

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B24B 3/16 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910145180.1

[43] 公开日 2010年3月17日

[11] 公开号 CN 101670536A

[22] 申请日 2009.10.13

[21] 申请号 200910145180.1

[71] 申请人 六安江淮永达机械制造有限公司

地址 237161 安徽省六安市皋城东路北侧东五路口

[72] 发明人 王忠新 李建修 刘锐 罗运东
张永娟 魏冰凌

[74] 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限公司

代理人 何梅生 孙文彩

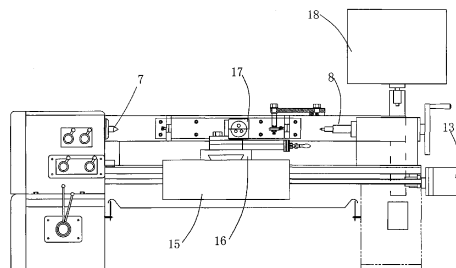
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

[54] 发明名称

一种圆形拉刀数控刃磨专用机床

[57] 摘要

本发明公开了一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，以数控车床为基体，拉刀以其两端可转动地架设于车床上，在车床的一侧床身沿拉刀轴线方向分布多个拉刀支撑架对拉刀形成加强支撑，在车床的另一侧床身设置可沿拉刀轴线方向移动的大拖板，和可沿拉刀径向移动的中拖板，中拖板可移动地设置于大拖板上，并在中拖板上设置有变频高速磨头和由变频高速磨头驱动的砂轮，大拖板的轴向移动由1#步进电机驱动，中拖板的径向移动由2#步进电机驱动，1#步进电机和2#步进电机由车床上的数控系统联合控制。本发明不仅可避免拉刀在刃磨时弯曲，而且可由数控系统控制修整砂轮径向进给尺寸，有效保证拉刀齿距及形状的一致性，可提高内花键及圆拉刀的使用寿命。



1、一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，以数控车床为基体，其特征是：

拉刀（6）以其两端可转动地架设于车床上，在车床的一侧床身沿拉刀轴线方向分布多个拉刀支撑架（19）对拉刀形成加强支撑，在车床的另一侧床身设置可沿拉刀轴线方向移动的大拖板（15），和可沿拉刀径向移动的中拖板（16），所述中拖板可移动地设置于大拖板上，并在中拖板（16）上设置有变频高速磨头（17）和由变频高速磨头驱动的砂轮（12），所述大拖板（15）的轴向移动由1[#]步进电机（13）驱动，所述中拖板（16）的径向移动由2[#]步进电机（14）驱动，所述1[#]步进电机和2[#]步进电机由车床上的数控系统（18）联合控制。

2、根据权利要求1所述的一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，其特征是：

以车床床头处的输出轴顶尖（7）作为对拉刀的一端支撑，在车床床尾处设置弹性顶尖（8）作为对拉刀的另一端支撑，所述弹性顶尖与所述输出轴顶尖的轴线重合，拉刀两端端面的中心孔分别插接于输出轴顶尖（7）和弹性顶尖（8）上，在输出轴顶尖的法兰盘（9）上固设有与输出轴顶尖平行的加长杆（10），所述加长杆的端部固设有夹具（11）以夹持拉刀并带动拉刀转动。

3、根据权利要求1所述的一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，其特征是：所述支撑架（19）包括固联于车床的支撑座（191）、可拆装地连接在支撑座上的支撑板（192）、以及可拆装地连接在支撑板上的滑移板（193），所述滑移板顶部具有沿拉刀轴线方向设置的外坡面（194），用于支撑拉刀的滑移座（191）挂接在滑移板（193）上且滑移座具有与所述外坡面（195）相配合的内坡面（196），所述滑移座与拉刀配合处为弧形的豁口（197），所述豁口卡接在拉刀容屑槽（1）的外圆周上。

