



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111148706 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 201880039044.1

(22)申请日 2018.06.07

(30)优先权数据

2017-115171 2017.06.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.12.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/021894 2018.06.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/230441 JA 2018.12.20

(71)申请人 川崎重工业株式会社

地址 日本兵库县

(72)发明人 坂东贤二 平田和范 屈木惠太

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 周宏志 刘晓岑

(51)Int.Cl.

B65G 43/08(2006.01)

B65B 57/10(2006.01)

B65G 47/256(2006.01)

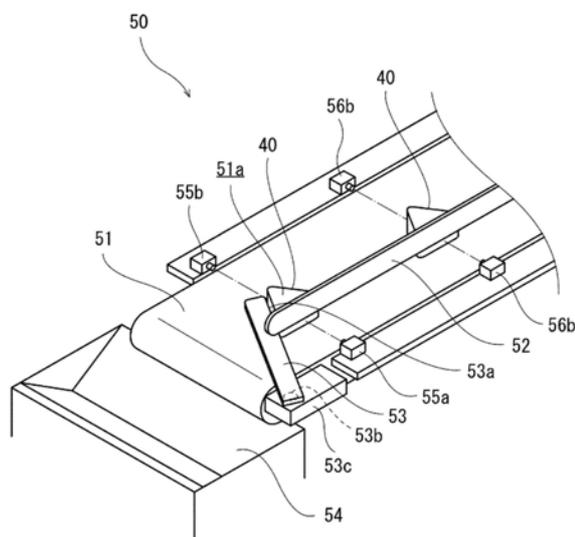
权利要求书2页 说明书17页 附图20页

(54)发明名称

搬运装置以及搬运方法

(57)摘要

本发明提供即便在工件改变姿势、位置的情况下,也能够不与该工件干涉地进行随后搬运来的工件的搬运的搬运装置、装箱装置以及搬运方法。在工件被搬运至检测位置的时机,由末端侧传感器检测到检测位置不存在工件时,控制部判断为工件的搬运存在异常。



1. 一种搬运装置,其特征在于,具备:

搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的工件;

引导部,其设置为对由所述搬运机构搬运的所述工件的搬运进行引导,并设置为引导所述工件的引导面沿着搬运方向延伸;

止动器,其具有通过按压所述工件而使所述工件的搬运停止的按压部,并配置为所述引导面与所述按压部之间所成的角度成为具有所述工件的所述锐角部的角度以上的角度的锐角;

第1检测机构,其对在由所述引导面和所述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在所述工件进行检测;以及

第1判断机构,其在所述工件搬运至所述检测位置的时机,由所述第1检测机构检测到所述检测位置不存在所述工件时,判断为所述工件的搬运存在异常。

2. 根据权利要求1所述的搬运装置,其特征在于,

具备通过检测机构,所述通过检测机构能够对所述工件在所述搬运机构的比所述检测位置靠搬运方向的上游侧的触发位置通过进行检测,

所述时机是从由所述通过检测机构检测到在所述触发位置通过起、经过了所述工件从所述触发位置搬运至所述检测位置所花费的时间后的时间。

3. 一种搬运装置,其特征在于,具备:

搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的工件;

引导部,其设置为对由所述搬运机构搬运的所述工件的搬运进行引导,并设置为引导所述工件的引导面沿着搬运方向延伸;

止动器,其具有通过按压所述工件而使所述工件的搬运停止的按压部,并配置为所述引导面与所述按压部之间所成的角度成为具有所述工件的所述锐角部的角度以上的角度的锐角;

第1检测机构,其对在由所述引导面和所述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在所述工件进行检测;

第2检测机构,其对在比所述第1检测机构靠上游侧的滞留位置处是否滞留有所述工件进行检测;以及

第2判断机构,其在由所述第1检测机构检测出所述检测位置不存在所述工件、且由所述第2检测机构检测出所述滞留位置滞留有所述工件时,判断为所述工件的搬运存在异常。

4. 根据权利要求3所述的搬运装置,其特征在于,

所述滞留位置位于比所述检测位置靠向上游侧、至少离开所述工件的沿着所述搬运方向的长度的大小的位置。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的搬运装置,其特征在于,

所述工件具有具备3个所述锐角部的三棱柱形状。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的搬运装置,其特征在于,

具备止动器移动机构,所述止动器移动机构使所述止动器从所述按压部使所述工件的搬运停止的停止位置向所述按压部不使所述工件的搬运停止的搬运位置移动。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的搬运装置,其特征在于,

在判断为所述工件的搬运存在异常时,所述工件配置于从所述搬运机构的搬运路径退

避的退避部。

8. 一种搬运方法,其为使用搬运装置进行工件的搬运的搬运方法,所述搬运装置具备:搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的所述工件;

引导部,其设置为对由所述搬运机构搬运的所述工件的搬运进行引导,并设置为引导所述工件的引导面沿着搬运方向延伸;以及

止动器,其具有通过按压所述工件而使所述工件的搬运停止的按压部,并配置为所述引导面与所述按压部之间所成的角度成为具有所述工件的所述锐角部的角度以上的角度的锐角,

所述搬运方法的特征在于,具备:

第1检测工序,对在由所述引导面和所述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在所述工件进行检测;和

第1判断工序,在所述第1检测工序中在所述工件搬运至所述检测位置的时机检测到所述检测位置不存在所述工件时,判断为所述工件的搬运存在异常。

9. 一种搬运方法,其为使用搬运装置进行工件的搬运的搬运方法,所述搬运装置具备:搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的所述工件;

引导部,其设置为对由所述搬运机构搬运的所述工件的搬运进行引导,并设置为引导所述工件的引导面沿着搬运方向延伸;以及

止动器,其具有通过按压所述工件而使所述工件的搬运停止的按压部,并配置为所述引导面与所述按压部之间所成的角度成为具有所述工件的所述锐角部的角度以上的角度的锐角,

所述搬运方法的特征在于,具备:

第1检测工序,对在由所述引导面和所述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在所述工件进行检测;

第2检测工序,对在比所述检测位置靠上游侧的滞留位置处是否滞留有所述工件进行检测;以及

第2判断工序,当在所述第1检测工序中检测出所述检测位置不存在所述工件、且在所述第2检测工序中检测出所述滞留位置滞留有所述工件时,判断为所述工件的搬运存在异常。

## 搬运装置以及搬运方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过搬运机构搬运工件的搬运装置以及通过搬运机构搬运工件的搬运方法。

### 背景技术

[0002] 以往,提出有通过保持饭团、并将保持的饭团收容于箱内,从而不依赖于手工而将饭团配置于箱内的装置。作为这样的装置,例如,存在专利文献1公开的装置。在专利文献1中,将饭团搬运至规定位置时,饭团由装置保持,装置使保持的饭团向箱内移动。

[0003] 专利文献1:日本特开2011-251702号公报

[0004] 然而,在饭团等工件被搬运至保持的位置之前,存在由于某些理由而导致工件改变姿势、位置的可能性。在姿势、位置极大地变化的情况下,存在装置无法保持工件的可能性。另外,在装置无法保持工件的情况下,存在无法将工件配置于箱内的可能性。

[0005] 若改变了姿势的工件保持原样留在由装置的保持部保持的位置,则成为接下来要搬运来的工件的妨碍,存在无法将接下来的工件搬运至由保持部保持的位置的可能性。另外,若无法将接下来的工件搬运至由保持部保持的位置,则装置无法保持接下来的工件,因此存在无法将之后的工件配置于箱内的可能性。

### 发明内容

[0006] 因此,本发明鉴于上述状况,目的在于提供即便在工件改变姿势、位置的情况下也能够不与该工件干涉地进行随后搬运来的工件的搬运的搬运装置、装箱装置以及搬运方法。

[0007] 本发明的搬运装置的特征在于,具备:搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的工件;引导部,其设置为对由上述搬运机构搬运的上述工件的搬运进行引导,并设置为引导上述工件的引导面沿着搬运方向延伸;止动器,其具有通过按压上述工件而使上述工件的搬运停止的按压部,且配置为上述引导面与上述按压部之间所成的角度成为具有上述工件的上述锐角部的角度以上的角度的锐角;第1检测机构,其对在由上述引导面和上述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在上述工件进行检测;以及第1判断机构,其在上述工件搬运至上述检测位置的时机,由上述第1检测机构检测到上述检测位置不存在上述工件时,判断为上述工件的搬运存在异常。

[0008] 在上述结构的搬运装置中,在工件没有以正常的位置、姿势被搬运至由第1检测机构进行检测的检测位置的情况下,能够检测该情况,因此能够将没有以正常的位置、姿势搬运的工件从搬运机构的搬运路径除去。因此,能够抑制没有以正常的位置、姿势搬运的工件保持原样留在搬运路径而与接下来搬运来的工件干涉的情况,能够高效地进行连续的工件的搬运。

[0009] 另外,也可以是,具备通过检测机构,上述通过检测机构能够对上述工件在上述搬运机构的比上述检测位置靠搬运方向的上游侧的触发位置通过进行检测,上述时机是从由

上述通过检测机构检测到在上述触发位置通过起、经过了上述工件从上述触发位置搬运至上述检测位置所花费的时间后的时间。

[0010] 在从由通过检测机构检测到工件在触发位置通过起、经过了工件从触发位置搬运至检测位置所花费的时间的时机,当第1检测机构检测到检测位置不存在工件时,判断为工件的搬运存在异常,因此在工件正常搬运时工件可靠地到达检测位置的时机,检测在检测位置是否存在工件。因此,能够可靠地检测工件的搬运是否正常地进行。

[0011] 另外,本发明的搬运装置的特征在于,具备:搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的工件;引导部,其设置为对由上述搬运机构搬运的上述工件的搬运进行引导,并设置为引导上述工件的引导面沿着搬运方向延伸;止动器,其具有通过按压上述工件而使上述工件的搬运停止的按压部,并配置为上述引导面与上述按压部之间所成的角度成为具有上述工件的上述锐角部的角度以上的角度的锐角;第1检测机构,其对在由上述引导面和上述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在上述工件进行检测;第2检测机构,其对在比上述第1检测机构靠上游侧的滞留位置处是否滞留上述工件进行检测;以及第2判断机构,其在由上述第1检测机构检测出上述检测位置不存在上述工件、且由上述第2检测机构检测出上述滞留位置滞留上述工件时,判断为上述工件的搬运存在异常。

[0012] 在上述结构的搬运装置中,在工件滞留至利用第2检测机构进行检测的滞留位置的情况下,能够检测到该情况,因此能够将在搬运机构的搬运路径上滞留的工件从搬运路径除去。因此,能够抑制在搬运路径上滞留的工件保持原样留在搬运路径而与接下来搬运来的工件干涉的情况,能够高效地进行连续的工件的搬运。

[0013] 另外,也可以是,上述滞留位置位于比上述检测位置靠向上游侧、至少离开上述工件的沿着上述搬运方向的长度的大小的位置。

[0014] 滞留位置位于比检测位置靠向上游侧、至少离开工件的沿着搬运方向的长度的大小的位置,因此能够在工件产生滞留时可靠地检测该情况。

[0015] 另外,也可以是,上述工件具有具备3个上述锐角部的三棱柱形状。

[0016] 工件具有三棱柱形状,因此工件容易进入由引导面和按压部夹着的区域,能够可靠地进行利用第1检测机构的检测位置处是否存在工件的检测。

[0017] 另外,也可以是,具备止动器移动机构,上述止动器移动机构使上述止动器从上述按压部使上述工件的搬运停止的停止位置向上述按压部不使上述工件的搬运停止的搬运位置移动。

[0018] 通过止动器移动机构使止动器从使工件的搬运停止的停止位置向不使工件的搬运停止的搬运位置移动,因此在判断为工件的搬运存在异常时,能够抑制将该工件向搬运路径的下游侧搬运而与接下来搬运来的工件干涉的情况。

[0019] 另外,也可以是,在判断为上述工件的搬运存在异常时,上述工件配置于从上述搬运机构的搬运路径退避的退避部。

[0020] 在判断为工件的搬运存在异常时,工件配置于从搬运机构的搬运路径退避的退避部,因此能够抑制工件保持原样留在搬运路径而与接下来搬运来的工件干涉的情况。

[0021] 另外,本发明的搬运方法是使用搬运装置进行工件的搬运的搬运方法,上述搬运装置具备:搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的上述工件;引导部,

其设置为对由上述搬运机构搬运的上述工件的搬运进行引导,并设置为引导上述工件的引导面沿着搬运方向延伸;以及止动器,其具有通过按压上述工件而使上述工件的搬运停止的按压部,并配置为上述引导面与上述按压部之间所成的角度成为具有上述工件的上述锐角部的角度以上的角度的锐角,上述搬运方法的特征在于,具备:第1检测工序,对在由上述引导面和上述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在上述工件进行检测;和第1判断工序,在上述第1检测工序中在上述工件搬运至上述检测位置的时机检测到上述检测位置不存在上述工件时,判断为上述工件的搬运存在异常。

[0022] 在上述结构的搬运方法中,当在检测位置处工件的位置、姿势存在异常的情况下,通过第1判断工序判断为工件的搬运存在异常,因此能够在该情况下将没有以正常的位置、姿势搬运的工件从搬运机构的搬运路径除去。因此,能够抑制没有以正常的位置、姿势搬运的工件保持原样留在搬运路径而与接下来搬运来的工件干涉的情况,能够高效地进行连续的工件的搬运。

[0023] 另外,本发明的搬运方法是使用搬运装置进行工件的搬运的搬运方法,上述搬运装置具备:搬运机构,其搬运具备具有以锐角交叉的两个面的锐角部的上述工件;引导部,其设置为对由上述搬运机构搬运的上述工件的搬运进行引导,并设置为引导上述工件的引导面沿着搬运方向延伸;以及止动器,其具有通过按压上述工件而使上述工件的搬运停止的按压部,并配置为上述引导面与上述按压部之间所成的角度成为具有上述工件的上述锐角部的角度以上的角度的锐角,上述搬运方法的特征在于,具备:第1检测工序,对在由上述引导面和上述按压部夹着的区域的内部的检测位置处是否存在上述工件进行检测;第2检测工序,对在比上述检测位置靠上游侧的滞留位置是否滞留有上述工件进行检测;以及第2判断工序,当在上述第1检测工序中检测出上述检测位置不存在上述工件、且在上述第2检测工序中检测出上述滞留位置滞留有上述工件时,判断为上述工件的搬运存在异常。

[0024] 在上述结构的搬运方法中,在工件滞留至滞留位置的情况下,在第2判断工序中判断为工件的搬运存在异常,因此能够将在搬运机构的搬运路径滞留的工件从搬运路径除去。因此,能够抑制在搬运路径中滞留的工件保持原样留在搬运路径而与接下来搬运来的工件干涉的情况,能够高效地进行连续的工件的搬运。

[0025] 根据本发明,能够在工件的搬运时姿势、位置产生异常时检测到该情况。因此,能够将产生了异常的工件从搬运路径除去,能够可靠地进行接下来搬运来的工件的搬运。由此,能够可靠地进行连续的工件的搬运。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明的第1实施方式所涉及的装箱装置的俯视图。

