(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215919841 U
(45)授权公告日 2022.03.01

(21)申请号 202122202241.2

(22)申请日 2021.09.10

(73)专利权人 广东科杰技术股份有限公司
地址 529000 广东省江门市蓬江区永盛路61号

(72)发明人 赵挺 彭嘉伟 郭家宝 曾国权 陈炳权

(74)专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限公司 44425
代理人 张金龙

(51)Int.Cl.
B23Q 3/155(2006.01)

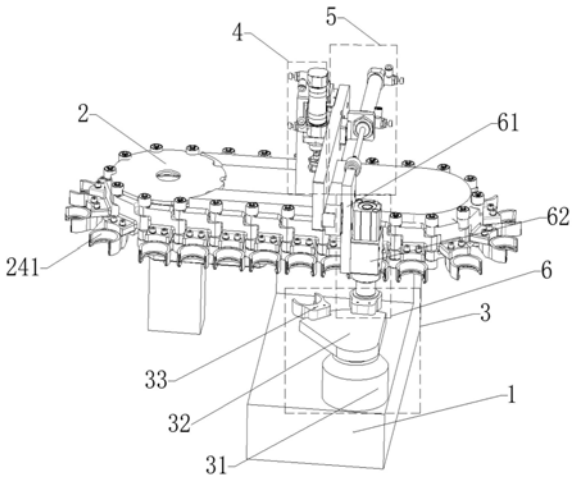
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种刀库自动换刀机构

(57)摘要

本实用新型涉及一种刀库自动换刀机构。本实用新型实施例中的刀库自动换刀机构包括竖直升降机构、水平伸缩机构、取刀机构和中转机构，中转机构包括旋转台、旋转臂和第二刀夹，水平伸缩机构设置于刀库的上方，取刀机构与水平伸缩机构垂直连接，取刀机构用于抓取刀库中的刀把，水平伸缩机构用于带动取刀机构将刀具从刀库移动至第二刀夹；竖直升降机构与水平伸缩机构连接，竖直升降机构用于带动水平伸缩机构与取刀机构沿竖直方向往复移动。本实用新型所述的一种刀库自动换刀机构通过取刀机构夹取刀把及刀具，并通过竖直升降机构和水平伸缩机构将刀具移送至中转机构，结构简单高效，省去了中转机构移动同时旋转的时间消耗，提高效率。



CN 215919841 U

1.一种刀库自动换刀机构,所述刀库包括多个水平设置的第一刀夹,其特征在于:

包括竖直升降机构、水平伸缩机构、取刀机构和中转机构,所述中转机构设置于所述刀库的一侧,所述中转机构包括旋转台、旋转臂和第二刀夹,所述旋转臂可旋转的设置于所述旋转台上,所述第二刀夹设置于所述旋转臂的端部;

所述水平伸缩机构沿水平方向设置于所述刀库的上方,所述取刀机构沿竖直方向设置并与所述水平伸缩机构连接,所述取刀机构用于抓取所述刀库中的刀把,所述水平伸缩机构用于带动所述取刀机构将刀具从位于指定位置的所述第一刀夹的上方移动至所述第二刀夹的上方;

所述竖直升降机构沿竖直方向设置于所述刀库上,所述竖直升降机构与所述水平伸缩机构连接,所述竖直升降机构用于带动所述水平伸缩机构与所述取刀机构沿竖直方向往复移动。

2.根据权利要求1所述的刀库自动换刀机构,其特征在于:

所述竖直升降机构包括支撑杆、第一气缸、第一滑块和第一滑轨,所述支撑杆与所述刀库的上表面垂直连接,所述第一滑轨沿竖直方向设置于所述支撑杆上,所述第一滑块与所述水平伸缩机构连接,所述第一气缸用于驱动所述第一滑块沿所述第一滑轨往复移动。

3.根据权利要求1所述的刀库自动换刀机构,其特征在于:

所述水平伸缩机构包括第一安装板、第二气缸、第二滑块和第二滑轨,所述第一安装板与所述第一滑块连接,所述第二滑轨沿水平方向设置于所述第一安装板远离所述第一滑块的一侧面,所述取刀机构沿竖直方向设置并与所述第二滑块连接,所述第二气缸用于驱动所述第二滑块沿所述第二滑轨往复移动。

4.根据权利要求3所述的刀库自动换刀机构,其特征在于:

第一气缸的活塞杆位于所述第一气缸外侧的一端设置有一浮动连接板,所述浮动连接板与所述第一安装板连接,所述第一气缸用于通过所述浮动连接板带动所述第一安装板与第一滑块沿所述第一滑轨往复移动。

5.根据权利要求4所述的刀库自动换刀机构,其特征在于:

所述第一气缸与所述第二气缸上设置有排气节流阀,所述排气节流阀用于控制所述第一气缸与所述第二气缸的活塞杆做伸缩移动。

6.根据权利要求3所述的刀库自动换刀机构,其特征在于:

所述取刀机构包括取刀装置和第二安装板,所述第二安装板的一端与所述第二滑块连接,另一端与所述取刀装置连接,所述第二滑块用于带动所述第二安装板与所述取刀装置沿所述第二滑轨做往复移动。

7.根据权利要求6所述的刀库自动换刀机构,其特征在于:

所述取刀装置包括卡刀爪、顶芯和驱动元件,所述卡刀爪经由所述安装孔部分插设于刀把外锥内部,所述卡刀爪内部中空并形成有一安装通道,所述卡刀爪的侧壁上开设有多个通孔;

