



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 89106293.9

[45]授权公告日 1998年9月9日

[11] 授权公告号 CN 1039767C

[22]申请日 89.6.16 [24]颁证日 98.5.20

[21]申请号 89106293.9

[30]优先权

[32]88.6.16 [33]JP[31]146774/88

[32]88.6.20 [33]JP[31]151424/88

[32]88.7.19 [33]JP[31]95544/88

[73]专利权人 TDK株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 针金宏太郎 高桥贤一 本田裕明

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林道棠

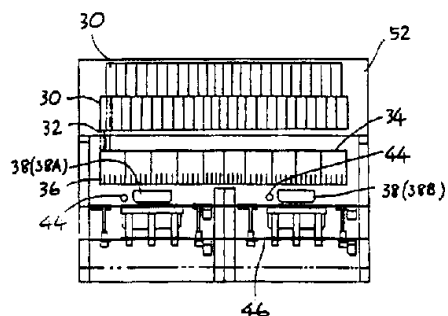
审查员 浦柏明

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 电子元件安装设备

[57]摘要

一种电子元件安装设备，包括一个具有多个电子元件供给单元的固定的供给部件、多个转送站、一个电子元件拾取头部件和数目与转送站相应的电子元件放置头部件。拾取头与放置头均含有多个吸杆。拾取吸杆从固定的供给部件拾取电子元件并将其放置到转送站上。放置吸杆从转送站拾取电子元件并将其放置到与转送站相应的基板上。此设备还能通过镜头取得的影象对放置的电子元件进行位置校正。从而使该设备能高速高效并精确地实现电子元件的安装操作。





## 权 利 要 求 书

1. 一种电子元件安装设备, 它包括:

一个包括多个电子元件供给单元(36)的、用于供给电子元件(40)的固定的供给部件(34);

多个转送站(38A、38B);

一个用于定位基板(48)的安装放置装置(46); 和

拾放头(42、50A、50B), 每个拾放头包括多个用于通过吸力吸持电子元件(40)的吸杆(96、212), 所述拾放头(42、50A、50B)从所述供给部件(34)拾取电子元件(40)、将它们运送到所述转送站(38A、38B)、在那里将它们放下, 并从该转送站(38A、38B)拾取电子元件、将它们运送到所述安装放置装置(46)上并放置在所述基板(48)上;

其特征在于该拾放头(42、50A、50B)包括一个用于将多个电子元件(40)从所述固定的供给部件(34)运送到所述转送站(38A、38B)的单一的电子元件拾取头部件(42), 多个按相当于所述转送站(38A、38B)的数量来设置的、用于将电子元件(40)从所述转送站(38A、38B)运送到所述安装放置装置(46)上并将电子元件(40)放置在所述基板(48)上的电子元件放置头部件(50A、50B)。

2. 按权利要求1所述的电子元件安装设备, 其特征在于还包含有一个用于提供一个吸持在每个所述放置头部件的每个吸杆上的电子元件的影象的镜头,

所述放置头部件将所述元件从所述转送站吸拾起、运动经过镜头上面并将所述元件放置在所述基板上。

3. 按权利要求1或2所述的电子元件安装设备, 其特征在于所述转送站设置有其数量相当于所述放置头部件的吸杆的电子元件吸持位置。

4. 按权利要求2所述的电子元件安装设备, 其特征在于通过所述镜



头取得的所述电子元件的影象被用来检测所述电子元件与所述吸杆之间对位不准的情况，使所述吸杆的位置在所述电子元件放置在所述基板上时得到校正。

5. 按权利要求2 所述的电子元件安装设备，其特征在于所述拾取头部件的一些吸杆与所述放置头部件的一些吸杆按增大间隔设置。

6. 按权利要求2 所述的电子元件安装设备，其特征在于所述每个所述转送站包含有：

一个电子元件台，其上设有多个沿X 方向设置的电子元件吸持位置，每个所述吸持位置上形成至少一个吸孔；和

一个位置控制板，其上形成有用于对放置在所述电子元件台上的电子元件进行校正的多个X 方向定位表面装置和多个垂直于所述X 方向定位表面装置的Y 方向定位表面装置；

所述电子元件台与所述位置控制板可沿X 方向与Y 方向相对移动。

7. 按权利要求2 所述的电子元件安装设备，其特征在于所述放置头部件包含有：

一个头框架；

多个驱动元件，它们在所述头框架上支承成可垂直移动和转动，并且每个具有一个装在其下端上的吸杆；

多个离合器，它们对应于所述驱动元件来设置，并且每个包括有一个支承在该头框架上的从动轴和主轴，以便有选择地相互接合；

所述从动轴与相对应的驱动轴分别通过传动机构相互连接；

一个共同驱动轴通过一个包络连接机构与所述主轴运动连接，使该主轴可以沿同一方向转动相同的角度，使每个所述驱动元件的转动角度由所述离合器接合的时间来限定。

8. 按权利要求7 所述的电子元件安装设备，其特征在于所述驱动元件由一个凸轮机构驱动。

# 说明书

## 电子元件安装设备

本发明涉及电子元件安装设备，具体涉及以高速、高精度在基板上高效率地安装各种电子元件、诸如片型元件的设备。

一种典型的这类型的电子元件(在后面也称为“片件”)安装设备，即现有技术中已提出并用于在基板上安装片件(Chip)的设备，一般是按照例如日本专利申请公开文件265223/2986所公开的方式构造的。更具体地讲，常规的片件安装设备设计成使用适当的装置把电子元件或片件从片件供给部件上一个接一个地相继拾起，通过适当的装置转送到中间站，然后利用片件安装头按顺序一个接一个地取出或拾出。拾出的片件接着通过该头的工作被放置在预定的位置上。

在常规的片件安装设备中，每个中间站和安装头用来在每个片件安装操作中只输送一个片件，因而当要处理的片件的数量增大时，就会引起片件安装头的往复运动相应增多，导致片件安装工作效率的降低。因此，应注意到常规的片件安装设备不能在每个片件安装操作中同时处理多个片件。

另一个这类型的常规装置公开在1987年2月24日授于Hendrik的美国专利4644642中。在公开的装置中，通过具有多个拾取元件的拾取装置在提取位置上同时拾取多个元件。然后，通过拾取装置的运动与/或基板与拾取装置之间的相对运动，使拾取装置移动到基板上方的位置，并且每个拾取元件相继移动到基板的所需位置上。接着，利用拾取元件把相关元件放置在相关位置上并松开。

这样，在该美国专利的装置中，单一的拾取装置在提取位置和基板



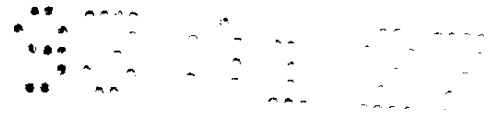
之间直接往复运动，因而需要很多时间来将元件从提取位置转送到基板上。在该装置中，也没有对减少在基板上放置元件的时间给予任何考虑，而这段时间在元件安装操作所需的全部时间里占了一大部分。因此该常规装置不能高速高效地进行安装操作。此外，公开的该装置不适于在元件放置在基板上之前进行拾取元件的位置校正，故其不能完成片片相对于基板的准确定位。

另一种常规的包括有片片定位机构的电子元件或片片安装设备业已提出，如申请人在日本专利申请公开文件264788/1986, 214692/1987 和 229900/1987 中所建议的。上述日本专利申请公开文件中的片片定位机构用于在片片四个侧面夹住片片的同时进行片片定位。因此，该机构不能使单一的定位部件同时进行多个片片的定位。

由以上看来，该申请人提出的片片定位机构设计成以片片的两个表面为基础来进行定位，这公开于日本专利申请公开文件32692/1987中。在提出的机构中，支承片片的支承相对于定位构件倾斜移动，因而具有X和Y两方向的运动分量。可惜，该机构的目的是在每个片片安装操作中仅能精确定位一个片片，因此在每个片片的安装操作中它不能同时定位多个片片。

一种分度旋转式片片安装头经在常规的片片安装设备上用作片片安装头，这公开在日本专利申请公开文件30399/1987中。该安装头包括多个在分度头上按相等角度间隔布置的吸杆，并适于在分度头移动至一个特定位置时使每个吸杆旋转一个预定的角度。

还提出了另一种片片安装头，它具有成一排设置的多个吸杆，并安装在一个X-Y台面的下侧上。在该片片安装头中，分别吸住各个片片的吸杆同时移动到在印刷电路板或基板上方的一个位置，按顺序将片片放置在印刷电路板上。在这个例子中，象上述的分度旋转式安装头那样，当按顺序相互独立地设定吸杆的旋转角度时，需要大量时间来调整被每



个吸杆吸住的片件的姿态使之按预定角度来设定。

术语“电子元件安装操作”或“片件安装操作”在这里一般指的是从片件供给部件取出片件至片件放置于基板上这一范围内的操作。

本发明是针对现有技术中的上述缺点作出的。

因此，本发明的目的是提供一种能高速高效地完成电子元件安装操作的电子元件安装设备。

本发明的另一目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能在电子元件安装操作的时间方面使电子元件从供给部件的拾取和元件在基板上的放置得到良好的平衡，导致显著地减少了安装操作所需的时间。

本发明的另一个目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能同时处理各种类型的电子元件。

本发明的又一个目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能高精度地完成电子元件安装操作。

本发明的又一个目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备增多每单位占地面积上要处理的电子元件的数量和类型。

本发明的另一目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能以简单的方式快速和有效地完成待安装的电子元件的位置校正。

本发明进一步的目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能在显著地减小的空间里高效地实现电子元件的位置校正。

本发明另一个进一步的目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能高精度地快速完成电子元件在基板上的放置。

本发明的又一个进一步的目的是提供一种电子元件安装设备，这种设备能在结构上简化和显著地减小尺寸。

根据本发明，提供了一种电子元件安装设备，该设备包括一个具有多个电子元件供给单元的用来供给电子元件的固定式供给部件，多个转送站和一个电子元件拾取头部件。拾取头部件包括多个吸杆，这些吸杆



通过吸力从固定式供给部件拾取电子元件将其放置到转送站上。而且，该设备还包括多个电子元件放置头部件，它们的数量与转送站相对应。每个放置头部件包括多个吸杆，利用吸力把电子元件从转送站取走，并放置在每个基板上，这些基板的定位和数量均与转送站相应。

通过以下详细说明并参考附图，可以容易地很好了解本发明的这些和其它目的及优点。在整个说明中，相同的标号代表相同或相应的部分，其中：

图1 是根据本发明的电子元件安装设备的实施例的平面图，其中，为了清晰起见，略去了电子元件拾取头部件、电子元件放置头部件和印刷电路板或基板；

图2 是类似于图1 的平面示意图，其中显示了拾取头部件、放置头部件和基板；

图3 是图1 所示设备的侧剖视图；

图4 是电子元件供给单元的侧视示意图；

图5 是拾取头部件的局部后视图；

图6 是用于图5 的拾取头部件的吸杆驱动机构的侧剖视图；

图7 是转送站的平面图；

图8 是图7 所示转送站的部分剖开的前视图；

图9 是图7 所示转送站的侧视图；

图10A 和图10B 均是对在图7 所示转送站的电子元件进行位置校正的方式的示意图；

图11 是吸杆与被吸持于其上的电子元件之间定位对准不良的示意图；

图12 是图7 所示转送站的一种改型的主要部分的部分放大平面示意图；

图13 是电子元件放置头部件的侧剖视图；



图14是一个电子元件放置头部件及其外围的后视图;

图15是另一个电子元件放置头部件及其外围的后视图;

图16是用于电子元件放置头部件的包络连接机构的平面图;

图17A 图17B 均是电子元件旋转操作的示意图;

图18是通过镜头观察的电子元件和吸杆的配置的仰视图;

图19是由皮带传送机构支承和定位的印刷电路板的部分侧剖视图;

图20A 是电子元件相对于吸杆的正确姿态示意图;

图20B 是被吸持在吸杆上的电子元件的不正确姿态的示意图。

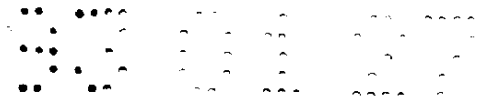
以下, 将参考附图说明本发明的电子元件或片件安装设备。

如图1-3 所示的片件安装设备的实施例, 一般包括多个卷筒30, 每个上绕有带子32, 一个固定的片件供给部件34, 该部件含有许多并置或配置成一排的供给单元36, 一对转送站38(38A和38B)用来临时把那些从固定的供给部件34拾取的电子元件或片件40(图4)置于其上并对每个片件40的姿态或位置进行校正, 一个电子元件或片件拾取头部件42用来从固定的供给部件34拾取片件40并传送到转送站38A 和38B, 镜头44用于影像处理, 一个皮带传送机构46用来把印刷电路板或基板48(48A和48B)传送至预定位置, 和电子元件或片件放置头部件50(50A和50B), 其配置数量与转送站38A 和38B 相应。上述设备的元件或构件设置在一个基座52上。在示出的实施例中, 基板48被皮带传送机构46送到并置于设置在设备上的预定位置, 预定位置的数量与传送站38A 和38B 相应。此外, 在示出的实施例中, 卷筒30排成两行, 每行包括数个卷筒, 如图1 和图2 所示。

