



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103097052 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201180043738. 0

(22) 申请日 2011. 12. 07

(30) 优先权数据

2010-279663 2010. 12. 15 JP

2011-231602 2011. 10. 21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/078296 2011. 12. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/081467 JA 2012. 06. 21

(73) 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 上野和人 金森谦二 吉留正朗

森田司 樋口学 鸟元威司

(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.

B21D 28/02(2006. 01)

B21D 43/22(2006. 01)

H02K 15/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2002 - 78296 A, 2002. 03. 15, 说明书第 1 ~ 27 段、说明书附图 1 ~ 8.

JP 特开 2005 - 103638 A, 2005. 04. 21, 说明书第 5 ~ 20 段、说明书附图 1 ~ 6.

JP 昭 59 - 143538 U, 1984. 09. 26, 说明书第 1 页、说明书附图 1 ~ 8.

JP 特开 2005 - 229781 A, 2005. 08. 25, 全文.

审查员 汪晓风

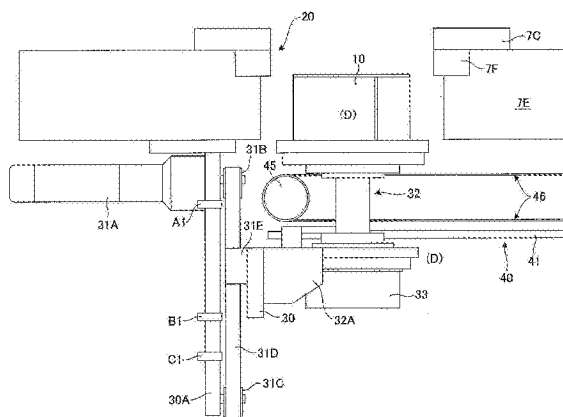
权利要求书3页 说明书21页 附图40页

(54) 发明名称

多层工件的制造装置和制造方法

(57) 摘要

多层工件的制造装置对板状金属材料实施冲裁加工而将该板状金属材料冲裁成规定的形状的板状工件,并层叠多个上述板状工件,从而制造多层工件,该多层工件的制造装置具有:模具,其用于对金属材料实施冲裁加工;层叠夹具移动机构,其用于使层叠夹具向用于层叠板状工件的层叠位置移动;滞留机构,其用于使冲裁加工而成的板状工件滞留于不同于层叠位置的滞留位置至预先设定的张数为止;顶出机构,其在上述板状工件滞留于滞留机构至预先设定的张数为止时将多片板状工件向冲裁方向顶出,从而将上述板状工件层叠于被配置在层叠位置的层叠夹具。



1. 一种多层工件的制造装置, 其对板状金属材料 (W1) 实施冲裁加工而将该板状金属材料 (W1) 冲裁成规定的形状的板状工件 (W), 并层叠多个上述板状工件 (W) 从而制造多层工件, 其特征在于,

该多层工件的制造装置具有:

模具 (1), 其用于对上述金属材料实施冲裁加工;

层叠夹具移动机构 (2), 其用于使第 1 层叠夹具 (10A、10B) 移动至用于层叠上述板状工件 (W) 的层叠位置 (A);

滞留机构 (20), 其用于使上述冲裁加工而成的板状工件 (W) 滞留于不同于上述层叠位置 (A) 的滞留位置至预先设定的张数为止;

顶出机构 (25), 其在上述板状工件 (W) 滞留于上述滞留机构 (20) 至预先设定的张数时将多片板状工件向冲裁方向顶出, 从而将上述板状工件 (W) 层叠于被配置在上述层叠位置 (A) 的第 1 层叠夹具 (10A、10B);

输送装置 (40A、40B), 其用于将层叠有上述板状工件 (W) 的上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 输送至上述模具 (1) 的外部; 以及,

转载装置 (70A、70B), 其在上述模具 (1) 的外部将上述板状工件 (W) 从上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 向第 2 层叠夹具 (10) 转载,

每当转载上述板状工件 (W) 时, 上述转载装置 (70A、70B) 使上述第 2 层叠夹具 (10) 以层叠方向为轴线旋转规定角度。

2. 根据权利要求 1 所述的多层工件的制造装置, 其中,

上述层叠夹具移动机构 (2) 使层叠有规定张数的板状工件的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从上述层叠位置移动至沿冲裁方向与上述层叠位置分开的输入输出位置 (B)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的多层工件的制造装置, 其中,

上述层叠夹具移动机构 (2) 具有升降机构 (2), 该升降机构 (2) 用于使第 1 层叠夹具 (10A、10B) 沿板状工件 (W) 的冲裁方向升降,

在顶出机构 (25) 工作之后, 利用上述升降机构 (2) 使上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从层叠位置 (A) 下降至旋转层叠位置 (D)。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的多层工件的制造装置, 其中,

层叠夹具移动机构 (2) 通过上述顶出机构 (25) 工作而使层叠有规定张数的板状工件的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从层叠位置 (A) 移动至沿冲裁方向与该层叠位置 (A) 分开的输入输出位置 (B), 接着, 使该第 1 层叠夹具 (10A、10B) 移动至偏离冲裁方向的位置, 将空的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 导入至输入输出位置 (B) 并且使该空的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 沿板状工件 (W) 的冲裁方向移动至上述层叠位置 (A)。

5. 根据权利要求 3 所述的多层工件的制造装置, 其中,

层叠夹具移动机构 (2) 通过上述顶出机构 (25) 工作而使层叠有规定张数的板状工件的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从层叠位置 (A) 移动至沿冲裁方向与该层叠位置 (A) 分开的输入输出位置 (B), 接着, 使该第 1 层叠夹具 (10A、10B) 移动至偏离冲裁方向的位置, 将空的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 导入至输入输出位置 (B) 并且使该空的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 沿板状工件 (W) 的冲裁方向移动至上述层叠位置 (A)。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的多层工件的制造装置, 其中,

上述滞留机构 (20) 以如下方式构成 :在与上述模具 (1) 的凹模上端沿冲裁方向隔开预先设定的尺寸的轴向位置处,减小凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周径,或者利用向凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周突出的突起来减小内周径。

7. 根据权利要求 3 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述滞留机构 (20) 以如下方式构成 :在与上述模具 (1) 的凹模上端沿冲裁方向隔开预先设定的尺寸的轴向位置处,减小凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周径,或者利用向凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周突出的突起来减小内周径。

8. 根据权利要求 4 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述滞留机构 (20) 以如下方式构成 :在与上述模具 (1) 的凹模上端沿冲裁方向隔开预先设定的尺寸的轴向位置处,减小凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周径,或者利用向凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周突出的突起来减小内周径。

9. 根据权利要求 5 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述滞留机构 (20) 以如下方式构成 :在与上述模具 (1) 的凹模上端沿冲裁方向隔开预先设定的尺寸的轴向位置处,减小凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周径,或者利用向凹模 (7C) 或凹模卡圈 (7F) 的内周突出的突起来减小内周径。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述顶出机构 (25) 由凸轮盘 (26) 和致动器 (27) 构成,该凸轮盘 (26) 配置于上述模具 (1) 的上模 (8D) 与冲裁冲头 (8) 之间,并用于使冲裁冲头 (8) 在工作位置处相对于上模 (8D) 突出,该致动器 (27) 在冲裁工作时将凸轮盘 (26) 向工作位置按压,在进行冲裁工作时,上述顶出机构 (25) 使冲裁冲头 (8) 向冲裁方向突出。

11. 根据权利要求 3 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述顶出机构 (25) 由凸轮盘 (26) 和致动器 (27) 构成,该凸轮盘 (26) 配置于上述模具 (1) 的上模 (8D) 与冲裁冲头 (8) 之间,并用于使冲裁冲头 (8) 在工作位置处相对于上模 (8D) 突出,该致动器 (27) 在冲裁工作时将凸轮盘 (26) 向工作位置按压,在进行冲裁工作时,上述顶出机构 (25) 使冲裁冲头 (8) 向冲裁方向突出。

12. 根据权利要求 4 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述顶出机构 (25) 由凸轮盘 (26) 和致动器 (27) 构成,该凸轮盘 (26) 配置于上述模具 (1) 的上模 (8D) 与冲裁冲头 (8) 之间,并用于使冲裁冲头 (8) 在工作位置处相对于上模 (8D) 突出,该致动器 (27) 在冲裁工作时将凸轮盘 (26) 向工作位置按压,在进行冲裁工作时,上述顶出机构 (25) 使冲裁冲头 (8) 向冲裁方向突出。

13. 根据权利要求 5 所述的多层工件的制造装置,其中,

上述顶出机构 (25) 由凸轮盘 (26) 和致动器 (27) 构成,该凸轮盘 (26) 配置于上述模具 (1) 的上模 (8D) 与冲裁冲头 (8) 之间,并用于使冲裁冲头 (8) 在工作位置处相对于上模 (8D) 突出,该致动器 (27) 在冲裁工作时将凸轮盘 (26) 向工作位置按压,在进行冲裁工作时,上述顶出机构 (25) 使冲裁冲头 (8) 向冲裁方向突出。

14. 一种多层工件的制造方法,其对板状金属材料 (W1) 实施冲裁加工而将该板状金属材料 (W1) 冲裁成规定的形状的板状工件 (W),并层叠多个上述板状工件 (W),从而制造多层工件,其中,

该多层工件的制造方法包括下述工序 :

使冲裁加工而成的板状工件 (W) 滞留,

在滞留至预先设定的张数的上述板状工件 (W) 时,将多片板状工件 (W) 向冲裁方向顶出而依次层叠于第 1 层叠夹具 (10A、10B),该第 1 层叠夹具 (10A、10B) 配置于模具 (1) 的冲裁方向上的层叠位置 (A),

使层叠有规定张数的板状工件 (W) 的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从层叠位置移动至沿冲裁方向与该层叠位置分开的输入输出位置 (B) 并且移动至偏离冲裁方向的位置,

接着,将空的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 导入至上述输入输出位置 (B) 并且使该空的第 1 层叠夹具 (10A、10B) 沿板状工件 (W) 的冲裁方向移动至上述层叠位置,

将移动至偏离了上述冲裁方向的位置的上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 输出至上述模具 (1) 的外部,在上述模具 (1) 的外部将上述板状工件 (W) 从上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 向第 2 层叠夹具 (10) 转载,每当进行该转载时,使上述板状工件 (W) 以旋转层叠的方式向第 2 层叠夹具 (10) 转载。

15. 根据权利要求 14 所述的多层工件的制造方法,其中,

在顶出机构 (25) 工作之后,使上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从上述层叠位置 (A) 下降至旋转层叠位置 (D),在旋转层叠位置 (D) 处使上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 旋转规定角度,在旋转之后,使上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 上升至层叠位置 (A)。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的多层工件的制造方法,其中,

在上述冲裁加工而成的板状工件 (W) 向模具 (1) 的冲裁方向上的滞留过程中,执行上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 的更换或从层叠位置 (A) 向旋转层叠位置 (D) 的移动。

17. 根据权利要求 14 或 15 所述的多层工件的制造方法,其中,

通过在上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从上述输入输出位置 (B) 向上述层叠位置 (A) 上升时使上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 的顶端与滞留的板状工件 (W) 相卡合而将上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 定位于与冲裁方向正交的方向上。

18. 根据权利要求 16 所述的多层工件的制造方法,其中,

通过在上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 从上述输入输出位置 (B) 向上述层叠位置 (A) 上升时使上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 的顶端与滞留的板状工件 (W) 相卡合而将上述第 1 层叠夹具 (10A、10B) 定位于与冲裁方向正交的方向上。

多层工件的制造装置和制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及例如电动机用多层芯那样将冲裁成规定形状的板状工件依次层叠在层叠夹具上而形成的多层工件的制造装置和制造方法。

背景技术

[0002] 迄今为止,提出有将冲裁成规定形状的板状工件依次层叠在层叠夹具上而形成的多层工件的制造装置。

[0003] 例如,在 JP2005 - 229779A 中,在冲压设备的下部,将被冲压设备依次冲裁的板状工件旋转层叠于层叠夹具至规定张数为止。然后,在层叠了规定张数时,将该层叠夹具从冲压设备下部输出,将新的层叠夹具输入到冲压设备下部。

[0004] 但是,在上述以往例中,每进行一次冲裁便一张一张地向层叠夹具层叠被冲裁而成的板状工件。因此,在从冲压设备下部输出层叠夹具、向冲压设备下部输入层叠夹具的期间内,用于将冲裁而成的板状工件承接的层叠夹具并不存在于规定的层叠位置处,从而在该期间内需要停止对板状工件进行的冲裁。其结果,存在冲压设备间歇性地运转而使生产率降低这样的问题。

发明内容

[0005] 因此,本发明就是鉴于上述问题点而做成的,其目的在于提供一种适于使冲压设备连续运转来进行生产的多层工件的制造装置和制造方法。

[0006] 在本发明中,每当滞留于滞留机构的、冲裁加工而成的板状工件的张数到达预先设定的张数时,就间歇地利用顶出机构将该板状工件层叠于层叠夹具。因此,即使持续进行模具的冲裁加工,也能够顶出机构不工作的期间内使层叠夹具从层叠位置移动,能够执行层叠夹具的更换等。其结果,能够不停止模具的冲裁加工地连续地运转,能够提高生产率。

[0007] 以下,一边参照附图一边详细地说明本发明的实施方式和本发明的优点。

附图说明

[0008] 图 1 是表示本发明的一实施方式的第 1 实施例的多层工件的制造装置的概略结构图。

[0009] 图 2 是表示相同的第 1 实施例的多层工件的制造装置的概略俯视图。

[0010] 图 3 是层叠夹具的侧视图。

[0011] 图 4 是层叠有板状工件的状态下的层叠夹具的侧视图。

[0012] 图 5 是冲压设备的概略侧视图。

[0013] 图 6 是表示冲压设备的主要部分的剖视图。

[0014] 图 7 是表示滞留机构的具体例 1 的放大图。

[0015] 图 8 是表示滞留机构的具体例 2 的放大图。

- [0016] 图 9 是表示待机位置的升降装置的概略结构图。
- [0017] 图 10 是表示待机位置的升降装置的概略主视图。
- [0018] 图 11 是表示输入输出位置的升降装置的概略结构图。
- [0019] 图 12 是表示层叠位置的升降装置的概略结构图。
- [0020] 图 13 是表示旋转层叠位置的升降装置的概略结构图。
- [0021] 图 14 是表示输送装置中的纵向输送装置的概略结构图。
- [0022] 图 15 是表示输送装置中的横向输送装置的概略结构图。
- [0023] 图 16 是说明板状工件滞留于滞留机构的状态的工作图。
- [0024] 图 17 是说明板状工件向滞留机构的滞留正在增加的状态的工作图。
- [0025] 图 18 是说明从滞留机构顶出(knockout)板状工件的状态的图。
- [0026] 图 19 是表示第 2 实施例的多层工件的制造装置的概略结构图。
- [0027] 图 20 是说明第 2 实施例的顶出工作的说明图。
- [0028] 图 21 是说明第 2 实施例的层叠夹具的输送状态的说明图。
- [0029] 图 22 是表示第 3 实施例的滞留机构的放大图。
- [0030] 图 23 是表示第 4 实施例的多层工件的制造装置的概略结构图。
- [0031] 图 24 是说明第 4 实施例的冲裁板状工件时的状态的图。
- [0032] 图 25 是说明第 4 实施例的顶出时的动作状态的图。
- [0033] 图 26 是说明继图 25 之后的动作状态的说明图。
- [0034] 图 27 是说明继图 26 之后的动作状态的说明图。
- [0035] 图 28 是说明继图 27 之后的动作状态的说明图。
- [0036] 图 29 是说明继图 28 之后的动作状态的说明图。
- [0037] 图 30 是本发明的第 2 实施方式的多层工件的制造装置的概略结构图。
- [0038] 图 31 是第 2 实施方式的多层工件的制造装置的概略俯视图。
- [0039] 图 32 是作为第 1 层叠夹具的输送夹具的侧视图。
- [0040] 图 33 是表示升降装置的概略结构图。
- [0041] 图 34 是说明轨道开闭装置的说明图。
- [0042] 图 35 是说明轨道开闭装置的开放状态的说明图。
- [0043] 图 36 是说明纵输送装置的说明图。
- [0044] 图 37 是表示转载装置的概略说明图。
- [0045] 图 38 是说明横输送装置的说明图。
- [0046] 图 39 是表示转载装置的整体形状的说明图。
- [0047] 图 40 是说明转载机构的说明图。
- [0048] 图 41 是说明转载装置的动作状态的说明图。
- [0049] 图 42 是板状工件的处理的概略说明图。

具体实施方式

- [0050] (第 1 实施方式)
- [0051] 图 1、图 2 是表示应用了本发明的多层工件的制造装置的第 1 实施例的概略结构图。

[0052] 在图 1、图 2 中,多层工件的制造装置具有:顺序输送型的冲压加工装置 1,其用于冲裁电动机用多层芯的板状工件 W (在以下的说明中也称作“模具装置 1”);升降装置 2,其将用于层叠板状工件 W 的层叠夹具 10 输入到冲压加工装置 1 或从冲压加工装置 1 输出;以及输送装置 3。升降装置 2 使用于层叠板状工件 W 的层叠夹具 10 在后述的冲压加工装置 1 的层叠位置 A 与该冲压加工装置 1 的层叠位置 A 的下部的输入输出位置 B 之间升降。输送装置 3 将空的层叠夹具 10 从外部输送至冲压加工装置 1 的输入输出位置 B,并将层叠有板状工件 W 的层叠夹具 10 从冲压加工装置 1 的输入输出位置 B 输送至外部。上述冲压加工装置 1、升降装置 2 以及输送装置 3 被控制装置 4 控制。

[0053] 如图 3 所示,用于层叠板状工件 W 的层叠夹具 10 构成为包括圆柱部 11 和从下侧支承圆柱部 11 的底座 12。圆柱部 11 形成为圆柱状,该圆柱状具有能够使圆柱部 11 以间隙嵌入的方式与被冲压加工装置 1 冲裁的板状工件 W 的内周孔相嵌合的外径尺寸。另外,此处的板状工件 W 为被层叠而构成电动机或发电机的定子芯的构件。在圆柱部 11 的外周以等角度间隔配置有键 13,该键 13 从外周面沿径向突出并沿轴向延伸。通过该键 13 与板状工件 W 的插槽的内周侧开口相卡合来进行板状工件 W 的旋转方向上的定位。另外,对圆柱部 11 的外周的上端侧实施有直径随着到达上部去而减小的锥状的倒角 14。该锥状的倒角 14 对被冲压加工装置 1 冲裁而成的板状工件 W 进行引导,使得该板状工件 W 沿圆柱部 11 外周顺畅地移动并嵌合于该圆柱部 11 的外周。另外,通过在圆柱部 11 的内部沿上下方向形成多个减轻重量孔而谋求了轻量化。

[0054] 底座 12 形成为圆盘状,该圆盘状具有比板状工件 W 的外径略小的外径,且底座 12 在上表面上具有承接孔(日文:受け孔)15,该承接孔 15 的内径形成得略大于圆柱部 11 的外径。通过使圆柱部 11 的下端插入到该承接孔 15 内,能够使底座 12 与圆柱部 11 成为一体而被输送和升降。另外,通过将承接孔 15 的内径形成得略大于圆柱部 11 的外径,能够使圆柱部 11 相对于底座 12 在承接孔 15 的范围内横向地移动。底座 12 的外周在下侧具有小径的台阶部 16。通过使输送装置 3 的滑动件 42 从下方与该台阶部 16 相卡合,能够利用滑动件 42 输送由圆柱部 11 与底座 12 构成的层叠夹具 10。

[0055] 图 4 是表示在层叠夹具 10 上层叠有板状工件 W 的状态的图。如图 4 所示,通过使板状工件 W 的外周从底座 12 突出并使板状工件 W 与圆柱部 11 的外周相嵌合而将板状工件 W 以与底座 12 对心的状态层叠于底座 12 的上表面。并且,板状工件 W 在以规定张数为单位在旋转位置方向上每次变化规定角度、例如各 90 度的状态下被层叠。

[0056] 如图 2 和图 5 所示,用于冲裁板状工件 W 的顺序输送型的冲压加工装置 1 在枕梁 5A 上以在规定方向(在图 2、图 5 中为左右方向)上连续的方式并列设置有多(在本实施方式中为 3 个)加工单元 6A、6B、6C。各加工单元 6A—6C 基本上形成为大致相同的结构。如图 5、图 6 所示,各凹模(冲裁用凹模)7A—7C 借助下模 7D、凹模支架(die holder)7E 以及凹模卡圈(die retainer)7F 等安装固定于枕梁 5A。各冲头(冲裁用凸模)8A—8C 分别借助上模 8D、冲头卡圈 8E 等安装固定于上下移动的滑块 5B。另外,该冲压加工装置 1 以包围各冲头 8A—8C 的方式配置有冲孔模板 9,该冲孔模板 9 用于将想要进行冲裁加工的长条的并呈薄板形状金属材料 W1 向各凹模 7A—7C 按压。

[0057] 在顺序输送型的冲压加工装置 1 运转时,长条的并呈薄板形状金属材料 W1 配置于各凹模 7A—7C 与各冲头 8A—8C 之间。并且,将金属材料 W1 在各加工单元 6A—6C 之

间从上游侧向下游侧(在图 2、图 5 中为从左侧至右侧)间歇地顺序输送。并且,在各加工单元 6A—6C 处利用各凹模 7A—7C 和各冲头 8A—8C 对金属材料 W1 进行规定的冲压加工。即,从上游侧起,在第一个加工单元 6A 和第二个加工单元 6B 处,将定子芯的插槽部分被冲裁成产品形状所不需要的端部材料,在第三个加工单元 6C 处,呈定子芯用的产品形状的板状工件 W 被冲裁。

[0058] 如图 6 所示,第三个加工单元 6C 的下模 7D 具有:凹模 7C,其具有圆形的冲裁孔;凹模卡圈 7F,其用于保持凹模 7C;凹模支架 7E,其用于支承上述凹模 7C 和凹模卡圈 7F。凹模 7C 具有滞留机构 20,该滞留机构 20 在其内径孔内保持被冲头 8C 冲裁而成的板状工件 W。如图 7 所示,能够通过凹模 7C 或凹模卡圈 7F 的内径孔的底面部侧设置内周径的尺寸比板状工件 W 的外径的尺寸略小、例如 $10\mu\text{m}$ 左右的小径部 21 来构成滞留机构 20。另外,如图 8 所示,滞留机构 20 也可以如下这样构成:利用止回球 22 将冲裁而成的板状工件 W 保持于凹模 7C 的内径孔内,该止回球 22 在设置于背面的弹簧的施力的作用下顶端从凹模 7C 或凹模卡圈 7F 的内径孔的内表面突出。

[0059] 能够根据滞留部分的轴向尺寸 S 设定利用滞留机构 20 滞留于凹模 7C 的内径孔内的板状工件 W 的最大张数。即,将滞留部分的轴向尺寸 S 除以被冲裁而成的板状工件 W 的厚度尺寸而得到的数值为最大滞留张数。在利用小径部 21 构成的滞留机构 20 中,滞留部分的轴向尺寸 S 为被冲头 8C 冲裁并压入到凹模 7C 内的板状工件 W 下端与小径部 21 之间的轴向尺寸,在利用止回球 22 构成的滞留机构 20 中,滞留部分的轴向尺寸 S 同样为板状工件 W 下端与止回球 22 的上端之间的轴向尺寸。

[0060] 如图 6 所示,第三个加工单元 6C 的上模 8D 具有:冲头 8C,其用于从线圈材料冲裁加工板状工件 W;冲头卡圈 8E,其用于将冲头 8C 保持于上模;以及冲孔模板 9,其被冲头卡圈 8E 支承并将线圈材料 W1 向下模 7D 侧按压。另外,上模 8D 具有顶出机构 25,该项出机构 25 借助冲头 8C 将滞留于凹模 7C 内的板状工件 W 推出至层叠夹具 10。

[0061] 顶出机构 25 具有凸轮盘 26 和作为致动器的气缸 27,该凸轮盘 26 配置于冲头 8C 的背面与上模之间,该气缸 27 用于使凸轮盘 26 在待机位置与工作位置之间移动。在凸轮盘 26 与冲头 8C 背面分别形成有波状凸轮 28,该波状凸轮 28 通过在凸轮盘 26 位于待机位置时使峰与谷相互配合而将冲头 8C 定位于通常位置。并且,顶出机构 25 以如下方式工作,即,在利用气缸的动作将凸轮盘 26 推出至工作位置时,通过波状凸轮 28 的峰与峰相配合而与凸轮行程(与滞留部分的轴向尺寸 S 相同的尺寸,例如 16mm)相应地将冲头 8C 从通常位置推出。顶出机构 25 的气缸 27 在上模 8D 超过下止点而开始向上止点上升时工作,并在到达上模 8D 超过上止点而下降时之前使凸轮盘 26 从待机位置向工作位置移动,使冲头 8C 前进。另外,在上模 8D 超过下止点的时刻,顶出机构 25 的气缸 27 使凸轮盘 26 从工作位置向待机位置移动,使冲头 8C 回归通常位置。

[0062] 因此,在凸轮盘 26 位于待机位置时冲头 8C 位于通常位置,在冲压设备向下止点工作时,冲头 8C 从线圈材料 W1 冲裁板状工件 W,之后,即,在冲裁时的冲头 8C 向凹模 7C 内进入的进入量达到规定值之后,冲头 8C 直接上升。因而,冲裁而成的板状工件 W 被滞留机构 20 滞留于凹模 7C 的内径孔内。即,若将冲裁时的冲头 8C 向凹模 7C 内进入的进入量设为例如 0.5mm,则被冲裁并滞留的板状工件 W 滞留于距凹模 7C 的上端 0.5mm 的位置处。在该情况下,在存在先行被冲裁并滞留的板状工件 W 的情况下,新冲裁而成的板状工件 W 一边在凹

模 7C 的内径孔内将滞留的板状工件 W 向下侧下压,一边滞留于凹模 7C 内。

[0063] 另外,当通过气缸 27 的动作而将凸轮盘 26 推出到工作位置时,与第一个加工单元 6A 的冲头 8A、第二个加工单元 6B 的冲头 8B 相比,冲头 8C 被下压与凸轮行程相应的量。因此,在冲压设备向下止点工作时,冲头 8C 在从线圈材料 W1 冲裁了板状工件 W 的状态下进一步进入到凹模 7C 内,将被滞留机构 20 滞留于凹模 7C 的内径孔内的板状工件 W 向凹模 7C 的下侧推出。同时,在第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 中分别实施穿孔(日文:ピアス)加工。被推出的板状工件 W 被层叠保持于层叠夹具 10。顶出机构 25 以如下方式工作,即,每当滞留于滞留机构 20 的板状工件 W 达到预先设定的张数时顶出机构 25 就工作,从而将板状工件 W 从滞留机构 20 交接到层叠夹具 10。

[0064] 上述的冲压加工装置 1 具有滞留机构 20,该滞留机构 20 使冲裁加工而成的板状工件 W 按顺序滞留于冲裁方向延长线上。另外,在冲压加工装置 1 中具有顶出机构 25,该顶出机构 25 在滞留至预先设定的张数的板状工件 W 时将多片板状工件 W 向冲裁方向顶出而将该多片板状工件 W 层叠于层叠夹具 10,该层叠夹具 10 位于冲裁方向延长线上的层叠位置 A 处。即,每当滞留于滞留机构 20 的、冲裁加工而成的板状工件 W 的张数达到预先设定的张数时就间歇地被顶出机构 25 层叠于层叠夹具 10。因此,即使持续由冲压加工装置(模具装置)1 进行的冲裁加工,也能够使顶出机构 25 未工作的期间内使层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动,能够执行层叠夹具 10 的更换等。

[0065] 用于使层叠夹具 10 升降的升降装置 2 如图 9、图 10 所示那样构成。即,升降装置 2 具有:升降基座 30,其能够在上下方向上升降;升降驱动部件 31,其用于使升降基座 30 在上下方向上升降移动;升降台 32,其安装于升降基座 30,用于从下方保持层叠夹具 10 并使层叠夹具 10 升降。

