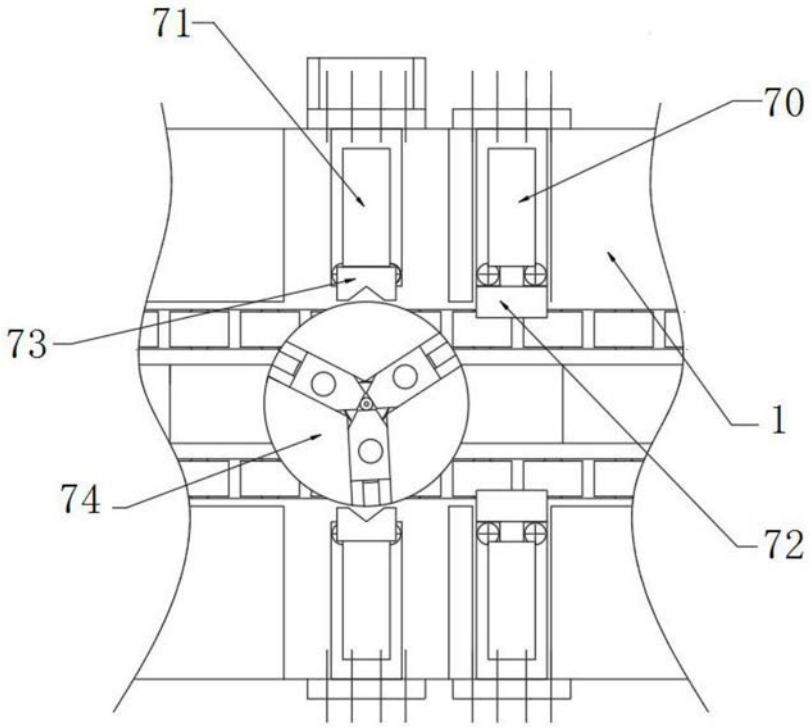


图6

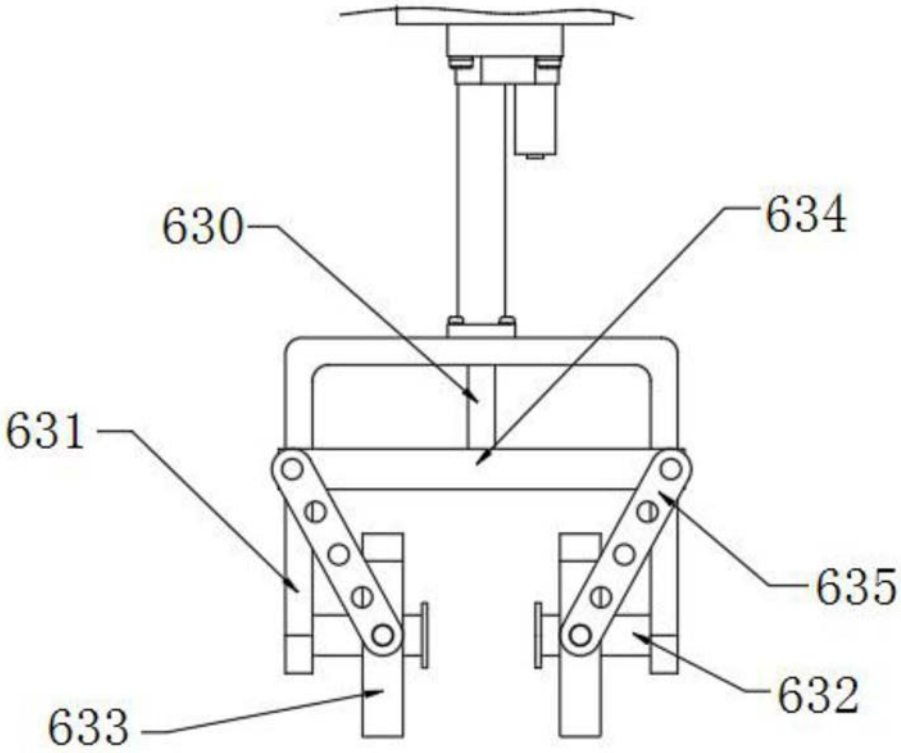


