

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21D 43/05 (2006.01)

B21D 37/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480029506.X

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100400191C

[22] 申请日 2004.10.13

[21] 申请号 200480029506.X

[30] 优先权

[32] 2003.10.14 [33] JP [31] 354256/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/015077 2004.10.13

[87] 国际公布 WO2005/035165 日 2005.4.21

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.7

[73] 专利权人 株式会社小松制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 城座和彦

[56] 参考文献

JP10-328766A 1998.12.15

JP5-200464A 1993.8.10

JP6-269874A 1994.9.27

JP11-104759A 1999.4.20

JP2002-307116A 2002.10.22

审查员 曹 宇

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

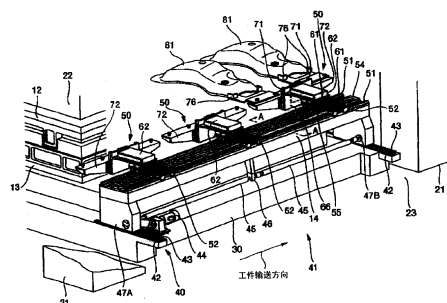
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 15 页

[54] 发明名称

压力机械的工件输送装置

[57] 摘要

传送压力机(1)的传送进给装置(41)包括在工件输送方向上平行地配置于移动垫板(30)上的一对杆(14)、支承于杆(14)上且可以在工件输送方向上移动的进给托板(52)、支承于进给托板(52)上且可以在夹紧方向上移动的夹紧托板(62)、以及支承于夹紧托板(62)上且可以在上升方向上移动的上升托板(72)。因为不需要较大的驱动机构,所以可以促进构造的简洁化。又,因为传送进给装置(41)整体配置于移动垫板(30)上,所以可以将整个移动垫板(30)输出到传送压力机(1)的外侧,所以可以使模具更换作业容易。



1. 一种压力机械的工件输送装置，其特征在于，包括：
设置于移动垫板上并且在工件输送方向上平行地固定的一对杆；
设置成沿着所述杆移动自如的进给托板；
沿着所述杆在工件输送方向上驱动所述进给托板的进给驱动机构；
在上升方向移动自如地设置在所述进给托板上的基座；
在上升方向上驱动所述基座使其上下运动的上升驱动机构；
装卸自如地设置于所述基座上且保持工件的工件保持工具。
2. 如权利要求 1 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，
具有夹紧驱动机构，该夹紧驱动机构在所述夹紧方向上驱动按照在与工件输送方向垂直的夹紧方向移动自如的方式设置在所述进给托板上的所述基座。
3. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，
所述进给驱动机构以及所述上升驱动机构中至少一个具有直线电机。
4. 如权利要求 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，
所述夹紧驱动机构具有直线电机。
5. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，
所述进给驱动机构以及所述上升驱动机构中至少一个具有伺服电机。
6. 如权利要求 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，
所述夹紧驱动机构具有伺服电机。
7. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，
在所述杆上支承有多个所述进给托板，
各自的所述进给托板以可以单独地移动控制的方式构成。
8. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，

在所述杆上支承有多个所述进给托板，

邻接的所述进给托板由连结机构连结。

9. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，

在所述基座上装卸自如地设置有在多个工序中使用的多个所述工件保持工具。

10. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，

具有调整所述一对杆的间隔的杆间隔调整装置。

11. 如权利要求 1 或者 2 所述的压力机械的工件输送装置，其特征在于，

所述进给托板可被移动至俯视该压力机械时所述工件保持工具不从所述移动垫板突出的位置。

压力机械的工件输送装置

技术领域

本发明涉及压力机械的工件输送装置。

背景技术

图 17 表示现有的作为压力机的传送压力机 100，在位于压力机框架 110 的下部的机座 123 上立设有 4 条柱状的支杆 121，在支杆 121 的上表面设置有横梁 120。在该横梁 120 中内置有滑动驱动装置，升降驱动位于横梁 120 的下方的滑板 122。而且，在该滑板 122 的下表面安装有上模具 112。在与所述滑板 122 对置的移动垫板 130 的上表面设置有以下模具 113，利用上模具 112、下模具 113 的联动来压力成形工件。左右一对进给杆 114、114 以隔着上模具 112 以及下模具 113 的方式平行地延伸设置。通过在—对进给杆 114、114 上对置地设置有保持未图示的工件的机械手（未图示），并使—对进给杆 114、114 在进给方向、上升方向以及夹紧方向上适当地往复运动，就可以将工件从上游侧（图 17 的左方向）的下模具 113 依次运送到下游侧（图 17 的右方向）的下模具 113 上。其中，进给方向是指与工件输送方向平行，在该进给方向的运动中有进程（从上游侧向下游侧的运动）与返程（从下游侧到上游侧的运动）。又，上升方向是指上下方向，在该上升方向的运动中有上升（从下向上的运动）与下降（从上向下的运动）。进而，夹紧方向是指与进给方向水平正交的方向（与图 17 的纸面垂直的方向），在该夹紧方向的运动中有夹紧（使各进给杆 114 的间隔变窄的运动）与松开（使各进给杆 114 的间隔变宽的运动）。

而且，例如在 3 维移动进给的情况下，进给杆 114 通过反复进行夹紧、上升、进程、下降、松开、返程来降工件依次运送到下游侧的下模具 113 上。

使进给杆 114 在进给方向上移动的进给驱动部 115 固定于压力框架

110 的上游侧或者下游侧侧面上。使进给杆 114 在夹紧方向上移动的夹紧驱动部 116、与使进给杆 114 在上升方向上移动的上升驱动部 117 设置于左右的支杆 121 之间、且设置于机座 123 上。

在这些进给驱动部 115、夹紧驱动部 116、以及上升驱动部 117 中，利用从压力机主体取出的旋转动力来分别使进给凸轮、夹紧凸轮、以及上升凸轮旋转，从而利用这些凸轮来在进给方向、夹紧方向以及上升方向这 3 维方向上驱动进给杆 114。

在更换模具之际，也必须将机械手更换为适合于下一个模具的机械手。此时，为了与模具同样地以外部更换作业来进行机械手更换，必须将机械手与进给杆 114 一起载置于移动垫板 130 上，从工件输送区域移动到外侧。在此，进给杆 114 由在进给杆 114 从工件输送区域移动到外侧之际位于与支杆 121 干涉的位置上的固定部、与载置于移动垫板 130 上并从工件输送区域移动到外侧的移动部可以分割地构成。而且在模具更换之际，以将移动部从固定部分离，只将移动部与移动垫板 130 一起从工件输送区域移动到外侧的方式进行机械手更换。

但是，近年，在这样的利用凸轮在进给方向、夹紧方向以及上升方向上驱动的压力机中，在可变进给杆 114 的运动模式的情况下，因为必须对应于运动模式来准备多个凸轮，所以驱动机构复杂且高价，并且可变的运动模式也因凸轮数而受到限制。因此，希望能够容易地得到种种的运动模式，且实现驱动机构的简洁化。

因而，提出了如下工件输送装置：将进给驱动部 115、夹紧驱动部 116、以及上升驱动部 117 分别作成为伺服电机驱动，从而来控制伺服电机。

利用该伺服电机驱动的进给驱动部 115、夹紧驱动部 116、以及上升驱动部 117 如下地构成。在进给驱动部 115 上设置有以第一伺服电机为驱动源的滚珠螺杆机构，使进给杆 114 在进给方向上往复运动。在夹紧驱动部 116 上设置有以第二伺服电机为驱动源的滚珠螺杆机构，使进给杆 114 在夹紧方向上往复运动，在上升驱动部 117 上设置有以第三伺服电机为驱动源的齿条或者小齿轮机构，使进给杆 114 在上升方向上往复运动。

又，如专利文献 1 所示，有如下压力机：通过直线电机来进行所有的进给杆的进给动作、夹紧动作、以及上升动作。在该工件输送装置中，进

给杆垂吊于固定在压力机主体上的托架上。在托架与进给杆之间设置有直线电机，进给杆通过相对于该托架而在进给方向上移动来进行进给方向的动作。又，夹紧动作以及上升动作分别以设置于进给杆的下表面上的直线电机来驱动。

又，如专利文献 2 所示，有如下的压力机：在固定的杆上以用直线电机来上升动作的方式设置有第一托架，在第一托架上以用直线电机来夹紧动作的方式设置有第二托架，在第二托架上以用直线电机来进给动作的方式设置有具有工件保持工具的第三托架。

又，如专利文献 3 所示，有如下的压力机：具有与工件输送方向平行地且上下运动自如地设置的一对上升梁、与以可以利用直线电机而沿着上升梁长度方向移动的方式设置于各自的上升梁上的托板、与以可以利用直线电机而在托板移动方向上沿着设置于托板上的导向件移动的方式设置的副托板、与横架于相互对置的一对副托板间且设置有工件保持机构的横臂。在该工件输送装置中，以伺服电机来移动上升梁，以此来进行上升动作。又，以直线电机来在进给方向上移动托板以及副托板，以此进行进给动作。通过使用托板以及副托板就可以扩大进给方向的可能移动范围。

专利文献 1：特开平 10-314871 号公报（第 4 页，图 5）

专利文献 2：特开平 11-104759 号公报（第 2~3 页，图 3、图 4）

专利文献 3：特开 2003-205330 号公报（第 5 页，图 5）

但是，在如图 17 所示的现有的传送压力机中，内置有进给驱动部 115 的进给箱设置于压力机主体侧面上，又在左右的支杆 121 之间设置有内置有上升驱动部 117 的上升箱或者内置有夹紧驱动部 116 的夹紧箱，所以驱动机构的构造变得复杂，并且成为导致制造成本提高的主要原因。

又，因为内置有进给驱动部 115 的进给箱从压力机主体侧面较大地突出到外侧，所以有如下问题：在设置有材料供给装置或者工件输出用的机器人之际成为障碍，而且作为压力机外形必需较广的设置空间。

又，因为专利文献 1 所示的压力机在进给方向上驱动进给杆整体，所以驱动总重量变大。因此，为了追随压力机的生产速度，必需容量大的驱动源，从而制造成本高。

又，因为专利文献 2 所示的压力机将第三托架以用直线电机来进给动

作的方式设置于第二托架上，所以为了确保进给距离，必须使第二托架的进给方向长度较大。因此，第二托架变大变重，不过仍然必须使该第二托架相对于第一托架而夹紧动作。又，必须使保持了第二托架的第一托架相对于固定杆而上升动作。因而，在用于夹紧动作以及上升动作的驱动机构中，必需容量大的直线电机，从而制造成本也高。

又，虽然专利文献3所示的压力机可以扩大进给方向的可能移动范围，不过必需以可以通过直线电机来移动的方式设置的托板、与以可以利用直线电机来移动的方式设置的副托板。因此，用于进给工件的直线电机的个数变多，从而构造复杂，并且制造成本高。

如以上所述，即使利用伺服电机驱动或者其它的应对方法，构造的简洁化的效果也不充分，从而进一步要求构造的简洁化、成本削减。

又，在如所述图17所示的现有的传送压力机中，模具更换时，将移动垫板130从压力机主体拉出到外侧，不过因为把持工件的机械手的更换也同时地进行，所以在将进给杆114载置于设置在移动垫板130上的杆承接台上的状态下，必须开放进给杆114的未图示的连接器，从固定部来分割移动部。因此，有如下问题：模具更换时的作业复杂，不能够实现模具更换的时间的缩短。