所述顶芯部分设置于所述安装通道内,所述驱动元件用于驱动所述顶芯沿所述安装通道做往复运动,所述顶芯与所述卡刀爪的内侧壁之间形成有一容置空间,所述容置空间内设置有与所述通孔对应的多个钢珠,所述顶芯在所述容置空间内还设置有一抵接部,当所述顶芯移动时,所述钢珠位于所述容置空间内,或者,所述抵接部将所述钢珠部分顶出于所

述通孔，并使得所述钢珠与刀把外锥的内侧壁抵接。

8.根据权利要求7所述的刀库自动换刀机构，其特征在于：

所述抵接部为梯形环状结构，所述抵接部套设于所述顶芯靠近所述刀把的一端的外表面，所述抵接部远离所述刀把的端面宽度小于靠近所述刀把的端面宽度，所述抵接部的斜边用于与所述钢珠抵接。

9.根据权利要求8所述的刀库自动换刀机构，其特征在于：

所述卡刀爪为一圆筒结构，所述卡刀爪位于所述安装腔室外侧的一端水平设置有一环形抵接块，所述环形抵接块朝向所述安装通道的外侧延伸；

所述取刀装置还包括一取刀套，所述取刀套用于套设于所述外锥的外侧，所述取刀套的内侧壁上设置有一环形凸台；

当所述卡刀爪插入所述安装腔室内时，所述环形凸台的上表面与所述环形抵接块的下表面抵接，所述环形凸台的下表面与所述外锥的上表面抵接。

10.根据权利要求1所述的刀库自动换刀机构，其特征在于：

所述刀库为链式刀库，所述刀库包括刀库座和传送履带，所述传送履带水平设置在所述刀库座的侧面，所述第一刀夹沿水平方向设置在所述传送履带上。

一种刀库自动换刀机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机加工设备的技术领域，特别是涉及一种刀库自动换刀机构。

背景技术

[0002] 随着科技进步，机械在加工的要求愈来愈高，人们在铣削、车削等加工过程中通过不断改进刀具及加工方式实现更加多样化的零件加工。现有的机加工主要是使用机床通过夹持刀具及工件，进一步通过旋转工件或加工刀实现工件的加工，因此现有的刀具通常会配备标注刀把进行安装，从而有效的提高适配性及安装效率。

[0003] 然而现有技术中为实现将刀把及刀具从刀库中取出，通常需要通过一中转臂将刀具从刀库夹具上取下后再送往主轴安装，而中转臂的水平移动则需要依靠推送装置进行驱动。现有的换刀机构中，中转臂大多直接与推送装置连接，且为实现刀具移送中转臂通常需要旋转180度，整个移送过程耗时较长，致使换刀效率低下。而现有的推送装置大多依靠齿轮齿条和电机组合工作，结构复杂，使得整个装置体积较大。

实用新型内容

[0004] 基于此，本实用新型提供了一种刀库自动换刀机构，本实用新型所述的一种刀库自动换刀机构包括竖直升降机构、水平伸缩机构、取刀机构和中转机构，所述中转机构设置于所述刀库的一侧，所述中转机构包括旋转台、旋转臂和第二刀夹，所述旋转臂可旋转的设置于所述旋转台上，所述第二刀夹设置于所述旋转臂的端部；

[0005] 所述水平伸缩机构沿水平方向设置于所述刀库的上方，所述取刀机构沿竖直方向设置并与所述水平伸缩机构连接，所述取刀机构用于抓取所述刀库中的刀把，所述水平伸缩机构用于带动所述取刀机构将刀具从位于指定位置的所述第一刀夹的上方移动至所述第二刀夹的上方；

[0006] 所述竖直升降机构沿竖直方向设置于所述刀库上，所述竖直升降机构与所述水平伸缩机构连接，所述竖直升降机构用于带动所述水平伸缩机构与所述取刀机构沿竖直方向往复移动。

[0007] 进一步地，所述竖直升降机构包括支撑杆、第一气缸、第一滑块和第一滑轨，所述支撑杆与所述刀库的上表面垂直连接，所述第一滑轨沿竖直方向设置于所述支撑杆上，所述第一滑块与所述水平伸缩机构连接，所述第一气缸用于驱动所述第一滑块沿所述第一滑轨往复移动。

[0008] 进一步地，所述水平伸缩机构包括第一安装板、第二气缸、第二滑块和第二滑轨，所述第一安装板沿水平方向设置并与所述第一滑块连接，所述第二滑轨沿水平方向设置于所述第一安装板远离所述第一滑块的一侧面，所述取刀机构沿竖直方向设置并与所述第二滑块连接，所述第二气缸用于驱动所述第二滑块沿所述第二滑轨往复移动。

[0009] 进一步地，第一气缸的活塞杆位于所述第一气缸外侧的一端设置有一浮动连接板，所述浮动连接板与所述第一安装板连接，所述第一气缸用于通过所述浮动连接板带动

所述第一安装板与第一滑块沿所述第一滑轨往复移动。

[0010] 进一步地，所述第一气缸与所述第二气缸上设置有排气节流阀，所述排气节流阀用于控制所述第一气缸与所述第二气缸的活塞杆做伸缩移动。

[0011] 进一步地，所述取刀机构包括取刀装置和第二安装板，所述第二安装板的一端与所述第二滑块连接，另一端与所述取刀装置连接，所述第二滑块用于带动所述第二安装板与所述取刀装置沿所述第二滑轨做往复移动。

