



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108381185 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810076900.2

(22)申请日 2018.01.26

(71)申请人 福州三迅机械有限公司

地址 350200 福建省福州市长乐市古槐镇
感恩村工业路

(72)发明人 林东

(74)专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务
所(普通合伙) 35212

代理人 王美花

(51)Int.Cl.

B23P 23/04(2006.01)

B23Q 7/04(2006.01)

B23Q 7/00(2006.01)

B23Q 5/40(2006.01)

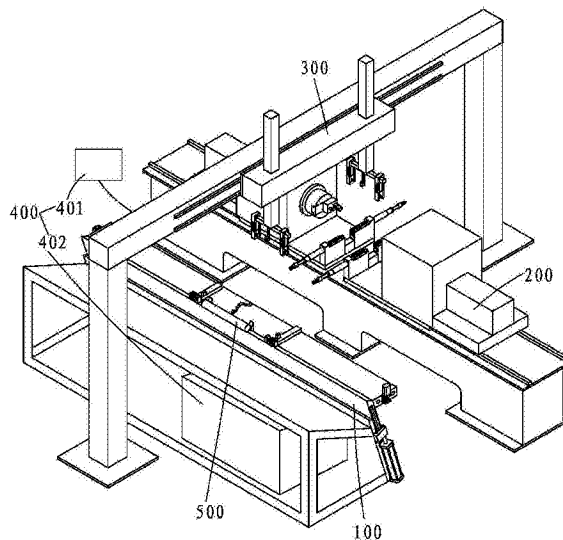
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔
一体的机床

(57)摘要

本发明提供一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,包括自动送料机构、托辊轴加工机构、自动抓料机构及控制机构,托辊轴加工机构包括加工平台、工件放置台、主直线导轨、托辊轴加工装置、主滚珠丝杠及主伺服电机,主直线导轨相对设在加工平台端部,工件放置台设置在主直线导轨之间;托辊轴加工装置安装在主直线导轨上,主滚珠丝杠两侧固定在主伺服电机和加工平台上,中部固定在托辊轴加工装置上,托辊轴加工装置的操作端与工件放置台的安置口高度齐平,安置口与安放口相对设置,自动抓料机构的两机械手设于安置口与安放口上方;控制机构与自动送料机构、主伺服电机、托辊轴加工装置及自动抓料机构连接。本发明提高了加工效率。



1. 一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:包括一自动送料机构、一托辊轴加工机构、一自动抓料机构及一控制机构,所述托辊轴加工机构包括一加工平台、一工件放置台、两组主直线导轨、两托辊轴加工装置、两主滚珠丝杠、两主丝杆螺母及两主伺服电机,一组所述主直线导轨相对设在加工平台的左端部,另一组所述主直线导轨相对设在加工平台的右端部,所述工件放置台设置在两组主直线导轨之间;两所述托辊轴加工装置安装在两组主直线导轨上,两所述主伺服电机安装于加工平台两侧,所述主滚珠丝杠的外侧固定在主伺服电机上,所述主滚珠丝杠的内侧固定在加工平台上,所述主滚珠丝杠的中部通过主丝杆螺母固定在托辊轴加工装置上,两所述托辊轴加工装置的操作端与工件放置台的安置口高度齐平,且所述工件放置台的安置口与自动送料机构中工件安放台的安放口相对设置,所述自动抓料机构的两机械手分别设于工件放置台的安置口与工件安放台的安放口上方;所述控制机构分别与自动送料机构、主伺服电机、托辊轴加工装置及自动抓料机构连接;

所述控制机构控制自动送料机构将工件抬升至工件安放台相应的安放口上,并调节好位置后,所述控制机构再控制自动抓料机构向下抓起工件,并移动到工件放置台的放置口上,控制两托辊轴加工装置对工件进行切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔加工操作,加工完后,通过控制机械手将托辊轴成品移出安置口。

2. 如权利要求1所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:每一所述托辊轴加工装置包括一主轴驱动单元、一第一丝杆推动单元、一刀具组件加工单元及一第二丝杆推动单元;

所述主轴驱动单元包括一主轴箱、一主轴、一从皮带轮、一传动皮带、一主皮带轮、一动力电机及一拉杆,所述主轴安装于主轴箱内,所述从皮带轮安装在主轴的后端,所述从皮带轮通过传动皮带连接至主皮带轮,所述主皮带轮与设于主轴箱顶部的动力电机的输出端连接;所述主轴内设有中心通孔,所述拉杆安置在该中心通孔内;所述动力电机连接至控制机构;

所述第一丝杆推动单元包括一螺母滑套、一第一滚珠丝杠、一伸缩套、一第一伺服电机、一滑块、一滑块固定板及一第一直线导轨,所述第一滚珠丝杠的前端通过螺母滑套与拉杆的后端连接,所述第一滚珠丝杠的后端连接至第一伺服电机,所述第一直线导轨固定于螺母滑套上,且所述第一直线导轨与滑块滑配连接,所述滑块通过所述滑块固定板固定在伸缩套上;所述第一伺服电机连接至控制机构;

所述刀具组件加工单元包括一刀架盘、一第一齿条、一第一齿轮、一齿形滑座、一刀架、一刀杆及一钻头,所述刀架盘安装在主轴的前端,所述第一齿条的后端连接拉杆的前端,所述第一齿条的前端与安装在刀架盘上的第一齿轮啮合,所述第一齿轮还与安装在刀架盘上的齿形滑座啮合,所述刀架通过齿形滑座与刀架盘连接,所述刀杆和钻头对应安装在刀架的前端,所述刀杆前端部的侧边缘处由前至后对应位置上设有一车刀和一槽刀;所述刀杆和钻头为托辊轴加工装置的操作端;

所述第二丝杆推动单元包括一滑台面板、两第二直线导轨、一滑台、一第二滚珠丝杠、一第二丝杆螺母及一第二伺服电机,两所述第二直线导轨安装于滑台上,所述滑台面板的顶部安装于主轴箱底部,所述滑台面板的底部两侧分别安装在两第二直线导轨上,所述第二滚珠丝杠通过第二丝杆螺母固定在滑台面板底部,所述第二滚珠丝杠的后端连接至第二

伺服电机的输出端,所述第二伺服电机固定在一滑台后端,所述主滚珠丝杠的中部通过主丝杆螺母固定在滑台上;所述第二伺服电机连接至控制机构。

3.如权利要求2所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:所述主轴驱动单元还包括至少四主轴承、一主轴盖、一伸缩套法兰架、一拉杆键套和一平键,通过所述主轴承和主轴盖将主轴固定于主轴箱内,所述平键安装于拉杆与拉杆键套之间,所述拉杆键套安装在主轴后端,所述伸缩套法兰架固定于主轴箱的后端部,且所述拉杆的后端部、主轴的后端部、从皮带轮、拉杆键套和平键均安装在伸缩套法兰架内,所述伸缩套法兰架的后端固定于伸缩套前端上。

4.如权利要求2所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:所述第一丝杆推动单元还包括一第一丝杆螺母、一拉杆螺母、一拉杆轴承、一轴承盖、一第一联轴器、一电机轴承座、一第一丝杆轴承、两接近开关及一接近开关感应块,所述第一滚珠丝杠通过第一丝杆螺母安装于螺母座的后端内,通过所述拉杆螺母、轴承盖及拉杆轴承将拉杆的后端固定在螺母滑套的前端内;所述第一伺服电机与第一滚珠丝杠之间通过第一联轴器连接,所述电机轴承座安装于伸缩套后端,所述第一滚珠丝杠的后端通过第一丝杆轴承固定在电机轴承座上;所述接近开关感应块底部固定在螺母滑套上,所述接近开关感应块位于两接近开关之间,并安装在第一直线导轨上;所述接近开关连接至控制机构。

5.如权利要求2所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:所述第二丝杆推动单元还包括至少两第二丝杆轴承及一第二联轴器,所述第二伺服电机与第二滚珠丝杠之间通过第二联轴器连接,所述第二滚珠丝杠的前后两端通过两第二丝杆轴承固定在滑台面板的前后两端。

6.如权利要求1所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:所述自动送料机构包括一送料单元、一工件定位单元及一工件调节单元;

所述送料单元包括一放料台、一顶料板及两顶料气缸,所述放料台内设有一置物腔,用于安放控制机构;所述顶料板的前端设于放料台的后端面上,两所述顶料气缸安装于顶料板的左右两侧,且两所述顶料气缸的活塞杆固定于顶料板的两侧面;所述放料台的上表面和所述顶料板的上表面位于同一斜面上;两所述顶料气缸连接至控制机构;

所述工件定位单元包括一工件安放台、一挡料块、一感应器及两定位滑块,所述工件安放台的前端设于顶料板的后端面上,且所述工件安放台的前端面与顶料板的上表面之间具有一倾斜角 α_1 ,所述倾斜角 α_1 为 $50^\circ \sim 80^\circ$;两所述挡料块和感应器固定于工件安放台的后端面上方,且所述感应器位于两挡料块之间;两所述定位滑块安装于工件安放台的上表面,并位于两挡料块的左右两侧;所述感应器连接至控制机构;

