

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1942093 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200610139908. 6

CN 1130115 C, 2003. 12. 03, 全文.

(22) 申请日 2006. 09. 26

US 5339248 A, 1994. 08. 16, 全文.

(30) 优先权数据

US 20040168310 A1, 2004. 09. 02, 全文.

287152/05 2005. 09. 30 JP

JP 特开 2001-156498 A, 2001. 06. 08, 全文.

审查员 丁文勃

(73) 专利权人 株式会社日立高新技术仪器

地址 日本群馬县

(72) 发明人 家泉一义 龟田真希夫 福岛吉晴

柏谷尚克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陶凤波

(51) Int. Cl.

H05K 13/04 (2006. 01)

H05K 13/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 20020069525 A1, 2002. 06. 13, 全文.

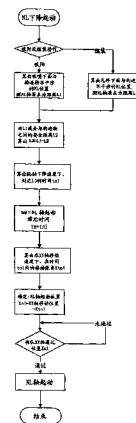
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 12 页

(54) 发明名称

电子元件组装装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电子元件组装装置, 基于吸附嘴的升降机构或水平轴的起滞, 使吸附嘴的升降及水平方向的移动的同时进行尽量提早开始, 从而尽量地缩短每个电子元件的安装时间。当吸附嘴 (15) 下降时, CPU (90) 根据 RAM (92) 中存储的使吸附嘴 (15) 升降的吸嘴升降电动机 (51) 的起滞时间即从 CPU (90) 发出吸嘴升降电动机 (51) 的运转信号之后至吸嘴升降电动机 (51) 实际开始运转的时间 (NL 轴起滞) tZ 和吸附嘴 (15) 开始下降后, 在该下降速度下达到距离 $L3$ 的时间 $tn1$, 确定吸附嘴 (15) 移动中的下降开始位置, 因此, 尽量提早组装头 (16) 移动中即吸附嘴 (15) 移动中的吸附嘴 (15) 的下降开始时刻。



1. 一种电子元件自动组装装置,其具有供给电子元件的元件供给单元;沿 X 方向及 Y 方向移动的水平轴;随着该水平轴的移动而沿水平方向移动并且可通过升降机构的动作而升降的吸附嘴,通过组装头上设置的吸附嘴将由所述元件供给单元供给的电子元件吸附,并通过所述吸附嘴的升降及所述水平轴的移动而组装于印制电路板上,其特征在于,

具有存储装置和控制装置,其中,所述存储装置存储所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据;所述控制装置在将从所述元件供给单元供给的电子元件通过所述吸附嘴吸附后或者在将所述电子元件安装于所述印制电路板上后,所述吸附嘴上升时,根据所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据,计算出所述吸附嘴吸附的电子元件或所述吸附嘴的下面与所述元件供给单元的构造物或所述印制电路板上的电子元件不发生干涉的所述吸附嘴的避免干涉位置,并计算出该避免干涉位置与所述吸附嘴开始下降,而吸附动作结束后上升从而返回的位置即原点位置之间的第一距离,进而,计算出所述水平轴起动滞后时间内的所述吸附嘴的上升距离即第二距离,并将对所述第一距离加上所述第二距离得到的第三距离的位置确定为所述吸附嘴的水平方向移动开始位置,当所述吸附嘴上升时,在确认所述吸附嘴通过了所述水平方向移动开始位置之后,使所述水平轴起动。

2. 一种电子元件自动组装装置,其具有供给电子元件的元件供给单元;沿 X 方向及 Y 方向移动的水平轴;随着该水平轴的移动而沿水平方向移动并且可通过升降机构的动作而升降的吸附嘴,通过组装头上设置的吸附嘴将由所述元件供给单元供给的电子元件吸附,并通过所述吸附嘴的升降及所述水平轴的移动而组装于印制电路板上,其特征在于,

具有存储装置和控制装置,其中,所述存储装置存储所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据;所述控制装置在通过所述吸附嘴将所述元件供给单元供给的电子元件吸附时或者将所述吸附嘴吸附的电子元件组装于所述印制电路板上而所述吸附嘴下降时,根据所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据,计算出所述吸附嘴的下面或所述吸附嘴吸附的电子元件与所述元件供给单元的构造物或所述印制电路板上的电子元件不发生干涉的所述吸附嘴的避免干涉位置,计算出所述吸附嘴下降时,所述吸附嘴到达所述避免干涉位置与所述吸附嘴开始下降且通过吸附动作或者组装动作结束而上升返回的位置即原点位置之间的第一距离的第一时间,计算出所述升降机构的起动滞后时间的第二时间,通过相加第一时间和第二时间计算出第三时间,并且,计算出在所述水平轴移动时的移动速度下的所述第三时间内的移动距离,从随着所述水平轴的移动而所述吸附嘴开始移动,并到达吸附或组装所述电子元件的位置为止,当所述水平轴到达从此时所述水平轴移动路径上的吸附或组装所述电子元件的位置返回所述移动距离的位置时,使所述吸附嘴开始下降。

3. 一种电子元件自动组装装置,具有供给电子元件的元件供给单元;沿 X 方向及 Y 方向移动的水平轴;随着该水平轴的移动而沿水平方向移动并且可通过升降机构的动作而升降的吸附嘴,通过组装头上设置的吸附嘴将由所述元件供给单元供给的电子元件吸附,并通过所述吸附嘴的升降及所述水平轴的移动而组装于印制电路板上,其特征在于,

具有存储装置和控制装置,其中,所述存储装置存储所述电子元件的尺寸数据、所述元

件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据;所述控制装置在通过所述吸附嘴将所述元件供给单元供给的电子元件吸附时或者将所述吸附嘴吸附的电子元件组装于所述印制电路板上而所述吸附嘴下降时,根据所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据,计算出所述吸附嘴的下面或所述吸附嘴吸附的电子元件与所述元件供给单元的构造物或所述印制电路板上的电子元件不发生干涉的所述吸附嘴的避免干涉位置,并计算出所述吸附嘴下降时在所述吸附嘴下降速度下的所述吸附嘴到达所述避免干涉位置的到达时间,进而,计算出在所述升降机构起动滞后时间内的所述水平轴移动速度下的第一移动距离,并且,计算出在所述水平轴移动时的移动速度下的在所述到达时间内的第二移动距离,在随着水平轴的移动而所述吸附嘴开始移动并到达吸附或组装所述电子元件的位置的期间内,将从所述水平轴的移动路径内的吸附或组装所述电子元件的位置返回所述第一移动距离加第二移动距离的位置,确定为所述吸附嘴的下降开始位置,所述水平轴移动时,在确认所述水平轴通过了所述吸附嘴的下降开始位置之后,使所述吸附嘴开始下降。

电子元件组装装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子元件组装装置,其具有:向元件吸附位置供给电子元件的元件供给单元、从该元件供给单元吸附电子元件且将其组装于印制电路板上的可升降的吸附嘴、使该吸附嘴在水平方向上移动的水平轴即 XY 轴。

背景技术

[0002] 这种电子元件组装装置,在专利文献 1 等中已为公众所知,将从元件供给单元供给的电子元件吸附保持于吸附嘴上时,或者将吸附保持的电子元件组装于印制电路板上时,使吸附嘴在水平方向上移动至元件供给单元或印制电路板的上方,然后,使吸附嘴下降,将电子元件吸附或组装于印制电路板上,再使吸附嘴上升,进而沿水平方向移动至印制电路板上或元件供给单元上。

[0003] 而且,在使吸附嘴下降,结束电子元件的吸附动作及组装动作后,为了缩短到上升吸附嘴的组装时间即所谓的生产节拍,当由元件供给单元吸附或向印制电路板组装的时候,往往使吸附嘴的水平方向的移动和升降动作同时进行。此时,当由元件供给单元吸附或向印制电路板组装时,使吸附嘴的水平方向的移动和升降动作同时进行的时候,电子元件的吸附或组装时的吸附嘴在水平方向移动时的下降开始时刻、吸附嘴上升时的水平方向的移动开始时刻要进行控制,以避免吸附嘴下面或吸附于吸附嘴的电子元件与元件供给单元或已经组装于印制电路板上的电子元件等的干涉。

[0004] 专利文献 1 特开 2001-156498 号公报

[0005] 但是,在电子元件的吸附或组装时的吸附嘴在水平方向移动时的下降开始时刻、吸附嘴上升时的水平方向移动开始时刻,由于吸附嘴的升降机构或水平轴的起停滞后,造成各自的时刻滞后。并且,在根据电子元件的种类加快吸附嘴的升降速度时,也没有使所述时刻变化。其结果是产生了生产节拍变慢的问题。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的在于,在由元件供给单元供给的电子元件被吸附或向印制电路板组装电子元件时,要尽量缩短每一个电子元件的组装时间(生产节拍)。

[0007] 为此,本发明第一方面提供电子元件自动组装装置,其具有:供给电子元件的元件供给单元;沿 X 方向及 Y 方向移动的水平轴;随着该水平轴的移动而沿水平方向移动、并且通过升降机构的动作可以进行升降的吸附嘴,通过组装头上设置的吸附嘴将从所述元件供给单元供给的电子元件吸附、并通过所述吸附嘴的升降及所述水平轴的移动而组装于印制电路板上,其特征在于,具有存储装置和控制装置,其中,存储装置将所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据存储起来;控制装置在将从所述元件供给单元供给的电子元件通过所述吸附嘴吸附后或者在将所述电子元件安装于所述印制电路板上后,所述吸附嘴上升时,根据所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电

子元件的高度数据,计算出所述吸附嘴吸附的电子元件或所述吸附嘴的下面与所述元件供给单元的构造物或所述印制电路板上的电子元件不发生干涉的所述吸附嘴的避免干涉位置,并计算出该避免干涉位置与所述吸附嘴开始下降而吸附动作结束后上升从而返回的位置即原点位置之间的第一距离,进而,计算出所述水平轴起动滞后时间内的所述吸附嘴的上升距离即第二距离,并将对所述第一距离加上所述第二距离而得到的第三距离的位置确定为所述吸附嘴的水平方向移动开始位置,当所述吸附嘴上升时,在确认所述吸附嘴通过了所述水平方向移动开始位置之后,使所述水平轴起动。

[0008] 本发明第二方面提供电子元件自动组装装置,其具有:供给电子元件的元件供给单元;沿 X 方向及 Y 方向移动的水平轴;随着该水平轴的移动而沿水平方向移动、并且通过升降机构的动作而可进行升降的吸附嘴,通过组装头上设置的吸附嘴将从所述元件供给单元供给的电子元件吸附,并通过所述吸附嘴的升降及所述水平轴的移动而组装于印制电路板上,其特征在于,具有存储装置和控制装置,其中,存储装置将所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据存储起来;控制装置是通过所述吸附嘴将所述元件供给单元供给的电子元件吸附或者将所述吸附嘴吸附的电子元件组装于所述印制电路板上而所述吸附嘴下降时,根据所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据,计算出所述吸附嘴的下面或所述吸附嘴吸附的电子元件与所述元件供给单元的构造物或所述印制电路板上的电子元件不发生干涉的所述吸附嘴的避免干涉位置,计算出所述吸附嘴下降时,在所述吸附嘴下降速度下的所述吸附嘴到达所述避免干涉位置的到达时间,并且,计算出在所述水平轴移动时的移动速度下的所述到达时间内的移动距离,从随着水平轴的移动而所述吸附嘴开始移动,并到达吸附或组装所述电子元件的位置为止,当所述水平轴到达从此时所述水平轴移动路径上的吸附或组装所述电子元件的位置返回所述移动距离的位置时,使所述吸附嘴开始下降。

