

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B25J 15/00 (2006.01)

B25J 15/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810169629.3

[43] 公开日 2009年5月20日

[11] 公开号 CN 101434068A

[22] 申请日 2008.10.13

[21] 申请号 200810169629.3

[30] 优先权

[32] 2007.11.16 [33] JP [31] 2007-298293

[71] 申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

[72] 发明人 针木和夫 小田胜 落石好纪

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司
代理人 许静

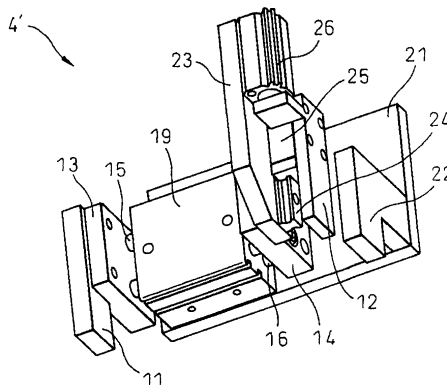
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

[54] 发明名称

把持装置以及把持单元

[57] 摘要

本发明提供把持装置(4)和把持单元(40)。把持装置(4)具有：基板(21)；固定把持部件(22)，其被固定在基板上；第一可动把持部件(11)，其与固定把持部件相向地配置来与固定把持部件协作；第二可动把持部件(12)，其与第一可动把持部件联动地与第一可动把持部件协作；以及驱动机构(19)，其相互联动地驱动第一可动把持部件和第二可动把持部件。第二可动把持部件以及固定把持部件双方与第一可动保持部件的一侧相向。由此，不需要较大的空间，就可以容易地增大把持力。还可以包含退避机构(24、25、26)，其在由第一可动把持部件和固定把持部件把持工件(20)时，使第二可动把持部件从第一可动把持部件和固定把持部件之间退避。



1. 一种把持装置，其特征在于，
具有：
基板（21）；
被固定在该基板（21）上的固定把持部件（22）；
与该固定把持部件（22）相向地配置来与该固定把持部件（22）协作的第一可动把持部件（11）；
与该第一可动把持部件（11）联动地与所述第一可动把持部件（11）协作的第二可动把持部件（12）；以及
相互联动地驱动所述第一可动把持部件（11）和所述第二可动把持部件（12）的驱动机构（19），
所述第二可动把持部件（12）以及所述固定把持部件（22）双方与所述第一可动保持部件（11）的一侧相向。
2. 根据权利要求1所述的把持装置，其特征在于，
所述把持装置被安装在机器人（1）的手臂（2）上。
3. 根据权利要求1或2所述的把持装置，其特征在于，
所述固定把持部件（22）被配置在与所述第二可动把持部件（12）不发生干扰的位置上，
所述第一可动把持部件（11）包含有与所述固定把持部件（22）协作的第一把持部件部分（11a），以及与所述第二可动把持部件（12）协作的第二把持部件部分（11b）。
4. 根据权利要求1或2所述的把持装置，其特征在于，
还具有退避机构（24、25、26），其在由所述第一可动把持部件（11）和所述固定把持部件（22）把持工件时，使所述第二可动把持部件（12）从所述第一可动把持部件（11）和所述固定把持部件（22）之间退避。
5. 一种把持单元，其特征在于，
具有：
具有固定把持部件（22）的自体基体（41）；

被配置成相对于该本体基体(41)可滑动的滑块(25); 以及
被安装在该滑块(25)上的把持装置(4'),
所述把持装置(4')包含有:

基板(21);

与所述固定把持部件(22)相向地配置来与该固定把持部件(22)协作的
第一可动把持部件(11);

与该第一可动把持部件(11)联动地与所述第一可动把持部件(11)协作
的第二可动把持部件(12); 以及

相互联动地驱动所述第一可动把持部件(11)和所述第二可动把持部件
(12)的驱动机构(19),

所述第二可动把持部件(12)以及所述固定把持部件(22)双方与所述第
一可动保持部件(11)的一侧相向,

并且所述把持单元还具备:

第一固定机构(31、32、33), 其将所述基板(21)固定在所述本体基体
(41)上; 以及

第二固定机构(51、52、53), 其将所述第二可动把持部件(12)固定在
所述本体基体(41)上。

6. 根据权利要求5所述的把持单元, 其特征在于,

所述把持装置(4')被安装在机器人(1)的手臂(2)上,

控制所述机器人(1)的机器人控制装置(5)控制所述驱动机构(19)、
所述第一固定机构(31、32、33)以及所述第二固定机构(51、52、53)。

把持装置以及把持单元

技术领域

本发明涉及把持工件的把持装置以及把持单元。特别是本发明涉及在机器人手臂前端所具有的这样的把持装置以及把持单元。

背景技术

目前，在机器人的手腕部具备的机器人用机械手把持工件，由此来进行工件的输送以及定位。这样的机械手根据工件的形状等而不同。在特开平 8-285748 号公报中，公开了作为具备一对夹齿的机器人用机械手的把持装置。特开平 8-285748 号公报中公开的把持装置与液压室连接，根据导入液压室中的液压的大小，调节把持装置的把持力。

但是，仅仅通过使液压上升，对于增大把持力存在限制。因此，为了大幅增加把持力，需要从现有的液压室切换为更大型的其他液压室。此时，需要多个液压室以及切换机构部，所以需要较大的空间。并且，因为把持装置的制造费用增加所以经济性不好。

发明内容

本发明是鉴于这样的问题而提出的，其目的在于提供一种不需要较大的空间，能够简单地使把持力增大的低价的把持装置。

为了达成上述目的，根据第一方式，提供一种把持装置，具有：基板；固定把持部件，其被固定在该基板上；第一可动把持部件，其与该固定把持部件相向地配置来与该固定把持部件协作；第二可动把持部件，其与该第一可动把持部件联动地与所述第一可动把持部件协作；以及驱动机构，其相互联动地驱动所述第一可动把持部件和所述第二可动把持部件，所述第二可动把持部件以及所述固定把持部件双方与所述第一可动保持部件的一侧相向。

即，在第一方式中，在把持力比较小并且足够时，通过第一可动把持部件以及第二可动把持部件把持工件，并且在需要比较大的把持力时，由第一可动把持部件以及固定把持部件把持工件。无论在哪种情况下，因为仅通过公共的

驱动机构便足够，所以不需要多个液压室以及切换机构部。因此，不需要较大的空间，就可以容易地增大把持力。

根据第二方式，在第一方式中，所述把持装置被安装在机器人的手臂上。

即，在第二方式中，可以使把持装置移动到各种场所来把持工件，所以能够有效利用把持装置。

根据第三方式，在第一或第二方式中，所述固定把持部件被配置在与所述第二可动把持部件不发生干扰的位置上，所述第一可动把持部件包含有与所述固定把持部件协作的第一把持部件部分，以及与所述第二可动把持部件协作的第二把持部件部分。

即，根据第三方式，使第一可动把持部件比第二可动把持部件以及固定把持部件的每一个还大，由此可以确保为了把持工件足够大小的第一把持部件部分以及第二把持部件部分。

根据第四方式，在第一至第三的任意一个方式中，还具有退避机构，其由所述第一可动把持部件和所述固定把持部件把持工件时，使所述第二可动把持部件从所述第一可动把持部件和所述固定把持部件之间退避。

即，在第四方式中，在通过第一可动把持部件和固定把持部件把持工件时，避免第二可动把持部件与工件发生干扰。

根据第五方式，提供一种把持单元，具有：具有固定把持部件的本体基体；被配置成相对于该本体基体可滑动的滑块；以及被安装在该滑块上的把持装置，所述把持装置包含有：基板；与所述固定把持部件相向地配置来与该固定把持部件协作的第一可动把持部件；与该第一可动把持部件联动地与所述第一可动把持部件协作的第二可动把持部件；以及相互联动地驱动所述第一可动把持部件和所述第二可动把持部件的驱动机构，所述第二可动把持部件以及所述固定把持部件双方与所述第一可动保持部件的一侧相向，并且所述把持单元还具备：第一固定机构，其将所述基板固定在所述本体基体上；以及第二固定机构，其将所述第二可动把持部件固定在所述本体基体上。

