

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022年2月24日 (24.02.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/036797 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23F 9/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/115940
- (22) 国际申请日: 2020年9月17日 (17.09.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010824904.1 2020年8月17日 (17.08.2020) CN
- (71) 申请人: 湖南中大创远数控装备有限公司
(HUNAN ZDCY CNC EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/
CN]; 中国湖南省长沙市长沙经济技术开发区星沙
工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。
- (72) 发明人: 张春晖(ZHANG, Chunhui); 中国湖南省长
沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路

8号, Hunan 410100 (CN)。 邹文毅(ZOU, Wenyi); 中国湖南省长沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。 刘毅(LIU, Yi); 中国湖南省长沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。 史伟(SHI, Wei); 中国湖南省长沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。 李长顺(LI, Changshun); 中国湖南省长沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。 尚吉顺(SHANG, Jishun); 中国湖南省长沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。 陈闹(CHEN, Nao); 中国湖南省长沙市经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号, Hunan 410100 (CN)。

(74) 代理人: 广州嘉权专利商标事务所有限公
司(JIAQUAN IP LAW); 中国广东省广州市天

(54) Title: NUMERICAL CONTROL MACHINE TOOL

(54) 发明名称: 一种数控机床

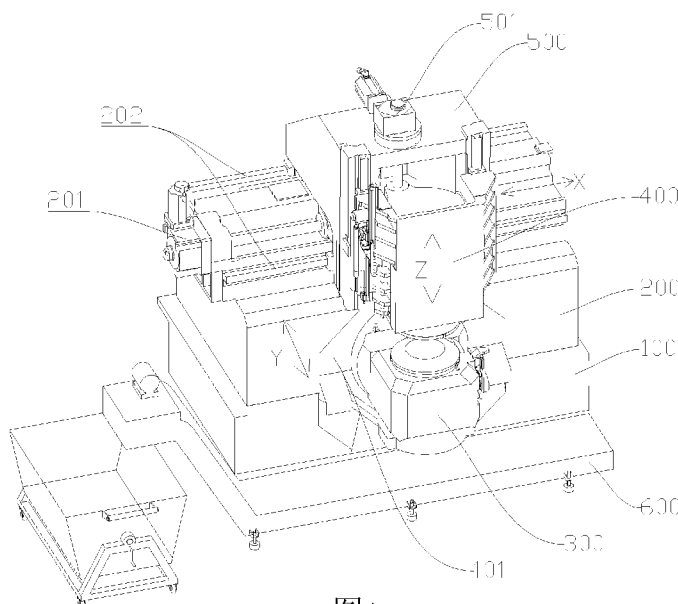


图1

(57) Abstract: A numerical control machine tool, comprising: a machine tool body (100), the machine tool body (100) being provided with a groove; an upright column (200) suspended above the groove, the upright column (200) being provided with an X axis drive shaft (201); a rotary box (700) provided with a rotary shaft parallel to a Y axis; a workpiece box body (300) mounted on the rotary shaft; a sliding table (500) mounted on the X axis drive shaft (201), the sliding table (500) being provided with a vertical Z axis drive shaft (501); and a cutter box body (400) mounted on the Z axis drive shaft (501). The numerical control machine tool using the described structure can enable, by means of the provision of a recess opening (101), the workpiece box body (300) to move close to the machine

[见续页]



WO 2022/036797 A1

河区黄埔大道西100号富力盈泰广场A栋
910, Guangdong 510627 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

tool body (100), such that a traditional machining point located at an inner side is moved to an outer side of the workpiece (i.e. the end of the workpiece away from the machine tool body), thereby reducing the length of the rotary shaft, and improving the stability of the workpiece box body (300). Furthermore, as the distance between the workpiece box body (300) and the rotary box (700) is reduced, a hydrostatic bearing in the traditional structure can be omitted, and a mounting position of an optical grating detection device is reserved, thereby improving the precision of control and improving the processing quality.

(57) 摘要: 一种数控机床, 包括: 床身(100), 床身(100)开设有凹槽; 立柱(200), 架设于凹槽上方, 立柱(200)上设置有X轴驱动轴(201); 回转箱(700), 设置有平行于Y轴的回转轴; 工件箱体(300), 安装于回转轴上; 滑台(500), 安装于X轴驱动轴(201)上, 滑台(500)设置有竖直的Z轴驱动轴(501); 刀具箱体(400), 安装于Z轴驱动轴(501)上。采用上述结构设置的数控机床, 通过让位口(101)的设置可以将工件箱体(300)靠近床身(100)移动, 从而将传统的位于内侧的加工点移动至工件的外侧(即工件远离床身的一端), 进而可以减小回转轴的长度, 提高工件箱体(300)的稳定性。并且由于工件箱体(300)与回转箱(700)之间的距离得以减小, 因此传统结构中的静压轴承可以取消设置, 而预留出光栅检测装置的安装位置, 进而提高控制的精确度, 提高加工质量。

一种数控机床

技术领域

本发明涉及一种机加工设备，特别涉及一种数控机床。

背景技术

螺旋锥齿轮需要通过数控机床进行铣齿加工、磨齿加工，如本申请人拥有的申请号为 CN201120199943.3 的中国发明专利公开的一种螺旋锥齿轮加工机床所公开的结构，其中刀具与工件在安装于机床上时为上下分布，工件位于刀具下方，参照图 11 和图 12，在进行左旋齿轮切齿时，第一回转轴箱体 1 控制工件箱 2 逆时针转到负方向角度，刀盘 3 的切齿位置位于刀盘 3 的外侧，即靠近工作台部分，X 轴和 Y 轴需往正方向运动到切齿位置。参照图 13 和图 14，在进行右旋齿轮切齿时，第一回转轴箱体 1 控制工件箱 2 顺时针转到正方向角度，刀盘 3 的切齿位置位于刀盘 3 的外侧，即靠近工作台部分，X 轴需往负方向运动、Y 轴需往正方向运动到切齿位置。这种结构设置及与基于该结构进行的加工，工件箱 2 与床身之间的距离较大，传动稳定性较差，对于机床的结构强度要求较高。并且为了确保工件箱 2 的转动稳定性，在第一回转轴箱体 1 内对应第一回转轴靠近工件箱 2 的一端需要设置静压轴承，而用于检测第一回转轴旋转角度的光栅检测装置只能设置于第一回转轴远离工件箱 2 的一端，由于对应的驱动一般也作用于第一回转轴远离工件箱 2 的一端，因此光栅检测结果与工件箱 2 实际的转动角度存在偏差，影响加工质量。

发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明提出一种数控机床，能够将加工点从工件靠近床身的一端移动至工件远离床身的一端，进而提高传动稳定性。

