(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113976970 A
(43)申请公布日 2022.01.28

(21)申请号 202111480935.0

(22)申请日 2021.12.06

(71)申请人 广东久久犇科技有限公司
地址 523000 广东省东莞市大朗镇信易路6号

(72)发明人 廖艺龙 欧昭 苏龙波

(74)专利代理机构 深圳树贤专利代理事务所（普通合伙） 44705
代理人 杨春女

(51)Int.Cl.
B23C 9/00(2006.01)
B23Q 15/22(2006.01)
B23Q 17/22(2006.01)

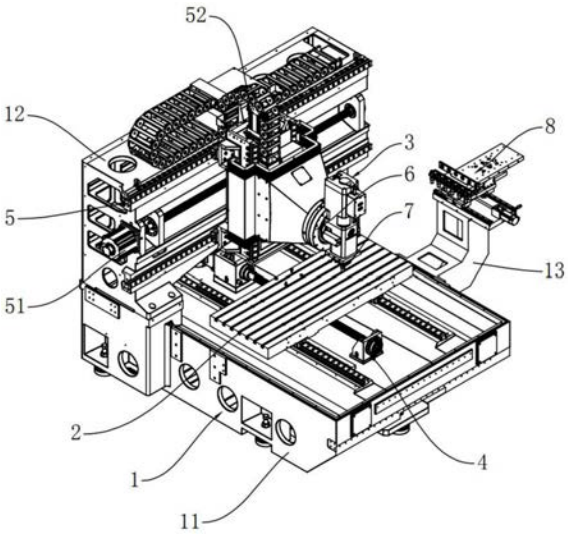
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种高精度视觉定位数控铣床

(57)摘要

本发明公开了一种高精度视觉定位数控铣床，包括移动装置、工作台和主轴组件，本发明通过将主轴相机与主轴本体同轴设置连接后安装在B轴组件上，使主轴相机和主轴本体可通过B轴组件互换位置，在加工前将主轴相机对准工作台拍照确定工件位置，并根据工件位置对主轴本体位置进行调整定位，加工时，再转动主轴本体对准工作台进行加工，可减小主轴相机拍照时产生的位置误差，无需电脑进行补偿，提高了主轴的位置精度，进而提高了加工精度。



CN 113976970 A

1.一种高精度视觉定位数控铣床,包括机架(1)、设于机架(1)上的移动装置、及安装于移动装置上的工作台(2)与主轴组件(3),其特征在于:所述机架(1)包括水平设置的底座(11)、与竖直设于底座(11)一侧的龙门架(12),所述移动装置包括工件移动机构(4)与主轴移动机构(5),工件移动机构(4)固定安装在底座(11)端面,工作台(2)活动安装于工件移动机构(4)上;所述主轴移动机构(5)固定安装于龙门架(12)靠近工作台(2)一侧的端面,所述主轴组件(3)活动安装于主轴移动机构(5)上、并位于工作台(2)上方,主轴组件(3)包括主轴安装座(31)、主轴本体(32)及主轴相机(33),所述主轴安装座(31)一端与主轴移动机构(5)滑动连接,主轴安装座(31)另一端朝远离龙门架(12)的方向延伸,所述主轴本体(32)与主轴相机(33)同轴设置,主轴本体(32)与主轴相机(33)连接后共同转动连接于主轴安装座(31)远离龙门架(12)一侧的端面上,所述主轴安装座(31)内固定安装有用于控制主轴本体(32)与主轴相机(33)转动的B轴组件(6)。

2.根据权利要求1所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述主轴移动机构(5)包括X轴移动组件(51)与Z轴移动组件(52),X轴移动组件(51)包括X轴滑轨(511)与X轴滑块(512),X轴滑轨(511)水平固定安装于龙门架(12)靠近工作台(2)一侧的端面,X轴滑块(512)滑动安装于X轴滑轨(511)上,所述Z轴移动组件(52)固定安装于X轴滑块(512)上。

3.根据权利要求2所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述龙门架(12)靠近工作台(2)一侧的端面上安装有X轴丝杆(513),X轴丝杆(513)与X轴滑轨(511)平行设置,所述龙门架(12)侧壁处安装有X轴电机(514),所述X轴丝杆(513)一端与X轴电机(514)输出轴固定连接,X轴丝杆(513)另一端穿过Z轴移动组件(52)、并转动连接于龙门架(12)安装X轴电机(514)的另一侧壁处。

4.根据权利要求3所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述Z轴移动组件(52)包括Z轴底块(521)、Z轴滑块(522)及Z轴滑轨(523),Z轴底块(521)与X轴滑块(512)固定连接、并与X轴丝杆(513)螺纹连接,Z轴滑轨(523)竖直安装于Z轴底块(521)靠近工作台(2)的端面上,Z轴滑轨(523)上滑动安装有Z轴滑块(522),主轴安装座(31)固定安装于Z轴滑块(522)上,所述Z轴底块(521)上竖直安装有Z轴丝杆(524),Z轴底块(521)顶端安装有Z轴电机(525),所述Z轴丝杆(524)一端与Z轴电机(525)输出轴固定连接,Z轴丝杆(524)另一端穿过主轴安装座(31)、并与Z轴底块(521)底部端面转动连接,Z轴丝杆(524)与主轴安装座(31)螺纹连接。

5.根据权利要求1所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述工件移动机构(4)为Y轴移动机构,Y轴移动机构包括Y轴滑轨(41)与Y轴滑块(42),所述Y轴滑轨(41)沿底座(11)长度方向设置、并固定安装于底座(11)端面上,Y轴滑块(42)滑动安装于Y轴滑轨(41)上,所述工作台(2)与Y轴滑块(42)固定连接,所述底座(11)一端设有Y轴电机(43),Y轴电机(43)输出轴连接有Y轴丝杆(44),所述Y轴丝杆(44)与Y轴滑轨(41)平行设置,所述工作台(2)底部设有固定块(21),所述Y轴丝杆(44)与Y轴电机(43)连接的另一端穿过固定块(21)、并与底座(11)安装Y轴电机(43)的另一端活动连接,Y轴丝杆(44)与固定块(21)螺纹连接。

6.根据权利要求1所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述B轴组件(6)与工件移动机构(4)的移动方向平行设置,B轴组件(6)包括套筒(61)与旋转电机,所述旋转电机固定安装于套筒(61)内,旋转电机输出轴与套筒(61)输出端固定连接,所述套筒(61)

