



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103429063 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201310183649. 7

US 5816798 A, 1998. 10. 06,

(22) 申请日 2013. 05. 17

审查员 蔡世君

(30) 优先权数据

2012-113461 2012. 05. 17 JP

(73) 专利权人 雅马哈发动机株式会社

地址 日本静冈县磐田市

(72) 发明人 山形博敏 佐藤利道 冈田笃史
岸田晃

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 穆德骏 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H05K 13/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010256801 A1, 2010. 10. 07,

US 2010256801 A1, 2010. 10. 07,

WO 0219788 A1, 2002. 03. 07,

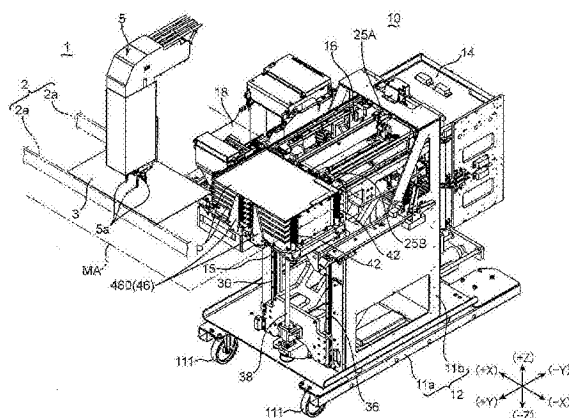
权利要求书3页 说明书21页 附图13页

(54) 发明名称

元件供应装置、元件安装装置及元件供应方法

(57) 摘要

本发明涉及元件供应装置、元件安装装置及元件供应方法,所述元件供应装置包括:料仓,收纳托盘;元件供应台,能够将多个托盘以最上位的托盘所载置的料盘位于元件取出用头部的可动范围内且该料盘的上方敞开的状态予以支撑;中继装置,使所述托盘相对于料仓及元件供应台出入。由此,能够效率良好地供应收纳在料盘中的元件。



1. 一种元件供应装置,与能够由具有指定的可动范围的头部取出收纳在料盘中的元件的作业装置相邻设置,其特征在于包括:

料仓,具有载置所述料盘的多个托盘,将这些托盘以沿上下方向排列的状态且以能够沿水平的第二方向出入的方式予以收纳;

元件供应台,在所述第二方向上与所述料仓相向地设置,能够支撑从所述料仓被拉出的所述托盘;

中继装置,以在所述料仓与所述元件供应台之间的位置能够沿上下方向移动的方式设置,并且在所述料仓与所述元件供应台之间沿所述第二方向与所述料仓及所述元件供应台进行所述托盘的交接;其中,

所述元件供应台将多个所述托盘以沿上下方向排列的状态且该多个托盘中位于最上位的托盘所载置的料盘位于所述头部的所述可动范围内并且该料盘的上方敞开的状态予以支撑,

所述中继装置包括沿所述第二方向引导所述托盘的引导部和以能够沿所述第二方向移动的方式设置的出入用头部,该出入用头部具有能够在能够卡合于所述托盘的位置与退避到所述托盘下方的位置之间位移的卡合部,

所述托盘具备作为所述出入用头部的被卡合部的第一被卡合部及第二被卡合部,所述第一被卡合部设置在该托盘中的所述第二方向的一端部,所述第二被卡合部设置在该托盘中的所述第二方向的另一端部,

所述中继装置在使所述卡合部卡合于所述第一被卡合部的状态下使所述出入用头部沿所述第二方向移动,来使所述托盘相对于所述料仓出入,并且在使所述卡合部卡合于所述第二被卡合部的状态下使所述出入用头部沿所述第二方向移动,来使所述托盘相对于所述元件供应台出入。

2. 根据权利要求 1 所述的元件供应装置,其特征在于,

所述元件供应台包括:支撑部件,具有支撑所述多个托盘的多层的托盘支撑部;升降机构,使由所述支撑部件支撑的多个所述托盘在保持该多个托盘的位置关系的状态下联动地沿上下方向移动。

3. 根据权利要求 2 所述的元件供应装置,其特征在于:

所述支撑部件是沿上下方向相互平行地延伸的多个螺杆轴,各所述螺杆轴的螺槽是所述托盘支撑部,

所述托盘具有能够插入所述螺槽的凸缘部,该托盘利用所述凸缘部而被所述螺杆轴支撑,

所述升降机构包括将各所述螺杆轴以能够绕各自的轴心旋转的方式予以支撑的第一支撑部、以及使各所述螺杆轴朝同一方向同步地旋转的旋转驱动机构,通过各所述螺杆轴的旋转驱动,使所述托盘沿着所述螺槽在上下方向移动。

4. 根据权利要求 2 所述的元件供应装置,其特征在于:

所述元件供应台包括一对所述支撑部件,该一对所述支撑部件在与所述第二方向正交的水平的第三方向上排列且从所述托盘的所述第三方向的外侧支撑该托盘,

所述升降机构包括:

第二支撑部,以所述一对支撑部件能够在接近位置和隔离位置之间移动的方式支撑该

一对支撑部件,所述接近位置是能够支撑所述托盘的位置,所述隔离位置是允许所述托盘在上下方向移动的位置;

支撑部件驱动机构,使所述一对支撑部件在所述接近位置与所述隔离位置之间移动;

进给机构,将由所述一对支撑部件所支撑的所述托盘一体地保持并使之沿上下方向移动;其中,

通过在由所述进给机构保持所述托盘的状态下将所述一对支撑部件设置于所述隔离位置,并且在此状态下通过所述进给机构使所述托盘沿上下方向移动之后,使所述一对支撑部件返回所述接近位置,来使所述托盘沿上下方向移动。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的元件供应装置,其特征在于,

所述出入用头部包括:第一出入用头部,在使所述卡合部卡合于所述第一被卡合部的状态下,使所述托盘相对于所述料仓出入;第二出入用头部,在使所述卡合部卡合于所述第二被卡合部的状态下,使所述托盘相对于所述元件供应台出入。

6. 一种元件安装装置,其特征在于包括:

头部,具有指定的可动范围,取出收纳在料盘中的元件并安装到基板上;

权利要求 1 至 4 中任一项所述的元件供应装置;其中,

所述元件供应装置以位于所述元件供应台最上层的托盘所载置的料盘位于所述头部的可动范围内的方式设置。

7. 一种元件供应方法,其特征是利用权利要求 2 至 4 中任一项所述的元件供应装置来供应元件的方法,该方法包括以下步骤:

托盘拉出工序,通过所述中继装置从所述料仓将载置所述料盘的多个托盘依次拉出,使该多个托盘支撑于所述元件供应台的支撑部件;

第一托盘移动工序或第二托盘移动工序,所述第一托盘移动工序是在从所述支撑部件所支撑的最上位的托盘的料盘中取出元件后,通过所述中继装置从所述支撑部件拉出该最上位的托盘,并通过所述升降机构使其他托盘逐层地向上位移动,然后通过所述中继装置将原本最上位的托盘移到最下位的工序,所述第二托盘移动工序是在从所述最上位的托盘的料盘中取出元件后,通过所述中继装置从所述支撑部件拉出最下位的托盘,并通过所述升降机构使其他托盘逐层地向下位移动,然后通过所述中继装置将原本最下位的托盘移到最上位的工序。

8. 根据权利要求 7 所述的元件供应方法,其特征在于:

由所述支撑部件的多层的托盘支撑部中最上层的托盘支撑部来支撑所述最上位的托盘,

在所述第一托盘移动工序中,通过从所述最上层的托盘支撑部拉出所述最上位的托盘并使其他托盘逐层向上位移动,来将该其他托盘中最上位的托盘移到所述最上层的托盘支撑部,

在所述第二托盘移动工序中,将原本最下位的托盘移到所述最上层的托盘支撑部。

9. 根据权利要求 7 所述的元件供应方法,其特征在于:

由所述支撑部件的多层的托盘支撑部中最上层的托盘支撑部来支撑所述最上位的托盘,

在所述第一托盘移动工序中,通过所述升降机构使所述最上位的托盘移动到比所述最

上层的托盘支撑部更下方的托盘支撑部,由所述中继装置从该下方的托盘支撑部拉出所述最上位的托盘,然后通过所述升降机构使其他托盘逐层向上位移动,来使该其他托盘中的最上位的托盘支撑于所述最上层的托盘支撑部,

在所述第二托盘移动工序中,通过所述中继装置从所述支撑部件拉出最下位的托盘,并以其他托盘中最高位的托盘相对于最上层的托盘支撑部位于多层下位的方式通过所述升降机构使该其他托盘向下位移动,并以原本最下位的托盘位于最上位的方式由所述中继装置将该托盘移到所述支撑部件,然后通过所述升降机构使由该支撑部件所支撑的托盘逐层向上位移动,来将原本最下位的托盘移到所述最上层的托盘支撑部。

10. 根据权利要求 7 至 9 中任一项所述的元件供应方法,其特征在于:

通过反复实施所述第一托盘移动工序或所述第二托盘移动工序,来从所述元件供应台的支撑部件所支撑的所述多个托盘的各料盘中按指定的顺序反复取出元件。

元件供应装置、元件安装装置及元件供应方法

技术领域

[0001] 本发明涉及元件供应装置、元件安装装置及元件供应方法,所述元件供应装置将元件供应给元件安装装置。

背景技术

[0002] 作为将元件供应给元件安装装置的元件供应装置,以往公知有日本专利公开公报特开 2001-24386 号(以下称作“专利文献”)中公开的装置。该专利文献中公开的元件供应装置是在附设于元件安装装置的状态下使用的装置,该装置在 QFP(Quad Flat Package, 四侧引脚扁平封装)等封装型的电子元件(以下简称作“元件”)收纳于料盘中的状态下供应该元件。

[0003] 该元件供应装置具备:料仓,分上下多层收纳分别载置有所述料盘的托盘;拉出部,以能够在上下方向移动的方式设置在所述料仓前方的位置,将托盘从料仓拉出并保持。

[0004] 该元件供应装置中,以如下方式进行元件的供应。首先,拉出部移动到载置有所需料盘的托盘的位置,将该托盘与料盘一同从料仓拉出并保持。之后,通过拉出部向上方移动而将该料盘设置于指定的元件供应位置,详细而言,将料盘设置到元件安装装置侧的头部能够取出元件的指定的高度位置(元件供应位置)。由此,将料盘上的元件供应给元件安装装置。在元件供应后,拉出部进行与上述相反的动作,由此使所述料盘返回料仓内原本的位置。另外,料盘上因元件供应而无元件时,在使该料盘返回料仓内原本的位置之后,拉出部从料仓拉出收纳有元件的下一料盘(托盘),并使其向上方移动而将该料盘设置到指定的元件供应位置。

[0005] 上述以往的元件供应装置中,在元件安装装置侧的头部取出元件后,使元件供应位置的料盘返回料仓,在从料仓拉出下一料盘并设置到元件供应位置为止的期间,无法由所述头部来取出料盘上的元件(下一元件)。因此,使所述头部产生待机时间的情形不少,其并非是能够有助于有效进行安装作业的元件供应装置。尤其是在一个料盘中收纳同一元件且连续供应互不相同的元件(种类不同的元件)的情况下,由于要对料仓反复进行如上所述的料盘(托盘)的出入动作,因此有可能使安装效率进一步下降。

发明内容

[0006] 本发明鉴于上述情况而作,其目的在于提供一种能够效率良好地供应收纳在料盘中的元件的技术方案。

[0007] 本发明一个方面涉及一种元件供应装置,其与能够由具有指定的可动范围的头部取出收纳在料盘中的元件的作业装置相邻设置,并且其包括:料仓,具有载置所述料盘的多个托盘,将这些托盘以沿上下方向排列的状态且以能够沿水平的第一方向出入的方式予以收纳;元件供应台,在所述第一方向上与所述料仓相向地设置,能够支撑从所述料仓被拉出的所述托盘;中继装置,以在所述料仓与所述元件供应台之间的位置能够沿上下方向移动的方式设置,并且在所述料仓与所述元件供应台之间沿所述第一方向与所述料仓及所述元

件供应台进行所述托盘的交接；其中，所述元件供应台将多个所述托盘以沿上下方向排列的状态且该多个托盘中位于最上位的托盘所载置的料盘位于所述头部的所述可动范围内并且该料盘的上方敞开的状态予以支撑，所述中继装置包括沿所述第一方向引导所述托盘的引导部和以能够沿所述第一方向移动的方式设置的出入用头部，该出入用头部具有能够在能够卡合于所述托盘的位置与退避到所述托盘下方的位置之间位移的卡合部，所述托盘具备作为所述出入用头部的被卡合部的第一被卡合部及第二被卡合部，所述第一被卡合部设置在该托盘中的所述第一方向的一端部，所述第二被卡合部设置在该托盘中的所述第一方向的另一端部，所述中继装置在使所述卡合部卡合于所述第一被卡合部的状态下使所述出入用头部沿所述第一方向移动，来使所述托盘相对于所述料仓出入，并且在使所述卡合部卡合于所述第二被卡合部的状态下使所述出入用头部沿所述第一方向移动，来使所述托盘相对于所述元件供应台出入。

[0008] 本发明另一个方面涉及一种元件安装装置，其包括：头部，具有指定的可动范围，取出收纳在料盘中的元件并安装到基板上；所述元件供应装置；其中，所述元件供应装置以位于所述元件供应台最上层的托盘所载置的料盘位于所述头部的可动范围内的方式设置。

[0009] 本发明另外一个方面涉及一种元件供应方法，其是利用所述元件供应装置来供应元件的方法，该方法包括以下步骤：托盘拉出工序，通过所述中继装置从所述料仓将载置所述料盘的多个托盘依次拉出，使该多个托盘支撑于所述元件供应台的支撑部件；第一托盘移动工序或第二托盘移动工序，所述第一托盘移动工序是在从所述支撑部件所支撑的最上位的托盘的料盘中取出元件之后，通过所述中继装置从所述支撑部件拉出该最上位的托盘，并通过所述升降机构使其他托盘逐层地向上位移动，然后通过所述中继装置将原本最上位的托盘移到最下位的工序，所述第二托盘移动工序是在从所述最上位的托盘的料盘中取出元件之后，通过所述中继装置从所述支撑部件拉出最下位的托盘，并通过所述升降机构使其他托盘逐层地向下位移动，然后通过所述中继装置将原本最下位的托盘移到最上位的工序。

[0010] 根据本发明，能够效率良好地供应收纳在料盘中的元件。

附图说明

[0011] 图1是表示本发明所涉及的元件供应装置与附设有该元件供应装置的元件安装装置（本发明的元件安装装置）的立体图。

[0012] 图2是表示设置在元件供应装置中的中继装置的立体图。

[0013] 图3A是表示中继装置的图2的要部放大图，图3B是图3A的A处的箭头方向略图。

[0014] 图4A表示卡合状态的托盘及出入用头部，图4B表示非卡合状态的托盘及出入用头部。

[0015] 图5是表示设置在元件供应装置中的元件供应台的立体图。

[0016] 图6是表示元件供应台的仰视图。

[0017] 图7是表示螺杆轴及被该螺杆轴支撑的托盘的侧视图。

[0018] 图8是表示前后方向定位机构的定位板与托盘的被卡合部的俯视图。

[0019] 图9A表示从料仓拉出托盘的紧前的状态，图9B表示托盘被移载到元件供应台

(螺杆轴)的紧后的状态。

[0020] 图 10A ~ 图 10D 是元件供应台的示意图,表示元件供应装置的元件供应动作的一例。

[0021] 图 11 是表示元件供应台的其他实施方式的立体图。

[0022] 图 12 是表示元件供应台的俯视图。

[0023] 图 13A ~ 图 13D 是说明元件供应台托盘的上升动作的示意图。

[0024] 图 14A ~ 图 14D 是说明元件供应台托盘的上升动作的示意图。

[0025] 图 15 是表示本发明所涉及的元件供应装置与附设有该元件供应装置的元件安装装置(本发明的元件安装装置)的其他实施方式的平面示意图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图详述本发明的较理想的一实施方式。

[0027] 图 1 以立体图表示本发明所涉及的元件供应装置。在本图及后文所用的附图中,为了使方向关系明确化,显示了 XYZ 直角坐标轴。

[0028] 该元件供应装置 10 在与元件安装装置 1(本发明的作业装置的一例)相邻设置的状态下使用。本图中,仅图示了元件安装装置 1 的一部分。该元件安装装置 1 具备:基板搬送机构 2,包含沿 X 方向延伸的一对带式搬送带 2a;元件供应部,供应安装用元件;以及头部单元 5,具备元件安装用的可升降(可沿 Z 方向移动)的多个头部 5a 且可沿 XY 方向移动,其中,对于由基板搬送机构 2 搬入指定的作业位置并定位的印刷布线板(Printed wiring board, PWB)等基板 3,通过所述头部 5a 从元件供应部取出元件并予以安装。所述头部 5a 具有固定的可动范围,在该可动范围内,进行元件从元件供应部的取出及基板 3 的元件安装。