图7

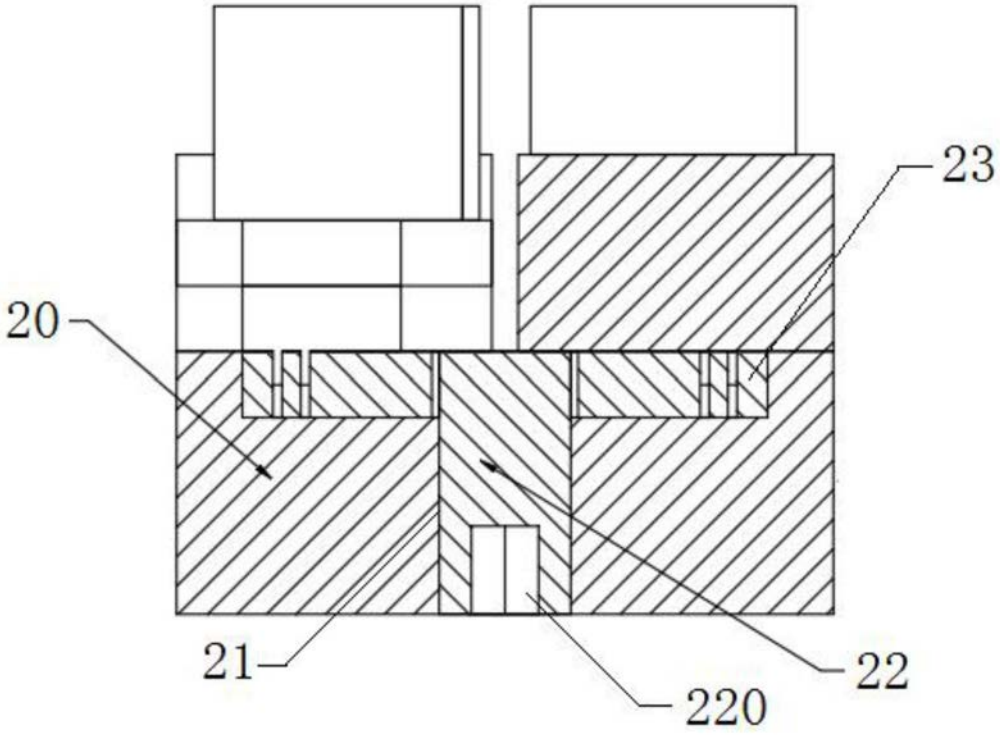


图8

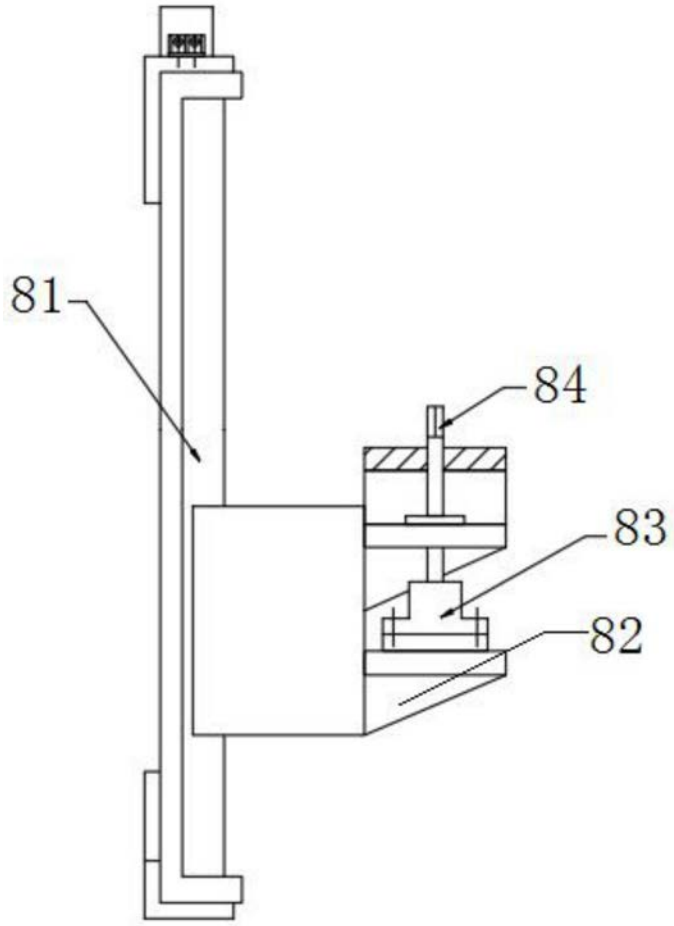


