



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102205425 B

(45) 授权公告日 2013.03.13

(21) 申请号 201110119423.1

CN 201537699 U, 2010.08.04, 全文.

(22) 申请日 2011.05.10

审查员 刘石头

(73) 专利权人 浙江凯达机床股份有限公司

地址 311800 浙江省绍兴市诸暨市环城西路
178号

(72) 发明人 王东杰

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

B23B 7/12(2006.01)

B23B 15/00(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开平 7-195204 A, 1995.08.01, 全文.

CN 201036813 Y, 2008.03.19, 全文.

CN 201186356 Y, 2009.01.28, 全文.

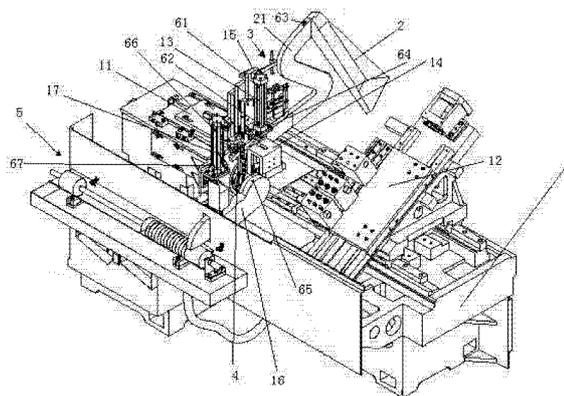
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

轴承外圈自动加工机

(57) 摘要

本发明涉及轴承外圈自动加工机。该轴承外圈自动加工机,包括机架、自动提升机、主轴、驱动主轴的主马达、夹头机构、刀座、控制装置、进料座、驱动进料座的顶料气缸、驱动进料座和顶料气缸的送料油缸、上料道、堆码机构、可移动的下料道和驱动下料道的接料气缸,在所述上料道和所述进料座的对接处设有分料机构,上料道的和进料座对接的一端比另一端低,下料道的和夹头机构对接的一端比另一端高。本发明提供了一种从上料到产品堆码全部自动化的、加工效率高的轴承外圈自动加工机,解决了现有的轴承外圈加工时自动化程度低、加工效率低的问题。



1. 一种轴承外圈自动加工机,包括机架、自动提升机、主轴、驱动主轴的主马达、通过主轴驱动的夹头机构、可沿主轴轴向移动的用于固定切削刀具的刀座和控制装置,其特征在于,还包括将轴承外圈送到夹头机构上的进料座、驱动进料座沿主轴轴向移动的顶料气缸、驱动进料座和顶料气缸作同步移动的送料油缸、对接在所述自动提升机与进料座之间的歪曲上升的上料道、对加工好后的轴承外圈进行堆码的堆码机构、可对接在堆码机构与夹头机构之间的移动的下料道和驱动下料道移动的接料气缸,在所述上料道和所述进料座的对接处设有用于控制上料道内的轴承外圈逐个进入所述进料座的分料机构,所述上料道的和所述进料座对接的一端比另一端低,所述下料道的和所述夹头机构对接的一端比另一端高。

2. 根据权利要求1所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,所述分料机构包括跷跷杆、两根用于阻止上料道内的轴承外圈下滚的分料杆、两个导向套和用于从跷跷杆一端转动跷跷杆的可移动的撞击件,所述跷跷杆的另一端设有弹簧,所述两根分料杆分别铰接在所述跷跷杆的两端,所述两根分料杆分别穿过所述两个导向套。

3. 根据权利要求1或2所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,所述堆码机构包括水平设置的横截面为“V”字形的料槽、位于料槽一端的进料口和位于料槽的进料口所在端的推料气缸。

4. 根据权利要求3所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,所述推料气缸的活塞杆上连接有推料块,所述推料块的表面上设有弹性防护层,所述推料气缸处于伸出状态,所述推料块位于所述进料口的下方。

5. 根据权利要求4所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,包括与所述控制装置电连接的满料检测开关和推料气缸收缩检测开关,所述控制装置对所述堆码机构进行控制的方法为:1、初始状态时使所述推料气缸处于伸出状态;2、从轴承外圈从所述夹头机构排出时开始计时,计时到设定的时长后控制所述推料气缸作收缩动作;3、所述推料气缸收缩设定时长后,控制所述推料气缸作伸出动作;4、当满料检测开关检测到轴承外圈堆码到设定值或推料气缸收缩检测开关检测到推料气缸收缩不到位时,控制所述主马达停止。

6. 根据权利要求3所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,所述料槽内搁置有固定块,所述固定块上设置有与所述料槽相平行的串料杆,所述串料杆上套设有可沿所述串料杆的轴向移动的阻挡滑块。

7. 根据权利要求3所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,包括残液回收托盘,所述料槽位于所述残液回收托盘内,所述残液回收托盘上设有出液孔。

8. 根据权利要求1或2所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,所述主轴为空心轴,所述夹头机构包括与所述主轴固接在一起的夹头座、内置于夹头座的可在夹头座内轴向移动的一端可弹性开合的弹簧夹头、固接在夹头座内并套接在弹簧夹头的弹性开合端的锥套、穿设在所述主轴内的用于移动弹簧夹头用的拉管、内置于拉管的冷却管、内置于冷却管的气管、内置于弹簧夹头并与夹头座相固接的工件挡接块和固接在弹簧夹头上的沿弹簧夹头周向分布的若干压爪,所述主轴上固接有用于驱动拉管沿主轴的轴向移动的空心回转油缸,所述空心回转油缸同所述主轴同轴线,所述冷却管的一端和所述气管的一端都密封连接在所述工件挡接块上,所述工件挡接块的远离所述气管的一端的端部上设有与所述气管相连通的出气口和与所述冷却管相连通的出液口。

9. 根据权利要求1或2所述的轴承外圈自动加工机,其特征在于,包括与所述控制装置电连接的出料计数开关和进料计数开关,所述控制装置对所述自动提升机进行控制的控制方法为:1、通过所述进料计数开关计算出进入所述上料道内的轴承外圈数量,通过所述出料计数开关计算出流出所述上料道内的轴承外圈数量,然后计算出所述上料道内的轴承外圈的数量;2、当所述上料道内的轴承外圈数量大于等于所设定的最大存放量时,控制所述自动提升机停止向所述上料道内送料;3、当所述上料道内的轴承外圈数量小于等于所设定的最小存放量时,控制所述自动提升机向所述上料道内送料。

10. 一种用于如权利要求1所述的轴承外圈自动加工机的控制方法,其特征在于,1、检测所述上料道内是否有料,有料则进入后续步骤,没有料则发出报警并提示报警原因;2、当所述夹头机构处于松开状态、所述接料气缸伸出到位、所述顶料气缸收缩到位时,所述送料油缸作伸出动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;3、当所述夹头机构处于松开状态、所述接料气缸伸出到位、所述送料油缸伸出到位时,所述顶料气缸作伸出动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;4、当待加工的轴承外圈被送到所述夹头机构内时,所述夹头机构作夹紧动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;5、当所述夹头机构处于夹紧状态、所述接料气缸伸出到位、所述送料油缸伸出到位时,所述顶料气缸作收缩动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;6、当所述夹头机构处于夹紧状态、所述接料气缸伸出到位、所述顶料气缸收缩到位时,所述送料油缸作收缩动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;7、当所述送料油缸收缩到位时,所述刀座靠拢所述夹头机构并对轴承外圈切削设定时长后再远离所述夹头机构、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;8、当所述夹头机构处于夹紧状态、所述送料油缸收缩到位、所述顶料气缸收缩到位时,所述接料气缸作收缩动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;9、当接料气缸收缩到位时,所述夹头机构作松开动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;10、当所述夹头机构处于松开状态、轴承外圈掉入到下料道内时,所述接料气缸作伸出动作,否则报警并提示报警原因。

