



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02107533.6

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1189071C

[22] 申请日 2002.3.14 [21] 申请号 02107533.6

[30] 优先权

[32] 2001. 3.14 [33] JP [31] 072689/2001

[71] 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本国京都府

[72] 发明人 宝田益义 久乡大作

审查员 王 欢

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

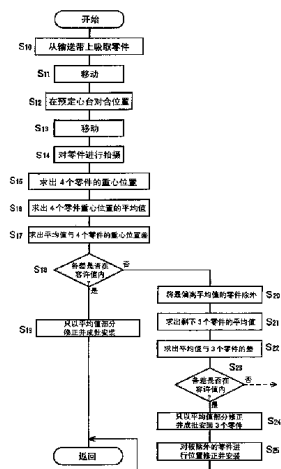
代理人 汪惠民

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称 安装机器及其零件安装方法

[57] 摘要

一种安装机器及其零件安装方法，在配置有输送零件的多个输送头以规定间距设置的多头、将多个零件从供给位置进行输送并向安装位置进行安装的安装机器中，通过在供给位置上的预定心装置将多个零件与头间距大体一致地排列，利用多头同时输送多个零件，对所输送的各零件的图像进行识别并检测各零件的位置偏移。将各零件的位置偏移与容许值进行比较，如果多头输送的所有零件的位置偏移在容许值范围内，则向安装位置成批安装零件。如果由多头输送的任意零件的位置偏移在容许值范围之外，则向安装位置成批安装容许值范围内的零件，同时对在容许值范围之外的零件的位置进行个别修正并向安装位置进行安装。这样，可缩短各头安装时间并可进行整体高速安装。



1. 一种安装机器，其特征在于，配置有：
- 5 将输送零件的多个输送头以规定的间距设置、具有使各个输送头分别沿上下升降的 Z 轴动作机构的多头，和
- 使多头至少在供给位置和安装位置之间沿 X、Y 轴方向动作的动作机构，和
- 对利用多头从供给位置输送的多个零件进行拍摄的装置，和
- 10 识别所述拍摄的各零件的图像并检测各零件的位置偏移的装置，和控制多头的装置，所述控制多头的装置将各零件的位置偏移与容许值比较，如果所有零件的位置偏移在容许值范围内，则将零件向安装位置进行成批安装；如果任意零件的位置偏移在容许值范围之外，则将在容许值范围内的零件向安装位置进行成批安装，同时对在容许值范围之外
- 15 的零件的位置进行个别修正，然后向安装位置进行安装。
2. 根据权利要求 1 所述的安装机器，其特征在于，还具有在供给位置把多个零件与头间距一致地进行排列的排列装置。
3. 根据权利要求 2 所述的安装机器，其特征在于，所述排列装置为具有互相垂直的两个面，使这些面与多个零件的两个侧面接触，将多个
- 20 零件的位置矫正为具有与头间距相同的间距的预定心装置。
4. 根据权利要求 1~3 中的任一项所述的安装机器，其特征在于，还具有当多个零件的重心位置的平均值与这些零件的重心位置之差在容许值范围内时，仅以容许值范围内的各零件的重心位置的平均值部分对多头的头间距进行修正的修正单元。
- 25 5. 一种安装机器的零件安装方法，该安装机器配置有将输送零件的多个输送头以规定间距设置的多头，该零件安装方法包括以下步骤：
- 在供给位置利用多头同时输送多个零件的步骤，和
- 识别由多头输送的各零件的图像，检测各零件的位置偏移的步骤，
- 和

将各零件的位置偏移与容许值比较的步骤，和

如果用多头输送的所有零件的位置偏移在容许值范围内，则向安装位置成批安装零件的步骤；如果用多头输送的任意零件的位置偏移在容许值范围之外，则向安装位置成批安装容许值范围内的零件，同时对在容许值范围之外的零件的位置进行个别修正，然后向安装位置进行安装

5 的步骤。

6. 根据权利要求 5 所述的安装机器的零件安装方法，其特征在于，在利用所述多头同时输送多个零件的步骤前，设置有在供给位置使预定心装置的互相垂直的两个面与多个零件的两个侧面接触、将多个零件的