[0066] 升降基座 30 固定于升降滑动件 30C。由于升降滑动件能够沿着底板 30A 的沿上下方向配置的升降轨道 30B 在上下方向上移动,因此升降基座 30 也能够同样地升降。

[0067] 升降驱动部件 31 具有带 31D,并形成成为固定于升降基座 30 的托架 31E 与带 31D 的一部分相连结的结构,该带 31D 卷挂于驱动皮带轮 31B 和从动皮带轮 31C,该驱动皮带轮 31B 由配置于底板 30A 的背面的伺服电动机 31A 驱动,该从动皮带轮 31C 能够旋转地设置于底板 30A。升降驱动部件 31 通过利用伺服电动机 31A 驱动来驱动皮带轮 31B 而使带 31D 移动或停止、并借助移动或停止的带 31D 使升降基座 30 在上下方向上升降并且在上下方向上定位。

[0068] 升降台 32 的基部借助托架 32A 固定于升降基座 30,且该升降台 32 从基部竖直设置并能够旋转。升降台 32 的轴心配置于与第三个加工单元 6C 的轴心同轴的位置。升降台 32 与升降基座 30 一起在上下方向上升降并在从下端位置上升时与层叠夹具 10 的底座 12 的下部相抵接,从而将层叠夹具 10 从输送装置 3 移载,使层叠夹具 10 能够沿第三个加工单元 6C 的轴心线升降。

[0069] 另外,在升降台 32 的基部配置有旋转伺服电动机 33。通过驱动旋转伺服电动机 33 而使升降台 32 旋转,通过停止旋转伺服电动机 33 而将升降台 32 定位于规定的旋转角度。层叠夹具 10 载置于升降台 32 上,在进行升降台 32 的升降以及上下方向上的定位的同时进行层叠夹具 10 的升降以及上下方向上的定位,在进行升降台 32 的旋转以及旋转角度的定位的同时进行层叠夹具 10 的旋转以及旋转角度的定位。

[0070] 在升降装置 2 上具有接近传感器 A1 — C1, 该接近传感器 A1 — C1 分别检测升降台 32 下降至最下端的待机位置 C (图 9)、在升降台 32 与输送装置 3 之间交接层叠夹具 10 的输入输出位置 B (图 11) 以及升降台 32 上升至最上端而对被冲裁而成的板状工件 W 进行接收并层叠的层叠位置 A (图 12)。

[0071] 即, 在被接近传感器 C1 检测出的升降台 32 位于待机位置 C (图 9) 的情况下, 升降台 32 的上端位于从输送装置 3 上的位于输入输出位置 B 的层叠夹具 10 向下方与该层叠夹具 10 分开的位置。

[0072] 另外, 在升降台 32 从待机位置 C 上升并被接近传感器 B1 检测出到达了输入输出位置 B (图 11) 的情况下, 升降台 32 的上表面与位于输送装置 3 上的层叠夹具 10 的下表面相接触。因此, 能够在输送装置 3 与升降台 32 之间输出、输入层叠夹具 10。

[0073] 而且, 在升降台 32 上升并被接近传感器 A1 检测出的情况下, 层叠夹具 10 位于使层叠夹具 10 上升至第三个加工单元 6C 的下模 7D 的凹模 7C 内的层叠位置 A (图 9 的虚线、图 12 图示)。

[0074] 另外, 每当预先设定的张数的板状工件 W 被顶出机构 25 从滞留机构 20 向层叠夹具 10 推出时, 使升降台 32 向下方下降, 如图 13 所示那样使层叠夹具 10 下降至旋转层叠位置 D。在从滞留机构 20 脱出至下方后的旋转层叠位置 D 处, 层叠夹具 10 的上端成为从滞留机构 20 的下端脱离的位置。在该旋转层叠位置 D 处, 旋转伺服电动机 33 与升降台 32 一起使层叠夹具 10 旋转。并且, 旋转伺服电动机 33 在旋转例如 90 度之后停止。之后, 层叠夹具 10 借助升降台 32 再次上升至图 12 的层叠位置 A。

[0075] 如图 2、图 5 所示, 输送装置 3 以如下方式工作, 即, 将层叠有板状工件 W 的层叠夹具 10 从升降装置 2 的输入输出位置 B 输出, 接着, 将空的层叠夹具 10 向位于顺序输送型的冲压加工装置 1 的下方的升降装置 2 的输入输出位置 B 输入。

[0076] 因此, 该输送装置 3 具有纵向输送装置 40, 该纵向输送装置 40 的一端配置于顺序输送型的冲压加工装置 1 的下方, 另一端以从顺序输送型的冲压加工装置 1 的下方突出的方式沿纵向配置。另外, 该输送装置 3 具有横向输送装置 50, 该横向输送装置 50 向纵向输送装置 40 输入空的层叠夹具 10, 并将层叠有板状工件 W 的层叠夹具 10 从纵向输送装置 40 输出。横向输送装置 50 以如下方式工作, 即, 在上一道工序中接收空的层叠夹具 10, 在本工序中将层叠有板状工件 W 的层叠夹具 10 向下一道工序输出。另外, 由于将纵向输送装置 40 与横向输送装置 50 在上下方向上配置在不同的高度, 因此, 输送装置 3 具有上下方向输送装置 60, 该上下方向输送装置 60 以能够在上下方向上工作的方式配置, 用于在纵向输送装置 40 与横向输送装置 50 之间交接层叠夹具 10。

[0077] 该输送装置 3 的结构并不限定于上述结构, 只要是以向升降装置 2 的输入输出位置 B 输入空的层叠夹具 10、并将层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10 从升降装置 2 的输入输出位置 B 输出的方式工作的输送装置, 也可以是其他结构。

[0078] 如图 14 所示, 纵向输送装置 40 具有滑动件 42, 该滑动件 42 在配置于升降装置 2 与上下方向输送装置 60 之间的输送轨道 41 上滑动。滑动件 42 能够借助带 46 在轨道 41 上移动, 该带 46 卷挂在升降装置 2 侧的从动皮带轮 45 与被横向输送装置 50 侧的伺服电动机 43 驱动的驱动皮带轮 44 之间。并且, 该纵向输送装置 40 还具有接近传感器 E1、F1, 该接近传感器 E1 用于检测滑动件 42 已到达升降装置 2 的输入输出位置 B 的情况, 该接近传

感器 F1 用于检测滑动件 42 已位于上下方向输送装置 60 的升降台 61 的情况。

[0079] 纵向输送装置 40 将层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10 从升降装置 2 的输入输出位置 B 输送至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上。接着,将空的层叠夹具 10 载置于滑动件 42 上并从上下方向输送装置 60 的升降台 61 上输送至升降装置 2 的输入输出位置 B。

[0080] 如图 14、图 15 所示,上下方向输送装置 60 具有升降台 61,该升降台 61 在横向输送装置 50 与纵向输送装置 40 之间借助伺服电动机 62 升降。并且,升降台 61 的上表面在上升位置处与横向输送装置 50 的输送轨道 51、52 上表面构成同一个面,在下降位置处与纵向输送装置 40 的输送轨道 41 上表面构成同一个面。

[0081] 因此,上下方向输送装置 60 在下降位置处将以层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的状态被纵向输送装置 40 输送的层叠夹具 10 接收至升降台 61 上,之后,使升降台 61 上升,从而使层叠夹具 10 从滑动件 42 脱离并上升。然后,在上升位置处,将升降台 61 上的层叠夹具 10 移栽至横向输送装置 50。接着,上下方向输送装置 60 在上升位置处将被横向输送装置 50 输送的空的层叠夹具 10 接收至升降台 61 上,使升降台 61 向下降位置移动而将升降台 61 上的空的层叠夹具 10 载置于纵向输送装置 40 的滑动件 42 上,从而将该空的层叠夹具 10 移栽至纵向输送装置 40。

[0082] 如图 15 所示,横向输送装置 50 具有两根输送轨道 51、52,该两根输送轨道 51、52 隔着上下方向输送装置 60 而前后相连,在上游侧的输送轨道 51 上配置有伺服电动机 53,该伺服电动机 53 用于 1 节距 1 节距地将作为工件的层叠夹具 10 向输送轨道 51 的下游侧推压。在上游侧的输送轨道 51 上并列配置有从上一道工序接收的空的层叠夹具 10,在与该上游侧的输送轨道 51 隔着上下方向输送装置 60 而位于下游侧的输送轨道 52 上并列配置有从上下方向输送装置 60 移栽的、层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10。如图 2 所示,能够利用配置于轨道侧部的多个接近传感器 G1—G6 检测作为工件的层叠夹具 10 是否被 1 节距 1 节距地输送。

[0083] 该横向输送装置 50 在上下方向输送装置 60 的升降台 61 对层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10 进行载置并在上下方向输送装置 60 的升降台 61 向上升位置上升了的时刻开始工作。于是,通过利用伺服电动机 53 将并列于上游侧输送轨道 51 上的空的层叠夹具 10 向下游侧推出 1 节距而将上下方向输送装置 60 的升降台 61 上的层叠夹具 10 移栽至下游侧的输送轨道 52 上。该横向输送装置 50 以如下方式工作:同时将上游侧的输送轨道 51 上的空的层叠夹具 10 移栽至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上。

[0084] 在利用升降装置 2 使层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10 下降至输入输出位置 B 时起动上述的输送装置 3,该层叠夹具 10 被纵向输送装置 40 向上下方向输送装置 60 侧输送。当层叠夹具 10 被输入至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上时,层叠夹具 10 被上下方向输送装置 60 的升降台 61 输入至横向输送装置 50。横向输送装置 50 将输送轨道 51 上的层叠夹具 10 向下游侧推出 1 节距,并将载置有板状工件 W 的层叠夹具 10 推出至下游侧的输送轨道 52 上,取而代之,将空的层叠夹具 10 移栽至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上。

[0085] 上下方向输送装置 60 使升降台 61 下降,将空的层叠夹具 10 移栽至纵向输送装置 40 的滑动件 42 上。纵向输送装置 40 输送空的层叠夹具 10,将滑动件 42 输入至升降装置

2 的输入输出位置 B。每当利用升降装置 2 使层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10 下降至输入输出位置 B 时就重复进行以上的动作。

[0086] 以上那样的结构的冲压加工装置 1、升降装置 2 以及输送装置 3 分别被控制装置 4 控制而同步工作。以下,说明多层工件的制造装置和制造方法的动作。

[0087] 使顺序输送型的冲压加工装置 1 运转,将长条的并呈薄板形状的金属材料 W1 配置于各凹模 7A — 7C 与各冲头 8A — 8C 之间。并且,在各加工单元 6A — 6C 间间歇地从上游侧向下游侧(在图 2、图 5 中为从左侧向右侧)顺序输送金属材料 W1。并且,在各加工单元 6A — 6C 处,利用各凹模 7A — 7C 与各冲头 8A — 8C 进行规定的冲压加工。即,在从上游侧起的第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 处将定子芯的插槽部分冲裁成产品形状所不需要的端部材料,在第三个加工单元 6C 处呈定子芯用的产品形状的板状工件 W 被冲裁。冲裁而成的板状工件 W 依次滞留于滞留机构 20 (参照图 16)

[0088] 然后,输送装置 3 工作,横向输送装置 50 将输送轨道 51 上的层叠夹具 10 向下游侧推出 1 节距,从而将空的层叠夹具 10 移载至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上。上下方向输送装置 60 使升降台 61 下降,将空的层叠夹具 10 移载至纵向输送装置 40 的滑动件 42 上。纵向输送装置 40 输送空的层叠夹具 10,将滑动件 42 输入至升降装置 2 的输入输出位置 B。

[0089] 升降装置 2 使升降台 32 从待机位置 C 上升至输入输出位置 B,使输送装置 3 上的位于输入输出位置 B 的空的层叠夹具 10 的下表面与升降台 32 的上表面相接触,将空的层叠夹具 10 从输送装置 3 向升降台 32 接收。然后,使升降台 32 上升,使层叠夹具 10 上升至第三个加工单元 6C 的下模 7D 的凹模 7C 内的层叠位置 A (图 9 的虚线、图 12 图示)。向凹模 7C 上升了的层叠夹具 10 被相对于由凹模 7C 的滞留机构 20 滞留的板状工件 W 的内径直接引导而相对于该板状工件 W 的内径定位(参照图 16)。

[0090] 新冲裁而成的板状工件 W 卡合于被定位后的层叠夹具 10 的圆柱部 11 外周及滞留机构 20 而依次滞留于滞留机构 20 (参照图 17)。每当滞留的板状工件 W 达到预先设定的张数时,使顶出机构 25 工作,如图 18 所示那样将滞留的板状工件 W 从滞留机构 20 向层叠夹具 10 推出而交接至层叠夹具 10。

[0091] 每当预先设定的张数的板状工件 W 被顶出机构 25 从滞留机构 20 向层叠夹具 10 顶出时,升降台 32 向下方下降,如图 13 所示那样使层叠夹具 10 下降至旋转层叠位置 D。在该旋转层叠位置 D 处,旋转伺服电动机 33 使升降台 32 与层叠夹具 10 一起旋转。并且,旋转伺服电动机 33 一旋转例如 90 度就停止。之后,利用升降台 32 使层叠夹具 10 再次上升至图 12 的层叠位置 A。

[0092] 在层叠夹具 10 向旋转层叠位置 D 下降的期间内,冲裁而成的板状工件 W 依次滞留于滞留机构 20。上升至层叠位置 A 的层叠夹具 10 被相对于由凹模 7C 的滞留机构 20 滞留的板状工件 W 的内径直接引导而相对于该板状工件 W 的内径定位(参照图 16)。

[0093] 通过重复进行冲压加工装置 1 的冲裁动作,能够重复实施层叠夹具 10 的在层叠位置 A 与旋转层叠位置 D 之间的升降动作,当层叠于层叠夹具 10 的板状工件 W 的张数成为所期望的张数时,升降装置 2 使层叠夹具 10 下降至输入输出位置 B。

[0094] 在利用升降装置 2 使层叠有被冲裁而成的板状工件 W 的层叠夹具 10 下降至输入输出位置 B 时,输送装置 3 将层叠夹具 10 移载至纵向输送装置 40 的滑动件 42 上而接收该

层叠夹具 10。然后,升降装置 2 移动至待机位置 C。

[0095] 纵向输送装置 40 将滑动件 42 上的层叠夹具 10 向上下方向输送装置 60 侧输送。当将层叠夹具 10 输入至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上时,利用上下方向输送装置 60 的升降台 61 将层叠夹具 10 输入至横向输送装置 50。

[0096] 横向输送装置 50 将输送轨道 51 上的层叠夹具 10 向下游侧推出仅 1 节距,将载置有板状工件 W 的层叠夹具 10 推出至下游侧的输送轨道 52 上,并取而代之地将空的层叠夹具 10 移载至上下方向输送装置 60 的升降台 61 上。上下方向输送装置 60 使升降台 61 下降,将空的层叠夹具 10 移载至纵向输送装置 40 的滑动件 42 上。纵向输送装置 40 输送空的层叠夹具 10,将滑动件 42 输入至升降装置 2 的输入输出位置 B。

[0097] 升降装置 2 使升降台 32 从待机位置 C 上升至输入输出位置 B,使输送装置 3 上的位于输入输出位置 B 的空的层叠夹具 10 的下表面与升降台 32 的上表面相接触,将空的层叠夹具 10 从输送装置 3 接收至升降台 32。然后,使升降台 32 上升,使层叠夹具 10 上升至第三个加工单元 6C 的下模 7D 的凹模 7C 内的层叠位置 A (图 9 的虚线、图 12 图示)。

[0098] 向凹模 7C 上升了的层叠夹具 10 被相对于由凹模 7C 的滞留机构 20 滞留的板状工件 W 的内径直接引导而相对于该板状工件 W 的内径定位(参照图 16)。新冲裁而成的板状工件 W 卡合于被定位后的层叠夹具 10 的圆柱部 11 外周及滞留机构 20 而依次滞留于滞留机构 20 (参照图 17)。

[0099] 然后,重复进行下述动作,即使依次冲裁而成的板状工件 W 滞留并利用顶出机构 25 将该板状工件 W 层叠于层叠夹具 10,且使该板状工件 W 向旋转层叠位置 D 后退并旋转规定角度,再次上升至层叠位置 A。然后,当冲裁而成的板状工件 W 在层叠夹具 10 上达到规定量时,再次利用升降装置 2 和输送装置 3 将该层叠夹具 10 输出,并且利用输送装置 3 以及升降装置 2 输入空的层叠夹具 10。通过重复进行以上的动作,能够不停止冲压加工装置 1 就连续地执行板状工件 W 的冲裁和层叠。

[0100] 图 19—图 21 是表示本实施方式的第 2 实施例的多层工件的制造装置和制造方法的剖视图。在本实施例中,输送装置以在冲压加工装置的第三个下降单元的下部通过的方式配置。另外,对于与第 1 实施例相同的装置、零件标注相同的附图标记,省略说明或将该说明简化。

[0101] 在图 19 中,输送装置 3 由无人输送台车 AGV 构成,该无人输送台车 AGV 沿着输送路径行进而在冲压加工装置 1 的第三个加工单元 6C 的下部的指定位置进出。无人输送台车 AGV 以如下方式工作,即,载置空的层叠夹具 10 并向加工单元 6C 的下部的指定位置输入,对层叠有板状工件 W 的层叠夹具 10 进行移载而从上述指定位置输出。另外,升降装置 2 设置为能够相对于冲压加工装置 1 的第三个加工单元 6C 的下部的输送路径突出或没入。即,升降装置 2 由升降缸 35 和旋转台 36 构成,该升降缸 35 相对于输送路径突出或没入而移载无人输送台车 AGV 上的层叠夹具 10 而使该层叠夹具 10 升降,该旋转台 36 设置于升降缸顶端,并通借助用伺服电动机旋转而使层叠夹具 10 旋转。另外,顶出机构 25 以与冲头 8C 彼此独立、并借助未图示的致动器工作的方式构成。其他结构与第 1 实施例同样地构成。

[0102] 如图 19 所示,在以上的第 2 实施例的多层工件的制造装置中,无人输送台车 AGV 载置多个空的层叠夹具 10 并向冲压加工装置 1 的第三个加工单元 6C 的下部前进,在最初的空的层叠夹具 10 位于升降装置 2 之上的位置停止。利用旋转台 36 将无人输送台车 AGV

所载置的最初的空的层叠夹具 10 抬起并上升至层叠位置 A, 该旋转台 36 借助相对于输送路径突出或没入的升降装置 2 的升降缸 35 而进行升降。向凹模 7C 上升的层叠夹具 10 被相对于由凹模 7C 的滞留机构 20 滞留的板状工件 W 的内径直接引导而相对于该板状工件 W 的内径定位。冲裁而成的板状工件 W 卡合于被定位后的层叠夹具 10 的圆柱部 11 外周及滞留机构而依次滞留于滞留机构 20。

[0103] 每当滞留于滞留机构 20 的板状工件 W 达到预先设定的张数时, 顶出机构 25 就如图 20 所示那样工作, 将滞留的板状工件 W 从滞留机构 20 推出至层叠夹具 10 并交接至层叠夹具 10。

[0104] 每当利用顶出机构 25 将板状工件 W 从滞留机构 20 向层叠夹具 10 推出时, 借助升降缸 35 使层叠夹具 10 向下方下降, 下降至旋转层叠位置 D。在该旋转层叠位置 D 处, 利用内置于升降缸 35 的伺服电动机使层叠夹具 10 旋转。然后, 使层叠夹具 10 在旋转位置方向上旋转规定角度、例如 90 度后停止, 之后, 利用升降缸 35 使层叠夹具 10 上升, 再次上升至层叠位置 A。

[0105] 在使层叠夹具 10 向上述旋转层叠位置 D 下降的期间中, 冲裁而成的板状工件 W 依次滞留于滞留机构 20。向层叠位置 A 上升的层叠夹具 10 被相对于由凹模 7C 的滞留机构 20 滞留的板状工件 W 的内径直接引导而相对于该板状工件 W 的内径定位。

[0106] 通过重复进行冲压加工装置 1 的冲裁动作, 能够重复实施层叠夹具 10 在层叠位置 A 与旋转层叠位置 D 之间的升降动作。并且, 当层叠于层叠夹具 10 的板状工件 W 的张数成为所期望的张数时, 利用升降缸 35 使层叠夹具 10 下降, 并如图 21 所示那样移载至无人输送台车 AGV。

[0107] 接着, 无人输送台车 AGV 行进至其定位于使所载置的下一个空的层叠夹具 10 位于升降装置 2 之上的位置处而停止。利用旋转台 36 将无人输送台车 AGV 所载置的下一个空的层叠夹具 10 抬起并上升至层叠位置 A, 该旋转台 36 借助相对于输送路径突出或没入的升降装置 2 的升降缸 35 而升降。向凹模 7C 上升的层叠夹具 10 被相对于由凹模 7C 的滞留机构 20 滞留的板状工件 W 的内径直接引导而相对于该板状工件 W 的内径定位。冲裁而成板状工件 W 卡合于被定位后的层叠夹具 10 的圆柱部 11 外周及滞留机构 20 而依次滞留于滞留机构 20。

[0108] 通过重复进行上述的动作, 在无人输送台车 AGV 的所有层叠夹具 10 上层叠有规定数量的板状工件 W 时, 无人输送台车 AGV 从冲压加工装置 1 的第三个下降单元的下部进出并向下一道工序行进。然后, 重新使载置有多个空的层叠夹具 10 的无人输送台车 AGV 前进至冲压加工装置 1 的第三个下降单元的下部并停止, 对于载置于该无人输送台车 AGV 的层叠夹具 10 也同样地执行层叠板状工件 W 的作业。

[0109] 图 22 是表示本实施方式的第 3 实施例的多层工件的制造装置的冲压设备的主要部分的剖视图。本实施例是将设置于冲压加工装置的第三个下模的滞留机构的结构追加到第 1、2 实施例而成的。另外, 对于与第 1、2 实施例相同的装置、零件标注相同的附图标记, 省略说明或将该说明简化。

[0110] 该滞留机构 20 由上部侧锥部 23A 和直线(straight)部 23B 构成, 该上部侧锥部 23A 随着到达下部去而使用于构成凹模卡圈 7F 的内径孔的直径略微减小, 该直线部 23B 与锥部 23A 的下端相连并呈圆筒状。例如, 在板状工件 W 的外径为 $\phi 100$ 的情况下, 将上部侧

锥部 23A 的上端侧与下端侧之间的内径差设定为半径差为 $10\ \mu\text{m}$ (直径差为 $20\ \mu\text{m}$) 左右。另外,上部侧锥部 23A 与直线部 23B 相连的部分借助拐角 R 平滑地连接起来。另外,出于易于加工这样的理由,在直线部 23B 的下端以与该直线部 23B 的下端相连的方式设有随着到达下部去而扩径的下部侧锥部 24,但只要该部分的形状为使孔内径比直线部 23B 扩大的形状,也可以为其他形状。

[0111] 在该结构的滞留机构 20 中,通过使最下端的板状工件 W 的外周与构成凹模卡圈 7F 的滞留机构 20 的上部侧锥面 23A 相卡合而将板状工件 W 依次层叠保持于该滞留机构 20 的上部。并且,每当被层叠保持于滞留机构 20 的板状工件 W 达到预先设定的张数时,就利用顶出机构 25 将该板状工件 W 从滞留机构 20 向冲裁方向顶出,交接至位于冲裁方向延长线上的层叠位置的层叠夹具 10。

[0112] 在进行该项出时,一边利用上部侧锥部 23 从被层叠保持于滞留机构 20 的板状工件 W 的整个外周区域对其进行推压而使其定心,一边在使该板状工件 W 受到使其外径尺寸逐渐缩径这样的弹性变形的同时到达直线部 23B。并且,之后,板状工件 W 通过下部侧锥部 23B。另外,在将滞留机构 20 设为图 7 所示的小径部 21 等带台阶的形状的情况下,有时在顶出时因滞留机构 20 的台阶而在板状工件 W 的外形部作用有轴向的外力,从而在被顶出的板状工件 W 的外周部产生因塑性变形而导致的轴向的微小的翘曲。

[0113] 但是,在本实施例的滞留机构 20 中,形成为一边利用上部侧锥部 23A 使板状工件 W 的外径尺寸逐渐缩径而弹性变形一边向直线部 23B 输送板状工件 W 的结构。因此,能够抑制在顶出时作用于板状工件 W 的外形部的轴向上的外力,能够减轻在被顶出的板状工件 W 的外径部因塑性变形而产生的翘曲。另外,由于将滞留机构 20 设为锥形状,因此在加工该锥形状的滞留机构 20 时无需使用特殊工具,能够容易地进行加工,能够削减模具制作成本。

[0114] 图 23 是表示本实施方式的第 4 实施例的多层工件的制造装置和制造方法的冲压设备的剖视图,图 24 一图 29 是表示冲压设备的动作状态的剖视图。本实施例是将如下结构追加到第 1、2 实施例中而成的:该结构将设置于冲压加工装置的第三个加工单元的、用于按压线圈材料的冲孔模板(盘)与其他的第一个加工单元、第二个加工单元的冲孔模板彼此独立地配置。另外,对于与第 1 实施例、2 实施例相同的装置、零件标注相同的附图标记,省略说明或将该说明简化。

[0115] 设置于本实施例的冲压加工装置 1 的第三个加工单元 6C 的、用于按压线圈材料 W1 的冲孔模板(盘)9B 以与第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 的冲孔模板(盘)9A 彼此独立的方式设置。该盘 9B 借助第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 的冲孔模板(盘)9A 的盘弹簧 9C 以外的盘弹簧 9D 支承于上模 8D。并且,该盘 9B 配置于比第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 的冲孔模板(盘)9A 更靠下方的位置。

[0116] 因此,盘 9B 以如下方式工作,即,在上模 8D 下降时,盘 9B 在第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 的冲孔模板(盘)9A 之前与线圈材料 W1 相抵接,从而相对于凹模 7C 按压线圈材料 W1 而约束线圈材料 W1。另外,即使是在由于顶出机构 25 工作而利用气缸 27 的动作将凸轮盘 26 推出至工作位置而使冲头 8C 突出了凸轮行程的情况下,盘 9B 也能够在该突出的冲头 8C 与线圈材料 W1 上表面的抵接之前按压而约束线圈材料 W1。其他结构与第 1 实施例、2 实施例同样地构成。

[0117] 在本实施例的冲压设备中,在顶出机构 25 未工作并且凸轮盘 26 位于待机位置时,

冲头 8C 位于与第一个加工单元 6A 的冲头 8A、第二个加工单元 6B 的冲头 8B 相同的通常位置。然后,在冲压设备向下止点工作时,第三个加工单元 6C 的盘 9B 在其他盘 9A 之前按压而约束线圈材料 W1,接着,第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 的盘 9A 与线圈材料 W1 相接触而约束线圈材料 W1。然后,如图 24 所示,在第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 中,盘 9A 与线圈材料 W1 相接触而约束线圈材料 W1,分别实施穿孔加工,在第三个加工单元 6C 中,冲头 8C 按压线圈材料 W1 而从线圈材料 W1 冲裁板状工件 W。然后,在从线圈材料 W1 冲裁了板状工件 W 的状态下、即冲头 8C 在冲裁时向凹模 7C 内进入的进入量达到规定值之后,冲头 8C 直接上升。因而,冲裁而成的板状工件 W 被滞留机构 20 滞留于凹模 7C 的内径孔内。即,若将冲头 8C 在冲裁时向凹模 7C 内进入的进入量设为例如 0.5mm,则被冲裁并滞留的板状工件 W 滞留于距凹模 7C 的上端 0.5mm 的位置。在该情况下,在存在先行被冲裁并滞留的板状工件 W 的情况下,新冲裁而成的板状工件 W 一边在凹模 7C 的内径孔内将滞留的板状工件 W 向下侧下压,一边滞留于凹模 7C 内。