即，在第五方式中，在把持力比较小并且足够时，通过第一可动把持部件以及第二可动把持部件把持工件，并且在需要比较大的把持力时，由第一可动把持部件以及固定把持部件把持工件。无论在何种情况下，因为仅通过公共的

驱动机构便足够，所以不需要多个液压室以及切换机构部。因此，不需要较大的空间，就可以容易地增大把持力。并且，通过使具备把持装置的基板相对于本体基体滑动，还可以把持大型的工件。

根据第六方式，在第五方式中，所述把持装置被安装在机器人的手臂上，控制所述机器人的机器人控制装置控制所述驱动机构、所述第一固定机构以及所述第二固定机构。

即，在第六方式中，可以使把持单元移动到各种场所来把持工件，所以能够有效利用把持单元。

通过对附图所示的本发明典型的实施方式进行详细地说明，本发明的这些目的、特征以及有点以及其他的目的、特征以及优点将会变得更加明了。

附图说明

图 1 表示具备本发明的把持装置或把持单元的机器人系统。

图 2 是本发明第一实施方式的把持装置的立体图。

图 3 是本发明第二实施方式的把持装置的立体图。

图 4 是表示本发明第二实施方式的把持装置的动作的流程图。

图 5a 是图 3 所示的把持装置的正面图。

图 5b 是把持装置的其他正面图。

图 6a 是使用联杆机构说明本发明的把持装置的动作的第一图。

图 6b 是使用联杆机构说明本发明的把持装置的动作的第二图。

图 6c 是使用联杆机构说明本发明的把持装置的动作的第三图。

图 7 是本发明的把持单元的立体图。

图 8 是图 7 所示的把持单元的部分侧面图。

图 9 是表示本发明的把持单元的动作的流程图。

图 10a 是把持单元的第一背视图。

图 10b 是把持单元的第二背视图。

图 11a 是把持单元的第三背视图。

图 11b 是把持单元的第四背视图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。在以下的附图中，对相同

的部件标注相同的参照符号。为了容易理解，对这些附图适当地变更了缩小比例尺。

图 1 表示具备本发明的把持装置的机器人系统。图 1 所示的机器人系统 10 主要包含机器人 1 和机器人控制装置 5。机器人 1 是六轴结构的垂直多关节型机器人。在机器人 1 的机器人手臂 2 的前端安装有作为机械手的把持装置 4。由于是这样的结构，所以通过使手臂 2 移动，可以使把持装置 4 移动到各个场所来把持工件 20。

机器人 1 以及把持装置 4 与控制机器人 1 整体动作的机器人控制装置 5 连接。并且，机器人控制装置 5 包含对把持装置 4 或后述的把持单元 40 的各个构成要素的动作进行控制的把持装置控制单元 6。

把持装置控制单元 6 是数字计算机，主要包含 CPU6a 和存储部 6b。CPU6a 起到判定工件 20 的重量 W 是否大于阈值 W_0 的判定机构 6c 的作用。此外，存储部 6b 存储有后述的动作程序 100、200 以及阈值 W_0 。

此外，如图所示，在机器人控制装置 5 上连接有键盘等输入机构 7。并且，机器人控制装置 5 还与检测工件 20 的重量的重量检测机构 8 连接。

图 2 是本发明第一实施方式的把持装置的立体图。图 2 所示的把持装置 4 具备安装在机器人 1 的手臂 2 前端（未图示）的基板 21。在该基板 21 的表面上安装了块 19。在块 19 上，形成了与基板 21 的表面大体平行延伸到该块 19 的两端部的多个筒形通路（未图示）。

被嵌插到这些筒形通路中的杆 15、16 从块 19 的两端部相互反向地延伸。并且，在这些杆 15、16 的前端分别安装有可动块 13、14。并且，在这些可动块 13、14 上分别安装有板状的第一可动爪部 11 以及第二可动爪部 12。

如图所示，第一可动爪部 11 为矩形，与此相对第二可动爪部 12 为大体 L 字型。并且，在第二可动爪部 12 上包含有第一可动爪部 11 的大约一半宽度的、远离块 19 延伸的窄宽度部 12a。此外，根据图 2 可知，包含窄宽度部 12a 的第二可动爪部 12 的长度与第一可动爪部 11 的长度大体相等。

块 19 包含通过气压或液压同时驱动杆 15、16 的机构部。通过该机构部，这些杆 15、16 同时向筒形通路内后退，并且同时从筒形通路突出。因为是这样的结构，以下在本申请说明书中将块 19 称为驱动缸 19。如此，通过杆 15、

16 协同进行动作, 第一可动爪部 11 以及第二可动爪部 12 把持工件 20 (未在图 2 中表示)。

而且, 在图 2 中, 大体 L 字型的固定爪部 22 被固定在基板 21 的端部。与第一可动爪部 11 相向地配置固定爪部 22。并且, 根据图 2 可知, 固定爪部 22 以及第二可动爪部 12 与第一可动爪部 11 的一侧相向。

如图 2 所示, 固定爪部 22 是与第二可动爪部 12 互补的形状。因此, 即使在杆 16 从驱动缸 19 突出时, 固定爪部 22 也不会与第二可动爪部 12 发生碰撞。

图 3 是本发明第二实施方式的把持装置 4' 的立体图。在图 3 所示的第二实施方式中, 在可动块 14 上安装有对于杆 15、16 的伸缩方向 (工件的把持方向) 垂直地延伸的板 23。

如图所示, 在该板 23 上安装有对于杆 15、16 的伸缩方向垂直地延伸的导轨 24。并且, 滑块 25 可滑动地与导轨 24 卡合。并且, 在滑块 25 上安装有第二可动爪部 12。此外, 在板 23 上安装有通过气压或者液压进行驱动的缸 26。滑块 25 通过缸 26, 与第二可动爪部 12 一体地在导轨 24 上滑动。

在第二可动爪部 12 的前端和第一可动爪部 11 的前端成为同一平面的第一位置, 和第二可动爪部 12 的前端超出第一可动爪部 11 的基端的第二位置之间, 滑块 25 可以进行滑动。因此, 当第二可动爪部 12 移动到第二位置时, 第二可动爪部 12 不存在于第一可动爪部 11 和固定爪部 22 之间的空间中。即, 这些导轨 24、滑块 25 以及缸 26 具有使第二可动爪部 12 从第一可动爪部 11 和固定爪部 22 之间的空间退避的退避机构的功能。

图 4 是表示本发明第二实施方式的把持装置的动作的流程图。设图 4 所示的动作程序 100 存储在把持装置控制单元 6 的存储部 6b 中。以下参照图 4 对本发明第二实施方式的把持装置的动作进行说明。

首先, 操作者使用输入机构 7 向把持装置控制单元 6 输入应该把持的工件 20 的重量 W 。然后, 在动作程序 100 的步骤 101 中, 取得输入的工件 20 的重量 W 。或者, 还可以由机器人控制装置 5 的重量检测机构 8 检测工件 20 的重量 W , 取得该检测值。

然后, 在步骤 102 中, 把持装置控制单元 6 的判定机构 6c 判定工件 20 的重量 W 是否大于规定的阈值 W_0 。然后, 在重量 W 大于阈值 W_0 时进入步骤

103, 在重量 W 不大于阈值 W_0 时, 进入步骤 106。

在步骤 106 中, 通过缸 26 使块 25 滑动, 由此使第二可动爪部 12 突出到第一位置。结果, 第二可动爪部 12 的前端与第一可动爪部 11 的前端大概为同一平面。

然后, 机器人 1 使整个把持装置 4' 移动到工件 20 的把持位置(步骤 107)。图 5a 是图 3 所示的把持装置的正面图。当把持装置 4' 移动到把持位置时, 如图 5a 所示, 工件 20 位于第一可动爪部 11 和第二可动爪部 12 之间。

