



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105397543 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201510566677.6

(22)申请日 2015.09.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105397543 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(30)优先权数据
2014-182270 2014.09.08 JP

(73)专利权人 德马吉森精机株式会社
地址 日本奈良县

(72)发明人 藤本幸司 栗谷龙彦

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

B23Q 3/155(2006.01)

(56)对比文件

US 2011/0107573 A1,2011.05.12,权利要
求1.

CN 1575917 A,2005.02.09,全文.

CN 1579703 A,2005.02.16,全文.

CN 102601657 A,2012.07.25,全文.

EP 0144304 A1,1985.06.12,全文.

JP 昭60-123243 A,1985.07.01,全文.

审查员 程新德

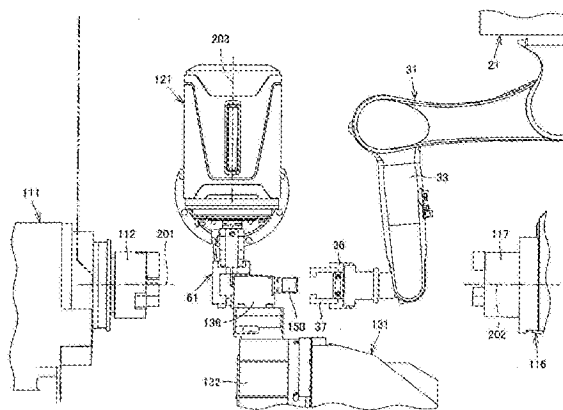
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

机床

(57)摘要

机床能够进行使用固定刀具进行的车削加工和使用旋转刀具进行的铣削加工。机床具有：刀具主轴，其具有供给空气的空气供给部并用于使旋转刀具旋转；下刀具台，其用于安装多个固定刀具；刀具保持件，其安装于下刀具台并具有用于限制刀具的锥形面，且以能够装卸刀具的方式保持刀具；自动换刀装置，其对保持于刀具保持件的刀具进行自动更换；特殊刀具，其安装于刀具主轴，且自空气供给部将空气导入至该特殊刀具。在自动换刀装置对刀具进行自动更换时，安装于刀具主轴的特殊刀具联结于刀具保持件，来自空气供给部的空气经过特殊刀具供给至锥形面。根据这样的结构，提供能够在自动换刀装置对刀具进行自动更换时向刀具台上的刀具保持件供给空气的机床。



1. 一种机床,该机床能够进行使用固定刀具进行的车削加工和使用旋转刀具进行的铣削加工,其特征在于,该机床包括:

刀具主轴(121),其具有供给空气的空气供给部并用于使旋转刀具旋转;

刀具台(131),其用于安装多个固定刀具;

刀具保持件(136),其安装于所述刀具台(131)并具有用于限制刀具的限制面(138),且以能够装卸刀具的方式保持刀具;

自动换刀装置(10),其对保持于所述刀具保持件(136)的刀具进行自动更换;

特殊刀具(61),其安装于所述刀具主轴(121),且自所述空气供给部将空气导入至该特殊刀具,

在所述自动换刀装置(10)对刀具进行自动更换时,安装于所述刀具主轴(121)的所述特殊刀具(61)连结于所述刀具保持件(136),来自所述空气供给部的空气经过所述特殊刀具(61)被供给至所述限制面(138)。

2. 根据权利要求1所述的机床,其中,

所述刀具保持件(136)还具有伴随着所述刀具保持件(136)保持刀具而动作的作动件(172),

所述特殊刀具(61)具有在所述自动换刀装置(10)对刀具进行自动更换时检测所述作动件(172)的运动的传感器部(63)。

3. 根据权利要求1或2所述的机床,其中,

所述自动换刀装置(10)具有用于把持刀具的把持部(36),

在所述自动换刀装置(10)对刀具进行自动更换时,所述特殊刀具(61)被定位于隔着所述刀具保持件(136)与所述把持部(36)所在侧相反的一侧。

机床

技术领域

[0001] 本发明通常涉及机床,更特定来讲,涉及能够进行使用固定刀具进行的车削加工和使用旋转刀具进行的铣削加工的机床。

背景技术

[0002] 关于以往的机床,例如,在日本实开昭60-117001号公报中公开有一种具备自动换刀装置的数控机床,其目的在于,实现ATC的动作用的简单化且谋求刀具的更换时间的缩短化(专利文献1)。

[0003] 在专利文献1中公开的数控机床具有用于在刀具台上的转塔和刀库之间自动更换刀具的自动换刀装置。

[0004] 另外,在日本特开昭60-123243号公报公开有一种具备刀具更换装置的机床,其目的在于,具备如下的清扫部件:其结构简单且能可靠地进行操作,在以直线往复移动自动更换刀架时,该清扫构件能迅速且容易地进行各引导面的清扫(专利文献2)。

[0005] 在专利文献2中公开的机床具有用于在刀具台上的转塔头和刀库之间自动更换刀具的更换部件。

[0006] 另外,在日本特开平6-238539号公报中公开有一种刀具更换装置,其目的在于,相对于安装于转塔的刀具保持件以与转塔的中心轴线平行的方式装卸刀具单元,或者以与转塔的中心轴线成直角的方式装卸刀具单元(专利文献3)。

[0007] 在专利文献3所公开的刀具更换装置中,在转塔附近设有X-Z载物台,其以驱动箱能够沿与转塔的中心轴线成直角的方向以及与转塔的中心轴线平行的方向移动的方式保持驱动箱。在驱动箱中以能够旋转的方式设有刀具更换箱,该刀具更换箱具有用于夹持刀具单元的刀具把持部。

发明内容

[0008] 如上述的专利文献1~3所公开的那样,公知有具备用于自动更换被保持于刀具台(转塔)上的刀具保持件的刀具的自动换刀装置(ATC:Auto Tool Changer)的机床。

[0009] 在这样的机床中,在刀具自动更换时,为了防止切屑等的异物进入刀具保持件中的刀具的限制面与刀具之间,而需要向限制面进行送风。然而,由于在刀具台内装有用于进行刀具的旋转转位的机构等各种机构,因此,很难在刀具台侧设置用于向刀具保持件供给空气的机构。

