



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115771755 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202211099441.2

B65G 47/90 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.07

B65G 43/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

2021-145769 2021.09.07 JP

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝基础设施系统株式会社

(72) 发明人 芝田元二郎 池谷之宏 泷利和

林家佑 豊岛毅 藤原弘章

三之谷祐辅

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 朴勇

(51) Int. Cl.

B65G 47/91 (2006.01)

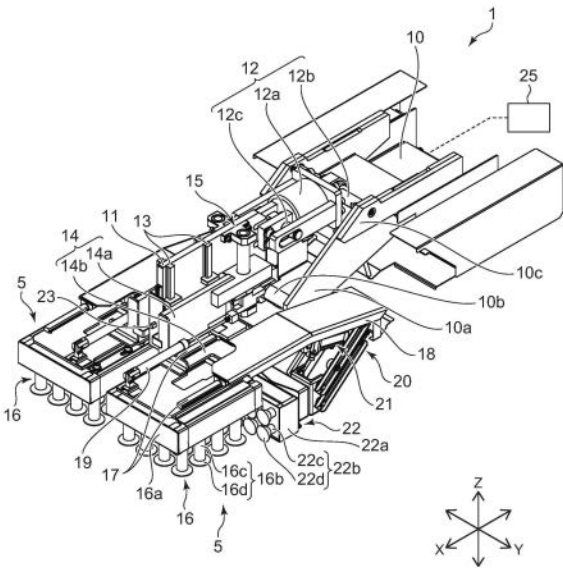
权利要求书2页 说明书16页 附图23页

(54) 发明名称

机械手、保持装置及装卸系统

(57) 摘要

本发明提供能够稳定地保持更多样的物品的机械手、保持装置及装卸系统。根据实施方式，机械手具备第一保持单元及第二保持单元。所述第一保持单元在与第一方向交叉的第二方向上设置有多个，多个所述第一保持单元能够在所述第一方向上彼此独立地移动。所述多个第一保持单元分别包括能够保持物品的多个第一保持部。所述第二保持单元能够在与平行于所述第一方向及所述第二方向的面交叉的第三方向上移动。所述第二保持单元包括能够保持所述物品的多个第二保持部。



1. 一种机械手,其特征在于,具备:

第一保持单元,在与第一方向交叉的第二方向上设置有多个所述第一保持单元,多个所述第一保持单元能够在所述第一方向上彼此独立地移动,且分别包括能够保持物品的多个第一保持部;以及

第二保持单元,其能够在与平行于所述第一方向及所述第二方向的面交叉的第三方向上移动,且包括能够保持所述物品的多个第二保持部。

2. 根据权利要求1所述的机械手,其中,

在所述第二方向上设置有多个所述第二保持单元。

3. 根据权利要求2所述的机械手,其中,

多个所述第二保持单元分别与多个所述第一保持单元连结,

多个所述第二保持单元在所述第一方向上的位置分别能够根据多个所述第一保持单元在所述第一方向上的位置而变化。

4. 根据权利要求2或3所述的机械手,其中,

所述机械手还具备将多个所述第二保持单元分别向所述第三方向驱动的多个促动器。

5. 根据权利要求2或3所述的机械手,其中,

所述机械手还具备使多个所述第二保持单元相对于多个所述第一保持单元在所述第一方向上的位置分别变化的多个驱动机构。

6. 根据权利要求5所述的机械手,其中,

所述机械手还具备分别连结在多个所述第一保持单元与多个所述第二保持单元之间的多个连杆机构,

多个所述第二保持单元以能够绕所述第二方向旋转的方式分别与所述多个连杆机构连结,

所述多个驱动机构通过使所述多个连杆机构分别绕所述第二方向旋转,来改变多个所述第二保持单元在所述第一方向上的位置。

7. 根据权利要求6所述的机械手,其中,

所述多个驱动机构包括与所述多个连杆机构分别连结的多个工作缸。

8. 根据权利要求1~3中任一项所述的机械手,其中,

所述机械手还具备使多个所述第一保持单元及所述第二保持单元相对于沿着所述第二方向及所述第三方向的面倾斜的倾斜机构。

9. 根据权利要求1~3中任一项所述的机械手,其中,

所述机械手还具备分别固定多个所述第一保持单元在所述第一方向上的位置的多个固定机构。

10. 根据权利要求1~3中任一项所述的机械手,其中,

所述多个第一保持部分别包括:

第一杆,其沿着所述第一方向延伸;以及

第一吸盘,其设置在所述第一杆的前端。

11. 根据权利要求1~3中任一项所述的机械手,其中,

所述多个第二保持部分别包括:

第二杆,其沿着所述第三方向延伸;以及

第二吸盘,其设置在所述第二杆的前端。

12. 一种保持装置,其特征在于,具备:

权利要求1~3中任一项所述的机械手;以及

移动装置,其使所述机械手沿着所述第一方向、所述第二方向或者所述第三方向移动。

13. 一种装卸系统,其特征在于,具备:

权利要求1~3中任一项所述的机械手;

移动装置,其使所述机械手沿着所述第一方向、所述第二方向或者所述第三方向移动;

以及

输送机,由所述机械手保持的物品被载置到该输送机,该输送机使所载置的所述物品移动。

14. 根据权利要求13所述的装卸系统,其中,

所述输送机将所载置的所述物品向与所述输送机相邻设置的搬运装置搬运。

15. 根据权利要求13所述的装卸系统,其中,

所述装卸系统还具备使所述输送机沿着所述第一方向移动的升降装置。

16. 根据权利要求13所述的装卸系统,其中,

所述装卸系统还具备对所装载的多个所述物品进行拍摄的摄像装置。

机械手、保持装置及装卸系统

技术领域

[0001] 本发明的实施方式通常涉及机械手、保持装置及装卸系统。

背景技术

[0002] 已知有能够保持物品的机械手。机械手通过吸附、夹持或卡紧(Jamming)等来保持物品。针对该机械手,要求能够稳定地保持更多样的物品。

发明内容

[0003] 本发明的实施方式提供能够稳定地保持更多样的物品的机械手、保持装置及装卸系统。

[0004] 根据本发明的实施方式,机械手具备第一保持单元及第二保持单元。所述第一保持单元在与第一方向交叉的第二方向上设置有多个,多个所述第一保持单元能够在所述第一方向上彼此独立地移动。所述多个第一保持单元分别包括能够保持物品的多个第一保持部。所述第二保持单元能够在与平行于所述第一方向及所述第二方向的面交叉的第三方向上移动。所述第二保持单元包括能够保持所述物品的多个第二保持部。

[0005] 根据实施方式,可提供能够稳定地保持更多样的物品的机械手、保持装置及装卸系统。

附图说明

[0006] 图1是表示实施方式的机械手的立体图。

[0007] 图2是表示实施方式的机械手的一部分的剖视图。

[0008] 图3是示意性地表示实施方式的机械手的侧视图。

[0009] 图4的(a)及图4的(b)是示意性地表示实施方式的机械手的动作的侧视图。

[0010] 图5是表示实施方式的机械手的立体图。

[0011] 图6是示意性地表示实施方式的机械手保持着物品时的情形的主视图。

[0012] 图7是示意性地表示实施方式的机械手保持着物品时的情形的主视图。

[0013] 图8的(a)~图8的(d)是示意性地表示实施方式的机械手保持物品时的情形的侧视图。

[0014] 图9的(a)及图9的(b)是示意性地表示参考例的机械手的主视图。

[0015] 图10是示意性地表示实施方式的保持装置的立体图。

[0016] 图11是表示第一动作的一部分的流程图。

[0017] 图12是表示第一动作的另一部分的流程图。

[0018] 图13的(a)~图13的(c)是表示第一动作的示意图。

[0019] 图14的(a)~图14的(c)是表示第一动作的示意图。

[0020] 图15的(a)~图15的(c)是表示第一动作的示意图。

[0021] 图16是表示第二动作的一部分的流程图。

- [0022] 图17是表示第二动作的另一部分的流程图。
- [0023] 图18的(a)及图18的(b)是表示第二动作的示意图。
- [0024] 图19的(a)~图19的(c)是表示第二动作的示意图。
- [0025] 图20的(a)~图20的(c)是表示第二动作的示意图。
- [0026] 图21是表示其他实施方式的机械手的主视图。
- [0027] 图22是表示其他实施方式的机械手的侧视图。
- [0028] 图23是表示硬件构成的示意图。

具体实施方式

[0029] 以下,参照附图来说明本发明的各实施方式。

[0030] 附图是示意性或概念性的,各部分的厚度与宽度的关系、部分之间的大小的比例等未必与实际相同。即便在表示同一部分的情况下,有时也会根据附图不同而将彼此的尺寸、比例不同地表示。

[0031] 在本申请的说明书和各图中,对与已经说明过的要素同样的要素标注同一符号并适当省略详细的说明。

[0032] 图1是表示实施方式的机械手的立体图。图2是表示实施方式的机械手的一部分的剖视图。图3是示意性地表示实施方式的机械手的侧视图。

[0033] 在图1中,作为实施方式的机械手的一例,图示了吸附手1。吸附手1通过真空吸附来保持(稳定地把持)物品。吸附手1如图1~图3所示具备臂部10、基座11、倾斜机构12、线性引导件13、连结框架14、固定机构15、上表面吸附单元16(第一保持单元的一例)、线性引导件17、连结板18、工作缸19、连杆机构20、驱动机构21、侧面吸附单元22(第二保持单元的一例)、检测器23及控制部25。

[0034] 这里,为了进行说明,使用X方向(前后方向:第三方向)、Y方向(左右方向:第二方向)及Z方向(上下方向:第一方向)。Z方向与在上表面吸附单元16吸附物品时连结上表面吸附单元16与物品的方向平行。X方向及Y方向相互交叉。Z方向与X-Y面交叉。例如X方向及Y方向与水平面平行且相互正交。Z方向与铅垂方向平行。

[0035] 如图1所示,臂部10沿着X方向延伸,对吸附手1的各构成要素进行支承。臂部10与X-Y正交机器人等外部的装置连接。臂部10也可以是外部的装置的一部分。

[0036] 基座11是沿着X-Z面扩展的板状的构件。基座11下部的后端经由旋转轴10b与臂部10的前端10a连结,且能够相对于前端10a旋转。

[0037] 倾斜机构12设置在臂部10与基座11之间。具体而言,倾斜机构12包括工作缸12a、旋转轴12b及旋转轴12c。臂部10具有朝向下方折弯的折弯部10c。工作缸12a的一端经由旋转轴12b与折弯部10c连结,且能够相对于折弯部10c旋转。工作缸12a的另一端经由旋转轴12c与基座11上部的后端连结,且能够相对于该后端旋转。旋转轴10b、12b、12c的旋转中心与Y方向平行。

[0038] 工作缸12a能够沿着X方向进行伸缩。工作缸12a、旋转轴12b及旋转轴12c所设置的高度与旋转轴10b所设置的高度不同。由此,在工作缸12a的长度变化时,基座11的绕Y方向的角度发生变化。在吸附手1中,工作缸12a、旋转轴12b及旋转轴12c位于旋转轴10b的上方。例如,通过工作缸12a伸长来使基座11的前端朝向下方倾斜。

[0039] 线性引导件13设置在基座11的侧面。在吸附手1中,两个线性引导件13设置在基座11的一侧。线性引导件13包括导轨及块体。导轨相对于基座11固定,且沿着Z方向设置。块体能够沿着导轨在Z方向上移动。

[0040] 连结框架14包括沿着X—Z面扩展的纵框架部14a和沿着X—Y面扩展的横框架部14b。横框架部14b的Y方向的一端与纵框架部14a的下端相连。纵框架部14a相对于线性引导件13的块体固定。由此,连结框架14能够相对于基座11在Z方向上移动。

[0041] 固定机构15接近纵框架部14a地设置在基座11的侧面。固定机构15能够在固定连结框架14的锁定状态与连结框架14能够移动的解锁状态之间进行切换。图2示出经过固定机构15的X—Z剖面。如图2所示,固定机构15包括杆15a、固定板15b、可动板15c、夹钳15d及工作缸15e。

[0042] 杆15a相对于基座11固定且沿着Z方向延伸。固定板15b是沿着X—Y面扩展的板状的构件,相对于连结框架14固定。可动板15c是沿着X—Y面扩展的板状的构件,经由夹钳15d及工作缸15e安装于固定板15b。在解锁状态下,固定板15b、可动板15c、夹钳15d及工作缸15e能够相对于杆15a滑动。当连结框架14沿着Z方向移动时,固定板15b、可动板15c、夹钳15d及工作缸15e也沿着Z方向移动。

[0043] 工作缸15e能够沿着Z方向进行伸缩。当工作缸15e伸长或者缩短时,可动板15c相对于固定板15b在Z方向上移动。当由于工作缸15e的动作而使固定板15b与可动板15c之间的距离增长时,夹钳15d的部件被朝向杆15a按压。由此,将固定板15b、可动板15c、夹钳15d及工作缸15e在Z方向上的位置固定。其结果是,连结框架14在Z方向上的位置被固定。当固定板15b与可动板15c之间的距离缩短时,夹钳15d的部件对杆15a的按压被解除。由此,固定板15b、可动板15c、夹钳15d及工作缸15e能够移动。其结果是,连结框架14能够在Z方向上移动。

[0044] 如图1所示,上表面吸附单元16相对于连结框架14的横框架部14b固定。上表面吸附单元16包括框体16a及多个吸附部16b(第一保持部的一例)。各吸附部16b包括杆16c(第一杆)和吸盘16d(第一吸盘)。杆16c沿着Z方向延伸。例如,杆16c相对于框体16a固定。杆16c也可以能够相对于框体16a在Z方向上滑动。这种情况下,在上表面吸附单元16还设置有用于固定杆16c的夹钳。吸盘16d具有挠性且设置在杆16c的前端。在杆16c的内部及吸盘16d的内部设置有空间,这些空间相互连通。

[0045] 多个吸附部16b沿着彼此交叉的两个方向排列。吸盘16d的吸附面与多个吸附部16b的排列方向平行。在吸附手1中,多个吸附部16b沿着X方向及Y方向排列。吸附部16b的数目、各吸附部16b的尺寸、吸附部16b彼此的间隔等可以根据要保持的物品来适当设计。

[0046] 在框体16a的内部设置有用于连接未图示的排气系统与多个吸附部16b的配管等。通过排气系统的动作来对一个上表面吸附单元16中的各吸盘16d的内部统一进行减压。

[0047] 线性引导件17沿着框体16a的上表面设置。在吸附手1中,一个线性引导件17设置在框体16a的上表面,另一个线性引导件17设置在横框架部14b的上表面。各线性引导件17包括导轨及块体。导轨相对于横框架部14b及框体16a固定且沿着X方向延伸。块体能够沿着导轨在X方向上移动。

[0048] 连结板18是沿着X方向延伸的板状的构件。连结板18的前方部与X—Y面平行且相对于各线性引导件17的块体固定。由此,连结板18能够相对于上表面吸附单元16在X方向上

移动。连结板18的后方部稍微朝向下方倾斜。

[0049] 工作缸19使侧面吸附单元22相对于上表面吸附单元16沿着X方向移动。具体而言,如图1及图3所示,工作缸19的缸筒主体相对于框体16a固定。工作缸19的活塞相对于连结板18固定。工作缸19能够沿着X方向伸缩。当工作缸19伸长或者缩短时,连结板18相对于上表面吸附单元16沿着X方向移动。由此,与连结板18连结的侧面吸附单元22沿着X方向移动。

[0050] 连杆机构20连结在连结板18与侧面吸附单元22之间。如图3所示,连杆机构20包括一对连杆20a、20b。连杆20a、20b彼此平行地延伸,能够同步进行旋转。连杆20a的一端及连杆20b的一端分别经由旋转轴20c及旋转轴20d与连结板18的后端连结。旋转轴20c及旋转轴20d能够相对于连结板18旋转。另一方面,连杆20a、20b分别相对于旋转轴20c及旋转轴20d固定。因此,当旋转轴20c及旋转轴20d相对于连结板18旋转时,连杆20a、20b也旋转。

[0051] 驱动机构21与连结板18及连杆机构20连结,使侧面吸附单元22在Z方向上的位置发生变化。具体而言,驱动机构21包括工作缸21a、旋转轴21b、旋转轴21c及棒状件21d。工作缸21a沿着连结板18的后方部设置。工作缸21a的缸筒主体经由旋转轴21b与连结板18连结,能够相对于连结板18旋转。工作缸21a的活塞经由旋转轴21c与棒状件21d的一端连结,能够相对于棒状件21d旋转。棒状件21d的另一端相对于旋转轴20c及旋转轴20d中的一方固定。在吸附手1中,棒状件21d相对于旋转轴20c固定。侧面吸附单元22分别经由旋转轴20e及旋转轴20f与连杆20a的另一端及连杆20b的另一端连结,能够相对于连杆20a、20b旋转。

[0052] 图4的(a)及图4的(b)是示意性表示实施方式的吸附手的动作的侧视图。在图4的(a)中,用虚线表示工作缸21a、旋转轴21b及旋转轴21c。在图4的(b)中,省略工作缸21a及旋转轴21b,用虚线表示旋转轴21c。