[0027] 图2是图1的装箱装置的搬运装置的立体图。

[0028] 图3是图1的装箱装置的装箱装置主体部的主视图。

[0029] 图4的(a)是作为图3的装箱装置主体部的手部而构成的吸附头的主视图,(b)是吸附头的侧视图。

[0030] 图5的(a)是作为图3的装箱装置主体部的手部而构成的夹持单元的主视图,(b)是夹持单元的侧视图。

[0031] 图6是针对图1的装箱装置的控制系统的结构而示出的框图。

- [0032] 图7是在图1的装箱装置中吸附头进行工件的吸附的状态的装箱装置的立体图。
- [0033] 图8是在图1的装箱装置中使安装有吸引口的吸附头的末端部转动、工件改变姿势而配置在台上的状态的装箱装置的立体图。
- [0034] 图9是在图1的装箱装置中4个工件改变姿势而配置在台上的状态的装箱装置的立体图。
- [0035] 图10是在图1的装箱装置中配置在台上的4个工件集中由夹持单元夹持,夹持单元向朝向箱的方向移动的状态的装箱装置的立体图。
- [0036] 图11是在图2的搬运装置中针对工件以正常的位置、姿势被搬运至保持位置的状态进行示出的俯视图。
- [0037] 图12是在图2的搬运装置中针对工件以正常的位置、姿势被搬运至保持位置的状态进行示出的侧视图。
- [0038] 图13是在图2的搬运装置中针对工件的姿势存在异常的情况下工件被搬运至保持位置的状态而示出的俯视图。
- [0039] 图14是在图2的搬运装置中针对工件的姿势存在异常的情况下使止动器移动而使工件退避至退避位置的状态而示出的俯视图。
- [0040] 图15是用于在图2的搬运装置中针对在工件搬运时即便工件的姿势不稳定也将工件收纳于夹在止动器与引导部之间的区域的结构进行说明的说明图。
- [0041] 图16是针对由图1的装箱装置进行工件的装箱时的流程而示出的流程图。
- [0042] 图17是在本发明的第2实施方式所涉及的装箱装置中针对搬运装置中产生工件的滞留的状态而示出的搬运装置的俯视图。
- [0043] 图18是在图16的搬运装置中针对在由于多个工件而产生了滞留的情况下使止动器移动而使多个工件退避至退避位置的状态而示出的俯视图。
- [0044] 图19是针对由第2实施方式所涉及的装箱装置进行工件的装箱时的流程而示出的流程图。
- [0045] 图20是针对其他实施方式的末端侧传感器、滞留传感器的例子而示出的俯视图。

### 具体实施方式

- [0046] 以下,参照附图对本发明的实施方式所涉及的装箱装置进行说明。
- [0047] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的装箱装置的结构图。如图1所示那样装箱装置10进行工件40的搬运以及向箱41的装箱。
- [0048] 在本实施方式中,工件40是具有三棱柱形状的饭团。此外,工件40也可以不是饭团,也可以适用具有三棱柱形状的三明治等食品。另外,工件40也可以不是食品,工件40也可以是具备三棱柱形状的其他物品。另外,工件40也可以不具备三棱柱形状,只要具备具有以锐角交叉的两个面的部分(锐角部)如后述那样只要能够抵接于通过引导部和止动器而以锐角形成的部分,则也可以是其他形状。
- [0049] 装箱装置10具备:装箱装置主体部11;搬运装置50,其将工件40搬运至通过装箱装置主体部11保持工件40的保持位置;作业台70,其暂时载置由装箱装置主体部11保持的工件40;以及箱41,其收容工件40并由支承台80支承。
- [0050] 搬运装置50具备:传送带(搬运机构)51、引导部52、止动器53、退避部54、末端侧传

感器(第1检测机构)55以及滞留传感器(第2检测机构)56。

[0051] 传送带51沿着一个方向搬运工件40至工件40到达保持位置51a为止。工件40由传送带51搬运,由此若工件40到达保持位置51a,则装箱装置主体部11保持工件40,使工件40向箱41的内部移动。

[0052] 引导部52以对在传送带51上被搬运的工件40的搬运进行引导的方式沿着传送带51的搬运方向延伸。另外,引导部52安装在传送带51的搬运路径上。以即便传送带51驱动而使工件40移动也不会使引导部52移动的方式将引导部52固定地安装于传送带51的外侧的框架。因此,引导部52维持静止的状态。

[0053] 止动器53构成为通过按压在传送带51上被搬运的工件40而使工件40的搬运停止。止动器53具有与工件40抵接而按压工件40的部分亦即按压部53a。止动器53配置为按压部53a在与基于传送带51的驱动的工件40的搬运方向交叉的方向上延伸。工件40与在和搬运方向交叉的方向上延伸的按压部53a抵接,由此能够使工件40的搬运停止。

[0054] 止动器53配置为相对于传送带51的搬运方向倾斜。因此,止动器53的按压部53a相对于沿着传送带51的搬运方向延伸的引导面52a倾斜地配置。因此,止动器53配置为引导部52的引导面52a与止动器53的按压部53a之间所成的角度成为锐角。特别是以能够使工件40进入由按压部53a和引导面52a夹着的区域的方式配置为引导面52a与止动器53的按压部53a之间所成的角度成为具有工件40的锐角部的角度以上的角度的锐角。

[0055] 止动器53具有旋转轴53b以及马达53c。构成为通过马达53c将旋转轴53b旋转驱动,止动器53的形成有按压部53a的部分能够以旋转轴53b为中心旋转。这样,通过控制旋转轴53b的旋转驱动来控制止动器53的形成按压部53a的部分的以旋转轴53b为中心的旋转驱动。

[0056] 在判断为工件40的搬运存在异常的情况下,退避部54将工件40向内部引导并使工件40从搬运路径退避。被判断为姿势、位置存在异常的工件40暂时存积于退避部54的内部,随后将工件40从退避部54取出。

[0057] 作业台70作为用于暂时配置工件40的空间而设置。作业台70俯视时大致为正方形,并在接近传送带51的保持位置51a的位置安装。在作业台70上的规定位置配置有俯视矩形状的片材71。片材71形成为能够在上表面保持工件40。到达了传送带51的保持位置51a的工件40由装箱装置主体部11保持,配置在作业台70上的片材71的上表面。由此,工件40由作业台70上的片材71的上表面保持。

[0058] 箱41由支承台80支承。箱41构成为能够在内部收容工件40。在作业台70的片材71的上表面配置的多个工件40由装箱装置主体部11集中把持,将多个工件40集中收容于箱41的内部。

[0059] 末端侧传感器55具备发光部55a和受光部55b。末端侧传感器55的发光部55a以及受光部55b在接近传送带51的末端的位置处对在规定位置是否存在工件40进行检测。在本实施方式中,末端侧传感器55对工件40是否以正常的位置、姿势到达传送带51上的工件40由装箱装置主体部11保持的保持位置51a进行检测。在本实施方式中,发光部55a在传送带51的设置止动器53的一侧的侧部设置,受光部55b在与设置有止动器53的一侧相反侧的侧部设置。此外,发光部55a与受光部55b之间的位置关系也可以相反。另外,在本实施方式中,使用LED作为发光部55a。受光部55b接受来自LED的发光部55a的光。

[0060] 滞留传感器56与末端侧传感器55同样具备发光部56a和受光部56b。滞留传感器56的发光部56a以及受光部56b对工件40是否存在于比末端侧传感器55靠传送带51的上游侧的位置进行检测。滞留传感器56对工件40是否以正常的位置、姿势到达传送带51上的比末端侧传感器55靠上游侧的位置进行检测。在本实施方式中,发光部56a在传送带51的设置止动器53的一侧的侧部设置,受光部56b在与设置有止动器53的一侧相反侧的侧部设置。此外,发光部56a与受光部56b之间的位置关系也可以相反。另外,在本实施方式中,使用LED作为发光部56a。受光部56b接受来自LED的发光部56a的光。

[0061] 接下来,对装箱装置主体部11的结构进行说明。

[0062] 图3示出针对本实施方式的装箱装置主体部11的主视图。如图3所示那样,装箱装置主体部11由具备一对机器人臂13的水平多关节型的双臂机器人构成。

[0063] 装箱装置主体部11具备第1机器人臂13A以及第2机器人臂13B。在第1机器人臂13A的末端部设置有第1保持部26。在第2机器人臂13B的末端部设置有第2保持部27。以下,在不区别第1机器人臂13A以及第2机器人臂13B的情况下,有时仅称为机器人臂13。

[0064] 装箱装置主体部11具备控制部14以及真空产生装置60。

[0065] 控制部14例如在装箱装置主体部11的支承台12的内部设置。但是,不局限于此,例如也可以设置于机器人臂13的内部等。另外,也可以设置于其他的空出的空间。

[0066] 真空产生装置60例如有真空泵、CONVUM(注册商标)等。针对真空产生装置60也与控制部14相同,例如设置于支承台12的内部。但是,不局限于此,真空产生装置60例如也可以在机器人臂13的内部等其他场所设置。真空产生装置60经由未图示的配管而与后述的吸附头18连接。在配管例如设置有未图示的开闭阀,通过开闭阀打开以及关闭配管。该真空产生装置的动作以及开闭阀的开闭由控制装置控制。真空产生装置60构成为能够使吸附头18的吸引口22产生负压。

[0067] 第1机器人臂13A使第1保持部26在规定的动作范围内移动。另外,第2机器人臂13B使第2保持部27在规定的动作范围内移动。机器人臂13例如是水平多关节型机器人臂,且包括臂部15和肘杆部17。另外,第1机器人臂13A以及第2机器人臂13B能够相互独立地动作,或相互相关地动作。

[0068] 第1保持部26以及第2保持部27分别构成为能够把持具有功能的手部。

[0069] 装箱装置主体部11具备支承台12和从支承台12向铅垂方向上方延伸的基轴16。基轴16以能够旋转运动的方式安装于支承台12。

[0070] 在基轴16以沿水平方向延伸的方式安装有臂部15。臂部15以基轴16为中心能够旋转地安装。

[0071] 臂部15包括第1连杆15a以及第2连杆15b。第1连杆15a以及第2连杆15b相互沿着水平方向被支承为能够旋转。经由臂部15在基轴16连接有第1机器人臂13A以及第2机器人臂13B。

[0072] 臂部15使在第1机器人臂13A以及第2机器人臂13B的末端部安装的肘杆部17定位于动作范围内的任意位置。

[0073] 对于第1连杆15a而言,基端部通过旋转关节J1与支承台12的基轴16连结,并能够绕通过基轴16的轴心的旋转轴线L1转动。第2连杆15b通过旋转关节J2与第1连杆15a的末端部连结,并能够绕被第1连杆15a的末端部规定的旋转轴线L2转动。

[0074] 肘杆部17将与其末端连接的机构变更为任意姿势。肘杆部17包括升降部17a和转动部17b。升降部17a通过直动关节J3与第2连杆15b的末端部连结,并能够相对于第2连杆15b升降移动。转动部17b通过旋转关节J4与升降部17a的下端部连结,并能够绕被升降部17a的下端规定的旋转轴线L3转动。

[0075] 在本实施方式中,旋转轴线L1~L3相互平行,例如沿铅垂方向延伸。另外,旋转轴线L1~L3的延伸方向和升降部17a的升降移动方向相互平行。

[0076] 在臂13以与各关节J1~J4相对应的方式设置有驱动用的伺服马达(未图示)、以及对该伺服马达的旋转角进行检测的编码器(未图示)等。另外,第1机器人臂13A的旋转轴线L1和第2机器人臂13B的旋转轴线L1处于相同直线上,第1机器人臂13A的第1连杆15a和第2机器人臂13B的第1连杆15a以上下设有阶梯差的方式配置。

[0077] 接下来,对第1保持部26、第2保持部27能够把持的手部进行说明。在本实施方式中,第1保持部26作为手部而保持吸附头18。

[0078] 图4的(a)示出吸附头18的主视图,图4的(b)示出吸附头18的侧视图。吸附头18构成为将工件40以使第1面部40a水平的第1姿势保持,且能够从第1姿势向使第2面部40b水平的第2姿势变更工件40的姿势。

[0079] 吸附头18具有:基部20,其包括肘杆部17的转动部17b;旋转关节J5,其具有沿水平方向延伸的旋转轴线L4;末端部21,其相对于基部20以能够转动的方式连结;以及吸引口22,其设置于末端部21并吸附工件40(第1面部40a)。

[0080] 基部20经由旋转关节J4与肘杆部17的升降部17a连结,并且经由旋转关节J5与末端部21连结。基部20以侧视大致L字形弯曲(参照图4的(b))。基部20在L字形构件的内侧具备旋转关节J5的驱动部25。

[0081] 末端部21经由旋转关节J5与基部20连结。另外,在末端部21安装有吸引口22。末端部21侧视以大致L字形弯曲(参照图4的(b))。在本实施方式中,吸引口22以6个位置设置于末端部21。吸引口22经由配管(未图示)而与真空产生装置60连接。在配管例如设置有开闭阀(未图示)。通过开闭阀将配管打开以及关闭,由此可进行基于吸引口22的工件40的吸附及其解除。

[0082] 通过利用吸附头18的吸引口22吸附保持工件40、并且利用旋转关节J5使末端部21相对于基部20转动90度,由此能够将工件40的姿势从第1姿势向第2姿势变更。

[0083] 另外,第2保持部27作为手部保持夹持单元19。图5的(a)示出夹持单元19的主视图,图5的(b)示出夹持单元19的侧视图。

[0084] 夹持单元19构成为在作业台70上的规定位置重叠保持以第2姿势供给的4个工件40。夹持单元19具有:4对保持构件32和能够分别独立地驱动4对保持构件32的4个驱动构件33。

[0085] 肘杆部17的转动部17b主视时在与旋转轴线L3垂直的水平方向上延伸。各保持构件32经由驱动构件33与肘杆部17的转动部17b连接。

[0086] 各对保持构件32构成为在作业台70上的规定位置处对以第1面部40a朝向第1方向的第2姿势重叠的工件40分别进行保持。

[0087] 在本实施方式中,各对保持构件32构成为对工件40的第2面部40b从其两侧夹着。各保持构件32具有与工件40的第2面部40b的倾斜对应的形状,且具有与工件40抵接的抵接

面32a。保持构件32例如具有矩形的平板形状。

[0088] 保持构件32的材料使用例如树脂板或者金属板。在本实施方式中,工件40使用三角形状的饭团,因此各对保持构件32配置为其相互的间隔朝向上端部分而变窄,形成向下方扩张的山形形状(倒V字形)。

[0089] 驱动构件33构成为能够使一对保持构件32移动。驱动构件33具备促动器(未图示)等,在本实施方式中,能够使一对保持构件32分别直线移动。由此,能够使一对保持构件32的相互的间隔变化。在由夹持单元19夹持工件40时,通过驱动构件33,一对保持构件32缩窄相互的间隔而在一对保持构件32彼此之间夹着并保持工件40。

[0090] 在本实施方式中,一对保持构件32被控制为将相互所成的角度维持为与工件40的第2面部40b的倾斜匹配的角度(大致60度),并且相互的间隔在图5的(b)的箭头方向上伸缩。另外,在本实施方式中,通过在保持构件32的抵接面32a与工件40的第2面部40b接触时产生的摩擦力来保持工件40。此外,也可以是,在抵接面32a设置有吸引口,通过来自吸引口的吸引力保持工件40。

[0091] 接下来,对控制装箱装置主体部11的动作的控制部14进行说明。图6是概略地示出装箱装置主体部11的控制系统的结构例的框图。

[0092] 如图6所示那样,控制部14包括运算部14a、存储部14b以及伺服控制部14c。

[0093] 控制部14例如是具备微型控制器等计算机的机器人控制器。此外,控制部14也可以通过集中控制的单独的控制部14构成,也可以由相互配合地进行分散控制的多个控制部14构成。

[0094] 在存储部14b存储有作为机器人控制器的基本程序、各种固定数据等信息。运算部14a通过读出并执行存储于存储部14b的基本程序等软件,控制装箱装置主体部11的各种动作。即,运算部14a生成装箱装置主体部11的控制指令,并将其向伺服控制部14c输出。

[0095] 伺服控制部14c构成为基于由运算部14a生成的控制指令,对装箱装置主体部11的第1机器人臂13A以及第2机器人臂13B各自的关节J1~J4所对应的伺服马达的驱动进行控制。

[0096] 接下来,对通过装箱装置10进行工件40的装箱时的动作进行说明。

[0097] 图7示出吸附头18使吸引口22吸附工件40的状态的装箱装置10的立体图。在本实施方式中,通过传送带51以使第1面部40a成为水平的第1姿势搬运工件40。工件40一边由在传送带51上沿着搬运方向延伸地设置的引导部52引导一边被搬运。在搬运工件40、且工件40到达保持位置51a时,工件40与止动器53的按压部53a抵接。若工件40与止动器53的按压部53a抵接,则通过吸附头18的吸引口22吸附工件40。

[0098] 此时,使吸附头18(肘杆部17的升降部17a)下降,并使吸引口22与传送带51上的工件40的第1面部40a抵接。通过吸附头18来吸附保持第1姿势的工件40。

