(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104275632 B
(45)授权公告日 2017.06.16

(21)申请号 201410474356.9

(22)申请日 2014.09.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104275632 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(66)本国优先权数据
201410163161.2 2014.04.22 CN

(73)专利权人 浙江盛达物联科技股份有限公司
地址 312500 浙江省绍兴市新昌县南明街道江南北路116号

(72)发明人 王国勇 俞伟锋

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通合伙) 33206
代理人 王伟光

(51)Int.Cl.
B24B 19/06(2006.01)
B24B 53/065(2006.01)
B24B 53/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 102091989 A,2011.06.15,
CN 204036207 U,2014.12.24,
CN 103350386 A,2013.10.16,
CN 201592384 U,2010.09.29,
SU 496161 A2,1976.02.27,

审查员 余雪

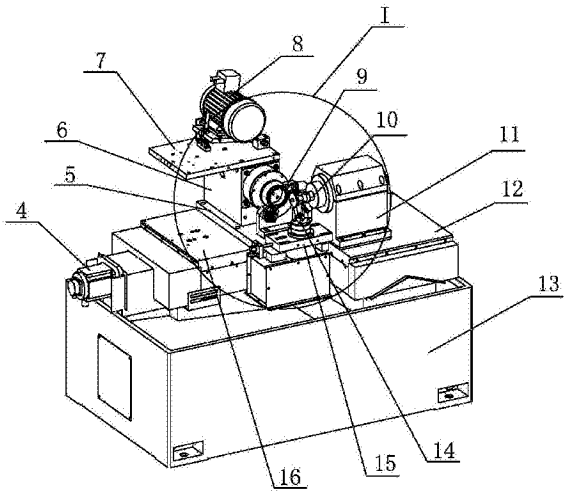
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

推力球轴承套圈端面沟道磨削方法及其装置

(57)摘要

推力球轴承套圈端面沟道磨削方法及其装置，属于轴承套圈加工技术领域。本发明的方法是通过将砂轮修整笔设置在磨削刀具的进给方向上，当更换轴承套圈时，磨削刀具退回直至抵靠于砂轮修整笔笔尖处，砂轮修整笔对磨削刀具进行修整。实现该方法的装置包括床身、工件主轴装置、砂轮装置、砂轮进给机构和砂轮修整器，工件主轴装置带动轴承套圈旋转，砂轮装置位于轴承套圈与砂轮修整器之间并驱动圆盘式砂轮高速旋转，砂轮修整器的修整笔在电机的驱动下进行与轴承套圈的沟道圆弧对应的摆转轨迹，砂轮在更换轴承套圈时退回至修整笔上进行修整。解决了现有推力球轴承套圈端面沟道磨削的砂轮修整操作复杂、容易影响加工精度以及生产效率问题。