10 位置矫正为具有与头间距相同的间距的步骤。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的安装机器的零件安装方法，其特征在于，所述位置偏移，从各零件的重心位置的平均值与各零件的重心位置之差求得。

8. 根据权利要求 7 所述的安装机器的零件安装方法，其特征在于，在由所述多头输送的零件中，在多个零件的重心位置的平均值与这些零件的重心位置之差为容许值范围内的情况下，仅以容许值范围内的各零件的重心位置的平均值部分对多头的头间距进行修正并向安装位置进行成批安装。

15

安装机器及其零件安装方法

5

技术领域

本发明涉及一种安装机器及其零件安装方法，特别是涉及可以实现高速安装的安装机器。

10 背景技术

以前，市场上销售的 X-Y 机械手型的安装机器的情况，是由压花输送带或者压花托盘等具有较低的位置精度的零件供给部 1 个 1 个地吸附零件，在通过图象识别检测零件的位置、姿态后，一边按照检测出的修正量向 X、Y、 θ 轴反馈修正值，一边安装到印刷电路板等上。在这样从供给位置 1 个 1 个地吸附零件，并在进行位置修正后安装到安装位置的方法（逐一方式）中，装置的移动时间长并且安装效率差。

另一方面，也提案有采用将真空吸附零件的多个吸附头以规定间距设置为多头形式，从供给位置吸附多个零件安装到安装位置的多头型的安装机器。

20 图 1 中表示了具有 4 个吸附头的多头型的安装机器的动作。

首先同时吸附布置在供给位置的 4 个零件（步骤 S1），使多头保持吸附的状态向摄像装置方向移动（步骤 S2）。在这里拍摄零件的图象，进行图象识别（步骤 S3）。通过图象识别，计算各零件的 X、Y、 θ 轴的位置修正量。然后，使多头向安装位置方向移动（步骤 S4），一边修正第 1 个头的 X、Y、 θ 轴的位置一边向安装位置安装零件（步骤 S5），然后，第 2~第 4 个头也一边修正其 X、Y、 θ 轴的位置一边顺序向安装位置安装零件（步骤 S6~S8）。然后，再次使多头向供给位置移动，反复进行同样的动作。

在上述的多头型安装机器的情况下，与逐一方式的安装机器相比，

能够缩短移动时间，但是由于多头中的每1个输送头都一边进行X、Y、 θ 轴的修正一边进行安装，所以安装时间大体上随头数成比例增加，安装效率并未有大的改善。

可是，在印刷电路板等上安装零件的情况下，如果安装一侧的安装间距为头间距的公约数，且能够确保规定的精度，则有时可以容许少许位置偏移。但是，因为在以前的多头型的安装方式中，通常是1个1个修正零件的位置，所以不能缩短安装时间。

本发明的目的在于提供一种缩短各输送头的安装时间，可进行整体高速安装的安装机器及其零件安装方法。

10

发明内容

上述目的可通过本发明第1种实施方式以及本发明第5种实施方式的安装机器及其零件安装方法实现。

本发明第1种实施方式的安装机器，其特征在于，配置有将输送零件的多个输送头以规定的间距设置、具有使各个输送头分别上下升降的Z轴动作机构的多头，和使多头至少在供给位置和安装位置之间沿X、Y轴方向动作的动作机构，和对利用多头从供给位置输送的多个零件进行拍摄的装置，和识别所述拍摄的各零件的图象并检测各零件的位置偏移的装置，和将各零件的位置偏移与容许值比较、如果所有零件的位置偏移在容许值范围内则将零件成批安装到安装位置、如果任意零件的位置偏移在容许值范围之外则将容许值范围内的零件成批安装到安装位置、同时将容许值范围之外的零件的位置进行个别修正然后安装到零件安装位置的控制多头的装置。

本发明第5种实施方式的安装机器的零件安装方法，该安装机器配置有将输送零件的多个输送头以规定间距设置的多头，该零件安装方法包括以下步骤：在供给位置利用多头同时输送多个零件的步骤，和识别由多头输送的各零件的图像、检测各零件的位置偏移的步骤，和将各零件的位置偏移与容许值比较的步骤，和如果由多头输送的所有零件的位置偏移在容许值范围内则将零件成批安装到安装位置的步骤，和如果由