发明内容

本发明正是着眼于上述问题而作出的，其目的在于提供一种能够实现构造的简洁化、且使模具更换时的作业简单的压力机械的工件输送装置。

为了达到上述目的，本发明第一方面提供一种压力机械的工件输送装置，其特征在于，包括设置于移动垫板上并且在工件输送方向上平行地配置的一对杆、与支承于杆上的进给托板、与设置于移动垫板上并且在工件输送方向上驱动进给托板的进给驱动机构、与支承于进给托板上的基座、与设置于移动垫板上并且在上升方向上驱动基座使其上下运动的上升驱动机构、与装卸自如地设置于基座上且保持工件的工件保持工具。

本发明第二方面，在本发明第一方面的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，具有设置于移动垫板上并且在与工件输送方向正交的夹紧方向上驱动基座的夹紧驱动机构。

本发明第三方面，在本发明第一方面或者第二方面的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，进给驱动机构以及上升驱动机构中至少一个具有直线电机。

本发明第四方面，在本发明第二方面的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，夹紧驱动机构具有直线电机。

本发明第五方面，在本发明第一方面或者第二方面的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，进给驱动机构以及上升驱动机构中至少一个具有伺服电机。

本发明第六方面，在本发明第二方面的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，夹紧驱动机构具有伺服电机。

本发明第七方面，在从本发明第一方面至第六方面的任意之一的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，在杆上支承有多个进给托板，各自的进给托板以可以单独地移动控制的方式构成。

本发明第八方面，在从本发明第一方面至第六方面的任意之一的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，在杆上支承有多个进给托板，邻接的进给托板以连结机构来连结。

本发明第九方面，在从本发明第一方面至第六方面的任意之一的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，在基座上装卸自如地设置有多个工序份的工件保持工具。

本发明第十方面，在从本发明第一方面至第九方面的任意之一的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，具有调整一对杆的间隔的杆间隔调整装置。

本发明第十一方面，在从本发明第一方面至第十方面的任意之一的压力机械的工件输送装置中，其特征在于，进给托板在该压力机械的俯视中可以可以在工件保持工具不从移动垫板突出的位置上移动的方式构成。

根据本发明第一方面，进给托板利用进给驱动机构来驱动，相对于一对杆而在工件输送方向上移动。又，基座利用上升驱动机构来驱动，相对于进给托板而在上升方向上移动。利用这些移动动作，工件输送装置就可以进行工件输送方向以及上升方向的、至少2维的移动。

因为进给托板相对于杆而在工件输送方向上移动，所以进给托板的工

件输送方向的可能移动范围变广。又，因为通常上升方向的移动距离比工件输送方向的移动距离小，所以进给托板的上升方向长度变小。因而，进给托板变小变轻地构成，作为进给驱动机构以及上升驱动机构可以采用容量小的驱动机构，从而可以将这些进给驱动机构以及上升驱动机构配置于移动垫板上。

因而，与现有压力机不同，因为不需要内置有进给驱动部的进给箱，所以在进给箱不从压力机主体侧面突出的前提下，压力机装置整体变得紧凑。而且，通过进给箱不突出也可以将工件输出用的机器人等配置于压力机械的附近。又，与现有进给箱同样，也不需要设置于支杆间的、内置有上升驱动部的上升箱，从而工件输送装置间接化。

进而，因为包含有进给驱动机构以及上升驱动机构的工件输送装置整体设置于移动垫板上，所以在模具更换之际也可以在移动垫板上移动整个工件输送装置。因而，不必如现有那样以不使杆与支杆干涉的方式分割，或者使杆上升到不对移动垫板的移动产生妨碍的高度，所以杆的构造简洁化，并且模具更换作业变得容易。

在此，上升方向是指与包含有一对杆的面垂直的方向。

又，作为进给驱动机构以及上升驱动机构配置于移动垫板上的情况，既可以是进给驱动机构以及上升驱动机构直接配置于移动垫板上的情况，也可以是利用载置于移动垫板上的部件等来间接地配置的情况。

根据本发明第二方面，因为设置有驱动基座的夹紧驱动机构，所以杆在夹紧方向上移动。因而，工件输送装置可以与进给驱动机构以及上升驱动机构一起，进行进给方向、上升方向、以及夹紧方向的3维的移动。以此，就可以对应于更多样的压力工序，从而通用性提高。

在此，夹紧方向是指相对于工件输送方向而水平正交的方向、一对杆相互接近离开方向。

根据本发明第三方面，因为进给驱动机构以及上升驱动机构的至少任意一个具有直线电机，所以可以非接触的移动，且因为不具有旋转部分，所以工件输送装置的耐久性提高，并且驱动时的噪音降低。又，因为使用直线电机，所以设置空间小，从而可以高速输送以及高精度的定位。

根据本发明第四方面，因为夹紧驱动机构具有直线电机，所以可以非

接触的移动，且因为不具有旋转部分，所以工件输送装置的耐久性提高，并且驱动时的噪音降低。又，因为使用直线电机，所以设置空间小，从而可以高速输送以及高精度的定位。

根据本发明第五方面，因为进给驱动机构以及上升驱动机构的至少任意一个具有伺服电机，所以进给驱动机构以及/或者上升驱动机构的成本降低，并且可以在动力传递机构中采用通过滚珠螺杆机构、齿条以及小齿轮来构成的机构等的通常的机构，从而工件输送装置以及压力机械的保养以及调整变得容易。

根据本发明第六方面，因为夹紧驱动机构具有伺服电机，所以夹紧驱动机构的成本降低，并且可以在动力传递机构中采用通过滚珠螺杆机构、齿条以及小齿轮来构成的机构等的通常的机构，从而工件输送装置以及压力机械的保养以及调整变得容易。

根据本发明第七方面，因为进给托板以可以分别独立地移动控制的方式构成，所以进给托板的移动距离或者移动的定时等的各设定可以对应于模具而自如地设定。因而，也可以柔性地对应于多样的压力工序，从而通用性提高。

根据本发明第八方面，因为邻接的进给托板以连结机构来连结，所以若驱动一个进给托板，则以连结机构来连结的多个进给托板同时地在工件输送方向上驱动。因而，不必在所有的进给托板上设置进给驱动机构，从而促进了成本降低，并且构造以及控制进一步简洁化。

根据本发明第九方面，因为在一个基座上设置有多个工序份的工件保持工具，所以例如在具有多个加工工序的传送压力机等中，可以减少进给托板、以及与进给托板一起移动的上升托板或者夹紧托板的数目，从而促进了成本降低。又，以此构造以及控制也进一步简洁化。

根据本发明第十方面，因为设置有杆间隔调整装置，所以可以对应于模具而最优地设定杆的间隔。又，在工件输送装置具有夹紧驱动机构的情况下，在设定夹紧驱动机构的最大移动距离之际，不必在最大移动距离（最大夹紧量）中加进杆间隔的尺寸，所以可以将夹紧驱动机构的最大移动距离抑制为较短。以此，就可以实现基座的轻量化。进而，因为在压力机械外的模具更换作业中将模具更换并载置于移动垫板上之际，可以利用杆间

隔调整装置来自动地扩大杆间隔，所以模具更换作业变得进一步容易。

根据本发明第十一方面，可以不附加特别的装置地以外部更换作业来更换位于支杆里的、相对于怠速工序的输出入用工件保持工具。以此，模具更换作业也变得容易。

附图说明

图1是具有本发明的第一实施方式的工件输送装置的压力机械的主视图；

图2是第一实施方式的工件输送装置的立体图；

图3是图2的A-A剖面图；

图4是图3的B向视图；

图5是图3的C向视图；

图6是工件保持工具的立体图；

图7是表示工件保持工具的变形例的立体图；

图8是表示第一实施方式的工件保持工具的运动的说明图；

图9是第一实施方式的工件输送装置即传送进给装置的俯视图，是进给动作前的图；

图10是第一实施方式的工件输送装置即传送进给装置的俯视图，是进给动作后的图；

图11是第一实施方式的工件输送装置即传送进给装置的俯视图，是进给动作中后的图；

图12是第二实施方式的工件输送装置即传送进给装置的立体图；

图13是第三实施方式的工件输送装置即传送进给装置的立体图；

图14是第四实施方式的工件输送装置即传送进给装置的立体图；

图15是表示第四实施方式的工件保持工具的运动的说明图；

图16是第四实施方式的其它实施方式的工件输送装置即传送进给装置的立体图；

图17是现有的压力机械的主视图。

图中，

1 传送压力机（压力机械）

- 14、14A 杆
- 30、30A 移动垫板
- 31 垫板
- 40、40A 杆间隔调整装置
- 41、41A、41B、41C 传送进给装置（工件输送装置）
- 50、50A 基座
- 52、52A 进给托板
- 53 进给用直线电机（进给驱动机构）
- 53A 进给用伺服电机（进给驱动机构）
- 56 连结机构
- 62、62A 夹紧托板
- 63 夹紧用直线电机（夹紧驱动机构）
- 63A 夹紧用伺服电机（夹紧驱动机构）
- 72、72A 上升托板
- 73 上升用直线电机（上升驱动机构）
- 73A 上升用伺服电机（上升驱动机构）
- 76 机械手（工件保持工具）
- 77 夹钳（工件保持工具）
- 81 工件

具体实施方式

以下，参照附图来说明本发明的工件输送装置的各实施方式。

[第一实施方式]

图 1 是具有本发明的第一实施方式的工件输送装置的传送进给装置（压力机械）1 的主视图。图 2 是工件输送装置即传送进给装置 41 的立体图。图 3 至图 5 表示传送进给装置 41 的部分放大图。

首先，如图 1 所示，在位于传送压力机 1 的、压力机框架 10 的下部的机座 23 上立设有 4 条柱状的支杆 21，在支杆 21 的上表面设置有横梁 20。在该横梁 20 中内置有滑动驱动装置，升降驱动位于横梁 20 的下方的滑板 22。而且，在该滑板 22 的下表面安装有上模具 12。在与所述滑板 22

对置的移动垫板 30 的上表面设置有上模具 13, 利用上模具 12、下模具 13 的联动来压力成形工件。一对杆 14、14 以隔着上模具 12 以及下模具 13 的方式在工件输送方向上平行地延伸设置于移动垫板 30 上。

图 2 所说明的情况只图示一对杆 14、14 的单侧。如图 2 所示, 在可以自动地移动的移动垫板 30 上, 在图 2 中的面前侧的两端部上水平方向地、且沿着相对于工件输送方向(杆 14、14 的长度方向)而正交的方向地分别设置有移动导轨 42、42。设置于杆 14 的两端部的下侧上的支架 47A、47B 可以移动地配置于移动导轨 42、42 上。在移动导轨 42、42 附近设置有齿条 43、43, 分别设置于支架 47A、47B 上的未图示的小齿轮与齿条 43、43 啮合, 各自的小齿轮利用可以由中央支架 46 旋转地支承的驱动轴 45、45 来相互连结。

若利用设置于杆 14 的一端部的支架 47A 上的移动电机 44 来链驱动的所述小齿轮旋转, 则分别与齿条 43、43 啮合, 所以可以与支架 47A、47B 一起在接近离开的方向上移动杆 14。因而, 构成了具有这些移动导轨 42、42、齿条 43、43、小齿轮、支架 47A、47B、中央支架 46、驱动轴 45、45、以及移动电机 44, 从而可以调整通过图 2 的面前侧的杆 14 与里侧的杆 14 而构成的一对杆 14、14 的间隔的本发明的杆间隔调整装置 40。因为利用该杆间隔调整装置 40, 就可以通过对应于模具地调整杆 14、14 的间隔来柔性地对应于各种各样的压力加工, 所以可以提高传送压力机 1 的通用性。