[0118] 另外,在使顶出机构 25 工作而借助气缸 27 的动作将凸轮盘 26 推出至工作位置时,如图 25 所示,冲头 8C 比第一个加工单元 6A 的冲头 8A、第二个加工单元 6B 的冲头 8B 突出凸轮行程。然后,在冲压设备向下止点工作时,如图 26 所示,第三个加工单元 6C 的盘 9B 在其他盘 9A 之前并且在突出了凸轮行程的冲头 8C 与线圈材料 W1 相抵接之前按压线圈材料 W1 而约束线圈材料 W1。接着,如图 27 所示,突出了凸轮行程的冲头 8C 对被盘 9B 约束的线圈材料 W1 进行按压,从线圈材料 W1 冲裁板状工件 W。因此,不会在被盘 9B 约束的状态下的线圈材料 W1 上产生形变,能够冲裁板状工件 W。

[0119] 接着,如图 28 所示,当上模 8D 进一步向下止点下降时,在第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 中,盘 9A 与线圈材料 W1 相接触而约束线圈材料 W1,上模 8D 下降,直到第一个加工单元 6A、第二个加工单元 6B 分别实施了穿孔加工为止。在第三个加工单元 6C 中,其以如下方式运转,即,冲头 8C 在从线圈材料 W1 冲裁了板状工件 W 的状态进一步进入到凹模 7C 内,将被滞留机构 20 滞留于凹模 7C 的内径孔内的板状工件 W 推出至凹模 7C 的下侧。将被推出的板状工件 W 层叠并保持于层叠夹具 10。

[0120] 上模 8D 在超过下止点后开始上升,与此相伴,如图 29 所示,顶出机构 25 的气缸 27 工作而使凸轮盘 26 返回至待机位置,并利用波状凸轮 28 使冲头 8C 后退至通常位置。

[0121] 之后,冲头 8C 在与第一个加工单元 6A 的冲头 8A、第二个加工单元 6B 的冲头 8B 相同的通常位置处将线圈材料 W1 依次冲裁成板状工件 W,并使该板状工件 W 滞留于滞留机构 20 内。顶出机构 25 以如下方式工作,即,每当滞留于滞留机构 20 的板状工件 W 达到预先设定的张数时顶出机构 25 就工作,将板状工件 W 从滞留机构 20 交接至层叠夹具 10。

[0122] 如上所述,即使将冲头 8C 共用为线圈材料 W1 的冲裁用冲头与顶出用冲头,也不会停止高速顺序输送冲压的动作,能够持续生产板状工件 W。

[0123] 另外,在上述实施方式中,作为板状工件 W,说明了层叠而构成电动机或发电机的定子芯的构件,但是也可以是层叠而构成电动机或发电机的转子芯的构件。

[0124] 在本实施方式中,能够发挥下述的效果。

[0125] (1) 一种多层工件的制造装置,其通过利用冲压加工装置(模具装置)对板状金属材料 W1 实施冲裁加工而将其冲裁成规定的形状的板状工件 W 并层叠多个上述板状工件 W 来制造多层工件。并且,该制造装置具有升降装置 2,该升降装置 2 作为层叠夹具移动机构,

使层叠有规定张数的板状工件 W 的层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动至在冲裁方向前方的下方与该层叠位置 A 分开的输入输出位置 B, 并且使空的层叠夹具 10 从输入输出位置 B 沿板状工件 W 的冲裁方向移动至上述层叠位置 A。而且, 该制造装置具有滞留机构 20 和顶出机构 25, 该滞留机构 20 使冲裁加工而成的板状工件 W 按冲裁的顺序滞留于冲裁方向延长线上, 该顶出机构 25 在滞留了预先设定的张数的板状工件 W 时将多张板状工件 W 向冲裁方向顶出而使该板状工件 W 层叠于位于冲裁方向延长线上的层叠位置 A。

[0126] 即, 每当滞留于滞留机构 20 的冲裁加工而成的板状工件 W 的张数达到预先设定的张数时, 就间歇地利用顶出机构 25 将该板状工件 W 层叠于层叠夹具 10。因此, 即使持续模具装置 1 的冲裁加工, 也能够使层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动, 能够执行层叠夹具 10 的更换等。其结果, 能够不停止模具装置的冲裁加工地连续地进行运转, 能够提高生产率。

[0127] (2) 作为层叠夹具移动机构的升降部件 2 使层叠有规定张数的板状工件 W 的层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动至沿冲裁方向与该层叠位置 A 分开的输入输出位置 B。因此, 即使是在持续模具装置 1 的冲裁加工的过程中, 也能够使层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动, 能够执行层叠夹具 10 的更换等。其结果, 能够不停止模具装置 1 的冲裁加工地连续进行运转, 能够提高生产率。

[0128] (3) 层叠夹具移动部件具有: 升降装置 2, 其作为升降部件, 使层叠夹具 10 沿板状工件 W 的冲裁方向升降; 旋转伺服电动机 33, 其作为旋转机构, 使层叠夹具 10 旋转规定角度; 以及, 升降台 32。并且, 在顶出机构 25 工作之后, 利用升降机构使层叠夹具 10 从层叠位置 A 下降至旋转层叠位置 D, 在旋转层叠位置 D 处利用旋转机构使层叠夹具 10 旋转规定角度, 在旋转之后利用升降机构使层叠夹具 10 上升至层叠位置 A。因此, 每当顶出机构 25 工作时, 能够将旋转方向的相位不同的规定张数的板状工件 W 层叠于层叠夹具 10。

[0129] (4) 层叠夹具移动机构通过顶出机构 25 的工作而使层叠有规定张数的板状工件 W 的层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动至在冲裁方向前方的下方与该层叠位置 A 分开的输入输出位置 B, 接着, 使该层叠夹具 10 移动至偏离冲裁方向的位置。然后, 将空的层叠夹具 10 导入至输入输出位置 B, 并且使该空的层叠夹具 10 沿板状工件 W 的冲裁方向移动至上述层叠位置 A。因此, 即使持续模具装置的冲裁加工, 也能够使层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动, 能够执行层叠夹具 10 的更换等。

[0130] (5) 图 7、8 所示的滞留机构 20 以如下方式构成: 在与模具装置 1 的凹模 7C 上端沿冲裁方向隔开预先设定的尺寸的轴向位置处, 减小凹模 7C 或凹模卡圈的内周径, 或利用向凹模 7C 的内周或凹模卡圈的内周突出的突起减小内周径。因此, 能够通过简单地变更凹模 7C 或凹模卡圈来实现板状工件 W 的滞留。

[0131] (6) 图 22 所示的滞留机构 20 由锥部 23A 和直线部 23B 构成, 该锥部 23A 在与模具装置 1 的凹模 7C 上端沿冲裁方向隔开预先设定的尺寸的轴向位置处使凹模 7C 的内周径或凹模卡圈 7F 的内周径随着到达下部去而逐渐减小, 该直线部 23B 与锥部 23A 的下端相连并呈圆筒状。换言之, 在进行顶出时, 滞留机构 20 成为一边利用锥部 23A 使板状工件 W 的外径尺寸逐渐缩径而弹性变形一边将板状工件 W 输送至直线部 23B 的结构。因此, 能够抑制作用于板状工件 W 的外形部的轴向上的外力, 能够减轻在被顶出的板状工件 W 的外径部产生翘曲的情况。另外, 由于将滞留机构 20 设为锥形状, 因此在对其进行加工时无需使用特

殊工具,能够容易地进行加工,能够削减模具制作成本。

[0132] (7)图6所示的顶出机构25配置于模具装置1的上模8D与冲裁冲头8C之间,并由凸轮盘26和致动器27构成,该凸轮盘26在工作位置处使冲裁冲头8C相对于上模8D突出,该气缸27在冲裁工作时将凸轮盘26按压至工作位置。并且,在冲裁工作时,使冲裁冲头8C向冲裁方向突出。因此,能够将间歇地工作的顶出机构25的结构兼用于冲头8C,能够使多层工件的制造装置简单化。

[0133] (8)图23—图25所示的模具装置1具有在冲裁加工之前对板状金属材料W1进行穿孔加工的穿孔加工单元6A、6B。并且,该模具装置1具有冲孔模板9A、9B,该冲孔模板9A、9B配置于模具装置1的上模8D,在进行板状金属材料W1的穿孔加工和冲裁加工时,该冲孔模板9A、9B将板状金属材料W1按压于下模7D而约束该板状金属材料W1。该冲孔模板9A、9B与穿孔加工单元6A、6B的冲孔模板9A及用于进行冲裁加工的加工单元6C的冲孔模板9B彼此分离地配置于上模8D。并且,用于进行冲裁加工的加工单元6C的冲孔模板9B以如下方式工作,即,在利用穿孔加工单元6A、6B中的冲孔模板9A对板状金属材料W1进行按压之前按压板状金属材料W1。因此,即使顶出机构25工作而使冲头8C突出而在穿孔加工单元6A、6B之前执行冲裁加工,也能够从被冲孔模板9B约束的状态下的线圈材料W1在不产生形变的情况下冲裁板状工件W。因而,即使将冲头8C共用作线圈材料W1的冲裁用冲头和顶出用冲头,也能够不停止高速顺送冲压的动作地持续生产板状工件W。

[0134] (9)如图21所示,在冲裁加工而成的板状工件W向模具装置1的冲裁方向延长线上的滞留的过程中,执行层叠夹具10的更换或从层叠位置A向旋转层叠位置D的移动。因此,能够不停止模具装置1的冲裁加工地连续地进行运转,能够提高生产率。

[0135] (10)如图19所示,层叠夹具10通过在从输入输出位置B向层叠位置A上升时使该层叠夹具10的顶端与滞留的板状工件W相卡合而在与冲裁方向正交的方向上被定位。因此,能够提高被冲裁并滞留的板状工件W与层叠夹具10之间的定位精度,能够防止板状工件W与层叠夹具10之间的干涉,能够防止被层叠的板状工件W的破损等。

[0136] (第2实施方式)

[0137] 图30—图42表示应用了本发明的多层工件的制造装置的第2实施方式,图30是概略结构图,图31是概略俯视图。本实施方式是在第1实施方式中在追加了在冲压设备的装置外将被顶出的板状工件层叠于层叠夹具而成的。另外,对于与第1实施方式相同的装置标注相同的附图标记,省略其说明或将该说明简化。

[0138] 如图30、图31所示,在本实施方式的多层工件的制造装置中具有由多个加工单元6a—6c和加工单元6A—6C构成的顺序输送型的冲压加工装置1,该加工单元6a—6c用于冲裁多个电动机用转子芯的板状工件WA,该加工单元6A—6C用于冲裁电动机用定子芯的板状工件WB。即,利用冲压加工装置1的在前的多个工单元6a—6c将板状金属材料W1冲裁成相对小径的转子芯用的板状工件WA,利用冲压加工装置1的在后的多个加工单元6A—6C将板状金属材料W1冲裁成相对大径的定子芯用的板状工件WB。上述在前的多个加工单元6a—6c及在后的多个加工单元6A—6C的上模8D、下模7D、滞留机构20以及顶出机构25与第1实施方式的第一加工单元6A—第三加工单元6C同样地构成。

[0139] 另外,在本实施方式的多层工件的制造装置中具有两组转载装置70A、70B,该转载装置70A、70B用于将被顶出机构25顶出的板状工件WA、WB层叠于被配置在冲压加工装置

1 的外部的层叠夹具 10。因此,使用输送夹具 10A、10B (第 1 层叠夹具),该输送夹具 10A、10B 用于保持被顶出的板状工件 WA、WB 并将该板状工件 WA、WB 输送至转载装置 70A、70B。即,利用输送夹具 10A、10B 保持被顶出的板状工件 WA、WB 并利用输送装置 3 输送至冲压加工装置 1 外,并将该板状工件 WA、WB 输送至被配置于冲压加工装置 1 的外部的各个转载装置 70A、70B,利用转载装置 70A、70B 将该板状工件 WA、WB 从输送夹具 10A、10B 转载至层叠夹具 10 (第 2 层叠夹具),将该板状工件 WA、WB 层叠于层叠夹具 10。

[0140] 因此,在冲压加工装置 1 内具有两组升降装置 2A、2B,每当从滞留机构 20 顶出电动机用转子芯和电动机用定子芯的各板状工件 WA、WB 时,该升降装置 2A、2B 使用于分别接收该板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 从层叠位置 A 向输出位置 B2 下降。另外,该两组升降装置 2A、2B 以如下方式工作,即,使供给至输入位置 B1 的空的输送夹具 10A、10B 向层叠位置 A 上升,并利用输送夹具 10A、10B 接收新被顶出的板状工件 WA、WB。

[0141] 另外,作为输送装置 3,具有横输送装置 50 和两组纵输送装置 40A、40B,该横输送装置 50 用于将转子芯用的各层叠夹具 10 和定子芯用的各层叠夹具 10 相对于两组转载装置 70A、70B 输入、输出,该两组纵输送装置 40A、40B 用于在输入输出位置 B1、B2 与配置于冲压设备外的终端处的各转载装置 70A、70B 之间输送用于保持并输送板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B。即,两组纵输送装置 40A、40B 以如下方式工作,即,将空的输送夹具 10A、10B 向冲压加工装置 1 的输入位置 B1 输入,将保持板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 从输出位置 B2 输出,并输送至被配置于冲压设备外的终端处的转载装置 70A、70B。另外,横输送装置 50 以如下方式运转,即,将空的转子芯用的各层叠夹具 10 和定子芯用的各层叠夹具 10 输入至各转载装置 70A、70B,并将借助各转载装置 70A、70B 层叠有预先设定张数的板状工件 WA、WB 的各层叠夹具 10 从各转载装置 70A、70B 输出。

[0142] 在输送夹具 10A、10B (第 1 层叠夹具) 中,输送夹具 10B 和输送夹具 10A 分别与板状工件 WA、WB 相应地形成不同的尺寸,该输送夹具 10B 用于对构成电动机或发电机的定子芯的板状工件 WB 进行输送,该输送夹具 10A 用于对被层叠而构成电动机或发电机的转子芯的板状工件 WA 进行输送。即,如图 32 所示,输送夹具 10A、10B 由圆柱部 101 与底座 102 构成。圆柱部 101 形成为圆柱状,该圆柱状具有与被冲压加工装置 1 冲裁的板状工件 WA、WB 的内周孔相嵌合(间隙嵌合)的外径尺寸,该圆柱部 101 的轴向尺寸被设定为能够对通过 1 次顶出而从滞留机构 20 载置的多个板状工件 WA、WB 进行保持的尺寸。在圆柱部 101 的外周,隔开等角度间隔地突出地具有沿轴向延伸的键 103。另外,对圆柱部 101 的外周的上端侧实施了直径随着到达上部去而减小的锥状的倒角。该锥状的倒角引导被冲压加工装置 1 冲裁而成的板状工件 WA、WB 向而使得该板状工件 WA、WB 沿圆柱部 101 外周顺畅地移动并嵌合于圆柱部 101 外周。另外,底座 102 形成为圆盘状,该圆盘状具有比被冲压加工装置 1 冲裁的板状工件 WA、WB 的外径略小的外径。

[0143] 因而,与定子芯的内径尺寸相应地形成用于对被层叠而构成电动机或发电机的定子芯的板状工件 WB 进行输送的输送夹具 10B 的圆柱部 101 的外形尺寸。并且,键 103 与被冲压加工装置 1 冲裁并嵌合于圆柱部 101 外周的板状工件 WB 的插槽的内周侧开口相卡合,从而对板状工件 WB 进行旋转方向上的定位。

[0144] 另外,与转子芯的内径尺寸相应地形成用于对层叠而构成电动机或发电机的转子芯的板状工件 WA 进行输送的输送夹具 10A 的圆柱部 101 的外形尺寸。并且,键 103 与被冲

压加工装置 1 冲裁并嵌合于该圆柱部 101 的外周的板状工件 WA 的键槽等相卡合,从而对板状工件 WA 进行旋转方向上的定位。

[0145] 如图 33 所示那样构成用于使输送夹具升降的升降装置 2A、2B。由于在该升降装置 2A 的用于使构成定子芯的板状工件 WB 的输送夹具 10B 升降的升降装置的结构与升降装置 2B 的用于使构成转子芯的板状工件 WA 的输送夹具 10A 升降的升降装置的结构相同,因此,在此仅对用于使构成定子芯的板状工件 WB 的输送夹具 10B 升降的升降装置进行说明。即,升降装置 2B 具有升降台 130 和升降驱动机构 131,该升降台 130 从下方保持输送夹具 10B 并能够在上下方向上升降,该升降驱动机构 131 使升降台 130 在上下方向上升降移动。

[0146] 升降驱动机构 131 由滑动件 132 和伺服电动机 133 构成,该滑动件 132 以使配置于上端的升降台 130 能够在上下方向上升降的方式对该升降台 130 进行引导,该伺服电动机 133 对被滑动件 132 引导的升降台 130 进行升降驱动。并且,升降驱动机构 131 利用伺服电动机 133 使升降台 130 在上下方向上升降并且在上下方向上定位。

[0147] 升降台 130 的轴线与滞留机构 20 的轴线配置在同轴位置。升降台 130 在上下方向上升降,在从下端位置上升时与输送夹具 10B 的底座 102 的下部相抵接,将输送夹具 10B 从纵输送装置 40B 移载,使输送夹具 10B 能够沿滞留机构 20 的轴心升降。将输送夹具 10B 载置于升降台 130 上,通过升降台 130 的升降和上下方向上的定位来进行输送夹具 10B 的升降和上下方向上的定位。

[0148] 在升降装置 2B 上具有未图示的接近传感器,该接近传感器用于分别检测升降台 130 下降至最下端的待机位置 C、从纵输送装置 40B 接收输送夹具 10B 的输入位置 B1 以及对上升至最上端并被顶出的板状工件 WB 进行接收的层叠位置 A。即,在升降台 130 处于待机位置 C 的情况下,其上端位于在下方与处于纵输送装置 40B 的输出位置 B2 的输送夹具 10B 分开的位置。

[0149] 另外,在升降台 130 从待机位置 C 上升并到达输入位置 B1 的情况下,在利用设置于输送夹具 10B 的定位孔和安装于升降台 130 的定位销定位了输送夹具 10B 的状态下,升降台 130 的上表面与处于纵输送装置 40B 上的空的输送夹具 10B 的下表面相接触。因此,将处于纵输送装置 40B 与升降台 130 之间的空的输送夹具 10B 接收并载置于升降台 130 上。

[0150] 而且,当升降台 130 载置有输送夹具 10B 并使该输送夹具 10B 上升时,使安装于升降台 130 的定位销与设置于模具下表面的定位孔相卡合,接着,当使升降台 130 与模具下表面相抵接时,升降台 130 在定位后的状态下停止,并被定位于层叠位置 A。

[0151] 在后述的纵输送装置 40B 的输入轨道 141 的终端和输出轨道 142 的始端,省略了配置于上述轨道之间的旋转辊的配置,作为终端轨道 143 及始端轨道 144,以与输入轨道 141 及输出轨道 142 分离的方式形成。另外,构成纵输送装置 40B 的输入轨道 141 和输出轨道 142 的一对轨道的间隔尺寸(在图 33 中为与纸面相正交的方向的间隔尺寸)形成得比升降台 130 的宽度方向的尺寸大。因而,升降台 130 能够在省略了旋转辊的配置的终端轨道 143 之间及始端轨道 144 之间通过而能够在载置位置 A—待机位置 C 之间升降。

[0152] 但是,输送夹具 10B 的底座 102 形成得比纵输送装置 40B 的轨道间隔大,并以被纵输送装置 40B 的轨道引导的方式被输送。因此,在输送夹具 10B 从层叠位置 A 通过输入轨道 141 的终端轨道 143 向输出轨道 142 的始端轨道 144 下降的空间内设有用于防止输送夹具 10B 的底座 102 与终端轨道 143 干涉的轨道开闭装置 135。即,利用轨道开闭装置 135 使

输入轨道 141 的终端轨道 143 开闭。

[0153] 如图 34 所示那样形成轨道开闭装置 135。即,一对终端轨道 143 在其宽度方向外端被在轨道引导方向上延伸的轴承 136 支承,并能够借助连杆机构 137 彼此连动地摆动。并且,能够在图 34 所示的一对终端轨道 143 呈水平状态的初始位置与图 35 所示的一对终端轨道 143 转动到下方的规避位置之间摆动。另外,通过利用致动器 139 将固定于轴承 136 的臂 138 顶起而将一对终端轨道 143 固定于初始位置,通过开放致动器 139 而使一对终端轨道 143 借助轨道 143 自身的重量向规避位置转动。

[0154] 因而,当使升降台 130 从待机位置 C 上升时,能够使升降台 130 与输出轨道 142 的始端轨道 144 及输入轨道 141 的终端轨道 143 互不干涉地上升,能够在通过终端轨道 143 时移载并接收已被送入到终端轨道 143 上的输送夹具 10B,并能够使该输送夹具 10B 上升至以虚线表示的载置位置 A。

[0155] 另外,在使升降台 130 从载置位置 A 向待机位置 C 下降的情况下,如图 35 所示,开放轨道开闭装置 135 的致动器 139,使终端轨道 143 (输入轨道 141) 位于规避位置。并且,当使升降台 130 与输送夹具 10B 一起下降至待机位置 C 时,升降台 130 和输送夹具 10B 能够与在规避位置开放的终端轨道 143 (输入轨道 141) 互不干涉地在该终端轨道 143 (输入轨道 141) 之间通过,接着,在始端轨道 144 (输出轨道 142) 之间通过的期间中,输送夹具 10B 能够留在始端轨道 144 上,而仅有升降台 130 能够在始端轨道 144 之间通过并下降至待机位置 C。

[0156] 另外,利用配置于始端轨道 144 的侧方的模具的排出缸体 145 将用于对被载置于始端轨道 144 上的板状工件 WB 进行层叠保持的输送夹具 10B 推出至具有旋转辊的输出轨道 142 上,利用输出轨道 142 向输出口输送该输送夹具 10B。另外,在输入轨道 141 上,也利用配置于该输出口的未图示的止挡件使空的输送夹具 10B 依次停止。并且,在升降台 130 从待机位置 C 向层叠位置 A 上升时,该空的输送夹具 10B 也被未图示的输入缸体一个一个地从输入轨道 141 推出至终端轨道 143 上。

[0157] 由于纵输送装置 40A 的用于对构成转子芯的板状工件 WA 的输送夹具 10A 进行输送的输送装置与纵输送装置 40B 的用于对构成定子芯的板状工件 WB 的输送夹具 10B 进行输送的输送装置的结构相同,因此,在此仅说明用于对构成定子芯的板状工件 WB 的输送夹具 10B 进行输送的输送装置。

[0158] 如图 36 所示,纵输送装置 40B 配置于升降装置 2B 与转载装置 70B 之间,具有配置于下侧的输出轨道 142 (第 1 路径) 和排列于上侧的输入轨道 141 (第 2 路径)。配置于下侧的输出轨道 142 从升降装置 2B 接收用于对被顶出的板状工件 WB 进行层叠保持的输送夹具 10B,并利用一对轨道进行引导而输送至转载装置 70B。排列于上侧的输入轨道 141 从转载装置 70B 接收由于板状工件 WB 被转载而变空了的输送夹具 10B,并利用一对轨道进行引导而输送至升降装置 2B。在输入轨道 141 和输出轨道 142 中,在该一对轨道之间沿轨道排列有多个旋转辊,利用旋转辊将被输入至轨道的入口的输送夹具 10B 依次移送而输送至输出口。

[0159] 如图 37 所示,在输出轨道 142 的输出口处配置有升降轨道 146。升降轨道 146 被滑块在上下方向上引导而能够升降,并能够借助伺服电动机定位在上升位置和下降位置。该升降轨道 146 以如下方式工作,即,在升降轨道 146 的下降位置处,将位于与输出轨道 142

的输出口相应的高度并被输出轨道 142 输送的、用于层叠保持板状工件 WB 的输送夹具 10B 接收到升降轨道 146 上。当升降轨道 146 将用于层叠保持板状工件 WB 的输送夹具 10B 接收到轨道上时,升降轨道 146 向上升位置上升。在升降轨道 146 的上升位置处,该升降轨道 146 位于与输入轨道 141 的输入口相应的高度。并且,升降轨道 146 以如下方式起作用,即,层叠保持于输送夹具 10B 的板状工件 WB 被后述的转载装置 70B 取走,将变空了的输送夹具 10B 向输入轨道 141 的输入口移送。

[0160] 如图 38 所示,横输送装置 50 具有:输入轨道 151,其配置于下侧;输出轨道 152,其配置于上侧;升降装置 153,其将下侧的输入轨道 151 的输出口与上侧的输出轨道 152 的输入口连结起来。输入轨道 151 将被供给至输入口的转子芯用及定子芯用的空的层叠夹具 10 (第 2 层叠夹具) 依次输送至输出口。升降装置 153 使被输入轨道 151 输送来的空的层叠夹具 10 上升而移动至上侧的输出轨道 152。输出轨道 152 将空的层叠夹具 10 供给至以空的层叠夹具 10 作为对象的转子芯用的及定子芯用的后述的各转载装置 70A、70B 并且将借助各转载装置 70A、70B 层叠有板状工件 WA、WB 的层叠夹具 10 (第 2 层叠夹具) 排出。

[0161] 为了将空的层叠夹具 10 供给至以空的层叠夹具 10 作为对象的转子芯用的及定子芯用的后述的各转载装置 70A、70B,如图 37 所示,在输出轨道 152 的侧方配置有转子芯用的和定子芯用的推动器 154,利用各推动器 154 将空的层叠夹具 10 供给至各转载装置 70A、70B 的更换位置 E。另外,利用配置于各转载装置 70A、70B 的推动器 155 使借助各转载装置 70A、70B 层叠有板状工件 WA、WB 的层叠夹具 10 从更换位置 E 返回到输出轨道 152 上。

[0162] 由于转载装置 70A 的用于对构成转子芯的板状工件 WA 进行转载的转载装置与转载装置 70B 的用于对构成定子芯的板状工件 WB 进行转载的转载装置的结构相同,因此,在此仅说明对构成定子芯的板状工件 WB 进行转载的转载装置。转载装置 70A、70B 将层叠保持于输送夹具 10A、10B (第 1 层叠夹具) 的板状工件 WA、WB 转载并层叠至层叠夹具 10 (第 2 层叠夹具),该转载装置 70A、70B 如图 39 所示那样构成。即,转载装置 70A、70B 具有层叠夹具定位装置 71 和转载机构 72,该层叠夹具定位装置 71 用于将层叠夹具 10 定位在与被定位保持于纵输送装置 40A、40B 的升降轨道 146 的输送夹具 10A、10B 相邻的层叠位置 F 处,该转载机构 72 对输送夹具 10A、10B 所保持的板状工件 WA、WB 进行把持并将该板状工件 WA、WB 移送至位于层叠位置的层叠夹具 10 上,并层叠于层叠夹具 10。

[0163] 转载装置以如下方式进行动作,即,层叠夹具定位装置 71 在更换位置 E 处从横输送装置 50 接收空的层叠夹具 10,并使该层叠夹具 10 上升至与层叠保持板状工件 WB 的输送夹具 10B 相邻的层叠位置 F 处而定位。并且,每当利用转载机构 72 层叠板状工件 WB 时,就使层叠夹具 10 依次旋转规定角度。并且,每当成为规定的层叠数时,使该层叠夹具 10 从层叠位置 F 下降至更换位置 E,在更换位置 E 处,将层叠有板状工件 WB 的层叠夹具 10 排出至横输送装置 50,并从横输送装置 50 接收空的层叠夹具 10。

[0164] 为了进行上述动作,层叠夹具定位装置 71 具有台 74,该台 74 用于保持层叠夹具 10,且每当层叠板状工件 WB 时借助旋转伺服电动机 73 变更旋转角度位置而被定位。另外,层叠夹具定位装置 71 还具有滑动件 75 和伺服电动机 76,该滑动件 75 用于在上下方向上引导上述旋转伺服电动机 73 和台 74 而使上述旋转伺服电动机 73 和台 74 能够升降,该伺服电动机 76 用于将层叠夹具 10 定位于更换位置 E 和层叠位置 F。并且,在层叠位置 F 处,每当层叠板状工件 WB 时,用于保持层叠夹具 10 的台 74 借助旋转伺服电动机 73 变更旋转角