[0010] 因此,本发明的目的在于,解决上述课题,提供一种能够在自动换刀装置进行刀具自动更换时,向刀具台上的刀具保持件供给空气的机床。

[0011] 本发明的机床能够进行使用固定刀具进行的车削加工和使用旋转刀具进行的铣削加工。机床包括:刀具主轴,其具有供给空气的空气供给部并用于使旋转刀具旋转;刀具台,其用于安装多个固定刀具;刀具保持件,其安装于刀具台并具有用于限制刀具的限制面,且以能够装卸刀具的方式保持刀具;自动换刀装置,其对保持于刀具保持件的刀具进行

自动更换;特殊刀具,其安装于刀具主轴,且自空气供给部将空气导入至该特殊刀具。在自动换刀装置对刀具进行自动更换时,安装于刀具主轴的特殊刀具连结于刀具保持件,来自空气供给部的空气经过特殊刀具被供给至限制面。

[0012] 根据这样构成的机床,在自动换刀装置对刀具进行自动更换时,将安装于刀具主轴的特殊刀具连结于安装于刀具台的刀具保持件,从而能够将自刀具主轴的空气供给部供给的空气向刀具台上的刀具保持件供给。

[0013] 另外,优选的是,刀具保持件还具有伴随着刀具保持件保持刀具而动作的作动件。特殊刀具具有在自动换刀装置对刀具进行自动更换时检测作动件的运动的传感器部。

[0014] 根据这样构成的机床,在特殊刀具设有传感器部,从而也能够同时确认刀具保持件是否保持刀具。

[0015] 另外,优选的是,自动换刀装置具有用于把持刀具的把持部。在自动换刀装置对刀具进行自动更换时,特殊刀具被定位于隔着刀具保持件与把持部所在侧相反的一侧。

[0016] 根据这样构成的机床,能够容易避免在自动换刀装置对刀具进行自动更换时特殊刀具与把持部的干涉。

[0017] 如以上说明的那样,根据本发明,能够提供在自动换刀装置对刀具进行自动更换时能够向刀具台上的刀具保持件供给空气的机床。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的实施方式的机床的主视图。

[0019] 图2是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的加工区域内的样子的侧视图。

[0020] 图3是表示图2中的刀具保持件的剖视图。

[0021] 图4是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的刀具主轴以及机器人手臂的第1动作的侧视图。

[0022] 图5是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的刀具主轴以及机器人手臂的第2动作的侧视图。

[0023] 图6是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的刀具主轴以及机器人手臂的第3动作的侧视图。

[0024] 图7是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的刀具主轴以及下刀具台的动作流程的图。

具体实施方式

[0025] 参照附图说明本发明的实施方式。此外,在以下参照的附图中,对于相同或者与之相当的构件标注相同的附图标记。

[0026] 图1是表示本发明的实施方式的机床的主视图。在图1中,通过透视形成机床的外观的壳体来示出机床的内部。

[0027] 参照图1,机床100是具有使用固定刀具进行的车削功能和使用旋转刀具进行的铣削功能的复合加工设备。首先,对机床100的整体结构进行说明,机床100具有机座141、第1主轴台111、第2主轴台116、刀具主轴121和下刀具台131。

[0028] 机座141是用于支承第1主轴台111、第2主轴台116、刀具主轴121以及下刀具台131的基座构件,设于工厂等的安装面。

[0029] 第1主轴台111以及第2主轴台116在沿水平方向延伸的Z轴方向上以互相相对的方式设置。第1主轴台111具有用于在使用固定刀具进行的车削加工时使工件(加工物)旋转的主轴112,第2主轴台116具有用于在使用固定刀具进行的车削加工时使工件(加工物)旋转的主轴117。主轴112设为能够以与Z轴平行的中心轴线201为中心旋转,主轴117设为能够以与Z轴平行的中心轴线202为中心旋转。在主轴112以及主轴117设有用于以能够装卸工件的方式保持工件的卡盘机构(日文:チャック機構)。

[0030] 刀具主轴(上刀具台)121在进行使用旋转刀具进行的铣削加工时使旋转刀具旋转。刀具主轴121设为能够以与沿铅垂方向延伸的X轴平行的中心轴线203为中心旋转。在刀具主轴121设有用于以能够装卸旋转刀具的方式保持旋转刀具的夹持机构(日文:クランプ機構)。

[0031] 刀具主轴121利用未图示的支柱等支承于机座141上。刀具主轴121利用设于支柱等的各种进给机构、引导机构、伺服电动机等设为能够沿X轴方向、Y轴方向以及Z轴方向移动,该Y轴方向沿水平方向延伸且与Z轴方向正交。安装于刀具主轴121的旋转刀具所进行的加工位置在三维空间移动。刀具主轴121还被设为能够以与Y轴平行的中心轴线为中心旋转。

[0032] 刀具主轴121具有能够供给空气的空气供给部(未图示)。作为代表例,空气供给部设为用于向安装于刀具主轴121的旋转刀具供给空气的机构(中心送风,日文:センタースルーエアブロー)。在该情况下,自与机床100分开配置的压缩机等空气供给源供给的空气经过刀具主轴121向旋转刀具供给。

[0033] 下刀具台131安装有多个用于车削加工的固定刀具。下刀具台131是所谓的转塔形,多个固定刀具呈放射状安装,进行旋转转位。

[0034] 更具体地说,下刀具台131具有旋转部132。旋转部132设为能够以与Z轴平行的中心轴线204为中心旋转。以中心轴线204为中心,在其周向上隔开间隔的位置(在本实施方式中是10处)安装有用于保持固定刀具的刀具保持件。通过旋转部132以中心轴线204为中心旋转,保持于刀具保持件的固定刀具沿周向移动,用于车削加工的固定刀具被转位。

[0035] 下刀具台131利用未图示的床鞍等支承于机座141上。下刀具台131利用设于床鞍等的各种进给机构、引导机构、伺服电动机等设为能够沿X轴方向以及Z轴方向移动。