在杆 14 的上表面分别设置有一对进给用导轨 51、51, 在一对进给用导轨 51、51 上可以移动地配置有多个进给托板 52。在第一实施方式中, 进给托板 52 为 3 个, 不过根据需要, 1 个、2 个、4 个以上均可。进给托板 52 利用进给用直线电机(进给驱动机构) 53(参照图 3)来驱动, 从而进行进给动作。在此, 进给动作是指进给托板 52 沿着进给进给方向移动这一动作。又进给方向是指与工件输送方向平行的方向。

也如图 3 所示, 进给用直线电机 53 作为固定部分而具有设置于一对进给用导轨 51、51 之间的磁板 54, 作为移动部分而在进给托板 52 的下表面上具有与磁板 54 对置的绕组板 55。若以在绕组板 55 中产生移动磁场的方式流动电流, 则绕组板 55 受到被磁板 54 吸引・排斥的力, 从而移动。

而且进给托板 52 与绕组板 55 一起移动, 以此, 进给托板 52 进行进给动作。在此, 进给托板 52 以可以分别独立地在进给用导轨 51、51 上移动的方式设置, 从而以可以分别单独地移动控制的方式构成。

在图 2 以及图 3 中, 在进给托板 52 的上表面、与进给用导轨 51 水平正交的方向上设置有一对夹紧用导轨 61、61, 在一对夹紧用导轨 61、61 上可以移动地配置有夹紧托板 62。夹紧托板 62 利用夹紧用直线电机(夹紧驱动机构) 63(参照图 4)来驱动, 从而进行夹紧动作。在此, 夹紧动作是指夹紧托板 62 沿着夹紧方向移动这一动作。又, 夹紧方向是指相对于进给方向而水平正交的方向, 是指对置的一对夹紧托板 62 接近离开方向。

如图 3 以及图 4 所示, 夹紧用直线电机 63 作为固定部分而具有设置于一对夹紧用导轨 61、61 之间的磁板 64, 作为移动部分而在夹紧托板 62 的下表面上具有与磁板 64 对置的绕组板 65。若以在绕组板 65 中产生移动磁场的方式流动电流, 则绕组板 65 受到被磁板 64 吸引·排斥的力, 从而移动。而且夹紧托板 62 与绕组板 55 一起移动, 以此, 夹紧托板 62 进行夹紧动作。

在夹紧托板 62 的 L 字托架部 66 的图 2 中的里侧的表面上上下方向地设置有一对上升用导轨 71、71, 在一对上升用导轨 71、71 上可以移动地配置有上升托板 72。上升托板 72 利用上升用直线电机(上升驱动机构) 73(参照图 5)来驱动, 从而进行上升动作。在此, 上升动作是指上升托板 72 沿着上升方向移动这一动作。又, 上升方向是指相对于进给方向以及夹紧方向而正交的方向, 是指上升托板 72 上下运动的方向。

如图 3 以及图 5 所示, 上升用直线电机 73 作为固定部分而具有设置于一对上升用导轨 71、71 之间的磁板 74, 作为移动部分而在上升托板 72 的图 2 中的面前侧的表面上具有与磁板 74 对置的绕组板 75。若以在绕组板 75 中产生移动磁场的方式流动电流, 则绕组板 75 受到被磁板 74 吸引·排斥的力, 从而移动。而且上升托板 72 与绕组板 75 一起移动, 以此, 上升托板 72 进行夹紧动作。

在上升托板 72 上作为用于保持工件 81、81 的工件保持工具而设置有装卸自如的机械手 76、76。图 6 是表示机械手 76、76 的一部分的立体图。

如图 6 所示,在第一实施方式中,在上升托板 72 上设置有多个(多个工序份、在第一实施方式中是 2 个)机械手 76、76,利用夹紧动作,就可以通过未图示的另一方的对置的夹紧托板 72 的 2 个机械手 76、76 来同时地夹紧 2 个工件 81、81(参照图 2)。

在此,机械手 76、76 设置于上升托板 72 上,上升托板 72 设置于夹紧托板 62 上,以此机械手 76、76 就可以移动地设置在上升方向以及夹紧方向上,所以在第一实施方式中,上升托板 72 以及夹紧托板 62 相当于本发明的基座 50。

因为这样以在 1 个上升托板 72 上设置有多个机械手 76、76,从而可以保持多个工件 81 的方式构成,所以可以降低上升用直线电机 73 的设置数目,从而可以促进传送进给装置 41 的构造的简洁化,并且可以降低制造成本。

另外,在第一实施方式中,保持工件 81 的工件保持工具使用一边对工件 81 进行定位一边载置工件 81 的机械手 76,不过并不限于此,例如如图 7 所示,也可以是把持工件 81 的夹钳 77。又,在第一实施方式中,在上升托板 72 上设置有 2 个机械手 76、76,不过机械手 76、76 的设置数目也可以对应于模具而是 1 个、或者 3 个以上。

与以上的说明同样地,在未图示的图 2 的里侧的杆 14 上也对置地设置有进给托板 52、夹紧托板 62、以及上升托板 72,分别利用直线电机来驱动,从而进行进给动作(与工件输送方向平行的运动)、夹紧动作(与进给方向水平正交方向的运动)、以及上升动作(上下方向的运动)。

另外,以直线电机的磁板在固定侧,绕组板在移动侧为例进行了说明,不过也可以磁板在移动侧,绕组板在固定侧。

接着,参照图 2 以及表示第一实施方式的运动的图 8,以将工件从第一加工工序输送到第二加工工序的情况为例来说明第一实施方式的工件输送装置的动作。

(1) 首先,工件 81 在第一加工工序中压力加工,滑板 22 上升地滚转。

此时,固定有机械手 76 的上升托板 72 位于下降位置(上升冲程下降端)。又,支承有上升托板 72 的夹紧托板 62 位于松开位置(夹紧冲程离

开端)。若以夹紧用直线电机 63 来驱动夹紧托板 62, 则夹紧托板 62 沿着夹紧用导轨 61、61, 从松开位置向夹紧位置(夹紧冲程接近端)夹紧运动, 从而将第一加工工序的下模具 13 上的工件 81 载置于机械手 76 上。

(2) 接着, 若在将工件 81 载置于机械手 76 上的状态下, 以上升用直线电机 73 来驱动上升托板 72, 则上升托板 72 从下降位置上升运动到上升位置(上升冲程上升端)。而且, 若以进给用直线电机 53 来驱动进给托板 52, 则支承夹紧托板 62 的进给托板 52 被控制驱动, 从而进给运动。其结果是, 载置于机械手 76 上的工件 81 从第一加工工序向第二加工工序输送。

(3) 工件 81 到达了第二加工工序后, 以上升直线电机 73 来驱动上升托板 72, 使上升托板 72 下降运动到下将位置, 从而将工件 81 设置在第二加工工序的下模具 13 上。

(4) 将工件 81 设置于下模具 13 上完成后, 若以夹紧用直线电机 63 来驱动夹紧托板 62, 则夹紧托板 62 从夹紧位置松开运动到松开位置, 从而使机械手 76 从工件 81 退避。而且, 若以进给用直线电机 53 来驱动进给托板 52, 则进给托板 52 从第二加工工序向第一加工工序返回运动, 从而移动到最初的第一加工工序。

另外, 在所述的机械手 76 移动到松开位置, 并退避到与上模具 12 的干涉区域外之后, 进行滑板 22 的下降运动, 在安装于其下表面的上模具 12 与下模具 13 之间夹入工件 81, 且加压而进行规定的第二加工工序的压力加工。

如以上所述, 第一实施方式的传送进给装置 41 设置有在杆 14 上进给方向地移动自如的进给托板 52、与在该进给托板 52 上夹紧方向地移动自如的夹紧托板 62、与在该夹紧托板 62 上上升方向地移动自如的上升托板 72, 分别利用直线电机驱动, 从而进行在进给方向上往复的进给·返程运动、与在与进给方向水平正交的夹紧方向上往复运动的夹紧·松开运动、与在上下方向上往复的升降运动的 3 维动作。而且, 通过使保持于上升托板 72 上的工件保持工具在进给方向、上升方向以及夹紧方向上适当地往复运动, 就可以将工件 81 从上游侧(图 1 的左方向)的下模具 13 上依次运送到下游侧(图 1 的右方向)的下模具 13 上。

图 9 是表示将工件 81 从传送压力机 1 的外侧向传送压力机 1 的最上游加工工序（在本实施方式中是第一加工工序）输入之际的进给托板 52 的位置的传送压力机 1 的俯视图。在该图 9 中，最上游的机械手 76，在传送压力机 1 的俯视中（图 9 的状态，在图 9 中从与纸面正交的方向看的状态），位于载置在移动垫板 30 上的垫板 31 外，配置于从垫板 31 以及移动垫板 30 突出的位置上。此时，最上游的机械手 76 位于比上游侧的 2 条支杆 21 的下游侧端部更为上游侧。该位置是工件输入用怠速工序中的位置。另一方面，此时最下游的机械手 76 位于最下游加工工序（在本实施方式中是第五加工工序）。若在该状态下，将工件 81 载置于机械手 76 上，则从传送压力机 1 的外侧供给的材料载置于最上游的机械手 76 上，完成了各个加工工序的状态的工件 81 载置于其它的机械手 76 上。在该状态下，使各进给托板 52 在进给方向上移动，从而将各自的工件 81 运送到下一个加工工序中。

图 10 是表示将工件 81 从传送压力机 1 的最下游加工工序输出到传送压力机 1 的外侧之际的进给托板 52 的位置的传送压力机 1 的俯视图。在图 10 中，各进给托板 52 为将工件 81 从前一个加工工序的位置（在图 10 中以双点划线图示）输送到下一个加工工序的位置而移动的状态。在图 10 中，最上游的机械手 76 位于最上游加工工序。另一方面，最下游的机械手 76 位于垫板 31 外，配置于从垫板 31 以及移动垫板 30 突出的位置上。此时，最下游的机械手 76 位于比下游侧的 2 条支杆 21 的上游侧端部更为下游侧。该位置为工件输出用怠速工序中的位置。若各机械手 76 将完成了在各个加工工序中的加工的工件 81 运送到下一个加工工序，则与此同时，载置有完成了最下游加工工序的工件 81 的机械手 76 将工件 81 运送到传送压力机 1 的外侧，从而将工件 81 从传送压力机 1 中输出。

不过，各机械手 76 设置于移动垫板 30 上，所以在模具更换之际，必须经过支杆 21 之间，与移动垫板 30 一起输出到传送压力机 1 外。因此，在模具更换时，使各进给托板 52 在图 11 的位置上移动。如图 11 所示，进给托板 52 在传送压力机 1 的俯视中配置于不从移动垫板 30 的外形突出的位置上，即，所有的进给托板 52 配置于上游侧的支杆 21 与下游侧的支杆 21 之间的空间内。若在该状态下，使移动垫板 30 经过上游侧的支杆 21

与下游侧的支杆 21 之间而移动, 则传送进给装置 41 整体与移动垫板 30 一起移动, 从而输出到传送压力机 1 的外侧。以此, 与现有的压力机不同, 因为移动垫板 30 移动时杆 14 或者进给托板 52 不与支杆 21 干涉, 所以不必进行分割杆 14、或者移动到不干涉的高度位置等的作业。因而, 可以使模具更换的作业容易。