输出端与主轴本体(32)固定侧壁固定连接。

7.根据权利要求6所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述主轴本体(32)远离输出轴的一端与主轴相机(33)底端相互对接,主轴本体(32)与主轴相机(33)处于同一轴线上、并与底座(11)端面垂直;所述主轴本体(32)输出端固定安装有刀具(7),主轴本体(32)输出端的端面上安装有若干等距围绕刀具(7)设置的万向喷嘴(321)。

8.根据权利要求7所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述主轴相机(33)镜头与主轴本体(32)输出轴同轴设置,主轴相机(33)镜头处安装有防水盖(331),所述主轴相机(33)侧壁处安装有用于控制防水盖(331)开合的防水气缸(332),所述防水气缸(332)活塞杆与防水盖(331)固定连接。

9.根据权利要求1所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述底座(11)一侧设有安装臂(13),所述安装臂(13)上固定安装有换刀机构(8),换刀机构(8)包括纵轴移动组件(81)、横轴移动组件(82)及刀库组件(83),所述纵轴移动组件(81)固定安装于安装臂(13)顶端,横轴移动组件(82)滑动安装于纵轴移动组件(81)上,横轴移动组件(82)与纵轴移动组件(81)的移动方向相互垂直,所述刀库组件(83)固定安装于横轴移动组件(82)上。

10.根据权利要求9所述的一种高精度视觉定位数控铣床,其特征在于:所述纵轴移动组件(81)包括纵轴底板(811)、纵轴滑轨(812)与纵轴滑块(813),所述纵轴底板(811)固定安装于安装臂(13)顶部,纵轴滑轨(812)固定安装于纵轴底板(811)上、并与工作台(2)移动方向平行,纵轴滑块(813)与纵轴滑轨(812)滑动连接,所述纵轴底板(811)上还固定安装有纵轴电机(814),所述纵轴电机(814)输出轴连接有纵轴丝杆(815),纵轴丝杆(815)与纵轴电机(814)连接的另一端与横轴移动组件(82)螺纹连接,纵轴丝杆(815)与纵轴滑轨(812)平行设置;

所述横轴移动组件(82)包括横轴底板(821)、固定安装于横轴底板(821)上的横轴滑块(822)、及与横轴滑块(822)滑动连接的刀库固定板(823),所述刀库固定板(823)底部端面设有横轴滑轨(824),横轴滑块(822)滑动安装于横轴滑轨(824)上,所述横轴底板(821)顶部安装有横轴电机(825),横轴电机(825)输出轴连接有横轴丝杆,横轴丝杆与横轴滑轨(824)平行设置,横轴丝杆与横轴电机(825)连接的另一端与刀库固定板(823)螺纹连接;

所述刀库组件(83)包括安装架(831)与多个刀柄夹(832),所述安装架(831)固定安装与刀库固定板(823)靠近机架(1)的端面上,多个所述刀柄夹(832)等距安装于安装架(831)上,各所述刀柄夹(832)内均固定有备用刀具(7)。

一种高精度视觉定位数控铣床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数控加工设备技术领域，尤其涉及一种高精度视觉定位数控铣床。

背景技术

[0002] 在数控铣床加工中，加工精度的硬件条件主要是机床精度与刀具的精度，而通常机床的精度是恒定的，那么刀具的精度就直接影响了工件的加工精度，因此为了得到更高的加工精度，就需要对刀具进行检测与预调，将刀具位置调整到合理精度，这样，不仅可提高工件的加工精度，还保证刀具了工具的切削寿命。

[0003] 目前，传统的对刀方式主要通过试切法进行，这种对刀方式因人为因素，较难控制好刀具与工件刚好接触时的实际位置，刀具超前或未接触到工件都会引起最终加工尺寸的误差，且这种对刀方式费时费导致刀具调整占据了加工过程中的过多时间，影响工作效率；而现有技术中出现了一种通过视觉定位的数控铣床，可通过安装在主轴一侧的CCD相机对工作台上的工件进行拍照，确定工件在工作台上的位置，进而可根据工件的位置对主轴的位置进行调整和定位，这种这种定位方式虽然可提高主轴的定位效率，但是在对刀定位的过程中，因相机位于主轴一侧，因此相机实际拍摄得到的图像位置与刀具主轴位置存在一定偏差，该偏差虽然可通过电脑软件进行补正，但是当刀具移动时，相机受到振动，导致相机和刀具的实际距离产生变化，进而使补正存在误差，影响精度。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术中的问题，本发明提供了一种具有视觉定位功能的高精度数控机床，可提高刀具的调整精度与效率，进而提高工件的加工精度与效率。

[0005] 本发明解决其技术问题所采取的方案是：一种高精度视觉定位数控铣床，包括机架、设于机架上的移动装置、及安装于移动装置上的工作台与主轴组件，所述机架包括水平设置的底座、与竖直设于底座一侧的龙门架，所述移动装置包括工件移动机构与主轴移动机构，工件移动机构固定安装在底座端面，工作台活动安装于工件移动机构上；所述主轴移动机构固定安装于龙门架靠近工作台一侧的端面，所述主轴组件活动安装于主轴移动机构上、并位于工作台上方，主轴组件包括主轴安装座、主轴本体及主轴相机，所述主轴安装座一端与主轴移动机构滑动连接，主轴安装座另一端朝远离龙门架的方向延伸，所述主轴本体与主轴相机同轴设置，主轴本体与主轴相机连接后共同转动连接于主轴安装座远离龙门架一侧的端面上，所述主轴安装座内固定安装有用于控制主轴本体与主轴相机转动的B轴组件。

[0006] 通过采取上述技术方案，使主轴本体与主轴相机可处于同一轴线上，提高对刀精度，并且可对工作台进行移动，进一步提高定位标准，进而提高加工精度。

[0007] 进一步的，所述主轴移动机构包括X轴移动组件与Z轴移动组件，X轴移动组件包括X轴滑轨与X轴滑块，X轴滑轨水平固定安装于龙门架靠近工作台一侧的端面，X轴滑块滑动

安装于X轴滑轨上，所述Z轴移动组件固定安装于X轴滑块上。

[0008] 进一步的，所述龙门架靠近工作台一侧的端面上安装有X轴丝杆，X轴丝杆与X轴滑轨平行设置，所述龙门架侧壁处安装有X轴电机，所述X轴丝杆一端与X轴电机输出轴固定连接，X轴丝杆另一端穿过Z轴移动组件、并转动连接于龙门架安装X轴电机的另一侧壁处。