4、根据权利要求2所述的一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，其特征是：所述弹性顶尖（8）包括固设于车床的轴套（81）、插接于轴套内孔的顶尖轴（82），所述轴套内孔具有台阶面，以所述台阶面为弹簧座在轴套内孔中设置有弹簧（83），延伸入轴套内孔的顶尖轴（82）的一端紧抵于弹簧上。

5、根据权利要求4所述的一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，其特征是：所述轴套（81）上开设有径向孔，顶尖轴（82）与所述径向孔相应位置的圆周面上开设有长条形的限位槽，设置与所述径向孔螺纹配合的限位螺钉（84）以对顶尖轴进行限位。

一种圆形拉刀数控刃磨专用机床

技术领域：

本发明涉及一种机床，具体地说是一种圆形拉刀数控刃磨专用机床。

背景技术：

圆孔花键拉刀为细长轴类似竹节状外形，如图1所示，其沿轴向均匀分布多个切削齿及校正齿，齿与齿之间开有环形的容屑槽1，而拉刀径向截面沿圆周方向分布多个切削齿2，结合图1，切削时，将拉床法兰盘3固定在拉床上，工件4固定在拉床法兰盘3上，拉刀的切削运动方向是沿着工件轴向移动切削工件内孔孔壁（箭头方向）。结合图2，拉刀切削齿2切削工件4的内孔孔壁，当切削齿离开工件端面A面时，卷屑5会自动落下处于拉刀容屑槽1内。但是，拉刀容屑槽1根部圆弧R的圆滑过渡和圆弧大小决定着工件被拉后是卷屑还是成块的铁屑，如果是卷屑，会卷曲成小圆球被容屑槽包住，直到切削齿离开工件端面A面时，卷屑会自动落下，如果形成块状铁屑，会在拉削过程中就掉落，拉伤工件内孔孔壁。目前，圆孔及内花键等细长拉刀在现有的拉刀刃磨专用机床上刃磨，由类似碗形砂轮切入容屑槽内，微量靠磨拉刀切削齿的前刃面，分别沿均匀齿距移动以保证每个齿的磨削。由于是手动进给深度，手动修整砂轮，因此磨削后拉刀齿距大小不一致，径向磨削力使拉刀易产生较大弯曲，产品拉削质量不稳定，从而不仅影响产品质量，甚至导致拉刀报废，造成较大的经济损失。

发明内容：

为克服现有技术的缺陷，本发明的目的在于提供一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，不仅可避免拉刀在刃磨时弯曲，提高产品质量的稳定性，而且可由数控系统控制修整砂轮，保证砂轮修整后的尺寸一致性，控制砂轮径向进给尺寸，有效保证拉刀齿距及形状的一致性，以提高内花键及圆拉刀的使用寿命。

本发明解决技术问题采用如下技术方案：

一种圆形拉刀数控刃磨专用机床，以数控车床为基体，其特征是：

拉刀以其两端可转动地架设于车床上，在车床的一侧床身沿拉刀轴线方向分布多个拉刀支撑架对拉刀形成加强支撑，在车床的另一侧床身设置可沿拉刀轴线方向移动的大拖板，和可沿拉刀径向移动的中拖板，所述中拖板可移动地设置于大拖板上，并在中拖板上设置有变频高速磨头和由变频高速磨头驱动的砂轮，所述大拖板的轴向移动由1[#]步进电机驱动，所述中拖板的径向移动由2[#]步进电机驱动，所述1[#]步进电机和2[#]步进电机由车床上的数控系统联合控制。

本发明的结构特点也在于：

以车床床头处的输出轴顶尖作为对拉刀的一端支撑，在车床床尾处设置弹性顶尖作为对拉刀的另一端支撑，所述弹性顶尖与所述输出轴顶尖的轴线重合，拉刀两端端面的中心孔分别插接于输出轴顶尖和弹性顶尖上，在输出轴顶尖的法兰盘上固设有与输出轴顶尖平行的加长杆，所述加长杆的端部固设有夹具以夹持拉刀并带动拉刀转动。