所述工件调节单元包括一调节平台、两调节滑块及一传动组件,所述调节平台固定于工件安放台的后端部,所述调节平台内设有一空腔,所述空腔上设有一盖板,所述调节滑块架设于盖板上,且所述调节滑块的前端与定位滑块的后端固定连接;所述空腔的前后两侧设有一滑轨,每一所述调节滑块的两下端部分别安装在两滑轨上;所述传动组件与两调节滑块的下端部对应连接,驱动两调节滑块沿着滑轨向内移动,从而带动定位滑块向内移动,夹紧工件;所述传动组件连接至控制机构。

7.如权利要求6所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其

特征在于:所述传动组件包括一第三伺服电机、一主同步带轮、一从同步带轮和一同步带,所述主同步带轮和从同步带轮分别位于空腔的左右两侧,所述同步带的左右两端分别套设于主同步带轮和从同步带轮上,两调节滑块的下端部还分别固定于同步带中运动方向相反的两侧,所述主同步带轮安装于第三伺服电机的输出端,所述第三伺服电机连接至控制机构。

8.如权利要求6所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:每一所述定位滑块包括一固定块、一推料气缸、一推料块及两感应开关,所述固定块与调节滑块一体成型,所述固定块的底部和推料块的底部均安装于工件安放台的上表面,所述推料块设于固定块的内侧,所述推料气缸安装于固定块内,且所述推料气缸的活塞杆与推料块连接;所述感应开关安装于固定块上;所述推料气缸和感应开关连接至控制机构。

9.如权利要求1所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:所述自动抓料机构包括一桁架、一横向移动单元及两相对设置的纵向移动单元,所述桁架架设于自动送料机构和托辊轴加工机构上方,所述横向移动单元及纵向移动单元设于桁架架上端部;

所述横向移动单元包括一横向伺服电机、一伺服减速机、一第二齿轮、一第二齿条、一组横向直线导轨、一组横向滑块、两横向传感器及一横向滑座,所述一组横向滑块固定于所述横向滑座底部,所述横向滑块与横向直线导轨滑配连接,所述横向传感器设于第二齿条两侧,所述横向伺服电机通过伺服减速机驱动第二齿轮转动,所述第二齿轮通过第二齿条带动横向滑座沿着直线导轨水平移动;所述横向伺服电机、伺服减速机和横向传感器均连接至控制机构;

每一所述纵向移动单元包括一纵向伺服电机、一第三齿轮、一第三齿条、一纵向直线导轨、一纵向滑块、一机械手、一机械臂及一纵向传感器,所述第三齿条固定在机械臂内侧,所述纵向伺服电机驱动第三齿轮转动,所述第三齿轮通过第三齿条带动机械臂竖直移动;所述机械手和纵向传感器安装于机械臂底部,两所述纵向移动单元中的两机械手之间的距离与工件放置台的安置口与工件安放台的安放口之间的距离相等;所述纵向传感器、机械手和纵向伺服电机均连接至控制机构。

10.如权利要求1所述的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,其特征在于:所述控制机构包括一操作面板及一控制箱,所述操作面板设于自动抓料机构上,所述控制箱安装在自动送料机构内,所述控制箱分别与操作面板、自动送料机构、主伺服电机、托辊轴加工装置及自动抓料机构连接。

托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床

技术领域

[0001] 本发明涉及机械技术领域,尤其涉及一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床。

背景技术

[0002] 托辊轴是带式输送机的重要配件,其主要功能一方面是托起输送带以及输送带上的物料,另一方面是利用其与输送带之间的摩擦力带动托辊管体、轴承座、轴承外环及密封件做旋转运动,从而同输送带一起实现物料的传输。

[0003] 目前数控机床普遍由操作人员手动上下料,工件每加工完成一个面后,由操作人员手动更换另一个面重新装夹,再启动数控机床加工,每个工件要手动装夹很多次;并且,传统的机床对托辊轴的加工功能单一,即一台特定功能的机床只能用于加工托辊轴的特定工序,即完成托辊轴的车端面、倒角、打中心孔和切卡簧槽的四道加工工序就需要用到四种对应功能的机床。

[0004] 这种数控机床,存在如下不足:

[0005] 1、数控机床加工过程中,操作人员需要一直等待在数控机床旁边,配合数控机床的生产节奏,人力成本高,送料效率低;

[0006] 2、可能出现操作者稍有不慎导致不必要的工伤事故发生,存在极大的安全隐患;

[0007] 3、由于一台机床只能实现一种功能,所以在加工过程中,需要摆放多台机床,这会占有较大的占地面积,每台机床都需要至少一个操作人员进行管控,降低了劳动效率,大大提高了人工费,也降低了加工效率。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题,在于提供一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床。

[0009] 本发明的问题是这样实现的:

[0010] 一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,包括一自动送料机构、一托辊轴加工机构、一自动抓料机构及一控制机构,所述托辊轴加工机构包括一加工平台、一工件放置台、两组主直线导轨、两托辊轴加工装置、两主滚珠丝杠、两主丝杆螺母及两主伺服电机,一组所述主直线导轨相对设在加工平台的左端部,另一组所述主直线导轨相对设在加工平台的右端部,所述工件放置台设置在两组主直线导轨之间;两所述托辊轴加工装置安装在两组主直线导轨上,两所述主伺服电机安装于加工平台两侧,所述主滚珠丝杠的外侧固定在主伺服电机上,所述主滚珠丝杠的内侧固定在加工平台上,所述主滚珠丝杠的中部通过主丝杆螺母固定在托辊轴加工装置上,两所述托辊轴加工装置的操作端与工件放置台的安置口高度齐平,且所述工件放置台的安置口与自动送料机构中工件安放台的安放口相对设置,所述自动抓料机构的两机械手分别设于工件放置台的安置口与工件安放台的安放口上方;所述控制机构分别与自动送料机构、主伺服电机、托辊轴加工装置及自动

抓料机构连接；

[0011] 所述控制机构控制自动送料机构将工件抬升至工件安放台相应的安放口上，并调节好位置后，所述控制机构再控制自动抓料机构向下抓起工件，并移动到工件放置台的放置口上，控制两托辊轴加工装置对工件进行切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔加工操作，加工完后，通过控制机械手将托辊轴成品移出安置口。

[0012] 进一步地，每一所述托辊轴加工装置包括一主轴驱动单元、一第一丝杆推动单元、一刀具组件加工单元及一第二丝杆推动单元；

[0013] 所述主轴驱动单元包括一主轴箱、一主轴、一从皮带轮、一传动皮带、一主皮带轮、一动力电机及一拉杆，所述主轴安装于主轴箱内，所述从皮带轮安装在主轴的后端，所述从皮带轮通过传动皮带连接至主皮带轮，所述主皮带轮与设于主轴箱顶部的动力电机的输出端连接；所述主轴内设有中心通孔，所述拉杆安置在该中心通孔内；所述动力电机连接至控制机构；

[0014] 所述第一丝杆推动单元包括一螺母滑套、一第一滚珠丝杠、一伸缩套、一第一伺服电机、一滑块、一滑块固定板及一第一直线导轨，所述第一滚珠丝杠的前端通过螺母滑套与拉杆的后端连接，所述第一滚珠丝杠的后端连接至第一伺服电机，所述第一直线导轨固定于螺母滑套上，且所述第一直线导轨与滑块滑配连接，所述滑块通过所述滑块固定板固定在伸缩套上；所述第一伺服电机连接至控制机构；

[0015] 所述刀具组件加工单元包括一刀架盘、一第一齿条、一第一齿轮、一齿形滑座、一刀架、一刀杆及一钻头，所述刀架盘安装在主轴的前端，所述第一齿条的后端连接拉杆的前端，所述第一齿条的前端与安装在刀架盘上的第一齿轮啮合，所述第一齿轮还与安装在刀架盘上的齿形滑座啮合，所述刀架通过齿形滑座与刀架盘连接，所述刀杆和钻头对应安装在刀架的前端，所述刀杆前端部的侧边缘处由前至后对应位置上设有一车刀和一槽刀；所述刀杆和钻头为托辊轴加工装置的操作端；

[0016] 所述第二丝杆推动单元包括一滑台面板、两第二直线导轨、一滑台、一第二滚珠丝杠、一第二丝杆螺母及一第二伺服电机，两所述第二直线导轨安装于滑台上，所述滑台面板的顶部安装于主轴箱底部，所述滑台面板的底部两侧分别安装在两第二直线导轨上，所述第二滚珠丝杠通过第二丝杆螺母固定在滑台面板底部，所述第二滚珠丝杠的后端连接至第二伺服电机的输出端，所述第二伺服电机固定在一滑台后端，所述主滚珠丝杠的中部通过主丝杆螺母固定在滑台上；所述第二伺服电机连接至控制机构。

[0017] 进一步地，所述主轴驱动单元还包括至少四主轴承、一主轴盖、一伸缩套法兰架、一拉杆键套和一平键，通过所述主轴承和主轴盖将主轴固定于主轴箱内，所述平键安装于拉杆与拉杆键套之间，所述拉杆键套安装在主轴后端，所述伸缩套法兰架固定于主轴箱的后端部，且所述拉杆的后端部、主轴的后端部、从皮带轮、拉杆键套和平键均安装在伸缩套法兰架内，所述伸缩套法兰架的后端固定于伸缩套前端上。