之后, 对驱动缸 19 进行驱动, 使杆 15、16 同时退出。由此, 工件 20 由第一可动爪部 11 和第二可动爪部 12 把持(步骤 108)。

另一方面, 在判断为重量 W 大于阈值 W_0 时, 在步骤 103 中, 通过缸 26 使滑块 25 滑动, 由此, 使第二可动爪部 12 后退到第二位置。结果, 第二可动爪部 12 的前端与第一可动爪部 11 以及固定爪部 22 的前端相比位于内侧。

然后, 将整个把持装置 4' 移动到工件 20 的把持位置(步骤 107)。结果, 如把持装置的另外的正面图图 5b 所示, 工件 20 位于第一可动爪部 1 和固定爪部 22 的之间。

之后, 对驱动缸 19 进行驱动, 使杆 15、16 同时退出。由此, 工件 20 由第一可动爪部 11 和固定爪部 22 把持(步骤 105)。要留意到: 即使如此由第一可动爪部 11 与固定爪部 22 把持工件的情况下, 第二可动部 12 也和第一可动爪部 11 联动地进行移动。

如此在第二实施方式中, 可以使第二可动爪部 12 对于把持方向垂直地后退。因此, 在第一可动爪部 11 和固定爪部 22 把持工件 20 时, 可以避免第二可动爪部 12 与工件 20 发生干扰。

此外, 在将第二可动爪部 12 直接安装在可动块 14 上的第一实施方式(图 2)中, 除了不进行第二可动爪部 12 的后退以及突出, 进行与参照图 4 说明的处理相同的处理。因此, 省略第一实施方式的把持装置 4 的详细动作的说明。

但是, 再次参照图 2, 第一实施方式的第一可动爪部 11 包含有直接与固定爪部 22 相向的第一爪部部分 11a、和直接与第二可动爪部 12 相向的第二爪部部分 11b。在第一可动爪部 11 和第二可动爪部 12 之间把持工件 20 时, 使用第一爪部部分 11a, 此外在第一可动爪部 11 和固定爪部 22 之间把持工件 20

时, 使用第二爪部部分 11b。

因此, 第一可动爪部 11 的面积, 大于第二可动爪部 12 的窄宽度部 12a 以及固定爪部 22 的面积中的每一个。因为是这样的结构, 所以可以确保为了把持工件 20 足够大小的第一爪部部分 11a 以及第二爪部部分 11b。此外, 理想的是, 第一可动爪部 11 的面积大体等于第二可动爪部 12 的窄宽度部 12a 和固定爪部 22 的合计面积。

与此相对, 在图 3 所示的第二实施方式中, 第一可动爪部 11 的面积大体分别等于第二可动爪部 12 的面积以及固定爪部 22 的面积。并且, 在由第一可动爪部 11 和第二可动爪部 12 把持工件 20 时, 有时第二可动爪部 12 位于第一可动爪部 11 和固定爪部 22 之间。

因为是这样的结构, 当伸长第二可动爪部 12 的杆 16 时, 固定爪部 22 可能会与第二可动爪部 12 发生干扰。因此, 在第二实施方式中, 驱动缸 19 被安装在位于与固定固定爪部 22 的端部相反一侧的基板 21 的端部附近。由此, 对于第二可动爪部 12 的杆 16 可以确保足够的行程, 可以减小固定爪部 22 与第二可动爪部 12 发生干扰的可能性。因此, 希望第二实施方式的基板 21 在把持方向上长于第一实施方式的基板 21。

此外, 在本发明中, 由第一可动爪部 11 和固定爪部 22 把持工件 20 时的把持力 P_2 大于由第一可动爪部 11 和第二可动爪部 12 把持时的把持力 P_1 。参照图 6a 至图 6c 的略图对此进行说明。此外, 在图 6a 至图 6c 中, 为了便于理解, 代替杆 15、16 表示了联杆机构 18。

图 6a 以及图 6b 是与第一实施方式有关的略图。当在图 6a 所示的初始位置使驱动缸 19 向箭头 X0 方向驱动时, 如图 6b 所示, 经由联杆机构 18 第一可动爪部 11 以及第二可动爪部 12 协同向内侧移动。由此, 工件 20 被把持在第一可动爪部 11 和第二可动爪部 12 之间。

在此, 由第一可动爪部 11 以及第二可动爪部 12 产生的力 F_1 、 F_2 相互相等。将这些力 F_1 、 F_2 各自的压紧力表示为 a 。在第一实施方式中, 把持工件 20 的把持力 P_1 与第一可动爪部 11 以及第二可动爪部 12 各自的压紧力 a 的总和 ($P_1=F_1+F_2=2a$) 相等。

另一方面, 图 6(c) 是第二实施方式的略图。在图 6(c) 中, 工件 20 把

持在第一可动爪部 11 和固定爪部 22 之间,第二可动爪部 12 不与工件 20 接触。因此,不对第二可动爪部 12 施加工件 20 的负荷。因此,由驱动缸 19 产生的全部的力作用于第一可动爪部 11。即,在第二实施方式中,上述第一实施方式中的全部压力的总和 $2a$ 作为压紧力 $F1'$ 作用于第一可动爪部 11。

另一方面,从固定爪部 22 作用作为压紧力 $F1'$ 的反作用力的 $F2'$ 。该力 $F2'$ 的大小等于 $F1'$ 的力的大小。因此,在第二实施方式中,把持工件 20 的把持力 $P2$ 相当于来自第一可动爪部 11 的压紧力 $F1'$ 和来自固定爪部 22 的力 $F2'$ 的总和 ($P2=F1'+F2'=4a$)。

因此,理论上,由第一可动爪部 1 和固定爪部 22 把持工件 20 时的把持力 $P2$,相当于由第一可动爪部 1 和第二可动爪部 12 把持工件 20 时的把持力 $P1$ 的 2 倍。在某个实施例中,在设杆 15、16 的直径为 20mm,设作用于驱动缸 19 的气压为 0.5MPa 时,把持力 $P1$ 为 82.5N,把持力 $P2$ 为 143.3N。即,在该实施例中,得到了把持力 $P1$ 的大约 1.74 倍的把持力 $P2$ 。

如此,在本发明中,在通过比较小的把持力 $P1$ 便足够时,使用第一可动爪部 11 以及第二可动爪部 12,并且在需要比较大的把持力 $P2$ 时,使用第一可动爪部 11 以及固定爪部 22。

并且,即使在使这些不同组合的爪部的情况下,只要在本发明中驱动公共的驱动缸 19 即可足够。因此,在本发明中,不需要较大的空间,可以简单地增大把持力。此外,显然,因为不像现有技术那样需要多个液压室以及切换机构部,所以够低价地提供把持装置。

图 7 是本发明的把持单元的立体图。图 7 所示的把持单元 40 可以取代把持装置 4,安装在机器人 1 的手臂的前端(参照图 1)。如图 7 所示,大体 L 字型的本体基体 41 包含两个延长部 41a、41b,在一方的延长部 41a 的前部一体地形成了固定爪部 22。

如图所示,在另一方的延长部 41b 的内表面设置有导轨 44。另一方面,在基板 21 的上表面安装有可滑动地与导轨 44 卡合的滑块 45。并且,在延长部 41b 的外表面上设置有第一缸 31。通过对第一缸 31 作用气压或者液压,第一杆 32 向基板 21 进入以及从基板 21 后退。

此外,根据图 7 可知,滑块 45 被安装在基板 21 的端部附近。而且,在基

板 21 上表面剩余的部分, 与滑动方向垂直地形成了多个卡合沟槽 33。这些卡合沟槽 33 的各自可以和第一缸 31 的第一杆 32 卡合。通过这样的卡合作用, 可以将基板 21 固定在本体基体 41 上。即, 第一缸 31、第一杆 32 以及卡合沟槽 33 具有将把持装置 4 固定在本体基体 41 上的第一固定机构的作用。此外, 图 7 等所示的把持装置 4 除了固定爪部 22 的位置不同之外, 与上述的内容相同, 所以省略再次的说明。

图 8 是图 7 所示的把持单元的部分侧面图。在本体基体 41 的延长部 41a 的边缘部, 设置有相对于延长部 41a 的内表面垂直延伸的托架 41c。并且, 如图 8 所示, 在托架 41c 的外表面安装有第二缸 51。通过对第二缸 51 作用气压或者液压, 第二杆 52 向可动块 14 进入, 以及从可动块 14 后退。