[0012] 进一步地，所述取刀装置包括卡刀爪、顶芯和驱动元件，所述卡刀爪经由所述安装孔部分插设于刀把外锥内部，所述卡刀爪内部中空并形成有一安装通道，所述卡刀爪的侧壁上开设有多个通孔；

[0013] 所述顶芯部分设置于所述安装通道内，所述驱动元件用于驱动所述顶芯沿所述安装通道做往复运动，所述顶芯与所述卡刀爪的内侧壁之间形成有一容置空间，所述容置空间内设置有与所述通孔对应的多个钢珠，所述顶芯在所述容置空间内还设置有一抵接部，当所述顶芯移动时，所述钢珠位于所述容置空间内，或者，所述抵接部将所述钢珠部分顶出于所述通孔，并使得所述钢珠与刀把外锥的内侧壁抵接。

[0014] 进一步地，所述抵接部为梯形环状结构，所述抵接部套设于所述顶芯靠近所述刀把的一端的外表面，所述抵接部远离所述刀把的端面宽度小于靠近所述刀把的端面宽度，所述抵接部的斜边用于与所述钢珠抵接。

[0015] 进一步地，所述卡刀爪为一圆筒结构，所述卡刀爪位于所述安装腔室外侧的一端水平设置有一环形抵接块，所述环形抵接块朝向所述安装通道的外侧延伸；

[0016] 所述取刀装置还包括一取刀套，所述取刀套用于套设于所述外锥的外侧，所述取刀套的内侧壁上设置有一环形凸台；

[0017] 当所述卡刀爪插入所述安装腔室内时，所述环形凸台的上表面与所述环形抵接块的下表面抵接，所述环形凸台的下表面与所述外锥的上表面抵接。

[0018] 进一步地，所述刀库为链式刀库，所述刀库包括刀库座和传送履带，所述传送履带水平设置在所述刀库座的侧面，所述第一刀夹沿水平方向设置在所述传送履带上。

[0019] 为了更好地理解和实施，下面结合附图详细说明本实用新型的技术方案。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型一个实施例中刀库自动换刀机构的示意图；

[0021] 图2为本实用新型一个实施例中刀库示意图；

[0022] 图3为本实用新型一个实施例中竖直升降机构示意图；

[0023] 图4为本实用新型一个实施例中水平伸缩机构示意图；

[0024] 图5为本实用新型一个实施例中刀库自动换刀机构安装状态图；

[0025] 图6为本实用新型一个实施例中取刀装置剖面示意图；

[0026] 图中，1、基座；2、刀库；21、刀库座；22、容置腔室；23、转盘；24、传送履带；241、第一刀夹；3、中转机构；31、旋转台；32、旋转臂；33、第二刀夹；4、竖直升降机构；41、支撑杆；42、第一滑轨；43、第一滑块；44、第一气缸；45、第一支架；46、浮动连接板；5、水平伸缩机构；51、第一安装板；52、第二滑轨；53、第二滑块；54、第二气缸；55、第二支架；6、取刀机构；61、第二安装板；62、取刀装置；621、卡刀爪；621a、通孔；621b、容置空间；621c、环形抵接块；622、顶

芯;622a、抵接部;622b、螺钉;623、钢珠;624、取刀套;624a、环形凸台;625、顶紧弹簧;626a、第三气缸;7、刀把;71、外锥;711、环形卡槽;712、安装腔室;72、连接部;73、安装部。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部内容。

[0028] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶部”、“底部”“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0029] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以是直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0030] 下面给出几个具体的实施例,用于详细介绍本申请的技术方案。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0031] 如图1和图2所示,在一个实施例中,本实用新型所述的刀库2自动换刀机构包括基座1、刀库2、竖直升降机构4、水平伸缩机构5、取刀机构6和中转机构3,在本实施例中,刀库2和中转机构3分别安装于基座1的两端,并在刀库2与中转机构3之间形成一送刀间隙,水平伸缩机构5沿水平方向设置于刀库2的上方,取刀机构6沿竖直方向设置并与水平伸缩机构5连接,取刀机构6用于抓取刀库2中的刀把7及刀具,水平伸缩机构5用于带动取刀机构6将刀具从指定位置的第一刀夹241移动至第二刀夹33,竖直升降机构4沿竖直方向设置于刀库2上,竖直升降机构4与水平伸缩机构5连接,竖直升降机构4用于带动水平伸缩机构5与取刀机构6沿竖直方向往复移动。

[0032] 在本实施例中,刀库2具体为一链式刀库2,刀库2包括刀库2座、转盘23、传送履带24和第一刀爪,刀库2座为一两端为圆弧端的长方体机构,刀库2座的上表面形成一开口,并在其内部形成一容置腔室22,转盘23设置于刀库2座上表面靠近圆弧端面的位置,转盘23四周设置有多个卡槽,传送履带24沿竖直方向设置于刀库2座的侧面一周,传送履带24靠近刀库2座上表面的一侧设置有多个卡合柱,该卡合柱与转盘23上的卡槽卡接配合,转盘23在电机带动下旋转,通过卡槽推动卡合柱移动,从而使得传送履带24沿刀库2座的周向移动。第一刀爪沿水平方向设置于传送履带24上,并使得第一刀爪的开口朝向远离刀库2座侧壁的方向。在其他例子中,刀库2还可以是其他形式的刀库2结构。

[0033] 在上述实施例中,中转机构3包括旋转台31、旋转臂32和第二刀夹33,旋转与基座1连接,旋转臂32可转动的设置在旋转台31上,第二刀夹33与旋转臂32连接,并使得第二刀夹33与第一刀夹241位于同一平面上,且当旋转臂32旋转指向刀库2时,第一刀夹241与第二刀夹33的开口相对设置。

