



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109952017 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201811523792.5

(22)申请日 2013.10.11

(62)分案原申请数据

201380080168.1 2013.10.11

(71)申请人 株式会社富士

地址 日本爱知县知立市

(72)发明人 松田太志

(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 安翔

(51)Int.Cl.

H05K 13/04(2006.01)

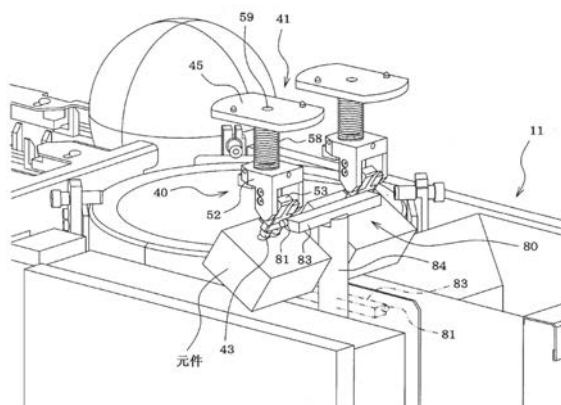
权利要求书2页 说明书11页 附图17页

(54)发明名称

元件装配机

(57)摘要

本发明提供一种元件装配机。将吸附元件的吸嘴部(43)能够转动地设置在保持于元件装配机的装配头的吸嘴(40)的吸嘴座部(41),通过该吸嘴部(43)的转动而能够将该吸嘴部(43)的朝向在向下与横向之间进行90°方向转换。在元件吸附动作时,在使吸嘴(40)的吸嘴部(43)的朝向形成为向下的状态下从上方将元件吸附于该吸嘴部(53),在元件装配动作时,通过吸嘴部(43)的转动使该吸嘴部(43)的朝向向横向进行90°方向转换而使吸附于该吸嘴部(43)的元件的朝向形成为横向的状态下将该元件向电路板等对象物装配。



1. 一种元件装配机,具备保持有吸嘴的装配头,所述吸嘴吸附被供给的元件并将该元件向对象物装配,所述元件装配机的特征在于,

在所述吸嘴中,将吸附元件的吸嘴部能够转动地设置在保持于所述装配头的吸嘴座部,通过该吸嘴部的转动而能够将所述吸嘴部的朝向在向下与横向之间进行90°方向转换,

在元件吸附动作时,在使所述吸嘴部的朝向形成为向下的状态下从上方将元件吸附于该吸嘴部,在元件装配动作时,在通过所述吸嘴部的转动使该吸嘴部的朝向向横向进行90°方向转换而使吸附于该吸嘴部的元件的朝向形成为横向的状态下将该元件向对象物装配,

所述元件装配机具备:

相机,从下方拍摄吸附于所述吸嘴部的元件;及

图像处理单元,对由所述相机拍摄到的图像进行处理而识别所述元件,

在使所述吸嘴部的朝向向横向进行90°方向转换而使吸附于该吸嘴部的元件的朝向形成为横向的状态下,通过所述相机从下方拍摄该元件,通过所述图像处理单元对该图像进行处理并计算该吸嘴部的元件吸附位置的偏移量,根据所述元件吸附位置的偏移量来校正该元件的装配位置的指令值。

2. 根据权利要求1所述的元件装配机,其特征在于,

所述吸嘴具备至少一个磁铁,所述磁铁分别通过磁力将所述吸嘴部保持为向下的状态和横向的状态。

3. 根据权利要求2所述的元件装配机,其特征在于,

所述磁铁也作为将所述吸嘴部的转动范围限制在90°的止动件发挥功能。

4. 根据权利要求1所述的元件装配机,其特征在于,

在使所述吸嘴部的朝向进行90°方向转换时,使该吸嘴部抵接于设置在所述元件装配机的吸嘴方向转换部件而向水平方向或者下方移动,由此使该吸嘴部的朝向进行90°方向转换。

5. 根据权利要求4所述的元件装配机,其特征在于,

在所述吸嘴部中的供所述吸嘴方向转换部件抵接的部分设置有能够弹性变形的缓冲部件。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件装配机,其特征在于,

所述吸嘴座部构成为将所述吸嘴部支撑为能够上下移动,并设置有将该吸嘴部向下方施力的施力单元。

7. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件装配机,其特征在于,

在所述吸嘴座部设置多个所述吸嘴部,

利用多个所述吸嘴部吸附一个元件。

8. 根据权利要求6所述的元件装配机,其特征在于,

在所述吸嘴座部设置多个所述吸嘴部,

利用多个所述吸嘴部吸附一个元件。

9. 根据权利要求4或5所述的元件装配机,其特征在于,

所述元件装配机具备使所述吸嘴方向转换部件移动的移动单元,

在使所述吸嘴部的朝向进行90°方向转换时,通过所述移动单元使所述吸嘴方向转换部件向所述吸嘴部能够抵接的位置移动,通过所述装配头使所述吸嘴部抵接于所述吸嘴方

向转换部件而向水平方向或者下方移动,由此使该吸嘴部的朝向进行90°方向转换,在方向转换结束后,通过所述移动单元使所述吸嘴方向转换部件向不会与所述吸嘴发生干扰的位置退避。

10. 根据权利要求9所述的元件装配机,其特征在于,

在所述装配头保持有多个所述吸嘴,

通过所述装配头使多个所述吸嘴的吸嘴部抵接于所述吸嘴方向转换部件而向水平方向或者下方移动,由此使多个所述吸嘴的吸嘴部的朝向进行90°方向转换。

11. 根据权利要求9所述的元件装配机,其特征在于,

将包含元件的尺寸数据在内的元件数据登记于数据库,

从所述数据库取得吸附于所述吸嘴部的元件的尺寸数据,基于该元件的尺寸数据,计算元件吸附动作时的所述吸嘴的下降量与元件装配动作时的所述吸嘴的下降量。

12. 根据权利要求10所述的元件装配机,其特征在于,

将包含元件的尺寸数据在内的元件数据登记于数据库,

从所述数据库取得吸附于所述吸嘴部的元件的尺寸数据,基于该元件的尺寸数据,计算元件吸附动作时的所述吸嘴的下降量与元件装配动作时的所述吸嘴的下降量。

元件装配机

[0001] 本申请是申请日为2013年10月11日、申请号为201380080168.1、发明名称为“吸嘴及元件装配机”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明是涉及在将由元件供给装置供给的元件的姿势(朝向)向横向进行90°方向转换的状态下将该元件向对象物装配的吸嘴及元件装配机的发明。

背景技术

[0003] 以往的元件装配机将由元件供给装置(盘式供料器、带式供料器、杆式供料器等)供给的元件吸附于吸嘴并将该元件向电路板等装配(参照专利文献1)。

[0004] 专利文献1:日本特开2009-295946号公报

发明内容

[0005] 以往的元件装配机将吸附于吸嘴的元件以维持原状姿势(朝向)向电路板装配,但是根据元件的种类而存在从制造、销售商处入手的市场上销售的托盘上的元件的姿势与装配时的元件的姿势呈90°不同的情况。在这样的情况下,作业者在将市场上销售的托盘上的元件向专用托盘转移并将元件的朝向改变90°的基础上,将该专用托盘设置于元件供给装置。因此,存在如下的缺点:在元件补给时,作业者必须进行将市场上销售的托盘上的元件向专用托盘转移这样的费工的作业,不仅元件补给作业麻烦,而且必须准备专用托盘,生产成本相应地增加。

[0006] 此外,在专利文献1中记载有如下内容:为了能够使由杆式供料器供给的元件以在供料槽上维持倾斜姿势的状态吸附于吸嘴而将吸嘴的吸嘴部构成为能够倾动,根据供料槽上的元件的倾斜角度使吸嘴部倾动,并在该吸嘴部的下端吸附供料槽上的倾斜姿势的元件的上表面而将该元件取出后,使该吸嘴部的朝向恢复至笔直向下,从而将吸附于该吸嘴部的元件修改为向下的姿势并装配于电路板。然而,在该结构中,未改变的是在装配时仍以吸附时的元件的下表面向下的状态将该元件向电路板装配,无法应对所述课题。

[0007] 为了解决上述课题,本发明为一种吸嘴,吸附被供给的元件并将该元件向对象物装配,并且该吸嘴保持于元件装配机的装配头,上述吸嘴的特征在于,将吸附元件的吸嘴部能够转动地设置在保持于上述装配头的吸嘴座部,通过该吸嘴部的转动而能够将上述吸嘴部的朝向在向下与横向之间进行90°方向转换,在元件吸附动作时,在使上述吸嘴部的朝向形成为向下的状态下从上方将元件吸附于该吸嘴部,在元件装配动作时,在通过上述吸嘴部的转动使该吸嘴部的朝向向横向进行90°方向转换而使吸附于该吸嘴部的元件的朝向(姿势)形成为横向的状态下将该元件向对象物装配。

[0008] 若使用这样构成的吸嘴,则能够在使吸附时的元件的朝向(姿势)向横向进行90°方向转换的状态下将该元件向电路板等对象物装配,因此即使在从制造、销售商入手的市场上销售的托盘上的元件的姿势与装配时的元件的姿势存在90°差的情况下,作业者也

无需进行将市场上销售的托盘上的元件向专用托盘转移的作业,能够直接使用市场上销售的托盘,元件补给作业较为容易。此外,在市场上销售的托盘上的元件的姿势与装配时的元件的姿势相同的情况下,在元件吸附后无需对吸嘴部的朝向进行方向转换,以维持向下的状态将元件向电路板等对象物装配即可。

[0009] 本发明可以通过卡合单元将吸嘴部分别卡合保持为向下的状态和横向的状态,但是也可以构成为具备至少一个磁铁,上述磁铁分别通过磁力将吸嘴部保持为向下的状态和横向的状态。通过磁铁来保持吸嘴部的向下和横向的状态的结构与通过卡合单元进行保持的结构相比,具有结构简单、磨损等经时劣化较少、耐久性优异的优点。而且,在进行90°方向转换动作时,即使无法使吸嘴部进行90°转动,也能够通过吸嘴部的转动使磁铁靠近对象侧的磁性部件,因此能够通过磁铁的磁吸引力而使磁铁吸附于磁性部件,从而能够可靠地对吸嘴部进行90°转动。

[0010] 另外,在通过磁铁来保持吸嘴部的向下的状态和横向的状态的情况下,也可以使磁铁作为将吸嘴部的转动范围限制在90°的止动件发挥功能。如此一来,能够可靠地保持吸嘴部的向下的状态和横向的状态,并且无需设置专用的止动件。

[0011] 本发明也可以构成为在吸嘴设置使吸嘴部转动的驱动源(马达、螺线管、气缸等促动器)的结构,但是在该结构中,存在吸嘴的结构复杂化的缺点。

[0012] 于是,本发明也可以在使吸嘴部的朝向进行90°方向转换时,使该吸嘴部抵接于设置在元件装配机的吸嘴方向转换部件而向水平方向或者下方移动,由此使该吸嘴部的朝向进行90°方向转换。由于在元件装配机设有使吸嘴向XYZ方向(水平方向及上下方向)移动的移动机构,因此通过该移动机构使吸嘴的吸嘴部抵接于设置在元件装配机的吸嘴方向转换部件而向水平方向或者下方移动,从而能够使该吸嘴部的朝向进行90°方向转换。由此,无需在吸嘴设置使吸嘴部转动的驱动源,能够简化吸嘴的结构。

[0013] 在该情况下,也可以在吸嘴部中的供吸嘴方向转换部件抵接的部分设置有能够弹性变形的缓冲部件。如此一来,能够通过缓冲部件对方向转换动作时的吸嘴部与吸嘴方向转换部件之间的碰撞进行缓冲,能够抑制基于方向转换动作的吸嘴的经时劣化。

[0014] 另外,也可以构成为吸嘴座部将吸嘴部支撑为能够上下移动,并设置有将该吸嘴部向下方施力的施力单元。如此一来,能够通过施力单元对在元件吸附时、装配时作用于吸嘴部和元件的冲击力进行缓和,能够防止吸嘴部、元件的损伤。

[0015] 然而,为了可靠地将吸附于吸嘴的元件向电路板等装配,需要将元件向电路板等按压,但是本发明的吸嘴在从侧方将元件吸附于吸嘴部的状态下将元件向电路板等装配,因此无法以吸嘴部的顶端将元件从上方向电路板等按压,而是需要仅以吸嘴部的吸引力将元件向电路板等按压。因此,若吸嘴部的吸引力较弱,则在元件装配动作时元件容易意外地从吸嘴部脱落,元件装配动作不稳定。

[0016] 于是,也可以构成为在吸嘴座部设置多个吸嘴部,利用多个吸嘴部吸附一个元件。如此一来,由于能够利用多个吸嘴部稳定地吸附一个元件,因此能够增大针对一个元件的吸引力,能够在元件装配动作时防止元件意外地从吸嘴部脱落,并且能够增大将元件向电路板等按压的力,能够使元件装配动作稳定。

[0017] 在将本发明的吸嘴保持于装配头的元件装配机中,设置使吸嘴方向转换部件移动的移动单元,在使吸嘴的吸嘴部的朝向进行90°方向转换时,通过上述移动单元使上述吸嘴

方向转换部件向上述吸嘴部能够抵接的位置移动,通过上述装配头使上述吸嘴部抵接于上述吸嘴方向转换部件而向水平方向或者下方移动,由此使该吸嘴部的朝向进行90°方向转换,在方向转换结束后,通过上述移动单元使上述吸嘴方向转换部件向不会与上述吸嘴发生干扰的位置退避即可。如此一来,能够在吸嘴部的方向转换结束后的生产中可靠地防止吸嘴与吸嘴方向转换部件发生干扰。