根据本发明实施例的一种数控机床，包括：

床身，所述床身上沿水平 Y 轴方向开设有凹槽并于所述凹槽内设置有 Y 轴驱动轴；

立柱，架设于所述凹槽上方，所述立柱上设置有水平的 X 轴驱动轴，所述立柱与所述凹槽的一个端部之间沿 Y 轴方向内凹形成有让位口；

回转箱，安装于所述 Y 轴驱动轴上，并设置有回转轴，所述回转轴平行于 Y 轴；

工件箱体，安装于所述回转轴靠近所述让位口的一端，并且所述工件箱体能够全部或者部分收容于所述让位口内，所述工件箱体设置有垂直于Y轴的工件主轴；

滑台，安装于所述X轴驱动轴上，所述滑台于靠近所述工件箱体的侧面设置有竖直的Z轴驱动轴；

刀具箱体，安装于所述Z轴驱动轴上，所述刀具箱体内设置有刀具主轴，所述刀具主轴平行于Z轴。

根据本发明的实施例，至少具有如下技术效果：

采用上述结构设置的数控机床，通过让位口的设置可以将工件箱体靠近床身移动，从而将传统的位于刀盘外侧的加工点移动至刀盘的内侧，进而可以减小回转轴的长度，提高工件箱体的稳定性。并且由于工件箱体与回转箱之间的距离得以减小，因此传统结构中的静压轴承可以取消设置，而预留出光栅检测装置的安装位置，进而提高控制的精确度，提高加工质量。

根据本发明的一些实施例，所述回转箱靠近所述工件箱体的一端对应所述回转轴设置有光栅检测装置，所述光栅检测装置用于检测所述回转轴的旋转角度。

根据本发明的一些实施例，所述床身于所述凹槽的两侧对应所述回转箱的底部的区域以及所述立柱对应所述回转箱的顶部的区域设置有Y轴导轨，所述回转箱滑动安装于所述Y轴导轨上并通过所述Y轴驱动轴驱动。

根据本发明的一些实施例，所述立柱上设置有多条X轴导轨，至少一条所述X轴导轨分布于所述立柱的水平面、至少一条所述X轴导轨分布于所述立柱的竖直面，所述滑台滑动安装于所述X轴导轨上并通过所述X轴驱动轴驱动。

根据本发明的一些实施例，所述数控机床用于铣齿加工，其设置有排屑器，所述排屑器可移动地设置于所述工件箱体的下方。

根据本发明的一些实施例，所述排屑器的底部设置有滚轮。

根据本发明的一些实施例，所述数控机床用于磨齿加工，其于所述工件箱体的下方设置有油箱。

根据本发明的一些实施例，所述数控机床还设置有砂轮修整器，所述砂轮修整器设置于所述工件箱体上或者设置于所述立柱上。

根据本发明的一些实施例，所述X轴驱动轴、所述Y轴驱动轴和所述Z轴驱动轴采用直线电机、力矩电机、电机丝杆传动机构、油缸驱动机构、齿轮传动机构、曲柄连杆传动机构、蜗轮蜗杆传动机构中的一种进行驱动。

本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本发明的第一种结构示意图；

图 2 是本发明的第二种结构示意图；

图 3 是 X 轴导轨的一种分布示意图；

图 4 是 Y 轴导轨的一种分布示意图；

图 5 是砂轮修整器的第一种设置示意图；

图 6 是砂轮修整器的第二种设置示意图；

图 7 和图 8 是本发明进行左旋齿轮加工时的一种示意图；

图 9 和图 10 是本发明进行右旋齿轮加工时的一种示意图；

图 11 和图 12 是传统结构进行左旋齿轮加工时的一种示意图；

图 13 和图 14 是传统结构进行右旋齿轮加工时的一种示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”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。此外，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，

或一体地连接；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。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

参照图 1 至图 6，本发明提出一种数控机床，包括：

床身 100，床身 100 上沿水平 Y 轴方向开设有凹槽并于凹槽内设置有 Y 轴驱动轴 103；

立柱 200，架设于凹槽上方，立柱 200 上设置有水平的 X 轴驱动轴 201，立柱 200 与凹槽的一个端部之间沿 Y 轴方向内凹形成有让位口 101；

回转箱 700，安装于 Y 轴驱动轴 103 上，并设置有回转轴，回转轴平行于 Y 轴；

工件箱体 300，安装于回转轴靠近让位口 101 的一端，并且工件箱体 300 能够全部或者部分收容于让位口 101 内，工件箱体 300 设置有垂直于 Y 轴的工件主轴；

滑台 500，安装于 X 轴驱动轴 201 上，滑台 500 于靠近工件箱体 300 的侧面设置有竖直的 Z 轴驱动轴 501；

刀具箱体 400，安装于 Z 轴驱动轴 501 上，刀具箱体 400 内设置有刀具主轴，刀具主轴平行于 Z 轴。

采用上述结构设置的数控机床，通过让位口 101 的设置可以将工件箱体 300 靠近床身 100 移动，参照图 7 和图 8，采用上述结构设置的数控机床进行左旋齿轮切齿加工时，可以控制回转轴顺时针转到正方向角度，刀盘的切齿位置位于刀盘内侧，即远离工作台部分，X 轴和 Y 轴需往负方向运动到切齿位置。参照图 9 和图 10，在进行右旋齿轮切齿加工时，回转轴逆时针转到负方向角度，刀盘的切齿位置位于刀盘内侧，即远离工作台部分，X 轴需往正方向运动到切齿位置，Y 轴需往负方向运动到切齿位置。故而本发明所要求保护的数控机床，可以将传统的位于刀盘外侧的加工点移动至刀盘的内侧，较传统结构而言可以减小回转轴的长度（即 Y 轴的调节长度），提高工件箱体 300 的稳定性。并且由于工件箱体 300 与回转箱 700 之间的距离得以减小，因此传统结构中的静压轴承可以取消设置，而预留出光栅检测装置的安装位置，进而提高控制的精确度，提高加工质量。

在本发明的一些实施例中，回转箱 700 靠近工件箱体 300 的一端对应回转轴设置有光栅检测装置，光栅检测装置用于检测回转轴的旋转角度。由前述分析可知，本发明中的数控机床的回转箱 700 靠近工件箱体 300 的位置可以不设置静压轴承，因此可以用于安装光栅检测装置，从而提高回转轴的控制精度，进而提高加工质量。

光栅检测装置参照相关现有技术进行设置即可，在此不作过多描述。

参照图 4，在本发明的一些实施例中，床身 100 于凹槽的两侧对应回转箱 700 的下端面的区域设置有 Y 轴导轨 102，同时立柱 200 对应回转箱 700 的顶部的区域也设置有 Y 轴导轨 102，回转箱 700 滑动安装于 Y 轴导轨 102 上并通过 Y 轴驱动轴 103 驱动。在申请号为 CN201120199943.3 的中国发明专利公开的一种螺旋锥齿轮加工机床中，第一回转轴箱体相当于本发明中的回转箱 700，但其中第一回转轴箱体与床身之间是通过底部的滑轨结构及相应驱动实现移动控制，第一回转轴与滑轨结构之间的距离较大，在工作过程中进行相应移动调节、转动调节的时候稳定性较差，工件箱对于滑轨结构及相应驱动的作用力较大，影响调节的顺畅性。而本实施例中 Y 轴导轨 102 与回转轴之间的距离较该专利中公开的结构而言得到极大地缩小，有利于结构、传动的稳定性。并且 Y 轴导轨 102 成三角分布形式分布在回转箱 700 的周侧，两侧的 Y 轴导轨 102 能够进行回转箱 700 支撑、顶部的 Y 轴导轨 102 能够实现吊装，结构稳定性强。