[0009] 通过采取上述技术方案，实现Z轴移动组件在X轴移动组件上进行X轴方向移动的功能，进而实现主轴本体X轴向上的移动。

[0010] 进一步的，所述Z轴移动组件包括Z轴底块、Z轴滑块及Z轴滑轨，Z轴底块与X轴滑块固定连接、并与X轴丝杆螺纹连接，Z轴滑轨竖直安装于Z轴底块靠近工作台的端面上，Z轴滑轨上滑动安装有Z轴滑块，主轴安装座固定安装于Z轴滑块上，所述Z轴底块上竖直安装有Z轴丝杆，Z轴底块顶端安装有Z轴电机，所述Z轴丝杆一端与Z轴电机输出轴固定连接，Z轴丝杆另一端穿过主轴安装座、并与Z轴底块底部端面转动连接，Z轴丝杆与主轴安装座螺纹连接。

[0011] 通过采取上述技术方案，实现主轴本体进行Z轴方向上的移动，且移动精度高，速度快。

[0012] 进一步的，所述工件移动机构为Y轴移动机构，Y轴移动机构包括Y轴滑轨与Y轴滑块，所述Y轴滑轨沿底座长度方向设置、并固定安装于底座端面上，Y轴滑块滑动安装于Y轴滑轨上，所述工作台与Y轴滑块固定连接，所述底座一端设有Y轴电机，Y轴电机输出轴连接有Y轴丝杆，所述Y轴丝杆与Y轴滑轨平行设置，所述工作台底部设有固定块，所述Y轴丝杆与Y轴电机连接的另一端穿过固定块、并与底座安装Y轴电机的另一端活动连接，Y轴丝杆与固定块螺纹连接。

[0013] 通过采取上述技术方案，使工作台可进行Y轴方向上的移动，便于主轴对刀，并且可提高加工精度。

[0014] 进一步的，所述B轴组件与工件移动机构的移动方向平行设置，B轴组件包括套筒与旋转电机，所述旋转电机固定安装于套筒内，旋转电机输出轴与套筒输出端固定连接，所述套筒输出端与主轴本体固定侧壁固定连接。

[0015] 通过采取上述技术方案，使主轴本体与主轴相机可实现转动，进而实现高精度的对刀与加工。

[0016] 进一步的，所述主轴本体远离输出轴的一端与主轴相机底端相互对接，主轴本体与主轴相机处于同一轴线上、并与底座端面垂直；所述主轴本体输出端固定安装有刀具，主轴本体输出端的端面上安装有若干等距围绕刀具设置的万向喷嘴。

[0017] 通过采取上述技术方案，可通过万向喷嘴喷出冷却液降低加工过程中刀具散发的热量，进而提高加工精度。

[0018] 进一步的，所述主轴相机镜头与主轴本体输出轴同轴设置，主轴相机镜头处安装有防水盖，所述主轴相机侧壁处安装有用于控制防水盖开合的防水气缸，所述防水气缸活塞杆与防水盖固定连接。

[0019] 通过采取上述技术方案，可保证主轴相机的正常使用，并提高主轴相机的使用寿命。

[0020] 进一步的，所述底座一侧设有安装臂，所述安装臂上固定安装有换刀机构，换刀机构包括纵轴移动组件、横轴移动组件及刀库组件，所述纵轴移动组件固定安装于安装臂顶

端，横轴移动组件滑动安装于纵轴移动组件上，横轴移动组件与纵轴移动组件的移动方向相互垂直，所述刀库组件固定安装于横轴移动组件上。

[0021] 通过采取上述技术方案，使主轴本体可自动进行换刀，提高加工效率与加工精度。

[0022] 进一步的，所述纵轴移动组件包括纵轴底板、纵轴滑轨与纵轴滑块，所述纵轴底板固定安装于安装臂顶部，纵轴滑轨固定安装于纵轴底板上、并与工作台移动方向平行，纵轴滑块与纵轴滑轨滑动连接，所述纵轴底板上还固定安装有纵轴电机，所述纵轴电机输出轴连接有纵轴丝杆，纵轴丝杆与纵轴电机连接的另一端与横轴移动组件螺纹连接，纵轴丝杆与纵轴滑轨平行设置；

所述横轴移动组件包括横轴底板、固定安装于横轴底板上的横轴滑块、及与横轴滑块滑动连接的刀库固定板，所述刀库固定板底部端面设有横轴滑轨，横轴滑块滑动安装于横轴滑轨上，所述横轴底板顶部安装有横轴电机，横轴电机输出轴连接有横轴丝杆，横轴丝杆与横轴滑轨平行设置，横轴丝杆与横轴电机连接的另一端与刀库固定板螺纹连接；

所述刀库组件包括安装架与多个刀柄夹，所述安装架固定安装与刀库固定板靠近机架的端面上，多个所述刀柄夹等距安装于安装架上，各所述刀柄夹内均固定有备用刀具。

[0023] 通过采取上述技术方案，实现刀库组件的移动，便于主轴本体换刀。

[0024] 综上所述，本发明的有益效果是：

1、本发明通过将主轴相机与主轴本体同轴设置连接后安装在B轴组件上，使主轴相机和主轴本体可通过B轴组件互换位置，在加工前将主轴相机对准工作台拍照确定工件位置，并根据工件位置对主轴本体位置进行调整定位，加工时，再转动主轴本体对准工作台进行加工，可减小主轴相机拍照时产生的位置误差，无需电脑进行补偿，提高了主轴的位置精度，进而提高了加工精度。

[0025] 2、本发明将主轴组件安装在主轴移动机构上，使主轴组件可进行X轴及Z轴方向上的移动，同时将工作台安装在工件移动组件上进行Y轴方向上的移动，使主轴本体在进行调整时，可通过X轴和Z轴进行调整，同时通过Y轴移动组件对工件的位置进行调整，可提高主轴本体的定位效率与精度，进而提高工件的加工效率与精度。

[0026] 上述说明仅是本发明的技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

[0027] 图1为本实施例的结构示意图；

图2为本实施例主轴组件的结构示意图；

图3为本实施例X轴移动组件的结构示意图；

图4为本实施例Z轴移动组件的结构示意图；

图5为本实施例Y轴移动组件的结构示意图；

图6为本实施例刀库组件的结构示意图。

[0028] 图中：1、机架；11、底座；12、龙门架；13、安装臂；2、工作台；21、固定块；3、主轴组件；31、主轴安装座；32、主轴本体；321、万向喷嘴；33、主轴相机；331、防水盖；332、防水气缸；4、工件移动机构；41、Y轴滑轨；42、Y轴滑块；43、Y轴电机；44、Y轴丝杆；5、主轴移动机构；