[0099] 由吸附头18吸附并保持的工件40暂时配置在作业台70上。图8示出一个工件40配置在作业台70上的状态的装箱装置10的立体图。

[0100] 由吸附头18吸附并保持的工件40在设置在作业台70上的片材71上配置。在片材71配置有用于在配置工件40时支承工件40的一对支承构件50b。因此,稳定地支承配置在片材71上的工件40。

[0101] 在使工件40配置在片材71上时,控制部14控制臂13A的动作而通过旋转关节J5使

吸附头18的末端部21相对于基部20绕旋转轴线L4转动90度。由此,吸引口22从基准位置旋转90度。通过吸附头18的末端部21的旋转,将由第1姿势吸附保持的工件40的姿势从第1姿势向第2姿势变更。若工件40的姿势变更为第2姿势,则工件40配置在片材71上。

[0102] 此时,控制部14控制臂13A的动作而将由吸附头18以第2姿势保持的工件40向作业台70的片材71的位置供给。片材71能够同时支承4个工件40。因此,通过重复4次工件40向片材71上的配置动作,能够配置4个工件40。

[0103] 通过重复以上的动作,将4个工件40依次向作业台70的片材71上供给。

[0104] 使4个工件40配置在片材71上的状态的装箱装置10的立体图如图9所示。

[0105] 若在片材71上配置有4个工件40,则控制部14控制臂13B的动作而通过夹持单元19在作业台70的片材71上的位置重叠保持以第2姿势被供给的各工件40。图9中,4个工件40集中由夹持单元19把持。

[0106] 接下来,通过夹持单元19的移动,使保持的4个工件40收容于箱41的内部。图10中示出夹持单元19集中把持4个工件40,并使其移动至箱41的内部的状态的装箱装置10的立体图。

[0107] 此时,控制部14控制臂13B的动作而控制夹持单元19的移动。能够将配置在片材71上的4个工件40集中配置于箱41的内部,因此能够高效地进行工件40的装箱。

[0108] 这样,能够使用本实施方式的装箱装置10进行工件40的装箱,能够高效地进行工件40向箱41的内部的装入作业。

[0109] (基于末端侧传感器55的工件40的检测)

[0110] 接下来,对使工件40搬运至工件40由装箱装置主体部11保持的保持位置51a为止的、搬运装置50对于工件40的搬运进行说明。

[0111] 工件40由传送带51搬运,由此工件40到达工件40能够由装箱装置主体部11的吸附头18吸附的保持位置51a。

[0112] 图11示出工件40以正常的位置、姿势被搬运至保持位置51a的状态的搬运装置50的保持位置51a周边的俯视图。图12示出工件40以正常的位置、姿势被搬运至保持位置51a的状态的搬运装置50的保持位置51a周边的侧视图。另外,图13示出工件40的位置、姿势存在异常的情况下的搬运装置50的保持位置51a周边的俯视图。

[0113] 在工件40到达保持位置51a的时机,末端侧传感器55的发光部55a发光。在发光部55a发光时,若工件40以正常的位置、姿势配置于保持位置51a,则来自发光部55a的光被工件40遮挡,没有到达受光部55b。在来自发光部55a的光没有由受光部55b接受的情况下,判断为工件40以正常的位置、姿势配置于保持位置51a。

[0114] 在发光部55a发光时,若工件40的位置、姿势存在异常,则光没有被工件40遮挡而到达受光部55b。在来自发光部55a的光由受光部55b接受的情况下,判断为工件40的位置、姿势存在异常。

[0115] 这样,在工件40被搬运至基于末端侧传感器55的检测位置的时机,检测到在基于末端侧传感器55的检测位置不存在工件40时,判断为工件40的位置、姿势存在异常。换句话说,在工件40被搬运至基于末端侧传感器55的检测位置的时机,由末端侧传感器55检测到检测位置不存在工件40时,判断为工件40的搬运存在异常。在本实施方式中,控制部14作为判断工件40的搬运是否存在异常的判断机构(第1判断机构)发挥功能。

[0116] 此处,工件40被搬运至基于末端侧传感器55的检测位置的时机是从检测到工件40在基于滞留传感器56的检测位置(触发位置)通过起、经过了工件40从基于滞留传感器56的检测位置搬运至基于末端侧传感器55的检测位置所花费的时间后的时间。滞留传感器56安装于比末端侧传感器55靠上游侧的位置,因此能够对工件40在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置通过进行检测。因此,在本实施方式中,作为对工件40在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置通过进行检测的通过检测机构发挥功能。

[0117] 这样,在本实施方式中,滞留传感器56兼具作为对工件40在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置通过进行检测的通过检测机构的的功能。因此,用于对在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置是否产生由于多个工件40而引起的滞留进行检测的传感器、和用于对工件40在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置通过进行检测的传感器作为相同的传感器而构成。然而,也可以是,用于对在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置是否产生由于多个工件40而引起的滞留进行检测的传感器、和用于对工件40在比基于末端侧传感器55的检测位置靠搬运方向的上游侧的位置通过进行检测的传感器之间使用不同的传感器。

[0118] 若检测到工件40在基于滞留传感器56的检测位置(触发位置)通过,则将该信号向控制部14传递。控制部14在从检测到工件40在基于滞留传感器56的检测位置通过起、经过工件40从基于滞留传感器56的检测位置至搬运基于末端侧传感器55的检测位置所花费的时间时,对在基于末端侧传感器55的检测位置是否存在工件40进行判断。

[0119] 图12表示从末端侧传感器55的发光部55a侧观察搬运装置50的保持位置51a的周边的侧视图。如图12所示的那样,以使从末端侧传感器55的发光部55a发光的光轴L在引导部52的下方通过的方式安装有发光部55a。由末端侧传感器55的发光部55a发光的光轴L在形成于引导部52与传送带51之间的间隙通过并朝向受光部55b进入。因此,当在基于末端侧传感器55的检测位置存在工件40的情况下,从发光部55a发出并在形成于引导部52与传送带51之间的间隙通过的光由工件40遮挡,没有到达受光部55b。当在基于末端侧传感器55的检测位置不存在工件40的情况下,从发光部55a发出的光在形成于引导部52与传送带51之间的间隙通过,并由受光部55b接受。

[0120] 在判断为工件40的位置、姿势存在异常的情况下,驱动传送带51并且使止动器53移动。通过驱动马达53c而使旋转轴53b旋转,使止动器53的形成有按压部53a的部分向从工件40的搬运路径退避的方向移动。

[0121] 图13示出由引导部52的引导面52a和止动器53的按压部53a夹着的区域R1。由末端侧传感器55的发光部55a发光的光的轨道在由引导部52的引导面52a和止动器53的按压部53a夹着的区域R1通过。即,基于末端侧传感器55的检测位置位于由引导部52的引导面52a和止动器53的按压部53a夹着的区域R1的内部。末端侧传感器55对在由引导面52a和按压部53a夹着的区域R1的内部的检测位置是否存在工件40进行检测。在本实施方式中,基于末端侧传感器55的检测位置是由引导部52的引导面52a和止动器53的按压部53a夹着的区域R1的内部中的、靠向基于传送带51的搬运方向的下游侧的位置。在由引导面52a和按压部53a夹着的区域R1的靠向基于传送带51的搬运方向下游侧的位置处,检测工件40的位置、姿势

是否存在异常。

[0122] 此处,由引导面52a和按压部53a夹着的区域R1成为按压部53a与区域R1的重复的部分的长度和引导面52a与区域R1的重复的部分的长度相等地形成的等腰三角形。即,区域R1和引导面52a重复的部分的长度与按压部53a的比引导面52a向搬运路径的内侧突出的长度相等。

[0123] 图14示出止动器53的形成有按压部53a的部分向退避的方向移动后的状态的搬运装置50的俯视图。

[0124] 止动器53从如图13所示那样在阻挡基于传送带51的搬运路径的方向上延伸地配置的位置向如图14所示那样沿着基于传送带51的搬运路径延伸地配置的位置移动。即,止动器53从使基于传送带51的工件40的搬运停止的停止位置向不使基于传送带51的工件40的搬运停止的搬运位置移动。此时,马达53c作为使止动器53从停止位置向搬运位置移动的止动器移动机构发挥功能。传送带51被驱动并且止动器53移动,因此工件40进一步向比止动器53靠下游侧的位置被搬运,如图14所示那样,工件40投入并配置于退避部54的内部。配置于退避部54的内部的工件40例如由人取出,从搬运装置50除去。

[0125] (止动器53的结构)

[0126] 如图15所示那样,止动器53在以使工件40的搬运停止的方式配置时,相对于与传送带51的搬运方向正交的方向倾斜配置。以使止动器53的末端部比与传送带51的搬运方向正交的方向朝向上游侧的方式倾斜而配置止动器53。

[0127] 止动器53倾斜地配置,因此止动器53中的使工件40的搬运停止的按压部53a相对于传送带51的搬运方向倾斜。因此,构成为引导搬运的引导部52的引导面52a与按压部53a之间所成的角度比90度小,成为锐角。

[0128] 由于止动器53的按压部53a与引导部52的引导面52a之间所成的角度以锐角形成,所以俯视时具有三角形的形状的工件40的具有以锐角交叉的两个面并以锐角形成的部分(锐角部)被夹在按压部53a与引导面52a之间。工件40的以锐角形成的部分被夹在按压部53a与引导面52a之间并被保持位置51a保持,因此到达保持位置51a的工件40由按压部53a和引导面52a可靠地保持。

[0129] 如图15所示那样,工件40也有时以搬运方向前方的一部分从引导部52的引导面52a分离的方式姿势倾斜(40c),也有时以搬运方向后方的一部分从引导部52的引导面52a分离的方式姿势倾斜(40d)。针对这样的工件40的较小的姿势的变化,能够通过将工件40夹在按压部53a与引导面52a之间来修正。

[0130] 在工件40进入由按压部53a和引导面52a夹着的区域R1时,由按压部53a和引导面52a夹着的区域R1的入口比较广地形成,因此工件40容易进入区域R1。另外,止动器53相对于基于传送带51的搬运方向倾斜地配置,因此区域R1形成为随着朝向搬运方向的下游而变窄。因此,工件40随着在区域R1的内部朝向下流,工件40的位置、姿势由按压部53a和引导面52a纠正,工件40以正确的姿势、位置朝向保持位置51a。因此,工件40在到达保持位置51a时以正确的位置、姿势配置的可能性高。

[0131] 这样,即便工件40在进入区域R1前位置、姿势变化,也能够区域R1的内部纠正位置、姿势。因此,即便在工件40进入区域R1前工件40的位置、姿势稍微产生偏离,也能够区域R1的内部纠正偏离。因此,在到达保持位置51a时,能够使工件40以正确的位置、姿势配

置。

[0132] 能够修正工件40的姿势的变化,因此在工件40到达保持位置51a时,工件40更可靠地以正常的位置、姿势配置于保持位置51a。在工件40到达保持位置51a时工件40以正常的位置、姿势配置,因此在由装箱装置主体部11的吸附头18进行工件40的吸附时能够可靠地进行吸附。因此,能够更可靠地在作业台70的片材71上配置工件40。

[0133] 假设当止动器的按压部在与基于传送带的搬运方向正交的方向上延伸配置的情况下,在工件到达保持位置时无法修正工件的姿势,保持工件的姿势原样保持工件而进行工件的装箱。此时,当在工件的姿势产生偏离的情况下,存在无法正确地进行工件的保持的可能性。因此,在保持工件时,存在将工件以偏离的状态保持而无法正确地进行工件的装箱的可能性。

[0134] 在本实施方式中,止动器53的按压部53a与引导部52的引导面52a之间所成的角度以锐角形成,因此工件40被夹在按压部53a与引导面52a之间,并被稳定地保持。因此,在由装箱装置主体部11进行装箱时能够可靠地进行工件40的保持,能够更正确地进行装箱。

[0135] (装箱的流程)

[0136] 图16示出通过装箱装置10进行工件40的装箱动作时的流程图。

[0137] 若工件40由传送带51搬运,到达保持位置51a,则(S1)通过末端侧传感器55判断工件40是否以正常的位置、姿势到达保持位置51a。工件40是否以正常的位置、姿势到达保持位置51a的判断通过在工件40到达保持位置51a时机是否利用末端侧传感器55检测到工件40来进行(S2)。此时,检测在由引导面52a和按压部53a夹着的区域R1的内部的检测位置是否存在工件40(第1检测工序)。

[0138] 若在工件40到达保持位置51a的时机末端侧传感器55的发光部55a发光、且受光部55b未受光,则判断为工件40以正常的位置、姿势处于保持位置51a。若判断为工件40以正常的位置、姿势处于保持位置51a,则判断为工件40在保持位置51a以能够由吸附头18正确地保持的姿势配置(S3)。

[0139] 若判断为工件40在保持位置51a以能够由吸附头18正确地保持的姿势配置,则吸附头18通过吸附工件40而进行保持,工件40配置在作业台70的片材71上(S4)。在本实施方式中,在吸附头18接近工件40、吸附头18欲边吸附边保持工件40期间,基于传送带51的搬运停止。在传送带51停止的状态下,吸附头18进行工件40的吸附、保持。

[0140] 若重复进行工件40向作业台70的片材71上的配置,并进行能够在片材71上配置的个数的量的工件40的配置,则片材71上的工件40集中由夹持单元19把持。在本实施方式中,4个工件40集中由夹持单元19把持。若片材71上的工件40集中由夹持单元19把持,则夹持单元19向箱41移动,使由夹持单元19把持的工件40配置于箱41的内部(S5)。由此,能够高效地进行工件40向箱41内部的配置。

[0141] 另一方面,在S2中,在工件40到达保持位置51a的时机无法通过末端侧传感器55检测到工件40的情况下,判断为工件40的位置、姿势存在异常(S6)。换句话说,在工件40搬运至基于末端侧传感器55的检测位置的时机,检测到在基于末端侧传感器55的检测位置不存在工件40时,判断为工件的搬运存在异常(第1判断工序)。在工件40到达保持位置51a的时机,末端侧传感器55的发光部55a发光,并由受光部55b接受到来自发光部55a的光的情况下,判断为在保持位置51a的规定位置没有遮光的物品。因此,在保持位置51a的内部的检测

位置不存在工件40,判断为工件40没有以正常的位置、姿势保持于保持位置51a。因此,判断为工件40的姿势、位置存在异常。

[0142] 若判断为工件40的姿势、位置存在异常,则存在无法正确地进行基于吸附头18的吸附保持的可能性,因此使工件40移动至退避部54,使工件40从搬运路径退避(S7)。

[0143] 在使工件40退避至退避部54时,一边驱动传送带51进行工件40的搬运,一边进行止动器53向传送带51的搬运方向的下游侧的移动。由此,工件40向比保持位置51a靠传送带51的搬运方向下游侧移动。若到达传送带51的下游侧的端部,则工件40投入退避部54的内部。由此,工件40配置于退避部54的内部。

[0144] 若将工件40配置于退避部54的内部,则人工将工件40从退避部54排除(S8)。由此,将工件40从搬运装置50排除。

[0145] 这样,根据本实施方式的工件40的搬运方法,在工件40到达保持位置51a时工件40的姿势、位置存在异常的情况下,能够检测该情况。在检测为工件40的姿势、位置存在异常的情况下,能够使工件40退避至退避部54,将工件40从搬运路径排除。

[0146] 在工件40的位置、姿势存在异常时,将存在异常的工件40从搬运路径排除,因此存在异常的工件40不会成为随后搬运至保持位置51a的工件40的吸附、保持的妨碍。因此,能够更顺畅地进行连续搬运来的工件40的装箱动作。

[0147] 此外,在上述实施方式中,退避至退避部54的工件40由人的手排除,但本发明不限于此。退避至退避部54的工件40也可以自动地从搬运装置50排除。另外,也可以是,退避至退避部54的工件40恢复在传送带51上,再次被搬运,由装箱装置主体部11保持并配置于箱41的内部。

[0148] (第2实施方式)

[0149] 接下来,对本发明的第2实施方式所涉及的装箱装置进行说明。此外,对与上述第1实施方式相同构成的部分省略说明,仅对不同部分进行说明。

[0150] 在第1实施方式中,通过末端侧传感器55检测工件40是否以正常的位置、姿势配置于保持位置51a。在第2实施方式中,使用末端侧传感器55和滞留传感器56,检测多个工件40是否滞留在保持位置51a的周边。