另一方面, 在可动块 14 上安装有与可动块 14 的侧面稍微分离并且与可动块 14 相平行地延伸的托架 14a。如图所示, 在托架 14a 上形成了孔 53。当第二缸 51 的第二杆 52 突出时, 第二杆 52 通过孔 53 延伸到可动块 14 的侧面。由此, 可以将第二可动爪部 12 固定在本体基体 41 上。因此, 第二缸 51、第二杆 52 以及孔 53, 具有将第二可动爪部 12 固定在本体基体 41 上的第二固定机构的作用。

图 9 是表示本发明的把持单元的动作的流程图。设图 9 所示的动作程序 200 存储在把持装置控制单元 6 的存储部 6b 中。并且, 图 10a、图 11a 以及图 11b 是把持单元的背视图。

以下, 参照图 9 至图 11, 说明本发明的把持单元 40 的动作。其中, 动作程序 200 的步骤 201、202 与图 4 所示的动作程序 100 的步骤 101、102 相同, 所以省略说明。

在判定为重量 W 不大于阈值 W_0 时, 进入到步骤 210。在步骤 210 中, 驱动第二缸 51 使第二杆 52 突出, 由此, 使第二杆 52 从孔 53 中退出。结果, 解除第二可动爪部 12 的固定。然后, 在步骤 211 中, 通过机器人 1 使把持单元 40 自身移动到规定的工件把持位置。此外, 在需要时, 还可以使滑块 45 相对于本体基体 41 滑动到希望的位置。

之后, 在图 10a 中如箭头 A1 所示, 驱动第一缸 31 使第一杆 32 突出, 由此, 使第一杆 32 与基板 21 上的一个卡合沟槽 33 卡合 (步骤 212)。结果, 把

持装置4的基板21在该位置被固定在本体基体41上。然后,在图10b中如箭头A2所示,驱动驱动缸19使杆15、16同时后退。由此,工件20由第一可动爪部11和第二可动爪部12把持(步骤213)。

另一方面,在判定为重量 W 大于阈值 W_0 时,进入到步骤203中,在步骤203中,驱动第二缸51使第二杆52突出,由此将第二杆52插入孔53中。结果,第二可动爪部12就被固定在本体基体41上。

然后,在步骤204中,如图11a的箭头A3所示,驱动第一缸31使第一杆32后退,由此解除把持装置4的基板21的固定。然后,在步骤205中,如箭头A4所示,使滑块45相对于本体基体41滑动,使把持单元40的把持装置4移动到规定的工件把持位置。此时,如果需要,也可以使用机器人1的手臂2将把持单元40移动到希望的位置。

然后,在步骤206中,由第一可动爪部11和固定爪部22临时把持工件20。之后,在步骤207中,如图11b的箭头A5所示那样使第一杆32突出,由此,使第一杆32与基板21的一个卡合沟槽33卡合。由此,对于本体基体41固定把持装置4的基板21。

然后,在步骤208中使第二杆52后退到第二缸51内,由此解除第二可动爪部12的固定。之后,如图11b的箭头A6所示驱动驱动缸19,使杆15、16同时后退。由此,工件20由第一可动爪部11和固定爪部22把持(步骤209)。

在该时刻,因为基板21被固定了,所以即使解除了第二可动爪部12的固定,第二可动爪部12也不会与工件20接触。因此,与参照图6说明过的一样,在由把持单元40的第一可动爪部11和固定爪部22把持工件20时,与由第一可动爪部11和第二可动爪部12进行把持时的把持力 P_1 相比,也可以得到大约2倍的把持力 P_2 。

此外,在本发明的把持单元40中,如上所述可使基板21相对于本体基体41滑动。在图10a中,基板21在其端部21a附近的位置,相对于本体基体41被固定。此外,在图11b中,基板21在从端部21a稍微内侧的位置上被固定。通过比较这些附图可知,显而易见,在本发明的把持单元40中,通过使基板21向其端部21a一侧滑动,与把持装置4的情况相比还可以把持大型的工件20。

此外,在参照附图说明的实施方式中,对缸施加气压或者液压来使杆移动,但也可以取代这样的缸,使用伺服电动机使杆移动。此外,还可以将能把基板21以及第二可动爪部12分别固定在本体基体41上的所有固定部件作为第一固定机构以及第二固定机构来使用。即使这样的情况也包含在本发明的范围内。