[0018] 在该情况下,也可以在元件装配机的装配头保持多个吸嘴,通过上述装配头使上述多个吸嘴的吸嘴部抵接于上述吸嘴方向转换部件而向水平方向或者下方移动,由此使上述多个吸嘴的吸嘴部的朝向进行90°方向转换。如此一来,能够以一个装配头同时进行多个吸嘴的吸嘴部的方向转换动作,能够以一个吸嘴所对应的吸嘴部方向转换动作时间高效地进行多个吸嘴的吸嘴部的方向转换动作。

[0019] 另外,也可以是,上述元件装配机具备:相机,从下方拍摄吸附于吸嘴部的元件;及图像处理单元,对由上述相机拍摄到的图像进行处理而识别上述元件,在使上述吸嘴部的朝向向横向进行90°方向转换而使吸附于该吸嘴部的元件的朝向形成为横向的状态下,通过上述相机从下方拍摄该元件,通过上述图像处理单元对该图像进行处理并计算该吸嘴部的元件吸附位置的水平方向上的偏移量,根据上述元件吸附位置的水平方向上的偏移量来校正该元件的装配位置的指令值。如此一来,即使吸嘴部的元件吸附位置发生偏移,也能够根据该元件吸附位置的偏移量自动地校正元件的装配位置的指令值,能够精度良好地将元件向作为目标的装配位置装配。

[0020] 另外,也可以将包含元件的尺寸数据在内的元件数据登记于数据库,从上述数据库取得吸附于上述吸嘴部的元件的尺寸数据,基于该元件的尺寸数据,计算元件吸附动作时的吸嘴的下降量与元件装配动作时的吸嘴的下降量。如此一来,能够自动且精度良好地设定元件吸附动作时与元件装配动作时的吸嘴的下降量。

附图说明

[0021] 图1是表示本发明的一实施例的元件装配机的立体图。

[0022] 图2是装配头的立体图。

[0023] 图3是从斜正面侧观察吸嘴的吸嘴部形成为向下的状态的立体图。

[0024] 图4是从斜背面侧观察吸嘴的吸嘴部形成为向下的状态的立体图。

[0025] 图5是表示吸嘴的吸嘴部形成为向下的状态的主视图。

[0026] 图6是表示吸嘴的吸嘴部形成为向下的状态的右视图。

[0027] 图7是表示吸嘴的吸嘴部形成为向下的状态的纵向右剖视图。

[0028] 图8是从斜正面侧观察吸嘴的吸嘴部形成为横向的状态的立体图。

[0029] 图9是从斜背面侧观察吸嘴的吸嘴部形成为横向的状态的立体图。

[0030] 图10是表示吸嘴的吸嘴部形成为横向的状态的主视图。

[0031] 图11(a)是表示将吸嘴部保持为向下的状态的结构的主视图,图11(b)是表示将吸嘴部保持为横向的状态的结构的主视图。

[0032] 图12(a)及图12(b)是说明使吸嘴部从向下的状态向横向的状态进行90°方向转换的动作的主视图。

[0033] 图13(a)及图13(b)是说明使吸嘴部从横向的状态向向下的状态进行90°方向转换

的动作的主视图。

[0034] 图14是表示吸嘴方向转换单元、吸嘴及其周边部分的结构的立体图。

[0035] 图15是表示吸嘴方向转换单元的结构立体图。

[0036] 图16是表示元件装配机的控制系统的结构的框图。

[0037] 图17是表示生产控制程序的处理的流程的流程图。

具体实施方式

[0038] 以下,说明将用于实施本发明的实施方式具体化了的实施例。

[0039] 首先,基于图1说明元件装配机11的结构。

[0040] 在元件装配机11能够装卸地设置有供给元件的元件供给装置12。设置于元件装配机11的元件供给装置12为盘式供料器、带式供料器、散料供料器、杆式供料器等中的任意一者即可,当然,也可以混装多个种类的供料器。在元件装配机11设有搬运电路板(未图示)的输送机13、将从元件供给装置12供给的元件向电路板装配的装配头14、使该装配头14在XY轴方向(左右前后方向)上移动的XY轴移动机构15及载置更换用的吸嘴40的吸嘴站16等。

[0041] 在装配头14能够更换地保持有吸附从元件供给装置12供给的元件的吸嘴40。在元件装配机11设有从下方拍摄保持于吸嘴40的元件的元件拍摄用的相机17,在装配头14设有拍摄电路板的基准位置标记等的标记拍摄用的相机18。

[0042] 装配头14设有分别被两个Z轴马达21、22独立地驱动的两个Z轴滑动件23、24,在各Z轴滑动件23、24的下侧,分别通过负压等能够装卸地各保持有一个吸嘴40(参照图2),各吸嘴40通过各Z轴滑动件23、24而独立地上下移动。虽未图示,在各Z轴滑动件23、24组装有使各吸嘴40旋转的Q轴(旋转轴)。

[0043] XY轴移动机构15由X轴滑动机构26和Y轴滑动机构28构成,该X轴滑动机构26将由伺服马达等构成的X轴马达25作为驱动源,该Y轴滑动机构28将由线性马达等构成的Y轴马达27作为驱动源。X轴滑动机构26通过X轴马达25而使X轴滚珠丝杠29旋转,使安装有装配头14的X轴滑动件(未图示)沿X轴引导件30在X轴方向上移动。X轴引导件30被Y轴滑动机构28的Y轴引导件31支撑为能够在Y轴方向上滑动,且X轴引导件30与安装有Y轴马达27的Y轴滑动32连结。由此,X轴滑动件机构26通过Y轴马达27而沿Y轴引导件31在Y轴方向上移动。

[0044] 接着,使用图3至图15说明吸嘴40的结构。

[0045] 吸嘴40由保持于装配头14的吸嘴座部41和吸附元件的吸嘴部43构成,吸嘴部43经由轴销44(参照图7、图11~图13)能够转动地安装于吸嘴座部41。

[0046] 在吸嘴座部41的上端设有通过负压等保持在装配头14的Q轴的下端的保持板部45,如图7所示,在保持板部45的下表面侧设有圆筒部46,在该圆筒部46的内径部,以能够上下移动的方式花键嵌合有构成空气通路47的管部48。在管部48的上部外周形成有止动件凸缘部49,该止动件凸缘部49抵接于圆筒部46的上部内周侧的台阶部51的位置形成为管部48的最下方位置。

[0047] 管部48的下部从圆筒部46向下方突出,在该管部48的下端固定有保持块52。在该保持块52,经由轴销44以能够转动的方式组装有吸嘴部43的转动块53。在轴销44处插通有衬套54和O型环55,轴销44与吸嘴部43的转动块53之间的间隙被O型环55密封,并且吸嘴部

43的转动块53以能够相对于轴销4转动的方式被衬套54支撑。由此,吸嘴部43能够以轴销44为支点在向下(垂直下方)与横向(水平方向)之间进行90°方向转换。在本实施例中,在转动块53设有两个吸嘴部43。

[0048] 在圆筒部46的外周装配有将保持块52向下方施力的弹簧58(施力单元),通常,保持块52被弹簧58的弹力保持在最下方位置(管部48的止动件部49抵接于圆筒部46的台阶部51的位置),从而保持于该保持块52的吸嘴部43被保持在最下方位置。

[0049] 如图7所示,在吸嘴40的上端的保持板部45的中心部形成有气压导入孔59,该气压导入孔59与管部48内的空气通路47连通。在保持块52形成有与管部48内的空气通路47连通的空气通路61。在轴销44的轴心部形成有与保持块52的空气通路61连通的空气通路62,在该轴销44的轴向的中间部形成有使该轴销44内的空气通路62与转动块53的空气通路63连通的开口部62a。转动块53的空气通路63与吸嘴部43内的空气通路64连通。由此,从装配头14供给的气压(负压、正压)通过吸嘴40的气压导入孔59而被导入到该吸嘴40内的空气通路47、61~63,并向吸嘴部43内的空气通路64供给。

[0050] 如图11(a)、图11(b)所示,在吸嘴部43的转动块53,作为将该吸嘴部43保持为向下的状态和横向的状态的单元,安装有两个磁铁68、69,与该两个磁铁68、69相对应地在吸嘴座部41的保持块52安装有供各磁铁68、69吸附的铁系材料等磁性部件70、71。如图11(a)所示,当吸嘴部43的朝向为向下时,一个磁铁68被吸附于一个磁性部件70,从而吸嘴部43被保持为向下的状态,如图11(b)所示,当吸嘴部43的朝向为横向时,另一磁铁69被另一磁性部件71吸附,从而吸嘴部43被保持为横向的状态。各磁铁68、69与各磁性部件70、71也作为将吸嘴部43的转动范围限制为从向下至横向的90°的止动件发挥功能。

[0051] 此外,在图11的结构例中,分别各设置两个磁铁68、69与磁性部件70、71,但是也可以构成为仅设置一个磁铁,通过一个磁铁将吸嘴部43保持为向下的状态和横向的状态。另外,也可以构成为将磁铁和磁性部件的装配位置对调,将磁铁设于吸嘴座部41的保持块52,将磁性部件设于吸嘴部43的转动块53。

[0052] 如图4、图12、图13所示,在吸嘴部43的转动块53中的供后述吸嘴方向转换部件81抵接(滑动)的部分,通过螺钉82等安装有能够弹性变形的缓冲部件72。该缓冲部件72通过板簧等形成为沿吸嘴部43的轴向延伸的细长的板状,其两端部分72a、72b以向远离该吸嘴部43的方向倾斜的方式弯曲。

[0053] 另一方面,如图1、图14所示,在元件装配机11,作为使吸嘴40的吸嘴部43的朝向进行90°方向转换的单元而设有吸嘴方向转换单元80。如图15所示,吸嘴方向转换单元80是通过气缸82(移动单元)使吸嘴方向转换部件81上下移动的单元。吸嘴方向转换部件81由轴承等滑动阻力较小的部件构成,水平地安装于水平的支撑臂83的两端。两个吸嘴方向转换部件81的间隔被设定为与保持于装配头14的两个吸嘴40的吸嘴部43的配置间隔相同,能够通过两个吸嘴方向转换部件81同时对两个吸嘴40的吸嘴部43的朝向进行90°方向转换。

[0054] 吸嘴方向转换部件81的支撑臂83的中央部固定于沿上下方向延伸的升降轴84的上端。升降轴84被引导衬套85支撑为能够上下移动且能够转动,该升降轴84的下端与被固定为向下的气缸82的杆82a连结。通过该结构,在气缸82的杆82a被提拉的状态下,升降轴84向最上方位置上升而使吸嘴方向转换部件81形成为上升至吸嘴方向转换动作位置(最上方位置)的状态,另一方面,在气缸82的杆82a向下方突出的状态下,升降轴84向最下方位置下

降而使吸嘴方向转换部件81形成为退避至退避位置(最下方位置)的状态。

[0055] 当使吸嘴方向转换部件81从吸嘴方向转换动作位置向退避位置下降时,若使吸嘴方向转换部件81、其支撑臂83笔直地下降,则吸嘴方向转换部件81、其支撑臂83会与元件装配机11内的其他结构部件发生干扰,因此使吸嘴方向转换部件81旋转预定角度(例如 90°)而避免与其他结构部件发生干扰。为了进行该旋转动作,在升降轴84形成有凸轮槽86,嵌合于该凸轮槽86的凸轮随动件87被固定于单元安装板88。由此,在使升降轴84从最上方位置向最下方位置下降的过程中,使升降轴84转动预定角度(例如 90°),使吸嘴方向转换部件81的支撑臂83旋转预定角度(例如 90°)。

[0056] 如图16所示,元件装配机11的控制装置91构成为以计算机为主体,且与键盘、鼠标、触摸屏等输入装置92、LCD、EL、CRT等显示装置93、对控制元件装配机11的各种控制程序、各种数据进行存储的存储装置94等连接。进而,在控制装置91内置有对由元件拍摄用相机21、标记拍摄用相机25所拍摄的图像进行处理的图像处理单元95(图像处理机构)。

[0057] 在存储装置94存储有包含吸附于元件装配机11的吸嘴40的元件的纵向、横向、高度的尺寸数据在内的元件数据。对于该元件数据的登记方法,也可以是,预先在对包含元件装配机11的元件生产线的生产进行管理的生产管理计算机(未图示)的数据库中登记各种元件的元件数据,通过生产管理计算机而从数据库读取生产作业所指定的元件的元件数据并向元件装配机11的存储装置94传送。

[0058] 元件装配机11的控制装置91从数据库取得吸附于吸嘴40的元件的尺寸数据,基于该元件的尺寸数据,计算元件吸附动作时的吸嘴40的下降量和元件装配动作时的吸嘴40的下降量,控制元件吸附动作时和元件装配动作时的吸嘴40的下降动作。

[0059] 控制装置91对如下动作进行控制:在元件装配机11的运转中,根据图17的生产控制程序将从元件供给装置12供给的元件吸附于吸嘴40的吸嘴部43并将该元件向电路板安装。以下,说明图17的生产控制程序的处理内容。

[0060] 首先,在步骤101中,一边将吸嘴40的吸嘴部43的朝向保持为向下的状态,一边在从元件供给装置12供给的元件的上方使吸嘴40下降并在吸嘴部43吸附了水平姿势的元件后,使吸嘴40上升。此时,吸嘴40的下降量是基于从数据库取得的元件的尺寸数据来设定的。