[0009] 本发明第三方面提供电子元件自动组装装置,其具有:供给电子元件的元件供给单元;沿 X 方向及 Y 方向移动的水平轴;随着该水平轴的移动而沿水平方向移动,并且通过升降机构的动作而可进行升降的吸附嘴,通过组装头上设置的吸附嘴将由所述元件供给单元供给的电子元件吸附,并通过所述吸附嘴的升降及所述水平轴的移动而组装于印制电路板上,其特征在于,具有存储装置和控制装置,其中,存储装置将所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据存储起来;控制装置是通过所述吸附嘴将所述元件供给单元供给的电子元件吸附或者将所述吸附嘴吸附的电子元件组装于所述印制电路板上而所述吸附嘴下降时,根据所述电子元件的尺寸数据、所述元件供给单元的构造物的高度数据以及所述印制电路板上组装的电子元件的高度数据,计算出所述吸附嘴的下面或所述吸附嘴吸附的电子元件与所述元件供给单元的构造物或所述印制电路板上的电子元件不发生干涉的所述吸附嘴的避免干涉位置,并计算出在所述吸附嘴下降时在所述吸附嘴下降速度下的所述吸附嘴到达所述避免干涉位置的到达时间,进而,计算出在所述升降机构起动滞后时间内的所述水平轴移动速度下的第一移动距离,并且,计算出在所述水平轴移动时的移动速度下在所述到达时间内的第二移动距离,从随着水平轴的移动而所述吸附嘴开始移动,并到达吸附或组装所述电子元件的位置为止,将从此时所述水平轴移动路径上的吸附或组装所述电子元件的位置返

回所述第一及第二移动距离的位置确定为所述吸附嘴的下降开始位置,在所述水平轴移动时,在确认所述水平轴通过了所述吸附嘴的下降开始位置之后,使所述吸附嘴开始下降。

[0010] 本发明根据吸附嘴的升降机构或水平轴的起动滞后,使吸附嘴的升降及水平方向的移动尽早地开始同时进行,由此,可尽量缩短每一个电子元件的安装时间。

[0011] 附图说明

- [0012] 图 1 是电子元件组装装置的平面图;
- [0013] 图 2 是电子元件组装装置的正面图;
- [0014] 图 3 是电子元件组装装置的右侧面图;
- [0015] 图 4 是电子元件组装装置的控制框图;
- [0016] 图 5 是组装头体的纵剖正面图;
- [0017] 图 6 是组装头体的纵剖侧面图;
- [0018] 图 7 是表示固定支承片及升降支承片的平面图;
- [0019] 图 8 是组装头体的底面示意图;
- [0020] 图 9 是组装头体下部的放大纵剖正面图;
- [0021] 图 10 是表示监视器显示的操作画面的图;
- [0022] 图 11 是表示流程图的图;
- [0023] 图 12 是表示组装数据的图;
- [0024] 图 13 是表示元件配置数据的图;
- [0025] 图 14 是表示元件 ID 为 C0402 的元件程序库数据的图;
- [0026] 图 15 是表示元件 ID 为 C0603 的元件程序库数据的图;
- [0027] 图 16 是表示元件 ID 为 R0603 的元件程序库数据的图;
- [0028] 图 17 是表示流程图的图。
- [0029] 符号说明
- [0030] 1 元件组装装置
- [0031] 7 组装头体
- [0032] 8 梁
- [0033] 9 线性电动机
- [0034] 14 线性电动机
- [0035] 15 吸附嘴
- [0036] 16 组装头
- [0037] 51 吸附嘴升降电动机
- [0038] 90 CPU

具体实施方式

[0039] 下面,根据附图对本发明的电子元件组装装置的一实施方式进行说明。图 1 是电子元件组装装置 1 的平面图,图 2 是电子元件组装装置 1 的下部主体的正面图,图 3 是电子元件组装装置 1 的右侧面图,在该装置 1 的底座 2 上的送料基座 3A、3B、3C、3D 上,元件供给单元 3 以静止状态可拆卸地多个并设固定,将各种电子元件一个一个地供给到该元件取出位置(元件吸附位置)。在相对设置的单元 3 群之间设置有供给传送带 4、定位部 5 及输出

传送带 6。供给传送带 4 将来自上游的印制电路板 P 顺次运送至所述定位部 5，由定位部 5 在通过未图示的定位机构定位的该印制电路板 P 上组装电子元件后，输送至输出传送带 6。

[0040] 8 是在组装装置 1 的左右部分别设置的 X 方向长的前后一对的梁，所述的各梁 8 上固定的滑块 11 由各线性电动机 9 驱动，沿着左右一对的导轨 10 滑动，在定位部 5 上的印制电路板 P 或元件供给单元 3 的元件取出位置（元件吸附位置）上方分别沿 Y 方向移动。所述线性电动机 9 由固定于底座 2 上的上下一对的固定件 9A 和固定于设置在所述梁 8 两端部的安装板下部的可动件 9B 所构成。

[0041] 在各梁 8 上，分别设置有在其长度方向即 X 方向通过线性电动机 14 驱动沿着导轨 13 移动、并与梁 8 共同构成作为水平轴的 XY 轴的组装头体 7。如图 3 所示，所述线性电动机 14 由固定于梁 8 上的前后一对的固定元件 14A 和设置于所述组装头体 7 上，位于各固定元件 14A 之间的可动元件 14B 所构成。

[0042] 各组装头体 7 具有设置于下部的组装头 16，该组装头 16 具有通过 12 根弹簧 12 向下方施力的吸附嘴 15。而且，各组装头体 7 的各组装头 16 上设置有基板识别照相机 19，其对位于定位部 5 上的印制电路板 P 所附的定位标记（未图示）拍摄。

[0043] 下面，根据图 5 及图 6 对组装头 16 的升降装置及组装头 16 进行详细说明。20 是沿着导轨 13 移动的组装头体 7 的底盘，21 是固定于该底座 20 上的梁侧的基座，另外，22 是固定于组装头 16 的上部及下部的组装头侧的基座，在该组装头侧的基座 22 和梁侧基座 21 之间设置有头升降装置 23。

[0044] 头升降装置 23 由组装头 16 升降时引导组装头 16 的导轨 24、安装于梁侧基座 21 上的滚珠丝杠 25、驱动滚珠丝杠 25 旋转使组装头 16 升降的头升降电机 26、与滚珠丝杠 25 拧合的升降螺母 27、安装头升降电机 26 并且自由旋转地支撑滚珠丝杠 25 的上部的支承体 28 等所构成，升降螺母 27 固定于头侧的基座 22 上。因此，通过头升降电机 26 的旋转产生的滚珠丝杠 25 的旋转，使升降螺母 27 升降，其结果使组装头 16 升降。

[0045] 另外，30 是集电环，集电环 30 是为组装装置主体和组装头 16 之间的通信及给后述的吸嘴支承部的旋转电机供给电力而设置的。另外，31 是设置于组装头 16 下部，分别具有规定间隙支承圆周上配设的 12 根各吸附嘴 15 并可上下移动的吸嘴支承体，32 同样是组装头 16 下部的筒体，33 是在外筒体 32 与吸嘴支承体 31 之间设置的吸附嘴 15 的 θ 旋转用的例如脉冲电动机即吸嘴旋转电动机。该吸嘴旋转电动机 33 的转子 34 设置于吸嘴支承体 31 的外周表面上，在设置于外筒体 32 上的定子 35 的内侧可与吸嘴支承体 31 一起沿 θ 方向旋转地设置。

[0046] 37 是从头支承体 31 的中心向下方突出设置的作为元件有无检测及吸附姿势（吸附状态）检测的检测装置和电子元件 D 的下端位置检测装置的线路传感器组件，其由发光组件 45 和受光组件 46 所构成，其中，发光组件 45 设置于各组装头 16 的大致中央部设置的支承体 38 的下端，在圆筒状的发光组件安装体 41 内上部配设 LED 等发光元件 42，并且，在其下方配设透镜 43 及在该透镜 43 的下方具有圆锥状的反射面 44a 的反射体 44；受光组件 46 固定于所述外筒体 32 底面上，其具有接收经由所述反射体 44 的来自于所述发光元件 42 的光的多个受光元件即 CCD 元件。

[0047] 例如，当设置在组装头 16 上，进行元件的吸附而被由选择的吸附嘴 15 进行的电子元件的吸附动作结束，吸嘴支承体 31 旋转的时候，通过根据各 CCD 元件的受光状态检测出

电子元件 D 的下端面的高度位置,作为由遮光变为受光的边界位置,可分别检测出元件如图 5 所示那样正常吸附的情况以及不应该吸附的面被吸附即成为所谓的直立状态的情况或倾斜吸附的情况。即,吸附嘴 15 下降,从元件供给单元 3 吸附取出电子元件 D,上升后,通过吸附嘴旋转电动机 33 的驱动,使吸附嘴支承体 31 旋转,保持吸附电子元件 D 的吸附嘴 15 旋转,在其旋转过程中,吸附嘴 15 吸附的电子元件 D 位于所述反射体 44 和受光组件 46 之间,因此,通过在多个位置检测出电子部件 D 下端面的高度位置,可进行元件有无检测及吸附姿势检测等。另外,上述构成是在吸附嘴支承体 31 边旋转边移动时进行检测的,但也可以在电子部件 D 位于所述反射体 44 和受光组件 46 之间时停止所述旋转进行检测。

[0048] 而且,在吸附嘴 15 未吸附电子元件 D 的情况下,来自于发光元件 42 的光中的应该遮挡的光(根据吸附的电子元件)由受光组件 46 受光,因而检测出电子元件 D “无”,通过各吸附嘴轴 64 的侧面设置的后述的真空阀通断用动作体即电磁阀 82 的动作,隔断吸附嘴 15 上与真空源 47 连通的流路,隔断来自于真空源 47 的真空通路,停止真空吸附动作,防止泄漏,另外,当检测出不应该吸附的面被吸附,成为所谓的直立状态和倾斜吸附时,使组装头 16 及吸附嘴 15 移动至回收箱 79 上方,使电子元件 D 落下。

[0049] 50 是设置于组装头 16 上的吸附升降装置,下面,对该吸附升降装置进行说明。51 是头侧基座 22 上安装的吸附升降用的吸附升降电机,52 是吸附升降电机 51 的旋转轴 511 由连结部件 59 连结、由吸附升降电机 51 驱动旋转的滚珠丝杠,53 是拧合在该滚珠丝杠 52 上,通过滚珠丝杠 52 的旋转而升降的升降体,55 是安装于头侧的基座 22 上,引导升降体 53 的升降的导轨,56 是安装于升降体 53 下端并可自由旋转的滚子。

[0050] 还有,57 是组装头 16 的中心轴 60 贯通中心的第一筒体,形成于该第一筒体 57 的环状镗部 58 位于滚子 56 上,第一筒体 57 由滚子 56 支承。因此,第一筒体 57 例如由滚珠花键构成,在镗部 58 的上面,通过其下端抵接的弹簧 61 向下方施力,并且,与后述的带轮旋转 θ 角的同时旋转 θ 角度,而且,随着升降体 53 的升降引起的滚子 56 的升降而升降。62 是固定于第一筒体 57 下部的与第一筒体 57 同时旋转 θ 角的吸附嘴支承部件,在该吸附嘴支承部件 62 的下端,形成有沿圆周方向水平延伸的升降支承片 63。而且,该升降支承片 63 随着第一筒体 57 的升降而升降,由于升降支承片 63 的下降,多个吸附嘴中的规定的吸附嘴 15 下降。

[0051] 即,在从各自的吸附嘴 15 向上方延伸的各吸附嘴轴 64 的上端安装有滚子 65 并可自由旋转,通过后述的吸附嘴选择装置选择的 1 个吸附嘴 15 的吸附嘴轴 64 上端的滚子 65 以搭乘于升降支承片 63 上面的状态,随着第一筒体 57 的下降引起的吸附嘴支承部件 62 及升降支承片 63 的下降而进行升降。即,升降支承片 63 及滚子 65 例如下降至升降支承片 63A 及滚子 65A 所示的位置时,规定的吸附嘴 15 随着该下降而下降。进而,通过控制吸附嘴升降电动机 51 的旋转量,调节升降体 53 下降时的停止高度,使所述吸附嘴 15 下降规定的行程。

[0052] 另外,66 是吸附嘴支承部件 62 下面设置的可旋转 θ 角的第三筒体,在该第三筒体 66 的上部,在与下降前的吸附嘴支承部件 62 的升降支承片 63 同一高度位置上形成有大体呈圆盘形的固定支承片 67。在固定支承片 67 上,如图 7 所示,与升降支承片 63 相对应,形成切口 68,除上述下降的吸附嘴 15 以外的吸附嘴 15 的吸附嘴轴 64 上端的各滚子 65 由固定支承片 67 支承。即,在固定支承片 67 上,沿圆周方向按吸附嘴 15 的数量等分角度处,在本实施方式的情况下,在 12 等分角度即大约 30° 位置形成切口 68,吸附嘴支承部件 62 的升降支承片 63