参照图 3，在本发明的一些实施例中，立柱 200 的上端面设置有一条 X 轴导轨 202，立柱 200 靠近刀具箱体 400 的侧壁上设置有一条 X 轴导轨 202，滑台 500 滑动安装于两条 X 轴导轨 202 上并通过 X 轴驱动轴 201 驱动。本实施例中通过直角分布形式的 X 轴导轨 202 来安装滑台 500，可以通过水平面上的 X 轴导轨 202 来承载滑台 500 的重量，结构稳定性高，并且有利于提高装配效率。可以理解的是，在实际设置中也可以设置数量更多的 X 轴导轨 202。

在本发明的一些实施例中，数控机床用于铣齿加工，故而该数控机床还包括排屑器 600，排屑器 600 可移动地设置于工件箱体 300 的下方。具体的，在用于铣齿加工的时候，刀具主轴用于安装刀盘及铣齿刀，排屑器 600 用于收集铣齿过程中的废屑。可以在排屑器 600 的底部设置滚轮来实现移动。本实施例中排屑器 600 的设置方便移出清理，较传统结构而言，工作过程中所需占用的面积更小，实用性强。

在本发明的一些实施例中，数控机床用于磨齿加工，故而该数控机床还设置有砂轮修整器 301 以及油箱 303，该油箱 303 设置于工件箱体 300 的下方区域，用于收集磨齿过程中的磨削液，并且可以同时设置油泵 302，以实现磨削液循环。砂轮修整器 301 既可以设置于工件箱体 300 上，也可以设置于立柱 200 上。在进行磨齿加工时，刀具主轴用于安装砂轮。

在本发明的一些实施例中，X 轴驱动轴 201、Y 轴驱动轴 103 和 Z 轴驱动轴 501

采用直线电机、力矩电机、电机丝杆传动机构、油缸驱动机构、齿轮传动机构、曲柄连杆传动机构、蜗轮蜗杆传动机构中的一种进行驱动，这类结构均属于公知技术，故在此不作具体描述。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求 书

1. 一种数控机床，其特征在于，包括：

床身，所述床身上沿水平 Y 轴方向开设有凹槽并于所述凹槽内设置有 Y 轴驱动轴；

立柱，架设于所述凹槽上方，所述立柱上设置有水平的 X 轴驱动轴，所述立柱与所述凹槽的一个端部之间沿 Y 轴方向内凹形成有让位口；

回转箱，安装于所述 Y 轴驱动轴上，并设置有回转轴，所述回转轴平行于 Y 轴；

工件箱体，安装于所述回转轴靠近所述让位口的一端，并且所述工件箱体能够全部或者部分收容于所述让位口内，所述工件箱体设置有垂直于 Y 轴的工件主轴；

滑台，安装于所述 X 轴驱动轴上，所述滑台于靠近所述工件箱体的侧面设置有竖直的 Z 轴驱动轴；

刀具箱体，安装于所述 Z 轴驱动轴上，所述刀具箱体内设置有刀具主轴，所述刀具主轴平行于 Z 轴。
2. 根据权利要求 1 所述的数控机床，其特征在于：所述回转箱靠近所述工件箱体的一端对应所述回转轴设置有光栅检测装置，所述光栅检测装置用于检测所述回转轴的旋转角度。
3. 根据权利要求 1 所述的数控机床，其特征在于：所述床身于所述凹槽的两侧对应所述回转箱的底部的区域以及所述立柱对应所述回转箱的顶部的区域设置有 Y 轴导轨，所述回转箱滑动安装于所述 Y 轴导轨上并通过所述 Y 轴驱动轴驱动。
4. 根据权利要求 1 所述的数控机床，其特征在于：所述立柱上设置有多条 X 轴导轨，至少一条所述 X 轴导轨分布于所述立柱的水平面、至少一条所述 X 轴导轨分布于所述立柱的竖直面，所述滑台滑动安装于所述 X 轴导轨上并通过所述 X 轴驱动轴驱动。
5. 根据权利要求 1 所述的数控机床，其特征在于：所述数控机床用于铣齿加工，其设置有排屑器，所述排屑器可移动地设置于所述工件箱体的下方。
6. 根据权利要求 5 所述的数控机床，其特征在于：所述排屑器的底部设置有滚轮。
7. 根据权利要求 1 所述的数控机床，其特征在于：所述数控机床用于磨齿加工，其于所述工件箱体的下方设置有油箱。
8. 根据权利要求 7 所述的数控机床，其特征在于：所述数控机床还设置有砂轮修

整器，所述砂轮修整器设置于所述工件箱体上或者设置于所述立柱上。

9. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的数控机床，其特征在于：所述 X 轴驱动轴、所述 Y 轴驱动轴和所述 Z 轴驱动轴采用直线电机、力矩电机、电机丝杆传动机构、油缸驱动机构、齿轮传动机构、曲柄连杆传动机构、蜗轮蜗杆传动机构中的一种进行驱动。