轴承外圈自动加工机

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承加工领域,尤其涉及一种对轴承外圈内表面进行车削作业的轴承外圈自动加工机。

背景技术

[0002] 加工轴承外圈时,有的是通过冲压成型,有的是先锻压出外圈毛坯,然后进行车削与磨削,现有的对轴承外圈内表面进行加工时,是通过人工装夹在通用车床上进行车削,用通用车床加工轴承外圈时因为是通过人工将轴承外圈毛坯件装夹到车床夹头机构上,加工完成后再人工将轴承外圈取下,这种逐个人工装卸的加工方式费时费力,加工效率低下,而且需要作业人员守护在车床旁,故让费劳动力,自动化程度低。

[0003] 在中国专利号为 ZL200720113159X,名称为“轴承加工三主轴车床”的专利文献中公开了一种可加工轴承套圈(内圈和外圈的总称)的车床,该车床设计有三根车床主轴和与三根主轴位置相匹配的上下料装置,实现了一定程度的自动化,但该专利有如下不足:仅仅实现了进料的自动化,没能实现上料、下料、排料和堆码的自动化;将毛坯件送到轴承主轴上进行加工和将主轴上加工好了的轴承套圈取下是通过同一套动作机构即上下料装置完成的,具体动作过程为将待加工件放置到上下料装置内,后移上下料装置到与主轴机构对齐,主轴机构内的加工好后的工件排到上下料装置内,前移上下料装置到与主轴机构脱开,上下料装置下移并将加工好的工件排到储料箱内,上下料装置再次后移到与主轴机构对齐并将待加工件装到主轴机构内,上下料装置再前移并与主轴机构脱开,上下料装置再上移复位,即完成一次自动进料动作,故主轴机构待料时间较长,导致加工效率降低。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种从上料到产品堆码全部自动化的、加工效率高的轴承外圈自动加工机,解决了现有的轴承外圈加工时自动化程度低、加工效率低的问题。

[0005] 以上技术问题是通过下列技术方案解决的:一种轴承外圈自动加工机,包括机架、自动提升机、主轴、驱动主轴的主马达、通过主轴驱动的夹头机构、可沿主轴轴向移动的用于固定切削刀具的刀座和控制装置,还包括将轴承外圈送到夹头机构上的进料座、驱动进料座沿主轴轴向移动的顶料气缸、驱动进料座和顶料气缸作同步移动的送料油缸、对接在所述自动提升机与进料座之间的歪曲上升的上料道、对加工好后的轴承外圈进行堆码的堆码机构、可对接在堆码机构与夹头机构之间的移动的下料道和驱动下料道移动的接料气缸,在所述上料道和所述进料座的对接处设有用于控制上料道内的轴承外圈逐个进入所述进料座的分料机构,所述上料道的和所述进料座对接的一端比另一端低,所述下料道的和所述夹头机构对接的一端比另一端高。使用时,将待加工的轴承外圈批量放置在自动提升机上,自动提升机将轴承外圈逐个提升到上料道位置高的一端内,轴承外圈是以竖置状态存放在上料道内的,在重力的作用下,轴承外圈沿着弯曲上升的上料道向位置较低的一端即与进料座对接的一端滚动,并在分料机构的作用下只能逐个进入进料座中、余下的在下

料道中排队等候,送料油缸将进料座和顶料气缸送到使进料座上的轴承外圈同夹头机构对齐的位置,顶料气缸将轴承外圈顶到夹头机构内,夹头机构将轴承外圈夹紧后顶料气缸和送料油缸复位,下一个待加工的轴承外圈进入进料座中,与此同时刀座向夹头机构靠近并通过安装在其上的切削刀具对轴承外圈内表面进行加工,加工完毕后,刀座带动刀具移开,接料气缸使下料道对接在夹头机构与堆码机构之间,加工好的轴承外圈从夹头机构中自动排出后掉落在下料道内并在重力的作用下沿下料道滚落到堆码机构中,堆码机构将轴承外圈自动堆码整齐,轴承外圈在下料道内呈竖置状态。

[0006] 作为优选,所述分料机构包括跷跷杆、两根用于阻止上料道内的轴承外圈下滚的分料杆、两个导向套和用于从跷跷杆一端转动跷跷杆用的可移动的撞击件,所述跷跷杆的另一端设有弹簧,所述两根分料杆分别铰接在所述跷跷杆的两端,所述两根分料杆分别穿过所述两个导向套。使用时,跷跷杆的中部铰接在机架上,两个导向套固定在机架上,弹簧的一端固定在跷跷杆的一端上另一端固定在机架上,撞击件通过送料油缸驱动作升降运动。当撞击件没有压到跷跷杆时,远离送料座的那根分料杆将料道内的轴承外圈挡住不能向下移动,当送料油缸下推送料座以使进料座与夹头机构对齐的过程中,撞击件也一起下移并压在跷跷杆的没有设置弹簧的一端上,使跷跷杆该端向下转动,靠近送料座所在端的分料杆竖直下移,远离送料座所在端的分料杆上移并失去对轴承外圈的阻挡作用、弹簧被拉长储能,上料道内的轴承外圈整体下滚并被靠近送料座所在端的分料杆阻挡住,当送料油缸带动进料座上升并脱开与夹头机构的对接时,撞击件也一起上移并脱开对跷跷杆的下压作用,在弹簧的作用下,跷跷杆反向转动,靠近送料座所在端的分料杆竖直上移并失去对轴承外圈的阻挡作用,远离送料座所在端的分料杆下移并从上料道内的第一个与第二个轴承外圈之间插入并将除第一个轴承外圈外的其余的轴承外圈阻挡住不能够向下滚动,第一个轴承外圈自动滚到进料座内。

[0007] 作为优选,所述堆码机构包括水平设置的横截面为“V”字形的料槽、位于料槽一端的进料口和位于料槽的进料口所在端的推料气缸。加工好的轴承外圈经进料口呈竖置状态进入料槽,然后推料气缸沿着料槽的延伸方向将轴承外圈推移开,以便下一个进入,使得料槽内的轴承外圈整齐地排列在一起,不会产生后掉下的轴承外圈撞击先掉下的轴承外圈、导致轴承外圈损伤的现象,同时也不用人工逐个堆码,自动化程度高。

[0008] 作为优选,所述推料气缸的活塞杆上连接有推料块,所述推料块的表面上设有弹性防护层,所述推料气缸处于伸出状态,所述推料块位于所述进料口的下方。轴承外圈进入料槽内时,首先是掉到推料块上,然后推料气缸收缩,使推料块离开进料口,轴承外圈从推料块上掉到料槽内,推料气缸再伸出,推料块将轴承外圈从料槽的对应于进料口所在的位置推开,推料块对齐在进料口下方等待下一个轴承外圈的到来。因轴承外圈精车削加工完成后外表面留有 0.2mm-0.3mm 的磨削余量,此时此类零件完成精车削后需轻拿轻放,平稳转移,保护外表面的磨削余量不因撞击而损坏,现实中往往因为操作员的不小心或者转移零件动作太大而难以避免地损坏了零件表面以致零件报废,给企业带来不小的损失。此种设计能使工件缓慢下落,并通过在推料块上设计弹性防护层,使轴承外圈掉在推离块上,故不易损伤轴承外圈。