位于该切口 68 处。

[0053] 70 是组装头 16 上设置的吸嘴选择装置,71 是下降吸嘴选择用的吸嘴选择电机,72 是吸嘴选择电机 71 的旋转轴 73 上固定的第一带轮,74 是由中心轴 60 支承的并可旋转的第二带轮,75 是在第一带轮 72 和第二带轮 74 上挂设的皮带,76 是位于中心轴 60 外侧的由第二带轮 74 的中心向下方延伸的筒形的旋转体,弹簧 61 设置于第二带轮 74 和第一筒体 57 的铰部 58 之间。

[0054] 另外,第一筒体 57 位于旋转体 76 下部的的外周表面的外侧,通过第一筒体 57 的滚珠花键的作用,第一筒体 57 与随着第二带轮 74 旋转的旋转体 76 的旋转一起旋转,并且,升降体 53 升降时,随着该升降沿旋转体 76 下降。

[0055] 即,在随着电子元件 D 的吸附及组装而进行的吸嘴选择时,吸嘴选择电机 71 旋转后,第一筒体 57 通过第一带轮 72、皮带 75、第二带轮 74 及旋转体 76 进行旋转,进而,与第一筒体 57 相连接的吸嘴支承部件 62 与第三筒体 66 一起旋转,吸嘴支承部件 62 的升降支承片 63 位于从被选择的吸嘴 15 延伸的吸嘴轴 64 的下方。在这种状态下,吸嘴升降电机 51 旋转,升降体 53 根据吸附及组装的电子元件的厚度而下降时,第一筒体 57 及吸嘴支承部件 62 也随之下降,只有通过升降支承片 63 的下降而选择的吸嘴 15 根据电子元件的厚度下降规定的行程。

[0056] 80 是空气切换阀,在各吸嘴 15 的圆周方向外侧位置,与各吸嘴 15 对应,等角度间隔地设置,空气的吸入与吹出的切换可以个别进行。该空气切换阀 80 由上部设置的外壳 81 和电磁阀 82 所构成,其中,电磁阀 82 位于该外壳 81 内的上部,通电后通过 CPU90 发出的信号进行控制。电磁阀 82 由外壳 81 内面设置的环形电磁铁 83 和通路切换体 85 等所构成,其中,通路切换体 85 根据该电磁铁 83 的通电和非通电状态在外壳 81 内升降,上部与电磁铁 83 对应,设置有圆柱形的永久磁铁 84。在该通路切换体 85 和外壳 81 下部的筒部 81A 之间,自上而下顺次形成有送风用通路 86、吸嘴连通通路 87、抽真空用通路 88。另外,在吸嘴轴 64 上,形成有与吸嘴 15 的内部通路及吸嘴连通通路 87 相连通的吸嘴轴通路 100,通过通路切换体 85 的升降,经由吸嘴连通通路 87,切换吸嘴轴通路 100 和抽真空用通路 88 或送风用通路 86 之间的连通。

[0057] 即,通路切换体 85 通过向电磁阀 82 的电磁铁 83 通电而上升的时候,抽真空用通路 88 和吸嘴连通通路 87 连通,吸嘴连通通路 87 和送风用通路 86 而隔断,吸附嘴 15 的内部通路通过吸嘴轴通路 100、吸嘴连通通路 87 及抽真空用通路 88 与真空源 47 相连通,吸附嘴 15 保持电子元件的真空吸附。另外,当电磁铁 83 不通电、通路切换体 85 下降时,真空源 47 上连通的抽真空用通路 88 与吸嘴连通通路 87 被隔断,吸嘴连通通路 87 和送风用通路 86 连通,吸附嘴 15 产生的电子元件 D 的真空吸附停止,并且,来自于空气供给源 48 的空气通过送风用通路 86、吸嘴连通通路 87 及吸嘴轴通路 100 吹入吸附嘴 15 的内部通路。

[0058] 这样一来,与各吸附嘴 15 相对应,通过向分别设置的空气切换阀 80(电磁阀 82 的电磁铁 83)通电、非通电,可以切换吸附嘴 15 与真空源 47 或空气供给源 48 的连通,可以个别切换与选择的吸附嘴 15 相对应的空气切换阀 80。

[0059] 49A 是一端与空气切换阀 80 相连通的切换阀,另一端是切换与所述真空源 47 连通而吸附嘴 15 吸引或是与空气供给源 48 连通而吸附嘴 15 吹出的阀。49B 是一端与空气切换阀 80 相连通,并且,另一端与空气供给源 48 连通的开闭阀,其作用在于:当通过吸附嘴 15

组装电子元件的时候,空气切换阀 80 在由空气吸引切换为空气吹出之前打开,使来自于空气供给源 48 的空气处于吹出状态,当吸附嘴 15 吸附电子元件开始下降的时候,空气切换阀 80 切换为空气吹出时破坏该真空。

[0060] 89 是元件识别照相机,与所述各组装头 16 相对应地分别设置 1 个,共计 4 个,设置于基座 2 的安装板 99 上,其对于电子元件相对于吸附嘴 15 位置偏斜到何种程度而吸附保持 XY 方向及旋转角度,为了针对进行位置识别而将由多个所述吸附嘴 15 吸附保持的所有电子元件 D 一并拍摄,可分别将多个电子元件同时拍摄。另外,元件识别照相机 89 通过拍摄还可以确认在吸附嘴 15 上是否吸附保持着电子元件 D。

[0061] 其次,根据图 4 的本电子元件组装装置 1 的控制框图进行如下说明。90 是作为统一控制本组装装置 1 的控制部的 CPU(组装控制部),该 CPU90 通过总线连接 RAM(随机存取存储器)92 及 ROM(只读存储器)93。而且,CPU90 根据所述 RAM92 中存储的数据,按照所述 ROM93 中存储的程序,对电子元件组装装置 1 的元件组装动作所涉及的动作进行统一控制。即,CPU90 通过接口 94 及驱动电路 95 控制所述线性电动机 9 及 14、头升降电机 26、吸嘴旋转电机 33、吸嘴升降电机 51、吸嘴选择电机 71、电磁阀 82、各组装头 16 分别设置的开闭阀 49B 及切换阀 49A 等的驱动。

[0062] 在所述 RAM92 中,存储有图 12 所示的元件组装所涉及的组装数据,在其每个组装步骤(每个步骤编号)中,存储有印制电路板内的 X 坐标、Y 坐标及角度信息或各元件供给单元 3 的配置编号信息等。而且,在所述 RAM92 中,存储有图 13 所示的元件配置数据,与所述各元件供给单元 3 的配置编号相对应地存储各电子元件的种类(元件 ID)。进而,还存储有图 14 至 16 所示的元件程序库即由每个电子元件(元件 ID)的种类、X 方向的尺寸、Y 方向的尺寸、厚度方向的尺寸(高度)等所构成的元件程序库,如图 14 所示,例如元件 ID 为编号“C0402”表示:种类是电容器,X 方向的尺寸是 0.4mm,Y 方向的尺寸是 0.2mm,厚度方向的尺寸是 0.2mm。

[0063] 91 是通过接口 94 与所述 CPU90 连接的元件识别处理装置,由元件识别照相机 89 拍摄进来的图像的识别处理及由基板识别照相机 19 拍摄进来的图像的识别处理,都通过元件识别处理装置 91 进行。

[0064] 再有,由所述元件识别照相机 89 及基板识别照相机 19 拍摄的图像,显示于作为显示装置的监视器 96 中。而且,在所述监视器 96 中,设置有各种触摸面板开关 97,操作者通过操作触摸面板开关 97,能够进行包括用于示教指定的设定的各种设定。

[0065] 所述触摸面板开关 97,在玻璃基板的整个表面上涂敷透明导电膜,在四周印刷电极。因此,在触摸面板开关 97 的表面流过极其微小的电流,操作者触摸时,四周的电极发生电流变化,由与电极连接的电路板计算触摸的坐标值。因此,该坐标值作为进行某一作业的开关部,如果与如后所述的 RAM92 中预先存储的坐标值组中的坐标值一致,则进行该作业。

[0066] 根据以上构成,监视器 96 显示如图 10 所示的画面,在电子元件向印制电路板 P 的组装动作开始后,为了检测出吸附嘴 15 是否保持吸附着电子元件,而需选择只用线路传感器组件 37、或是只用元件识别照相机 89、还是两者兼用。在此,先假定只用线路传感器组件 37,当操作者按压开关部 100A、并按压确定开关部 100D 时,即如此被设定, RAM92 存储该设定内容, CPU90 按照 ROM93 中存储的该设定内容所对应的程序进行控制。

[0067] 该设定内容可按电子元件的各种类或者电子元件组装数据的各组装步骤进行。

[0068] 下面,对电子元件组装装置 1 所涉及的电子元件 D 的吸附及组装动作进行详细的说明。首先,将印制电路板 P 从上游装置经由传送带 4 输送至定位部 5,通过定位机构开始定位动作。

[0069] 其次,CPU90 根据 RAM92 存储的组装数据生成吸附顺序数据。即,开始时 CPU90 进行从组装数据中读取数据的数据读取处理,进行吸附嘴 15 的吸附步骤的确定处理,判断供给连锁吸附(每个组装头 16 最多可吸附 12 个)的最后的电子元件 D 的元件供给单元 3,将最终吸附位置的配置坐标存储于 RAM92 中,判断连锁吸附结束后应该最先组装的电子元件 D 的组装坐标位置(元件吸附偏斜修正前的组装数据位置),将该坐标存储于 RAM92 中。

[0070] 然后,进行电子元件 D 的吸附动作。即,根据 RAM92 中指定了印制电路板应该组装的 XY 坐标位置、围绕垂直轴线旋转的旋转角度位置及配置编号等的组装数据,与电子元件的元件种类相对应的吸附嘴 15 将应组装的该电子元件从规定的元件供给单元 3 中吸附并取出。

[0071] 此时,CPU90 控制线性电动机 9 及 14,各组装头体 7 的各组装头 16 的吸附嘴 15 移动至位于收纳应组装的电子元件的各元件供给单元 3 的最前面的电子元件上方,在 Y 方向上,通过驱动电路 95 驱动线性电动机 9,使各梁 8 沿着一对导轨 10 移动,在 X 方向,同样通过驱动电路 95 驱动线性电动机 14,使各组装头体沿着导轨 13 移动。

[0072] 而且,已经规定的各供给装置 3 被驱动,在元件吸附位置,元件处于可取出的状态,因而,在各组装头体 7 的移动过程中,根据从 CPU90 通过接口 94 及驱动电路 95 输出的信号使头升降电机 26 旋转,组装头 16 沿着导轨 24 下降至规定的高度,即吸附嘴 15 与各供给装置 3 等其它构造物不会干涉的高度。其次,当最初吸附电子元件的吸附嘴(以下称为一号吸附嘴)15 偏离吸附位置即作为组装头 16 的底面示意图的图 8 所示的吸附位置(该位置设定为 0°)101 时,CPU90 输出使吸附嘴 15 移动至吸附位置即图 8 所示的吸附位置 101 的信号,通过该信号使吸嘴旋转电机 33 旋转。通过吸嘴旋转电机 33 的驱动,组装头 16 的吸嘴支承体 31 绕中心轴 60 旋转 θ 角。

[0073] 然后,在滚子 65 搭乘到升降支承片 63 上的时刻,吸附嘴 15 变为可以开始下降的状态。

[0074] 下面,根据图 11 的流程图,对作为 XY 轴的各梁 8 及组装头体 7 各自向 Y 方向及 X 方向的移动(向 XY 轴的 XY 方向的移动)与吸附嘴 15 开始下降时刻的关系进行说明。

[0075] 吸附嘴 15 随着其吸附电子元件的上述吸附动作而下降时,CPU90 计算出吸附嘴 15 的下面与其它构造物例如元件供给单元 3 的上部构造物、例如由元件收纳带供给元件的带式送料器的上部构造物即抑制器不发生干涉的吸附嘴(NL 轴)15 的下面高度(位置)H1,计算出从吸附嘴 15 开始下降前的原点至高度位置 H1 的距离 L1。