图9

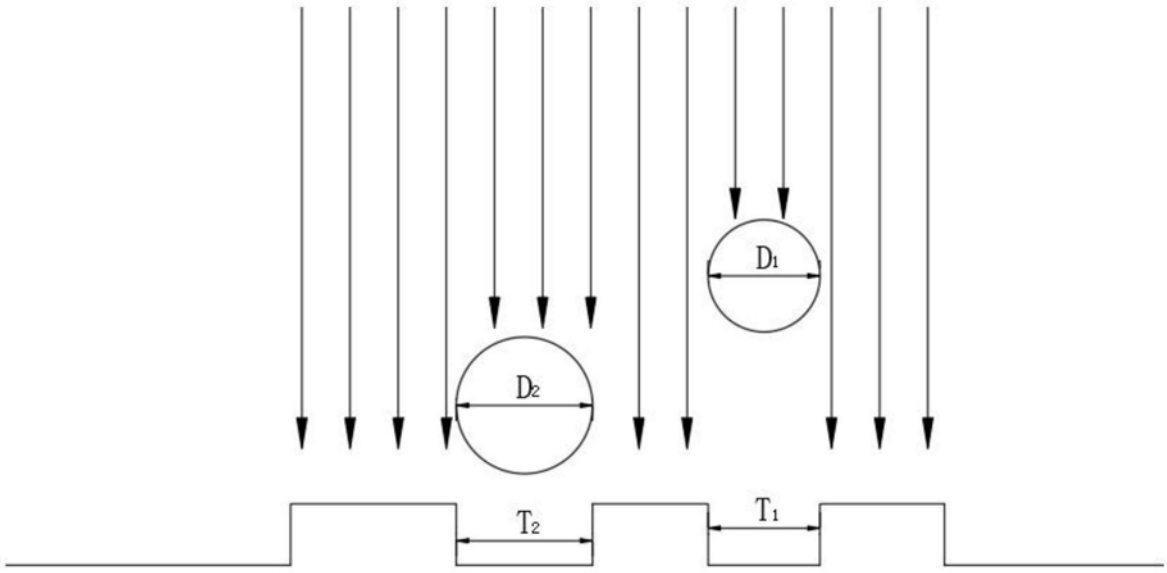


图10

