



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108698111 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201780014905.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.02.23

B21D 45/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.09.03

B21D 43/00(2006.01)

B23K 37/00(2006.01)

B23Q 7/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/006871 2017.02.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/154678 JA 2018.08.30

(71)申请人 山崎马扎克公司

地址 日本爱知县

(72)发明人 森田由纪夫 桑山勲 服部哲

酒井吉彦 中村好宏

(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 鹿屹 李雪春

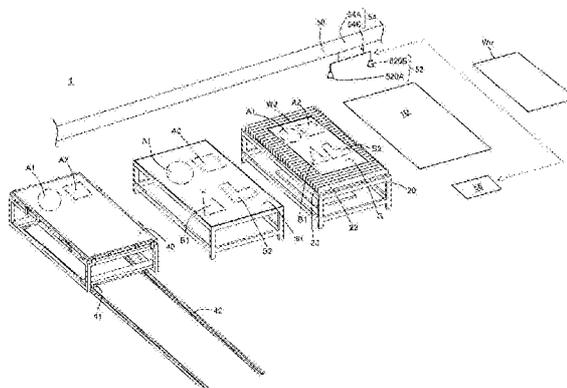
权利要求书2页 说明书19页 附图18页

(54)发明名称

板材加工系统和板材加工系统的动作方法

(57)摘要

本发明提供板材加工系统和板材加工系统的动作方法。板材加工系统具备板材加工机、分类台、临时放置台、运出台和运送装置,所述板材加工机用于形成包含多个产品和端材的加工完毕工件。分类台承载加工完毕工件。临时放置台承载多个产品。此外,运出台承载多个产品中的至少一个产品。运送装置包括具备多个吸附部的吸附机构,以及使吸附机构在临时放置台和运出台之间移动的移动机构。



1. 一种板材加工系统,其特征在于,包括:
板材加工机,对工件进行加工,形成包含多个产品和端材的加工完毕工件;
分类台,承载所述加工完毕工件;
临时放置台,承载所述多个产品;
运出台,承载所述多个产品中的至少一个产品;以及
运送装置,
所述运送装置包括:
吸附机构,具备多个吸附部;以及
移动机构,使所述吸附机构在所述临时放置台和所述运出台之间移动。
2. 根据权利要求1所述的板材加工系统,其特征在于,还包括控制装置,所述控制装置对所述多个吸附部各自的动作状态进行独立控制。
3. 根据权利要求2所述的板材加工系统,其特征在于,所述移动机构使所述吸附机构在所述分类台和所述临时放置台之间移动。
4. 根据权利要求3所述的板材加工系统,其特征在于,
所述吸附机构一并吸附所述分类台所承载的全部的所述多个产品,
所述移动机构把所述吸附机构吸附的全部的所述多个产品从所述分类台一并运送到所述临时放置台。
5. 根据权利要求2至4中任意一项所述的板材加工系统,其特征在于,
还包括指令管理装置,所述指令管理装置包含运算装置和存储装置,
所述存储装置存储所述工件中的所述多个产品的布局,且把所述多个产品与多个指令相关联地存储,
所述指令管理装置以使所述多个吸附部仅吸附与第一指令对应的第一产品的方式,向所述控制装置发送第一控制信号,
在所述第一产品被运送到所述运出台之后,所述指令管理装置以使所述多个吸附部仅吸附与第二指令对应的第二产品的方式,向所述控制装置发送第二控制信号。
6. 根据权利要求5所述的板材加工系统,其特征在于,
所述吸附机构根据所述第一控制信号,一并吸附与所述第一指令对应的全部的所述第一产品,
所述移动机构把全部的所述第一产品从所述临时放置台一并运送到所述运出台。
7. 根据权利要求6所述的板材加工系统,其特征在于,所述运送装置按照与指令数一致的次数,重复执行以指令为单位的从所述临时放置台朝向所述运出台的产品运送。
8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的板材加工系统,其特征在于,所述临时放置台配置在所述分类台与所述运出台之间的区域。
9. 根据权利要求1至8中任意一项所述的板材加工系统,其特征在于,
所述运送装置具备叉状件,
所述分类台包含能接收所述叉状件的多个槽。
10. 根据权利要求9所述的板材加工系统,其特征在于,所述分类台具备与所述加工完毕工件呈线接触的多个突条。
11. 根据权利要求1至10中任意一项所述的板材加工系统,其特征在于,所述临时放置

台的上表面是与所述多个产品的整个下表面接触的平坦面。

12. 根据权利要求9所述的板材加工系统,其特征在于,还包括:

判断部,判断所述加工完毕工件是否为不合格工件;以及
不合格工件拽落装置,将所述不合格工件拽落到所述运出台。

13. 根据权利要求1至12中任意一项所述的板材加工系统,其特征在于,所述多个吸附部沿着平面配置。

14. 一种板材加工系统的动作方法,其特征在于,

所述板材加工系统包括:

板材加工机;以及

运送装置,具有吸附机构,

所述动作方法包括:

由板材加工机对工件进行加工而形成包含多个产品和端材的加工完毕工件的工序;

第一运送工序,把所述加工完毕工件从所述板材加工机运送到分类台;

第二运送工序,把所述端材残留在所述分类台上,并且把所述多个产品从所述分类台运送到临时放置台;

吸附工序,由所述吸附机构从承载于所述临时放置台的所述多个产品之中选择性吸附至少一个产品;

第三运送工序,由所述运送装置把所述吸附机构吸附的所述至少一个产品从所述临时放置台运送到运出台;以及

承载工序,通过由所述吸附机构在所述运出台上解除对所述至少一个产品的吸附,将所述至少一个产品承载于所述运出台。

15. 根据权利要求14所述的板材加工系统的动作方法,其特征在于,还包括:

判断所述加工完毕工件是否为不合格工件的工序;以及

运出工序,当所述加工完毕工件为所述不合格工件时,把所述不合格工件运出到所述运出台。

16. 根据权利要求14或15所述的板材加工系统的动作方法,其特征在于,在所述第一运送工序中,所述运送装置暂时同时保持所述加工完毕工件以及应由所述板材加工机加工的工件双方。

板材加工系统和板材加工系统的动作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及板材加工系统和板材加工系统的动作方法。

背景技术

[0002] 从板材切出产品并运送切出的产品的板材加工系统已被公众所知。

[0003] 作为相关技术,专利文献1记载了板材运出系统。专利文献1记载的板材运出系统具备板材加工机、将板材产品区分放置的产品运出部、以及从板材加工机将板材产品向产品运出部一枚枚运出的装载机。此外,专利文献1记载的板材运出系统在板材加工机与产品运出部之间具备临时放置台。而且,板材运出系统在板材加工机加工下一个板材时,利用装载机把临时放置台上的板材产品运出到产品运出部。

[0004] 专利文献1:日本专利公开公报特开2001-179373号

[0005] 在专利文献1记载的系统中,以一个产品为单位进行产品向产品运出部的运出。因此,产品的运送效率低。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供产品的运送效率高的板材加工系统和板材加工系统的动作方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的板材加工系统包括:板材加工机,对工件进行加工,形成包含多个产品和端材的加工完毕工件;分类台,承载所述加工完毕工件;临时放置台,承载所述多个产品;运出台,承载所述多个产品中的至少一个产品;以及运送装置。所述运送装置包括:吸附机构,具备多个吸附部;以及移动机构,使所述吸附机构在所述临时放置台和所述运出台之间移动。

[0008] 此外,本发明的板材加工系统的动作方法是包含板材加工机和具有吸附机构的运送装置的板材加工系统的动作方法。板材加工系统的动作方法包括:由板材加工机对工件进行加工而形成包含多个产品和端材的加工完毕工件的工序;第一运送工序,把所述加工完毕工件从所述板材加工机运送到分类台;第二运送工序,把所述端材残留在所述分类台上,并且把所述多个产品从所述分类台运送到临时放置台;吸附工序,由所述吸附机构从承载于所述临时放置台的所述多个产品之中选择性吸附至少一个产品;第三运送工序,由所述运送装置把所述吸附机构吸附的所述至少一个产品从所述临时放置台运送到运出台;以及承载工序,通过由所述吸附机构在所述运出台上解除对所述至少一个产品的吸附,将所述至少一个产品承载于所述运出台。

[0009] 本发明的板材加工系统和板材加工系统的动作方法通过具备上述的构成,从而产品的运送效率较高。

附图说明

[0010] 图1是示意性表示第一实施方式的板材加工系统的图。

- [0011] 图2是示意性表示从工件切出产品的工序的图。
- [0012] 图3是示意性表示从工件切出产品的工序的图。
- [0013] 图4是表示板材加工系统的动作方法的一例的流程图。
- [0014] 图5是第一实施方式的板材加工系统的简要立体图。
- [0015] 图6是第一实施方式的板材加工系统的简要主视图。
- [0016] 图7是第一实施方式的板材加工系统的简要俯视图。
- [0017] 图8是第一实施方式的板材加工系统的简要俯视图。另外,在图8中,省略了移动件和吸附机构的记载。
- [0018] 图9是第一实施方式的板材加工系统的简要后视图。
- [0019] 图10是表示运送装置的一部分,更具体为运送装置的移动件的一部分的简要立体图,并且是从斜上方观察移动件的一部分时的图。
- [0020] 图11是表示运送装置的一部分,更具体为运送装置的移动件的一部分的简要立体图,并且是从斜下方观察移动件的一部分时的图。
- [0021] 图12是表示各吸附部的动作状态的示意图。
- [0022] 图13是示意性表示第一实施方式的板材加工系统的功能模块图。
- [0023] 图14A是表示第一实施方式或第二实施方式的板材加工系统的动作方法的一例的流程图。
- [0024] 图14B是表示第一实施方式的板材加工系统的动作方法的一例的流程图。
- [0025] 图14C是表示第二实施方式的板材加工系统的动作方法的一例的流程图。
- [0026] 图15是示意性表示第二实施方式的运出台和不合格工件拽落装置的一例的简要立体图。
- [0027] 图16是表示第二实施方式的运出台和不合格工件拽落装置的一例的简要主视图。另外,在图16中,不合格工件止动件处于非动作位置。
- [0028] 图17是表示第二实施方式的运出台和不合格工件拽落装置的一例的简要主视图。另外,在图17中,不合格工件止动件处于动作位置。
- [0029] 附图标记说明
- [0030] 1 板材加工系统
- [0031] 10 板材加工机
- [0032] 11 加工头
- [0033] 12 工件交接台
- [0034] 13 加工管理装置
- [0035] 14 槽
- [0036] 16 工件加工室
- [0037] 20 分类台
- [0038] 22 突条
- [0039] 23 槽
- [0040] 30 临时放置台
- [0041] 40 运出台
- [0042] 40A 运出台

[0043]	41	车轮
[0044]	41A	车轮
[0045]	42	轨道
[0046]	43	不合格工件拽落装置
[0047]	43A	不合格工件止动件
[0048]	44A	突起
[0049]	46A	致动器
[0050]	50	运送装置
[0051]	52	吸附机构
[0052]	54	移动机构
[0053]	54A	轨道
[0054]	54B	移动件
[0055]	55	移动件主体
[0056]	56	控制装置
[0057]	57	升降用致动器
[0058]	58	叉状件
[0059]	59	升降用致动器
[0060]	60	工件存放器
[0061]	62	工件装载台
[0062]	70	端材台
[0063]	72	止动件
[0064]	74	突起
[0065]	80	嵌套装置
[0066]	90	指令管理装置
[0067]	92	存储装置
[0068]	520	吸附部
[0069]	520A	吸附部
[0070]	520B	吸附部
[0071]	580	细长构件

具体实施方式

[0072] 以下参照附图,对实施方式的板材加工系统和板材加工系统的动作方法进行说明。另外,在以下的实施方式的说明中,对具有相同功能的部位、构件标注相同的附图标记,并且对标注相同附图标记的部位、构件省略重复说明。

[0073] (第一实施方式)

[0074] 参照图1说明第一实施方式的概要。图1是示意性表示第一实施方式的板材加工系统1的图。板材加工系统1具备板材加工机10、分类台20、临时放置台30、运出台40和运送装置50。另外,为了避免附图复杂化而简化了板材加工机10的记载。

[0075] 板材加工机10例如为通用的板材加工机。板材加工机10是从作为板材的未加工工

件W_n切出产品的装置。板材加工机10例如为激光加工机,即,利用激光从未加工工件W_n切下产品的装置。代替于此,板材加工机10也可以是冲床。板材加工机10对未加工工件W_n进行加工。其结果,从未加工工件W_n形成包含多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2)和端材G的加工完毕工件W_d。

[0076] 分类台20是承载从板材加工机10运送而来的加工完毕工件W_d的台。另外,加工完毕工件W_d从板材加工机10朝向分类台20的运送既可以由运送装置50来进行,也可以由运送装置50以外的装置来进行。分类台20承载产品(例如产品A1、A2、B1、B2)和端材G双方。在分类台20上,产品和端材G被实质性切割。优选产品和端材G在原状维持被板材加工机10刚刚加工之后的产品和端材的布局的状态下,承载在分类台20上。即,优选以产品和端材G维持一枚板的形状的方式,将产品和端材G承载于分类台20。

[0077] 临时放置台30是临时承载除了端材G以外的多个产品的台。换言之,临时放置台30不承载端材G,仅临时承载多个产品。此时,端材G原状承载于分类台20。

[0078] 为了在临时放置台30上仅承载多个产品,可以在将端材G残留于分类台20的状态下,从分类台20举起多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2),并把所述多个产品运送到临时放置台30。优选在原状维持由板材加工机10刚刚加工之后的多个产品的布局的状态下,进行多个产品朝向临时放置台30的承载。换言之,优选由板材加工机10刚刚加工之后的多个产品的布局与临时放置台30上的多个产品的布局一致。

[0079] 另外,产品(多个产品)从分类台20朝向临时放置台30的运送既可以由运送装置50来进行,也可以由运送装置50以外的装置来进行。

[0080] 运出台40是临时承载由板材加工机10切出的多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2)中的至少一个产品的台。图1中表示了对应于第一指令A的产品(例如产品A1、A2),换言之属于第一组的产品被临时承载于运出台40。由运送装置50来进行至少一个产品从临时放置台30朝向运出台40的运送。运送装置50具有能从多个产品之中吸附至少一个产品的吸附机构52,以及使吸附机构52在临时放置台30和运出台40之间移动的移动机构54。吸附机构52具备多个吸附部(520A、520B)。另外,吸附机构52既可以是真空吸附机构,也可以是采用磁力的磁力式吸附机构。图1记载的示例中,移动机构54具备轨道54A,以及利用来自电机的动力或者电磁力而在轨道54A上移动的移动件54B(滑动件)。代替于此或者附加于此,移动机构54也可以是在顶端具备吸附机构52的工业用机器人。此时,工业用机器人的顶端部与移动件54B对应。

[0081] 优选运送装置50将对应于第一指令A的全部产品(A1、A2)从临时放置台30一并运送到运出台40。在对应于第二指令B的产品(B1、B2),换言之属于第二组的产品(B1、B2)残留于临时放置台30的状态下进行所述运送。另外,优选运出台40上的对应于第一指令A的全部产品(A1、A2)的布局,与由板材加工机10刚刚加工之后的对应于第一指令A的全部产品(A1、A2)的布局一致。

