



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107637190 B

(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201580080733.3

(22)申请日 2015.06.10

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107637190 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.12.06

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/066730 2015.06.10

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/199241 JA 2016.12.15

(73)专利权人 株式会社富士  
地址 日本爱知县知立市

(72)发明人 后藤秀德 山荫勇介 岩崎正隆

(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 谢丽娜

(51)Int.Cl.  
H05K 13/04(2006.01)

(56)对比文件  
JP 2014086687 A,2014.05.12,  
JP 2014086687 A,2014.05.12,  
JP H10190294 A,1998.07.21,  
JP 2008205156 A,2008.09.04,  
JP H10190294 A,1998.07.21,  
JP H06343000 A,1994.12.13,  
WO 2015015578 A1,2015.02.05,  
US 2002108239 A1,2002.08.15,

审查员 刘林林

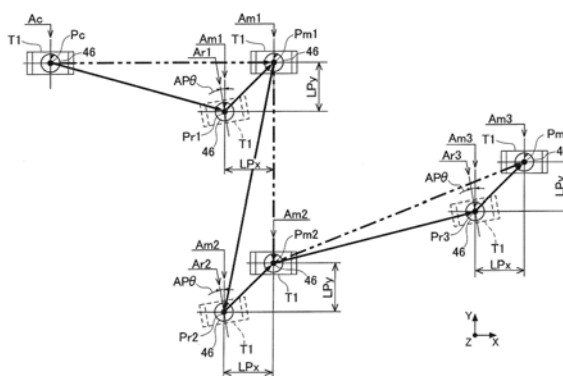
权利要求书3页 说明书18页 附图8页

(54)发明名称

元件安装机的控制装置及控制方法

(57)摘要

本发明的目的在于提供能够实现安装控制精度提高的元件安装机的控制装置及控制方法。元件安装机的控制装置在使保持部件从当前位置向元件安装机的机内的预定的处理位置移动的情况下,在使保持部件移动至相对于该处理位置设定为规定的推进方向及距离的准备位置之后,使保持部件从该准备位置向装配位置移动。



1. 一种元件安装机的控制装置,适用于通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并通过直动机构的动作使所述保持部件沿水平的推进方向移动而将该电子元件移栽至电路基板上的装配位置的元件安装机,控制该保持部件的移动动作,

所述控制装置将相对于所述元件安装机机内的不同的包括多个所述安装位置在内的多个处理位置通过所述直动机构的动作而分别处于规定的推进方向及距离上的各个位置作为多个所述处理位置各自的准备位置,

在使所述保持部件从当前位置向多个所述处理位置依次移动的情况下,反复执行在使所述保持部件移动至与多个所述处理位置之一对应的所述准备位置之后使所述保持部件从该准备位置向所述处理位置移动的处理。

2. 根据权利要求1所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述元件安装机具备设于机内并能够从下方拍摄被所述保持部件保持的所述电子元件的元件相机,

多个所述处理位置包括在所述元件相机拍摄所述电子元件的下表面的拍摄处理中被定位的所述保持部件的拍摄位置。

3. 根据权利要求1所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述保持部件是利用被供给的负压空气吸附并保持所述电子元件的吸嘴,

多个所述处理位置包括对所述电子元件预先设定且所述吸嘴对被元件供给装置供给的状态的所述电子元件进行吸附的吸附位置。

4. 根据权利要求1所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述元件安装机预先执行如下的校准处理:以在所述保持部件从所述准备位置向所述处理位置移动时进行位移的推进轴为对象,取得对该推进轴的轴向及距离的校正值,

所述规定的推进方向及距离被设定为在所述校准处理中使所述保持部件移动了的所述推进轴的轴向及距离。

5. 根据权利要求4所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述准备位置相对于使用所述校正值进行了校正的所述处理位置设定为所述规定的推进方向及距离。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述控制装置在使所述保持部件移动至所述准备位置时使该保持部件的推进方向上的移动暂时停止。

7. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述控制装置在使所述保持部件移动至所述准备位置时将该保持部件的推进方向上的移动速度限制在一定范围内。

8. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述控制装置具有控制信息,所述控制信息表示在使所述保持部件从所述当前位置向所述处理位置移动的情况下是经由所述准备位置的高精度模式还是无需经由该准备位置的通常模式,

所述控制装置在使所述保持部件向多个所述处理位置依次移动时,基于所述控制信息切换所述高精度模式和所述通常模式,来控制所述保持部件的移动动作。

9. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述保持部件是吸住所述电子元件的上表面而保持该电子元件的吸嘴，

所述控制装置基于拍摄被供给至所述供给位置的所述电子元件的上表面而取得的图像数据，取得在吸附该电子元件时被定位的所述吸嘴的吸附位置作为所述处理位置，

所述控制装置在使所述吸嘴从所述当前位置向所述吸附位置移动的情况下，在使所述吸嘴移动至与该吸附位置对应的所述准备位置之后，使所述吸嘴从该准备位置向所述吸附位置移动。

10. 根据权利要求9所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述吸嘴是对所述吸附位置被设定在所述电子元件的上表面中的、从该电子元件的外形中心或重心位置偏心的位置的所述电子元件进行吸附保持的专用嘴。

11. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述控制装置控制所述保持部件的旋转动作，

在使所述保持部件从当前角度向预定的处理角度旋转的情况下，在使所述保持部件旋转至相对于该处理角度设定为规定的旋转方向及角度的准备角度之后，使所述保持部件从该准备角度向所述处理角度旋转。

12. 根据权利要求11所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述元件安装机预先执行如下的校准处理：以在所述保持部件从所述准备角度向所述处理角度旋转时进行回转的旋转轴为对象，取得对该旋转轴的周向及角度的校正值，

所述规定的旋转方向及角度被设定为在所述校准处理中使所述保持部件旋转了的所述旋转轴的周向及角度。

13. 根据权利要求12所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述准备角度相对于使用所述校正值进行了校正的所述处理角度设定为所述规定的旋转方向及角度。

14. 根据权利要求11所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述控制装置在使所述保持部件旋转至所述准备角度时使该保持部件的旋转方向上的旋转暂时停止。

15. 根据权利要求11所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述控制装置在使所述保持部件旋转至所述准备角度时将该保持部件的旋转方向上的旋转速度限制在一定范围内。

16. 根据权利要求11所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述控制装置具有控制信息，所述控制信息表示在使所述保持部件从所述当前角度向所述处理角度旋转的情况下是经由所述准备角度的高精度模式还是无需经由该准备角度的通常模式，