[0034] 如图1、图3和图4所示,在一个实施例中,竖直升降机构4包括支撑杆41、第一气缸44、第一滑块43和第一滑轨42,支撑杆41经由刀库2上表面的开口垂直插设于刀库2座内部

的容置腔室22内，第一滑轨42沿竖直方向设置于支撑杆41上，第一滑块43上形成有滑槽，第一滑轨42设置于滑槽内，并使得第一滑块43沿第一滑轨42上下滑动，第一气缸44眼竖直方向设置于支撑杆41上，并使得第一气缸44的活塞杆朝向刀库2座。优选的，第一气缸44经由第一支架45与支撑杆41连接，第一气缸44上设置有排气节流阀，从而控制第一气缸44的活塞杆的伸缩运动。第一气缸44的活塞杆的一端设置有一浮动连接板46，浮动连接板46通过一卡环与活塞杆连接固定。

[0035] 水平伸缩机构5包括第一安装板51、第二气缸54、第二滑块53和第二滑轨52，第一安装板51具体为一长方形板状结构，第一安装板51的长边由刀库2指向中转机构3，并使得第一安装板51的侧边沿竖直方向设置，第二气缸54、第二滑块53和第二滑轨52设置于第一安装板51远离竖直升降机构4的一侧，第二滑轨52沿水平方向设置，第二滑块53套设在第二滑轨52上，并在第二气缸54的活塞杆推动下沿第二滑轨52移动。

[0036] 在上述实施例中，第一安装板51靠近支撑柱的侧面与第一滑块43连接，浮动连接板46与第一安装板51的下侧面固定连接，当第一气缸44的活塞杆向下伸出时，浮动连接板46带动第一安装板51向下移动，第一滑块43在第一安装板51的的带动下向下移动。

[0037] 如图1和图5所示，在一个实施例中，取刀机构6包括取刀装置62和第二安装板61，第二安装板61沿竖直方向设置并与第二滑块53连接，优选的，第二气缸54的活塞杆与第二安装板61的侧面抵接，当第二气缸54的活塞杆向外伸出时，推动第二安装板61向中转机构3移动。

[0038] 如图6所示，在一个实施例中，刀把7具体包括外锥71、连接部72和安装部，外锥71的一端开设有一安装孔，外锥71在安装孔的内侧形成有一安装腔室712，安装腔室712的内侧壁上开设有一环形卡槽711，连接部72的顶端与外锥71连接，连接部72的底端与安装部连接，安装部内部开设有用于安装刀具的内孔。

[0039] 取刀装置62包括卡刀爪621、顶芯622、取刀套624和驱动元件，卡刀爪621经由安装孔部分插设于安装腔室712内部，卡刀爪621内部中空并形成有一安装通道，卡刀爪621的侧壁上开设有多个通孔621a，顶芯622部分插设于安装通道内，顶芯622与卡刀爪621的内侧壁之间形成有一容置空间621b，容置空间621b内设置有与通孔621a对应的多个钢珠623，顶芯622上还设置有一抵接部622a，抵接部622a位于容置空间621b内，驱动元件用于驱动顶芯622沿安装通道做往复运动。

[0040] 在上述实施例中，取刀套624为一圆筒状结构，其内部形成有一容置通道，取刀套624眼竖直方向设置，并套设在外锥71的外侧，优选的，取刀套624套设于外锥71外侧的接触面采用锥度阶梯设计而非完整锥面设计，这使得刀套内壁对外锥71实现精准限位的同时不会对外锥71咬合过紧，导致分离困难。

[0041] 驱动单元具体为第三气缸626a，第三气缸626a设置在取刀套624远离刀把7的一端，并使得活塞杆插设于容置通道内，活塞杆远离第三气缸626a的一端与顶芯622位于安装通道外部的一端连接，优选的，顶芯622靠近第三气缸626a的一端面上开设有螺纹孔，活塞杆经由该螺纹孔与顶芯622固定连接。第三气缸626a带动活塞杆沿竖直方向运动，从而使得顶芯622在安装通道内往复移动。在其他例子中，驱动单元还可以根据需要替换为其他结构，如丝杆等。

[0042] 优选的，取刀套624内部还设置有一顶紧弹簧625，顶紧弹簧625位于气缸与所述卡

刀爪621之间，顶紧弹簧625套设在第三气缸626a的活塞杆的外侧，顶紧弹簧625的一端与第三气缸626a连接，顶紧弹簧625的另一端与卡刀爪621位于安装腔室712外部的一端连接。顶紧弹簧625用于在活塞杆带动抵接部622a向上运动时，对环形抵接块621c施加向下的压力，使钢珠623径向推出，最终与刀把内腔完成抵接，从而对刀把产生向上的拉紧力。

[0043] 在上述实施例中，卡刀爪621具体为一圆筒状结构，卡刀爪621的侧壁上开设有多个等间距排列的通孔621a，该通孔621a位于卡刀爪621靠近刀把7的侧壁上。顶芯622插设于安装通道内部，顶芯622包括安装杆与连接杆，连接杆的一端与第三气缸626a的活塞杆连接，另一端与安装杆连接，并使得安装杆位于上述通孔621a的内侧。优选的，安装杆的直径小于连接杆的直径，从而使得安装杆的外侧壁与卡刀爪621的内侧壁之间形成一容置空间621b，容置空间621b通过上述通孔621a与环形卡槽711连通，钢珠623设置于上述容置空间621b内，且每个钢珠623与一个通孔621a对应。