[0018] 进一步地，所述第一丝杆推动单元还包括一第一丝杆螺母、一拉杆螺母、一拉杆轴承、一轴承盖、一第一联轴器、一电机轴承座、一第一丝杆轴承、两接近开关及一接近开关感应块，所述第一滚珠丝杠通过第一丝杆螺母安装于螺母座的后端内，通过所述拉杆螺母、轴承盖及拉杆轴承将拉杆的后端固定在螺母滑套的前端内；所述第一伺服电机与第一滚珠丝杠之间通过第一联轴器连接，所述电机轴承座安装于伸缩套后端，所述第一滚珠丝杠的后

端通过第一丝杆轴承固定在电机轴承座上;所述接近开关感应块底部固定在螺母滑套上,所述接近开关感应块位于两接近开关之间,并安装在第一直线导轨上;所述接近开关连接至控制机构。

[0019] 进一步地,所述第二丝杆推动单元还包括至少两第二丝杆轴承及一第二联轴器,所述第二伺服电机与第二滚珠丝杠之间通过第二联轴器连接,所述第二滚珠丝杠的前后两端通过两第二丝杆轴承固定在滑台面板的前后两端。

[0020] 进一步地,所述自动送料机构包括一送料单元、一工件定位单元及一工件调节单元;

[0021] 所述送料单元包括一放料台、一顶料板及两顶料气缸,所述放料台内设有一置物腔,用于安放控制机构;所述顶料板的前端设于放料台的后端面上,两所述顶料气缸安装于顶料板的左右两侧,且两所述顶料气缸的活塞杆固定于顶料板的两侧面;所述放料台的上表面和所述顶料板的上表面位于同一斜面上;两所述顶料气缸连接至控制机构;

[0022] 所述工件定位单元包括一工件安放台、一挡料块、一感应器及两定位滑块,所述工件安放台的前端设于顶料板的后端面上,且所述工件安放台的前端面与顶料板的上表面之间具有一倾斜角 α_1 ,所述倾斜角 α_1 为 $50^\circ \sim 80^\circ$;两所述挡料块和感应器固定于工件安放台的后端面上方,且所述感应器位于两挡料块之间;两所述定位滑块安装于工件安放台的上表面,并位于两挡料块的左右两侧;所述感应器连接至控制机构;

[0023] 所述工件调节单元包括一调节平台、两调节滑块及一传动组件,所述调节平台固定于工件安放台的后端部,所述调节平台内设有一空腔,所述空腔上设有一盖板,所述调节滑块架设于盖板上,且所述调节滑块的前端与定位滑块的后端固定连接;所述空腔的前后两侧设有一滑轨,每一所述调节滑块的两下端部分别安装在两滑轨上;所述传动组件与两调节滑块的下端部对应连接,驱动两调节滑块沿着滑轨向内移动,从而带动定位滑块向内移动,夹紧工件;所述传动组件连接至控制机构。

[0024] 进一步地,所述传动组件包括一第三伺服电机、一主同步带轮、一从同步带轮和一同步带,所述主同步带轮和从同步带轮分别位于空腔的左右两侧,所述同步带的左右两端分别套设于主同步带轮和从同步带轮上,两调节滑块的下端部还分别固定于同步带中运动方向相反的两侧,所述主同步带轮安装于第三伺服电机的输出端,所述第三伺服电机连接至控制机构。

[0025] 进一步地,每一所述定位滑块包括一固定块、一推料气缸及一推料块,所述固定块与调节滑块一体成型,所述固定块的底部和推料块的底部均安装于工件安放台的上表面,所述推料块设于固定块的内侧,所述推料气缸安装于固定块内,且所述推料气缸的活塞杆与推料块连接;所述推料气缸连接至控制机构。

[0026] 进一步地,所述自动抓料机构包括一桁架、一横向移动单元及两相对设置的纵向移动单元,所述桁架架设于自动送料机构和托辊轴加工机构上方,所述横向移动单元及纵向移动单元设于桁架架上端部;

[0027] 所述横向移动单元包括一横向伺服电机、一伺服减速机、一第二齿轮、一第二齿条、一组横向直线导轨、一组横向滑块、两横向传感器及一横向滑座,所述一组横向滑块固定于所述横向滑座底部,所述横向滑块与横向直线导轨滑配连接,两所述横向传感器设于第二齿条两侧,所述横向伺服电机通过伺服减速机驱动第二齿轮转动,所述第二齿轮通过

第二齿条带动横向滑座沿着直线导轨水平移动;所述横向伺服电机、伺服减速机和横向传感器均连接至控制机构;

[0028] 每一所述纵向移动单元包括一纵向伺服电机、一第三齿轮、一第三齿条、一纵向直线导轨、一纵向滑块、一机械手、一机械臂及一纵向传感器,所述第三齿条固定在机械臂内侧,所述纵向伺服电机驱动第三齿轮转动,所述第三齿轮通过第三齿条带动机械臂竖直移动;所述机械手和纵向传感器安装于机械臂底部,两所述纵向移动单元中的两机械手之间的距离与工件放置台的安置口与工件安放台的安放口之间的距离相等;所述纵向传感器、机械手和纵向伺服电机均连接至控制机构。

[0029] 进一步地,所述控制机构包括一操作面板及一控制箱,所述操作面板设于自动抓料机构上,所述控制箱安装在自动送料机构内,所述控制箱分别与操作面板、自动送料机构、主伺服电机、托辊轴加工装置及自动抓料机构连接。

[0030] 本发明的优点在于:

[0031] 1、自动送料机构可用于不同型号不同厂家的数控机床,送料行程可控制,稳定性强,体积小,成本低,可以实现一人多台机床的操作;节省大量人力物力和时间,提高了效率;

[0032] 2、工件的自动送料方式,能大大避免不必要的工伤事故发生,存降低了安全隐患;

[0033] 3、将车端面、倒角、打中心孔和切卡簧槽这四种功能都融合与一台数控机床上,即仅用一台数控机床就能实现将托辊轴的车端面、倒角、打中心孔和切卡簧槽的四道加工工序。把多台设备多人操作升级为1人操作,实现托辊轴加工的全部自动化,提高了劳动效率,节省了人工费,大大提高了加工效率。

附图说明

[0034] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0035] 图1为本发明一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床的结构示意图。

[0036] 图2为本发明中自动送料机构的结构示意图。

[0037] 图3为本发明的自动送料机构中工件定位单元和工件调节单元的俯视图。

[0038] 图4为本发明中自动送料机构中传动组件的结构示意图。

[0039] 图5为本发明中托辊轴加工机构的前视图。

[0040] 图6为本发明中托辊轴加工机构的后视图。

[0041] 图7为本发明中托辊轴加工装置的结构示意图。

[0042] 图8为本发明中托辊轴加工装置的刀具组件加工单元的部分结构示意图。

[0043] 图9为本发明中自动抓料机构的结构示意图。

[0044] 图10为本发明的工件加工后托辊轴成品的结构示意图。

[0045] 图中标号说明:

[0046] 100-自动送料机构、101-送料单元、111-放料台、112-顶料板、113-顶料气缸、114-置物腔、115-活塞杆;102-工件定位单元、121-工件安放台、122-挡料块、123-感应器、124-定位滑块、1241-固定块、1242-推料气缸、1243-推料块、1244-感应开关;103-工件调节单元、131-调节平台、132-调节滑块、133-传动组件、1331-第三伺服电机、1332-主同步带轮、

1333-从同步带轮、1334-同步带、134-空腔、135-盖板、136-滑轨；

[0047] 200-托辊轴加工机构、201-加工平台、202-工件放置台、2021-安置口、203-主直线导轨、204-托辊轴加工装置、205-主滚珠丝杠、206-主丝杆螺母；210-主轴驱动单元、2101-主轴箱、2102-主轴、2103-从皮带轮、2104-传动皮带、2105-主皮带轮、2106-动力电机、2107-拉杆、2108-主轴承、2109-主轴盖、2110-伸缩套法兰架、2111-拉杆键套、2112-平键、2113-中心通孔；220-第一丝杆推动单元、2201-螺母滑套、2202-第一滚珠丝杠、2203-第一丝杆螺母、2204-滑块固定板、2205-第一伺服电机、2206-限位滑块、2207-第一直线导轨、2208-拉杆螺母、2209-拉杆轴承、2210-轴承盖、2211-第一联轴器、2212-电机轴承座、2213-第一丝杆轴承、2214-接近开关、2215-接近开关感应块、2216-伸缩套；230-刀具组件加工单元、2301-刀架盘、2302-第一齿条、2303-第一齿轮、2304-齿形滑座、2305-刀架、2306-刀杆、2307-钻头、2308-车刀、2309-槽刀；240-第二丝杆推动单元、2401-滑台面板、2402-第二直线导轨、2403-滑台、2404-第二滚珠丝杠、2405-第二丝杆螺母、2406-第二伺服电机、2407-第二丝杆轴承、2408-第二联轴器；

[0048] 300-自动抓料机构、310-桁架、320-横向移动单元、3201-横向伺服电机、3202-伺服减速机、3203-第二齿条、3204-横向直线导轨、3205-横向滑座；330-纵向移动单元、3301-纵向伺服电机、3302-第三齿轮、3303-第三齿条、3304-纵向直线导轨、3305-纵向滑块、3306-机械手、3307-纵向传感器、3308-机械臂；