所述控制装置在使所述保持部件向多个所述处理角度依次旋转时，基于所述控制信息切换所述高精度模式和所述通常模式，来控制所述保持部件的旋转动作。

17. 根据权利要求11所述的元件安装机的控制装置，其中，

所述保持部件是吸住所述电子元件的上表面而保持该电子元件的吸嘴，

所述控制装置基于拍摄被供给至所述供给位置的所述电子元件的上表面而取得的图像数据，取得在保持该电子元件时被确定角度的所述吸嘴的吸附角度作为所述处理角度，

所述控制装置在使所述吸嘴从所述当前角度向所述吸附角度旋转的情况下，在使所述

吸嘴旋转至与该吸附角度对应的所述准备角度之后,使所述吸嘴从该准备角度向所述吸附角度旋转。

18. 根据权利要求17所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述吸嘴是对所述吸附角度相对于所述电子元件的基准被限制在预定的角度范围内而设定的电子元件进行吸附保持的专用嘴。

19. 根据权利要求1~5中任一项所述的元件安装机的控制装置,其中,

所述处理位置包含所述电路基板上的所述装配位置,

所述控制装置按照控制程序来控制所述保持部件的移动动作,所述控制程序给出了将所述电子元件向多个所述装配位置移栽的顺序,

所述控制程序基于与所述保持部件向对应于多个所述装配位置的各个所述准备位置移动相伴的、该保持部件的移动量或移动时间,使移栽所述电子元件的顺序最佳化。

20. 一种元件安装机的控制方法,适用于通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并通过直动机构的动作使所述保持部件沿水平的推进方向移动而将该电子元件移栽至电路基板上的装配位置的元件安装机,控制该保持部件的移动动作,

所述控制方法中,

将相对于所述元件安装机机内的不同的包括多个所述安装位置在内的多个处理位置通过所述直动机构的动作而分别处于规定的推进方向及距离上的各个位置作为多个所述处理位置各自的准备位置,

在使所述保持部件从当前位置向多个所述处理位置依次移动的情况下,反复执行在使所述保持部件移动至与多个所述处理位置之一对应的所述准备位置之后使所述保持部件从该准备位置向所述处理位置移动的处理。

## 元件安装机的控制装置及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及适用于向电路板安装电子元件的元件安装机的控制装置及控制方法。

### 背景技术

[0002] 元件安装机具备驱动装置,该驱动装置构成使保持电子元件的保持部件移动的直动机构、使保持部件旋转的回转机构。元件安装机受到驱动装置中的齿隙、空转所产生的对安装控制的影响。因此,元件安装机的控制装置例如如专利文献1所示,预先执行校准处理。元件安装机的控制装置基于校准处理的结果而校正安装控制中的驱动装置的动作,从而降低齿隙等的影响。

[0003] 专利文献1:日本特开2014-86687号公报

### 发明内容

[0004] 发明所要解决的课题

[0005] 然而,即使在如上述那样使用了校准处理的结果的安装控制中,依然残存有不少齿隙、空转的影响。另一方面,在元件安装机的安装控制中,例如为了使电路板制品小型化,期望高密度且高精度地安装电子元件。

[0006] 本发明就是鉴于这样的情况而作成的,其目的在于提供能够实现安装控制的精度提高的元件安装机的控制装置及控制方法。

[0007] 用于解决课题的技术方案

[0008] 技术方案1的元件安装机的控制装置适用于通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并将该电子元件移栽至电路板上的装配位置的元件安装机,控制该保持部件的移动动作。控制装置在使所述保持部件从当前位置向所述元件安装机的机内的预定的处理位置移动的情况下,在使所述保持部件移动至相对于该处理位置设定为规定的推进方向及距离的准备位置之后,使所述保持部件从该准备位置向所述处理位置移动。

[0009] 技术方案10的元件安装机的控制装置适用于通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并将该电子元件移栽至电路板上的装配位置的元件安装机,控制该保持部件的旋转动作。控制装置在使所述保持部件从当前角度向预定的处理角度旋转的情况下,在使所述保持部件旋转至相对于该处理角度设定为规定的旋转方向及角度的准备角度之后,使所述保持部件从该准备角度向所述处理角度旋转。

[0010] 技术方案19的元件安装机的控制方法是适用于通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并将该电子元件移栽至电路板上的装配位置的元件安装机、且控制该保持部件的移动动作的方法。控制装置在使所述保持部件从当前位置向所述元件安装机的机内的预定的处理位置移动的情况下,在使所述保持部件移动至相对于该处理位置设定为规定的推进方向及距离的准备位置之后,使所述保持部件从该准备位置向所述处理位置移动。

[0011] 技术方案20的元件安装机的控制方法是适用于通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并将该电子元件移栽至电路基板上的装配位置的元件安装机、且控制该保持部件的旋转动作的方法。控制装置在使所述保持部件从当前角度向预定的处理角度旋转的情况下,在使所述保持部件旋转至相对于该处理角度设定为规定的旋转方向及角度的准备角度之后,使所述保持部件从该准备角度向所述处理角度旋转。

[0012] 发明效果

[0013] 根据技术方案1、19的发明的结构,保持部件在从当前位置向装配位置移动时,经由准备位置。由此,保持部件从准备位置向装配位置移动时的移动量与规定的推进方向上的距离相对应地形成成为定量。因此,在移动后的装配位置处因齿隙等而产生的位置误差变小。因此,通过使用用于校正该位置误差的校正值来进行安装控制,能够实现安装控制的精度提高。

[0014] 根据技术方案10、20的发明的结构,保持部件在从当前角度向装配角度旋转时,经由准备角度。由此,保持部件从准备角度向装配角度的旋转与规定的旋转方向上的角度相对应地形成成为定量。因此,在旋转后的保持部件的装配角度中因齿隙等而产生的角度误差变小。因此,通过使用用于校正该角度误差的校正值来进行安装控制,能够实现安装控制的精度提高。

## 附图说明

[0015] 图1是表示实施方式的元件安装机的整体的俯视图。

[0016] 图2是图1中的货盘的立体图。

[0017] 图3是表示图1中的装配头的图。

[0018] 图4是表示元件安装机的控制装置的框图。

[0019] 图5是在LED元件的上表面一并表示LED用的吸嘴的俯视图。

[0020] 图6是放大表示图3中的LED元件用的专用嘴的立体图。

[0021] 图7是表示基于元件安装机的安装控制的流程图。

[0022] 图8是表示校准处理中的吸嘴的动作轨迹的图。

[0023] 图9是表示基于元件安装机的装配处理的流程图。

[0024] 图10是表示高精度模式的装配处理中的吸嘴的动作轨迹的图。

## 具体实施方式

[0025] 以下,参照附图说明将本发明的元件安装机的控制装置及控制方法具体化了的实施方式。元件安装机是通过保持部件保持被供给至供给位置的电子元件并将该电子元件向电路基板上的预定的装配位置移栽从而进行装配的装置。

[0026] <实施方式>

[0027] (1. 元件安装机1的整体机构)