[0053] 旋转轴20c~20f、21b、21c与Y方向平行。如图4的(a)及图4的(b)所示,当工作缸21a伸长或者缩短时,棒状件21d以旋转轴20c为中心绕着Y方向旋转。由于棒状件21d相对于旋转轴20c固定,因此旋转轴20c根据棒状件21d的旋转而旋转。与旋转轴20c固定的连杆20a以旋转轴20c为中心绕着Y方向旋转。连杆20b也与连杆20a同步地绕着Y方向旋转。由此,侧面吸附单元22以旋转轴20c为中心绕着Y方向旋转。通过驱动机构21的动作而能够使侧面吸附单元22在X-Z面中的位置发生变化。例如,能够根据由吸附手1保持的物品的排列来切换侧面吸附单元22的位置。

[0054] 侧面吸附单元22包括框体22a及多个吸附部22b(第二保持部的一例)。各吸附部22b包括杆22c(第二杆)和吸盘22d(第二吸盘)。杆22c沿着X方向延伸。例如,杆22c相对于框体22a固定。也可以是,杆22c能够相对于框体22a沿着X方向滑动。这种情况下,在侧面吸附单元22还设置有用固定杆22c的夹钳。吸盘22d具有挠性且设置在杆22c的前端。在杆22c的内部及吸盘22d的内部设置有空间,这些空间相互连通。

[0055] 多个吸附部22b沿着相互交叉的两个方向排列。吸盘22d的吸附面与多个吸附部22b的排列方向平行。在吸附手1中,多个吸附部22b沿着Y方向及Z方向排列。吸附部22b的数目、各吸附部22b的尺寸、吸附部22b彼此的间隔等可以根据要保持在物品来适当设计。

[0056] 在框体22a的内部设置有用连接未图示的排气系统与多个吸附部22b的配管等。通过排气系统的动作来对一个侧面吸附单元22中的各吸盘22d的内部统一进行减压。对侧面吸附单元22的压力控制与对上表面吸附单元16的压力控制独立执行。

[0057] 检测器23相对于基座11固定。检测器23用于检测连结框架14相对于基座11的上

升。根据来自检测器23的检测信号,能够判断上表面吸附单元16是否接触物品。例如,检测器23包括从光传感器、接近传感器、测距传感器及透射传感器中选择出的一种以上的传感器。检测器23也可以设置在图示的场所以外。例如,检测器23也可以设置于上表面吸附单元16来更直接地检测出物品相对于上表面吸附单元16的接近。

[0058] 图5是表示实施方式的机械手的立体图。

[0059] 图5示出从与图1不同的朝向观察吸附手1时的情形。图5中观察吸附手1的朝向相对于经过吸附手1的Y方向上的中心的X-Z面而与图1中观察吸附手1的朝向大致对称。如图1及图5所示,包括线性引导件13、连结框架14、固定机构15、上表面吸附单元16、线性引导件17、连结板18、工作缸19、连杆机构20、驱动机构21及侧面吸附单元22在内的吸附机构5分别设置在基座11的两侧面。因此,例如在Y方向上设置有多个上表面吸附单元16及多个侧面吸附单元22。

[0060] 图6及图7是示意性表示实施方式的机械手保持着物品时的情形的主视图。

[0061] 各吸附机构5能够彼此独立地移动。另外,在各吸附机构5中设置有图3及图4所示的工作缸19及工作缸21a。工作缸19及工作缸21a能够按各吸附机构5独立地动作。因此,如图6及图7所示,各上表面吸附单元16在Z方向上的位置能够互不相同。各侧面吸附单元22在X-Z面中的位置能够互不相同。

[0062] 如图6所示,多个吸附机构5可以分别保持多个物品A。如图7所示,多个吸附机构5也可以保持一个物品A。作为一例,被吸附的物品A的形状如图6及图7所示为长方体状。物品A的上表面可以相对于X-Y面倾斜。即便在物品的上表面倾斜的情况下,通过使各吸盘16d根据上表面的位置来变形,也能够稳定地保持物品。尤其是在物品的上表面大幅倾斜的情况下,如图7所示,通过各吸附机构5在Z方向上的位置根据上表面来变化且各吸盘16d根据上表面的位置来变形,也能够稳定地保持物品。

[0063] 控制部25对吸附手1的各构成要素进行控制。例如,控制部25使工作缸12a、15e、19、21a动作。另外,控制部25控制用于使上表面吸附单元16及侧面吸附单元22分别进行排气的排气系统。

[0064] 工作缸12a、15e、19、21a是气缸(促动器的一例)。也可以取代工作缸12a、15e、19、21a而设置其他的促动器。例如,也可以设置马达和将马达的旋转运动转换为直线运动的机械要素。

[0065] 图8的(a)~图8的(d)是示意性表示实施方式的机械手保持物品时的情形的侧视图。

[0066] 在吸附物品时,如图8的(a)所示,上表面吸附单元16与物品A的上表面接触来吸附上表面。接着,通过工作缸19的动作,如图8的(b)所示,使侧面吸附单元22与物品A的侧面接触。侧面吸附单元22对侧面进行吸附。通过对物品A的上表面及侧面的吸附,由此吸附手1保持物品A。

[0067] 接着,吸附手1上升。此时,若是工作缸12a开放或者由工作缸12a产生的推力弱,则会因吸附机构5及物品A的重量而导致工作缸12a伸长。由此,如图8的(c)所示,在保持着物品A的状态下上表面吸附单元16及侧面吸附单元22相对于X-Y面倾斜。若倾斜过大,则物品A内部可能会走样。因此,相对于X-Y面的倾斜角度优选大于0度且小于15度。

[0068] 例如,在物品A的上表面会附着有用于粘贴标签的粘接剂、捆包用的绑带的粘接剂

等。其他的物品A的上表面有时会因粘接剂而粘到被保持的物品A的底面。通过倾斜,由此能够容易地将被保持的物品A从其他的物品A剥离。由此,在搬运物品A时,能够减少被搬运的物品A与其他的物品A之间的摩擦。

[0069] 如图8的(d)所示,吸附手1仅使上表面吸附单元16吸附物品A的上表面,由此也能够保持物品A。此时,侧面吸附单元22位于与上表面吸附单元16相同的高度或者比上表面吸附单元16的至少一部分靠上方的位置。之后,也可以与图8的(c)同样地在保持着物品A的状态下上表面吸附单元16相对于X-Y面倾斜。

[0070] 图9的(a)及图9的(b)是示意性表示参考例的机械手的主视图。

[0071] 一边参照图9的(a)及图9的(b)一边说明实施方式的优点。图9的(a)所示的吸附手R1包括在Y方向上长的一个上表面吸附单元16及在Y方向上长的一个侧面吸附单元22。根据吸附手R1,能够稳定地保持大型的物品。另一方面,通过吸附手R1难以如图6所示那样地保持高度不同的多个物品。另外,通过吸附手R1难以如图7所示那样保持上表面相对于X-Y面大幅倾斜的物品。

[0072] 图9的(b)所示的吸附手R2与吸附手R1同样地包括在Y方向上长的一个上表面吸附单元16及在Y方向上长的一个侧面吸附单元22。此外,上表面吸附单元16的各吸附部16b包括与吸附手R1相比更长的杆16c。根据吸附手R2,各杆16c根据物品的上表面的位置而在Z方向上滑动。由此,能够稳定地保持上表面倾斜的物品。另一方面,由于杆16c能够滑动的距离变长,因此上表面吸附单元16大型化。其结果是,吸附手R2的尺寸及重量变大。

[0073] 在实施方式的吸附手1中,设置有多个上表面吸附单元16。各上表面吸附单元16包括多个吸附部16b且能够在Z方向上彼此独立地移动。如图7所示,即便在要吸附上表面倾斜的物品A的情况下,通过使各上表面吸附单元16根据物品A的上表面的位置来沿着Z方向移动,由此也能够稳定地保持物品A。如图6所示,各上表面吸附单元16还能够分别吸附高度不同的物品A。另外,由于各上表面吸附单元16能够沿着Z方向移动,因此能够缩短杆16c的长度,能够抑制上表面吸附单元16的大型化。根据实施方式,能够抑制上表面吸附单元16的大型化的同时稳定地保持更多样的物品。

[0074] 另外,在吸附手1中,侧面吸附单元22经由连结板18及连杆机构20与上表面吸附单元16连结。侧面吸附单元22在Z方向上的位置根据上表面吸附单元16在Z方向上的位置来变化。因此,能够抑制上表面吸附单元16相对于侧面吸附单元22在Z方向上的位置的偏差,能够使侧面吸附单元22更稳定地吸附物品的侧面。

[0075] 优选的是,在各上表面吸附单元16中,多个吸附部16b的吸附的开始或结束被统一控制。例如,多个杆16c的内部空间与框体16a的共通的内部空间连通,对框体16a的内部空间执行排气的开始或结束。在上表面吸附单元16设置有助于计测内部空间的压力的压力仪,基于该压力仪的计测值来控制吸附。由此,与个别地控制各吸附部16b的压力的情况相比,能够简化上表面吸附单元16的结构。例如,能够将各吸附部16b更高密度地配置,能够提高上表面吸附单元16的保持力及保持的稳定性。

[0076] 同样,在各侧面吸附单元22中,优选多个吸附部22b的吸附的开始或结束被统一控制。例如,多个杆22c的内部空间与框体22a的共通的内部空间连通,对框体22a的内部空间执行排气的开始或结束。在侧面吸附单元22设置有助于计测内部空间的压力的压力仪,基于该压力仪的计测值来控制吸附。由此,与个别地控制各吸附部22b的压力的情况相比,能

够简化侧面吸附单元22的结构。例如,能够将各吸附部22b更高密度地配置,能够提高侧面吸附单元22的保持力及保持的稳定性。

[0077] 另外,根据实施方式的吸附手1,通过利用固定机构15来固定上表面吸附单元16的位置,由此多个吸附部16b的位置能够统一固定。由此,与个别地固定各吸附部16b的位置的情况相比,能够简化结构。例如,能够将各吸附部16b更高密度地配置,能够提高上表面吸附单元16的保持力及保持的稳定性。

[0078] 图10是示意性表示实施方式的保持装置的立体图。

[0079] 实施方式的保持装置100用于仓库等进行装卸作业的工地。与保持装置100相邻地设置有用于搬运物品A的输送机C(搬运装置)。另外,与保持装置100相邻地设置有装载物品A的托盘P。保持装置100位于输送机C与托盘P之间。保持装置100对装载在托盘P上的物品A进行保持。例如,保持装置100作为从托盘P依次取出物品A并向输送机C搬运的装卸系统来发挥功能。

[0080] 保持装置100如图10所示具备吸附手1、控制部25、支承框架110、摄像装置120、输送机130、升降装置140、移动装置150、负压产生装置160及检测器170。

[0081] 支承框架110对保持装置100的各构成要素进行支承。摄像装置120从上方拍摄载置于托盘P的物品A。输送机130将搬运到支承框架110内的物品A朝向输送机C搬运。升降装置140使输送机130上升或者下降。移动装置150使吸附手1在托盘P与输送机130之间移动。负压产生装置160使上表面吸附单元16的吸附部16b及侧面吸附单元22的吸附部22b产生负压。检测器170用于检测由吸附手1保持的物品A的底面的高度。

[0082] 以下,关于保持装置100的各构成要素,详细叙述具体的一例。

[0083] 支承框架110构成保持装置100的外廓且固定于地面。支承框架110包括主体部111及突出部112。主体部111的形状为长方体状。输送机130设置在主体部111的内侧。主体部111具有面向托盘P侧的开口113和面向输送机C侧的开口114。物品A经过开口113而被从托盘P向输送机130搬运。另外,物品A经过开口114而被从输送机130向输送机C搬运。

[0084] 主体部111例如由四个铅垂框架111a和将这四个铅垂框架111a的上端彼此及下端彼此分别连结的多个水平框架111b来构成。

[0085] 突出部112安装在主体部111上部的前方且朝向前方突出。突出部112位于托盘P的上方。突出部112包括对摄像装置120进行支承的支承部112a。

[0086] 摄像装置120固定于支承部112a。摄像装置120将获取到的图像(静态图像)向控制部25发送。摄像装置120也可以获取动态图像并从动态图像中提出静态图像。控制部25根据获取到的图像来检测物品A的尺寸、物品A的上表面的高度等。控制部25及摄像装置120作为对与要搬运的物品A相关的信息进行检测的检测装置来发挥功能。

[0087] 输送机130包括输送带131、带轮132及马达133。输送带131是卡挂于在X方向上彼此分离的一对带轮132上的环状输送带。输送带131的一端与输送机C相邻。带轮132的旋转轴与Y方向平行。马达133通过使一对带轮132中的某一个旋转,驱动输送带131。由此,将载置于输送机130的物品A朝向输送机C搬运。

[0088] 升降装置140包括驱动部141、轴142及线材143。驱动部141安装于主体部111的上端。轴142沿着Y方向延伸且与驱动部141连结。线材143卷绕于轴142。线材143的一端与输送机130连结。驱动部141使轴142旋转。通过根据轴142的旋转来卷绕或松开线材143,由此输

送机130沿着Z方向移动。

[0089] 移动装置150包括水平移动装置151及升降装置152。水平移动装置151使吸附手1沿着X-Y面移动。升降装置152使水平移动装置151上升或者下降。由此,使得与水平移动装置151连结的吸附手1沿着Z方向移动。

[0090] 水平移动装置151包括臂部151a及支承部151b。臂部151a与吸附手1的臂部10连结且能够沿着X方向伸缩。通过臂部151a的动作,能够使吸附手1沿着X方向移动。支承部151b沿着Y方向延伸且从下方将臂部151a支承为能够移动。支承部151b使臂部151a沿着Y方向移动。通过支承部151b的动作,能够使吸附手1沿着Y方向移动。臂部151a及支承部151b在马达或气缸等促动器的作用下分别动作。

[0091] 升降装置152包括驱动部152a、轴152b及线材152c。驱动部152a安装于主体部111的上端。轴152b沿着Y方向延伸且与驱动部152a连结。线材152c卷绕于轴152b。线材152c的一端与水平移动装置151连结。驱动部152a使轴152b旋转。通过根据轴152b的旋转来卷绕或松开线材152c,由此水平移动装置151沿着Z方向移动。

[0092] 负压产生装置160能够对多个上表面吸附单元16各自的压力以及多个侧面吸附单元22各自的压力个别地进行调整。负压产生装置160包括与多个上表面吸附单元16及多个侧面吸附单元22分别连接的多个管161。此外,负压产生装置160包括未图示的真空泵、喷射器、阀等。

[0093] 检测器170例如设置在主体部111与托盘P之间。检测器170对经过上方的物品A的底面的高度位置进行检测。检测器170将检测结果向控制部25发送。检测器170包括测距传感器(例如激光测距仪)。

[0094] 控制部25对上述的各构成要素的动作进行控制。例如,控制部25与吸附手1、摄像装置120、输送机130、升降装置140、移动装置150、负压产生装置160及检测器170电连接。控制部25基于由摄像装置120获取到的图像及检测器170的检测结果来控制吸附手1、输送机130、升降装置140、移动装置150、负压产生装置160。

[0095] 对保持装置100的动作进行说明。

[0096] 控制部25对侧面吸附单元22位于第一位置的第一状态和侧面吸附单元22位于第二位置的第二状态进行切换。例如,根据托盘P上的物品A的排列、来自上位系统的指令、用户的操作或者摄像装置120的摄像结果等来执行状态的切换。

[0097] 图4的(a)示出侧面吸附单元22位于第一位置时的情形。侧面吸附单元22在第一位置处能够保持物品的侧面。当侧面吸附单元22位于第一位置时,侧面吸附单元22位于比上表面吸附单元16的至少一部分靠下方的位置。例如,吸附部22b位于比上表面吸附单元16的框体16a及杆16c的上端靠下方的位置。

[0098] 图4的(b)示出侧面吸附单元22位于第二位置时的情形。第二位置比第一位置靠上方。当侧面吸附单元22位于第二位置时,侧面吸附单元22位于比上表面吸附单元16的至少一部分靠上方的位置。例如,吸附部22b位于比上表面吸附单元16的吸附部16b靠上方的位置。

[0099] 保持装置100在搬运第一排列的物品时执行第一动作。在第一动作中,侧面吸附单元22的位置被设定为第一位置。保持装置100在搬运第二排列的物品时执行第二动作。在第二动作中,侧面吸附单元22的位置被设定为第二位置。在第一排列中,大致相同尺寸的物品

在X方向及Y方向上排列且沿着Z方向装载。排列在同一层的多个物品A的上表面的位置实质上相同。在第二排列中,物品的尺寸不规则。在X-Y面中相邻的物品A的上表面的位置会彼此不同。

[0100] 图11是表示第一动作的一部分的流程图。图12是表示第一动作的另一部分的流程图。图13的(a)~图13的(c)、图14的(a)~图14的(c)及图15的(a)~图15的(c)是表示第一动作的示意图。

[0101] 参照图11~图15的(c)来说明由保持装置100进行的第一动作。

[0102] 首先,摄像装置120对托盘P上的多个物品A进行拍摄。在图13的(a)所示的例子中,在托盘P装载有第一排列的多个物品A。控制部25基于获得的图像来选择要持有的物品(图11的步骤S101)。在第一动作中,选择在X方向上最接近输送机130且上表面位于最高的位置的物品A。水平移动装置151使吸附手1沿着X-Y面移动(步骤S102),如图13的(b)所示,使吸附手1位于选择出的物品A的上方。另外,输送机130在Z方向上的位置被设定为与要持有的物品A的底面相同的位置。