[0049] 400-控制机构、401-操作面板、402-控制箱；

[0050] 500-工件。

具体实施方式

[0051] 为使得本发明更明显易懂，现以一优选实施例，并配合附图作详细说明如下。

[0052] 如图1所示，本发明的一种托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床，包括一自动送料机构100、一托辊轴加工机构200、一自动抓料机构300及一控制机构400，所述托辊轴加工机构200包括一加工平台201、一工件放置台202、两组主直线导轨203、两托辊轴加工装置204、两主滚珠丝杠205、两主丝杆螺母206及两主伺服电机（未图示），一组所述主直线导轨203相对设在加工平台201的左端部，另一组所述主直线导轨203相对设在加工平台201的右端部，所述工件放置台202设置在两组主直线导轨203之间；两所述托辊轴加工装置204安装在两组主直线导轨203上，两所述主伺服电机安装于加工平台201两侧，所述主滚珠丝杠205的外侧固定在主伺服电机上，所述主滚珠丝杠205的内侧固定在加工平台201上，所述主滚珠丝杠205的中部通过主丝杆螺母206固定在托辊轴加工装置204上，两所述托辊轴加工装置204的操作端与工件放置台202的安置口2021高度齐平，且所述工件放置台202的安置口2021与自动送料机构100中工件安放台121的安放口（工件安放台121中工件的正确摆放位置）相对设置，所述自动抓料机构300的两机械手分别设于工件放置台202的安置口2021与工件安放台121的安放口上方；所述控制机构400分别与自动送料机构100、主伺服电机、托辊轴加工装置204及自动抓料机构300连接；

[0053] 所述控制机构400控制自动送料机构100将工件500抬升至工件安放台121相应的安放口上，并调节好位置后，所述控制机构400再控制自动抓料机构300向下抓起工件500，并移动到工件放置台202的放置口2021上，控制两托辊轴加工装置204对工件500进行切卡

簧槽、车端面、倒角和打中心孔加工操作,加工完后,通过控制机械手将托辊轴成品移出安置口2021。

[0054] 1、自动送料机构100的结构具体为:

[0055] 如图2至图4所示,所述自动送料机构100包括一送料单元101、一工件定位单元102及一工件调节单元103,所述控制机构400自动控制送料单元101向上抬起完成送料至工件定位单元102,由工件定位单元102和工件调节单元103配合调整工件500至正确的位置上;

[0056] 所述送料单元101包括一放料台111、一顶料板112及两顶料气缸113,所述放料台111内设有一用于放置控制机构400的置物腔114,减少空间的浪费;所述顶料板112的前端设于放料台111的后端面上,两所述顶料气缸113安装于顶料板112的左右两侧,且两所述顶料气缸113的活塞杆115固定于顶料板112的两侧面;所述放料台111的上表面和所述顶料板112的上表面位于同一斜面上;两所述顶料气缸113连接至控制机构400;

[0057] 所述工件定位单元102包括一工件安放台121、一挡料块122、一感应器123及两定位滑块124,所述工件安放台121的前端设于顶料板112的后端面上,且所述工件安放台121的前端面与顶料板112的上表面之间具有一倾斜角 α_1 ,所述倾斜角 α_1 的范围为 $50^\circ \sim 80^\circ$;两所述挡料块122和感应器123固定于工件安放台121的后端面上方,且所述感应器123位于两挡料块122之间;两所述定位滑块124安装于工件安放台121的上表面,并位于两挡料块122的左右两侧;每一所述定位滑块124包括一固定块1241、一推料气缸1242、一推料块1243及一感应开关1244,所述固定块1241与调节滑块132一体成型,所述固定块1241的底部和推料块1243的底部均安装于工件安放台121的上表面,所述推料块1243设于固定块1241的内侧,所述推料气缸1242安装于固定块1241内,且所述推料气缸1242的活塞杆与推料块1243连接;所述感应开关1244安装于固定块1241上;所述推料气缸1242和感应开关1244连接至控制机构400,所述推料气缸1242用于在工件位置通过推料气缸1242进行微调,调整到位后,由感应开关1244将到位信号发送给控制机构400进行处理;

[0058] 所述工件调节单元103包括一调节平台131、两调节滑块132及一传动组件133,所述调节平台131固定于工件安放台121的后端部,所述调节平台131内设有一空腔134,所述空腔134上设有一盖板135,所述调节滑块132架设于盖板135上,且所述调节滑块132的前端与定位滑块124的后端固定连接;所述空腔134的前后两侧设有一滑轨136,每一所述调节滑块132的两下端部分别安装在两滑轨136上;所述传动组件133连接控制机构400,所述传动组件133与两调节滑块132的下端部对应连接,驱动两调节滑块132沿着滑轨136向内移动,从而带动定位滑块124向内移动,夹紧工件;

[0059] 其中,在传动组件133的选用上,所述传动组件133的结构具体为:

[0060] 所述传动组件133包括一第三伺服电机1331、一主同步带轮1332、一从同步带轮1333和一同步带1334,所述主同步带轮1332和从同步带轮1333分别位于空腔134的左右两侧,所述同步带1334的左右两端分别套设于主同步带轮1332和从同步带轮1333上,两调节滑块132的下端部还分别固定于同步带1334中运动方向相反的两侧,所述主同步带轮1332安装于第三伺服电机1331的输出端,所述第三伺服电机1331连接至控制机构400。

[0061] 其中,在角度的选择上:所述倾斜角 α_1 的范围为 $50^\circ \sim 80^\circ$,其较佳的角度为 75° , 75° 时工件的下落速度和效果最佳;所述工件安放台121的上表面与水平面之间具有一倾斜角 α_2 ,使已落在工件安放台121上的工件能固定在工件安放台121上,不会滚落到顶料板112

上,在一定程度上加强了工件在工件安放台121的稳定性。

[0062] 其中,在尺寸的选择上:所述工件安放台121上表面的宽度与工件的直径大小一致;所述顶料板112上表面的宽度与工件的直径大小一致;这样能确保每次都只有一个工件能送到工件安放台121上,便于操作。

[0063] 其中,在挡料块122的形状上:所述挡料块122呈三角形,三角形的斜面是朝向工件安放台121,使得阻挡的效果会更好。

[0064] 2、托辊轴加工装置204的结构具体为:

[0065] 如图5至图8所示,所述托辊轴加工装置204包括一主轴驱动单元210、一第一丝杆推动单元220、一刀具组件加工单元230及一第二丝杆推动单元240;

[0066] 所述主轴驱动单元210包括一主轴箱2101、一主轴2102、一从皮带轮2103、一传动皮带2104、一主皮带轮2105、一动力电机2106、一拉杆2107、至少四主轴承2108、一主轴盖2109、一伸缩套法兰架2110、一拉杆键套2111和一平键2112,所述主轴2102安装于主轴箱2101内,所述从皮带轮2103安装在主轴2102的后端,所述从皮带轮2103通过传动皮带2104连接至主皮带轮2105,所述主皮带轮2105与设于主轴箱2101顶部的动力电机2106的输出端连接,所述动力电机2106通过主皮带轮2105带动传动皮带2104运动,所述传动皮带2104通过从皮带轮2103带动主轴2102转动;所述主轴2102内设有中心通孔2113,所述拉杆2107安置在该中心通孔2113内;通过所述主轴承2108和主轴盖2109将主轴2102固定于主轴箱2101内,主轴2102与主轴箱2101之间采用主轴承2108和主轴盖2109的连接方式,使得连接更紧固;所述平键2112安装于拉杆2107与拉杆键套2111之间,通过平键2112来传递转矩,所述拉杆键套2111套安装在主轴2102后端,所述伸缩套法兰架2110固定于主轴箱2101的后端部,且所述拉杆2107的后端部、主轴2102的后端部、从皮带轮2103、拉杆键套2111和平键2112均安装在伸缩套法兰架2110内。

[0067] 所述第一丝杆推动单元220包括一螺母滑套2201、一第一滚珠丝杠2202、一第一丝杆螺母2203、一滑块固定板2204、一第一伺服电机2205、一限位滑块2206、一第一直线导轨2207、一拉杆螺母2208、一拉杆轴承2209、一轴承盖2210、一第一联轴器2211、一电机轴承座2212、一第一丝杆轴承2213、两接近开关2214、一接近开关感应块2215及一伸缩套2216,所述第一滚珠丝杠2202的前端通过螺母滑套2201与拉杆2107的后端连接,所述第一滚珠丝杠2202的后端连接至第一伺服电机2205,所述第一直线导轨2207固定于螺母滑套2201上,且所述第一直线导轨2207与滑块2206滑配连接,所述滑块2206通过所述滑块固定板2204固定在伸缩套2216上,所述第一丝杆螺母2203固定在螺母滑套2201后端,所述第一滚珠丝杠2202通过第一丝杆螺母2203安装于螺母滑套2201的后端内,所述第一滚珠丝杠2202通过第一丝杆螺母2203推动螺母滑套2201前后水平滑动,并推动所述第一直线导轨2207在所述滑块2206内滑动;通过所述拉杆螺母2208、轴承盖2210及拉杆轴承2209将拉杆2107的后端固定在螺母滑套2201的前端内;所述第一伺服电机2205与第一滚珠丝杠2202之间通过第一联轴器2211连接,所述电机轴承座2212安装于伸缩套2216后端,所述第一滚珠丝杠2202的后端通过第一丝杆轴承2213固定在电机轴承座2212上,所述伸缩套2216前端固定于伸缩套法兰架110的后端上;所述接近开关感应块2215底部固定在螺母滑套2201上,并所述接近开关感应块2215安装在第一直线导轨2207上,所述接近开关感应块2215位于两接近开关2214之间,当接近开关感应块2215触碰到接近开关2214,接近开关2214会将接触信号传输给控制