另外, 因为进给托板 52 以可以分别单独地在进给用导轨 51 上移动的方式构成, 所以在支杆 21 的间隔更窄, 最下游或者最上游的机械手 76 比支杆 21 之间的尺寸大的情况下, 只要缩减进给托板 52 之间的距离即可。

[第二实施方式]

接着, 利用图 12 来说明第二实施方式的传送进给装置 41A。图 12 是工件输送装置即传送进给装置 41A 的立体图。对与在第一实施方式中说明的部件相同的部件标注相同的附图标记, 省略其说明。

在与所述滑板 22 对置的移动垫板 30A 的上表面设置有下列模具 13 (参照图 2), 利用上模具 12 (参照图 2) 与下模具 13 的联动来压力成形工件。左右一对杆 14、14 以隔着上模具 12 与下模具 13 的方式在工件输送方向上平行地延伸设置。

图 12 所说明的情况只图示一对杆 14A、14A 的单侧。如图 12 所示, 在可以自动地移动的移动垫板 30A 上, 在图 12 中的面前侧的两端部上分别设置有移动导轨 42、42, 设置于杆 14A 的两端部的下侧上的支架 47AA、47AB 可以移动地配置于移动导轨 42、42 上。

在支架 47AA、47AB 上分别设置有齿条 43A、43A, 小齿轮 43P、43P 分别与齿条 43A、43A 啮合。小齿轮 43P、43P 利用可以由中央支架 46A、46A 旋转地支承的驱动轴 45A、45A 来相互连结, 并利用轴承 45B、45B 来可以旋转地支承于移动垫板 30A 上。

若利用设置于移动垫板 30A 上的移动电机 44 来链驱动的所述小齿轮 43P、43P 旋转, 则分别与齿条 43A、43A 啮合, 所以可以与支架 47AA、47AB 一起移动使杆 14, 从而成为可以调整通过图 12 的面前侧的杆 14A 与里侧的杆 14A 而构成的一对杆 14A、14A 的间隔的杆间隔调整装置 40。

在杆 14A 的上表面设置有一对进给用导轨 51、51, 在一对进给用导轨 51、51 上可以移动地配置有多个进给托板 52A。在第二实施方式中,

进给托板 52A 为 3 个，不过根据需要，1 个、2 个、4 个以上均可。

进给托板 52A 利用设置于杆 14A 上的进给用伺服电机（进给驱动机构）53A 来驱动，从而进行进给动作。利用进给用伺服电机 53A 来链驱动的滚珠螺杆 54A 设置于杆 14A 上，若滚珠螺杆 54A 旋转，则设置于进给托板 52A 上的未图示的球状螺母移动，从而进给托板 52A 与该球状螺母一起移动。以此，进给托板 52A 进行进给动作。

在进给托板 52A 的上表面、与进给用导轨 51 水平正交的方向上设置有一对夹紧用导轨 61、61，在一对夹紧用导轨 61、61 上可以移动地配置有夹紧托板 62A。夹紧托板 62A 利用设置于进给托板 52A 上的夹紧用伺服电机（夹紧驱动机构）63A 来驱动，从而进行夹紧动作。

利用夹紧用伺服电机 63A 来驱动的滚珠螺杆 64A 设置于进给托板 52A 上，若滚珠螺杆 64A 旋转，则设置于夹紧托板 62A 上的未图示的球状螺母移动，从而夹紧托板 62A 与该球状螺母一起移动。以此，夹紧托板 62A 进行夹紧动作。

在夹紧托板 62A 的 L 字托架部 66 的图 12 中的里侧的表面上上下下方向地设置有一对上升用导轨 71、71，在一对上升用导轨 71、71 上可以移动地配置有上升托板 72A。上升托板 72A 利用上升用伺服电机（上升驱动机构）73A 来驱动，从而进行上升动作。

上升用伺服电机 73A 利用设置于上升托板 72A 上的齿轮箱 73G 来驱动可以旋转地设置于上升托板 72A 上的滚珠螺杆 74A。若该滚珠螺杆 74A 旋转，则设置于上升托板 72A 上的未图示的球状螺母移动，从而上升托板 72A 与该球状螺母一起移动。以此，上升托板 72A 进行上升动作。在上升托板 72A 上作为用于保持工件的工件保持工具而设置装卸自如的未图示的机械手这一过程与第一实施方式相同，从而省略说明。

又，就进给托板 52A、夹紧托板 62A、以及上升托板 72A 的动作而言，也与第一实施方式相同，所以省略说明。

与以上的说明同样地，在未图示的图 12 的里侧的杆 14 上也对置地设置有进给托板 52A、上升托板 72A、以及夹紧托板 62A，分别利用伺服电机来驱动，从而进行进给动作、夹紧动作、以及上升动作。

如以上所述，在第二实施方式中，传送进给装置 41A 设置有在杆 14A

上进给方向地移动自如的进给托板 52A、与在该进给托板 52A 上夹紧方向地移动自如的夹紧托板 62A、与在该夹紧托板 62A 上上升方向地移动自如的上升托板 72A，分别利用伺服电机驱动，并分别利用未图示的控制器来控制进给动作、夹紧动作、上升动作，从而作为 3 维传送进给装置而动作。而且，通过使固定于上升托板 72A 上的工件保持工具在进给方向、上升方向以及夹紧方向上适当地往复运动，就可以将工件 81 从上游侧（图 12 的左方向）的下模具 13 上依次运送到下游侧（图 12 的右方向）的下模具 13 上。

[第三实施方式]

接着，利用图 13 来说明第三实施方式的传送进给装置 41B。图 13 是工件输送装置即传送进给装置 41B 的立体图。对与在第一实施方式中说明的部件相同的部件标注相同的附图标记，省略其说明。

第三实施方式，在第一实施方式中，以连结机构 56 来连结邻接的进给托板 52 之间。以此，多个进给托板 52 以邻接的进给托板 52 分别具有规定间隔的方式配置。通过这样配置，支承于 1 条杆 14 上的所有的进给托板 52 就连动地动作，所以不必在所有的进给托板 52 上分别设置进给驱动机构。在图 13 中，只在上游侧的一个进给托板 52 上设置有进给驱动机构即直线电机 53B。

另外，如第一实施方式所述，也可以在所有的进给托板 52 上设置直线电机，相互地同步驱动各自的直线电机。

不过，在第三实施方式中，因为利用连结机构 56 来连结邻接的进给托板 52 之间，所以不能够缩减进给托板 52 之间的间隔。因此，在支柱 21 间隔较窄的情况下，就不能够在模具更换之际将向最上游加工工序输入工件的机械手 76 以及从最下游加工工序输出工件的机械手 76 同时地从压力机械中输出。此时如图 3 所示，也可以不设置向最上游加工工序输入工件的机械手 76，而另外地设置向最上游加工工序输入工件的工件输入装置（未图示）。当然也可以不设置从最下游加工工序输出工件的机械手 76，而另外地设置从最下游加工工序输出工件的工件输出装置。

就传送进给装置 41B 的动作而言，与第一实施方式相同，所以省略说明。

[第四实施方式]

接着,利用图 14 来说明第四实施方式的传送进给装置 41C。图 14 是工件输送装置即传送进给装置 41C 的立体图。对与在第一实施方式中说明的部件相同的部件标注相同的附图标记,省略其说明。

第四实施方式,在第一实施方式中,除去夹紧用直线电机 63,使上升托板 72 支承于进给托板 52 上。以此,构成为左右一对的上升托板 72 的间隔保持为一定,在这些构成为一对上升托板 72 之间横架有横臂 78。在该横臂 78 上配置有利用负压而吸附工件的真空吸杯(工件保持工具)79。在此,在第四实施方式中,真空吸杯 79 利用横臂 78 来保持于上升托板 72 上,上升托板 72 可以移动地设置在上升方向上,所以上升托板 72 相当于本发明的基座 50。

通过以上的结构,进给托板 52 进行进给运动,上升托板 72 进行上升运动,以此,第四实施方式的传送进给装置 41C 就可以进行 2 维动作。

接着,参照图 14 以及表示第四实施方式的运动的图 15,以将工件从第一加工工序输送到第二加工工序的情况为例来说明第四实施方式的工件输送装置的动作。

(1) 首先,工件 81 在第一加工工序中压力加工,滑板 22 上升地滚转。

此时,设置于上升托板 72 上的横臂 78 配置于第一加工工序与第二加工工序的中间的待机位置上。在该待机位置上,上升托板 72 位于上升位置(上升冲程上升端)。若压力加工结束,则支承有上升托板 72 的进给托板 52 控制驱动从而返程运动到第一加工工序侧。而且横臂 78 从待机位置向第一加工工序移动。

接着,使上升托板 72 下降到下降位置(上升冲程下降端),利用配置于横臂 78 上的真空吸杯 79 来吸附第一加工工序的下模具 13 上的工件 81。

(2) 接着,在利用真空吸杯 79 来吸附工件 81 的状态下,使上升托板 72 上升运动到上升位置(上升冲程上升端)。进而,控制驱动进给托板 52 使其进给驱动。其结果是,将利用真空吸杯 79 来吸附的工件 81 从第一加工工序输送到第二加工工序。

(3) 工件 81 到达了第二加工工序后,使上升托板 72 下降运动到下

将位置，从而将工件 81 设置在第二加工工序的下模具 13 上。而且，解除真空吸杯 79 的吸附力。

(4) 将工件 81 设置于下模具 13 上完成后，使上升托板 72 上升运动到上升位置，且控制驱动进给托板 52 使其返程运动，从而移动到最初的待机位置。

另外，在横臂 78 移动到待机位置，并退避到与上模具 12 的干涉区域外之后，进行滑板 22 的下降运动，在安装于其下表面的上模具 12 与下模具 13 之间夹入工件 81，且加压而进行规定的第二加工工序的压力加工。

如以上所述，第四实施方式的传送进给装置 41C 设置有在杆 14 上进给方向地移动自如的进给托板 52、与在该进给托板 52 上上升方向地移动自如的上升托板 72，分别利用直线电机驱动，从而进行在进给方向上往复的进给·返程运动、与在上下方向上往复的升降运动的 2 维动作。而且，通过使设置于上升托板 72 上的横臂 78 与配置于该横臂 78 上的真空吸杯 79 在进给方向以及上升方向上适当地往复运动，就可以将工件 81 从上游侧（图 14 的左方向）的下模具 13 上依次运送到下游侧（图 14 的右方向）的下模具 13 上。

另外，在第四实施方式中，在横臂 78 上配置有工件保持工具即真空吸杯 79，不过如图 6 所示，也可以在上升托板 72 上配置真空吸杯 79。

又，在第四实施方式中，除去了第一实施方式的夹紧用直线电机 63，不过在第一实施方式的结构中，也可以停止夹紧用直线电机 63 的驱动，使横臂 78 以及真空吸杯 79 进行 2 维运动。

在所述各实施方式中，各驱动机构统一为直线电机或者伺服电机，不过也可以组合直线电机与伺服电机。例如也可以以用直线电机驱动进给，而上升与夹紧用伺服电机来驱动的方式移动工件保持工具，使至少一个驱动源为直线电机。又，例如也可以以用伺服电机驱动进给，而夹紧与上升用直线电机来驱动的方式移动工件保持工具，使至少一个驱动源为伺服电机。即，就进给、夹紧、以及上升的驱动源而言，根据需要而使用直线电机或者伺服电机即可。