CN 104275632 B

1.推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，包括床身(13)、工件主轴装置和砂轮装置，工件主轴装置包括工件主轴机构、工件夹装机构和工件驱动电机(8)，工件主轴机构包括主轴(18)和支撑安装主轴(18)的主轴箱(6)，所述工件夹装机构包括端面作为轴承套圈抵靠面的电磁卡盘(17)，电磁卡盘(17)安装于所述主轴(18)前端端部，所述的工件驱动电机(8)与所述主轴(18)通过皮带和皮带轮传动连接，所述主轴箱(6)位于所述的床身(13)顶面；所述的砂轮装置包括砂轮(2)、砂轮轴(10)、砂轮驱动电机、电机座(11)和砂轮进给机构，砂轮驱动电机安装于所述电机座(11)，所述砂轮轴(10)一端与所述砂轮驱动电机的转轴连接，所述砂轮固定套装于所述砂轮轴(10)，其特征在于：所述的砂轮进给机构包括第一导轨、第一滑板(12)、第一丝杆副和第一伺服电机(22)，所述的电机座(11)固定安装于所述第一滑板(12)上，第一滑板(12)由第一导轨滑移导向，第一导轨固定安装于所述床身顶面，导轨轴向与所述工件主轴轴向同向，所述的第一丝杆副的丝杆通过轴承、轴承座支撑安装，所述第一滑板(12)与所述第一丝杆副的螺母滑块固定连接，所述第一伺服电机(22)安装于所述床身(13)上并与所述第一丝杆副的丝杆连接，所述的砂轮(2)为圆盘式成形砂轮，该砂轮外圆面为外凸的圆弧面，砂轮(2)的轴心线与所述主轴(18)的轴线相互垂直；所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置还包括砂轮修整器，砂轮修整器包括修整笔(3)、笔座(14)、竖向转轴和驱动竖向转轴往复旋转的修整伺服电机(21)，所述的笔座(14)包括一横向杆部和一连接于横向杆部端部的竖向杆部，横向杆部固定于竖向转轴，修整笔(3)安装于所述竖向杆部，修整笔笔尖与竖向转轴轴心线之间的距离不小于所述砂轮(2)厚度的一半，修整笔笔尖摆转轨迹与所述砂轮(2)的中心线、所述主轴(18)的轴线位于同一水平面上，竖向转轴由轴承、轴承座(20)安装，支撑竖向转轴的轴承座(20)位于所述电磁卡盘(17)前方并与所述的主轴箱(6)位置相对固定，当轴承套圈(1)夹装于所述电磁卡盘(17)上时，所述砂轮(2)位于轴承套圈(1)与所述修整笔(3)的笔尖之间。

2.根据权利要求1所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述的工件驱动电机(8)通过一电机调节机构(7)安装于所述主轴箱(6)的顶部。

3.根据权利要求1或2所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述的主轴箱(6)与所述床身(13)之间设置有横向滑移机构，横向滑移机构包括第二导轨、第二滑板(16)、第二丝杆副和第二伺服电机(4)，第二导轨固定安装于所述床身顶面上，第二导轨和所述的第一导轨轴向垂直，第二滑板由第二导轨滑移导向，第二丝杆副的丝杆由轴承、轴承座支撑安装，第二滑板(16)与所述第二丝杆副的螺母滑块固定连接。

4.根据权利要求3所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述的工件主轴装置还包括工件支撑机构，工件支撑机构设置于所述电磁卡盘(17)和所述砂轮(2)之间的主轴(18)延伸线的下方。

5.根据权利要求4所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述的工件支撑机构包括支撑座(9)和至少两个支撑滑块(19)，支撑座(9)底部固定安装，支撑滑块(19)间隔一定距离均安装于支撑座(9)顶端，每个支撑滑块(19)设置有靠肩，各个靠肩的位置高于支撑座(9)的顶部端面，且各个靠肩和所述主轴轴线的垂直距离与轴承套圈的外圆半径相等。

6.根据权利要求5所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述的支撑座(9)上设置有径向凹槽，所述的支撑滑块(19)上设置有与所述径向凹槽相配合的凸起，支

撑滑块(19)安装于支撑座(9)上时，所述的凸起嵌装于所述的径向凹槽，并通过螺钉固定连接。

7.根据权利要求5所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述的支撑座(9)底部设置有与所述主轴轴线方向一致的腰形孔，支撑座由穿过该腰形孔的螺钉安装紧固。

8.根据权利要求1、2或7所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述支撑竖向转轴的轴承座(20)通过一安装板(15)支撑安装，该安装板(15)上设置有多个横向腰形孔，螺钉穿过该横向腰形孔与所述固定支架(5)的安装部连接安装。

9.根据权利要求8所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，其特征在于：所述笔座(14)的竖向杆部主要由底端连为一体的前后两根竖向杆组成，前后两根竖向杆之间的缝隙的底端成形有圆弧槽，所述的修整笔(3)安装于前竖向杆上，后竖向杆上设置螺孔，螺孔中拧装一端部抵靠于前竖向杆的螺钉。