所述支撑架包括固联于车床的支撑座、可拆装地连接在支撑座上的支撑板、以及可拆装地连接在支撑板上的滑移板，所述滑移板顶部具有沿拉刀轴线方向设置的外坡面，用于支撑拉刀的滑移座挂接在滑移板上且滑移座具有与所述外坡面相配合的内坡面，所述滑移座与拉刀配合处为弧形的豁口，所述豁口卡接在拉刀容屑槽的外圆周上。

所述弹性顶尖包括固设于车床的轴套、插接于轴套内孔的顶尖轴，所述轴套内孔具有台阶面，以所述台阶面为弹簧座在轴套内孔中设置有弹簧，延伸入轴套内孔的顶尖轴的一端紧抵于弹簧上。

所述轴套上开设有径向孔，顶尖轴与所述径向孔相应位置的圆周面上开设有长条形的限位槽，设置与所述径向孔螺纹配合的限位螺钉以对顶尖轴进行限位。

与已有技术相比，本发明的有益效果体现在：

1、本发明由于采用数控车床通过系统发出指令给2个步进电机，其中1[#]步进电机驱动滚珠丝杠带动大拖板沿拉刀轴向移动；2[#]步进电机控制中拖板在大拖板上沿拉刀的径向做进给运动，从而也就控制了中拖板上高速旋转的砂轮可沿拉刀的轴向和径向做联合运动，保证砂轮向拉刀容屑槽底径处的进给尺寸。利用数控系统控制砂轮8随大、中拖板走直线、曲线、斜线的功能，形成砂轮8运动轨迹，结合拉刀支撑架的加强支撑及弹性顶尖的作用，能保证直径小、长度较长的圆孔及内花键等圆形拉刀的刚性，因此可有效地保证拉刀的刃磨质量稳定性，提高拉刀使用寿命，节约成本，降低操作者的劳动强度。

2、本发明结构简单，制作方便，且拓展了数控车床的使用功能，经济实用，利于推广。

附图说明：

图1为拉刀切削工件的工作原理图；图2为拉刀切削齿切削工件内孔圆周面的放大图；图3为本发明机床的结构主视图；图4为图3的左视图；图5为拉刀支撑架的结构示意图；图6为弹性顶尖的结构示意图；图7为砂轮磨削拉刀的工作原理图。

图中标号：1 容屑槽，2 切削齿，3 拉床法兰盘，4 工件，5 卷屑，6 拉刀，7 输出轴顶尖，8 弹性顶尖，81 轴套，82 顶尖轴，83 弹簧，84 限位螺钉，9 输出轴顶尖的法兰盘，10 加长杆，11 夹具，12 砂轮，13 为1[#]步进电机，14 为2[#]步进电机，15 大拖板，16 中拖板，17 变频高速磨头，18 数控系统，19 支撑架，191 支撑座，192 支撑板，193 滑移板，194 外坡面，195 滑移座，196 内坡面，197 豁口。

以下通过具体实施方式，并结合附图对本发明作进一步说明。

具体实施方式，非限定实施例如下所述：

实施例：结合图 3、7，本实施例圆形拉刀数控刀磨专用机床，以现有的数控车床改进而成，拉刀 6 两端端面的中心孔分别插接于车床床头的输出轴顶尖 7 和车床床尾的弹性顶尖 8 上，输出轴顶尖 7 和弹性顶尖 8 的轴线重合，在输出轴顶尖的法兰盘 9 上固设有与输出轴顶尖平行的加长杆 10，加长杆的端部固设有夹具 11 以夹持拉刀 6 并带动拉刀随法兰盘转动。