51、X轴移动组件;511、X轴滑轨;512、X轴滑块;513、X轴丝杆;514、X轴电机;52、Z轴移动组件;521、Z轴底块;522、Z轴滑块;523、Z轴滑轨;524、Z轴丝杆;525、Z轴电机;6、B轴组件;61、套筒;7、刀具;8、换刀机构;81、纵轴移动组件;811、纵轴底板;812、纵轴滑轨;813、纵轴滑块;814、纵轴电机;815、纵轴丝杆;82、横轴移动组件;821、横轴底板;822、横轴滑块;823、刀库固定板;824、横轴滑轨;825、横轴电机;83、刀库组件;831、安装架;832、刀柄夹。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明的内容能更容易被清楚的理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步说明。

[0030] 需要说明的是,本文所使用的术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”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。除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0031] 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,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 如图1所示,一种高精度视觉定位数控铣床,包括机架1、设于机架1上的移动装置、及安装于移动装置上的工作台2与主轴组件3;其中,机架1包括水平设置的底座11、与竖直设于底座11一侧的龙门架12,移动装置包括工件移动机构4与主轴移动机构5,本实施例的工件移动机构4与工作台2连接、用于控制工作台2移动,主轴移动机构5与主轴组件3连接、用于控制主轴组件3移动,使本实施例能同时通过工件移动机构4与主轴移动机构5进行分别对工作台2与主轴的位置进行移动,便于加工,同时在加工前的刀具7定位过程中,还可提高主轴的定位精度,进而提高刀具7精度,从而使工件的加工精度更高;工件移动机构4固定安装在底座11端面,主轴移动机构5固定安装于龙门架12靠近工作台2一侧的端面上,使主轴组件3安装后能位于工作台2一侧、并且位于工作台2上方,在工件移动机构4与主轴移动机构5的相互配合下实现对工作台2上的工件的加工。

[0033] 如图1和图2所示,主轴组件3包括主轴安装座31、主轴本体32及主轴相机33,主轴安装座31用于安装主轴本体32与主轴相机33、并与主轴移动机构5连接实现主轴本体32与主轴相机33的移动,主轴本体32则用于固定刀具7对工作台2上的工件进行加工,主轴相机33用于加工前对工作台2进行拍照,对工件在工作台2上的位置进行记录,便于主轴本体32(即刀具7)的定位;本实施例的主轴安装座31一端与主轴移动机构5滑动连接,主轴安装座31另一端朝远离龙门架12的方向延伸,本实施例的主轴本体32与主轴相机33同轴设置,且主轴本体32与主轴相机33连接后共同转动连接于主轴安装座31远离龙门架12一侧的端面上,使主轴本体32与主轴相机33安装后可位于工作台2上方,便于加工;同时,主轴本体32与主轴相机33同轴设置,可提高主轴本体32的定位精度;本实施例对主轴本体32进行定位时,先使主轴相机33对准工作台2,并对工作台2上的工件位置进行拍照记录,系统根据主轴相机33的拍照记录确定工件在工作台2上的位置,随后根据记录对主轴本体32进行定位,主轴

本体32与主轴相机33同轴设置后，主轴相机33拍照的位置即为主轴本体32的位置，进而减小甚至消除了主轴本体32与主轴相机33之间的距离误差，无需补正，进而使主轴本体32的定位精度提高。

[0034] 为了实现主轴相机33与主轴本体32的转动换位，本实施例的主轴安装座31内固定安装有用于控制主轴本体32与主轴相机33转动的B轴组件6，其中，B轴组件6与工件移动机构4的移动方向平行设置，B轴组件6包括套筒61与旋转电机，旋转电机固定安装于套筒61内，旋转电机输出轴与套筒61输出端固定连接，使旋转电机转动时，可带动套筒61输出端转动；主轴本体32与主轴相机33连接后，主轴本体32的侧壁与套筒61输出端与固定连接，使主轴本体32与主轴相机33可在旋转电机的作用下转动，实现相互位置的调换，主轴相机33对准工作台2拍照完成后，B轴组件6控制主轴本体32转动，使主轴相机33与主轴本体32的位置互换，进而使主轴本体32对准工作台2进行加工。

[0035] 本实施例的主轴本体32远离自身输出轴的一端与主轴相机33底端相互对接，并与底座11端面垂直，使对接后的主轴本体32与主轴相机33处于同一轴线上，且主轴本体32的输出端与主轴相机33的镜头端分别位于两端处，进而使B轴组件6转动时，可依次使主轴相机33的镜头端与主轴本体32的输出端对准工作台2，分别对工作台2上的工件进行拍照与加工；主轴本体32输出端固定安装有刀具7，主轴本体32输出端的端面上安装有若干等距围绕刀具7设置的万向喷嘴321，主轴本体32对工件进行加工时，可通过万向喷嘴321喷射冷却液，降低加工温度，进而进一步提高加工精度。

[0036] 主轴相机33镜头与主轴本体32输出轴同轴设置，主轴相机33镜头处安装有防水盖331，可对主轴相机33进行保护，避免主轴相机33进水进尘影响主轴相机33的正常工作或降低拍照质量，从而导致加工精度的降低；主轴相机33侧壁处安装有用于控制防水盖331开合的防水气缸332，防水气缸332活塞杆与防水盖331固定连接，当主轴相机33进行加工时，可通过防水气缸332推开防水盖331，使主轴相机33的镜头打开，进而实现对工作台2的拍照。

[0037] 如图1和图3所示，本实施例的主轴移动机构5包括X轴移动组件51与Z轴移动组件52，使安装在主轴移动机构5上的主轴组件3可进行X轴与Z轴方向上的移动；其中，X轴移动组件51包括X轴滑轨511与X轴滑块512，X轴滑轨511水平固定安装于龙门架12靠近工作台2一侧的端面上，X轴滑块512滑动安装于X轴滑轨511上，Z轴移动组件52固定安装于X轴滑块512上，使Z轴组件可通过X轴滑块512在X轴滑轨511上的滑动实现X轴方向上的移动。

