(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101175395 B
(45)授权公告日 2012.02.29

(21)申请号 200710163775.0
(22)申请日 2007.11.01
(30)优先权数据
2006-298262 2006.11.01 JP
(73)专利权人 JUKI 株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 栗野元一郎
(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 何立波 张天舒
(51)Int.Cl.
H05K 13/04(2006.01)
(56)对比文件
CN 1489060 A,2004.04.14,
JP 2004303029 A,2004.10.28,
审查员 程小梅

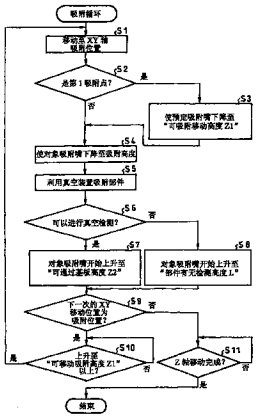
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54)发明名称

表面安装装置

(57)摘要

本发明使表面安装装置中连续部件吸附动作高效化，实现部件安装动作高速化。在具有安装在搭载头上的多个吸附嘴的表面安装装置中，将由XY轴驱动单元使搭载头移动时的吸附嘴的高度，设定为不与送料器接触的第1高度、和不与存在于吸附区域和基板之间及基板上的障碍物接触的第2高度，在由多个吸附嘴顺次连续吸附部件时，进行控制以使得将全部吸附嘴保持在第2高度而使上述搭载头向吸附区域的上方移动后(S1、S2)，使预定吸附的全部吸附嘴下降至上述第1高度(S3)，在使对象吸附嘴从该第1高度下降而吸附部件后上升时(S4～S8)，在判定该吸附部件超过上述第1高度的时刻，使上述搭载头移动至下一次吸附位置(S9、S10、S1)。



CN 101175395 B

1. 一种表面安装装置，其具有；

XY 轴驱动单元，其使搭载头在平面方向上移动；多个吸附嘴，其安装在该搭载头上，利用 Z 轴驱动单元而可以升降移动；以及多个送料器，其向吸附区域供给部件，

在使上述搭载头向上述吸附区域的上方移动，利用与上述吸附区域的吸附位置一致的对象吸附嘴吸附部件后，使该搭载头向基板上移动而搭载被吸附的部件，其中，上述对象吸附嘴是上述多个吸附嘴中的任一个吸附嘴，

其特征在于，具有：

存储器，其存储第 1 高度和第 2 高度，该第 1 高度是在利用上述 XY 轴驱动单元使搭载头移动时的吸附嘴高度之中不与送料器接触的高度，该第 2 高度是不与存在于吸附区域和基板之间以及基板上的障碍物接触的高度；以及

控制单元，其进行下述控制，即，在由多个吸附嘴顺次连续吸附部件的情况下，将全部吸附嘴保持在第 2 高度而使上述搭载头向吸附区域的上方移动之后，使预定进行吸附的全部吸附嘴下降至上述第 1 高度，在使对象吸附嘴从该第 1 高度下降而吸附部件并使其上升时，在判定该被吸附的部件超过上述第 1 高度的时刻，使上述搭载头移动至下一次的吸附位置。

2. 根据权利要求 1 所述的表面安装装置，其特征在于，

上述表面安装装置还具有部件有无检测传感器，其分别检测上述多个吸附嘴上是否吸附有部件，

上述控制单元进行下述控制，即，根据该部件有无检测传感器的检测结果，针对每个送料器计数所产生的吸附错误，在从错误发生率超过基准值的送料器连续吸附部件时，在利用上述部件有无检测传感器确认了被吸附的部件的存在之后，利用上述吸附嘴使搭载头移动至下一次的吸附位置。

表面安装装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种表面安装装置，其进行从部件吸附至搭载到基板上的安装动作。

背景技术

[0002] 当前，在利用 XY 轴驱动单元而可以移动的搭载头上，安装通过 Z 轴驱动单元而能够独立地上下移动的多个吸附嘴的表面安装装置中，为了使吸附嘴前端（或吸附部件）不接触已搭载在基板上的部件等，需要在开始在 XY 方向上移动时，使所有吸附嘴上升至不与已经搭载或最大高度的部件、或者表面安装装置上的照相机单元等障碍物接触的高度，在 XY 移动完成结束后，使吸附对象或搭载对象的吸附嘴下降。

[0003] 为了实现上述动作，如专利文献 1 所示，已知一种装置，其存储位于部件供给装置和电路基板之间的障碍物的位置和高度，在通过障碍物的同时使吸附嘴下降，由此缩短吸附嘴的移动时间。

[0004] 专利文献 1 :特开 2004-303029 号公报

发明内容

[0005] 但是，根据上述专利文献 1 所提出的技术，由于为了存储所有障碍物的位置和高度，不仅需要很大的数据量，而且在进行机械改造、或安装新单元的情况下，必须追加登录新单元等的位置和高度，所以产生无法柔性对应追加、变更的问题。

[0006] 本发明为了解决上述现有的问题点，其课题在于，提供一种表面安装装置，其实现部件安装动作的高速化，而无需存储基板上的安装部件等全部障碍物的平面方向位置和高度。