[0009] 作为优选,本发明包括包括与上述控制装置电连接的满料检测开关和推料气缸收缩检测开关,所述控制装置对上述堆码机构进行控制的方法为:1、初始状态时使上述推料

气缸处于伸出状态;2、从轴承外圈从所述夹头机构排出时开始计时,计时到设定的时长后控制所述推料气缸作收缩动作;3、所述推料气缸收缩设定时长后,控制所述推料气缸作伸出动作;4、当满料检测开关检测到轴承外圈堆码到设定值或推料气缸收缩检测开关检测到推料气缸收缩不到位时,控制所述主马达停止。不用人工守候在机器旁,自动化程度高。

[0010] 作为优选,所述料槽内搁置有固定块,所述固定块上设置有与所述料槽相平行的串料杆,所述串料杆上套设有可沿所述串料杆的轴向移动的阻挡滑块。在推料气缸推动轴承外圈时,轴承外圈推动阻挡滑块一起移动,所有的轴承外圈都套在串料杆上,将轴承外圈从料槽内取走时,通过握持住串料杆将轴承外圈整串一起转移即可。故可方便操作员轻松转移加工完成的工件,设置阻挡滑块,推料气缸推移轴承外圈的过程中,轴承外圈不易翻倒,能减少堆码时的轴承外圈的损伤数量。

[0011] 作为优选,本发明包括残液回收托盘,所述料槽位于所述残液回收托盘内,所述残液回收托盘上设有出液孔。随轴承外圈携带来的冷却液通过回收托盘集中回收,清洁环保。

[0012] 作为优选,所述主轴为空心轴,所述夹头机构包括与所述主轴固接在一起的夹头座、内置于夹头座的可在夹头座内轴向移动的一端可弹性开合的弹簧夹头、固接在夹头座内并套接在弹簧夹头的弹性开合端的锥套、穿设在所述主轴内的用于移动弹簧夹头用的拉管、内置于拉管的冷却管、内置于冷却管的气管、内置于弹簧夹头并与夹头座相固接的工件挡接块和固接在弹簧夹头上的沿弹簧夹头周向分布的若干压爪,所述主轴上固接有用于驱动拉管沿主轴的轴向移动的空心回转油缸,所述空心回转油缸同所述主轴同轴线,所述冷却管的一端和所述气管的一端都密封连接在所述工件挡接块上,所述工件挡接块的远离所述气管的一端的端部上设有与所述气管相连通的出气口和与所述冷却管相连通的出液口。轴承外圈内置于弹簧夹头内时,其端面被工件挡接块挡住来实现定位,当空心回转油缸沿主轴的轴向向夹头座内拉拉管时,拉管拉动弹簧夹头向夹头座内移动,由于锥套的作用,弹性夹头带动压爪合拢,从轴承外圈的外表面将轴承外圈夹持住,冷却液经冷却管进入后从出液口流出,车削时起到冷却作用,压缩气体经气管进入后从出气口流出,当空心回转油缸不拉拉管时,弹性夹头向夹头座外移动并松开对轴承外圈的夹持,压缩气体将轴承外圈从弹簧夹头内吹出。故本发明的夹头机构具有自动冷却、出料和装夹功能。

[0013] 作为优选,本发明包括包括与所述控制装置电连接的出料计数开关和进料计数开关,所述控制装置对所述自动提升机进行控制的控制方法为:1、通过所述进料计数开关计算出进入所述上料道内的轴承外圈数量,通过所述出料计数开关计算出流出所述上料道内的轴承外圈数量,然后计算出所述上料道内的轴承外圈的数量;2、当所述上料道内的轴承外圈数量大于等于所设定的最大存放量时,控制所述自动提升机停止向所述上料道内送料;3、当所述上料道内的轴承外圈数量小于等于所设定的最小存放量时,控制所述自动提升机向所述上料道内送料。能使自动提升机与后续的机构自动同步,不需要人员长期守护在机器旁,自动化程度高,可通过设置合理的最大存放量来减轻上料道的载荷,以延长上料道的使用寿命。

[0014] 作为优选,本发明的控制方法为:1、检测所述上料道内是否有料,有料则进入后续步骤,没有料则发出报警并提示报警原因;2、当所述夹头机构处于松开状态、所述接料气缸伸出到位、所述顶料气缸收缩到位时,所述送料油缸作伸出动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;3、当所述夹头机构处于松开状态、所述接料气缸伸出到位、所述送

料油缸伸出到位时,所述顶料气缸作伸出动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;4、当待加工的轴承外圈被送到所述夹头机构内时,所述夹头机构作夹紧动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;5、当所述夹头机构处于夹紧状态、所述接料气缸伸出到位、所述送料油缸伸出到位时,所述顶料气缸作收缩动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;6、当所述夹头机构处于夹紧状态、所述接料气缸伸出到位、所述顶料气缸收缩到位时,所述送料油缸作收缩动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;7、当所述送料油缸收缩到位时,所述刀座靠拢所述夹头机构并对轴承外圈切削设定时长后再远离所述夹头机构、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;8、当所述夹头机构处于夹紧状态、所述送料油缸收缩到位、所述顶料气缸收缩到位时,所述接料气缸作收缩动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;9、当接料气缸收缩到位时,所述夹头机构作松开动作、然后进入后续步骤,否则报警并提示报警原因;10、当所述夹头机构处于松开状态、轴承外圈掉入到下料道内时,所述接料气缸作伸出动作,否则报警并提示报警原因。各动作元件的动作交接是通过检测上一步及相关动作到位后才进行的,故较之通过延时的方式进行控制而言,动作更加安全准确可靠。有故障时报警并显示报警的原因,有利于作业人员及时发现故障原因。

[0015] 本发明具有下述优点,上料、装料、夹料、推(吹)料、接料、堆码全部自动化,完成了轴承外圈的自动车削加工,有着更佳的综合切削性能,在切削时间和切削性能上都有很强的竞争力。为轴承外圈实现全自动加工提供了优越的设备基础。上料道设计为弯曲上升,能降低轴承外圈下滚时的冲击力。

附图说明

[0016] 图1为本发明的立体结构示意图;

[0017] 图2为图1中的堆码机构的放大后的结构示意图;

[0018] 图3为图1中的分料机构的放大后的结构示意图;

[0019] 图4为送料油缸和顶料气缸同机架的连接关系的正视放大示意图;

[0020] 图5为送料座、顶料气缸和上料道入口三者的位置关系的放大剖视正视示意图;

[0021] 图6为本发明的夹头机构的爆炸示意图;

[0022] 图7为本发明的夹头结构同主轴连接在一起时的轴向剖视示意图;

[0023] 图8为本发明的电路框图。

[0024] 图中:机架1,机箱11,刀座12,送料油缸13,进料座14,上下滑板15,下料道16,接料气缸17,连接板18,顶料气缸19,自动提升机2,上料道21,顶料块22,顶块轴承23,分料机构3,跷跷杆31,前分料杆32,后分料杆33,前导向套34,后导向套35,撞击件36,弹簧37,夹头机构4,压爪40,锥套41,工件挡接块42,出液口421,出气口422,蝶形螺母43,弹簧夹头44,夹头座45,排屑孔451,三爪法兰46,拉管47,冷却管48,气管49,堆码机构5,料槽51,进料口52,推料气缸53,残液回收托盘54,排液管55,推料块56,固定块57,串料杆58,阻挡滑块59,送料油缸收缩检测开关61,送料油缸伸出检测开关62,进料计数开关63,出料计数开关64,下料检测开关65,接料气缸收缩检测开关66,接料气缸伸出检测开关67,推料气缸收缩检测开关68,满料检测开关69,顶料气缸收缩检测开关60,轴承外圈7,主轴8,皮带轮81,空心回转油缸82,主轴法兰83,油缸法兰84,法兰轴承85,控制装置9,送料油缸电