箱进行处理,从而保证刀架2305工作时的准确性。

[0068] 所述刀具组件加工单元230包括一刀架盘2301、一第一齿条2302、一第一齿轮2303、一齿形滑座2304、一刀架2305、一刀杆2306及一钻头2307,所述刀架盘2301安装在主轴2102的前端,所述第一齿条2302的后端连接拉杆2107的前端,所述第一齿条2302的前端与安装在刀架盘2301上的第一齿轮2303啮合,所述第一齿轮2303还与安装在刀架盘2301上的齿形滑座2304啮合,所述刀架2305通过齿形滑座2304与刀架盘2301连接,所述刀杆2306和钻头2307对应安装在刀架2305的前端;所述刀杆2306前端部的侧边缘处由前至后对应位置上设有一车刀2308和一槽刀2309,所述刀杆2306和钻头2307为托辊轴加工装置的操作端,车刀2308和槽刀2309之间的相对距离要根据工件500的加工位置设定,将功能不同的车刀2308和一槽刀2309集成在同一刀杆2306上,节约了成本,车刀2308用于完成工件500外端面上的车端面 and 倒角加工工序,槽刀2309用于完成工件500内的切卡簧槽加工工序,钻头2307用于完成工件500外端面中心的打中心孔加工工序。

[0069] 所述第二丝杆推动单元240包括一滑台面板2401、两第二直线导轨2402、一滑台2403、一第二滚珠丝杠2404、一第二丝杆螺母2405、一第二伺服电机2406、至少两第二丝杆轴承2407及一第二联轴器2408,两所述第二直线导轨2402安装于滑台2403上,所述滑台面板2401的顶部安装于主轴箱2101底部,所述滑台面板2401的底部两侧分别安装在两第二直线导轨2402上,所述第二滚珠丝杠2404通过第二丝杆螺母2405固定在滑台面板底部,所述第二滚珠丝杠2404的后端连接至第二伺服电机2406的输出端,所述第二伺服电机2406固定在一滑台2403后端,所述主滚珠丝杠205的中部通过主丝杆螺母206固定在滑台上2403;所述第二伺服电机2406与第二滚珠丝杠2404之间通过第二联轴器2408连接,所述第二滚珠丝杠2404的前后两端通过两第二丝杆轴承2407固定在滑台面板2401的前后两端。

[0070] 所述动力电机2106、第一伺服电机2205、接近开关2214及第二伺服电机2406均连接至控制机构400。

[0071] 3、自动抓料机构300的结构具体为:

[0072] 如图9所示,所述自动抓料机构300包括一桁架310、一横向移动单元320及两相对设置的纵向移动单元330,所述桁架310架设于自动送料机构100和托辊轴加工机构200上方,所述横向移动单元320及纵向移动单元330设于桁架架上端部;

[0073] 所述横向移动单元320包括一横向伺服电机3201、一伺服减速机3202、一第二齿轮(未图示)、一第二齿条3203、一组横向直线导轨3204、一组横向滑块(未图示)、两横向传感器(未图示)及一横向滑座3205,所述一组横向滑块固定于所述横向滑座3205底部,所述横向滑块与横向直线导轨滑配连接,两所述横向传感器设于第二齿条3203两侧,所述横向伺服电机3201通过伺服减速机3202驱动第二齿轮转动,所述第二齿轮通过第二齿条3203带动横向滑座3205沿着横向直线导轨3204水平移动;所述横向伺服电机3201、伺服减速机3202和横向传感器均连接至控制机构400;

[0074] 每一所述纵向移动单元330包括一纵向伺服电机3301、一第三齿轮3302、一第三齿条3303、一纵向直线导轨3304、一纵向滑块3305、一机械手3306、一纵向传感器3307及一机械臂3308,所述第三齿条3303固定在机械臂内侧,所述纵向伺服电机3301驱动第三齿轮3302转动,所述第三齿轮3302通过第三齿条3303带动机械臂3308竖直移动;所述机械手3306和纵向传感器3307安装于机械臂3308底部,两所述纵向移动单元330中的两机械手

3306之间的距离与工件放置台202的安置口2021与工件安放台121的安放口之间的距离相等;所述纵向传感器3307、机械手3306和纵向伺服电机3301均连接至控制机构400。

[0075] 4、控制机构400的结构具体为:

[0076] 所述控制机构400包括一操作面板401及一控制箱402,所述操作面板401设于自动抓料机构300(桁架310)上,所述控制箱402安装在自动送料机构100内,所述控制箱402分别与操作面板401、自动送料机构100(顶料气缸112、感应器123、感应开关1244、第三伺服电机1331、推料气缸1242)、主伺服电机、托辊轴加工装置204(动力电机2106、第一伺服电机2205、第二伺服电机2406、接近开关2214)及自动抓料机构300(横向伺服电机、伺服减速机3202、横向传感器、纵向伺服电机3301、机械手3306、纵向传感器3307)连接。

[0077] 如图1至图10所示,本发明的工作原理如下:

[0078] 工件500由放料台111的中部滑至顶料板112的上表面,顶料板112可随顶料气缸113的活塞杆115上下移动,当控制箱402控制顶料气缸113作动时,通过所述顶料气缸113的活塞杆115的向上移动,带动顶料板112将顶料板112上表面的工件500向上顶起;当工件500上升至与工件安放台121上表面齐平时,因顶料板112具有朝向工件安放台121的倾斜角,在重力的作用下,工件500会滚落到工件安放台121上,由于所述挡料块122的阻挡作用,工件500不会继续向后运动,由于工件安放台121具有朝向挡料块122的倾斜角,工件500也不会向前运动回顶料板112上,保证了工件500在工件安放台121上的稳定性;当感应器123感应到工件安放台121上存在工件500时,将感应信号发送给控制箱402,控制箱402接收信号后,控制第三伺服电机1331转动,所述第三伺服电机1331驱动主同步带轮1332转动,主同步带轮1332驱动从同步带轮1333转动,进而同步带1333也转动起来,驱动固定在同步带1333中运动方向相反的两侧的两调节滑块132沿着滑轨136向内移动,从而带动定位滑块124向内移动,夹紧工件500;然后再通过控制推料气缸1242向内推动进行微调,工件500调整到位后,由感应开关1244将到位信号发送给控制箱402进行处理。

[0079] 控制箱402接收到到位信号后,控制两纵向移动单元330向下移动,所述纵向伺服电机3301驱动第三齿轮3302转动,所述第三齿轮3302通过第三齿条3303带动机械臂3308竖直移动;由机械手3306夹持工件500,夹持到位后,纵向传感器3307会将夹持信号发送给控制箱402进行处理,接着控制箱402再控制两纵向移动单元330带着工件500向上运动至原位置后,接着控制横向移动单元320水平运动,所述横向伺服电机通过伺服减速机3202驱动第二齿轮转动,所述第二齿轮通过第二齿条3203带动横向滑座3205沿着横向直线导轨3204水平移动;由横向传感器感应到对应位置后,控制箱402再控制两纵向移动单元330向下运动,使得工件500到达工件放置台202的安置口2021,工件500位置到位后,开始对工件500进行加工。所述第一滚珠丝杠2202通过第一丝杆螺母2203推动螺母滑套2201前后水平滑动

[0080] 启动动力电机2106和第一伺服电机2205,所述动力电机2106通过主皮带轮2105带动传动皮带2104运动,所述传动皮带2104通过从皮带轮2103带动主轴2102转动;所述第一伺服电机2205驱动第一滚珠丝杠2202,所述第一滚珠丝杠2202通过第一丝杆螺母2203推动螺母滑套2201前后水平滑动,并推动所述第一直线导轨2207在所述滑块2206内滑动,拉杆2107的后端固定在螺母滑套2201内,所以第一滚珠丝杠2202就能通过螺母滑套2201推动拉杆2107沿着轴向方向向前运动,所述拉杆2107再推动齿条2302转动,进而带动齿轮2303旋

转,将轴向运动转化成径向运动,通过齿轮2303带动刀架2305在齿形滑座2304上进行滑动,从而实现刀架2305进给,则刀架2305径向运动,通过车刀2308完成对工件500外端面上的车端面和倒角(外倒角)加工工序,通过槽刀2309完成对工件500内的切卡簧槽(内倒角)加工工序;