多头输送的任意零件的位置偏移在容许值范围之外则将容许值范围内的零件成批安装到安装位置、同时将容许值范围之外的零件的位置进行个别修正并安装到安装位置的步骤。

基于本发明的安装机器的零件安装方法如下。

5 首先，使多头向供给位置移动，将供给位置上的多个零件同时进行输送。输送多个零件的多头从摄影机等摄像装置的前面通过，在这里识别各零件的图象并计算各零件的位置偏移。作为位置偏移，例如可以从各零件的重心位置和各输送头的中心位置的差或各零件的重心位置和其平均值的差求得。

10 作为供给装置，例如可以是如输送托盘那样的具有以规定的间距收容零件的收容部分的夹具，或者也可以是具有定位机构的装置。总之，使每个零件的间距与多头的头间距大致相同地排列即可。

15 然后，将如上述那样求得的位置偏移与容许值进行比较。该容许值根据使多头向 X、Y 或者 θ 轴方向动作的动作机构的机械误差、处于安装位置的印刷电路板等的安装误差等决定。如果位置偏移在容许值范围内，则将多头输送的多个零件成批安装在安装位置上。并且，本发明限于安装一侧的安装间距为头间距的公约数的情况。

20 另一方面，如果多头输送的任意零件的位置偏移在容许值范围之外，则将在容许值范围内的零件成批安装到安装位置上，同时，将在容许值范围之外的零件的位置进行个别修正并安装到安装位置上。

 为此，由于在本发明中，在多头输送的多个零件的位置偏移少的情况下进行成批安装，所以与以往的逐一安装方式或者用多头型且 1 个 1 个地修正安装的方式相比较，能够缩短安装时间，并能够显著提高安装效率。

25 另外，在供给位置处的零件的间距有偏移的情况下，或者用多头输送零件时产生偏移的情况下，虽然有时任意零件的位置偏移会超出容许值范围，但是即使在这种情况下，由于能够将位置偏移在容许值范围内的零件成批安装，所以与 1 个 1 个修正安装的方式相比较，能够缩短安装时间。

根据本发明第 2 种实施方式, 进而配置有在供给位置使多个零件与
所述头间距大体上一致地排列的装置为好。

也就是说, 通过在利用多头安装之前, 将多个零件与头间距大体上
一致地进行排列, 可减少每个零件之间的位置偏移, 使成批安装变得容
5 易。

根据本发明第 3 和第 6 种实施方式, 作为在供给位置将多个零件与
头间距大体上一致地排列的装置, 可采用具有垂直相交的两个面, 使这
些面和多个零件的两个侧面接触, 将多个零件的位置矫正为与头间距相
同的间距的预定心装置为好。

10 也就是说, 虽然在供给位置, 将每个零件的间距与多头的间距大体
上相同地预先排列, 但是压花输送带或压花托盘等夹具, 其位置精度不
好, 如果就这样输送, 则有时位置偏移大, 难于成批安装。因而, 在供
给位置设置预定心装置, 利用预定心装置把多个零件的位置矫正得与头
15 间距一致。该步骤为矫正零件之间的间距的步骤, 而不是矫正每个零件
的绝对位置。其理由是, 在安装位置修正多头的位置即可消除零件整体
的偏移。如上述的那样利用预定心装置预先矫正零件的间距间隔, 则每
个零件之间的位置偏移小, 容易成批安装。

根据本发明第 7 种实施方式, 位置偏移由各零件的重心位置的平均
值与各零件的重心位置的差求得为好。

20 位置偏移的检测方法可以考虑各种各样的方法, 但是采用重心法,
则可以利用众所周知的软件简单地对偏移量进行计算处理。而且, 如果
从各重心位置与其平均值的差求出偏移量, 那么就检测各零件的相对
偏移, 如果相对偏移小, 则平均值自身的偏移通过修正多头即能够简
单地进行修正, 使修正变得简单。