[0029] 所述元件供应装置 10 构成该元件安装装置 1 的所述元件供应部。元件供应装置 10 主要为了供应 QFP 等封装型元件而可拆卸地联结于该元件安装装置 1 的后侧(-Y 方向侧)。以下,对该元件供应装置 10 的结构进行详述。另外,对于元件安装装置 1 及元件供应装置 10,图中所示的 +Y 方向侧均为装置前侧, -Y 方向侧均为装置后侧。

[0030] 元件供应装置 10 具备框架 12、料仓 14、元件供应台 15、中继装置 16、带式送料器保持部 18 及中继装置 16 的升降驱动机构等。

[0031] 所述框架 12 包括具备移动用车轮 111 的俯视大致矩形的底座 11a、及设立设置在该底座 11a 的大致中央的剖面大致矩形的中空柱部 11b。

[0032] 所述料仓 14 组装在该框架 12 的中空柱部 11b 的上端且其后侧(-Y 方向侧)。料仓 14 是将载置收纳有元件的料盘的多个托盘 P 予以收纳的箱形的部件,多个托盘 P 以沿上下方向(Z 方向)排列的状态,且以能够沿前后方向(Y 方向,相当于本发明的第一方向)出入的方式被收纳。料盘(省略图示)是具有朝上打开且呈矩阵状排列的多个元件收纳用凹部的俯视矩形的盘形的部件。在所述料仓 14 的内部,在本实施方式中收纳有 20 片~30 片托盘 P。

[0033] 此处,对托盘 P 的结构进行说明。托盘 P 如图 4A 所示,包括具备周壁部的俯视矩形的盘形的主体部 6、以及在该主体部 6 的宽度方向(X 方向,相当于本发明的第二方向)两端从所述周壁部的上端朝外延伸的凸缘部 7。托盘 P 的凸缘部 7 从宽度方向外侧受到支撑,

从而在能够拉出到装置前侧的状态下支撑于料仓 14 内。而且,托盘 P 在主体部 6 的前后两端且其宽度方向中央分别具备被卡合部 8。这些被卡合部 8 用于在托盘 P 相对于料仓 14 等出入时,将该托盘 P 连结于后述的中继装置 16(出入用头部 25A、25B),在各被卡合部 8 上,在宽度方向两侧分别形成有朝外打开的俯视半圆形状的切口部 8a。另外,上述料盘在托盘 P 中的所述主体部 6 的周壁部的内侧,以沿着该周壁部的方式而载置,并通过例如磁铁等固定部件而固定于该主体部 6。

[0034] 在所述料仓 14 上,在其背面(-Y 方向侧的侧面)设置有元件更换用的开口部,在更换元件或补充元件时,经由该开口部从料仓 14 的背面侧进行托盘 P 的出入。尽管省略了图示,但托盘 P 例如以 10 片为一个单位而收纳到指定的箱体(省略图示)中,并将每个该箱体收纳到料仓 14 中,从而经由该箱体可拉出地支撑于所述料仓 14 内。通过该结构,在元件安装装置 1 中的生产基板 3 的变更等时,能够统一更换料仓 14 内的多个料盘(元件)。

[0035] 所述元件供应台 15 如后文将详述的,以在上下方向上(Z 方向)排列的状态支撑多个托盘 P。如图 1 所示,元件供应台 15 以相对于料仓 14 而在 Y 方向上相向的方式,组装在所述框架 12 的中空柱部 11b 的上端且其前侧(+Y 方向侧)。并且,所述中继装置 16 可升降(可沿 Z 方向移动)地设置在该元件供应台 15 与所述料仓 14 之间的位置、即俯视时的框架 12 的所述中空柱部 11b 内侧的位置。

[0036] 中继装置 16 在与料仓 14 及元件供应台 15 之间进行托盘 P 的出入(交接)。如图 2 所示,该中继装置 16 包括框架 20、两个出入用头部 25A、25B(第一出入用头部 25A、第二出入用头部 25B)、用于使这些出入用头部 25A、25B 沿前后方向(Y 方向)移动的出入用头部驱动机构、以及用于驱动出入用头部 25A、25B 的后述卡合部 253 的卡合部驱动机构。

[0037] 所述框架 20 具有俯视大致矩形的底板 21、以及设立设置在该底板 21 的宽度方向(X 方向)两端并沿前后方向延伸的一对侧壁 22。在各侧壁 22 的上端部,具备沿前后方向延伸的引导部 24(相当于本发明的引导部)。这些引导部 24 沿前后方向引导所述托盘 P。各引导部 24 具有能够支撑托盘 P 的凸缘部 7 并在宽度方向(X 方向)上约束该托盘 P 且沿前后方向引导该托盘 P 的剖面形状,至少对托盘 P 的滑接部分,实施用于降低摩擦系数的例如硬质耐酸铝处理等表面处理。

[0038] 所述第一、第二的出入用头部 25A、25B 使托盘 P 相对于料仓 14 及元件供应台 15 出入。本例中,第一出入用头部 25A 进行托盘 P 相对于料仓 14 的出入,第二出入用头部 25B 进行托盘 P 相对于元件供应台 15 的出入。

[0039] 这些出入用头部 25A、25B 以框架 20 的宽度方向中间为界而设置在其两侧。各出入用头部 25A、25B 分别可移动地支撑于固定在底板 21 上且沿 Y 方向延伸的滑轨 26。

[0040] 出入用头部 25A、25B 分别具备安装于所述滑轨 26 的主体部 251、以及以相对于该主体部 251 可沿 X 方向移动的方式支撑于该主体部 251 上部的可动部 252。

[0041] 在可动部 252 上设有卡合部 253。该卡合部 253 用于在托盘 P 相对于料仓 14 等的出入时,将出入用头部 25A、25B 连结于该托盘 P。

[0042] 如图 3A、图 3B 所示,卡合部 253 具备可卡合于托盘 P 的形状、具体而言为可卡合于所述被卡合部 8 的切口部 8a 的剖面圆形的轴状的卡合爪 253a。卡合部 253 能够向可卡合于托盘 P 的位置与退避到托盘 P 下方的位置位移。具体而言,卡合部 253 以在卡合爪 253a 从可动部 252 朝上突出的工作位置(本图中实线所示的位置)与该卡合爪 253a 相对于可

动部 252 而横向放倒的退避位置（图 3B 的两点划线所示的位置）的范围能够倾动的方式设置，并由所述卡合部驱动机构予以驱动。若详细说明，在所述可动部 252 上，沿 Y 方向延伸的支撑轴 254 绕其轴旋转自如地受到支撑。在该支撑轴 254 的一侧的端部固定有所述卡合部 253，在另一侧的端部固定有小齿轮 255。并且，在所述主体部 251 上固定有齿条 256，所述小齿轮 255 啮合于该齿条 256。通过该结构，当可动部 252 相对于所述主体部 251 沿 X 方向移动时，伴随该可动部 252 的移动，所述小齿轮 255、支撑轴 254 及卡合部 253 将一体地旋转，由此卡合部 253 向所述工作位置与退避位置位移。并且，在卡合部 253 被设置于工作位置的状态下，如图 4A 所示，卡合爪 253a 能够卡合于托盘 P 的被卡合部 8（切口部 8a），另一方面，在卡合部 253 被设置于退避位置的状态下，如图 4B 所示，该卡合状态将被解除。

[0043] 所述卡合部驱动机构通过驱动可动部 252 进退，从而使所述卡合部 253 在所述工作位置与退避位置的范围位移。该卡合驱动机构如图 2 所示，包括：摆动部件 28，在 X 方向上分别设置在出入用头部 25A、25B 的外侧，经由与 Y 方向成平行的支撑轴 281 而可摆动地支撑于所述底板 21（框架 20）上；以及气缸 29，连结于该摆动部件 28，对应于气压的供排切换来使该摆动部件 28 摆动。摆动部件 28 具备沿 Y 方向延伸的引导轴 282，各出入用头部 25A、25B 的可动部 252 经由轴承等可移动地安装于该引导轴 282。即，所述卡合部驱动机构通过气缸 29 的工作来使摆动部件 28 绕支撑轴 281 摆动，随着该摆动部件 28 的摆动，经由所述引导轴 282 使可动部 252 沿 X 方向移动。

[0044] 各出入用头部 25A、25B 通过所述出入用头部驱动机构，沿着滑轨 26 而彼此朝相反方向移动。该出入用头部驱动机构包括：一对滑轮 30，分别可旋转地支撑于底板 21 上的两滑轨 26 之间的位置且 Y 方向的两端；无端状的驱动带 32，挂设在这些滑轮 30 上；电动机 34；以及传动机构，向所述滑轮 30 中的一侧的滑轮 30 传递所述电动机 34 的旋转驱动力。并且，出入用头部 25A、25B 的主体部 251 分别相对于驱动带 32 而连结（固定）。即，出入用头部驱动机构通过电动机 34 使驱动带 32 沿周方向移动，伴随该驱动带 32 的移动，使出入用头部 25A、25B 分别沿着滑轨 26 及引导轴 282 而朝相反方向移动。

[0045] 另外，各出入用头部 25A、25B 如图 2 所示，具有彼此对称的结构。即，各出入用头部 25A、25B 构成为：在前后方向（Y 方向）上，卡合部 253 位于框架 20 的外侧，且在该卡合部 253 被设置于退避位置的状态下，卡合爪 253a 相互朝向框架 20 的宽度方向（X 方向）外侧。而且，以当第一出入用头部 25A 位于框架 20 的前后方向的一侧的端部时，第二出入用头部 25B 位于框架 20 的另一侧的端部的方式，分别将出入用头部 25A、25B 连结于所述带 32。

[0046] 通过该结构，中继装置 16 如后文将详述的，通过在使第一出入用头部 25A 的卡合部 253 卡合于托盘 P 的前侧（+Y 方向侧）的被卡合部 8（相当于本发明的第一被卡合部）的状态下，使该第一出入用头部 25A 沿 Y 方向移动，从而使托盘 P 相对于料仓 14 出入，并通过在使第二出入用头部 25B 的卡合部 253 卡合于托盘 P 的后侧（-Y 方向侧）的被卡合部 8（相当于本发明的第二被卡合部）的状态下，使该第二出入用头部 25B 沿 Y 方向移动，从而使托盘 P 相对于元件供应台 15 出入。

[0047] 中继装置 16 如图 1 所示，可移动地支撑于被固定在所述中空柱部 11b（框架 12）上且沿上下方向（Z 方向）延伸的滑轨 36，由所述升降驱动机构进行升降驱动。该升降驱动机构具有：螺杆轴 38，可旋转地支撑于所述中空柱部 11b，且螺合插入组装在框架 20 中的图外的螺母部件；以及驱动该螺杆轴 38 旋转的电动机（省略图示）等，通过利用该电动机来

驱动螺杆轴 38 正反旋转,从而使所述中继装置 16 升降。该升降驱动机构以使中继装置 16 在料仓 14 的整个托盘收纳区域范围能够移动的方式,而设定其可动范围。因而,中继装置 16 能够使收纳在料仓 14 内的任意托盘 P 出入。

[0048] 所述元件供应台 15 从中继装置 16 接取从料仓 14 拉出的托盘 P,并以能够由所述头部单元 5 取出元件的方式来支撑该托盘 P(料盘)。

[0049] 如图 5 所示,元件供应台 15 包括:俯视矩形的底板 40;四根螺杆轴 42(相当于本发明的支撑部件),用于以位于最上位的托盘 P 内载置的料盘位于所述元件安装装置 1 的头部 5a 的可动范围内且该料盘的上方敞开的状态、且以在上下方向上排列的状态支撑多个托盘 P;托盘升降机构(相当于本发明的升降机构),用于使由这些螺杆轴 42 所支撑的托盘 P 在保持它们的位置关系的状态下联动地在上下方向上移动;宽度方向定位机构 44,用于在宽度方向(X 方向)上定位托盘 P;以及前后方向定位机构 46,用于在前后方向上定位托盘 P。

[0050] 元件供应台 15 在无托盘 P 的状态下,四根螺杆轴 42 内侧的空间(称作“存放部 Sp”)从底板 40 朝上方敞开。

[0051] 所述四根螺杆轴 42 是从其基端部附近的位置至远端部的范围同一形状的螺纹牙连续地形成螺旋状的相同的螺杆轴。各螺杆轴 42 分别竖立设置在所述底板 40 的四角。另一方面,托盘 P 的所述凸缘部 7 形成能够沿着 Y 方向插入所述螺杆轴 42 的螺槽。即,螺杆轴的螺槽设为托盘的支撑部(以下适当地称作“托盘支撑部”),如图 1 及图 7 所示,四根螺杆轴 42 通过将托盘 P 插入分别位于底板 40 的宽度方向(X 方向)两端的螺杆轴 42 之间、且其凸缘部 7 插入各螺杆轴 42 的螺槽(谷部),从而支撑托盘 P。本例中,如图 7 所示,螺杆轴 42 的轴长及螺纹的节距被设定成:在侧视时隔一个螺槽支撑托盘 P,且能够在上下方向上并列支撑最多 5 片托盘 P。并且,元件供应台 15 的高度位置被设定成:这样支撑有 5 片托盘 P 时的最上位的托盘 P 的高度位置、准确地讲由该托盘 P 所支撑的料盘中的元件的高度位置成为元件安装装置 1 的所述头部 5a 取出元件的高度位置。而且,所述料仓 14 相对于元件供应台 15 的高度位置被设定成:该最上位的托盘 P 的高度位置与由料仓 14 所支撑的最上位的托盘 P 的高度位置为大致相同。即,本例中,如上所述,各螺杆轴 42 的螺槽(谷部)成为托盘支撑部。详细而言,通过将每两节距的螺槽设为托盘支撑部,从而四根螺杆轴 42 具有多层(五层)托盘支撑部。并且,各螺杆轴 42 的螺槽中的、成为所述头部单元 5(头部 5a)取出元件的高度位置的最上位的螺槽成为最上层的托盘支撑部。

[0052] 另外,当在螺杆轴 42 上支撑多片托盘 P 时,由该最上位的托盘 P 所支撑的料盘(最上位的料盘)朝上方敞开。如上所述,在所述元件安装装置 1 的后侧(-Y 方向侧)连结有元件供应装置 10 的状态下,元件供应台 15 位于头部单元(头部 5a)的 XY 方向上的可动范围 MA(参照图 1)内,所述头部 5a 能够从由通过支撑于最上层而上方敞开的最上位的托盘 P 所支撑的料盘吸附件。

[0053] 所述托盘升降机构通过使各螺杆轴 42 朝同一方向同步地旋转,从而使由该螺杆轴 42 所支撑的各托盘 P 一边保持它们的位置关系一边一体地升降。详细而言,该托盘升降机构如图 5 及图 6 所示,包括:轴承等螺杆轴支撑部 410(相当于本发明的第一支撑部),设置在底板 40 上,能够使各螺杆轴 42 绕轴旋转地进行支撑;以及旋转驱动机构,使各螺杆轴 42 朝同一方向同步地旋转。该旋转驱动机构包括:滑轮 411,在底板 40 的下方安装于各螺杆轴 42;无端状的传动带 413,挂设在这些滑轮 411 上;张力滑轮 412、414,用于张设该传动

带 413 ;驱动滑轮 415,与张力滑轮 414 同轴地设置 ;电动机 430 ;滑轮 431,安装于该电动机 430 的输出轴 ;以及驱动带 432,挂设在该滑轮 431 与所述驱动滑轮 415 上。即,托盘升降机构将电动机 430 的旋转驱动力经由所述各滑轮及带传递至各螺杆轴 42,从而使各螺杆轴 42 同步旋转,并且通过电动机 430 的驱动方向的切换来切换螺杆轴 42 的旋转方向。由此,托盘升降机构使托盘 P 伴随各螺杆轴 42 的旋转而沿着它们的螺槽朝上下方向移动。

[0054] 所述宽度方向定位机构 44 通过从宽度方向两侧包夹由各螺杆轴 42 所支撑的托盘 P,从而以底板 40 的宽度方向中央为基准来定位各托盘 P。详细而言,宽度方向定位机构 44 如图 5 所示,包括 :一对定位板 440,设置在底板 40 的宽度方向 (X 方向) 两端 ;以及板驱动机构,使这些定位板 440 沿 X 方向移动。

[0055] 各定位板 440 相互平行且在 X 方向上对置地排列,在这些的相向面上,形成有助于使由螺杆轴 42 所支撑的托盘 P 的凸缘部 7 介隔的多个导槽 441。各定位板 440 位于前后排列的螺杆轴 42 之间,且可移动地支撑于固定于所述底板 40 且沿 X 方向延伸的滑轨 442。具体而言,各定位板 440 以能够在工作位置与退避位置的范围移动的方式而支撑于所述滑轨 442,所述工作位置是由螺杆轴 42 所支撑的托盘 P (凸缘部 7) 的端部以抵接于所述导槽 441 的内底部的方式相互接近的位置,所述退避位置是从该工作位置向外侧移动的位置且允许各托盘 P 在该各定位板 440 之间在上下方向上移动的位置。