虽然使用典型的实施方式对本发明进行了说明,但只要是本领域的技术人员一定可以理解,在不超出本发明的范围的情况下,可以进行上述的变更以及各种其他的变更、省略、追加。

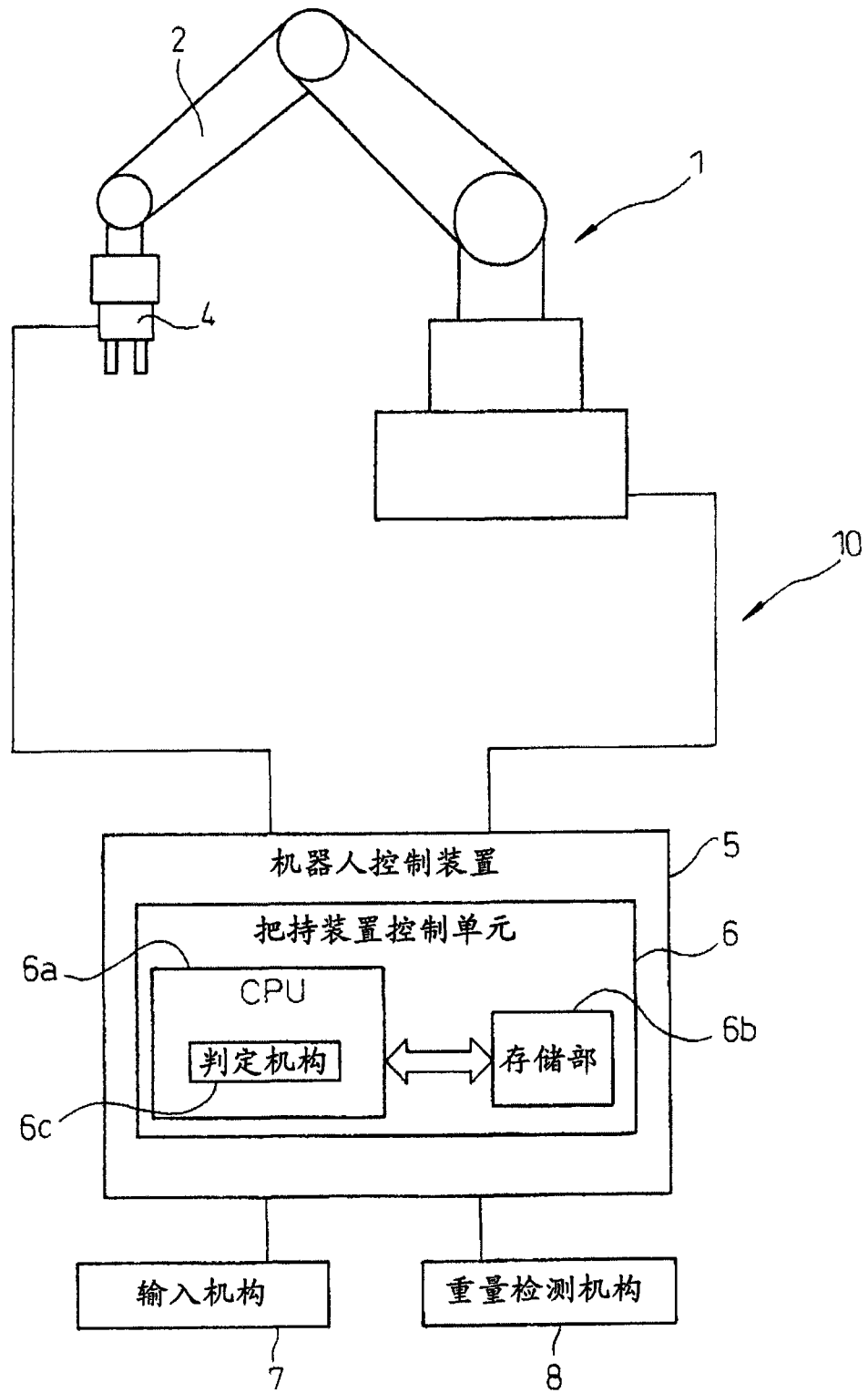


图 1

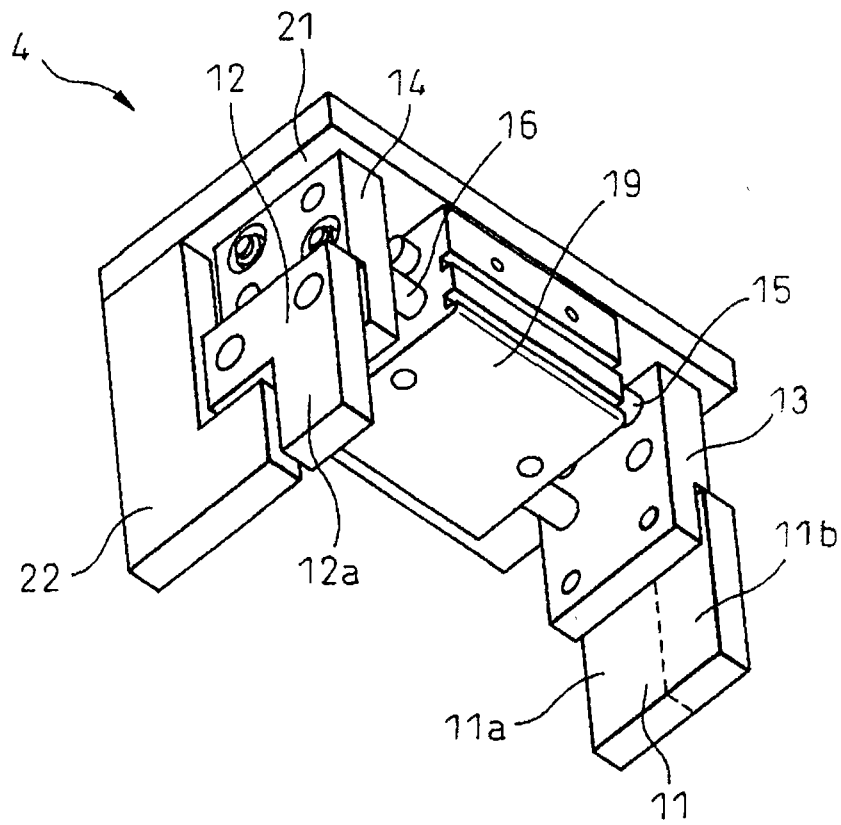


图 2

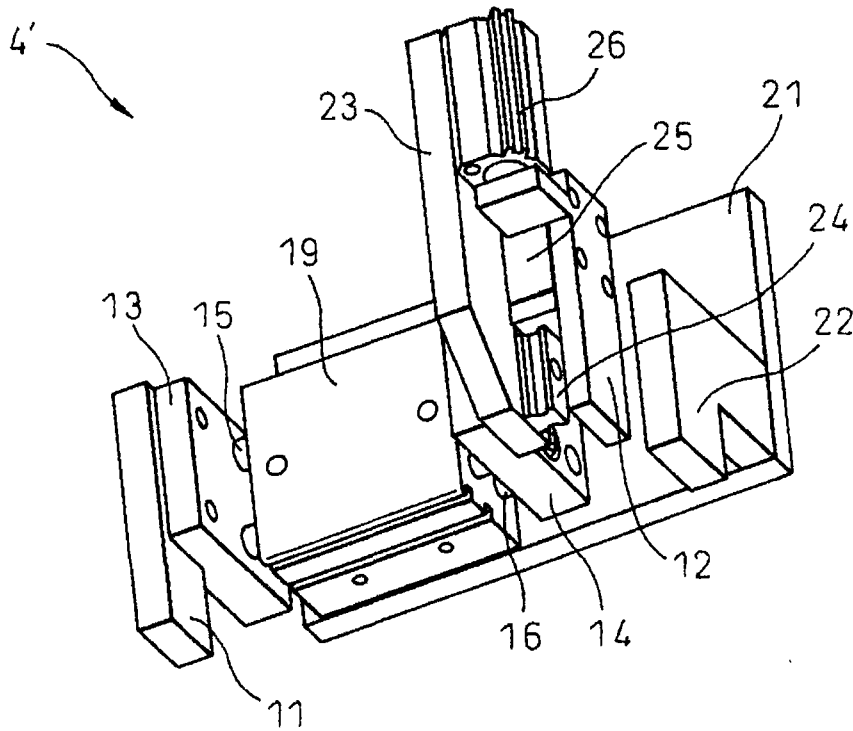