[0081] 启动动力电机2106和第二伺服电机2406,所述动力电机2106通过主皮带轮2105带动传动皮带2104运动,所述传动皮带2104通过从皮带轮2103带动主轴2102转动;所述第二伺服电机2406驱动第二滚珠丝杠2404,所述第二滚珠丝杠2404通过第二丝杆螺母2405推动滑台面板2401沿着第二直线导轨2402滑动,第二滚珠丝杠2404就能沿着轴向方向向前运动,所以第二滚珠丝杠2404就能通过滑台面板2401推动主轴箱2101沿着轴向方向向前运动,则钻头2307沿着轴向方向向前运动,通过钻头2307完成对工件500外端面中心的打中心孔加工工序。

[0082] 本发明的SX-A型托辊轴切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔一体的机床,是数控自动化专用机床。1台设备完成了传统加工方式3台设备的功能,并且产能还提高了2倍,劳动效率提高了3倍,4道加工工序自动完成。该机床还可以与其他托辊轴铣扁铣槽加工机床组合为自动化轴加工生产线,把多台设备多人操作升级为1人操作,实现托辊轴加工的全部自动化,提高了劳动效率,节省人工费。

[0083] 该机床的特点:

[0084] 1、可以对托辊轴进行切卡簧槽、车端面、倒角和打中心孔4道加工(4合1功能强大);

[0085] 2、控制机构400中可以采用触摸屏,通过触摸屏输入设定,控制箱402内设有PLC控制器,完成PLC控制;

[0086] 3、整个系统自动化程度高,无需人工操作,无需人工值守;

[0087] 4、生产效率高,加工速度为1000条/8小时,省去人工费,年节约人工工资120000元以上。

[0088] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解,我们所描述的具体的实施例只是说明性的,而不是用于对本发明的范围的限定,熟悉本领域的技术人员在依照本发明的精神所作的等效的修饰以及变化,都应当涵盖在本发明的权利要求所保护的范围内。