[0056] 所述板驱动机构包括 :第一连杆部件 445,沿前后方向延伸且在其长度方向的大致中间经由支撑轴 448 而可旋转地支撑于所述底板 40 ;一对第二连杆部件 446,分别利用铰链结构来连结该第一连杆部件 445 的长度方向两端与各定位板 440 ;以及气缸 447,连结于所述第一连杆部件 445,对应于气压的供排切换来绕支撑轴 448 驱动该第一连杆部件 445。即,板驱动机构通过气缸 447 来使第一连杆部件 445 绕支撑轴 448 摆动,伴随该第一连杆部件 445 的摆动,经由各第二连杆部件 446 使各定位板 440 在工作位置与退避位置的范围沿宽度方向 (X 方向) 移动。

[0057] 所述前后方向定位机构 46 以底板 40 的前端部为基准而在前后方向上定位由螺杆轴 42 所支撑的托盘 P,且在托盘 P 的升降时,在该定位状态下分别在上下方向上引导各托盘 P。

[0058] 前后方向定位机构 46 包括 :一对定位板 460,在前后方向 (Y 方向) 上具有厚度,沿着底板 40 的前端面而排列在宽度方向 (X 方向) 上 ;以及板驱动机构,使这些定位板 460 沿 X 方向移动。

[0059] 各定位板 460 如图 1 及图 5 所示,具备引导部 460a,该引导部 460a 正视呈大致直角三角形形状,在 X 方向上相互相向地沿上下方向延伸。各定位板 460 的引导部 460a 如图 8 所示,以能够从外侧 (X 方向外侧) 卡合于托盘 P 前侧的被卡合部 8、且一边保持该卡合状态一边允许托盘 P 朝上下方向位移的方式,形成为与该被卡合部 8 的切口部 8 对应的剖面半圆形。另外,对于定位板 460 的各引导部 460a,实施有助于降低与托盘 P (被卡合部 8) 的摩擦系数的例如硬质耐酸铝处理等表面处理。

[0060] 各定位板 460 分别可移动地支撑于固定于底板 40 的前端面且沿 X 方向延伸的滑轨 461。具体而言,各定位板 460 可向引导部 460a 卡合于由螺杆轴 42 所支撑的托盘 P 的被卡合部 8 (各切口部 8a) 的工作位置 (图 8 的两点划线所示的位置)、与从该工作位置退避到外侧的退避位置 (图 8 的实线所示的位置) 位移地受到支撑。并且,在各定位板 460 被

设置于工作位置的状态下,各引导部 460a 卡合于托盘 P 前侧的被卡合部 8,通过该卡合,在前后方向上定位托盘 P,另一方面,在各定位板 460 被设置于退避位置的状态下,允许托盘 P 的前后方向的移动。

[0061] 所述板驱动机构如图 6 所示,包括:气缸 462,以输出轴沿着两底板 40 的中心线(通过宽度方向中心并与 Y 方向平行地延伸的线)进退的方式而固定于底板 40 的下表面;以及一对连杆 463,分别利用铰链结构连结于该气缸 462 的工作轴与各底板 40。通过该结构,板驱动机构通过所述气缸 462 的工作,经由连杆 463 分别使各底板 40 沿宽度方向均等地移动。

[0062] 另外,在图 5 中,符号 48 是竖立设置在底板 40 的后端且其宽度方向两端的托盘引导部件。这些托盘引导部件 48 在通过所述中继装置 16 使托盘 P 出入元件供应台 15 时,引导各托盘 P 的凸缘部 7。在各托盘引导部件 48 上,形成有与所述定位板 440 的导槽 441 同等的导槽 481。

[0063] 所述带式送料器保持部 18 如图 1 所示,被固定于所述框架 20 的中空柱部 11b 的侧面。该带式送料器保持部 18 以沿宽度方向并列排列的状态来支撑多个带式送料器(省略图示)。另外,带式送料器包括卷绕有收纳、保持 IC、晶体管、电容器等小片状的芯片元件的带的卷轴,一边从该卷轴间歇性地送出带,一边将元件供应到元件安装装置 1 的所述头部单元 5。

[0064] 接下来,对上述元件供应装置 10 的元件供应动作进行说明。另外,虽省略图示,但元件供应装置 10 具备控制元件供应台 15 及中继装置 16 的控制装置,以下的动作是通过由该控制装置控制元件供应台 15 及中继装置 16 来进行。

[0065] <从料仓 14 拉出托盘 P>

[0066] 中继装置 16 在上下方向上移动,并停止在与支撑有所需料盘的托盘 P 对应的高度位置、即能够将托盘 P 拉出到引导部 24 上的高度位置。此时,各出入用头部 25A、25B 被设置在可动范围内的指定的待机位置,各卡合部 253 被设置在所述退避位置。

[0067] 当中继装置 16 到达与所需托盘 P 对应的高度位置时,如图 9A 所示,第一出入用头部 25A 移动到其可动范围内的后端之后,该第一出入用头部 25A 的卡合部 253 由退避位置切换到工作位置。通过该切换,卡合爪 253a 卡合于托盘 P 前侧的被卡合部 8(切口部 8a),以连结该托盘 P 与第一出入用头部 25A。并且,通过第一出入用头部 25A 在此状态向前方(+Y 方向)移动,托盘 P 由引导部 24 予以支撑且被引入中继装置 16 内。而且,与该第一出入用头部 25A 的移动联动地,第二出入用头部 25B 向后方(-Y 方向)移动。此时,第二出入用头部 25B 的卡合部 253 被设置于退避位置,因而,该卡合部 253(卡合爪 253a)不会干涉到托盘 P。

[0068] 出入用头部 25A、25B 的位置前后调换,当两出入用头部 25A、25B 移动到第二出入用头部 25B 的卡合部 253 能够卡合于该托盘 P 后侧的被卡合部 8 的位置时,第二出入用头部 25B 的卡合部 253 由退避位置切换到工作位置,随后,第一出入用头部 25A 的卡合部 253 由工作位置切换到退避位置。即,托盘 P 与第一出入用头部 25A 的连结得以解除,该托盘 P 连结于第二出入用头部 25B。

[0069] <将托盘 P 移载至元件供应台 15>

[0070] 当托盘 P 从料仓 14 被引入中继装置 16 时,或者当托盘 P 被引入中继装置 16,而且

出入用头部 25A、25B 与托盘 P 的上述连结切换完成时,中继装置 16 在上下方向上移动,并停止在能够将托盘 P 从引导部 24 送出到元件供应台 15(螺杆轴 42)的高度位置。此时,如上所述,螺杆轴 42 能够分上下五层支撑托盘 P,中继装置 16 停止在与所述五层中的所需的层对应的高度位置。

[0071] 当中继装置 16 到达与该所需的层对应的高度位置时,第二出入用头部 25B 向前方移动,如图 9B 所示,托盘 P 沿着引导部 24 从该中继装置 16 被推出到元件供应台 15 侧。此时,托盘 P 的凸缘部 7 一边沿着托盘引导部件 48 的导槽 481 受到引导一边首先被导向后侧的各螺杆轴 42 的螺槽内,然后一边沿着定位板 440 的导槽 441 受到引导,一边被导向前侧的各螺杆轴 42 的螺槽内。由此,通过四根螺杆轴 42 来支撑托盘 P。此时,宽度方向定位机构 44 的各定位板 440 及前后方向定位机构 46 的各定位板 460 均被设置到退避位置。

[0072] 当第二出入用头部 25B 移动到其可动范围的前端(或指定的前方位置),托盘 P 从中继装置 16 完全被推出而该托盘 P 完全由螺杆轴 42 予以支撑时,前后方向定位机构 46 的定位板 460 由退避位置切换到工作位置。由此,各定位板 460 的引导部 460a 卡合于托盘 P 前侧的被卡合部 8(切口部 8a),托盘 P 在元件供应台 15 中,在前后方向上受到定位。而且,与此并行地,宽度方向定位机构 44 的两定位板 440 切换到工作位置,由此,托盘 P 在元件供应台 15 上,在宽度方向上受到定位。随后,第二出入用头部 25B 的卡合部 253 从工作位置切换到退避位置,由此,托盘 P 与该第二出入用头部 25B 的连结得以解除。

[0073] <向元件安装装置 1 供应元件>

[0074] 此处,例如当载置收纳取出对象元件的料盘的托盘 P 被支撑于存放部 Sp 的最上层时,通过元件安装装置 1 的头部单元 5,从载置于该托盘 P 上的料盘取出元件。

[0075] 另一方面,在该托盘 P 例如被支撑于存放部 Sp 的第二层(从上数第二层)且在最上层支撑有其他托盘 P 的情况下,将最上层的托盘 P 从元件供应台 15 拉出至中继装置 16,随后,使该第二层的托盘 P 上升至最上层之后,从该托盘 P 进行元件的取出。

[0076] 该托盘 P 的上升是通过四根螺杆轴 42 借助电动机 430 的工作而同步地朝同一方向旋转驱动来进行。即,通过各螺杆轴 42 同步旋转,托盘 P 沿着螺槽从第二层上升到最上层。另外,这样螺杆轴 42 受到旋转驱动时,前后方向定位机构 46 的定位板 460 维持被设置到工作位置的状态,另一方面,宽度方向定位机构 44 的各定位板 440 被设置到退避位置。由此,托盘 P 的被卡合部 8 沿着定位板 460(引导部 460a)受到引导且稳定地上升。而且,当托盘 P 到达最上层时,通过宽度方向定位机构 44 的工作,各定位板 440 在退避位置与工作位置之间进退驱动一至多次,由此进行托盘 P 的宽度方向的定位。并且,在托盘 P 的定位之后,在前后方向定位机构 46 的各定位板 460 与宽度方向定位机构 44 的各定位板 440 分别保持被设置在工作位置的状态下,通过头部单元 5,从载置于该托盘 P 内的料盘取出元件。

[0077] <收纳托盘 P>

[0078] 完成元件供应的托盘 P 从元件供应台 15 被拉出到中继装置 16 上,并按照与上述动作相反的动作而返回料仓 14。即,中继装置 16 移动到与最上层的托盘 P 对应的高度位置之后,通过第二出入用头部 25B 将由螺杆轴 42 所支撑的托盘 P 从元件供应台 15 引入到中继装置 16 上。然后,中继装置 16 在上下方向上移动,并且在该移动过程中,托盘 P 与第二出入用头部 25B 的连结得以解除,从而该托盘 P 连结于第一出入用头部 25A。并且,当中继装置 16 到达料仓 14 的所需的空的托盘收纳高度位置时,第一出入用头部 25A 移动到后侧

而将托盘 P 从中继装置 16 推出到料仓 14 内,在该推出之后,解除该第一出入用头部 25A 与托盘 P 的连结。由此,托盘 P 往料仓 14 上的收纳完成。另外,如上所述,宽度方向定位机构 44 的各定位板 440 在托盘 P 的升降时及托盘 P 相对于中继装置 16 的交接时被保持在退避位置,除此以外被保持在工作位置。另一方面,前后方向定位机构 46 的各定位板 460 在托盘 P 相对于中继装置 16 的交接时被保持在退避位置,除此以外被保持在工作位置。

[0079] 以上,对用于通过该元件供应装置 10 对元件安装装置 1(头部单元 5)供应元件的一连串的基本动作进行说明,但以下,参照图 10 说明更具体的动作的一例。图 10 所示的例子是在将收纳于料仓 14 中的元件中的、特定的五种元件作为一组供应给元件安装装置 1 的情况、例如在一片基板 3 上安装上述五种元件的情况下有用的动作的一例。

[0080] 本例中,首先按照上述动作从料仓 14 拉出分别支撑有五种元件(料盘)的托盘 P1 ~ P5 并移载到元件供应台 15。此时,以由头部单元 5 先取出的元件(元件安装装置 1 中的安装顺序早的元件)位于上位的方式,使各托盘 P1 ~ P5 支撑于螺杆轴 42(图 10A;相当于本发明的托盘拉出工序)。

[0081] 并且,当通过头部单元 5 取出由位于最上层(最上位)的托盘 P1 所支撑的最初的元件时,将该托盘 P1 从元件供应台 15 拉出至中继装置 16,并且在该拉出后,立即驱动螺杆轴 42 旋转,使由第二层~第五层所支撑的各托盘 P2 ~ P5 联动地逐层上升。由此,将支撑下个元件的托盘 P2 设置于能够由头部单元 5 取出的最上层。而且,使中继装置 16 下降,将原本最上层的托盘 P1 移到最下层(最下位;第五层)(图 10B ~ 图 10D;相当于本发明的第一托盘移动工序)。

[0082] 以后,同样地,伴随从位于最上层的托盘 P 取出元件,将该最上层的托盘 P 拉出至中继装置 16 上,并使其他托盘 P 联动地逐层上升,使原本最上层的托盘 P 移动到最下层。由此,反复对元件安装装置 1 供应上述五种元件。

[0083] 如上所述,上述的元件供应装置 10 独立于使托盘 P 相对于料仓 14 出入的中继装置 16 而具备元件供应台 15,该元件供应台 15 具有能够分上下多层(至少两层)存放所拉出的托盘 P、并且在无托盘 P 的状态下能够将该上下多层的存放部 Sp 朝上方敞开且使存放的托盘 P 在上下方向上移动的功能。因此,中继装置 16 能够将先行的托盘 P(先行元件)供应给元件供应台 15 并在保持残留于存放部 Sp 最上层的状态下,移到后续托盘 P(后续元件)的拉出动作(从料仓 14 的拉出动作)。因而,根据该元件供应装置 10,能够比以往的此种元件供应装置更有效地进行元件供应。即,在仅具备料仓及相对于该料仓进行托盘的出入的拉出部且从由拉出部拉出的托盘直接取出元件的以往的元件供应装置(背景技术中说明的专利文献 1)中,从先行的托盘取出元件的操作结束,此外,只有在使该托盘返回料仓之后,才能进行下个托盘(元件)的准备。因此,元件安装装置侧的头部产生待机时间。与此相对,根据上述元件供应装置 10,将先行的托盘 P 移载到元件供应台 15 之后,立即转变到后续托盘 P 的拉出动作,由此,能够利用头部单元 5 取出该先行托盘 P 中的元件的期间,而事先在元件供应台 15 的存放部 Sp 的下位的层准备下个托盘 P(元件),而且,能够使中继装置 16 移动到与最上层相同的高度位置并待机。并且,在从先行的托盘 P 结束元件的取出后,将该先行托盘 P 从元件供应台 15 拉出至中继装置 16,并使下个托盘 P(元件)上升至最上层,由此,能够迅速地供应下个托盘 P 的元件。因而,根据该元件供应装置 10,能够缩短以往般的待机时间,相应地,能够比以往的元件安装装置更高效地进行元件供应。

[0084] 而且,只要使用所述中继装置 16,以从上位开始依序按照供应顺序来设置元件(料盘)的方式预先在元件供应台 15 中准备多个托盘 P,由头部单元 5 取出元件之后,只要通过中继装置 16 从元件供应台 15 拉出最上位的托盘 P,便能够使元件供应台 15 上的托盘 P 自动上升,以从最上位的托盘 P 进行下个元件的取出。另外,由中继装置 16 拉出的先行托盘 P 将返回料仓 14,或者被收纳到元件供应台 15 的存放部 Sp 的下位的层(未保持托盘 P 的托盘支撑部)。此种情况下,能够以非常短的时间间隔,按照预定的顺序从不同的托盘 P 连续地对元件安装装置 1 供应元件。因而,根据该元件供应装置 10,在此方面,也能够高效地进行元件供应。尤其,在将特定的多种元件作为一组并要求按照预定的顺序来连续且反复供应的情况下,如图 10 的例子般,以从上位开始依次按照供应顺序设置元件(料盘)的方式预先使多个托盘 P1 ~ P5 支撑于螺杆轴 42 上,并且使该托盘 P1 ~ P5 在元件供应台 15 中循环,即,如上所述,通过中继装置 16 拉出最上位的托盘 P,并使其他托盘 P 同步地逐层上升后,使原本最上位的托盘 P 移动到最下位,由此,能够反复高效地将这一组元件供应至元件安装装置 1。根据此种方法,无须如以往的元件供应装置般,对于每个元件而每次对料仓进行托盘的出入,从而能够以非常短的时间间隔来将这一组元件反复供应至元件安装装置 1。因而,根据该元件供应装置 10,在此方面,也能够高效地进行元件供应。

[0085] 而且,上述元件供应台 15 具备作为托盘 P 的支撑部件的多个螺杆轴 42,通过使托盘 P 的凸缘部 7 介隔在该螺杆轴 42 的螺槽内,从而支撑该托盘 P,并且通过各螺杆轴 42 同步地受到旋转驱动,从而伴随该螺杆轴 42 的旋转,使托盘 P 同步地在上下方向上移动。根据此种元件供应台 15 的结构,无须伴着支撑托盘 P 的支撑部件(螺杆轴 42)的上下方向的移动,只利用该支撑部件(螺杆轴 42)的工作(旋转)便能够使各托盘 P 联动且顺滑地在上下方向上移动。因而,还具有下述优点:能够以非常简单的结构,并且抑制托盘升降机构的占用空间且以相对较小的驱动力,来达成托盘 P 的上下移动。