25 根据本发明第 4 和第 8 种实施方式, 在用多头输送的零件中, 在多
个零件的重心位置的平均值与这些零件的重心位置的差在容许值范围
内的情况下, 仅以容许值范围内的各零件的重心位置的平均值部分对多
头的头间距进行修正并成批安装到安装位置上为好。

也就是说, 在用多头输送的零件中, 在多个零件的位置偏移(重心

位置的平均值与各重心位置的差)在容许值范围内的情况下,虽然也可以将这些多个零件就这样成批安装,但是如果重心位置的平均值与作为目标的安装位置偏离,则一起安装的所有的零件就都从目标位置偏离这么多。因而,如果仅以成批安装的零件的重心位置的平均值部分修正多头的

5 多头的位置并安装,则能够用一次修正动作以较高的精度接近作为目标的安装位置。

根据本发明第6种实施方式的方法,如本发明第4种实施那样,在供给位置预先矫正零件间的间距后再进行为好。也就是说,如果在供给位置消除各零件间的间距偏差后,通过多头的位置修正消除整体的位置

10 偏移量,就能够将所有的零件高精度地安装到目标位置。

附图说明

图1为表示以往的多头型的安装动作流程图。

图2为本发明安装机器的一例的整体立体图。

15 图3为预定心装置的动作说明图。

图4为本发明的零件安装方法的一例的流程图。

图中:W—零件,1—多头,1a~1d—输送头,2—X—Y机械手,5—控制装置,7—预定心台,9—摄像装置,10—安装台。

20 具体实施方式

图2为本发明的安装机器的一例。

该实施例的安装机器,为配置有将4个吸附头1a~1d以固定间距 Ph 设置成一系列的多头1的装置,为使各吸附头1a~1d能够用其前端1个1个吸附零件而与未图示的真空吸引装置连接。在多头1中,内装有使

25 个吸附头1a~1d分别在上下方向(Z轴方向)升降的Z轴动作机构(未图示),和使4个吸附头1a~1d分别在旋转方向(θ 轴方向)旋转的 θ 轴动作机构(未图示)。

多头1搭载在XY机械手2上。即XY机械手2配置着Y轴动作机构3以及X轴动作机构4,多头1可在Y轴方向上移动地由Y轴动作机

构 3 支撑, Y 轴动作机构 3 可在 X 轴方向上移动地由 X 轴动作机构 4 支撑。因此, 多头 1 可向 X-Y 方向的任意位置移动。上述 Z 轴动作机构、 θ 轴动作机构、Y 轴动作机构 3 以及 X 轴动作机构 4 通过计算机等控制装置 5 控制。

5 6 为压花输送带, 可沿箭头方向间歇输送。在输送带 6 的压花部分 6a 中 1 个 1 个地收容零件 W。并且, 作为供给零件的装置, 并不限于输送带 6。

 7 为预定心台, 从输送带 6 的压花部分 6a 吸取的 4 个零件 W 被搬运到该台 7 上。在台 7 上, 如图 3 所示, 在水平方向上自由滑动地设置着
10 由 4 个凹部 8a 以固定间距 P1 形成的定位用平板 8。在凹部 8a 的内表面, 形成有与各零件 W 的 2 个侧面接触的垂直相交的 2 个面 8a1、8a2。上述凹部 8a 的间距 P1 与吸附头 1a~1d 的头间距 Ph 相等。图 3 (a) 表示在台 7 上、且在平板 8 的凹部 8a 内放置了零件 W 的状态, 这时零件 W 之间的 Y 轴方向的间距 P2 不固定, 在 X 轴方向上也产生偏移。这里, 如
15 果使平板 8 向箭头 K 方向滑动, 使 4 个零件 W 与平板 8 的凹部 8a 的呈直角的 2 个面 8a1、8a2 接触, 则如图 3 (b) 那样 4 个零件 W 的 Y 轴方向的间距 P1 与头间距 Ph 相等, 并且也消除了 X 轴方向的偏移。而且也同时消除了 θ 轴方向的偏移。使平板 8 滑动的动作机构由控制装置 5 控制。

20 9 为对吸附头 1a~1d 吸附的零件 W 1 个 1 个地进行拍摄的 CCD 摄影机等摄像装置。由摄像装置 9 拍摄的数据被送至控制装置 5, 使其运算各零件 W 的重心位置 (X、Y 坐标)。