[0028] 如图1所示,元件安装机1具备基板搬运装置10、元件供给装置20、元件移栽装置30、元件相机15、基板相机16及控制装置70。在以下的说明中,将元件安装机1的水平宽度方向(图1的左右方向)设为X轴方向,将元件安装机1的水平长度方向(图1的上下方向)设为Y轴方向,将与X轴及Y轴垂直的铅垂方向(图1的前后方向)设为Z轴方向。

[0029] (1-1. 基板搬运装置10)

[0030] 基板搬运装置10由传送带等构成,依次将电路基板Bd向搬运方向搬运。基板搬运装置10将电路基板Bd定位于元件安装机1的机内的预定的位置。并且,基板搬运装置10在执行了基于元件安装机1的安装控制之后,将电路基板Bd向元件安装机1的机外搬出。

[0031] (1-2. 元件供给装置20)

[0032] 元件供给装置20在供给位置Ps供给要向电路基板Bd装配的电子元件。元件供给装置20具有沿X轴方向并排配置的多个插口。在多个插口分别能够装卸地设置有供料器21。元件供给装置20通过供料器21使载带送料移动,在位于供料器21的前端侧(图1的上侧)的取出部供给电子元件。

[0033] 另外,元件供给装置20以在载置于货盘22的托盘25上并排的状态供给例如引线元件等比较大型的电子元件。元件供给装置20在沿上下方向划分的收纳搁架23收纳多个货盘22,与安装控制相对应地拉出预定的托盘货盘,供给引线元件等电子元件。如图2所示,托盘25呈格子状地设有分隔部25a,形成有多个袋部25b。在托盘25的袋部25b例如逐个收容有作为电子元件的LED元件80。另外,除了上述以外,元件供给装置20能够采用在将从供料器21供给的电子元件暂时载置于临时放置台的状态下供给该电子元件的结构。

[0034] (1-3. 元件移栽装置30)

[0035] 元件移栽装置30构成为能够在X轴方向及Y轴方向上移动。元件移栽装置30配置为从元件安装机1的长度方向上的后部侧(图1的上侧)至前部侧的元件供给装置20的上方。元件移栽装置30具备头驱动装置31、移动台32及装配头40。头驱动装置31构成为能够通过直动机构使移动台32沿XY轴(推进轴)方向移动。

[0036] 如图3所示,装配头40具有被夹持固定于移动台32的头主体41。在头主体41以能够旋转的方式支撑有分度轴43,该分度轴43通过R轴马达42对应每个预定的角度分度旋转角度。在该分度轴43的下端固定有工具主体44。

[0037] 工具主体44在与R轴(旋转轴)同心的圆周上沿周向等间隔地保持有多根(例如,12根)嘴支架45,该嘴支架45以能够在Z轴方向上滑动且能够旋转的方式保持于工具主体44。嘴支架45被省略图示的弹簧的弹力相对于工具主体44向上方施力。由此,嘴支架45在未被赋予外力的通常状态下位于上升端。

[0038] 在嘴支架45的下端部能够装卸地保持有与安装对象的电子元件T1相对应地选择出的种类的吸嘴46。吸嘴46是通过从省略图示的负压空气供给装置经由空气通路供给的负压空气来吸附保持电子元件T1的保持部件。通过工具主体44伴随着R轴马达42的驱动经由分度轴43而旋转,吸嘴46在环绕R轴的预定的角度位置(例如,能够使嘴支架45升降的升降位置)被依次分度。

[0039] 分度轴43在外周侧配置有形成圆筒状的旋转体47,该旋转体47能够相对于分度轴43相对旋转。在旋转体47, $\theta$ 轴中间齿轮48及 $\theta$ 轴圆筒齿轮49设于同轴上。 $\theta$ 轴中间齿轮48与在设于头主体41的 $\theta$ 轴马达51的输出轴上固定的 $\theta$ 轴驱动齿轮52啮合。 $\theta$ 轴圆筒齿轮49沿旋转体47的轴线方向(R轴方向)形成有成为预定的长度的齿宽度的外齿轮。

[0040] 在嘴支架45的上端部形成有嘴齿轮53。嘴齿轮53沿R轴方向能够滑动地与 $\theta$ 轴圆筒齿轮49啮合,该 $\theta$ 轴圆筒齿轮49以能够相对旋转的方式支撑于分度轴43的外周侧。 $\theta$ 轴中间齿轮48、 $\theta$ 轴圆筒齿轮49、 $\theta$ 轴马达51、 $\theta$ 轴驱动齿轮52及嘴齿轮53构成装配头40中的回转机

构。吸嘴46通过上述回转机构的动作与嘴支架45一体地绕 $\theta$ 轴(旋转轴)旋转(自转),旋转角度、旋转速度被控制。

[0041] 另外,在头主体41设有嘴工作部件54。嘴工作部件54被引导杆55引导为能够沿上下方向(Z轴方向)滑动。固定于头主体41的Z轴马达56驱动滚珠丝杠机构57。嘴工作部件54通过滚珠丝杠机构57的驱动而沿Z轴方向升降。

[0042] 嘴工作部件54具有嘴杆58,该嘴杆58抵接于多个嘴支架45中的、被分度到环绕R轴的升降位置的嘴支架45的上端部。嘴杆58伴随着嘴工作部件54向Z轴方向下方的移动而下降,从而将抵接的嘴支架45向Z轴方向下方按压。嘴工作部件54、引导杆55、Z轴马达56、滚珠丝杠机构57及嘴杆58构成装配头40中的升降机构。吸嘴46通过上述升降机构的动作沿Z轴方向一体地升降,Z方向位置、移动速度被控制。

[0043] 另外,在工具主体44的下表面中的规定位置标记有基准标记59。基准标记59在通过后述的元件相机15拍摄被吸嘴46保持的电子元件T1而取得的图像数据中,表示作为装配头40的基准的位置。基准标记59例如具有由预定的直径构成的圆形部,被设定为在元件相机15的相机视野中占有规定的范围的形状及尺寸。

[0044] (1-4. 元件相机15及基板相机16)

[0045] 元件相机15及基板相机16是具有CCD(Charge Coupled Device)、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等拍摄元件的数字式的拍摄装置。元件相机15及基板相机16根据基于能够通信地连接的控制装置70的控制信号进行收于相机视野的范围的拍摄,并将通过该拍摄取得的图像数据向控制装置70送出。

[0046] 元件相机15以光轴成为铅垂方向(Z轴方向)朝上的方式固定于元件安装机1的基台,构成为能够从元件移栽装置30的下方拍摄。更加具体地说,元件相机15构成为能够拍摄被吸嘴46保持的状态下的电子元件T1的下表面。详细地说,元件相机15的透镜单元被设定为焦点对准距拍摄元件固定的距离的对象物。另外,元件相机15的透镜单元的相机视野被设定为收入装配头40所支撑的全部吸嘴46及基准标记59的范围。