[0076] 然后,CPU90 从距离 L1 中减去预先设定并存储于 RAM92 中的与构造物之间的安全距离 L2,而计算出距离 L3。

[0077] 然后,CPU90 在吸附嘴 15 开始下降后,计算出在该下降速度(根据电子元件的元件种类预先设定,作为元件程序库数据存储于 RAM92 中)下达到距离 L3 为止的时间 t_{n1} 。另外,CPU90 算出 RAM92 中存储的使吸附嘴 15 升降的吸嘴升降电机 51 的起动滞后时间,即计算出由 CPU90 输出吸嘴升降电机 51 的运转信号之后至吸嘴升降电机 51 实际开始运转的时间(NL 轴起动滞后) t_Z 。然后,加上 NL 轴起动滞后时间 t_Z 和时间 t_{n1} ,算出迭加时间

t_{01} 。

[0078] 然后, CPU90 算出在线性电动机 9 及 14 运转的迭加时间 t_{01} 内作为 XY 轴的梁 8 及组装头体 7 在 Y 方向及 X 方向的移动速度、吸附嘴 15 的水平方向的移动速度即 XY 轴移动速度 (根据电子元件的元件种类预先设定, 作为元件程序库数据存储在 RAM92 中) 下的在迭加时间 t_{01} 内的梁 8 及组装头体 7 在 Y 方向及 X 方向的移动距离即吸附嘴 15 的移动距离 $X_{t_{01}}$ 。

[0079] 然后, 吸附嘴 15 开始下降的时刻即 CPU90 向吸嘴升降电动机 51 输出下降的运转信号的时刻的吸附嘴 15 的位置 (NL 轴起动位置) X_{n1} 被确定为, 吸附嘴 15 由移动至吸附嘴 15 的移动目标即吸附位置 (XY 轴移动位置) 的路径上的所述吸附位置返回如上述那样算出的移动距离 $X_{t_{01}}$ 的位置, 即将至吸附嘴 15 的吸附位置为止的移动距离减去移动距离 $X_{t_{01}}$ 的距离作为吸附嘴 15 移动的位置。

[0080] 然后, 吸附嘴 15 随着梁 8 及组装头体 7 在 Y 方向及 X 方向的移动即 XY 轴的移动而移动时, CPU90 监视 XY 轴的位置, 当 CPU90 确认 XY 轴通过位置 X_{n1} 即为了最先吸附元件而下降的一号吸附嘴 15 通过位置 X_{n1} 时, CPU90 通过接口 94 及驱动电路 95, 向吸嘴升降电机 51 输出信号, 吸嘴升降电机 51 根据该信号向使一号吸附嘴 15 下降的方向旋转, 通过滚珠丝杠 52 的旋转, 升降体 53 及升降支承片 63 下降, 一号吸附嘴 15 向 XY 方向 (水平方向) 移动, 向着规定的高度即由预先设定的供给单元 3 吸附电子元件所适合的高度下降。即, 一号吸附嘴 15 到达元件供给单元 3 中的电子元件吸附位置, 并且下降到吸附电子元件所适合的高度。

[0081] 这样, 一号吸附嘴 15 随着电子元件的吸附动作而下降时, CPU90 根据 RAM92 中存储的使吸附嘴 15 升降的吸嘴升降电机 51 的起动滞后时间, 即由 CPU90 输出吸嘴升降电机 51 的运转信号之后至吸嘴升降电机 51 实际开始运转的时间 (NL 轴起动滞后) t_Z , 和吸附嘴 15 开始下降后, 在该下降速度 (根据电子元件的元件种类预先设定, 作为元件程序库数据存储在 RAM92 中) 下达到距离 L_3 的时间 t_{n1} , 确定吸附嘴 15 在移动中的开始下降位置, CPU90 通过尽早地输出吸嘴升降电机 51 的运转信号, 可以尽量提早组装头 16 移动中即吸附嘴 15 移动中的吸附嘴 15 的开始下降时刻, 进一步提早由吸附嘴 15 吸附电子元件的吸附开始时刻。

[0082] 另外, 吸嘴升降电机 51 的起动滞后时间 t_Z , 与吸附嘴 15 开始下降后, 在该下降速度下达到距离 L_3 的时间 t_{n1} 相比小很多时, 也可以不将吸嘴升降电机 51 的起动滞后时间 t_Z 和时间 t_{n1} 相加, 而将对应吸附嘴 15 的下降速度而变化的时间 t_{n1} 作为迭加时间 t_{01} , 根据对应元件种类而变化的吸附嘴 15 的下降速度, 使迭加时间 t_{01} 发生变化, 由此, 根据元件种类, 特别是在吸附嘴 15 下降速度慢的情况下, 可以尽量提早吸附嘴 15 的开始下降时刻。

[0083] 另外, 在将吸附嘴 15 保持吸附的电子元件组装于印制电路板上时, 算出保持的电子元件下面与印制电路板上的例如先组装 (先付) 元件等不发生干涉的吸附嘴 15 的高度位置 H_2 , 算出从吸附嘴 15 开始下降前的原点至高度位置 H_2 的距离 L_1 。

[0084] 然后, CPU90 从距离 L_1 中减去预先设定并存储在 RAM92 中的与构造物之间的安全距离 L_2 , 算出距离 L_3 。

[0085] 以后, 与上述的吸附电子元件的动作相同, 根据 CPU90 输出吸嘴升降电机 51 的运转信号之后至吸嘴升降电机 51 实际开始运转为止的时间 (NL 轴起动滞后) t_Z , 和吸附嘴 15

开始下降后、在该下降速度下达到距离 L3 的时间 t_{n1} , 确定吸附嘴 15 在移动中的下降开始位置, CPU90 通过尽早地发出吸嘴升降电机 51 的运转信号, 可以尽量提早组装头 16 沿 XY 方向的移动中即吸附嘴 15 移动中的吸附嘴 15 的开始下降时刻, 从而更加提早由吸附嘴 15 吸附电子元件的开始组装时刻。

[0086] 其结果是, 可以尽量缩短每个电子元件的安装时间。

[0087] 另外, 在一号吸附嘴 15 向吸附位置 101 回转过程中, 一号吸附嘴 15 也可以开始下降, 由于一号吸附嘴 15 向吸附位置 101 的回转和下降可以同时进行, 因此, 可以缩短电子元件 D 的吸附动作所需要的时间, 其结果是可以缩短印制电路板上的电子元件的组装时间。该吸附嘴 15 的回转与下降同样在组装头 16 沿 XY 方向的移动中开始。

[0088] 另外, 在上述的吸嘴支承体 31 旋转 θ 角时, 也可以使一号吸附嘴 15 更早地开始下降, 对因此而进行的控制进行说明。即, CPU90 发出使吸附嘴 15 移动至吸附位置即图 8 所示的吸附位置 101 的信号, 同时, 吸嘴选择电机 71 根据从 CPU90 发出的信号, 发出信号以使其位于一号吸附嘴 15 对应的位置。为此, 通过吸嘴旋转电机 33 的驱动, 组装头 16 的吸嘴支承体 31 围绕中心轴 60 旋转 θ 角, 并且, 吸嘴选择电机 71 的旋转通过第一带轮 72、皮带 75、第二带轮 74 及第一筒体 57 传递给吸嘴支承部件 62, 通过吸嘴支承部件 62 的旋转, 使升降支承片 63 旋转, 到达升降的一号吸附嘴 15 对应的位置。

[0089] 在该时刻, 由于一号吸附嘴 15 未到达吸附位置 101, 所以, 吸嘴支承体 31 继续围绕中心轴 60 旋转 θ 角。并且, CPU90 发出使升降支承片 63 转动并保持与一号吸附嘴 15 对应的位置的信号, 通过吸嘴支承部件 62 的转动, 升降支承片 63 与吸嘴支承体 31 旋转 θ 角同时旋转。

[0090] 另外, 升降支承片 63 到达一号吸附嘴 15 对应的位置后, 如上所述, 一号吸附嘴 15 处于可下降的状态, CPU90 通过接口 94 及驱动电路 95 向吸嘴升降电机 51 发出信号时, 吸嘴升降电机 51 根据该信号向使一号吸附嘴 15 下降的方向旋转, 通过滚珠丝杠 52 的旋转, 升降体 53 及升降支承片 63 下降, 一号吸附嘴 15 向着规定的高度即由预先设定的供给单元 3 吸附电子元件所适合的高度下降。即, 通过吸嘴支承体 31 旋转 θ 角及升降支承片 63 的下降, 一号吸附嘴 15 回转并且下降, 一号吸附嘴 15 在到达吸附位置 101 并且下降到吸附电子元件所适合的高度。

[0091] 这样, 在一号吸附嘴 15 向着吸附位置 101 回转的过程中, 在一号吸附嘴 15 由吸附位置 101 偏离 15° 以上的时刻, 一号吸附嘴 15 开始下降, 一号吸附嘴 15 向吸附位置 101 回转和下降同时进行, 因此, 可以更加提早一号吸附嘴 15 下降的开始时刻, 进一步缩短电子元件 D 的吸附动作所需要的时间, 其结果是, 可以进一步缩短印制电路板上的电子元件的组装时间。

[0092] 如前所述, 一号吸附嘴 15 在到达吸附位置 101 并且下降到吸附电子元件所适合的高度时, 与一号吸附嘴 15 对应的电磁阀 82 根据 CPU90 发出的信号通电, 通路切换体 85 上升, 抽真空用通路 88 和吸嘴连通通路 87 连通, 并且吸嘴连通通路 87 和送风用通路 86 被隔断, 吸附嘴 15 的内部通路通过吸嘴轴通路 100、吸嘴连通通路 87、抽真空用通路 88 以及切换为吸入侧的切换阀 49A 与真空源 47 连通, 吸附嘴 15 保持电子元件的真空吸附。

[0093] 如上所述, 由一号吸附嘴 15 进行的电子元件的吸附动作结束后, CPU90 向吸嘴升降电动机 51 输出信号, 根据该信号, 吸嘴升降电动机 51 向着使一号吸附嘴 15 上升的方向

旋转,通过滚珠丝杠 52 的旋转,升降体 53 上升至规定的高度即下降前的高度。

[0094] 下面,根据图 17 的流程图,对随着一号吸附嘴 15 的电子元件吸附动作而进行的吸附嘴 15 的上升与通过各线性电动机 9、14 的驱动引起的各梁 8 向 Y 方向的移动及组装头体 7 向 X 方向的移动的开始时刻(XY 轴的起动时刻)之间的关系进行说明。

[0095] 当吸附嘴 15 随着其吸附电子元件的吸附动作而上升的时候,CPU90 算出吸附嘴 15 吸附保持的电子元件的下面(吸附嘴的下面位置加上图 14~图 16 所示的元件程序库数据中的 T 数据即元件厚度尺寸后的位置)与其它构造物例如元件供给单元 3 即从元件收纳带供给元件的带式送料器的上部构造物即抑制器不发生干涉的吸附嘴(NL 轴)15 的下面高度(位置)H1,算出从吸附嘴 15 开始下降前的位置即原点至高度位置 H1 的距离 L1。

[0096] 然后,CPU90 从距离 L1 中减去预先设定并存储于 RAM92 中的与构造物之间的安全距离 L2,算出距离 L3。

[0097] 然后,CPU90 计算机在 RAM92 中存储的使吸附嘴 15 即组装头 7 沿 XY 方向移动的各线性电动机 9、14 的起动滞后时间,即从 CPU90 发出各线性电动机 9、14 的运转信号之后至各线性电动机 9、14 实际开始运转的时间(XY 轴起动滞后) t_X 内,一号吸附嘴(NL 轴)利用其上升速度(根据电子元件的元件种类预先设定,作为元件程序库数据存储于 RAM92 中)上升的距离 L_n 。

[0098] 然后,将各线性电动机 9、14 的起动时刻(XY 轴起动时刻)即由 CPU90 向各线性电动机 9、14 发出为了移动的运转信号的时刻,确定为在由一号吸附嘴 15 的原点向下方延伸的距离 L3 加上距离 L_n 后的位置。

[0099] 然后,一号吸附嘴 15 上升时,CPU90 根据一号吸附嘴 15 的上升距离,监视一号吸附嘴 15 吸附的电子元件的下面位置,当 CPU90 确认一号吸附嘴 15 吸附的电子元件的下面通过位置 (L_3+L_n) 时,CPU90 通过接口 94 及驱动电路 95 向各线性电动机 9、14 发出信号,根据该信号,各线性电动机 9、14 起动(XY 轴起动),通过各梁 8 向 Y 方向的移动及组装头体 7 向 X 方向的移动,使一号吸附嘴 15 向 XY 方向移动。