又，在杆 14 上进行 3 维动作的多个工件保持工具可以利用未图示的控制器来分别单独地移动控制。因而，能够容易地得到各种各样的运动模

式。即，可以以利用未图示的控制器来分别单独地控制进给动作的方式将驱动第一实施方式的多个进给托板 52、52、52 的各自的进给用直线电机 53、53、53 作为各个进给速度、冲程。单独地驱动第二实施方式的伺服电机也同样，又连同各自的托板一起而单独地驱动上升驱动、夹紧驱动的运动也同样。

又，因为不需要内置有进给驱动部的进给箱，所以在进给箱不从压力机主体侧面突出的前提下，压力机装置整体变得紧凑。而且，通过进给箱不突出也可以将工件输出用的机器人等配置于压力机械的附近。

又，与进给箱同样，也不需要内置有设置于左右的支杆 21 之间且机座 23 上的上升驱动部的上升箱、以及内置有夹紧驱动部的夹紧箱，从而压力机的构造简洁化，制造成本可以降低。

另外，在以上的说明中，叙述了具有 4 条支杆与 1 个滑板的所谓 2 柱式传送压力机，不过也可以使用具有 6 条支杆与 2 个滑板的所谓 3 柱式传送压力机或者具有这以上的数目的支杆与滑板的传送压力机。

另外，本发明在改装中也可能得到效果。

作为传送压力机的近年的倾向，如下的压力机的改装较为盛行：将既存的压力机械的凸轮驱动的工作件输送装置更换为伺服控制驱动的装置，从而提高高速化、工件多种应对化等的功能。不过，如直至现有的传送压力机那样在使进给方向的驱动源为伺服电机的情况下，突出地配置于压力机主体的输出侧（或者工件输入侧）侧面上的、进给装置的主要部分即进给箱残存，其结果是更换进给箱。因为进给箱是大型·重量物，而且突出地设置于压力机主体的侧面上，所以在包含有将进给箱安装座焊接于压力机主体上这一工程等的进给箱的更换工程中，需要较多的工程日数。

在这样的改装中，因为必需运转中的生产加工线的较长停止时间，所以妨碍了使用者的生产。

在本发明中，因为工件输送装置整体设置于移动垫板上，所以不必在压力机械主体上设置进给箱、夹紧箱以及上升箱。因此，在进行改装之际，只要改造或者改变移动垫板即可，相对于压力机主体，只要进行取下不需要的装置等的最小限度的改造即可。以此，就可以缩短改装所需要的工期，从而可以将相对于使用者的生产效率的影响抑制为最小限。

在以上的记载中公开了用于实施本发明的最优的结构、方法等，不过本发明并不限于此。即，本发明主要特别地图示且说明了特定的实施方式，不过只要不脱离本发明的技术思想以及目的的范围，本行业人员当然可以相对于以上叙述的实施方式而在形状、材质、数量、其它的详细结构中加以各种各样的变形。

因而，限定为上述所公开的形状、材质等的记载是为了容易地理解本发明而例示的记载，本发明并不限于此，所以在解除了这些形状、材质等的限定的一部分或者全部的限定的部件的名称下的记载都包含于本发明中。

根据本发明的压力机械的工件输送装置，就不需要较大的驱动机构，从而可以使构造简洁化。又，因为工件输送装置整体配置于移动垫板上，所以可以使模具更换作业容易。因而，也可以应用于操作多种多样的模具的压力机械等中。