 10 为安装台, 印刷电路板 11 以固定位置被保持在该安装台 10 上。安装在印刷电路板 11 上的零件 W 的安装间距 Pm, 被设定为多头 1 的头
25 间距 Ph 的公约数。

 下面, 就上述构造的安装机器的动作, 即从输送带 6 取出零件 W、在预定心台 7 处对准位置后摄像、安装在印刷电路板 11 上的步骤, 参照图 4 进行说明。

 首先, 将多头 1 移动至输送带 6 上方, 从输送带 6 上吸附 4 个零件

W (步骤 S10)。吸附后, 移动到预定心台 7 上 (步骤 S11)。在预定心台 7 上将 4 个零件 W 移动到平板 8 的凹部 8a 内。这里, 如图 3 所示的那样使平板 8 向斜方向滑动, 进行与 4 个零件 W 对位 (步骤 S12)。也就是说, 使 4 个零件 W 相互的间距 P1 与头间距 Ph 一致。并且, 对位动作可以以
5 停止吸附头 1a~1d 的真空吸附、将零件 W 放置在预定心台 7 上的状态进行, 也可以保持着零件 W 的吸附状态进行。

在上述说明中, 虽然用多头 1 从输送带 6 吸取 4 个零件 W 并运至预定心台 7 上, 但是也可以采用与多头 1 不同的搬运手段。

将相互间距与头间距 Ph 相等的 4 个零件 W 用多头 1 吸附并向摄像
10 装置 9 的方向移动 (步骤 S13), 在摄像装置 9 上方 1 个 1 个地拍摄各零件 W 的图象 (步骤 S14)。拍摄数据被送至控制装置 5, 分别求得 4 个零件 W 的重心位置 (X、Y 坐标位置) (步骤 S15)。从这些重心位置求出其平均值 (步骤 S16), 求出平均值和 4 个零件的重心位置的差 (偏移量) (步骤 S17)。

15 例如, 若 4 个零件 W 的重心位置分别为 (X_1, Y_1) 、 (X_2, Y_2) 、 (X_3, Y_3) 、 (X_4, Y_4) , 则平均值 (X_0, Y_0) 由下式求出。

$$(X_0, Y_0) = \left(\frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{4}, \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4} \right)$$

20

因此, 各零件的偏移量如下式所示。

$$(X_0 - X_1, Y_0 - Y_1)$$

$$(X_0 - X_2, Y_0 - Y_2)$$

$$(X_0 - X_3, Y_0 - Y_3)$$

25

$$(X_0 - X_4, Y_0 - Y_4)$$

将如上述那样求得的差 (偏移量) 和容许值进行比较 (步骤 S18)。该容许值根据 Y 轴动作机构 3、X 轴动作机构 4 的动作误差, 头间距 Ph 的尺寸误差, 安装的印刷电路板 11 的容许误差等决定。

如果所有 4 个零件的偏移量均在容许值范围内, 则仅以平均值 $(X_0,$

Y_0) 和目标值 (X_r 、 Y_r) 的差的部分修正多头 1 的位置, 并将 4 个零件 W 成批安装到印刷电路板 11 的目标位置上 (步骤 S19)。由于在步骤 S12 中一定程度地确保了 4 个零件 W 相对位置的水平精度, 所以仅修正多头 1 的位置即可保障 4 个零件 W 的位置精度, 并成批进行安装。

- 5 如果任意零件 W 的偏移量在容许值范围之外, 则将最偏离平均值 (X_0 、 Y_0) 的零件 W 除外 (步骤 S20), 求出剩下的 3 个零件 W 的重心位置的平均值 (步骤 S21)。然后, 求出平均值和 3 个零件的重心位置的差 (偏移量) (步骤 S22)。然后, 将求出的偏移量和容许值进行比较 (步骤 S23), 如果 3 个零件 W 的偏移量在容许值范围内, 则仅以其平均值和目标值 (X_r 、 Y_r) 的差的部分修正多头 1 的位置, 并将 3 个零件 W 成批
10 安装到印刷电路板 11 的目标位置上 (步骤 S24)。然后, 对于被除外的零件 W, 使多头 1 的各个头沿 X、Y 方向移动, 单独修正位置并安装 (步骤 S25)。