[0100] 这样,一号吸附嘴 15 随着电子元件的吸附动作而上升时,CPU90 考虑 RAM92 中存储的使吸附嘴 15 沿 XY 方向移动的各线性电动机 9、14 的起动滞后时间,即由 CPU90 发出各线性电动机 9、14 的运转信号之后至各线性电动机 9、14 实际开始运转的时间(XY 轴起动滞后) t_X ,来确定吸附嘴 15 上升中的开始位置,因而,可以尽量提早吸附嘴 15 上升中的各线性电动机 9、14 的起动即作为 XY 轴的梁 8 及组装头体 7 的移动开始时刻,更加提早下一个吸附嘴 15 进行的电子元件的吸附开始时刻或电子元件的组装开始时刻。

[0101] 其结果是,可以尽量缩短每个电子元件的安装时间。

[0102] 另外,通过各线性电动机 9、14 的运转,组装头体 7 向 XY 方向移动,一号吸附嘴 15 随着该移动而移动,进而,位于一号吸附嘴 15 的旁边,接着吸附电子元件的二号吸附嘴 15 朝向适宜吸附电子元件的位置而向 XY 方向移动。

[0103] 另外,CPU90 向吸嘴升降电动机 51 发出信号,同时,发出由一号吸附嘴 15 旁边的二号吸附嘴 15 吸附电子元件的信号。即,CPU90 发出信号,以使二号吸附嘴 15 位于供给吸附的电子元件的元件供给单元 3 的元件供给部的上方,并且,位于吸嘴支承体 31 上的吸附位置。然后,通过基于该信号的各线性电动机 9、14 的驱动及吸嘴旋转电机 33 的旋转,二号吸附嘴 15 移动至供给电子元件的元件供给单元 3 的上方,并且,回转至与一号吸附嘴 15 同

样的吸附位置。另外,根据 CPU90 发出的信号,吸嘴选择电动机 71 与上述吸嘴旋转电机 33 的旋转引起的吸嘴支承体 31 的旋转同时旋转,并将该旋转传递给吸嘴支承部件 62,通过吸嘴支承部件 62 的旋转,使第一支承片 63 与上述一号吸附嘴旋转时同样地旋转,这次,在与升降的二号吸附嘴 15 相对应的位置上停止下来。

[0104] 其后,与上述一号吸附嘴 15 的情况相同,根据 CPU90 发出的信号,吸嘴升降电机 51 旋转,并且,与二号吸附嘴 15 相对应的电磁阀 82 动作时,通路切换体 85 上升,抽真空用通路 88 与吸嘴连通通路 87 连通,吸附嘴 15 的内部通路通过吸嘴轴通路 100、吸嘴连通通路 87、抽真空用通路 88 及切换为吸入侧的切换阀 49A,与真空源 47 连通,吸附嘴 15 保持电子元件的真空吸附。

[0105] 以后,在由组装头 16 可以连锁吸附电子元件的情况下,与一号吸附嘴及二号吸附嘴 15 相同地,对在上述的吸嘴支承体 31 上设置的 12 个吸附嘴 15 当中即从三号吸附嘴至十二号吸附嘴中剩余选择的吸附嘴也进行多重连锁吸附(连续吸附尽量多的电子元件 D)。即,由元件供给单元 3 将电子元件供给于剩余的各吸附嘴 15,通过吸嘴旋转电动机 33 的旋转,吸嘴支承体 32 间歇地旋转,吸嘴支承体 32 停止时,各吸附嘴 15 升降而吸附保持电子元件。

[0106] 然后,随着由各吸附嘴 15 进行的电子元件的吸附动作,由线路传感器组件 37 进行电子元件有无检测及吸附姿势检测。即,线路传感器组件 37 的受光组件 46 设置于偏离图 8 所示的吸附位置 101 例如 45° 的位置,随着吸嘴支承体 32 向箭头方向间歇地旋转,吸附电子元件的吸附嘴 15 通过如图 8 所示的检测位置 102 时,如上所述,使组装头 16 旋转 1 周,由线路传感器组件 37 进行吸附嘴 15 的下端的所有的电子元件的有无检测及吸附姿势检测等。

[0107] 接着,当检测到不应该吸附的面被吸附而成为所谓的直立状态或是倾斜地吸附时的姿势状态异常的电子元件的情况下,在该电子元件被识别及组装前,使组装头 16 及吸附嘴 15 移动至回收箱 79 上方,对各个电子元件进行使电子元件 D 落下的个别废弃(回收)动作。

[0108] 即,CPU90 在将与线路传感器组件 37 检测出电子元件姿势异常的对象吸附嘴 15 相对应的空气切换阀 80(电磁阀 82 的电磁铁 83)由空气吸入侧切换为空气吹出侧而未通电前,将开闭阀 49B 打开,使其处于由空气供给源 48 吹出空气的状态。然后,保持吸附电子元件的吸附嘴 15 开始下降时,将空气切换阀 80 切换为吹出空气侧,利用来自于空气供给源 48 并经由开闭阀 49B 的空气破坏吸附嘴 15 的真空吸引,使电子元件 D 落入回收箱 79 内,进行个别废弃(回收)动作。即,在吸附嘴 15 的内部通路上,来自于空气供给源 48 的空气通过送风用通路 86、吸嘴连通通路 87 及吸嘴轴通路 100,由吸附嘴 15 吹出空气,使电子元件 D 落下,进行个别废弃(回收)动作。此时,由于考虑到元件组装动作时的元件的稳定等,从开闭阀 49B 到空气切换阀 80 的路径未关闭,所以,来自于吸附嘴 15 的空气吹出压力小。

[0109] 然后,CPU90 在该个别废弃动作之后,为了将与对象吸附嘴 15 相对应的空气切换阀 80(电磁阀 82 的电磁铁 83)由空气吹出侧切换为空气吸入侧而通电,进而,向给吸嘴旋转电机 33 输出使吸嘴支承体 32 旋转 30° 的信号,使对象吸附嘴 15 通过图 8 所示的检测位置 102,再次如上所述地由线路传感器组件 37 进行吸附嘴 15 下端的电子元件的有无检测等。然后,在检测出有电子元件的情况下,由 CPU90 确认是否有下一个(其它的)应该个

别废弃的电子元件,在有的情况下,对该元件进行与前述同样的个别废弃动作,但在检测出没有电子元件的情况下,将与对象吸附嘴 15 相对应的空气切换阀 80(电磁阀 82 的电磁铁 83)由空气吸入侧切换为空气吹出侧。因此,可以防止未吸附电子元件的吸附嘴 15 浪费地抽真空。

[0110] 而且,在进行了所有的个别废弃动作后,由元件识别照相机 89 进行电子元件的拍摄及识别处理装置 91 进行识别处理等元件识别动作,或是在电子元件无姿势异常的情况下进行元件识别动作,进行向印制电路板 P 的组装动作。

[0111] 即,CPU90 将来自于识别处理装置 91 的识别处理结果加进来,控制线性电动机 9 及 14,以使吸附嘴 15 移动至由定位部 5 定位的印制电路板 P 上的组装坐标位置,在 Y 方向上,通过驱动电路 95 驱动线性电动机 9,使各梁 8 沿着一对导轨 10 移动,在 X 方向上,同样地,通过驱动电路 95 驱动线性电动机 14,使各组装头体 7 沿着导轨 13 移动,控制吸嘴旋转电动机 33、头升降电动机 26 及吸嘴升降电动机 51,将电子元件安装于印制电路板 P 上。

[0112] 另外,在安装电子元件的时候,将与吸附保持电子元件的吸附嘴 15 开始下降时对应的空气切换阀 80 切换为空气吹出侧,利用来自于空气供给源 48 并经由开闭阀 49B 的空气破坏吸附嘴 15 的抽真空,在印制电路板 P 上组装。即,在吸附嘴 15 下降时,与吸附嘴 15 相对应的电磁阀 82 根据来自于 CPU90 的信号,由通电状态切换为非通电状态,将真空源 47 隔断,吸附嘴 15 停止真空吸附动作,来自于空气供给源 48 的空气通过送风用通路 86 及吸嘴连通过路 87,吹入吸附嘴 15 的内部通路中,在印制电路板 P 上组装。

[0113] 在电子元件组装结束之后,CPU90 向吸嘴升降电动机 51 输出信号,根据该信号,吸嘴升降电动机 51 向着使吸附嘴 15 上升的方向旋转,通过滚珠丝杠 52 的旋转,升降体 53 上升至规定的高度即下降前的高度。

[0114] 下面,根据图 17 的流程图,对于随着吸附嘴 15 的电子元件组装动作而吸附嘴 15 的上升与上升中的各线性电动机 9、14 驱动引起的向 Y 方向各梁 8 的移动及向 X 方向的组装头体 7 的运动的开始时刻(XY 轴的起动时刻)之间的关系进行说明。

[0115] 此时,CPU90 算出吸附嘴 15 的下面与其它构造物例如已经安装于印制电路板 P 上的电子元件等构造物之间不发生干涉的吸附嘴(NL 轴)15 下面的高度(位置)H1,计算出从吸附嘴 15 开始下降前的位置即原点至高度位置 H1 之间的距离 L1。

[0116] 然后,CPU90 从距离 L1 减去预先设定并存储于 RAM92 中的与构造物之间的安全距离 L2,算出距离 L3。

[0117] 其后,与随着电子元件的吸附动作而进行的吸附嘴的上升时相同,CPU90 计算出在使存储于 RAM92 中的吸附嘴 15 即使组装头体 7 沿 XY 方向移动的各线性电动机 9、14 的起动滞后时间(XY 轴起动滞后) t_X 内,吸附嘴 15(NL 轴)利用其上升速度上升的距离 L_n 。

[0118] 然后,将各线性电动机 9、14 的起动时刻(XY 轴起动时刻)即由 CPU90 向各线性电动机 9、14 发出由于移动的运转信号的时刻确定为在由吸附嘴 15 的原点向下方延伸的距离 L3 加上距离 L_n 后的位置。

[0119] 而且,当吸附嘴 15 上升时,CPU90 根据吸附嘴 15 的上升距离,监视吸附嘴 15 的下面位置,当 CPU90 确认吸附嘴 15 的下面通过位置 (L_3+L_n) 时,CPU90 通过接口 94 及驱动电路 95,向各线性电动机 9、14 输出信号,根据该信号,各线性电动机 9、14 起动(XY 轴起动),通过向 Y 方向上各梁 8 的移动及向 X 方向上组装头体 7 的移动,使一号吸附嘴 15 向 XY 方

向移动。

[0120] 这样,随着电子元件的组装动作而进行的吸附嘴 15 上升时,CPU90 考虑 RAM92 中存储的使吸附嘴 15 向 XY 方向移动的各线性电动机 9、14 的起动滞后时间、即由 CPU90 发出各线性电动机 9、14 的运转信号之后至各线性电动机 9、14 实际开始运转的时间(XY 轴起动滞后) t_X ,确定吸附嘴 15 在上升中的开始位置,因此,可以尽量提早吸附嘴 15 上升中的线性电动机 9、14 的起动即 XY 轴的移动开始时刻,从而可进一步提早下一个吸附嘴 15 进行的电子元件组装开始时刻。

[0121] 其结果是,可以尽量缩短每个电子元件的安装时间。

[0122] 另外,在上述实施方式中,根据吸附嘴 15 的下降速度、上升速度及作为 XY 轴的梁 8 及组装头体 7 的移动速度求出了时间 t_{n1} 、移动距离 X_{to1} 、移动距离 L_n ,但也可根据吸附嘴 15 的下降速度、上升速度及作为 XY 轴的梁 8 及组装头体 7 的加速度、或速度及加速度两方面来求出时间 t_{n1} 、移动距离 X_{to1} 、移动距离 L_n 。

[0123] 上面对本发明的实施方式进行了说明,但是,基于上述说明,本领域技术人员可进行各种替代例、修正或者变形,本发明在不脱离其宗旨的范围内包含上述的替代例、修正或者变形。