[0061] 此后,进入步骤102,如下所述,将吸嘴40的吸嘴部43的朝向从向下向横向进行 90° 方向转换,将吸附于吸嘴部43的元件的朝向切换为横向。

[0062] 首先,使吸嘴方向转换单元80的气缸82工作,使升降轴84向最上方位置上升,从而使吸嘴方向转换部件81向吸嘴方向转换动作位置(最上方位置)上升,并且使吸嘴40向吸嘴方向转换单元80的上方移动,如图12(a)所示,使吸嘴40的吸嘴部43的缓冲部件72中的比轴销44低的部分形成为靠近吸嘴方向转换部件81的侧方的状态。在该状态下,在使吸嘴40向吸嘴方向转换部件81侧水平移动而使吸嘴部43的缓冲部件72的下部抵接于吸嘴方向转换部件81后,也如图12(b)所示,暂时继续吸嘴40的水平移动。由此,吸嘴部43的比轴销44低的部分被吸嘴方向转换部件81按压,该吸嘴部43以轴销44为支点绕图12的顺时针方向转动 90° ,从而吸嘴部43的朝向形成为横向的状态,如图11(b)所示,吸嘴部43的磁铁69抵接于吸嘴座部41的保持块52的磁性部件71并被该磁性部件71吸附,从而吸嘴部43被保持为横向的状态。这样,在使吸嘴部43的朝向从向下向横向进行了 90° 方向转换的时刻,使吸嘴40的水

平移动停止。

[0063] 在该吸嘴部43的方向转换动作时,当吸嘴部43的朝向接近横向时,缓冲部件72的倾斜部分72a被吸嘴方向转换部件81按压,该倾斜部分72a发生弹性变形,吸嘴部43可靠地转动至形成横向的状态(磁铁69抵接于磁性部件71并被该磁性部件71吸附的状态)。

[0064] 在该情况下,考虑制造误差、动作时的定位误差等,期望将吸嘴部43的轴销44与吸嘴方向转换部件81之间的上下方向上的间隔设定为比轴销44与吸嘴方向转换部件81之间的吸嘴部43的转动块53与缓冲部件72的合计厚度尺寸稍大的尺寸。通过这样设定,利用吸嘴40的水平移动而使缓冲部件72的倾斜部分72a被吸嘴方向转换部件81按压,从而能够使吸嘴部43转动至磁铁69抵接于磁性部件71。另外,万一无法通过吸嘴方向转换部件81使吸嘴部43转动至磁铁69抵接于磁性部件71,也能够通过至此为止的吸嘴部43的转动使磁铁69靠近磁性部件71,因此能够通过磁铁69的磁吸引力使磁铁69吸附于磁性部件71,能够将吸嘴部43转动为横向的状态。

[0065] 另外,吸嘴部43以被弹簧58的弹力向下方施力的状态被支撑为相对于吸嘴座部41能够上下移动,因此即使在吸嘴部43的轴销44与吸嘴方向转换部件81之间的上下方向上的间隔比两者间的转动块53与缓冲部件72的合计厚度尺寸小的情况下,根据吸嘴40的水平移动,吸嘴部43在被吸嘴方向转换部件81以抵抗吸嘴座部41侧的弹簧58的弹力的方式上推的同时,吸嘴部43转动至形成横向的状态。

[0066] 如上所述,在使吸嘴部43的朝向从向下向横向进行90°方向转换的时刻,使吸嘴40的水平移动停止,并且使吸嘴方向转换单元80的气缸82工作,使升降轴84向最下方位置下降,从而使吸嘴方向转换部件81向退避位置(最下方位置)退避。此时,利用升降轴84的凸轮槽86而使升降轴84转动预定角度(例如90°),从而避免吸嘴方向转换部件81、其支撑臂83与元件装配机11的其他结构部件发生干扰。

[0067] 此后,进行步骤103,使吸嘴40向元件拍摄用相机21的上方的拍摄位置移动,从下方拍摄吸附于该吸嘴40的吸嘴部43的横向姿势的元件,通过图像处理单元95对该图像进行处理并识别元件,从而计算元件相对于吸嘴部43的吸附位置的水平方向上的偏移量。此后,进入步骤104,根据元件相对于吸嘴部43的吸附位置的水平方向上的偏移量来校正元件装配位置的指令值,在下一个步骤105中,使吸嘴40向电路基板的元件装配位置的上方移动,并使吸嘴40下降,将吸附于吸嘴部43的横向姿势的元件装配于电路基板的元件装配位置。此时,吸嘴40的下降量是基于从数据库取得的元件的尺寸数据来设定的。

[0068] 在该元件装配动作时,为了可靠地将元件向电路板装配,使吸嘴40下降至使吸附于吸嘴部43的横向姿势的元件轻微按压电路板的高度位置,吸嘴部43以被弹簧58的弹力向下方施力的状态被支撑为相对于吸嘴座部41能够上下移动,因此在吸附于吸嘴部43的横向姿势的元件抵接于电路板后,与吸嘴40的下降相对应地,吸嘴部43抵抗弹簧58的弹力而被上推,从而因元件吸附动作时的水平姿势的元件的吸附位置的水平方向上的偏移而产生的元件装配动作时的横向姿势的元件的高度位置上的偏移被吸收。在元件装配动作完成后,使吸嘴40上升。

[0069] 此后,进入步骤106,如下所述,将吸嘴40的吸嘴部43的朝向从横向向下进行90°方向转换。首先,使吸嘴方向转换单元80的气缸82工作,使升降轴84向最上方位置上升,从而使吸嘴方向转换部件81向吸嘴方向转换动作位置(最上方位置)上升,并且使吸嘴40向吸嘴

方向转换单元80的上方移动,如图13(a)所示,将吸嘴40的吸嘴部43的缓冲部件72中的比轴销44靠右侧的部分形成靠近吸嘴方向转换部件81的上方的状态。在该状态下,在使吸嘴40下降而使吸嘴部43的缓冲部件72抵接于吸嘴方向转换部件81后,也如图13(b)所示,暂时继续吸嘴40的下降动作。由此,吸嘴部43的比轴销44靠右侧的部分被吸嘴方向转换部件81上推,该吸嘴部43以轴销44为支点绕图13的逆时针方向转动 90° ,吸嘴部43的朝向形成成为向下的状态,如图11(a)所示,吸嘴部43的磁铁68抵接于吸嘴座部41的保持块52的磁性部件70而被该磁性部件70吸附,从而吸嘴部43被保持为向下的状态。这样,在使吸嘴部43的朝向从横向向下进行 90° 方向转换的时刻,使吸嘴40的下降动作停止。

[0070] 在该吸嘴部43的方向转换动作时,通过吸嘴40的下降,缓冲部件72的倾斜部分72b被吸嘴方向转换部件81按压,该倾斜部分72b发生弹性变形,吸嘴部43可靠地转动至形成成为向下的状态(磁铁68抵接于磁性部件70并被该磁性部件70吸附的状态)。

[0071] 在该情况下,考虑制造误差、动作时的定位误差等,期望将吸嘴部43的轴销44与吸嘴方向转换部件81之间的水平方向的间隔设定为比轴销44与吸嘴方向转换部件81之间的吸嘴部43的转动块53和缓冲部件72的合计厚度尺寸稍大的尺寸。通过这样设定,利用吸嘴40的下降动作而使缓冲部件72的倾斜部分72b抵接于吸嘴方向转换部件81,从而能够使吸嘴部43转动至磁铁68抵接于磁性部件70。另外,万一无法通过吸嘴方向转换部件81使吸嘴部43转动至磁铁68抵接于磁性部件70,由于通过至此为止的吸嘴部43的转动而使磁铁68靠近磁性部件70,因此磁铁68被磁铁68的磁吸引力吸附于磁性部件70,吸嘴部43被保持为向下的状态。

[0072] 如上所述,在使吸嘴部43的朝向从向下向横向进行 90° 方向转换的时刻,使吸嘴40的下降移动停止,并且使吸嘴方向转换单元80的气缸82工作,使升降轴84向最下方位置下降,从而使吸嘴方向转换部件81向退避位置(最下方位置)退避。之后,重复上述步骤101~106的各动作来生产元件安装基板。

[0073] 然而,存在在生产开始时吸嘴部43的朝向形成成为横向的可能性,但是生产开始时的吸嘴40的吸嘴部43的朝向不明。在生产开始时吸嘴部43的朝向形成成为横向的情况下,需要在使吸嘴部43的朝向返回为向下后进行元件吸附动作。

[0074] 于是,在本实施例中,在生产开始时,执行与在上述步骤106中执行的吸嘴方向转换动作相同的动作,在使吸嘴部43的朝向返回为向下后进行元件吸附动作。此时,在生产开始时吸嘴部43的朝向已经形成成为向下的情况下,即使通过吸嘴方向转换动作使吸嘴40下降,吸嘴部43也不转动,而是被保持为向下的状态。

[0075] 对于以上说明的本实施例的吸嘴40,在保持于装配头14的吸嘴座部41能够转动地设置吸附元件的吸嘴部43,通过该吸嘴部43的转动而能够使吸嘴部43的朝向在向下和横向之间进行 90° 方向转换,因此在元件吸附动作时,以吸嘴部43的朝向形成成为向下的状态从上方将元件吸附于该吸嘴部43,在元件装配动作时,通过吸嘴部43的转动使该吸嘴部43的朝向在横向上进行 90° 方向转换,从而能够以吸附于该吸嘴部43的元件的朝向(姿势)形成成为横向的状态将该元件向电路板等对象物装配。其结果是,即使在从制造、销售商处入手的市场上销售的托盘上的元件的姿势与装配时的元件的姿势存在 90° 差别的情况下,作业者也无需进行将市场上销售的托盘上的元件向专用托盘转移的作业,能够直接使用市场上销售的托盘,元件补给作业较为容易。此外,在市场上销售的托盘上的元件的姿势与装配时的

元件的姿势相同的情况下,在元件吸附后,不对吸嘴部43的朝向进行方向转换,而是维持向下的状态将元件向电路板等对象物装配即可。

[0076] 进而,在本实施例中,分别通过磁铁68、69的磁力将吸嘴部43保持为向下的状态和横向的状态,因此与通过卡合单元进行保持的结构相比,具有结构简单、磨损等经时劣化较少且耐久性优异的优点。而且,在吸嘴部43的方向转换动作时,即使无法使吸嘴部43转动90°,也能够通过至此为止的吸嘴部43的转动而使磁铁68或69靠近对象侧的磁性部件70或71,因此能够通过磁铁68或69的磁吸引力使磁铁68或69吸附于磁性部件70或71,从而能够可靠地对吸嘴部43进行90°转动。

[0077] 但是,本发明也可以构成为分别通过卡合单元将吸嘴部43保持为向下的状态和横向的状态,即使在该情况下,也能够实现本发明所期望的目的。

[0078] 另外,在本实施例中,在装配头14保持两个吸嘴40,通过装配头14使两个吸嘴40的吸嘴部43抵接于吸嘴方向转换部件81而向水平方向或者下方移动,从而使两个吸嘴40的吸嘴部43的朝向进行90°方向转换,因此能够以一个装配头14同时进行两个吸嘴40的吸嘴部43的方向转换动作,能够以一个吸嘴40所对应的吸嘴部方向转换动作时间高效地进行两个吸嘴40的吸嘴部43的方向转换动作。

[0079] 此外,本发明也可以构成为在一个装配头14保持三个以上的吸嘴40,当然,也可以构成为在一个装配头14仅保持一个吸嘴40。

[0080] 另外,在本实施例中,在使吸嘴部43的朝向向横向进行90°方向转换而使吸附于该吸嘴部43的元件的朝向形成成为横向的状态下通过元件拍摄用相机21从下方拍摄该元件,通过图像处理单元95对该图像进行处理并计算该吸嘴部43的元件吸附位置的水平方向上的偏移量,根据上述元件吸附位置的水平方向上的偏移量来校正该元件的装配位置的指令值,因此即使吸嘴部43的元件吸附位置发生偏移,也能够根据该元件吸附位置的偏移量自动地校正元件的装配位置的指令值,能够将元件精度良好地装配于作为目标的装配位置。

[0081] 本发明也可以构成为在吸嘴40设置使吸嘴部43转动的驱动源(马达、螺线管、气缸等促动器),但是在该结构中,存在使吸嘴40的结构复杂化的缺点。

[0082] 于是,在本实施例中,当使吸嘴部43的朝向进行90°方向转换时,使该吸嘴部43抵接于设于元件装配机11的吸嘴方向转换部件81而向水平方向或者下方移动,从而使该吸嘴部43的朝向进行90°方向转换,因此无需在吸嘴40设置使吸嘴部43转动的驱动源,具有能够使吸嘴40的结构简单化的优点。

[0083] 并且,在本实施例中,在吸嘴部43中的供吸嘴方向转换部件81抵接的部分设置能够弹性变形的缓冲部件72,因此能够通过缓冲部件72对方向转换动作时的吸嘴部43与吸嘴方向转换部件81之间的碰撞进行缓冲,能够抑制基于方向转换动作的吸嘴40的经时劣化。

[0084] 另外,由于构成为使吸嘴部53被吸嘴座部41支撑为能够上下移动,且通过弹簧58的弹力将该吸嘴部53向下方施力,因此能够在元件吸附时、装配时通过弹簧58对作用于吸嘴部43和元件的冲击力进行缓和,能够防止吸嘴部43、元件的损伤。

[0085] 然而,为了可靠地将吸附于吸嘴40的元件装配于电路板等,需要将元件向电路板等按压,但是本实施例的吸嘴40以从侧方将元件吸附于吸嘴部43的状态将该元件装配于电路板等,因此无法以吸嘴部43的顶端将元件从上方向电路板等按压,而是需要仅以吸嘴部43的吸引力将元件向电路板等按压。因此,若吸嘴部43的吸引力较弱,则在元件