磁阀 91, 顶料气缸电磁阀 92, 接料气缸电磁阀 93, 推料气缸电磁阀 94, 空心回转油缸电磁阀 95, 压力传感器 96, 显示器 97, 报警装置 98, 主马达控制装置 99, 刀座控制装置 90。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步的说明。

[0026] 参见图 1, 一种轴承外圈自动加工机, 包括机架 1 和自动提升机 2, 机架 1 上设有机箱 11, 机箱 11 内设有主轴 8 和驱动主轴的主马达, 在图 1 中主轴 8 和主马达都没有画出, 主轴 8 是沿左右方向延伸的, 主轴 8 的结构参见图 6, 机箱 11 的右端上设有通过主轴驱动作旋转运动的夹头机构 4, 在机架 1 上设有可沿主轴轴向移动即左右移动的用于固定切削刀具的刀座 12, 在机架 11 上还设有送料油缸 13, 送料油缸 13 上安装有送料油缸收缩检测开关 61 和送料油缸伸出检测开关 62, 送料油缸收缩检测开关 61 用于检测送料油缸 13 收缩是否到位, 送料油缸伸出检测开关 62 用于检测送料油缸 13 伸出是否到位, 送料油缸 13 的活塞杆与进料座 14 相固接在一起, 送料油缸 13 可驱动上下滑板 15 上下移动, 在自动提升机 2 与进料座 14 之间设置有歪曲上升的上料道 21, 上料道 21 的和进料座 14 对接的一端比上料道 21 的和自动提升机 2 对接的一端低, 上料道 21 和自动提升机 2 的对接处设有进料计数开关 63, 在上料道 21 和进料座 14 的对接处设有分料机构 3, 在上料道 21 和进料座 14 的对接处设有出料计数开关 64, 在机架 1 的前侧上设有堆码机构 5, 在堆码机构 5 与夹头机构 4 之间对接有可上下移动的下料道 16, 在下料道 16 内设有下料检测开关 65, 下料道 16 通过接料气缸 17 驱动着作升降运动, 在接料气缸 17 上设有接料气缸收缩检测开关 66 和接料气缸伸出检测开关 67, 接料气缸收缩检测开关 66 是用来检测接料气缸 17 是否收缩到位用的, 接料气缸伸出检测开关 67 是用来检测接料气缸 17 是否伸出到位用的, 下料道 16 的和夹头机构 4 对接的一端比下料道 16 的同堆码机构 5 对接的一端高。

[0027] 参见图 2, 堆码机构 5 包括横截面为“V”字形的水平设置的料槽 51、位于料槽右上方的进料口 52 和位于料槽右端的推料气缸 53, 进料口 52 固定在机架 1 的前侧面上, 进料口 52 与下料道 16 相对接, 料槽 51 和推料气缸 53 都固定在残液回收托盘 54 上, 残液回收托盘 54 固定在机架 1 的前侧面上, 残液回收托盘 54 的底部设有出液孔, 出液孔通过排液管 55 与废液回收装置相连通, 推料气缸 53 的活塞杆上连接有横截面为圆形的推料块 56, 推料块 56 的侧表面上包裹有弹性防护层, 推料气缸 53 处于伸出状态时, 推料块 56 位于进料口 52 的正下方, 位于推料块 56 的右侧的地方设有推料气缸收缩检测开关 68, 推料气缸收缩检测开关 68 用于检测推料气缸 53 收缩时是否到位用的, 料槽 51 内搁置有固定块 57, 固定块 57 上设置有与料槽 51 相平行的串料杆 58, 串料杆 58 上套设有阻挡滑块 59, 在位于固定块 57 的右侧的地方设置有满料检测开关 69, 当阻挡滑块 59 到达满料检测开关 69 所在的位置时, 表示料槽 51 内的轴承外圈 7 已满。堆码机构 5 的堆码动作过程为: 初始状态时, 推料气缸 53 处于伸出状态, 轴承外圈 7 从下料道 16 经进料口 52 掉到推料块 56 上, 然后推料气缸 53 收缩, 带动推料块 56 右移, 轴承外圈 7 从推料块 56 上掉到料槽 51 内, 推料气缸 53 伸出, 带动推料块 56 左移, 推料块 56 带动轴承外圈 7 左移, 使轴承外圈 7 套设在串料杆 58 上, 轴承外圈 7 左移时带动已经套在串料杆上的轴承外圈及阻挡滑块 59 一起左移。

[0028] 参见图 3, 分料机构 3 包括跷跷杆 31、前分料杆 32、后分料杆 33、前导向套 34、后导向套 35 和撞击件 36, 跷跷杆 31 的中部与机架 1 相铰接, 跷跷杆 31 的后端通过弹簧 37 固

接在机架 1 上,后导向套 35 和前导向套 34 固定在机架 1 上,前分料杆 32 穿设过前导向套 34,前分料杆 32 的上端铰接在跷跷杆 31 的前端,后分料杆 33 穿过后导向套 35,后分料杆 33 的上端铰接在跷跷杆 31 的后端,撞击件 36 为一颗螺栓,撞击件 36 螺纹连接在固定在上下滑板 15 的上端的横杆上,撞击件 36 距离上下滑板 15 上端的距离可调,前分料杆 32 和后分料杆 33 都位于上料道 21 的上方。分料机构 3 的工作过程为:当撞击件 36 不压在跷跷杆 31 上时,后分料杆 33 阻挡在轴承外圈 7 中的第一个的前方,使轴承外圈 7 排队等候在上料道 21 内不能下滚,当送料油缸 13 伸长时,带动上下滑板 15 下移,上下滑板 15 带动撞击件 36 下移,撞击件 36 下移的过程中会压接在跷跷杆 31 的前端上带动跷跷杆 31 的前端下降、后端上升,从而使前分料杆 32 下降,后分料杆 33 上升,运动的结果是后分料杆 33 与轴承外圈 7 之间分开,轴承外圈 7 整体下滚到被前分料杆 32 阻挡住;当送料油缸 13 上升时,带动上下滑板 15 上升,上下滑板 15 带动撞击件 36 上移,撞击件 36 脱离对跷跷杆 31 的前端的下压,在弹簧 37 的作用下,跷跷杆 31 的前端上升、后端下降,从而使前分料杆 32 上升,后分料杆 33 下降,运动的结果是后分料杆 33 从下料道 21 内的第一个轴承外圈与第二个轴承外圈之间插入,使从第二个轴承外圈开始的轴承外圈都不能够下滚,前分料杆 32 与第一个轴承外圈脱离,第一个轴承外圈下滚到进料座 14 内。

[0029] 参见图 4,上下滑板 15 的下端通过连接板 18 固定在送料油缸 13 的活塞杆上,进料座 14 固定在上下滑板 15 的下端上,进料座 14 的左端即搁置轴承外圈 7 的一端的横截面为“V”字形,进料座 14 的右端内固定有顶料气缸 19,顶料气缸 19 为薄型气缸,顶料气缸 19 安装为沿左右方向伸缩,顶料气缸 19 上安装有顶料气缸收缩检测开关 60,顶料气缸收缩检测开关 60 是用于检测顶料气缸 19 收缩是否到位的。