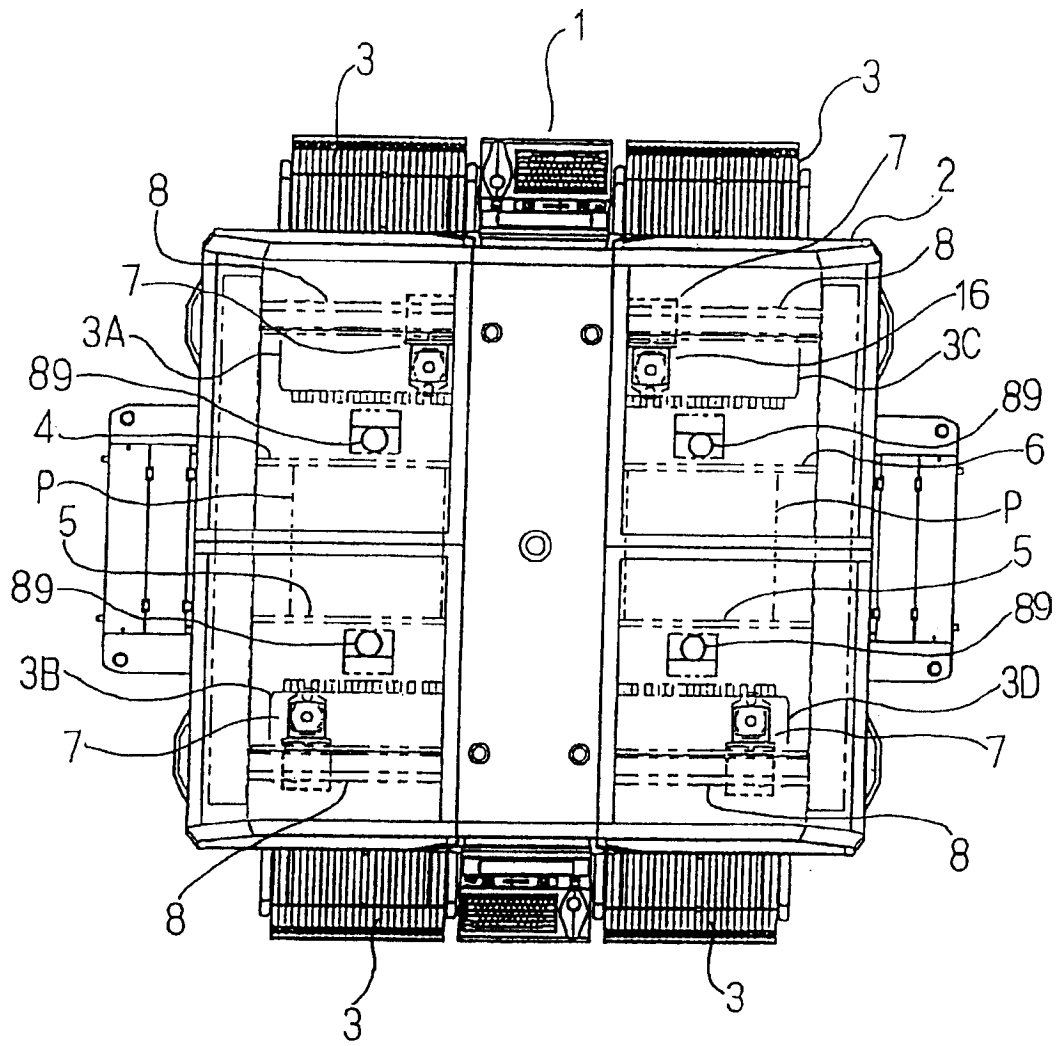


图 1

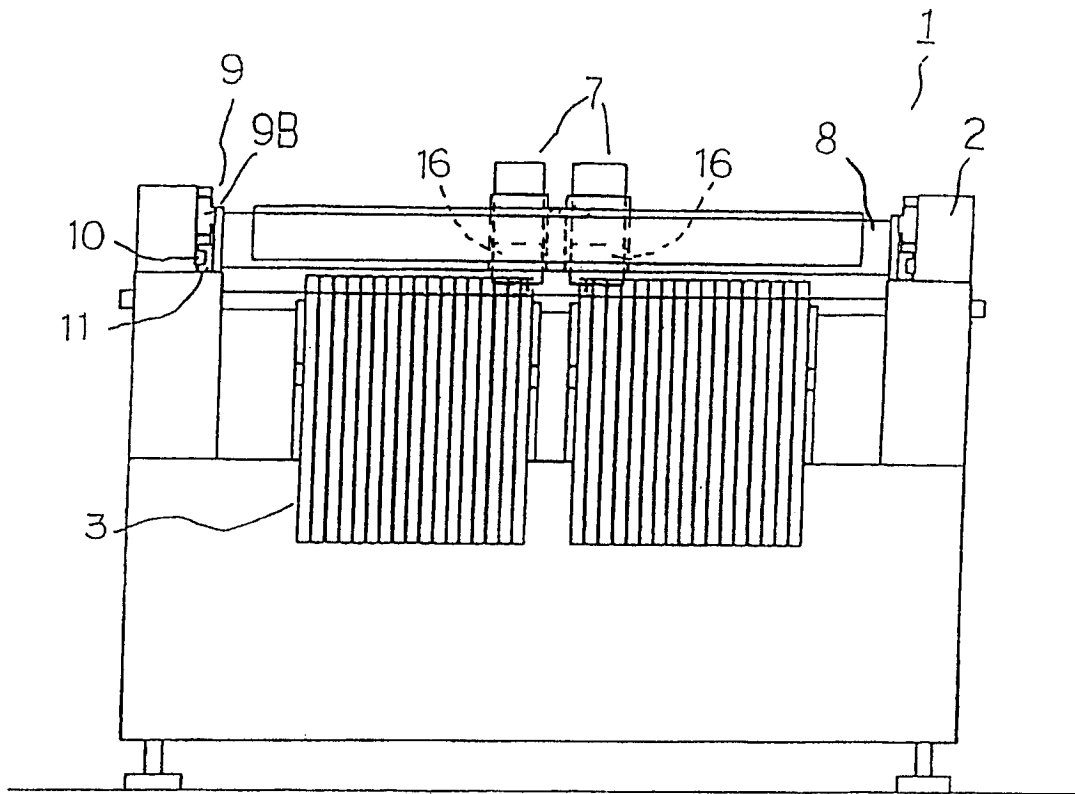


图 2

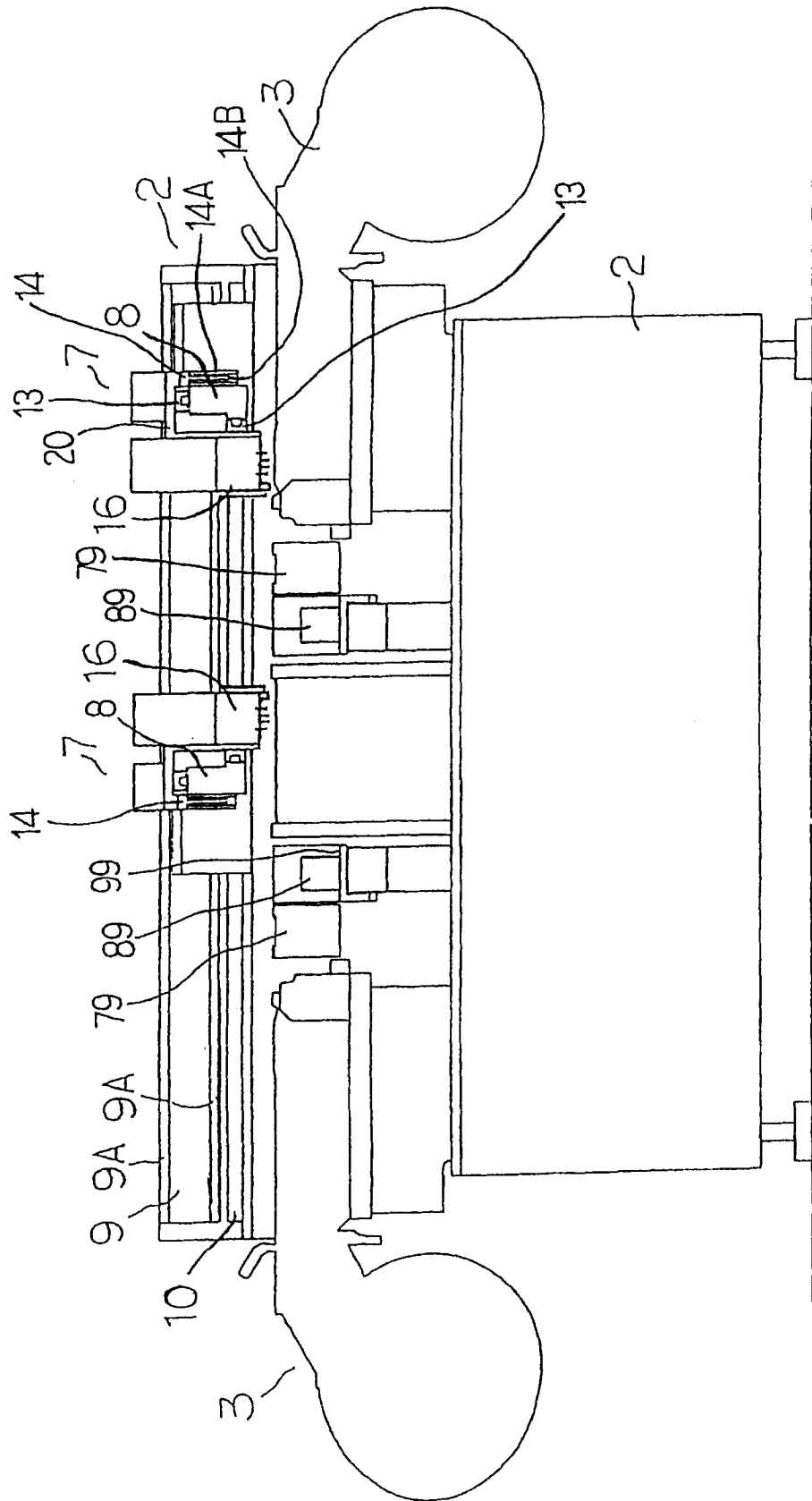


图 3

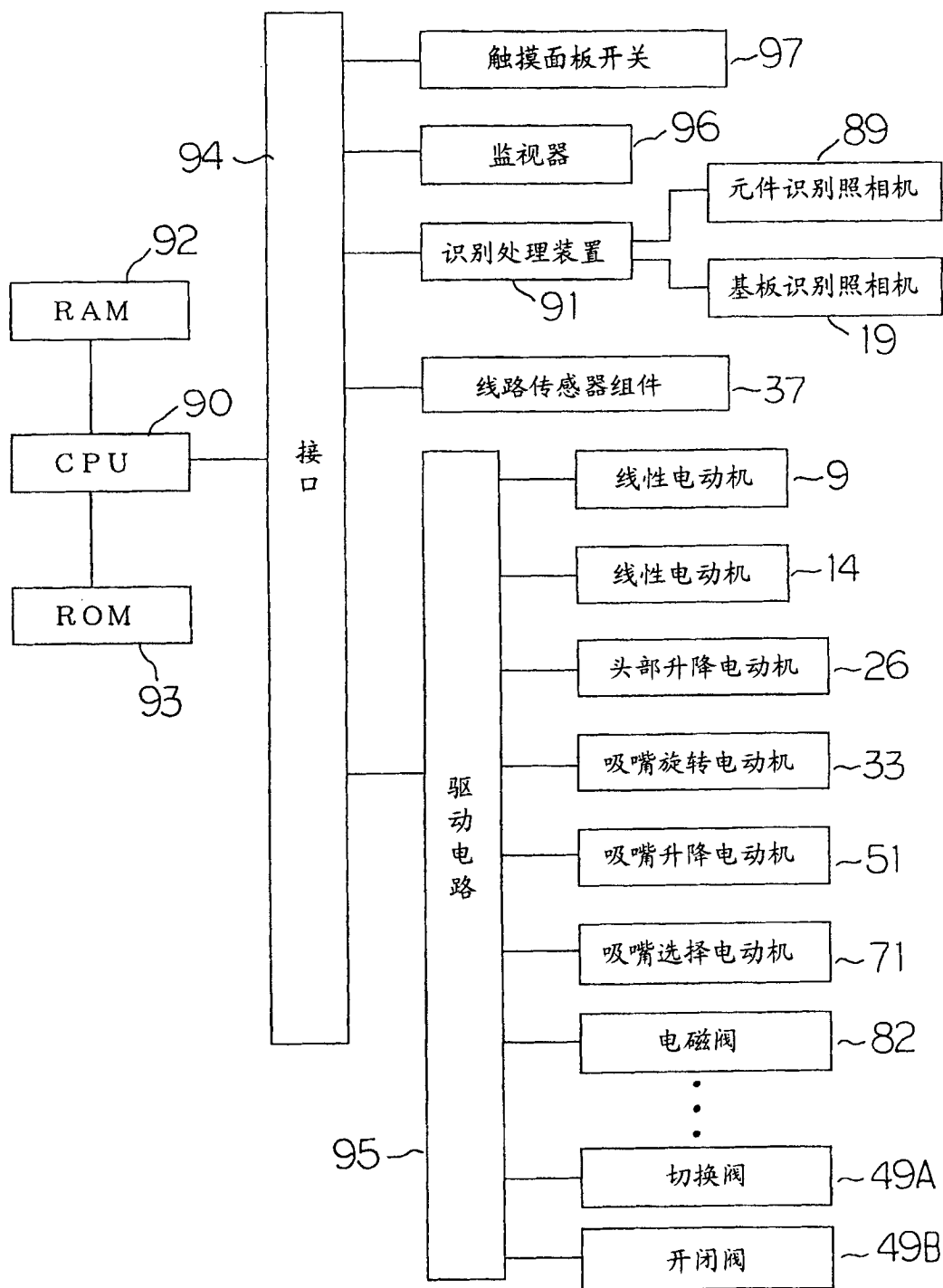


图 4

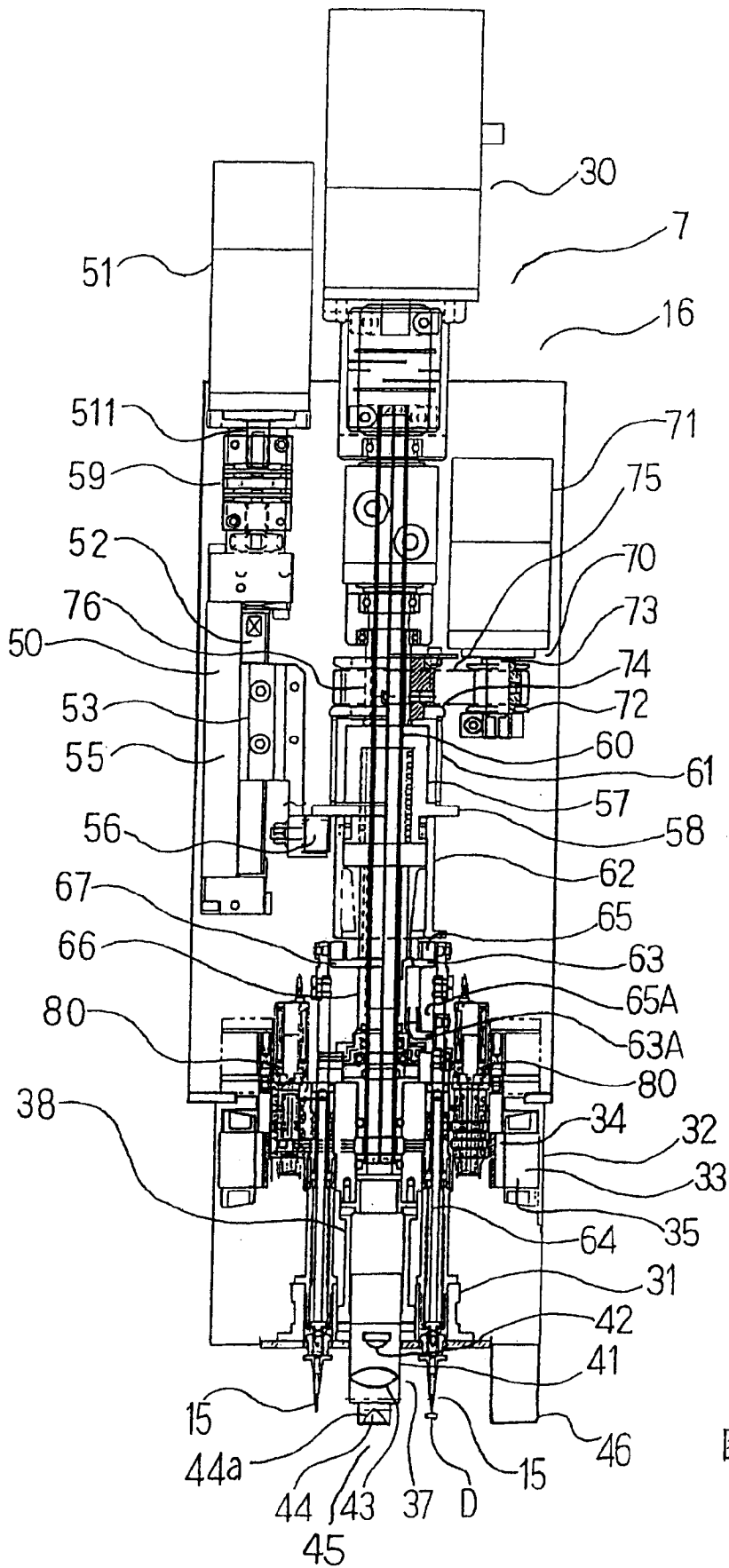


图 5

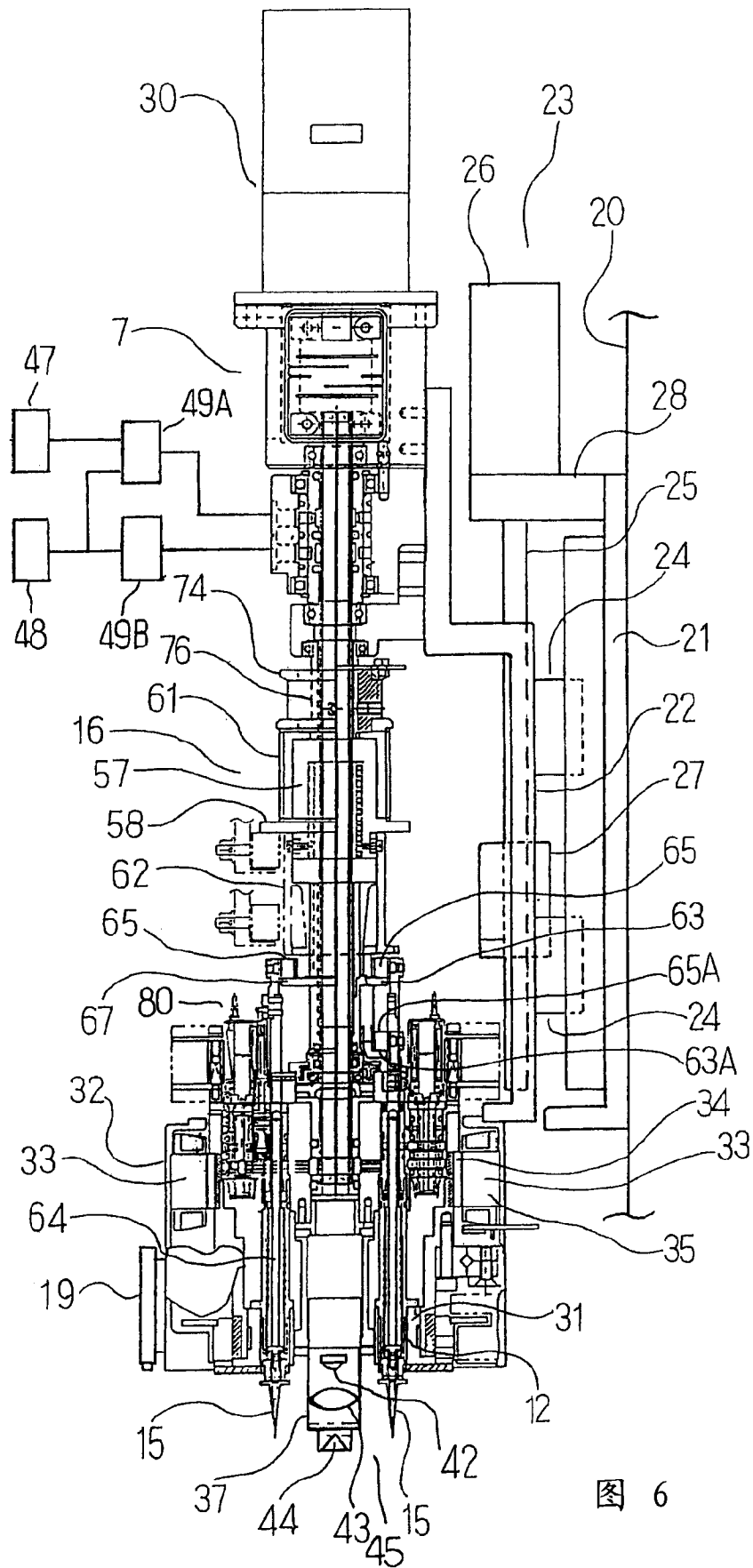


图 6

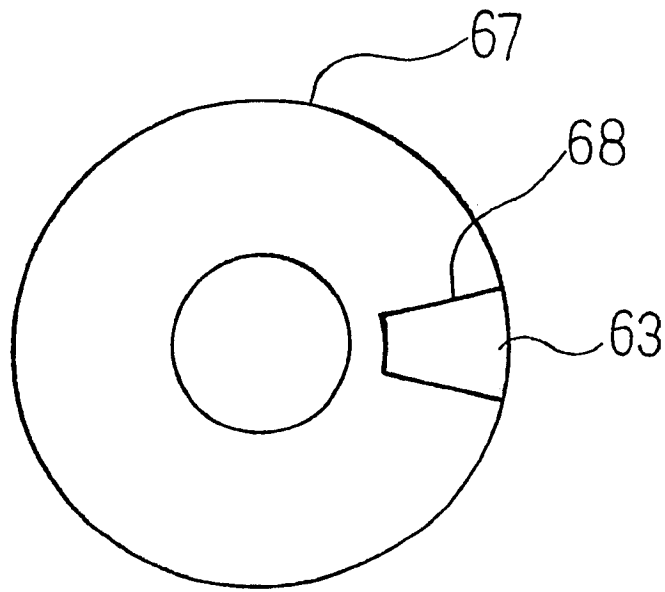


图 7

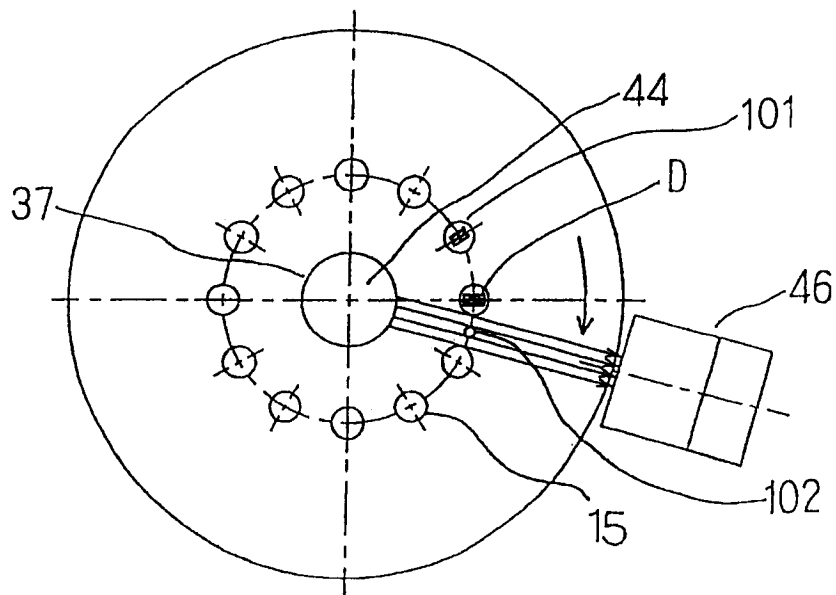


图 8

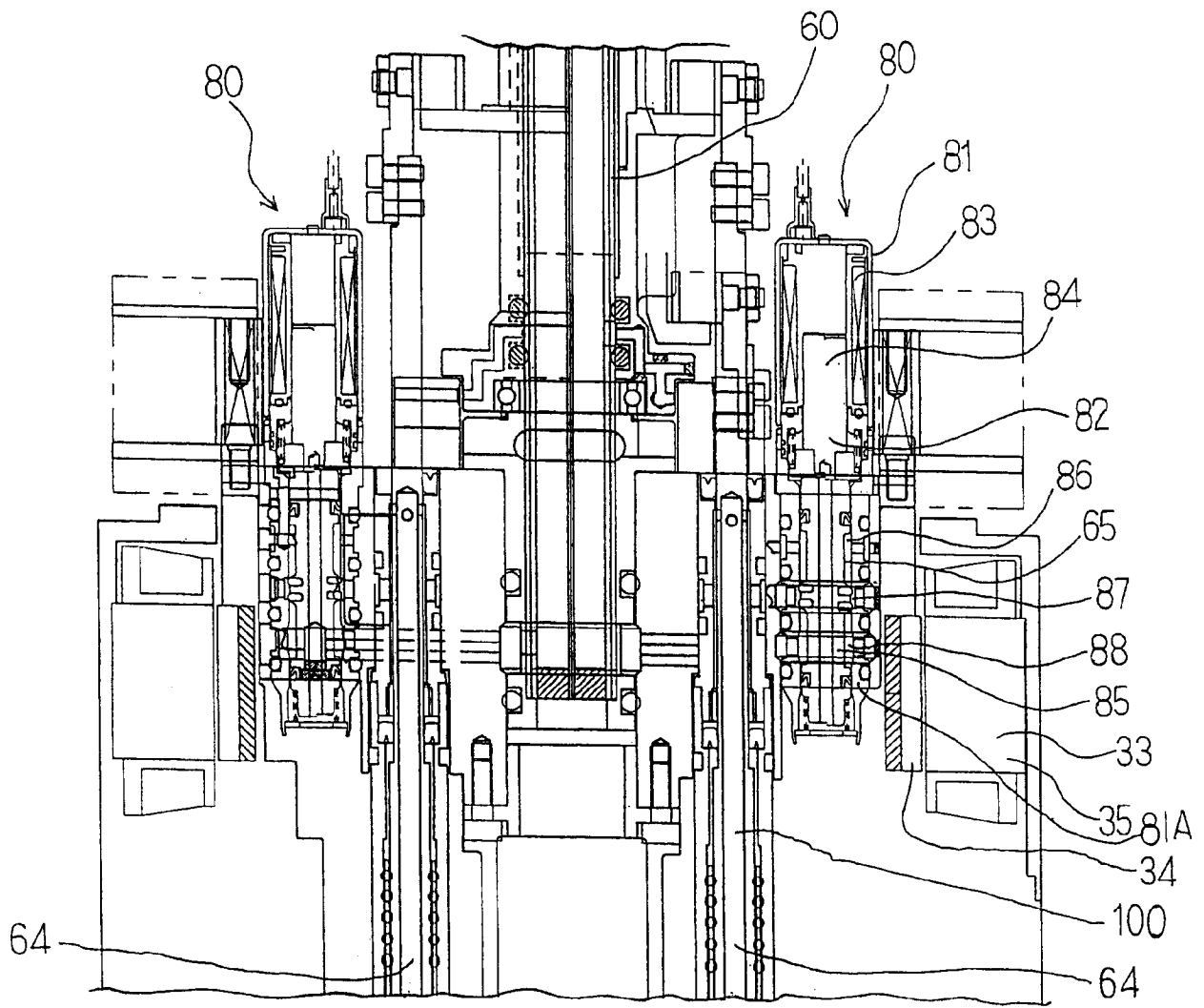