[0047] 基板相机16以光轴成为铅垂方向(Z轴方向)向下的方式设于元件移栽装置30的移动台32。基板相机16构成为能够拍摄电路基板Bd。由该基板相机16取得了图像数据的控制装置70通过图像处理识别例如标记于基板的定位标记,从而识别基于基板搬运装置10的电路基板Bd的定位状态。并且,控制装置70与电路基板Bd的定位状态相对应地校正吸嘴46的位置,控制装配处理以进行电子元件T1的装配。

[0048] (1-5. 控制装置70)

[0049] 控制装置70主要由CPU、各种存储器、控制电路构成,基于用于使元件安装机1动作的控制程序、通过元件相机15及基板相机16的拍摄而取得的图像数据,控制电子元件T1向电路基板Bd的安装。如图4所示,该控制装置70经由总线在安装控制部71、图像处理部72及存储装置73连接有输入输出接口75。在输入输出接口75连接有马达控制电路76及拍摄控制电路77。

[0050] 安装控制部71经由马达控制电路76控制装配头40的位置、吸附机构的动作。更加详细地说,安装控制部71输入从在元件安装机1设有多个的各种传感器输出的信息、各种识别处理的结果。并且,安装控制部71根据存储于存储装置73的控制程序、后述的控制信息、基于各种传感器的信息、图像处理、识别处理的结果,向马达控制电路76送出控制信号。由



此,被装配头40支撑的吸嘴46的位置及旋转角度被控制。

[0051] 图像处理部72经由拍摄控制电路77取得基于元件相机15及基板相机16的拍摄的图像数据,执行与用途相对应的图像处理。在该图像处理中,例如,能够包含图像数据的二值化、过滤、色相提取、超分辨率处理等。存储装置73由硬盘装置等光学驱动器装置、或闪存等构成。在该存储装置73存储有控制程序、控制信息、图像数据、基于图像处理部72的处理的临时数据等。

[0052] 输入输出接口75设于CPU、存储装置73与各控制电路76、77之间,调整数据形式的变换、信号强度。马达控制电路76根据基于安装控制部71的控制信号,控制设于元件移栽装置30的各推进轴(XYZ轴) 马达及各旋转轴(R $\theta$ 轴) 马达的驱动。

[0053] 通过基于安装控制部71的各推进轴马达的控制,移动台32被定位于各推进轴向,并且被该移动台32支撑的吸嘴46及基板相机16的平面位置(XY轴方向位置) 被分度,另外,吸嘴46的高度位置(Z轴方向位置) 被分度。另外,通过基于安装控制部71的各旋转轴马达的控制,吸嘴46的回转位置(R轴旋转角度、 $\theta$ 轴旋转角度) 被分度。

[0054] 拍摄控制电路77根据基于控制装置70的CPU等的拍摄的控制信号,控制基于元件相机15及基板相机16的拍摄。另外,拍摄控制电路77取得基于元件相机15及基板相机16的拍摄的图像数据,经由输入输出接口75使上述图像数据存储于存储装置73。

[0055] (2.吸嘴46的详细结构)

[0056] (2-1.吸嘴46及电子元件T1的概要)

[0057] 如上所述,吸嘴46与安装对象的电子元件T1相对应地选择种类,且被安装保持于嘴支架45的下端部。在电子元件T1中包含在装填于供料器21的载带中收容的小型元件、以并排载置于托盘25或临时放置台上的状态被供给的比较大的引线元件、LED元件80。

[0058] (2-2.LED元件80及专用嘴60)

[0059] 如图5所示,LED元件80具有元件主体81、多个发光部82及多个电极部83。元件主体81形成为平板状。多个发光部82呈直线状地并排配置于元件主体81的上表面。多个电极部83能够分别与多个发光部82对应地供给电力,并形成于元件主体81的上表面。

[0060] 在此,吸嘴46通过从负压空气供给装置供给的负压空气吸附电子元件T1的上表面而保持该电子元件T1。在电子元件T1的上表面,与吸嘴46接触而被吸附的吸附位置基于上表面形状等对应每个元件种类被适当地设定。另外,为了以恰当的姿势保持电子元件T1,例如,期望在电子元件T1的上表面中的、设定于靠近电子元件T1的重心位置的部位的吸附位置处通过吸附来保持电子元件T1。

[0061] 然而,由于电子元件T1的上表面中的、设定于吸附位置的部位与吸嘴46的前端接触,因此当电子元件T1装配于电路基板Bd上时,从吸嘴46受到某种程度的负载(按压力)。因此,在电子元件T1的上表面存在有耐负载性较差的部位的情况下,对于电子元件T1的吸附位置,吸附位置有可能被设定在从电子元件T1的外形中心或重心位置偏心的位置。

[0062] 在此,对于上述LED元件80,重心位置位于外形的中心附近,且在该部位配置有发光部82。LED元件80的发光部82在最外侧使用有玻璃等透明材料,与元件主体相比耐负载性较差。因此,若LED元件80使外形中心的附近与通常的吸嘴46接触而被保持,则存在有在向电路基板Bd上装配时从吸嘴46受到超过耐负载的负载的隐患。因此,LED元件80的吸附位置被设定于从外形中心偏心的位置(具体地说,除了发光部82以外的上表面)。

[0063] 然而,在使用通常的吸嘴46在从外形中心偏心地设定的吸附位置吸附这样的LED元件80时,存在有LED元件80倾动、或在装配时向电路基板Bd的按压力不足的隐患。于是,在本实施方式中,在安装对象是如LED元件80这样偏心地设定了吸附位置的电子元件T1的情况下,应用专用的吸嘴(以下,称作“专用嘴”)。

[0064] 如图6所示,专用嘴60具备圆筒部61、嘴主体62、吸附面63、退避部64及辅助面65。圆筒部61是形成为中空的管状且能够装卸地安装于嘴支架45的下端部的部位。嘴主体62的整体形状形成为块状。在本实施方式中,嘴主体62的与 $\theta$ 轴正交的剖面被设定为比LED元件80的上表面大。在嘴主体62的内部形成有与圆筒部61连通的空气通路。

[0065] 吸附面63是嘴主体62的下表面的一部分,位于沿径向从圆筒部61的轴中心分离的位置。另外,吸附面63形成有椭圆形状的开口部63a。开口部63a经由形成于嘴主体62的内部的空气通路以负压空气能够流通的方式与圆筒部61连结。在本实施方式中,吸附面63也可以构成为在嘴主体62的下表面形成有多个。在该情况下,各个吸附面63的开口部63a经由在嘴主体62的内部分支的空气通路以负压空气能够流通的方式与圆筒部61连结。