图 3

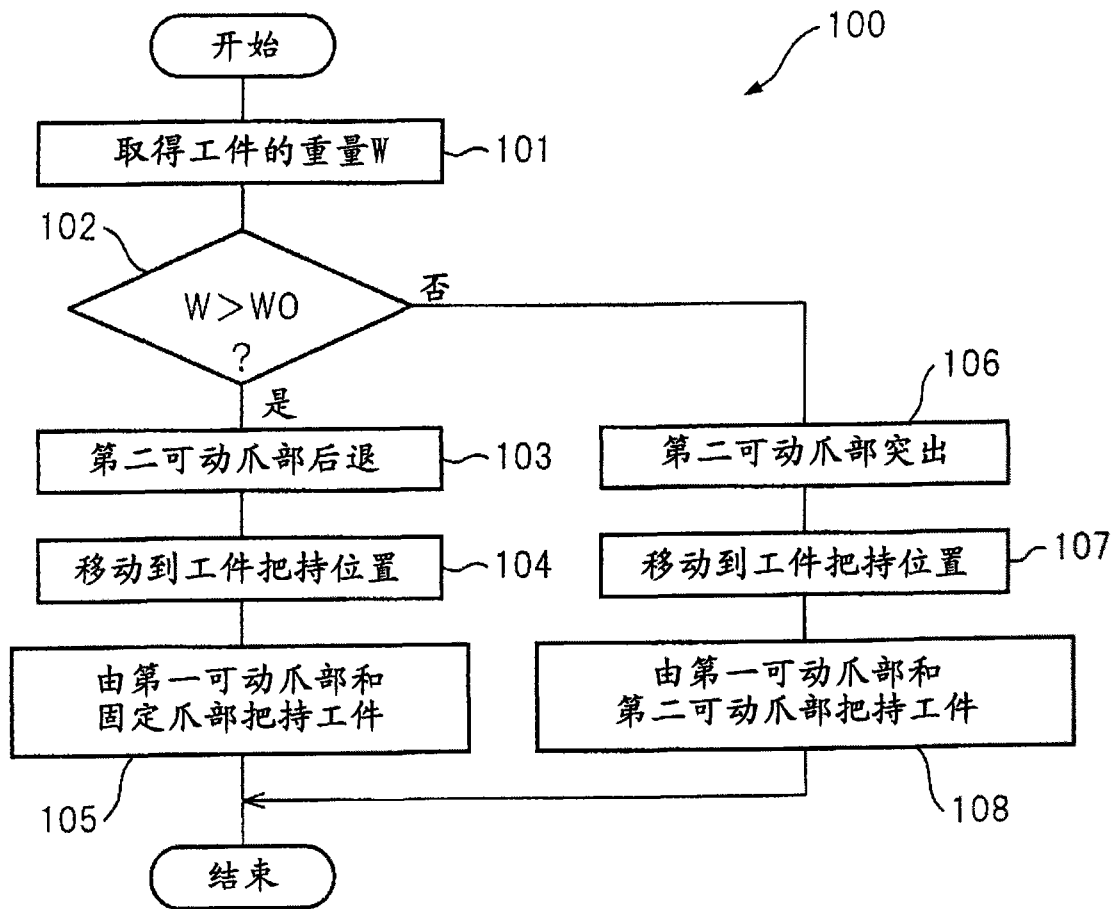


图 4

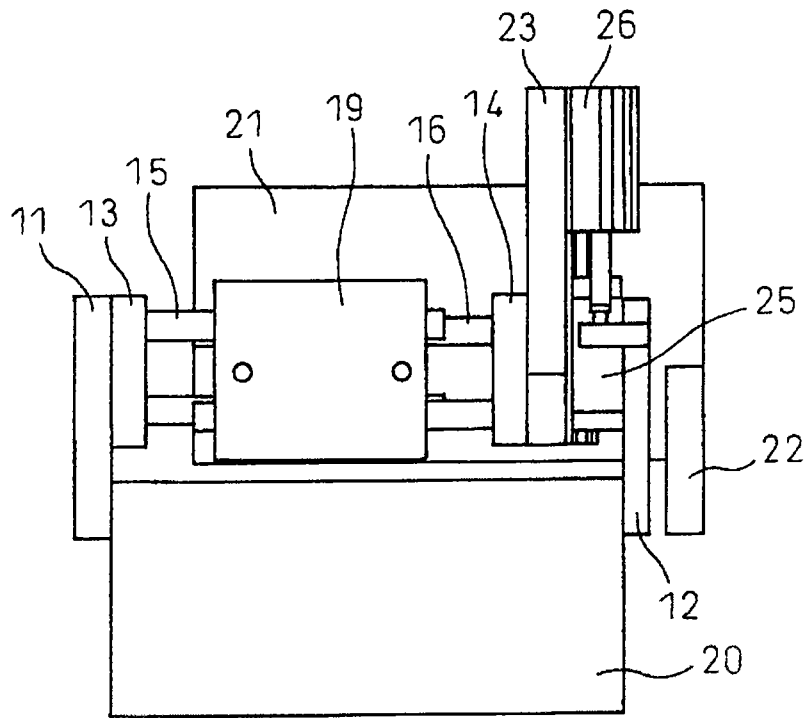


图 5a

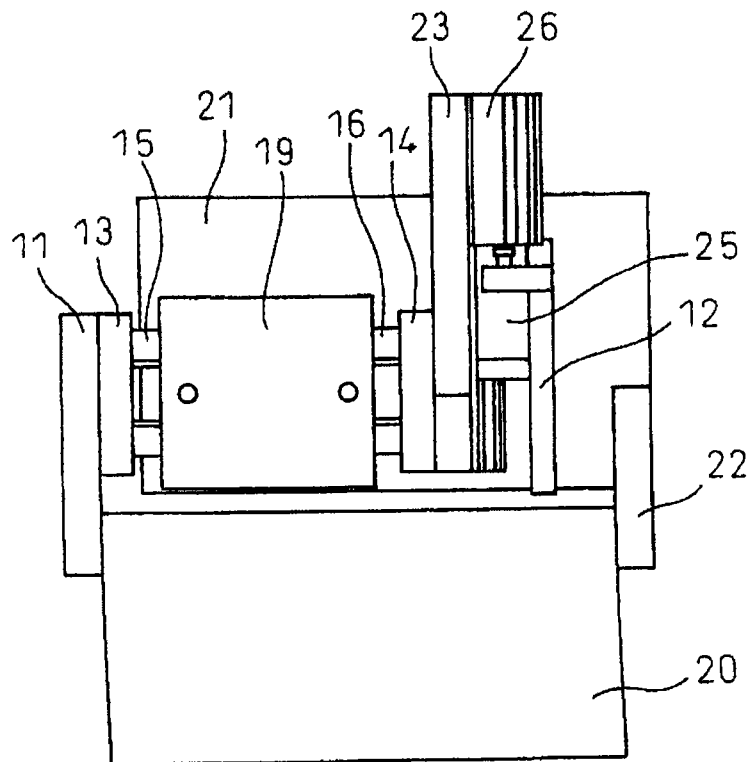


图 5b

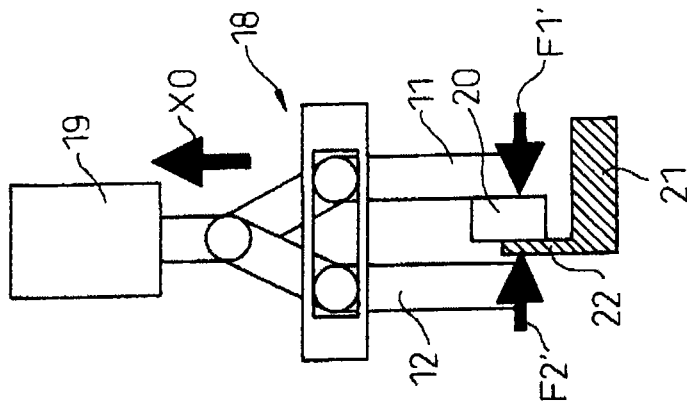


图 6c