[0082] 随后,对应于第一指令A的产品(A1、A2)被从运出台40运出。例如由运送装置50以外的其他运送装置或者人手进行对应于第一指令A的产品从运出台40的运出。如图1所示,也可以是运出台40自身具备车轮41,使运出台40自身作为其他运送装置发挥功能。图1记载的示例中,具备车轮41的运出台40能在与移动件54B的移动方向垂直的轨道42上行驶。

[0083] 从运出台40运出对应于第一指令A的产品(A1、A2)之后,运送装置50把对应于第二

指令B的产品(B1、B2)从临时放置台30运送到运出台40。另外,优选运出台40上的对应于第二指令B的全部产品(B1、B2)的布局,与由板材加工机10刚刚加工之后的对应于第二指令B的全部产品(B1、B2)的布局一致。

[0084] 临时承载对应于第二指令B的产品(B1、B2)的运出台与临时承载对应于第一指令A的产品(A1、A2)的运出台既可以是相同的运出台,也可以是彼此不同的运出台。

[0085] 第一实施方式中,具备:一并承载多个产品和端材G的分类台20;仅临时承载多个产品的临时放置台30;以及临时承载多个产品中的一部分产品的运出台40。因此,可以高效地进行多个产品的运送。

[0086] 此外,第一实施方式中,在运出台40上能按照每个指令承载产品。因此,按照每个指令来区分产品的作业实现了自动化。在第一实施方式中,由于不必用人手区分产品,所以缩短了区分所需的时间。

[0087] 此外,在第一实施方式中,能把与各指令对应的全部产品从临时放置台30一并运送到运出台40。因此,能更高效地进行多个产品的运送。

[0088] 参照图1至图3,进一步说明第一实施方式所获得的效果。参照图2,首先设想从一个工件仅切出与一个指令(order)对应的产品。一个指令中例如包含产品C1和产品C2。此时,板材加工机从工件W切出产品C1和产品C2。切出的结果为,工件W分离为由产品C1和产品C2构成的产品组以及端材G。在图2记载的示例中,端材的面积较大。因此,浪费的材料多,产品的制造成本上升。

[0089] 在此,图3记载的示例中,从一个工件切出与两个以上的指令对应的产品。另外,在图3中,各指令与双点划线包围的部分对应。在图3记载的示例中,从10个工件(W1~W10)切出与六个指令(OR1~OR6)对应的产品。例如,从工件W2切出第一指令OR1所含的产品D1~D4,以及第二指令OR2所含的产品E1~E2。由此,端材的面积变小,浪费的材料变少。

[0090] 可是,从一个工件切出与两个以上的指令对应的产品时,与不同的指令对应的产品彼此接近配置。在图3记载的示例中,第一指令OR1所含的产品D1~D4与第二指令OR2所含的产品E1~E2接近配置。因此,难以按照每个指令区分产品。按照每个指令区分产品的作业可以考虑由人手进行。可是,人手区分需要时间,成为制造成本上升的重要原因。

[0091] 对此,如图1所示,第一实施方式的板材加工系统除了具备板材加工机10和运出台40以外,还具备分类台20和临时放置台30。通过具备分类台20和临时放置台30,从而提高了板材加工系统的作业效率。例如在第一实施方式中,由板材加工机10加工得到的多个产品和端材一并运送到分类台20。因此,板材加工机10可以立刻接收下一未加工工件W_n,并加工下一未加工工件W_n。

[0092] 此外,在按照每个指令区分产品时,提高了区分的效率。在第一实施方式中,对应于第一指令A的产品(A1、A2)被运送到运出台40,接着,对应于第二指令B的产品(B1、B2)被运送到运出台40。即,在产品被运送到运出台40的时点,所述产品处于已被区分的状态。因此,在多个产品被运送到运出台之后,不必按照每个指令区分产品。

[0093] (任意附加结构)

[0094] 以下说明在第一实施方式中并非必须的任意附加结构。在图1记载的示例中,分类台20是与板材加工机10和临时放置台30独立配置的台。例如,分类台20与板材加工机10可以由作业者能穿过的通道隔开。此外,分类台20与临时放置台30可以由作业者能穿过的通

道隔开。分类台20例如配置在板材加工机10与临时放置台30之间。

[0095] 在图1记载的示例中,以分类台20与加工完毕工件Wd的下表面的接触面积小于加工完毕工件Wd的下表面的面积的方式,形成分类台20的上表面。分类台20的上表面例如具有多个突条22。此时,加工完毕工件Wd的下表面与多个突条22的上表面接触。

[0096] 可以在相邻的两个突条22之间配置槽23。此时,多个槽23能接收运送装置50的叉状件。另外,为了避免附图复杂化,在图1中未记载叉状件。叉状件可以是图10所示的叉状件58。优选多个槽23构成为能使叉状件从分类台20的上方进入多个槽内,且能使所述叉状件从分类台20的侧方退避。即,优选各槽23的上方敞开,并且各槽23的一端到达分类台20的侧面。各槽23的宽度例如在10mm以上。在分类台20的上表面形成有多个槽23时,能将叉状件支撑的加工完毕工件Wd移放于分类台20。利用叉状件的下降动作来实现所述移放。另外,在图1记载的示例中,分类台20的上表面不是传送带那样的能移动的面,而是不能移动的面。

[0097] 在图1记载的示例中,临时放置台30是与板材加工机10和分类台20独立配置的台。例如,临时放置台30与分类台20可以由作业者能穿过的通道隔开。此外,临时放置台30与运出台40可以由作业者能穿过的通道隔开。在图1记载的示例中,临时放置台30配置在分类台20与运出台40之间,但是也可以将临时放置台30配置在比分类台20更接近板材加工机10的位置。或者,临时放置台30也可以配置在比运出台40更远离板材加工机10的位置。

[0098] 在图1记载的示例中,临时放置台30的上表面的形状与分类台20的上表面的形状不同。更具体而言,在分类台20的上表面设有突条,而在临时放置台30的上表面未设置突条。在图1记载的示例中,临时放置台30的上表面是平坦面。换言之,临时放置台30与板状的各产品的下表面的接触面积大于分类台20与所述下表面的接触面积。在临时放置台30的上表面为平坦面的情况下,通过使多个产品的下表面整体与临时放置台30的上表面接触,多个产品被临时放置台30稳定地支撑成水平状态。因此,在临时放置台30上的多个产品中的至少一个产品被吸附机构52吸附时,不容易产生吸附失误。此外,在临时放置台30的上表面为平坦面的情况下,当将多个产品从分类台20朝向临时放置台30运送,并把所述多个产品承载于临时放置台时,能使多个产品的布局(配置和朝向)与由板材加工机10刚刚加工之后的多个产品的布局一致,即能维持多个产品的布局。另外,在图1记载的示例中,临时放置台30的上表面不是传送带那样的能移动的面,而是不能移动的面。

[0099] 在图1记载的示例中,运出台40是与临时放置台30独立配置的台。在图1记载的示例中,运出台40配置在比分类台20和临时放置台30更远离板材加工机10的位置,但是运出台40也可以配置在分类台20与临时放置台30之间。此外,在图1记载的示例中,运出台40的个数是一个,运出台40的个数可以是两个以上。此外,运出台40也可以是支撑容器的台。此时,由运送装置50运送的产品被投入运出台40上的容器。

[0100] 在第一实施方式中,运送装置50的移动机构54也可以使吸附机构52在分类台20与临时放置台30之间移动。此时,运送装置50可以把分类台20上的产品运送到临时放置台30。运送装置50执行从临时放置台30朝向运出台40的产品运送以及从分类台20朝向临时放置台30的产品运送双方的情况下,能减少运送装置的数量。

[0101] 在第一实施方式中,板材加工系统1也可以具备用于对多个吸附部(520A、520B)各自的动作状态进行独立控制的控制装置56。控制装置56借助有线或无线与运送装置50能通信地连接,向运送装置50发送控制信号。而且,当吸附部(520A、520B)是利用真空吸附来进

行吸附的吸附部(吸附垫)时,控制装置56控制各吸附部与真空泵之间的流路的开闭。例如,控制装置56控制第一吸附部520A与真空泵之间的流路的开闭,且控制第二吸附部520B与真空泵之间的流路的开闭。当与第一吸附部520A连通的流路处于打开状态且与第二吸附部520B连通的流路处于打开状态时,吸附机构52能同时吸附产品A1和产品A2。另一方面,当与第一吸附部520A连通的流路处于打开状态且与第二吸附部520B连通的流路处于关闭状态时,吸附机构52能仅吸附产品A1,而把产品A2残留在分类台20上。另外,当吸附部(520A、520B)为磁力式的吸附部时,控制装置56也可以控制构成各吸附部的电磁铁的通电状态。另外,在图1记载的示例中,控制装置56设置在运送装置50的外部。代替于此,控制装置56也可以设置在运送装置50的内部。

[0102] 在板材加工系统1具备对多个吸附部(520A、520B)各自的动作状态进行独立控制的控制装置56时,能自由变更被吸附机构52吸附的产品的数量。因此,运送装置50能对应于一次应运送的产品数量,或者对应于与各指令对应的产品数量,一并运送产品。

[0103] 进一步说明一并运送产品时的优点。例如,设想吸附机构52一并吸附分类台20上放置的全部的多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2),移动机构54把一并吸附的全部的多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2)从分类台20朝向临时放置台30运送。

[0104] 当吸附机构52吸附分类台20上的产品时,存在端材G移动的可能性。例如,设想产品与端材G之间的间隔微小的情况。此时,当吸附机构52吸附产品时,产品与端材G接触,其结果,存在端材G移动的可能性。例如,当板材加工机10包含二氧化碳激光时,利用二氧化碳激光切断板材的切断宽度为0.2mm左右。此外,当板材加工机10包含光纤激光时,利用光纤激光切断板材的切断宽度为0.1mm左右。当板材的切断宽度在0.2mm以下时,产品与端材G之间的间隔为0.2mm以下。因此,当吸附机构52吸附产品时,吸附的产品与端材G接触的风险较大。设想随着今后的技术发展,利用激光切断板材的切断宽度进一步逐渐变小。此时,产品与端材G的接触风险进一步增大。此外,配置于分类台20的加工完毕工件Wd的板厚越大,则产品与端材G的接触风险越大。

[0105] 为了应对上述的风险,优选控制装置56以使吸附机构52一并吸附分类台20上放置的全部的多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2)的方式,控制多个吸附部(520A、520B)各自的动作状态。当一并吸附全部产品时,由吸附引起的端材的移动不会成为较大的问题。这是因为,当全部产品被一并吸附时,没有与端材一起残留在分类台上的产品。因此,不会出现产品伴随着端材的移动而位置偏移的情况。另外,在图1记载的示例中,分类台20上承载四个产品(A1、A2、B1、B2)。为了一并吸附四个产品,吸附机构52需要具备至少四个吸附部。

[0106] 对此,设想吸附机构52仅吸附分类台20上放置的多个产品中的一个产品。此时,当端材因吸附而移动时,在分类台20上,与端材一起残留的剩余产品发生位置偏移。因此,在吸附机构52接着吸附剩余产品时,不能可靠地吸附剩余产品。

[0107] 为了防止上述的位置偏移,也可以考虑将加工完毕工件Wd(例如端材G)借助固定部临时固定于分类台20。可是,在把加工完毕工件Wd(例如端材G)固定于分类台20的情况下,当吸附对象的产品与端材G未适当分离时会产生问题。即,当吸附并举起吸附对象的产品时,如果未与所述产品分离的端材G固定于分类台20,则吸附部520或者固定部被施加计划以外的力。其结果,吸附部520或者固定部存在破损的可能性。此外,如果强行举起吸附对象的产品,则还存在加工完毕工件Wd变形的可能性。另一方面,在第一实施方式中,加工完

毕工件Wd未固定于分类台20,且吸附机构52一并吸附分类台20上放置的全部的多个产品(例如产品A1、A2、B1、B2)。因此,防止了多个产品的位置偏移。此外,即使在吸附对象的产品与端材G未适当分离的情况下,由于端材G等未固定于分类台20,所以不会对吸附部520作用有过大的力。其结果,吸附部520不会破损。

[0108] 在实施方式中,通过一并吸附分类台20上放置的全部的多个产品,从而能完全地解决剩余产品的位置偏移的问题。另外,因吸附引起的端材移动问题是具备从板状的工件切出产品的板材加工机的板材加工系统中特有的新课题。因此,着眼于所述课题,一并吸附分类台20上放置的全部的多个产品这一结构是划时代的结构。

[0109] 在图1记载的示例中,临时放置台30配置在分类台20与运出台40之间的区域。此时,从分类台20朝向临时放置台30的产品运送以及从临时放置台30朝向运出台40的产品运送以最短距离进行。特别是,由相同的运送装置50进行从分类台20朝向临时放置台30的产品运送,以及从临时放置台30朝向运出台40的产品运送时,利用由运送装置50产生的运送距离的缩短化,有效地改善了运送效率。

[0110] (板材加工系统的动作方法)

[0111] 参照图4,说明板材加工系统1的动作方法。图4是表示板材加工系统1的动作方法的一例的流程图。

[0112] 在第1步骤ST101中,板材加工机10对未加工工件Wn进行加工,形成包含多个产品和端材G的加工完毕工件Wd。例如由激光加工进行所述加工。

[0113] 在第2步骤ST102中,将加工完毕工件Wd从板材加工机10运送到分类台20。所述运送工序与第一运送工序对应。可以由运送装置50进行运送,也可以由其他运送装置进行运送。

[0114] 在第3步骤ST103中,在将端材G残留在分类台20上的状态下,把多个产品从分类台20运送到临时放置台30。所述运送工序与第二运送工序对应。可以由运送装置50进行运送,也可以由其他运送装置进行运送。

[0115] 在第4步骤ST104中,吸附机构52从承载于临时放置台30的多个产品之中选择性吸附至少一个产品。例如控制装置56通过对多个吸附部(520A、520B)各自的动作状态进行独立控制,来执行所述选择性吸附。

[0116] 在第5步骤ST105中,运送装置50把吸附机构52吸附的至少一个产品从临时放置台30运送到运出台40。所述运送工序与第三运送工序对应。

[0117] 在第6步骤ST106中,吸附机构52在运出台40上解除对至少一个产品的吸附。其结果,至少一个产品承载于运出台40。

[0118] 利用以上的工序,可以高效地进行多个产品的运送。上述的第2步骤ST102中,多个产品和端材G被一并运送到分类台20。因此,多个产品的运送效率高。由于多个产品和端材G一并从板材加工机10运出,所以板材加工机10能立即接收下一未加工工件Wn。

[0119] 另外,在第3步骤ST103中,将加工完毕工件Wd所含的全部产品从分类台20一并运送到临时放置台30时,如上所述,不存在因端材移动引起的产品位置偏移的风险。