[0066] 退避部64是嘴主体62的下表面的一部分,形成为相对于吸附面63向圆筒部61侧凹陷的槽形状。退避部64的槽宽度被设定为比LED元件80的发光部82的宽度宽。辅助面65是嘴主体62的下表面的一部分,在本实施方式中,形成于与吸附面63相同的 $\theta$ 轴向位置。该辅助面65与LED元件80的上表面的形状相对应地形成为各种形状,另外,适当地设定相对于吸附面63的 $\theta$ 轴向位置。

[0067] 如上述那样,在被具有各向异性的下表面形状的专用嘴60吸附的LED元件80中,在保持该LED元件80时被确定角度的专用嘴60的吸附角度设定为相对于LED元件80的基准(例如外形中心、上表面的特征部等)限制在预定的角度范围内。在以LED元件80为对象的吸附处理中,控制装置70与设定的吸附位置及吸附角度相对应地确定专用嘴60的位置及角度,以使吸附面63及辅助面65与LED元件80的上表面接触的方式靠近并吸附。

[0068] (2-3. 专用嘴60对LED元件80的保持)

[0069] 在由上述这样的结构构成的专用嘴60吸附并保持了LED元件80的状态下,吸附面63及辅助面65在图5的双点划线所示的位置,与LED元件80的上表面接触。具体地说,LED元件80中的多个电极部83的各端部位于吸附面63的开口部63a的内侧。吸附面63与在多个电极部83的外周侧且不与多个发光部82接触的元素主体81的上表面接触。

[0070] 此时,由于专用嘴60的退避部64位于比吸附面63及辅助面65靠圆筒部61侧,因此相对于多个发光部82中的任一发光部均维持非接触的状态。详细地说,在LED元件80以吸附面63与元素主体81的接触点为支点倾动的情况下,在相对于多个发光部82而与多个电极部83相反的一侧,辅助面65辅助性地与元素主体81的上表面接触。由此,抑制LED元件80的倾动,防止嘴主体62的下表面与多个发光部82接触。

[0071] 如上述那样,示例了专用嘴60被应用于在外形的中心附近吸附保持耐负载性较差的LED元件80时的方式。与此相对,将专用嘴60应用于重心位置位于与外形的中心附近分离的位置的元素种类、因在外形的中心附近存在有耐负载性较差的部位或凹凸而无法接触到吸嘴46的情况是特别有用的。

[0072] (3. 基于元件安装机1的安装控制)

[0073] 参照图7说明基于元件安装机1的电子元件T1的安装控制。在安装控制中,首先,安

装控制部71使多个吸嘴46依次吸附电子元件T1,执行保持电子元件T1的吸附循环(步骤10(以下,将“步骤”记作“S”))。

[0074] 更加详细地说,在本实施方式的吸附循环(S10)中,首先,安装控制部71判断吸附的对象的电子元件T1是否为TVR控制的对象(S11)。在此,“TVR控制”指的是基于位于电子元件T1的上表面的特征部来校正向电路板Bd装配电子元件T1时的电子元件T1的姿势的控制。例如,在需要使上述LED元件80中的多个发光部82并排的直线方向沿电路板Bd上的基准线来装配LED元件80的情况下,将多个发光部82设为“位于电子元件T1的上表面的特征部”,将该LED元件80设定为TVR控制的对象。

[0075] 因此,在吸附预定的电子元件T1为TVR控制的对象的情况下(S11:是),安装控制部71为了取得包含电子元件T1的上表面在内的图像数据而执行电子元件T1的上表面的拍摄处理(S12)。具体地说,设于元件移栽装置30的移动台32的基板相机16向托盘25的上方移动,在吸附预定的电子元件T1被收入到基板相机16的相机视野的状态下执行基板相机16的拍摄处理。

[0076] 接下来,安装控制部71基于通过上表面的拍摄处理(S12)取得的图像数据,进行识别电子元件T1的上表面的特征部的处理(S13)。由此,安装控制部71识别收容于托盘25的袋部25b的电子元件T1的姿势、以及电子元件T1的上表面的特征部的位置及角度。安装控制部71基于识别的结果,分度电子元件T1的吸附位置及吸附角度。

[0077] 安装控制部71取得电子元件T1的吸附位置作为专用嘴60吸附电子元件T1时的该专用嘴60的处理位置(XY轴位置)。另外,安装控制部71取得电子元件T1的吸附角度作为专用嘴60吸附电子元件T1时的该专用嘴60的处理角度( $\theta$ 轴角度)。

[0078] 接着,安装控制部71执行电子元件T1的吸附处理(S14)。在吸附预定的电子元件T1为TVR控制的对象的情况下(S11:是),安装控制部71使专用嘴60移动至取得的处理位置,并且使专用嘴60旋转至取得的处理角度。安装控制部71在该状态下一边向专用嘴60供给负压空气,一边使专用嘴60下降而吸附电子元件T1。

[0079] 另一方面,在吸附预定的电子元件T1不是TVR控制的对象的情况下(S11:否),安装控制部71在后述的装配处理(S30)中,基于电子元件T1的外形或位于下表面的特征部,校正向电路板Bd装配电子元件T1时的电子元件T1的姿势。因此,在不是TVR控制的对象的电子元件T1的情况下,省略上表面的拍摄处理(S12)等。

[0080] 安装控制部71在电子元件T1的吸附处理(S14)中,使吸嘴46向供给该电子元件T1的供给位置Ps且设定于电子元件T1的吸附位置移动。并且,安装控制部71一边向吸嘴46供给负压空气,一边使吸嘴46下降而吸附电子元件T1。

[0081] 安装控制部71基于控制程序,判断在此次的装配循环中吸附预定的全部电子元件T1的吸附处理是否结束(S15)。安装控制部71直到全部吸附处理结束为止反复执行上述处理(S11~S14),结束吸附循环。然后,控制装置70通过元件移栽装置30的动作使装配头40向元件相机15的上方移动,执行拍摄所吸附的多个电子元件T1的下表面的拍摄处理(S20)。

[0082] 安装控制部71基于控制程序及控制信息,执行将多个电子元件T1向电路板Bd依次装配的装配处理(S30)。然后,安装控制部71判断全部电子元件T1的装配处理是否结束(S40)。后述基于安装控制部71的装配处理的详细内容。安装控制部71直到装配处理结束为止反复执行上述处理(S10~S30)。

[0083] 另外,在基于元件安装机1的安装控制中,为了实现精度提高,安装控制部71与基于吸嘴46的电子元件T1的吸附状态对应地控制吸嘴46的移动。因此,安装控制部71在图像处理部72中对通过电子元件T1的下表面的拍摄处理(S30)取得的图像数据进行图像处理,识别基于吸嘴46的电子元件T1的吸附状态。