[0036] 在本实施方式中,下刀具台131内装有用于使旋转刀具旋转的马达。来自马达的旋转力传递到保持于刀具保持件的旋转刀具,从而能够使用下刀具台131中的旋转刀具。

[0037] 图2是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的加工区域内的样子的侧视图。

[0038] 参照图1以及图2,机床100具有自动换刀装置(ATC:Auto Tool Changer)10以及刀具存放部151。自动换刀装置10对安装于下刀具台131的刀具进行自动更换。刀具存放部151被设为收纳安装于下刀具台131的、更换用的刀具的刀具收纳部。

[0039] 机床100具有(ATC用)刀具保持件136。刀具保持件136安装于下刀具台131(旋转部132)。刀具保持件136内装有用于以能够装卸刀具的方式保持刀具的夹持机构。自动换刀装置10对多个安装于下刀具台131的刀具中的保持于刀具保持件136的刀具和收纳于刀具存

放部151的刀具进行自动更换。向下刀具台131安装刀具时,刀具沿与Z轴平行的方向插入刀具保持件136。

[0040] 此外,虽然在图1中未示出,但是机床100在第1主轴台111周围具有:自动换刀装置,其用于对安装于刀具主轴121的刀具进行自动更换;以及刀库,其收纳安装于刀具主轴121的、更换用的刀具。

[0041] 机床100具有侧面壳142。侧面壳142相对于第2主轴台116设于与第1主轴台111相反的那一侧的位置。利用侧面壳142分隔出加工区域200的内外。在侧面壳142设有能够开闭的活门143。刀具存放部151设于加工区域外。

[0042] 自动换刀装置10具有机器人手臂31以及移动机构部21。机器人手臂31以能够把持刀具的方式设置。移动机构部21使机器人手臂31在加工区域200的内外之间移动。移动机构部21使机器人手臂31在加工区域内的刀具更换位置31A、加工区域外的待机位置31B和加工区域外的存放部位置31C之间移动。

[0043] 移动机构部21作为用于使机器人手臂31直线往复移动的机构,具有基座构件23、直线导轨22、齿条齿轮25、伺服电动机(未图示)以及支柱24。

[0044] 基座构件23由板材形成,安装有机器人手臂31以及伺服电动机。直线导轨22以及齿条齿轮25利用支柱24设于距离机床100的安装面一定高度的位置。直线导轨22设为沿与Z轴平行的方向引导基座构件23的引导机构。齿条齿轮25将自伺服电动机输出的旋转变换为直线运动,使基座构件23沿Z轴方向移动。

[0045] 机器人手臂31具有臂部33以及把持部36。臂部33具有自移动机构部21向把持部36呈臂状延伸的形状。臂部33包括借助转动轴互相连结而成的多个可动部。在本实施方式中,机器人手臂31设为能够独立控制六根轴线(三根转动轴线以及三根旋转轴线)的机器人手臂。

[0046] 把持部36设于臂部33的顶端。把持部36具有爪部37。爪部37具有能够与刀具卡合的爪形状。把持部36利用爪部37以能够装卸刀具的方式把持刀具。

[0047] 此外,在图2中示出了能够同时把持一个刀具的单臂类型的把持部36,但是,也可以在臂部33设有能够同时把持两个刀具的双臂类型的把持部。

[0048] 对安装于下刀具台131的刀具进行自动更换时的机器人手臂31的动作进行说明。

[0049] 在加工工件的过程中,机器人手臂31以未把持刀具的状态在待机位置31B待机。当工件的加工结束,需要对安装于下刀具台131的刀具进行更换时,活门143成为打开状态。机器人手臂31通过产生于侧面壳142的开口部进入加工区域内,一边使臂部33摆动一边使臂部33移动到刀具更换位置31A。机器人手臂31进一步向Z轴方向(图中的左方向)移动,从而把持被保持于刀具保持件136的刀具。

[0050] 把持了刀具的机器人手臂31自刀具更换位置31A移动至存放部位置31C(输送刀具)。机器人手臂31通过适当地控制臂部33的六根轴线,使自下刀具台131卸下的刀具返回到刀具存放部151,并重新把持刀具存放部151所准备好的更换用的刀具。

[0051] 机器人手臂31自存放部位置31C移动至刀具更换位置31A(输送刀具)。机器人手臂31进行与之前说明的卸下刀具时相同的动作,从而将更换用的刀具安装于刀具保持件136。机器人手臂31自刀具更换位置31A向待机位置31B移动,活门143成为闭状态,从而完成自动换刀装置10所进行的刀具更换。

[0052] 图3是表示图2中的刀具保持件的剖视图。参照图3, 刀具保持件136具有: 块137, 其内置有用于以能够装卸刀具的方式保持刀具的夹持机构; 夹持轴171, 其构成夹持机构; 旋转轴161; 以及凸轮机构162。

[0053] 块137由金属制的块形成。块137具有侧面137a。侧面137a由与Z轴正交的平面(X-Y平面)构成。侧面137a设于在Z轴方向上面向第1主轴台111以及第2主轴台116中的第1主轴台111的那一侧的位置。

[0054] 夹持轴171沿与Z轴平行的中心轴线211的轴线方向呈轴状延伸。夹持轴171具有能够与刀具150的柄部151卡合的形状。夹持轴171设为能够沿中心轴线211的轴线方向滑动。

[0055] 旋转轴161沿与中心轴线211正交的的方向的中心轴线212的轴线方向呈轴状延伸。旋转轴161设为能够以中心轴线212为中心旋转。旋转轴161受到来自未图示的马达的旋转力, 以中心轴线212为中心正转、反转。

[0056] 旋转轴161借助凸轮机构162连结于夹持轴171。凸轮机构162将旋转轴161的以中心轴线212为中心的旋转运动变换为在中心轴线211的轴线方向上的直线运动并传递到夹持轴171。