推力球轴承套圈端面沟道磨削方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明属于轴承套圈加工技术领域，尤其与推力球轴承套圈端面沟道磨削方法及其装置有关。

背景技术

[0002] 推力球轴承套圈的端面沟道为圆弧形沟道，端面沟道与过套圈中心线的纵向截面的交线为圆弧线。端面沟道经切削加工成形后，需经过磨削加工以提高沟道精度。现有用于推力球轴承套圈端面沟道磨削加工的磨床，其布局都是采用工件主轴装置固定于床身顶面，砂轮修整器设置于远离工件主轴的位置，砂轮主轴由X轴、Y轴交叉叠置的进给机构驱动在X轴和Y轴方向上移动，实现砂轮与套圈的接触磨削和退刀移动到砂轮修整器位置进行砂轮修整，这样的磨床砂轮退刀至砂轮修整器的路程较远，占用的辅助时间较长，从而降低生产效率，并且交叉叠置的进给机构进给精度容易产生较大累积误差，从而降低磨削加工精度；砂轮修整器的修整金刚笔采用半自动液压驱动摆转，摆转精度不高，在进给移动累积误差的基础上更降低了对砂轮的修整精度。

发明内容

[0003] 本发明的目的旨在克服现有推力球轴承套圈端面沟道磨削的砂轮修整操作复杂、容易影响加工精度以及生产效率的缺陷，提供一种精度好、生产效率高的推力球轴承套圈端面沟道磨削方法及其装置。

[0004] 为此，本发明采用以下技术方案：推力球轴承套圈端面沟道磨削方法，其特征在于：推力球轴承的套圈以中心线成横向状态由工件主轴上的夹装机构夹装，采用外圆面成圆弧面的成形圆盘式砂轮作为磨削刀具，套圈以其自身中心线为旋转中心旋转，砂轮的中心线与套圈的中心线相互垂直，砂轮高速旋转并且其圆弧外圆面与套圈端面沟道相切成线接触，在工件主轴前方设置作圆弧摆转运动的修整笔对砂轮形状进行修整，砂轮轴心线和套圈中心线相互垂直，并与修整笔笔尖摆转轨迹一起三者同在一平面，砂轮只在套圈端面沟道与修整笔笔尖之间作直线移动，完成沟道磨削和砂轮圆弧面的修整，在砂轮(2)修整的同时，将加工完成的轴承套圈回收，送入下一待加工轴承套圈。

[0005] 推力球轴承套圈端面沟道磨削装置，包括床身、工件主轴装置和砂轮装置，工件主轴装置包括工件主轴机构、工件夹装机构和工件驱动电机，工件主轴机构包括主轴和支撑安装主轴的主轴箱，所述工件夹装机构包括端面作为轴承套圈抵靠面的电磁卡盘，电磁卡盘安装于所述主轴前端端部，所述的工件驱动电机与所述主轴通过皮带和皮带轮传动连接，所述工件驱动电机驱动带动所述主轴高速旋转，所述主轴箱位于所述的床身顶面；所述的砂轮装置包括砂轮、砂轮轴、砂轮驱动电机、电机座和砂轮进给机构，砂轮驱动电机安装于所述电机座，所述砂轮轴一端与所述砂轮驱动电机的转轴连接，所述砂轮固定套装于所述砂轮轴，砂轮通过所述砂轮驱动电机驱动高速旋转，其特征在于：所述的砂轮进给机构包括第一导轨、第一滑板、第一丝杆副和第一伺服电机，所述的电机座固定安装于所述第一滑