[0030] 参见图 5,当进料座 14 位于上部位置时,进料座 14 同上料道 21 对接在一起,轴承外圈 7 能够顺畅地滚进进料座 14 内,顶料气缸 19 的活塞杆上连接有一端封闭的管状的顶料块 22,顶料块 22 通过顶块轴承 23 可转动地连接在顶料气缸 19 的活塞杆上,顶料块 22 的大小同轴承外圈 7 的大小相匹配,以便能够平稳地将轴承外圈 7 向右顶。

[0031] 参见图 6,夹头机构 4 包括六只压爪 40、锥套 41、工件挡接块 42、蝶形螺母 43、弹簧夹头 44、夹头座 45、三爪法兰 46、拉管 47、冷却管 48 和气管 49,工件挡接块 42 的右端面上有凹坑,凹坑内设有出液口 421,工件挡接块 42 的右端面上设有出气口 422,夹头座 45 的侧面上设有排屑孔 451。

[0032] 参见图 7,主轴 8 为空心轴,三爪法兰 46 的左端固定在主轴 8 的右端上,夹头座 45 套接在三爪法兰的三个爪外并固接在三爪法兰 46 的右端上,弹簧夹头 44 穿设在夹头座 45 内并套设在三爪法兰 46 的三个爪外外,蝶形螺母 43 内置在三爪法兰 46 内并抵接在弹簧夹头 44 的内部的左端面上,拉管 47 自左向右依次穿过主轴 8、三爪法兰 46 和夹头座 45 后螺纹连接在蝶形螺母 43 上,工件挡接块 42 固接在三爪法兰 46 的三个爪的右端部上,锥套 41 卡接在夹头座 45 的右端内部并套设在弹簧夹头 44 的弹性开合端即右端上,六只压爪 40 固接在弹簧夹头 44 的右端内,六只压爪 40 沿弹簧夹头 44 的周向均匀分布,冷却管 48 穿设在拉管 47 内,冷却管 48 的右端密封固接在工件挡接块 42 上,出液口 421 与冷却管 48 相通,气管 49 穿设在冷却管 48 内,气管 49 的右端密封固接在工件挡接块 42 上,出气口 422 与气管 49 相通,主轴 8 上安装有皮带轮 81,主马达(图中没有画出)是通过皮带轮 81 来驱动主轴 8 的,拉管 47 是通过空心回转油缸 82 驱动作向左移动的,空心回转油缸 82 通过两个主

轴法兰 83 固接在皮带轮 81 的左端上,空心回转油缸 82 的左端上固接有油缸法兰 84,油缸法兰 84 套设在冷却管 48 上,油缸法兰 84 通过法兰轴承 85 可转动地连接在冷却管 48 上。对轴承外圈 7 的夹持与松开的方法为,空心回转油缸 82 驱动拉管 47 左移,拉管 47 通过蝶形螺母 43 向左拉弹簧夹头 44,弹簧夹头 44 左移的过程中锥套 41 使弹簧夹头 44 的右端弹性合拢,弹簧夹头 44 驱动压爪 40 夹紧在轴承外圈 7 上,即可对轴承外圈 7 进行车削,冷却液从冷却管 48 的左端注入并从出液口 421 内流出对刀具及轴承外圈 7 进行冷却,压缩气体从气管 49 的左端流入并从出气口 422 内流出,将车削下的铁屑从排屑孔 451 内排出;当空心回转油缸 82 不左拉拉管 47 时,弹簧夹头 44 右移并弹性张开,压爪 40 松开对轴承外圈 7 的夹紧,从出气口 422 内流出的气体将轴承外圈 7 从弹簧夹头 44 内吹出,起到自动排料的作用。

[0033] 参见图 8,本发明还包括控制装置 9,与控制装置电连接在一起的主马达控制装置 99、刀座控制装置 90、送料油缸电磁阀 91、顶料气缸电磁阀 92、接料气缸电磁阀 93、推料气缸电磁阀 94、空心回转油缸电磁阀 95、压力传感器 96、显示器 97 和报警装置 98,送料油缸收缩检测开关 61、送料油缸伸出检测开关 62、进料计数开关 63、出料计数开关 64、下料检测开关 65、接料气缸收缩检测开关 66、接料气缸伸出检测开关 67、推料气缸收缩检测开关 68、满料检测开关 69 和顶料气缸收缩检测开关 60 十者都与控制装置 9 电连接在一起,送料油缸电磁阀 91 是用于控制送料油缸 13 作伸缩动作的,顶料气缸电磁阀 92 是用于控制顶料气缸 19 作伸缩动作的,接料气缸电磁阀 93 是用于控制接料气缸 17 作伸缩动作的,推料气缸电磁阀 94 是用于控制推料气缸 53 作伸缩动作的,空心回转油缸电磁阀 95 是用于控制空心回转油缸 82 去左拉拉管 47 的,压力传感器 96 是用于检测气管 49 内的气压的,主马达控制装置 99 用于控制主马达的工作状态,刀座控制装置 90 用于控制刀座 12 的移动,控制装置 9 的主控部件为 PLC。

[0034] 参见图 1 到图 8,本发明的动作步骤和控制方法为:

[0035] 第一步:计算上料道 21 内的轴承外圈数量,当上料道 21 内的轴承外圈数量大于等于所设定的最大存放量时,控制装置 9 控制自动提升机 2 停止向上料道 21 内送料;当上料道 21 内的轴承外圈数量小于等于所设定的最小存放量时,控制装置 9 控制自动提升机 2 向上料道 21 内送料;当上料道 21 内的轴承外圈数量为零时,控制装置 9 控制报警装置 98 报警、控制显示器 97 显示有关提示信息,让作业容易知道报警原因;当上料道内有料时则进入后续步骤。上料道内的轴承数量为进料计数开关 63 所检测到的数量减去下出料检测开关 64 所检测到的数量。本发明将出料检测开关 64 设计在上料道 21 的出料端去检测的有益效果为,还有一个轴承外圈在加工时就能提醒作业人员向自动提升机内投料,避免到全部加工完后再提醒,产生待料的现象发生,空转率低。

[0036] 第二部:当夹头机构 4 处于松开状态、接料气缸伸出检测开关 67 检测到接料气缸 17 伸出到位、顶料气缸收缩检测开关 60 检测到顶料气缸 19 收缩到位时,控制装置 9 通过送料油缸电磁阀 91 控制送料油缸 13 作伸出动作;送料油缸 13 使进料座 14 连同顶料气缸 19 和轴承外圈 7 一起下降,下降到位时,轴承外圈 7 刚好对齐弹簧夹头 44。如果送料油缸 13 的伸出时间到达设定时长而没有伸出到位时,则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息,让作业人员知道报警原因。

[0037] 第三步:当夹头机构 4 处于松开状态、接料气缸伸出检测开关 67 检测到接料气缸

17 伸出到位、送料油缸伸出检测开关 62 检测到送料油缸 13 伸出到位时,控制装置 9 通过顶料气缸电磁阀 92 控制顶料气缸 19 作伸出动作;顶料气缸 19 将轴承外圈顶到弹簧夹头 44 内,当轴承外圈抵接到工件抵接块 42 上时,轴承外圈 7 会将出气口 422 堵住,气管 49 内的气压会上升。如果顶料气缸 19 伸出时间到达设定时长而没有将料顶到位时,则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息,让作业人员知道报警原因。