[0103] 开放驱动机构21的工作缸21a(步骤S103)。即,不从工作缸21a向连杆机构20施加力,使侧面吸附单元22成为能够移动的状态。固定机构15被设定为解锁状态(步骤S104),连接框架14成为能够移动的状态。如图13的(c)所示,升降装置152使吸附手1朝向物品A下降(步骤S105)。吸附手1下降至选择出的物品A的上表面的位置为止。该物品A的上表面的位置由控制部25基于图像来计算。

[0104] 在吸附手1下降期间,上表面吸附单元16能够相对于基座11沿着Z方向移动。由此,能够抑制在上表面吸附单元16与物品A接触时对上表面吸附单元16施加过度的力。另外,若在吸附手1下降时开放工作缸21a,则在侧面吸附单元22意外与其他的物品等接触时,侧面吸附单元22能够根据接触而移动。由此,能够抑制对侧面吸附单元22施加过度的力。

[0105] 上表面吸附单元16开始对物品A的上表面的吸附(步骤S106)。具体而言,控制部25使负压产生装置160动作来将吸附部16b的内部进行排气。控制部25判断上表面吸附单元16是否与物品A接触(步骤S107)。接触基于检测器23的检测信号来判断。或者,接触也可以基于吸附部16b的压力来判断。通过步骤S106,已经开始了由上表面吸附单元16进行的吸附(减压)。因此,当上表面吸附单元16与物品A接触时,吸附部16b的压力会减少。也可以在压力低于预先设定的阈值的情况下判断为上表面吸附单元16与物品A接触。当判断为上表面吸附单元16没有与物品A接触时,升降装置152再次使吸附手1下降(步骤S108)。在执行步骤S108之后,再次执行步骤S107。

[0106] 也可以对步骤S108的执行次数设定限制。作为一例,步骤S108的执行次数设定为“1”。即,在执行一次步骤S108之后,即便判断为上表面吸附单元16没有与物品A接触,也不执行第二次步骤S108。控制部25也可以报告保持装置100的异常来取代第二次步骤S108。由此,即便在例如检测器23的检测结果错误而误判定为上表面吸附单元16没有与物品A接触的情况下,也能够抑制上表面吸附单元16被过度按压到物品A上。或者,能够抑制上表面吸附单元16持续下降到错误的位置。

[0107] 当判断为上表面吸附单元16与物品A接触时,控制部25判断上表面吸附单元16对物品A的吸附是否完成(步骤S109)。吸附是否完成基于吸附部16b的压力来判断。在多个吸附部16b中的至少一部分的压力低于预先设定的阈值的情况下,判断为吸附完成。

[0108] 当判断为吸附没有完成时,继续由上表面吸附单元16进行的吸附。控制部25判断是否从开始吸附起经过了预先设定的时间(步骤S110)。在经过了设定时间但仍未完成吸附的情况下,控制部25结束第一动作。控制部25也可以报告由上表面吸附单元16进行的吸附未完成。

[0109] 若吸附完成,则将固定机构15设定为锁定状态(步骤S111),固定吸附手1中的上表面吸附单元16的位置。开放倾斜机构12的工作缸12a(步骤S112)。由此,上表面吸附单元16及侧面吸附单元22成为能够相对于X-Y面倾斜的状态。

[0110] 驱动机构21通过工作缸21a的动作来使侧面吸附单元22下降(步骤S113)。向工作缸21a注入流体,固定侧面吸附单元22相对于上表面吸附单元16的位置。侧面吸附单元22开始吸附(步骤S114)。具体而言,控制部25使负压产生装置160来将吸附部22b的内部进行排气。

[0111] 工作缸19使侧面吸附单元22朝向前方移动(步骤S115)。若是吸附手1相对于物品A的位置适当,则如图14的(a)所示,侧面吸附单元22与物品A的侧面接触。控制部25判断侧面吸附单元22对物品A的吸附是否完成(步骤S116)。吸附是否完成基于吸附部22b的压力来判断。在多个吸附部22b中的至少一部分的压力低于预先设定的阈值的情况下,判断为吸附完成。

[0112] 当判断为吸附没有完成时,继续由侧面吸附单元22进行的吸附。控制部25判断是否从开始吸附起经过了预先设定的时间(步骤S117)。在经过了设定时间但仍未完成吸附的情况下,控制部25结束第一动作。控制部25也可以报告由侧面吸附单元22进行的吸附未完成。

[0113] 若吸附完成,则升降装置152使吸附手1稍微上升(步骤S118)。此时,由于倾斜机构12的工作缸12a开放,因此因吸附机构5及物品A的重量导致工作缸12a伸长。如图14的(b)所示,上表面吸附单元16及侧面吸附单元22相对于X-Y面倾斜。由此,例如仅是被保持的物品A的一边与下方的其他的物品A接触。能够减少物品A彼此的接触面积。

[0114] 在步骤S118之后,水平移动装置151使吸附手1沿着X-Y面朝向输送机130移动(图12的步骤S121)。由此,如图14的(c)所示,将被保持的物品A搬运到输送机130上。侧面吸附单元22结束对物品A的侧面的吸附(步骤S122)。具体而言,控制部25使吸附部22b的压力上升。例如,控制部25使吸附部22b的内部向大气敞开。

[0115] 工作缸19使侧面吸附单元22朝后方移动(步骤S123)。由此,侧面吸附单元22从物品A离开。控制部25判断由侧面吸附单元22吸附的物品A的侧面是否被释放(步骤S124)。侧面是否被释放基于吸附部22b的压力来判断。在各吸附部22b的压力超过预先设定的阈值的情况下,判断为侧面被释放。

[0116] 当判断为吸附的侧面没有被释放时,控制部25待机。若在待机中各吸附部22b的压力上升,则侧面被释放。另外,在待机中,控制部25判断是否从结束对侧面的吸附起经过了预先设定的时间(步骤S125)。在经过了设定时间但仍未释放侧面的情况下,控制部25结束第一动作。控制部25也可以报告吸附的侧面没有被释放。

[0117] 若吸附的侧面被释放,则上表面吸附单元16结束对物品A的上表面的吸附(步骤S126)。具体而言,控制部25使吸附部16b的压力上升。例如,控制部25将吸附部16b的内部向大气敞开。开放驱动机构21的工作缸21a(步骤S127)。

[0118] 控制部25判断由上表面吸附单元16吸附的物品A的上表面是否被释放(步骤S128)。上表面是否被释放基于吸附部16b的压力来判断。在各吸附部16b的压力超过预先设定的阈值的情况下,判断为上表面被释放。

[0119] 当判断为吸附的上表面没有被释放时,控制部25待机。若在待机中各吸附部16b的压力上升,则上表面被释放。另外,在待机中,控制部25判断是否从结束对上表面的吸附起经过了预先设定的时间(步骤S129)。在经过了设定时间但仍未释放上表面的情况下,控制部25结束第一动作。控制部25也可以报告吸附的上表面没有被释放。

[0120] 当上表面被释放时,如图15的(a)所示,搬运的物品A被载置到输送机130上。倾斜机构12以使上表面吸附单元16的吸附面成为水平(与X-Y面平行)的方式使工作缸12a动作(步骤S130)。如图15的(b)所示,升降装置152使吸附手1上升(步骤S131)。如图15的(c)所示,输送机130将载置的物品A向输送机C搬运(步骤S131)。输送机C将物品A向其他场所搬运。保持装置100反复进行上述的动作直至托盘P上的全部物品A被搬运至输送机C为止。

[0121] 图16是表示第二动作的一部分的流程图。图17是表示第二动作的另一部分的流程图。图18的(a)、图18的(b)、图19的(a)~图19的(c)及图20的(a)~图20的(c)是表示第二动作的示意图。

[0122] 参照图16~图20的(c)来说明由保持装置100进行的第二动作。

[0123] 首先,摄像装置120对托盘P上的多个物品A进行拍摄。在图18的(a)所示的例子中,在托盘P装载有第二排列的多个物品A。控制部25基于获得的图像来选择要持有的物品(图16的步骤S201)。在第二动作中,与X方向上的位置无关而选择上表面位于最高的位置的物品A。

[0124] 水平移动装置151使吸附手1沿着X-Y面移动(步骤S202),如图18的(b)所示,使吸附手1位于选择出的物品A的上方。控制部25确认侧面吸附单元22是否位于第二位置(步骤S203)。在侧面吸附单元22没有位于第二位置的情况下,控制部25使驱动机构21动作来使侧面吸附单元22向第二位置移动。

[0125] 固定机构15被设定为解锁状态(步骤S204),连结框架14成为能够移动的状态。如图19的(a)所示,升降装置152使吸附手1朝向物品A下降(步骤S205)。吸附手1下降至选择出的物品A的上表面的位置为止。该物品A的上表面的位置基于图像而由控制部25来计算。在吸附手1下降期间,多个上表面吸附单元16分别能够相对于基座11沿着Z方向移动。由此,能够抑制在上表面吸附单元16与物品A接触时对上表面吸附单元16施加过度的力。

[0126] 上表面吸附单元16开始对物品A的上表面的吸附(步骤S206)。具体而言,控制部25使负压产生装置160动作来将吸附部16b的内部进行排气。控制部25判断上表面吸附单元16是否与物品A接触(步骤S207)。接触基于检测器23来判断。当判断为上表面吸附单元16没有与物品A接触时,升降装置152再次使吸附手1下降(步骤S208)。在执行步骤S208之后,再次执行步骤S207。也可以与第一动作同样地对步骤S208的执行次数设定限制。

[0127] 当判断为上表面吸附单元16与物品A接触时,控制部25判断上表面吸附单元16对物品A的吸附是否完成(步骤S209)。与第一动作同样地,吸附是否完成基于吸附部16b的压力来判断。若判断为吸附没有完成,则继续由上表面吸附单元16进行的吸附。控制部25判断是否从开始吸附起经过了预先设定的时间(步骤S210)。在经过了设定时间但仍未完成吸附的情况下,控制部25结束第二动作。控制部25也可以报告由上表面吸附单元16进行的吸附

未完成。

[0128] 若吸附完成,则将固定机构15设定为锁定状态(步骤S211),固定吸附手1中的上表面吸附单元16的位置。升降装置152如图19的(b)所示那样使吸附手1上升(步骤S212)。

[0129] 在步骤S212之后,水平移动装置151使吸附手1沿着X-Y面移动(图17的步骤S221)。如图19的(c)所示,被保持的物品A被搬运到输送机130的上方。控制部25确认侧面吸附单元22是否位于第二位置(步骤S222)。在侧面吸附单元22没有位于第二位置的情况下,控制部25使驱动机构21动作来使侧面吸附单元22向第二位置移动。

[0130] 升降装置152开始吸附手1的下降(步骤S223)。如图20的(a)所示,当被保持的物品A的底面的位置下降至输送机130的上表面的位置时,升降装置152结束吸附手1的下降(步骤S224)。物品A的底面的位置基于检测器170的检测结果而由控制部25计算。

[0131] 上表面吸附单元16结束对物品A的上表面的吸附(步骤S225)。具体而言,控制部25使吸附部16b的压力上升。例如,控制部25将吸附部16b的内部向大气敞开。控制部25判断由上表面吸附单元16吸附的物品A的上表面是否被释放(步骤S226)。与第一动作同样地,上表面是否被释放根据吸附部16b的压力来判断。

[0132] 当判断为吸附的上表面没有被释放时,控制部25待机。若在待机中各吸附部16b的压力上升,则上表面被释放。另外,在待机中,控制部25判断是否从结束对上表面的吸附起经过了预先设定的时间(步骤S227)。在经过了设定时间但仍未释放上表面的情况下,控制部25结束第二动作。控制部25也可以报告吸附的上表面没有被释放。

[0133] 当上表面被释放时,如图20的(b)所示,升降装置152使吸附手1上升(步骤S228)。如图20的(c)所示,输送机130将载置的物品A向输送机C搬运(步骤S229)。输送机C将物品A向其他的场所搬运。保持装置100反复进行上述的动作直至托盘P上的全部的物品A被搬运至输送机C为止。

[0134] 表示托盘P上的物品A的排列的数据可以由用户输入,也可以利用通信机构向控制部25发送。例如,控制部25接收表示排列的数据。控制部25基于接收到的数据来切换侧面吸附单元22的位置。

[0135] 实施方式的保持装置100具备吸附手1。因此,能够稳定地保持更多样的物品。另外,通过抑制上表面吸附单元16的大型化,由此能够抑制上表面吸附单元16与其他要素发生干涉。

[0136] 在多个物品A的尺寸规则的第一排列中,如图10及图13的(a)~图15的(c)所示,在同一层,各物品A的上表面的高度相同。例如,在各物品A中,捆包有同种类的东西。这种情况下,通过先搬运跟前的物品A,由此能够利用上表面吸附单元16和侧面吸附单元22这两方来更稳定地保持物品A。另外,与仅利用上表面吸附单元16和侧面吸附单元22中的一方来保持物品A的情况相比,能够抑制对物品A局部地施加大的力。由此,能够抑制物品A的损伤。对第一排列的物品A使用上表面吸附单元16及侧面吸附单元22这两方。

[0137] 在多个物品A的尺寸不规则的第二排列中,如图18的(a)~图20的(c)所示,在X-Y面中相邻的物品A的上表面的位置会彼此不同。例如,物品A是快递包裹。这种情况下,若将上表面吸附单元16接近上表面位于低的位置的物品A,则保持装置100的一部分会与上表面位于更高的位置的其他的物品A发生干涉,可能会使其他的物品A损伤。因此,保持装置100在搬运时对上表面位于最高的位置的物品A进行保持。对第二排列的物品A仅使用上表面吸

附单元16,不使用侧面吸附单元22。

[0138] 目前,在搬运第一排列的物品A的情况下与在搬运第二排列的物品A的情况下,使用的是不同的保持装置。即,针对第一排列的物品A使用具备上表面吸附单元16及侧面吸附单元22的保持装置。针对第二排列的物品A,使用仅具备上表面吸附单元16的保持装置。然而,就现有的方法而言,需要根据保持装置的种类及物品的排列来将托盘分配给保持装置。因此,管理复杂。另外,保持装置的运转率也会降低。

[0139] 针对该问题,实施方式的保持装置100执行利用上表面吸附单元16及侧面吸附单元22这两方来保持物品A的第一动作和仅利用上表面吸附单元16来保持物品A的第二动作。通过选择性地执行第一动作和第二动作中的某一个,由此无论排列如何都能够保持物品A。根据实施方式,能够提高保持装置100的便利性。由此,例如能够提高保持装置100的运转率。

[0140] 优选的是,保持装置100对侧面吸附单元22位于第一位置的第一状态与侧面吸附单元22位于第二位置的第二状态进行切换。在保持第二排列的物品A时,侧面吸附单元22可能会与不同于所保持的对象物品A发生干涉。若在第二动作时侧面吸附单元22位于第二位置,则能够降低侧面吸附单元22与其他的物品A发生干涉的可能性。

[0141] 图21是表示其他实施方式的机械手的主视图。图22是表示其他实施方式的机械手的侧视图。

[0142] 在图21及图22中,作为实施方式的机械手的另一例,示出了夹持手2。夹持手2通过夹持来保持物品。夹持手2与吸附手1相比,代替上表面吸附单元16及侧面吸附单元22而具备保持单元31(第一保持单元的另一例)及保持单元32(第二保持单元的另一例)。夹持手2中的其他构造能够采用与吸附手1同样的构造。

[0143] 如图21所示,保持单元31包括框体31a及夹持机构31b(第一保持部的另一例)。夹持机构31b包括棒状的多个支承部31c。各支承部31c沿着Z方向延伸,在X方向上彼此分离。框体31a包括用于驱动支承部31c的促动器。夹持机构31b能够变更支承部31c彼此之间的X方向上的距离。在物品A的一部分位于支承部31c彼此之间的状态下,通过缩小支承部31c彼此的距离,能够夹持物品A。

[0144] 保持单元31在Y方向上设置有多个。各保持单元31能够独立地在Z方向上移动。各保持单元31包括多个夹持机构31b。

[0145] 如图22所示,保持单元32包括框体32a及夹持机构32b(第二保持部的另一例)。夹持机构32b包括棒状的多个支承部32c。各支承部32c沿着X方向延伸,在Z方向上彼此分离。框体32a包括用于驱动支承部32c的促动器。夹持机构32b能够变更支承部32c彼此之间的Z方向上的距离。在物品A的一部分位于支承部32c彼此之间的状态下,通过缩小支承部32c彼此的距离,能够夹持物品A。

[0146] 保持单元32在Y方向上设置有多个。各保持单元32能够独立地在X方向上移动。各保持单元32包括多个夹持机构32b。

[0147] 机械手2与机械手1同样具备基座11、倾斜机构12、线性引导件13、连结框架14、固定机构15、线性引导件17、连结板18、工作缸19、连杆机构20、驱动机构21、检测器23及控制部25等。因此,多个保持单元32分别与多个保持单元31连结。多个保持单元32在Z方向上的位置分别能够根据多个保持单元31在Z方向上的位置而变化。多个驱动机构21通过使多个

连杆机构20分别绕Y方向旋转,能够改变多个保持单元32在Z方向上的位置。倾斜机构12能够使保持单元31及保持单元32相对于沿Y方向及X方向的面倾斜。固定机构15能够固定保持单元31在Z方向上的位置。