[0057] 当旋转轴161以中心轴线212为中心正转时, 夹持轴171向图中的左方向滑动移动。此时, 夹持轴171与刀具150的柄部151卡合而抓取刀具150, 从而夹持刀具150。另一方面, 当旋转轴161以中心轴线212为中心反转时, 夹持轴171向图中的右方向滑动移动。此时, 解除夹持轴171与刀具150的柄部151的卡合, 从而刀具150不被夹持。

[0058] 块137具有锥形面138。锥形面138设为用于限制刀具150的限制面。锥形面138以自夹持轴171的外周上包围夹持轴171的方式设置。锥形面138具有与柄部151的锥形面152对应的锥形状。在刀具150被刀具保持件136保持的状态下, 锥形面138与柄部151的锥形面152面接触。

[0059] 在块137形成有空气能够流通的空气通路146。空气通路146的一端部在侧面137a开口, 空气通路146的另一端部在锥形面138开口。

[0060] 在块137安装有插件(日文:プラグ)148。插件148安装于侧面137a中的空气通路146的开口部。插件148具有能够与后述的特殊刀具61的刀具顶端块66连接的形状。刀具顶端块66连接于插件148, 从而特殊刀具61侧的空气通路与块137侧的空气通路146连通。

[0061] 刀具保持件136还具有对接部(日文:ドック)172。对接部172设为伴随着刀具保持件136对刀具150的夹持而动作的作动件。

[0062] 对接部172连接于夹持轴171。对接部172具有沿中心轴线211的轴线方向延伸的轴形状。对接部172以自块137的侧面137a突出的方式设置。在夹持刀具150时, 对接部172与夹持轴171一起向图中的左方向滑动移动。由此, 对接部172的自侧面137a的突出长度增大。

[0063] 图4~图6是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的刀具主轴以及机器人手臂动作的侧视图。

[0064] 参照图4~图6, 机床100还具有特殊刀具61。在自动换刀装置10对安装于下刀具台131的刀具150进行自动更换时, 在刀具主轴121安装特殊刀具61。

[0065] 特殊刀具61包括柄部62、空气通路形成部64以及传感器部63。柄部62被设于刀具主轴121的夹持机构(未图示)夹持。空气通路形成部64以及传感器部63设于柄部62。

[0066] 空气通路形成部64形成空气能够流通的空气通路。空气通路形成部64包括配管68

以及刀具顶端块66。配管68以将自刀具主轴121的空气供给部(未图示)导入至柄部62的空气导向刀具顶端块66的方式设置。

[0067] 刀具顶端块66由金属块形成。刀具顶端块66在自Y轴方向观察的情况下具有大致L字的形状。刀具顶端块66安装于特殊刀具61的顶端。在刀具顶端块66形成有用于将自配管68导入的空气导向刀具保持件136的空气通路146(插件148)的空气通路。

[0068] 传感器部63在更换被安装于下刀具台131的刀具150时检测对接部172的动作。传感器部63具有探针65。探针65设为针对作为检测对象的对接部172的触针。探针65以向铅垂下方向延伸的方式设置。在刀具顶端块66形成有用于使探针65通过的贯通孔67。传感器部63是利用无线向接收器发送探针65的检测结果(与对接部172接触、非接触)的无线式的传感器。

[0069] 图7是表示在图1中的机床中自动更换安装于下刀具台的刀具时的刀具主轴以及下刀具台的动作流程的图。

[0070] 在本实施方式的机床100中,在自动更换安装于下刀具台131的刀具时,通过将安装于刀具主轴121的特殊刀具61连结于刀具保持件136,对是否向刀具保持件136的锥形面138送风、对刀具进行夹持或松开对刀具的夹持进行确认。以下,对伴随着该ATC的刀具主轴121以及下刀具台131的动作流程进行说明。

[0071] 参照图1、图4以及图7,使机器人手臂31自待机位置31B移动至刀具更换位置31A。在该期间,使下刀具台131移动至预定的刀具更换位置。利用自动换刀装置(未图示)进行刀具主轴121的ATC,在刀具主轴121上安装特殊刀具61。一边自刀具主轴121的空气供给部(未图示)向特殊刀具61进行空气供给一边使刀具主轴121移动,使特殊刀具61连结于位于刀具更换位置的下刀具台131上的刀具保持件136。

[0072] 此时,特殊刀具61被定位于隔着刀具保持件136与把持部36所在侧相反的一侧。即,隔着刀具保持件136,特殊刀具61定位于第1主轴台111侧,把持部36定位于第2主轴台116侧。根据这样的结构,能够容易避免向保持于刀具保持件136的刀具150移动的把持部36与向刀具保持件136移动的特殊刀具61在加工区域内干涉。

[0073] 当特殊刀具61连结于刀具保持件136时,刀具顶端块66连接于插件148。来自刀具主轴121的空气供给部(未图示)的空气经过特殊刀具61(柄部62、配管68以及刀具顶端块66)向刀具保持件136的空气通路146供给。另外,设于特殊刀具61的探针65与对接部172接触而被定位。

[0074] 参照图5以及图7,使机器人手臂31向图5中的左方向移动,保持于刀具保持件136的刀具150被把持部36把持。刀具保持件136在刀具150被机器人手臂31把持了的时刻松开对刀具150的夹持。

[0075] 此时,对接部172向图中的右方向滑动移动,从而对接部172的自侧面137a的突出长度减少。由此,探针65与对接部172成为非接触状态,在传感器部63中确认刀具150的夹持被松开。

[0076] 参照图6以及图7,使机器人手臂31向图6中的右方向移动,自刀具保持件136卸下刀具150。

[0077] 此时,锥形面138中的空气通路146的开口部被打开,自刀具主轴121流入到空气通路146的空气被供给至锥形面138与刀具150的柄部151的锥形面152之间的间隙。由此,防止

在锥形面138上残留切屑、冷却介质等的异物。之后,停止自刀具主轴121的空气供给部(未图示)向特殊刀具61的空气供给。

[0078] 参照图1、图6以及图7,使把持了更换用的刀具150'的机器人手臂31自存放部位置31C移动至刀具更换位置31A。再次开始自刀具主轴121的空气供给部(未图示)向特殊刀具61的空气供给。