[0120] 此外,在第4步骤ST104至第6步骤ST106中,优选的是,按照与指令对应的产品执行至少一个产品的选择性吸附。例如,在第4步骤ST104中,吸附机构52吸附对应于第一指令A的全部产品。接着,在第5步骤ST105中,运送装置50把对应于第一指令A的全部产品从临时

放置台30运送到运出台40。接下来,在第6步骤ST106中,吸附机构52解除对应于第一指令A的全部产品的吸附。这样,对应于第一指令A的全部产品承载于运出台40。在临时放置台30上残留有与其他指令对应的产品的情况下,返回第4步骤ST104。接着,在第4步骤ST104中,吸附机构52吸附对应于第二指令B的全部产品。接着,在第5步骤ST105中,运送装置50把对应于第二指令B的全部产品从临时放置台30运送到运出台40。接下来,在第6步骤ST106中,吸附机构52解除对应于第二指令B的全部产品的吸附。这样,对应于第二指令B的全部产品承载于运出台40。另外,优选在对应于第二指令B的全部产品承载于运出台40之前,对应于第一指令A的全部产品被从运出台40运出。代替于此,承载对应于第一指令A的产品的运出台40和承载对应于第二指令B的产品的运出台40也可以彼此不同。此时,对应于第一指令A的全部产品不必事先从运出台40运出。

[0121] 参照图5至图12,进一步具体说明第一实施方式的板材加工系统1。图5是第一实施方式的板材加工系统1的简要立体图。图6是第一实施方式的板材加工系统1的简要主视图。图7是第一实施方式的板材加工系统1的简要俯视图。图8是第一实施方式的板材加工系统1的简要俯视图。另外,在图8中,省略了移动件和吸附机构的记载。图9是第一实施方式的板材加工系统1的简要后视图。图10是表示运送装置50的一部分,更具体为运送装置的移动件54B的一部分的简要立体图,并且是从斜上方观察移动件54B的一部分时的图。图11是表示运送装置50的一部分,更具体为运送装置的移动件54B的一部分的简要立体图,并且是从斜下方观察移动件54B的一部分时的图。图12是表示各吸附部的动作状态的示意图。

[0122] 以下,以第一实施方式的概要(参照图1和图4)中未说明的内容为中心,具体说明第一实施方式。

[0123] 参照图5,板材加工系统1具备板材加工机10、分类台20、临时放置台30、运出台40和运送装置50。板材加工系统1也可以具备工件存放器60和/或端材台70。在图5中,运送装置50具备移动机构54,移动机构54具备轨道54A和相对于轨道相对移动自如的移动件54B。另外,将移动件54B从板材加工机10朝向分类台20移动的移动方向定义为Y方向,将铅直方向定义为Z方向,把与Y方向和Z方向双方垂直的方向定义为X方向。

[0124] 工件存放器60储存多个工件。工件是由板材加工机10加工之前的未加工工件 W_n 。未加工工件 W_n 例如是金属制的板材。工件存放器60具备工件装载台62。工件装载台62可以是辊式输送器等输送器。承载于工件装载台62的未加工工件 W_n 由运送装置50运送到板材加工机10的工件交接台12。也可以在由吸附机构52支撑未加工工件 W_n 的状态下进行未加工工件 W_n 朝向工件交接台12的运送。

[0125] 承载于工件交接台12的未加工工件 W_n 利用板材加工机10所具备的工件运送机构运送到加工头11的附近。例如,未加工工件 W_n 与工件交接台12(例如托盘式的工件交接台)一起被运送到加工头11的附近。板材加工机10也可以具备工件加工室16。在工件加工室16内配置具备激光射出口等的加工头11。利用加工头11,未加工工件 W_n 分离为多个产品和端材G。包含多个产品和端材G的加工完毕工件 W_d 由板材加工机10所具备的工件运送机构,从加工头11的附近运送到由运送装置50拾取的拾取位置。例如,加工完毕工件 W_d 与工件交接台12一起,从加工头11的附近运送到图5所示的位置。

[0126] 板材加工机10的工件交接台12上承载的加工完毕工件 W_d 由运送装置50运送到分类台20。从工件交接台12向分类台20运送加工完毕工件 W_d 时,优选加工完毕工件 W_d 被后述

的叉状件58支撑。通过由叉状件58支撑加工完毕工件Wd,从而在加工完毕工件Wd中,维持多个产品和端材的布局。

[0127] 另外,在由叉状件58支撑加工完毕工件Wd时,优选工件交接台12的上表面形成有能接收叉状件58的槽14。在工件交接台12的上表面形成有多个突条时,相邻的两个突条之间形成有槽14。优选所述多个突条各自具备锯齿形状(换言之,支撑加工完毕工件Wd的顶部与底部交替配置的形状)。代替于此,也可以在工件交接台12的上表面设有多个针状的突起。在多个针状的突起沿着多条直线配置时,所述多条直线中的相邻的两条直线之间的区域作为接收叉状件58的槽14发挥功能。

[0128] 在工件交接台12的上表面具备多个点状部(例如,锯齿形状所含的多个顶部或者多个针状突起的顶部相当于“多个点状部”)时,工件交接台12的上表面上承载的工件的下表面与工件交接台12之间的接触面积小。此时,容易对工件交接台12上的工件进行激光加工等。

[0129] 此外,在第一实施方式中,工件交接台12上的加工完毕工件Wd(多个产品和端材)被立刻运送到分类台20。因此,加工时产生的浮渣(加工时熔融的材料附着于工件的下表面),不容易堆积于多个点状部或者点状部之间的间隙。

[0130] 另外,把由多个点状部支撑的加工完毕工件Wd从工件交接台12举起时,相比于由吸附部吸附举起的方式,由叉状件58抄起的方式更容易稳定地举起。在此,第一实施方式中,由叉状件58从工件交接台12举起加工完毕工件Wd。另一方面,分类台20具备多个突条,分类台20上的加工完毕工件Wd与各突条呈线接触。即,分类台20的上表面具备多个线状部。被多个线状部支撑的加工完毕工件Wd比由多个点状部支撑的加工完毕工件Wd更容易沿着水平面均匀配置。因此,容易采用多个吸附部举起分类台20的多个线状部所承载的加工完毕工件Wd(即多个产品)。

[0131] 在图5记载的示例中,分类台20、临时放置台30和运出台40配置在与Y方向平行的一条直线上。这样,运送装置50的移动件54B能经过分类台20的铅直上方、临时放置台30的铅直上方和运出台40的铅直上方。另外,在图5记载的示例中,除了分类台20、临时放置台30和运出台40以外,工件交接台12、工件装载台62和端材台70也分别配置在与Y方向平行的上述一条直线上。

[0132] 运送装置50具备用于使产品等移动的移动机构54,以及用于吸附保持产品等的吸附机构52。优选运送装置50除了具备作为吸附机构52的第一保持机构之外,还具备叉状件58等第二保持机构。第一保持机构和第二保持机构构成移动件54B的一部分。运送装置50通过在第一保持机构保持产品的状态下,使移动件54B沿着Y方向移动,从而使产品在Y方向移动。此外,运送装置50通过第二保持机构保持端材G或加工完毕工件Wd的状态下,使移动件54B沿着Y方向移动,从而使端材G或加工完毕工件Wd在Y方向移动。另外,包含第一保持机构和第二保持机构的移动件54B的更具体的结构会在下文中参照图10至图12进行说明。

[0133] 端材台70是承载端材G的台,端材G是通过从未加工工件Wn切下产品而形成的剩余部分。如图5所示,端材台70可以具备通过与端材G接触而使端材G从移动件54B掉落到端材台70上的止动件72(换言之,拽落机构)。止动件72可以与后述的不合格工件止动件43A(参照图15)同样地具备多个突起74。此时,通过使叉状件58穿过突起74之间的间隙并后退(图5记载的示例中,通过从Y方向的端材台70朝向接近板材加工机10的方向移动),从而端材G被

止动件72拽落。

[0134] 在图5记载的示例中,端材台70配置成比分类台20、临时放置台30和运出台40更靠下游侧,即远离板材加工机10的一侧。代替于此,端材台70也可以配置在临时放置台30与运出台40之间、分类台20与临时放置台30之间、分类台20与板材加工机10(具体为工件交接台12)之间、或者板材加工机10与工件存放器60之间。

[0135] (移动件的结构)

[0136] 参照图10至图12,更具体说明运送装置50所含的移动件54B的结构的一例。图10是表示运送装置50所含的移动件54B的一部分的简要立体图,并且是从斜上方观察移动件54B的一部分时的图。图11是表示运送装置50所含的移动件54B的一部分的简要立体图,并且是从斜下方观察移动件54B的一部分时的图。图12是表示各吸附部各自的动作状态的示意图。

[0137] 移动件54B具备:移动件主体55;能一次吸附多个产品(例如图12所示的产品F1和产品F2)的吸附机构52;以及能一次保持多个产品和端材G的叉状件58。吸附机构52构成移动件54B中的第一保持机构,叉状件58构成移动件54B中的第二保持机构。

[0138] 吸附机构52被移动件主体55支撑成升降自如。可以利用升降用致动器57(例如升降用缸装置)进行吸附机构52相对于移动件主体55的升降。吸附机构52具备多个吸附部520。吸附部520可以是利用负压吸附产品等的吸盘,也可以是利用磁力吸附产品等的电磁铁。

[0139] 通过控制多个吸附部520各自的动作状态,从而吸附机构52吸附产品,并且不吸附产品周围的端材G。例如,在图12记载的示例中,由阴影表示的多个吸附部520处于动作状态,由阴影表示的多个吸附部520能吸附产品F1、产品F2、产品J1、产品J2、产品J3、产品J4。另一方面,未标注阴影的多个吸附部520处于非动作状态。因此,吸附机构52不吸附加工完毕工件Wd中的端材G。另外,利用板材加工系统1所具备的控制装置56进行各吸附部的动作状态与非动作状态之间的切换。

[0140] 第一实施方式中,移动件54B具备图10至图12所示的多个吸附部520。此外,板材加工系统1具备对多个吸附部520各自的动作状态进行独立控制的控制装置56。而且,多个吸附部520一并吸附分类台20上放置的加工完毕工件Wd中的全部产品(即,全部的多个产品),且不吸附分类台20上放置的端材G。随后,移动件54B将所述全部产品一并运送到临时放置台30上。在多个吸附部520吸附全部产品时,存在端材G的位置发生偏移的可能性。可是,由于全部产品利用吸附部520已从端材G分离,所以不会因端材G的位置偏移而导致产品的位置偏移。

[0141] 在图12记载的示例中,吸附机构52具备288($24 \times 12 = 288$)个吸附部520。可是,吸附部520的数量不限于288个。吸附部的数量也可以是500个以上、1000个以上、5000个以上。如果多个吸附部520沿着平面以预定的间隔配置,且配置多个吸附部520的区域的面积与未加工工件Wn的面积相同或者大于未加工工件Wn的面积,则多个吸附部520能将沿着水平面配置的多个产品良好地一并吸附。在图12记载的示例中,使配置多个吸附部的区域AR的面积与未加工工件Wn的面积一致,以便使多个吸附部520能支撑加工完毕工件Wd整体或者未加工工件Wn整体,但是区域AR的面积能配合未加工工件Wn的面积而适当选择。另外,当吸附部配置成长方形时,区域AR的面积是所述长方形的面积,当吸附部配置成非长方形时,区域AR的面积是位于外缘的多个吸附部直线连接而成的图形的面积。此外,以产品或者端材的

形状复杂的情况下也能可靠地仅吸附产品的方式,适当地设定相邻的两个吸附部520之间的间隔。此外,以产品或者端材的形状复杂的情况下也能可靠地仅吸附产品的方式,适当地设定配置于区域AR的吸附部520的密度。在图12记载的示例中,多个吸附部沿着多条直线配置,但是多个吸附部的配置不限于图12记载的示例。

[0142] 如图12所示,控制装置56能够以动作状态的吸附部520形成L形的方式,控制各吸附部(对应于产品F1的形状),也能够以动作状态的吸附部520形成长方形的方式,控制各吸附部(对应于产品F2、产品J1、产品J2的形状),还能够以动作状态的吸附部520形成圆形的方式,控制各吸附部(对应于产品J3、产品J4的形状)。

[0143] 此外,如图12所示,控制装置56也可以对应于应吸附的产品的大小(产品的面积),改变成为动作状态的吸附部520的数量。即,应吸附的产品的尺寸越大,则控制装置56使成为动作状态的吸附部的数量越多。例如,在图12记载的示例中,产品J2的面积比产品J1的面积大。因此,控制装置56使对应于面积大的产品J2而动作的吸附部520的数量,比对应于面积小的产品J1而动作的吸附部520的数量多。

[0144] 接下来,参照图10说明叉状件58。叉状件58被移动件主体55支撑成升降自如。可以利用升降用致动器59(例如升降用缸装置)进行叉状件58相对于移动件主体55的升降。叉状件58具备多个细长构件580。而且,通过将多个细长构件580平行配置,从而形成叉状件58。各细长构件580在Y方向平行延伸。另外,从叉状件的根部朝向叉状件的顶端的方向对应于远离吸附机构52的方向。

[0145] 例如,设想把被叉状件58支撑的加工完毕工件Wd移放到图5所示的分类台20上的情形。此时,第一,将叉状件58移动到分类台20的铅直上方。第二,以使叉状件58的各细长构件580进入分类台上的槽23的方式,使叉状件58下降。其结果,加工完毕工件Wd被移放于分类台20。

[0146] 在图10记载的示例中,移动件54B具备不保持加工完毕工件Wd中的端材G而是仅选择性保持加工完毕工件Wd中的产品的第一保持机构(例如吸附机构52),以及一并保持加工完毕工件Wd中的产品和端材G的第二保持机构(例如叉状件58)双方。因此,把产品和端材G从板材加工机10向分类台20一并运送时,可以使用第二保持机构,仅把产品从分类台20向临时放置台30运送时,可以使用第一保持机构。

[0147] 在图10记载的示例中,移动件54B具备第一保持机构和第二保持机构双方。因此,与对应于一个保持机构设置一个移动件的情况相比,能减少移动件的数量。此外,在移动件54B具备第一保持机构和第二保持机构双方时,能利用一个移动件执行工件交接台12上的加工完毕工件Wd与未加工工件Wn的替换。即,可以在由第一保持机构支撑未加工工件Wn的同时,由第二保持机构把加工完毕工件Wd从工件交接台12举起。此后,可以在由第二保持机构支撑加工完毕工件Wd的同时,使未加工工件Wn从第一保持机构移动到工件交接台12。

[0148] 参照图13,说明第一实施方式的板材加工系统1的附加结构。图13是示意性表示第一实施方式的板材加工系统1的功能模块图。图13记载的板材加工系统中,附加有指令管理装置90。第一实施方式的板材加工系统1也可以具备嵌套装置80。

[0149] 嵌套装置80是用于使操作员制作加工程序、分类程序、时间表文件的装置。另外,制作程序包含向现有的程序中的变量代入数值。加工程序是用于控制板材加工机10的程序。例如,加工程序包含为了从各工件切下多个产品而控制加工头11的运动的程序。分类程