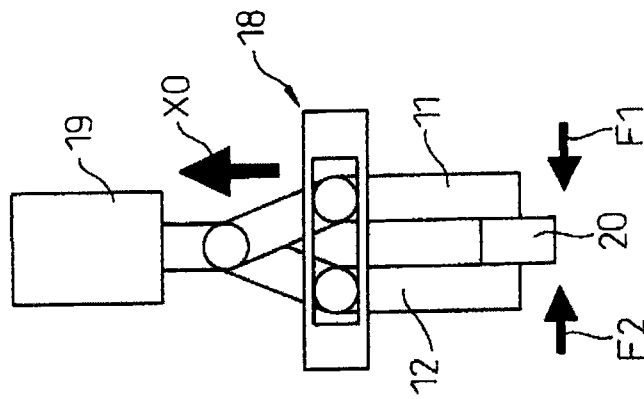


图 6b

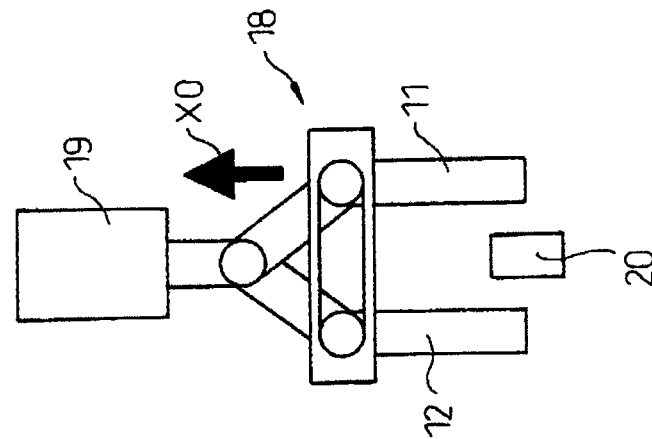


图 6a

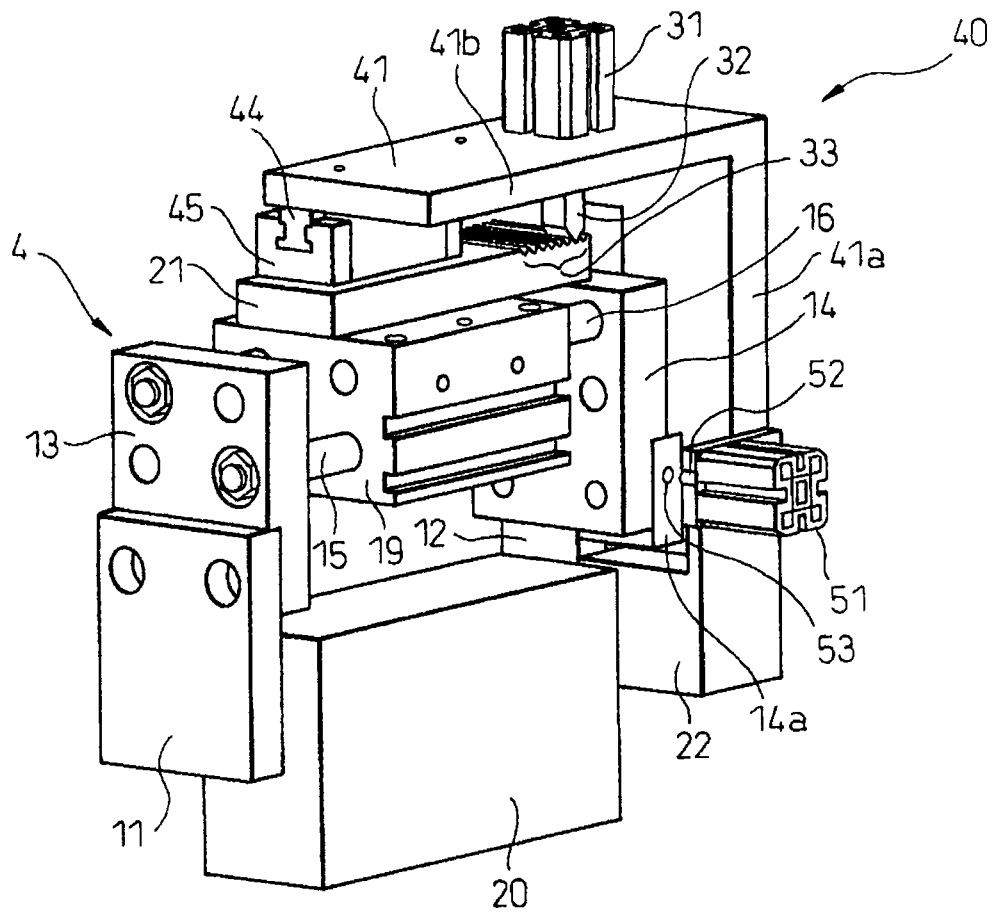


图 7

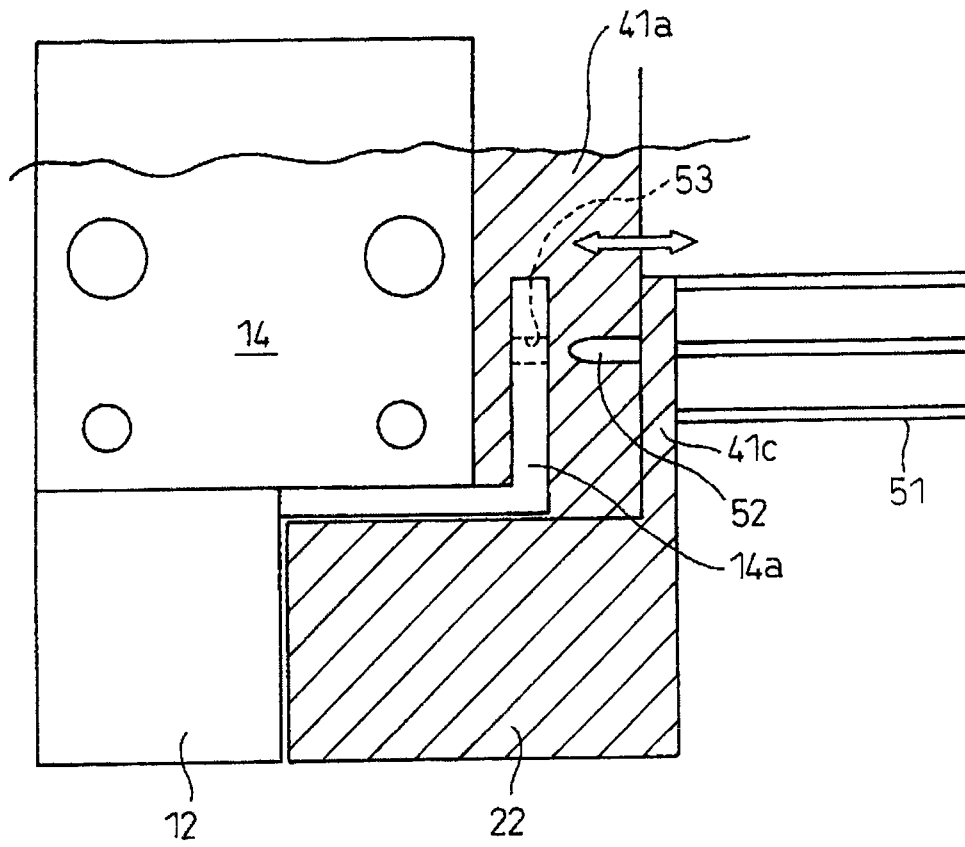


图 8

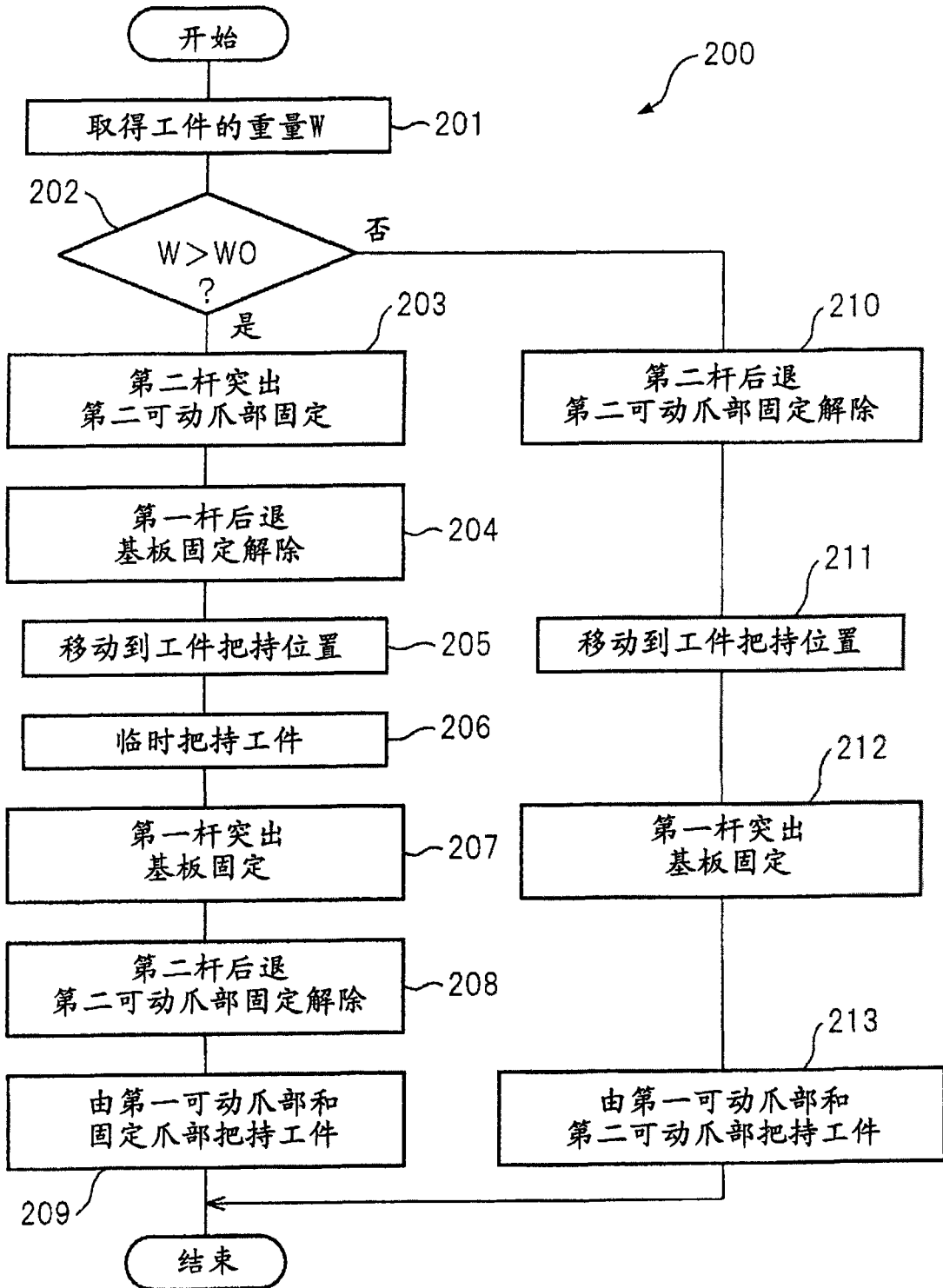