在图1 中, 略去了片件拾取头部件42、片件放置头部件50A 与50B 和基板48A 与48B, 这样, 根据图1 和图2 之间的比较可以容易地了解该实施例。

如图3 所示, 片件拾取头部件42配置成使之能沿一个滚珠丝杆轴54





沿X 方向移动遍及所有供给单元36，该滚珠丝杆轴设置成在所有供给单元36上横向延伸，拾取头部件还能沿与X 方向垂直的Y 方向移动，使之能在每个供给单元36的供给位置与每个转送站38A 和38B 之间运动，片件暴露在供给单元36上以便头部件42 能在那里拾取。片件拾取头部件42 在下面将做详细说明，它包括多个吸杆，这些吸杆配置成能相互无关地垂直移动。

如下所述，片件放置头部件50A 和50B 包括多个吸杆，每个吸杆安装在每个X-Y 台面的下表面上，X-Y 台面相互分开布置，以便能在X 和Y 两个方向上移动。放置头部件50A 适于利用吸力把片件从转送站38A 取出并将其放置在左侧基板48A(图2)的预定位置上，基板由皮带传送机构46 承载着。基板预先涂复了粘合剂。同样，片件放置头部件50B 利用吸力把片件从转送站38B 取出并将其放置在右侧涂有粘合剂的基板48B 上，该基板也由皮带传送机构46 承载着。

在所示实施例中，皮带传送机构46 适用于按图2 中的箭头X<sub>1</sub>所指方向传送基板48。

每个镜头44 配置成使得被吸持在每个放置头部件50A 和50B 上的每个片件可以通过其取象。为此目的，片件放置头部件50A 和50B 可以按这样的方式运动，使之在通过镜头上方位置后分别到达基板48A 和48B 。

如图1-3 所示和以上简述，卷筒30 安装在基座52 的后部，它们相互依次交错地排成两行。每行包括多个卷筒。每个卷筒30 可旋转地分别支承在安装于基座52 上的卷筒支架56 上。卷筒30 的这样的成两行的交错布置，可使大量的薄壁的供给单元36 相互并置。如图4 所示，绕在每个卷筒30 上的带子包括有承载带部件58，它由在横向和纵向都以相同间隔设置的多个凸起60 形成。每个凸起60 容纳一个片件40 在其内。带子还包括有一个单带部件62，用来罩住承载带部件58。带子32 从卷筒拉出并分别



引入相应的供给单元36。

图3清楚地示出，供给单元36可拆卸地安装在固定于基座52上的供给单元支座64上，每个单元具有一个供给带齿轮66用来以预定的齿距供给带子32的承载带部件58和一个卷带盘68，用来卷绕单带部件的剥落段，一个引导构件70，用来对剥落的单带部件62进行引导。因此，带子32的结构如下，片片40容纳在承载带部件58的凸起60内，承载带部件58被单带部件62所覆盖，带子32被引入相应的供给单元36，在那里，单带部件62被从承载带部件58上剥落，结果，片片40在供给位置被暴露，在这里片片拾取头部件42的吸杆把片片拾取。

现在，将参考附图3和5对片片拾取头部件9进行详细说明。

拾取头部件42安装在一个纵向X-Y台面72的下表面上。更具体地说，X-Y台面72包括一个固定在框架76上的X方向滑动导轨74，框架76竖直地安装在基座52上，一个X方向滑块78可滑动地支承在滑动导轨74上。此外，一个内螺纹部件80与X方向滑块78合成一体，并与那个沿X方向横向延伸在所有供给单元36之上的细长滚珠丝杆轴54螺纹啮合。轴54的两端由轴承座82支承，并在一端装有一个皮带轮84。皮带轮84通过皮带86实现与装在框架76上的马达运转连接，由此马达88的驱动力通过皮带86被传送至皮带轮84。这导致X方向滑块78因滚珠丝杆轴54的旋转而在所有供给单元36之上转动。

在X方向滑块78的下表面牢固地安装着Y方向滑动导轨90，Y方向滑块92可滑动地支承于Y方向滑动导轨90下表面上。片片拾取头部件42安装在Y方向滑块92的下侧。在X方向滑块78与Y方向滑块92之间，配置了一个气缸94，用来把Y方向滑块沿Y方向移动一个预定距离或固定距离，因为在本实施例中，每个供给单元的片片供给位置与每个转送站38A和38B之间在Y方向的距离是保持固定不变的。

此外，如以上简述，片片拾取头部件42具有多个吸杆96。更具体地

说，在实施例中，头部件42具有20个用于正常尺寸的片件的吸杆96A和4个用于大尺寸的片件的吸杆96B，如图5所示。吸杆96B的安装间距大于吸杆96A的安装间距。

图6示出一个吸杆驱动机构，它与每个吸杆96A和96B相应或相对布置来垂直移动吸杆，为此目的，配置了一个旋转轴100，轴上固定地安装了一个筒形带槽凸轮102。此外，还设有一个用于片件拾取头部件42的框架104，其中有一个轴106沿X方向支承在框架104内。单一的凸轮随动件108的一端固定在轴106上，其另一端可摆动地装有一个滚轮110。滚轮110与筒形带槽凸轮102的凸轮槽112接合。这引起凸轮随动件108随筒形带槽凸轮102的旋转产生摆动运动。单一的凸轮随动件108为所有吸杆96A和96B所共用，并在其一端设置多个连接机构114，设置方式是相互分开并与各个吸杆对应。每个连接机构114布置成与装在驱动杆118上端的联接板116接合。每个吸杆96A和96B被夹持在驱动杆118的下端。

每个驱动杆118以可垂直滑动的方式安置在块体122的圆柱孔120中，该块体固定地安装在框架104上。更具体地说，驱动杆118的形成使其上部构成一个用于选择气缸的活塞，吸杆96装在驱动杆118的下端，包括有一个具有吸孔128的杆体126，吸孔与穿过块体122的真空抽吸通道130连通，还包括有一个固定在杆体126下部的端头构件132并至少还设有吸孔。圆柱孔120的上部和下部分别用封口构件134A和134B气密地封闭住。圆柱孔120内在活塞124之上有一空间136，它与穿过块体122的压缩空气馈入通道138和排气通道140连通。此外，在圆柱孔120内设置有一个压缩弹簧142，它的作用是持续的向上推动活塞124。通过与每个吸杆96对应设置的阀144来操纵真空抽吸通道130，由此通过阀144实现对片件吸力的开-关控制。同样，设置与每个吸杆96相对应的阀146以便操纵排气通道140，由此实现有选择地操作吸杆的开-关控



制。

如图5所示，在框架104的后侧安装有一个马达148，通过皮带150把驱动力传到固定于旋转轴100的皮带轮152上。

在具有上述结构的片片拾取头部件42中，当相应的阀146开通时，选择气缸并没有作用于每个吸杆96上，因此，由于压缩弹簧142的作用使活塞124以及驱动杆118保持在提起的位置。因此，吸杆96保持在其提起位置而与凸轮随动件108的摆动运动无关，结果防止了吸杆96对片件的吸取作用。反之，当相应的阀146关闭时，选择气缸作用于每个吸杆96上，使驱动杆118的活塞124可以抵抗着压缩弹簧142向下运动。这使得吸杆96可以随凸轮随动件108的摆动运动而垂直移动，结果实现吸杆对片件的吸取作用。因此，应注意到，吸杆96的驱动通过凸轮机构实现，由此保证以高速吸取片件。

每个转送站38可以按如图7至9所示方式构造。转送站38包括有固定于基座52的站框架160，一个Y方向滑动导引轴162固定安装在站框架上。一个Y方向滑块164可滑动地支承在Y方向滑动引轴162上，一个用来在其上放置片件的片片台166牢固地设置在滑块164上。在片片台166上限定了片片吸持位置Q，其数量与置于其上的片片数量相应，每个片片吸持位置形成有至少一个吸孔168(168A或168B)。在本实施例中，每个位置设有一个这样的吸孔。于是，在本实施例中，在图7中左侧的四个吸孔168B在X方向以较大的相等间隔设置，用来利用吸力吸持大尺寸的片片，右侧的20个吸孔168A在X方向以较小的相等间隔设置，用来吸持正常尺寸的片片。吸孔168A和吸孔168B分别共同与形成在片片台166中的抽吸通道170A和170B连通，抽吸通道170A和170B均通过开一关控制阀与负压源(未画出)相连，例如真空泵或类似装置。

在站框架160上装有一个气缸172用来在Y方向调准片片，一个气缸174用来将已停止抽吸的片片卸放到一个沿片片台166设置的片片贮



器176中。气缸172和174的活塞杆设计成紧靠在固定于安装板178的止动螺栓180A和180B上，安装板178整体地装在片件台166的下侧。片件台在图7的Y<sub>1</sub>方向通过弹簧装置持续受力。

此外，转送站38包括有一个X方向滑块182，它可移动地支承在框架160上，以便在X方向滑动，一个位置控制板184固定在滑块182上用来对置于片件台上的片件进行位置校正或者将片件对准吸孔168。在X方向滑块182与站框架160之间设置有一个气缸186，用来在X方向调准或校正片件。在位置控制板184的平端表面上设置了多个从该端突出的齿188，以便形成多个X方向调准或校正表面装置190和多个Y方向调准或校正表面装置192，后者均限定在相邻的X方向调准表面装置190之间。突出齿188与吸孔168A相对应设置。

在Y方向滑块164与站框架160之间设置有拉簧191，以便在那个使位置控制板184的端部离开片件台166的吸孔168的方向上拉动Y方向滑块164。除了吸孔的设置之外，站38A和38B两者当然都采用上述的转送站38的结构。更具体地说，在站38B中，用于大尺寸的片件的四个吸孔168B可以取消，因此站38B上仅仅包括20个用于正常尺寸的片件的吸孔168A。

现在，将参考附图10A和10B以及图1至9对按上述构造的转送站的工作方式进行说明。

首先，利用片件拾取头部件42把多个片件40从片件供给部件34转送到片件台166上的片件吸持位置Q上并在其上隔一定间距放置，在此过程中，吸孔168A和168B承受真空吸力，结果片件40被吸力保持在片件台166上。然后，开动Y方向校正气缸172，使每个吸孔168A与位置校正板184的每个Y方向调准表面192之间的间距设定在一个如图10A所示的预定量。之后，开动X方向调准气缸186，使每个吸孔168A与位置调准板184的每个X方向调准表面190之间的间距设定在一个如图10B所示的



预定量。因此，每个片片进行了位置校正。结果，每个片片40的中心通过真空吸孔168A被吸持在片片台166上并与相应的吸孔中心对准。

当片片40与吸孔168B对准时，Y方向和X方向调准气缸172和186返回其原位，使位置调准板184保持在与片片40分离的位置。接着，如以下所述，片片被片片放置头部件取出并转送到基板上。

在片片吸取过程中，因放置头部件对片片的吸力中断而引起片片遗留在片片台166上，都会阻碍由片片拾取头部件执行的下一批片片从供给部件至片片台的转送。在本实施例中，为了避免这样的问题，在下一批片片转送至片片台166之前，开动片片卸放气缸以基本上按图9中箭头P所示移动Y方向滑块164，使任何遗留的片片都被位置校正板184卸放到片片贮器176中。

如上所述，在本实施例中，片片台上的每个片片吸持位置Q设置有一个吸孔。然而，它也可以设置有两个或更多的这种吸孔。

如果在转送站不进行片片的位置校正和/或调准，如图11所示，即使通过把吸持在吸杆上的片片姿态进行影象处理来对片片相应于基板的位置进行校正，在片片安装头部件50的每个吸杆中心与片片40中心之间也会发生对位不良，以及由于在片片40与基板48之间插入了粘合剂而使芯片出现如虚线所示的不正确姿态。本实施例能使片片的中心与放置头部件的吸杆的中心基本上对准，从而有效地克服了上述缺点。

图12示出上述转送站的一种改型，其中每个片片吸持位置Q设置有多个较小的吸孔168'。这种结构使得每个片片的吸持位置Q由一组小吸孔168'构成，结果使得尺寸或构形很不相同的各种片片都可以被吸力可靠地吸持住。