- 如果在步骤 S23 的判定中, 3 个零件的任意零件的偏移量在容许值
15 范围之外, 则进行与步骤 S20~步骤 S25 同样的处理即可。

- 只要在预定心台 7 处的对位 (步骤 S12) 具有所规定的精度, 就几乎没有在步骤 S18 的判定中任意零件 W 的偏移量在容许值范围之外的情况, 一般能够将所有 4 个零件进行成批安装。换言之, 在进行步骤 S20 以后的处理, 是在预定心台 7 处的对位不充分的情况, 或者由于某种原
20 因导致在多头 1 移动过程中产生位置偏移的情况。

因此, 和以前的逐一安装方式或多头型且 1 个 1 个进行修正安装的方式相比较, 能够显著提高操作效率。

- 虽然上述实施例中, 在吸附多个零件的步骤前, 利用预定心装置将
25 零件间距矫正为与头间距相同的间距, 但是如果使用具有预先规定的间距精度的夹具 (例如输送托盘) 作为供给零件的手段, 那么也可以省略利用预定心装置进行的零件间距的矫正 (对位) 操作。而且, 也可以使输送托盘以传送带状流动, 并在输送托盘上排列零件的同时, 利用多头将排列的多个零件向安装台的方向输送。

上述实施例中, 对于各零件 W 的旋转方向 (θ 轴) 的位置修正, 省

略了其说明。这是因为由于旋转方向的位置能够在预定心台 7 上以一定程度确保其精度，即使不进行 θ 轴的修正也可以。

但是，在由于多头 1 在移动过程中的振动等而产生零件 W 在 θ 轴的偏移的情况下，也可以利用图象识别检测出来，通过使各个头 1a~1d 旋转来修正 θ 轴的偏移。

虽然上述实施例中，使用吸附头作为输送零件的输送头，但是也可以是抓住零件进行输送的手抓手。

由上述的说明可明确地看到，根据本发明第 1、5 种实施方式的安装机器，由于在多头输送的多个零件的位置偏移在容许值范围内的情况下进行成批安装，所以与以往的逐一安装方式、或者多头型且 1 个 1 个进行修正安装的方式相比较，能够缩短安装时间，并能够显著提高安装效率。

而且，即使在由多头输送的任意零件的位置偏移在容许值范围之外的情况下，由于能够将位置偏移在容许值范围内的零件进行成批安装，与 1 个 1 个地修正安装的方式相比较也能够缩短安装时间。