[0079] 参照图5以及图7,使机器人手臂31向图5中的左方向移动,将更换用的刀具150'插入到刀具保持件136。与卸下刀具150时同样,在空气通路146中流动的空气被供给至锥形面138与刀具150'的柄部151的锥形面152之间的间隙。

[0080] 刀具保持件136在被机器人手臂31插入了刀具150'的时刻,夹持刀具150'。此时,对接部172向图中的左方向滑动移动,从而对接部172的自侧面137a的突出长度增大。由此,探针65与对接部172成为接触状态,在传感器部63中确认刀具150的夹持。

[0081] 参照图4以及图7,使机器人手臂31向图4中的右方向移动,使把持部36自刀具150'退出。

[0082] 若对以上说明的本发明的实施方式的机床100的构造进行概括说明,则本实施方式的机床100是能够进行使用固定刀具进行的车削加工和使用旋转刀具进行的铣削加工的机床。机床100具有:刀具主轴121,其具有供给空气的空气供给部并用于使旋转刀具旋转;下刀具台131,其作为用于安装多个固定刀具的刀具台;刀具保持件136,其安装于下刀具台131并具有作为用于限制刀具的限制面的锥形面138,且以能够装卸刀具的方式保持刀具;自动换刀装置10,其对保持于刀具保持件136的刀具进行自动更换;特殊刀具61,其安装于刀具主轴121,且自空气供给部将空气导入至该特殊刀具。在自动换刀装置10对刀具进行自动更换时,安装于刀具主轴121的特殊刀具61连结于刀具保持件136,自空气供给部供给的空气经过特殊刀具61向锥形面138供给。

[0083] 根据这样构成的本发明的实施方式的机床100,在安装于下刀具台131的刀具自动更换时,使保持于刀具主轴121的特殊刀具61连结于下刀具台131上的刀具保持件136,从而能够实现自刀具主轴121侧向刀具保持件136侧的空气供给。不仅如此,由于特殊刀具61具有传感器部63,因此也能够确认刀具保持件136对刀具夹持、松开夹持。

[0084] 本发明使用于能够进行使用固定刀具进行的车削加工和使用旋转刀具进行的铣削加工的复合加工机。

[0085] 应当认为本次所公开的实施方式的所有的内容都是例示,且本发明不限于这些内容。本发明保护范围不是由上述的说明表示,而是由权利要求书表示,旨在包括与权利要求书等同的意思以及权利要求保护范围内的全部变更。