[0007] 本发明的表面安装装置，具有 :XY 轴驱动单元 (6、7)，其使搭载头 (5) 在平面方向上移动 ;多个吸附嘴 (8)，其安装在该搭载头上，利用 Z 轴驱动单元而可以升降移动 ;以及多个送料器 (4)，其向吸附区域供给部件，在使上述搭载头向上述吸附区域的上方移动，利用对象吸附嘴吸附部件后，使该搭载头向基板上移动而搭载吸附部件，其特征在于，具有 :存储器，其存储第 1 高度和第 2 高度，该第 1 高度是在利用上述 XY 轴驱动单元使搭载头移动时的吸附嘴高度之中不与送料器接触的高度，该第 2 高度是不与存在于吸附区域和基板之间以及基板上的障碍物接触的高度 ;以及控制单元，其进行下述控制，即，在由多个吸附嘴顺次连续吸附部件的情况下，将全部吸附嘴保持在第 2 高度而使上述搭载头向吸附区域的上方移动之后，使预定进行吸附的全部吸附嘴下降至上述第 1 高度，在使对象吸附嘴从该第 1 高度下降而吸附部件并使其上升时，在判定该吸附部件超过上述第 1 高度的时刻，使上述搭载头移动至下一次的吸附位置，从而，解决上述问题。

[0008] 在本发明中，也可以设置部件有无检测传感器，其分别检测上述多个吸附嘴是否吸附有部件，上述控制单元进行下述控制，即，根据该部件有无检测传感器的检测结果，针对每个送料器计数所产生的吸附错误，在从错误发生率超过基准值的进料器连续吸附部件时，在利用上述部件有无检测传感器确认了吸附部件的存在之后，利用上述吸附嘴使搭载

头移动至下一次的吸附位置。

[0009] 发明的效果

[0010] 在由表面安装装置在基板上搭载部件时，通过 XY 轴驱动单元使搭载头进行 XY 移动的动作中，根据其目的存在 4 种移动模式，即“吸附位置→吸附位置”、“吸附位置→搭载位置”、“搭载位置→搭载位置”、“搭载位置→吸附位置”。在包括搭载位置的移动模式的情况下，必须通过 Z 轴驱动单元使吸附嘴上升至吸附嘴（或吸附部件）不与被搭载的部件接触的高度，以可以使搭载头通过基板上方。

[0011] 但是，由于在使搭载头进行“吸附位置→吸附位置”的 XY 移动的情况下，其不通过基板上方，所以可知，仅使吸附嘴利用 Z 轴驱动单元上升至不与送料器接触的高度，就能够进行搭载头的 XY 移动。

[0012] 本发明就是基于上述情况而提出的，根据本发明，在将安装多个吸附嘴的搭载头利用 XY 轴驱动单元进行“吸附位置→吸附位置”的 XY 移动，利用各吸附嘴顺次吸附部件即进行连续吸附时，通过将吸附嘴的 Z 轴方向高度的条件设为不与送料器接触的高度，能够提高连续吸附动作的作业效率，进而实现在基板上搭载部件的安装动作的高速化。

附图说明

[0013] 图 1 是表示本发明所涉及的实施方式 1 的表面安装装置的外观的概略俯视图。

[0014] 图 2 是表示上述表面安装装置所具有的搭载头的概要的正视图。

[0015] 图 3 是表示上述表面安装装置所具有的控制系统的概要的框图。

[0016] 图 4 是表示使吸附嘴上下移动的 Z 方向的目标坐标的位置关系的图。

[0017] 图 5 是表示由实施方式 1 进行的连续吸附动作的次序的流程图。

[0018] 图 6 是表示重试率监视次序的流程图。

[0019] 图 7 是表示由实施方式 2 进行的部件有无确认模式的动作次序的流程图。

具体实施方式

[0020] 下面，参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0021] 图 1 是表示本发明所涉及的实施方式 1 适用的表面安装装置的概要的俯视图。

[0022] 在该表面安装装置 1 中，可以利用基板搬运装置 2 搬运印刷基板 3，定位在图示的位置上。另外，在该表面安装装置 1 中，在图中上下位置上分别设置由多列构成的带式送料器 4，利用吸附嘴 8 吸附供给到这些送料器 4 上的部件，该吸附嘴 8 安装在搭载头 5 上，利用由 X 轴线性电动机 7 和左右的 Y 轴线性电动机 6 组成的 XY 轴驱动单元，在 XY 方向上移动而定位，在由该吸附嘴 8 吸附后，使该搭载头 5 移动至上述印刷基板 3 上，向该基板 3 进行搭载。

[0023] 在图 2 中，放大显示本实施方式所采用的搭载头 5 的概要。在该搭载头 5 上沿 X 方向排列的多个（在本例中为 4 个）吸附嘴 8，可以分别利用独立地进行驱动的 Z 轴驱动单元（未图示）而上下移动，同时可以利用未图示的真空装置吸附部件。

[0024] 另外，在安装在该搭载头 5 上的多个吸附嘴 8 上，设置压力式传感器和光学式传感器这 2 种部件有无检测传感器，以用于检测每个吸附嘴上是否吸附部件。