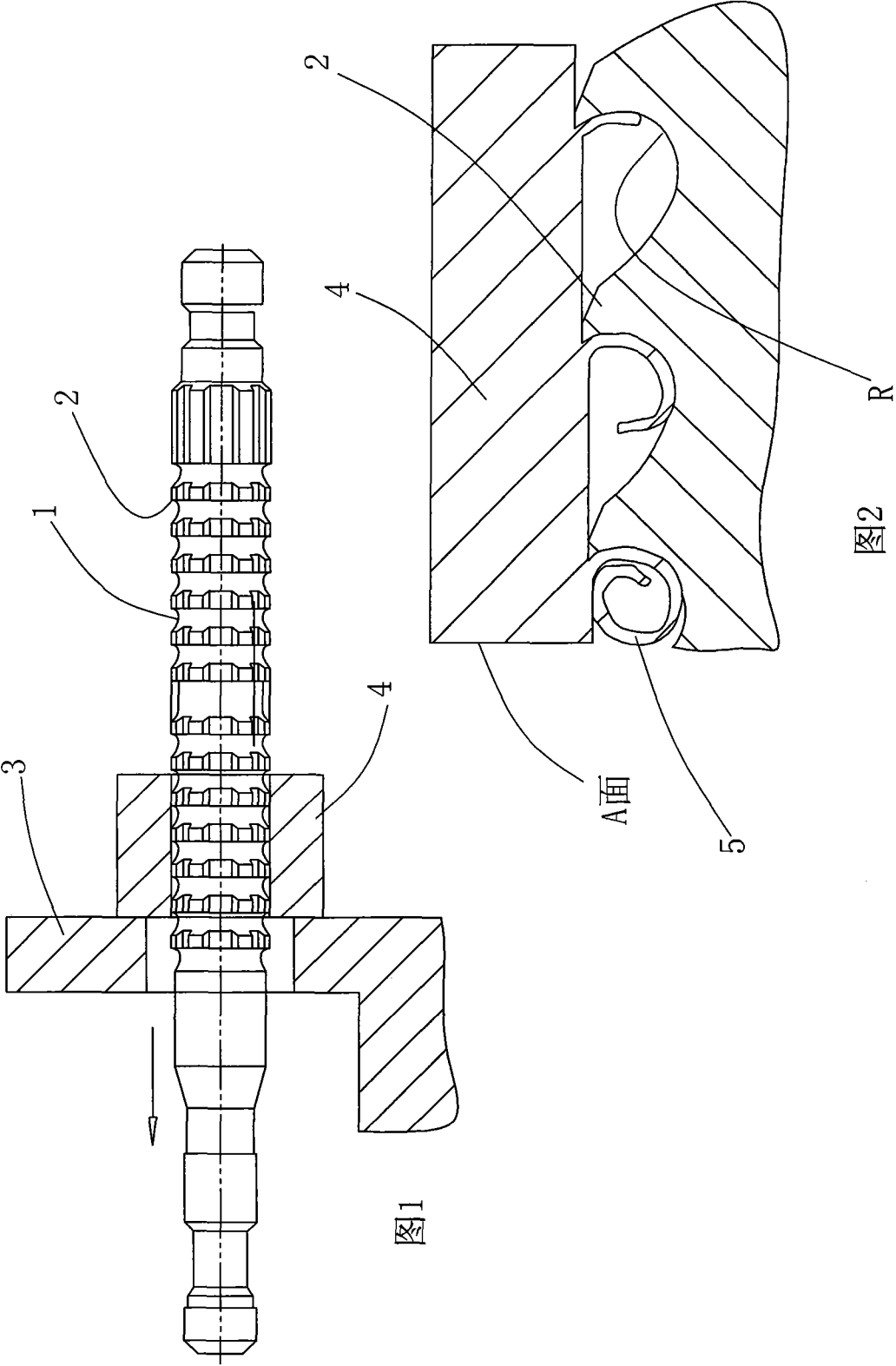
结合图 4，因为拉刀直径小、长度较长，为保证其刚性，避免在刀磨时产生径向弯曲现象，在车床的一侧（砂轮 12 的对面）床身沿拉刀轴线方向分布 3~5 个拉刀支撑架 19 对拉刀 6 形成加强支撑。结合图 5，支撑架包括固联于车床的支撑座 191、通过螺钉连接在支撑座上的支撑板 192、以及通过螺钉连接在支撑板上的滑移板 193，滑移板顶部具有沿拉刀轴线方向设置的外坡面 194，用于支撑拉刀的滑移座 195 挂接在滑移板 193 上且滑移座具有与所述外坡面相配合的内坡面 196，滑移座与拉刀配合处为弧形的豁口 197，豁口卡接在拉刀容屑槽 1 的外圆周上，以对拉刀形成径向加强支撑，滑移座 195 可在滑移板 193 滑移，以调整豁口 197 对拉刀的支撑点。