[0148] 在图示的例子中,保持单元31包括多个夹持机构31b,保持单元32包括多个夹持机构32b。不限于图示的例子,保持单元31还可以仅包括一个夹持机构31b。保持单元32还可以仅包括一个夹持机构32b。保持装置100还可以代替吸附手1而具备夹持手2。

[0149] 图23是表示硬件构成的示意图。

[0150] 控制部25包括例如图23所示的硬件构成。图23所示的处理装置90包括CPU91、ROM92、RAM93、存储装置94、输入接口95、输出接口96及通信接口97。

[0151] ROM92保存用于控制计算机的动作用的程序。在ROM92中保存有为了使计算机实现上述的各处理所需的程序。RAM93作为将ROM92所保存的程序展开的存储区域来发挥功能。

[0152] CPU91包括处理电路。CPU91将RAM93作为工作存储区来执行ROM92和存储装置94中的至少任一个所存储的程序。在执行程序期间,CPU91经由系统总线98来控制各构成,执行各种处理。

[0153] 存储装置94存储执行程序所需的数据、通过执行程序而获得的数据。

[0154] 输入接口(I/F)95将处理装置90与输入装置95a连接。输入I/F95例如是USB等串行总线接口。CPU91能够经由输入I/F95从输入装置95a读入各种数据。

[0155] 输出接口(I/F)96将处理装置90与输出装置96a连接。输出I/F96例如是Digital Visual Interface(DVI)或High-Definition Multimedia Interface(HDMI(注册商标))等影像输出接口。CPU91能够经由输出I/F96向输出装置96a发送数据并使输出装置96a显示图像。

[0156] 通信接口(I/F)97将处理装置90外部的服务器97a与处理装置90连接。通信I/F97例如是LAN卡等网卡。CPU91能够经由通信I/F97从服务器97a读入各种数据。相机99对物品进行拍摄并将图像保存于服务器97a。相机99作为摄像装置120来发挥功能。

[0157] 存储装置94包括从Hard Disk Drive(HDD)及Solid State Drive(SSD)中选择出的一个以上的设备。输入装置95a包括从鼠标、键盘、话筒(声音输入)及触控垫中选择出的一个以上的设备。输出装置96a包括从监视器及投影仪中选择出的一个以上的设备。也可以使用触控面板那样具备输入装置95a和输出装置96a这两方的功能的设备。

[0158] 上述的各种数据的处理也可以作为能够供计算机来执行的程序而记录在磁盘(软盘及硬盘等)、光盘(CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD±R、DVD±RW等)、半导体存储器或者其他的非临时性的能够由计算机来读取的存储介质(non-transitory computer-readable storage medium)中。

[0159] 例如,记录于存储介质的信息能够由计算机(或嵌入式系统)读出。在存储介质中,记录形式(存储形式)是任意的。例如,计算机从存储介质读出程序并基于该程序而由CPU来执行程序中记载的指示。在计算机中,程序的获取(或读出)也可以通过网络来进行。

[0160] 实施方式可以包括以下的方案。

[0161] (方案1)

[0162] 一种机械手,其具备:

[0163] 第一保持单元,在与第一方向交叉的第二方向上设置有多个所述第一保持单元,

多个所述第一保持单元能够在所述第一方向上彼此独立地移动,且分别包括能够保持物品的多个第一保持部;以及

[0164] 第二保持单元,其能够在与平行于所述第一方向及所述第二方向的面交叉的第三方向上移动,且包括能够保持所述物品的多个第二保持部。

[0165] (方案2)

[0166] 根据方案1所述的机械手,其中,所述第二保持单元在所述第二方向上设置有多个。

[0167] (方案3)

[0168] 根据方案2所述的机械手,其中,多个所述第二保持单元分别与多个所述第一保持单元连结,

[0169] 多个所述第二保持单元在所述第一方向上的位置分别能够根据多个所述第一保持单元在所述第一方向上的位置而变化。

[0170] (方案4)

[0171] 根据方案2或3所述的机械手,其中,还具备将多个所述第二保持单元分别向所述第三方向驱动的多个促动器。

[0172] (方案5)

[0173] 根据方案2~4中任一方案所述的机械手,其中,所述机械手还具备使多个所述第二保持单元相对于多个所述第一保持单元在所述第一方向上的位置分别变化的多个驱动机构。

[0174] (方案6)

[0175] 根据方案5所述的机械手,其中,所述机械手还具备分别连结在多个所述第一保持单元与多个所述第二保持单元之间的多个连杆机构,

[0176] 多个所述第二保持单元以能够绕所述第二方向旋转的方式分别与所述多个连杆机构连结,

[0177] 所述多个驱动机构通过使所述多个连杆机构分别绕所述第二方向旋转,来改变多个所述第二保持单元在所述第一方向上的位置。

[0178] (方案7)

[0179] 根据方案6所述的机械手,其中,所述多个驱动机构包括分别与所述多个连杆机构连结的多个工作缸。

[0180] (方案8)

[0181] 根据方案1~7中任一方案所述的机械手,其中,还具备使多个所述第一保持单元及所述第二保持单元相对于沿着所述第二方向及所述第三方向的面倾斜的倾斜机构。

[0182] (方案9)

[0183] 根据方案1~8中任一方案所述的机械手,其中,还具备分别固定多个所述第一保持单元在所述第一方向上的位置的多个固定机构。

[0184] (方案10)

[0185] 根据方案1~9中任一方案所述的机械手,其中,所述多个第一保持部分别包括:

[0186] 第一杆,其沿着所述第一方向延伸;以及

[0187] 第一吸盘,其设置在所述第一杆的前端。

[0188] (方案11)

[0189] 根据方案1~10中任一方案所述的机械手,其中,所述多个第二保持部分别包括:

[0190] 第二杆,其沿着所述第三方向延伸;以及

[0191] 第二吸盘,其设置在所述第二杆的前端。

[0192] (方案12)

[0193] 一种保持装置,其具备:

[0194] 方案1~11中任一方案所述的机械手;以及

[0195] 移动装置,其使所述机械手沿着所述第一方向、所述第二方向或者所述第三方向移动。

[0196] (方案13)

[0197] 一种装卸系统,其具备:

[0198] 方案1~11中任一方案所述的机械手;

[0199] 移动装置,其使所述机械手沿着所述第一方向、所述第二方向或者所述第三方向移动;以及

[0200] 输送机,由所述机械手保持的物品被载置到该输送机,该输送机使所载置的所述物品移动。

[0201] (方案14)

[0202] 根据方案13所述的装卸系统,其中,所述输送机将载置的所述物品向与所述输送机相邻设置的搬运装置搬运。

[0203] (方案15)

[0204] 根据方案13或14所述的装卸系统,其中,还具备使所述输送机沿着所述第一方向移动的升降装置。

[0205] (方案16)

[0206] 根据方案13~15中任一方案所述的装卸系统,还具备对装载的多个所述物品进行拍摄的摄像装置。

[0207] 根据以上所说明的实施方式,提供能够稳定地保持更多样的物品的机械手、保持装置及装卸系统。

[0208] 以上,例示了本发明的若干实施方式,但这些实施方式是作为示例来提示的,并不意在限定发明的范围。这些实施方式能够以其他各种各样的形式实施,在不脱离发明的主旨的范围内能够进行各种省略、置换、变更等。这些实施方式及其变形例包含在发明的范围、主旨中,并且包含在权利要求书所记载的发明及其等同的范围内。另外,前述的各实施方式能够相互组合来实施。

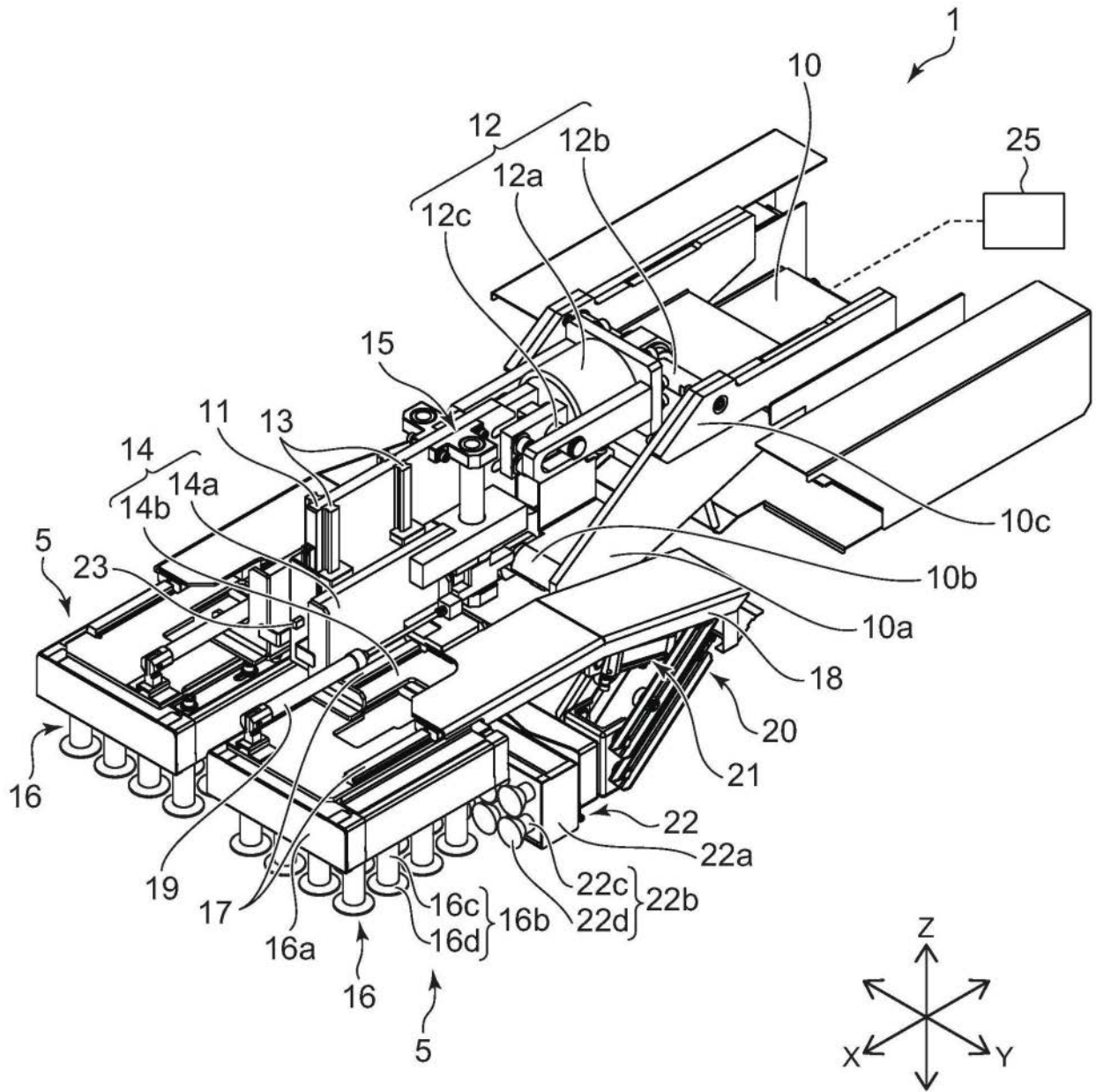


图1

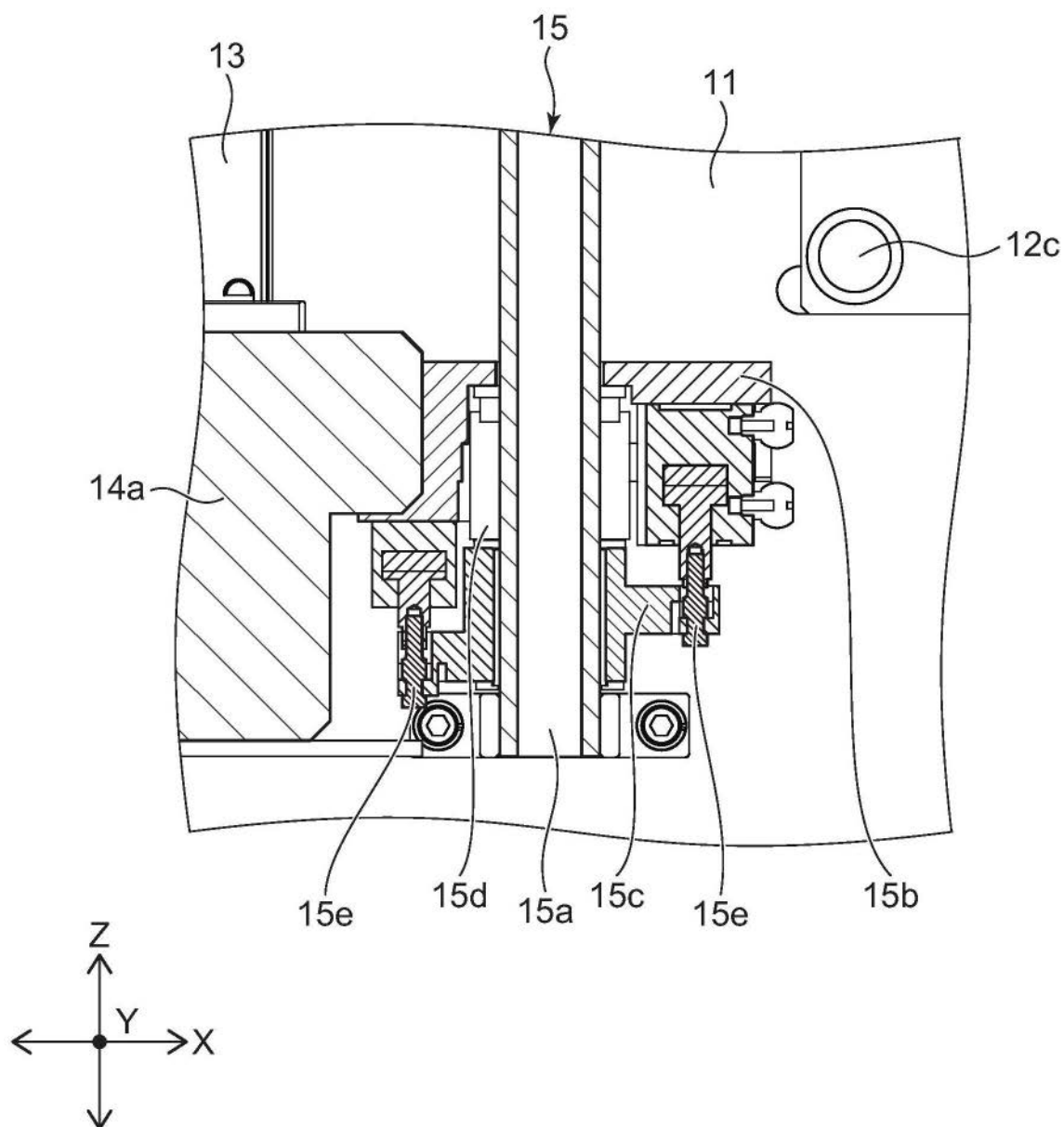


图2

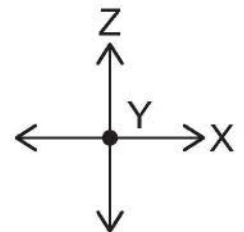
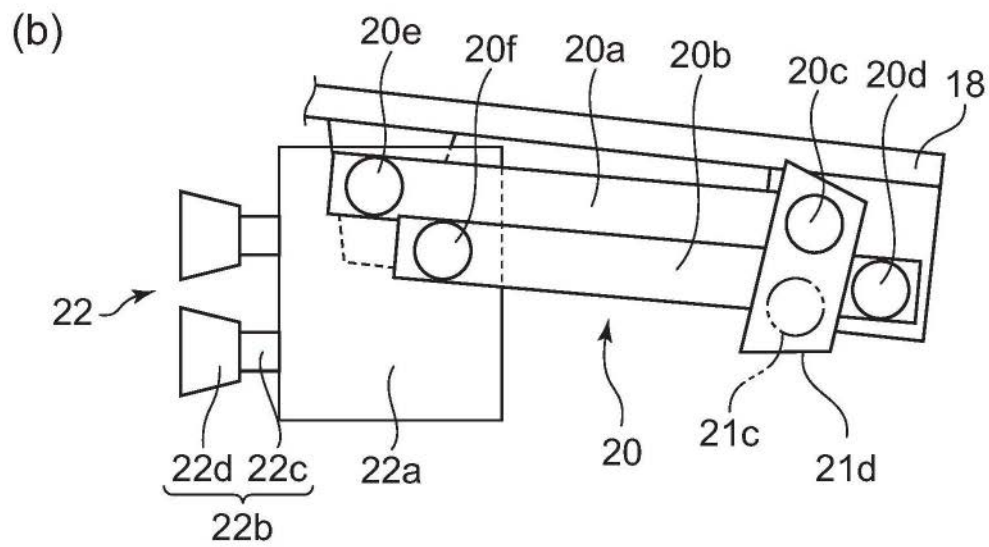
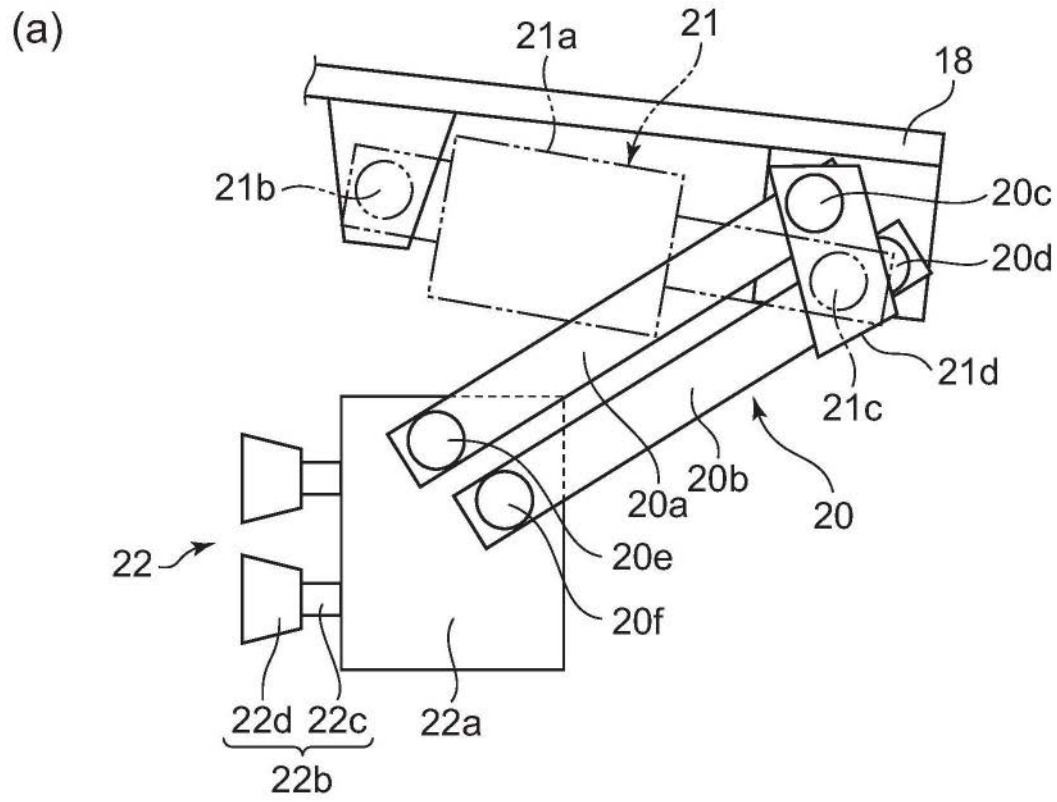