[0038] 第四步:当压力传感器 96 检测到气管 49 内的气压升到设定值时,通过空心回转油缸电磁阀 95 控制空心回转油缸 82 左拉拉管,压爪 40 将轴承外圈 7 夹紧。通过检测气管 49 内的气压来判断轴承外圈 7 是否送到夹头机构 4 内,能避免轴承宽度变窄时,虽然顶料气缸 19 伸出到位,但是轴承外圈不能被夹头机构 4 夹住即没有到位而误当作到位,动作更加安全可靠。

[0039] 第五步:当夹头机构 4 处于夹紧状态、接料气缸伸出检测开关 67 检测到接料气缸 17 伸出到位、送料油缸伸出检测开关 62 检测到送料油缸 13 伸出到位时,控制装置 9 通过顶料气缸电磁阀 92 控制顶料气缸 19 作收缩动作。弹簧夹头 44 是否处于夹紧状态的判断方法为,从通过空心回转油缸电磁阀 95 去使空心回转油缸 83 左拉拉管 47 开始计时到设定时长后即视为夹紧。如果顶料气缸 19 收缩时间到达设定时长而没有收缩到位时,则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息,让作业人员知道报警原因。

[0040] 第六步:当夹头机构 4 处于夹紧状态、接料气缸伸出检测开关 67 检测到接料气缸 17 伸出到位、顶料气缸收缩检测开关 60 检测到顶料气缸 19 收缩到位时,控制装置 9 通过送料油缸电磁阀 91 控制送料油缸 13 作收缩动作。当送料座 14 上升到位时,在分料机构 3 的作用下,又一个轴承外圈 7 自动进入送料座 14 内。如果送料油缸 13 收缩时间到达设定时长而没有收缩到位时,则控制装置 9 控制报警装置报警 98 并通过显示器 97 显示相关错误信息,让作业人员知道报警原因。

[0041] 第七步:控制装置 9 控制刀座控制装置 90 去控制刀座 12 靠拢夹头机构 4 并通过安装在刀座上的刀具对轴承外圈 7 切削设定时长后,刀座 12 远离夹头机构 4。

[0042] 第八步:当夹头机构 4 处于夹紧状态、送料油缸收缩检测开关 61 检测到送料油缸 13 收缩到位、顶料气缸收缩检测开关 60 检测到顶料气缸 19 收缩到位时,控制装置 9 通过接料气缸电磁阀 93 控制接料气缸 17 作收缩动作。接料气缸 17 收缩到位时,下料道 16 对接在夹头机构 4 与进料口 52 之间。如果接料气缸 17 收缩时间到达设定时长而没有收缩到位时,则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息,让作业人员知道报警原因。

[0043] 第九步:当接料气缸收缩检测开关 66 检测到接料气缸 17 收缩到位时,控制装置 9 通过空心回转油缸电磁阀 95 控制夹头机构 4 作松开动作。轴承外圈 7 被吹落到下料道 16 内并沿下料道滚落到堆码机构 5 内被堆码机构堆码好。堆码时的控制过程为:从夹头机构 4 开始松开进行计时到设定时长后,控制装置 9 通过推料气缸电磁阀 94 控制推料气缸 53 作回缩动作;当推料气缸 53 收缩时间达到设定时长后,控制装置 9 通过推料气缸电磁阀 94 控制推料气缸 53 作伸出动作。当满料检测开关 69 检测到轴承外圈 7 堆码满时,则控制装置 9 控制主马达控制装置 99 去控制主马达停止工作并通过报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示报警原因;从夹头机构 4 开始松开进行计时到设定时长后,如果轴承外圈 7 还没有掉落到下料道 16 内,则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息,

让作业人员知道报警原因；从推料气缸 53 收缩开始计时到设定时长后，如果推料气缸收缩检测开关 68 检测到推料气缸 53 没有收缩到位，则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息，让作业人员知道报警原因。

[0044] 第十步：当夹头机构 4 处于松开状态、下料检测开关 65 检测到轴承外圈 7 掉入到下料道 16 内并延时设定时长后，控制装置 9 通过接料气缸电磁阀 93 控制接料气缸 17 作伸出动作。如果接料气缸 17 伸出时间到达设定时长而没有伸出到位时，则控制装置 9 控制报警装置 98 报警并通过显示器 97 显示相关错误信息，让作业人员知道报警原因。