[0086] 而且,上述元件供应台 15 具备宽度方向定位机构 44 及前后方向定位机构 46,能够在前后方向(Y 方向)及宽度方向(X 方向)上定位由螺杆轴 42 所支撑的托盘 P,因此具有下述优点:既能如上所述般通过螺杆轴 42 的驱动来使托盘 P 在上下方向上移动,又能够由头部单元 5 高精度地取出元件。即,在如上所述的结构中,考虑因螺杆轴 42 的旋转力作用于托盘 P,各托盘 P 会相对于螺杆轴 42 而在前后方向及宽度方向上发生偏移。但是,根据具备宽度方向定位机构 44 及前后方向定位机构 46 的上述元件供应台 15,通过宽度方向定位机构 44 的定位板 440 在托盘 P 的上下方向移动后设置到工作位置,而且,前后方向定位机构 46 的定位板 460 在托盘 P 的上下方向移动过程中及移动后设置到工作位置,从而抑制或防止如上所述的托盘 P 的偏移。因此,根据该元件供应装置 10,既能采用使用螺杆轴 42 作为托盘 P 的支撑部件,伴随该螺杆轴 42 的旋转来使托盘 P 在上下方向上移动的结构,又能高精度地进行头部单元 5 对元件的取出。

[0087] 另外,在上述元件供应台 15 中,也能够省略宽度方向定位机构 44。此时,在托盘 P 上设置有多个基准标记(例如在托盘 P 的外周设置有两个基准标记),在元件供应台 15 的最上层设置有托盘 P 的状态下,使用搭载于头部单元 5 中的基板相机(省略图示)等来拍摄、识别该托盘 P 的各基准标记。并且,只要基于该识别结构来进行头部单元 5 的 XY 方向的位置修正,并通过该头部单元 5 从该托盘 P 上的料盘取出元件,便能够切实且准确地进行元件的取出。

[0088] 另外, 上述的图 10A ~ 图 10D 的例子中, 当从位于最上层的托盘 P 结束元件的取出时, 将该最上层的托盘 P 拉出至中继装置 16 上, 并使存放部 Sp 的其他托盘 P 联动地逐层上升, 并使中继装置 16 上的原本最上层的托盘 P 移动至元件供应台 15 的最下层, 由此, 对元件安装装置 1 反复供应五种元件。但是, 也可通过与此相反的方法 (即, 相当于本发明的“第二托盘移动工序”), 来对元件安装装置 1 反复供应五种元件。即, 在元件供应台 15 上支撑有上下五层托盘 P 的状态 (图 10A 所示的状态) 下, 在通过头部单元 5 取出由位于最上层 (最上位) 的托盘 P 所支撑的最初的元件的过程中, 将最下层 (最下位) 的托盘 P 从元件供应台 15 拉出至中继装置 16, 使该中继装置 16 移动到上方, 并使该托盘 P 在与存放部 Sp 的最上层对应的高度位置待机。并且, 在由头部单元 5 结束由位于最上层的托盘 P 所支撑的元件的取出的时刻, 驱动螺杆轴 42 旋转, 以使由最上层 (第一层) ~ 第四层所支撑的各托盘 P 联动地各下降一层。并且, 随后, 将原本最下层的托盘 P 从中继装置 16 移栽至元件供应台 15 的最上层。通过此种方法, 也能够与图 10A ~ 图 10D 的例子情况同样地, 反复将五种元件有效地供应至元件安装装置 1。另外, 此时, 按照与图 10A ~ 图 10D 的例子上下相反的排列, 来将托盘 P1 ~ P5 设置于元件供应台 15。

[0089] 而且, 在上述的元件供应装置 10 中, 通过如下的方法也能够有效地对元件安装装置 1 供应元件。即, 通过中继装置 16 从料仓 14 拉出所需托盘 P (元件) 并移栽至元件供应台 15 的最上层, 在通过头部单元 5 从该先行托盘 P 取出元件 (先行元件) 的过程中, 通过中继装置 16 来从料仓 14 取出下个托盘 P, 并使该托盘 P 在与元件供应台 15 的最上层相同的高度位置待机。并且, 在从先行托盘 P 结束元件 (先行元件) 的取出的时刻, 驱动螺杆轴 42 旋转而使最上层的先行托盘 P 与其他托盘 P 一同下降一层, 将在中继装置 16 上待机的托盘 P 移栽至元件供应台 15 的最上层。随后, 在通过头部单元 5 从最上层的托盘 P 取出元件的过程中, 使中继装置 16 下降, 拉出设置在元件供应台 15 的下位层的多余托盘 P (载置有不需要供应元件的料盘的托盘 P), 并将该托盘 P 收纳到料仓 14 中。随后, 进一步由中继装置 16 从料仓 14 拉出下个托盘 P, 并使其在与元件供应台 15 的最上层相同的高度位置待机。以后, 通过反复上述动作, 能够有效地对元件安装装置 1 供应元件。

[0090] 而且, 在上述的元件供应台 15 的例子中, 通过四根螺杆轴 42 来支撑托盘 P, 但螺杆轴 42 的数量并不限定于四根, 只要是能够稳定地支撑托盘 P 并使其在上下方向上移动的数量即可。

[0091] 接下来, 使用图 11 及图 12 来说明元件供应装置 10 中的元件供应台的其他实施方式 (元件供应台 15A)。本图中所示的元件供应台 15A 取代上述元件供应台 15 而组装在元件供应装置 10 中。

[0092] 该元件供应台 15A 包括: 俯视大致矩形的底板 50; 板状的一对第一托盘支撑部件 52, 位于该底板 50 的宽度方向 (X 方向) 两端, 沿该宽度方向彼此相向; 板状的一对第二托盘支撑部件 54, 靠近这些第一托盘支撑部件 52 设置并排列在它们的内侧, 且沿所述宽度方向彼此相向地排列; 第一支撑部件驱动机构, 使所述第一托盘支撑部件 52 沿它们的排列方向 (X 方向) 移动; 以及第二支撑部件驱动机构, 使所述第二托盘支撑部件 54 沿它们的排列方向 (X 方向) 及上下方向 (Z 方向) 移动。

[0093] 另外, 在该元件供应台 15A 中, 所述一对第一托盘支撑部件 52 相当于“本发明的一对支撑部件”, 后述滑轨 58 相当于本发明的“第二支撑部”, 所述第一支撑部件驱动机构相当

于本发明的“支撑部件驱动机构”，所述第二托盘支撑部件 54 及第二支撑部件驱动机构等相当于本发明的“进给机构”。因而，滑轨 58、第一支撑部件驱动机构、第二托盘支撑部件 54 及第二支撑部件驱动机构等相当于本发明的升降机构。以下进行详细说明。

[0094] 所述一对第一托盘支撑部件 52 分别包括：前后方向（Y 方向）细长的侧视大致矩形的板 53a；一对支撑块 53b，分别固定在各板 53a 的相向面且其前后方向两端；以及中间块 53c，在所述板 53a 的相向面的上端且两支撑块 53b 之间的位置固定于板 53a。

[0095] 各第一托盘支撑部件 52 的支撑块 53b 在它们的相向面上，具备在上下方向上排列且沿前后方向延伸的多个导槽 531，通过将托盘 P 的凸缘部 7 插入这些导槽 531，从而能够支撑托盘 P。另外，各支撑块 53b 具备四个导槽 531，各第一托盘支撑部件 52 通过这些导槽 531 来支撑托盘 P，并且在支撑块 53b 及中间块 53c 的上表面支撑托盘 P（凸缘部 7）。即，由导槽 531 与支撑块 53b 及中间块 53c 的上表面构成多层（五层）托盘支撑部。因而，该元件供应台 15A 也能够与图 5 所示的元件供应台 15 同样地，在上下方向上并列支撑最多五片托盘 P。

[0096] 各第一托盘支撑部件 52 经由台座 56 可移动地支撑于固定于所述底板 50 且沿 X 方向延伸的滑轨 58。具体而言，各第一托盘支撑部件 52 以能够在可利用支撑块 53b 及中间块 53c 来支撑托盘 P（凸缘部 7）的接近位置与间隔宽于该接近位置的隔离位置的范围移动的方式而支撑于所述滑轨 58。并且，各第一托盘支撑部件 52 由所述第一支撑部件驱动机构予以驱动。

[0097] 该第一支撑部件驱动机构包括：第一连杆部件 61，沿前后方向延伸且在其长度方向的大致中间经由支撑轴 50a 而可旋转地支撑于所述底板 50；一对第二连杆部件 62，以支撑轴 50a 为界，分别利用铰链结构来连结第一连杆部件 61 的长度方向两侧部与所述各台座 56；以及气缸 60，连结于所述第一连杆部件 61，对应于气压的供排切换来绕支撑轴 50a 驱动该第一连杆部件 61。即，第一支撑部件驱动机构通过气缸 60 使第一连杆部件 61 绕支撑轴 50a 摆动，伴随该第一连杆部件 61 的摆动，经由各第二连杆部件 62 使各第一托盘支撑部件 52 向接近位置与隔离位置移动。

[0098] 所述一对第二托盘支撑部件 54 是前后方向（Y 方向）细长的侧视大致矩形的板状的块部件。这些第二托盘支撑部件 54 以介隔在所述一对第一托盘支撑部件 52 的各板 53a 之间且介隔在各第一托盘支撑部件 52 的前后的支撑块 53b 之间的方式而设置。这些第二托盘支撑部件 54 在它们的相向面上具备在上下方向上排列且沿前后方向延伸的四条导槽 541，通过将所述凸缘部 7 插入这些导槽 541，从而能够支撑托盘 7。

[0099] 各第二托盘支撑部件 54 被组装在经由图外的引导部件而可升降地支撑于所述底板 50 上的可动板 64 上。由此，第二托盘支撑部件 54 经由可动板 64 而相对于所述底板 50 可升降地予以支撑。具体而言，第二托盘支撑部件 54 以在所有（四条）导槽 541 分别与所述支撑块 53b 的导槽 531 吻合的上升位置与相对于第一托盘支撑部件 52 朝下方偏移导槽 541 的 1 节距的下降位置的范围能够移动的方式而受到支撑。图 11 表示第二托盘支撑部件 54 被设置于下降位置的状态。

[0100] 而且，各第二托盘支撑部件 54 经由台座 66 可移动地支撑于固定于可动板 64 且沿 X 方向延伸的滑轨 68。具体而言，各第二托盘支撑部件 54 以在可支撑托盘 P（凸缘部 7）的接近位置与间隔宽于该接近位置的隔离位置的范围能够移动的方式而支撑于所述滑轨 68。

[0101] 所述第二支撑部件驱动机构具备气缸 65, 该气缸 65 被固定在所述底板 50 的下表面, 且对应于气压的供排切换来使该可动板 64 相对于底板 50 在上下方向上移动。而且, 所述第二支撑部件驱动机构包括: 第一连杆部件 71, 沿前后方向延伸且在其长度方向的大致中间经由支撑轴 64a 而可旋转地支撑于所述可动板 64; 一对第二连杆部件 72, 以支撑轴 64a 为界, 分别利用铰链结构来连结第一连杆部件 71 的长度方向两侧部与所述台座 66; 以及气缸 70, 连结于所述第一连杆部件 71, 对应于气压的供排切换来绕支撑轴 64a 驱动该第一连杆部件 71。即, 第二支撑部件驱动机构通过气缸 65 来使可动板 64 升降, 从而使各第二托盘支撑部件 54 向上升位置与下降位置移动, 并且通过气缸 70 使第一连杆部件 71 绕其支撑轴 64a 摆动, 从而伴随该第一连杆部件 71 的摆动, 经由各第二连杆部件 72 使各第二托盘支撑部件 54 向接近位置与隔离位置移动。

[0102] 另外, 在两第一托盘支撑部件 52 及两第二托盘支撑部件 54 均设置在接近位置的状态下, 各第一托盘支撑部件 52 的各支撑块 53b 的导槽 531 (内底部) 的位置与各第二托盘支撑部件 54 的导槽 541 (内底部) 的位置在 X 方向上一致, 由此, 两第一托盘支撑部件 52 及两第二托盘支撑部件 54 均能够支撑托盘 P (凸缘部 7)。另一方面, 当从该状态开始仅将两第一托盘支撑部件 52 设置到隔离位置时, 各第一托盘支撑部件 52 的两支撑块 53b 的导槽 53 的位置将相对于各第二托盘支撑部件 54 的导槽 541 的位置而向 X 方向外侧偏移。即, 各第一托盘支撑部件 52 的两支撑块 53b 的导槽 53 的位置较由各第二托盘支撑部件 54 所支撑的托盘 P 的凸缘 7 的 X 方向端部的位置向 X 方向外侧偏移。由此, 两第二托盘支撑部件 54 能够在保持支撑托盘 7 的状态下, 在两第一托盘支撑部件 52 的板 53a 的内侧的位置在上下方向上移动。

[0103] 而且, 所述各第二托盘支撑部件 54 以能够在各第一托盘支撑部件 52 设置在接近位置的状态下, 向所述接近位置与隔离位置移动的方式, 而将该第二托盘支撑部件 54 的厚度尺寸 (X 方向的厚度尺寸) 形成得小于第一托盘支撑部件 52 的所述支撑块 53b 的厚度尺寸。由此, 如图 12 所示, 能够在保持各第一托盘支撑部件 52 (支撑块 53b) 对托盘 P 的支撑状态的状态下, 使各第二托盘支撑部件 54 移动到隔离位置。即, 能够将两第二托盘支撑部件 54 的相向面的位置较两第一托盘支撑部件 52 的支撑块 53b 的导槽 531 (内底部) 的位置设置到 X 轴方向外侧。在此状态下, 也在各第二托盘支撑部件 54 与第一托盘支撑部件 52 的板 53a 之间维持间隙, 各第二托盘支撑部件 54 能够在该隔离位置在上下方向上移动。

[0104] 该元件供应台 15A 中, 各第一托盘支撑部件 52 被设置在接近位置, 并且各第二托盘支撑部件 54 能够在设置于接近位置且上升位置的状态下支撑托盘 7。并且, 在此状态下, 与图 5 所示的情况同样地, 在中继装置 16 之间进行托盘 P 的交接。即, 在此状态下, 第一托盘支撑部件 52 的四条导槽 531 与第二托盘支撑部件 54 的四条导槽 541 相互在上下方向上一致, 从而形成能够支撑托盘 P 且在上下方向上排列的四条槽部, 并且由第一托盘支撑部件 52 的支撑块 53b 的上表面和第二托盘支撑部件 54 的上表面形成能够支撑托盘 P 的一个支撑部。由此, 能够支撑最多五片托盘 P。

[0105] 另外, 以如下方式进行由元件供应台 15A 所支撑的托盘 P 的升降 (上升及下降)。以下, 以进行与图 10A ~ 图 10D 所示的例子同样的动作的情况为例, 参照图 13A ~ 图 13D、图 14A ~ 图 14D 来说明该元件供应台 15A 中的托盘 P 的升降动作。另外, 本图概念性地表示各托盘支撑部件 52、54 的动作。在结构上, 第二托盘支撑部件 54 实际上不会移动到第一

托盘支撑部件 52 的外侧,但在一部分图(例如图 13C 等)中,为了便于说明,描绘了第二托盘支撑部件 54 移动到第一托盘支撑部件 52 的外侧的图。

[0106] 首先,如图 13A 所示,从料仓 14 拉出支撑有元件(料盘)的托盘 P1 ~ P5 并移载到元件供应台 15A,并以由头部单元 5 先取出的元件(元件安装装置 1 中的安装顺序早的元件)位于上位的方式,将各托盘 P1 ~ P5 支撑于两托盘支撑部件 52、54。此时,如上所述,各第一托盘支撑部件 52 设置在接近位置,各第二托盘支撑部件 54 设置在接近位置且上升位置。

[0107] 当通过头部单元 5 取出由位于最上层(最上位)的托盘 P1 所支撑的元件时,将该托盘 P1 从元件供应台 15A 拉出到中继装置 16 上(图 13B)。当拉出最上层的托盘 P1 时,各第二托盘支撑部件 54 移动到隔离位置,而且从上升位置移动到下降位置之后,从隔离位置移动到接近位置(图 13C、图 13D、图 14A)。由此,相对于第一托盘支撑部件 52,第二托盘支撑部件 54 偏移到下侧,支撑托盘 P2 ~ P5 的第二托盘支撑部件 54 的导槽 541 的位置将向上偏移一层。

[0108] 接下来,各第一托盘支撑部件 52 移动到隔离位置,在此状态下,第二托盘支撑部件 54 从下降位置移动到上升位置之后,各第一托盘支撑部件 52 从隔离位置移动到接近位置(图 14B ~ 图 14D)。由此,支撑有托盘 P 的第一托盘支撑部件 52 的导槽 531 的位置向上偏移一层,其结果是,由元件供应台 15A 所支撑的托盘 P2 ~ P4 的位置均上升一层。在此状态下,原本最上层的托盘 P1 通过中继装置 16 移到最下层(最下位)(图 14D 中以两点划线所示)。

[0109] 另外,在以上所说明的元件供应台 15A 的托盘 P 的升降动作中,图 13A 所示的动作相当于本发明的“托盘拉出工序”,图 13B ~ 图 13D 及图 14A ~ 图 14D 所示的动作相当于本发明的“第一托盘移动工序”。

[0110] 对于如上所述的元件供应台 15A,也能够与图 5 所示的情况同样地,分上下多层存放多片(五片)的托盘 P,而且,具有不使用中继装置 16 便使各托盘 P 在上下方向上移动的功能。因而,根据装入有此种元件供应台 15A 的元件供应装置 10,能够与图 5 所示的装入有元件供应台 15 的情况同样地,高效地进行对元件安装装置 1 的元件供应。