图4

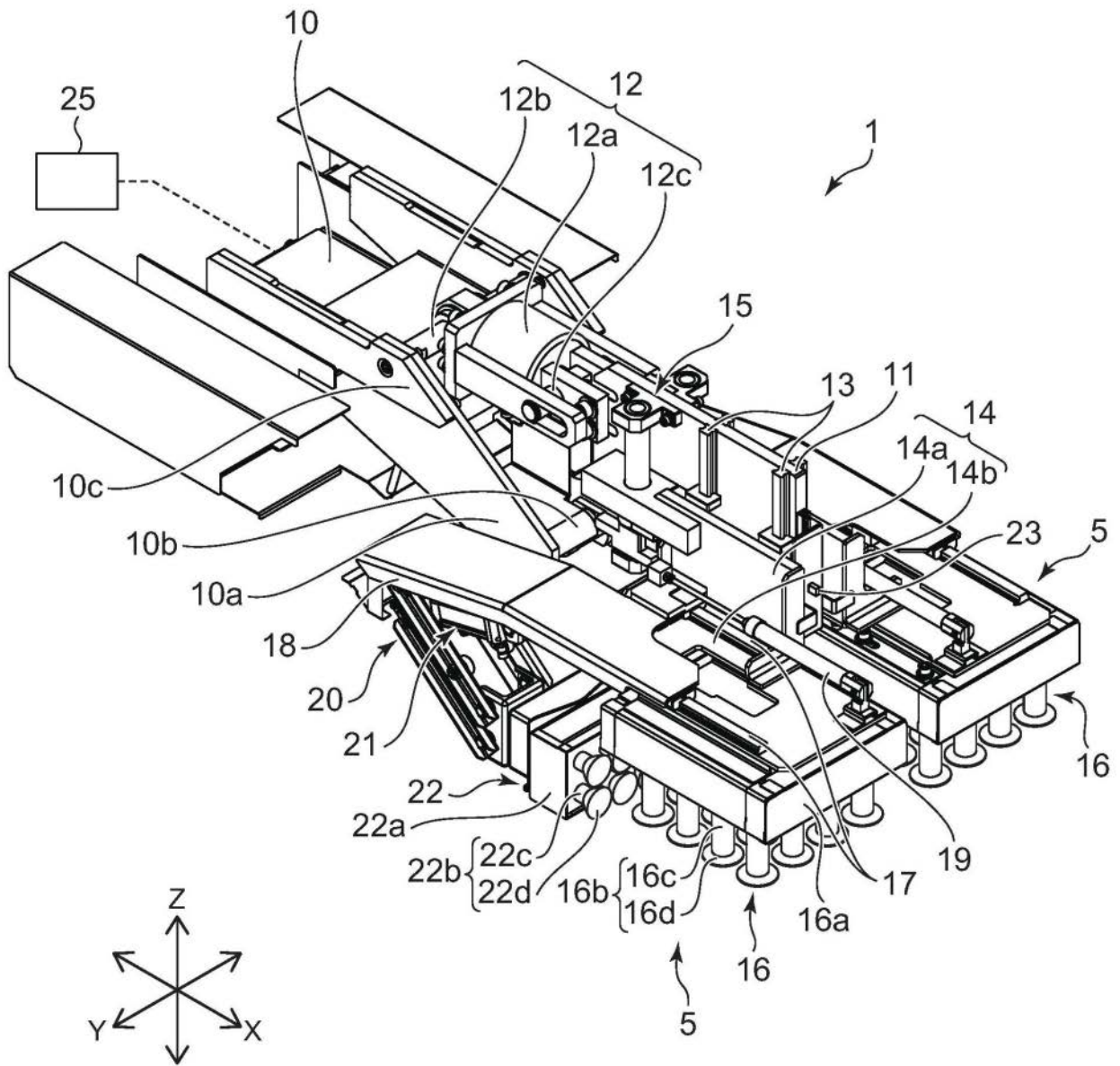


图5

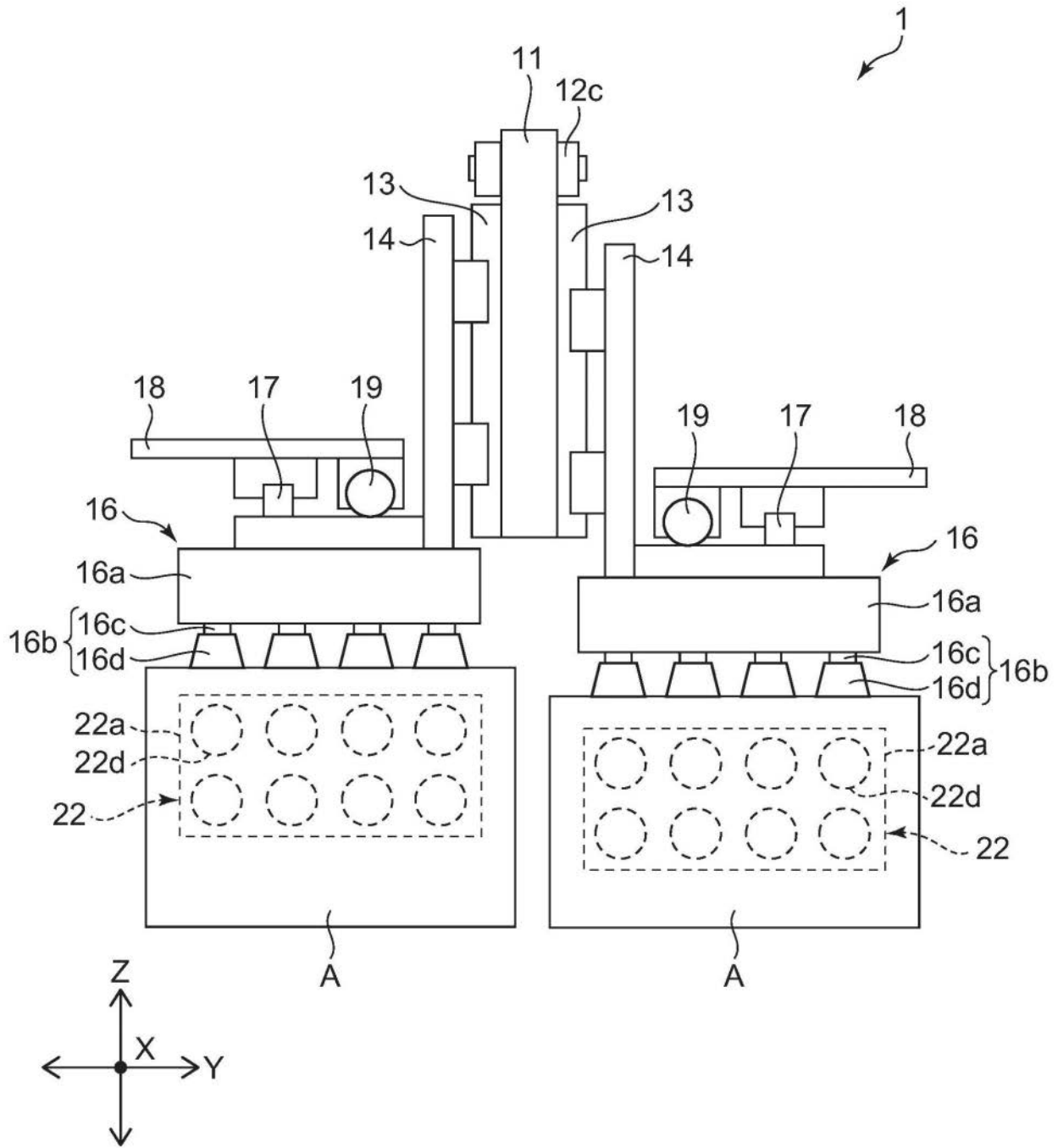


图6

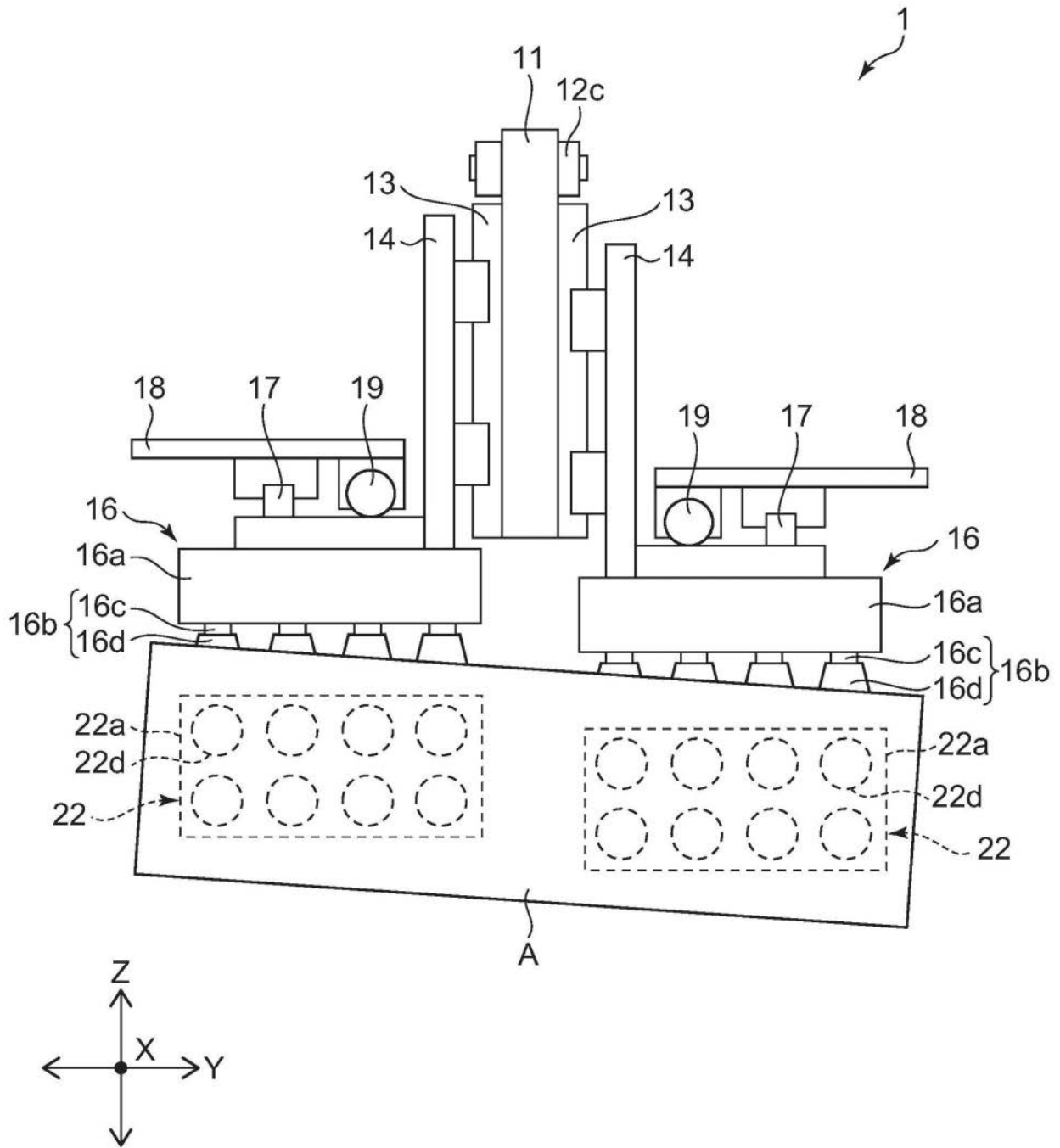


图7

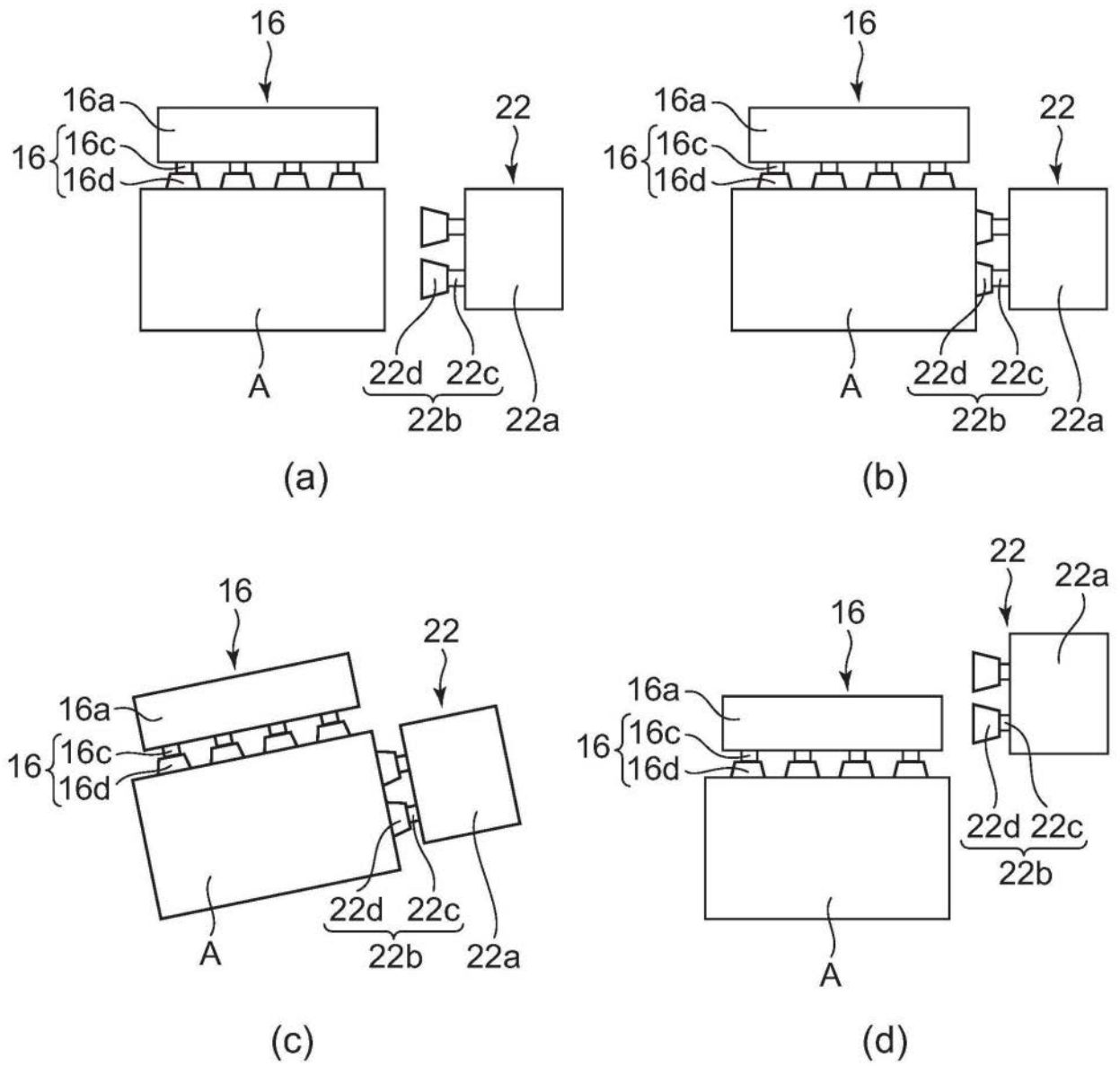


图8

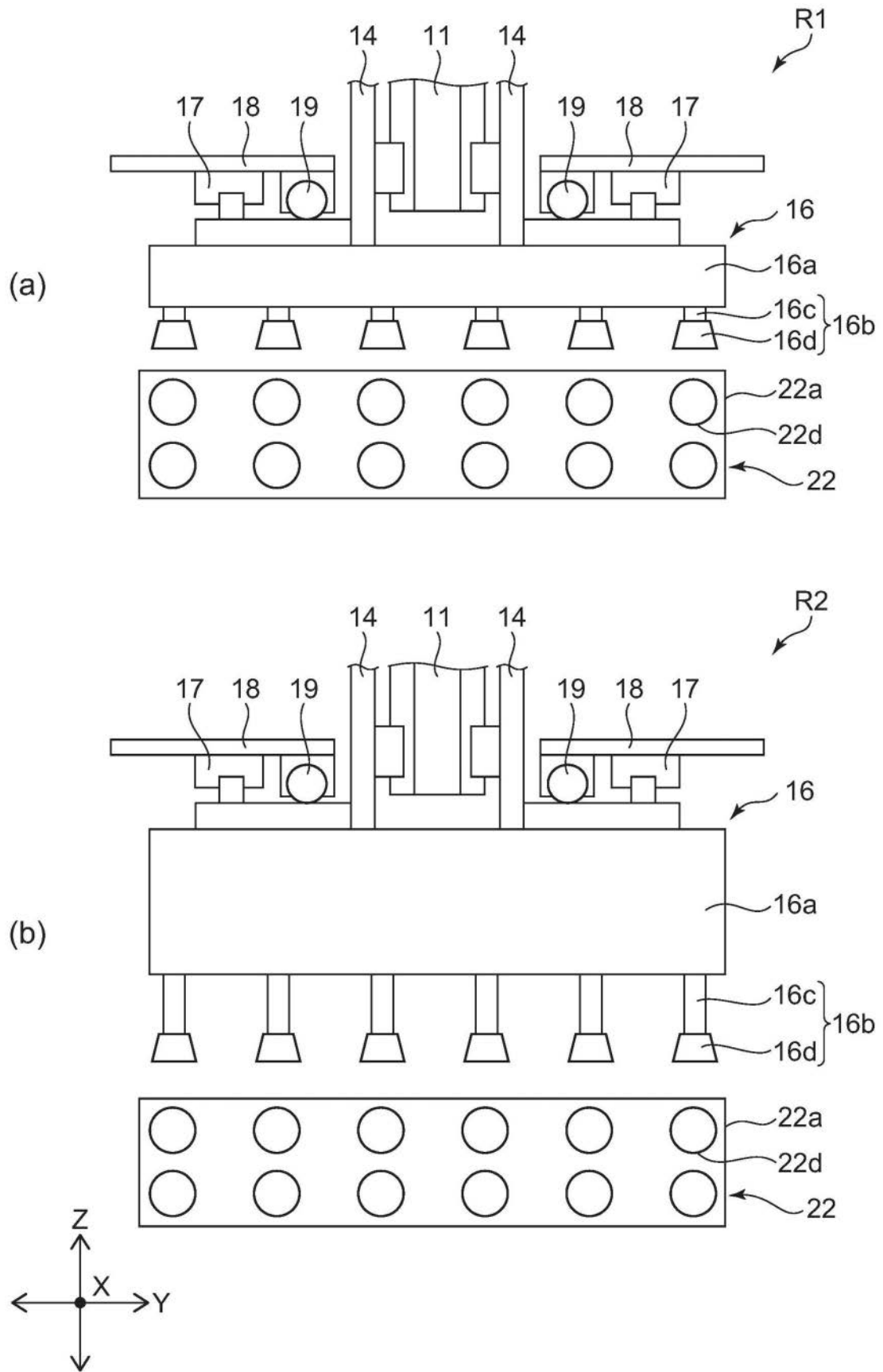