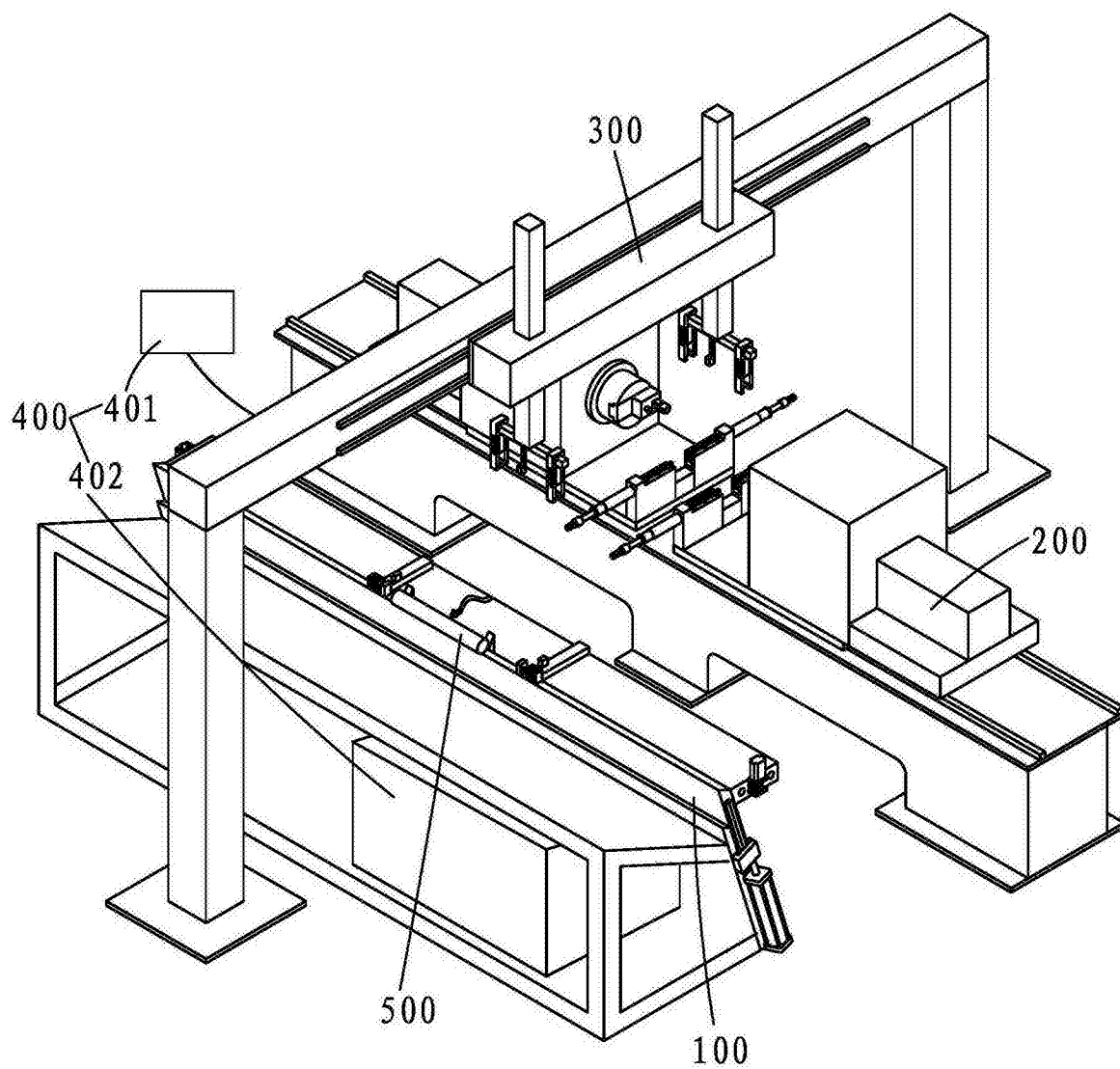


图1

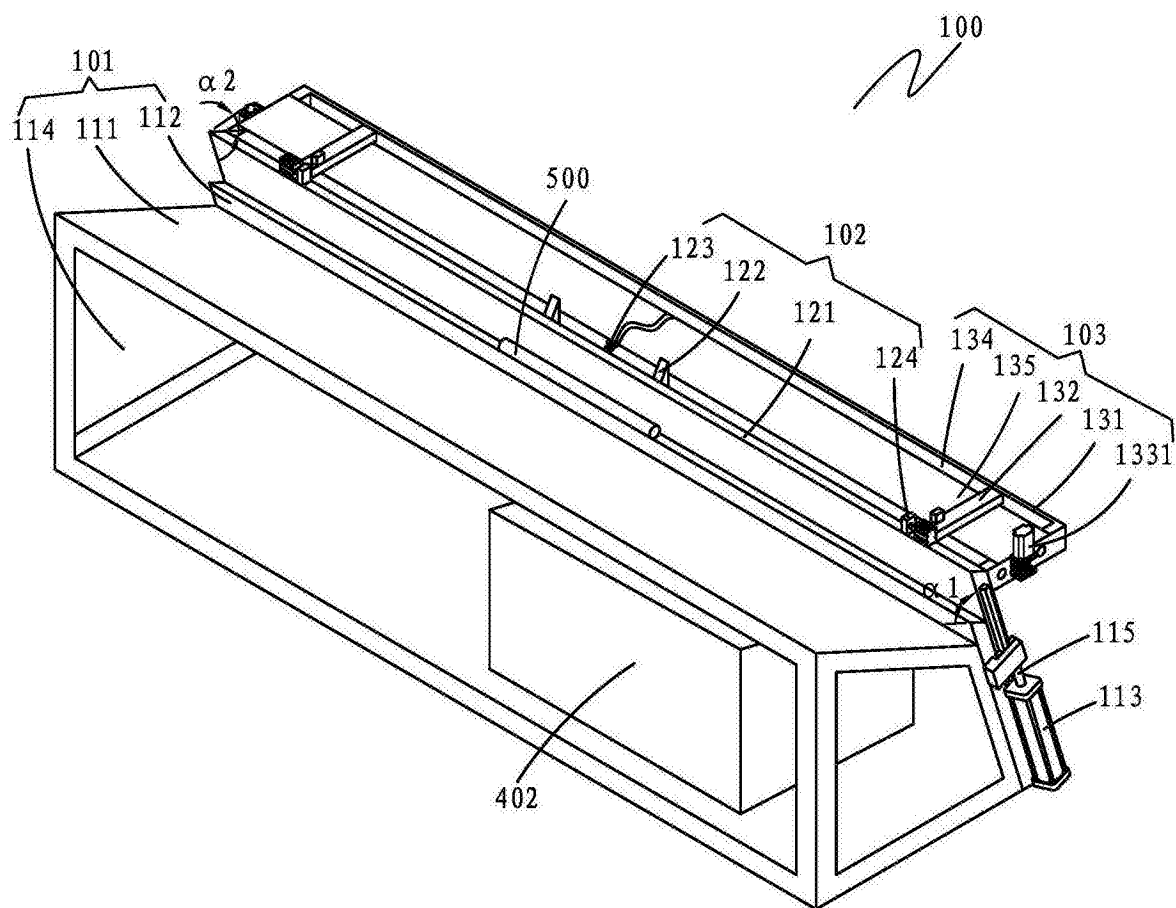


图 2

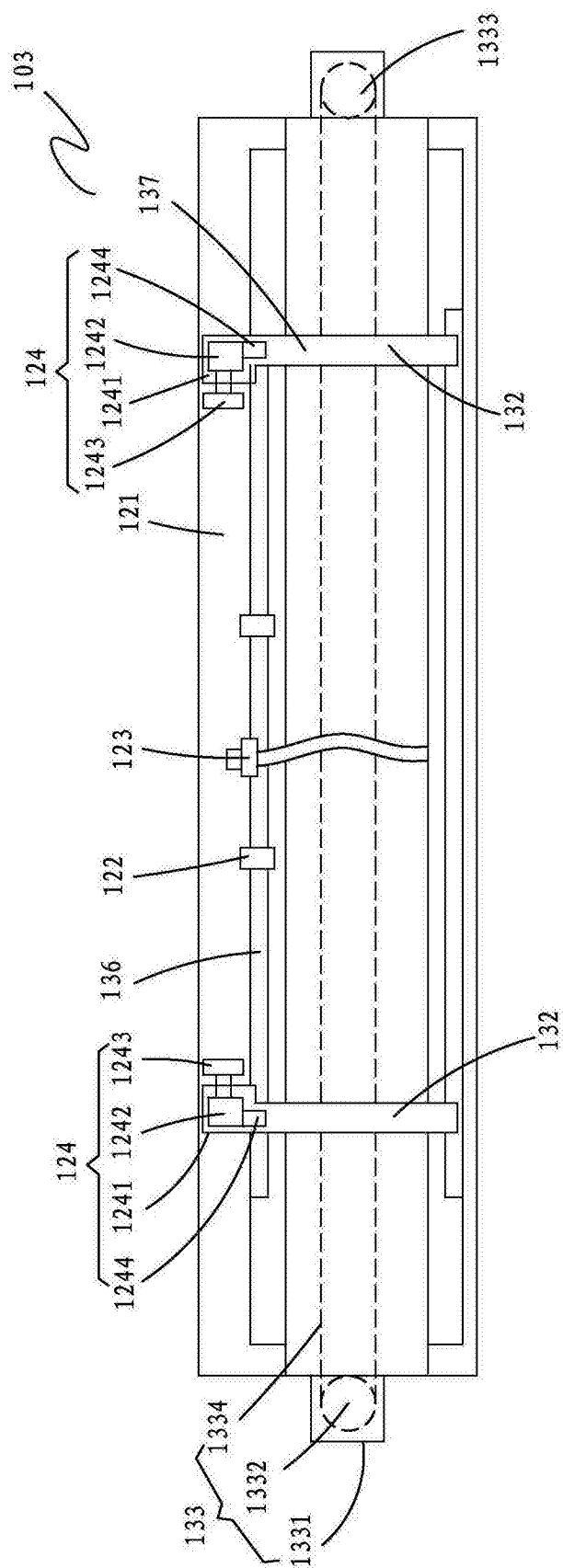


图3

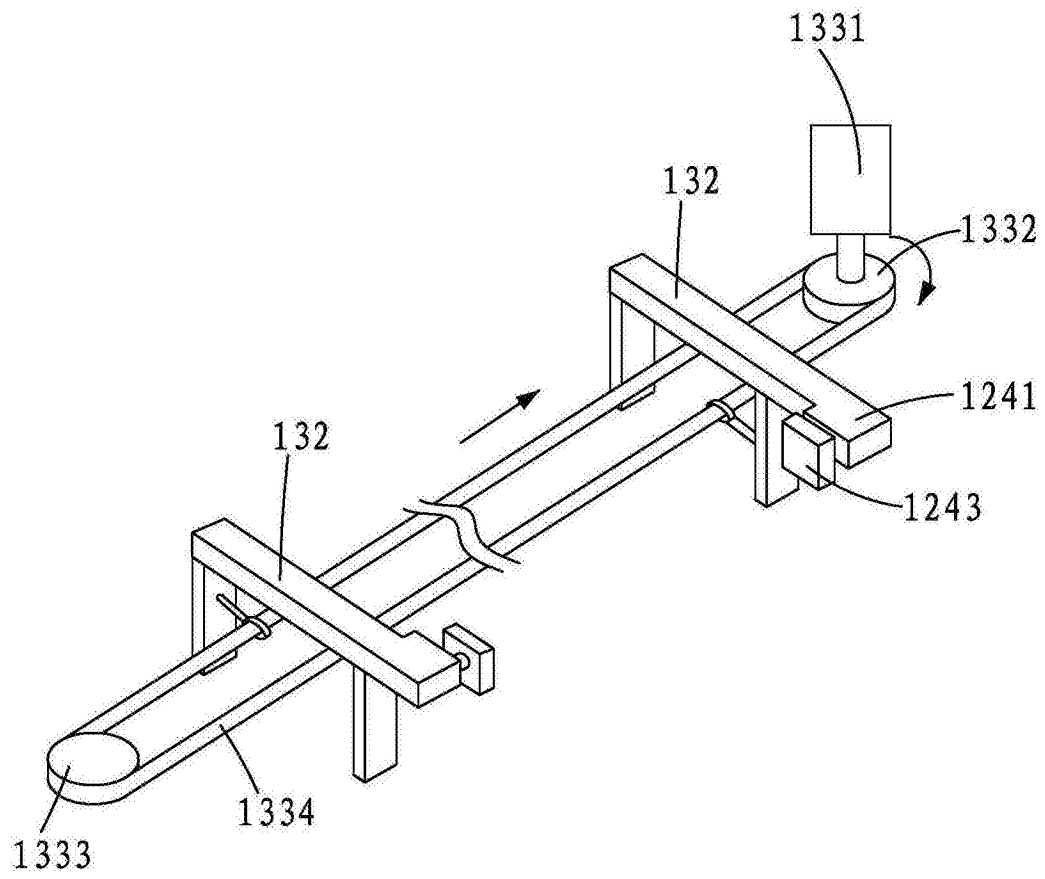


图4