[0025] 压力式传感器 9 如图 2 所示，设置在与每个吸附嘴连结的、用于向前端供给负压的

真空用管道 9A 之前。另外，光学式传感器 10 是由激光投射部 10A 和感光部 10B 组合而形成的激光传感器，激光投射部 10A 和感光部 10B 将各吸附嘴 8 夹在中间，并相对配置在上述搭载头 5 上。

[0026] 由压力式传感器 9 进行的吸附部件的检测，由于可以根据吸附前后的差压进行，所以可以在刚吸附之后的短时间内进行，但在由光学式传感器 10 进行的情况下，需要利用 Z 轴驱动单元使吸附嘴从送料器 4 的吸附高度，上升至搭载头上的具有投射部和感光部 10A、10B 的传感器高度 L。因此，通常因吸附嘴内径较小而无法根据吸附前后的差压检测有无吸附部件的小径吸附嘴由光学式传感器 10 检测，其他吸附嘴 8 由压力式传感器 9 检测。

[0027] 在图 3 中，表示具有本实施方式的表面安装装置的控制系统的概要。

[0028] 该控制系统具有 CPU 20，该 CPU 20 执行用于控制部件安装动作的各种运算，在该 CPU 20 上，分别经由总线连接 I/O 控制单元 21、激光传感器控制插件 22、轴控制插件 23、图像处理插件 24 等各子部件，同时与显示运算结果等的显示器 25、保存控制程序或控制数据等的 HDD（硬盘驱动器）26 连接。另外，与键盘或联机设备 (online) 等输入单元 3 1 和存储输入的各数据的存储器 32 连接，该输入单元 31 输入后述的光学式传感器高度 L，同时输入吸附高度（部件高度）Z0、不与送料器接触的第 1 高度（可吸附移动高度）Z1、以及不与存在于吸附区域和基板之间及基板上的部件等障碍物接触的第 2 高度（可通过基板高度）Z2 等的数据。

[0029] 另外，上述 I/O 控制单元 21 与压力式传感器 9 或真空用电磁阀等致动器 27 连接，另外，激光传感器控制插件 22 与激光传感器 10 连接，轴控制插件 23 与伺服放大器 28 连接，该伺服放大器 28 用于驱动构成上述 XYZ 轴的各线性电动机（轴驱动单元）的伺服电动机 29，图形处理部件 24 与 CCD 照相机 30 连接。

[0030] 在本实施方式中，在该控制系统中，针对使上述搭载头 5 进行 XY 移动时的吸附嘴 8 的高度，利用输入单元 31，如图 4 所示，与光学式传感器高度 L 一起，设定吸附高度（部件高度）Z0、不与送料器接触的第 1 高度（可吸附移动高度）Z1、以及不与存在于吸附区域和基板之间及基板上的部件等障碍物接触的第 2 高度（可通过基板高度）Z2，存储在存储器 32 中。

[0031] 并且，在由多个吸附嘴 8 连续吸附部件的情况下，首先在将全部吸附嘴 8 保持在第 2 高度的状态下，使上述搭载头 5 向位于送料器 4 的基板侧前端的吸附区域 4A 的上方移动，之后使预定进行吸附的全部吸附嘴 8 下降至上述第 1 高度 Z1。

[0032] 然后，使对象吸附嘴 8 上升，在判定此时吸附部件超过第 1 高度 Z1 的时刻，进行使上述搭载头 5 移动至下一吸附位置的控制。另外，XYZ 各轴方向的位置，由内置于对应的各驱动单元中的编码器（未图示）的输出确定。

[0033] 下面，以由上述多个吸附嘴进行连续吸附的吸附循环为例，参照图 5 的流程图说明本实施方式的作用。

[0034] 首先，利用 XY 线性电动机 6、7 使搭载头 5 移动，使其从上一次吸附循环中吸附的部件在基板 3 上的最后搭载点，移动至在下一次吸附循环中最开始吸附部件的送料器的第 1 吸附点（步骤 S1、S2）。在该移动中，全部吸附嘴 8 的 Z 轴高度，为比基板 3 上的最大部件高度更靠上方的可通过基板高度（第 2 高度）Z2。

[0035] 在利用 XY 线性电动机 6、7 使搭载头 5 移动至第 1 吸附点的动作完成后（在步骤

S2 中为“是”），使最先进行吸附的对象吸附嘴的 Z 轴高度，从可通过基板高度 Z2 下降至吸附高度 Z0，但此时首先检索在这次吸附循环中预定进行部件吸附的预定吸附嘴，使全部预定吸附嘴同时下降至不与送料器 4 接触的可吸附移动高度（第 1 高度）Z1（步骤 S3）。

[0036] 然后，使与吸附区域 4A 的吸附位置一致的对象吸附嘴 8，下降至吸附高度（部件高度）Z0（步骤 S4），利用真空装置进行部件吸附（步骤 S5）。

[0037] 在吸附部件后，使下降至吸附高度的对象吸附嘴 8 上升（以下将此动作称为吸附上升），根据由压力式传感器 9 在上述步骤 5 的部件吸附时检测出的差压，判定是否可以对部件的有无进行真空检测（步骤 S6）。