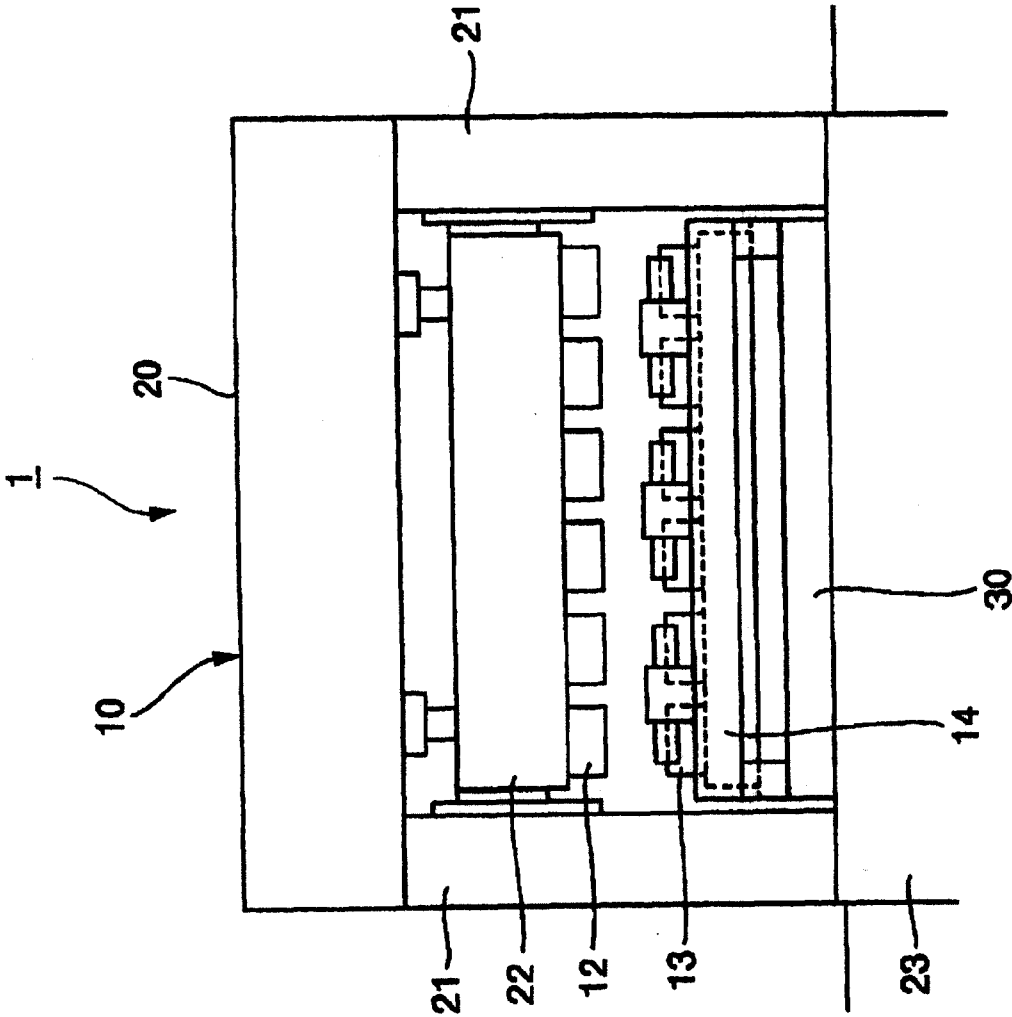


图 1

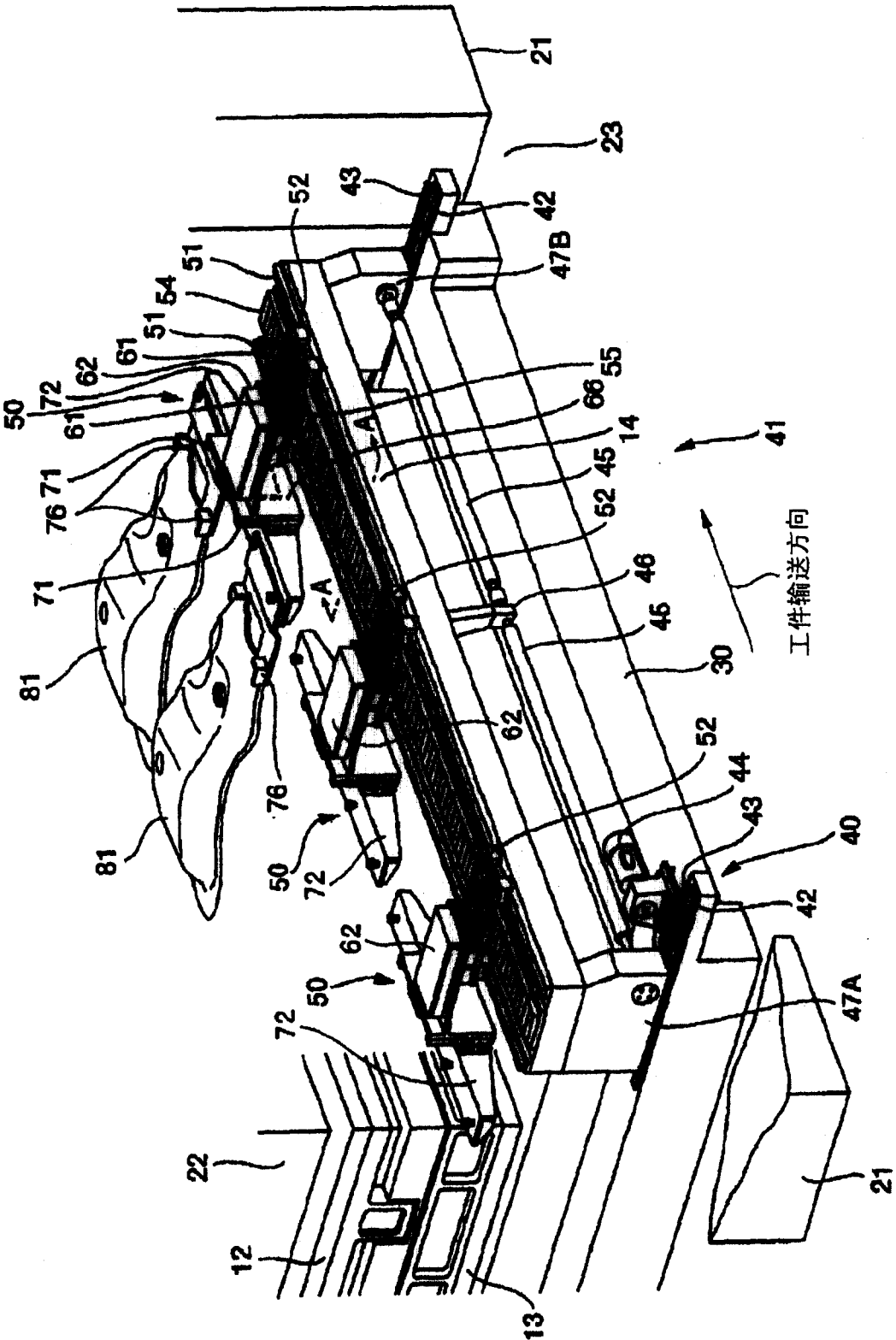


图 2

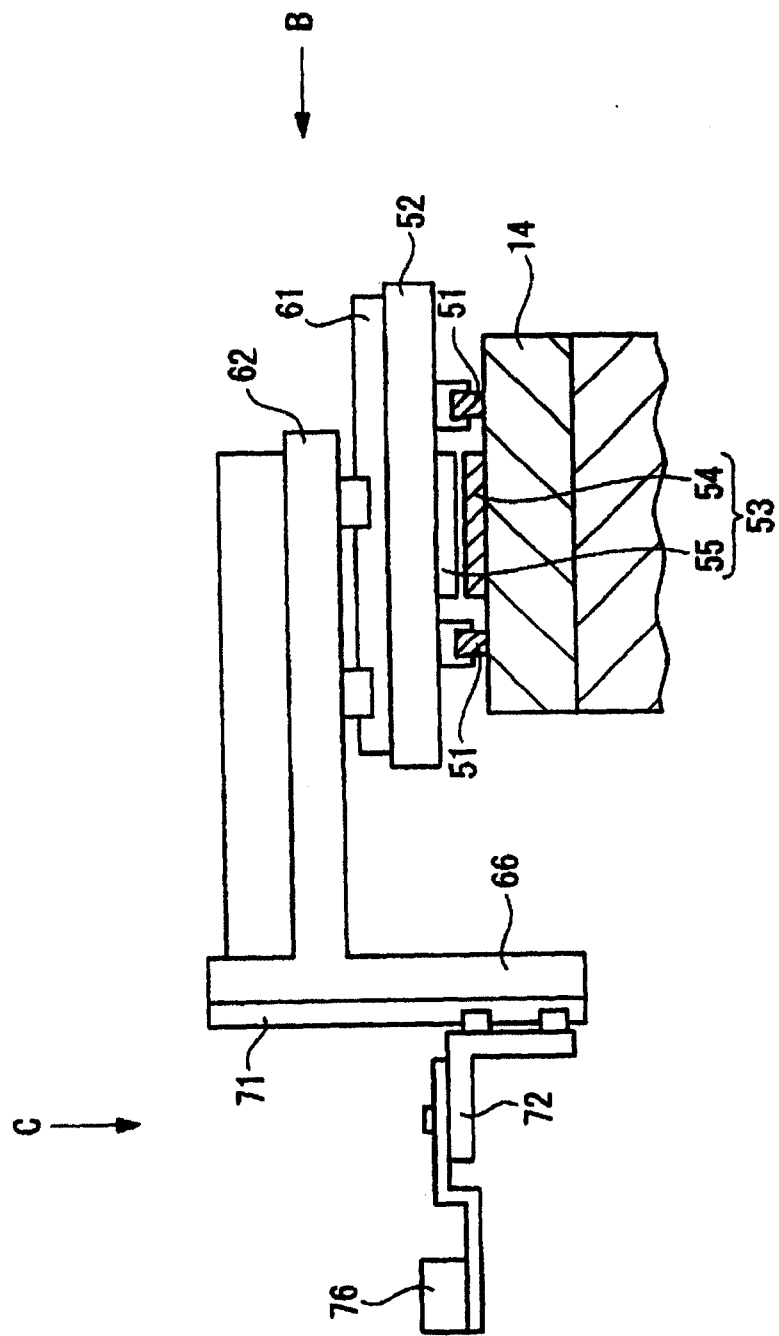


图 3

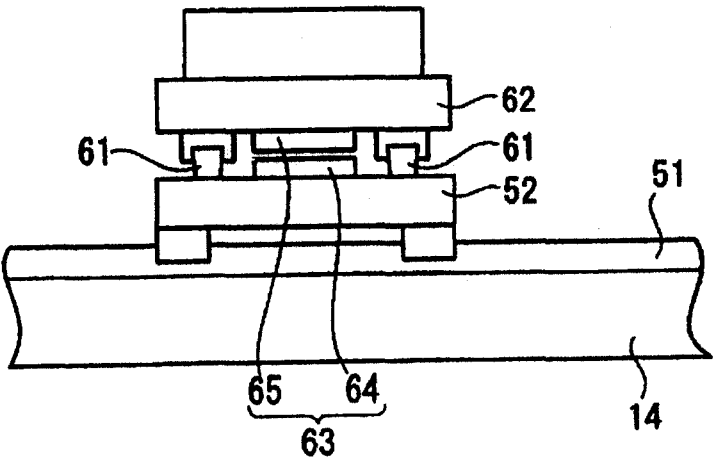


图 4

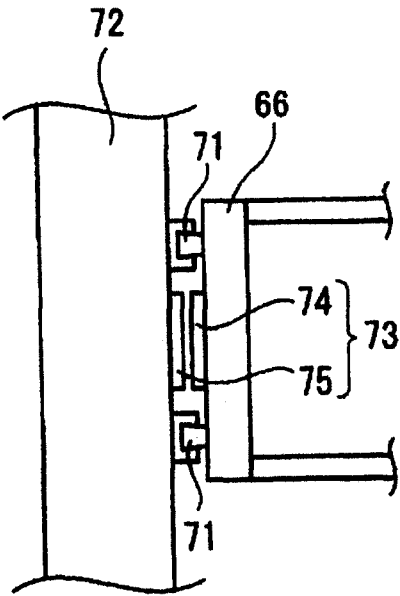


图 5