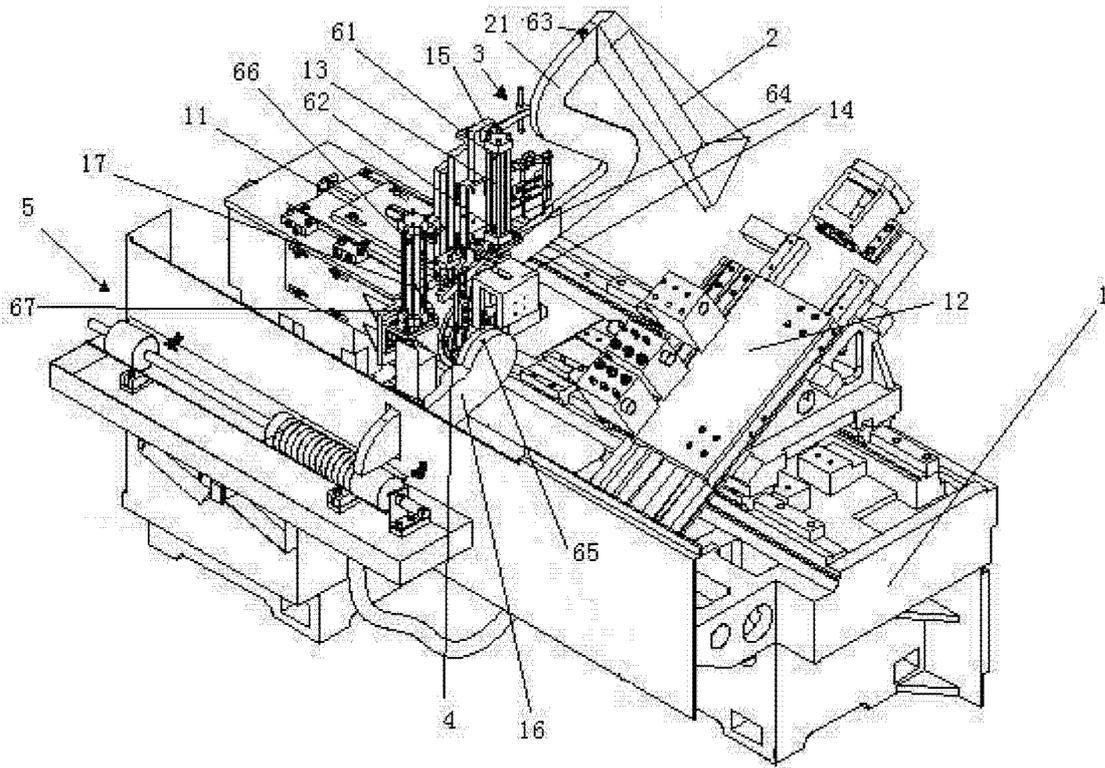


图 1

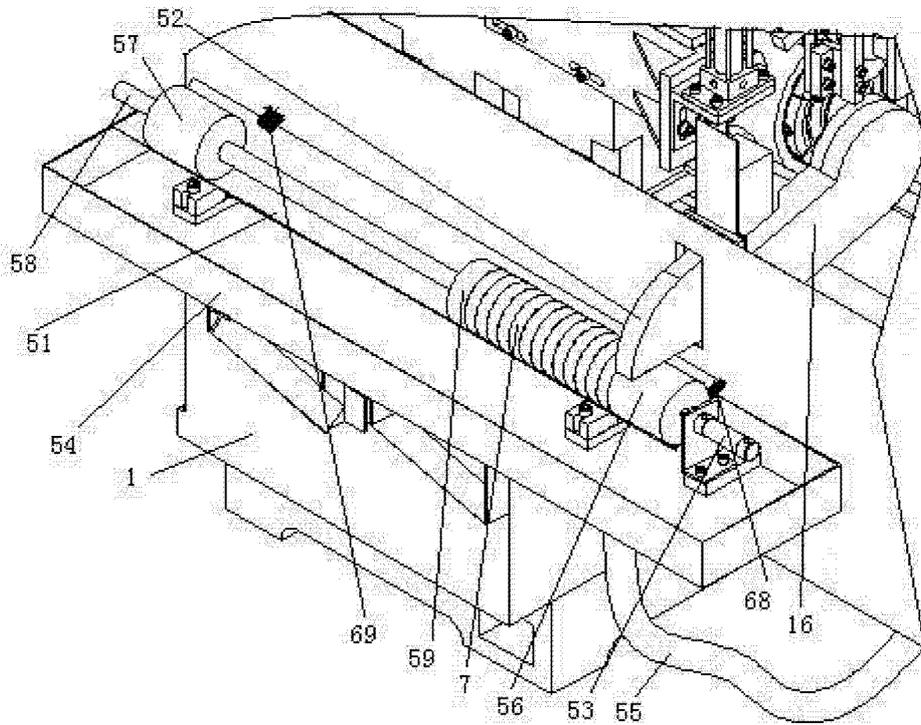


图 2

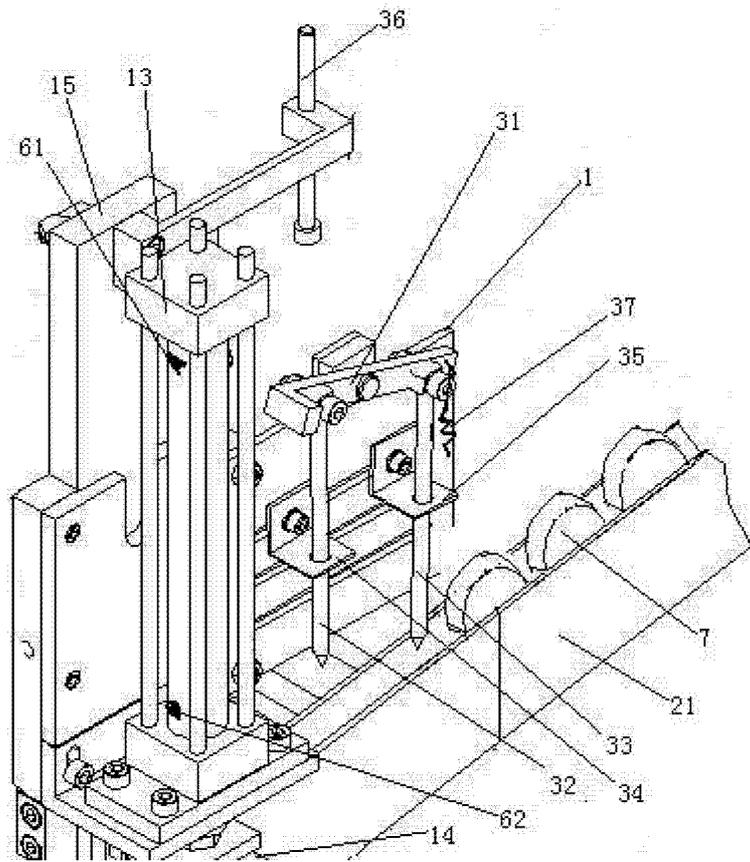


图 3

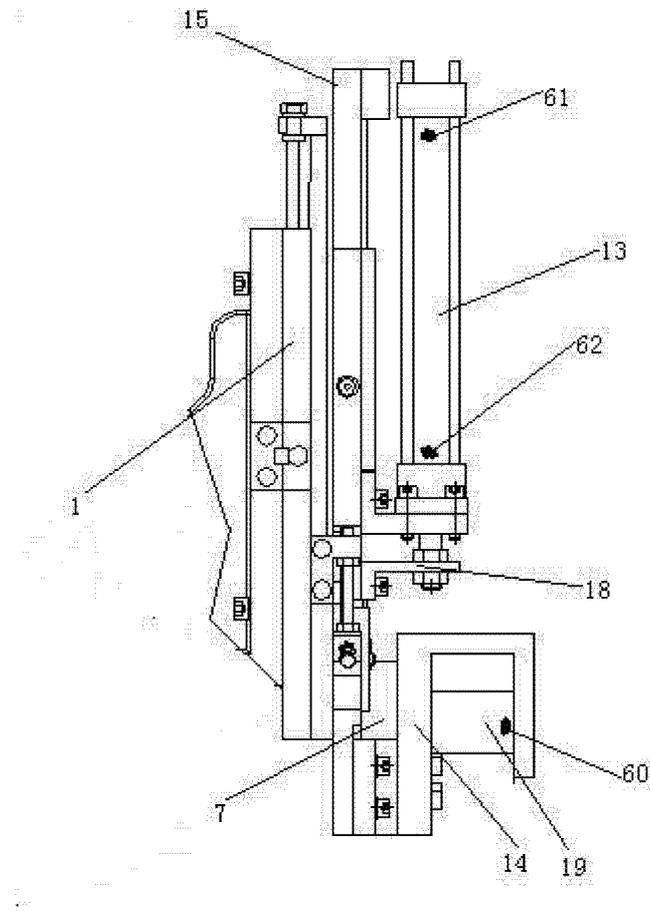


图 4