序是用于控制运送装置50的程序。例如,分类程序包含以从分类台20上的加工完毕工件Wd仅举起产品的方式控制各吸附部520的动作状态的程序。此外,分类程序包含进行控制以使移动件54B从分类台20的铅直上方朝向临时放置台30的铅直上方移动的程序。时间表文件是管理从各未加工工件Wn制造多个产品的时间表的文件。

[0150] 另外,在本说明书中,嵌套至少意味着加工完毕工件Wd中的产品的配置。板材加工机10根据嵌套装置80制作的加工程序,以使加工完毕工件Wd中的产品的配置成为指定配置的方式,对未加工工件Wn进行加工。此外,运送装置50能根据嵌套装置80制作的分类程序,把加工完毕工件Wd中的产品从端材分离并运送。

[0151] 操作员使用嵌套装置80,指定从各未加工工件Wn切割的多个产品以及加工完毕工件Wd中的多个产品的布局。嵌套装置80根据来自操作员的指定,制作加工程序、分类程序和时间表文件。例如,在制造图12所示的多个产品时,操作员使用嵌套装置80,指定从未加工工件Wn切割的产品F1、产品F2、产品J1、产品J2、产品J3和产品J4,以及这些产品(F1、F2、J1、J2、J3、J4)的配置。

[0152] 指令管理装置90接收由嵌套装置80制作的分类程序。指令管理装置90也可以接收由嵌套装置80制作的加工程序。嵌套装置80和指令管理装置90由网络N连接时,指令管理装置90借助网络N接收分类程序等。

[0153] 指令管理装置90具备包含硬件处理器的运算装置和存储装置92。硬件处理器通过执行存储装置92中存储的分类程序,使运算装置作为分类指示部发挥功能。运算装置(分类指示部)向控制装置56发送用于指示各吸附部的动作的吸附部动作信号和/或指示移动件的移动的移动件移动信号。另外,当存储装置92存储有时间表文件时,运算装置根据时间表文件中存储的时间表,发送上述的吸附部动作信号和/或移动件移动信号。运送装置50所含的吸附机构52从控制装置56接收吸附部动作信号,并根据所述吸附部动作信号,控制各吸附部520的动作状态。此外,运送装置50所含的移动机构54从控制装置56接收移动件移动信号,并根据所述移动件移动信号,控制移动件54B的位置。

[0154] 另外,在图13记载的示例中,指令管理装置90和控制装置56借助网络N2连接。此外,控制装置56和运送装置50借助控制信号线L连接。

[0155] 指令管理装置90的硬件处理器也可以通过执行存储装置92中存储的加工程序,使运算装置作为加工指示部发挥功能。此时,运算装置根据时间表文件中存储的时间表,向板材加工机10发送板材加工机控制信号。板材加工机10根据板材加工机控制信号,对未加工工件Wn进行加工。例如,板材加工机10根据板材加工机控制信号,从未加工工件Wn切下多个产品。

[0156] 另外,在图13记载的示例中,指令管理装置90与控制装置56独立地设置。代替于此,控制装置56也可以具备指令管理装置90的功能。

[0157] 代替于此或者附加于此,板材加工机10也可以具备加工管理装置13。加工管理装置13包括具有硬件处理器的运算装置和存储装置。加工管理装置13借助网络N2,从指令管理装置90接收加工程序和时间表文件。加工管理装置13根据时间表文件中存储的时间表,向板材加工机10发送板材加工机控制信号。板材加工机10根据板材加工机控制信号,对未加工工件Wn进行加工。

[0158] (采用指令管理装置的控制的一例)

[0159] 接下来,说明采用指令管理装置90的控制的一例。指令管理装置90的存储装置92存储加工完毕工件Wd中的多个产品的布局。多个产品的布局是操作员采用嵌套装置80指定的布局。另外,也可以组合嵌套装置80和人工智能(AI),自动指定多个产品的布局。

[0160] 此外,在制造图12所示的多个产品时,存储装置92存储的第一指令A中包含产品(F1、F2),存储的第二指令B中包含产品(J1、J2、J3、J4)。换言之,存储装置92将多个产品与多个指令相关联地存储。而且,在从临时放置台30向运出台40运送多个产品时,指令管理装置90首先以使多个吸附部520仅吸附与第一指令A对应的第一产品(F1、F2)的方式,对控制装置56发送第一控制信号。此外,在第一产品(F1、F2)被运送到运出台40之后,指令管理装置90以使多个吸附部520仅吸附与第二指令B对应的第二产品(J1、J2、J3、J4)的方式,对控制装置56发送第二控制信号。

[0161] 另外,优选控制装置56在收到上述的第一控制信号时,以使吸附机构52一并吸附对应于第一指令A且承载在临时放置台30上的全部的第一产品(F1、F2)的方式,控制吸附机构52。此外,优选控制装置56在收到上述的第一控制信号时,以使移动机构54把全部的第一产品一并运送到运出台40的方式,控制移动机构54。

[0162] 此外,优选指令管理装置90以使运送装置50按照与指令数一致的次数,重复执行以指令为单位的朝向运出台40的产品运送的方式,对控制装置56发送包含第一控制信号和第二控制信号的控制信号。

[0163] 在后述的板材加工系统的动作方法(特别是第13步骤ST13和第14步骤ST14)的说明中,也会详细说明采用指令管理装置的控制。

[0164] (板材加工系统的动作方法)

[0165] 接下来,参照图14A和图14B,进一步具体说明第一实施方式的板材加工系统的动作方法。图14A和图14B是表示第一实施方式的板材加工系统的动作方法的一例的流程图。

[0166] 首先说明板材加工机10的动作。设想在第1步骤ST1之前,在板材加工机10内配置有未加工状态的第一工件的情形。

[0167] 在第1步骤ST1中,板材加工机10开始第一工件(未加工工件Wn)的加工。第一工件的加工例如意味着从第一工件切下多个产品。第一工件的加工例如为利用激光进行的切断加工。

[0168] 在第2步骤ST2中,板材加工机10结束第一工件的加工。例如,板材加工机10根据板材加工机控制信号,把预定的全部产品从第一工件切下。在切下预定的全部产品之后,结束第一工件的加工。

[0169] 第3步骤ST3是变更加工对象工件的工序。第3步骤ST3例如包括:将加工完毕的第一工件从工件交接台12取出的工序;以及把工件交接台12上承载的第二工件(换言之,未加工的下一加工工件)运送到板材加工机10的内部的工序。由运送装置50执行从工件交接台12取出第一工件的工序,由板材加工机10所具备的工件运送机构执行向板材加工机10的内部移送第二工件的工序。

[0170] 重复执行第1步骤ST1至第3步骤ST3,直到没有要加工的工件为止。此外,根据来自上述的指令管理装置90或加工管理装置13的板材加工机控制信号,使板材加工机10动作,由此进行第1步骤ST1至第3步骤ST3。

[0171] 接下来,说明运送装置50的动作。运送装置50的动作包含运送装置50的吸附机构

52的动作、运送装置的叉状件58的动作和运送装置50的移动件54B的动作。

[0172] 在第4步骤ST4中,吸附机构52吸附工件装载台62上的第二工件(下一加工工件)。可以通过将与第二工件的表面形状对应的多个吸附部520的动作状态接通,并且将与第二工件的表面形状不对应的多个吸附部的动作状态断开来进行所述吸附。代替于此,也可以通过将吸附机构52所具备的全部的吸附部520的动作状态接通来进行所述吸附。

[0173] 也可以将第一工件的加工结束作为触发(例如,控制装置56把接收到第一工件加工结束信号作为触发)而开始第4步骤ST4。可以在第3步骤ST3开始之前开始第4步骤ST4,也可以在第3步骤ST3执行中开始第4步骤ST4。

[0174] 在第4步骤ST4中,首先使吸附机构52与移动件54B一起移动到工件存放器60的工件装载台62上。随后,通过使吸附机构52下降,来吸附工件装载台62上的第二工件。接下来,通过使吸附机构52上升,由吸附机构52吸附保持第二工件。

[0175] 在第5步骤ST5中,运送装置50的叉状件58把包含多个产品和端材G的加工完毕的第一工件从板材加工机10(具体为工件交接台12)举起。另外,需要在上述的第3步骤ST3中由运送装置50将第一工件移动到拾取位置之后,执行第5步骤ST5中的第一工件的举起(即,卸载)。

[0176] 更具体地说明第5步骤ST5。在第5步骤ST5中,首先使叉状件58移动到第一工件的下方位置。通过使移动件54B在Y方向移动以及使叉状件58利用升降用致动器59而下降来实现所述移动。这样,叉状件58进入工件交接台12的表面的槽14,其结果,叉状件58位于第一工件的下方。接着,升降用致动器59使叉状件58上升。利用所述上升,叉状件58抄起第一工件。

[0177] 在第一工件刚刚被叉状件58抄起的状态下,第一工件被运送装置的叉状件58保持,第二工件被运送装置的吸附机构52保持。换言之,运送装置50(更具体地为运送装置50的移动件54B)临时地同时保持第一工件和第二工件双方。

[0178] 在第6步骤ST6中,通过解除吸附机构52对第二工件的吸附,将第二工件承载到板材加工机10上。更具体而言,将第二工件承载到板材加工机10的工件交接台12上。

[0179] 第6步骤ST6包含:使吸附保持第二工件的吸附机构52移动到板材加工机10(更具体为工件交接台12)的上方的工序;使吸附机构52利用升降用致动器57而下降的工序;以及使各吸附部520成为非动作状态(吸附解除状态)的工序。通过使各吸附部520成为非动作状态,第二工件从吸附机构52移动到工件交接台12上。

[0180] 在执行第6步骤ST6之后,即将第二工件装载到工件交接台12上之后,板材加工机10执行第3步骤ST3的一部分,把第二工件移送到板材加工机10内。

[0181] 此外,在执行第6步骤ST6之后,吸附机构52返回到作为原始位置(原点位置)的上方位置。在执行第6步骤ST6之后,运送装置50的叉状件58保持包含多个产品和端材的第一工件。另一方面,运送装置50的吸附机构52不保持任何物体。

[0182] 在第7步骤ST7中,运送装置50把由叉状件58支撑的包含多个产品和端材的第一工件整体运送到分类台20。

[0183] 更具体地说明第7步骤ST7。在第7步骤ST7中,首先,运送装置50的叉状件58移动到分类台20的铅直上方。通过使移动件54B移动来进行所述移动。接着,使保持第一工件的叉状件58利用升降用致动器59而下降。如果叉状件58进入分类台20表面的槽23内,则叉状件

上的第一工件被移放到分类台20上。

[0184] 在维持第一工件的布局的状态,即维持第一工件内的多个产品相对于端材G的相对位置的状态下,执行第7步骤ST7。在第7步骤ST7结束之后,叉状件58返回到作为原始位置(原点位置)的上方位置。

[0185] 在第8步骤ST8中,运送装置50的吸附机构52仅吸附产品,以使端材G残留在分类台20上。优选以对第一工件中的全部产品进行吸附的方式来执行所述吸附。

[0186] 在第9步骤ST9中,判断第一工件中的全部产品是否与端材G分离。在全部产品与端材G分离时(第9步骤ST9:是),即,第一工件(加工完毕工件Wd)不是不合格工件时,进入步骤ST11。在全部产品中的至少一个产品未与端材G分离时(第9步骤ST9:否),即,第一工件(加工完毕工件Wd)是不合格工件时,进入步骤ST10。另外,由判断部进行全部产品是否与端材G分离的判断。判断部是控制装置56、指令管理装置90等计算机。控制装置56、指令管理装置90等计算机也可以根据从图像传感器或者重量传感器等接收的信号,判断全部产品是否与端材G分离。

[0187] 说明第10步骤ST10。当全部产品中的至少一个产品未与端材G分离时,包含所述未分离的产品的工件是具有切断不合格部等的不合格工件。当存在不合格工件时,即,当判断部判断全部产品中的至少一个产品未与端材G分离时,板材加工系统1发出警报,板材加工系统1停止动作。警报可以是警报音,也可以是显示器上显示的警告显示。当发生警报时,操作员(作业者)通过手动作业取出不合格工件。随后,板材加工系统1再次开始动作。

[0188] 在第11步骤ST11中,判断第一工件是仅包含与一个指令对应的产品,还是包含与多个指令对应的产品。例如由指令管理装置90进行所述判断。当第一工件仅包含与一个指令对应的产品时(第11步骤:否),进入第16步骤ST16。当第一工件包含与多个指令对应的产品时,进入第12步骤ST12。

[0189] 说明第16步骤ST16。当第一工件仅包含与一个指令对应的产品时,运送装置50把第一工件所含的全部产品一并运出到运出台40。例如,运送装置50的吸附机构52吸附第一工件所含的全部产品。此外,运送装置50的移动件54B以使吸附机构52位于运出台40上方的方式,运送第一工件所含的全部产品。随后,通过解除吸附机构52的吸附,例如通过使全部的吸附部520成为非动作状态,将第一工件所含的全部产品从吸附机构52移动到运出台40。运出台40上的产品随后被运送到仓库等预定场所。在第16步骤ST16结束之后,进入第17步骤ST17。

[0190] 说明第12步骤ST12。当第一工件包含与多个指令对应的产品,例如包含对应于第一指令A的产品和对应于第二指令B的产品时,运送装置50把第一工件所含的全部产品一并运送到临时放置台30。例如,以运送装置50的吸附机构52吸附第一工件所含的全部产品,运送装置50的移动件54B使吸附机构52位于临时放置台30上方的方式,运送第一工件所含的全部产品。随后,通过解除吸附机构52的吸附,例如通过使全部吸附部520成为非动作状态,将第一工件所含的全部产品从吸附机构52移动到临时放置台30。另外,根据指令管理装置90对控制装置56发送的控制信号,进行运送装置50将第一工件所含的全部产品一并运送到临时放置台30的动作。

[0191] 在第13步骤ST13和第14步骤ST14中,与指定指令对应的产品从临时放置台30运送到运出台40。

[0192] 具体说明第13步骤ST13。运送装置50的吸附机构52仅吸附对应于第一指令A的产品(换言之,属于第一组的产品)。此时,吸附机构不吸附与第一指令A不对应的产品(换言之,不属于第一组的产品)。为了使吸附机构52仅吸附对应于第一指令A的产品,控制装置56对多个吸附部520各自的动作状态进行独立控制。即,控制装置56使处在对应于第一指令A的产品所对应的位置的吸附部520的动作状态接通,使处在其他位置的吸附部520的动作状态断开(非动作状态)。另外,根据从指令管理装置90向控制装置56发送的第一控制信号,进行吸附机构52仅吸附对应于第一指令A的产品的动作。

[0193] 具体说明第14步骤ST14。运送装置50的移动件54B以使吸附机构52位于运出台40上方的方式,运送对应于第一指令A的产品。随后,通过解除吸附机构52的吸附,例如通过使全部的吸附部520成为非动作状态,使对应于第一指令A的产品从吸附机构52移动到运出台40。运出台40上的产品随后被运送到仓库等预定场所。