[0044] 在上述实施例中，抵接部622a设置在安装杆远离连接杆的一端，从而使得容置空间621b位于抵接部622a的上方。优选的，抵接部622a为梯形环状结构，抵接部622a套设于安装杆的外表面，安装杆远离连接杆的一端开设有螺纹孔，抵接部622a通过螺丝与安装杆安装固定。抵接部622a远离刀把7的端面宽度小于靠近刀把7的端面宽度，抵接部622a靠近刀把7的端面用于限制钢珠623的位置，避免钢珠623从容置空间621b内掉出，抵接部622a的斜边用于与所述钢珠623抵接。

[0045] 在上述实施例中，当活塞杆在气缸的带动下向上移动时，顶芯622和抵接部622a跟随第三气缸626a的活塞杆向上移动，抵接部622a的斜面与钢珠623抵接，由于抵接部622a的斜面到卡刀爪621的内侧壁的距离逐渐变小，

[0046] 钢珠623在抵接部622a的推动下经由通孔621a向环形卡槽711移动，当抵接部622a移动至预设位置停止时，钢珠623固定于环形卡槽711内，从而使得取刀装置62与刀把7卡接固定。当抵接部622a向下移动时，抵接部622a与钢珠623逐渐解除抵接，容置空间621b的逐渐变大，使得钢珠623可以在回容置空间621b内自由活动，当钢珠623与环形卡槽711完全分离时，取刀装置62与刀把7解除固定。

[0047] 在其他例子中，抵接部622a还可以是设置在安装杆靠近连接杆的侧壁上，在此实施例中，抵接部622a为倒置的梯形结构，其上端面宽度大于下端面宽度，此时当第三气缸626a的活塞杆下移时，钢珠623被推出至环形卡槽711内。

[0048] 优选的，为保证卡刀爪621、刀把7和取刀套624之间的稳固连接，卡刀爪621位于安装腔室712外侧的一端水平设置有一环形抵接块621c，环形抵接块621c朝向安装通道的外侧延伸，环形抵接块621c的下表面与所述外锥71的上表面抵接。优选的，取刀套624的内侧壁上设置有一环形凸台624a，当卡刀爪621插入安装腔室712内时，环形凸台624a的上表面与环形抵接块621c的下表面抵接，环形凸台624a的下表面与外锥71的上表面抵接。通过上述结构，实现卡刀爪621、外锥71和取刀套624的精确定位。

[0049] 本实用新型所述刀库2自动换刀机构，开始取刀时，第一气缸44与第二气缸54的活塞杆完全收缩，使得取刀装置62位于第一刀爪的正上方，随后通过竖直升降机构4，带动水平伸缩机构5上的取刀装置62的卡刀爪621插入第一刀爪上刀把7的外锥71内部，并通过钢珠623的移动使得取刀装置62与刀把7固定连接，随后水平伸缩机构5带动取刀装置62向第二刀爪移动，并将刀具移送至中转机构3，从而实现取刀操作。