[0151] 图17示出多个工件40配置于保持位置51a的周边,工件40滞留的状态的搬运装置50的保持位置51a周边的俯视图。

[0152] 工件40通过由传送带51搬运而到达保持位置51a。此时,在最初的工件40的位置、姿势存在异常的状态下,若接下来的工件40连续地继续被搬运,则位置、姿势存在异常的工件40会妨碍随后搬运来的工件40的保持,存在多个工件40滞留的可能性。因此,也可以对在保持位置51a的周边是否滞留有多个工件40进行检测。也可以是,在产生了由多个工件40引起的滞留时,将滞留的多个工件40从搬运路径除去。

[0153] 在检测是否有多个工件40滞留时,首先,在工件40到达保持位置51a的时机,末端侧传感器55的发光部55a发光。在发光部55a发光时,若工件40的位置、姿势存在异常,则光没有被工件40遮挡而到达受光部55b。在来自发光部55a的光由受光部55b接受的情况下,工件40的位置、姿势存在异常的可能性高。在第2实施方式中,在该阶段尚不判断为工件40的搬运检测到异常。在该状态下,在末端侧传感器55的位置没有检测到工件40,因此继续驱动传送带51,继续工件40的搬运。因此,随后也朝向保持位置51a继续搬运工件40。

[0154] 图17中,示出在最初的工件40的位置、姿势存在异常的情况下,连续将两个工件40朝向保持位置51a搬运,共计3个工件40被搬运至保持位置51a周边的状态。因此,在保持位置51a的周边产生3个工件40的滞留。

[0155] 若3个工件40成为滞留的状态,则通过滞留传感器56检测滞留的工件40。滞留传感器56检测在比末端侧传感器55靠上游侧的位置处有无工件40。与基于末端侧传感器55的检测位置相比,基于滞留传感器56的检测位置(滞留位置)位于靠向上游侧偏移至少工件40的沿着搬运方向的长度大小的位置。与基于末端侧传感器55的检测位置相比,基于滞留传感器56的检测位置位于工件40的长度大小的上游侧,由此能够在由于多个工件40产生了滞留时对该情况进行检测。根据针对通过末端侧传感器55检测的有无工件40的结果、和针对通过滞留传感器56检测的工件40是否滞留的结果,能够检测多个工件40是否滞留。

[0156] 从滞留传感器56的发光部56a发出的光由滞留的工件40遮挡,成为没有由受光部56b接受的状态。若成为该状态,则检测到在滞留传感器56的检测位置存在工件40,通过滞留传感器56,检测到多个工件40滞留。

[0157] 这样,在检测到在基于末端侧传感器55的检测位置不存在工件40、且检测到在基于滞留传感器56的检测位置(滞留位置)滞留工件40时,判断为由于多个工件40而产生滞留。因此,判断为工件40的搬运产生异常。此时,控制部14作为判断工件40的搬运是否产生异常的判断机构(第2判断机构)发挥功能。

[0158] 如图18所示那样,在检测出多个工件40滞留的情况下,使传送带51驱动并且使止动器53移动。通过使马达53c驱动从而使旋转轴53b旋转,使止动器53的形成有按压部53a的部分向从工件40的搬运路径退避的方向移动。

[0159] 图18表示在多个工件40滞留的状态下止动器53的形成有按压部53a的部分向退避的方向移动后的状态的搬运装置50的俯视图。

[0160] 若检测到由于多个工件40而产生滞留,则止动器53从如图17所示那样在遮挡基于传送带51的搬运路径的方向上延伸而配置的位置向如图18所示那样沿着基于传送带51的搬运路径延伸而配置的位置移动。即,止动器53从使基于传送带51的工件40的搬运停止的停止位置向不使基于传送带51的工件40的搬运停止的搬运位置移动。此时,马达53c作为使止动器53从停止位置向搬运位置移动的止动器移动机构发挥功能。

[0161] 驱动传送带51并且止动器53移动,因此多个工件40进一步向比止动器53靠下游侧的位置被搬运,如图18所示那样,多个工件40投入并配置于退避部54的内部。配置于退避部54的内部的工件40例如由人取出,并从搬运装置50被除去。

[0162] (装箱的流程)

[0163] 图19示出通过装箱装置10进行工件40的装箱动作时的流程图。

[0164] 若工件40由传送带51搬运,到达保持位置51a,则(S21)通过末端侧传感器55,判断工件40是否以正常的位置、姿势到达保持位置51a。工件40是否以正常的位置、姿势到达保持位置51a的判断通过在工件40到达保持位置51a的时机是否能够利用末端侧传感器55检测到工件40来进行(S22)(第1检测工序)。

[0165] 若在工件40到达保持位置51a的时机末端侧传感器55的发光部55a发光,且没有由受光部55b接受,则判断为工件40以正常的位置、姿势处于保持位置51a,判断为工件40在保持位置51a处以能够由吸附头18正确保持的姿势配置(S23)。

[0166] 若判断为工件40在保持位置51a以能够由吸附头18正确地保持的姿势配置,则吸附头18通过吸附来保持工件40,配置在作业台70的片材71上(S24)。在本实施方式中,在吸附头18接近工件40、吸附头18欲边吸附边保持工件40期间,基于传送带51的搬运停止。在停止了传送带51的状态下吸附头18进行工件40的吸附、保持。

[0167] 重复进行4个的量的工件40向作业台70的片材71上的配置,若进行在片材71上配置4个的量的工件40,则片材71上的4个工件40集中由夹持单元19把持。若片材71上的4个工件40集中由夹持单元19把持,则夹持单元19向箱41移动,使由夹持单元19把持的4个工件40配置于箱41的内部(S25)。

[0168] 在S22中,即便在工件40到达保持位置51a的时机无法通过末端侧传感器55检测到工件40的情况下,在第2实施方式中,也不判断为搬运存在异常。在无法通过末端侧传感器55检测到工件40的情况下,通过滞留传感器56进行有无工件40的检测(S26)。换句话说,通过滞留传感器56检测在比基于末端侧传感器55的检测位置靠上游侧的位置(滞留位置)是否滞留有工件40(第2检测工序)。

[0169] 在从滞留传感器56的发光部56a发出的光没有由受光部56b接受的情况下,在发光部56a与受光部56b之间工件40遮挡光,判断为在发光部56a与受光部56b之间的位置存在工件40。即,通过滞留传感器56检测到工件40。若通过滞留传感器56检测到工件40,则判断为工件40的位置、姿势存在异常,并且多个工件配置于保持位置51a的周边,多个工件40滞留(S27)。换句话说,当检测到在基于末端侧传感器55的检测位置不存在工件40、且在基于滞留传感器56的检测位置(滞留位置)滞留有工件40时,判断为产生由多个工件40引起的滞留。因此,判断为工件40的搬运产生异常。这样,判断工件40的搬运是否产生异常(第2判断工序)。

[0170] 若通过滞留传感器56判断为滞留有多个工件40,则判断为工件40的搬运存在异常,存在无法正确地进行基于吸附头18的吸附保持的可能性。因此,使多个工件40向退避部54移动,使多个工件40从搬运路径退避(S28)。

[0171] 在使多个工件40向退避部54移动时,一边驱动传送带51进行工件40的搬运,一边进行止动器53向传送带51的搬运方向的下游侧的移动。由此,滞留的多个工件40向比保持位置51a靠传送带51的搬运方向下游侧移动。若多个工件40到达传送带51的下游侧的端部,则多个工件40投入退避部54的内部。由此,多个工件40配置于退避部54的内部。

[0172] 在本实施方式中,在3个工件40配置于保持位置51a的周边的时刻,由滞留传感器56检测到工件40,检测到滞留有工件40。因此,在3个工件40滞留于保持位置51a的周边时,3个工件40向比保持位置51a靠传送带51的搬运方向下游侧移动,3个工件40配置于退避部54的内部。

[0173] 若多个工件40配置于退避部54的内部,则人工将多个工件40从退避部54排除(S29)。由此,将多个工件40从搬运装置50排除。

[0174] 在S26中没有由滞留传感器56检测到工件40的情况下,没有由末端侧传感器55检测到工件40,也没有由滞留传感器56检测到工件40,因此传送带51继续工件40的搬运。流程返回S22。

[0175] 若接下来的工件40到达保持位置51a的周边,则再次在S22中通过末端侧传感器55判断工件40是否以正常的位置、姿势到达保持位置51a。在工件40到达保持位置51a的时机,

进行基于末端侧传感器55的工件40的检测(S22)。

[0176] 以下,根据上述流程,判断工件40的搬运是否存在异常。

[0177] 这样,为了进行工件40的搬运是否存在异常的判断,不只是根据基于末端侧传感器55的检测位置处有无工件的检测结果进行判断,而且根据是否通过滞留传感器56检测到产生由于多个工件40引起的滞留来判断。因此,在第2实施方式中,判断为工件40的搬运产生异常是由于多个工件40而产生了滞留时。

[0178] 在搬运工件40时,存在由于在针对上游侧的工件40抽检中判断为不合格而从搬运路径除去等缘故,而将工件40在搬运路径间歇地搬运的情况。在这样的情况下,若在搬运来工件40的时机未检测到工件40时进行工件40向退避部54的退避,则工件40向退避部54的退避工序的次数变多,与其对应地,导致工件40的搬运时间变长。而且,尽管工件被正常地搬运,也进行向退避部54的退避工序,存在不必要地消耗时间的可能性。

[0179] 在本实施方式中,在多个工件40滞留时,判断为工件40的搬运产生异常。因此,通过间歇的搬运来搬运工件40,在工件40被搬运来的时机没有检测到工件40时,也不进行向退避部54的退避工序,将接下来的工件40向保持位置51a搬运。因此,能够减少不需要的退避工序的次数,能够更高效地进行工件40的搬运。能够更高效地进行工件40的搬运,因此能够减少工件40的搬运所花费的时间。因此,能够将工件40的搬运所花费的成本抑制得较少。

[0180] 这样,根据本实施方式的搬运方法,当多个工件40在保持位置51a的周边的位置滞留时,能够检测该情况。在检测到由多个工件40引起的滞留的情况下,使多个工件40退避至退避部54,能够将多个工件40从搬运路径排除。由此,能够进行随后搬运来的工件40的搬运以及装箱,能够进行连续的工件40的搬运以及装箱。

[0181] (其他实施方式)

[0182] 此外,在上述实施方式中,对末端侧传感器55、滞留传感器56由具备发光部和受光部、并使用LED作为发光部的光学的传感器构成的形式进行了说明。然而,本发明不限于上述实施方式。作为发光部以及受光部,也可以使用其他的光学的结构。例如,发光部也可以使用发出激光光线的形式。只要能够在发光部与受光部之间检测工件40的有无,则也可以使用任意的发光部以及受光部。

[0183] 另外,末端侧传感器55、滞留传感器56也可以由机械传感器构成。图20示出针对使用机械传感器作为末端侧传感器55的例子的俯视图。

[0184] 如图20所示那样,在由止动器53的按压部53a和引导部52的引导面52a夹着的区域配置有传感器构件57。传感器构件57构成为与工件40抵接的抵接部57a能够以旋转轴57b为中心旋转移动。另外,传感器构件57具备:与抵接部57a抵接并对工件40与抵接部57a抵接进行检测的检测部57c。检测部57c构成为抵接部57a在以旋转轴57b为中心旋转移动时与抵接部57a抵接,并能够检测与抵接部57a抵接的情况。

[0185] 在搬运工件40、并到达由止动器53的按压部53a和引导部52的引导面52a夹着的区域时,工件40与抵接部57a抵接,并且抵接部57a与检测部57c抵接,通过检测部57c能够检测该情况。由此,在工件40到达由按压部53a和引导面52a夹着的区域时,能够通过传感器构件57检测该情况。

[0186] 这样,末端侧传感器55、滞留传感器56也可以由机械传感器构成。

[0187] 另外,末端侧传感器55、滞留传感器56也可以由与上述的传感器构件57不同形式

的机械传感器构成。只要能够在各个检测位置检测工件40的有无,则也可以是其他任意形式的传感器。另外,末端侧传感器55和滞留传感器56也可以使用不同形式的传感器。

[0188] 附图标记说明

[0189] 14...控制部;50...搬运装置;51...传送带;52...引导部;52a...引导面;53...止动器;53a...按压部;55...末端侧传感器;56...滞留传感器。