[0194] 另外,优选通过一次一并运送与指定指令对应的产品来进行第13步骤ST13和第14步骤ST14中的运送。例如,设想临时放置台30上承载的产品中包含与第一指令A对应的多个产品的情形。此时,吸附机构52根据上述的第一控制信号,一并吸附对应于第一指令A的全部产品。而且,运送装置50把对应于第一指令A的全部产品一并运送到运出台40。

[0195] 代替于此,也可以分为多次对与指定指令对应的产品进行运送,来进行第13步骤ST13和第14步骤ST14中的运送。

[0196] 在第15步骤ST15中,判断临时放置台30上是否存在与剩余指令对应的产品。例如由指令管理装置90进行所述判断。当临时放置台30上存在与其他指令对应的产品时,返回第13步骤ST13。当临时放置台30上没有与其他指令对应的产品时,进入第17步骤ST17。

[0197] 例如,设想在第13步骤ST13和第14步骤ST14中由运送装置50运送了对应于第一指令A的产品之后,在临时放置台30上存在对应于第二指令B的产品的情形。此时,在第15步骤ST15中,判断为在临时放置台30上存在与其他指令(剩余指令)对应的产品。因此,返回第13步骤ST13。在第13步骤ST13中,运送装置50的吸附机构52仅吸附对应于第二指令B的产品。为了使吸附机构52仅吸附对应于第二指令B的产品,控制装置56对多个吸附部520各自的动作状态进行独立控制。即,控制装置56使处在对应于第二指令B的产品所对应的位置的吸附部520的动作状态接通,使处在其他位置的吸附部520的动作状态断开(非动作状态)。另外,根据指令管理装置90向控制装置56发送的第二控制信号,进行吸附机构52仅吸附对应于第二指令B的产品的动作。

[0198] 接下来,在第14步骤ST14中,运送装置50的移动件54B以使吸附机构52位于运出台40上方的方式,运送对应于第二指令B的产品。随后,通过解除吸附机构52的吸附,例如通过使全部的吸附部520成为非动作状态,使属于第二指令B的产品从吸附机构52移动到运出台40。运出台40上的产品随后被运送到仓库等预定场所。

[0199] 接下来,设想在第13步骤ST13和第14步骤ST14中由运送装置50运送了与第二指令对应的产品之后,在临时放置台30上剩余有与其他指令对应的产品的情形。此时,再次返回第13步骤ST13。即,运送装置50按照与指令数一致的次数,重复执行以指令为单位的从临时放置台30朝向运出台40的产品运送。另外,在临时放置台30上未剩余产品时,进入第17步骤ST17。

[0200] 在第17步骤ST17中,把分类台20上的端材G从分类台20运送到端材台70。例如采用

运送装置50的叉状件58来执行所述运送。

[0201] 在执行第17步骤ST17之后,如果存在下一加工工件,则运送装置50再次执行第4步骤ST4。如果不存在下一加工工件,则结束处理。

[0202] 根据来自上述的指令管理装置90的吸附部动作信号和移动件移动信号,使运送装置50动作,由此进行第4步骤ST4至第17步骤ST17。(第二实施方式)

[0203] 参照图15至图17,说明第二实施方式的板材加工系统。第二实施方式的板材加工系统与第一实施方式的板材加工系统的不同点在于,在运出台40A的旁边具备不合格工件拽落装置43。对于其他方面,第二实施方式的板材加工系统与第一实施方式的板材加工系统相同。因此,在第二实施方式中,以运出台40A和不合格工件拽落装置43为中心进行说明,省略板材加工系统所含的其他结构的重复说明。

[0204] 图15是示意性表示运出台40A和不合格工件拽落装置43的一例的简要立体图。图16和图17是表示运出台40A和不合格工件拽落装置43的一例的简要主视图。另外,图16表示了用于使不合格工件从移动件54B落到运出台40A上的不合格工件止动件43A处于非动作位置的状态。此外,图17表示了不合格工件止动件43A处于动作位置的状态。

[0205] 参照图15,板材加工系统在运出台40A的旁边具备不合格工件拽落装置43。不合格工件拽落装置43可以具备不合格工件止动件43A以及用于使不合格工件止动件43A的位置在动作位置和非动作位置之间切换的致动器46A。另外,在图15记载的示例中,运出台40A和不合格工件拽落装置43为独立个体。代替于此,运出台40A和不合格工件拽落装置43也可以一体构成。例如,也可以在运出台40A的上表面设置不合格工件止动件43A。

[0206] 在图15记载的示例中,不合格工件止动件43A具备多个突起44A。此时,叉状件58穿过突起44A之间的间隙并后退(图15记载的示例中,朝向与Y方向相反的方向移动),由此不合格工件被不合格工件止动件43A拽落。另外,不合格工件止动件43A在需要将不合格工件拽落时,利用致动器46A移动到图17所示的动作位置。

[0207] 在图15记载的示例中,运出台40A具备车轮41A。而且,运出台40A能在轨道42上移动。运出台40A的移动方向例如为与X方向平行的方向。优选当运出台40A在轨道上移动时,不合格工件止动件43A处于图16所示的非动作位置(换言之,退避位置)。通过使不合格工件止动件43A处于非动作位置,由此运出台40A的移动不会被不合格工件止动件43A妨碍。另外,在运出台40A的上表面安装有不合格工件止动件43A时,运出台40A的移动不会被不合格工件止动件43A妨碍。因此,此时也可以省略用于切换不合格工件止动件43A的位置的致动器46A。

[0208] 在第二实施方式中,利用运出台40A替换第一实施方式中的运出台40。运出台40A自身的形状和结构也可以与第一实施方式中的运出台40的形状和结构相同。另外,在第二实施方式中,也可以在第一实施方式中的运出台40以外,还设置运出台40A。即,在第二实施方式中,运出产品的运出台40与运出不合格工件的运出台40A也可以是不同的运出台。此时,运出台40A作为与运出台40不同的第二运出台发挥功能。优选第二运出台配置在运送装置50的移动件54B的移动路径的下方。第二运出台例如配置在连接分类台20和临时放置台30的一条直线上。第二运出台可以配置在端材台70与运出台40之间,可以配置在运出台40与临时放置台30之间,可以配置在临时放置台30与分类台20之间,可以配置在分类台20与板材加工机10之间,也可以配置在板材加工机10与工件存放器60之间。代替于此,第二运出

台还可以配置成比分类台20、临时放置台30、运出台40和端材台70更靠下游侧,即远离板材加工机10的一侧。

[0209] (板材加工系统的动作方法)

[0210] 接下来,参照图14A和图14C,说明第二实施方式的板材加工系统的动作方法。第二实施方式的板材加工系统的动作方法中的第10步骤ST10A的内容与第一实施方式的板材加工系统的动作方法中的第10步骤ST10的内容不同。在其他方面,第二实施方式的板材加工系统的动作方法与第一实施方式的板材加工系统的动作方法相同。因此,具体说明第10步骤ST10A,省略其他步骤的重复说明。

[0211] 说明第10步骤ST10A。在全部产品中的至少一个产品未与端材G分离时,包含所述未分离的产品的工件是具有切断不合格部等的不合格工件。优选不合格工件由运送装置50排出到预定场所。预定场所例如为图15至图17所示的运出台40A。

[0212] 进一步具体说明第10步骤ST10A。运送装置50的叉状件58把不合格工件(不合格工件包含端材、未从端材分离的产品以及从端材分离的产品)从分类台20抄起。利用移动件54B和叉状件58,将叉状件58支撑的不合格工件移放到运出台40A上。另外,为了把不合格工件移放到运出台40A上,使用上述的不合格工件拽落装置43。

[0213] 另外,在实施方式的板材加工系统具备运出台40A(或者与运出台40不同的第二运出台)时,即使在产生不合格工件的情况下,也不必停止板材加工系统整体的动作(例如板材加工机10和运送装置50的动作)。即,由于借助运出台40A或者第二运出台将不合格工件运出到板材加工系统外部,所以不合格工件不会妨碍运送装置50的动作。因此,板材加工机10能继续进行下一加工工件(第二工件)的加工动作(第1步骤ST1至第3步骤ST3),运送装置50能执行吸附并运送下一未加工工件 W_n (第三工件)的工序(第4步骤ST4至第6步骤ST6等),产品的运送效率较高。

[0214] 另外,本发明不限于上述实施方式。在本发明的范围内,上述的各实施方式可以自由组合,或者进行各实施方式的任意构成要素的变形,或者在各实施方式中省略任意的构成要素。