图9

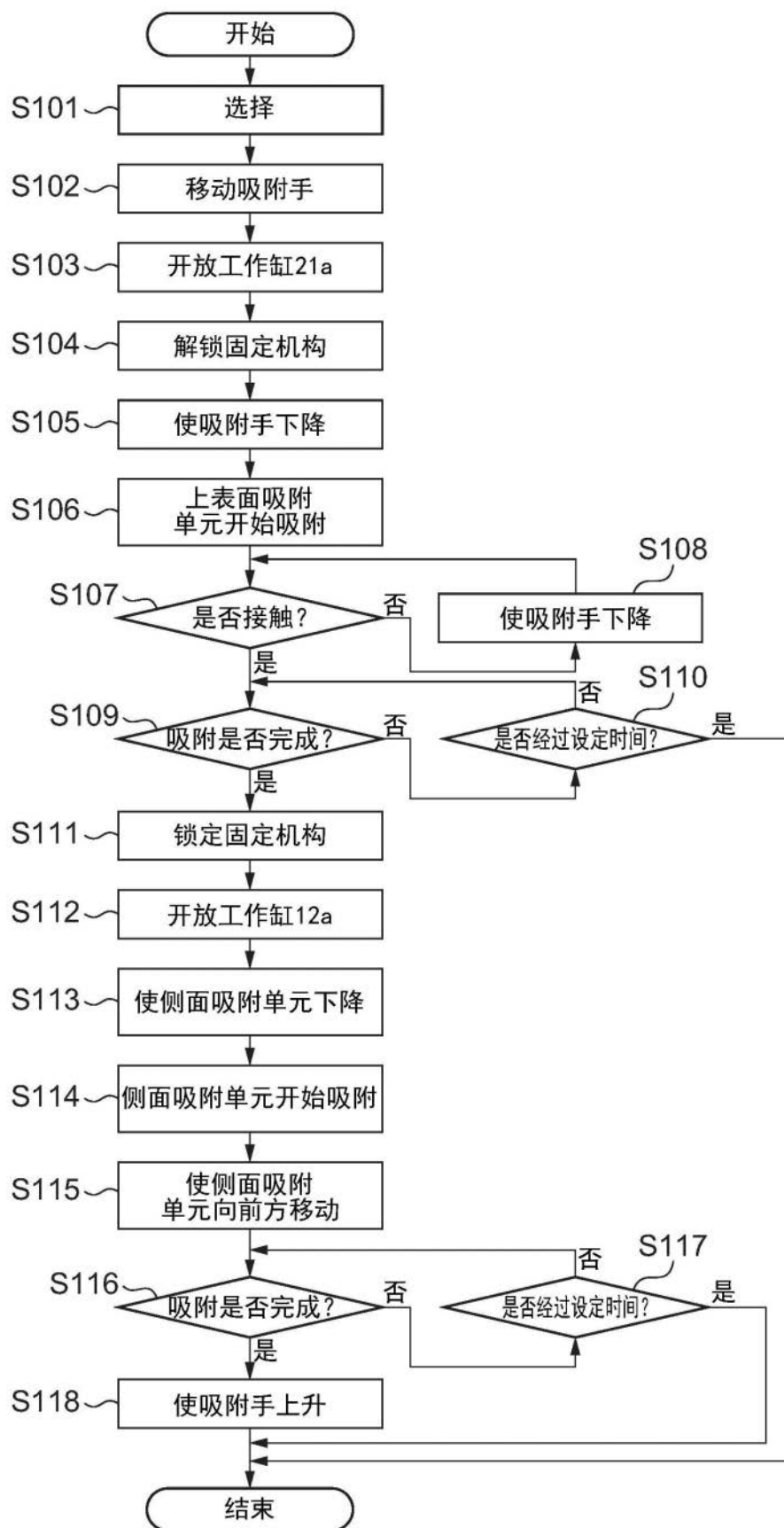


图11

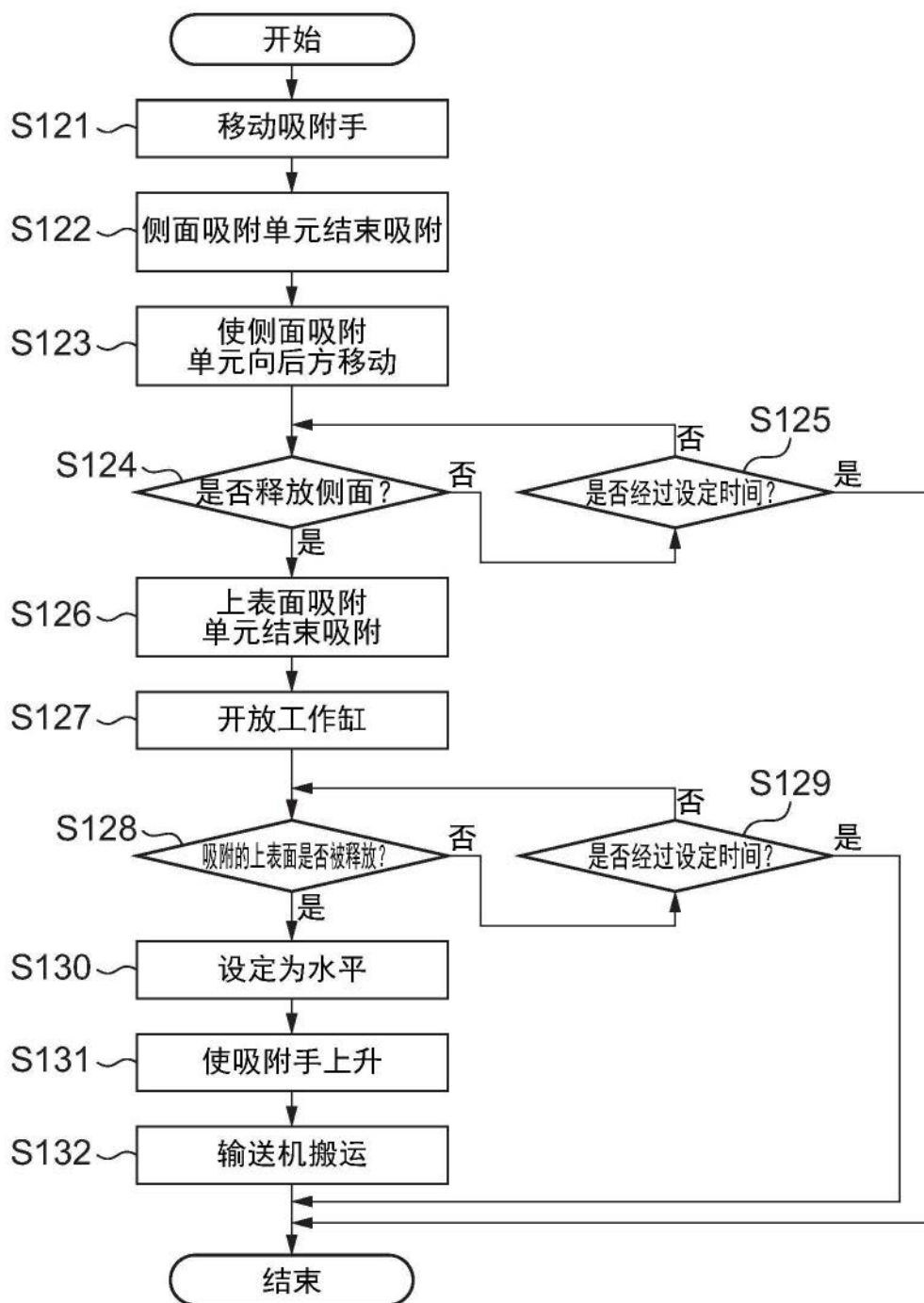


图12

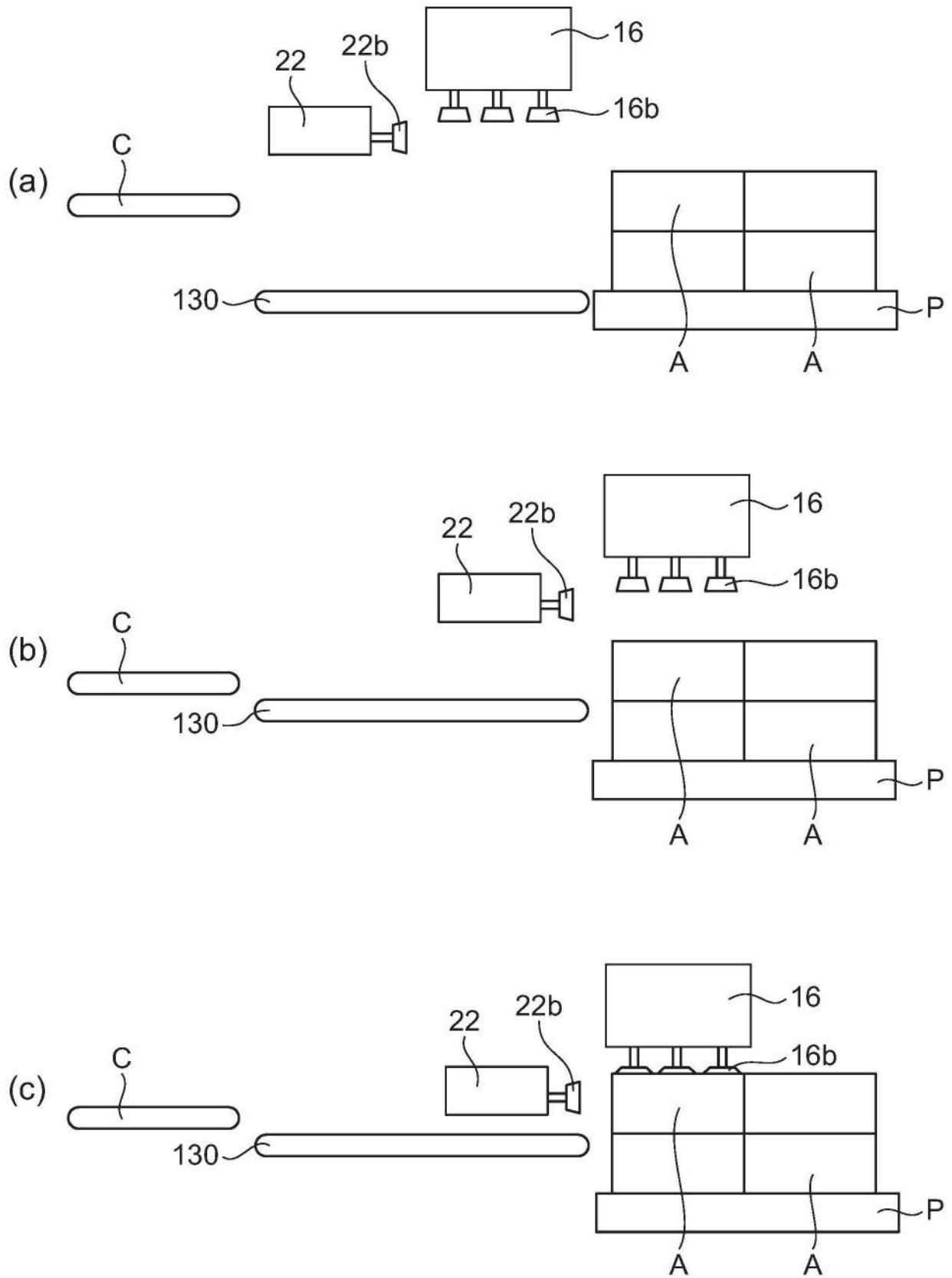


图13

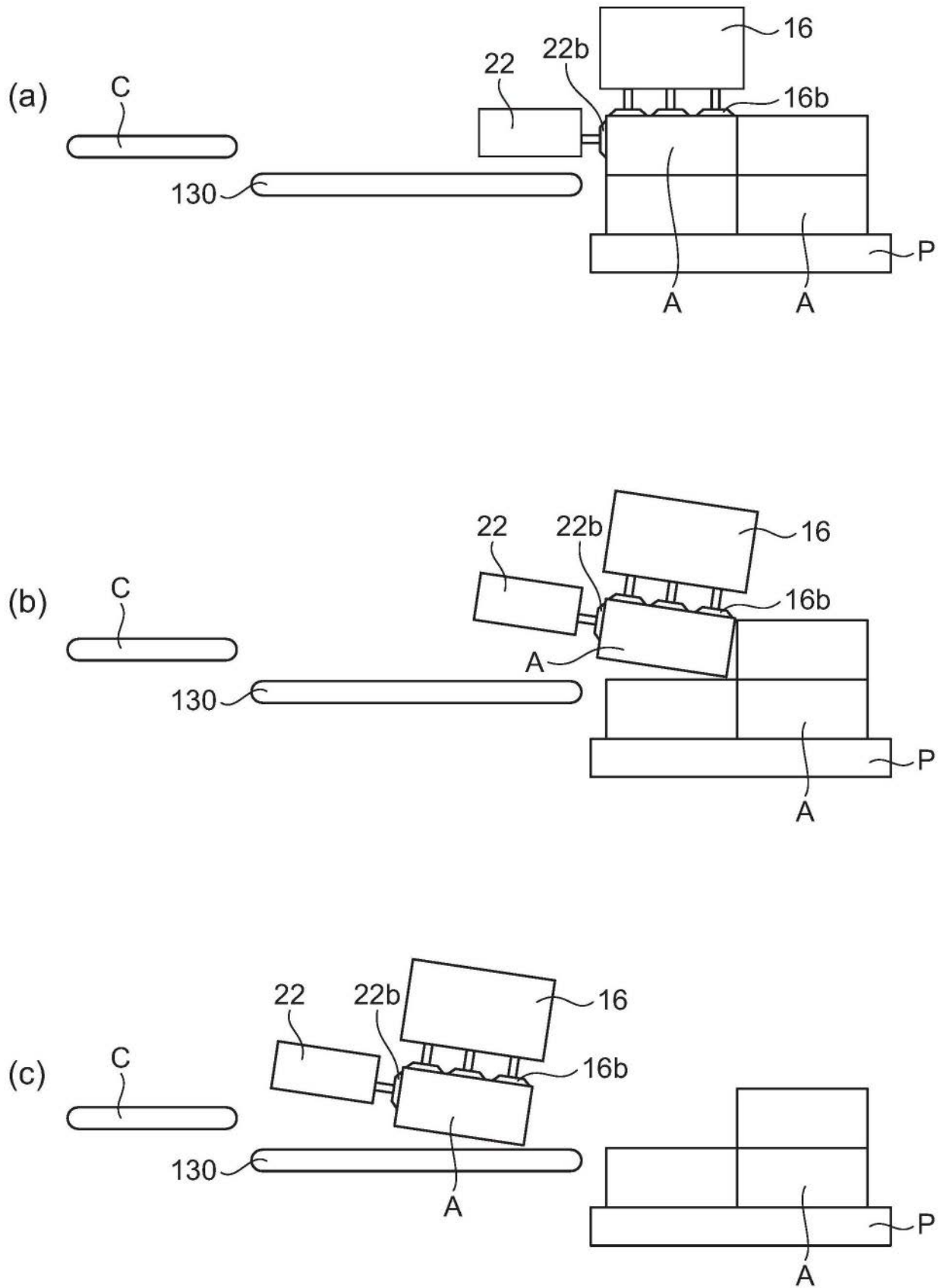


图14