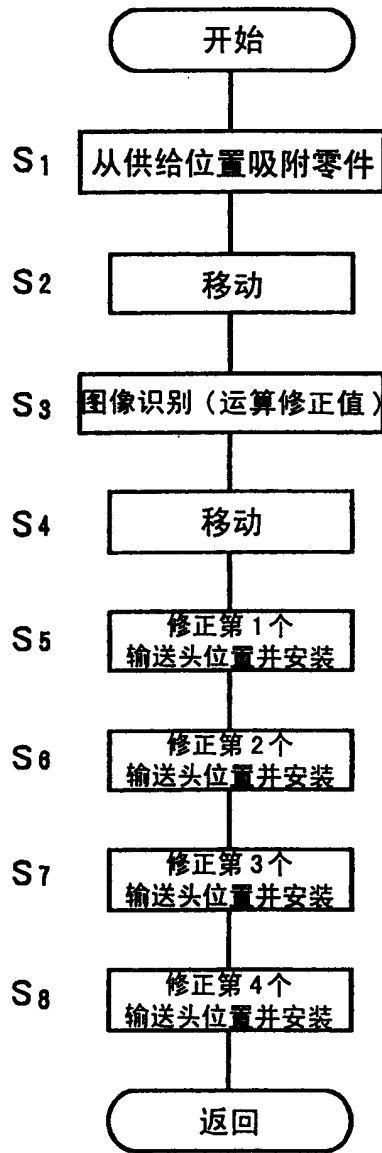


图 1

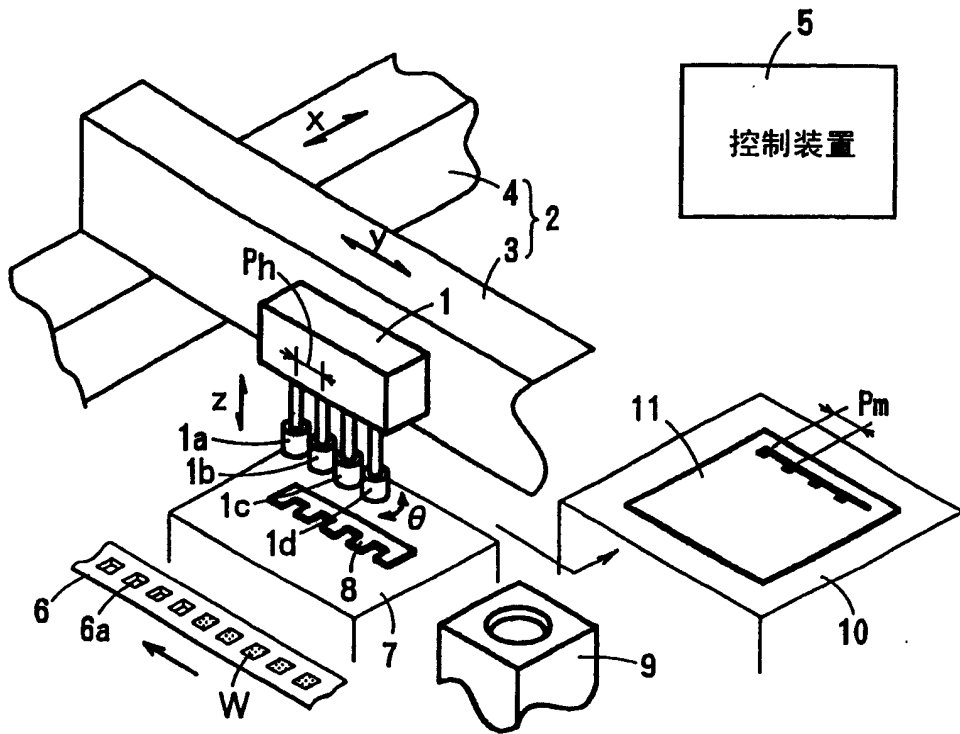


图 2