装配动作时,元件容易意外地从吸嘴部43脱落,元件装配动作不稳定。

[0086] 于是,在本实施例中,在吸嘴座部41设置两个吸嘴部43,利用两个吸嘴部43吸附一个元件。由此,能够利用两个吸嘴部43稳定地吸附一个元件,能够增大对一个元件的吸引力,能够在元件装配动作时防止元件从吸嘴部43意外脱落,并且能够增大将元件向电路板等按压的力,能够使元件装配动作稳定。

[0087] 此外,本发明也可以构成为在吸嘴座部41设置三个以上的吸嘴部43,当然,也可以构成为在吸嘴座部41仅设置一个吸嘴部43,即使在该情况下,只要使吸嘴部43的衬垫形状大型化或通过增大向吸嘴部43供给的负压而增大吸引力即可。

[0088] 另外,在本实施例中,设置了使吸嘴方向转换部件81移动的气缸82,当使吸嘴40的吸嘴部43的朝向进行90°方向转换时,通过气缸82使吸嘴方向转换部件43向能够供吸嘴部43抵接的位置移动,并使该吸嘴部43的朝向进行90°方向转换,在方向转换结束后,通过气缸82使吸嘴方向转换部件81向不会与吸嘴40发生干扰的位置退避,因此能够在吸嘴部43的方向转换结束后的生产中可靠地防止吸嘴40与吸嘴方向转换部件81发生干扰。

[0089] 另外,在本实施例中,从数据库取得吸附于吸嘴40的吸嘴部43的元件的尺寸数据,基于该元件的尺寸数据,计算元件吸附动作时的吸嘴49的下降量与元件装配动作时的吸嘴40的下降量,因此能够自动且精度良好地设定元件吸附动作时与元件装配动作时的吸嘴40的下降量。

[0090] 在该情况下,因元件吸附动作时的水平姿势的元件的吸附位置的水平方向上的偏移而产生元件装配动作时的横向姿势的元件的高度位置上的偏移,但是在元件装配动作时,在吸附于吸嘴部43的横向姿势的元件抵接于电路板后,与吸嘴40的下降相对应地,吸嘴部43以抵抗弹簧58的弹力的方式被上推,从而横向姿势的元件的高度位置上的偏移被吸收。

[0091] 此外,也可以设置对吸附于吸嘴部43的横向姿势的元件的高度位置进行计测的测量单元,通过该计测单元对横向姿势的元件的高度位置进行计测,设定元件装配动作时的吸嘴40的下降量。在此,计测单元例如也可以使用测长传感器等对横向姿势的元件的高度位置进行计测,或通过相机从横向姿势的元件的横向对该元件进行拍摄并对该图像进行处理,由此对横向姿势的元件的高度位置进行计测。

[0092] 此外,本发明也可以在元件装配机11设置确认吸嘴40的吸嘴部43的朝向的光传感器等、或适当地变更吸嘴40的吸嘴部43的形状、缓冲部件72的形状等,在不脱离主旨的范围内能够通过各种变更来进行实施,这是不言而喻的。

[0093] 附图标记说明

[0094] 11…元件装配机

[0095] 12…元件供给装置

[0096] 13…输送机

[0097] 14…装配头

[0098] 15…XY轴移动机构

[0099] 17…元件拍摄用的相机

[0100] 18…标记拍摄用的相机

[0101] 21、22…Z轴马达

- [0102] 23、24…Z轴滑动件
- [0103] 25…X轴马达
- [0104] 26…X轴滑动机构
- [0105] 27…Y轴马达
- [0106] 28…Y轴滑动机构
- [0107] 40…吸嘴
- [0108] 41…吸嘴座部
- [0109] 43…吸嘴部
- [0110] 44…轴销
- [0111] 45…保持板部
- [0112] 47…空气通路
- [0113] 52…保持块
- [0114] 53…转动块
- [0115] 58…弹簧(施力单元)
- [0116] 59…气压导入孔
- [0117] 61~64…空气通路
- [0118] 68、69…磁铁
- [0119] 70、71…磁性部件
- [0120] 72…缓冲部件
- [0121] 80…吸嘴方向转换单元
- [0122] 81…吸嘴方向转换部件
- [0123] 82…气缸(移动单元)
- [0124] 84…升降轴
- [0125] 91…控制装置
- [0126] 95…图像处理单元(图像处理机构)