图 7 所示，碗形砂轮 12 既沿拉刀做轴向运动，也沿拉刀径向做进给运动，轴向运动可磨削拉刀的切削齿 2，砂轮 12 进给至拉刀容屑槽 1 底径时，数控系统 18 发出指令同时控制 1[#]和 2[#]步进电机 13、14 驱动机床中拖板和大拖板做轴向和纵向联合运动而直接带动砂轮 12 走曲线运动，保证容屑槽底根部圆弧 R 过渡圆滑，控制进给深度尺寸一致。

结合图 3、4，在车床的一侧床身设置可沿拉刀轴线方向移动的大拖板 15，和可沿拉刀径向移动的中拖板 16，中拖板可移动地设置于大拖板上，并在中拖板上设置有变频高速磨头 17 和由变频高速磨头驱动的砂轮 12（砂轮 12 安装在变频高速磨头的主轴上，由主轴驱动高速旋转），大拖板的轴向移动由 1[#]步进电机 13 驱动，中拖板的径向移动由 2[#]步进电机 14 驱动，1[#]步进电机和 2[#]步进电机由车床上的数控系统 18 联合控制。图 7 所示，拉刀刀磨时，拉刀 6 两端的输出轴顶尖 7 和弹性顶尖 8 顶住拉刀的中心孔使拉刀只做旋转运动，滑移座 195 上的豁口卡在拉刀容屑槽内砂轮 12 刃磨时的对面位置，避免在砂轮 12 磨削时由于径向磨削力而造成拉刀弯曲；砂轮 12 由变频高速磨头 17 驱动高速旋转，同时两轴联动数控系统发出指令给 2 个步进电机驱动机床大拖板 15 和中拖板 16，其中 1[#]步进电机驱动滚珠丝杠带动大拖板轴向移动保证齿距一致稳定性，2[#]步进电机控制中拖板的纵向进给运动来保证拉刀容屑槽底径尺寸，砂轮 12 进给至拉刀容屑槽底径时，数控系统发出指令同时控制 1[#]和 2[#]两个步进电机驱动机床大拖板和中拖板做轴向和纵向联合运动而直接带动砂轮 12 走曲线运动，保证容屑槽底根部圆弧 R 过渡圆滑，控制进给深度尺寸一致。

结合图 6，为便于将拉刀 6 两端插接在输出轴顶尖 7 和弹性顶尖 8 上，且为了缓冲拉

刀刃磨时产生的轴向冲击力，需要将弹性顶尖的尖端设置为具有伸缩性，弹性顶尖包括固设于车床的轴套 81、插接于轴套内孔的顶尖轴 82，顶尖轴的前端为 60° 锥角的顶尖，以保证与拉刀端面的中心孔有效接触，轴套内孔具有台阶面，以所述台阶面为弹簧座在轴套内孔中设置有弹簧 83，延伸入轴套内孔的顶尖轴的一端紧抵于弹簧上。轴套上开设有径向孔，顶尖轴 82 与所述径向孔相应位置的圆周面上开设有长条形的限位槽，设置与所述径向孔螺纹配合的限位螺钉 84 以对顶尖轴进行限位。