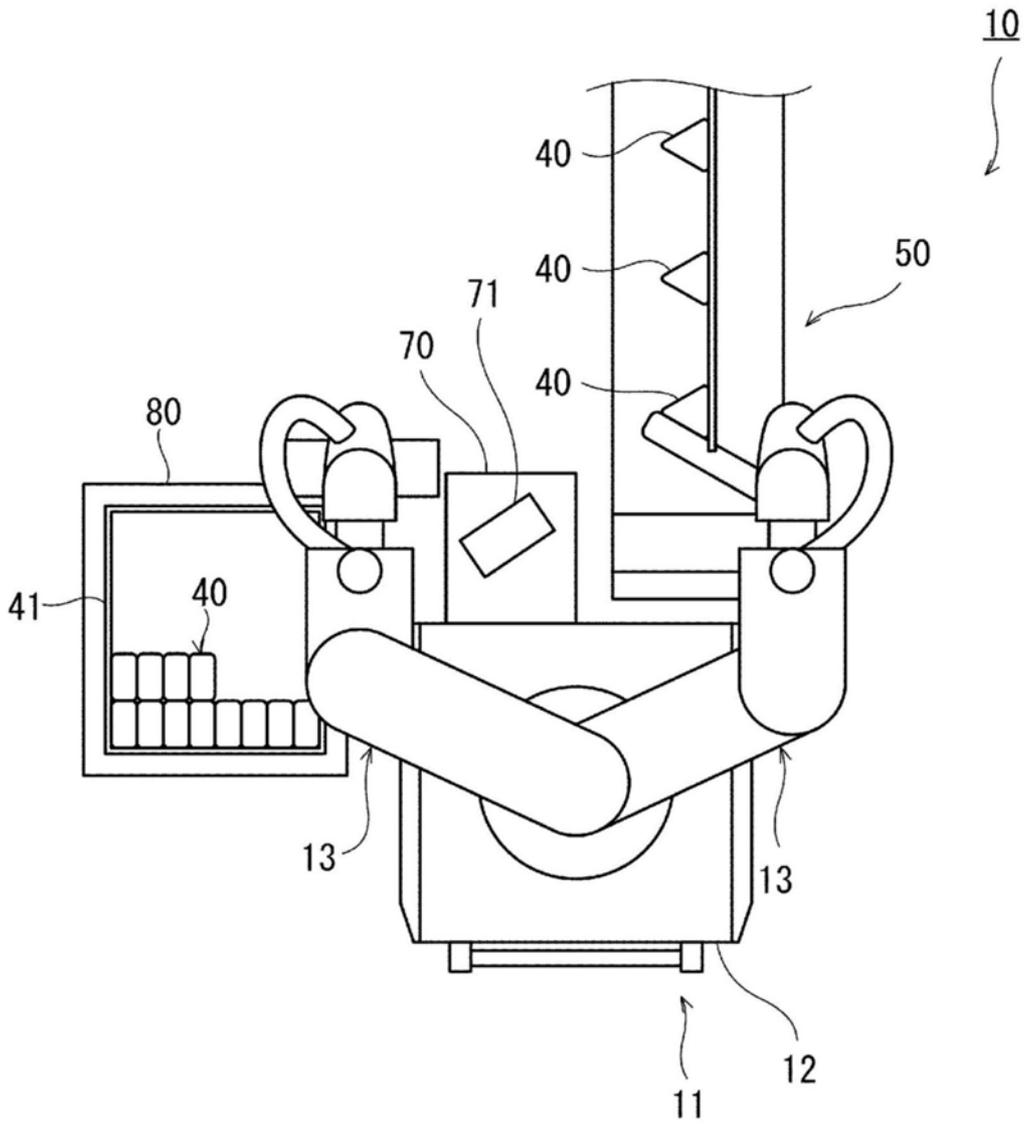


图1

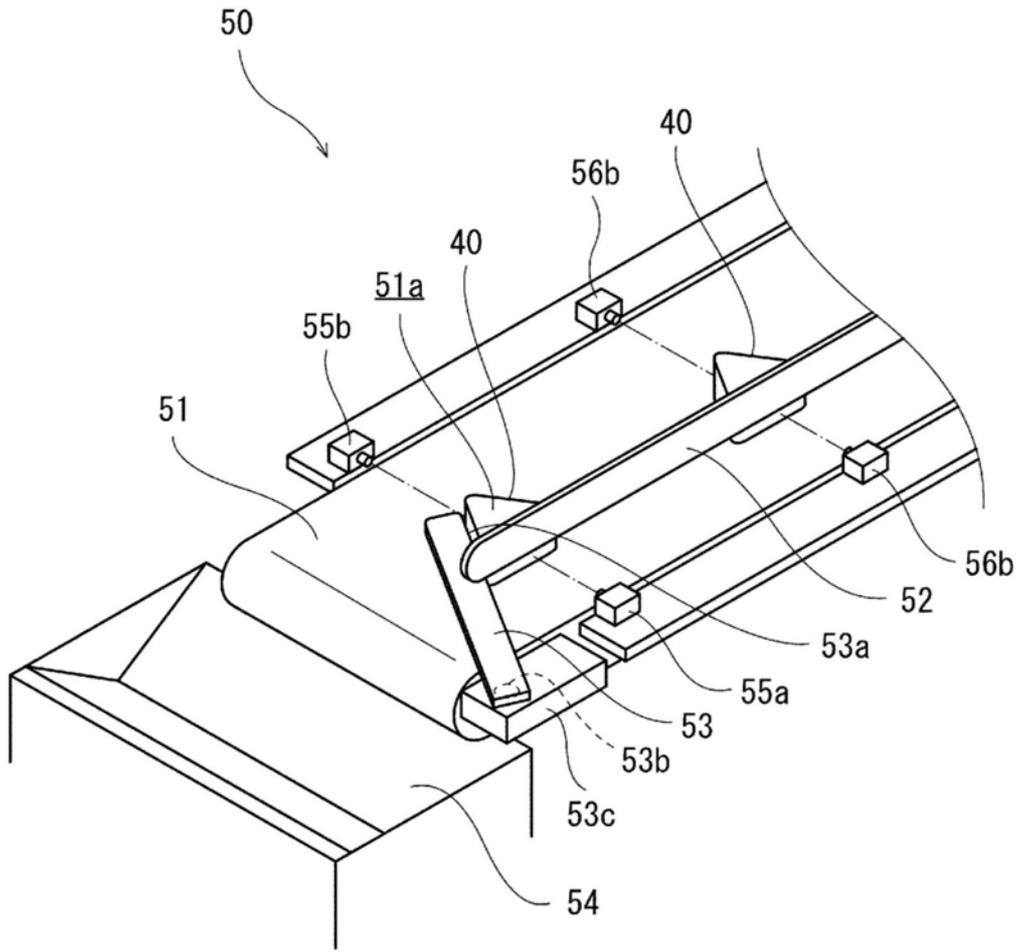


图2

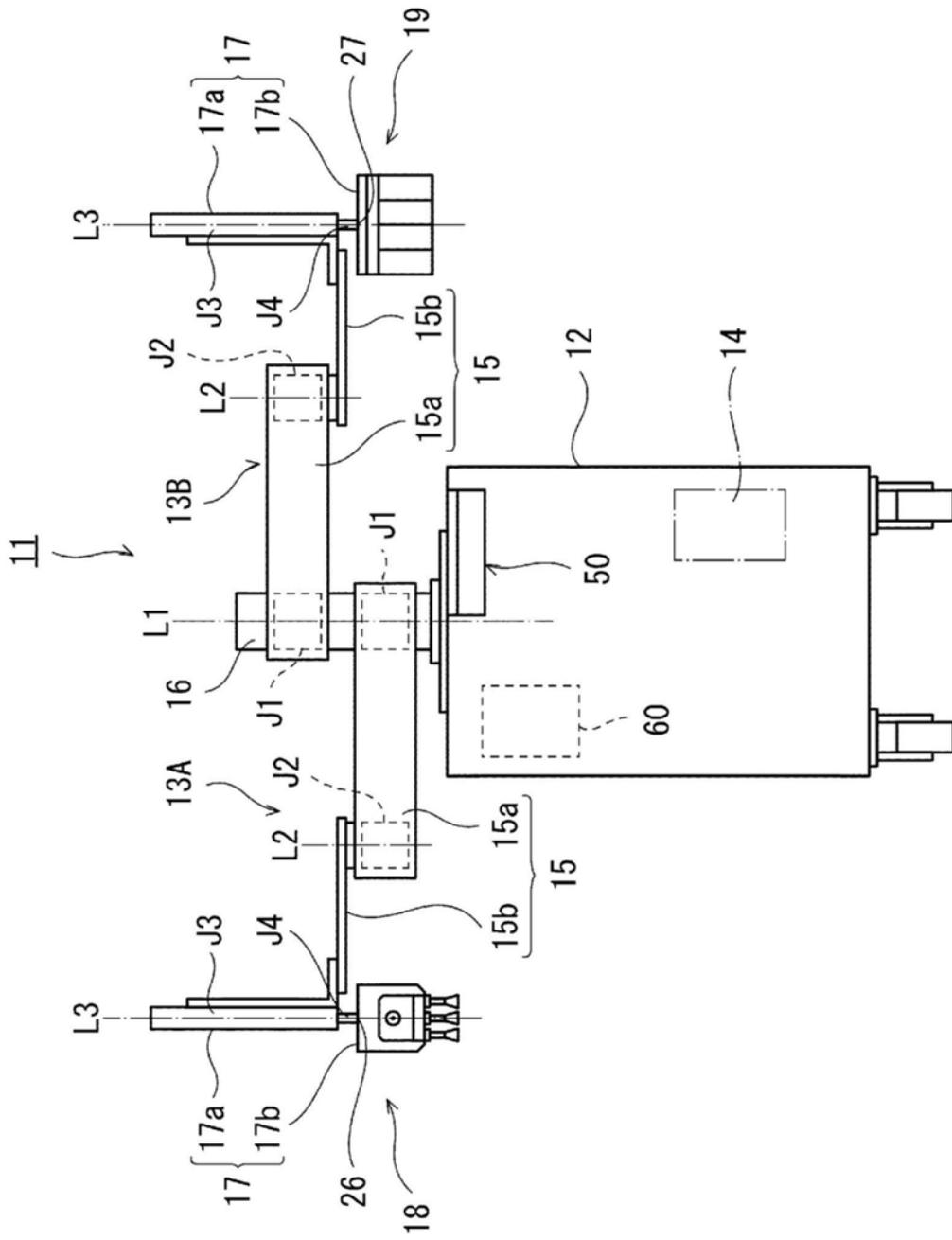


图3

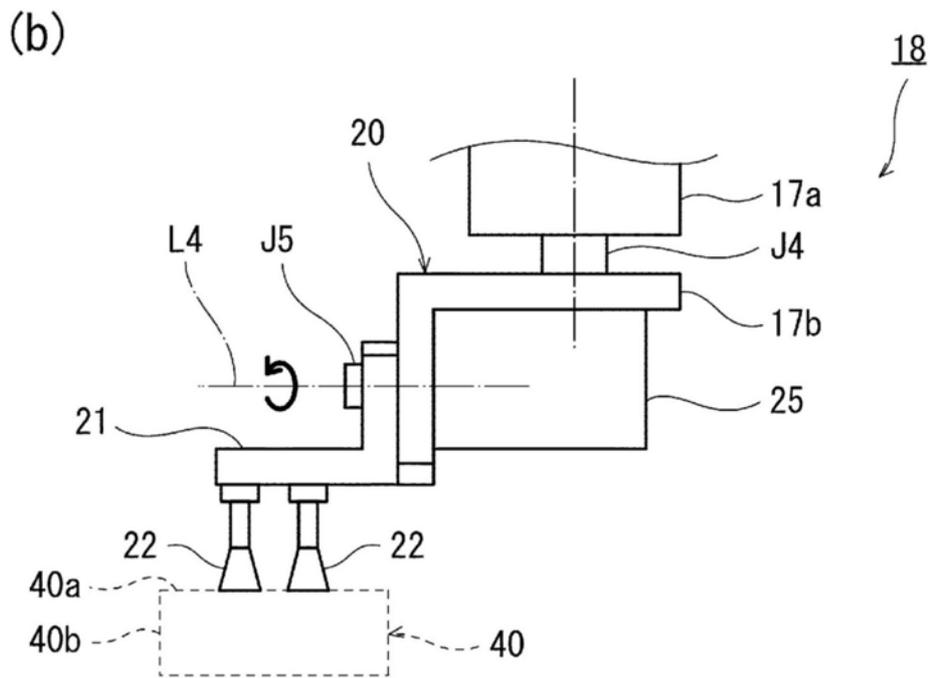
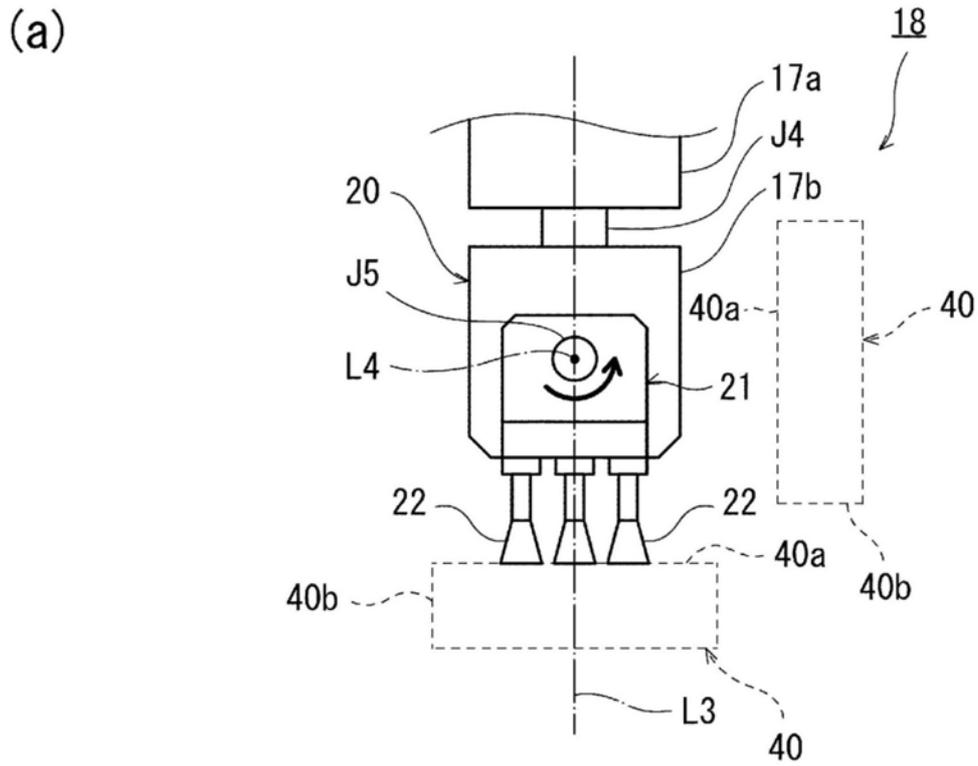