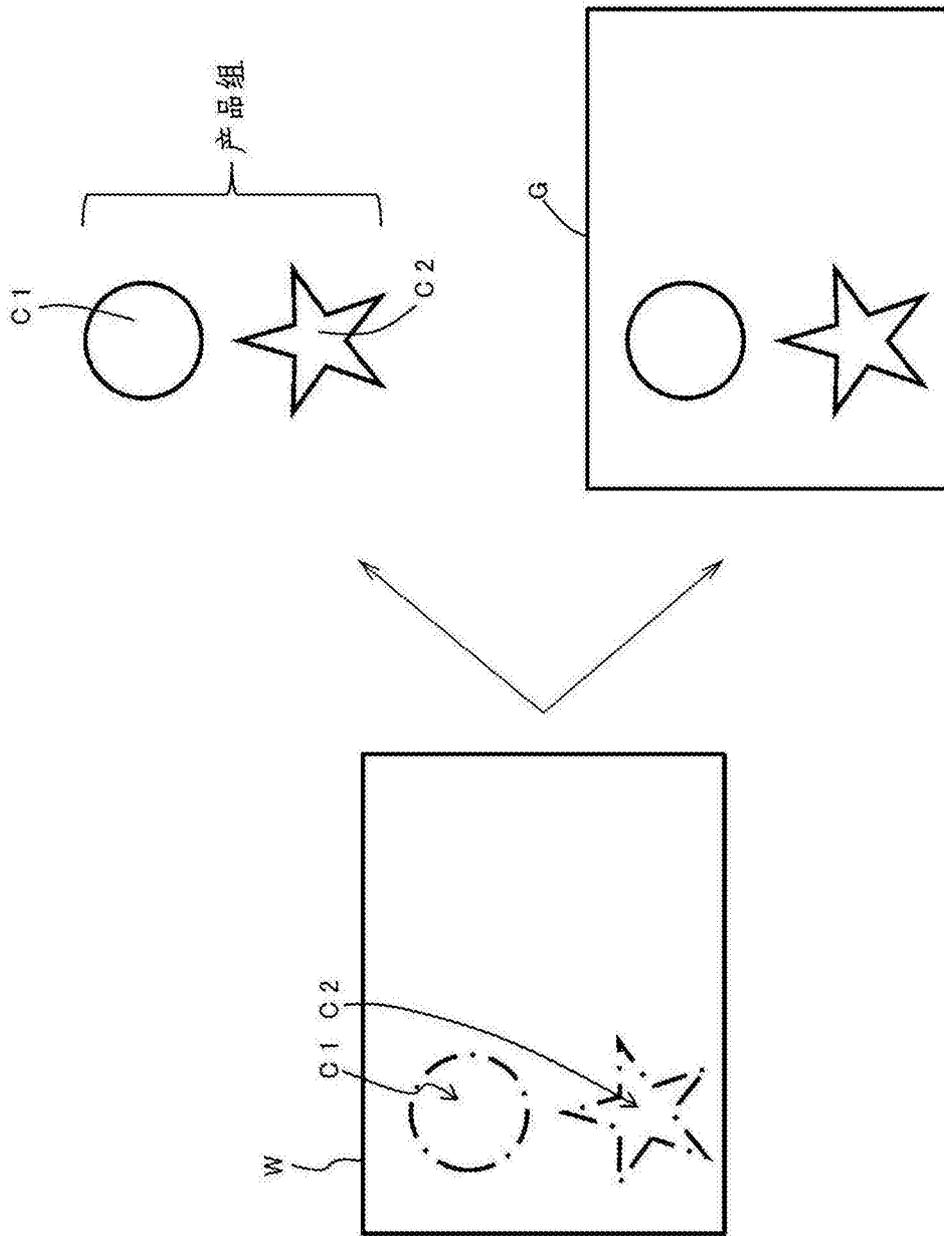


图2

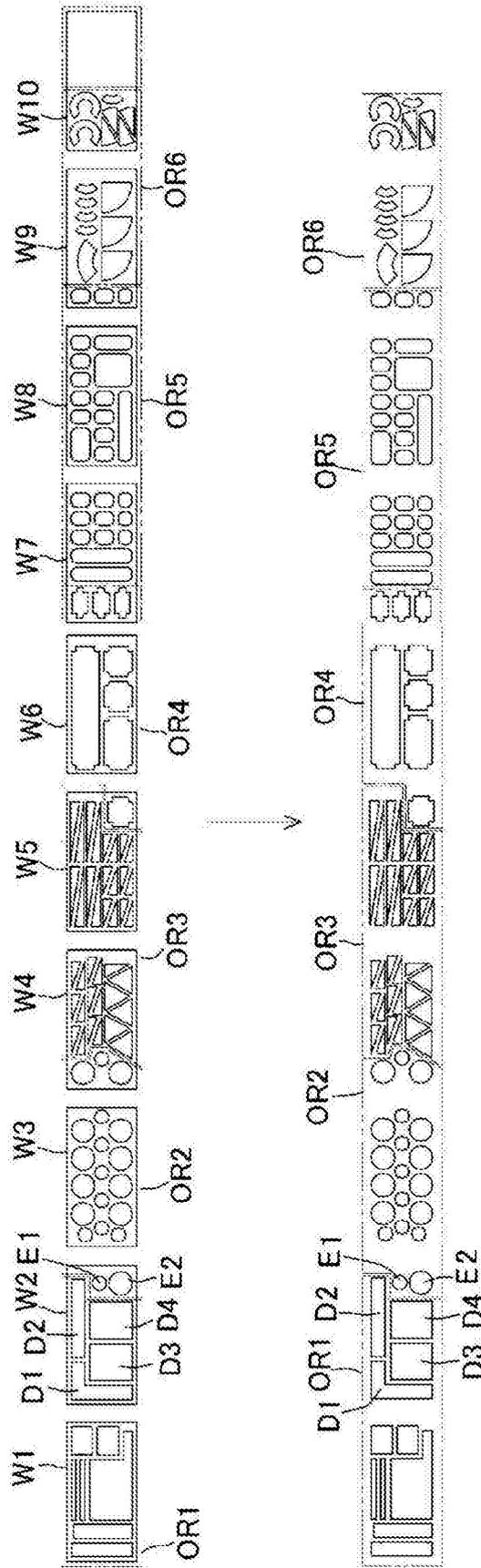


图3

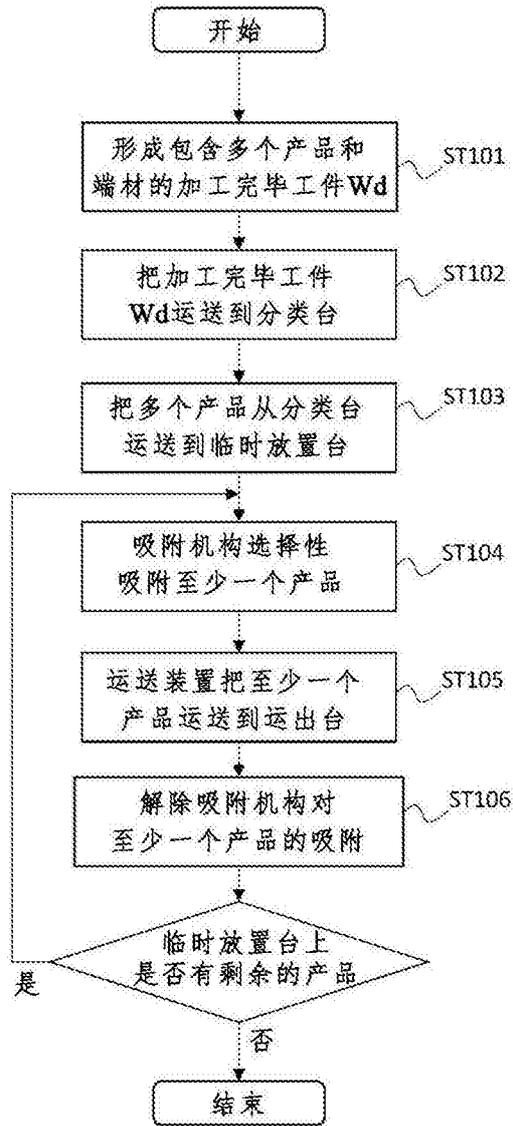


图4

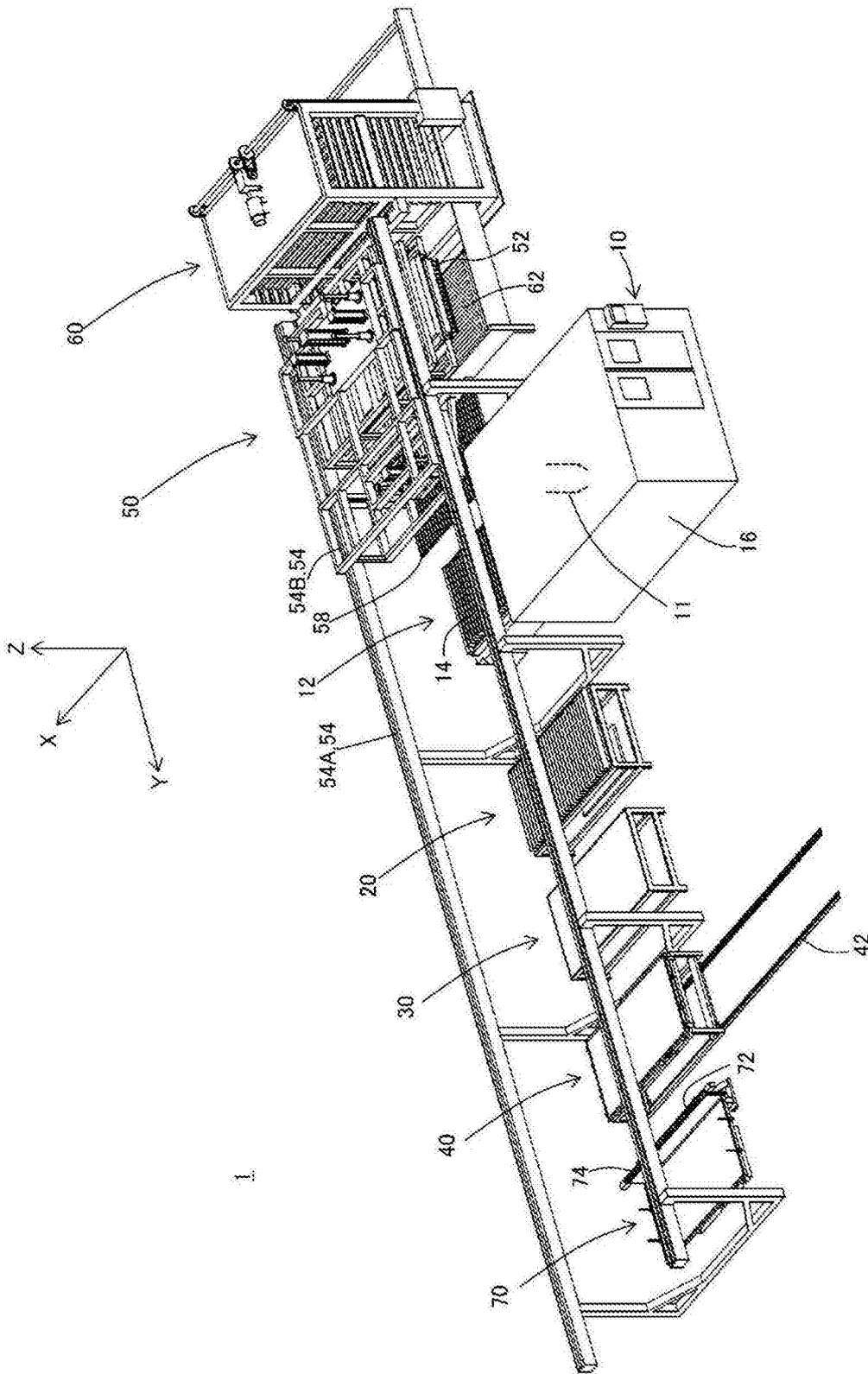


图5

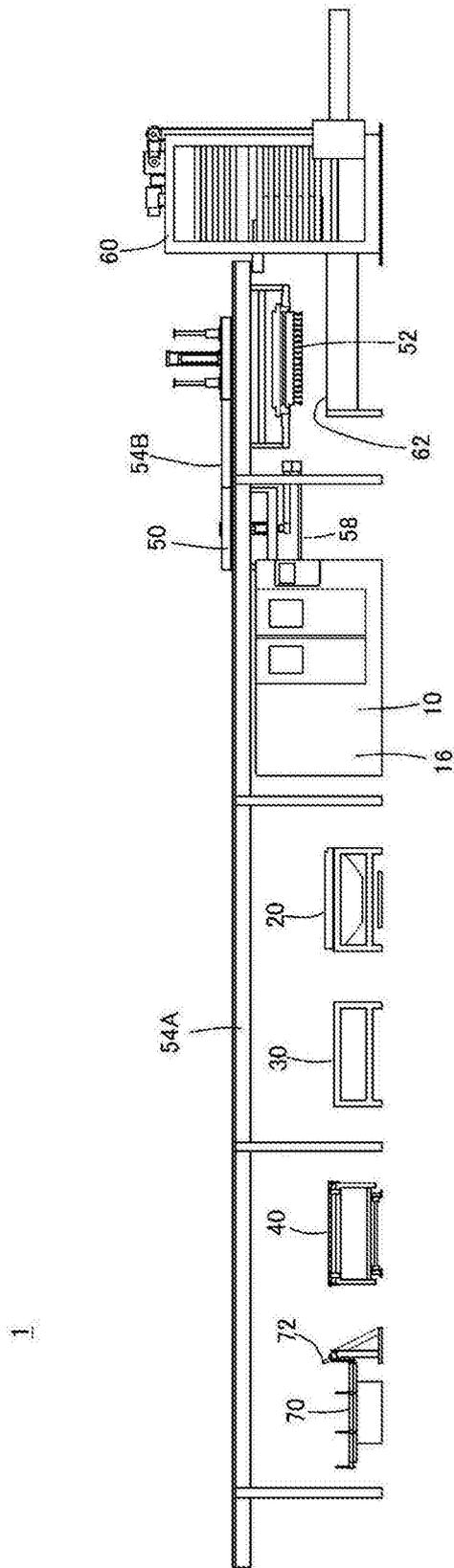


图6

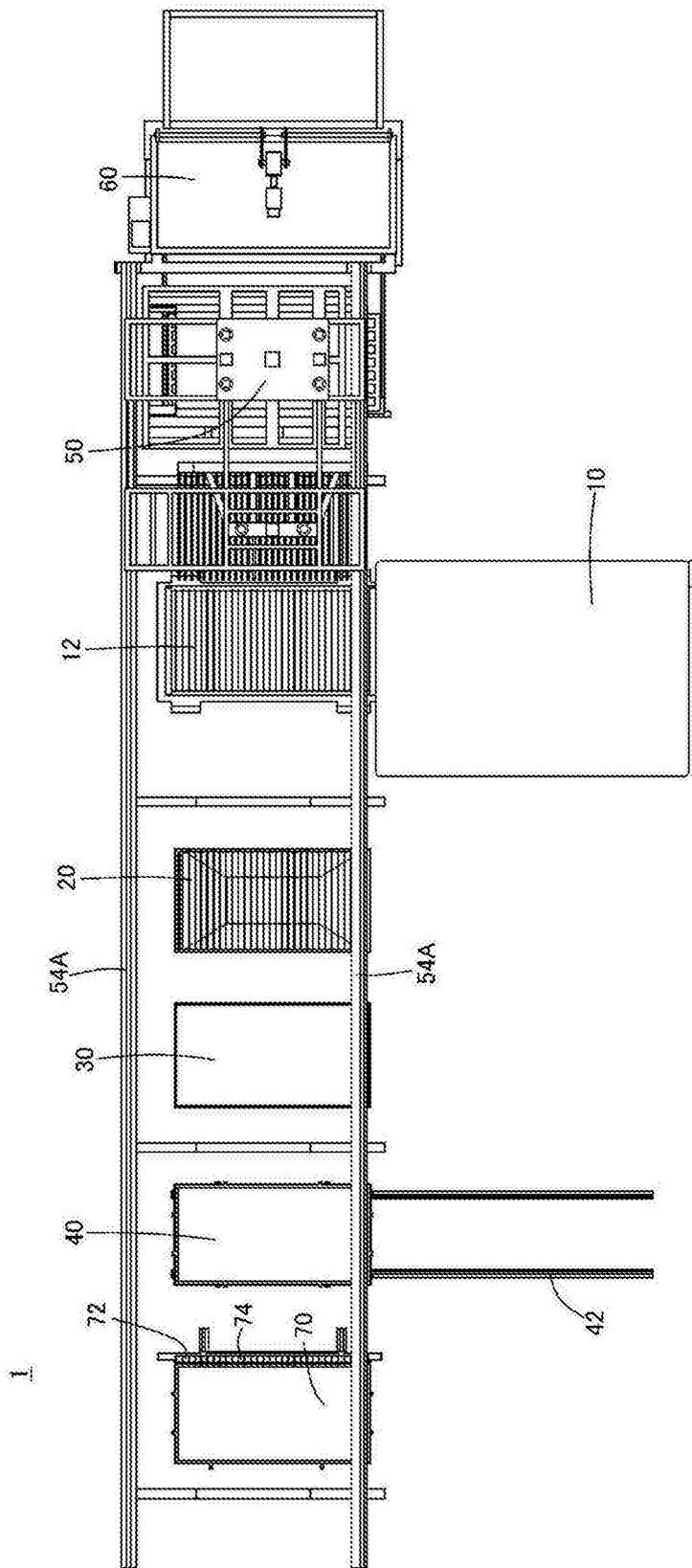


图7