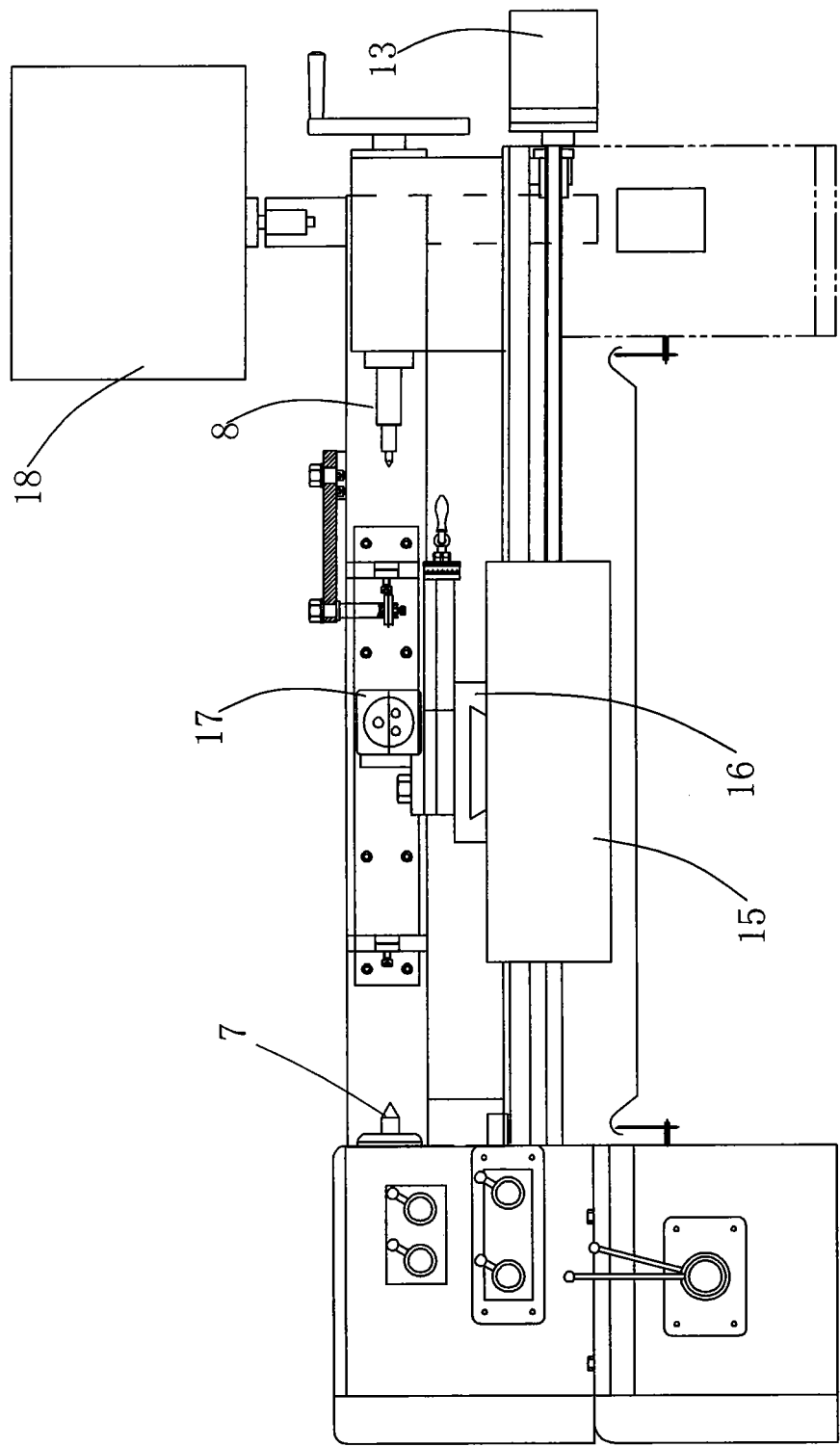


图3