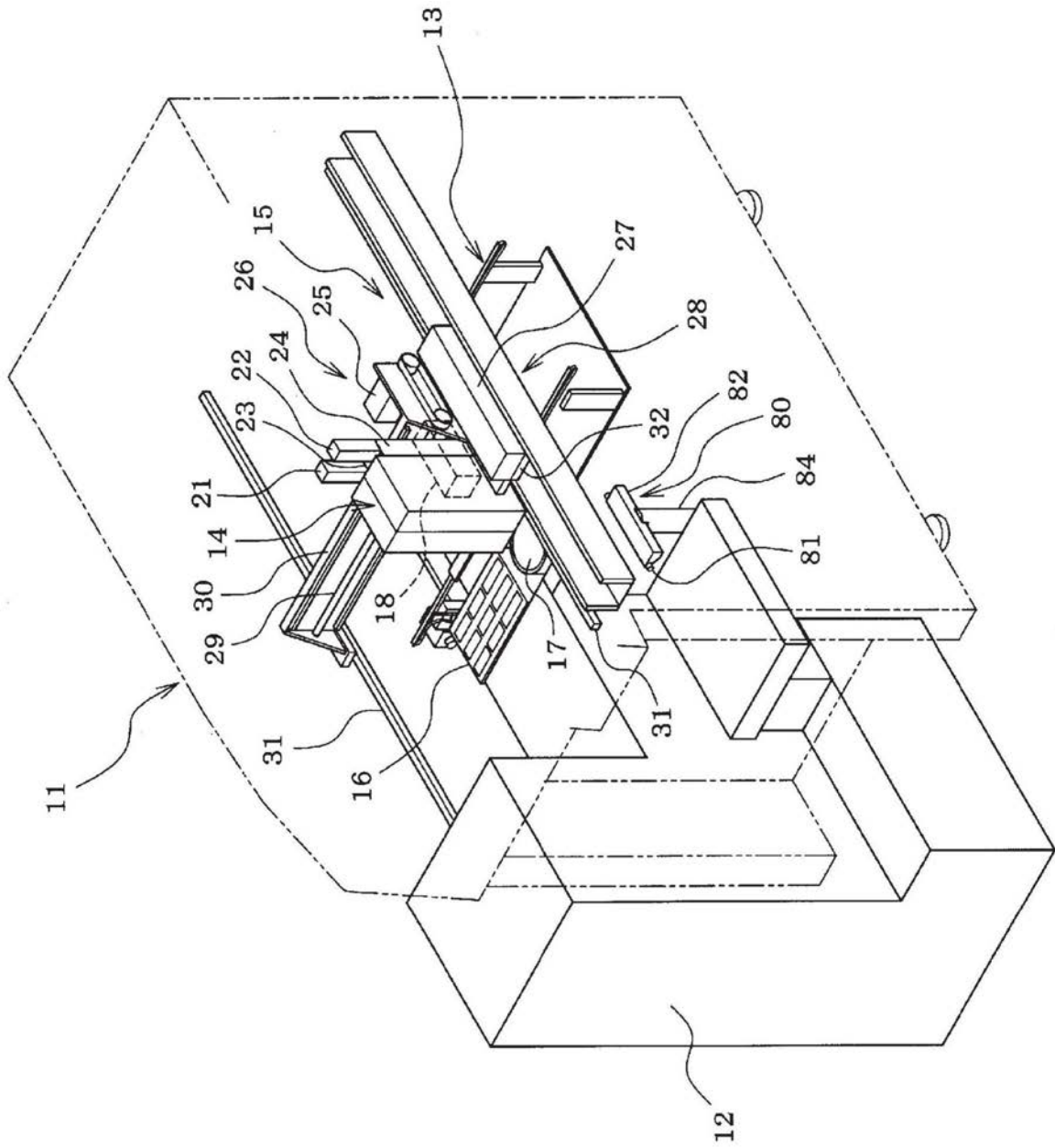


图1

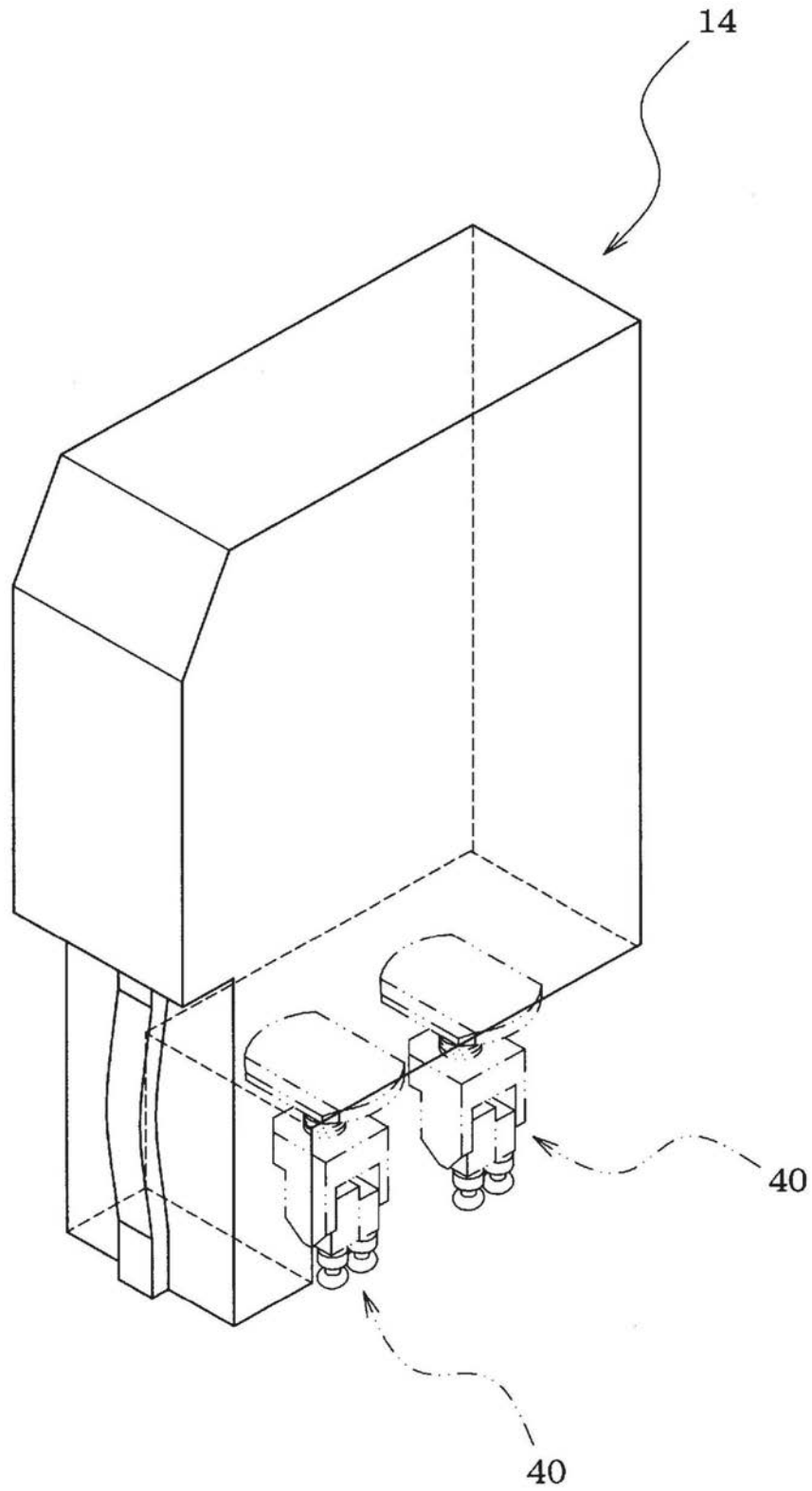


图2

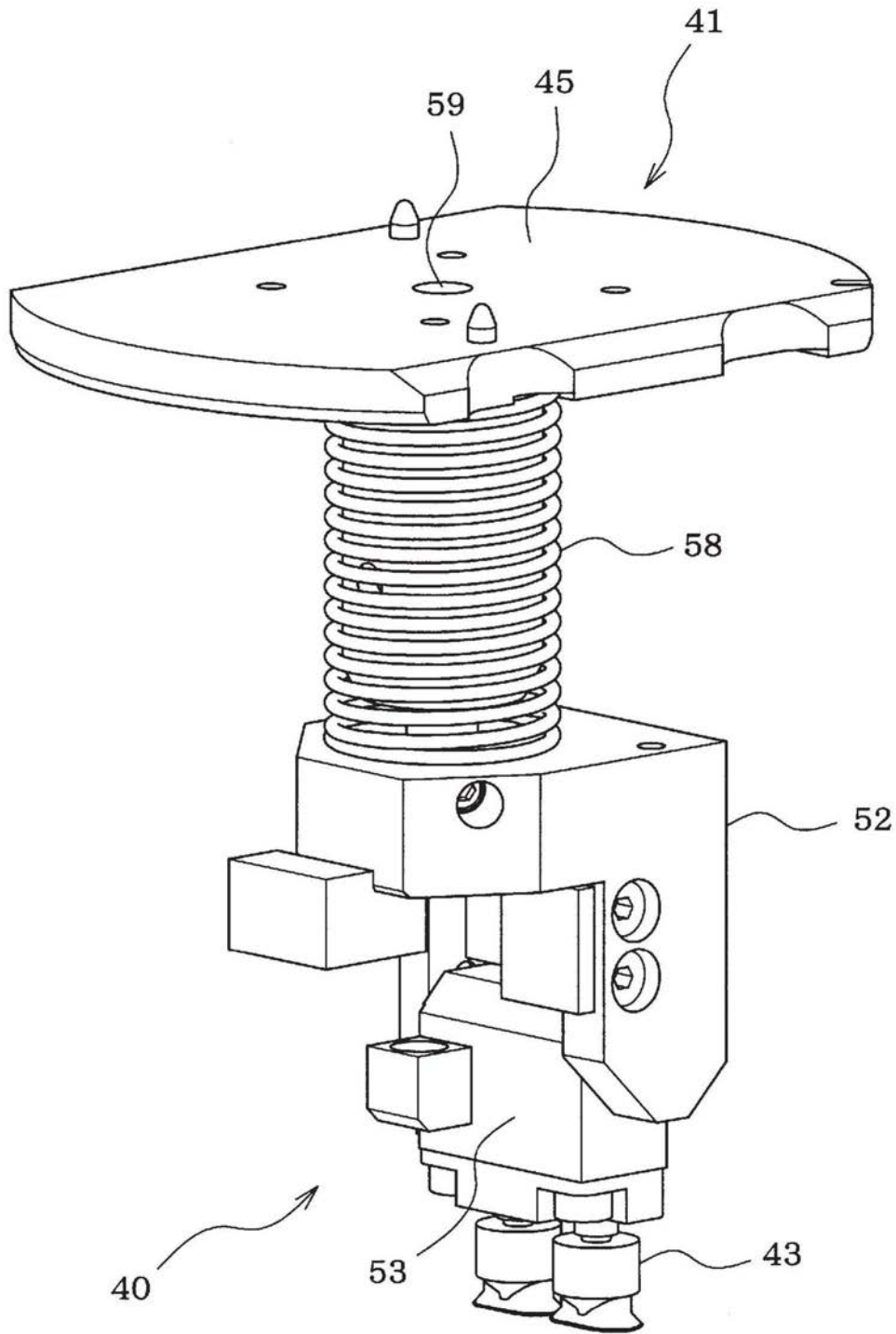


图3

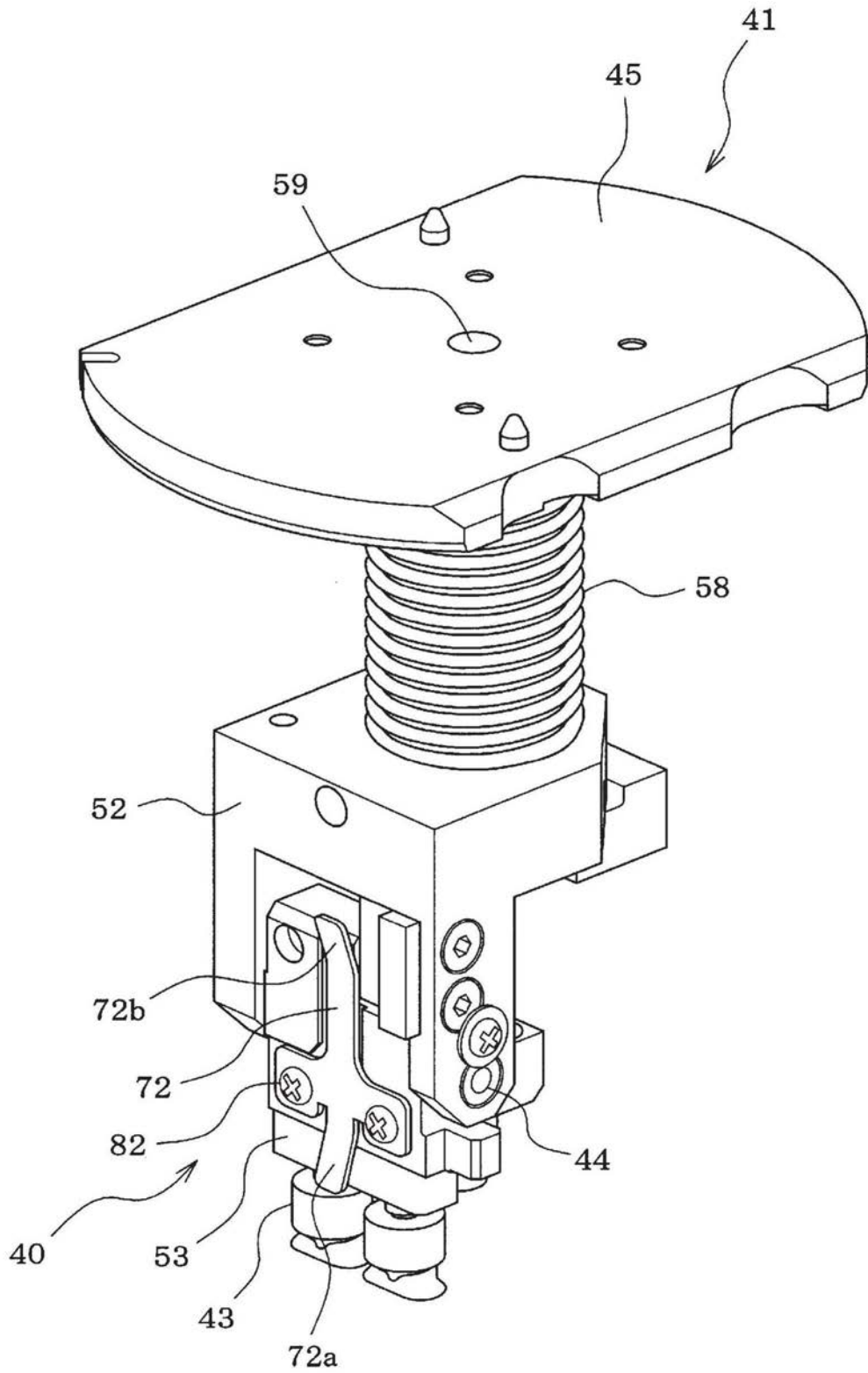


图4

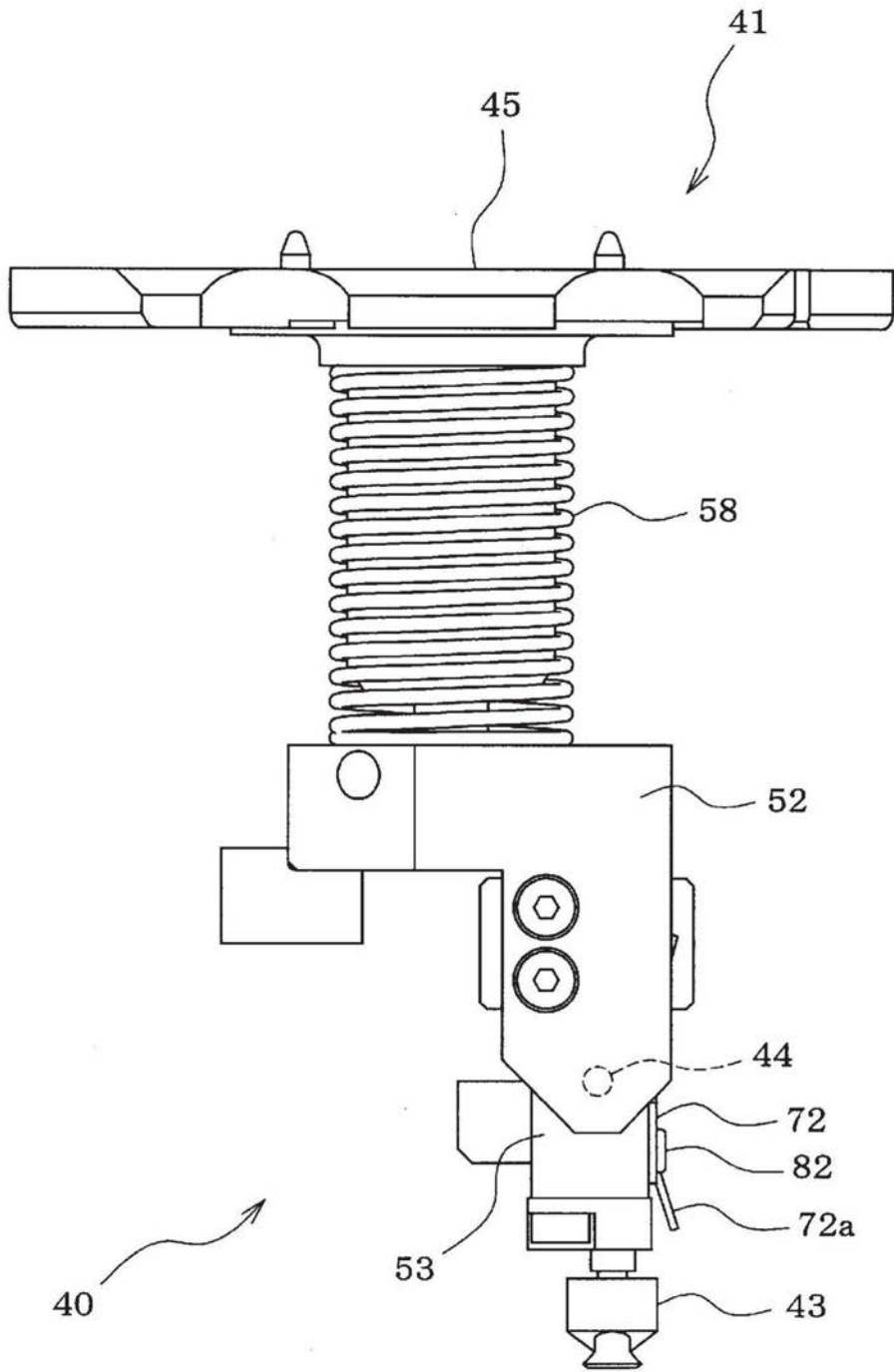


图5