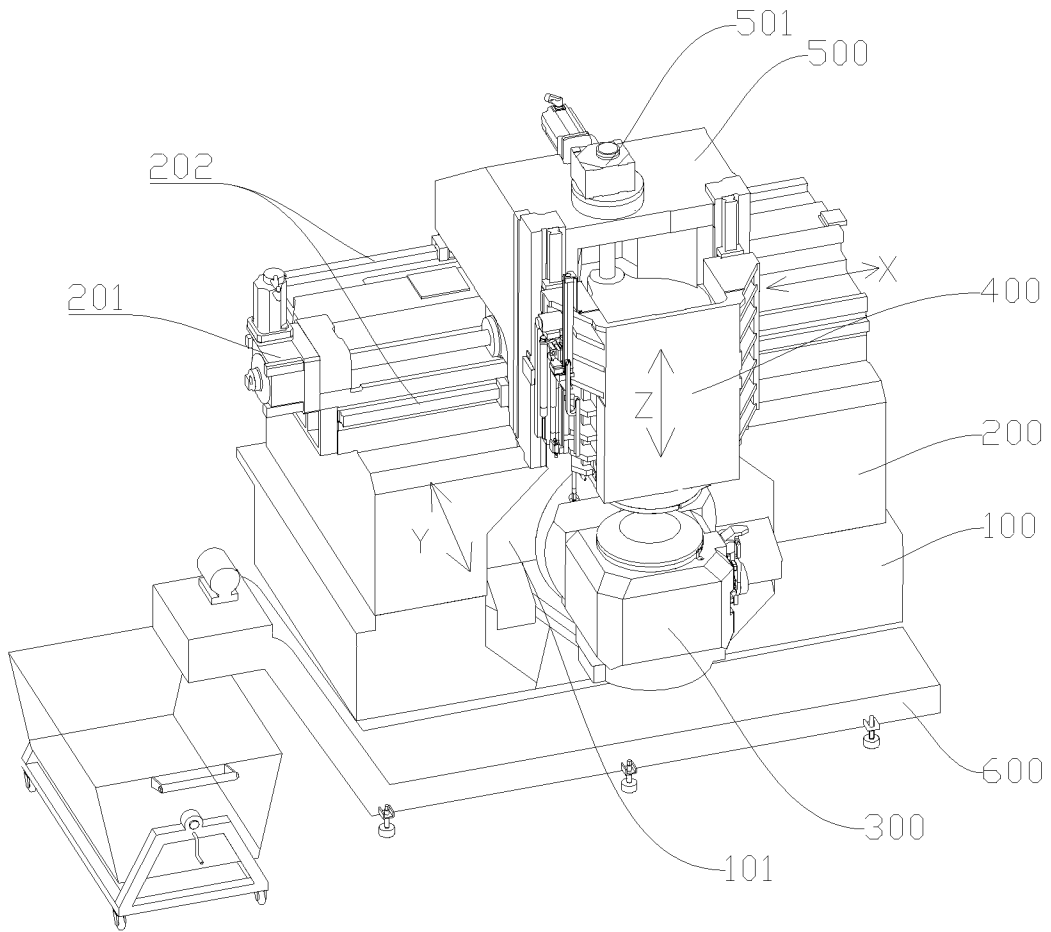


图1

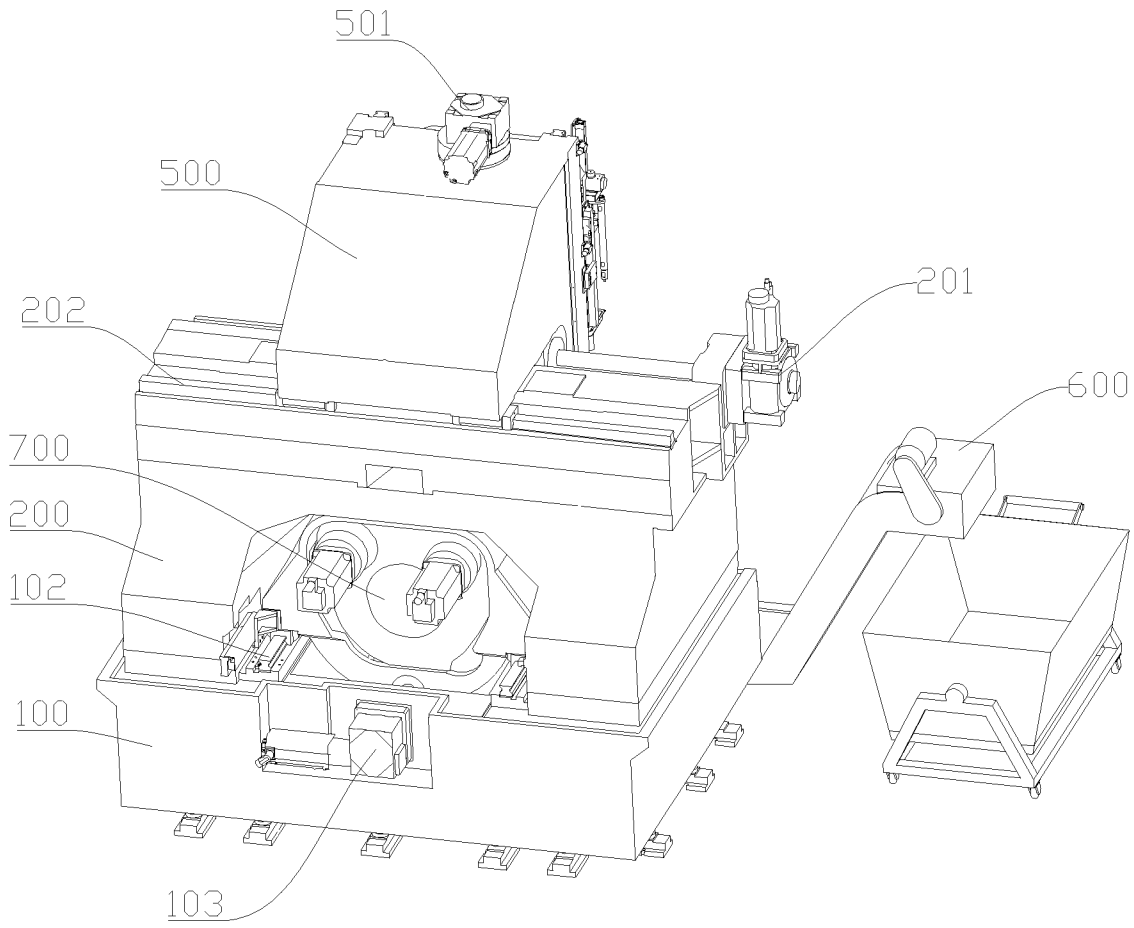


图2

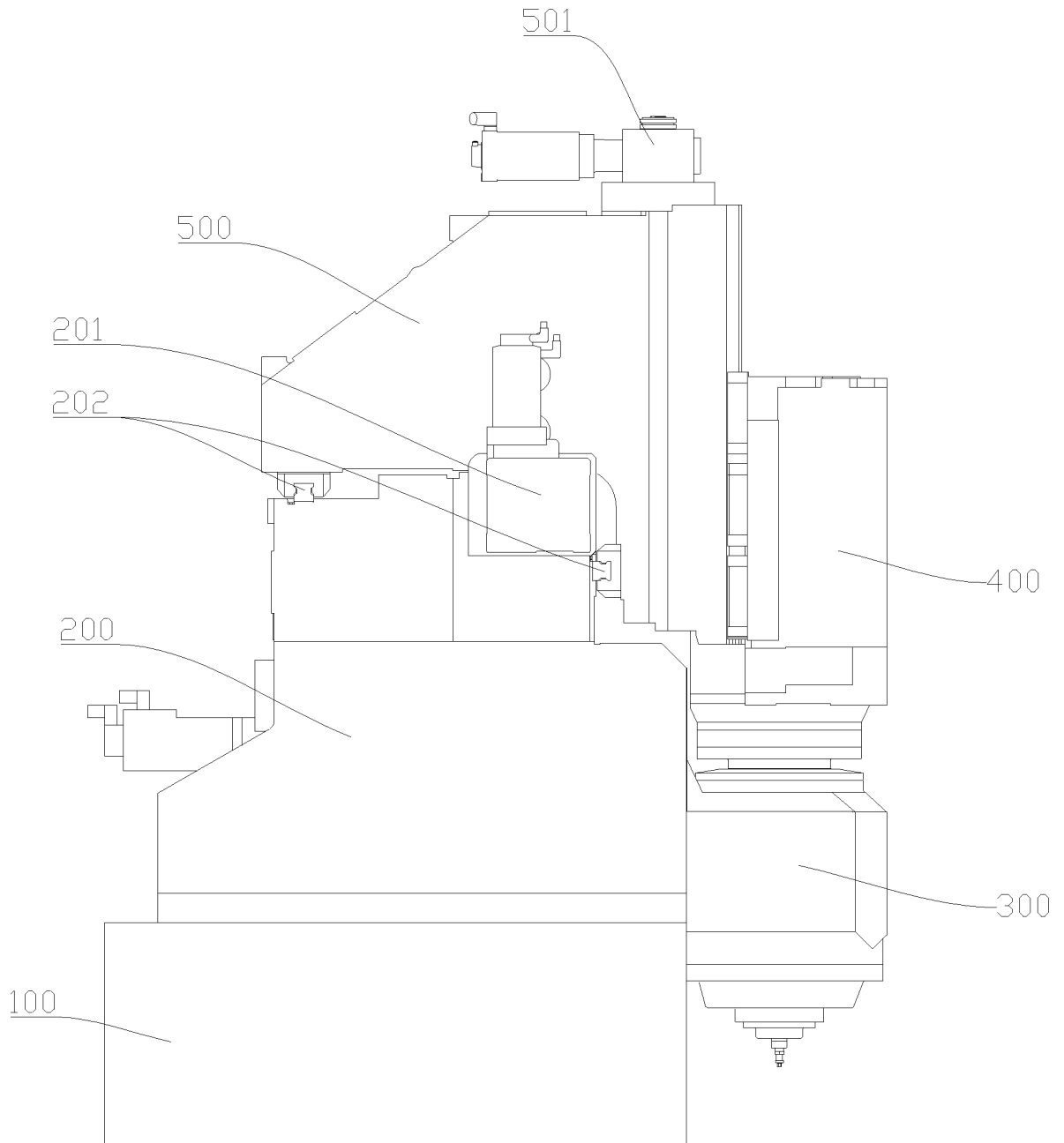


图3

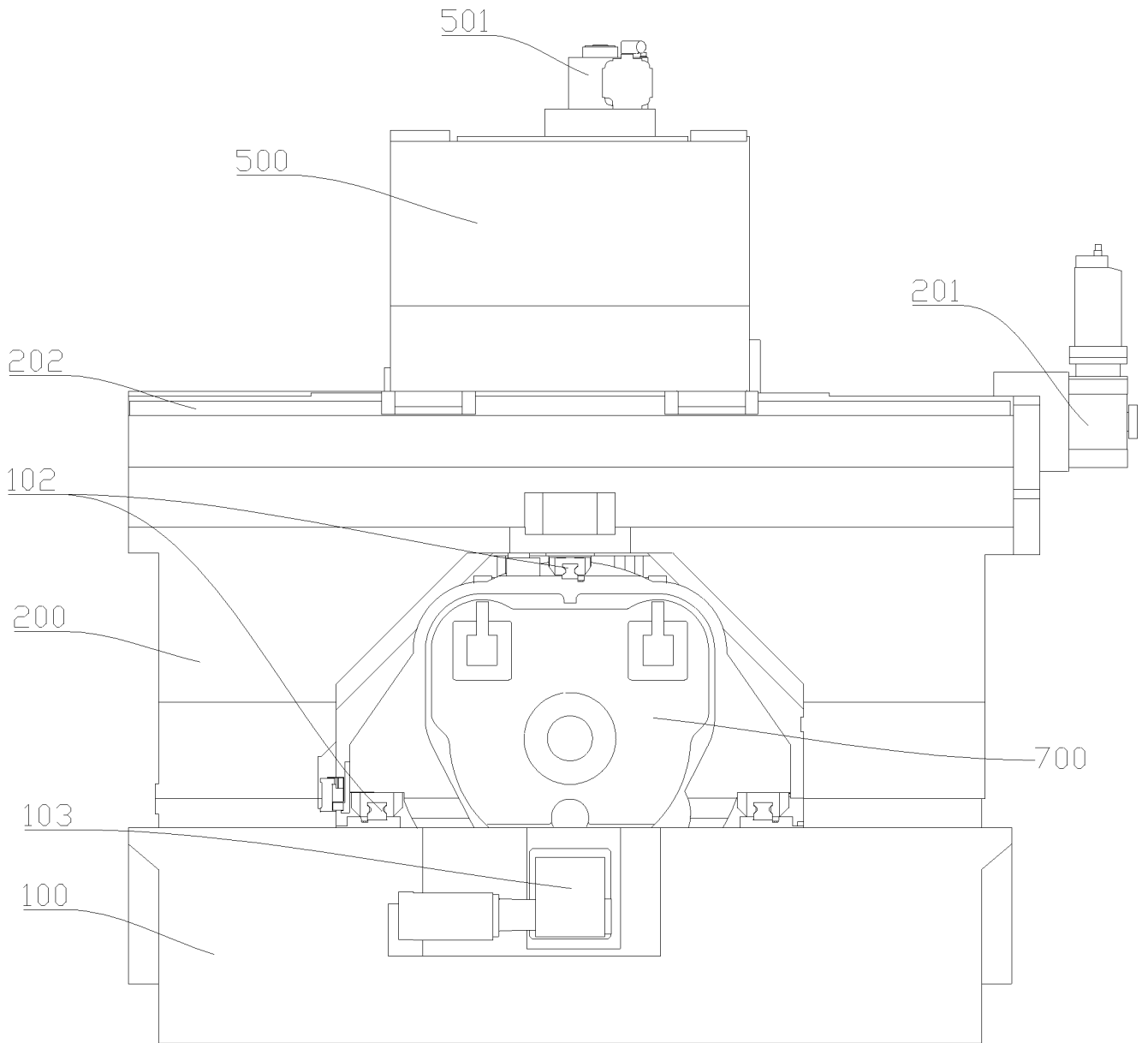


图4

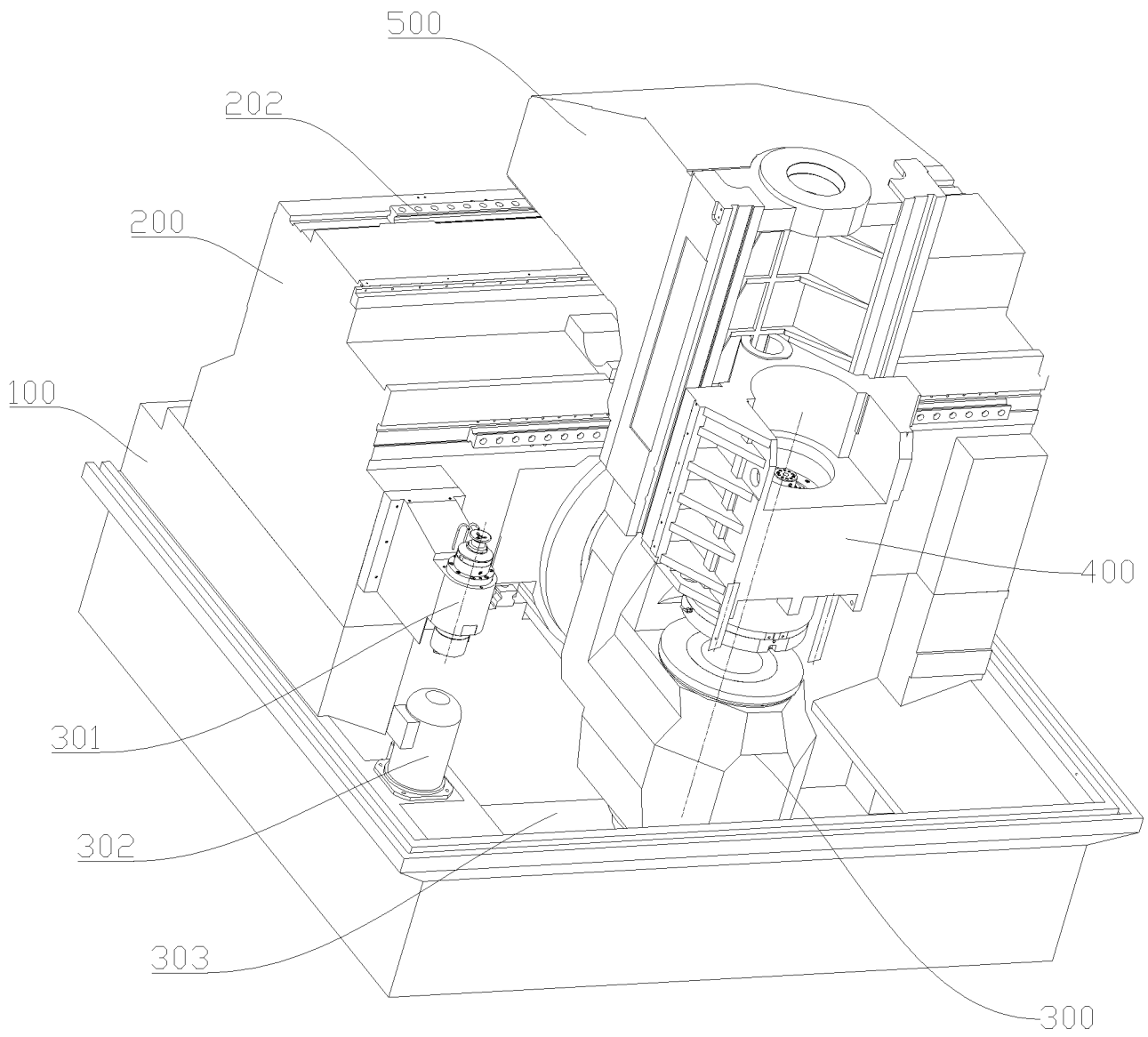


图5

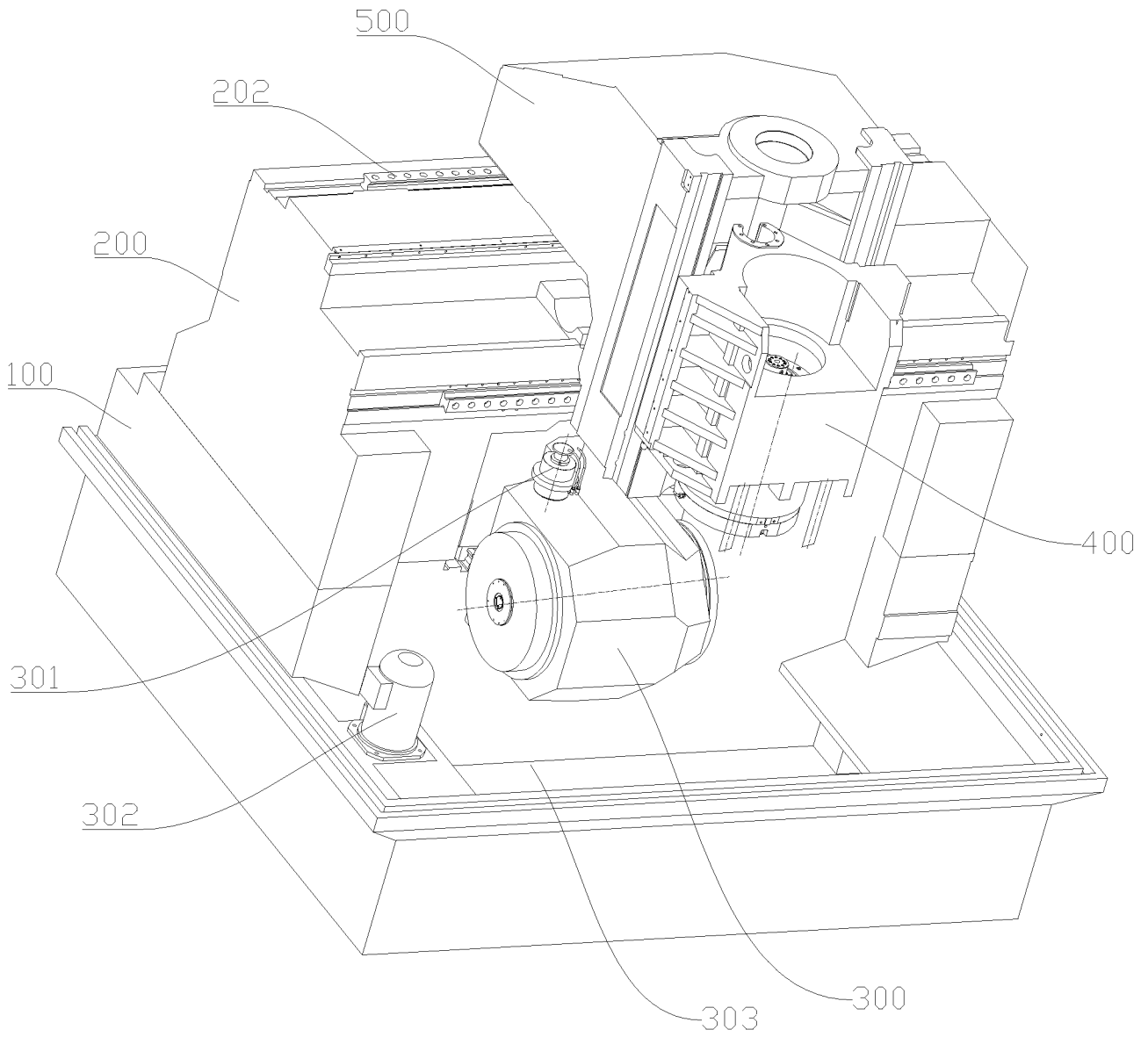


图6

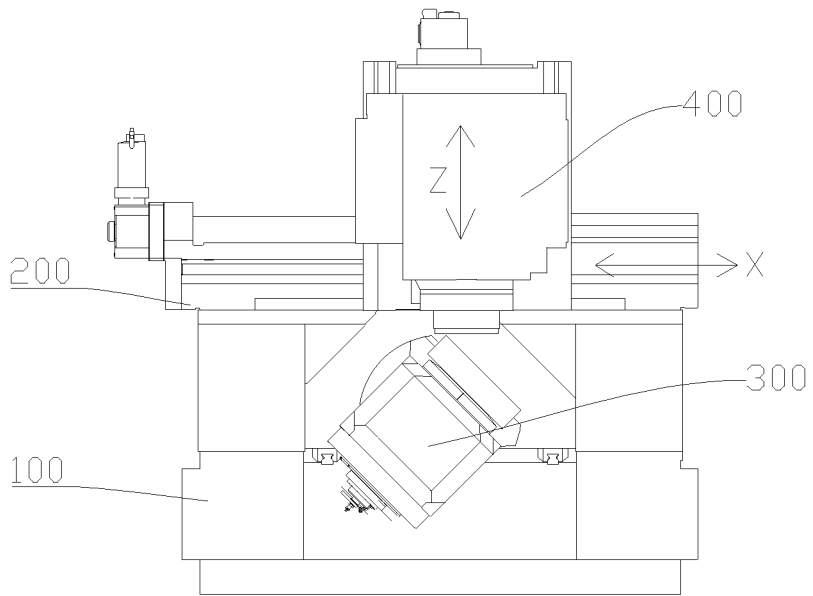


图7

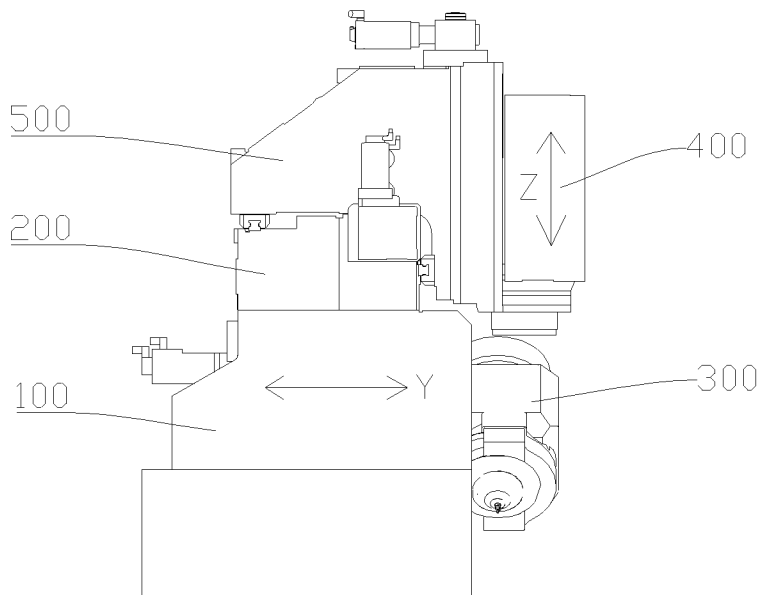


图8

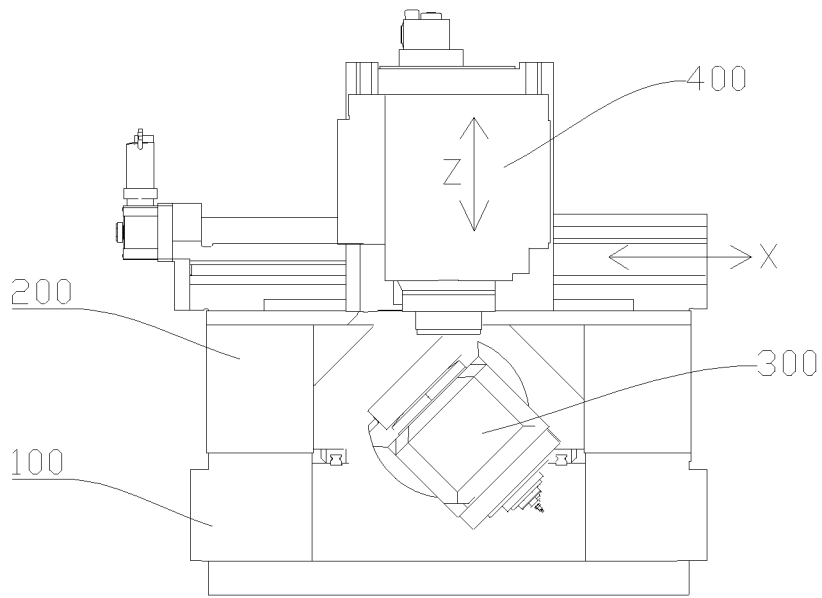


图9

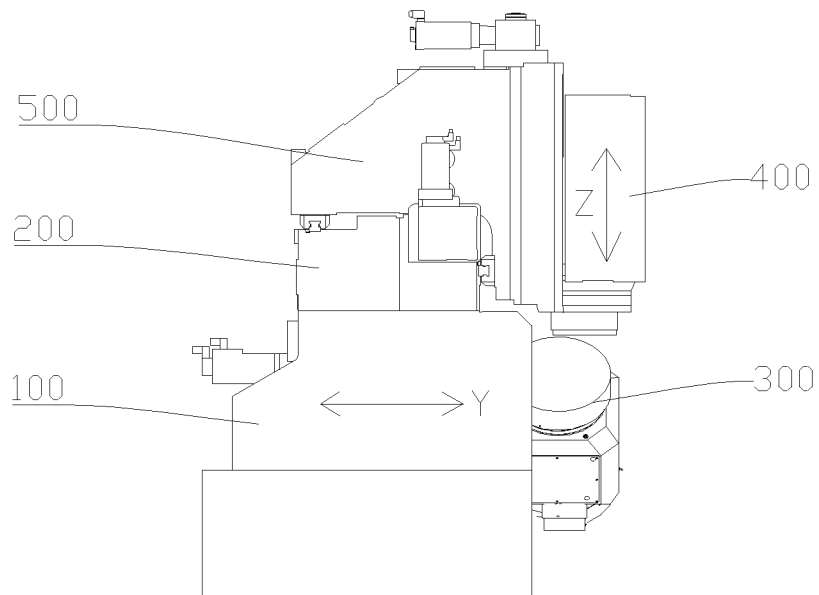


图10

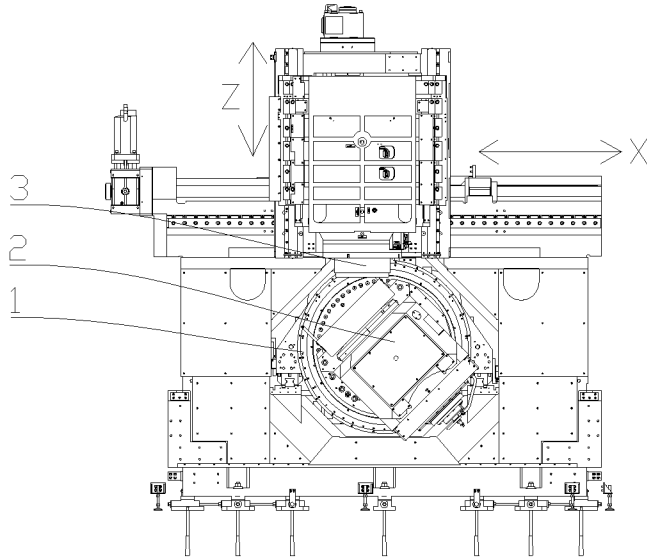


图11

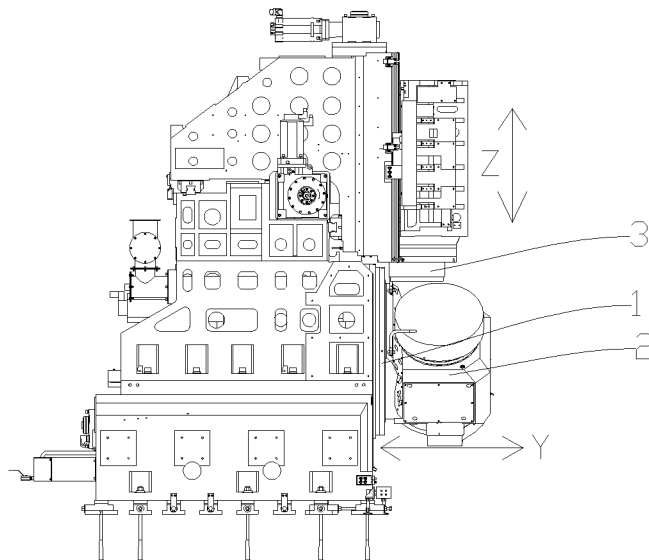


图12

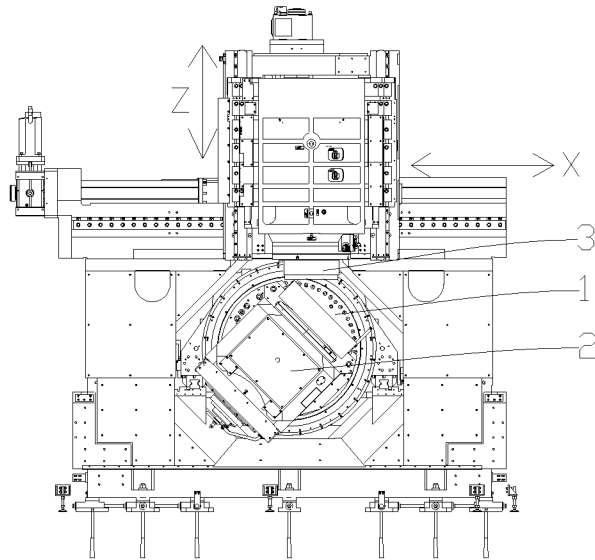


图13

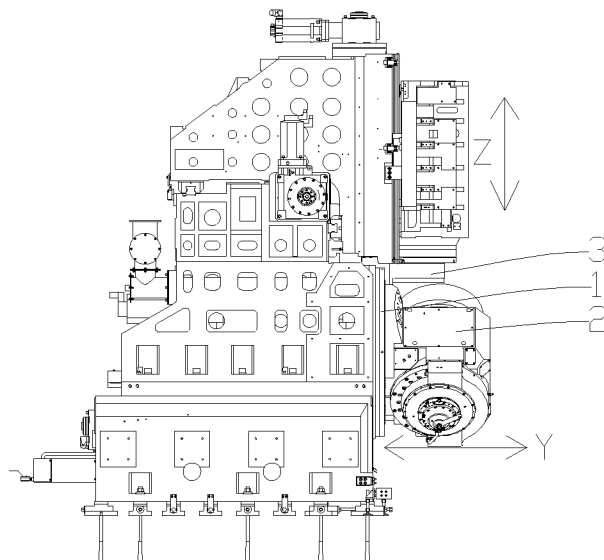


图14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/115940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B23F 9/02(2006.01)j According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 湖南中大创远数控装备有限公司, 让位, 退让, 受让, 减小, 缩短, 主轴, 回转轴, relief+, escap+, axes, axis, shaft		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 202571495 U (HUNAN ZDCY CNC EQUIPMENT CO., LTD.) 05 December 2012 (2012-12-05) description, paragraphs 35-67, figures 2-12	1-9
X	CN 102672280 A (HUNAN ZDCY CNC EQUIPMENT CO., LTD.) 19 September 2012 (2012-09-19) description, paragraphs 35-67, figures 2-12	1-9