[0038] 龙门架12靠近工作台2一侧的端面上安装有X轴丝杆513，X轴丝杆513与X轴滑轨511平行设置，龙门架12侧壁处安装有X轴电机514，X轴丝杆513一端与X轴电机514输出轴固定连接，X轴丝杆513另一端穿过Z轴移动组件52、并转动连接于龙门架12安装X轴电机514的另一侧壁处；X轴电机514启动时，带动X轴丝杆513转动，X轴丝杆513与Z轴移动组件52螺纹连接，使得Z轴移动组件52可沿着X轴丝杆513进行移动，移动方式快速，且移动位置精准，有助于提高工件的加工效率与精度。

[0039] 如图4所示，Z轴移动组件52包括Z轴底块521、Z轴滑块522及Z轴滑轨523，Z轴底块521与X轴滑块512固定连接、并与X轴丝杆513螺纹连接，使X轴丝杆513转动后，Z轴底块521可在螺纹的作用下沿X轴丝杆513的轴向进行运动，进而实现整个Z轴移动组件52在X轴丝杆513上的移动，最终实现主轴组件3X轴方向的移动；Z轴滑轨523竖直安装于Z轴底块521靠近工作台2的端面上，Z轴滑轨523上滑动安装有Z轴滑块522，主轴安装座31固定安装于Z轴滑

块522上，使主轴组件3可通过Z轴滑块522在Z轴滑轨523上的滑动实现Z轴方向的移动；本实施例的Z轴底块521上竖直安装有Z轴丝杆524，Z轴底块521顶端安装有Z轴电机525，Z轴丝杆524一端与Z轴电机525输出轴固定连接，Z轴丝杆524另一端穿过主轴安装座31、并与Z轴底块521底部端面转动连接，Z轴丝杆524与主轴安装座31螺纹连接，使Z轴丝杆524在Z轴电机525的带动下转动时，主轴安装座31可在螺纹的作用下沿Z轴丝杆524移动，进而实现主轴组件3Z轴方向上的移动，便于加工，同时丝杆传动的方式精度高，反应快，可提高加工效率与精度。

[0040] 如图5所示，工件移动机构4为Y轴移动机构，Y轴移动机构包括Y轴滑轨41与Y轴滑块42，Y轴滑轨41沿底座11长度方向设置、并固定安装于底座11端面上，Y轴滑块42滑动安装于Y轴滑轨41上，工作台2与Y轴滑块42固定连接，使工作台2可通过Y轴滑块42在Y轴滑轨41上的滑动实现Y轴方向的移动；其中，底座11一端设有Y轴电机43，Y轴电机43输出轴连接有Y轴丝杆44，Y轴丝杆44与Y轴滑轨41平行设置，工作台2底部设有固定块21，Y轴丝杆44与Y轴电机43连接的另一端穿固定块21、并与底座11安装Y轴电机43的另一端活动连接，Y轴丝杆44与固定块21螺纹连接，Y轴电机43转动时带动Y轴丝杆44转动，使工作台2可在螺纹连接的作用下沿Y轴丝杆44进行Y轴方向上的移动，加工时，可与主轴移动组件配合实现X、Y、Z轴位置的调整，便于工件的加工，并且工作台2可移动还便于主轴的定位，可提高主轴的定位精度，进而提高工件的加工精度。

[0041] 如图1和图6所示，底座11一侧设有安装臂13，安装臂13上固定安装有换刀机构8，本实施例进行加工时，可通过换刀机构8进行换刀，可针对不同的工序进行加工，扩大了本实施例的加工范围，同时无需人工换刀与重新定位，可提高换刀效率与加工精度；其中，换刀机构8包括纵轴移动组件81、横轴移动组件82及刀库组件83，纵轴移动组件81固定安装于安装臂13顶端，横轴移动组件82滑动安装于纵轴移动组件81上，横轴移动组件82与纵轴移动组件81的移动方向相互垂直，刀库组件83固定安装于横轴移动组件82上，刀库组件83对刀具7进行装载，主轴本体32进行换刀时，刀库组件83可在横轴移动组件82与纵轴移动组件81的作用下向靠近主轴本体32的位置移动，便于主轴本体32进行换刀。

[0042] 纵轴移动组件81包括纵轴底板811、纵轴滑轨812与纵轴滑块813，纵轴底板811固定安装于安装臂13顶部，纵轴滑轨812固定安装于纵轴底板811上、并与工作台2移动方向平行，纵轴滑块813与纵轴滑轨812滑动连接，使纵轴滑块813可沿纵轴滑轨812移动，进而使横向移动组件可在纵轴滑块813的作用下与主轴本体32对齐，便于主轴本体32换刀；纵轴底板811上固定安装有纵轴电机814，纵轴电机814输出轴连接有纵轴丝杆815，纵轴丝杆815与纵轴电机814连接的另一端与横轴移动组件82螺纹连接，纵轴丝杆815与纵轴滑轨812平行设置，纵轴丝杆815在纵轴电机814的作用下转动时，横轴移动组件82在螺纹连接的作用下沿纵轴丝杆815长度方向移动，进而是实现刀库组件83与主轴本体32的对齐，同时，通过丝杆传动的方式精度更高，可提高本实施例自动换刀时的精度。

[0043] 横轴移动组件82包括横轴底板821、固定安装于横轴底板821上的横轴滑块822、及与横轴滑块822滑动连接的刀库固定板823，刀库固定板823底部端面设有横轴滑轨824，横轴滑块822滑动安装于横轴滑轨824上，使刀库固定板823可通过横轴滑块822在横轴滑轨824上的移动靠近或远离主轴本体32，便于主轴本体32换刀；横轴底板821顶部安装有横轴电机825，横轴电机825输出轴连接有横轴丝杆，横轴丝杆与横轴滑轨824平行设置，横轴丝

杆与横轴电机825连接的另一端与刀库固定板823螺纹连接，横轴电机825转动时，带动横轴丝杆转动，使刀库固定板823在螺纹连接的作用下沿横轴丝杆向靠近或远离主轴本体32的方向移动，便于主轴本体32换刀，且加工时可避免影响主轴本体32的移动。

[0044] 本实施例的刀库组件83包括安装架831与多个刀柄夹832，安装架831固定安装与刀库固定板823靠近机架1的端面上，多个刀柄夹832等距安装于安装架831上，各刀柄夹832内均固定有备用刀具7，主轴本体32换刀时，刀库组件83在横轴移动机构及纵轴移动机构的作用下向靠近主轴本体32的方向移动，并且使备用刀具7与主轴本体32对齐，主轴本体32换刀时，先将主轴本体32上的刀具7放置在空的刀柄夹832内，随后再移动至备用刀具7处进行换刀，换刀效率高且无需重新调整主轴本体32的位置，可保证工件的加工精度。