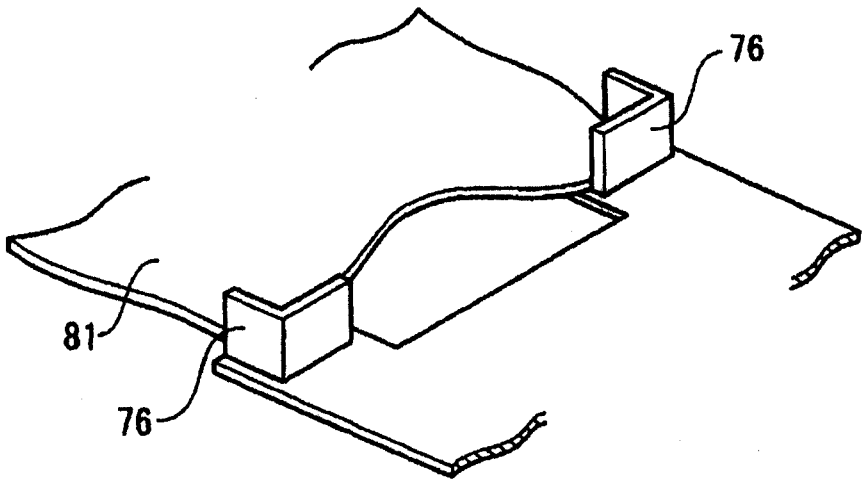


图 6

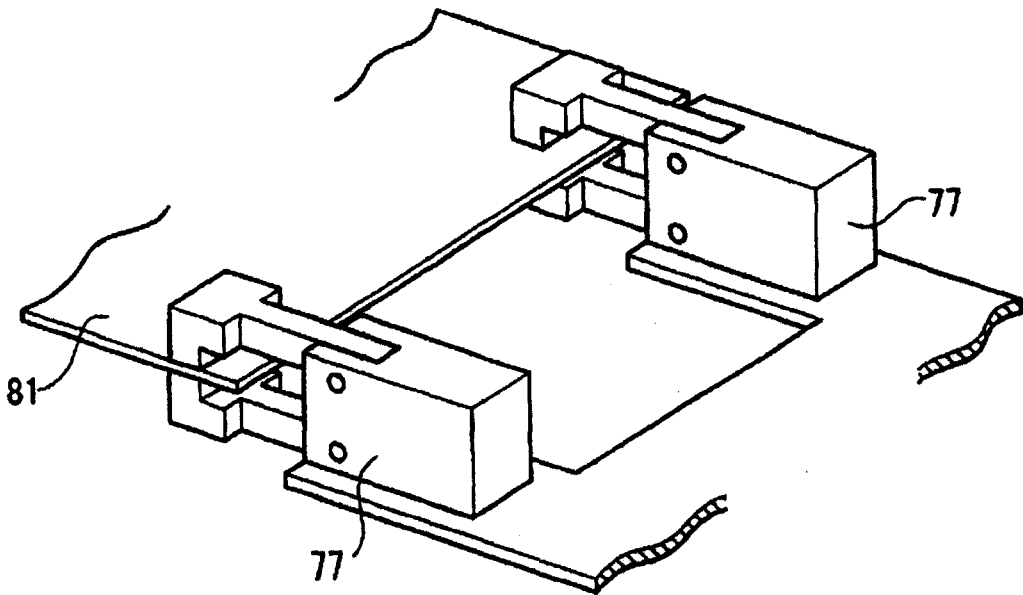


图 7

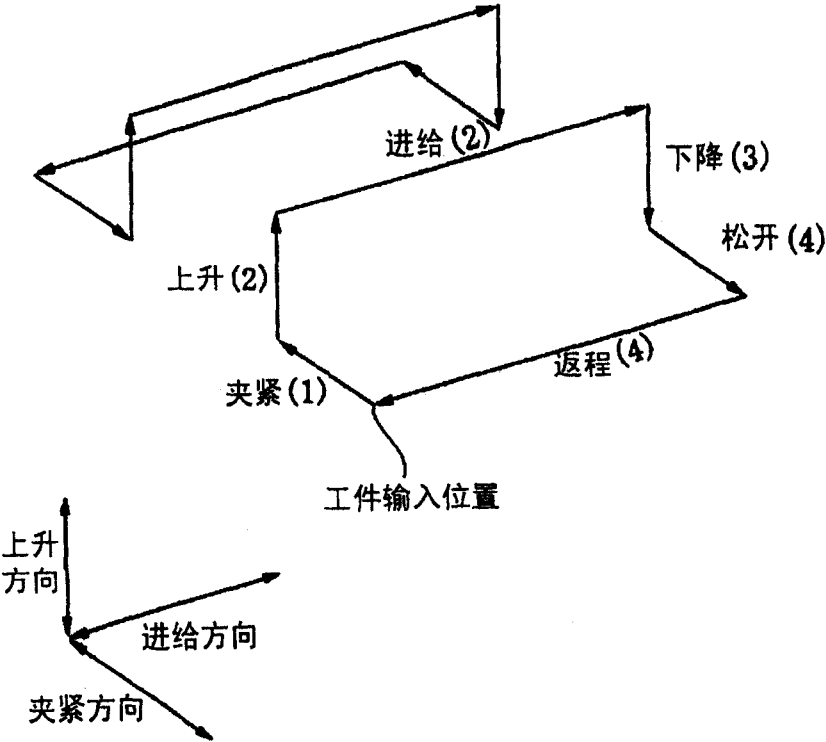


图 8

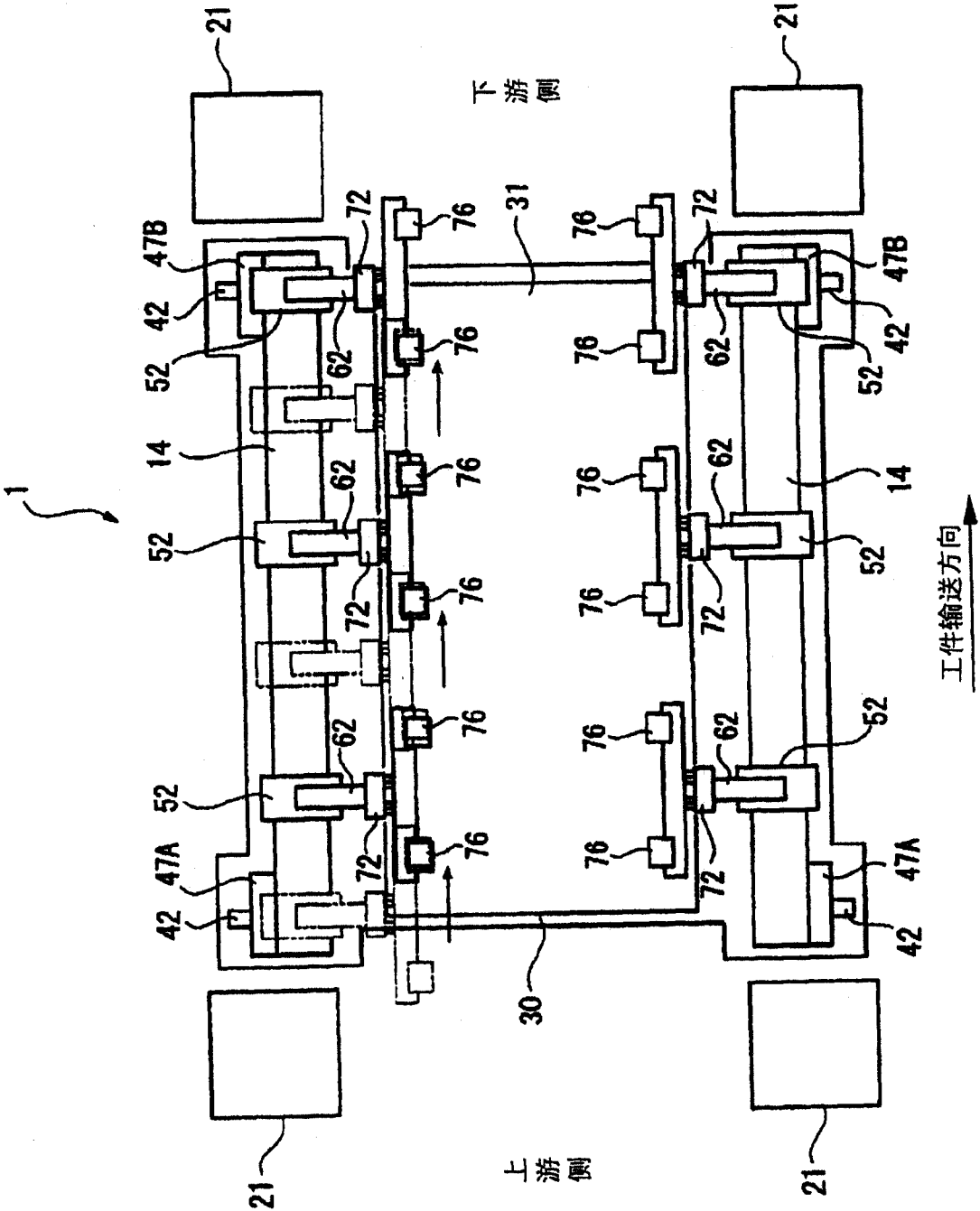


图 10

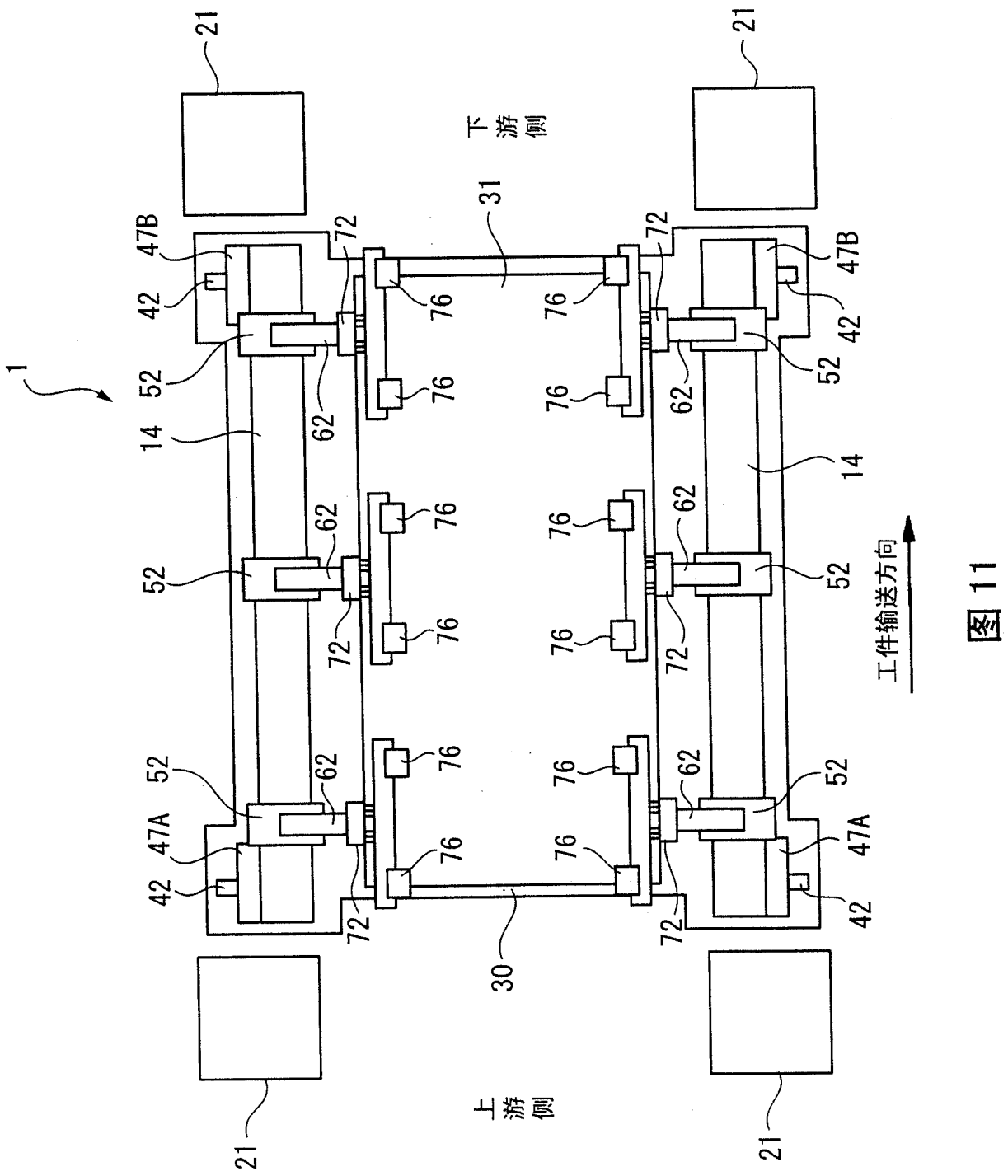


图 11