[0111] 另外,图 13A ~ 图 13D、图 14A ~ 图 14D 的例子中,对下述情况进行了说明,即:当从位于最上层的托盘 P 上的料盘取出元件时,将该最上层的托盘 P 拉出到中继装置 16 上,使其他托盘 P 逐层上升,并使原本最上层的托盘 P 移动到最下层。但是,也能够相反,即,一边使托盘 P 下降(往下)一边供应元件(相当于本发明的“第二托盘移动工序”)。

[0112] 此时,首先,在图 13A 所示的状态下,在由头部单元 5 从最上层的托盘 P 取出元件的过程中,通过中继装置 16 拉出最下层(最下位)的托盘 P,在使该托盘 P 移动到最上层的高度位置的状态下使中继装置 16 待机。并且,在从最上层的托盘 P 结束元件的取出之后,使各第一托盘支撑部件 52 移动到隔离位置,而且使各第二托盘支撑部件 54 移动到下降位置之后,将各第一托盘支撑部件 52 重置到接近位置。并且,在各第一托盘支撑部件 5 支撑多个托盘 P 的状态下,使各第二托盘支撑部件 54 从接近位置移动到隔离位置,从而将各第二托盘支撑部件 54 设置到多个托盘 P 的外侧。此外,使各第二托盘支撑部件 54 在它们位于隔离位置的状态下从下降位置移动到上升位置之后,从隔离位置重置到接近位置。随后,将最初从最下层拉出的托盘 P 移到最上层(最上位)。

[0113] 接下来,使用图 15 说明本发明的元件供应装置的其他实施方式。

[0114] 本图所示的元件供应装置 10A 与图 1 所示的情况同样地,具备元件供应台、中继装置 16、中继装置 16 的升降驱动机构及支撑它们的框架等。但是,不具备图 1 所示的料仓 14,元件供应台 15B 兼具料仓的功能。而且,也不具备图 1 的带式送料器保持部 18。

[0115] 元件供应装置 10A 联结于元件安装装置 1 的前侧(+Y 方向侧),在此联结状态下,元件供应台 15B 设置在头部单元(头部 5a)的 XY 方向的可动区域 MA 内。元件供应台 15B 采用与上述图 5 或图 11 的元件供应台 15、15A 同等的结构,因而,头部单元 5 能够伴随头部 5a 的升降,从由元件供应台 15B 的上方敞开的存放部 Sp 的最上层所支撑的托盘 P(料盘)吸附元件。

[0116] 另外,元件供应台 15B 的托盘支撑部的数量要多于图 5 所示的元件供应台 15 或者图 11 所示的元件供应台 15A,例如托盘支撑部的数量被设定为 20 层。但是,元件供应台 15B 与中继装置 16 之间的托盘 P 的交接是与图 1 及图 5 所示的情况同样地进行。

[0117] 该元件供应装置 10A 中,例如从位于元件供应台 15B 最上层(最上位)的托盘 P(料盘)结束元件的取出之后,将该最上层的托盘 P 拉出到在该最上层的高度位置待机的中继装置 16 上,在该拉出后,直接使其他托盘 P 联动地逐层上升。而且,使中继装置 16 上的原本最上层的托盘 P 移动到元件供应台 15B 的最下层,使变空的中继装置 16 移动到最上层的高度位置并待机。通过反复实施此种动作(第三托盘移动工序),从而能够有效地进行元件供应。

[0118] 或者,在从最上层的托盘 P(料盘)结束元件的取出之前,将最下层(最下位)的托盘 P 从元件供应台 15B 拉出到中继装置 16,并使中继装置 16 移动到上方,使该托盘 P 在与最上层对应的高度位置待机。在由位于最上层的托盘 P 所支撑的元件的取出结束的时刻,使由支撑部件(螺杆轴 42 等)支撑的各托盘 P 联动地逐层下降,将原本最下层的托盘 P 从中继装置 16 移载至元件供应台 15B 的最上层。通过反复实施此种动作(第四托盘移动工序),从而能够有效地进行元件供应。

[0119] 另外,在元件供应装置 10、10A 的上述说明中虽未言及,但对托盘 P(料盘)赋予有假想或实体的识别标记,元件供应装置 10、10A 的所述控制装置具备存储装置,该存储装置存储将元件供应台 15、15A、15B 中的托盘支撑部、料仓 14 的各收纳层及中继装置 16 与由它们支撑的托盘 P 的识别标记相关联的托盘位置信息,并且伴随托盘 P 的移动来更新该托盘位置信息。此外,所述控制装置具备存储托盘 P(料盘)内的元件种类或收纳数量等元件信息、并且伴随头部单元 5 对元件的取出来更新该元件信息的存储装置。

[0120] 以上,对本发明所涉及的元件供应装置 10、10A 及元件供应方法进行了说明,但上述元件供应装置 10、10A 及元件供应方法是本发明所涉及的元件供应装置及元件供应方法的较理想实施方式的例示,其具体结构及方法能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行适当变更。

[0121] 例如,上述各实施方式中,当通过中继装置 16 来使元件供应台 15、15A、15B 的托盘 P 移动时,是使最上层的托盘 P 移动到最下层,或者使最下层的托盘 P 移动到最上层,但例如也可在从最上层的托盘 P 取出元件的过程中,将由中途的层(最上层及最下层以外的托盘支撑部)所支撑的托盘 P 拉出到中继装置 16 上,且使该托盘 P 在与最上层对应的高度位置待机,以备下次设置到最上层。或者,也可在从最上层的托盘 P 取出元件之后,将该最上层

的托盘 P 拉出到中继装置 16 上,并且使元件供应台 15、15A、15B 的其他托盘 P 上升,随后,将由中继装置 16 所保持的托盘 P 收纳到元件供应台 15、15A、15B 的托盘支撑部中的未收纳有托盘 P 的空的托盘支撑部。

[0122] 而且,例如当能够对元件供应台 15、15A、15B 进行托盘 P 的交接的中继装置 16 的最高高度位置低于元件供应台 15、15A、15B 的最上层的高度位置时(中继装置 16 的可动区域的上限低于最上层的高度位置时),只要如下所述般在元件供应台 15、15A、15B 与中继装置 16 之间进行托盘 P 的交接即可。

[0123] 例如,在使结束了头部单元 5 对元件的取出的最上层的托盘 P 与下位的托盘 P 一同下降一层或多层之后,将原本最上层的托盘 P 拉出到事先在指定高度位置待机的中继装置 16。之后,立即使残留在元件供应台 15、15A、15B 上的托盘 P 上升,以将最上位的托盘 P 设置到最上层,通过头部单元 5 从最上层的托盘 P(料盘)取出元件。并且,在该元件的取出过程中,将中继装置 16 上的托盘 P 更换为新的托盘 P,将该托盘 P 收纳到元件供应台 15、15A、15B 的指定的托盘支撑部之后,使该中继装置 16 在所述指定的高度位置待机。

[0124] 或者,在使结束了头部单元 5 对元件的取出的最上层的托盘 P 与下位的托盘 P 一同下降两层或两层以上的多层之后,从事先在指定的高度位置待机的中继装置 16、具体而言在托盘支撑部中的因所述下降而变空的托盘支撑部的高度位置待机的中继装置 16,将下个托盘 P 移载至该托盘支撑部,使该托盘 P 上升至最上层,并通过头部单元 5,从该最上层的托盘 P(料盘)取出元件。并且,在该元件的取出过程中,将之前已取出了元件的托盘 P(位于最上层的原本的托盘 P)拉出到中继装置 16 上,将该托盘 P 更换为新的托盘之后,使支撑该新托盘 P 的中继装置 16 在元件供应台 15、15A、15B 的所述指定的高度位置待机。

[0125] 根据这些方法,当在元件供应台 15、15A、15B 与中继装置 16 之间交接最上层的托盘 P 时,两个托盘 P 的移动动作成为必要。但是,在由头部单元 5(头部 5a)从最上层的托盘 P(料盘)取出元件的过程中,能够进行中继装置 16 对托盘 P 的更换作业。因此,与以往的元件供应装置相比,能够高效地对元件安装装置 1 供应元件,有利于高效地进行该元件安装装置 1 的安装作业。

[0126] 而且,上述各实施方式中,为了对元件安装装置 1 的定位,而在可拆卸地连结于元件安装装置 1 的状态下使用元件供应装置 10、10A,但只要能够以元件供应台 15、15A、15B 的最上层的托盘 P 位于头部单元 5(头部 5a)的 XY 方向的可动区域内的方式来设置,则未必需要在将元件供应装置 10、10A 连结于元件安装装置 1 的状态下使用。此时,只要在元件供应台 15、15A、15B 或托盘 P(料盘)上设置多个基准位置标记,利用搭载于头部单元 5 中的基板识别相机等来拍摄该基准位置标记,从而检测元件供应台 15、15A、15B 相对于元件安装装置 1 的位置,并在从托盘 P(料盘)取出元件时,基于该检测结构来进行头部单元(头部 5a)的 XY 方向的定位即可。根据该结构,能够以不逊于将元件供应装置 10、10A 连结于元件安装装置 1 时的精度,来通过头部单元 5 从托盘 P(料盘)取出元件。

[0127] 以上所说明的本发明总结如下。

[0128] 本发明一个方面涉及一种元件供应装置,其与能够由具有指定的可动范围的头部取出收纳在料盘中的元件的作业装置相邻设置,并且其包括:料仓,具有载置所述料盘的多个托盘,将这些托盘以沿上下方向排列的状态且以能够沿水平的第一方向出入的方式予以收纳;元件供应台,在所述第一方向上与所述料仓相向地设置,能够支撑从所述料仓被拉出

的所述托盘；中继装置，以在所述料仓与所述元件供应台之间的位置能够沿上下方向移动的方式设置，并且在所述料仓与所述元件供应台之间沿所述第一方向与所述料仓及所述元件供应台进行所述托盘的交接；其中，所述元件供应台将多个所述托盘以沿上下方向排列的状态且该多个托盘中位于最上位的托盘所载置的料盘位于所述头部的所述可动范围内并且该料盘的上方敞开的状态予以支撑。

[0129] 该元件供应装置中，中继装置相对于料仓及元件供应台而在上下方向上移动，拉出收纳在料仓内的任意位置的托盘并移栽到元件供应台。此时，元件供应台如上所述能够存放多个托盘，因此中继装置能够将先行的托盘（先行元件）保持残留于台上的状态下，移到后续的托盘（后续元件）的拉出动作（从料仓的托盘拉出动作）。即，能够在从元件供应台（支撑部件）的最上位的托盘（料盘）取出元件的过程中，例如以下个托盘为基准而在与该最上位对应的位置待机。因此，在结束头部对元件的取出之后，能够提前将该下个托盘设置于元件供应台的最上位，以从该托盘（料盘）取出元件，由此，能够以短间隔（时间）进行下个元件的供应。而且，在连续供应相互不同的多种元件时，通过预先在元件供应台上准备收纳有该元件（料盘）的多个托盘，并通过中继装置来调换元件供应台上的托盘的位置，从而无须每次对料仓进行托盘的出入，而能够进行所述多种元件的供应。因此，能够以更短的间隔（时间）来进行元件的供应。

[0130] 另外，较为理想的是，所述元件供应台包括：支撑部件，具有支撑所述多个托盘的多层的托盘支撑部；升降机构，使由所述支撑部件支撑的多个所述托盘在保持该多个托盘的位置关系的状态下联动地沿上下方向移动。

[0131] 根据这样能够利用元件供应台自身来使托盘移动的结构，例如只要通过中继装置拉出由该台所支撑的最上位的托盘，便能够使其下方的托盘自动上升以从该托盘上的料盘取出元件。因此，能够以更短的间隔（时间）来进行元件的供应。

[0132] 作为此时的具体结构，较为理想的是，所述支撑部件是沿上下方向相互平行地延伸的多个螺杆轴，各所述螺杆轴的螺槽是所述托盘支撑部，所述托盘具有能够插入所述螺槽的凸缘部，该托盘利用所述凸缘部而被所述螺杆轴支撑，所述升降机构包括将各所述螺杆轴以能够绕各自的轴心旋转的方式予以支撑的第一支撑部、以及使各所述螺杆轴朝同一方向同步地旋转的旋转驱动机构，通过各所述螺杆轴的旋转驱动，使所述托盘沿着所述螺槽在上下方向移动。

[0133] 根据该结构，无须伴随支撑托盘的支撑部件的上下方向的移动，而能够以非常简单的结构，来使各托盘联动且顺滑、并且迅速地上下方向上移动。

[0134] 另外，作为其他的具体结构，也可作为所述元件供应台包括一对所述支撑部件，该一对所述支撑部件在与所述第一方向正交的水平的第二方向上排列且从所述托盘的所述第二方向的外侧支撑该托盘，所述升降机构包括：第二支撑部，以所述一对支撑部件能够在接近位置和隔离位置之间移动的方式支撑该一对支撑部件，所述接近位置是能够支撑所述托盘的位置，所述隔离位置是允许所述托盘在上下方向移动的位置；支撑部件驱动机构，使所述一对支撑部件在所述接近位置与所述隔离位置之间移动；进给机构，将由所述一对支撑部件所支撑的所述托盘一体地保持并使之沿上下方向移动；其中，通过在由所述进给机构保持所述托盘的状态下将所述一对支撑部件设置于所述隔离位置，并且在此状态下通过所述进给机构使所述托盘沿上下方向移动之后，使所述一对支撑部件返回所述接近位置，来

使所述托盘沿上下方向移动。

[0135] 在此结构的情况下,也能够使由元件供应台所支撑的多个托盘联动地在上下方向上移动。

[0136] 另外,较为理想的是,上述各元件供应装置中,所述中继装置包括沿所述第一方向引导所述托盘的引导部和以能够沿所述第一方向移动的方式设置的出入用头部,该出入用头部具有能够在能够卡合于所述托盘的位置与退避到所述托盘下方的位置之间位移的卡合部,所述托盘具备作为所述出入用头部的被卡合部的第一被卡合部及第二被卡合部,所述第一被卡合部设置在该托盘中的所述第一方向的一端部,所述第二被卡合部设置在该托盘中的所述第一方向的另一端部,所述中继装置在使所述卡合部卡合于所述第一被卡合部的状态下使所述出入用头部沿所述第一方向移动,来使所述托盘相对于所述料仓出入,并且在使所述卡合部卡合于所述第二被卡合部的状态下使所述出入用头部沿所述第一方向移动,来使所述托盘相对于所述元件供应台出入。

[0137] 根据该结构,能够伴随中继装置的出入用头部的移动而顺滑地进行托盘相对于料仓的出入以及托盘相对于元件供应台的出入。

[0138] 此时,较为理想的是,所述出入用头部包括:第一出入用头部,在使所述卡合部卡合于所述第一被卡合部的状态下,使所述托盘相对于所述料仓出入;第二出入用头部,在使所述卡合部卡合于所述第二被卡合部的状态下,使所述托盘相对于所述元件供应台出入。

[0139] 该结构中,在从料仓将托盘移载到元件供应台上时,通过第一出入用头部从料仓将托盘拉出到中继装置之后,第二出入用头部将该拉出的托盘从中继装置推入到台上。相反地,在使托盘从元件供应台返回料仓时,通过第二出入用头部从台将托盘拉出到中继装置之后,第一出入用头部将该拉出的托盘从中继装置推入到料仓内。通过这样第一出入用头部与第二出入用头部联合地使托盘移动,从而顺滑且迅速地进行托盘相对于料仓及元件供应台的出入。

[0140] 另外,本发明还涉及另一种元件供应装置,其与能够由具有指定的可动范围的头部取出收纳在料盘中的元件的作业装置相邻设置,并且其包括:元件供应台,具备支撑部件及升降机构,所述支撑部件具有多层的托盘支撑部,该多层的托盘支撑部能够将载置所述料盘的多个托盘以沿上下方向排列的状态且该多个托盘中位于最上位的托盘所载置的料盘位于所述头部的可动范围内并且该料盘的上方敞开的状态予以支撑,所述升降机构执行使被支撑在所述支撑部件最上层的所述托盘向下位层的移动及使被支撑在所述支撑部件下位层的所述托盘向最上层的移动中的至少一移动;中继装置,以能够上下移动的方式设置在与所述元件供应台相邻的位置,使所述托盘相对于所述元件供应台的各所述托盘支撑部出入。

[0141] 根据该结构,当在由头部从最上位的托盘(料盘)取出元件的过程中,使下个托盘在与元件供应台(支撑部件)的最上位对应的位置待机时,在头部对元件的取出结束后,能够提前将下个托盘设置到元件供应台的最上位。因此,能够以短间隔(时间)来进行下个元件的供应。而且,在连续供应相互不同的多种元件时,通过预先在元件供应台上准备收纳有该元件(料盘)的多个托盘,并通过中继装置来调换元件供应台上的托盘的位置,从而能够进行所述多种元件的供应。因此,能够以更短的间隔(时间)来进行元件的供应。