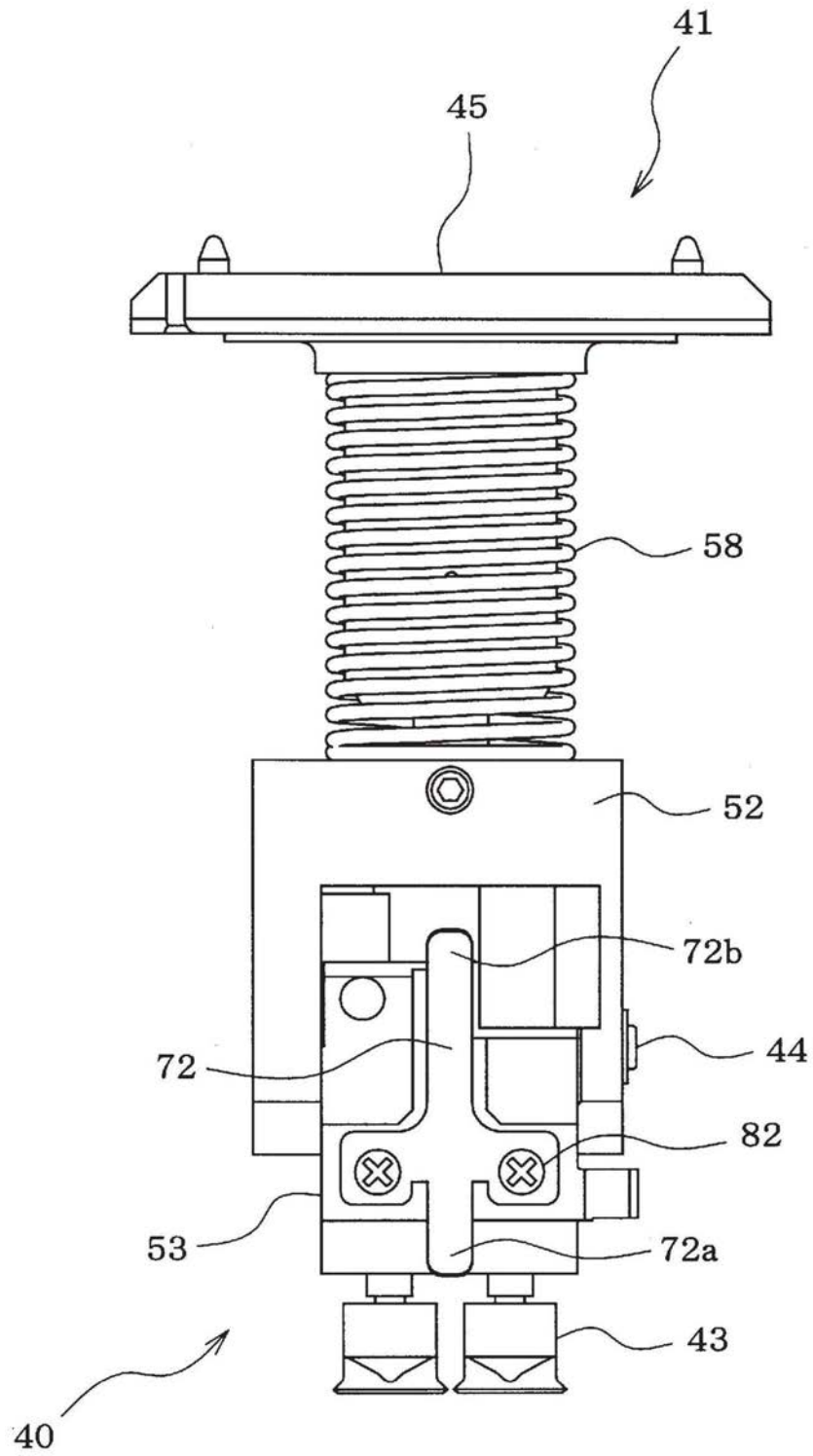


图6

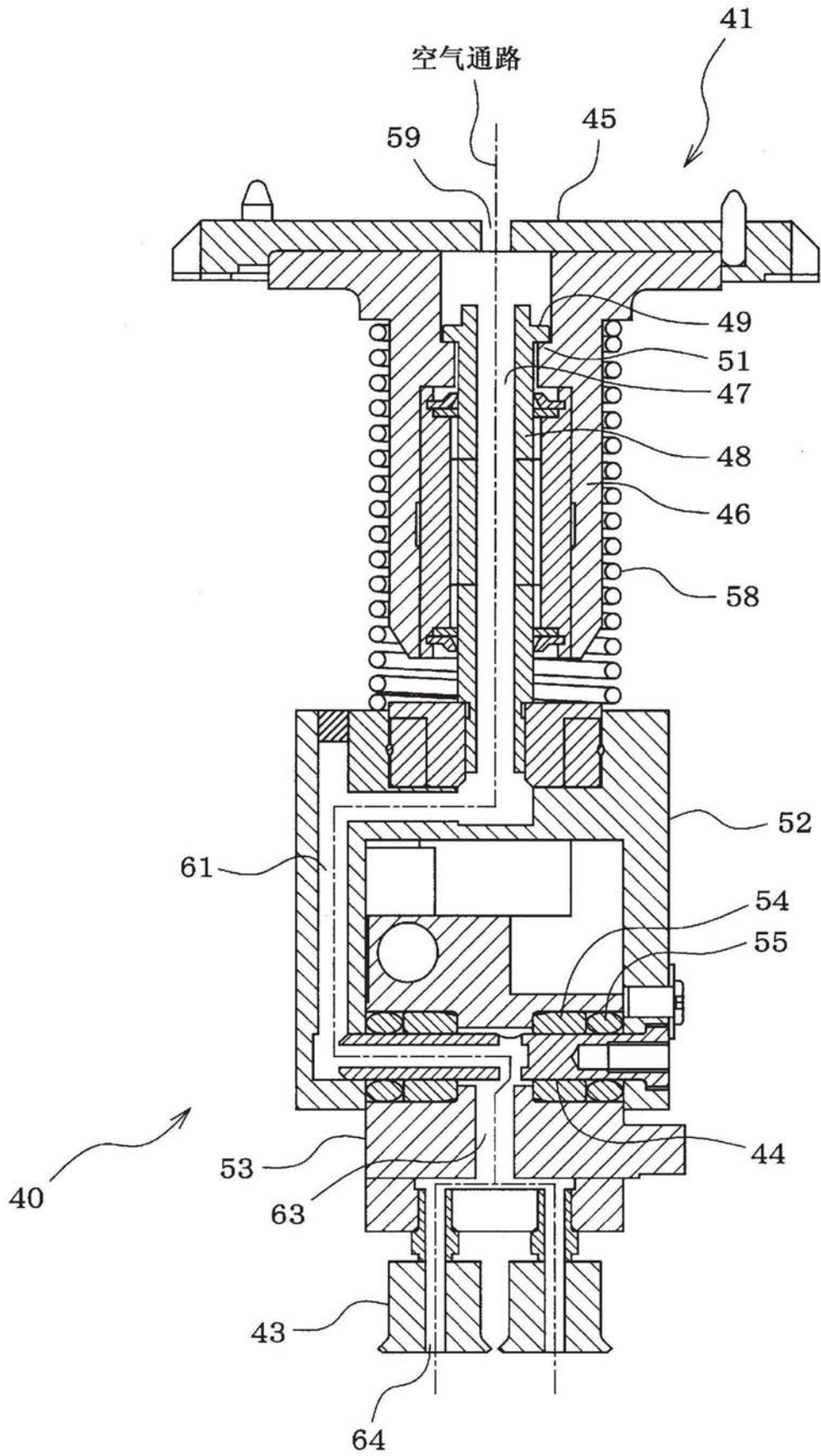


图7

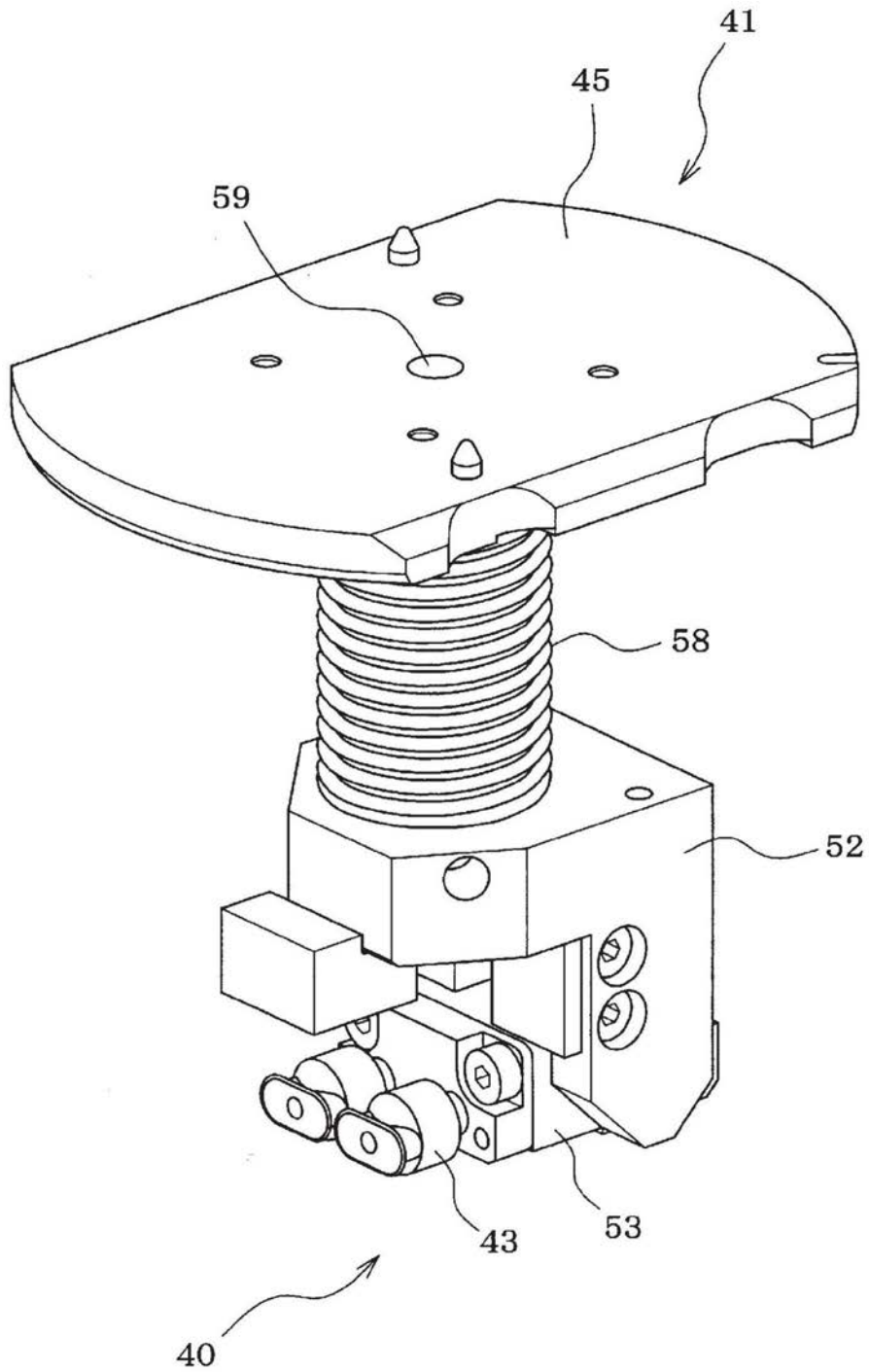


图8

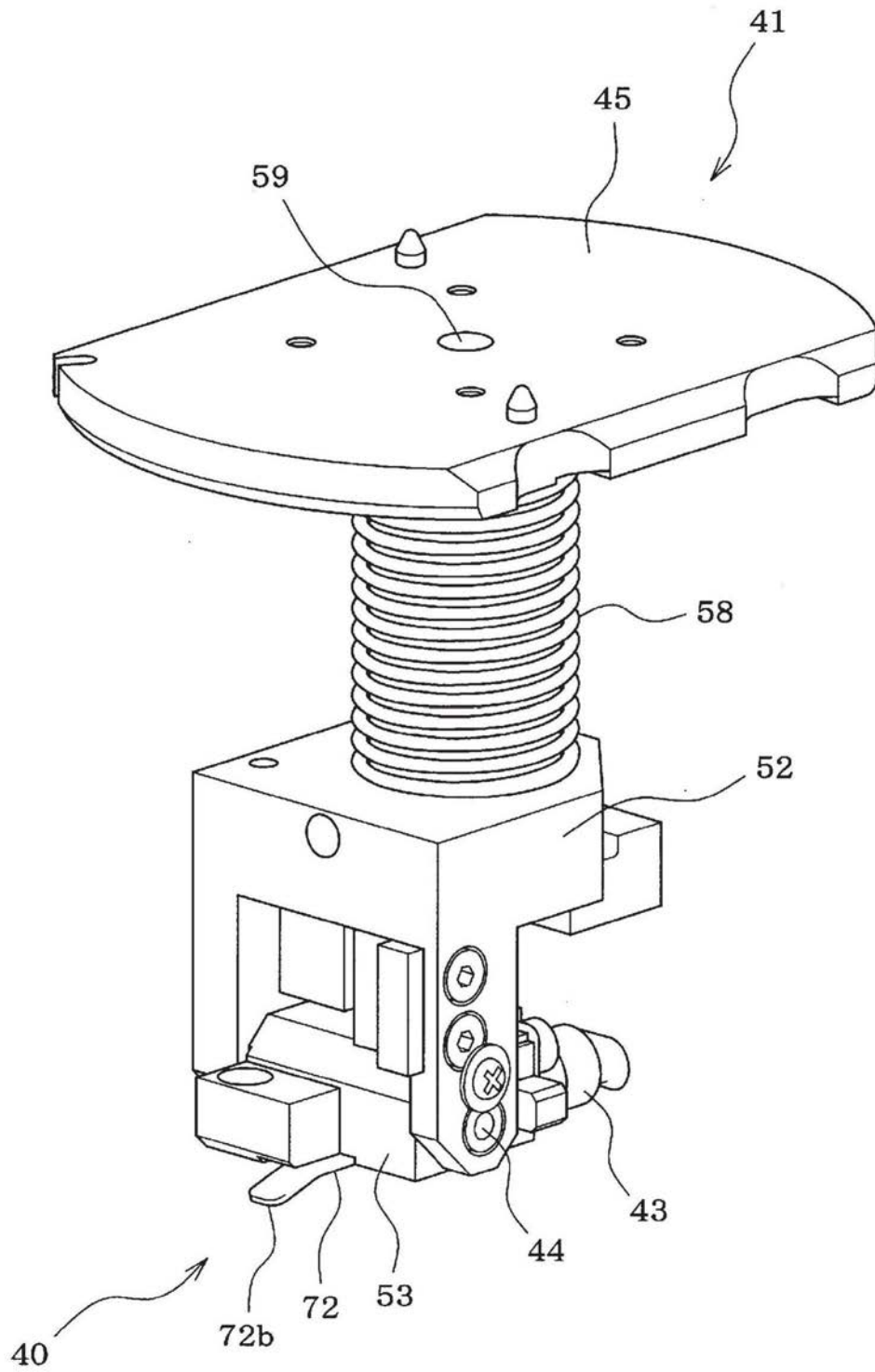


图9

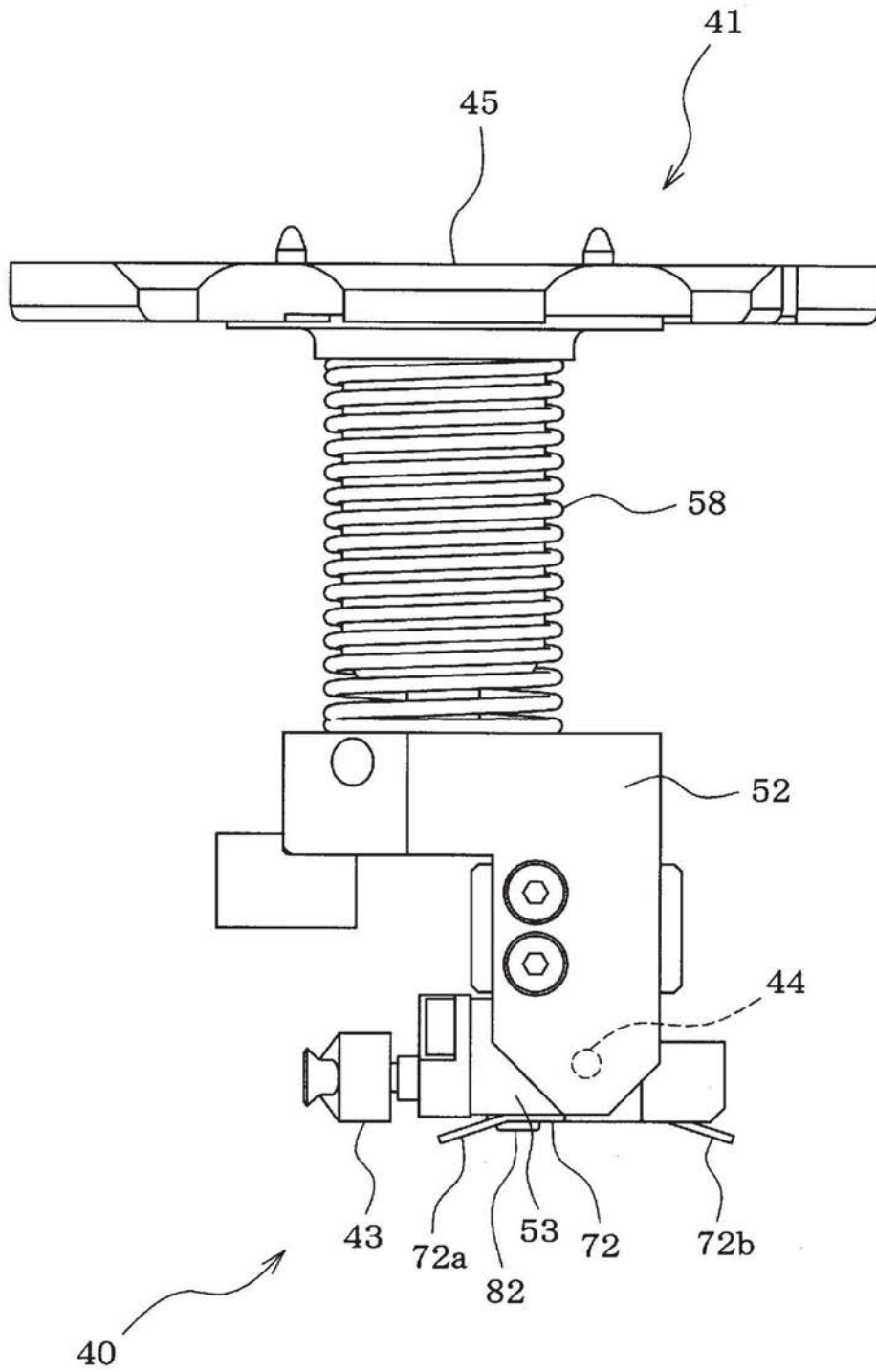


图10