正如从上述可以看到的，在转送站中，单一的位置调准或校正板的设置方式是多个片片共用，结果，可以以简单的方式同时快速地完成片片的位置校正和调准。此外，转送站的尺寸可以大大地减小，因为不需



要为每个片片设置片片定位结构，并且可以极大地减小每个相邻的片片吸持位置之间的间距。

图13示出片片放置头部件50(50A或50B)，它用于通过吸力把片片从转送站38取走，并通过将片片转送至基板上、把片片放置在基板上。片片放置头部件50A和50B除了吸杆的设置以外，其结构可以基本上相同。

片片放置头部件50支承在X-Y台面200的下侧上。更具体地说，如图3所示，Y方向滑块202支撑在设置于部件50的框架上的Y方向滑块导轨上，以便能沿Y方向滑动，一个与Y方向滑块202整体形成的内螺纹构件与支承在框架上的Y方向滚珠丝杆轴204相接合，使滚珠丝杆轴204的旋转带动Y方向滑块202沿Y方向移动。在Y方向滑块202的下侧安装有一个X方向滑动导轨206，其上支承着一个X方向滑块208，以便沿X方向滑动，一个与X方向滑块208一体形成的内螺纹构件与支承在Y方向滑块202上的X方向滚珠丝杆轴210相接合，使滚珠丝轴210的旋转带动X方向滑块208沿X方向移动。放置头部件50安装在X方向滑块208的下侧。

在所示实施例中，如图14所示，片片放置头部件50A包括有吸杆212，其布置方式与片片拾取头部件42的吸杆96的布置以及转送站38A的吸孔168A的布置相对应。因此，部件50A包括20个用于正常尺寸的片片的吸杆212A和4个用于大尺寸的片片的吸杆212B。

图15示出用来操纵转送站38B上的片片的另一个片片放置头部件50B。头部件50B装在X-Y台面214的下侧，并包括有与转送站38B的吸孔布置相应的吸杆装置，因此只包括20个用于正常尺寸的片片的吸杆212A。在图15中，标号216表示与镜头44相联系的照明装置。

如图13所示，片片放置头部件50(50A或50B)包括有与吸杆212相应设置的吸杆驱动机构218，用来分别垂直移动和转动吸杆212。更具体地



说, 每个机构218 包括有一个框架220 和一定固定于框架220 的块体222。块体222 上设置一个圆柱孔224, 其中插入一个驱动元件或构件226, 其下端装有吸杆212, 在垂直方向或Z 方向可滑动并可围绕其轴线旋转。驱动构件在其上端起一个驱动杆228 的作用。此外, 在框架220 上支承着一个沿Y 方向延伸的旋转轴230, 其上固定有一个筒形带槽凸轮232。在框架220 上支承着一个沿X 方向延伸的轴234, 其上安装有单一的凸轮从动件236。凸轮从动件236 的一端上可摆动地安装着一个滚轮238, 它与带槽凸轮232 的凸轮槽240 相接合。这导致带槽凸轮232 的旋转带动凸轮从动件236 实现摆动运动。单一的凸轮从动件236 为所有吸杆212 所共用, 在其另一端设置有相互分开并与各个吸杆相对应的连接件242。每个连接件242 设置成与装在驱动杆228 上端的联结板244 相接合。

每个吸杆212 形成有一个吸孔, 它通过驱动构件和块件222 的真空抽吸通道和阀246 与诸如真空泵之类的负压源连通。在每个驱动杆228 之上设置有一个选择气缸248, 它固定在框架220 上。供给每个选择气缸248 的压缩空气由开—关阀250 控制。下端装有吸杆212 的驱动构件226 被围绕着驱动杆228 设置的压缩弹簧260 持续向上推着。

在驱动元件或构件226 上固定地安装着一个齿轮262, 它与可旋转地支承在框架220 上的齿轮264 相啮合。齿轮264 与一个与离合器270 的从动轴268 一体形成的齿轮266 相啮合。在从动轴268 下端设置有一个基本上是圆锥形的凹槽272, 用于摩擦连接, 并可旋转地及轴向稍微可动地支承在框架220 上。离合器270 还包括有一个主轴274, 其上端设置有一个圆锥形凸块276 与凹槽272 相对应。因此, 当开动用于离合器连接的气缸向下移动从动轴268 时, 轴268 通过凹槽272 和凸块276 运转地与主轴274 相连, 把轴268 的旋转力传给轴274。当气缸278 没有开动时, 压簧280 起到向上推动动轴268 的作用, 使凹槽272 与凸块276 分





离，实现轴268 与274 之间的分离，同时通过制动板228 把齿轮266 压在框架220 的固定板290 上，以防止从动轴268 高速空转。

离合器270 的主轴274 可旋转地支承在框架220 上，其下端固定地设置有一个皮带轮292 用来转动吸杆212 。相应地，在框架220 上固定有一个配件294，其上枢装着一个导引皮带轮296 。

图16 示出用来把驱动力从单一的驱动源传送到每个吸杆212 的装置，它包括与每个吸杆212 对应设置的吸杆旋转皮带轮292，与每个吸杆对应的导引皮带轮296，每一个导引皮带轮298、300 和302 设置在框架220 的两侧，装有减速机构的共用马达304，一个固定在马达304 的驱动轴上的驱动皮带轮306，以及皮带轮之间的调节皮带308 的拉紧装置。正如从图16 所能见到的，用于旋转吸杆212 的皮带轮是以相同的角度沿同一方向旋转的。标号310 代表用于实现对压缩空气源至气缸278 的开关控制的阀门。

在具有上述结构的片片放置头部件50 中，由于与每个吸杆212 对应的阀250 开通，压缩空气驱动选择气缸248，使杆构件226 以及吸杆212 抗着压簧260 向下运动，使吸杆212 可以随凸轮随动件236 的摆动运动而垂直运动，结果为其吸取操作做好准备。每个吸杆212 对片件的吸取开始时间是在X-Y 台面214 移动放置头部件50 的每个吸杆212 至转送站38 的相应片片吸持位置之上的位置时。然后，吸杆212 利用吸力吸住放置在转送站38 上的片片。当需要用吸杆旋转任一片件时，开动相应的阀310 来驱动气缸278，以实现离合器连接。吸持在吸杆212 上的片片通过齿轮旋转至一预定旋转角的位置，该旋转角与离合连接保持或持续时间相对应。在本例中，利用吸杆212 旋转片片是通过把片片40 旋转一个大角度 $\theta$ 、例如45度、90度、180度、270度等的主旋转操作进行的，如图17A 所示。另一种方案是，它可以是一种把片片40 旋转一个微小角度或小角度 $\Delta\theta$  来校正片件的姿态的校正操作，如图17B 所示。



与吸杆212 对应的阀250 关闭时, 选择气缸对吸杆不发生作用, 因而吸杆保持在其抬起位置, 没有进行吸取操作。

片件放置头部件50 于是移动至处于预定位置的基板上方的位置, 其吸杆利用吸力把片件吸持在其上并旋转以把片件按要求旋转一个预定旋转角度。然后, 相继有选择地开动吸杆, 把片件放置在涂有粘合剂的基板的预定位置上, 最后将片件安置在基板上。

如上所述, 片件放置头部件50 的吸杆212 的驱动是由凸轮机构实现的, 结果是, 与由气缸装置直接驱动吸杆相比, 驱动速度是提高了。

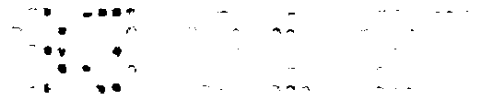
为了方便影象处理, 如图13 和18 所示, 在接近每个吸杆212 的地方设置一个标记杆312, 设置方式是每个标记杆312 沿X 方向的位置与吸杆沿X 方向的位置对准。

此外, 在放置头部件50 中, 对每个吸杆212 设置有离合器270 。另外, 虽然多个离合器主轴274 是由单一个旋转驱动源来转动的, 组成对的离合器从动轴268 与离合器主轴274 之间的连接时间设定为相互独立的适当时段。这种结构允许各个吸杆相互独立地各自设定预定的旋转角度, 同时还可以使放置头部件小型化和紧凑。

如上所述, 在放置头部件内, 单一的驱动源共用于所有吸杆的驱动, 而且进行离合连接的时间的确定对于每个吸杆来说是独立的, 因此相应于多个吸杆的旋转角度的设定可以快速完成。此外, 即使吸杆数量增多也可简化结构, 结果使头部件紧凑了。

图18 是通过镜头44 观察的吸持在吸杆上的片件40 的仰视图。图18 中的圆圈314 表示镜头的视野。每个镜头44 的快门被操纵成使成对的吸杆212 和标记杆312 当放置头部件50 以一个不变的速度通过镜头44 时处于镜头的视野中。放置头部件50 无需在镜头上方停止, 因此减少了头部件50 从转送站38 至基板48 的移动时间。

现在, 将参考附图1、3 和19 说明皮带传送机构46。



机构46包括一对沿X方向对基板进行滑动导引的导轨316 和一个把基板送至相继预定停止位置或片片放置位置的皮带318。在本实施例中，设定了两个这样的停止位置。基板沿图2的 $X_1$ 方向被传送。此外，机构46还包括一对可垂直移动的板320，每个板上设置有定位杆322，以便由此向上伸出。每个定位杆322适用于在基板被传送至两个片片放置位置中的一个上时插入基板48的定位孔324内将基板夹持在该位置上。以下将参考附图对片片安装设备的上述实施例的片片安装操作方式进行说明。

片片拾取头部件42的吸杆96A和96B在供给部件34的所要求的供给单元36的片片供给位置P降下，利用吸力将所要求的正常尺寸的和尺寸大的片片拾起并将其抬起。吸杆96A和96B的这种操作是相继地或同时进行的。当所有吸杆96由此利用吸力吸住所要求的片片40时，拾取头部件移动至一个转送站38或转送站38A的片片台166，如图7所示，吸杆96同时下降以将片片40放在片片台166上。然后，拾取头42回到供给部件34上方的位置。随着，吸杆从所要求的供给单元拾取正常尺寸的片片40并把它们传送至转送站38B。

在每个转送站38A和38B上，位置控制板184按照图10A和10B所示的程序对片片实行相对于片片吸持位置Q的吸孔168的位置校正。

随着，片片放置头部件50A的吸杆212A和212B降下，从转送站38A吸起经位置校正的片片40并向上运动。吸杆212A和212B沿X方向以恒定速度越过与转送站38A相邻设置的镜头44，然后到达预先放置在片片放置位置的印刷电路板48A的上方的位置。

镜头44产生如图18的圆圈314内所示的静止图象，以便计算X方向上标记杆312与镜头44视野中心O之间的偏移S，以及测量与标记杆312相对应的吸杆212的位置。因此通过影象处理，对相对于吸杆212的片片40的姿态进行判别。图20A示出片片40的正确姿态。



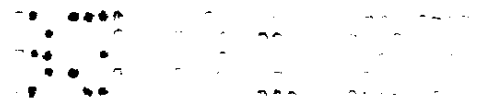
图20B 示出片片40相对于吸杆212 的片片40定位偏差的一个例子，其中 $\Delta X$  表示X 方向偏移， $\Delta Y$  表示Y 方向偏移， $\Delta\theta$  是旋转方向的偏移。 $\Delta X$  和 $\Delta Y$  由X-Y 台面214 进行校正， $\Delta\theta$  由吸杆212 的旋转进行校正。此外，当片片方向需要改变时、例如片片40需要旋转90度角时，这同样可由吸杆的旋转来实现。

因此，放置头部件50的吸杆212A和212B降低至涂有粘合剂198 的印刷电路板上的片片放置位置，同时根据通过镜头44所获得的静止图象的处理结果，按需要改变每个X-Y 台面214 和吸杆的位置，以完成片片在基板上的安装。

同样地，片片放置头部件50B 的吸杆212A降下以从转送站38B 拾取经位置校正的片片40并向上运动。吸杆212A沿X 方向以恒定速度越过与转送站38B 相邻设置的镜头44，然后到达预先放置在片片安装位置的印刷电路板48B 的上方的位置。接着，根据镜头44所获得的静止图象，检测每个片片相对于相应吸杆212A之间的偏移 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$  和 $\Delta\theta$ 。如果需要，由X-Y 台面进行 $\Delta X$  和 $\Delta Y$  的校正，通过吸杆的旋转进行 $\Delta\theta$  的校正。此外，如果需要，由吸杆的旋转来改变片片40的方向。之后，放置头件50B 的吸杆212A同样地降下至印刷电路板48B 上的片片放置位置，由此进行片片在基板上的安装。