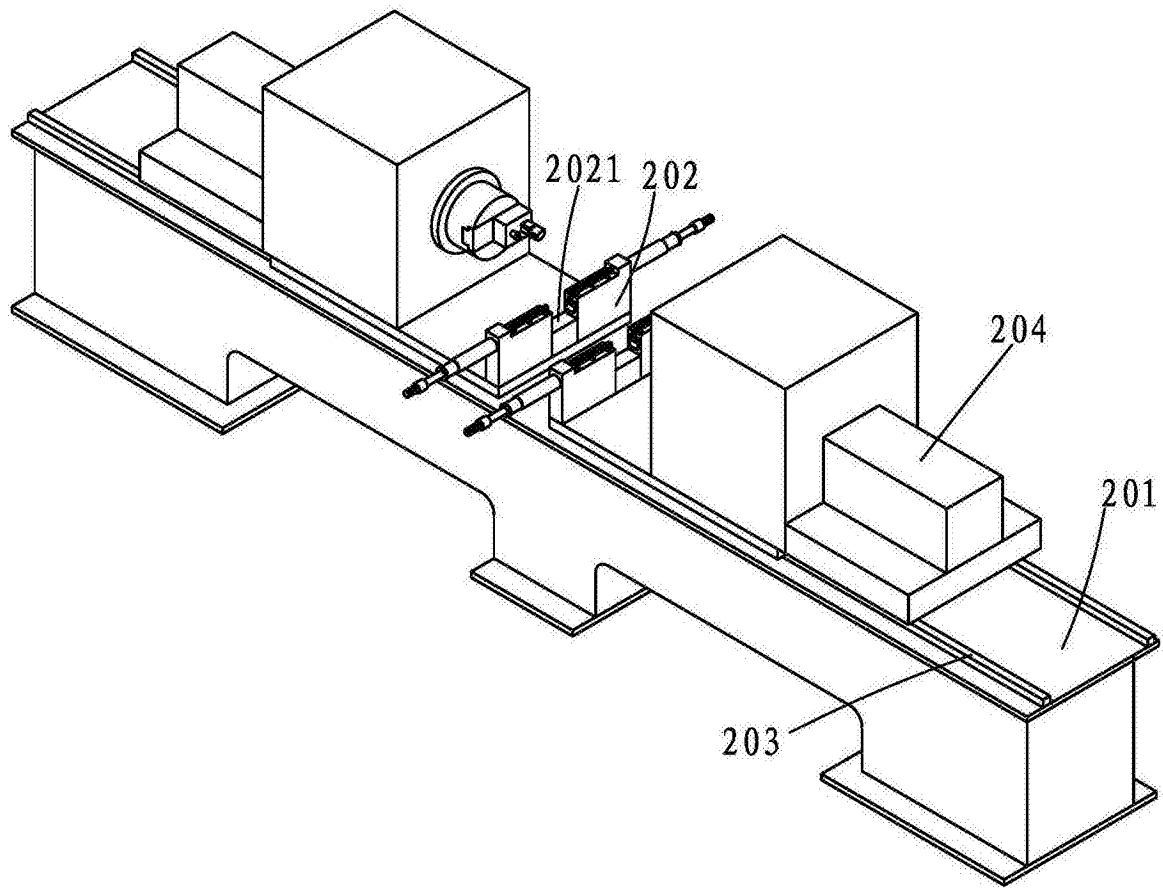


图5

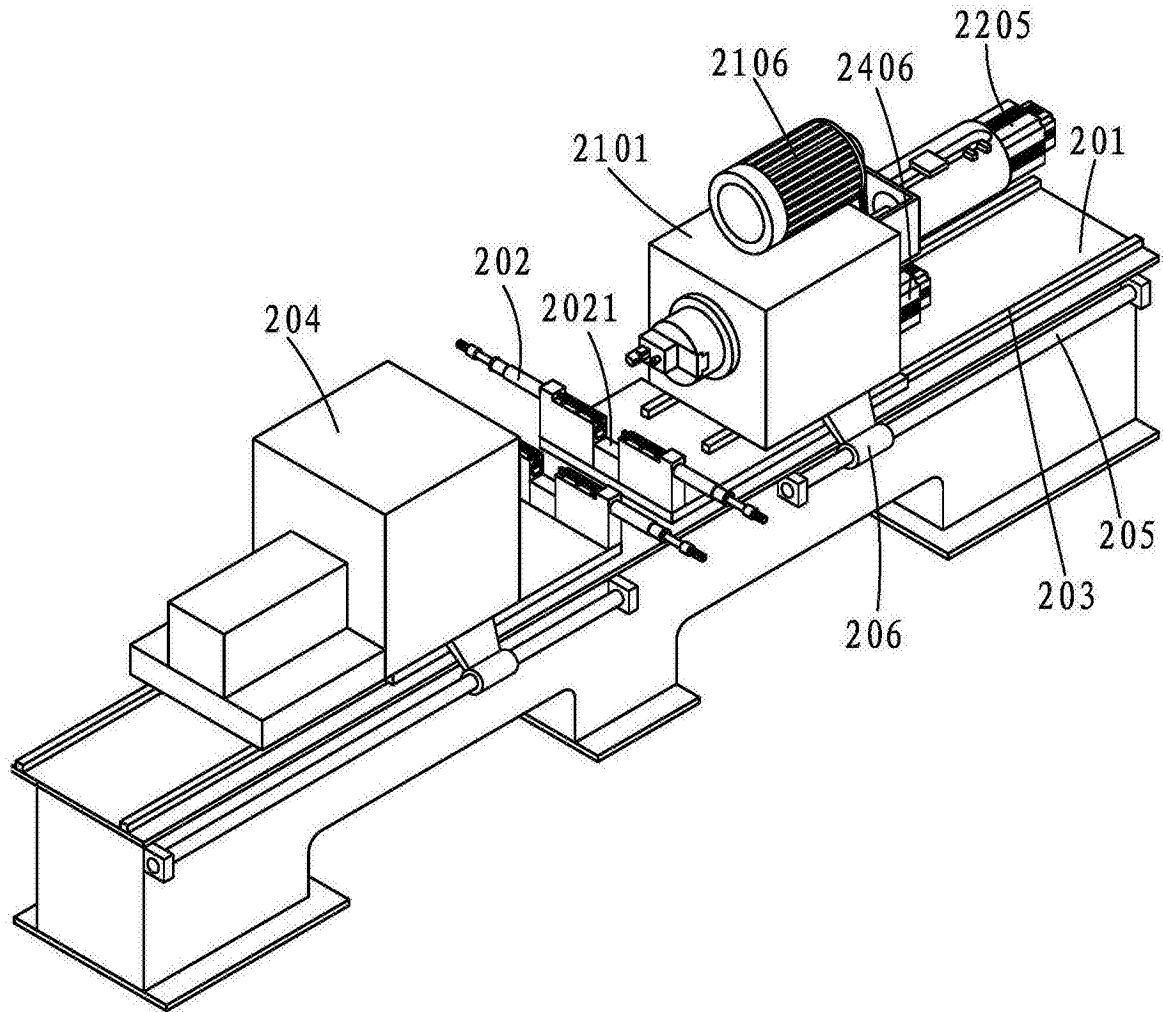


图6

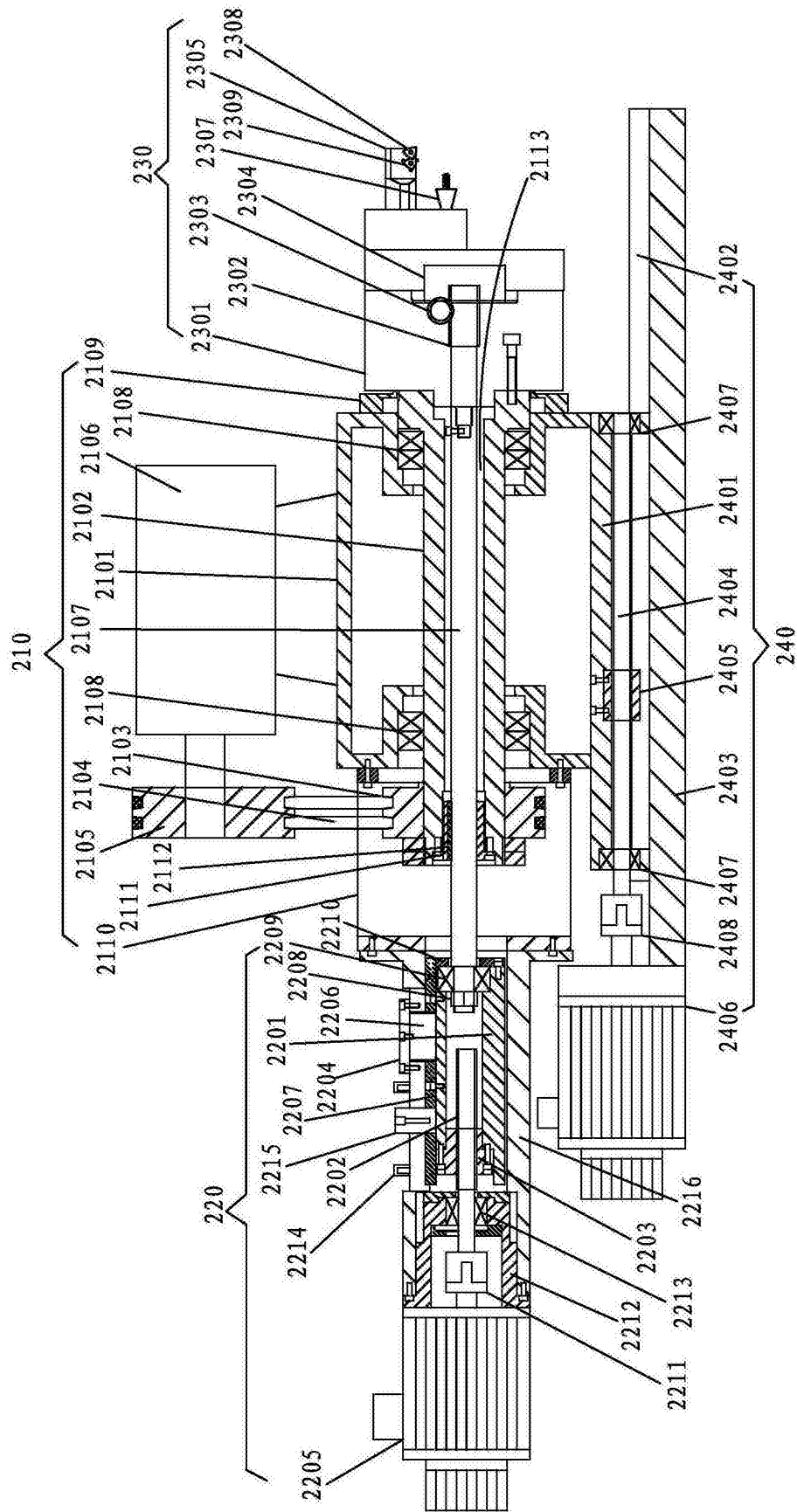


图7

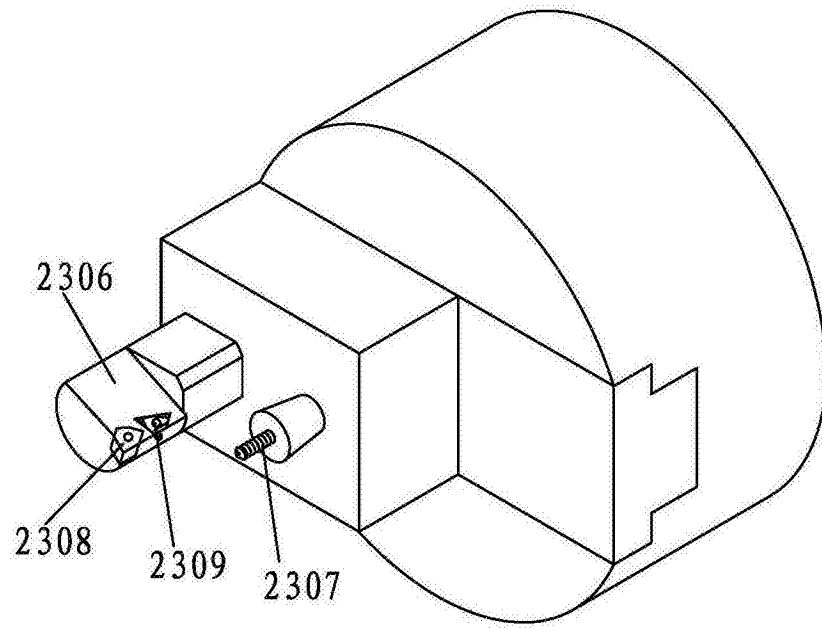


图8