板上，第一滑板由第一导轨滑移导向，第一导轨固定安装于所述床身顶面，导轨轴向与所述工件主轴轴向同向，所述的第一丝杆副的丝杆通过轴承、轴承座支撑安装，所述第一滑板与所述第一丝杆副的螺母滑块固定连接，所述第一伺服电机安装于所述床身上并与所述第一丝杆副的丝杆连接，所述的砂轮为圆盘式成形砂轮，该砂轮外圆面为外凸的圆弧面，砂轮的轴心线与所述主轴的轴线相互垂直；所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置还包括砂轮修整器，砂轮修整器包括修整笔、笔座、竖向转轴和驱动竖向转轴往复旋转的修整伺服电机，所述的笔座包括一横向杆部和一连接于横向杆部端部的竖向杆部，横向杆部固定于竖向转轴，修整笔安装于所述竖向杆部，修整笔笔尖与竖向转轴轴心线之间的距离不小于所述砂轮厚度的一半，修整笔随竖向转轴旋转而摆转，修整笔笔尖摆转轨迹与所述砂轮的中心线、所述主轴的轴线位于同一水平面上，竖向转轴由轴承、轴承座安装，支撑竖向转轴的轴承座位于所述电磁卡盘前方并与所述的主轴箱位置相对固定，当轴承套圈夹装于所述电磁卡盘上时，所述砂轮位于轴承套圈与所述修整笔的笔尖之间。

[0006] 作为对上述技术方案的补充和完善，本发明还包括以下技术特征。

[0007] 所述的工件驱动电机通过一电机调节机构安装于所述主轴箱的顶部，通过该电机调节机构调节所述工件驱动电机的输出轴和所述主轴之间的距离，进而调节工件驱动电机的输出轴与所述主轴之间的皮带松紧度，提高加工精度。

[0008] 所述的主轴箱与所述床身之间设置有横向滑移机构，横向滑移机构包括第二导轨、第二滑板、第二丝杆副和第二伺服电机，第二导轨固定安装于所述床身顶面上，第二导轨和所述的第一导轨轴向垂直，第二滑板由第二导轨滑移导向，第二丝杆副的丝杆由轴承、轴承座支撑安装，第二滑板与所述第二丝杆副的螺母滑块固定连接，通过横向滑移机构能带动工件主轴装置移动，可以调整工件主轴相对于砂轮的位置，从而可以实现不同规格尺寸套圈的调节。

[0009] 所述的工件主轴装置还包括工件支撑机构，工件支撑机构设置于所述电磁卡盘和所述砂轮之间的主轴延伸线的下方，对轴承套圈起到支撑作用。

[0010] 所述的工件支撑机构包括支撑座和至少两个支撑滑块，支撑座底部固定安装，所述的支撑滑块间隔一定距离均安装于所述支撑座顶端，每个所述支撑滑块设置有靠肩，各个靠肩的位置高于所述支撑座的顶部端面，且各个靠肩和所述主轴轴线的垂直距离与轴承套圈的外圆半径相等，进行轴承套圈端面沟道加工时，对轴承套圈起到支撑作用。

[0011] 所述的支撑座上设置有径向凹槽，所述的支撑滑块上设置有与所述径向凹槽相配合的凸起，所述支撑滑块安装于所述支撑座上时，所述的凸起嵌装于所述的径向凹槽，并通过螺钉固定连接，通过所述凸起在该径向凹槽上径向滑移调节所述靠肩与所述主轴轴向的垂直距离，可以适应不同直径的轴承套圈的加工。

[0012] 所述的支撑座底部设置有与所述主轴轴线方向一致的腰形孔，支撑座由穿过该腰形孔的螺钉安装紧固，可以适当调节支撑座在所述主轴方向上的位置，可以适应不同长度的轴承套圈。

[0013] 所述支撑竖向转轴的轴承座通过一安装板支撑安装，该安装板上设置有多个横向腰形孔，螺钉穿过该横向腰形孔与所述固定支架的安装部连接安装，根据轴承套圈端面上的沟道与轴承套圈中心的距离可以适当调节笔座的横向距离，使笔尖始终对准轴承套圈端面上的沟道加工位置。