正如从以上说明所看到的，本发明的片片安装设备设计成使转送站插入片片供给部件与基板携带机构之间设置，使片片能根据往复转换机构来操纵。这种结构允许下一个片片在放置头部件把先前拾取的片片放置在基板上之前被拾取头部件从供给部件拾取，从而大大地减小了从芯片供给部件拾取片片至片片放置在基板上之间所需的时间，结果是，与安装头直接往返于片片供给部件与基板之间的现有技术相比，片片安装操作以高速度进行。

此外，在本发明，片片拾取头部件和片片放置头部件均包括多个吸



杆，因此可以有效地处理各种类型的片件。

在本发明的设备中，一个能在短时间进行快速操作的片件拾取头覆盖两个或更多的转送站。因为每个头部件在基板上越过的总距离大大地增大了，在基板上放置片件需要多一些时间，因此片件放置头部件的设置数量与转送站相对应，以便由放置头部件进行的片件放置操作相对于每个基板可以独立进行，基板数量与转送站相对应，使片件放置操作更有效地实现。因此，应注意到，本发明的片件拾取头部件和片件放置头部件两者的布置，在片件安装操作中，在片件从供给部件拾取与片件在基板上放置之间提供了极佳的时间平衡。

此外，在本发明中，利用镜头的影象处理对与吸杆对应并被吸持于其上的片件姿态进行校正，导致高精度安装。

还有，在本发明中，片件供给部件是固定的，因此与常规的移动供给部件相比，可以显著地降低装设设备所需的占地面积，在相同的占地面积内可以增加供给单元的布置数量。

虽然本发明的优选实施例是结合附图进行了在一定程度上是具体的描述，但在上述技术介绍下可以做出显而易见的改进和变型。因此应该理解到，在所附的权利要求书的范围内，可以采取与上述特定描述不同的其它方式实施本发明。