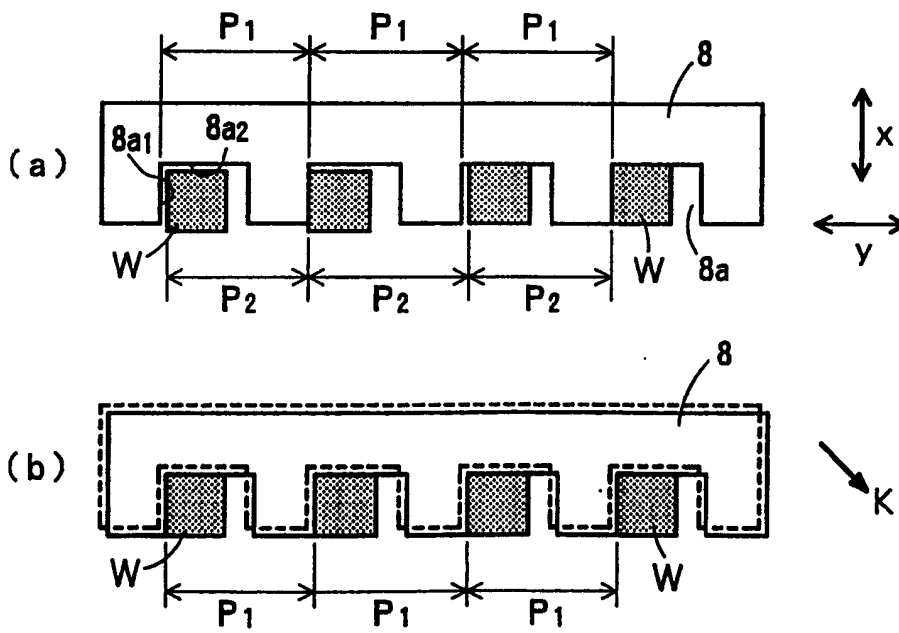


图 3

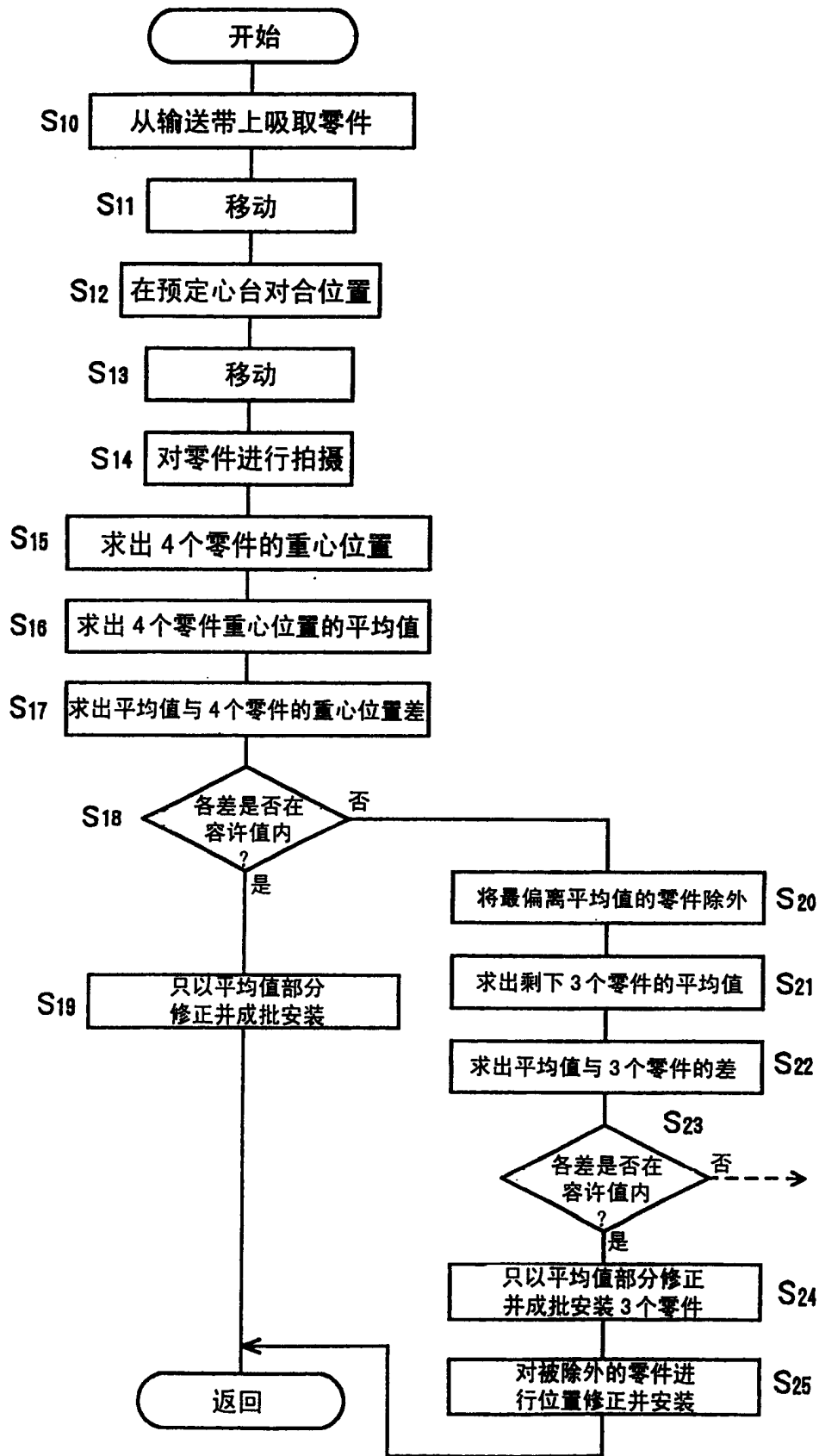


图 4