[0014] 所述笔座的竖向杆部主要由底端连为一体的前后两根竖向杆组成，前后两根竖向杆之间的缝隙的底端成形有圆弧槽，所述的修整笔安装于前竖向杆上，后竖向杆上设置螺孔，螺孔中拧装一端部抵靠于前竖向杆的螺钉，调节螺钉拧入深度，可以调节前后两个竖向杆的间距，从而调节修整笔笔尖与竖向转轴轴心线之间的距离。

[0015] 本发明可以达到以下有益效果：将砂轮修整器直接设置于主轴前方的砂轮进给移动方向上，使砂轮在进给退刀时直线移动就能得到修整，减少了砂轮修整的辅助时间，提高了磨削加工生产效率；砂轮修整器采用伺服驱动修整笔摆转，提高了修整笔的摆转精度，从而提高了砂轮修整精度，提高了工件磨削加工精度。

附图说明

[0016] 图1是本发明的原理示意图。

[0017] 图2是本发明的结构示意图。

[0018] 图3是图2中I处的放大示意图。

[0019] 图4是本发明的另一个方向的机构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0021] 如图1所示，本发明方法，推力球轴承的套圈以中心线成横向状态由工件主轴18上的夹装机构夹装，采用外圆面成圆弧面的成形圆盘式砂轮2作为磨削刀具，套圈1以其自身中心线为旋转中心旋转，砂轮2的中心线与套圈1的中心线相互垂直，砂轮2高速旋转并且其圆弧外圆面与套圈端面沟道相切成线接触，在工件主轴18前方设置作圆弧摆转运动的修整笔3对砂轮2形状进行修整，砂轮轴心线和套圈中心线相互垂直，并与修整笔3笔尖摆转轨迹一起三者同在一平面，砂轮2只在套圈端面沟道与修整笔3笔尖之间作直线移动，完成沟道磨削和砂轮圆弧面的修整，在砂轮修整的同时，将加工完成的轴承套圈1回收，送入下一待加工轴承套圈。

[0022] 如图2~图4所示，实现本发明方法的装置包括床身13、工件主轴装置和砂轮装置，工件主轴装置包括工件主轴机构、工件夹装机构、工件驱动电机8和工件支撑机构，工件主轴机构包括主轴18和支撑安装主轴18的主轴箱6，所述工件夹装机构包括端面作为轴承套圈抵靠面的电磁卡盘17，电磁卡盘17安装于所述主轴18前端端部，所述的工件驱动电机8通过一电机调节机构7安装于所述主轴箱6的顶部，所述的工件驱动电机8与所述主轴18通过皮带和皮带轮传动连接，所述主轴箱6位于所述的床身13顶面，且主轴箱6与床身13之间设置有横向滑移机构，横向滑移机构包括第二导轨、第二滑板16、第二丝杆副和第二伺服电机4，第二导轨固定安装于所述床身顶面上，第二导轨和所述的第一导轨轴向垂直，第二滑板由第二导轨滑移导向，第二丝杆副的丝杆由轴承、轴承座支撑安装，第二滑板16与所述第二丝杆副的螺母滑块固定连接，通过横向滑移机构能带动工件主轴装置移动，可以调整工件主轴相对于砂轮的位置，从而可以实现不同规格尺寸轴承套圈的调节，工件支撑机构设置于所述电磁卡盘17和所述砂轮2之间的主轴18延伸线的下方，所述的工件支撑机构包括支撑座9和至少两个支撑滑块19，支撑座9底部固定安装，支撑滑块19间隔一定距离均安装于支撑座9顶端，每个支撑滑块19设置有靠肩，各个靠肩的位置高于支撑座9的顶部端面，且各