度位置而被定位。

[0165] 如图 40 放大所示,转载机构 72 具有手 80 和左右方向移动机构 83,该手 80 能够借助滑动件 81 在上下方向上升降并且被伺服电动机 82 驱动而在上下方向上升降,该左右方向移动机构 83 用于使该手 80 在输送夹具 10B 的上方位置与层叠夹具 10 的上方位置之间移动。手 80 具有开闭卡盘 85 和相位错位防止销 86,该开闭卡盘 85 通过闭合而以抓住的方式把持板状工件 WB 并通过张开而释放所抓住的板状工件 WB,该相位错位防止销 86 在利用开闭卡盘 85 把持板状工件 WB 时通过将销插入到板状工件 WB 的贯通孔内来防止板状工件 WB 的相位错位。

[0166] 该转载机构 72 及转载装置 70A、70B 如图 41 所示那样工作。即,利用左右方向移动机构 83 使手 80 位于输送夹具 10B 的上方,利用伺服电动机 82 使手 80 以张开了卡盘 85 的状态下降,使手 80 在输送夹具 10B 由卡盘 85 围着的位置处停止下降。接着,在闭合卡盘 85 来抓取板状工件 WB 的同时将相位错位防止销 86 推出而插入到板状工件 WB 内,从而防止板状工件 WB 的相位错位。接着,利用伺服电动机 82 使手 80 上升而将板状工件 WB 从输送夹具 10B 取出。

[0167] 接着,利用左右方向移动机构 83 使手 80 以抓住板状工件 WB 的状态移动至层叠夹具 10 的上方,利用伺服电动机 82 使手 80 从层叠夹具 10 的上方下降。并且,使手 80 在卡盘 85 所把持的板状工件 WB 的内周孔与层叠夹具 10 的圆柱部 11 相嵌合的位置处停止下降。接着,通过开放卡盘 85 并且拔出相位错位防止销 86 来释放手卡盘 85 所把持的板状工件 WB。被释放的板状工件 WB 沿层叠夹具 10 的圆柱部 11 下降,层叠于层叠夹具 10 而被转载至层叠夹具 10。利用旋转伺服电动机 73 使转载有板状工件 WB 的层叠夹具 10 旋转任意设定的角度,并待机直到层叠下一个转载的板状工件 WB 为止。能够利用控制板 4 任意设定该旋转角度。

[0168] 之后,利用伺服电动机 82 使卡盘 85 在开放状态下上升,接着,利用左右方向移动机构 83 使卡盘 85 移动至输送夹具 10B 上。然后,接着重复进行把持上述的输送夹具 10B 的板状工件 WB 并使其层叠于层叠夹具 10 的动作。

[0169] 重复进行下述动作,即,重复进行利用上述转载机构 72 进行的板状工件 WB 向层叠夹具 10 的层叠,每当层叠板状工件 WB 时,利用旋转伺服电动机 73 使层叠夹具 10 旋转任意设定的角度,并待机直到层叠下一个转载的板状工件 WB 为止。然后,当层叠于层叠夹具 10 的板状工件 WB 达到任意设定的旋转层叠数(能够利用控制板 4 任意设定旋转层叠数)时,利用层叠夹具定位装置 71 的伺服电动机 76 使层叠夹具 10 下降至更换位置 E。然后,在更换位置 E 处,将层叠有板状工件 WB 的层叠夹具 10 排出至横输送装置 50,并从横输送装置 50 接收空的层叠夹具 10。之后,利用层叠夹具定位装置 71 使空的层叠夹具 10 上升至层叠位置 F,再次利用转载装置 70B 相对于该层叠夹具 10 重复上述的层叠动作。

[0170] 以上的多层工件的制造装置的动作能够如图 42 所示那样进行归纳。即,通过纵输送装置 40A、40B 的输入轨道 141 输送空的输送夹具 10A、10B,并利用致动器推入该空的输送夹具 10A、10B 而使其向滞留机构 20 的下部移动。当利用顶出机构 25 将滞留于滞留机构 20 的板状工件 WA、WB 推出至已移动到滞留机构 20 的下部的空的输送夹具 10A、10B 时,使载置有板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 下降至输出轨道 142 的始端轨道 144 上。

[0171] 通过输出轨道 142 将载置有板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 输出至模具装置

1 的外部。重复进行如下动作,即,推入空的输送夹具 10A、10B,使该空的输送夹具 10A、10B 同样地上升并层叠被顶出的板状工件 WA、WB,使该层叠有被顶出的板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 下降,向输出轨道 142 输出。

[0172] 另一方面,用于保持向模具装置 1 的外部输出的板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 在被输送至输出轨道 142 的终端处之后,在上升至上层的输入轨道 141 处之后的转载位置处待机。然后,在转载位置处,通过纵输送装置 40A、40B 的输入轨道 141 将被转载装置 70A、70B 取出了板状工件 WA、WB 的输送夹具 10A、10B 向模具装置 1 输送,之后,循环进行上述工作。

[0173] 在转载位置处,使被卡盘 85 从输送夹具 10A、10B 抓取的板状工件 WA、WB 移动至进行旋转层叠的层叠夹具 10 上并向层叠夹具 10 下降,通过开放卡盘 85 而将该板状工件 WA、WB 转载至层叠夹具 10。转载之后,层叠夹具 10 旋转任意设定的角度,并待机直到利用卡盘 85 移动下一个转载的板状工件 WA、WB 为止。并且,重复进行转载—旋转—转载,直到达到任意设定的旋转层叠数为止。在达到任意设定的旋转层叠数时,将层叠夹具 10 向横输送装置 50 送出,从横输送装置 50 重新投入空的层叠夹具 10,开始下一次旋转层叠。利用以上的工序,能够谋求使顶出后的输送夹具 10A、10B 的更换时间缩短,能够不停止高速顺送冲压的动作地进行生产。

[0174] 另外,在上述实施方式中,说明了输入轨道 141 与输出轨道 142 配置于模具装置的同一侧的例子。但是,也可以将输入轨道 141 配置于模具装置的前方(或后方)并将输出轨道 142 配置于模具装置的后方(或前方)。在该情况下,输入轨道 141 和输出轨道 142 与模具装置、转载装置 70A、70B 一起构成环状。

[0175] 在本实施方式中,除了第 1 实施方式的效果(1)、(2)、(4) — (8)、(10) 以外,还发挥下述的效果。

[0176] (11) 如图 33 所示,作为层叠夹具移动机构的升降装置 2A、2B 首先使层叠有规定张数的板状工件 WA、WB 的层叠夹具 10 移动至输入输出位置 B1。之后,使该层叠夹具 10 移动至模具装置 1 外的位置,将空的层叠夹具 10 导入至输入输出位置 B2,并且使该空的层叠夹具 10 沿板状工件 W 的冲裁方向移动至层叠位置 A。因此,即使持续模具装置 1 的冲裁加工,也能够使在顶出机构 25 暂停的期间内使层叠夹具 10 从层叠位置 A 移动,能够执行层叠夹具 10 的更换等。

[0177] (12) 如图 30、图 31 所示,层叠夹具移动机构借助作为第 1 路径的输出轨道 142 将层叠有规定张数的板状工件 WA、WB 的作为第 1 层叠夹具的输送夹具 10A、10B 从输入输出位置 B1 输送至模具装置 1 外的位置。然后,在该模具装置 1 外的位置处,在第 1 层叠夹具 10A、10B 与第 2 层叠夹具 10 之间,将层叠于第 1 层叠夹具 10A、10B 的板状工件 WA、WB 依次转载至第 2 层叠夹具 10。然后,借助作为第 2 路径的输入轨道 141 将通过转载而变空了的第 1 层叠夹具 10A、10B 输送至输入输出位置 B2。因此,通过使层叠的位置处于模具装置 1 的外部,能够在短时间内进行更换层叠夹具 10A、10B 的动作,且能够在使板状工件 WA、WB 滞留的期间内执行该动作。其结果,能够获得一种生产率较高的多层工件的制造装置,该制造装置能够使利用模具装置 1 冲裁的板状工件 WA、WB 滞留于模具装置 1 的凹模 7C 内的滞留机构 20,能够顶出并层叠多片板状工件 WA、WB,且能够不使高速顺送冲压的生产速度降低地运转。

[0178] (13)如图 39、图 42 所示,本实施方式的特征在于,在模具装置 1 外的位置处,在第 2 层叠夹具 10 与作为第 1 层叠夹具的输送夹具 10A、10B 之间,层叠夹具移动机构将层叠于第 1 层叠夹具的板状工件 WA、WB 转载至第 2 层叠夹具 10。接着,利用作为旋转机构的旋转伺服电动机 73 使第 2 层叠夹具 10 旋转规定角度。接着,将层叠于后续的借助作为第 1 路径的输出轨道 142 被输送至模具装置 1 外的位置的、作为第 1 层叠夹具的输送夹具 10A、10B 的板状工件 WA、WB 转载至已被层叠于第 2 层叠夹具 10 的板状工件 WA、WB 之上。因此,在使滞留于模具装置 1 内并被顶出的多张板状工件 WA、WB 以该多张板状工件 WA、WB 为单位旋转并层叠的情况下,通过在模具装置 1 外执行上述动作,能够获得不依赖于层叠的高度的模具装置 1 和转载装置 70A、70B。

[0179] (14)如图 36 所示,本实施方式的特征在于,在作为第 1 路径、第 2 路径的输入输出轨道 141、142 上配置有多个作为第 1 层叠夹具的输送夹具 10A、10B,使变空了的第 1 层叠夹具在作为第 2 路径的输入轨道 141 的输入输出位置 B1 的近前的待机位置处待机。然后,在将层叠有被顶出的板状工件 WA、WB 的第 1 层叠夹具从输入输出位置 B2 输出至作为第 1 路径的输出轨道 142 的时刻,将位于第 2 路径的待机位置处的、变空了的第 1 层叠夹具输送至输入输出位置 B1。因此,能够在短时间内执行作为第 1 层叠夹具的输送夹具 10A、10B 的更换。

[0180] (15)如图 42 所示,在使冲裁加工而成的板状工件 WA、WB 向模具装置 1 的冲裁方向延长线上滞留的期间中,执行作为层叠夹具的输送夹具 10A、10B 的更换。因此,即使是在更换作为层叠夹具的输送夹具 10A、10B 时,也能够不停止模具装置 1 的冲裁加工地连续地进行运转,能够提高生产率。

[0181] 以上,说明了本发明的实施方式,但上述实施方式仅表示了本发明的一部分应用例,其主旨并不是将本发明的保护范围限定于上述实施方式的具体结构。

[0182] 本申请以 2010 年 12 月 15 日向日本专利局提出的日本特愿 2010 — 279663 和 2011 年 10 月 21 日向日本专利局提出的日本特愿 2011 — 231602 为基础主张优先权,并通过参照将上述申请的全部内容引入到本说明书中。