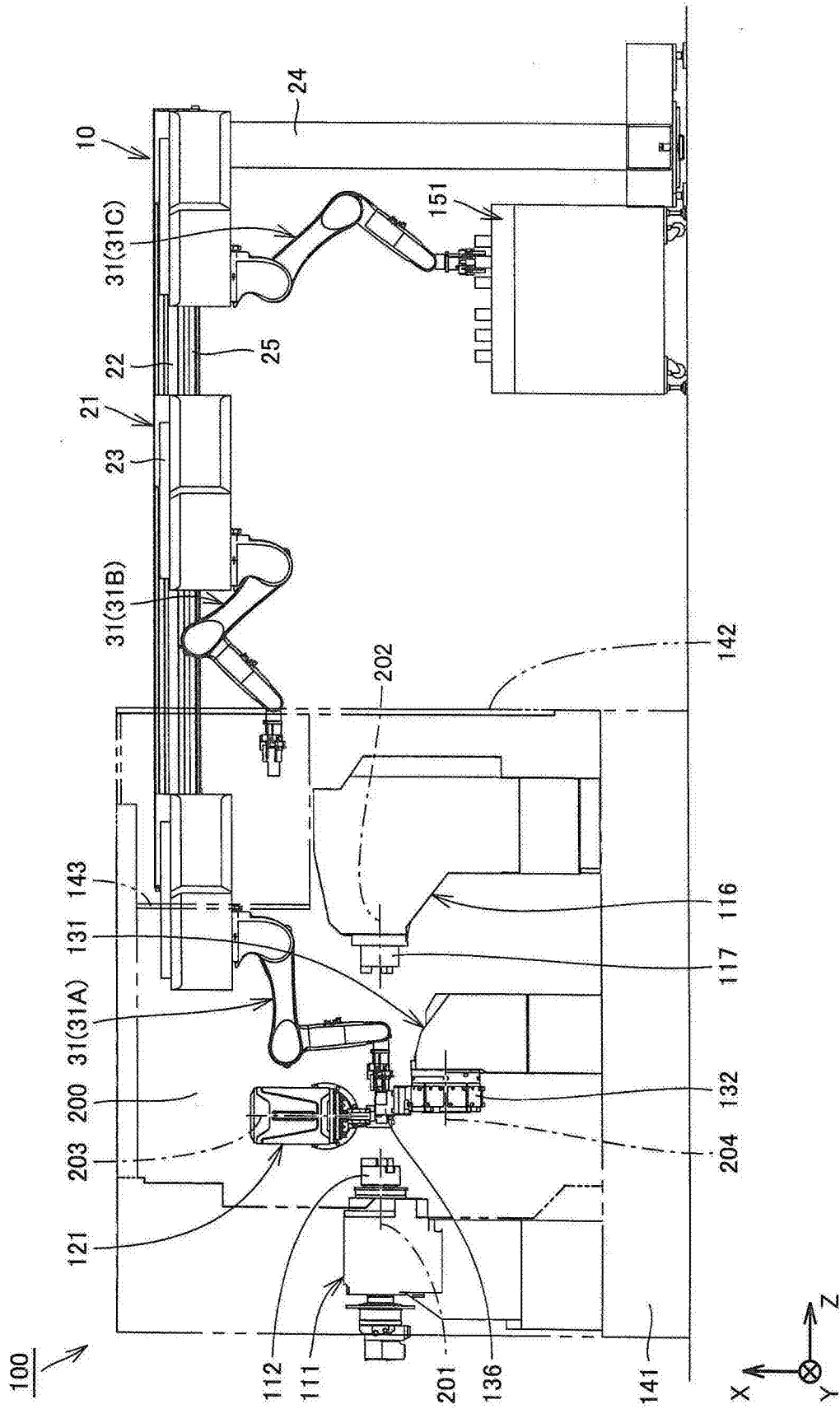


图1

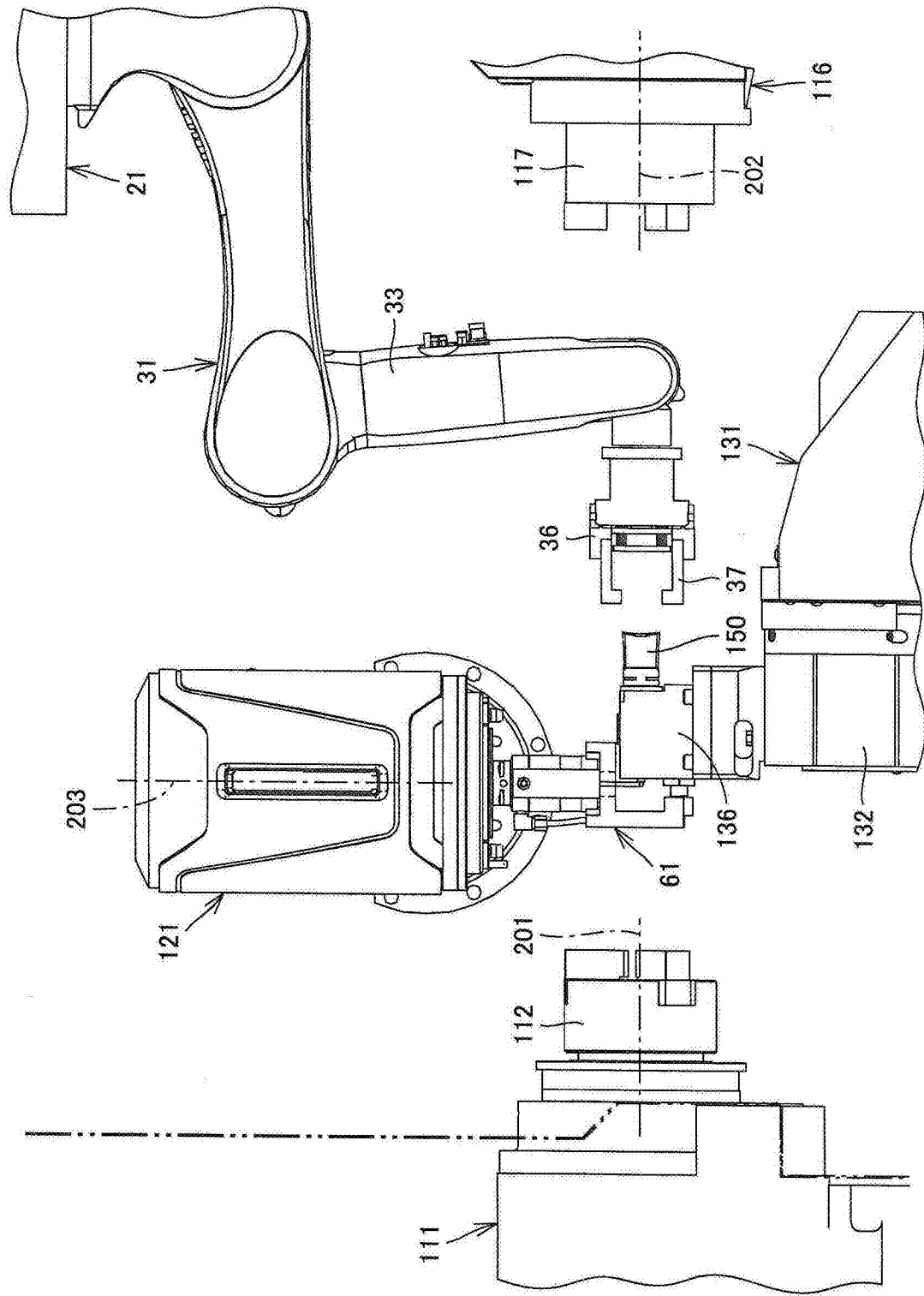


图2