[0038] 无论该步骤 S6 中的判定如何，都使对象吸附嘴 8 立即开始上升。但是，此时使对象吸附嘴 8 上升的 Z 轴方向的目标坐标，根据其判定结果而不同，在可以进行真空检测的情况下，由于立刻检测，所以朝向可通过基板高度 Z2 而开始上升（步骤 S7）。另一方面，在不可以进行真空检测的情况下，由于需要由光学式传感器 10 实际进行检测，所以开始上升至部件有无检测高度（光学式传感器高度）L（步骤 S8）。

[0039] 对象吸附嘴 8 开始上升后，由于仍剩余预定吸附嘴，所以继续进行下一次部件吸附，即在下一次的 XY 移动位置为吸附位置的情况下（在步骤 S9 中为“是”），由于搭载头 5 不通过基板 3 上方，所以在检测出吸附的部件的下表面通过 Z 轴坐标上的吸附移动高度 Z1 的时刻（在步骤 S10 中为“是”），启动 XY 轴线型电动机 6、7，在对象吸附嘴 8 朝向上述 Z 轴方向的目标坐标而上升的过程中，通过步骤 S1 而使搭载头 5 向下一次的吸附位置移动。由于第 2 次的吸附动作中，对象吸附嘴 8 已经下降至可吸附移动高度 Z1，所以可以在比第 1 次吸附动作更快的时间内使该吸附嘴 8 下降至吸附高度 Z0。从第 3 次吸附动作开始也可以重复同样的动作。

[0040] 这样，在这次的吸附循环中，到达最后一次的吸附上升的情况下（在步骤 S9 中为“否”），下一个 XY 方向的移动坐标为搭载点。由此，由于搭载头 5 通过基板 3 上方，所以仅在该情况下进行等待，直到 Z 轴线性电动机进行的移动到达目标坐标（步骤 S11 中为“是”）。然后，启动 XY 轴线性电动机 6、7，使搭载头 5 向基板 3 上方移动，跳转至搭载动作。

[0041] 根据以上详细叙述的本实施方式，通过将使搭载头 5 进行 XY 移动时的吸附嘴高度，设定为下述 2 种，即限定在吸附区域 4A 内的移动的高度（不与送料器接触的第 1 高度）Z1、和可以整体沿 XY 方向移动的高度（不与最大高度部件接触的第 2 高度）Z2，从而能够减少在吸附时由 Z 轴线性电动机使吸附喷嘴上下移动的时间。其结果，能够提高连续吸附动作的效率，进而能够提高安装动作整体的效率。

[0042] 下面，说明本发明所涉及的实施方式 2。

[0043] 如图 5 所示的由上述实施方式 1 进行的连续吸附动作，具有下述缺点。

[0044] 在上述步骤 S6 中，即使在判定对象吸附嘴 8 无法进行真空检测的情况下，如果下一步是部件吸附，则只要该吸附嘴 8 超过可吸附移动高度 Z1，就使搭载头 5 进行 XY 移动（步骤 8、9、10、1）。

[0045] 这样，在无法进行真空检测的小径吸附嘴时，不确认部件的有无就进行下一次 XY 移动。因此，由于在吸附时会产生部件缺失或吸附错误，所以吸附嘴前端要在移动中到达光学式传感器 10 的高度 L，在这里确认没有部件后，需要再次吸附相同的部件。

[0046] 因此，在需要进行吸附的重试动作的情况下，由 XY 轴线性电动机 6、7 使搭载头 5

进行返回原来吸附位置的动作。由此，在吸附状态较差，频繁产生重试动作的情况下，反而有可能降低搭载效率。这种吸附状态恶化多数情况下是由部件或送料器引起的。

[0047] 所以，在本实施方式中，作为其应对而设置下述构造，即，对每个送料器监视重试率（错误发生率），仅对于重试率高的送料器，改变次序，在刚吸附之后不使搭载头 5 进行 XY 移动，而是在吸附上升时，在高度 L 由光学式传感器确认部件有无后，开始 XY 移动。

[0048] 图 6 表示监视该重试率的流程图。

[0049] 首先，在 CPU（控制单元）20 中，设定规定计数（例如为 1 00 次）作为进行判定的基准次数，同时将吸附计数和重试计数的各计数值清零（步骤 S21）。然后，在每次执行吸附时，使吸附计数加 1（步骤 S22、S23），如果吸附失败则使重试计数加 1（步骤 S24、S25），重复进行吸附动作直至吸附计数超过规定计数（步骤 S26）。

[0050] 如果超过规定计数，则将重试计数的合计除以目前为止的总计数值，计算规定吸附计数内的重试率（步骤 S27），在超过预先设定的重试率的基准值的情况下（在步骤 S28 中为“是”），设定为以下说明的“部件有无确认模式”，即，由光学式传感器 10 确认部件有无后，开始搭载头 5 的 XY 移动（步骤 S29）。持续该模式直至吸附状态改善。

[0051] 在没有超过的情况下（在步骤 S28 中为“否”），设定为“部件有无省略模式”，即，省略部件确认的处理，按照上述实施方式 1 中图 5 的流程图进行处理（步骤 S30）。