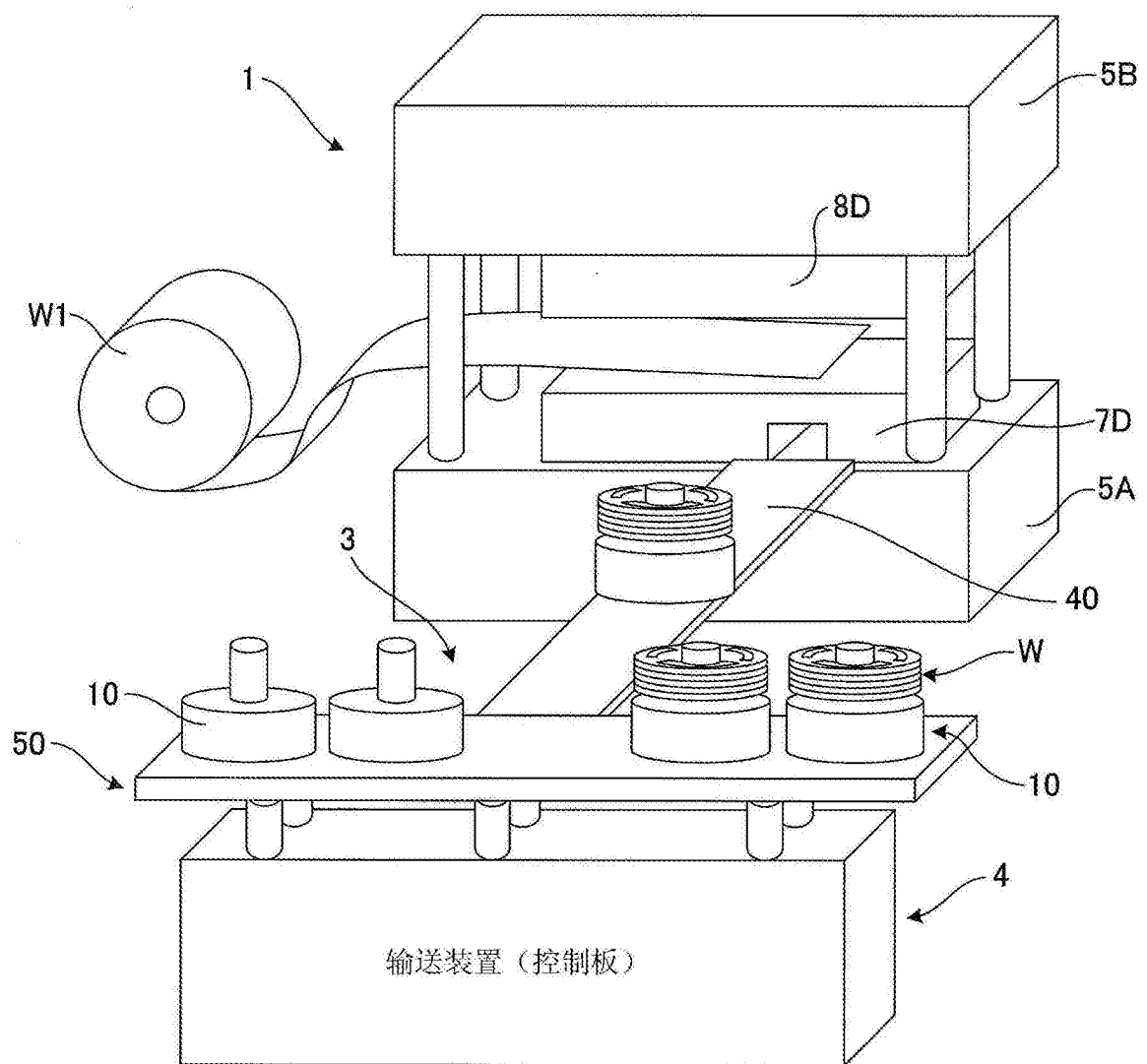


图 1

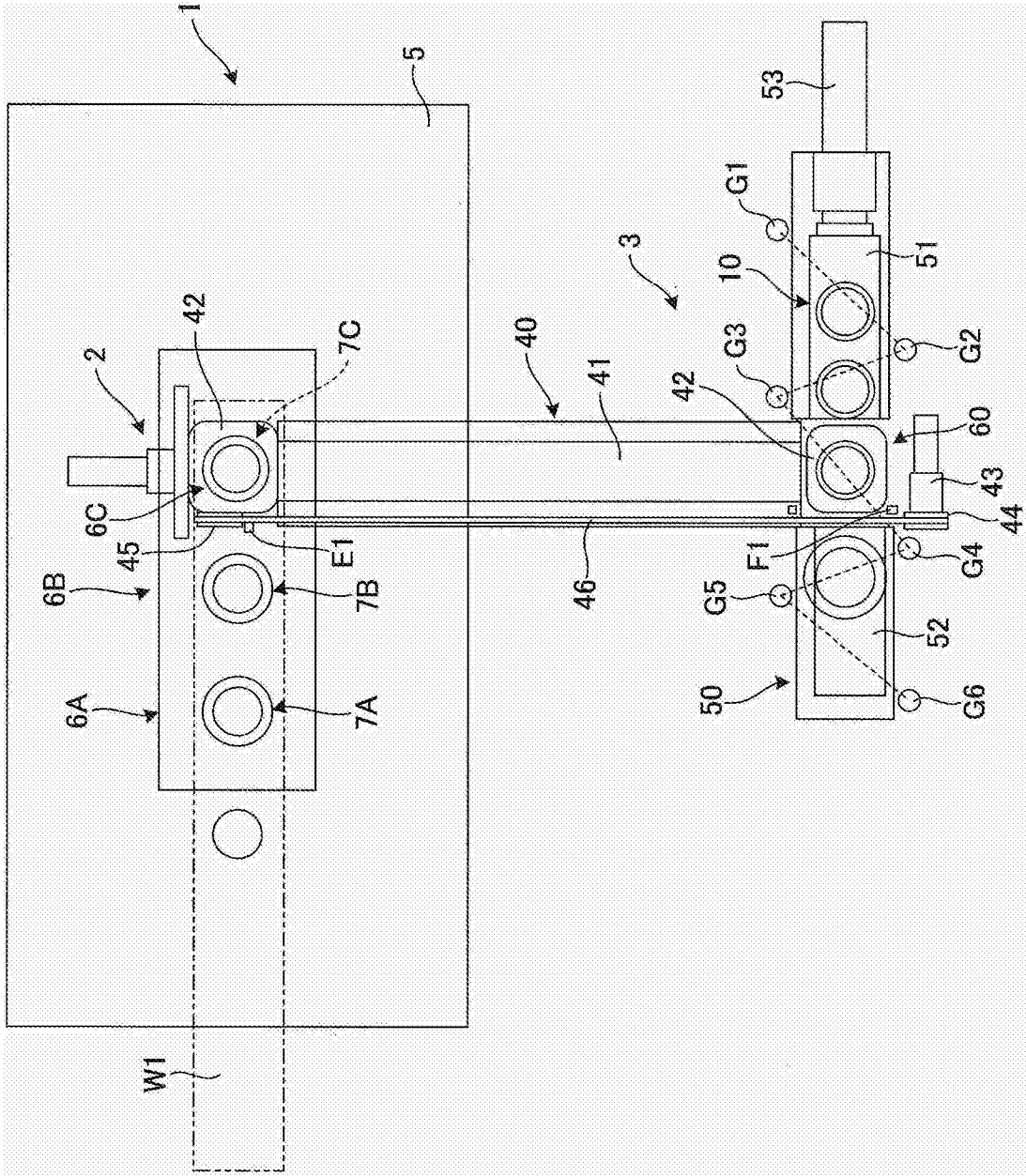


图 2

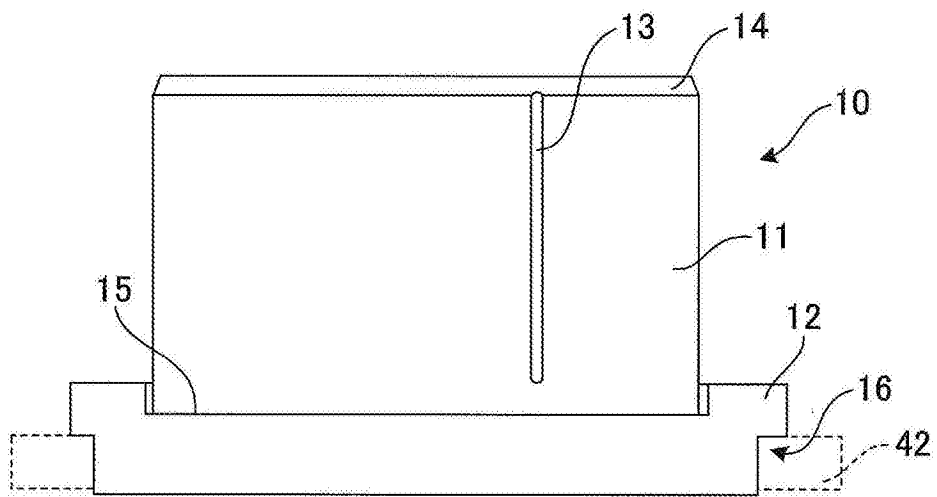


图 3

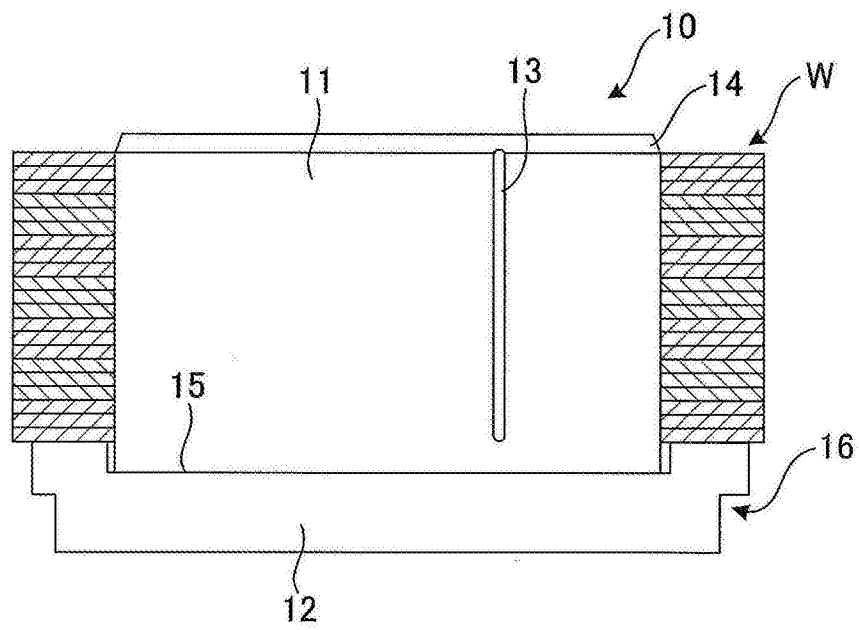


图 4

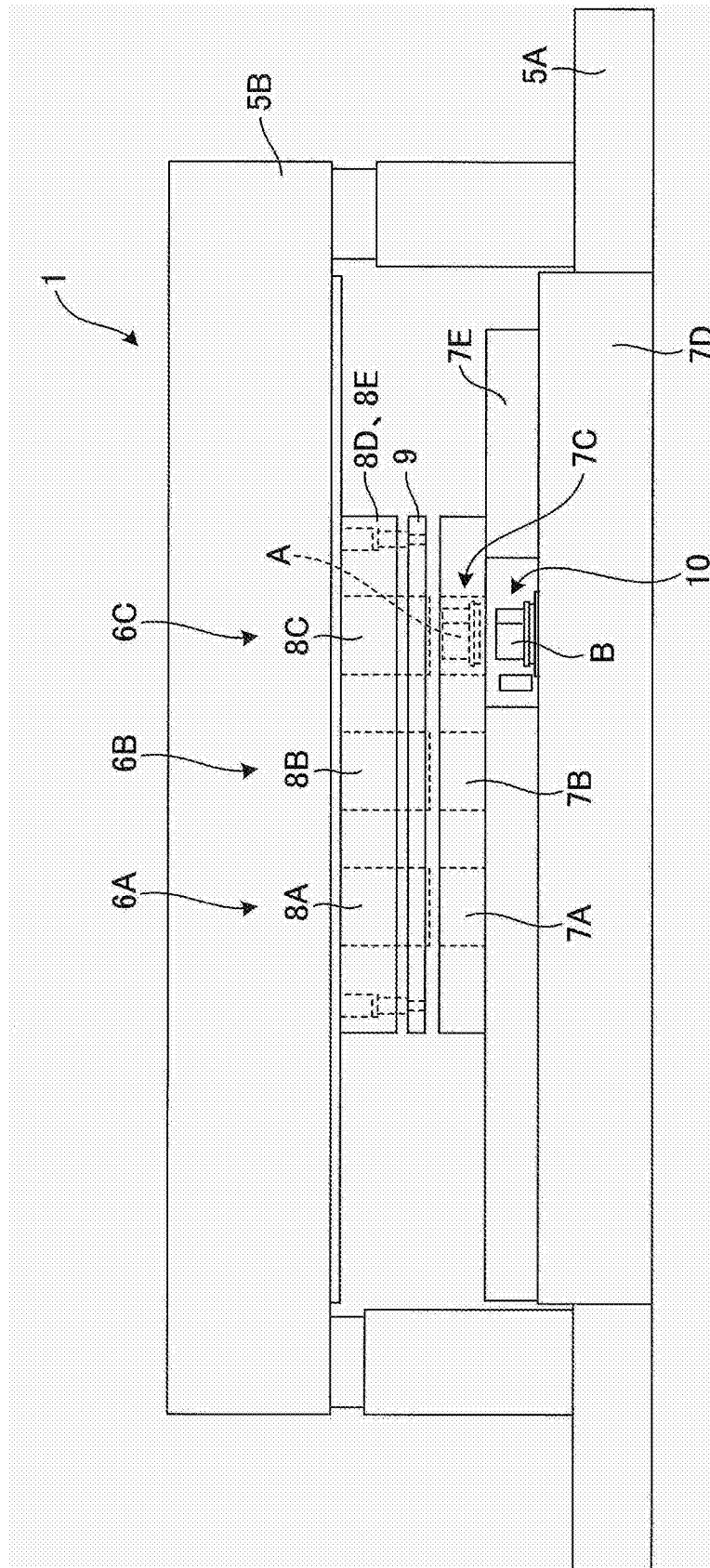


图 5

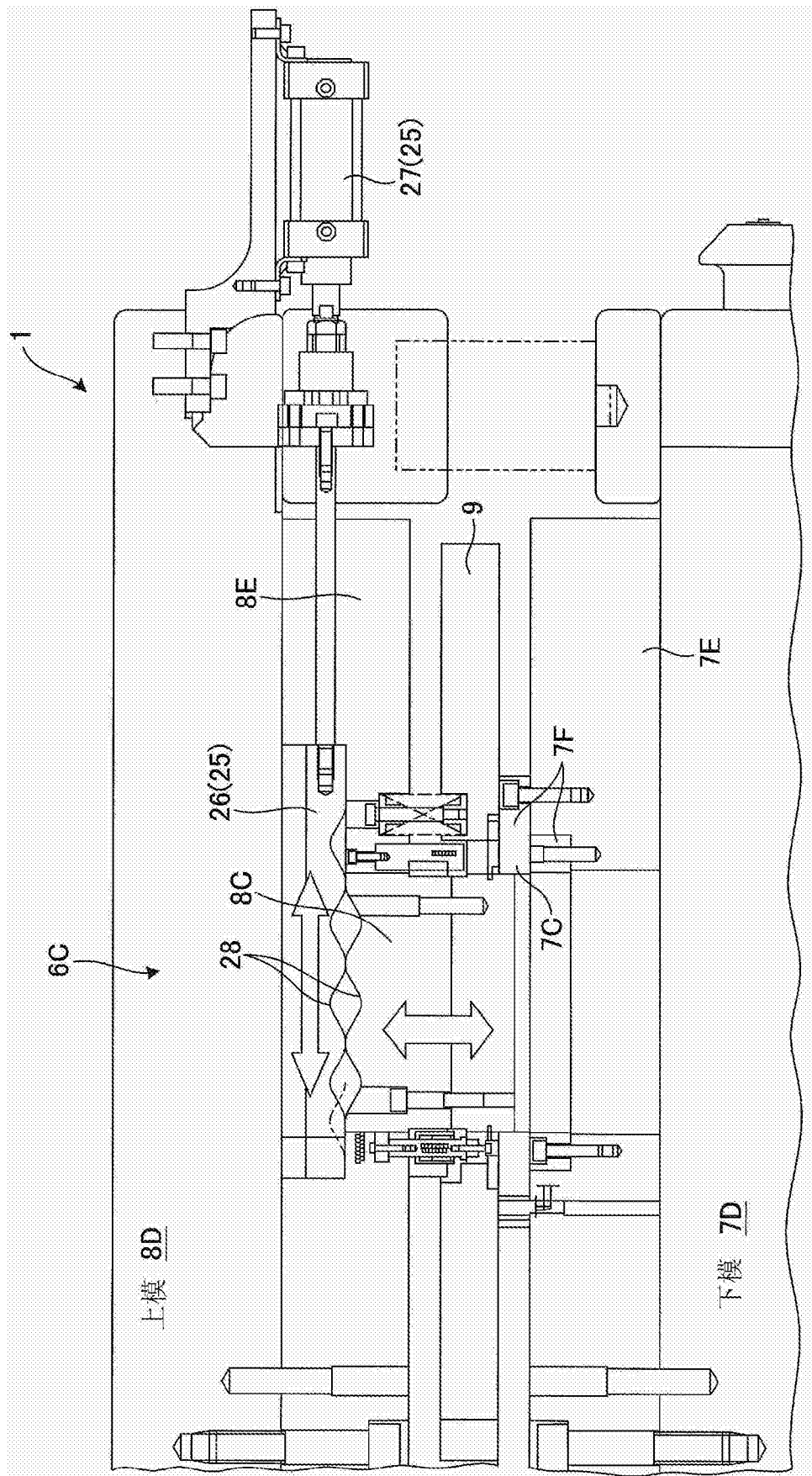


图 6

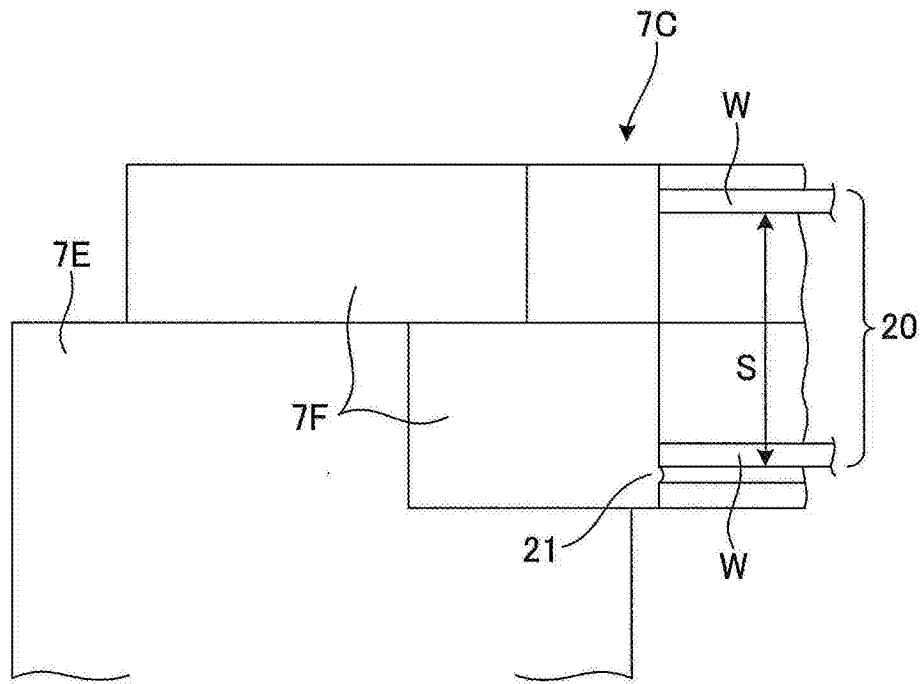


图 7

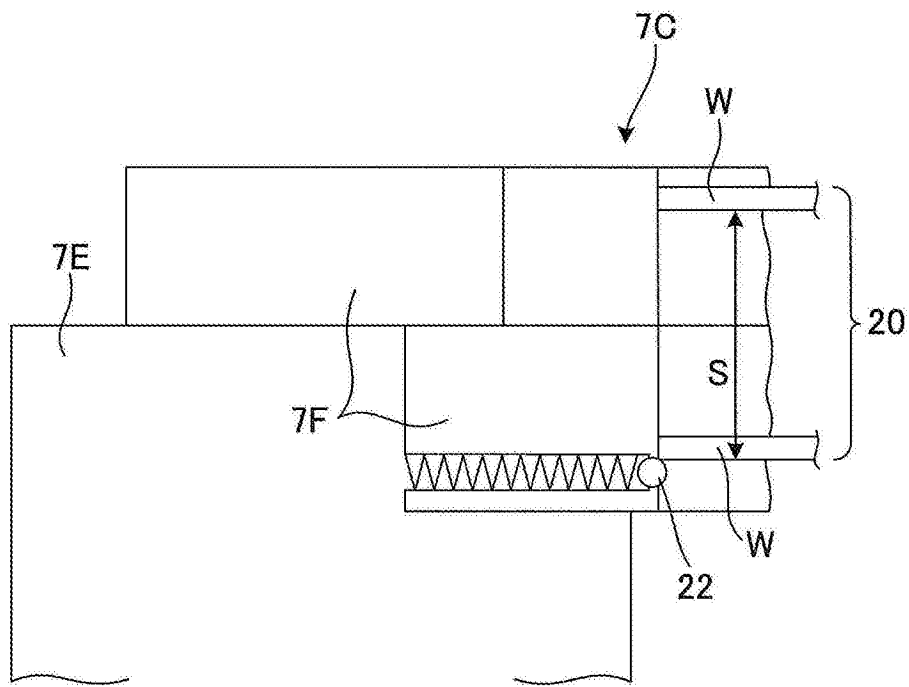


图 8

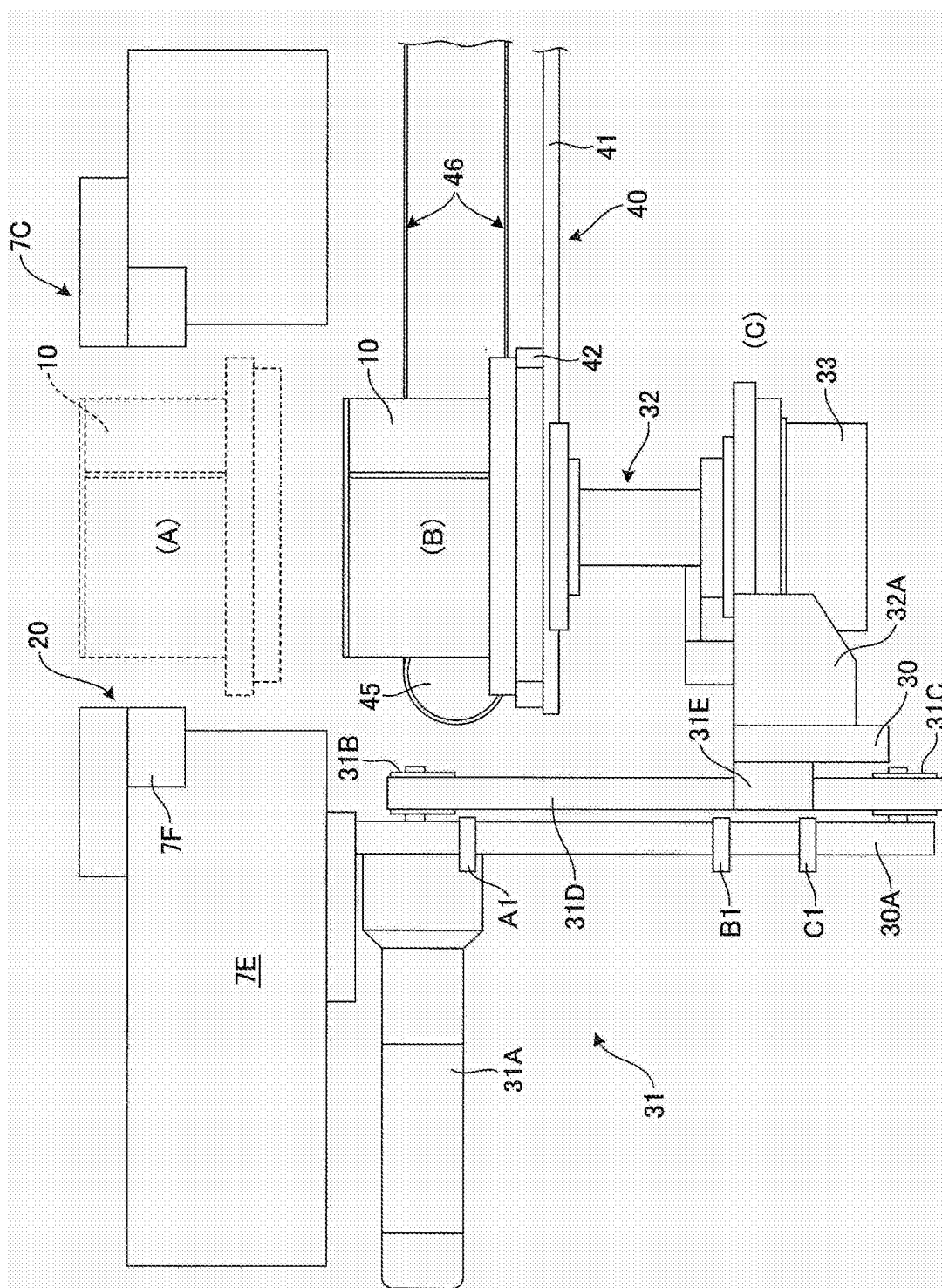


图 9