说明书附图

图 1

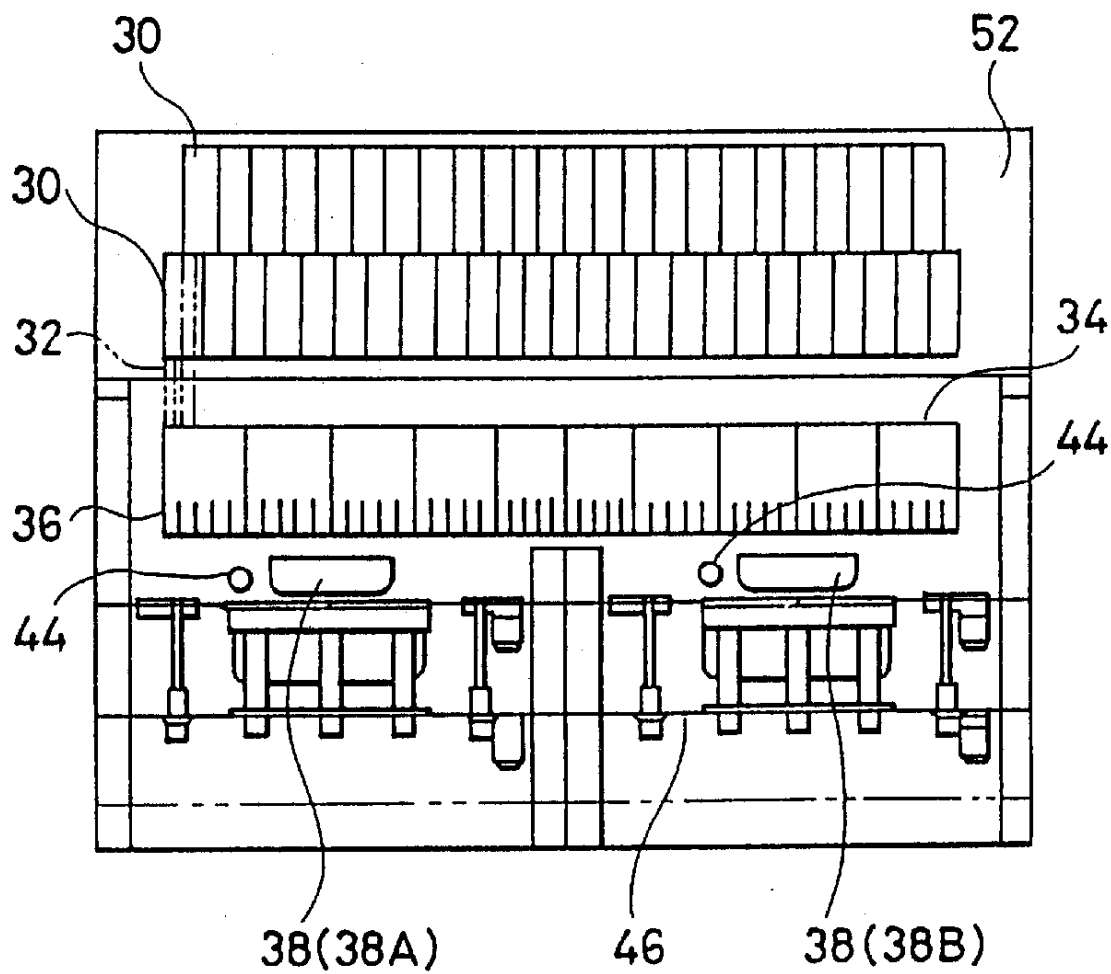


图 2

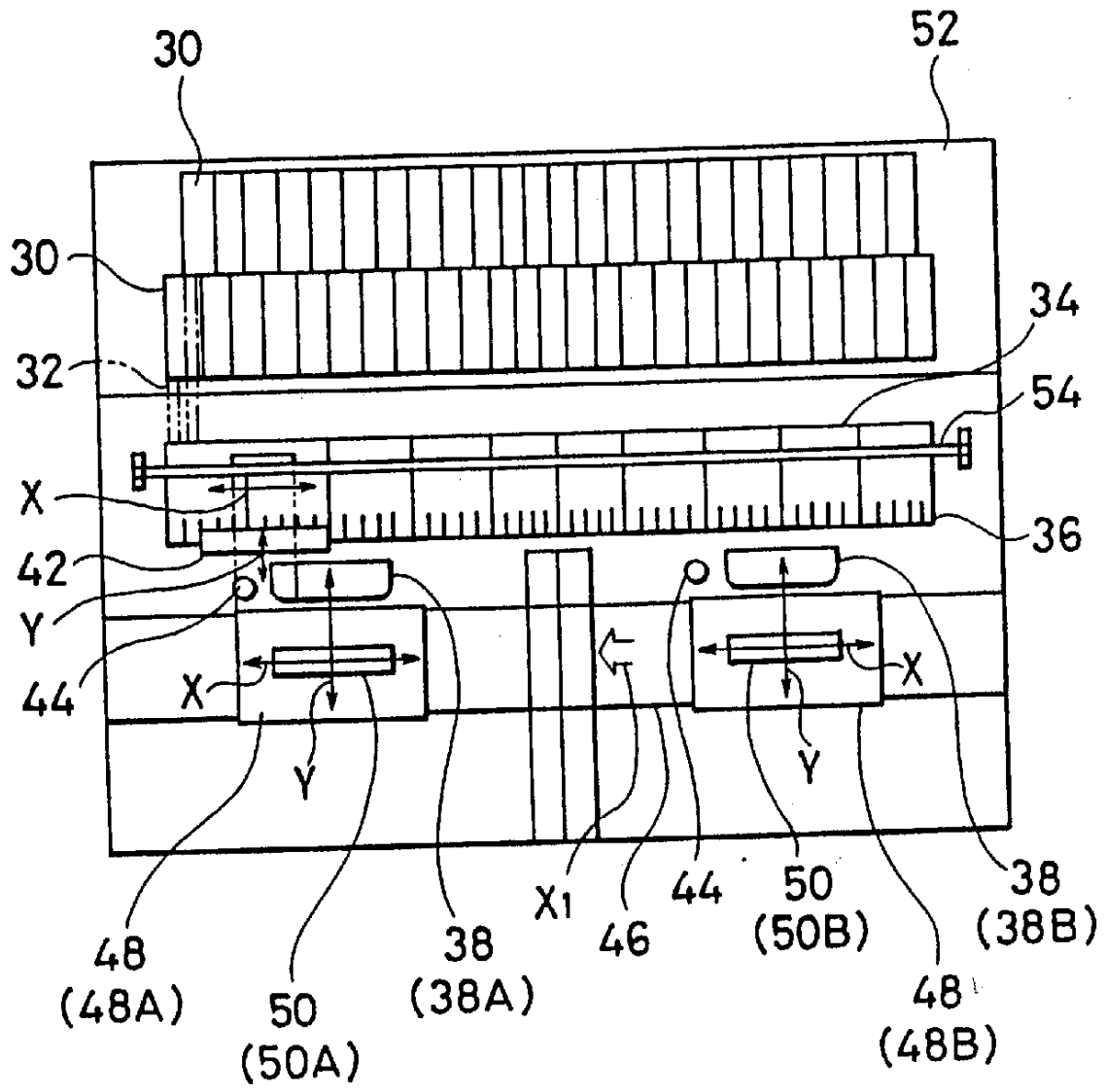


图 3

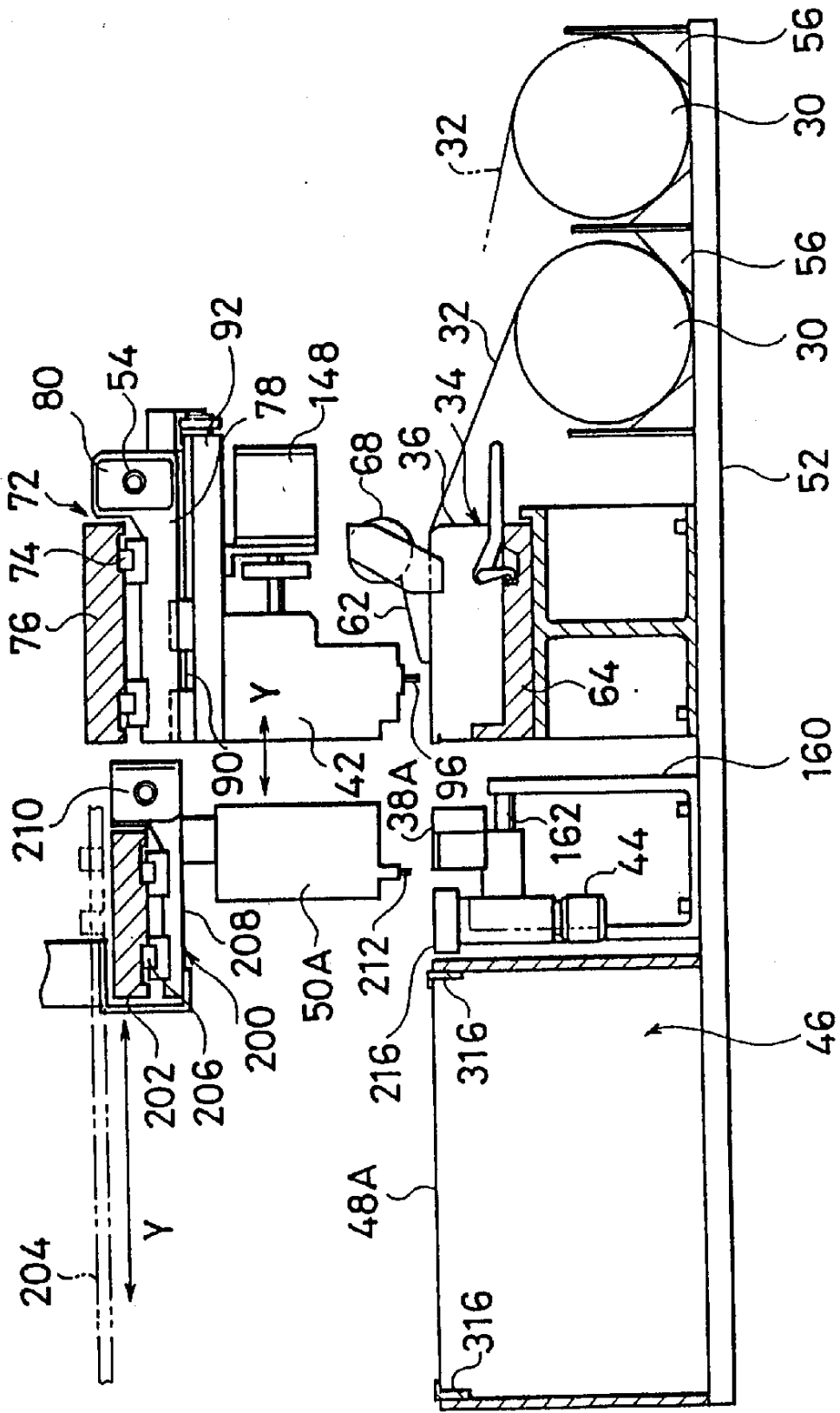




图 4

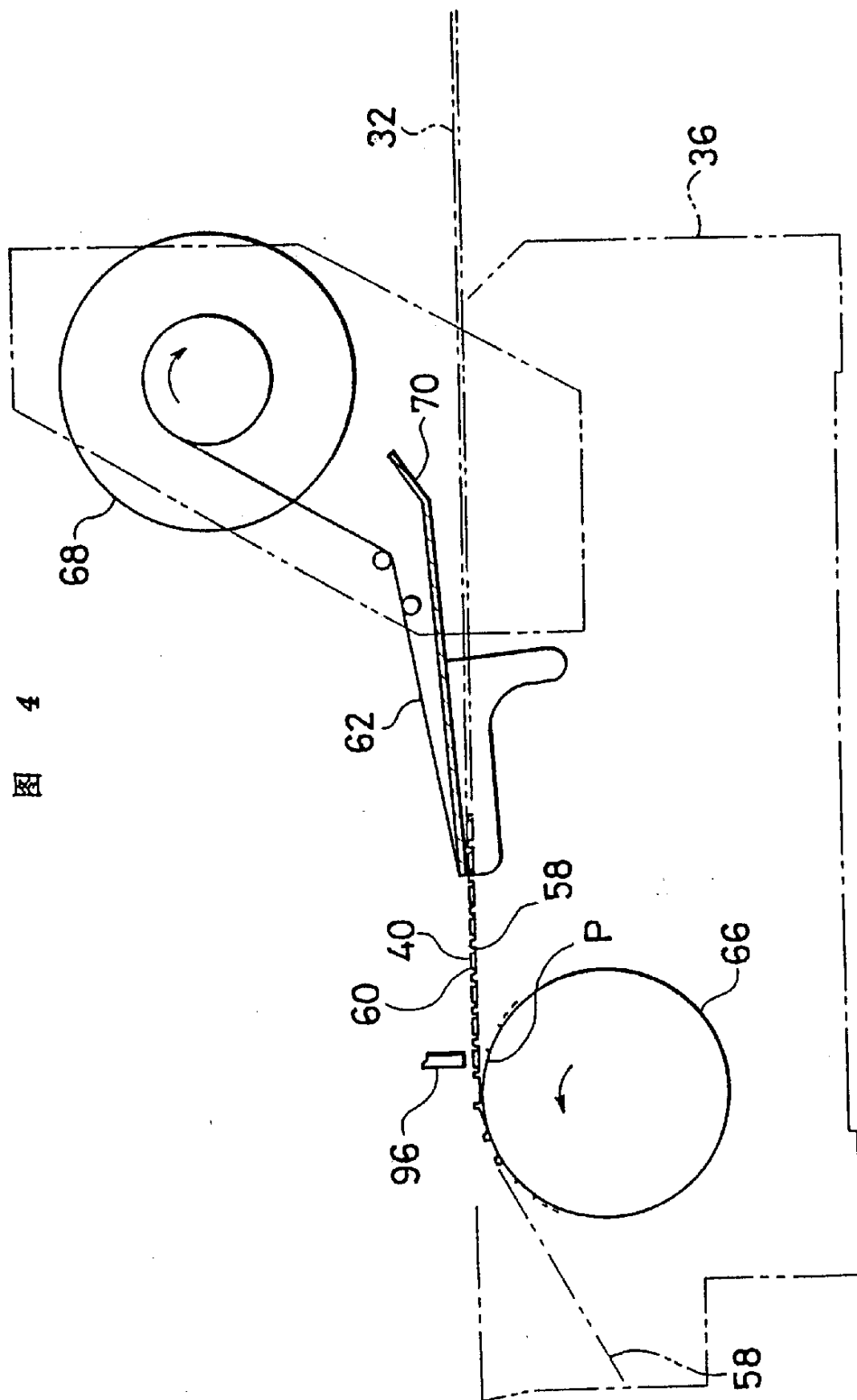


图 5