[0052] 图 7 表示在步骤 S29 中设定的“部件有无确认模式”的动作次序。

[0053] 在该流程图中，步骤 S31 ～ S38 与上述图 5 的步骤 S1 ～ S8 相同。

[0054] 在本实施方式中，步骤 S37、S38 之后的吸附次序中具有“部件有无确认模式”的特征。

[0055] 具体地说，在步骤 S37、S38 中使对象吸附嘴开始向 Z 轴方向上升后，不进行搭载头 5 向 XY 方向的移动，而是等待对象吸附嘴 8 沿 Z 方向向各目标坐标移动（上升）完成，即，在对象吸附嘴 8 可以进行真空检测的情况下，移动至可通过基板高度 Z2，在对象吸附嘴 8 不能进行真空检测的情况下，移动至光学式传感器高度 L（步骤 S39）。

[0056] 如果对象吸附嘴 8 到达目标高度，为了慎重起见，在可以进行真空检测的情况下，由压力传感器 9 进行确认（步骤 S40、S41），在不能进行真空检测的情况下，由光学式传感器 10 确认是否实际存在部件（步骤 S40、S42）。

[0057] 在确认部件存在的情况下（在步骤 S43 中为“是”），如果有下一次的部件，则使搭载头 5 向其吸附位置移动，在没有部件的情况下，对相同部件进行吸附重试（在步骤 S43 中为“否”）。由于该吸附重试动作不使搭载头 5 进行 XY 移动，所以直接进行使对象吸附嘴 8 下降的步骤 S34 以后的处理。

[0058] 根据以上详细叙述的本实施方式，通过监视重试率，根据吸附状态切换吸附上升次序，可以对于送料器自动选择最合适的吸附次序，弥补上述实施方式 1 的缺点。另外，对于第 1 及第 2 高度 Z1、Z2，示出的是由输入单元 31 设定并在存储器 32 中存储，但也可以将已有部件的高度的最大值作为默认值，在出厂阶段预先存储在 HDD 26 中，读出上述值而进行设定。