[0084] 在此,上述“装配循环”指的是在元件移栽装置30保持有多个供给的电子元件T1之后重复与该保持的电子元件T1的数量相等的次数的装配动作至结束为止的动作、即用于执行上述处理(S10~S30)的元件移栽装置30的动作。在装配头40支撑12根吸嘴46的情况下,在最多吸附12个电子元件T1之后将这些电子元件T1全部装配至结束为止的动作相当于一个装配循环。

[0085] 另外,安装控制部71在上述吸附处理(S14)及下表面的拍摄处理(S20)中,与后述的高精度模式的装配处理(S30)相同,能够进行高精度模式的吸附处理(S14)及下表面的拍摄处理(S20)。后述高精度模式的吸附处理(S14)及下表面的拍摄处理(S20)。

[0086] 此外,在以下说明的装配处理(S30)及校准处理中,吸嘴46指的是被装配头40支撑的多个吸嘴46中的、被分度到升降位置的一个吸嘴46。即,除了特别提及环绕R轴的旋转动作的情况以外,作为在一个装配循环中任意一个吸嘴46位于升降位置的结构,说明该吸嘴46的移动及旋转的动作。

[0087] (4. 装配处理及校准处理)

[0088] (4-1. 装配处理的概要)

[0089] 在基于控制装置70的安装控制部71的装配处理(S30)中,保持电子元件T1的吸嘴46从当前位置向电路板Bd上的预定的装配位置(相当于本发明的“处理位置”)移动,并且吸嘴46从当前角度向预定的装配角度(相当于本发明的“处理角度”)旋转,之后,吸嘴46下降而将电子元件T1装配于电路板Bd。这样的元件移栽装置30的动作重复与通过吸附循环(S10)保持的电子元件T1的数量对应的次数。

[0090] 此外,在支撑多个吸嘴46的装配头40从当前位置向装配位置的上方移动的期间,元件移栽装置30主要进行XY轴方向上的定位、吸嘴46的分度及吸嘴46的旋转角度确定。上述XY轴方向上的定位是基于将装配头40定位于下一个装配位置的头驱动装置31的动作。在该装配位置包含与吸附状态相对应的校正量。

[0091] 另外,上述吸嘴46的分度是通过包括R轴马达42在内的R轴驱动装置使吸嘴46环绕R轴公转的动作,是将多个吸嘴46中的、保持与下一个装配位置对应的电子元件T1的吸嘴46分度到升降位置的动作。由此,在下次装配中升降的吸嘴46环绕R轴旋转,并被定位于上述升降位置。

[0092] 另外,上述吸嘴46的旋转角度确定是通过包括 $\theta$ 轴马达51在内的 $\theta$ 轴驱动装置使吸嘴46自转的动作,是使吸嘴46环绕 $\theta$ 轴旋转并设为下一个装配角度的动作。在该装配角度中含有由控制程序所指示的电子元件T1相对于电路板Bd的角度及与该电子元件T1的吸附状态相对应的校正量。

[0093] (4-2. 校准处理)

[0094] 元件移栽装置30的动作受到头驱动装置31、 $\theta$ 轴驱动装置等中的齿隙、空转所产生的影响。因此,控制装置70除了对于元件移栽装置30的动作进行根据基于吸嘴46的电子元件T1的吸附状态的校正以外,还进行使用了与通过预先执行的校准处理取得的各驱动装置

对应的校正值的校正。

[0095] 在校准处理中,如图8所示,例如,在校准夹具90被定位固定于基板搬运装置10的状态下,将校准处理用的仿制元件T2以预定的装配角度 $fAm1 \sim fAm3$ 装配于校准夹具90上的预定的装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 。此时,按照校准用的控制程序控制元件移栽装置30的动作。

[0096] 此外,本实施方式中的校准处理与后述的高精度模式的装配处理对应,采用在将仿制元件T2分别向预定的装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 装配之前经由预定的准备位置 $fPr1 \sim fPr3$ 的方法。在本实施方式中,准备位置 $fPr1 \sim fPr3$ 分别被设定为相对于装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 在推进轴(XY轴)方向上位移了规定的距离 $LPx$ 、 $LPy$ 的位置。

[0097] 并且,安装控制部71在使吸嘴46移动到准备位置 $fPr1 \sim fPr3$ 时,使头驱动装置31的XY轴所涉及的动作暂时停止,使吸嘴46的推进方向(XY轴方向)上的移动暂时停止。进而,安装控制部71将准备位置 $fPr1 \sim fPr3$ 中的吸嘴46环绕 $\theta$ 轴的准备角度 $fAr1 \sim fAr3$ 设为相对于在装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 装配仿制元件T2时的吸嘴46的装配角度 $fAm1 \sim fAm3$ 在旋转轴( $\theta$ 轴)的周向上回转了规定的角度 $AP\theta$ 的状态。

[0098] 并且,安装控制部71在使吸嘴46旋转到准备角度 $fAr1 \sim fAr3$ 时,使 $\theta$ 轴驱动装置的 $\theta$ 轴所涉及的动作暂时停止,使吸嘴46的旋转方向( $\theta$ 轴方向)的旋转暂时停止。吸嘴46如上述那样被定位于准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ ,且被确定为准备角度 $Ar1 \sim Ar3$ ,成为向装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 移动及旋转之前的准备状态。

[0099] 之后,安装控制部71使吸嘴46移动至规定的方向(XY轴的轴向)及距离 $LPx$ 、 $LPy$ ,并且使吸嘴46旋转至规定的旋转方向( $\theta$ 轴的周向)及角度 $AP\theta$ ,使吸嘴46分别从准备状态向与装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 及装配角度 $fAm1 \sim fAm3$ 对应的装配状态移行。

[0100] 在此,在校准夹具90的上表面以规定的间隔呈矩阵状地标记有多个校正标记。控制装置70通过基板相机16拍摄校正标记及装配的仿制元件T2,通过图像处理部72对通过该拍摄取得的图像数据进行图像处理,取得元件移栽装置30的校正值。

[0101] 具体地说,图像处理部72识别仿制元件T2的外形,计算校正标记和装配于与该校正标记对应的装配位置 $fPm1 \sim fPm3$ 的仿制元件T2之间的相对位置及相对角度。控制装置70基于计算出的上述相对位置及相对角度,取得针对基于头驱动装置31的推进轴(XY轴)的轴向及距离的校正值和针对基于 $\theta$ 轴驱动装置的旋转轴( $\theta$ 轴)的周向及角度的校正值。

[0102] (4-3. 装配处理的详细内容)

[0103] 如图9所示,控制装置70基于控制信息,对是以通常模式还是以高精度模式来进行与下一个装配位置对应的电子元件T1的装配处理(S30)进行判断(S31)。在此,通常模式的装配处理(S30)是指在使吸嘴46从当前状态向装配状态移行时无需经由准备状态的处理。另一方面,高精度模式的装配处理(S30)是指在使吸嘴46从当前状态向装配状态移行时经由准备状态的处理。