[0050] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。

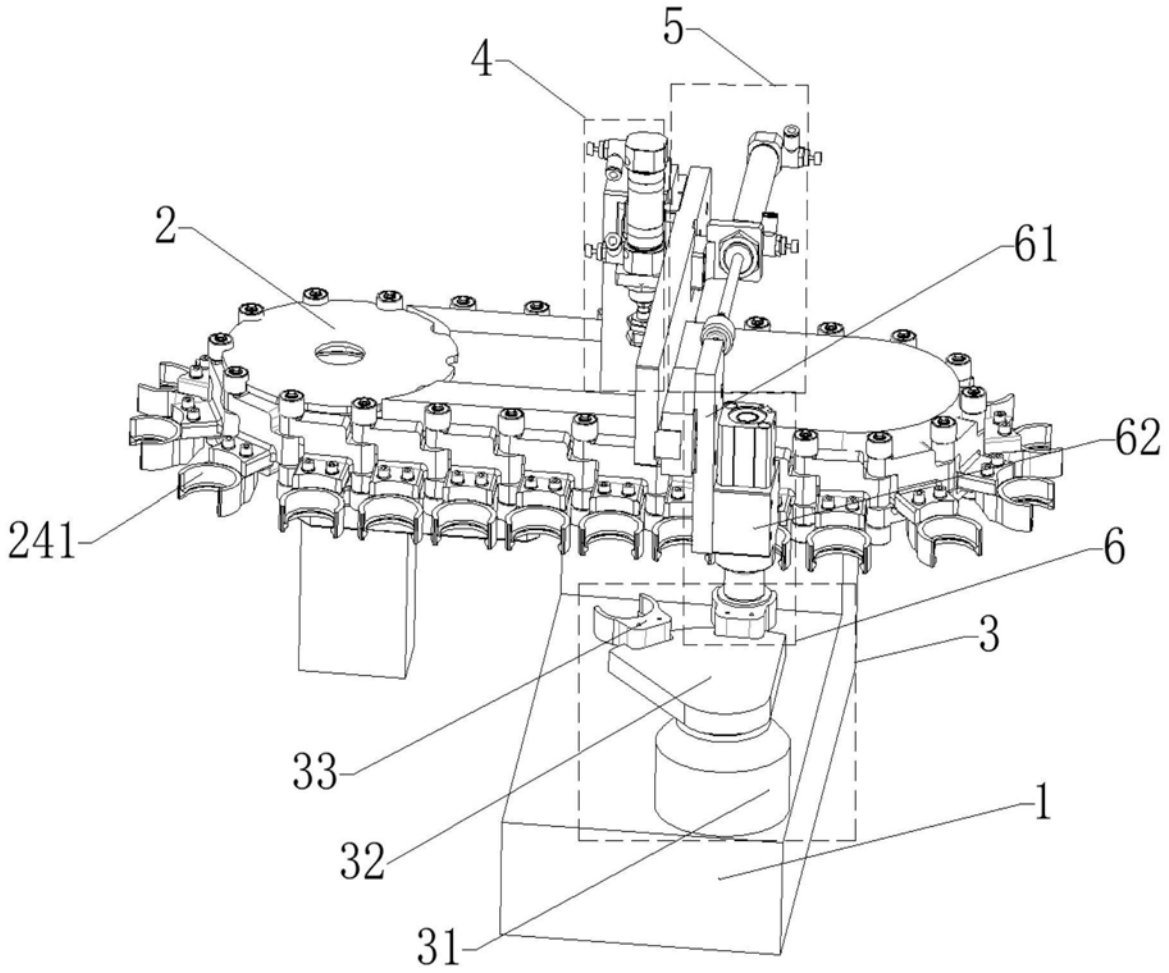


图1

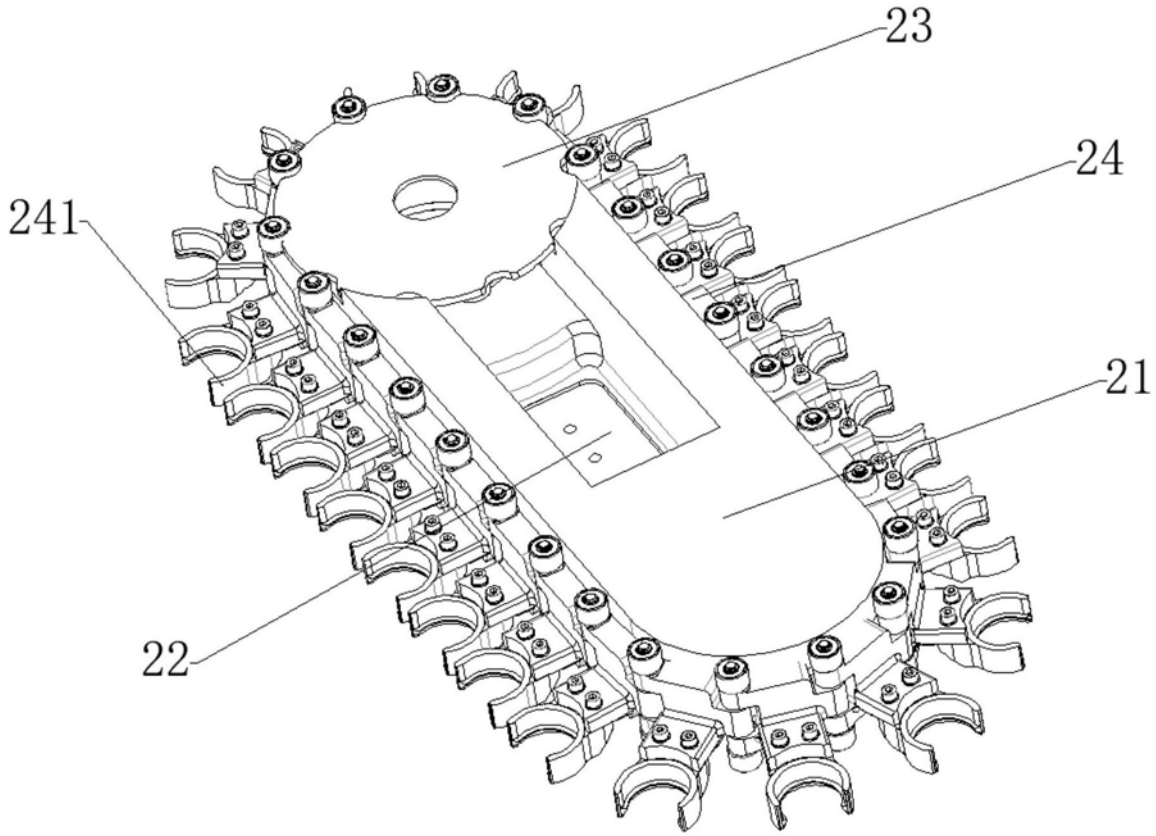