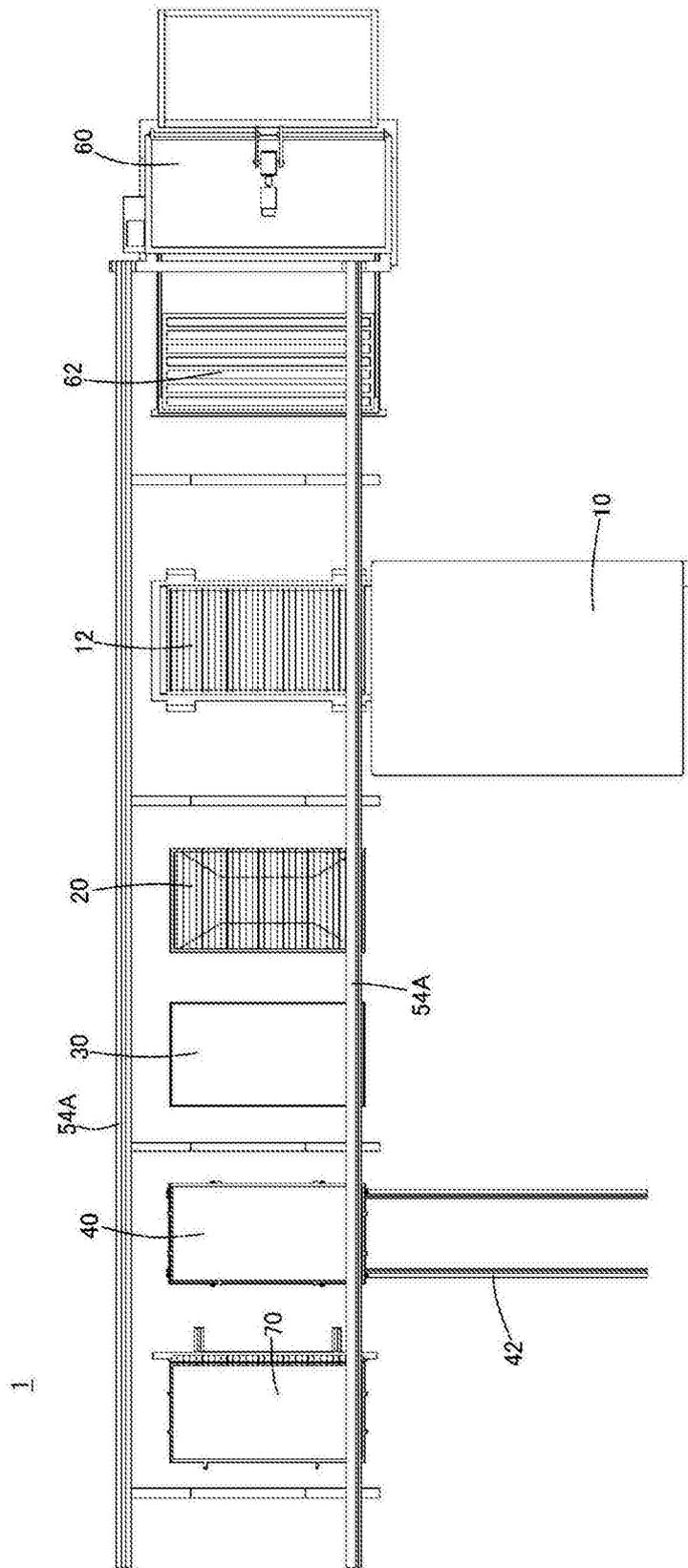


图8

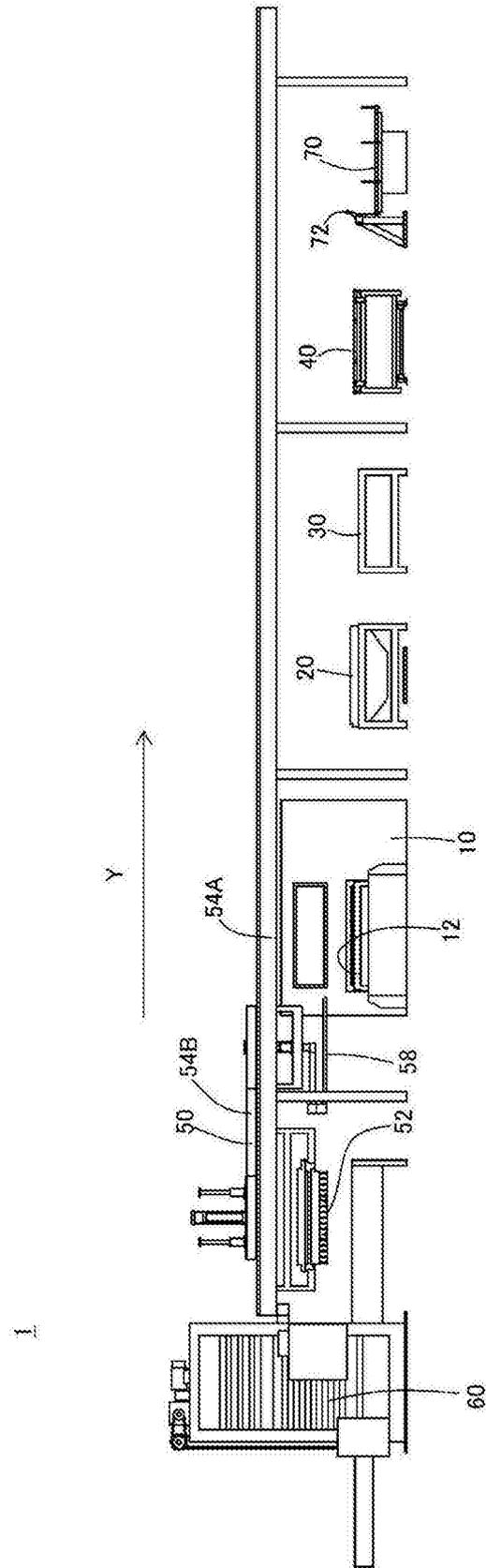


图9

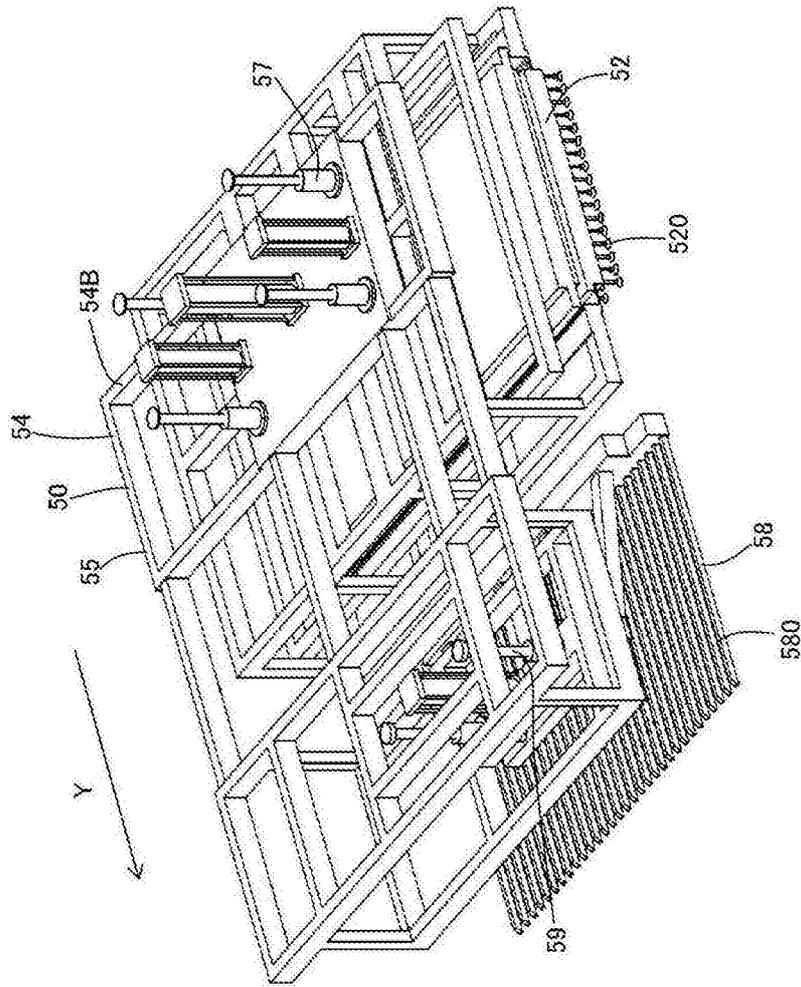


图10

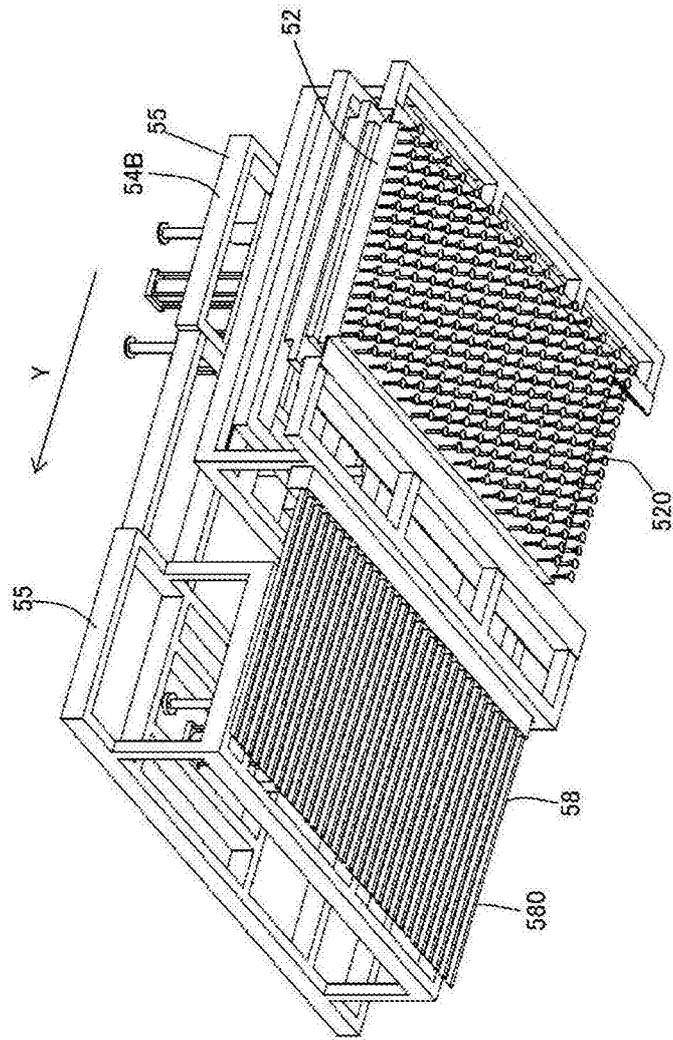


图11

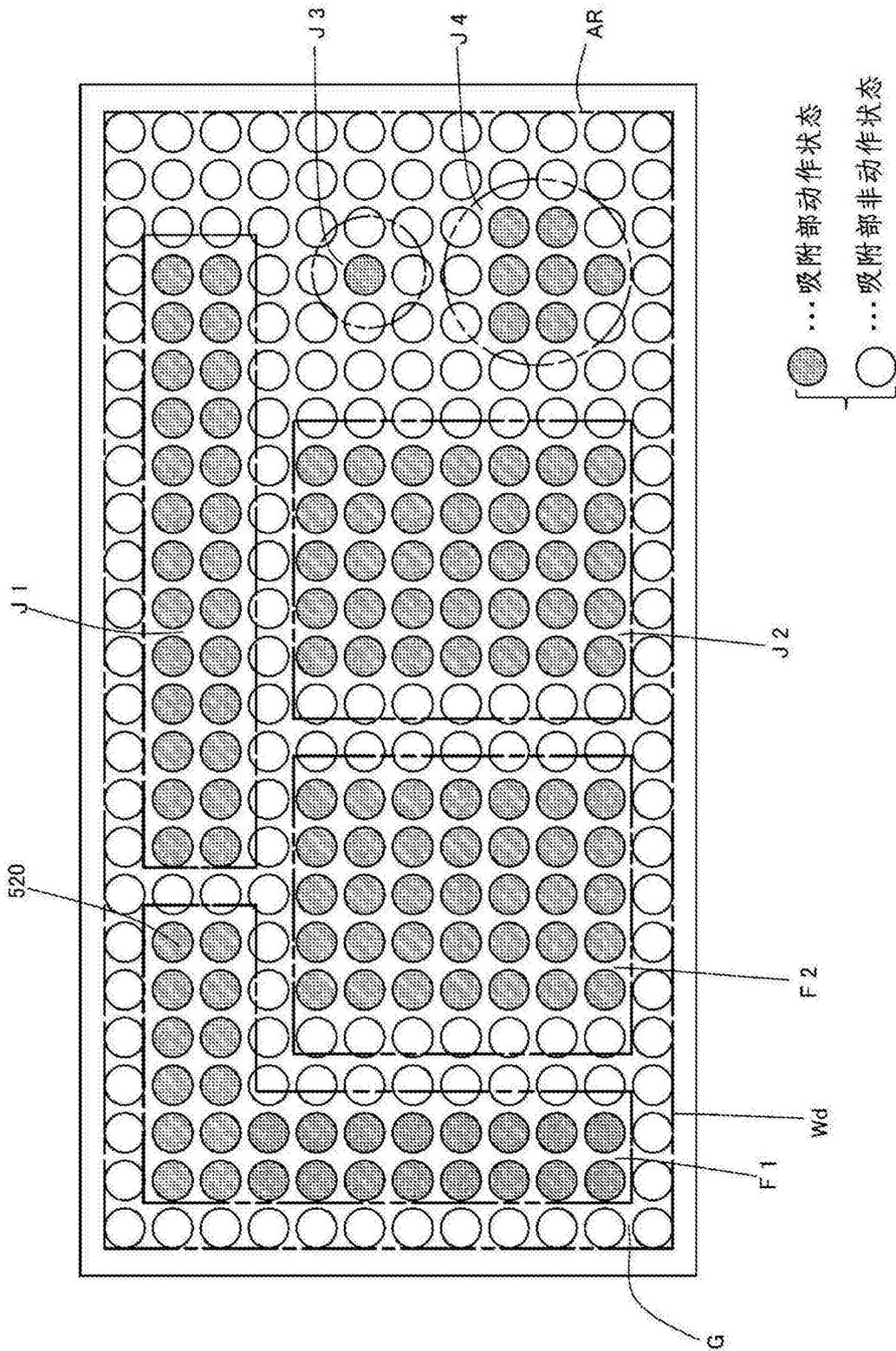


图12

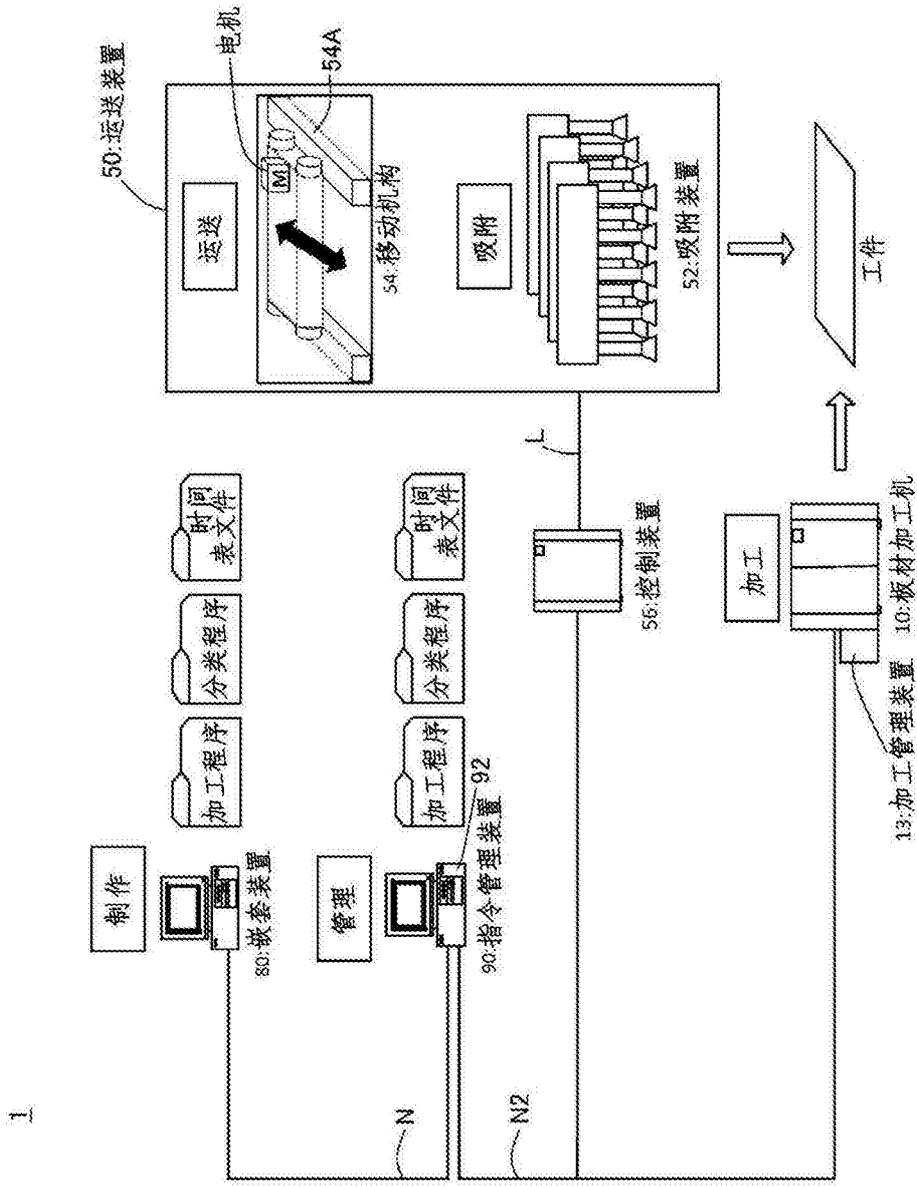


图13