[0045] 本实施例的工作原理是：加工前，对主轴本体32(即刀具7)进行调整对位，B轴组件6转动主轴本体32，使与主轴本体32同轴连接的主轴相机33对准工作台2拍照确定工件位置，随后主轴组件3再通过拍照数据确定主轴的加工位置，并通过主轴移动机构5进行调整，最后再在B轴组件6的作用下转动主轴本体32使主轴本体32对准工作台2，完整主轴本体32的调整，调整效率高且调整精度高，可有效提高工件的加工效率；加工时，在主轴移动组件与工件移动组件的作用下，使主轴本体32实现各个位置上的加工，同时，主轴移动组件与工件移动组件均为丝杆传动，可提高主轴本体32与工作台2移动的精度与效率，进而提高本实施例的加工精度。

[0046] 以上所述的实施例仅为本发明的优选实施方式，不能以此来限定本发明的保护范围，本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化和修改，均属于本发明的保护范围。

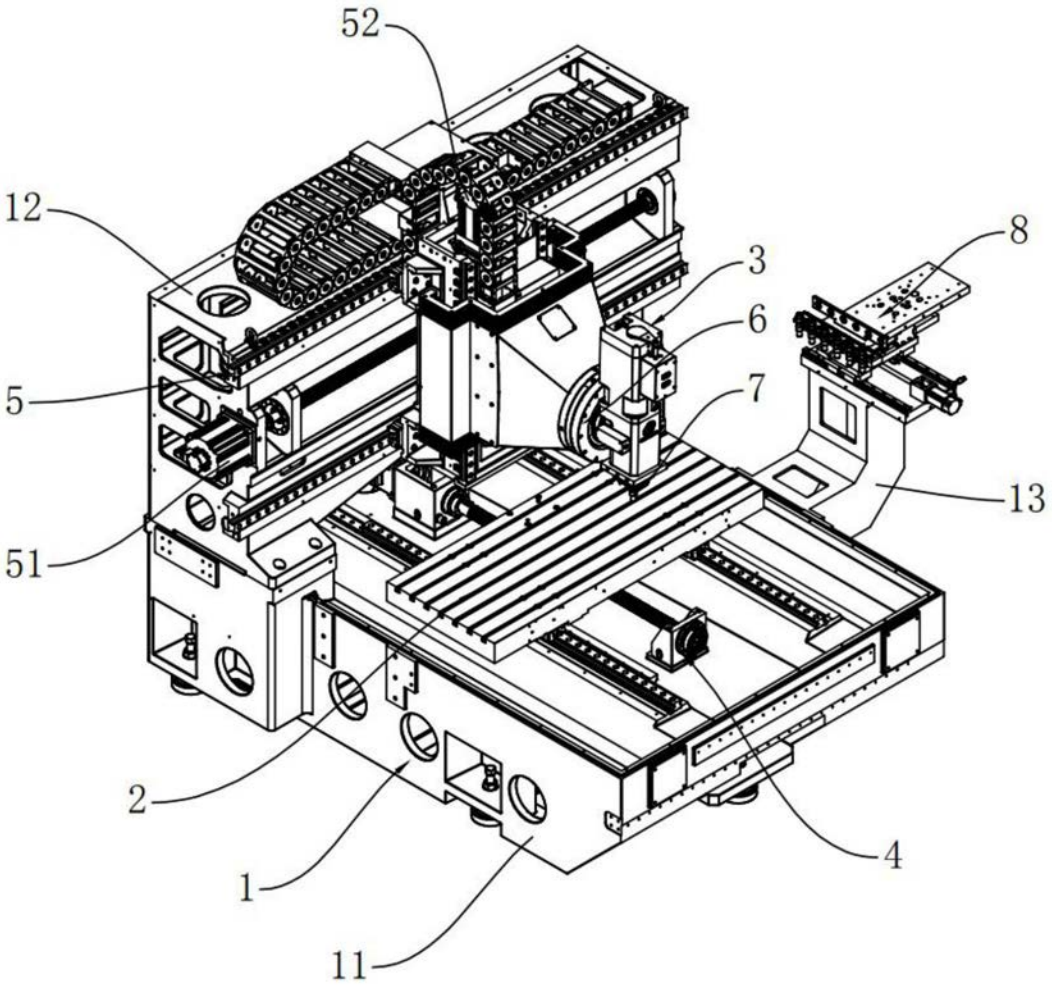


图1