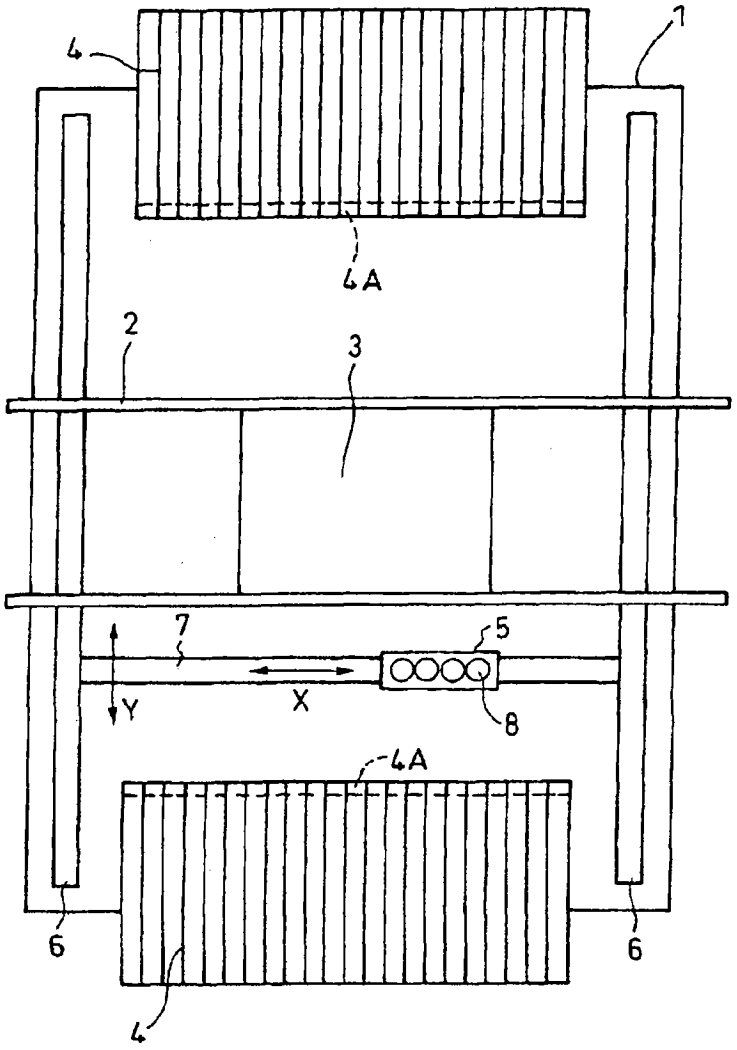


图 1

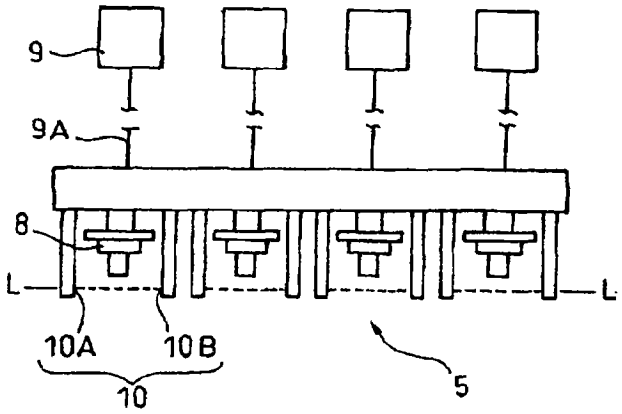


图 2

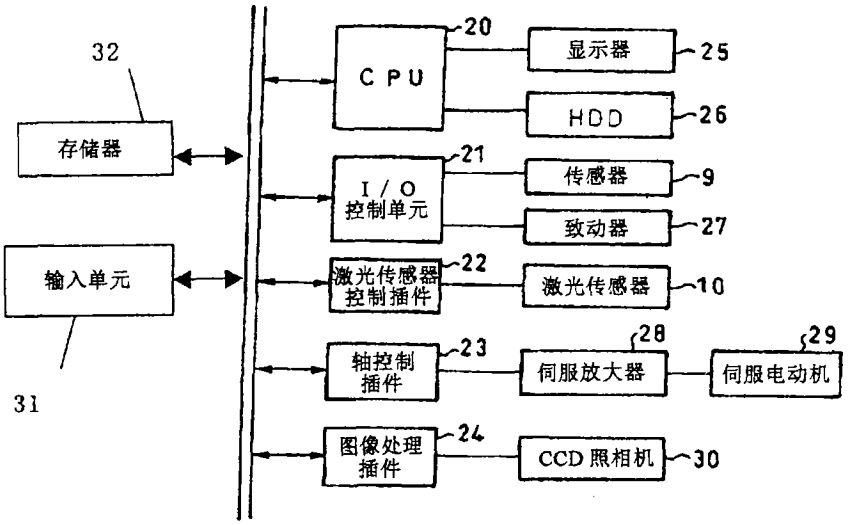

32
存储器
输入单元
31
CPU
20
显示器
25
HDD
26
I/O
控制单元
21
传感器
9
致动器
27
激光传感器
控制插件
22
激光传感器
10
轴控制
插件
23
伺服放大器
28
伺服电动机
29
图像处理
插件
24
CCD 照相机
30