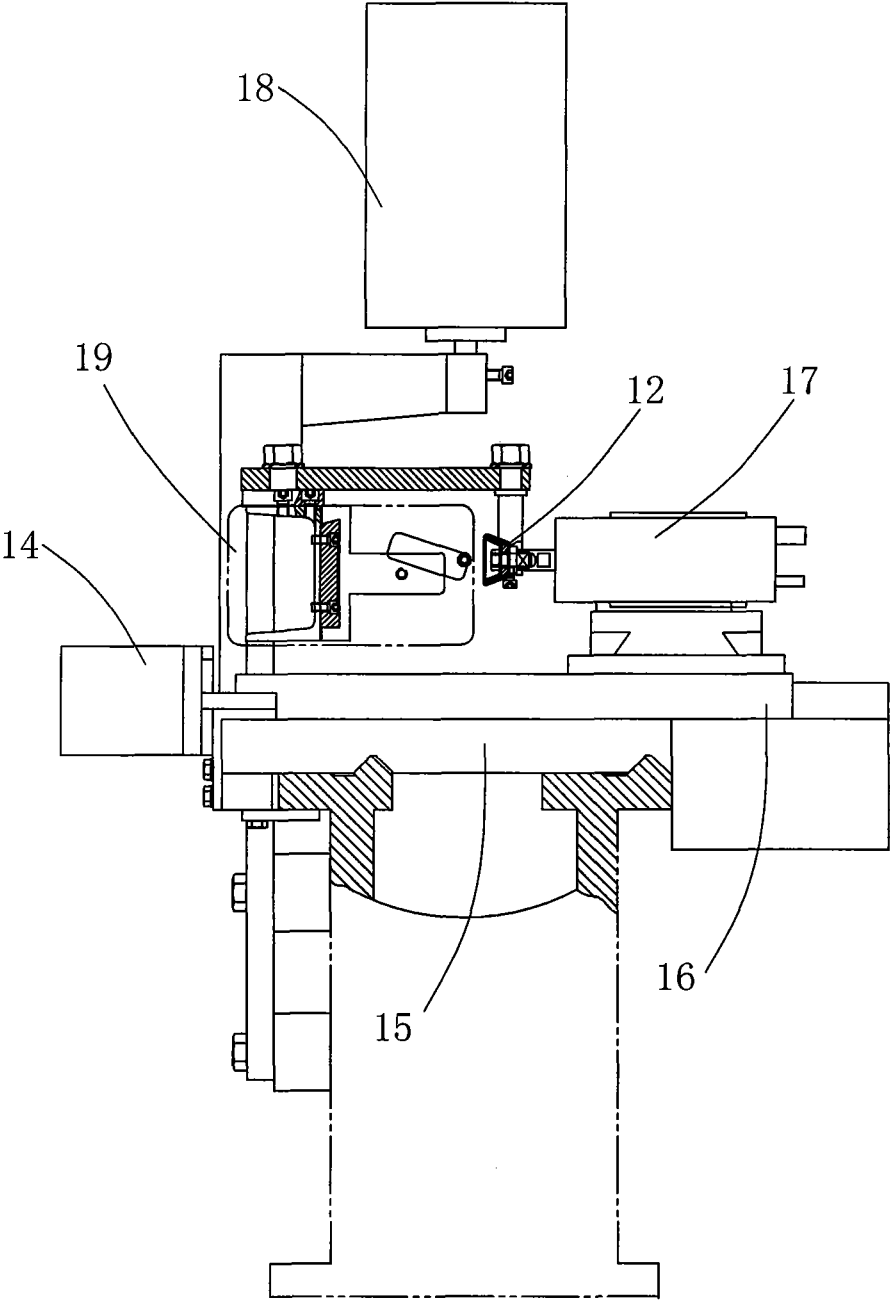


图4