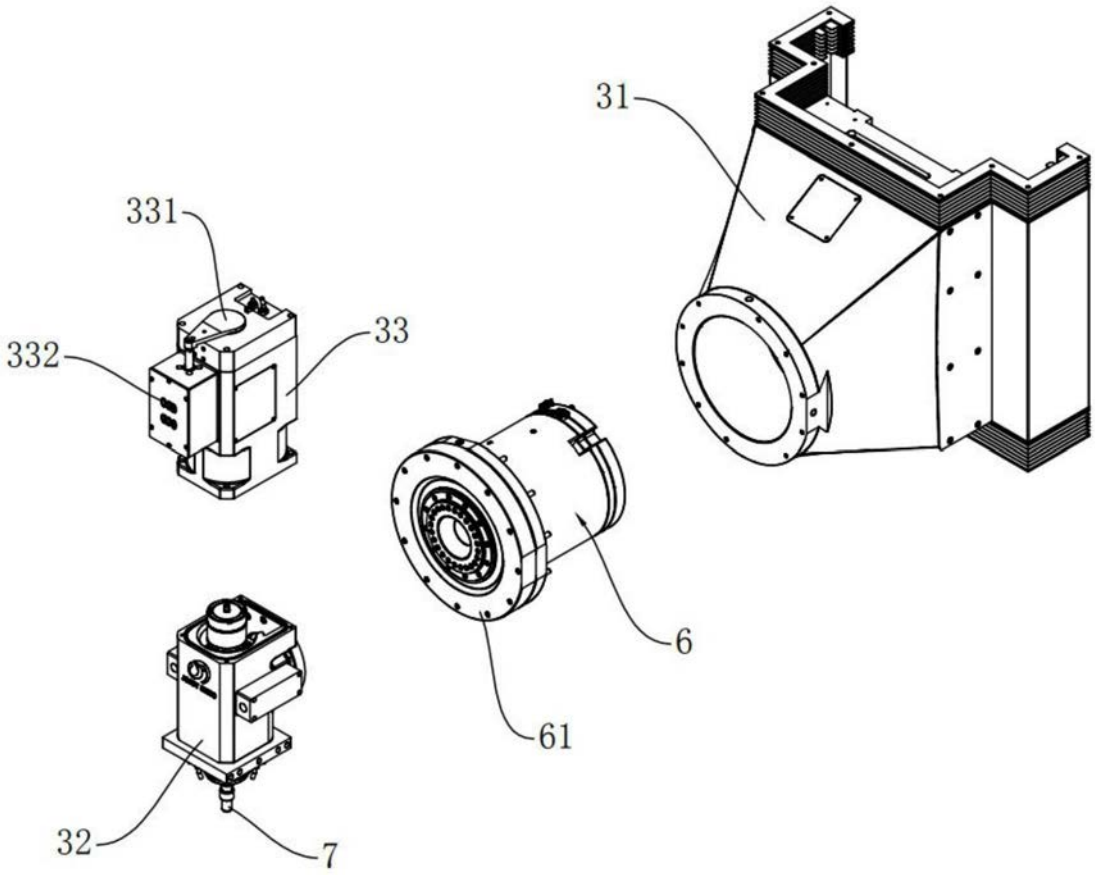


图2

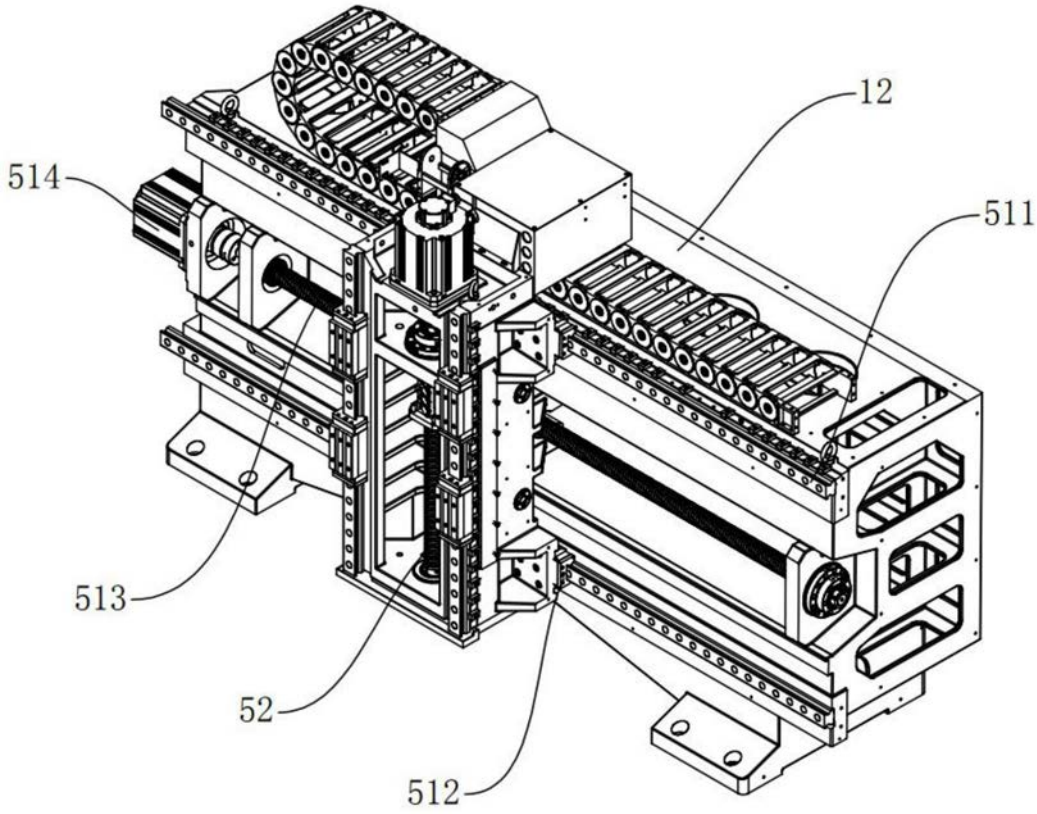


图3

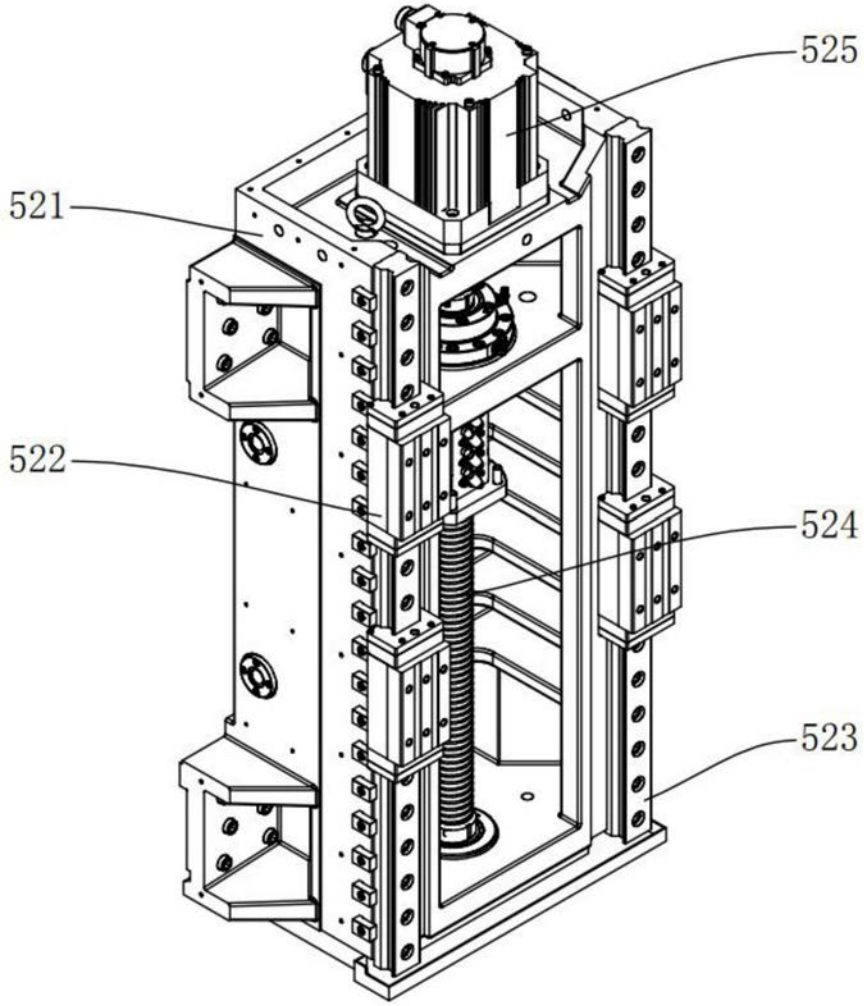


图4

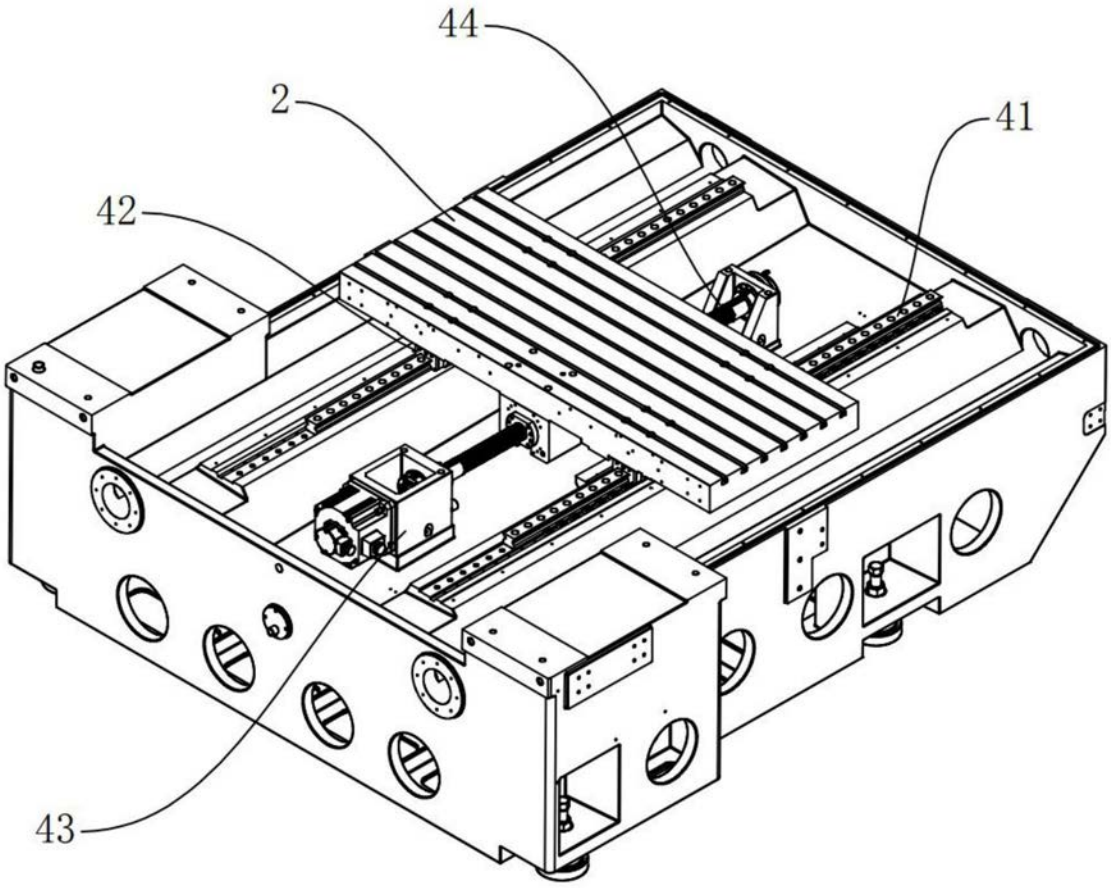


图5

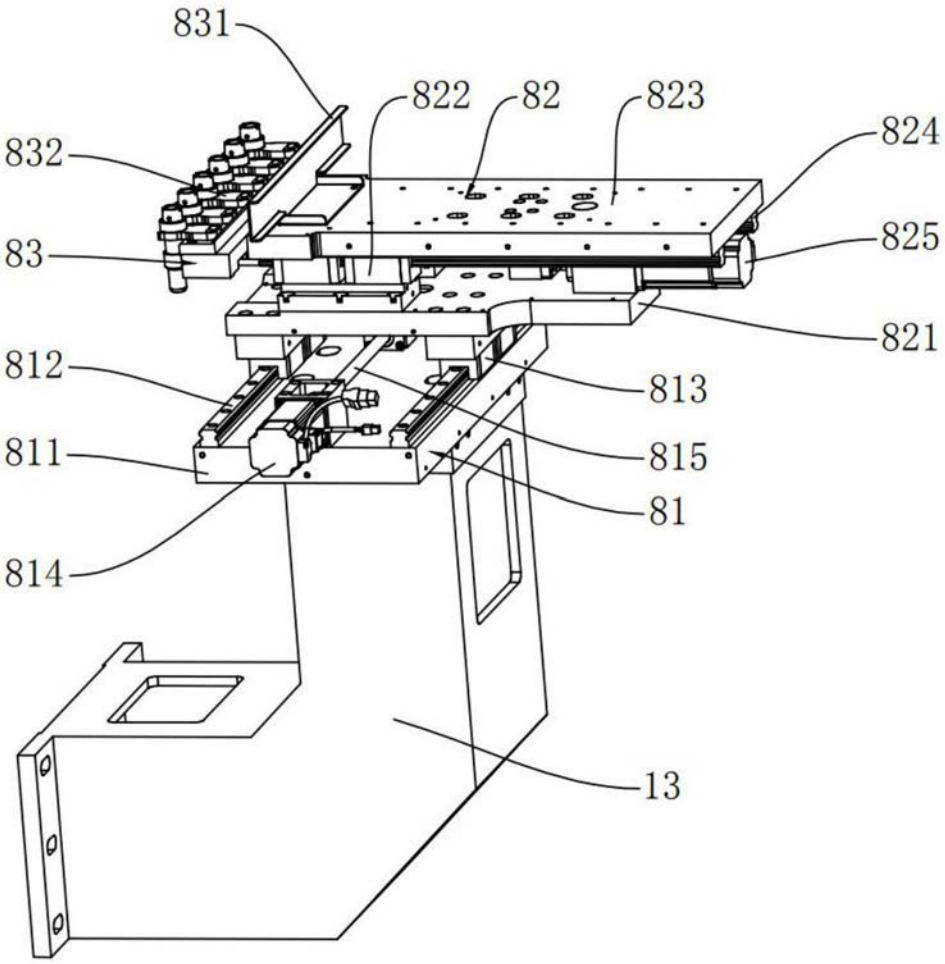


图6