图 3

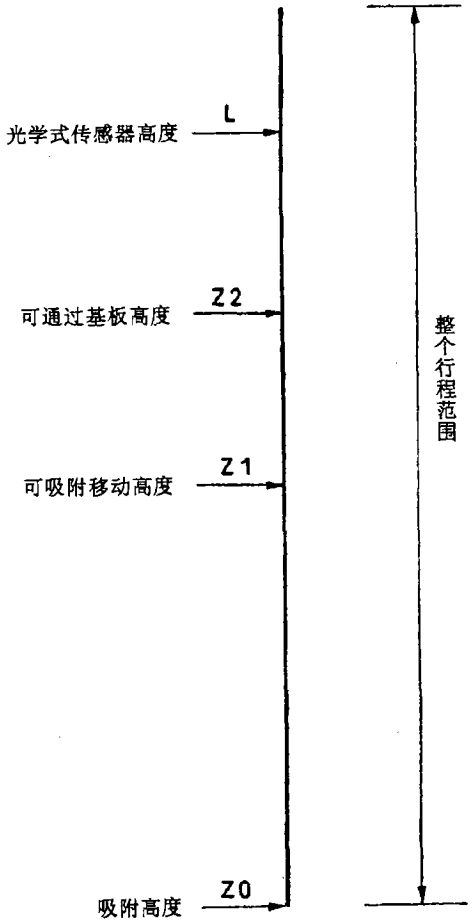

光学式传感器高度
L
可通过基板高度
Z2
可吸附移动高度
Z1
吸附高度
Z0
整个行程范围

图 4

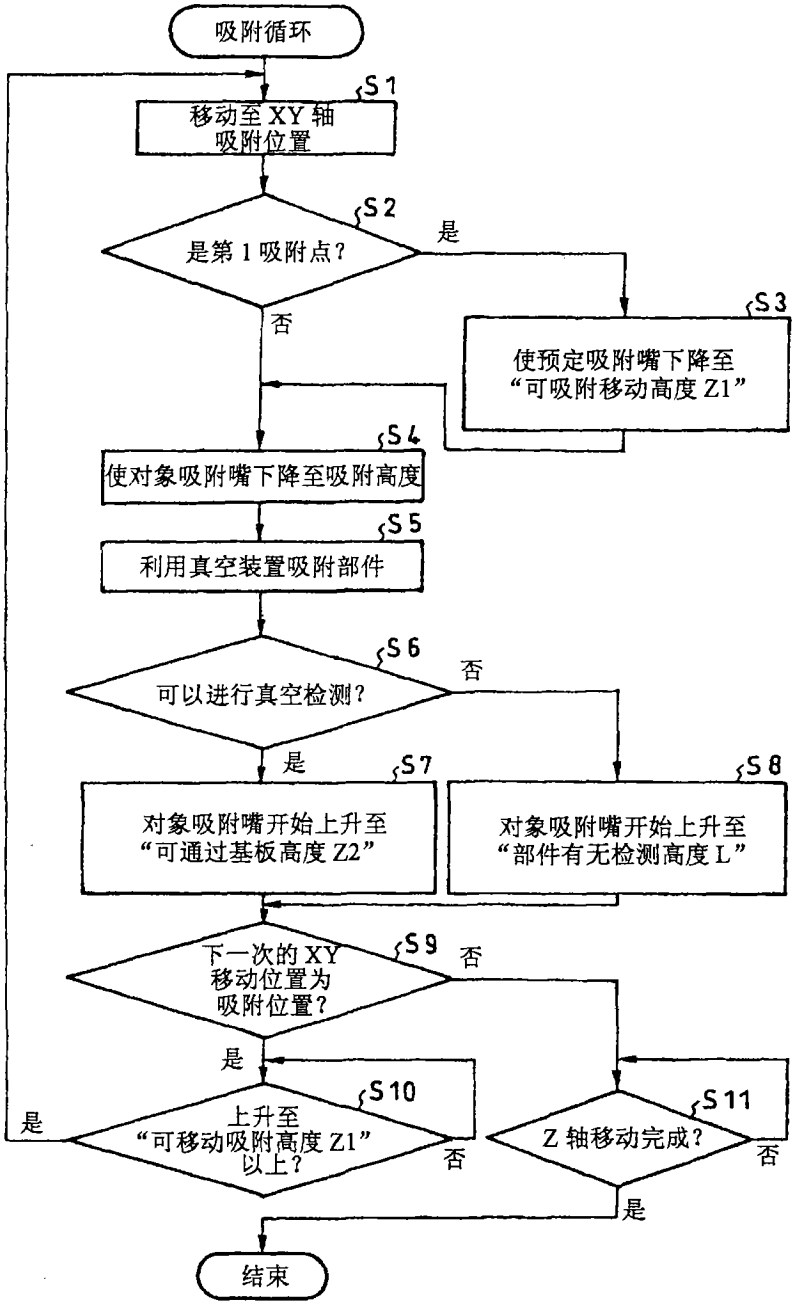

吸附循环
S1
移动至 XY 轴
吸附位置
S2
是第 1 吸附点?
是
否
S3
使预定吸附嘴下降至
“可吸附移动高度 Z1”
S4
使对象吸附嘴下降至吸附高度
S5
利用真空装置吸附部件
S6
可以进行真空检测?
否
是
S7
对象吸附嘴开始上升至
“可通过基板高度 Z2”
S8
对象吸附嘴开始上升至
“部件有无检测高度 L”
S9
下一次的 XY
移动位置为
吸附位置?
否
是
S10
上升至
“可移动吸附高度 Z1”
以上?
是
否
S11
Z 轴移动完成?
否
是
结束