[0104] 在此,在吸嘴46的“状态”中含有推进轴(XY轴)方向上的位置和旋转轴( $\theta$ 轴)的周向上的角度。即,吸嘴46的“当前状态”是指当前时刻下的吸嘴46的状态。同样地,吸嘴46的“装配状态”是指在装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ 处装配电子元件T1的吸嘴46的状态。另外,吸嘴46的“准备状态”是指移动至相对于多个装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ 而设定的准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ 并旋转至准备角度 $Ar1 \sim Ar3$ 的吸嘴46的状态。

[0105] 另外,准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ 是在使吸嘴46移动至规定的推进方向(在本实施方式中

为XY轴的轴向)及距离LP<sub>x</sub>、LP<sub>y</sub>的情况下成为装配位置P<sub>m1</sub>的初始位置。另外,准备角度Ar<sub>1</sub>是在使吸嘴46旋转至规定的旋转方向(在本实施方式中为θ轴的周向)及角度LA<sub>θ</sub>的情况下成为装配角度Am<sub>1</sub>的初始角度。

[0106] 存储于存储装置73的控制信息是表示在使吸嘴46从当前位置P<sub>c</sub>向下一个装配位置P<sub>m1</sub>移动的情况下是经由准备位置Pr<sub>1</sub>的高精度模式还是无需经由该准备位置Pr<sub>1</sub>的通常模式的信息。另外,控制信息是表示在使吸嘴46从当前角度Ac向下一个装配角度Am<sub>1</sub>旋转的情况下是经由准备角度Ar<sub>1</sub>的高精度模式还是无需经由该准备角度Ar<sub>1</sub>的通常模式的信息。

[0107] 关于是否设为高精度模式,控制信息也可以例如对应每个电子元件T<sub>1</sub>、对应每个元件种类、对应每一个装配循环来设定。在本实施方式中,示例了对应每一个装配循环切换高精度模式或通常模式的方式。另外,在控制信息中,能够仅将推进轴(XY轴)及旋转轴(θ轴)中的任一者设定为高精度模式。

[0108] (4-3-1.通常模式的装配处理)

[0109] 在以通常模式执行装配处理(S30)的情况下(S31:是),吸嘴46按照图10的双点划线的箭头所示的顺序移动。具体地说,在从当前位置P<sub>c</sub>向下一个装配位置P<sub>m1</sub>移动的情况下,首先,安装控制部71计算通常模式用的装配位置P<sub>m1</sub>及装配角度Am<sub>1</sub>(S32)。通常模式用的装配位置P<sub>m1</sub>是通过如下方式获得的位置:使用对应当前位置P<sub>c</sub>与下一个装配位置P<sub>m1</sub>的距离的系数来调整通过校准处理取得的头驱动装置31的动作的校正值,基于调整后的校正值,校正控制程序中的指令位置,进而与吸附状态相对应地进行校正。

[0110] 另外,通常模式用的装配角度Am<sub>1</sub>是通过如下方式获得的角度:使用对应当前角度Ac与下一个装配角度Am<sub>1</sub>的角度差的系数来调整通过校准处理取得的θ轴驱动装置的动作的校正值,基于调整后的校正值校正控制程序中的指令角度,进而与吸附状态相对应地进行校正。然后,安装控制部71使吸嘴46从当前位置P<sub>c</sub>向下一个装配位置P<sub>m1</sub>移动,并且使吸嘴46从当前角度Ac向下一个装配角度Am<sub>1</sub>旋转(S33)。

[0111] 之后,安装控制部71使吸嘴46下降,将电子元件T<sub>1</sub>装配于电路基板B<sub>d</sub>上,继而使该吸嘴46上升(S34)。安装控制部71基于控制程序,判断在此次的装配循环中装配预定的全部电子元件T<sub>1</sub>的装配处理是否结束(S35)。安装控制部71将当前的吸嘴46设为当前状态,直到全部装配处理结束为止反复执行上述处理(S32~S34),结束装配处理(S30)。

[0112] 如上述那样,控制装置70为了对应该元件安装机1所固有地产生的齿隙、空转,使用通过校准处理取得的校正值,实现通常模式用的装配位置P<sub>m1</sub>~P<sub>m3</sub>处的定位误差及角度确定误差的减小。由此,通常模式用的装配位置P<sub>m1</sub>~P<sub>m3</sub>处的吸嘴46的移动动作及旋转动作被控制在某种程度的允许误差的范围内。

[0113] (4-3-2.高精度模式的装配处理)

[0114] 在通常模式的装配处理(S30)中,吸嘴46的推进轴(XY轴)方向的位置及环绕旋转轴(θ轴)的角度被收入到上述允许误差的范围内,另一方面,在该范围内产生有偏差。因此,控制装置70在谋求更高精度的装配处理(S30)的情况下,为了减小上述偏差而执行高精度模式的装配处理(S30)。

[0115] 在以高精度模式执行装配处理(S30)的情况下(S31:否),吸嘴46按照图10的粗实线的箭头所示的顺序移动。具体地说,控制装置70的安装控制部71在使吸嘴46从当前位置P<sub>c</sub>向下一个装配位置P<sub>m1</sub>移动的情况下,在使吸嘴46移行至准备状态之后,从该准备状态向

装配状态移行。

[0116] 在此,如上所述,元件安装机1预先执行以在吸嘴46从准备状态向装配状态移行时进行移动的推进轴(XY轴)为对象而取得对该推进轴的轴向及距离的校正值的校准处理。在本实施方式中,上述规定的推进方向及距离LPx、LPy被设定为与在校准处理中使吸嘴46分别从准备位置fPr1~fPr3移动至装配位置fPm1~fPm3的推进轴(XY轴)的轴向及距离LPx、LPy相等。

[0117] 另外,在本实施方式中,在高精度模式的装配处理(S30)的对象中包含旋转轴( $\theta$ 轴)。因此,安装控制部71在准备状态下将吸嘴46设为相对于装配角度旋转至规定的旋转方向( $\theta$ 轴的周向)及角度的状态。具体地说,安装控制部71在使吸嘴46从当前位置Pc向下一个装配位置Pm1移动的情况下,将吸嘴46设为相对于在装配位置Pm1装配电子元件T1的吸嘴46的装配角度Am1旋转至规定的旋转方向( $\theta$ 轴的周向)及角度AP $\theta$ 的准备角度Ar1。

[0118] 在此,如上所述,元件安装机1预先执行以在吸嘴46从准备状态向装配状态移行时旋转的旋转轴( $\theta$ 轴)为对象而取得对该旋转轴的周向及角度的校正值的校准处理。在本实施方式中,上述规定的旋转方向及角度AP $\theta$ 被设定为与在校准处理中使吸嘴46分别从准备角度fAr1~fAr3旋转至装配角度fAm1~fAm3的旋转轴( $\theta$ 轴)的周向及角度AP $\theta$ 相等。