[0142] 本发明另一个方面涉及一种元件安装装置,其包括:头部,具有指定的可动范围,

取出收纳在料盘中的元件并安装到基板上；任一所述元件供应装置；其中，所述元件供应装置以位于所述元件供应台最上层的托盘所载置的料盘位于所述头部的可动范围内的方式设置。

[0143] 根据该结构，头部能够以更短的间隔（时间）来接受元件的供应，其结果是，安装效率提高。

[0144] 本发明另外一个方面涉及一种元件供应方法，是利用任一所述元件供应装置来供应元件的方法，该方法包括以下步骤：托盘拉出工序，通过所述中继装置从所述料仓将载置所述料盘的多个托盘依次拉出，使该多个托盘支撑于所述元件供应台的支撑部件；第一托盘移动工序或第二托盘移动工序，所述第一托盘移动工序是在从所述支撑部件所支撑的最上位的托盘的料盘中取出元件之后，通过所述中继装置从所述支撑部件拉出该最上位的托盘，并通过所述升降机构使其他托盘逐层地向上位移动，然后通过所述中继装置将原本最上位的托盘移到最下位的工序，所述第二托盘移动工序是在从所述最上位的托盘的料盘中取出元件之后，通过所述中继装置从所述支撑部件拉出最下位的托盘，并通过所述升降机构使其他托盘逐层地向下位移动，然后通过所述中继装置将原本最下位的托盘移到最上位的工序。

[0145] 根据该方法，无须每次对料仓进行托盘的出入，而能够进行元件的供应。因此，例如当连续供应相互不同的多种元件时，能够以更短的间隔（时间）来进行元件的供应。

[0146] 此时，较为理想的是，由所述支撑部件的多层的托盘支撑部中最上层的托盘支撑部来支撑所述最上位的托盘，在所述第一托盘移动工序中，通过从所述最上层的托盘支撑部拉出所述最上位的托盘并使其他托盘逐层向上位移动，来将该其他托盘中的最上位的托盘移到所述最上层的托盘支撑部，在所述第二托盘移动工序中，将原本最下位的托盘移到所述最上层的托盘支撑部。

[0147] 根据该方法，能够在短时间内将要取出元件的下个托盘（料盘）设置于最上层，从而能够以短间隔（时间）来进行元件的供应。

[0148] 另外，上述元件供应方法中，也可为由所述支撑部件的多层的托盘支撑部中最上层的托盘支撑部来支撑所述最上位的托盘，在所述第一托盘移动工序中，通过所述升降机构使所述最上位的托盘移动到比所述最上层的托盘支撑部更下方的托盘支撑部，由所述中继装置从该下方的托盘支撑部拉出所述最上位的托盘，然后通过所述升降机构使其他托盘逐层向上位移动，来使该其他托盘中的最上位的托盘支撑于所述最上层的托盘支撑部，在所述第二托盘移动工序中，通过所述中继装置从所述支撑部件拉出最下位的托盘，并以其他托盘中最高位的托盘相对于最上层的托盘支撑部位于多层下位的方式通过所述升降机构使该其他托盘向下位移动，并以原本最下位的托盘位于最上位的方式由所述中继装置将该托盘移到所述支撑部件，然后通过所述升降机构使由该支撑部件所支撑的托盘逐层向上位移动，来将原本最下位的托盘移到所述最上层的托盘支撑部。

[0149] 根据该方法，即使在中继装置的上下移动范围（最上位位置）无限制的情况下，也能够在规定时间内将要取出元件的下个托盘（料盘）设置于最上层，从而能够以短间隔（时间）来进行元件的供应。

[0150] 另外，在如上所述的元件供应方法中，也可为通过反复实施所述第一托盘移动工序或所述第二托盘移动工序，来从所述元件供应台的支撑部件所支撑的所述多个托盘的各