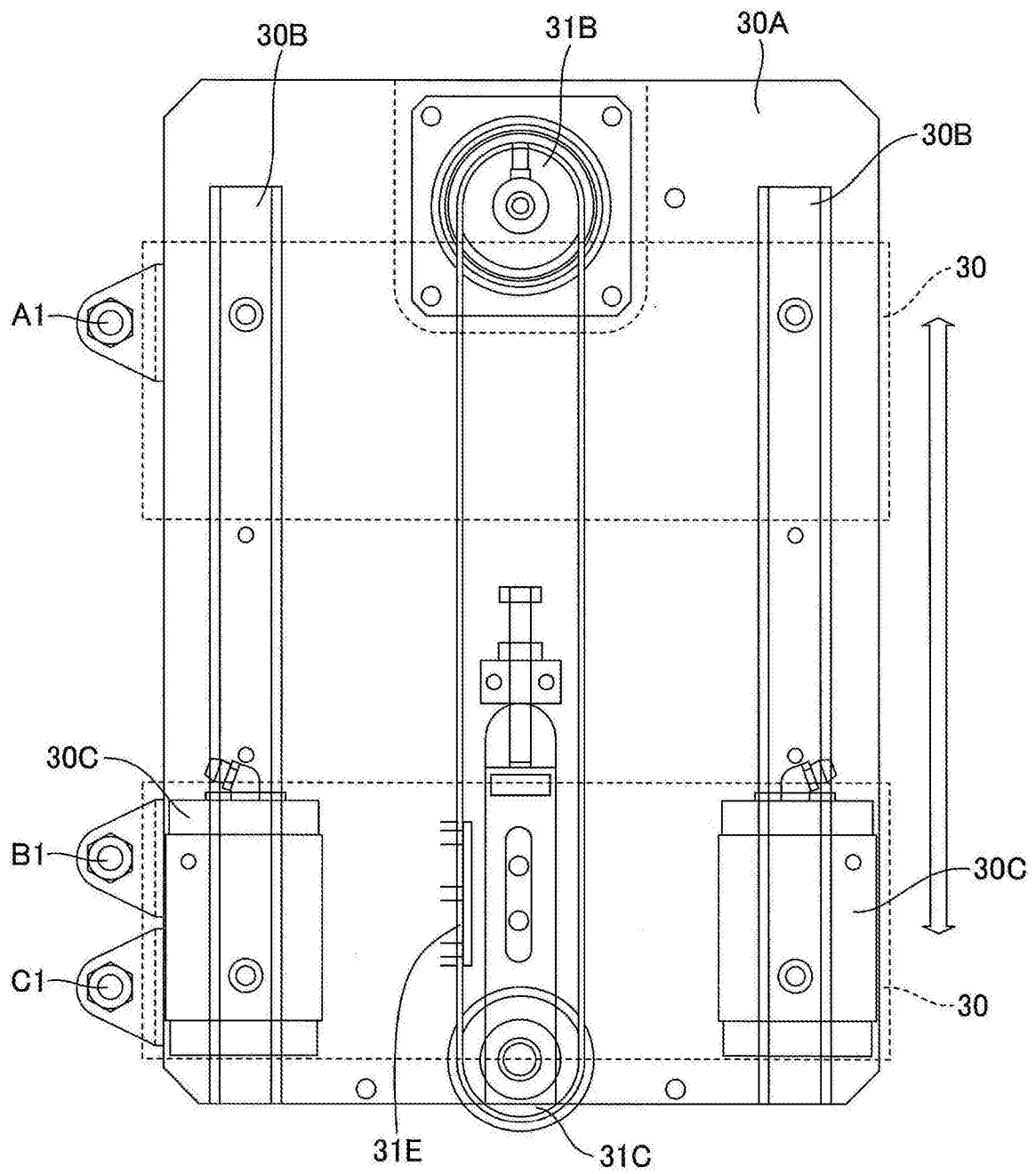


图 10

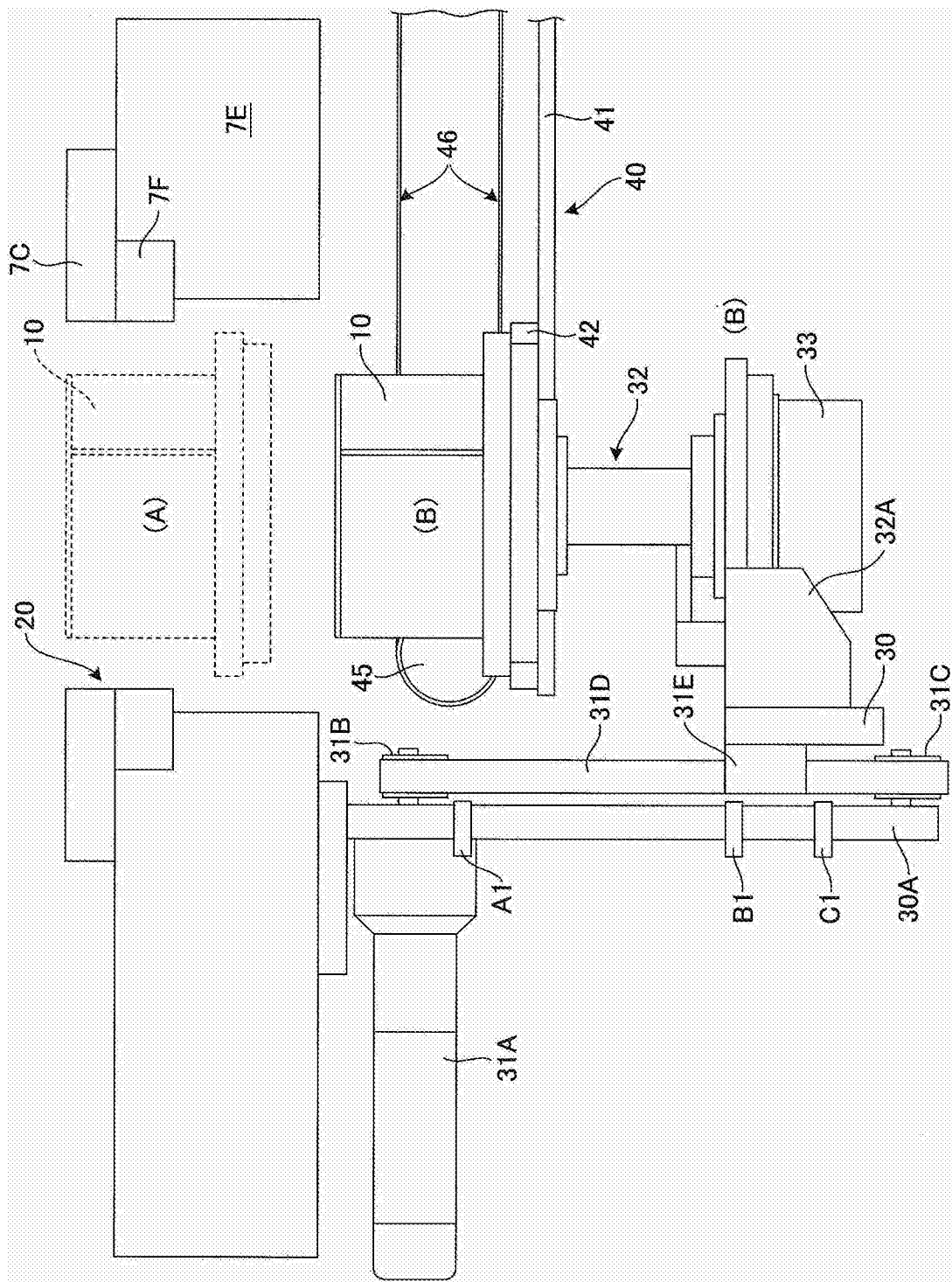


图 11

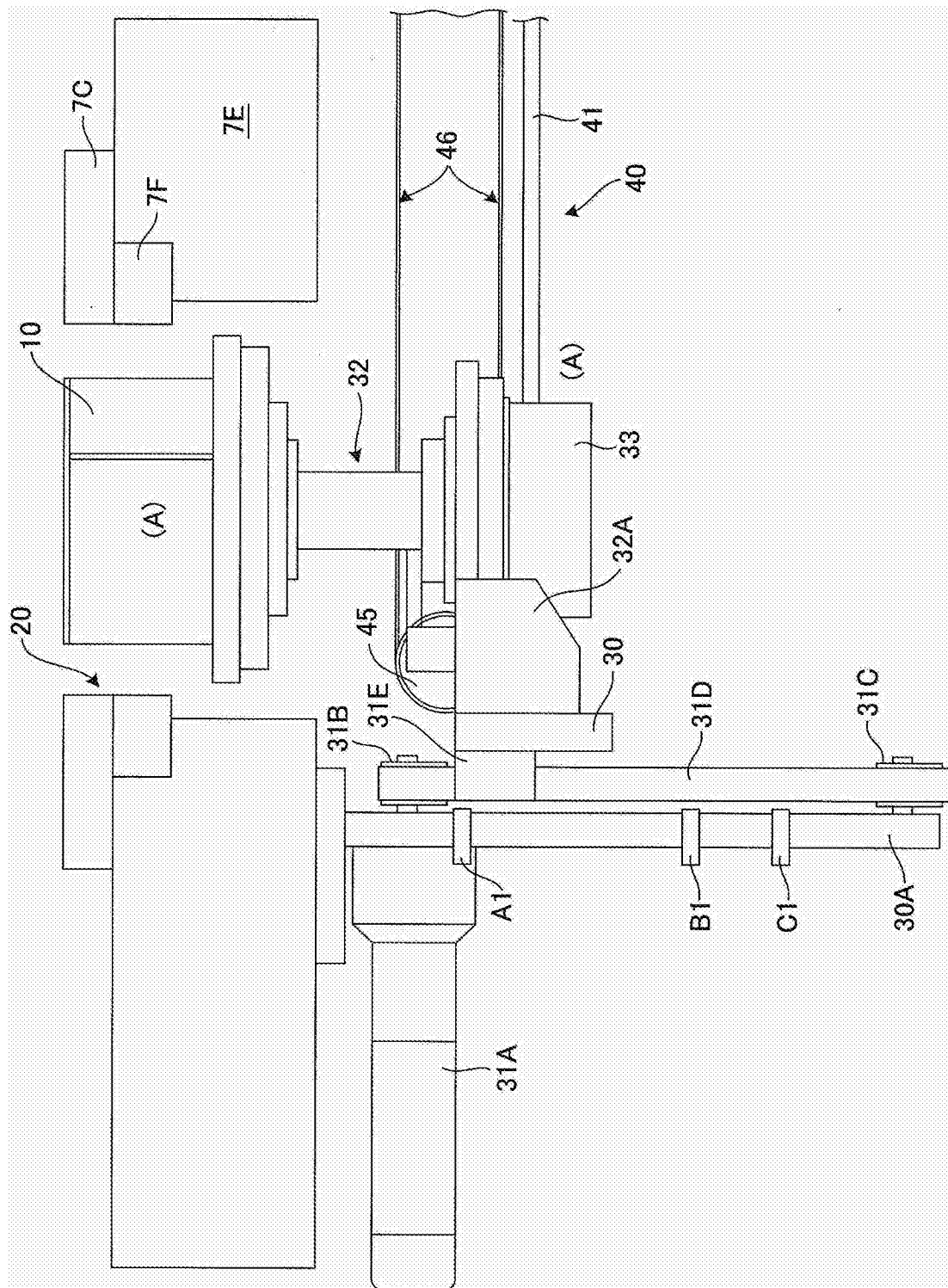


图 12

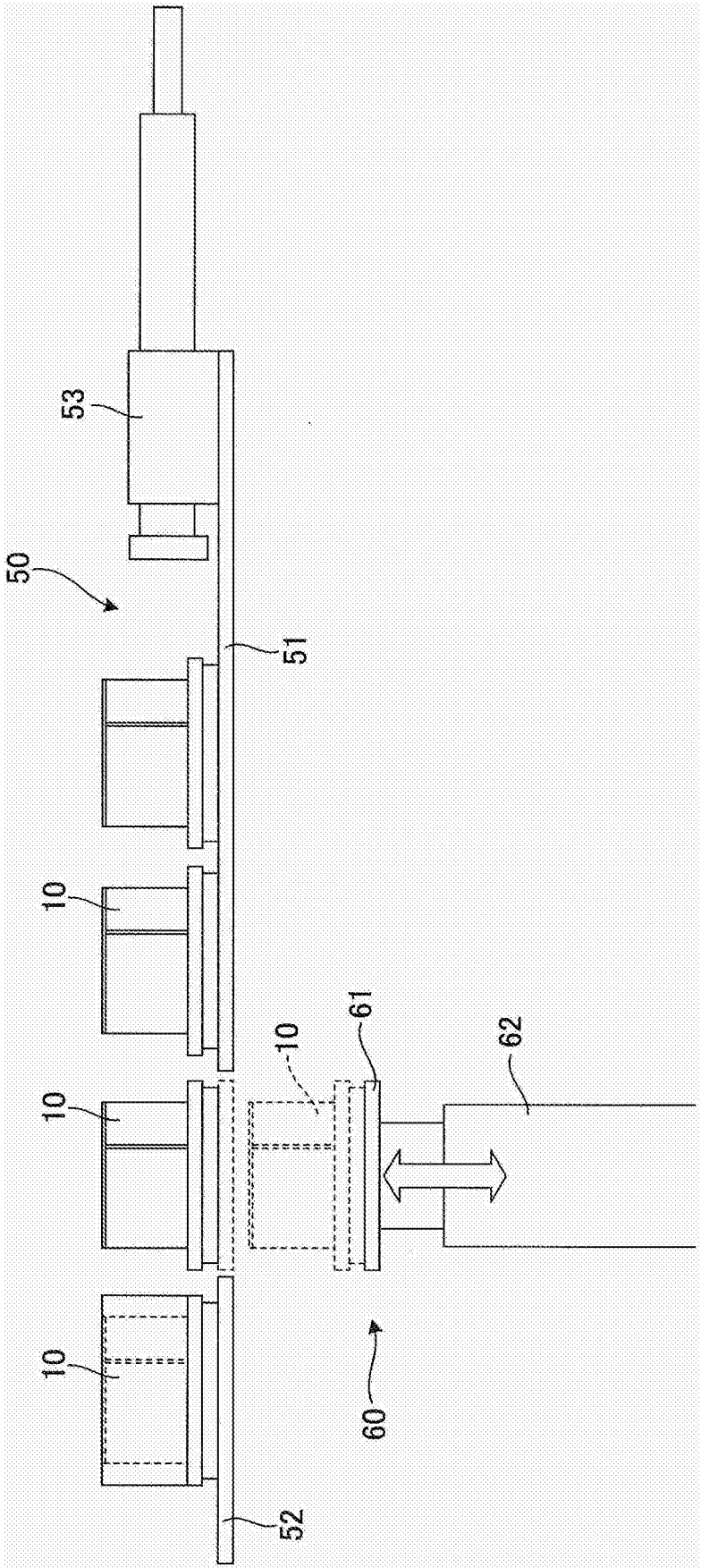


图 15

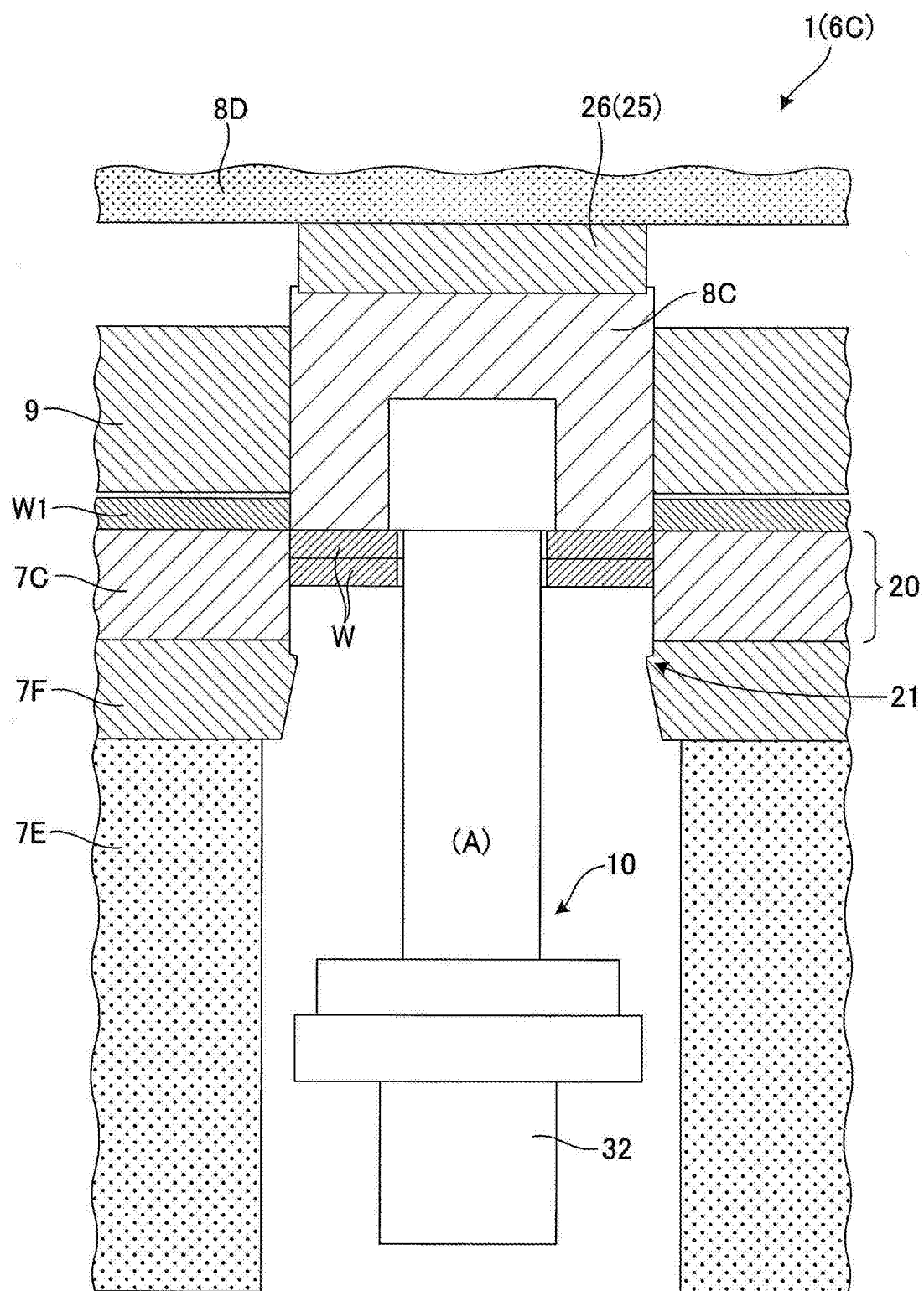


图 16

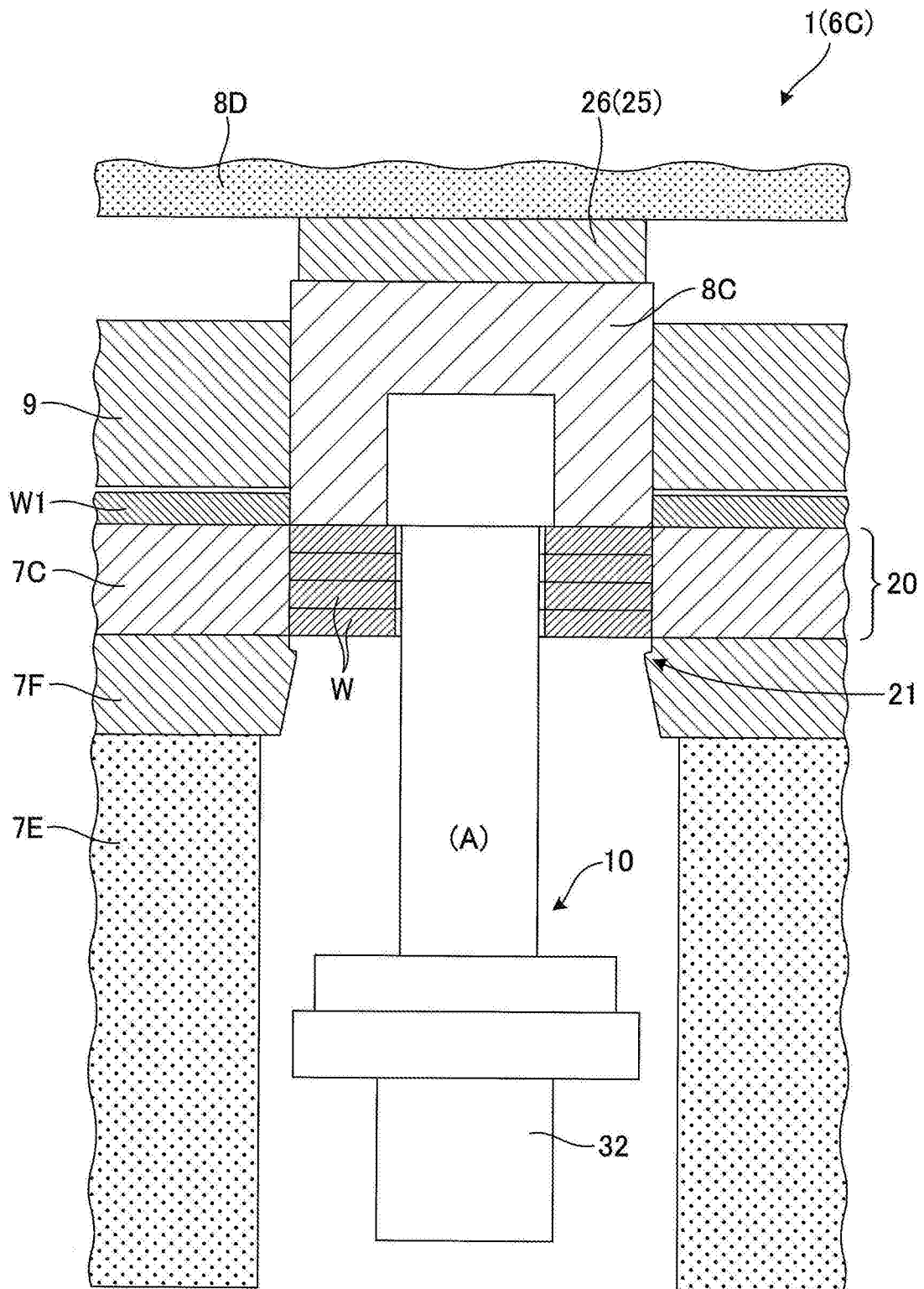


图 17

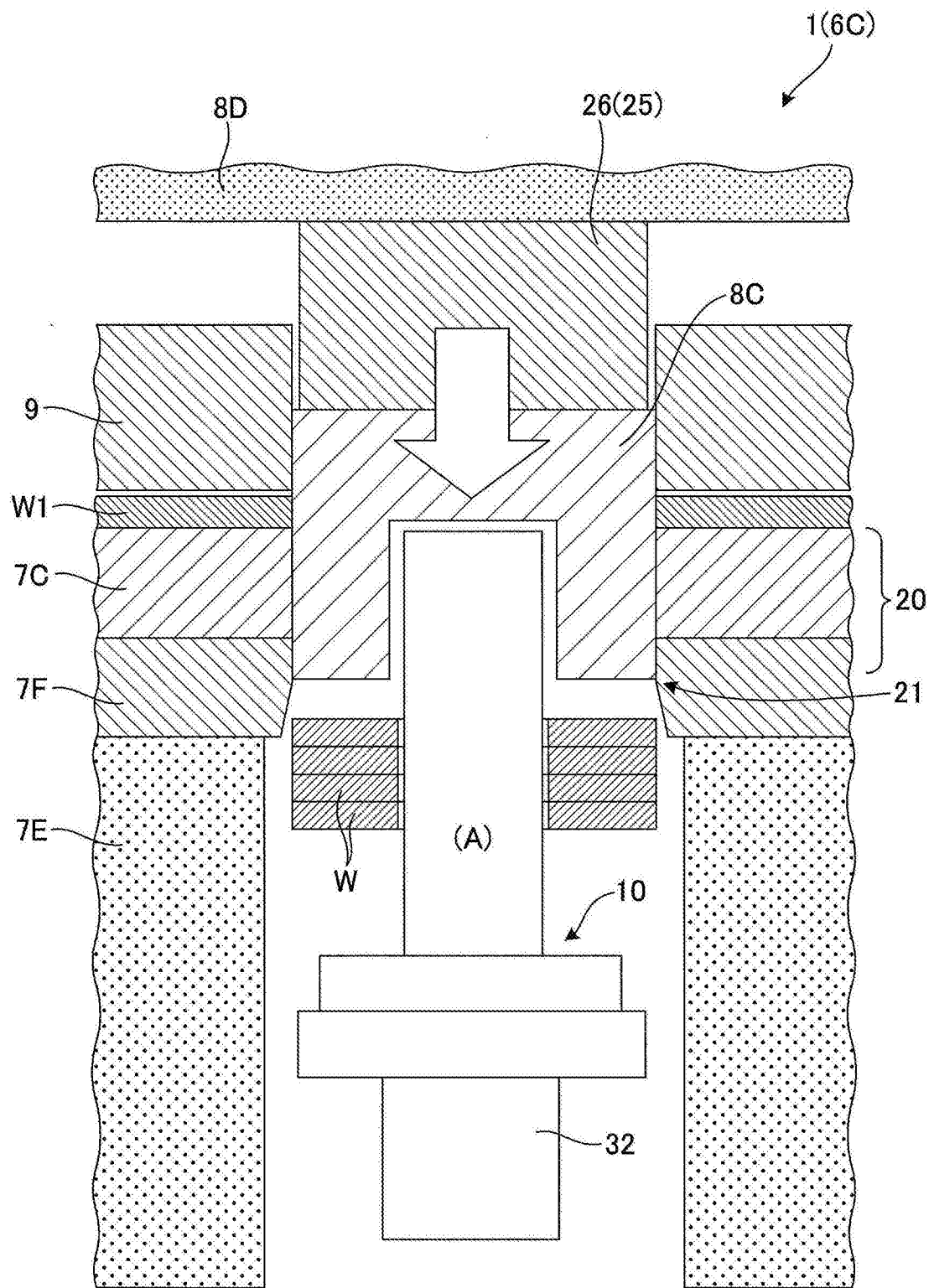


图 18

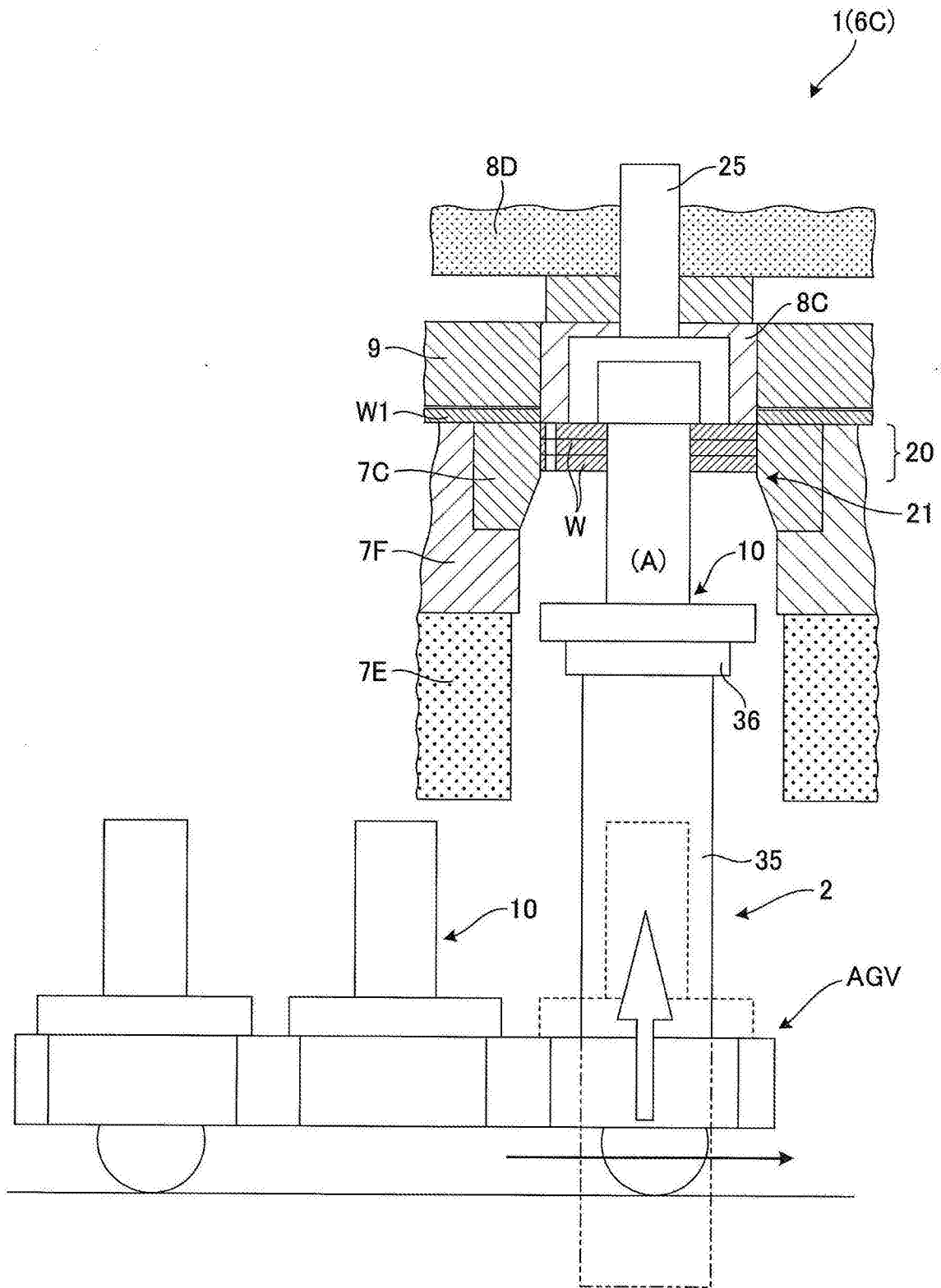


图 19

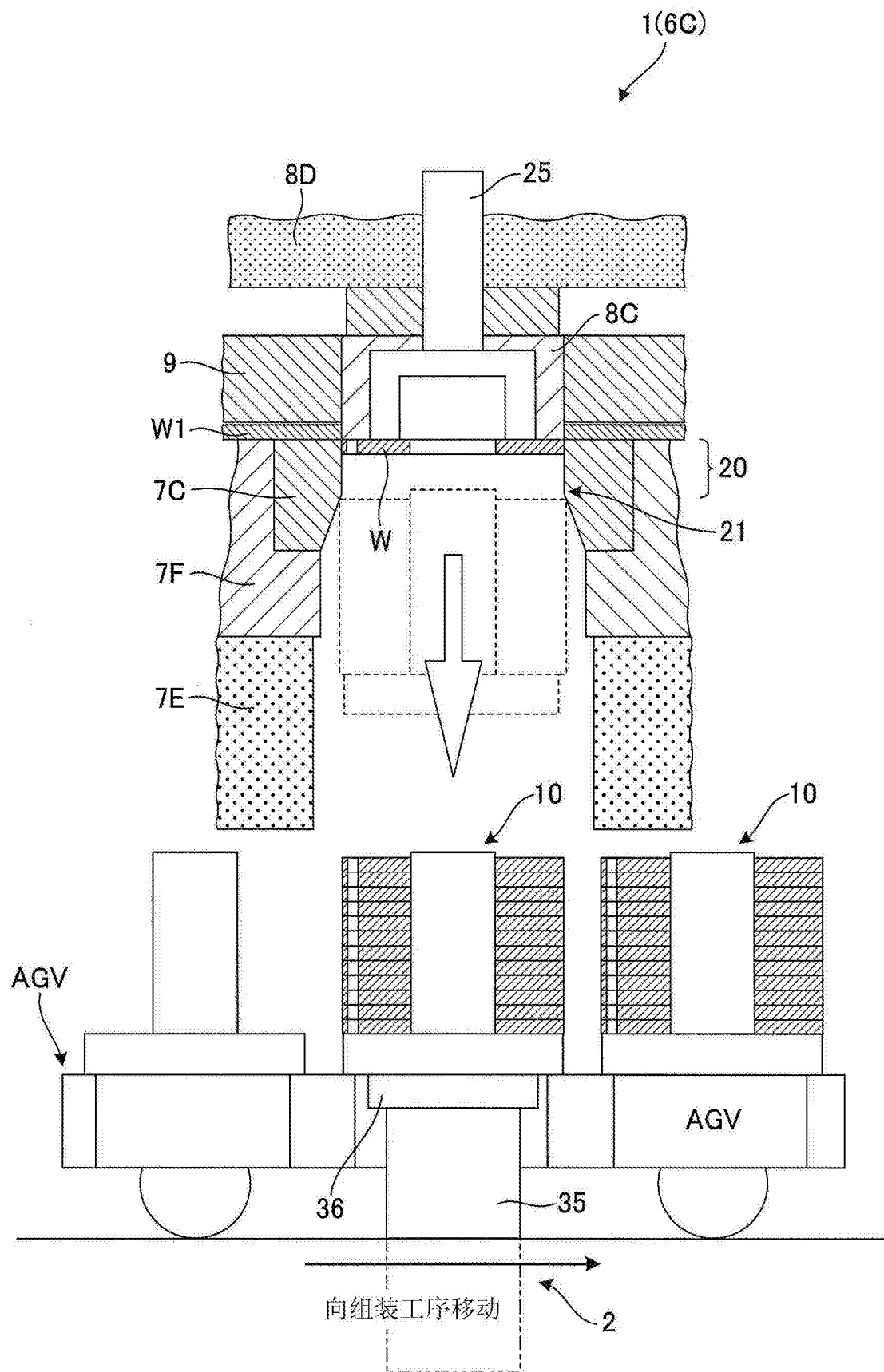


图 21

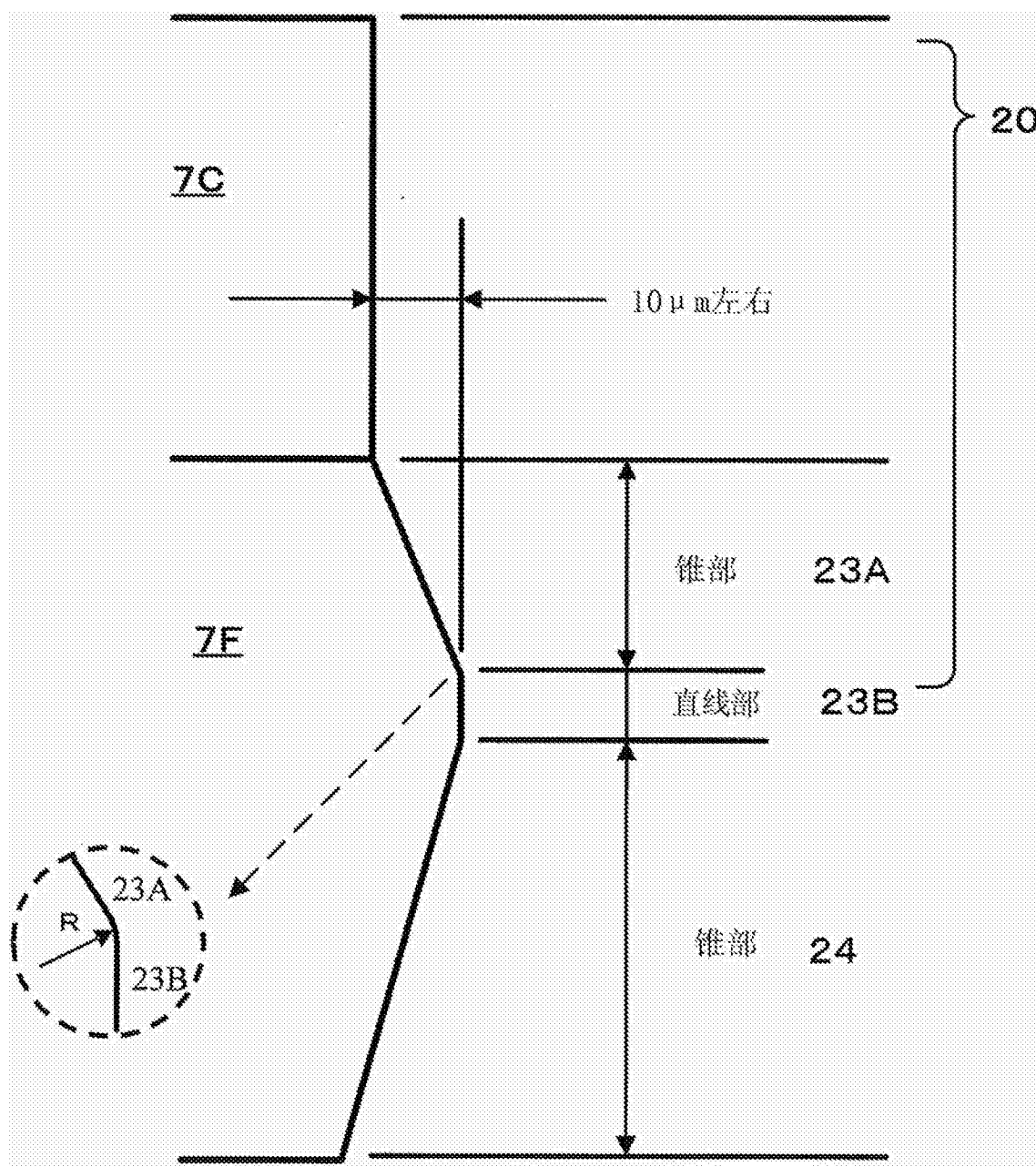