图 9

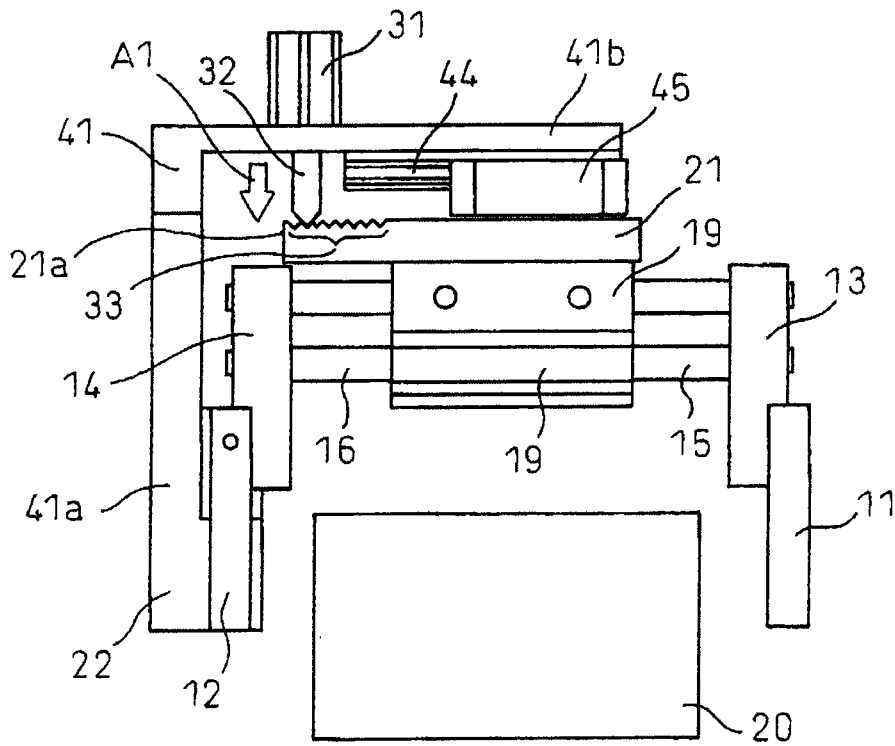


图 10a

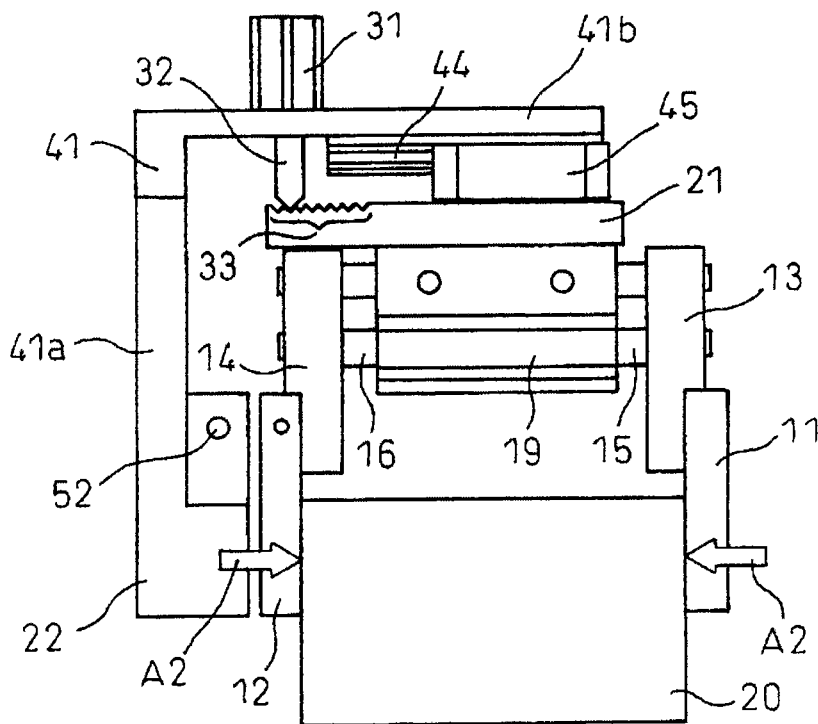


图 10b

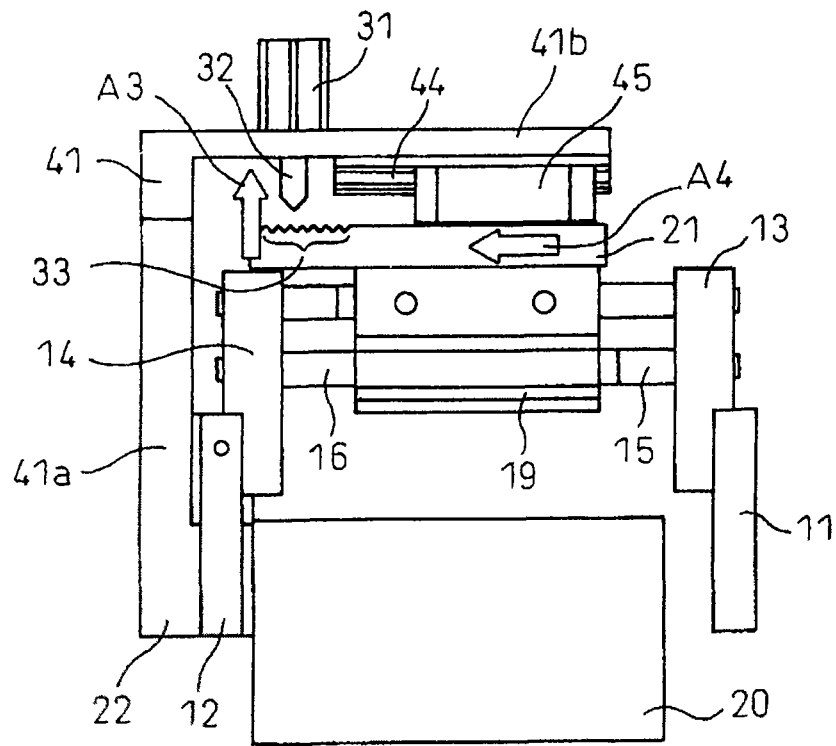


图 11a

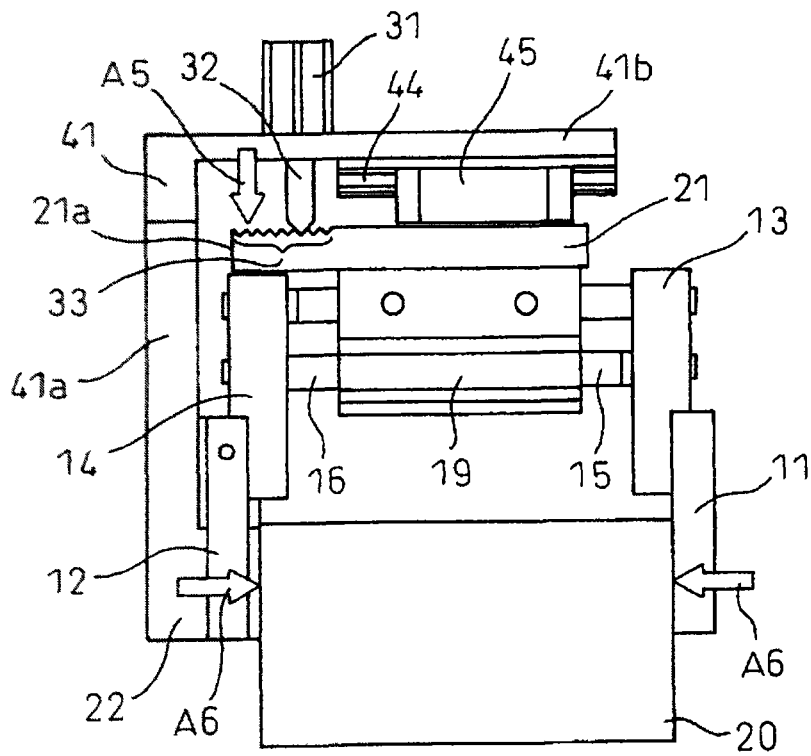


图 11b