X	CN 102248227 A (HUNAN ZDCY CNC EQUIPMENT CO., LTD.) 23 November 2011 (2011-11-23) description, paragraphs 29-48, figures 2-3	1-9
X	CN 202151732 U (HUNAN ZDCY CNC EQUIPMENT CO., LTD.) 29 February 2012 (2012-02-29) description, paragraphs 30-49, figures 2-3	1-9
A	CN 201940707 U (HUNAN ZDCY CNC EQUIPMENT CO., LTD.) 24 August 2011 (2011-08-24) entire document	1-9
A	CN 2254797 Y (DU, Gang) 28 May 1997 (1997-05-28) entire document	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 06 May 2021		Date of mailing of the international search report 13 May 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/115940

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104816046 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 05 August 2015 (2015-08-05) entire document	1-9
A	JP 2003011021 A (OKAMOTO MACHINE TOOL WORKS et al.) 15 January 2003 (2003-01-15) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/115940

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	202571495	U	05 December 2012	None			
CN	102672280	A	19 September 2012	None			
CN	102248227	A	23 November 2011	WO	2012171367	A1	20 December 2012
				CN	102248227	B	21 November 2012
CN	202151732	U	29 February 2012	None			
CN	201940707	U	24 August 2011	None			
CN	2254797	Y	28 May 1997	None			
CN	104816046	A	05 August 2015	CN	104816046	B	24 May 2017
				KR	20150091247	A	10 August 2015
				KR	101757036	B1	11 July 2017
JP	2003011021	A	15 January 2003	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/115940

<p>A. 主题的分类</p> <p>B23F 9/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B23F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI: 湖南中大创远数控装备有限公司, 让位, 退让, 受让, 减小, 缩短, 主轴, 回转轴, relief+, escap+, axes, axis, shaft</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 202571495 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 说明书第35-67段, 附图2-12</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102672280 A (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第35-67段, 附图2-12</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102248227 A (湖南中大创远数控装备有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书第29-48段, 附图2-3</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202151732 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 2月 29日 (2012 - 02 - 29) 说明书第30-49段, 附图2-3</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201940707 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2254797 Y (杜刚) 1997年 5月 