图2

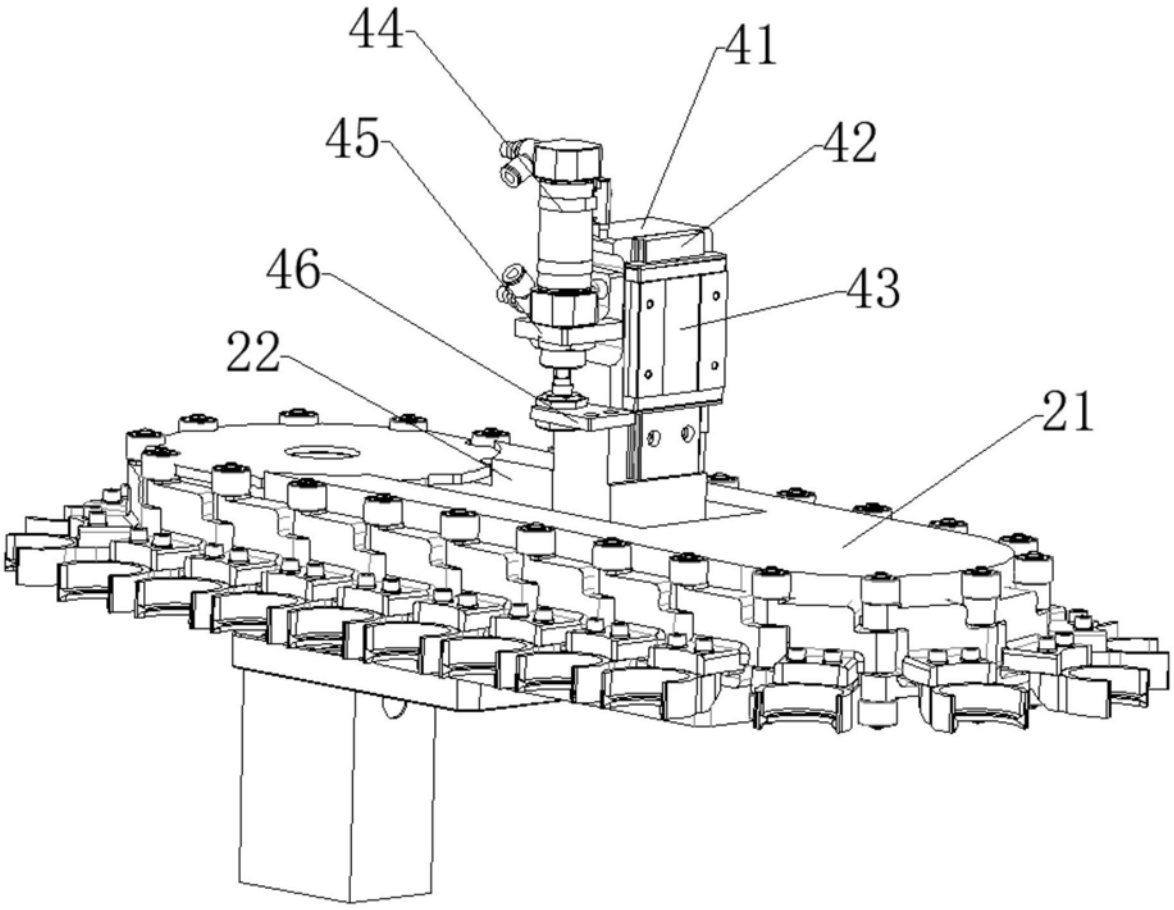


图3

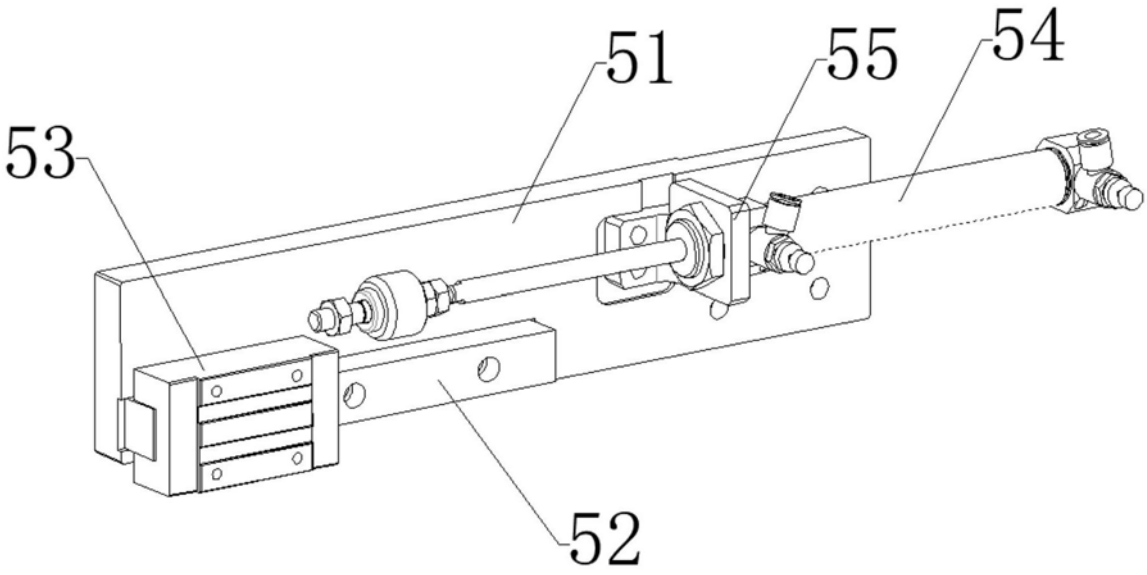


图4

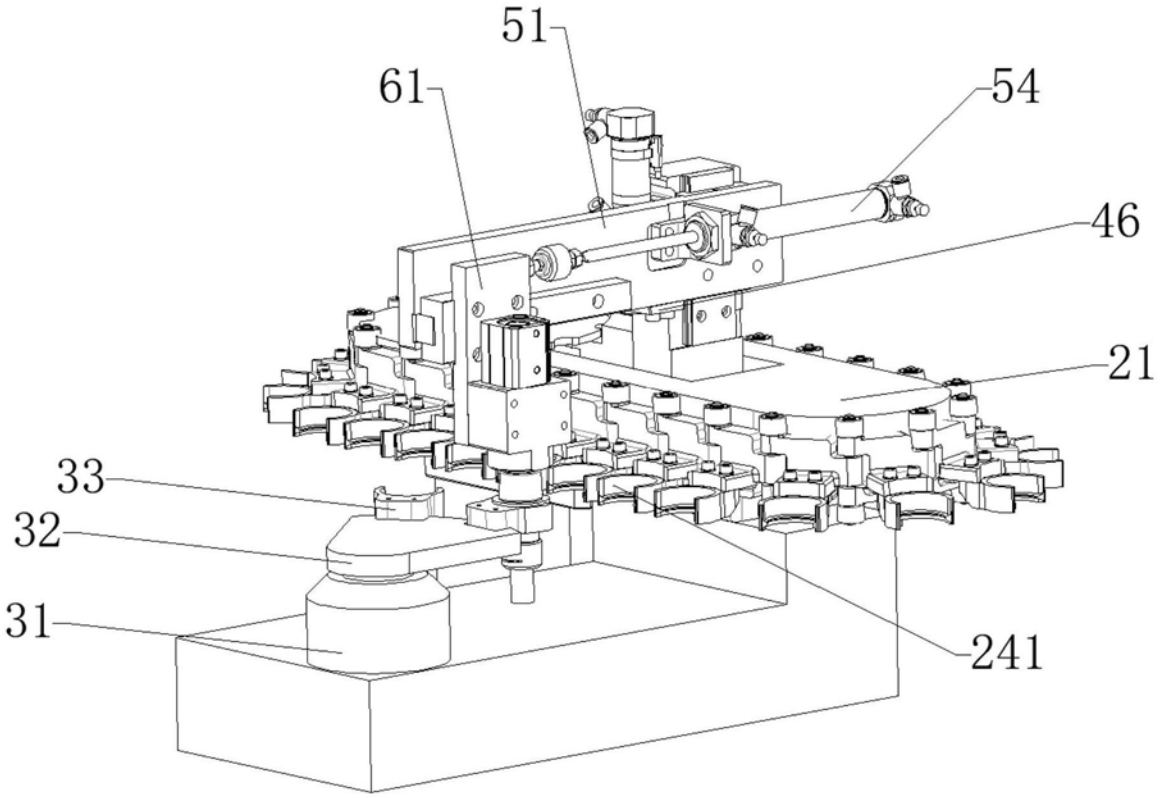