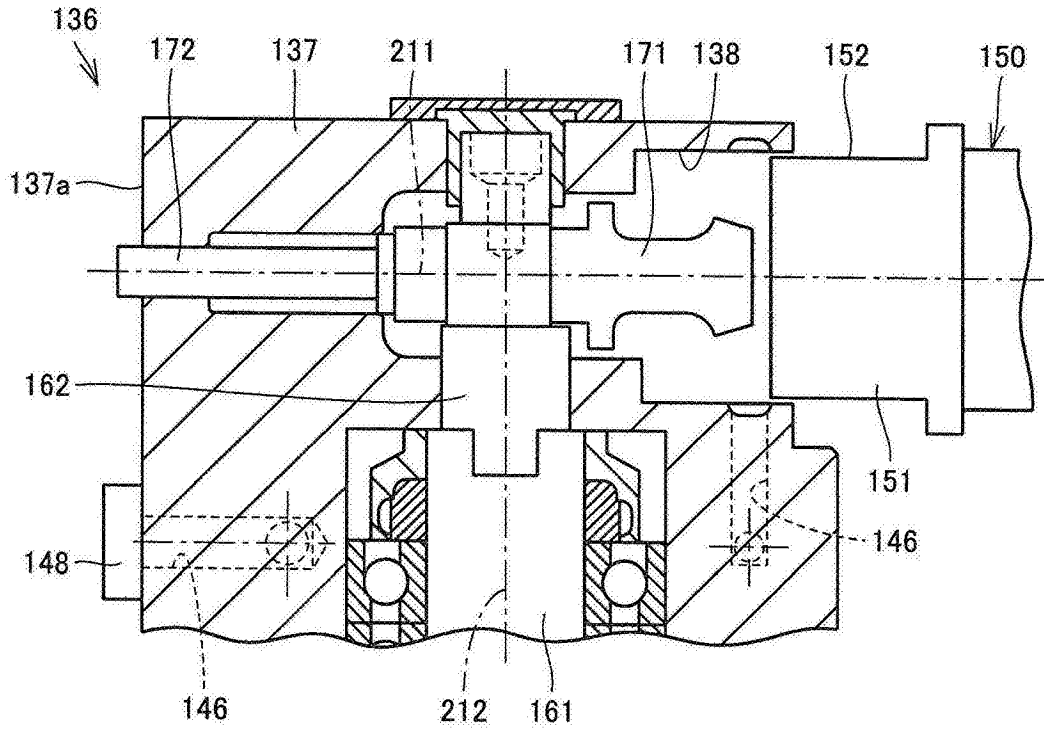


图3

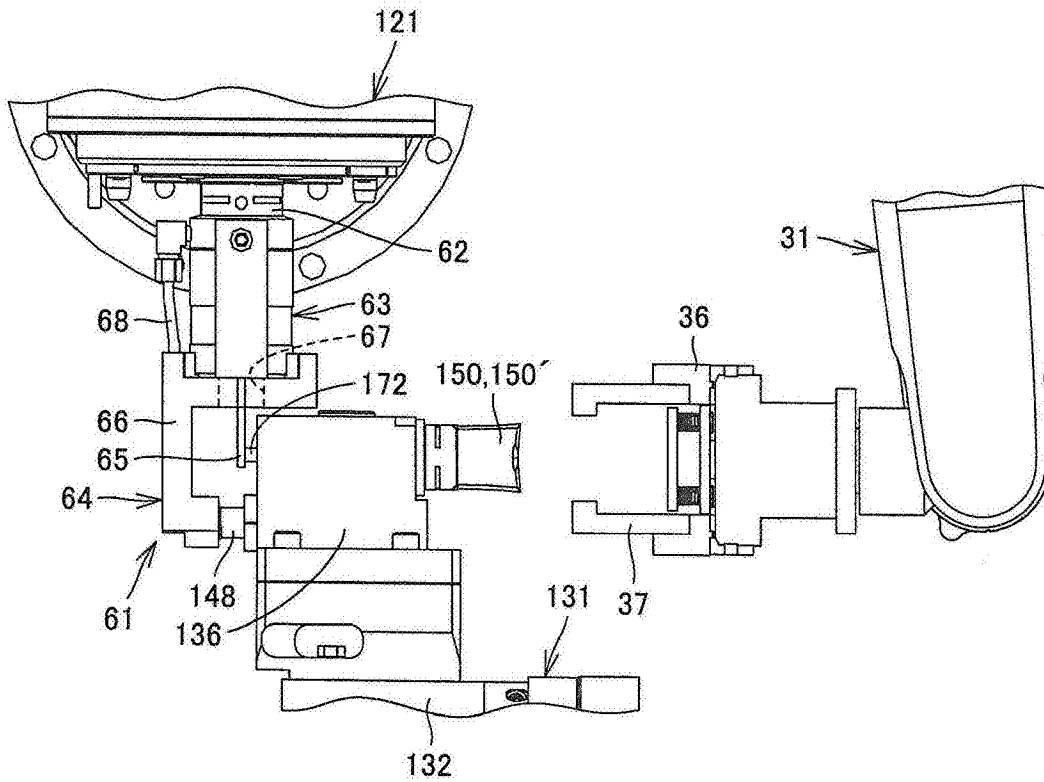


图4

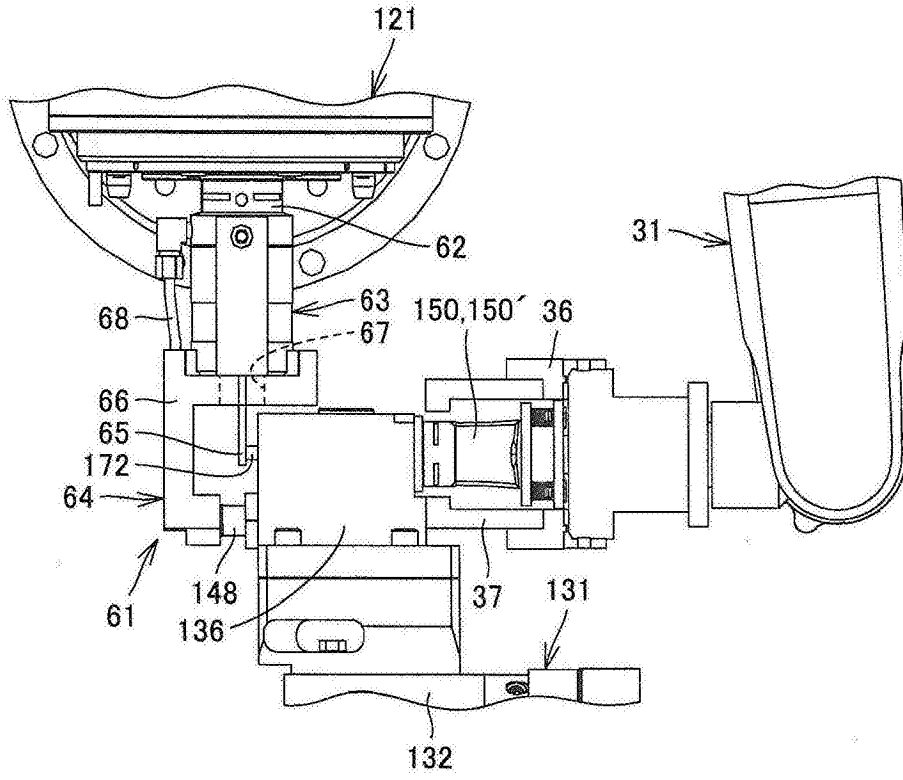