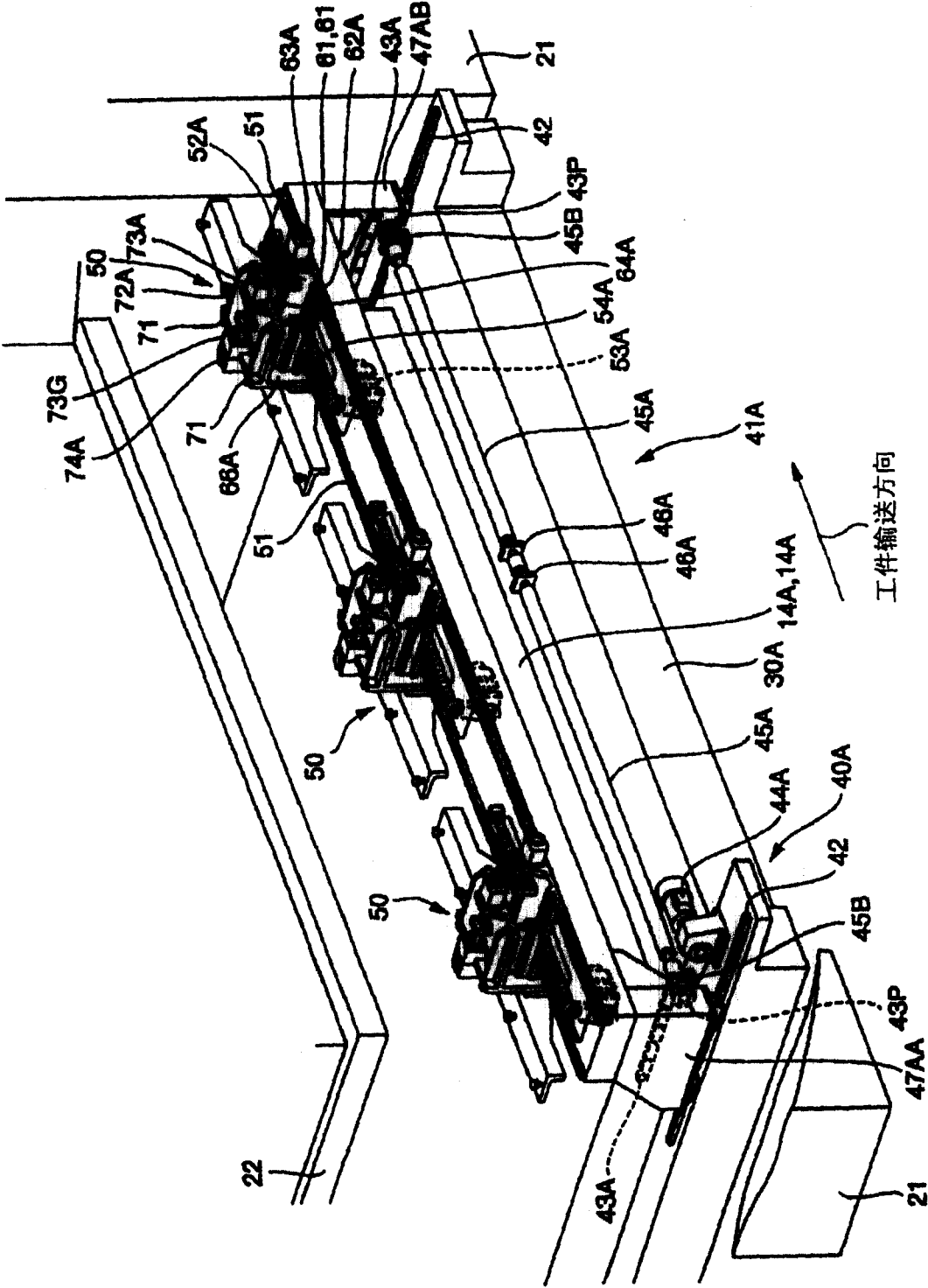


图 12

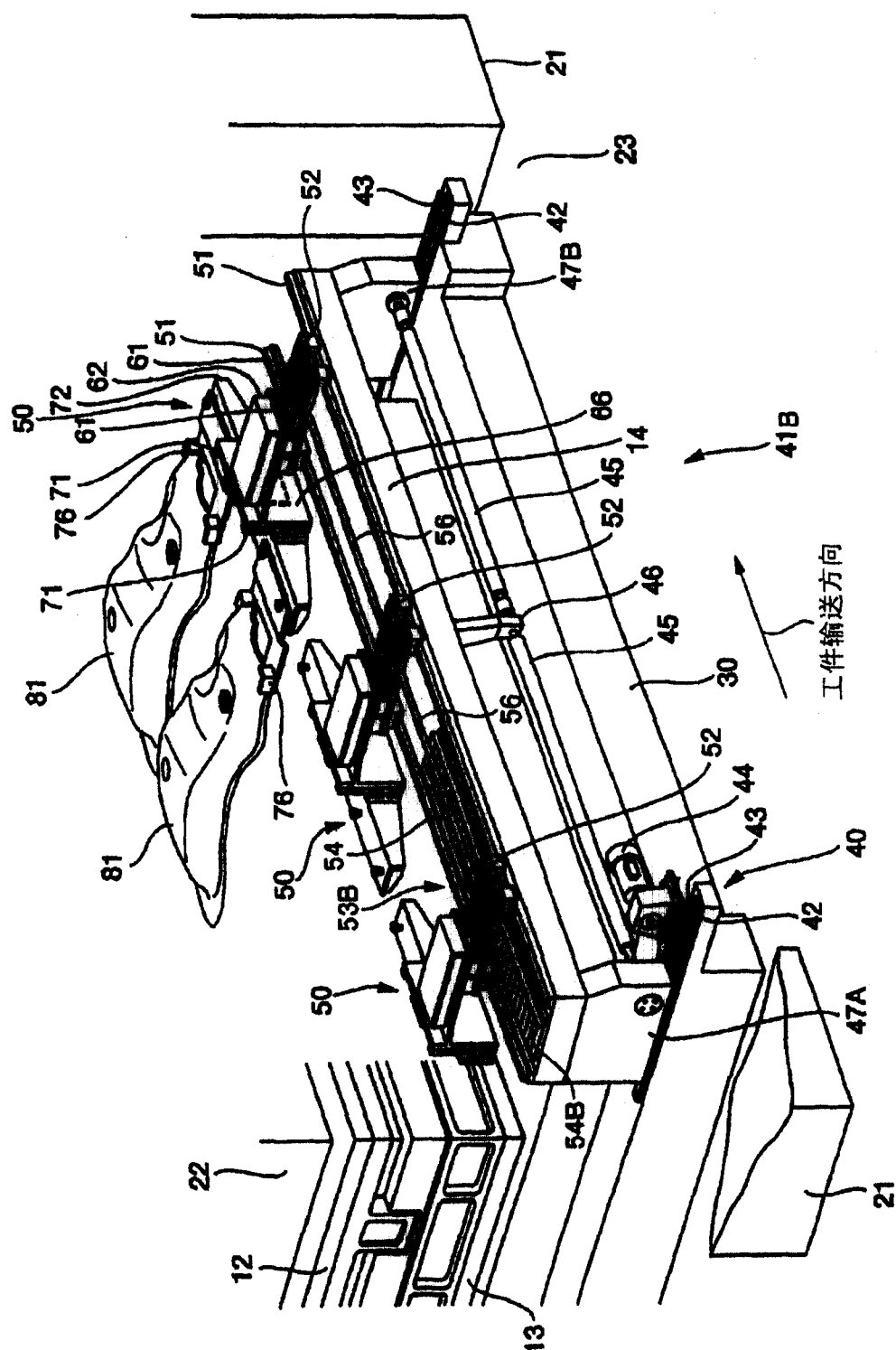


图 13

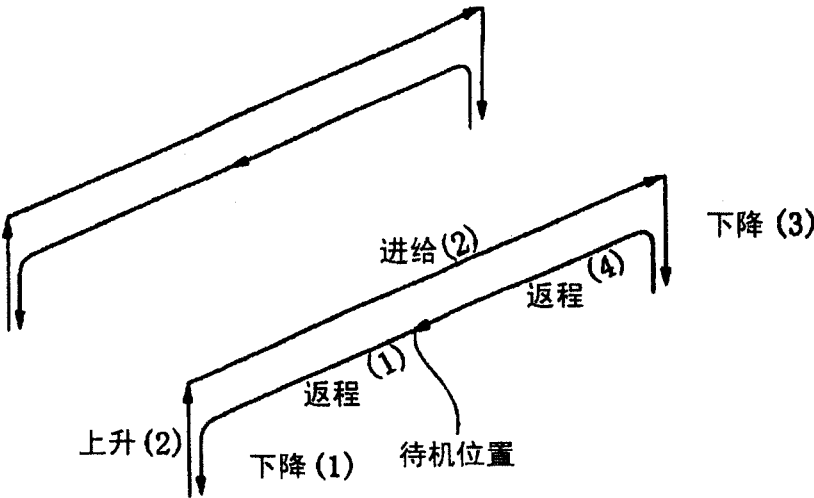


图 15

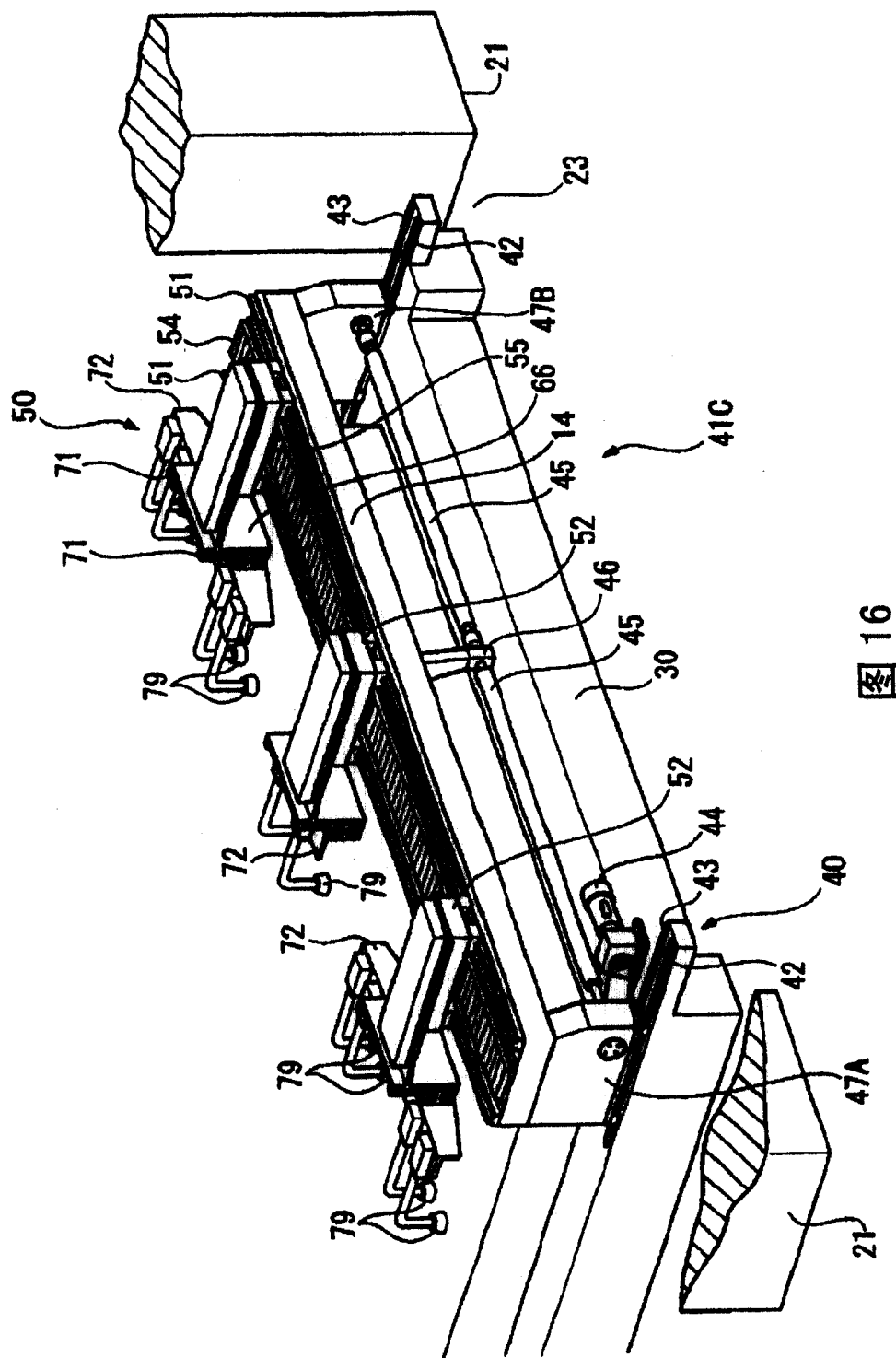


图 16

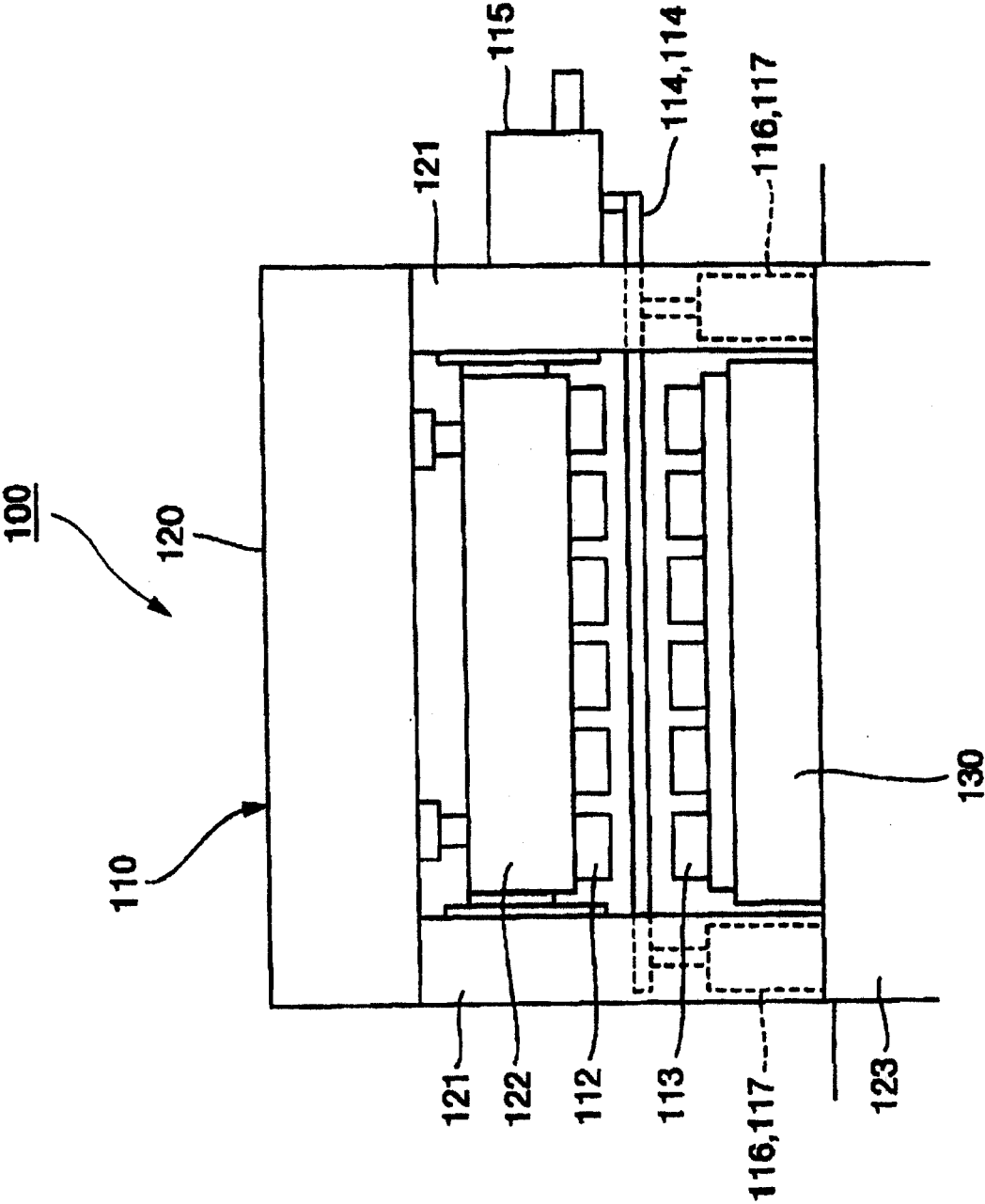


图 17