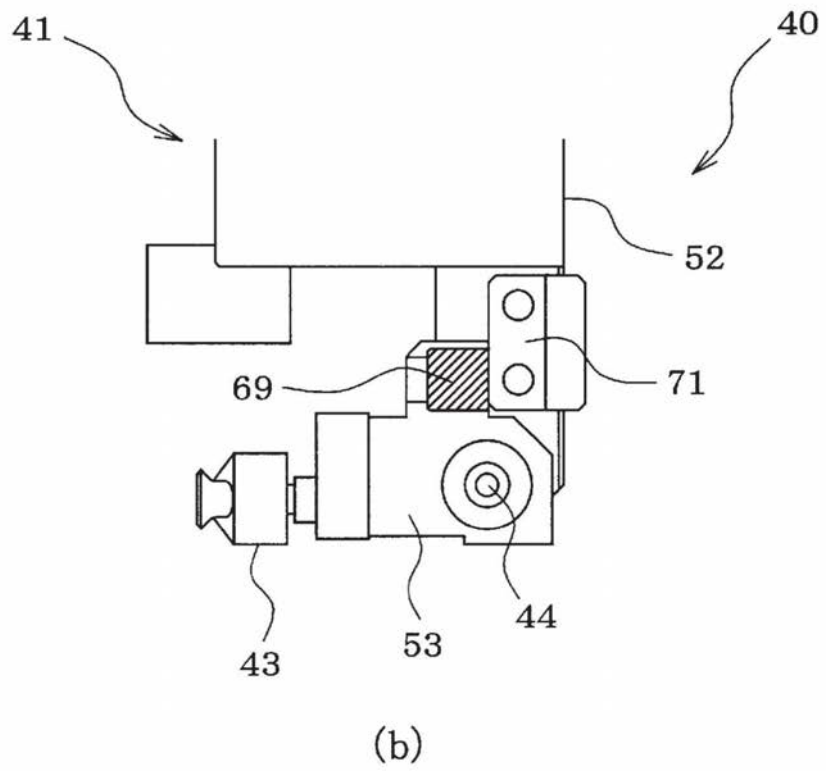
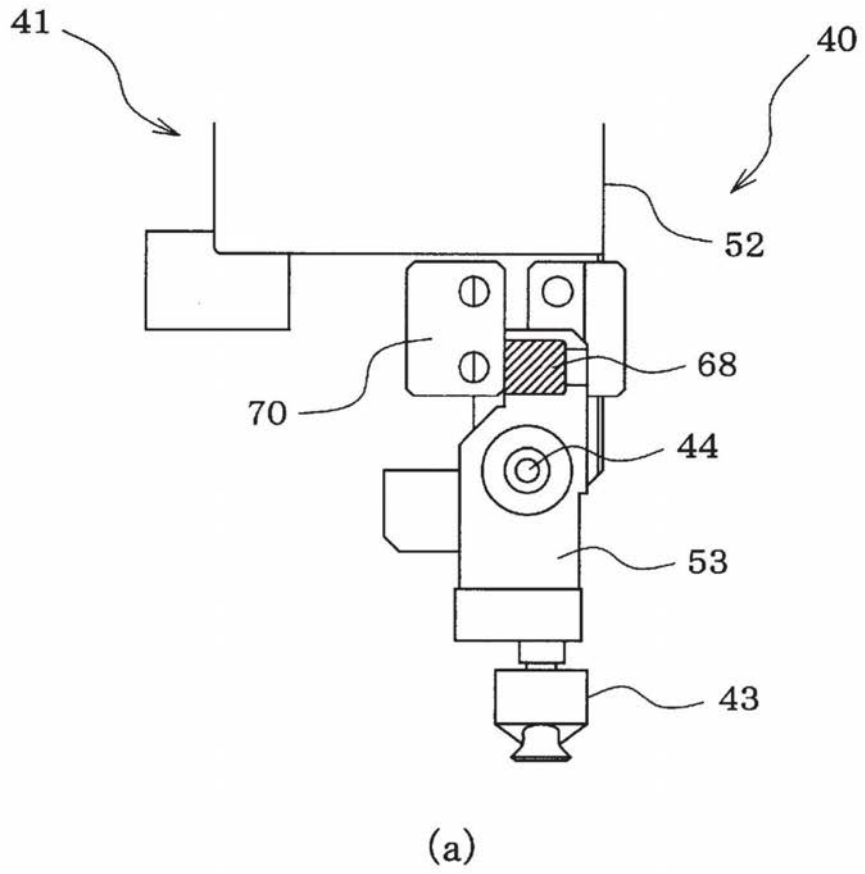


图11

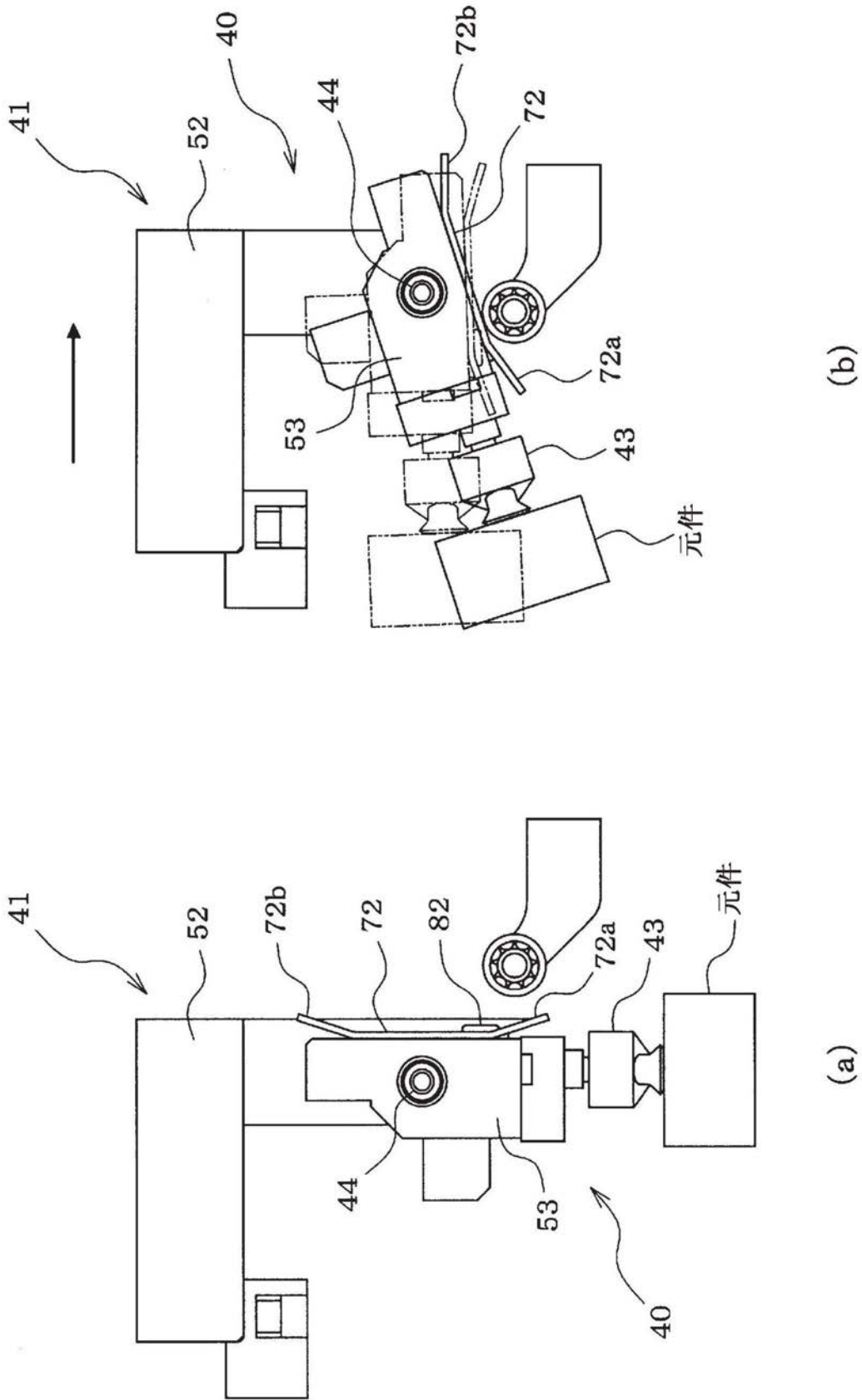
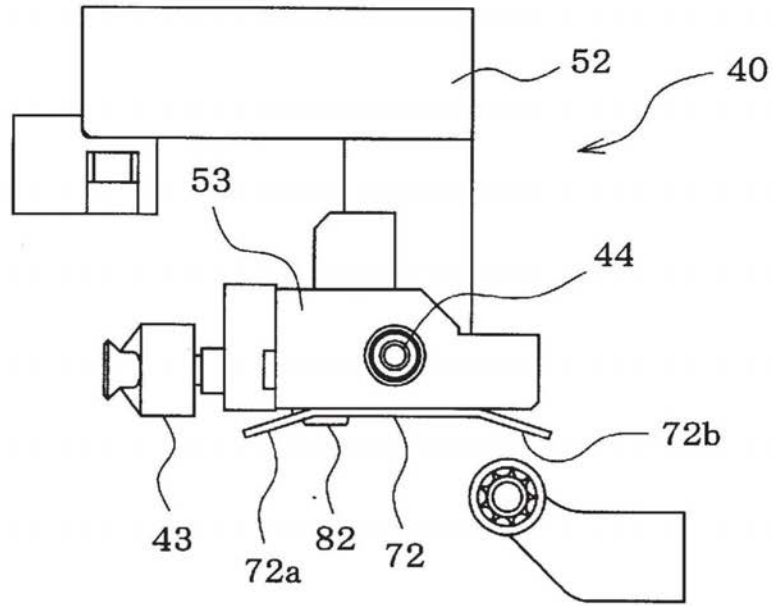
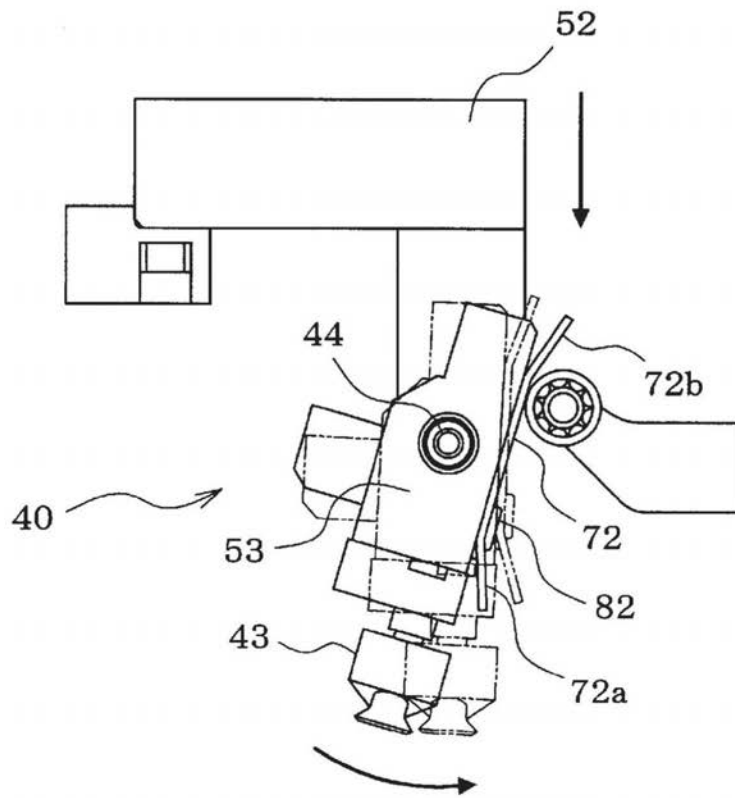


图12



(a)



(b)