28日 (1997 - 05 - 28) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104816046 A (东芝机械株式会社) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 202571495 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 说明书第35-67段, 附图2-12	1-9	X	CN 102672280 A (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第35-67段, 附图2-12	1-9	X	CN 102248227 A (湖南中大创远数控装备有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书第29-48段, 附图2-3	1-9	X	CN 202151732 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 2月 29日 (2012 - 02 - 29) 说明书第30-49段, 附图2-3	1-9	A	CN 201940707 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-9	A	CN 2254797 Y (杜刚) 1997年 5月 28日 (1997 - 05 - 28) 全文	1-9	A	CN 104816046 A (东芝机械株式会社) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 全文	1-9
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 202571495 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 说明书第35-67段, 附图2-12	1-9																								
X	CN 102672280 A (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第35-67段, 附图2-12	1-9																								
X	CN 102248227 A (湖南中大创远数控装备有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书第29-48段, 附图2-3	1-9																								
X	CN 202151732 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2012年 2月 29日 (2012 - 02 - 29) 说明书第30-49段, 附图2-3	1-9																								
A	CN 201940707 U (湖南中大创远数控装备有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-9																								
A	CN 2254797 Y (杜刚) 1997年 5月 28日 (1997 - 05 - 28) 全文	1-9																								
A	CN 104816046 A (东芝机械株式会社) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 全文	1-9																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 5月 6日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 5月 13日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张瑞红</p> <p>电话号码 86-10-53960952</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 2003011021 A (OKAMOTO MACHINE TOOL WORKS等) 2003年 1月 15日 (2003 - 01 - 15) 全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/115940

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	202571495	U	2012年 12月 5日	无			
CN	102672280	A	2012年 9月 19日	无			
CN	102248227	A	2011年 11月 23日	WO	2012171367	A1	2012年 12月 20日
				CN	102248227	B	2012年 11月 21日
CN	202151732	U	2012年 2月 29日	无			
CN	201940707	U	2011年 8月 24日	无			
CN	2254797	Y	1997年 5月 28日	无			
CN	104816046	A	2015年 8月 5日	CN	104816046	B	2017年 5月 24日
				KR	20150091247	A	2015年 8月 10日
				KR	101757036	B1	2017年 7月 11日
JP	2003011021	A	2003年 1月 15日	无			