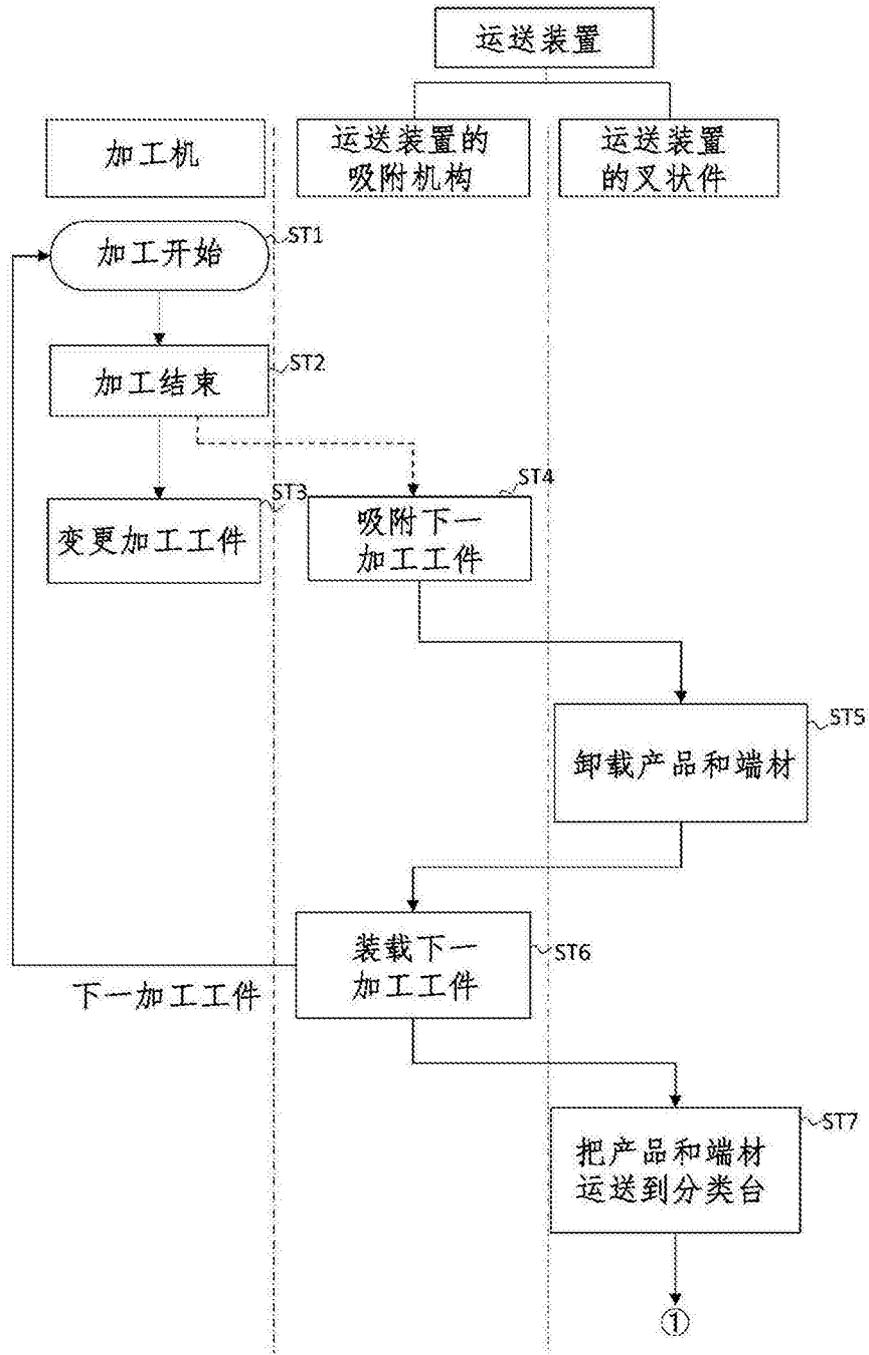


图14A

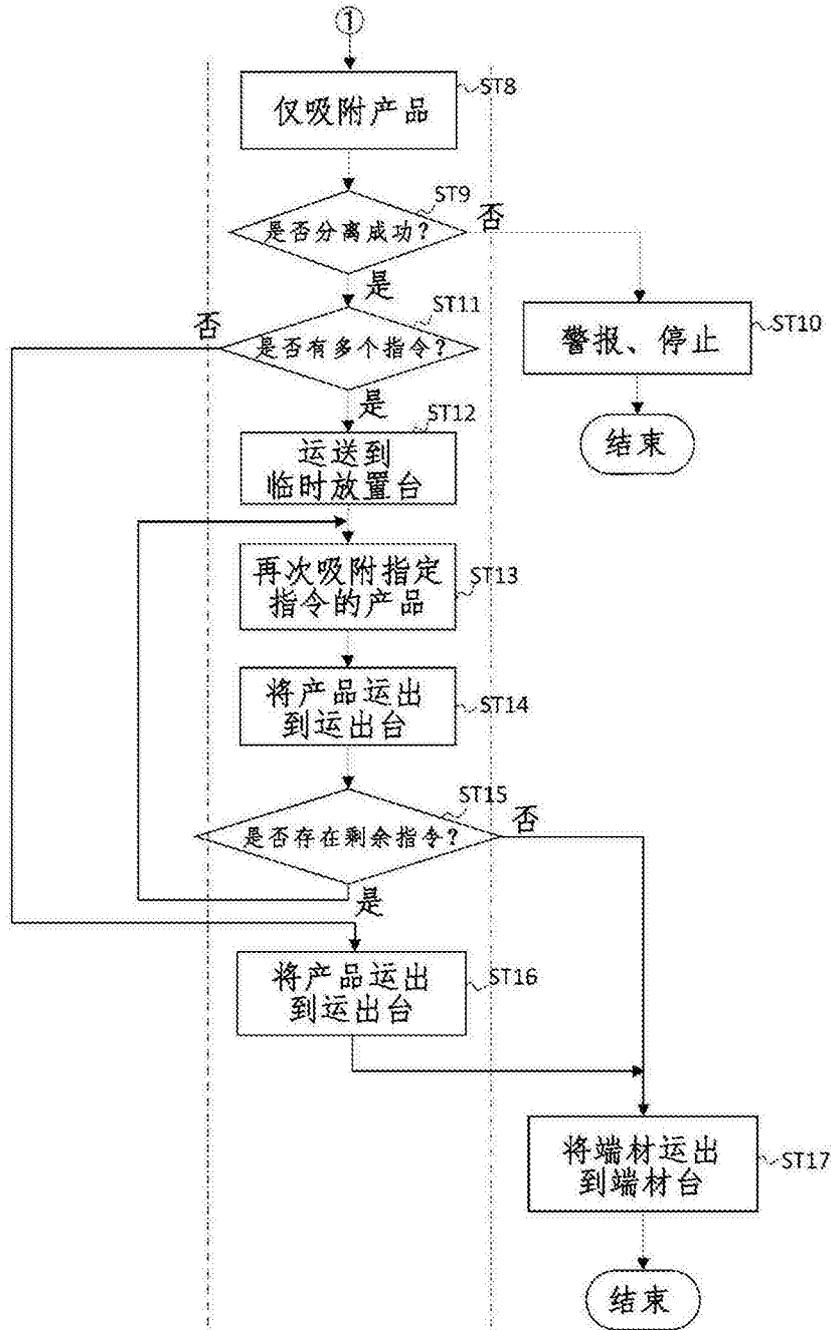


图14B

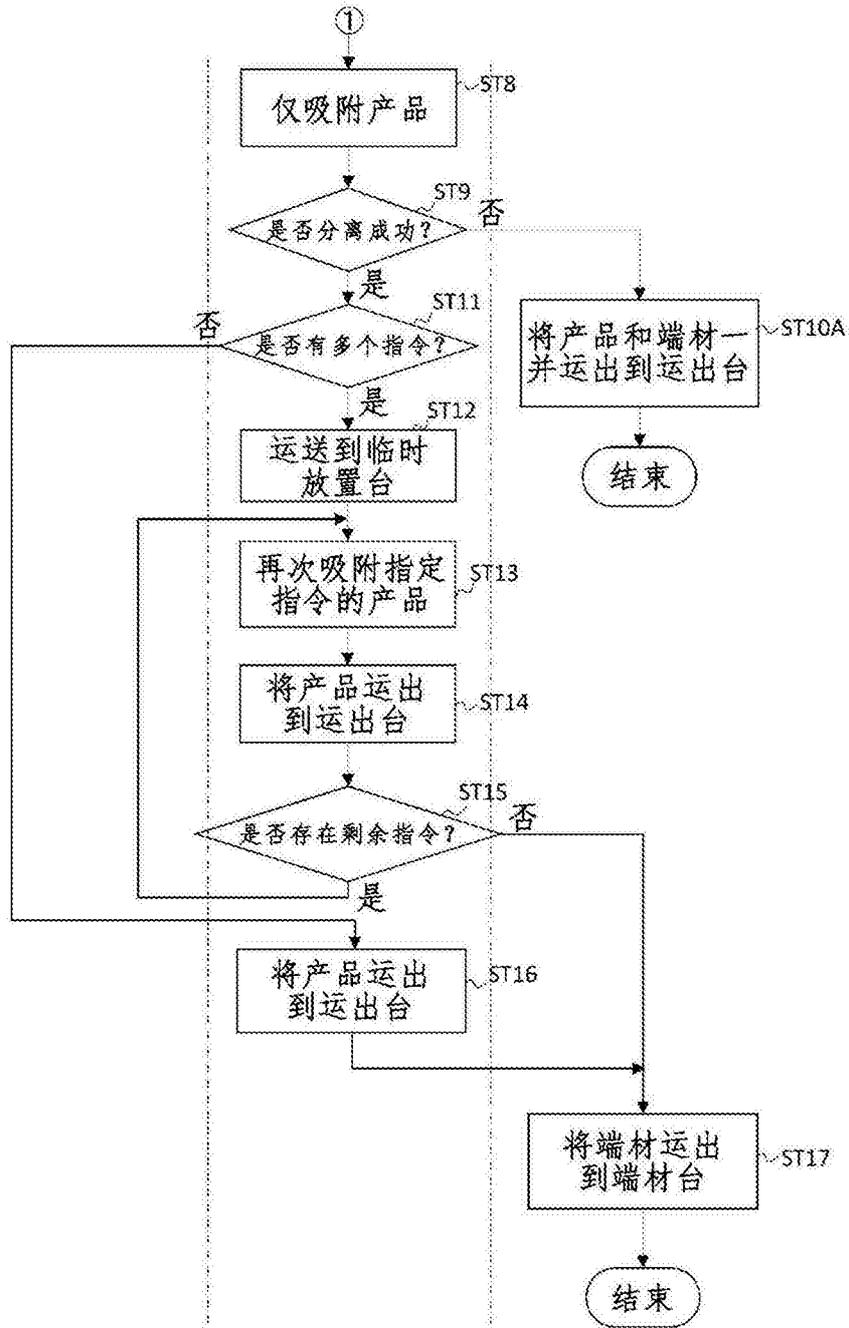


图14C

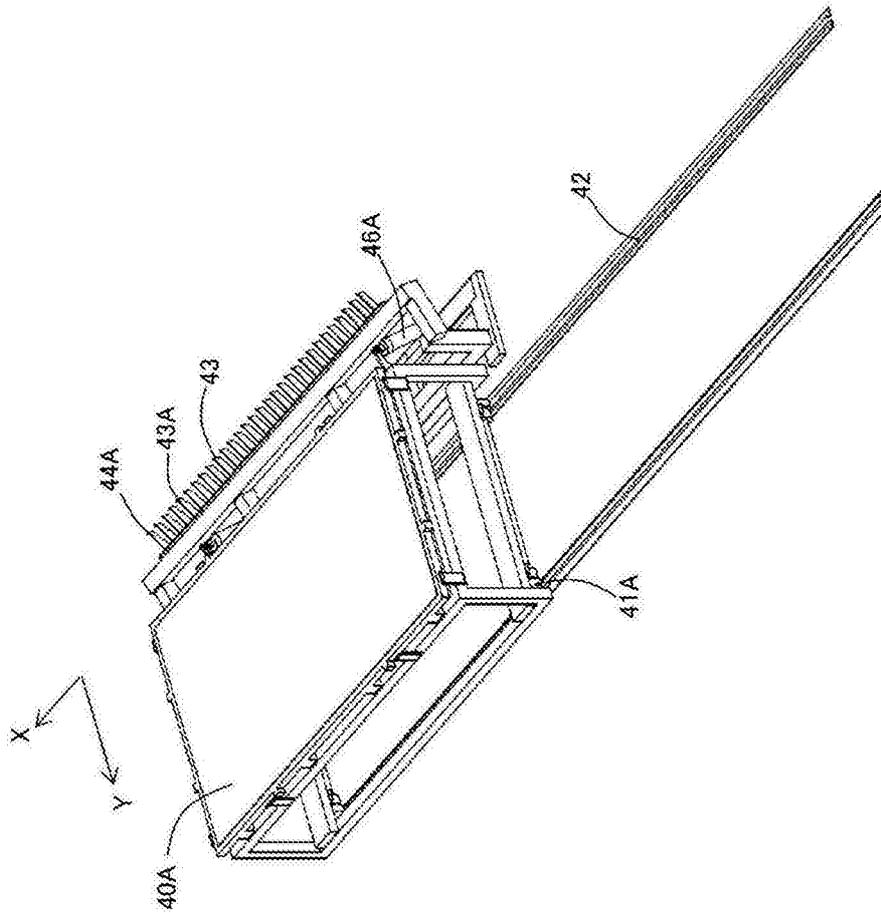


图15

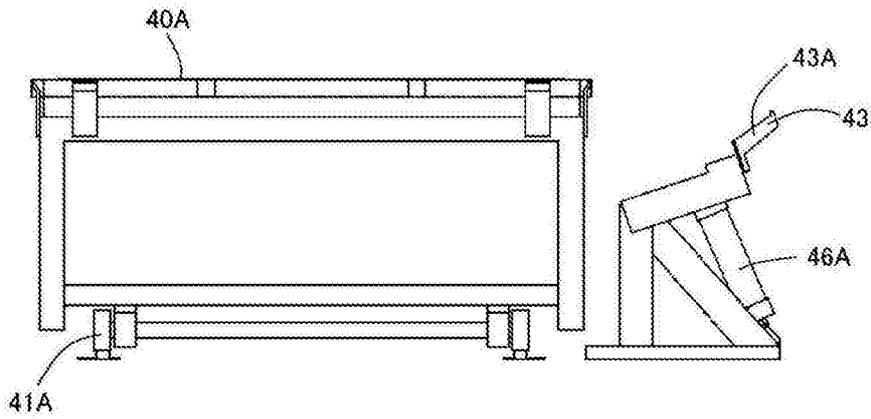


图16

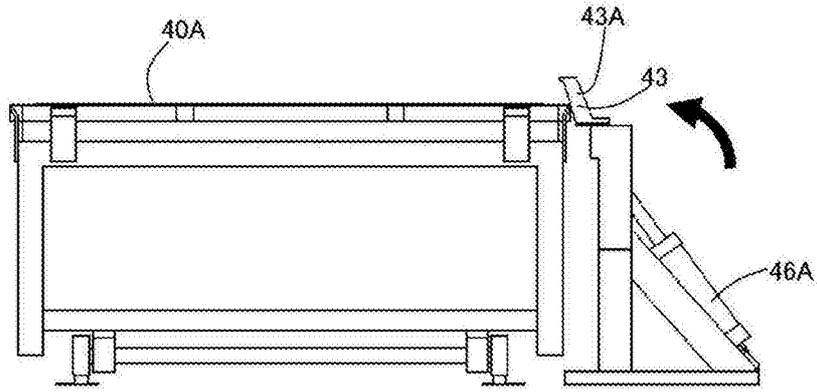


图17