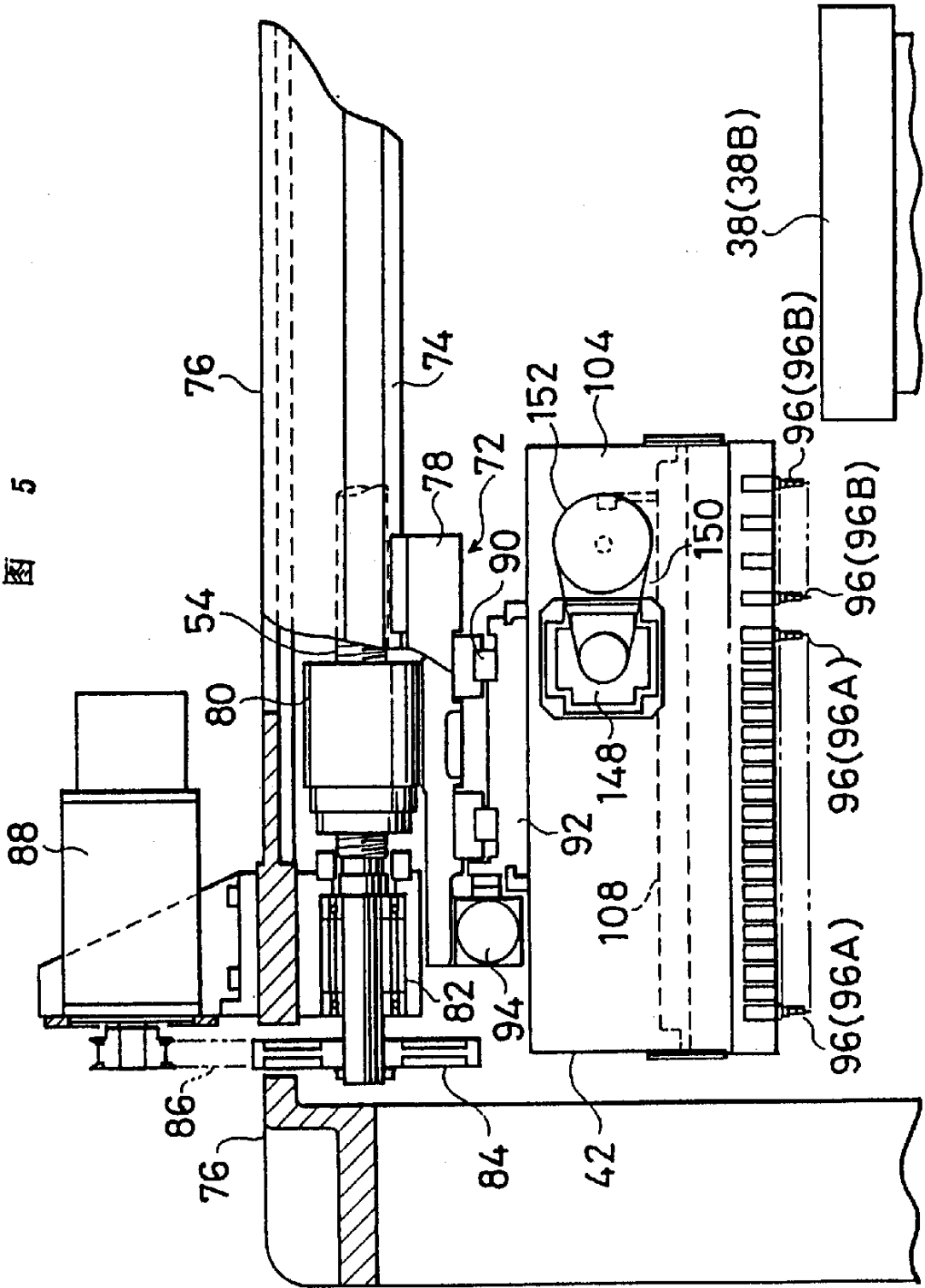


图 6

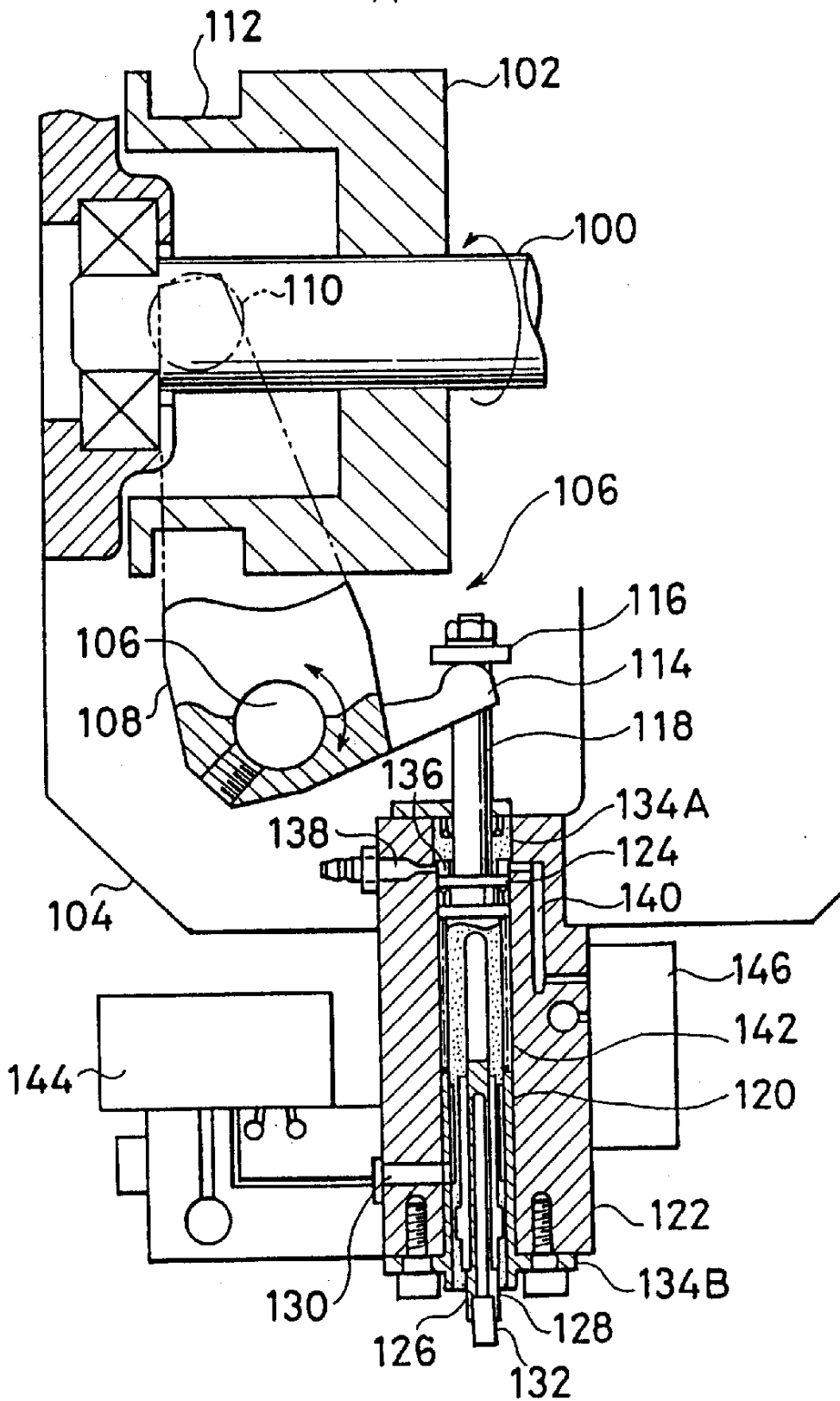


图 7

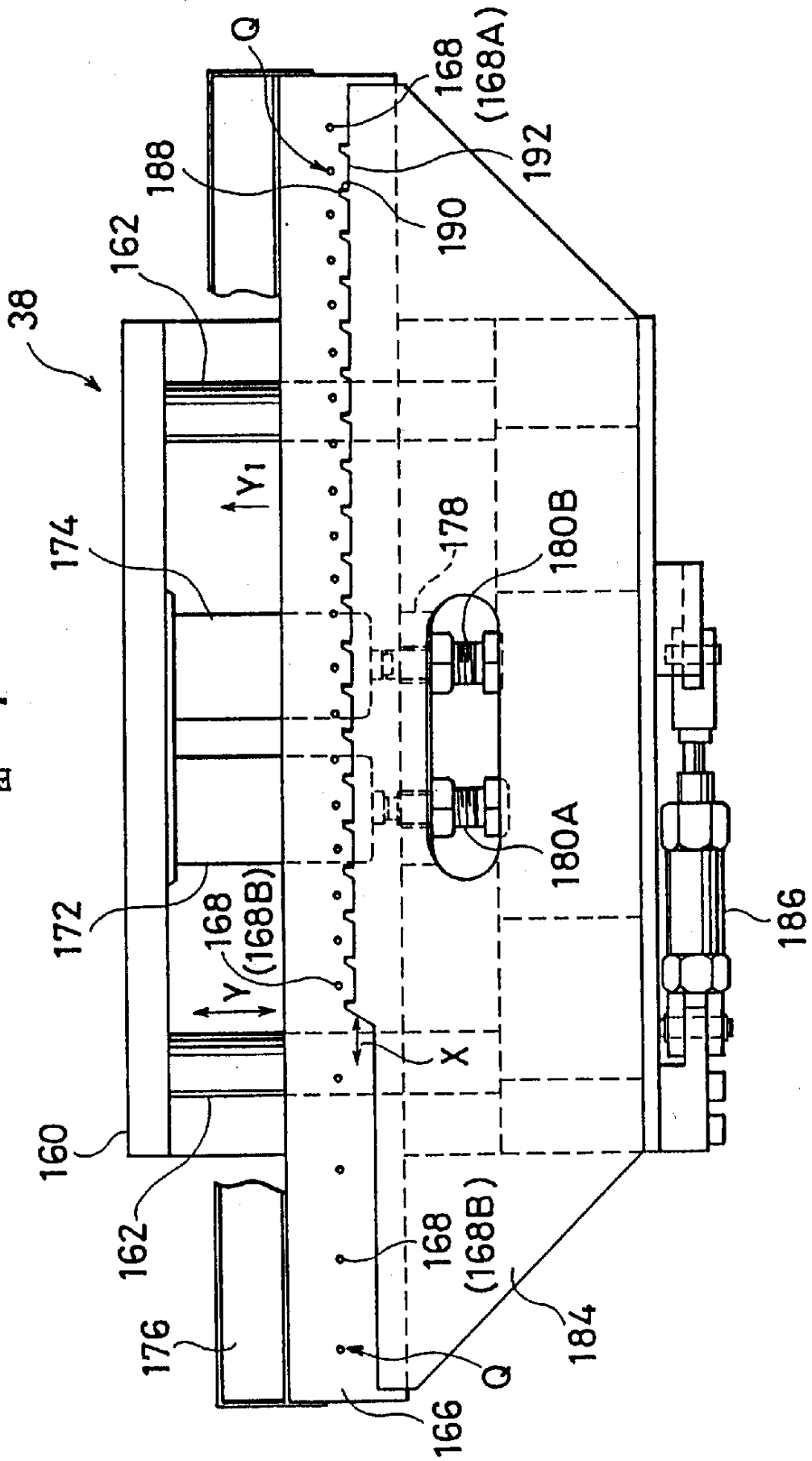


图 8

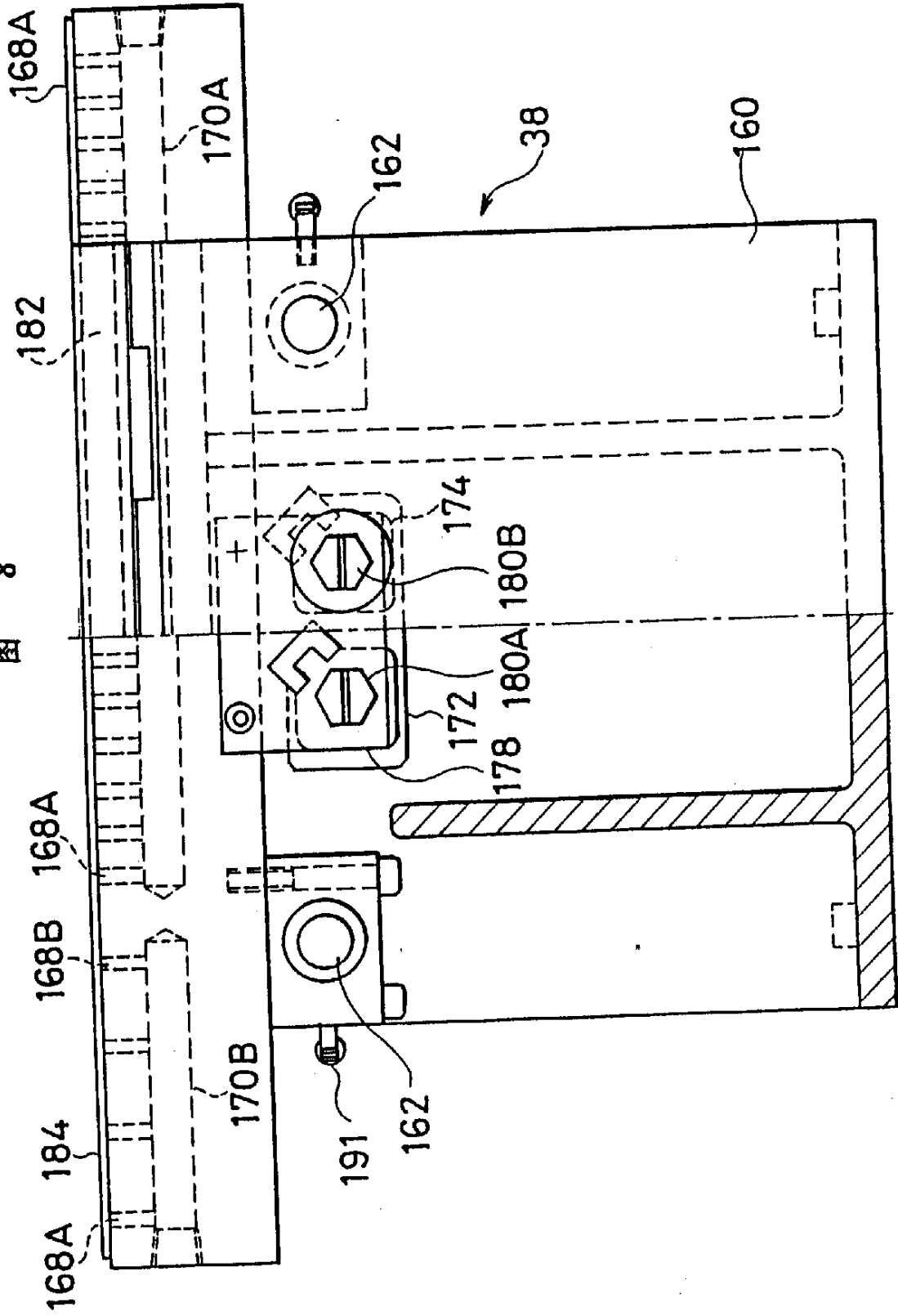
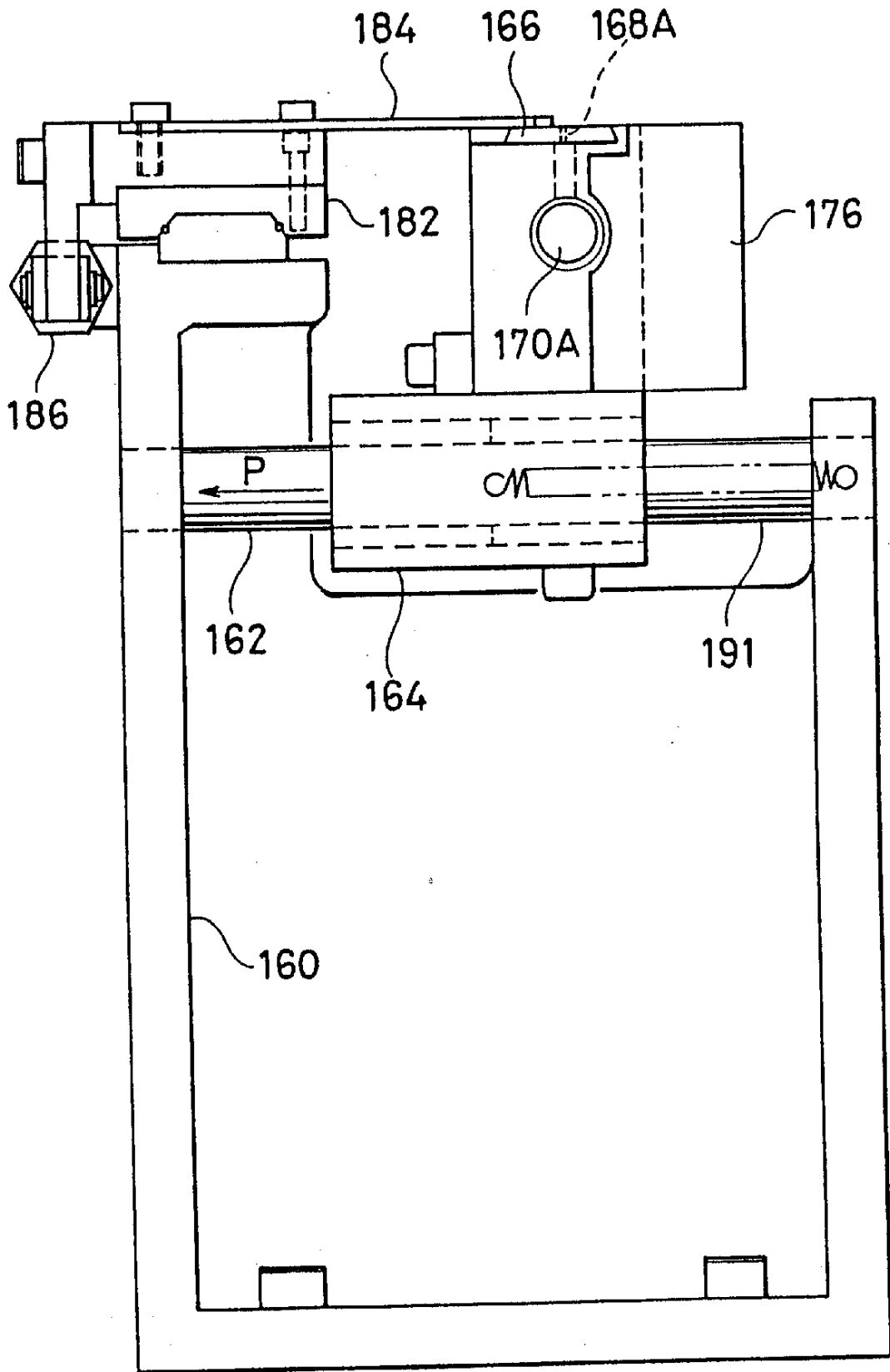