图 9

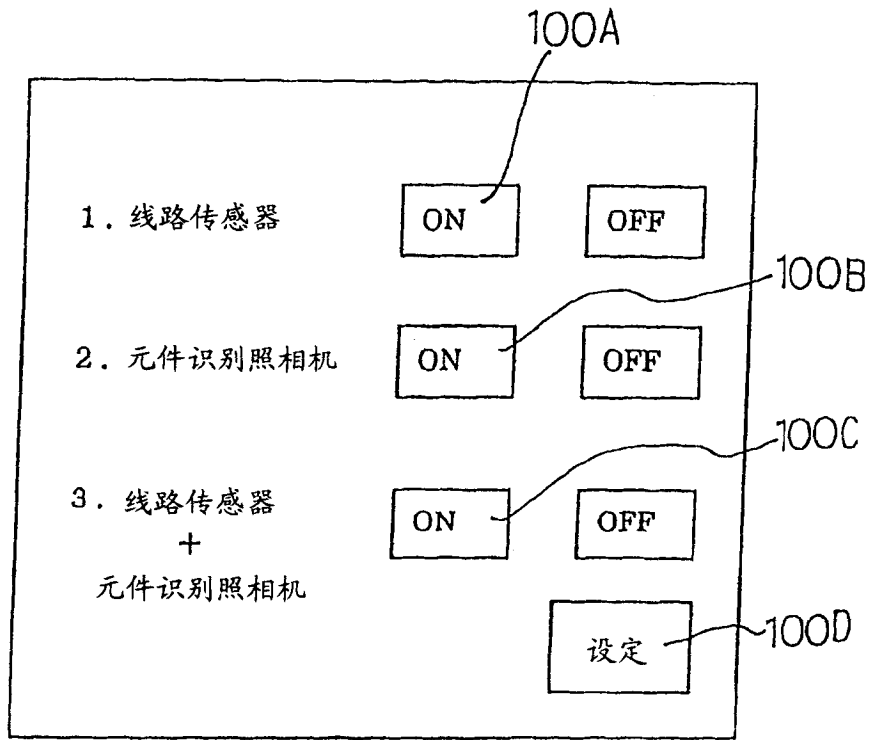


图 10

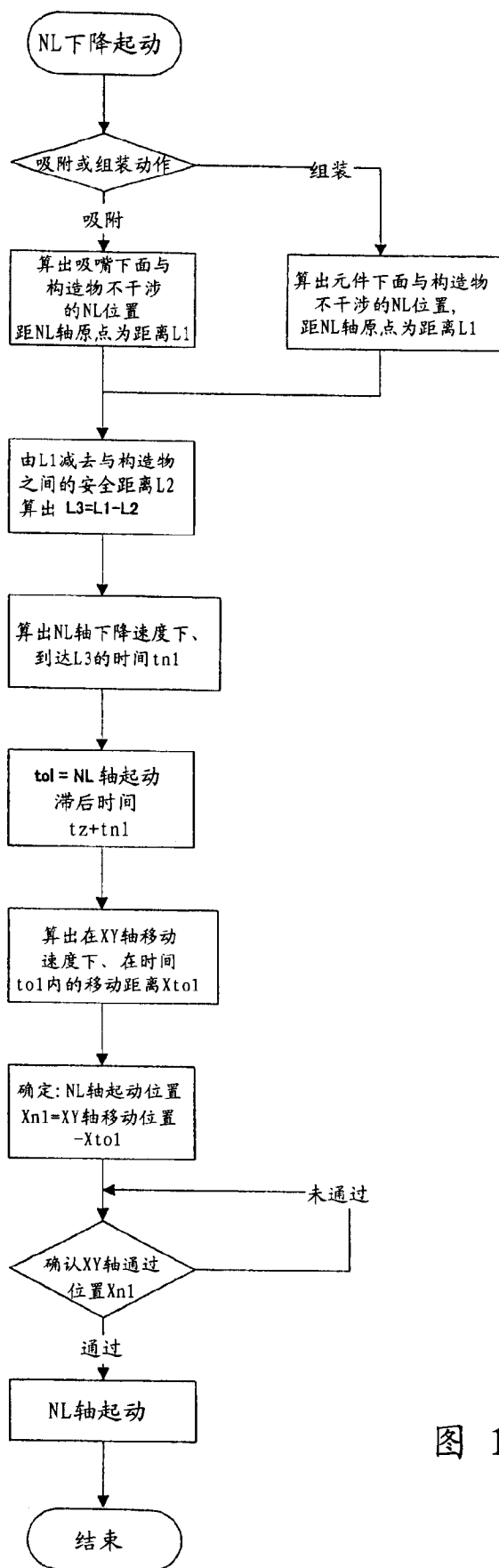


图 11

步骤编号	X坐标	Y坐标	角度	配置编号
0001	+008.375	+021.999	+000.00	F 304
0002	+007.123	+069.574	+000.00	F 303
0003	+007.147	+071.050	+000.00	F 305
0004	+007.275	+019.125	+270.00	F 302
0005	+003.399	+038.324	+270.00	F 310
0006	+022.726	+034.399	+000.00	F 308
0007	+020.073	+074.000	+000.00	F 309