图 22

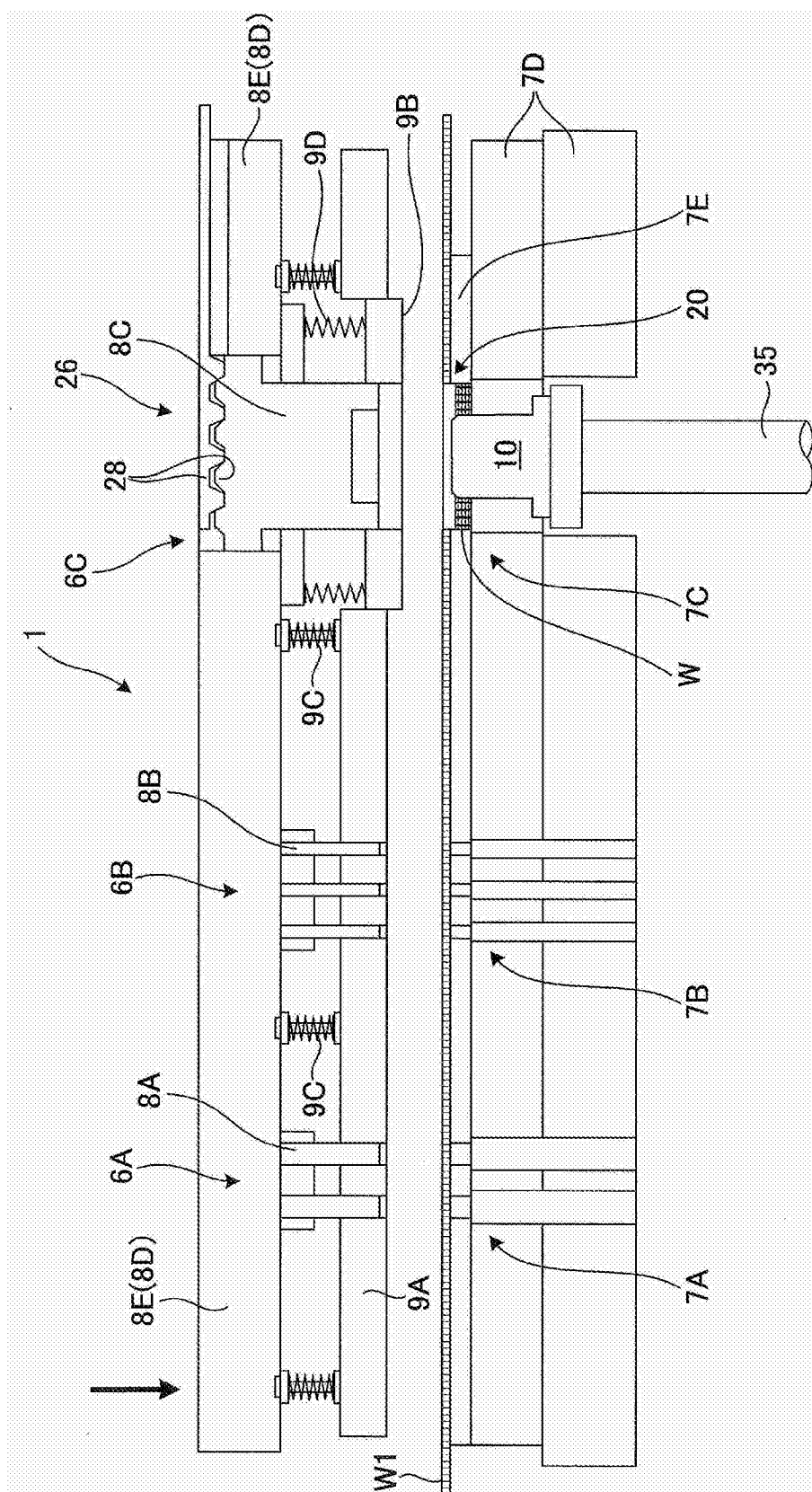


图 23

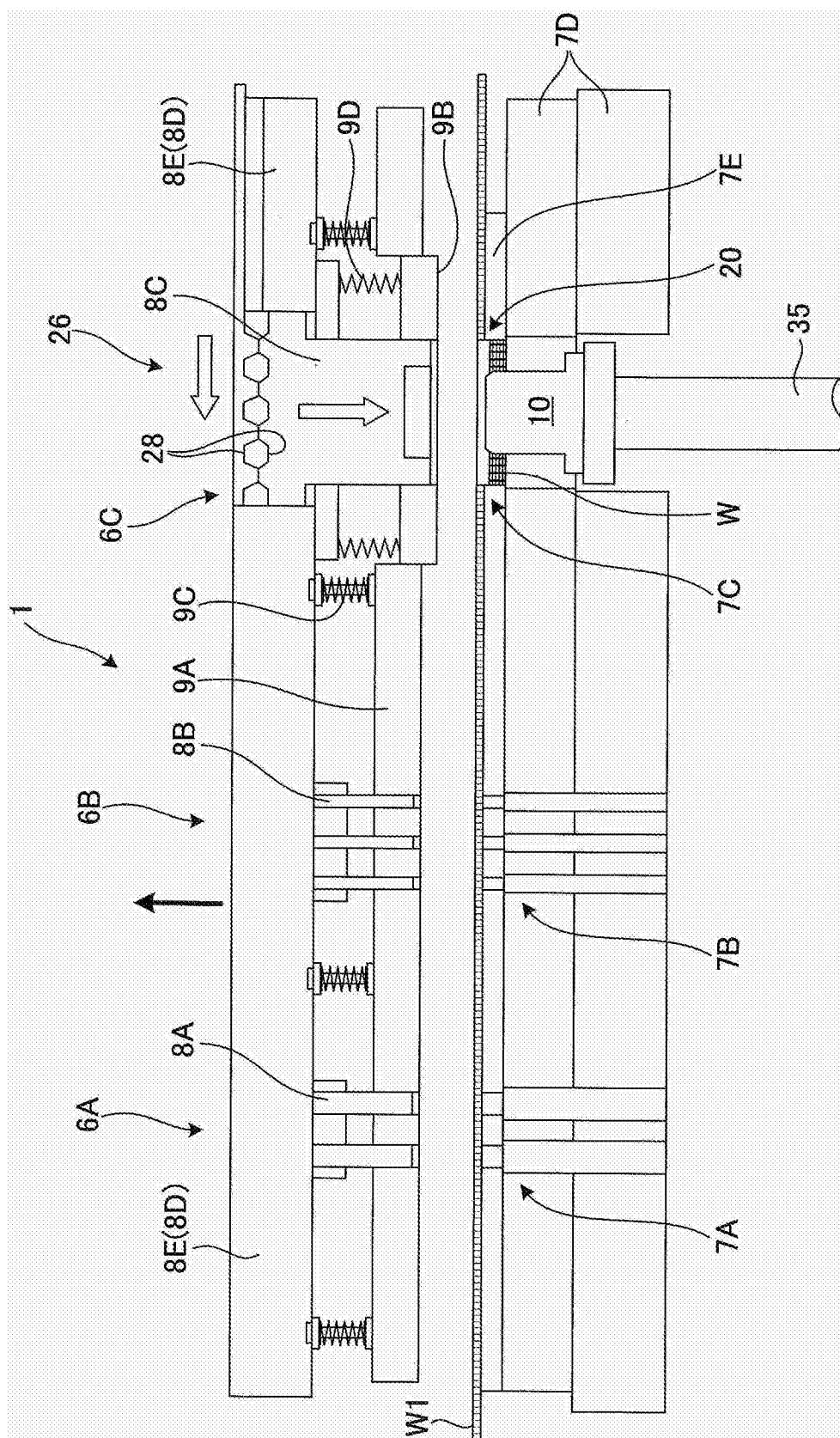


图 25

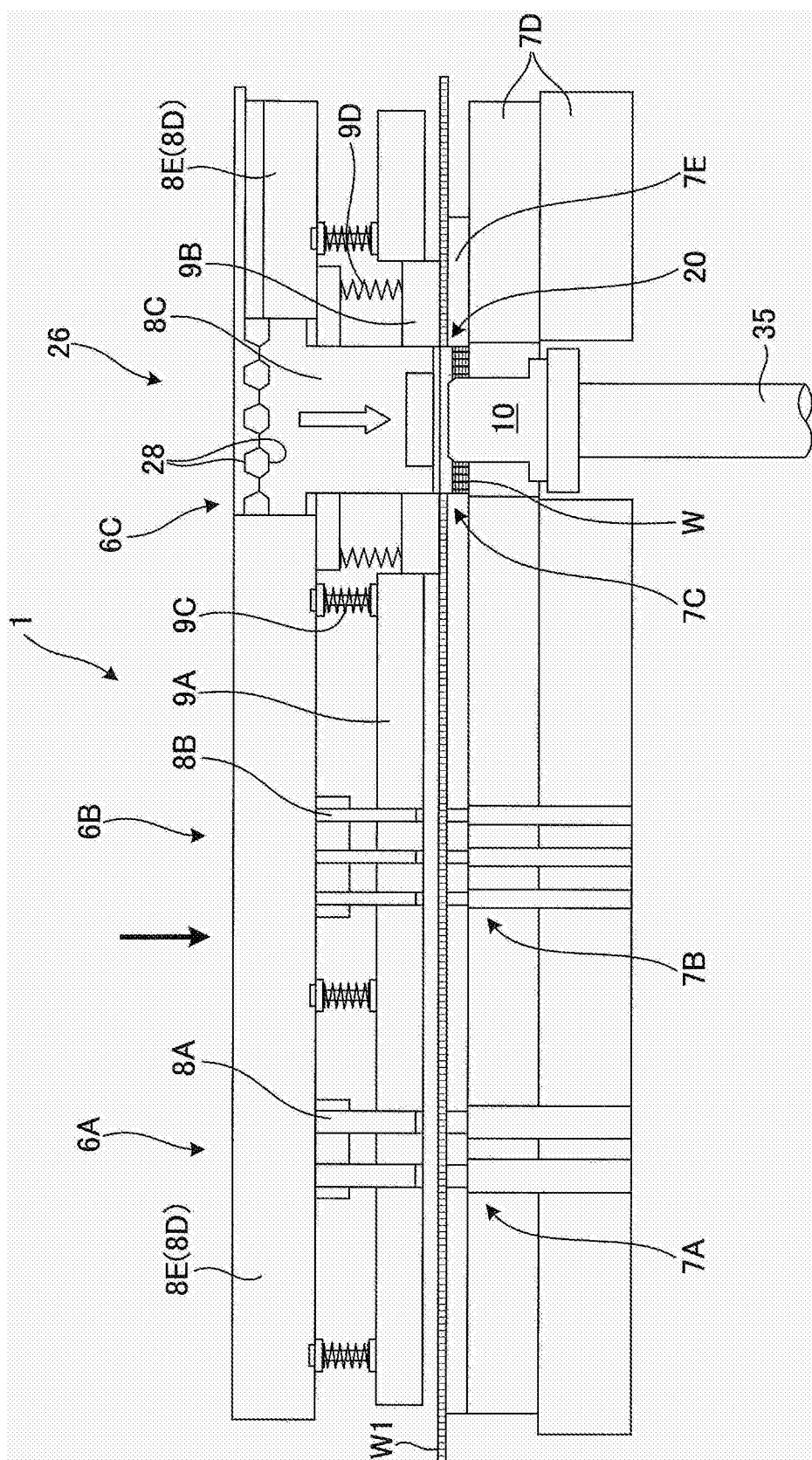


图 26

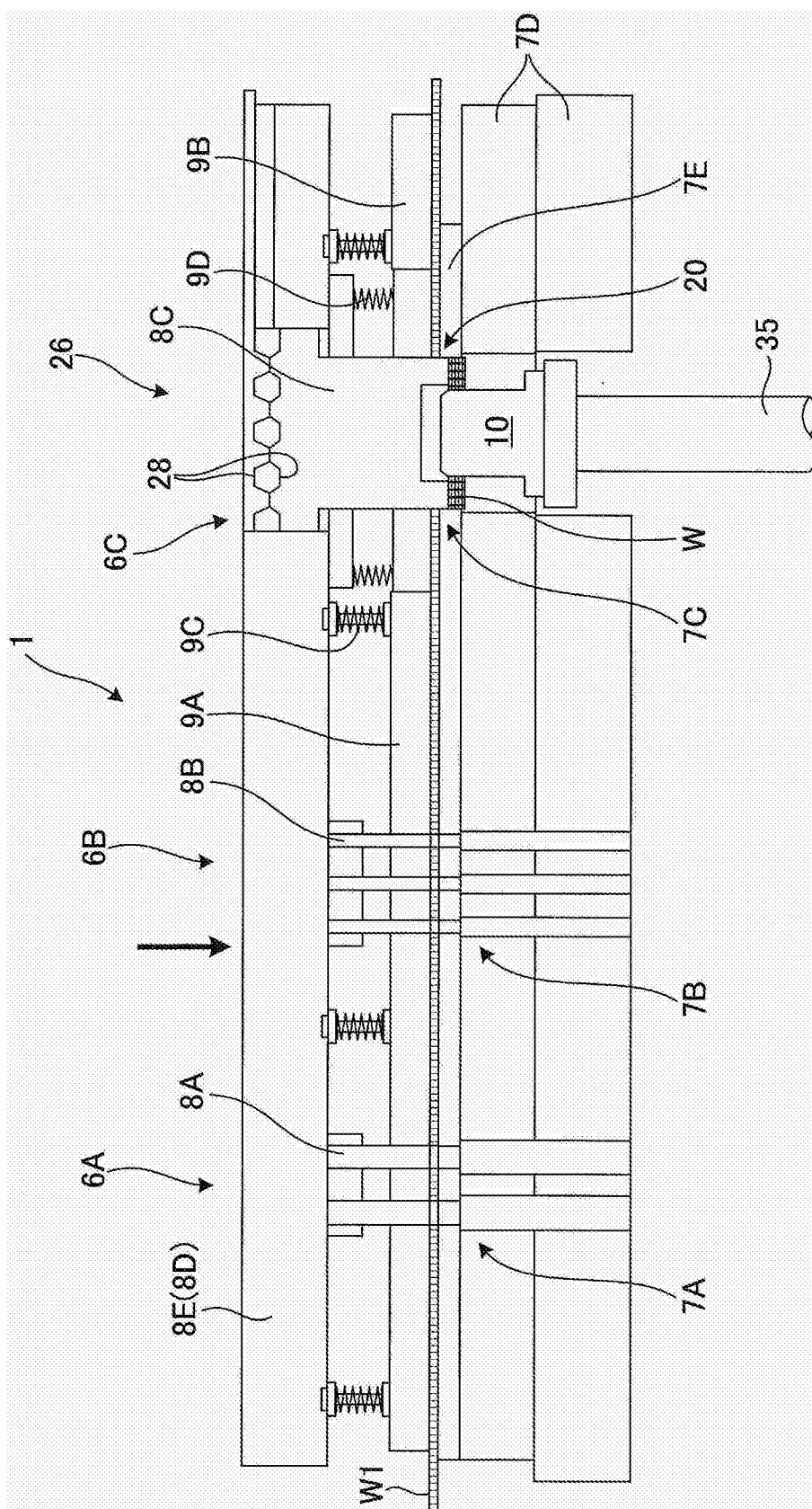


图 27

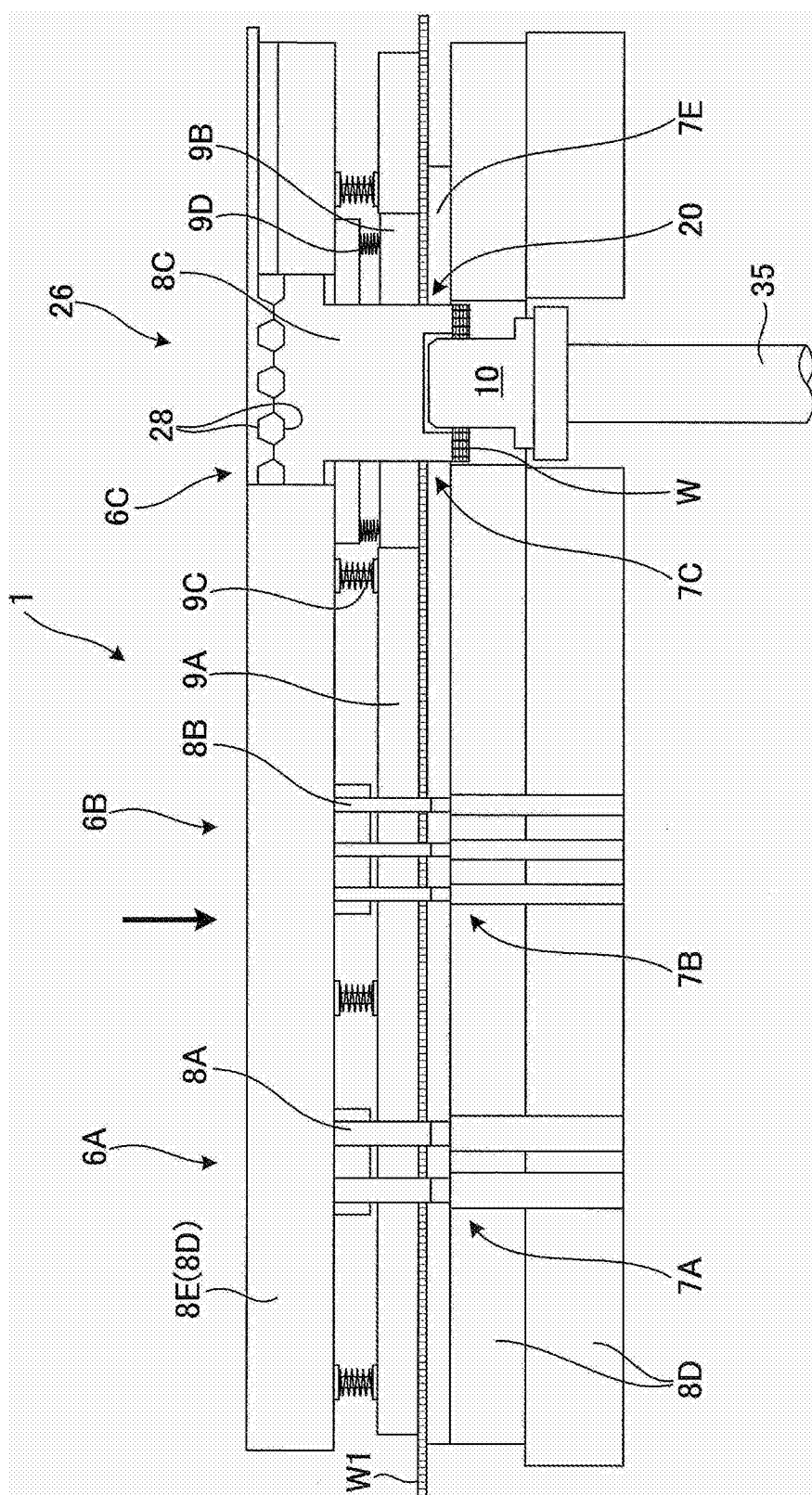


图 28

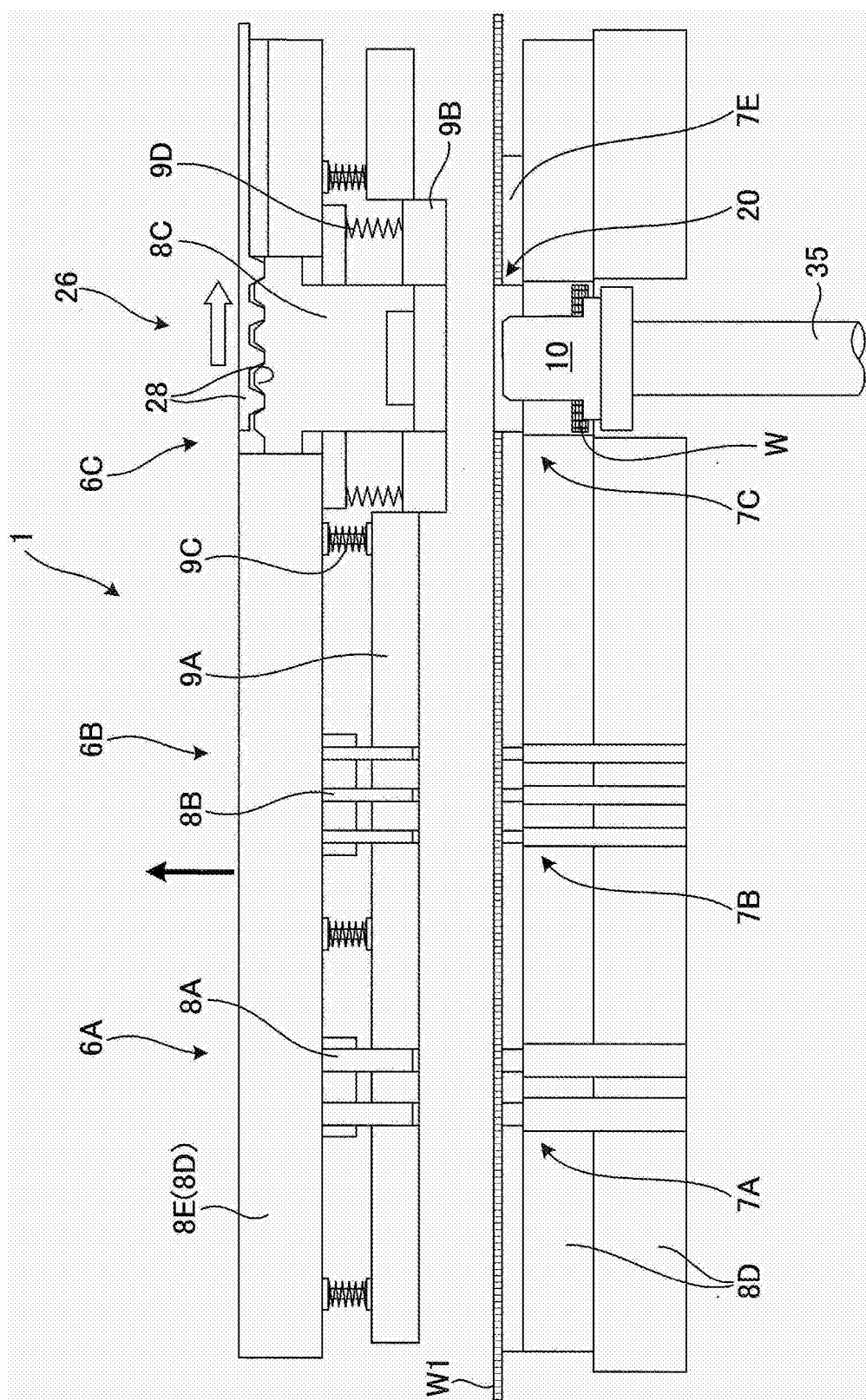


图 29

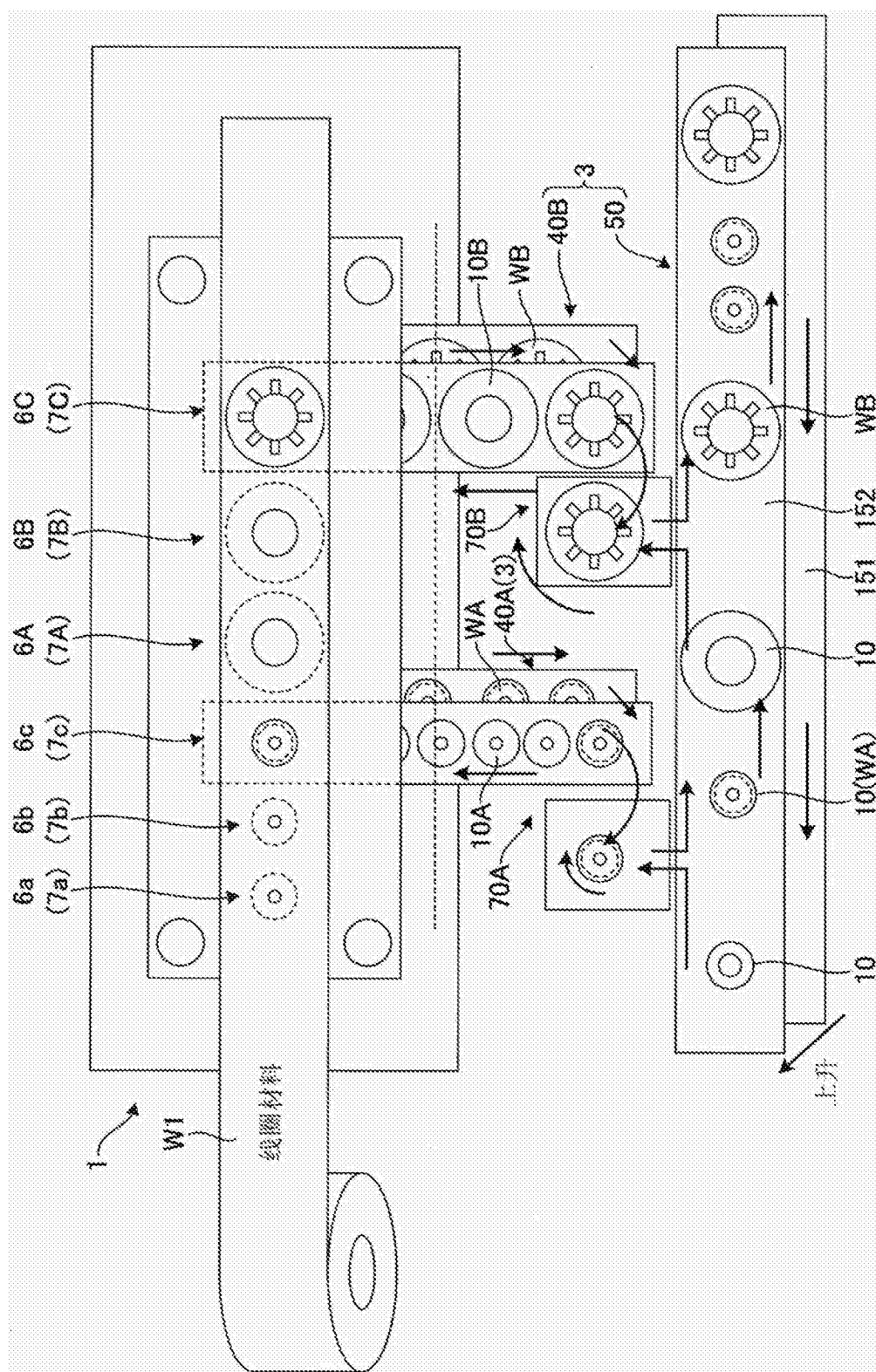


图 30

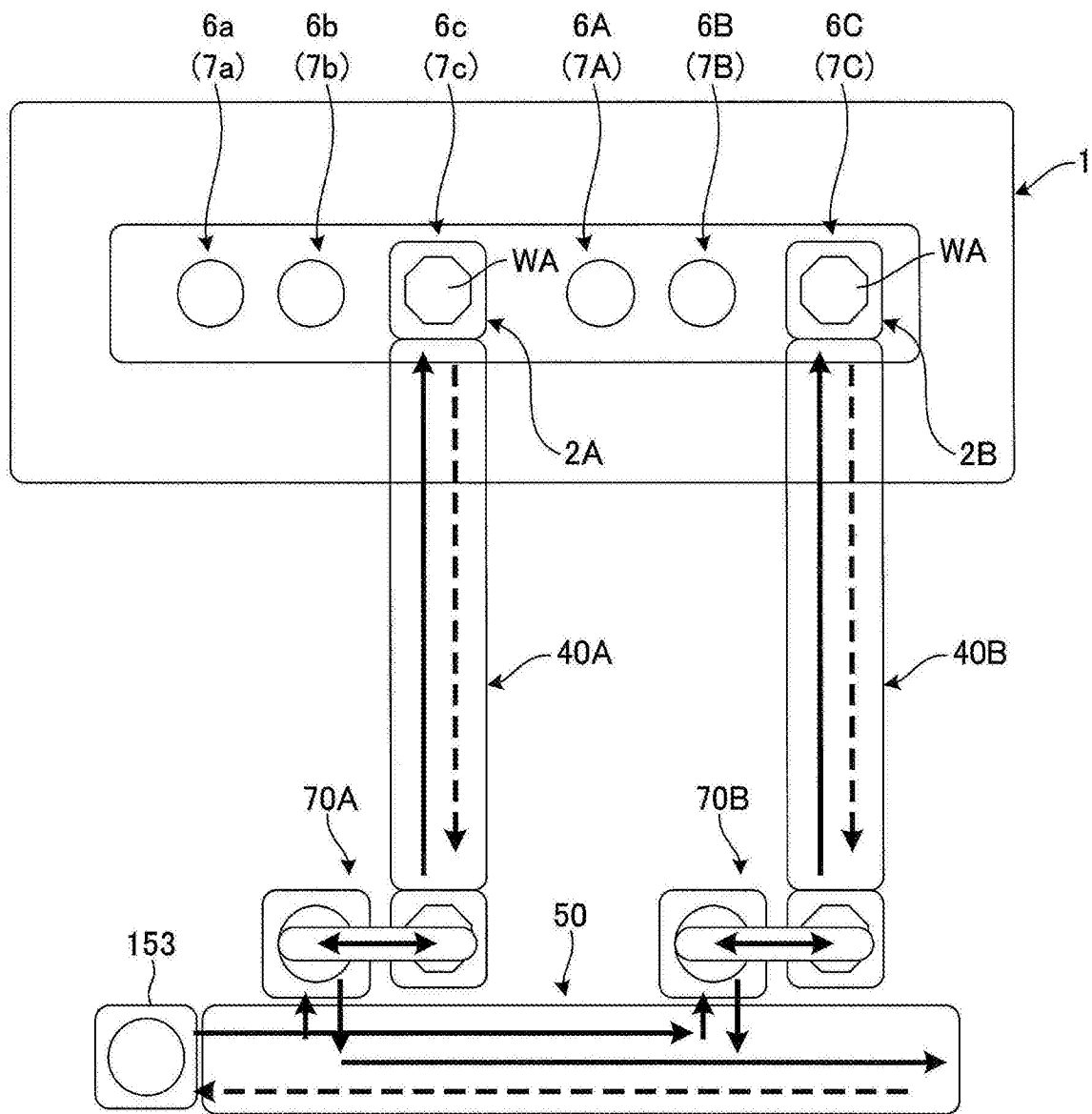


图 31

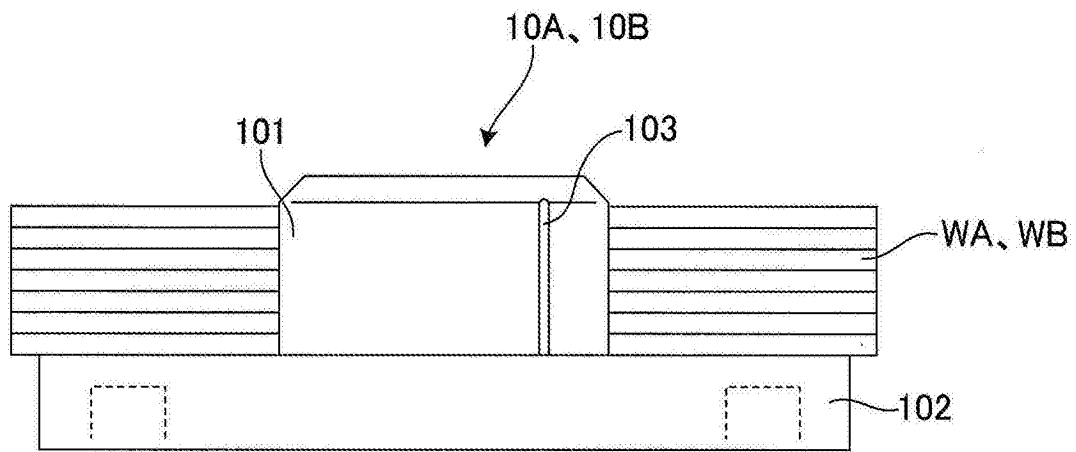