图5

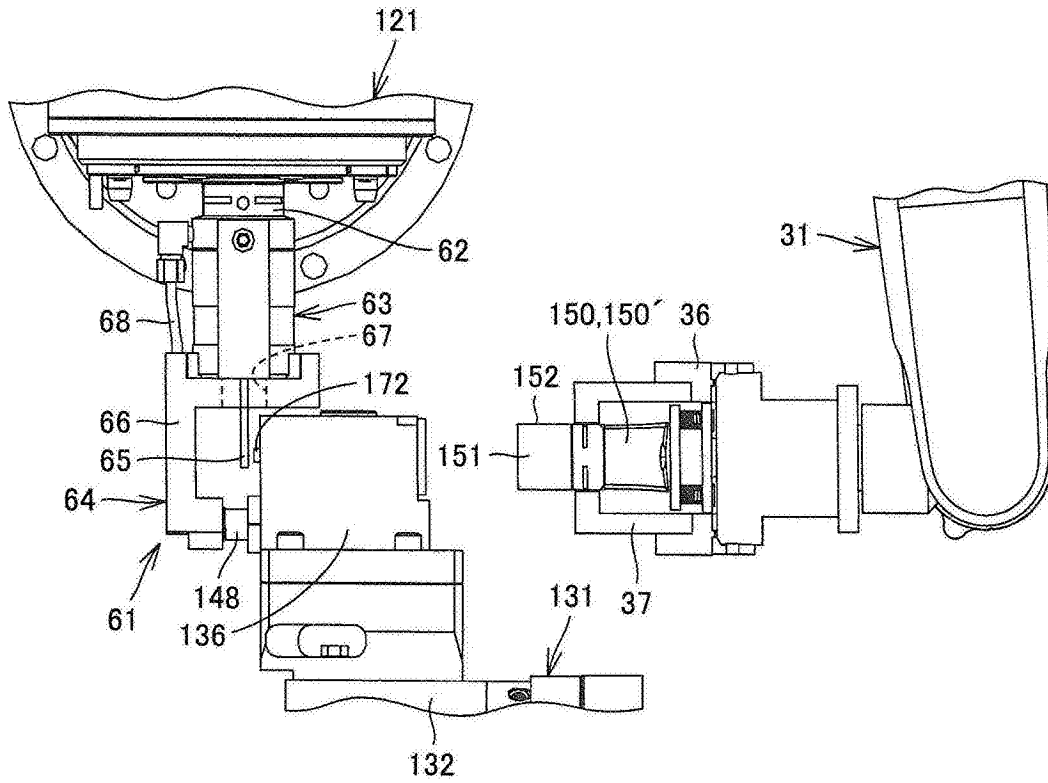


图6

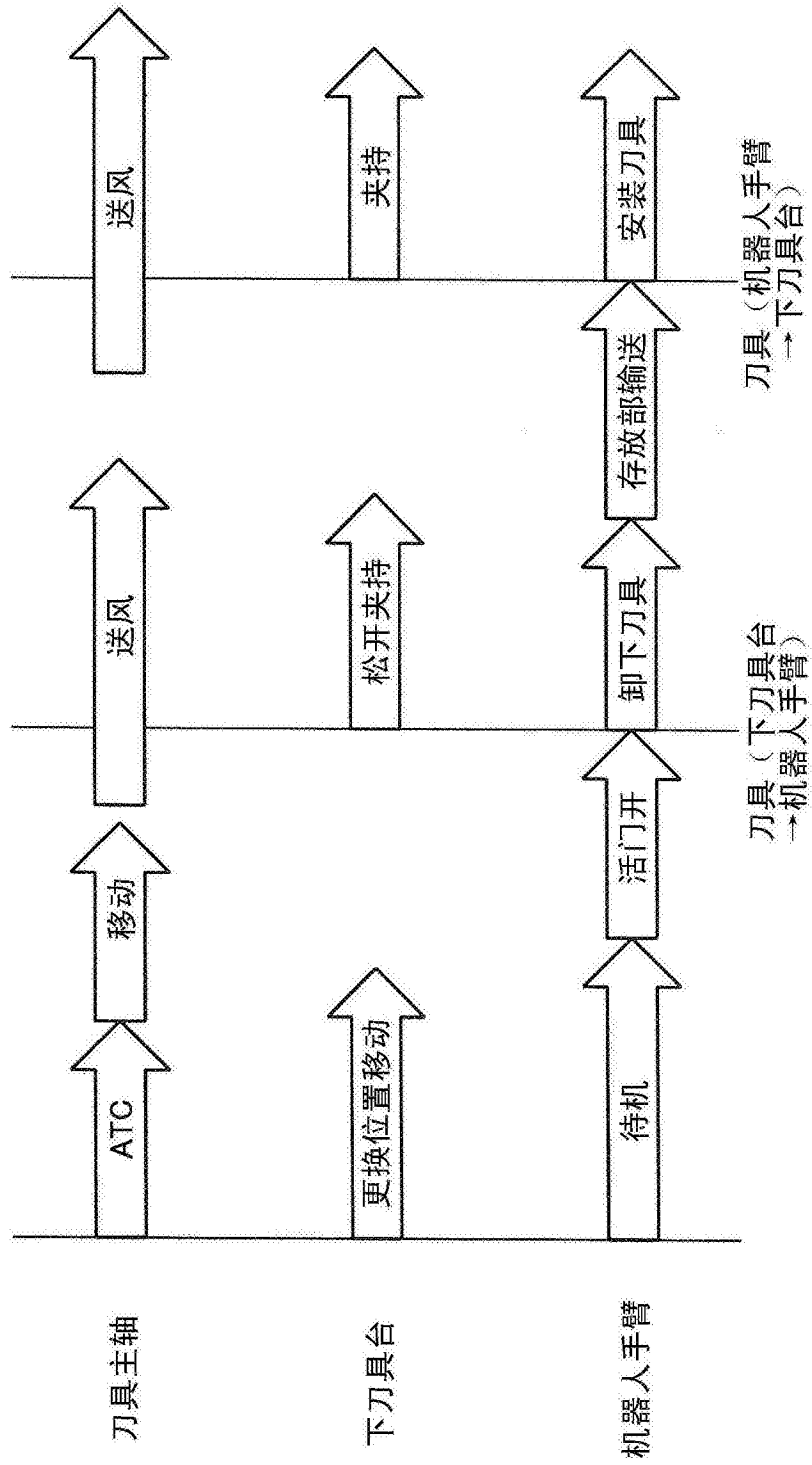


图7