图4

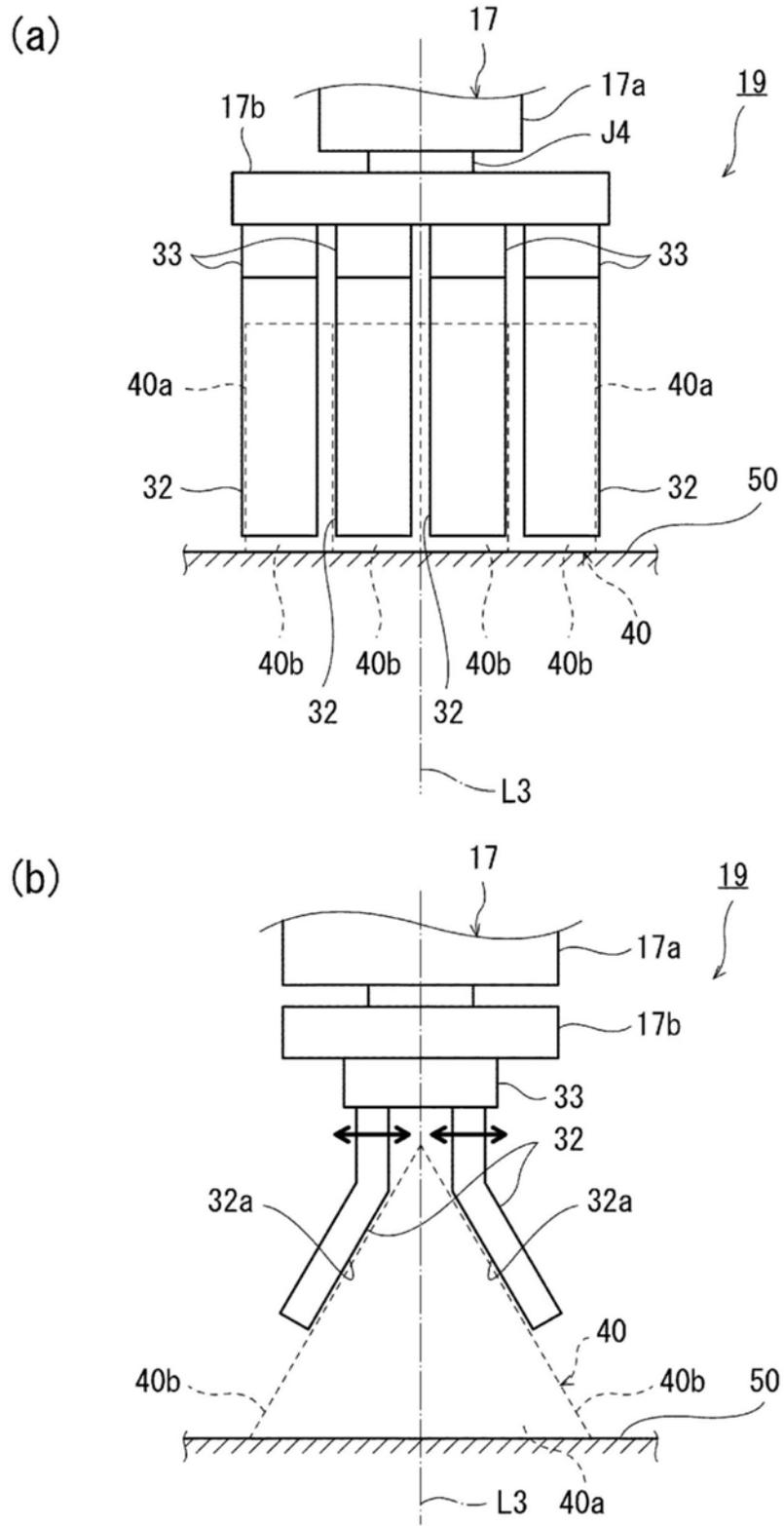


图5

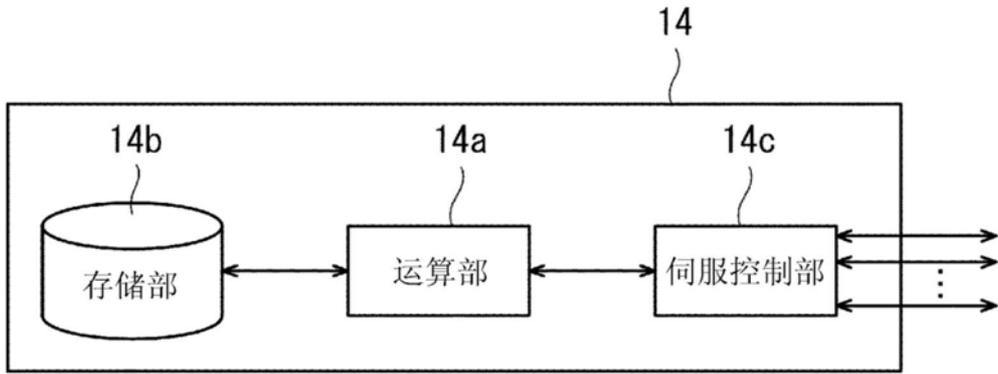


图6

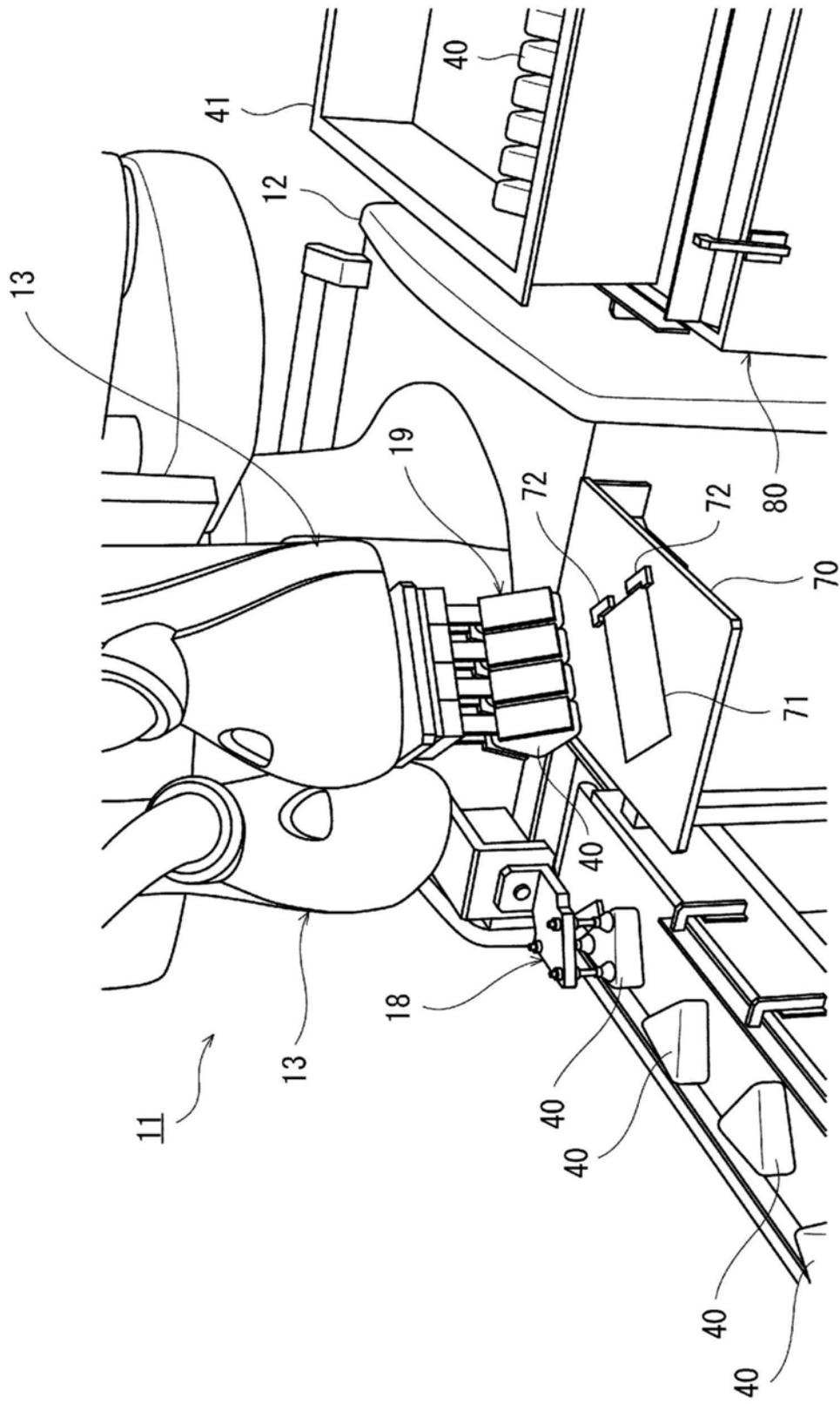


图7

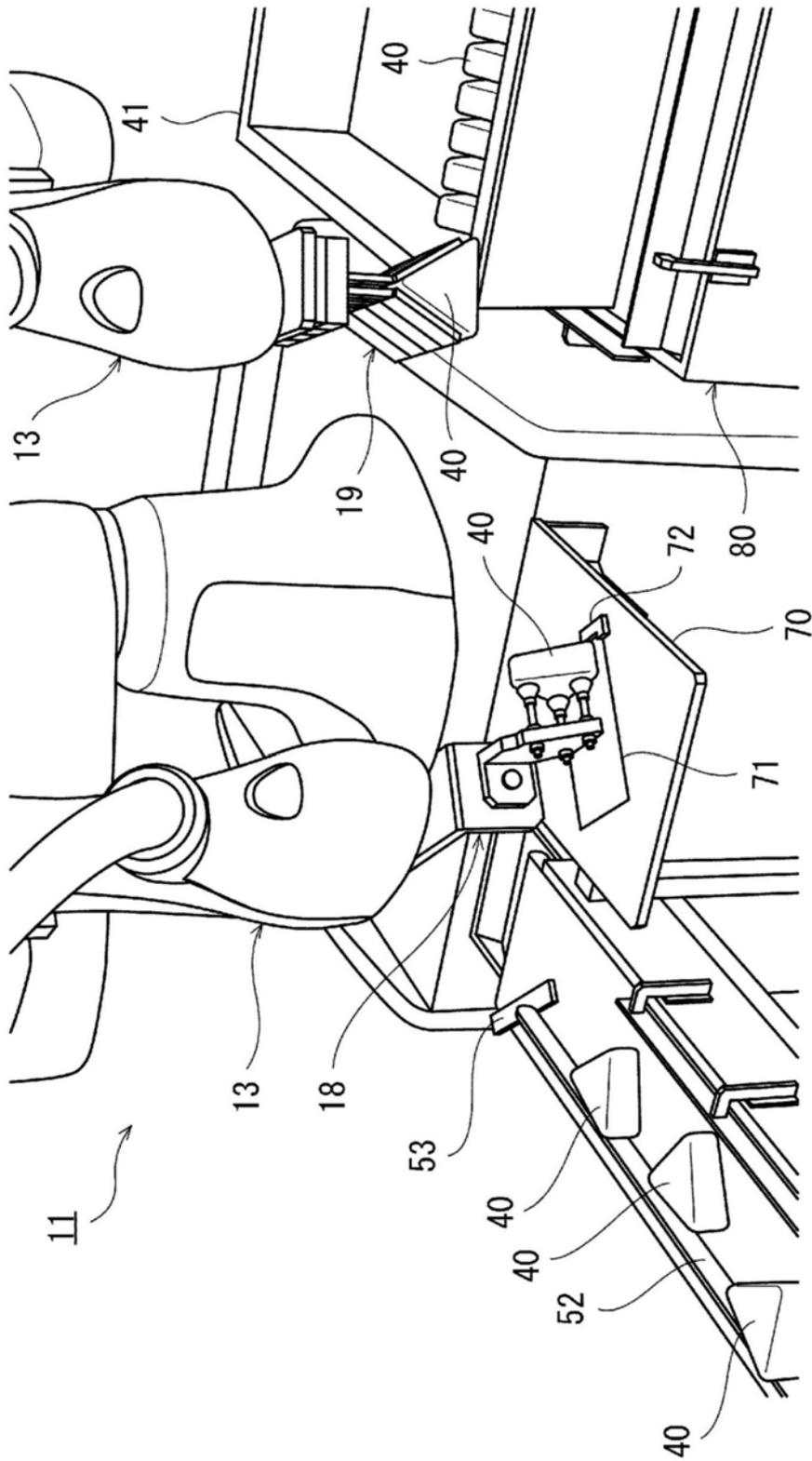


图8

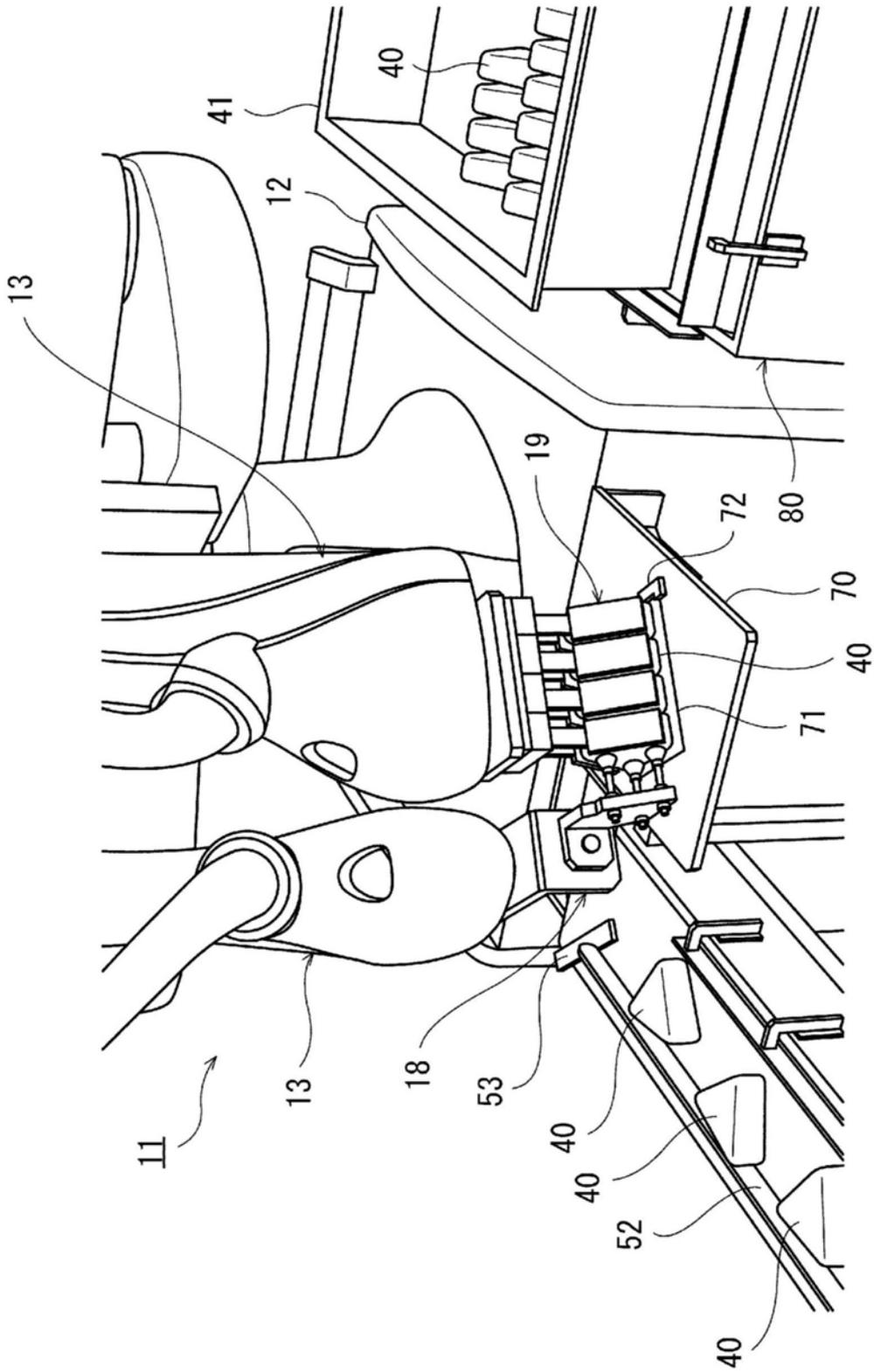


图9