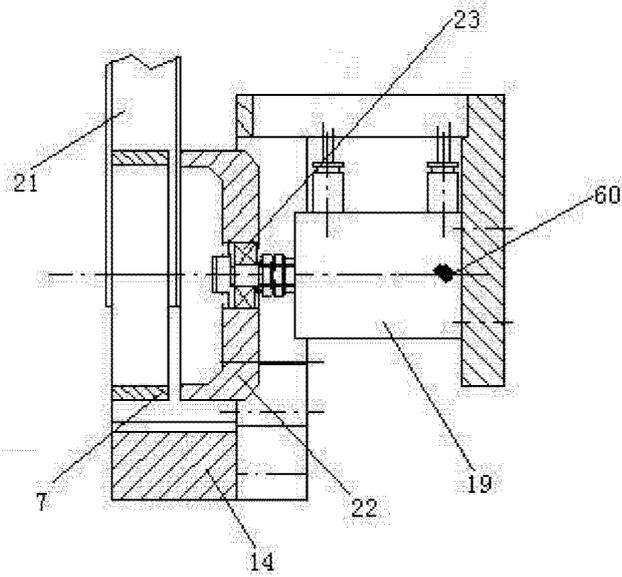


图 5

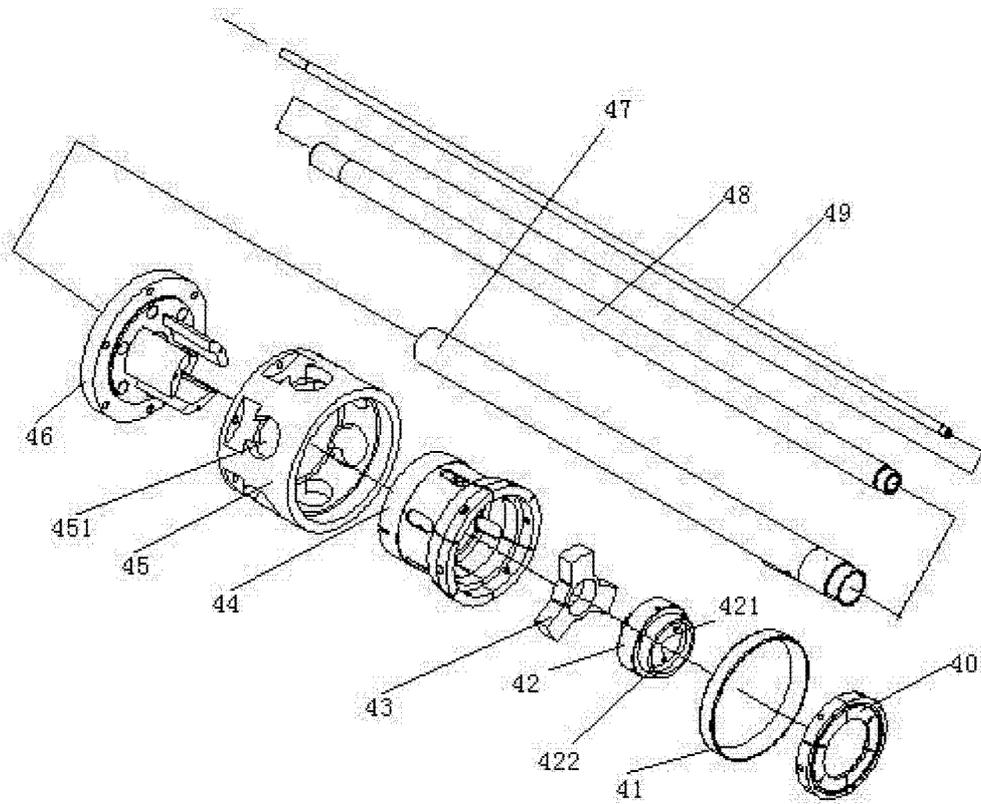


图 6

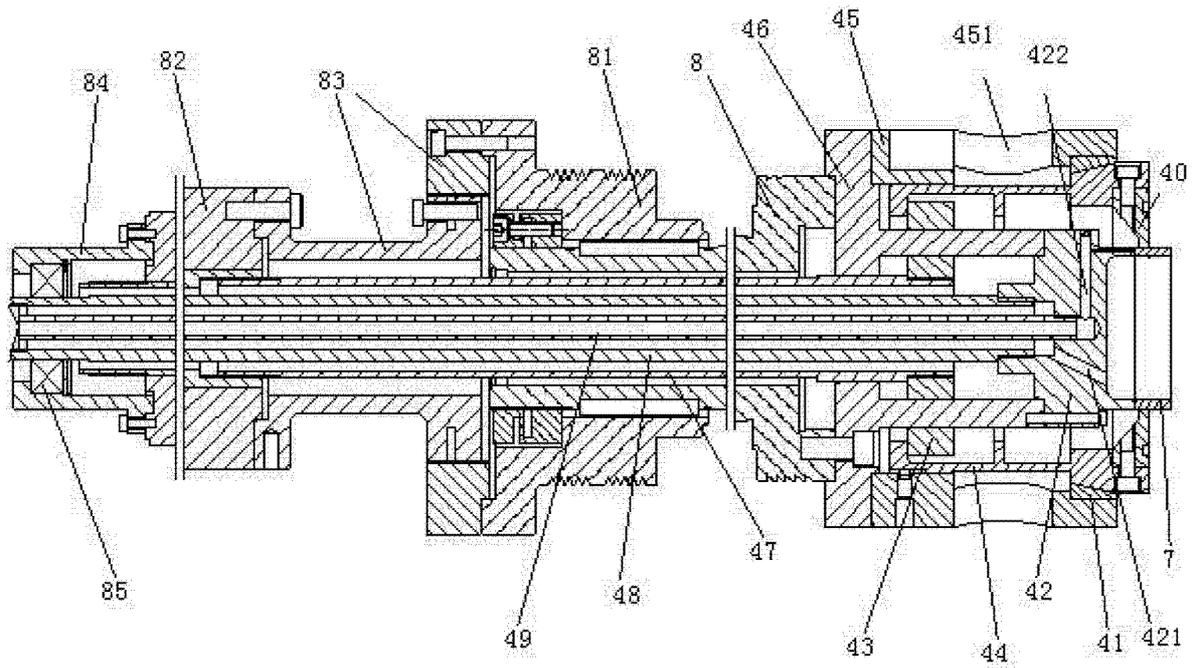


图 7

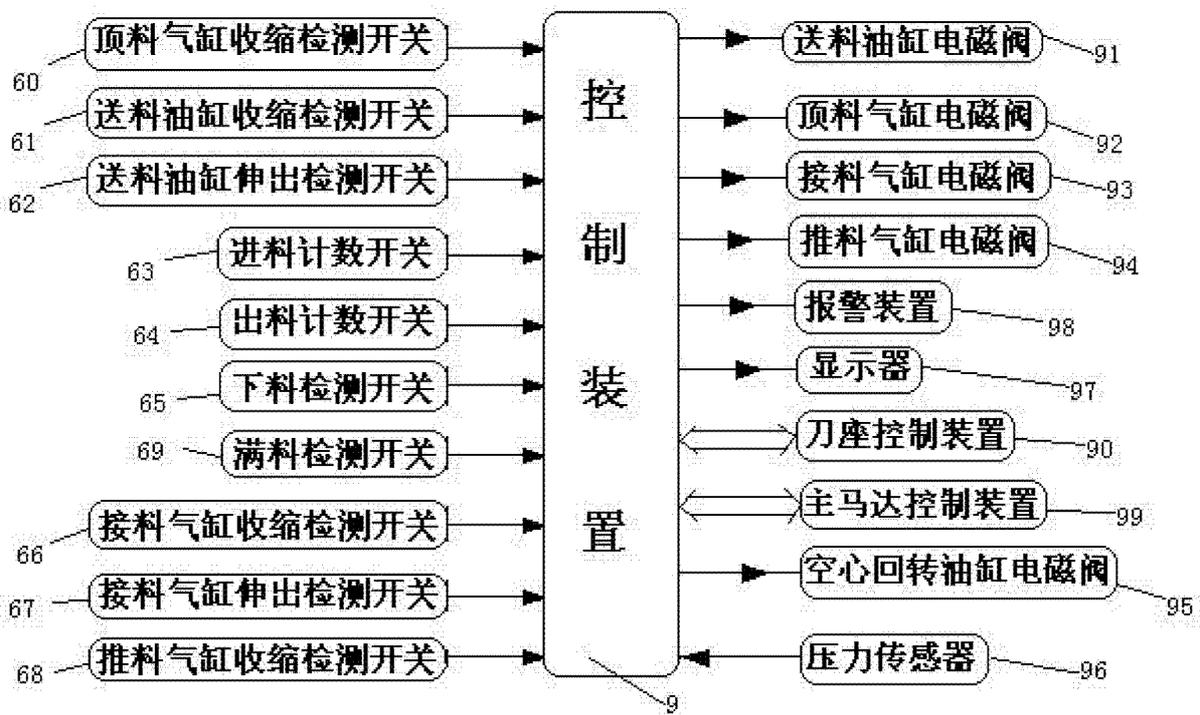


图 8