料盘中按指定的顺序反复取出元件。

[0151] 根据该方法,在必须将相互不同的多种元件作为一组,并反复供应这一组元件的情况下,能够效率良好地供应该元件。

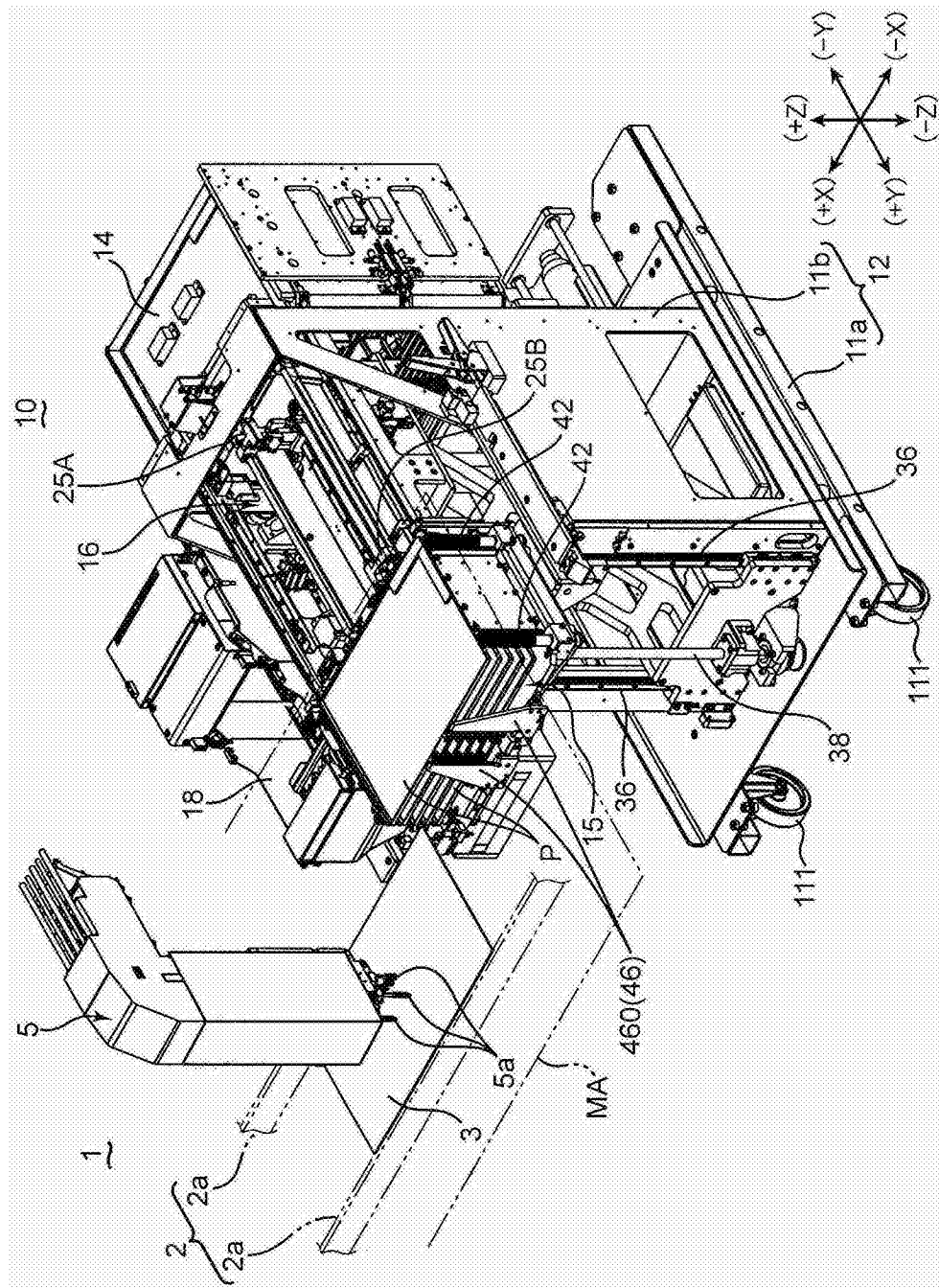


图 1

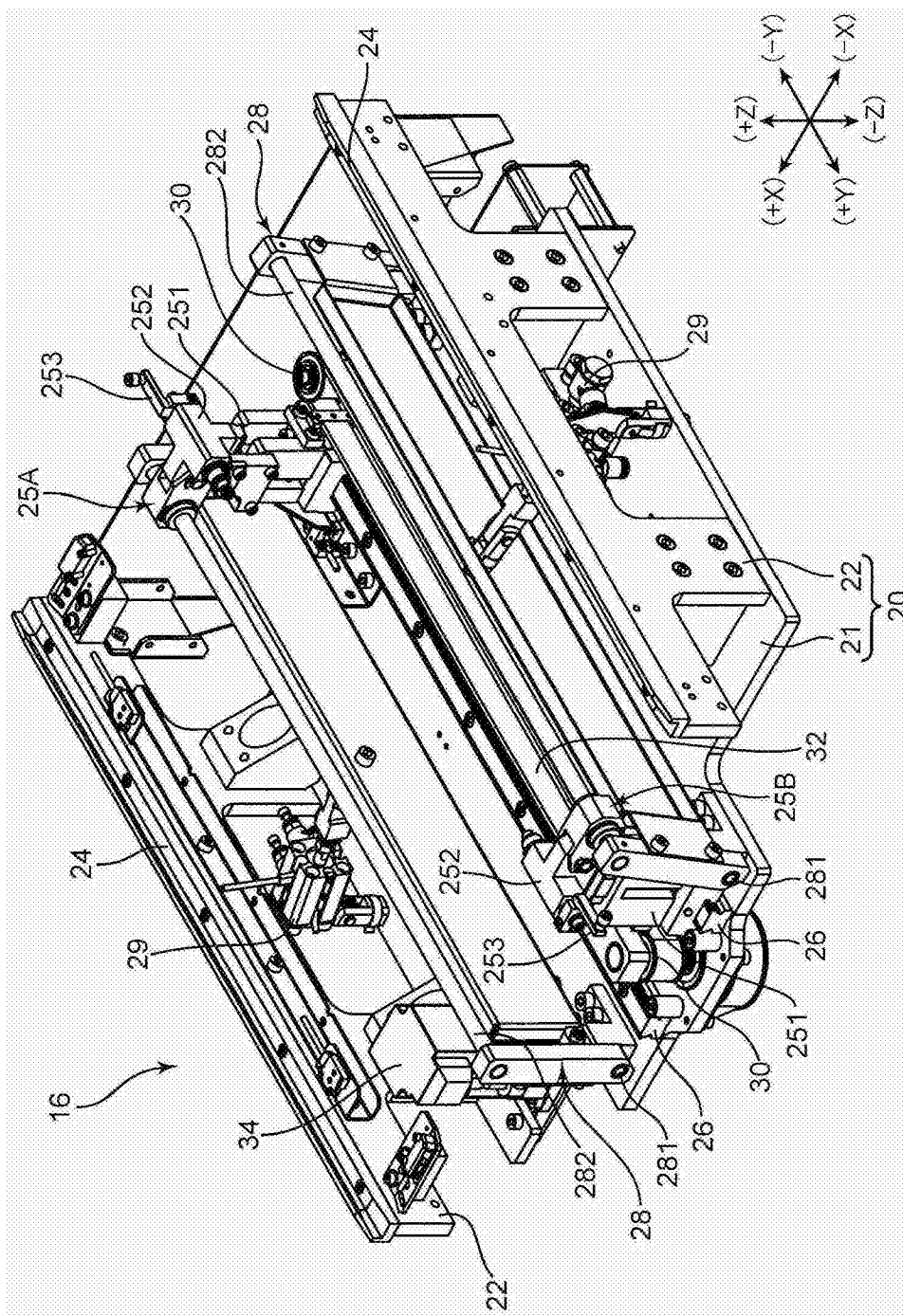


图 2

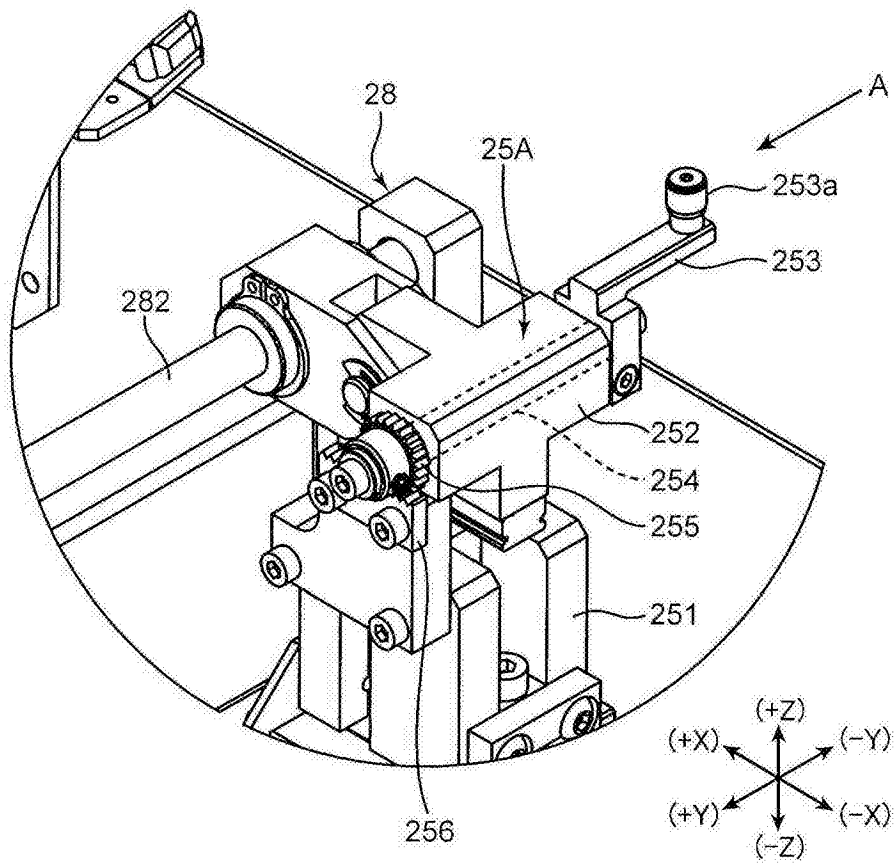


图 3A

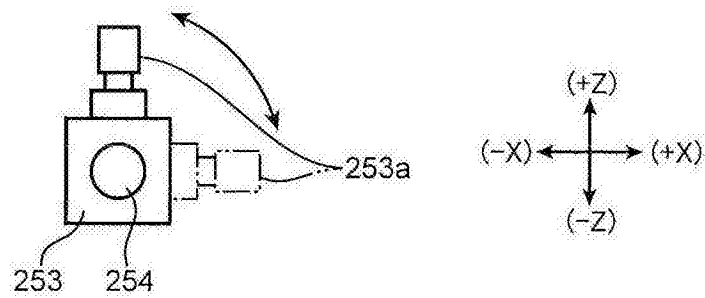


图 3B

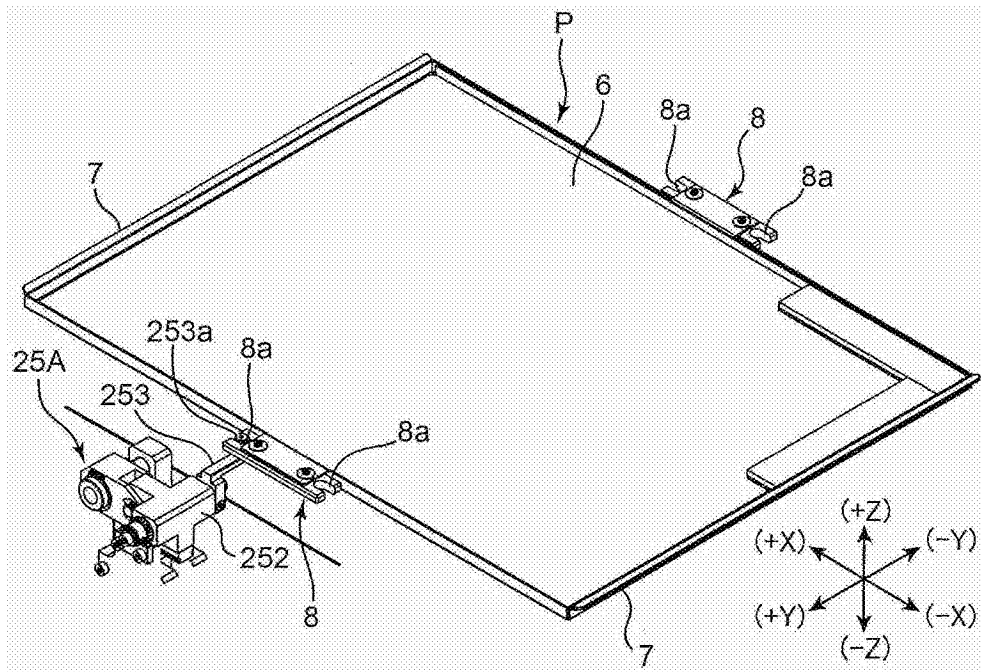


图 4A

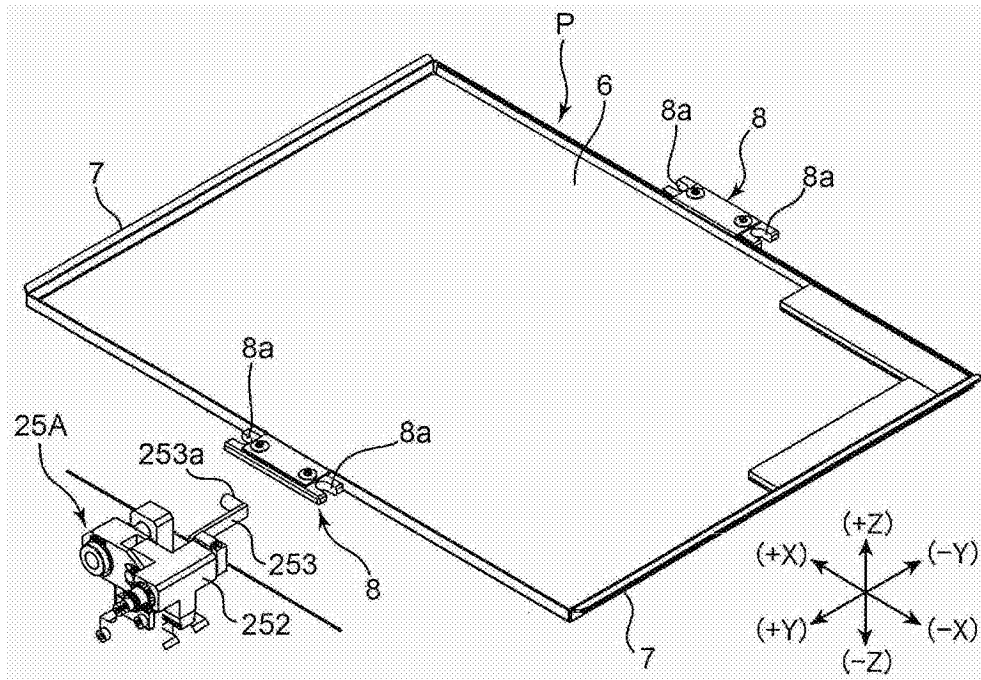


图 4B

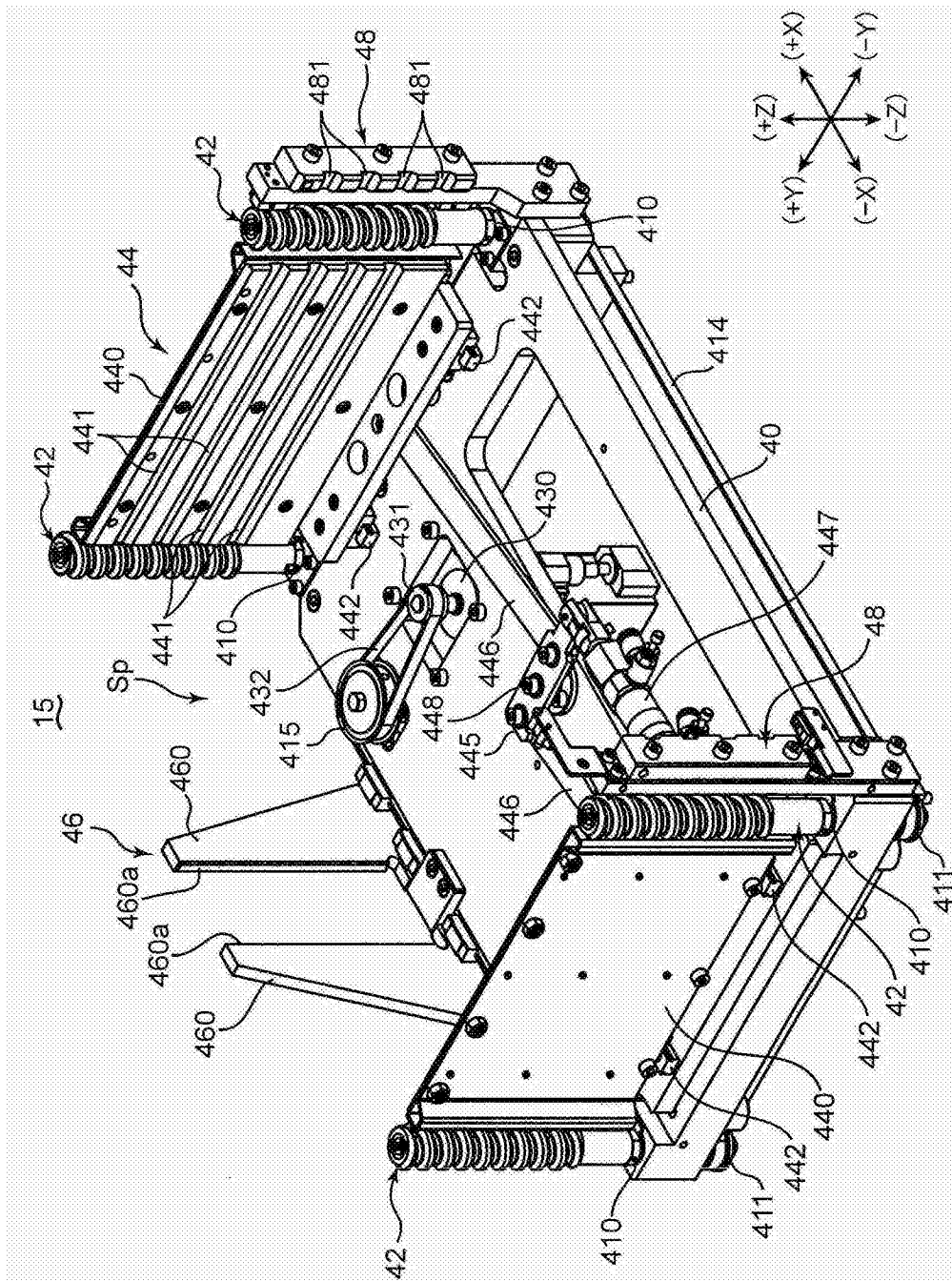


图 5

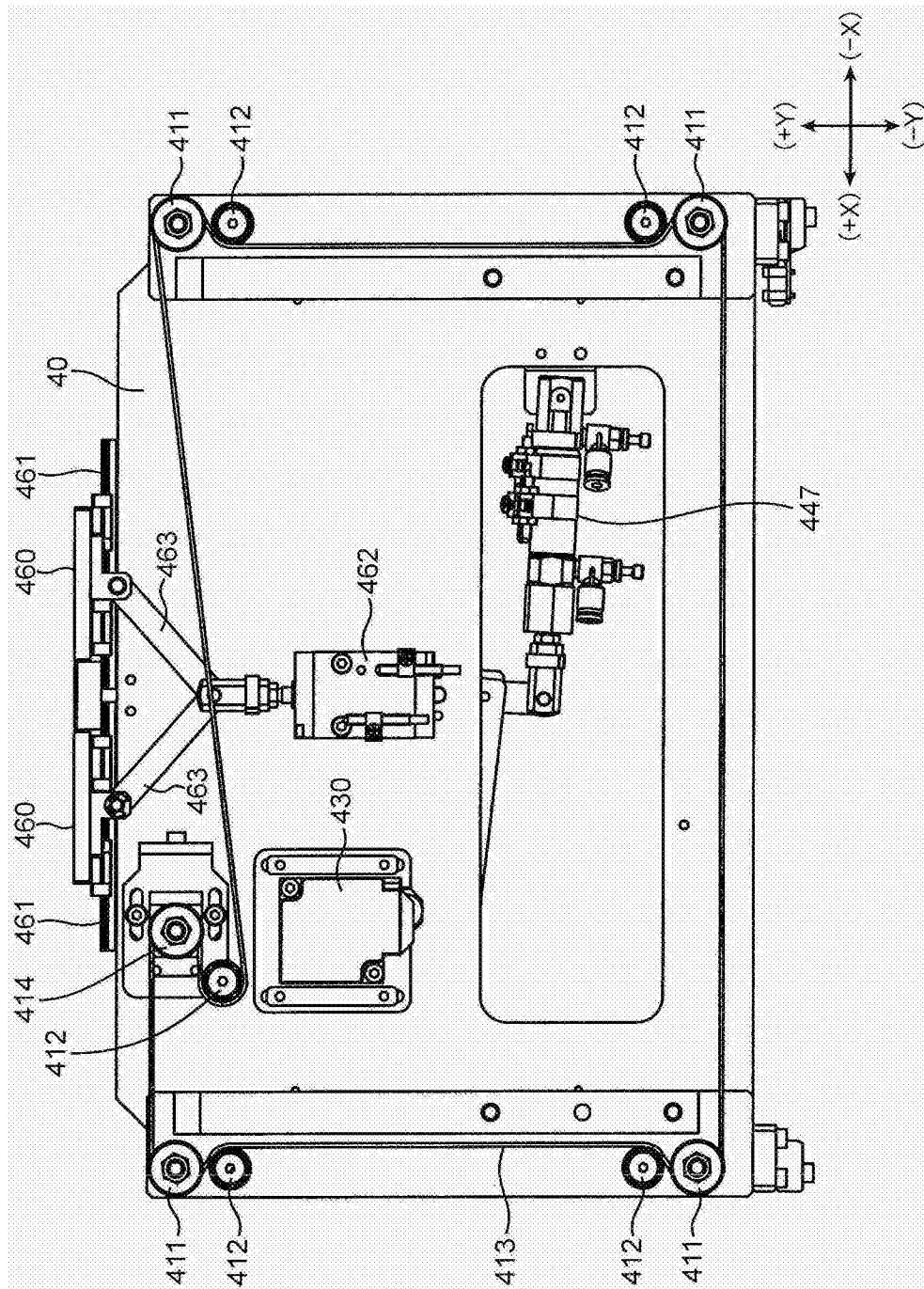


图 6

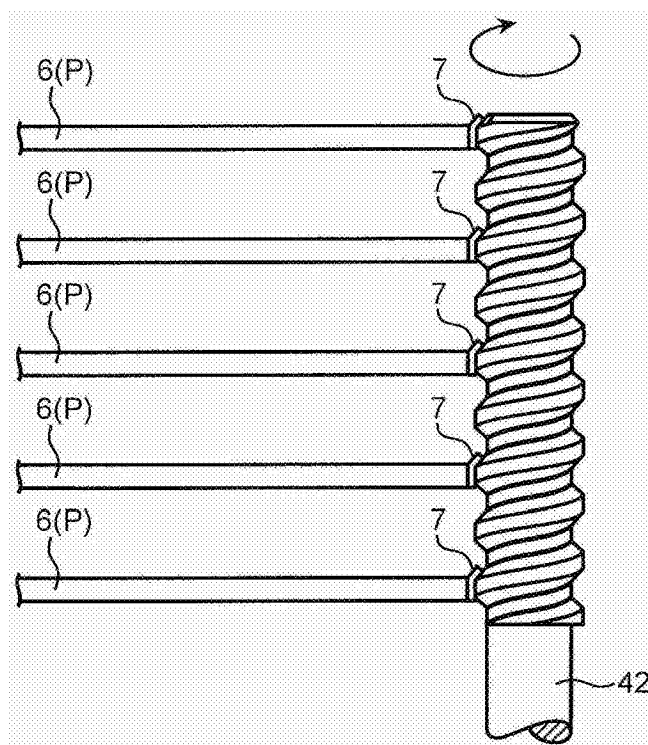


图 7

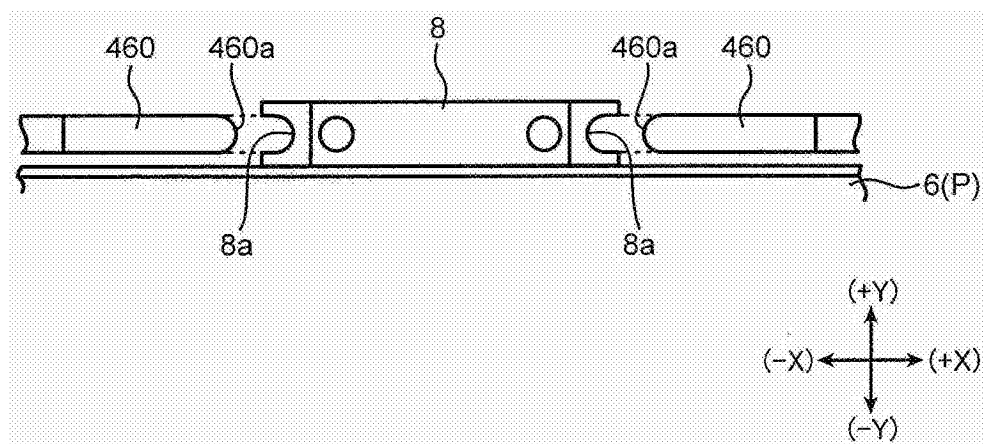


图 8

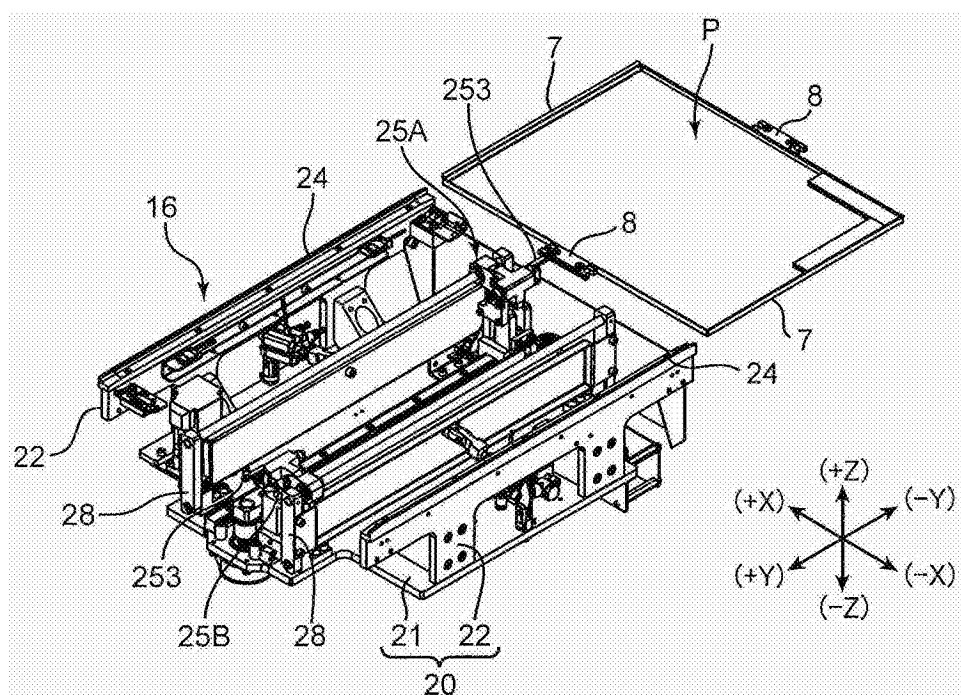


图 9A

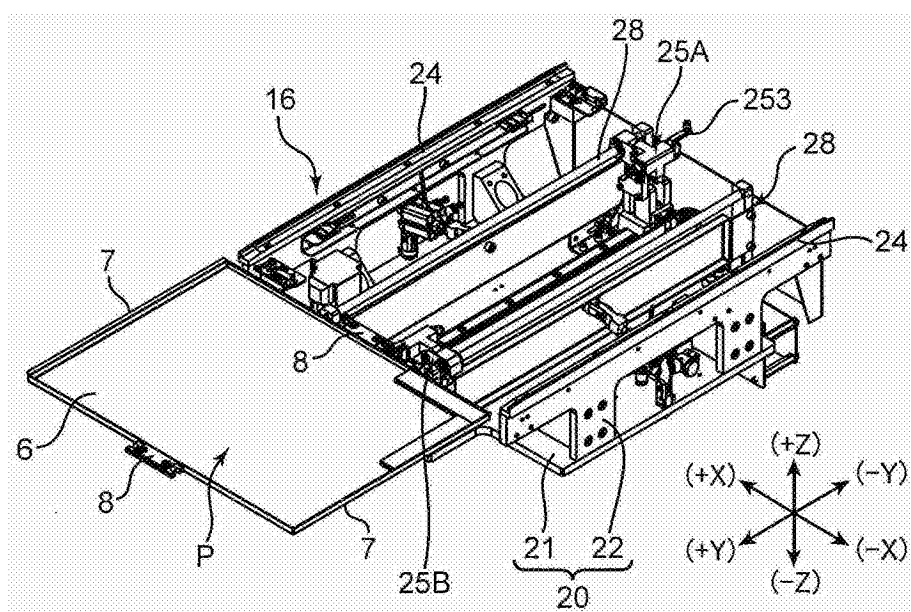


图 9B

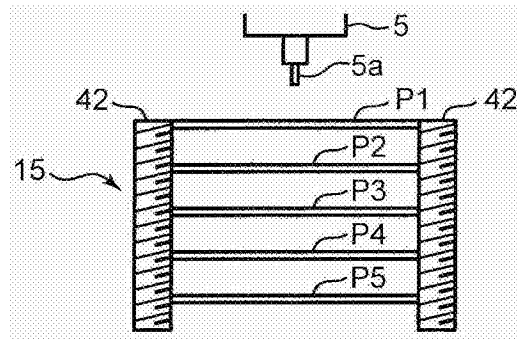