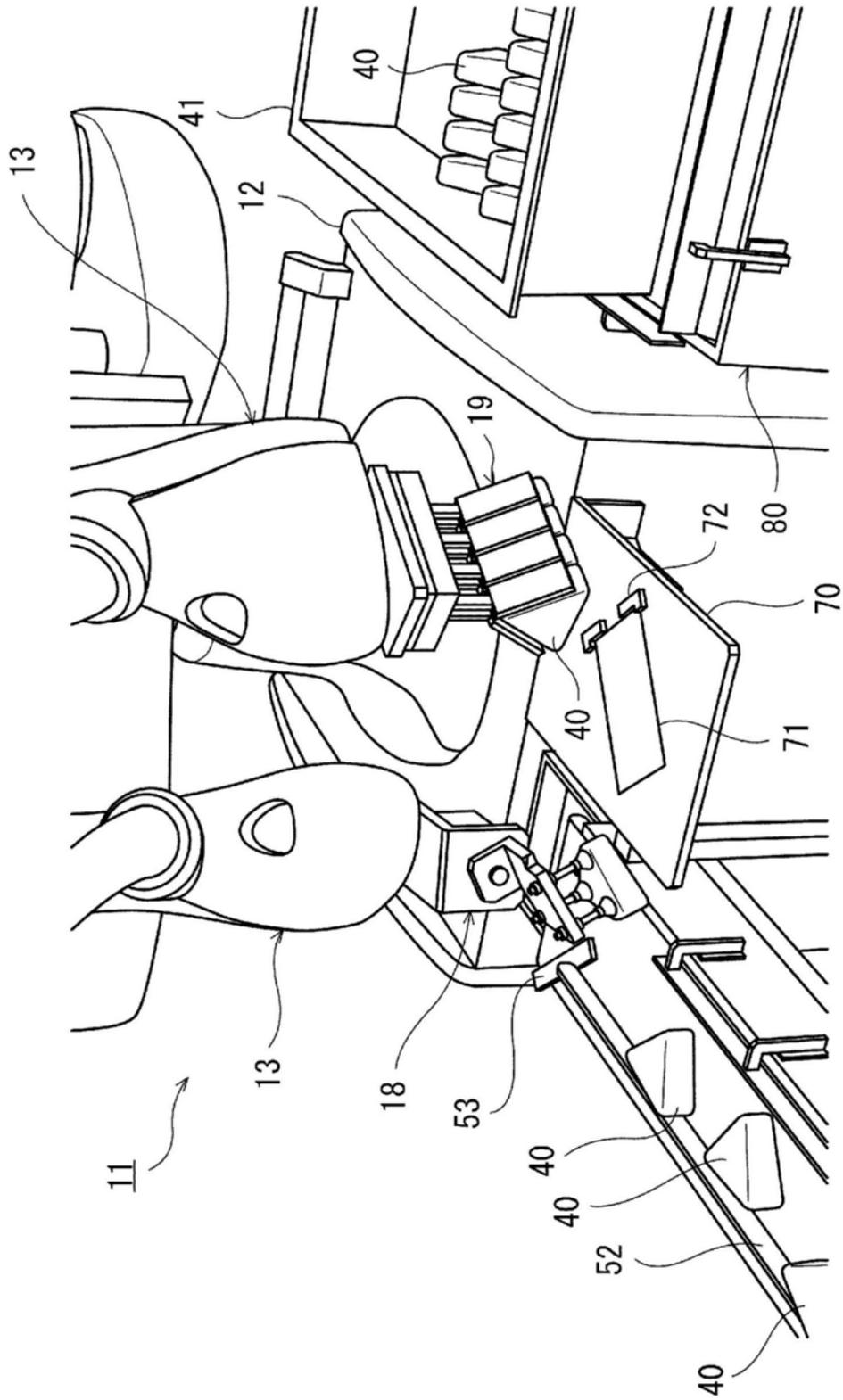


图10

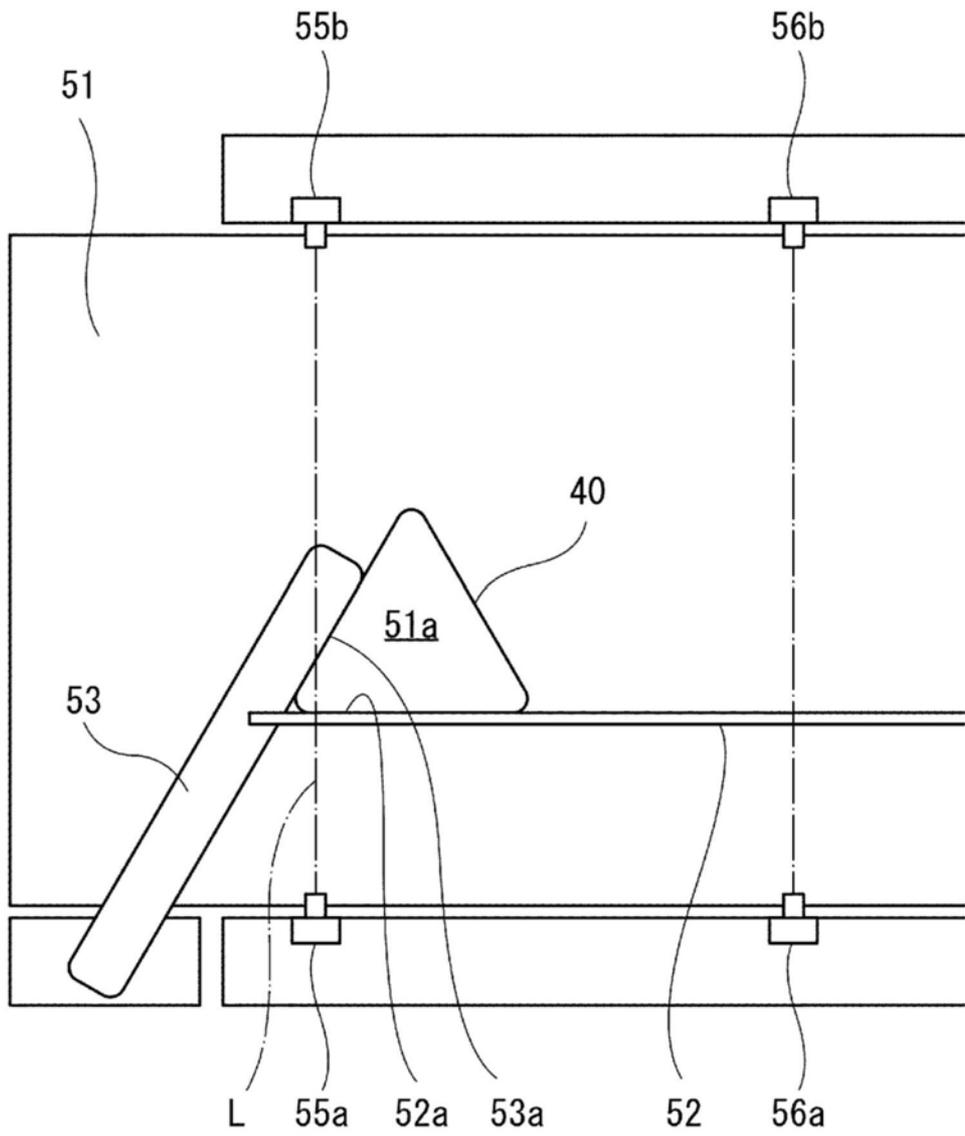


图11

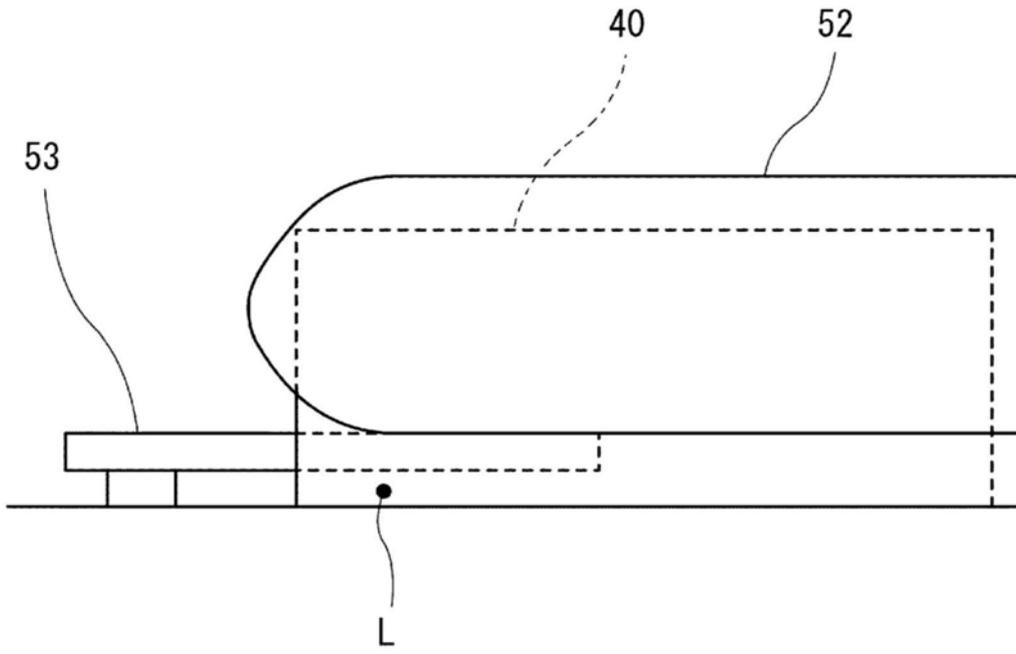


图12

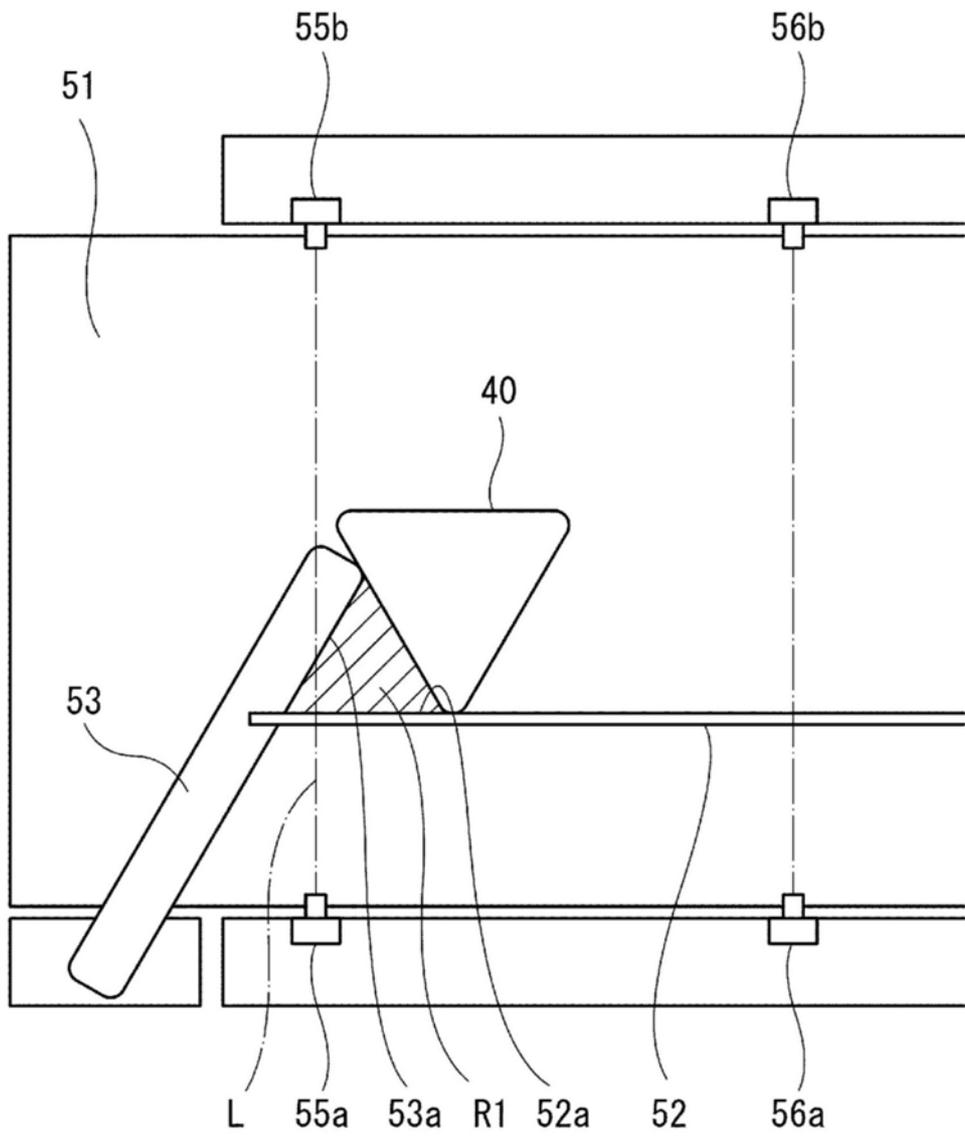


图13

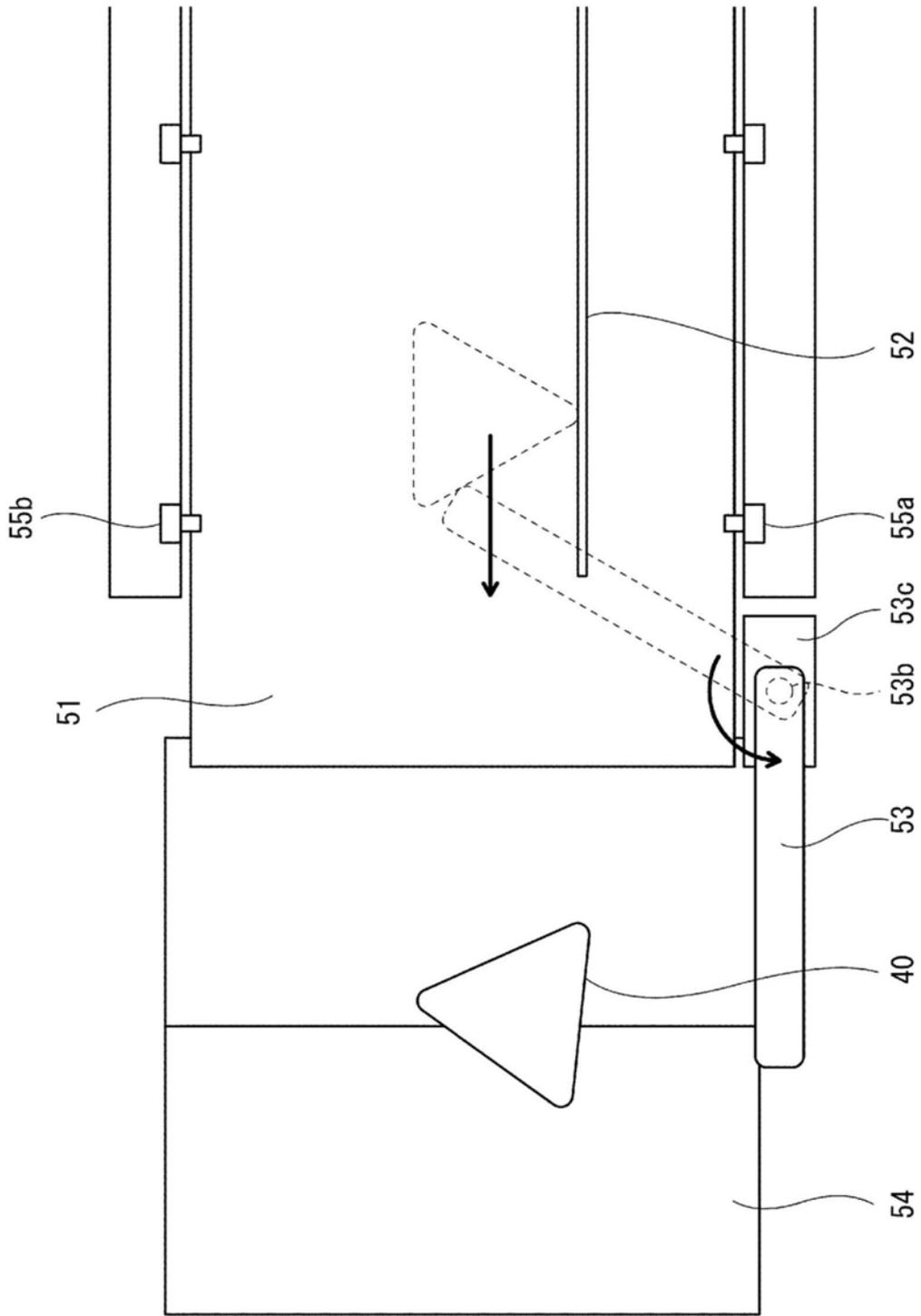


图14

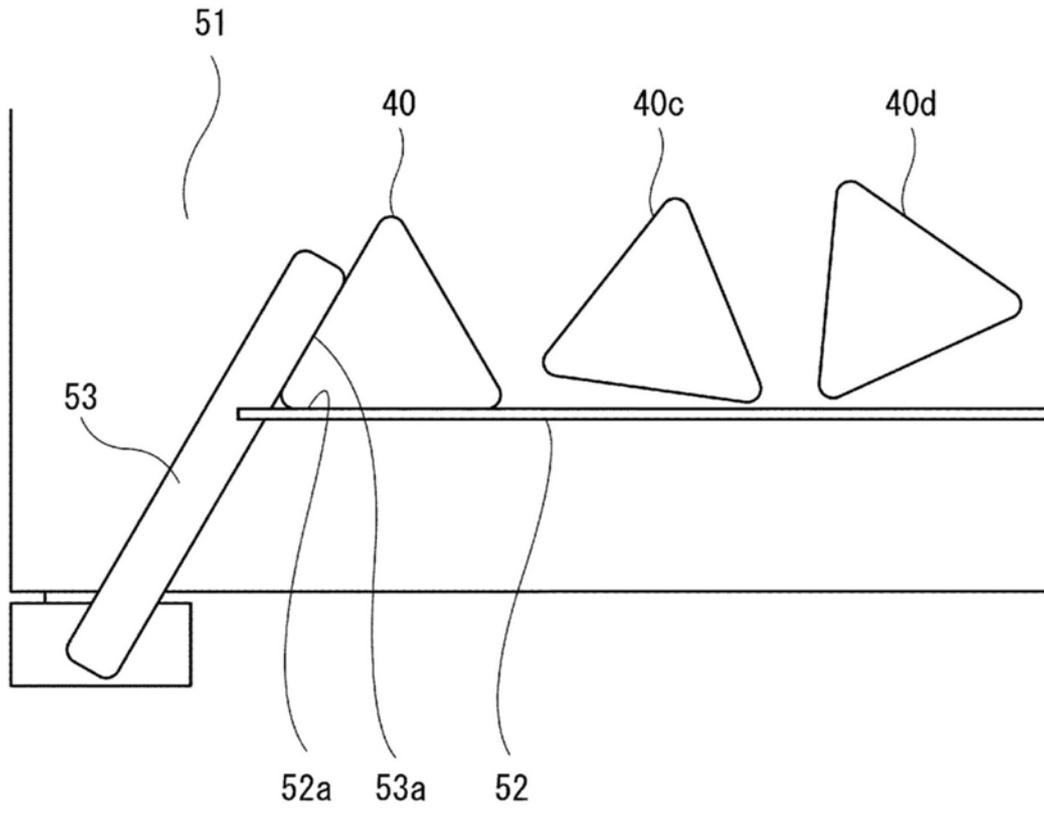