图 9



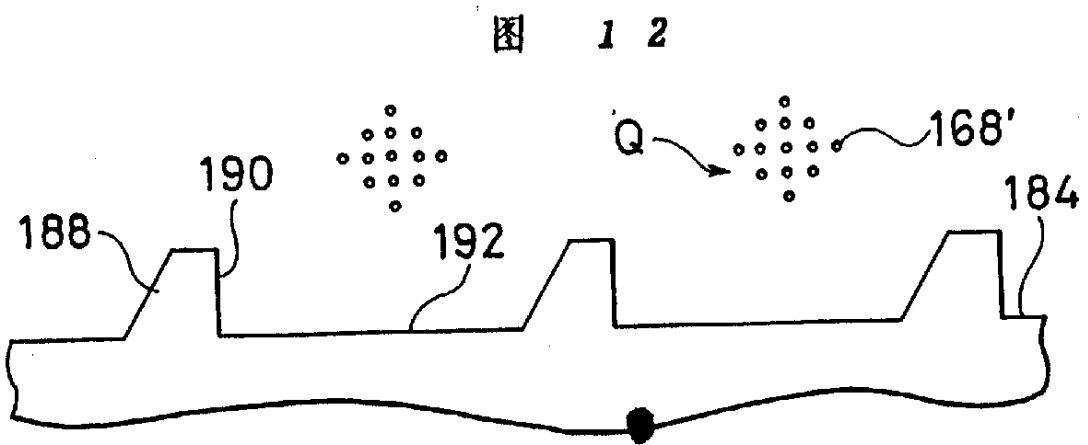
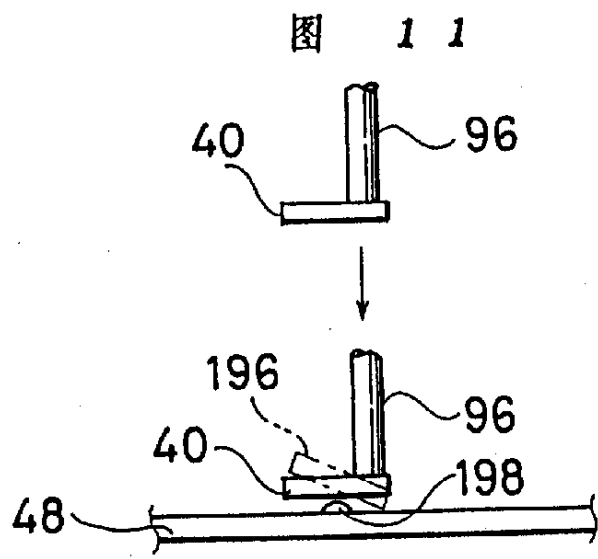
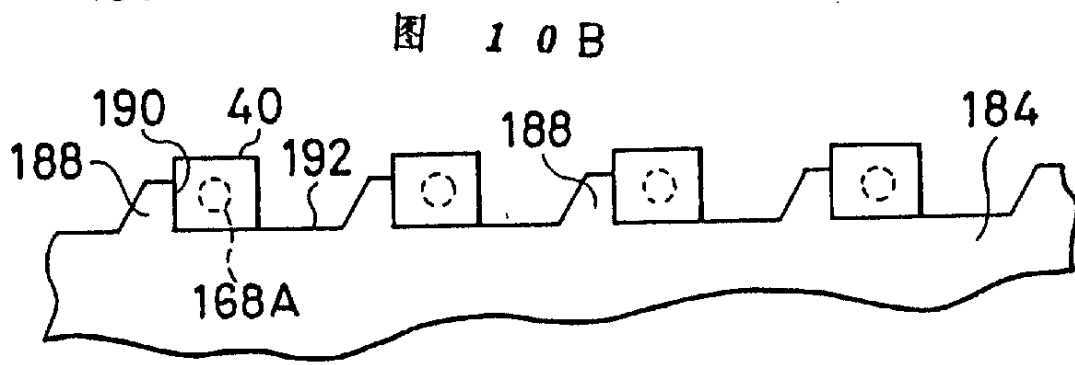
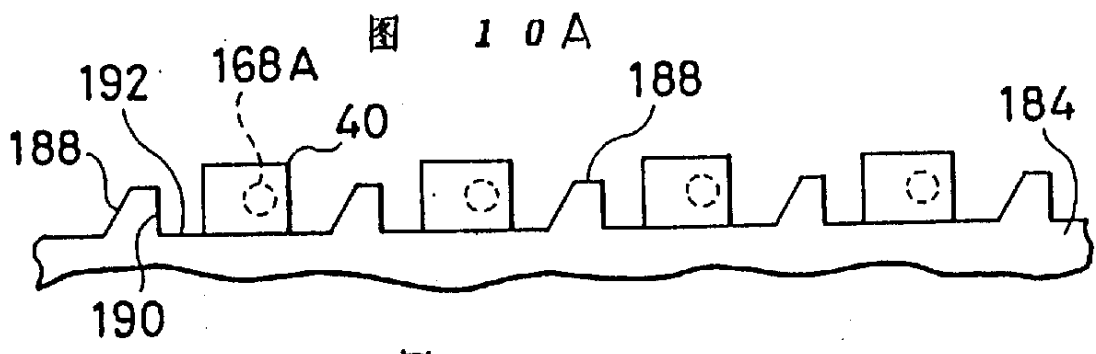