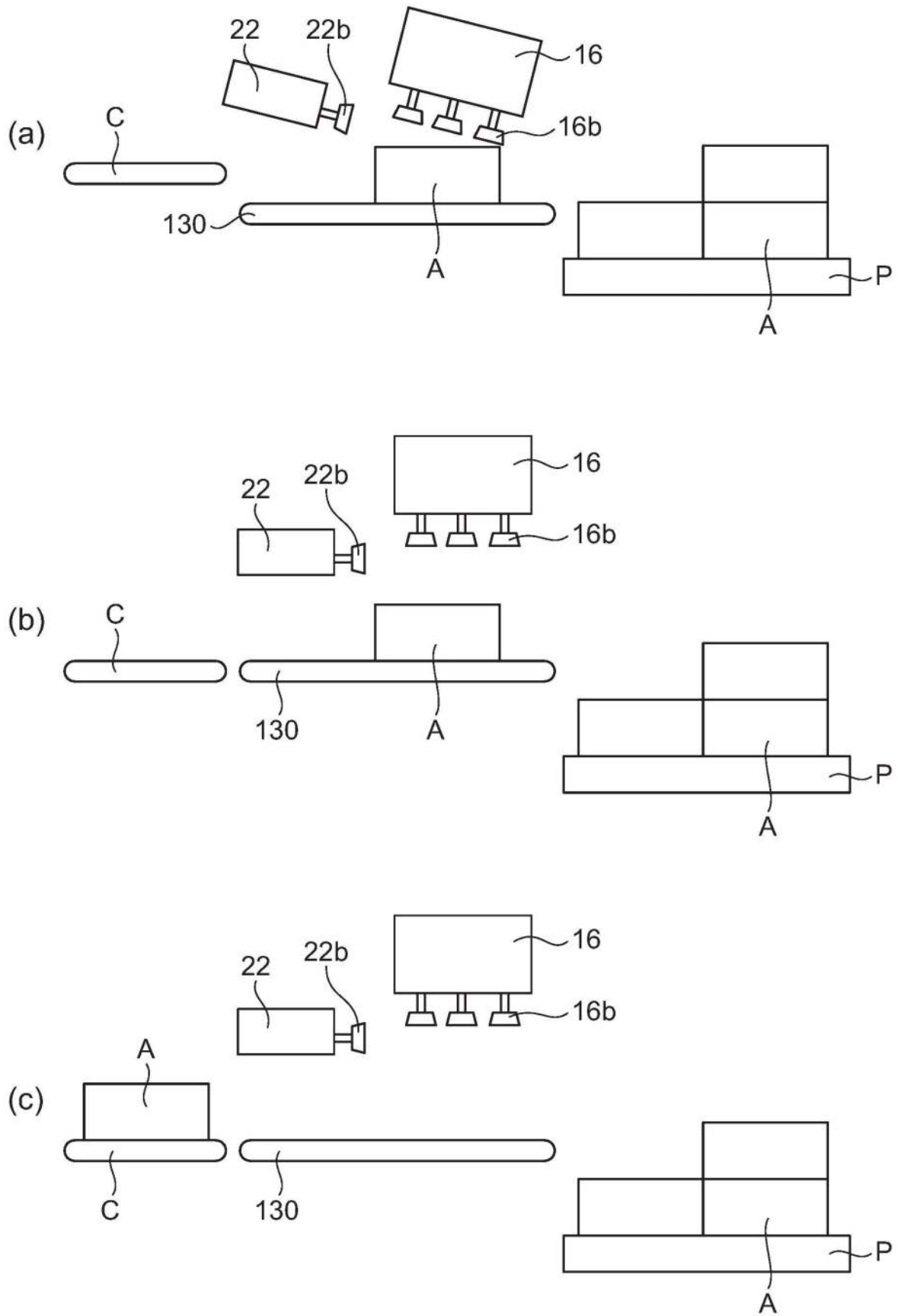


图15

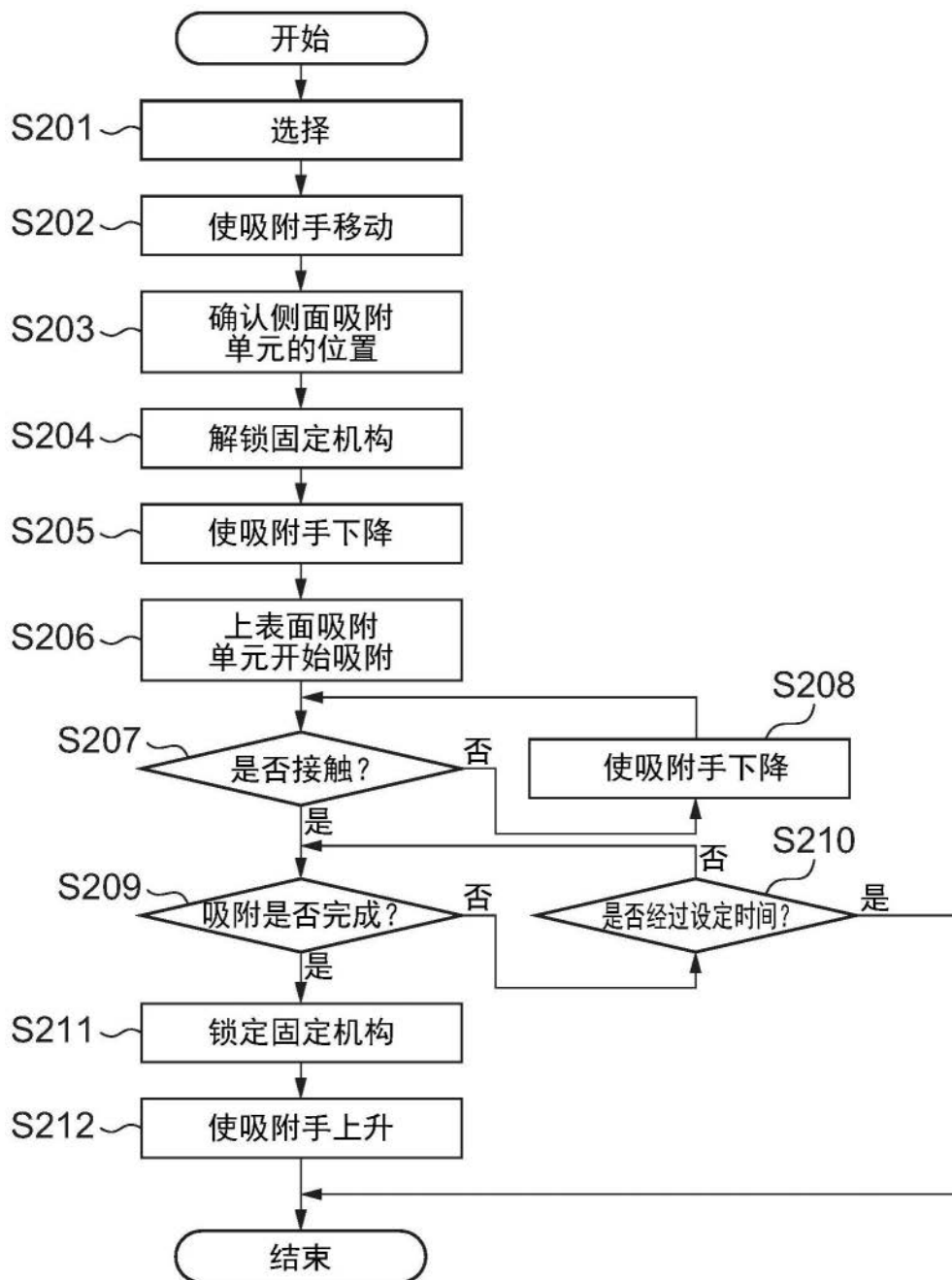


图16

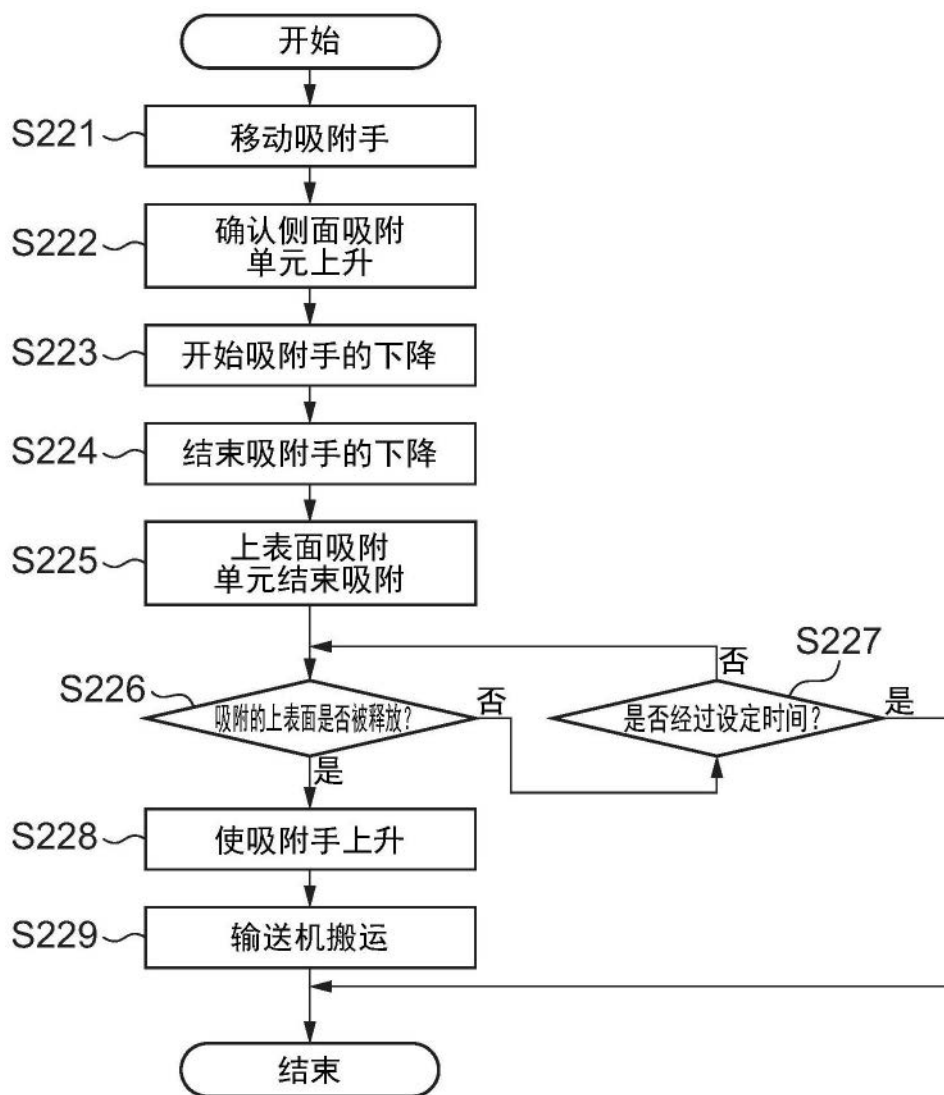


图17

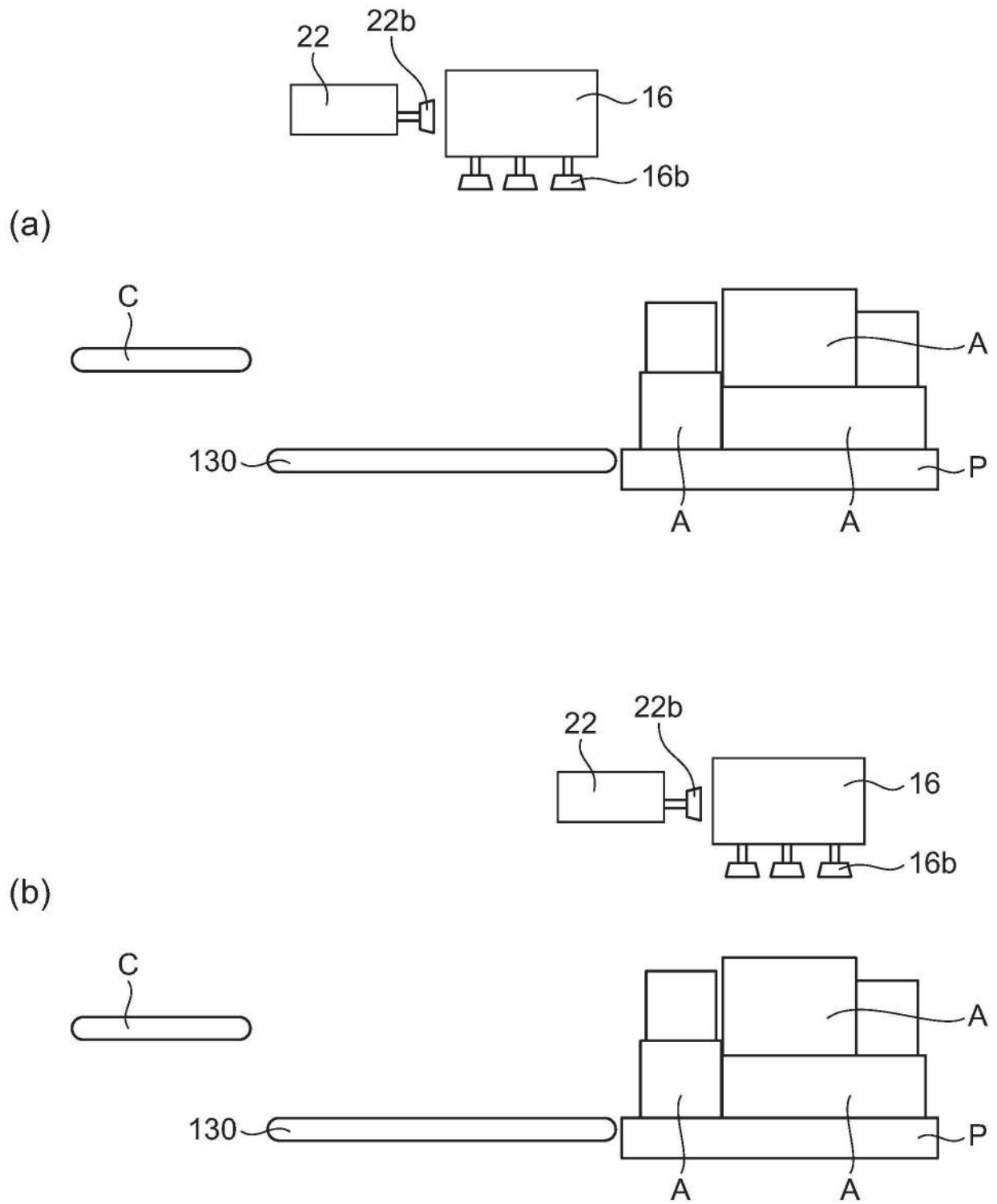


图18

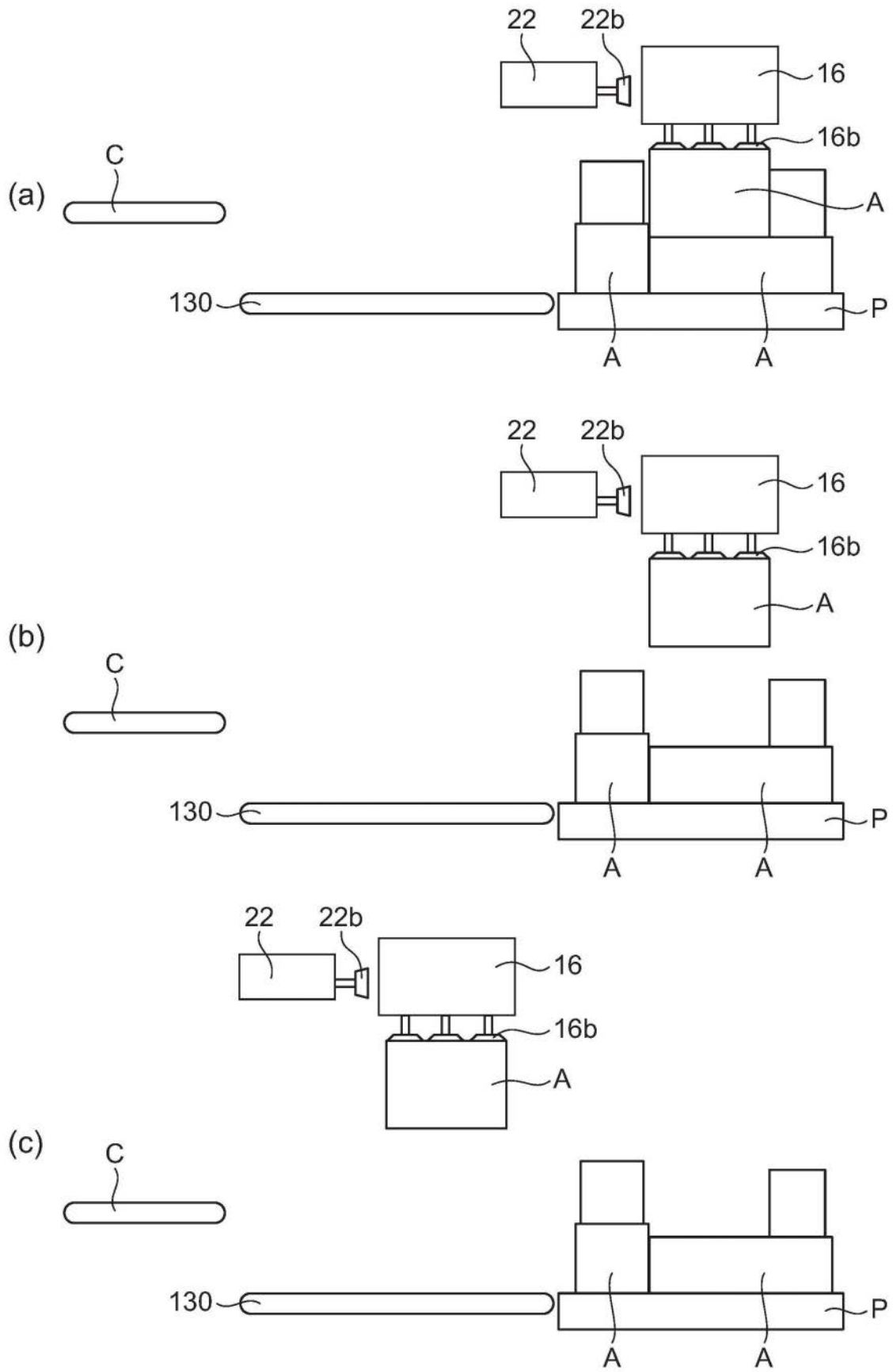