个靠肩和所述主轴轴线的垂直距离与轴承套圈的外圆半径相等，所述的支撑座9上设置有径向凹槽，所述的支撑滑块19上设置有与所述径向凹槽相配合的凸起，支撑滑块19安装于支撑座9上时，所述的凸起嵌装于所述的径向凹槽，并通过螺钉固定连接，通过所述凸起在该径向凹槽上径向滑移调节所述靠肩与所述主轴轴向的垂直距离，可以适应不同直径的轴承套圈的加工，所述的支撑座9底部设置有与所述主轴轴线方向一致的腰形孔，支撑座由穿过该腰形孔的螺钉安装紧固，可以适当调节支撑座在所述主轴方向上的位置，可以适应不同长度的轴承套圈。

[0023] 所述的砂轮装置包括砂轮2、砂轮轴10、砂轮驱动电机、电机座11和砂轮进给机构，砂轮驱动电机安装于所述电机座11，所述砂轮轴10一端与所述砂轮驱动电机的转轴连接，所述砂轮固定套装于所述砂轮轴10，其特征在于：所述的砂轮进给机构包括第一导轨、第一滑板12、第一丝杆副和第一伺服电机22，所述的电机座11固定安装于所述第一滑板12上，第一滑板12由第一导轨滑移导向，第一导轨固定安装于所述床身顶面，导轨轴向与所述工件主轴轴向同向，所述的第一丝杆副的丝杆通过轴承、轴承座支撑安装，所述第一滑板12与所述第一丝杆副的螺母滑块固定连接，所述第一伺服电机22安装于所述床身13上并与所述第一丝杆副的丝杆连接，所述的砂轮2为圆盘式成形砂轮，该砂轮外圆面为外凸的圆弧面，砂轮2的轴心线与所述主轴18的轴线相互垂直；所述的推力球轴承套圈端面沟道磨削装置还包括砂轮修整器，砂轮修整器包括修整笔3、笔座14、竖向转轴和驱动竖向转轴往复旋转的修整伺服电机21，所述的笔座14包括一横向杆部和一连接于横向杆部端部的竖向杆部，横向杆部固定于竖向转轴，修整笔3安装于所述竖向杆部，所述笔座14的竖向杆部主要由底端连为一体的前后两根竖向杆组成，前后两根竖向杆之间的缝隙的底端成形有圆弧槽，所述的修整笔3安装于前竖向杆上，后竖向杆上设置螺孔，螺孔中拧装一端部抵靠于前竖向杆的螺钉，调节螺钉拧入深度，可以调节前后两个竖向杆的间距，从而调节修整笔笔尖与竖向转轴轴心线之间的距离，修整笔笔尖与竖向转轴轴心线之间的距离不小于所述砂轮2厚度的一半，修整笔笔尖摆转轨迹与所述砂轮2的中心线、所述主轴18的轴线位于同一水平面上，竖向转轴由轴承、轴承座20安装，所述支撑竖向转轴的轴承座20通过一安装板15支撑安装，该安装板15上设置有多个横向腰形孔，螺钉穿过该横向腰形孔与所述固定支架5的安装部连接安装，安装固定后，支撑竖向转轴的轴承座20位于所述电磁卡盘17前方并与所述的主轴箱6位置相对固定，当轴承套圈1夹装于所述电磁卡盘17上时，所述砂轮2位于轴承套圈1与所述修整笔3的笔尖之间。