图 5

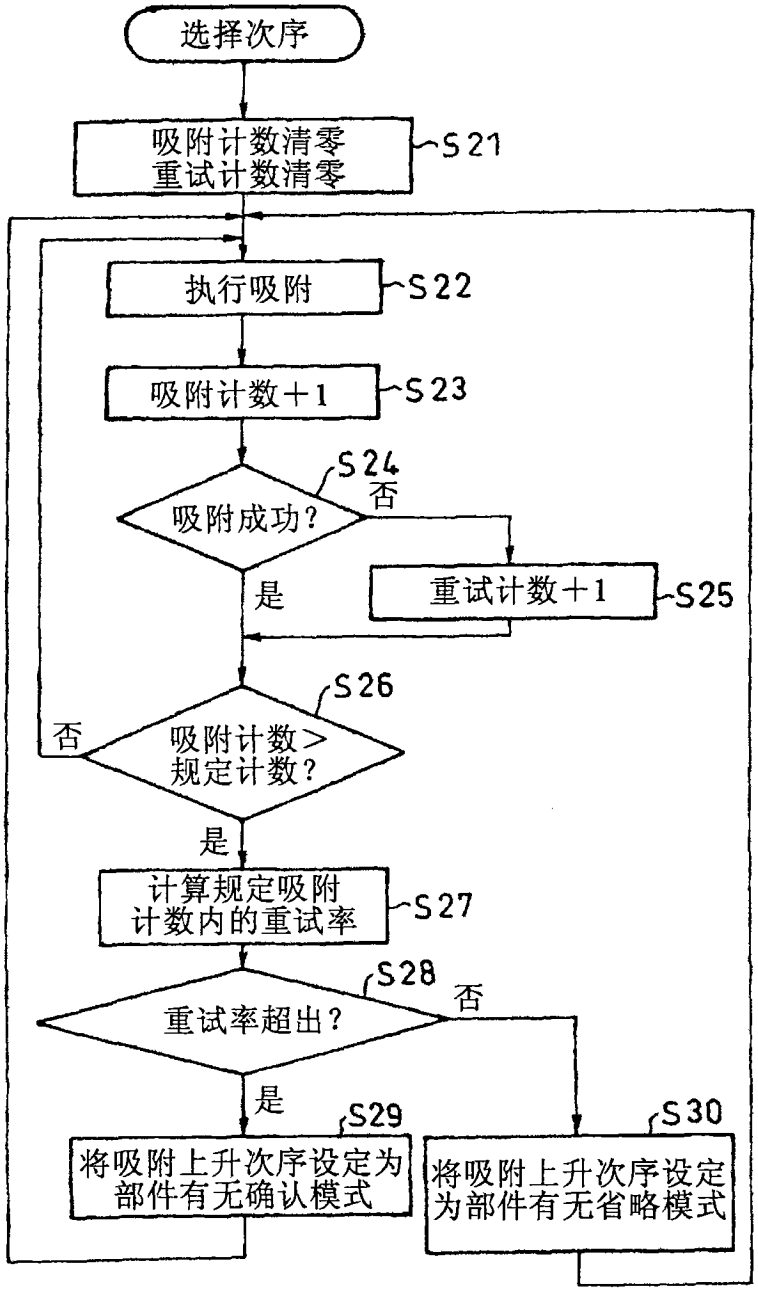

选择次序
吸附计数清零
重试计数清零
S21
执行吸附
S22
吸附计数＋1
S23
S24
吸附成功？
否
是
重试计数＋1
S25
S26
否
吸附计数＞
规定计数？
是
计算规定吸附
计数内的重试率
S27
S28
重试率超出？
否
是
S29
将吸附上升次序设定为
部件有无确认模式
S30
将吸附上升次序设定
为部件有无省略模式

图 6

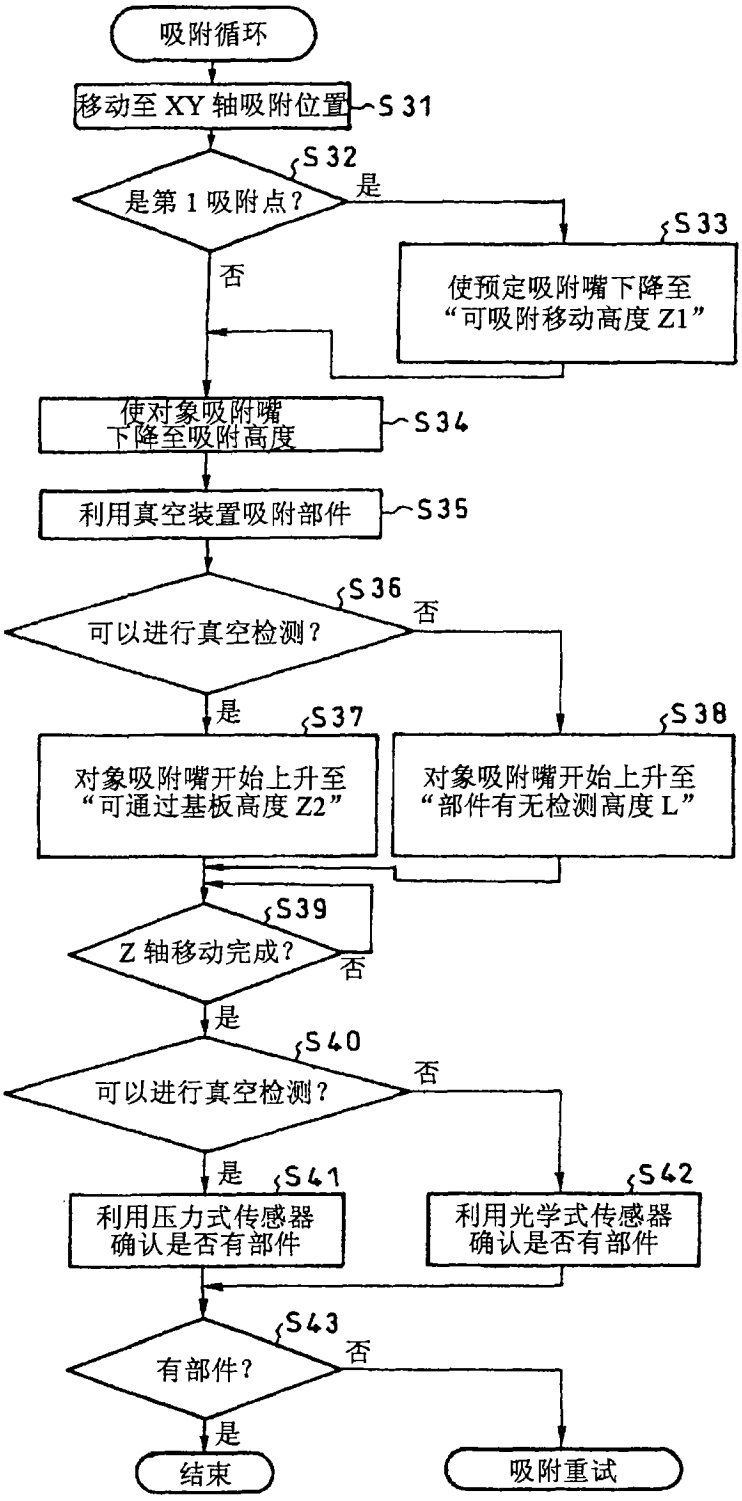

吸附循环
移动至 XY 轴吸附位置
S31
S32
是第 1 吸附点？
是
否
S33
使预定吸附嘴下降至
“可吸附移动高度 Z1”
使对象吸附嘴
下降至吸附高度
S34
利用真空装置吸附部件
S35
S36
可以进行真空检测？
否
是
S37
对象吸附嘴开始上升至
“可通过基板高度 Z2”
S38
对象吸附嘴开始上升至
“部件有无检测高度 L”
S39
Z 轴移动完成？
否
是
S40
可以进行真空检测？
否
是
S41
利用压力式传感器
确认是否有部件
S42
利用光学式传感器
确认是否有部件
S43
有部件？
否
是
结束
吸附重试

图 7