图5

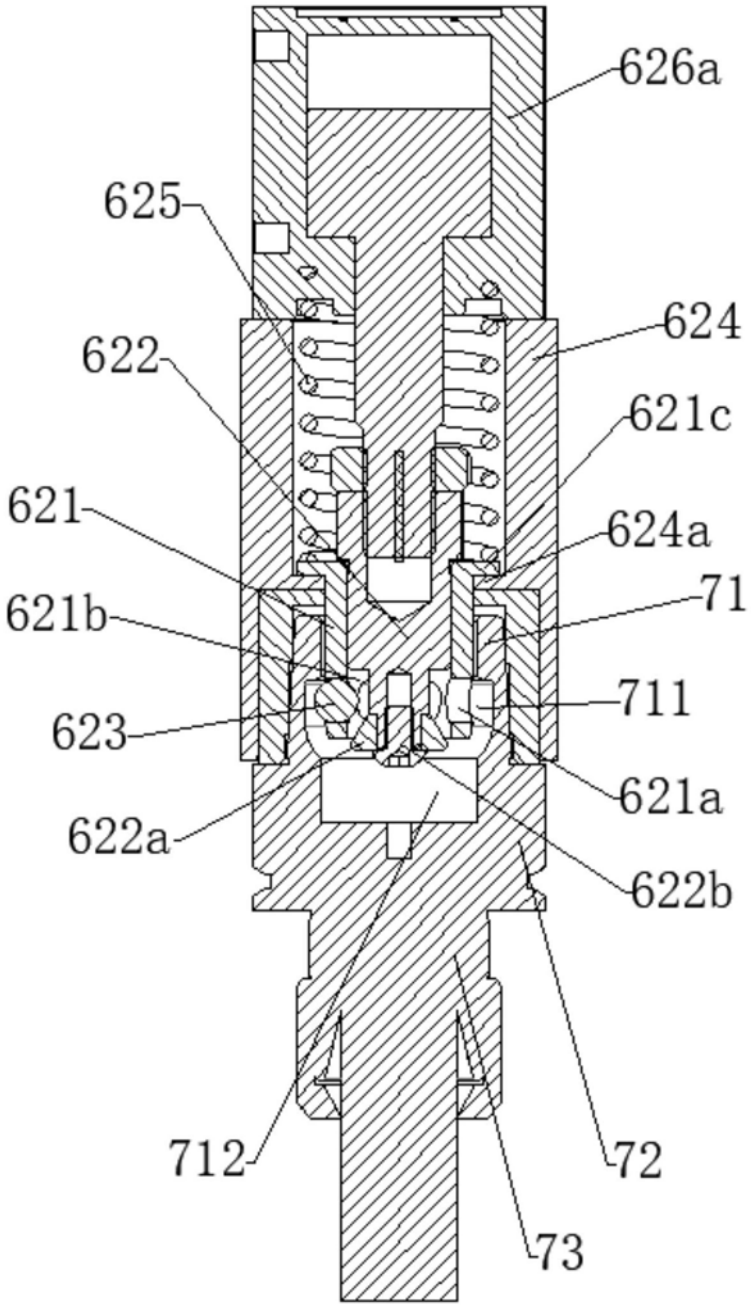

626a
625
624
622
621c
621
624a
71
621b
711
623
621a
622a
622b
712
72
73

图6