图19

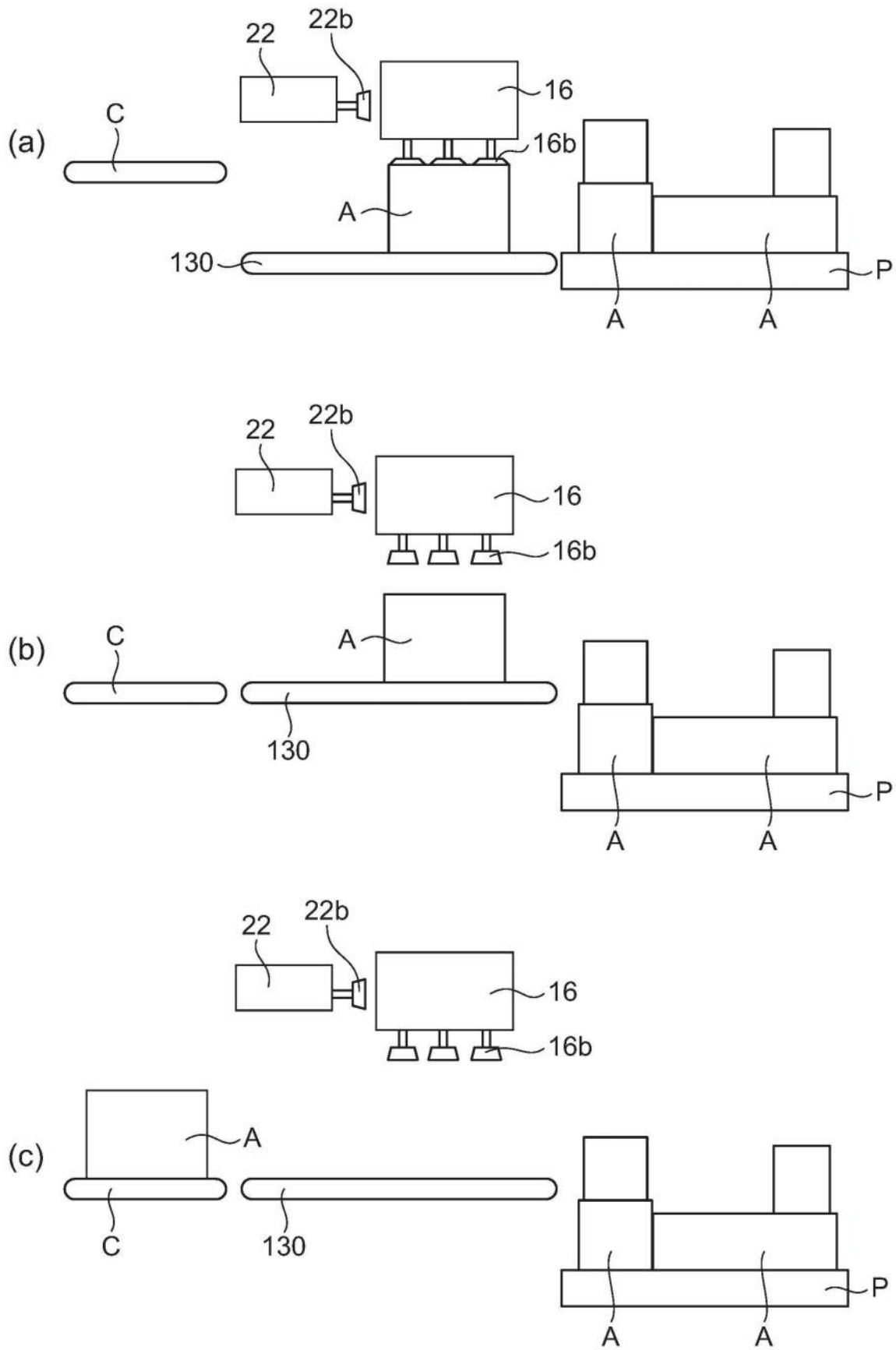


图20

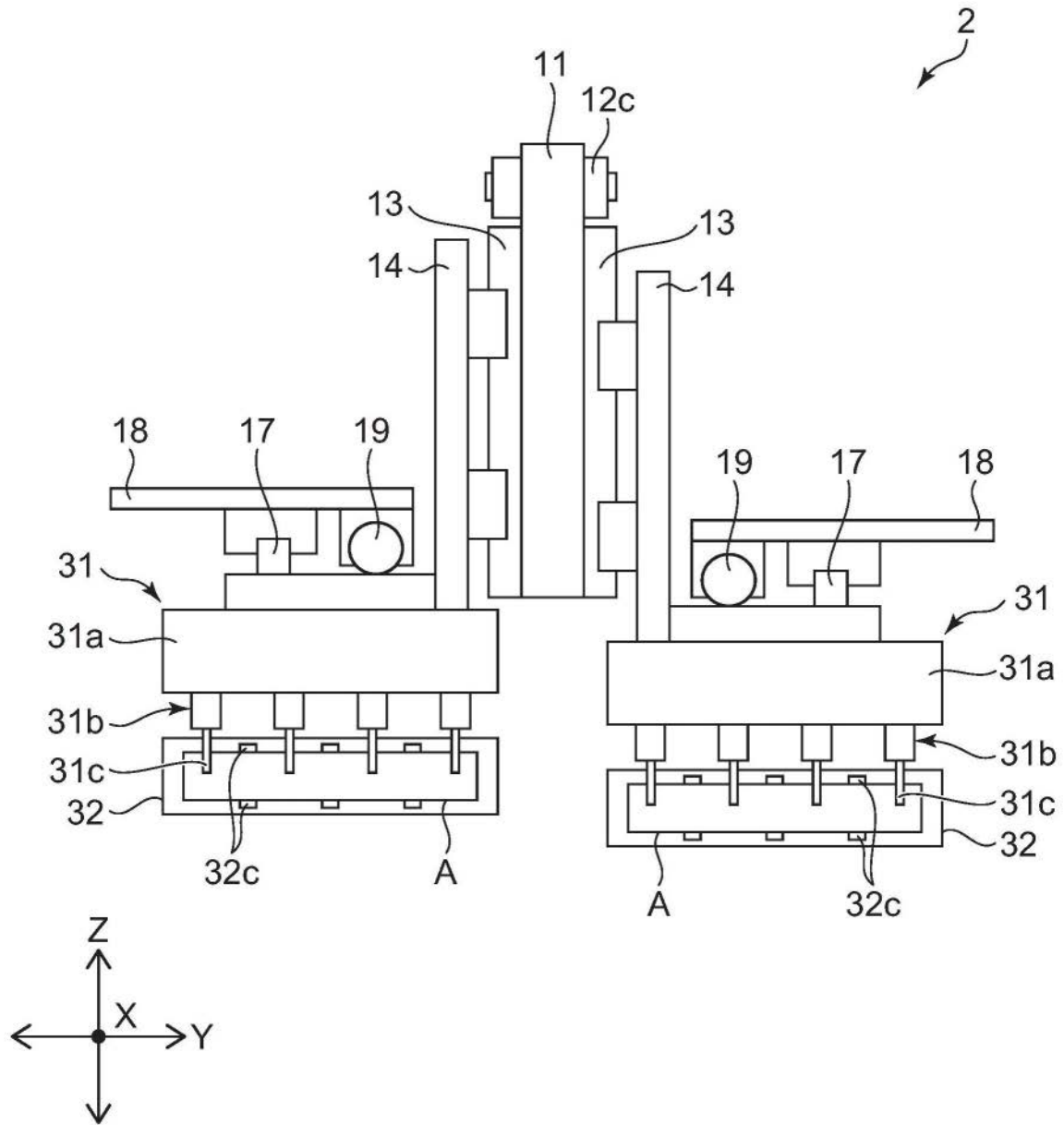


图21

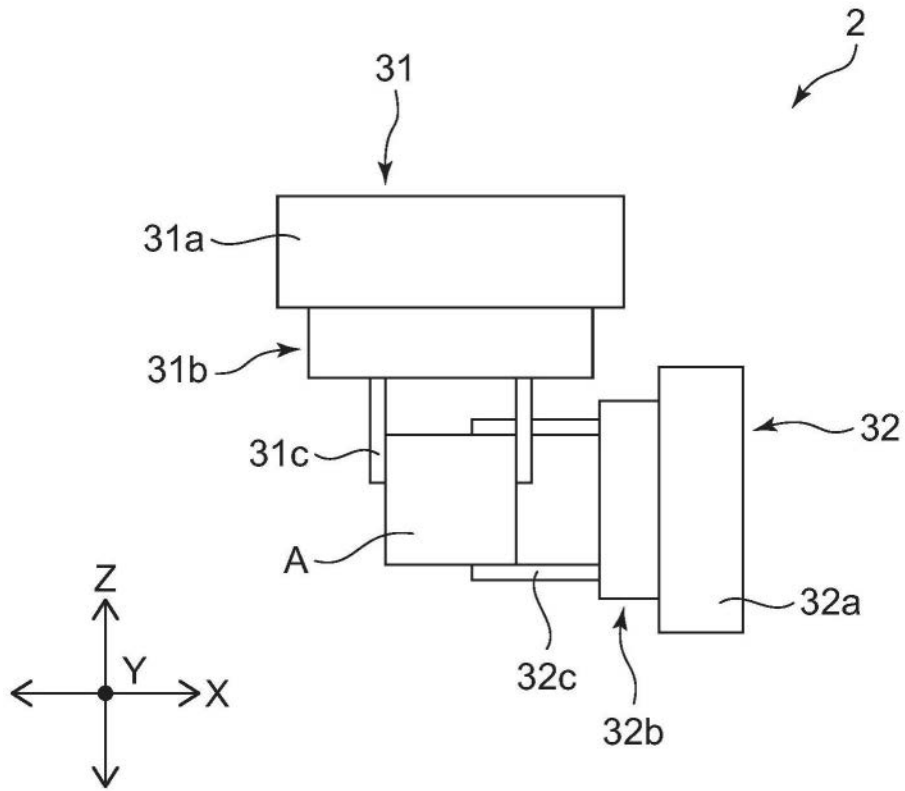


图22

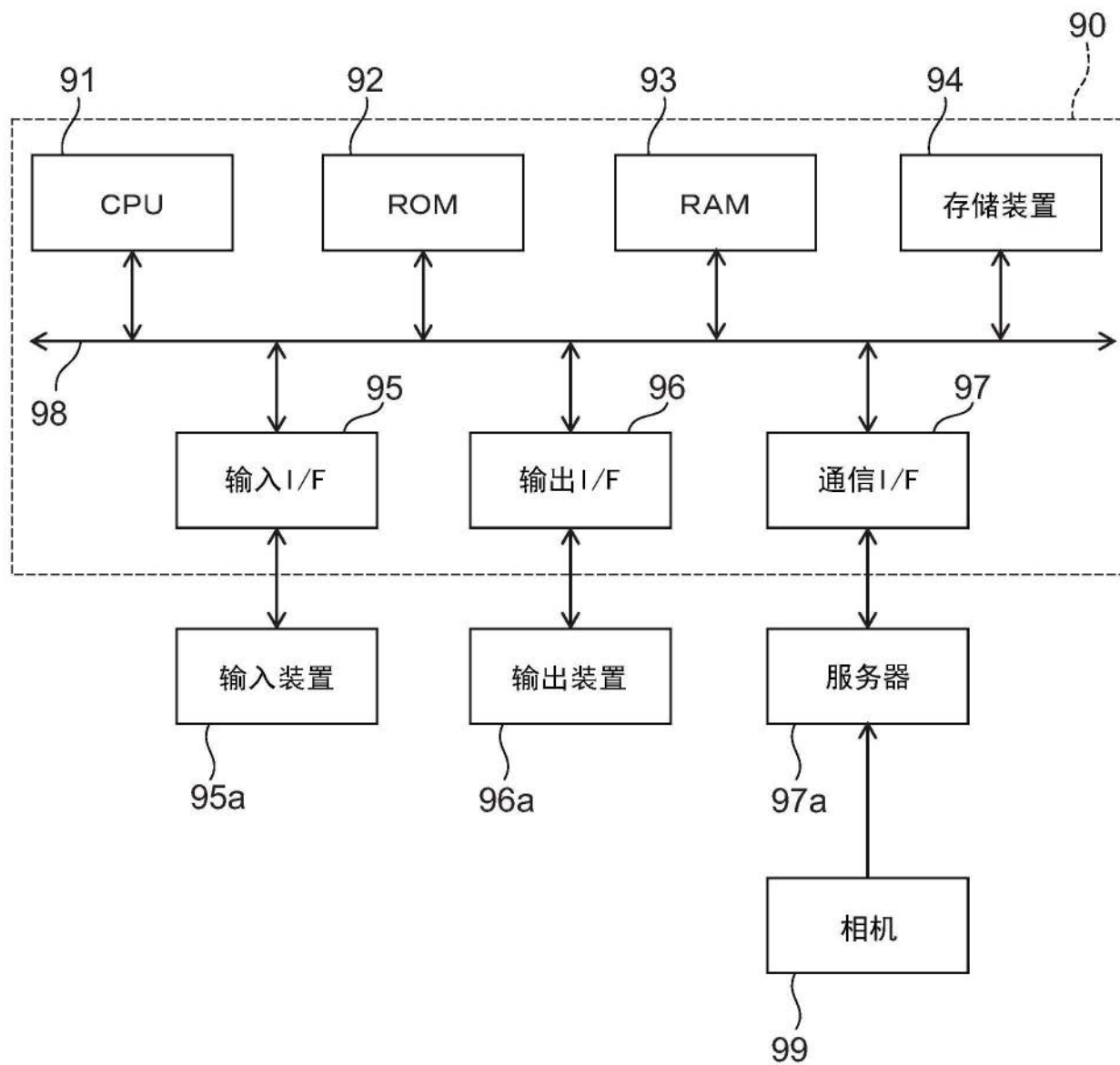


图23