图15

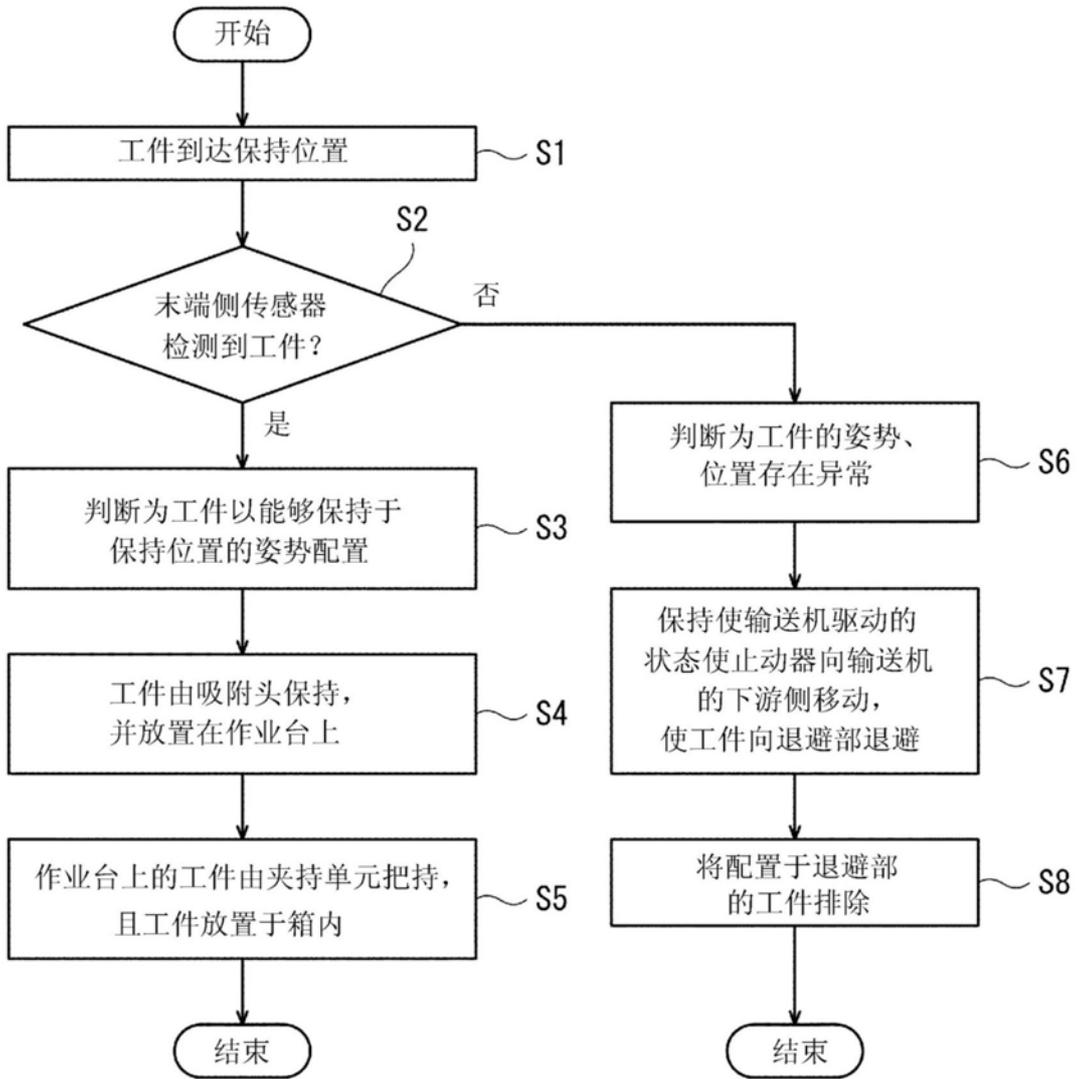


图16

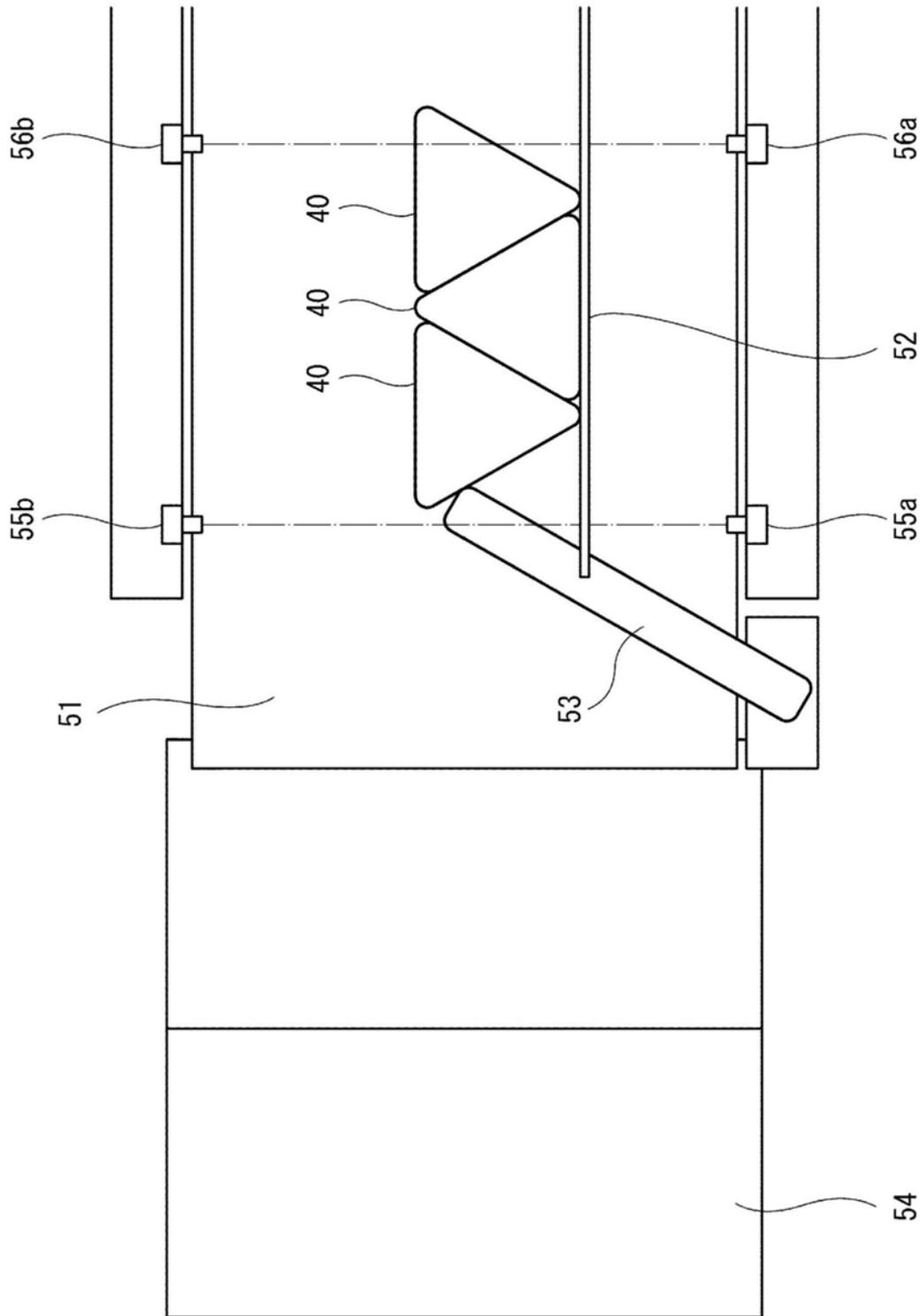


图17

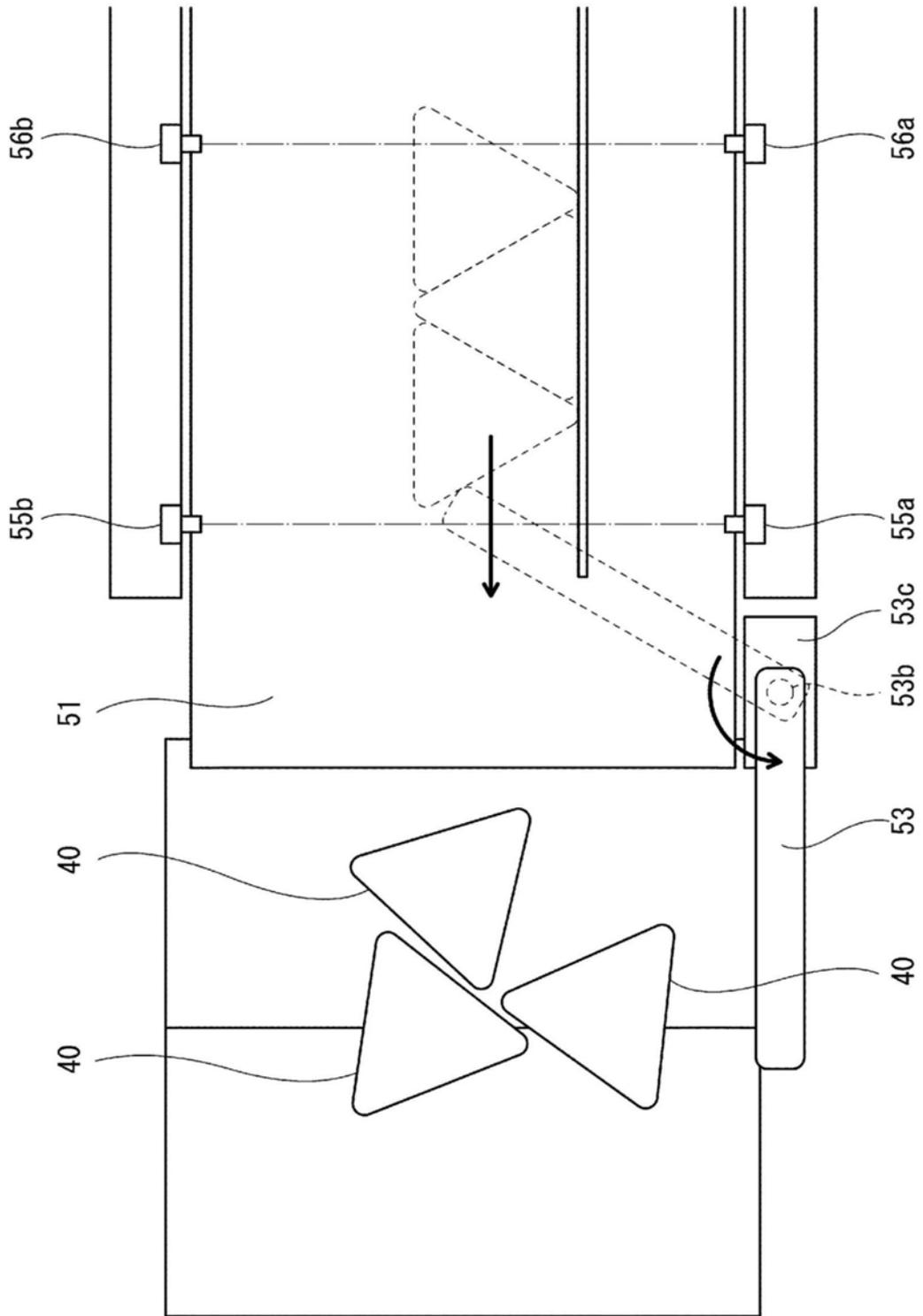


图18

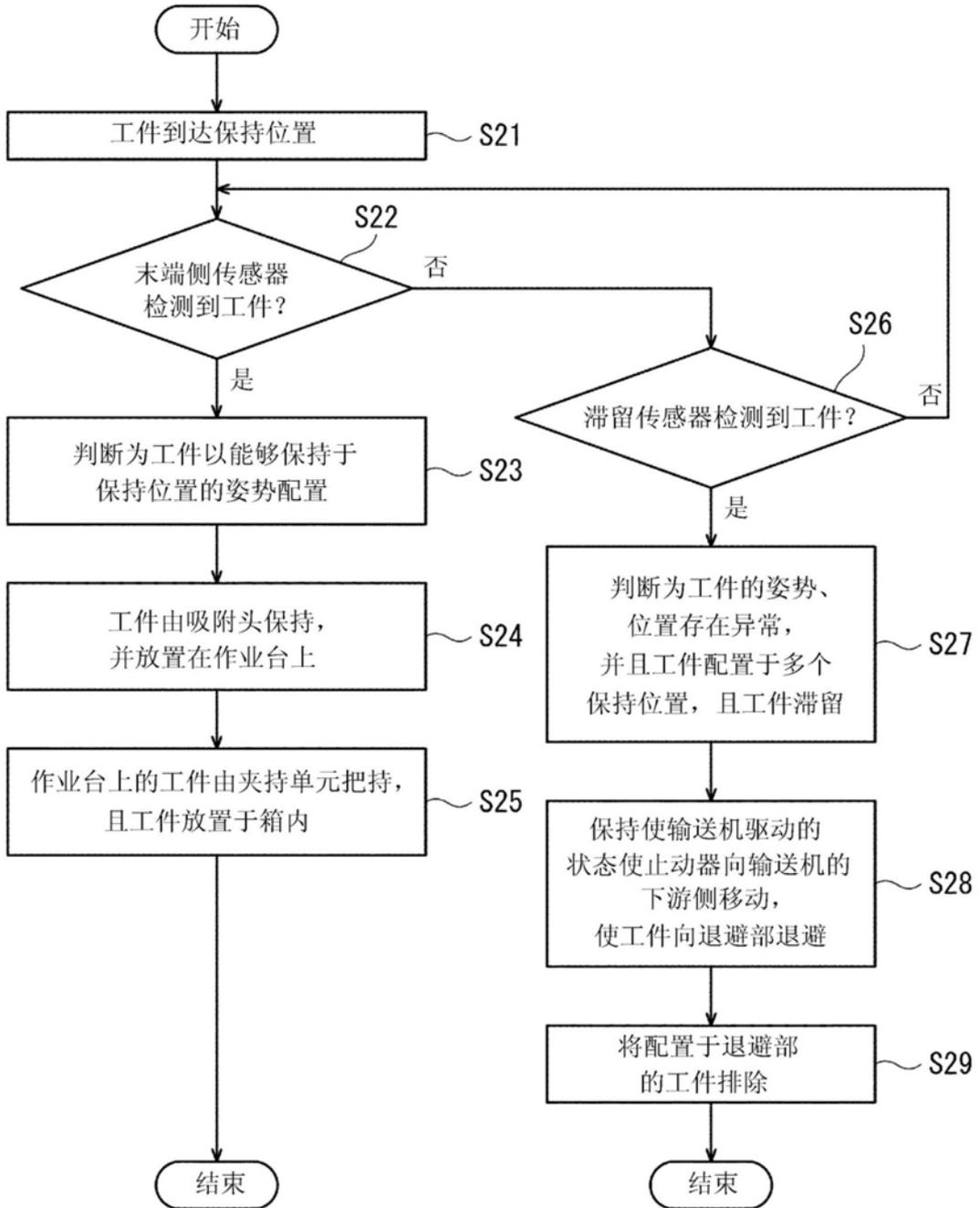


图19

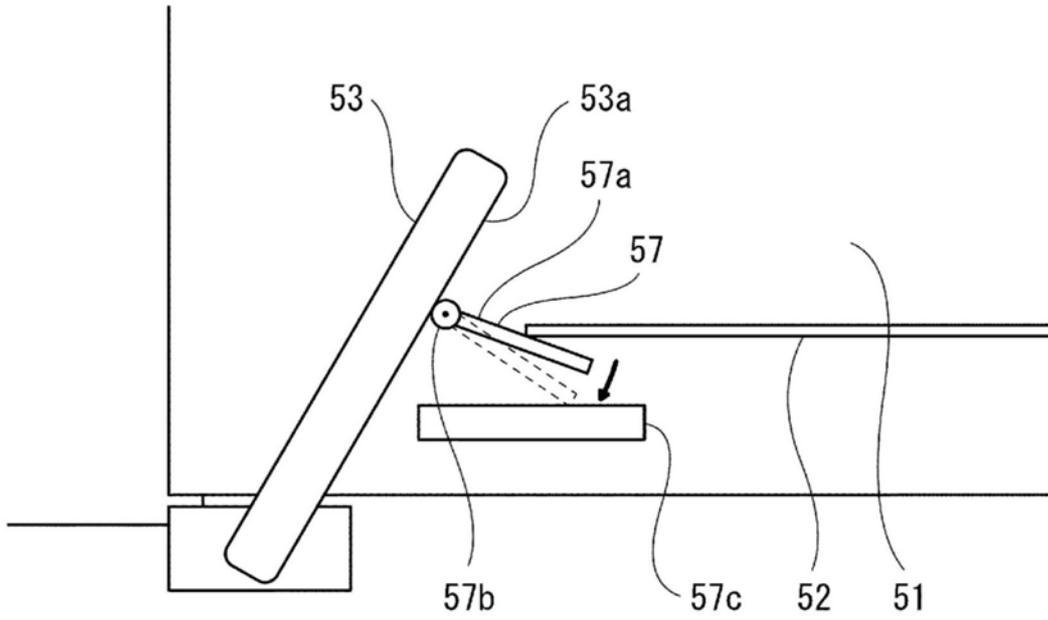


图20