图13

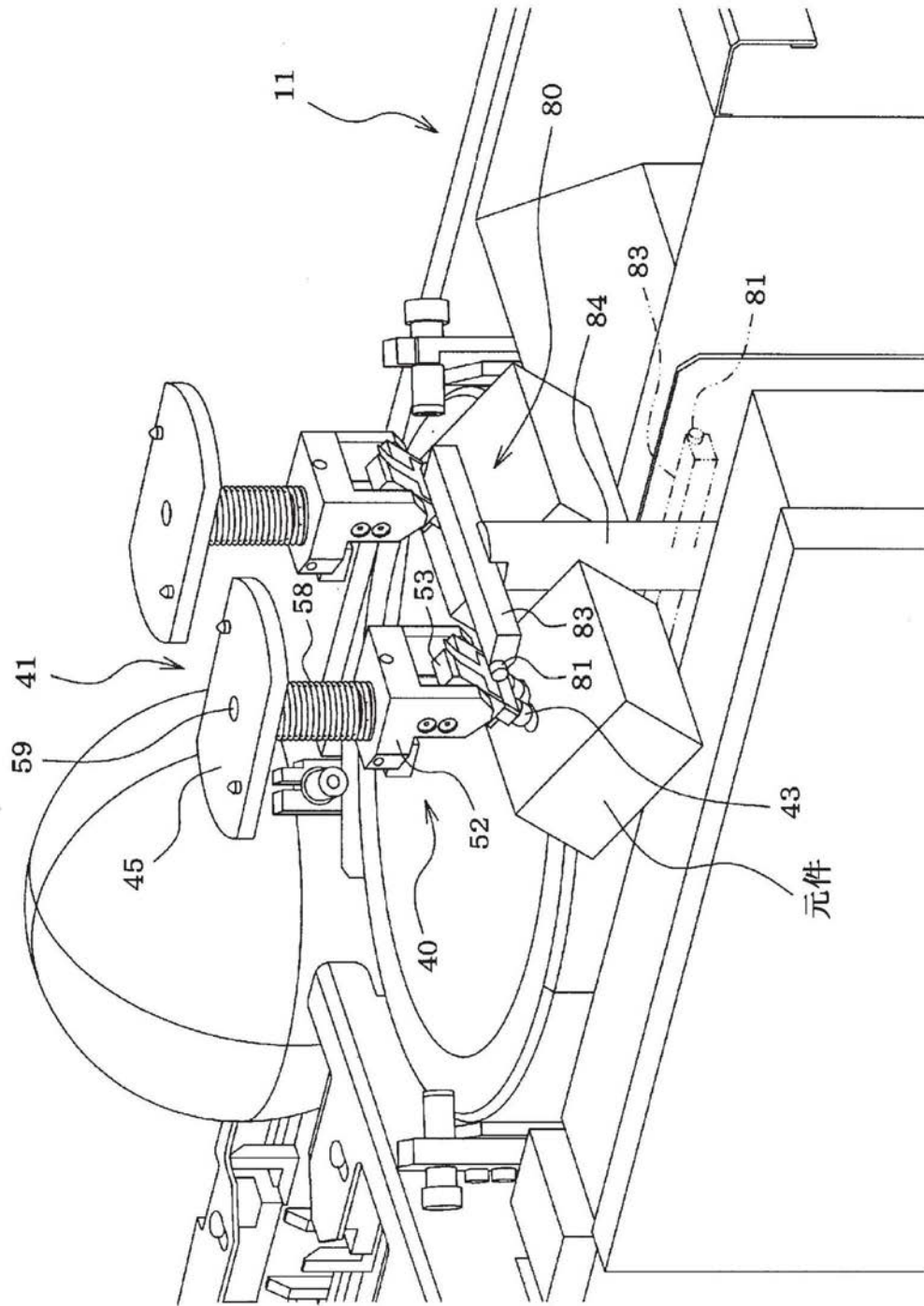


图14

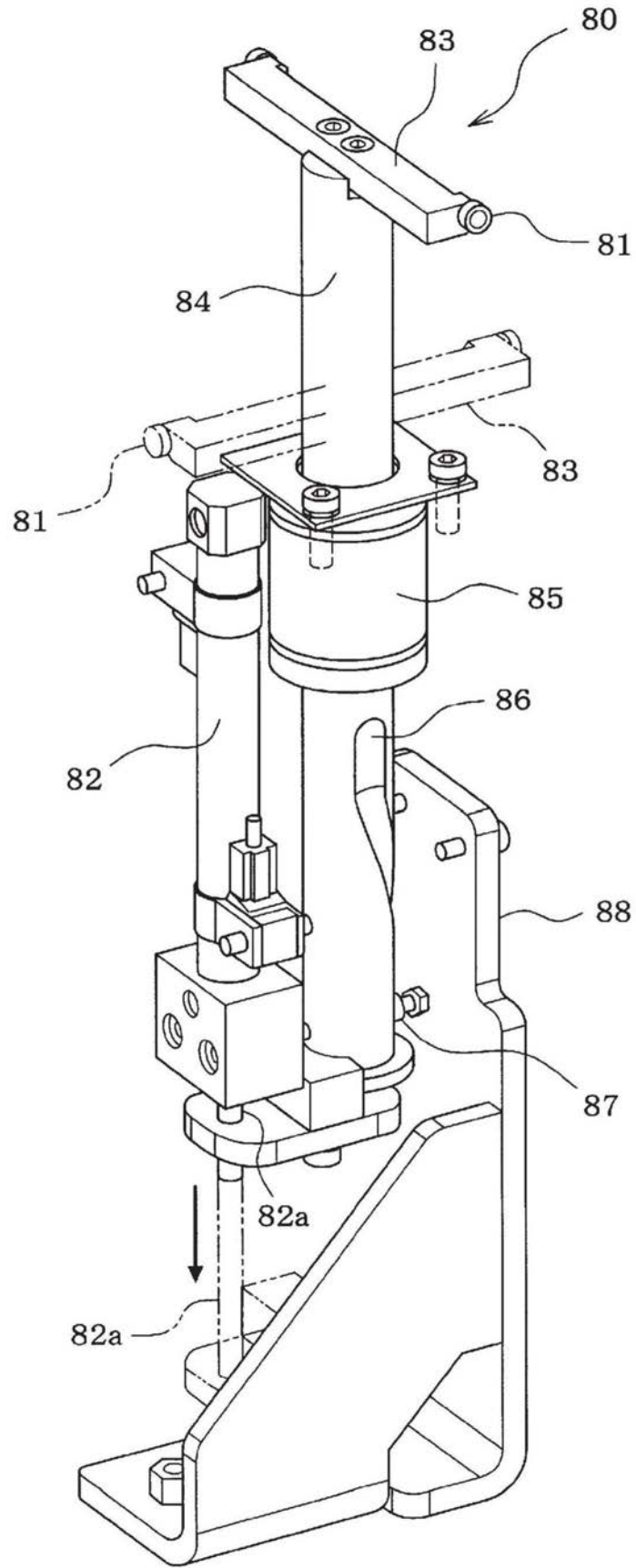


图15

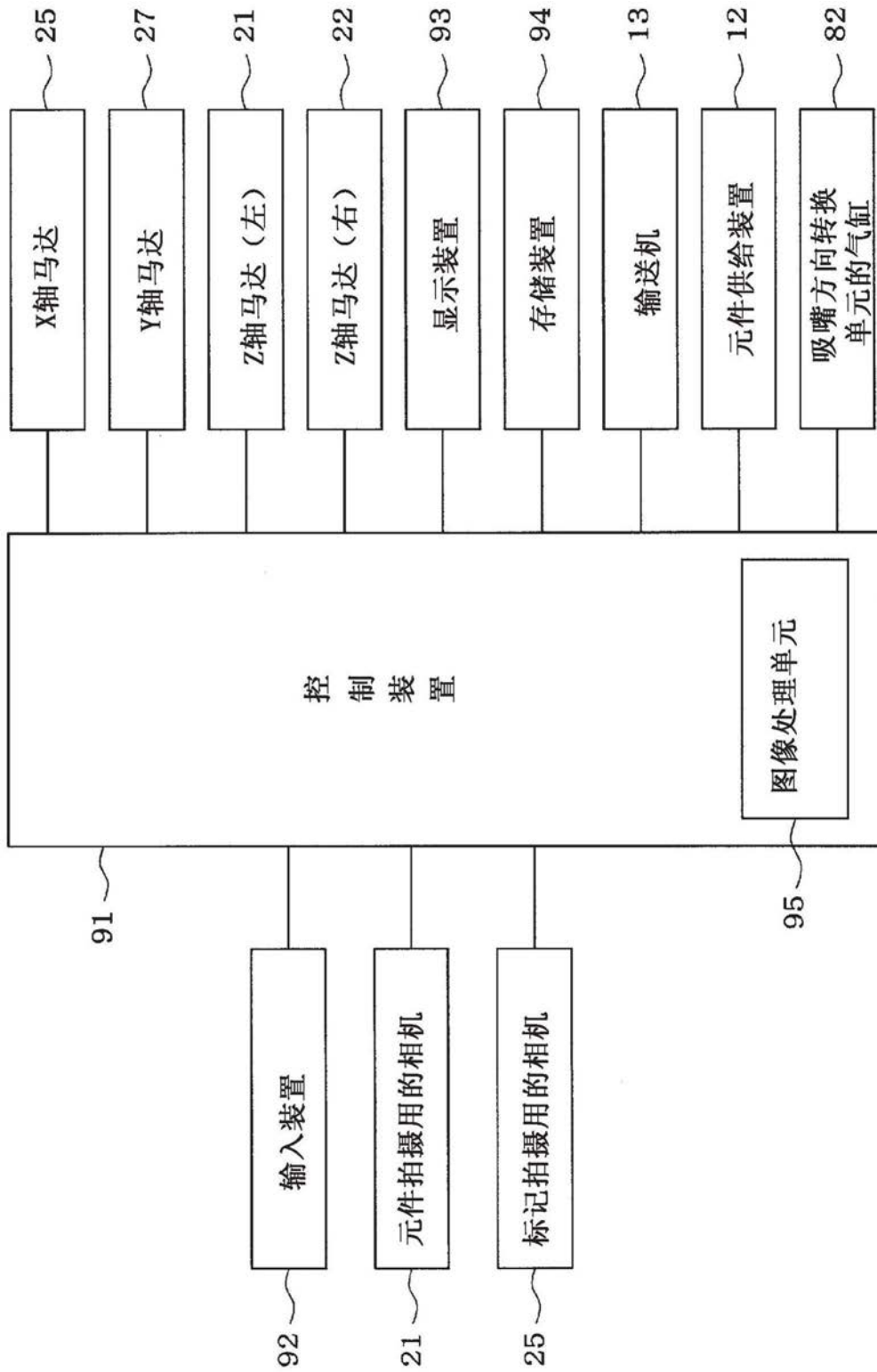


图16

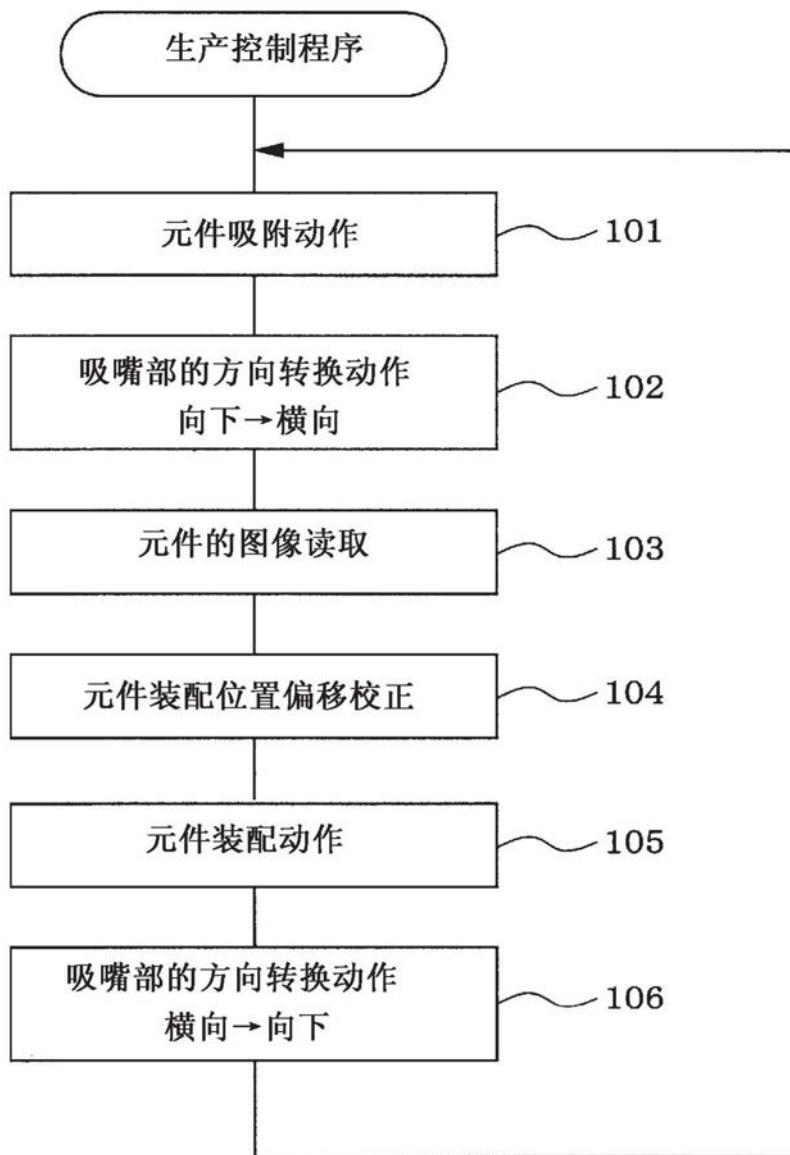


图17