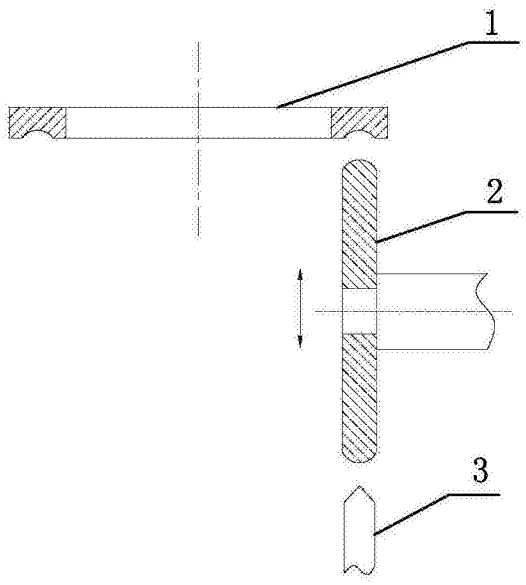


图1

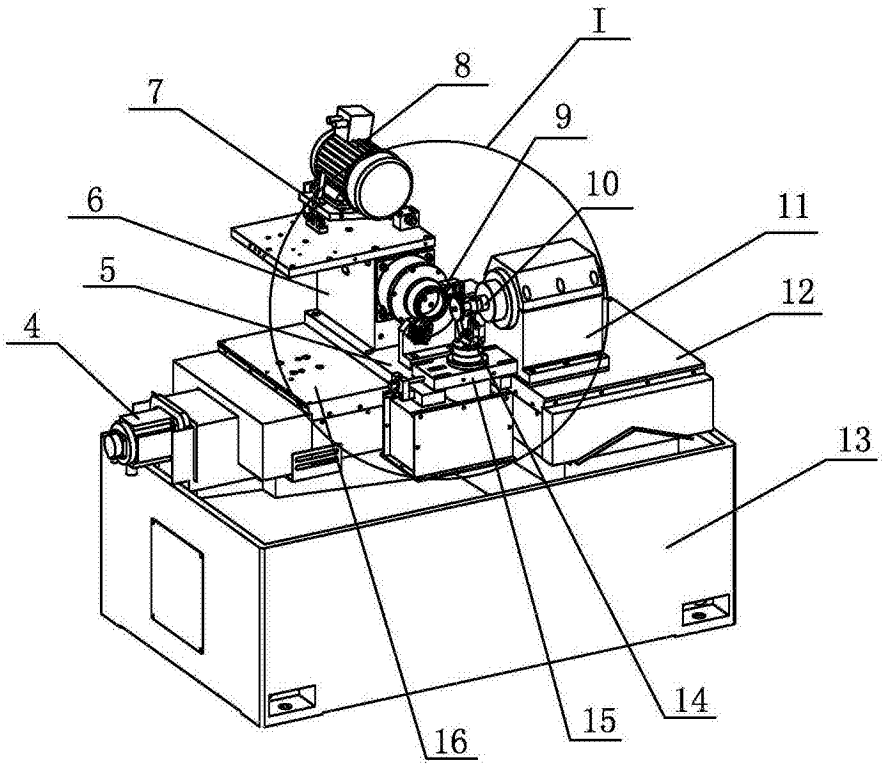


图2