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N	•	•	•	•

图 12

配置编号	元件ID
F301	R1608
F302	R1005
F303	C0603
F304	R0603
F305	C1608
F306	C0402
F307	C2012
F308	R3216
F309	CN15PIN
F310	C1005

图 13

ID : C0402
 种类: 电容器
 X=0.4mm
 Y=0.2mm
 T=0.2mm
 ...

图 14

ID : C0603
 种类: 电容器
 X=0.6mm
 Y=0.3mm
 T=0.3mm

图 15

ID : R0603
 种类: 电阻
 X=0.6mm
 Y=0.3mm
 T=0.2mm

图 16

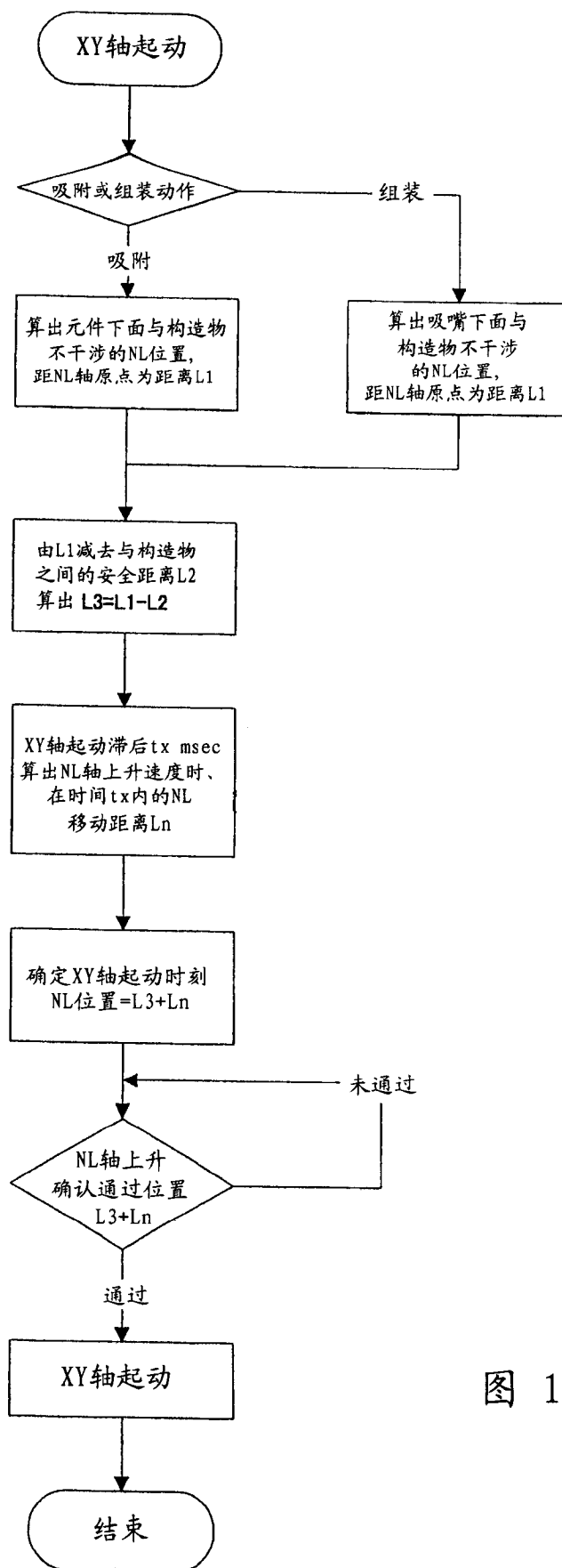


图 17