图 1 3

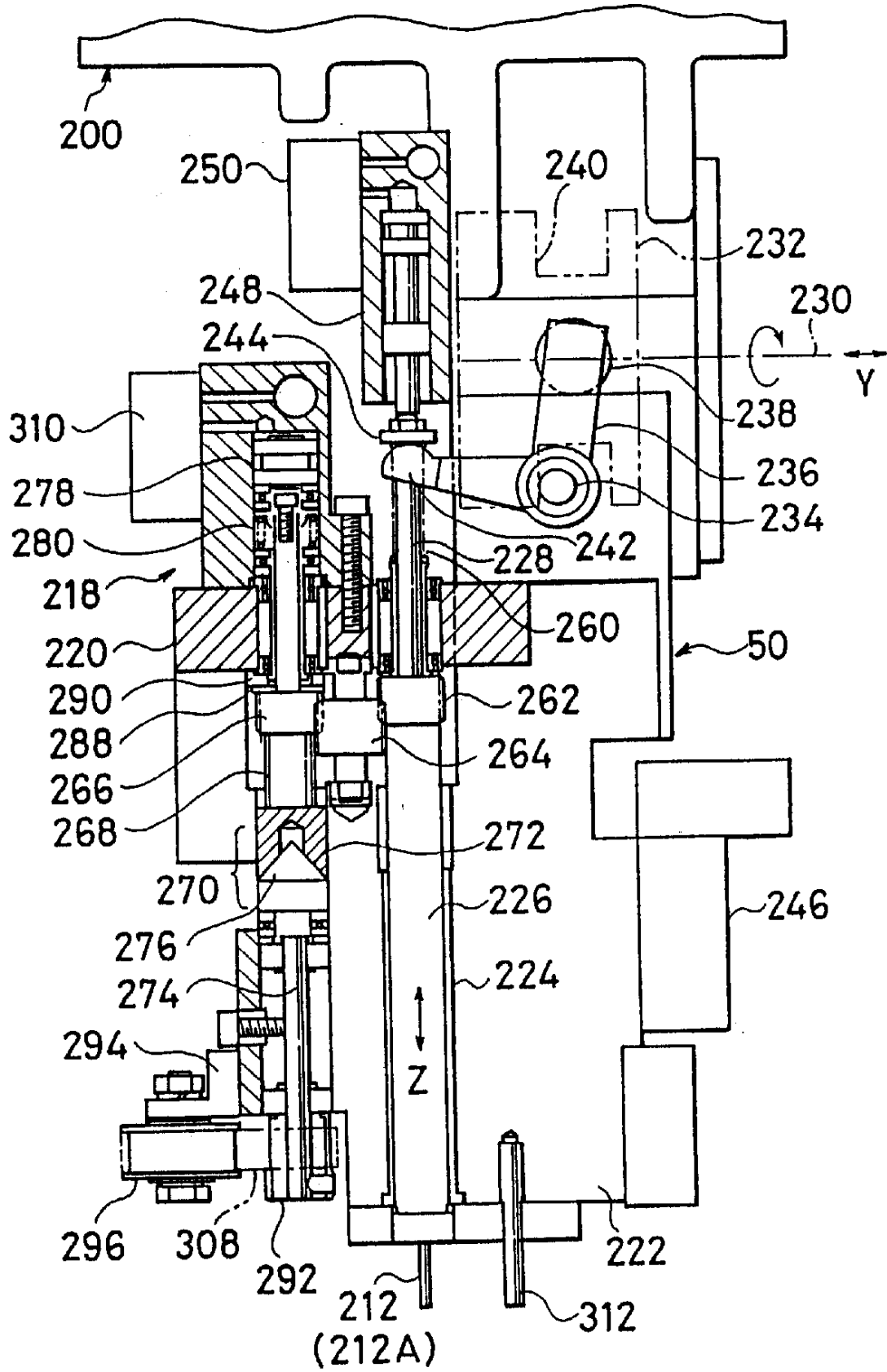




图 14

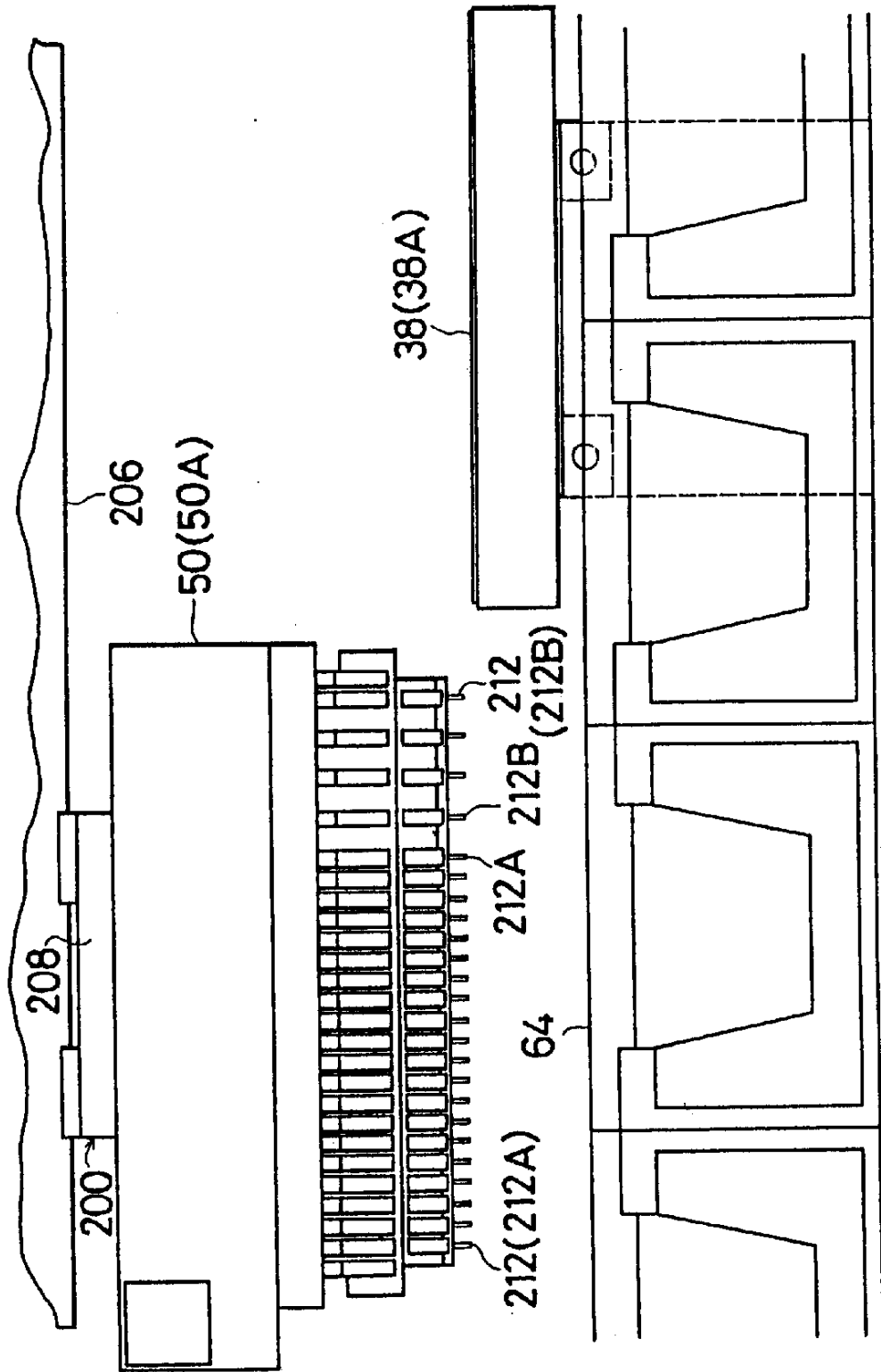


图 15

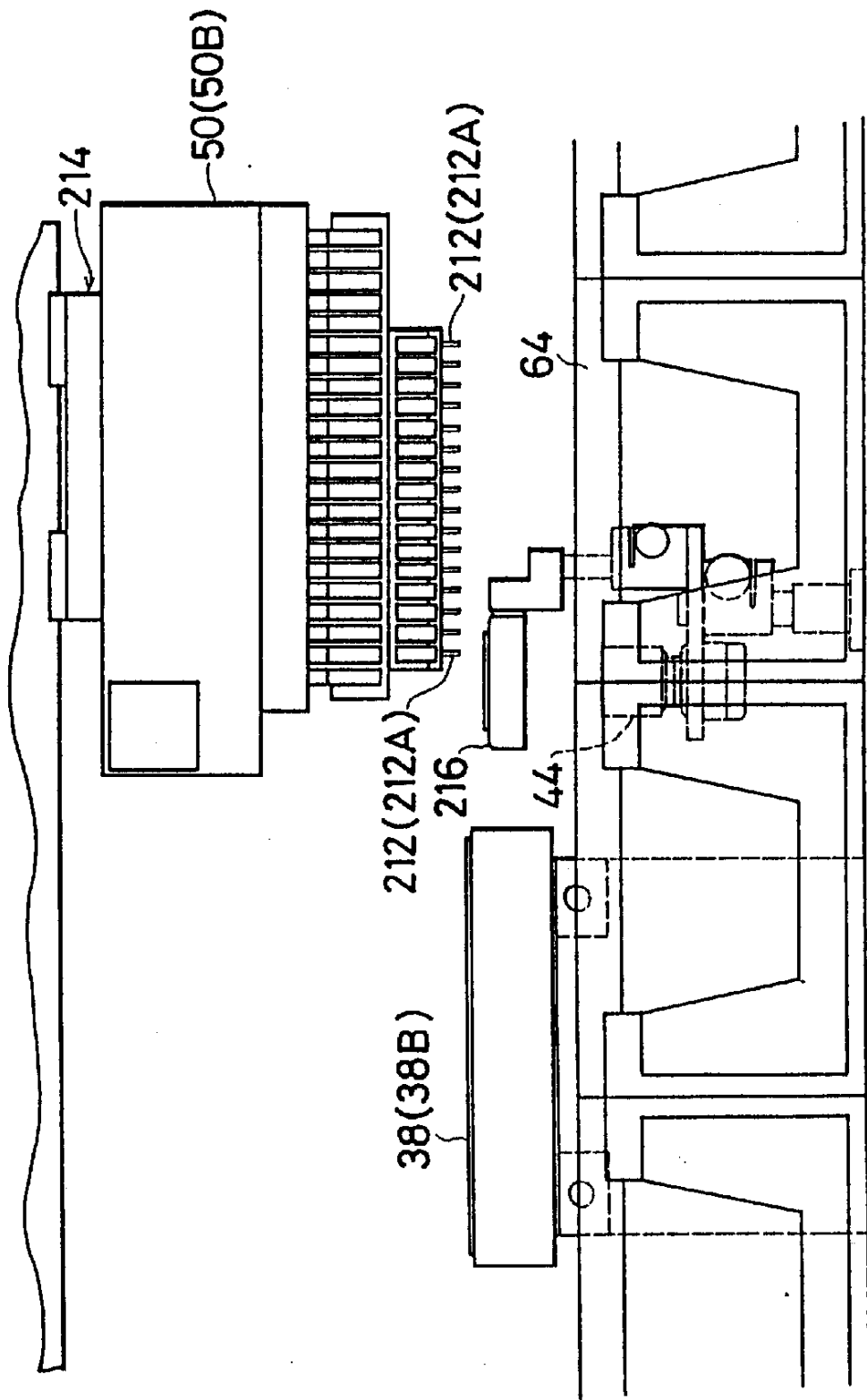


图 16

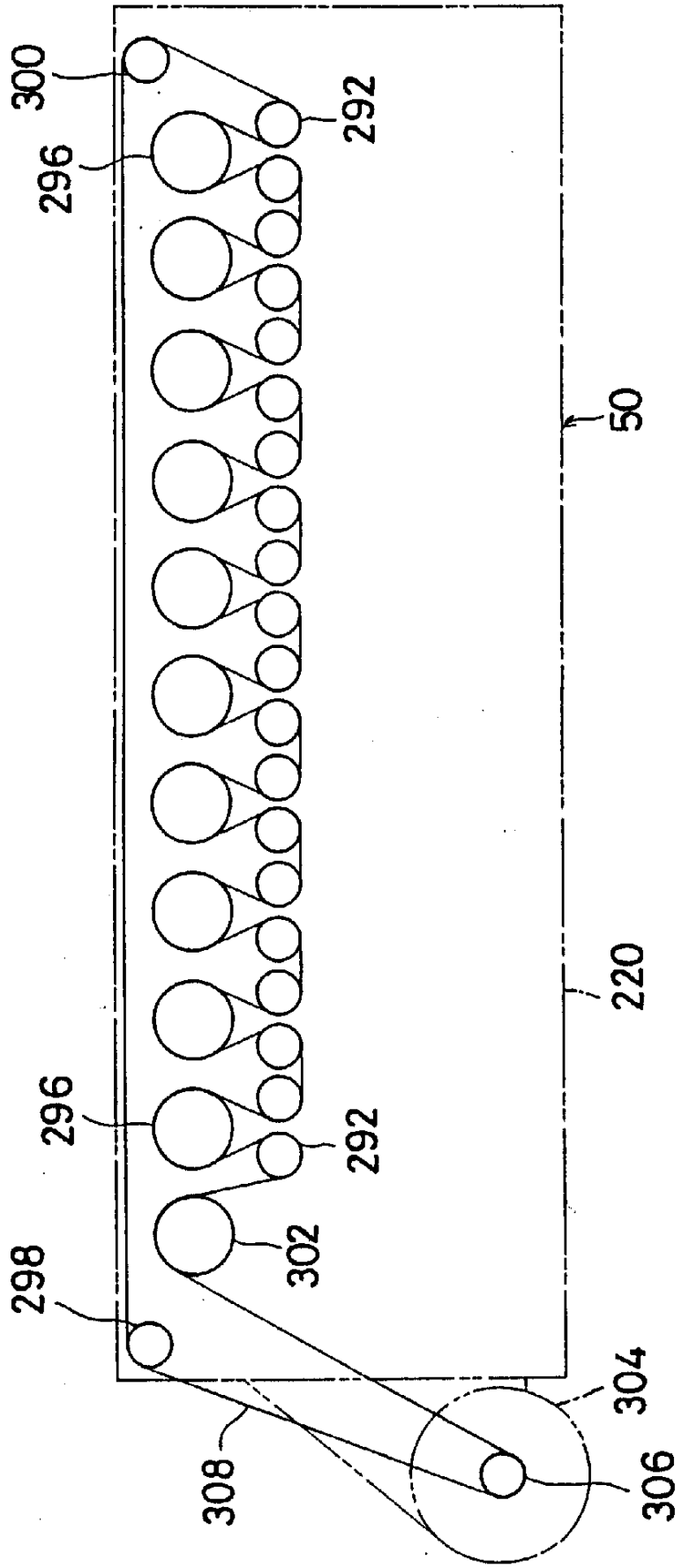


图 17 A

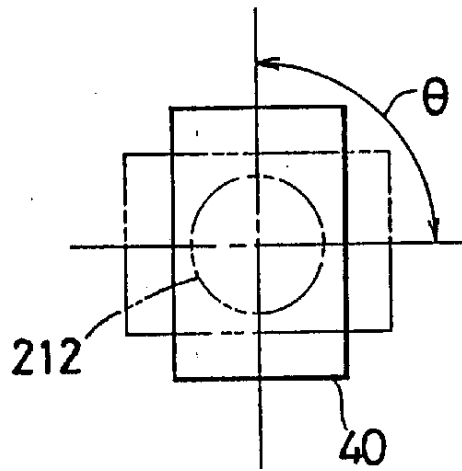


图 17 B

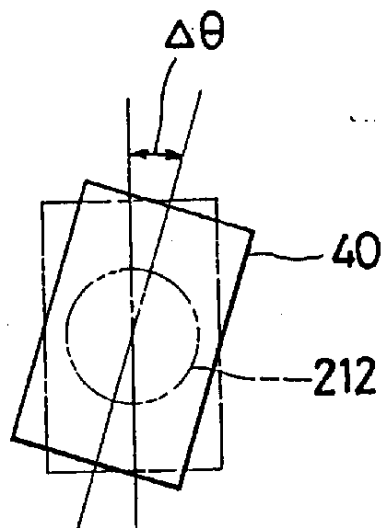


图 18

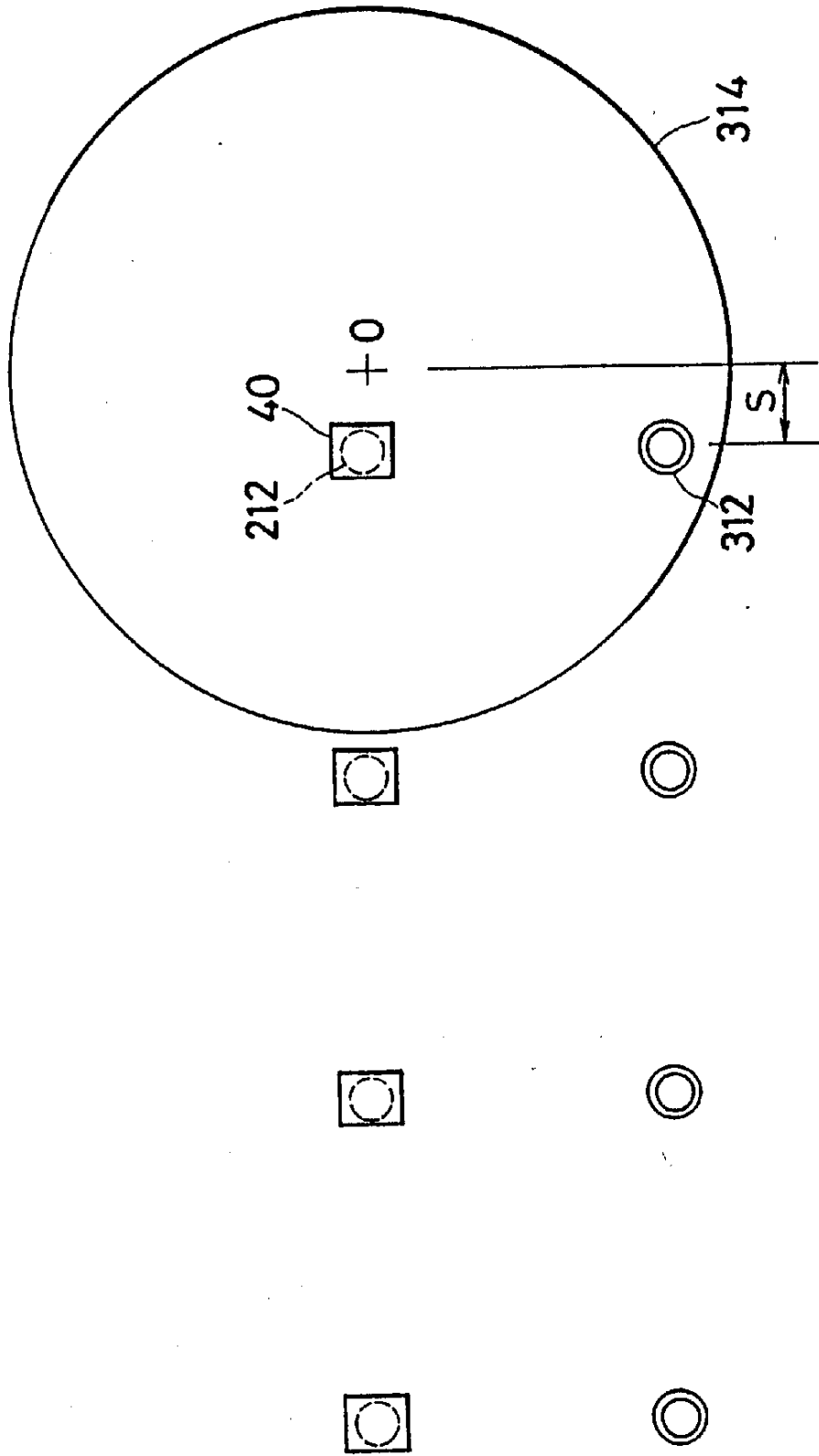


图 19

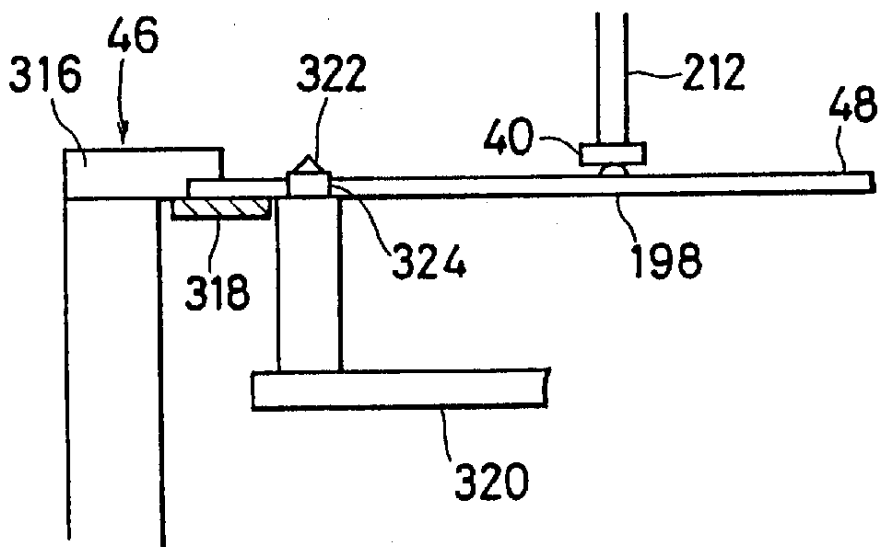


图 20A

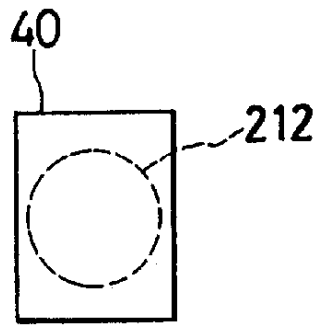


图 20B