图 10A

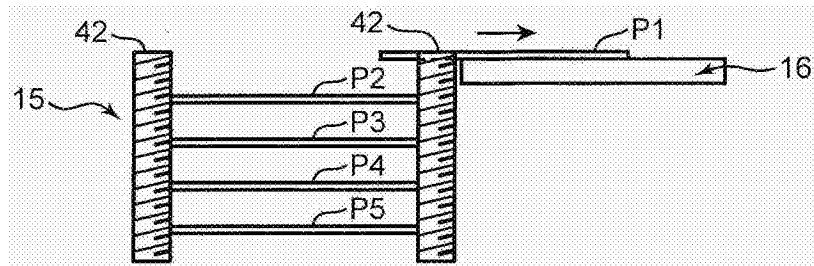


图 10B

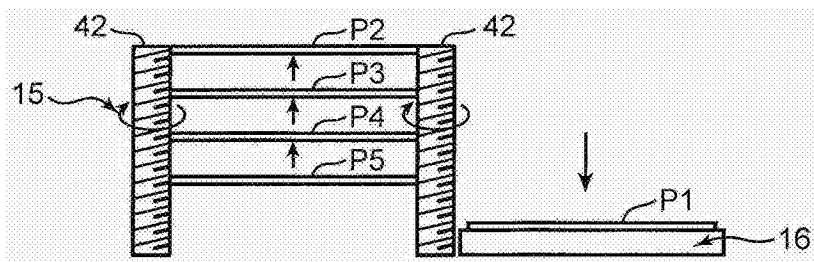


图 10C

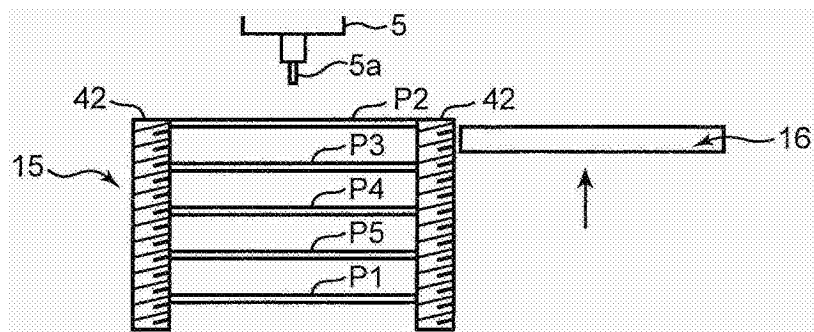


图 10D

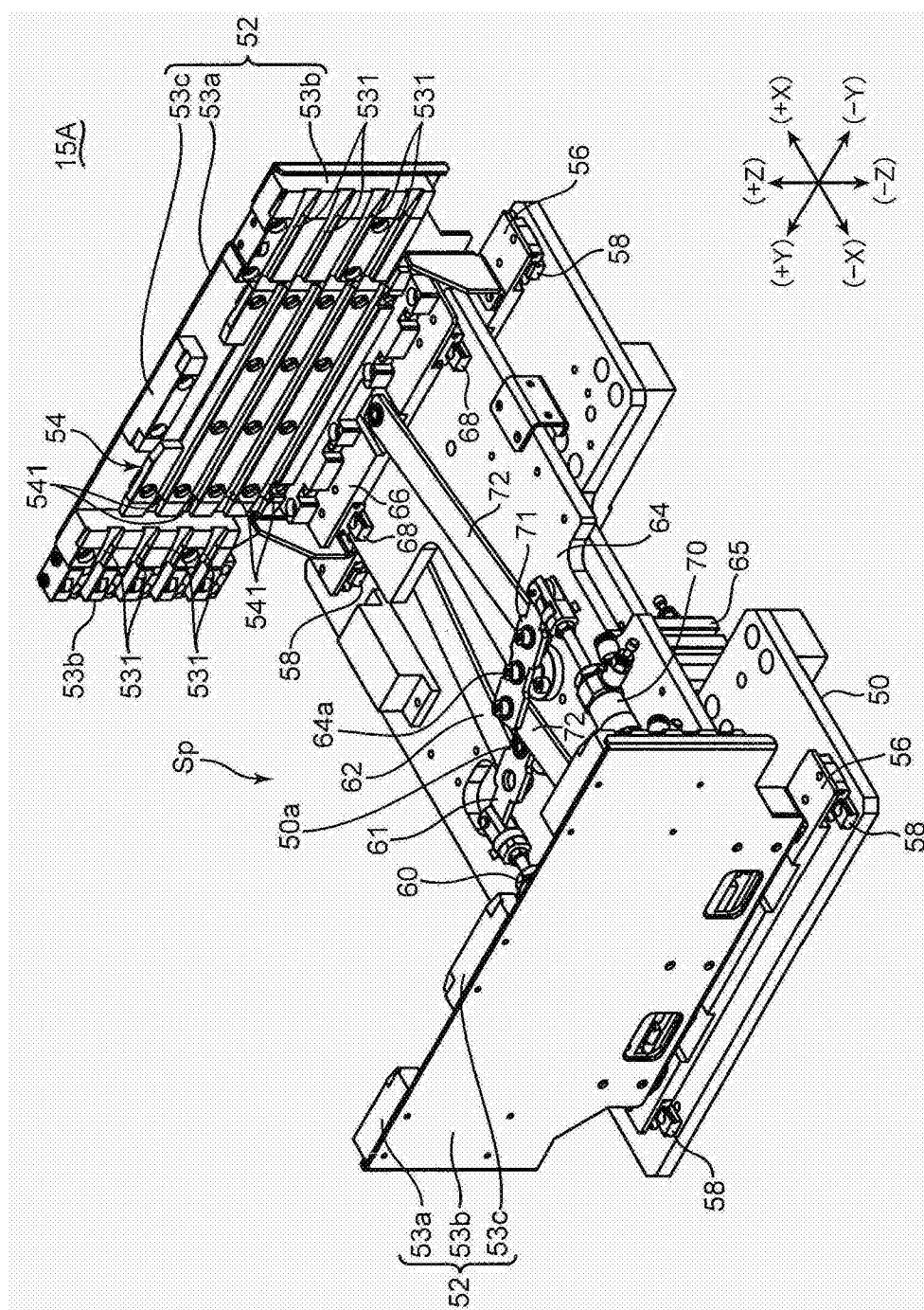


图 11

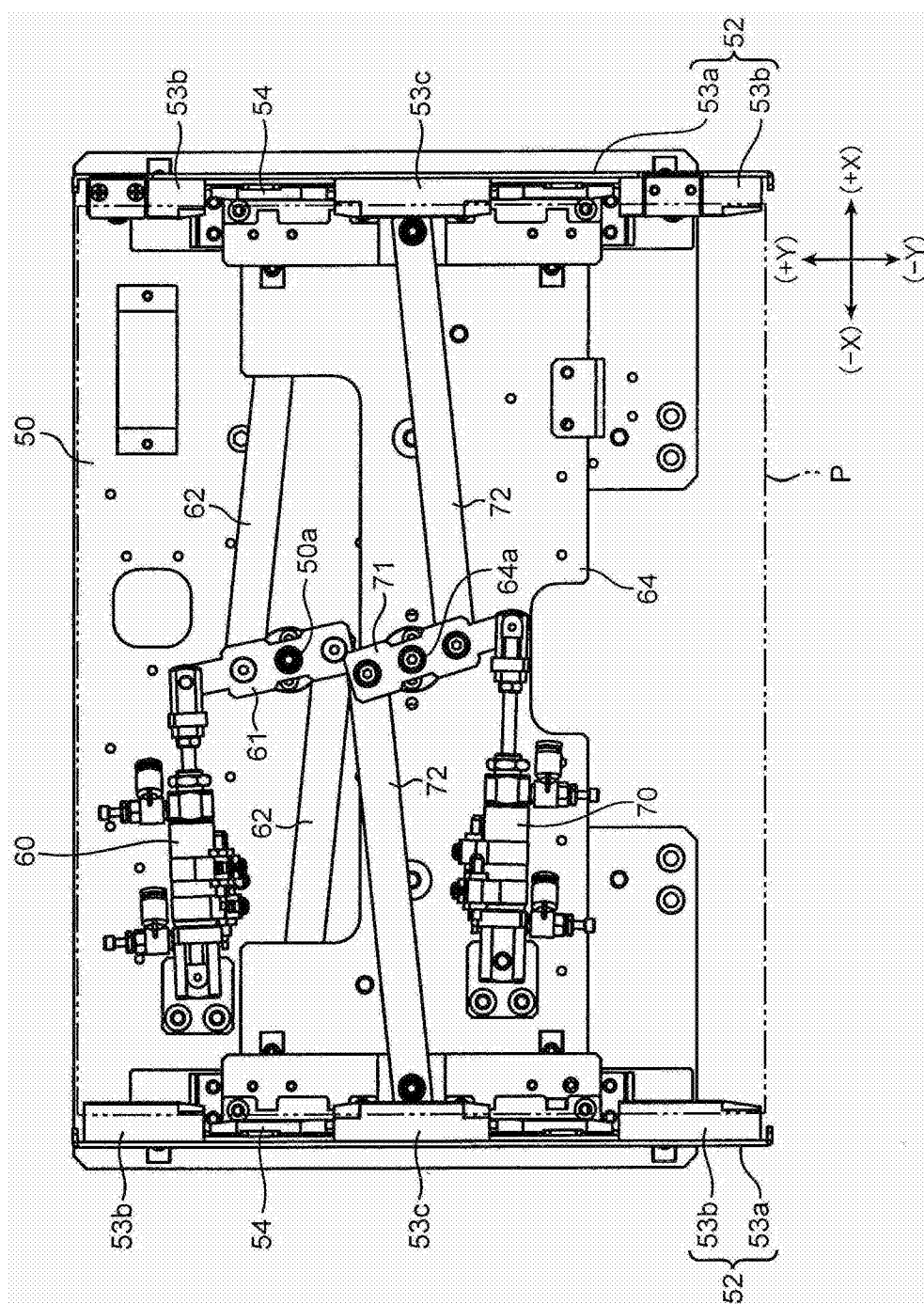


图 12

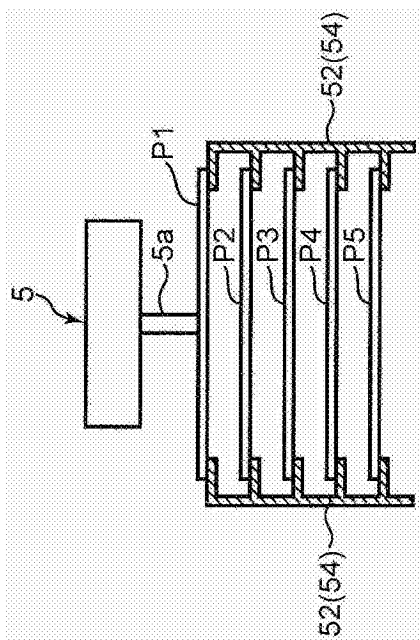


图 13A

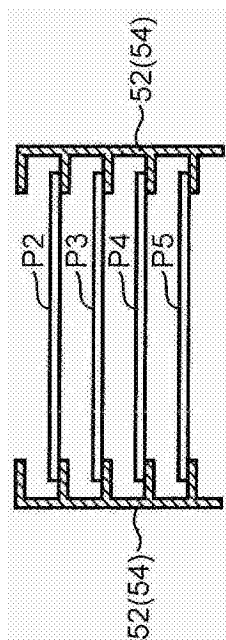


图 13B

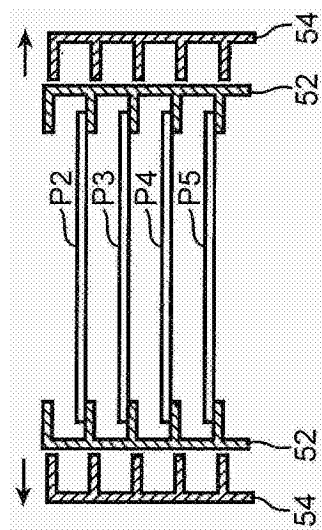


图 13C

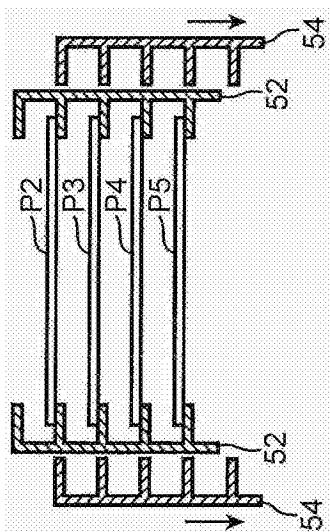


图 13D

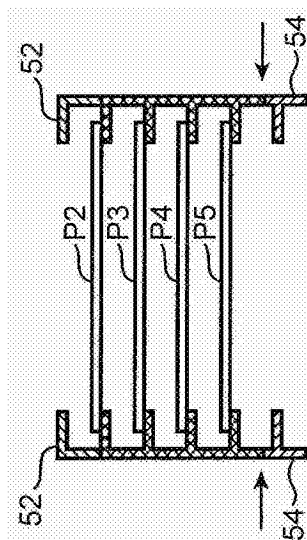


图 14A

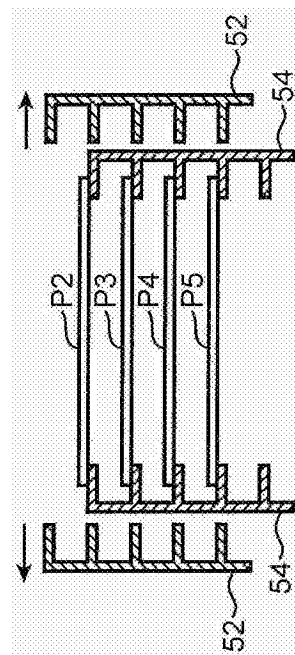


图 14B

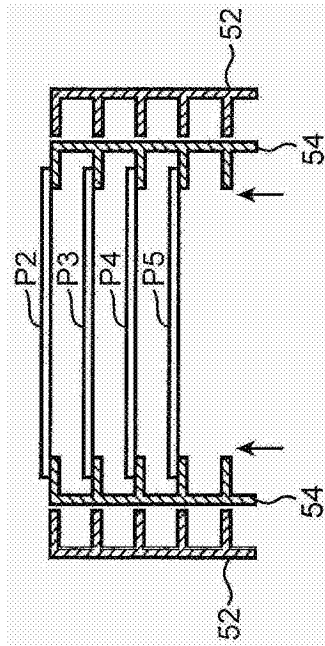


图 14C

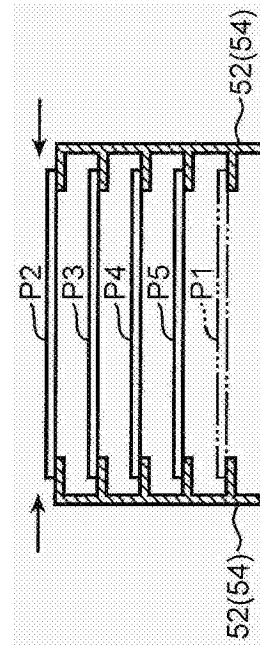


图 14D

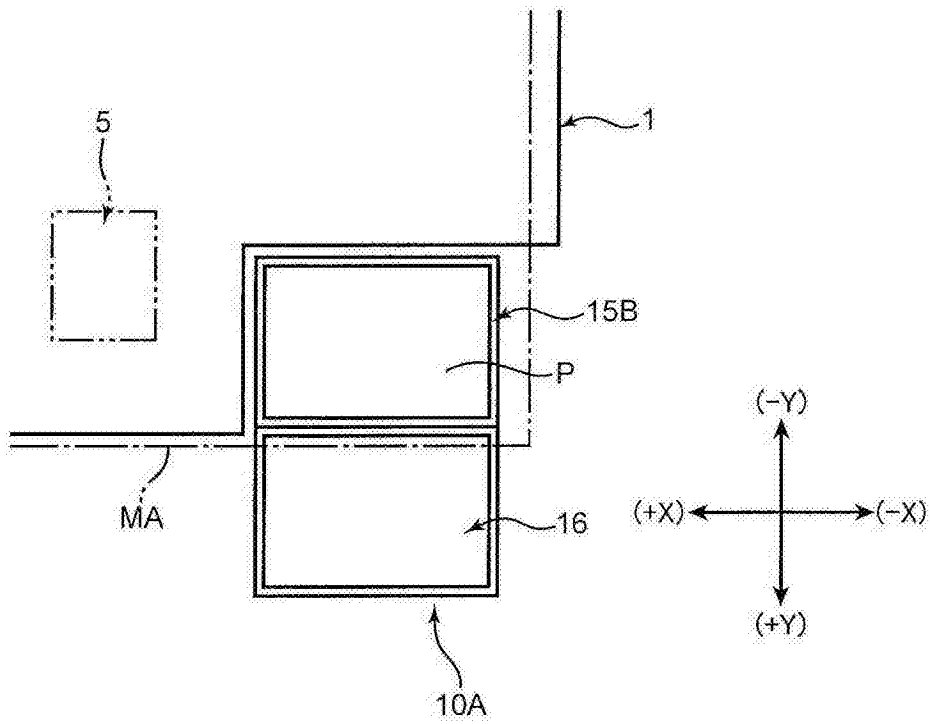


图 15