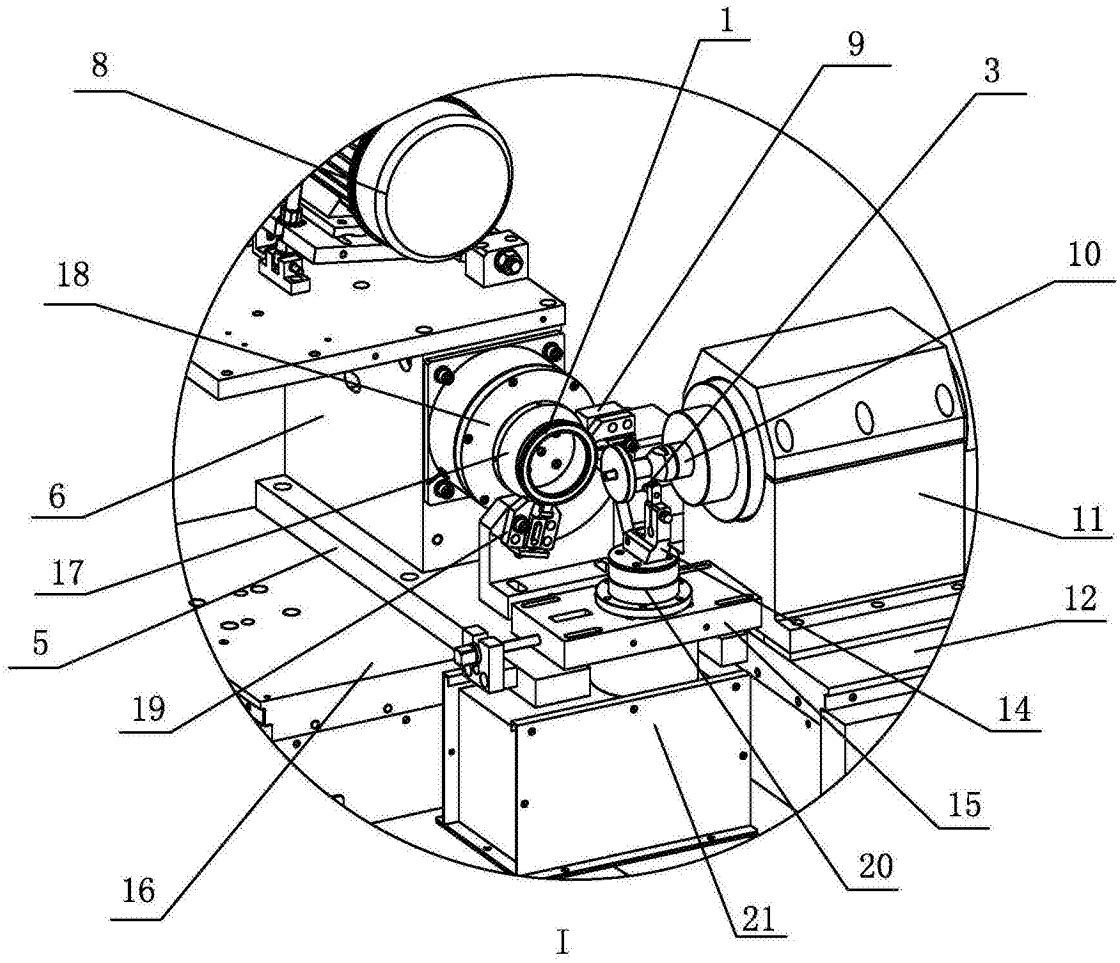


图3

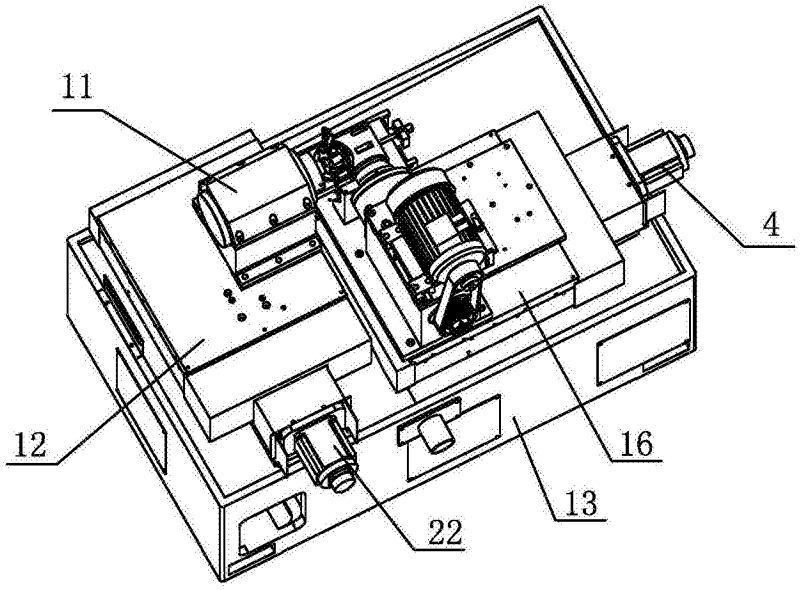


图4