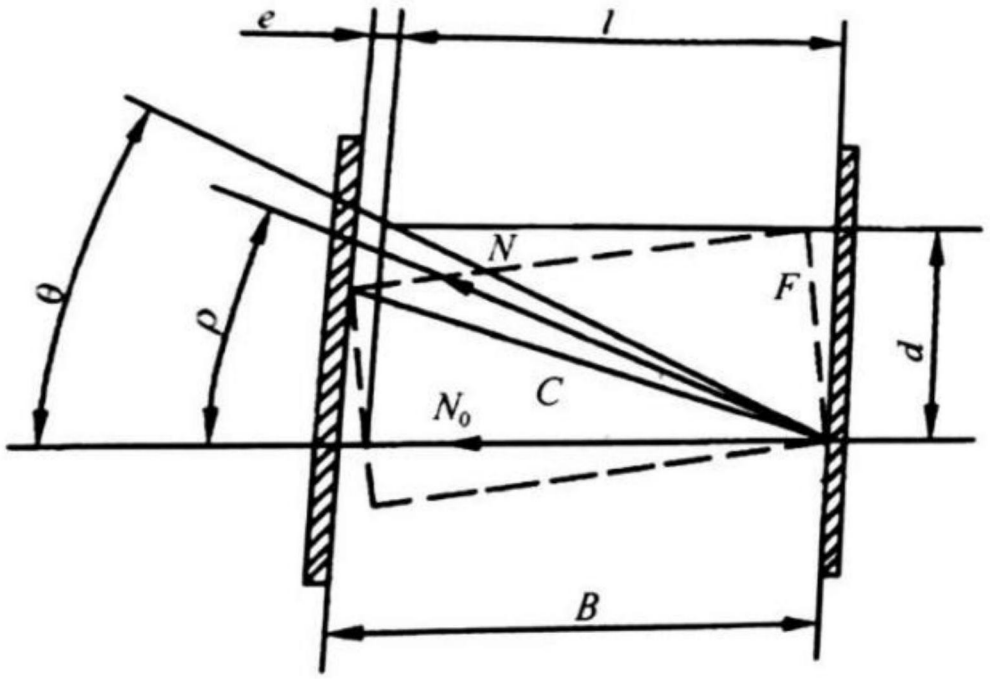


图11

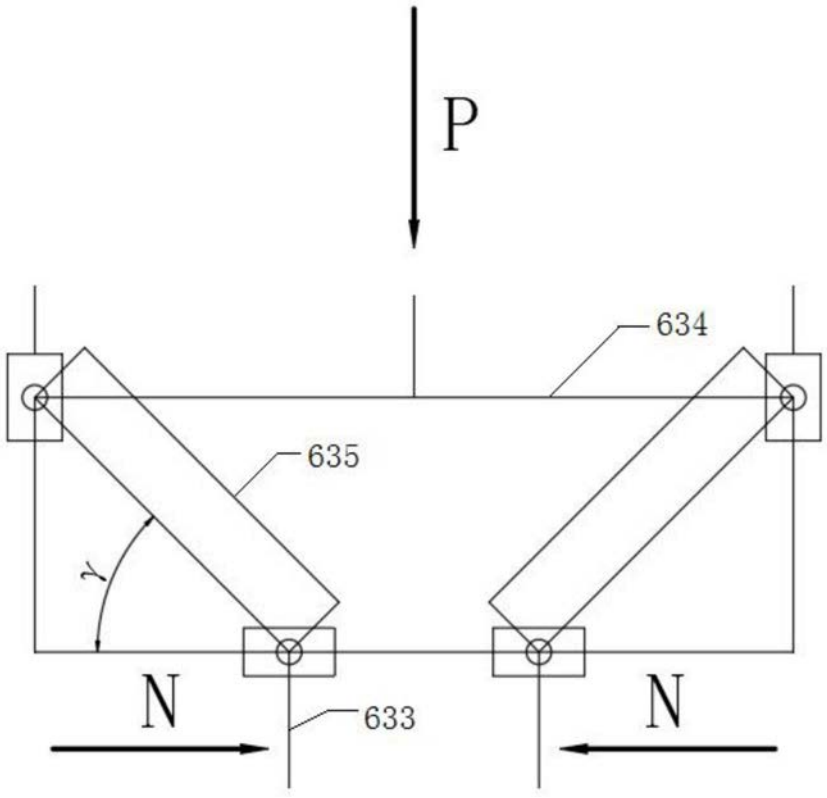


图12