图 32

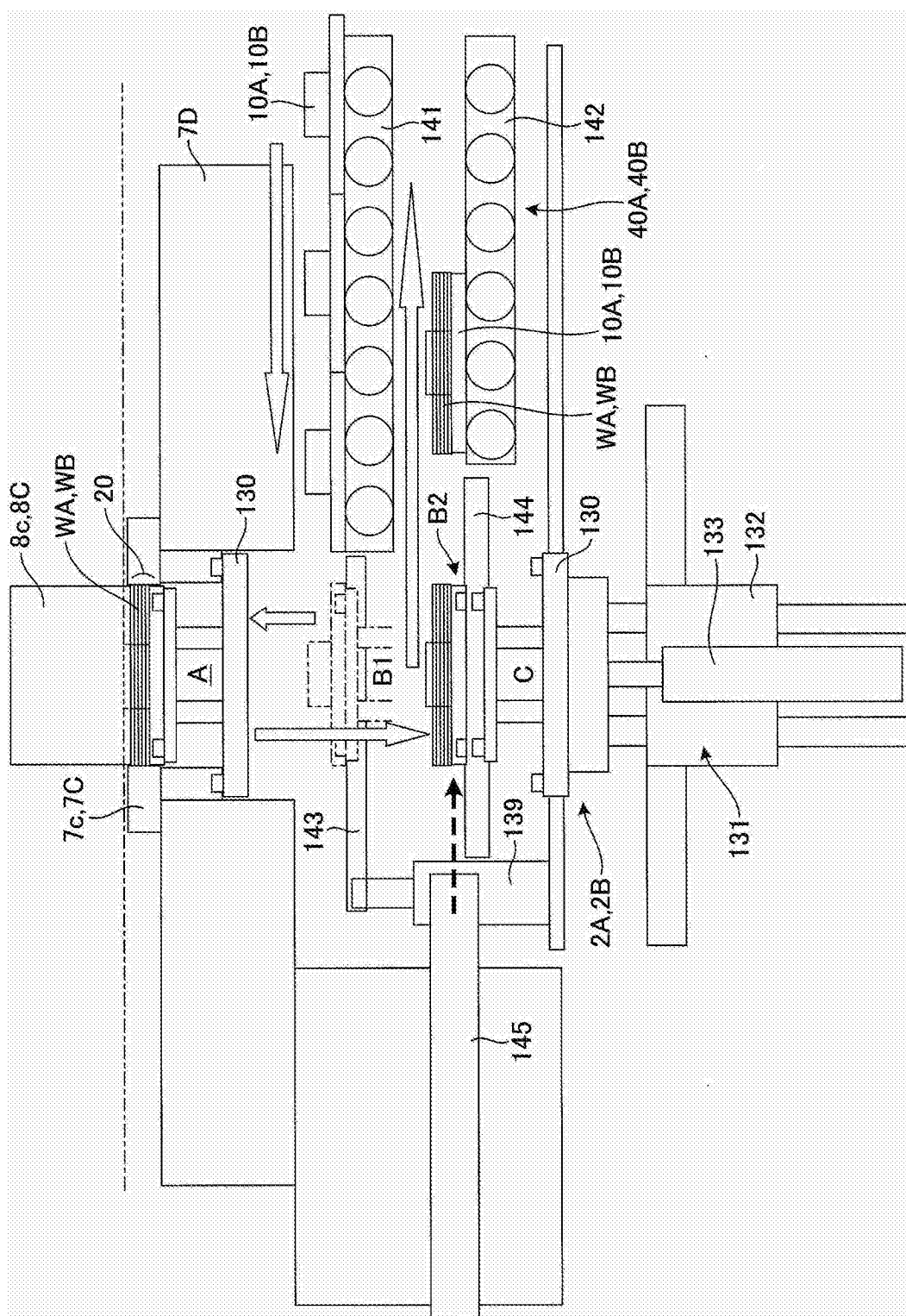


图 33

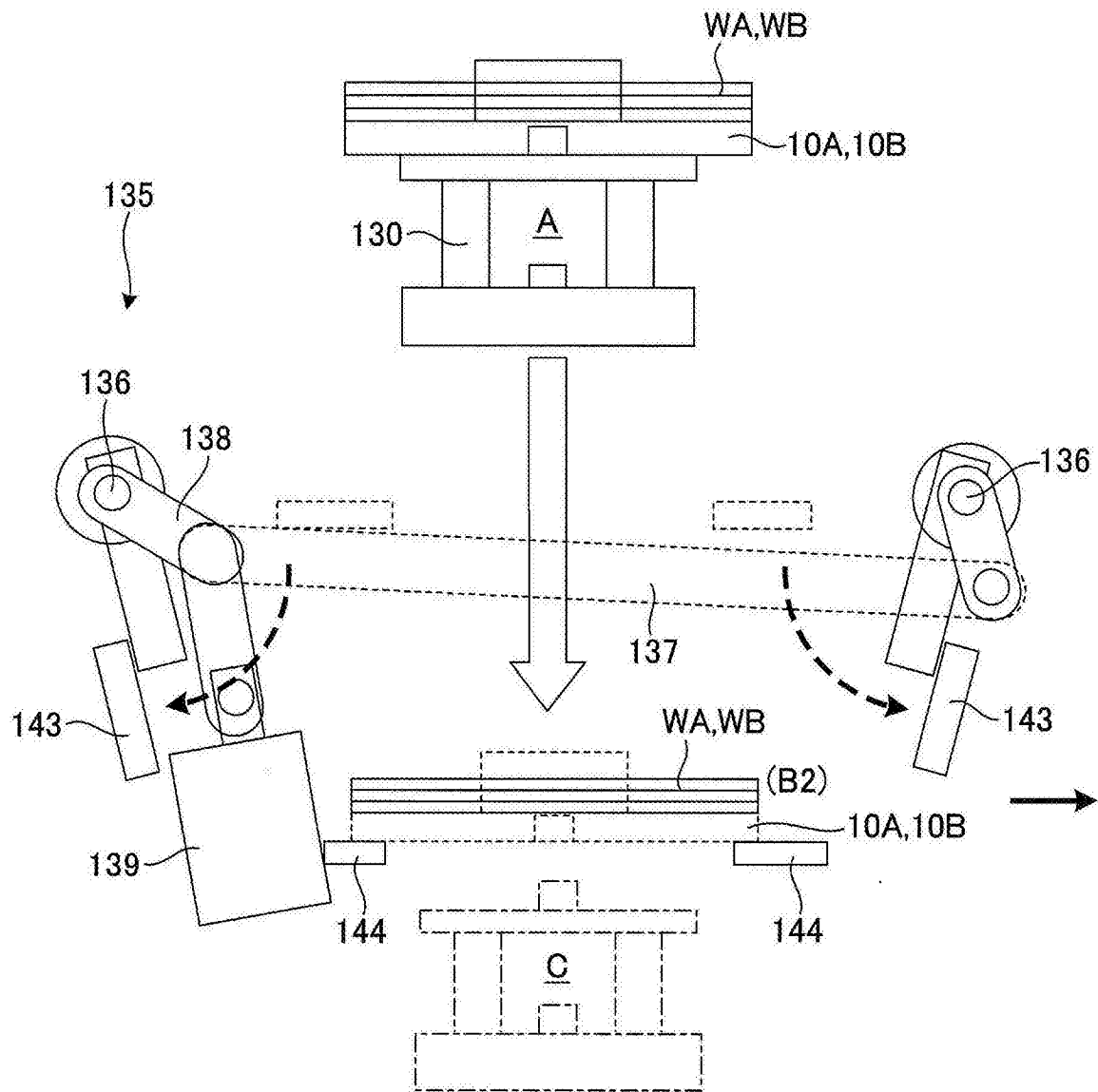


图 35

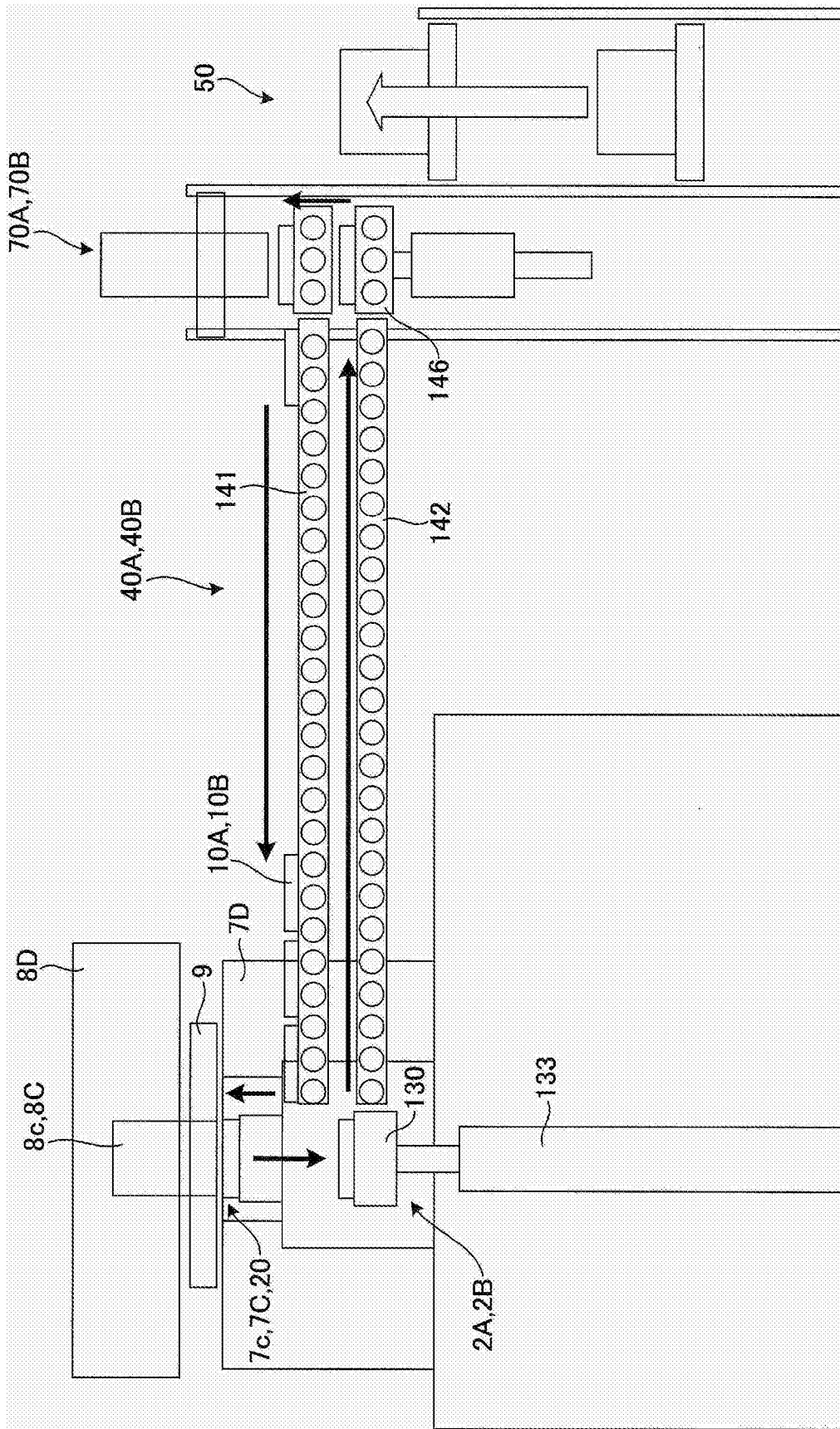


图 36

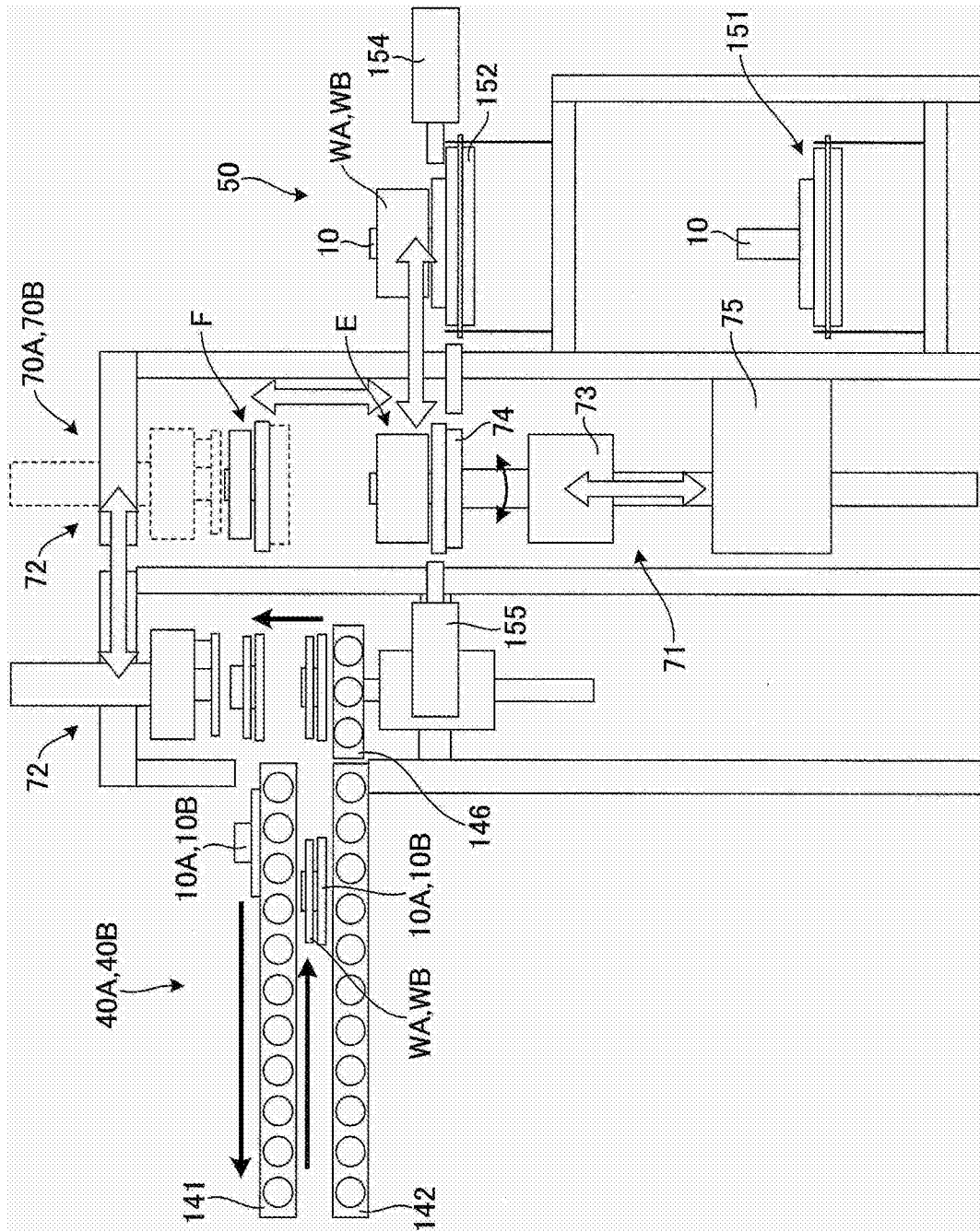


图 37

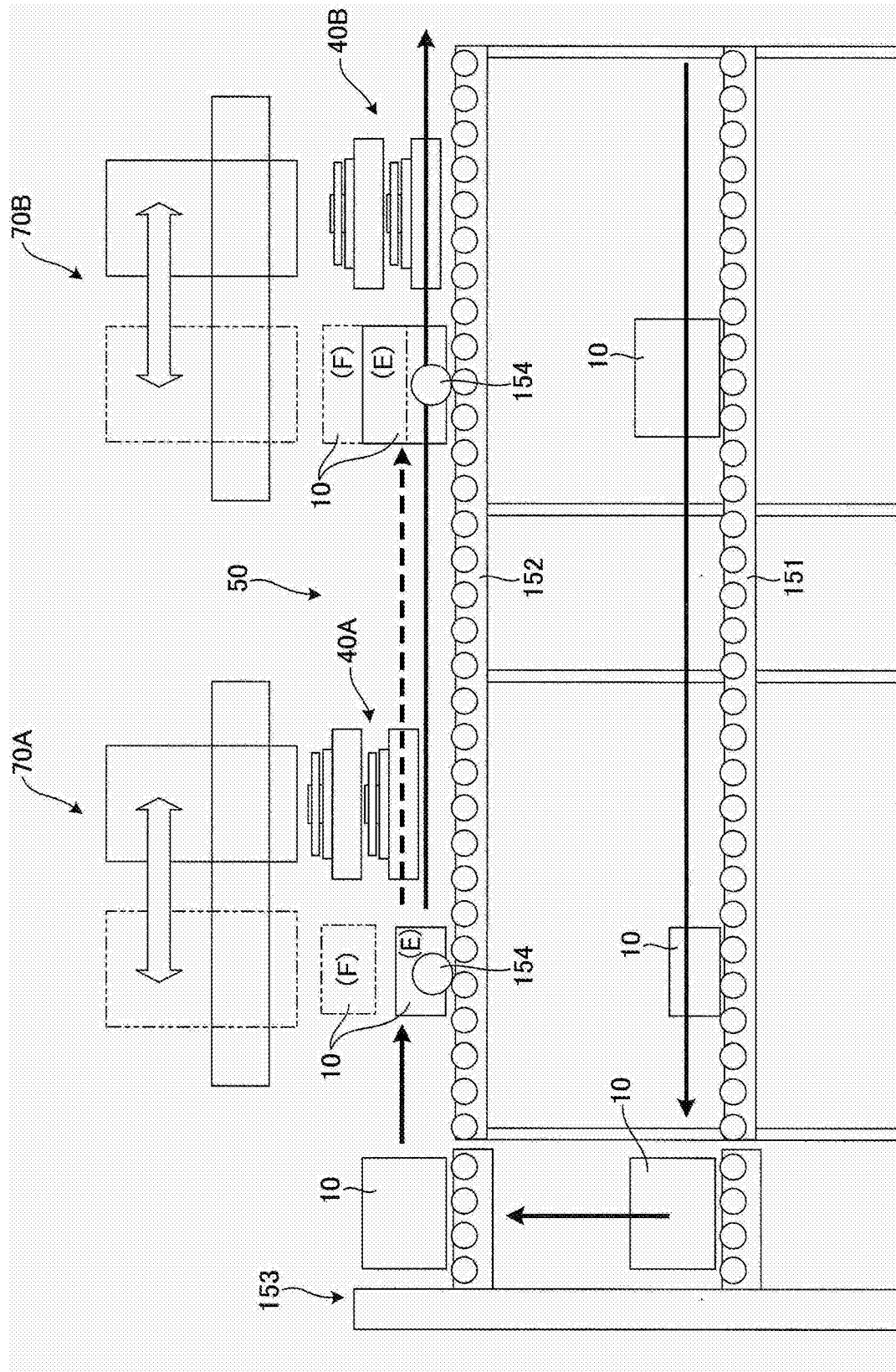


图 38

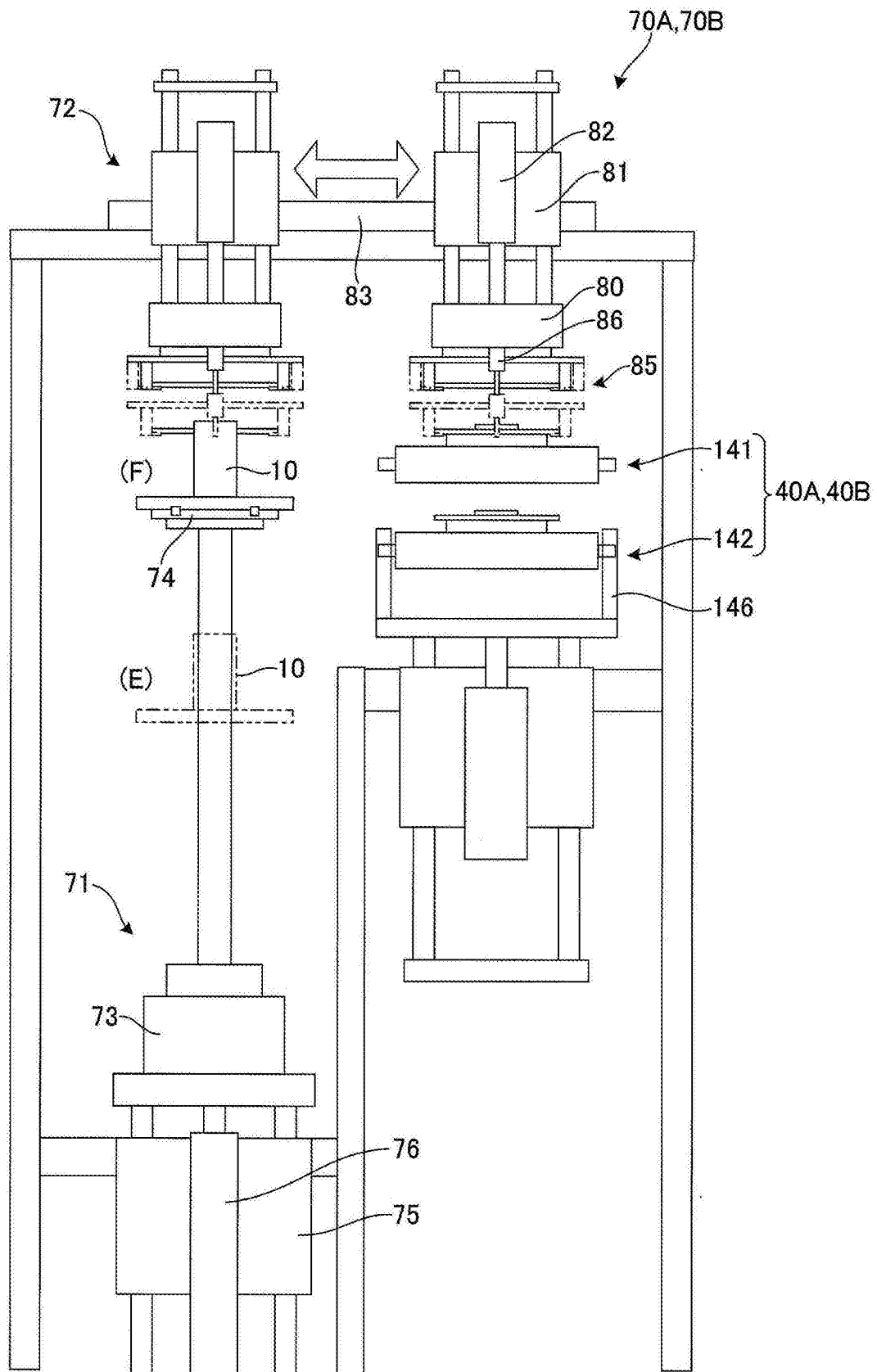


图 39

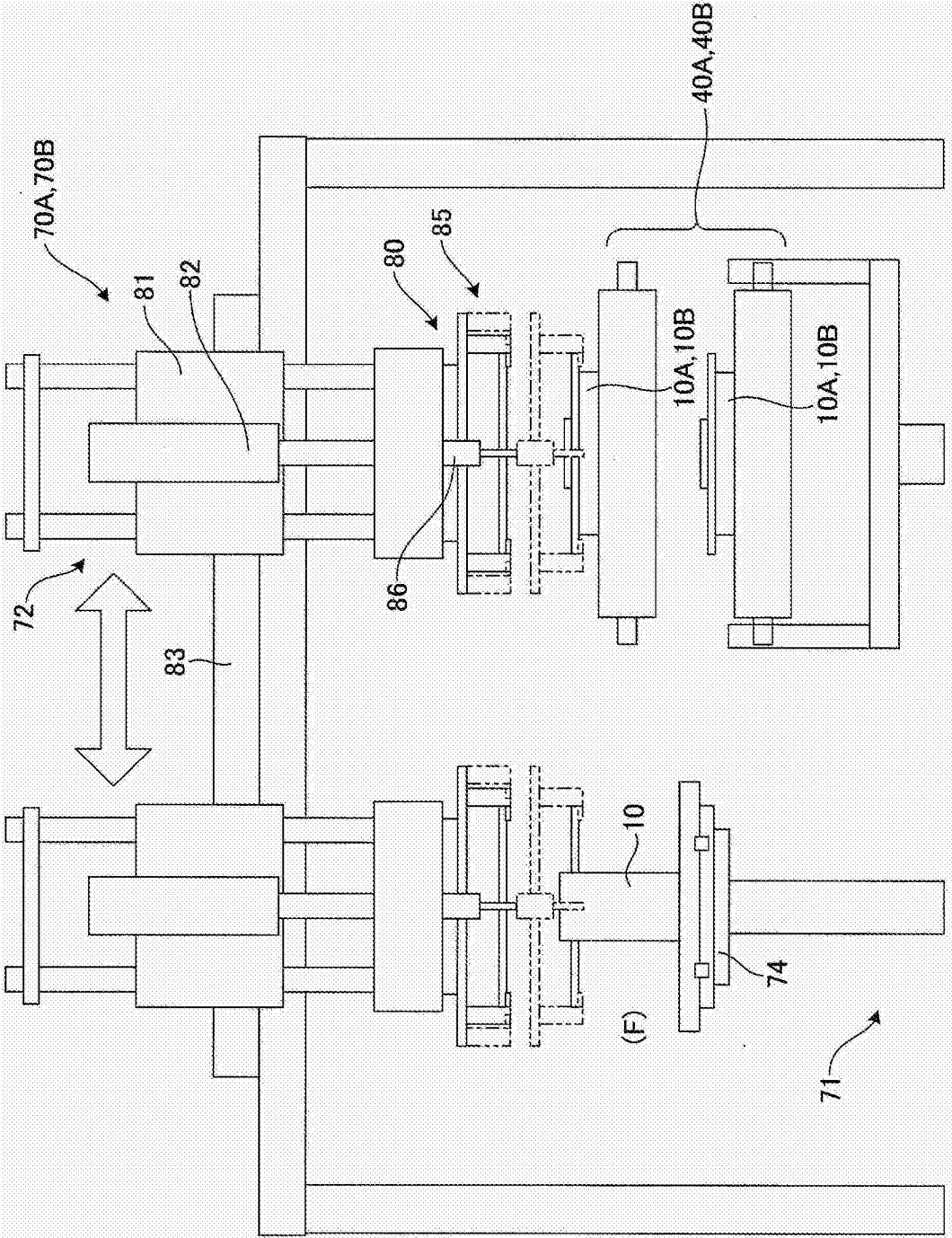


图 40

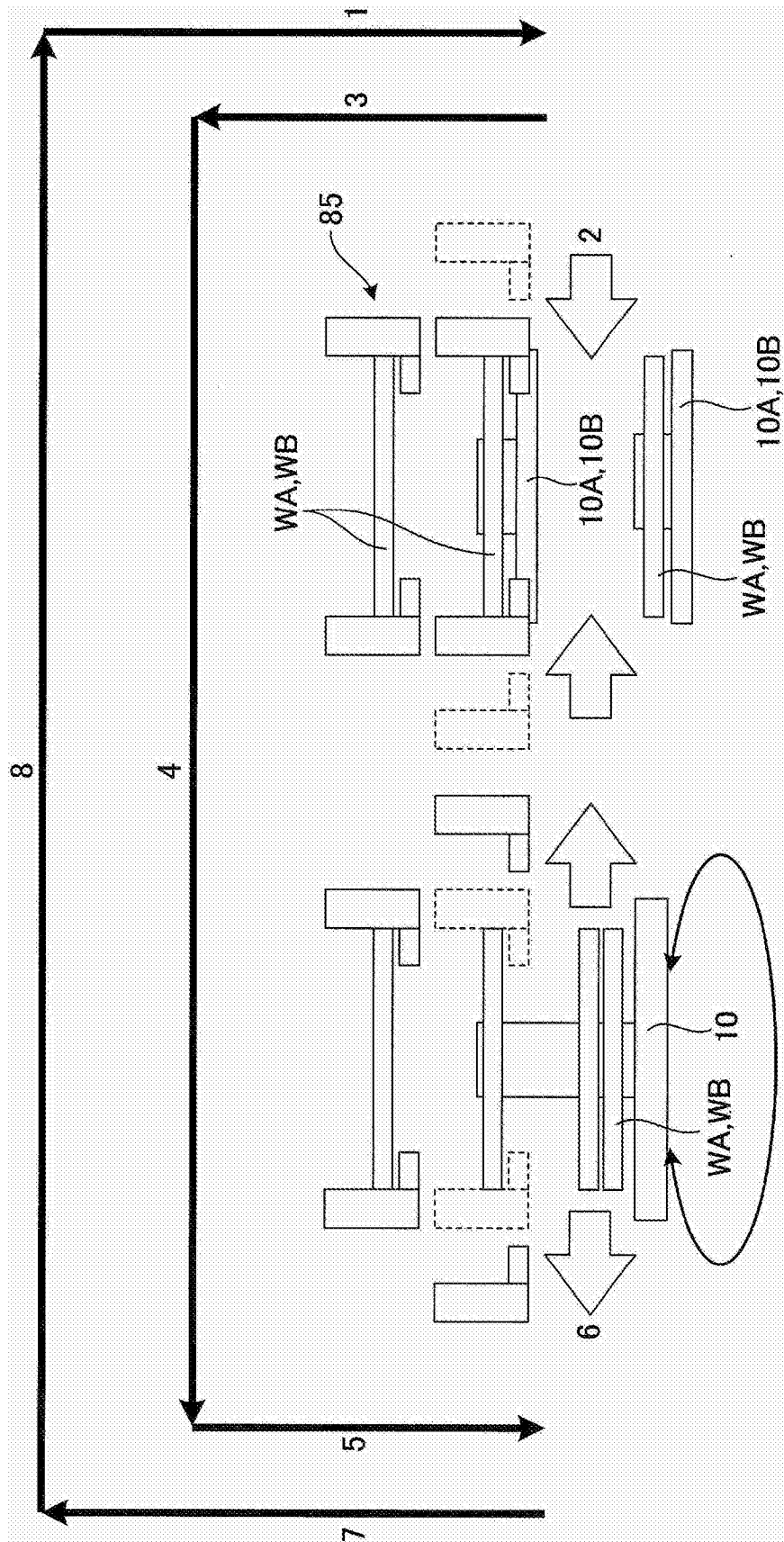


图 41

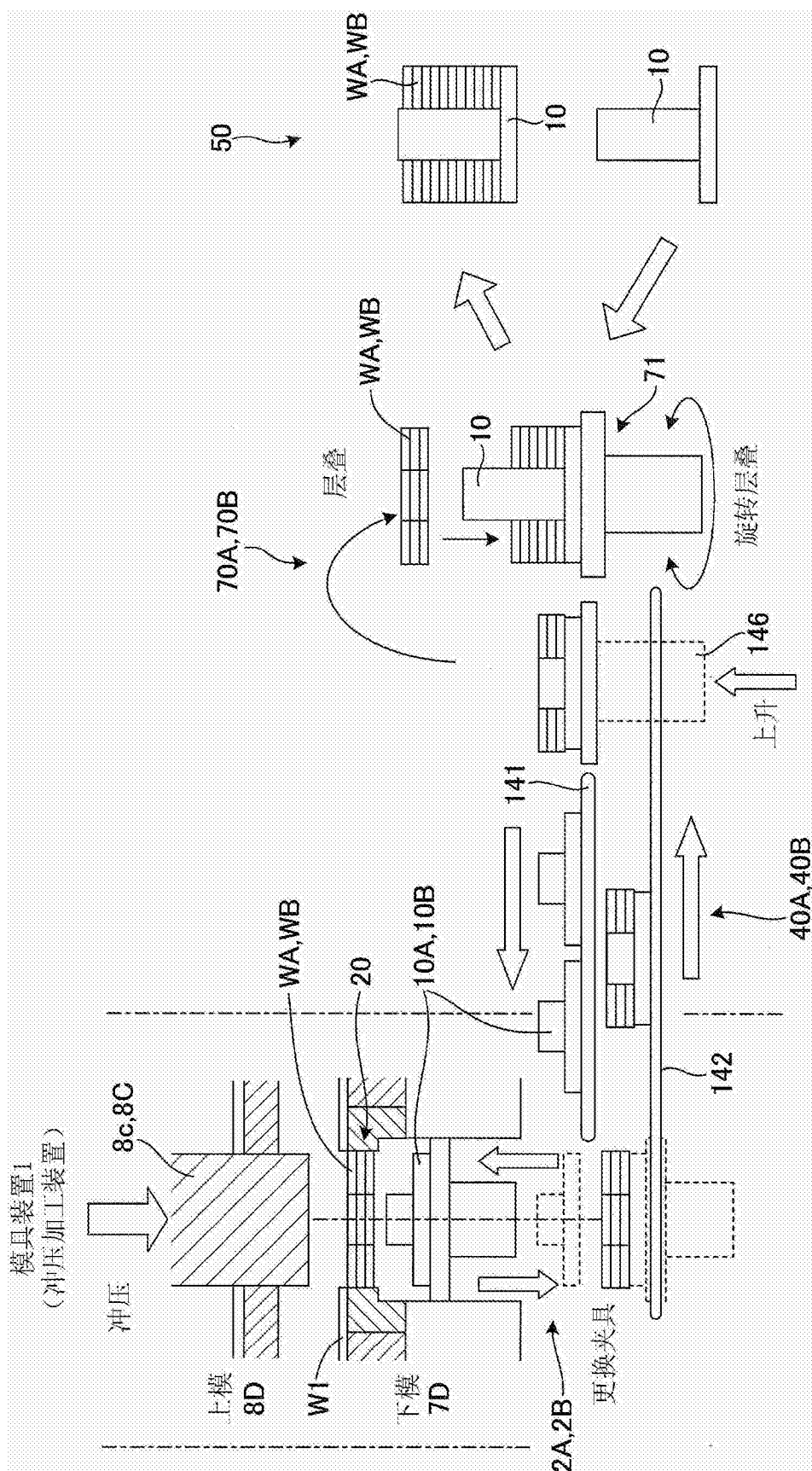


图 42