[0119] 这样,吸嘴46的准备状态是使吸嘴46相对于装配状态位移至规定的推进方向(XY轴方向)及距离的状态,且是使吸嘴46相对于装配状态回转至规定的旋转方向( $\theta$ 轴的周向)及角度的状态。

[0120] 在高精度模式的安装处理中,首先,安装控制部71计算高精度模式用的装配位置Pm1及装配角度Am1(S41)。高精度模式用的装配位置Pm1是通过如下方式获得的位置:假定为从准备位置Pr1向基于控制程序的指令位置移动,基于使用与该移动的距离相对应的系数进行了调整的校正值,校正上述指令位置,进而与吸附状态相对应地进行校正。此外,由于在本实施方式中,规定的距离LPx、LPy被设定为与在校准处理中使吸嘴46移动的距离LPx、LPy相等,因此上述系数被设定为1,省略使用了该系数的校正值的调整。

[0121] 另外,高精度模式用的装配角度Am1是通过如下方式获得的角度:假定为从准备角度Ar1向基于控制程序的指令角度旋转,基于使用与该旋转的角度相对应的系数进行了调整的校正值,校正上述指令角度,进而与吸附状态相对应地进行校正。此外,由于在本实施方式中,规定的角度AP $\theta$ 被设定为与在校准处理中使吸嘴46回转的角度AP $\theta$ 相等,因此上述系数被设定为1,省略使用了该系数的校正值的调整。

[0122] 接下来,安装控制部71计算准备位置Pr1及准备角度Ar1(S42)。准备位置Pr1是相对于在S41中计算出的校正后的装配位置Pm1移动至规定的推进方向及距离LPx、LPy的位置,包括与吸附状态相对应的校正量。准备角度Ar1是相对于在S41中计算出的校正后的装配角度Am1旋转至规定的旋转方向及角度AP $\theta$ 的角度,包括与吸附状态相对应的校正量。

[0123] 安装控制部71使位于当前位置Pc及当前角度Ac的吸嘴46移动至准备位置Pr1,并且旋转至准备角度Ar1(S43)。由此,吸嘴46向与下一个装配状态对应的准备状态移行。控制装置70在吸嘴46的准备状态下,使在吸嘴46从该准备状态向装配状态移行时驱动的驱动装置的动作暂时停止(S44)。

[0124] 具体地说,控制装置70的安装控制部71在吸嘴46到达准备位置Pr1时,使头驱动装置31的XY轴所涉及的动作暂时停止。由此,吸嘴46的X轴方向及Y轴方向上的速度暂时成为

0。同样地,控制装置70的安装控制部71在吸嘴46到达准备角度 $Ar1$ 时,使 $\theta$ 轴驱动装置的 $\theta$ 轴所涉及的动作暂时停止。由此,吸嘴46环绕 $\theta$ 轴的回转速度暂时成为0。

[0125] 然后,安装控制部71使吸嘴46从准备位置 $Pr1$ 向下一个装配位置 $Pm1$ 移动,并且使吸嘴46从准备角度 $Ar1$ 向下一个装配角度 $Am1$ 旋转(S45)。之后,安装控制部71使吸嘴46下降而将电子元件T1装配于电路板Bd上,继而使该吸嘴46上升(S46)。安装控制部71基于控制程序,判断在此次的装配循环中装配预定的全部电子元件T1的装配处理是否结束(S47)。安装控制部71将当前的吸嘴46设为当前状态,直到全部装配处理结束为止反复执行上述处理(S41~S46),结束装配处理(S30)。

[0126] 如上所述,控制装置70在装配处理(S30)中在使吸嘴46向多个装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 依次移动时、或在使吸嘴46向多个装配角度 $Am1\sim Am3$ 依次旋转时,基于控制信息切换高精度模式及通常模式,控制吸嘴46的移动动作。由此,在以高精度模式执行装配处理(S30)的情况下(S31:否),吸嘴46按照图10的粗实线的箭头所示的顺序移动及旋转。

[0127] 此时,在高精度模式的装配处理(S30)中,与吸嘴46向各个装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 的移动相伴的、吸嘴46之前进行的动作为规定的轴向(XY轴方向)及距离 $LPx$ 、 $LPy$ ,该动作是共通的。由此,与从当前位置 $Pc$ 直接向装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 依次移动的通常模式相比,吸嘴46的XY轴方向位置的偏差减小,因此能够进行高精度的定位。

[0128] 另外,在高精度模式的装配处理(S30)中,与吸嘴46向各个装配角度 $Am1\sim Am3$ 的旋转相伴的、吸嘴46之前进行的动作为规定的旋转方向( $\theta$ 轴的周向)及角度 $AP\theta$ ,该动作是共通的。由此,与从当前位置 $Pc$ 处的吸嘴46环绕 $\theta$ 轴的角度直接向装配角度 $Am1\sim Am3$ 依次旋转的通常模式相比,吸嘴46环绕 $\theta$ 轴的偏差减小,因此能够进行高精度的角度确定。

[0129] (5. 控制程序的最佳化)

[0130] 元件安装机1的控制装置70在安装控制中按照给出了将电子元件T1向多个装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 移栽的顺序的控制程序,控制吸嘴46的移动动作及旋转动作。另外,控制装置70判断是否以高精度模式执行控制程序所示的电子元件T1相对于装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 的装配处理(S31)。由此,在吸嘴46向装配状态移行之之前,决定是否经由准备状态。

[0131] 即,控制装置70在控制信息中设定了高精度模式的情况下,在将吸嘴46向装配状态移行之之前,插入向准备位置 $Pr1\sim Pr3$ 的移动。因此,吸嘴46的移动路线在图10的双点划线的箭头所示的通常模式与同图的粗实线的箭头所示的高精度模式中是不同的。

[0132] 于是,在本实施方式中,安装控制所使用的控制程序基于与吸嘴46向多个装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 的移动相伴的、吸嘴46的移动量或移动时间,将移栽电子元件T1的顺序最佳化。更加详细地说,在最佳化处理中,将从共通的准备位置向装配位置的移动设为一个移动组,计算更换多个移动组的顺序的多个顺序模式中的移动量或移动时间。并且,将移动量较少、或移动时间较短的顺序模式作为最佳的移栽的顺序并采用,从而将控制程序最佳化。

[0133] (6. 基于实施方式的结构的效果)

[0134] 本实施方式的控制装置70(控制方法)适用于通过保持部件(吸嘴46)保持被供给至供给位置 $Ps$ 的电子元件T1并将该电子元件T1移栽至电路板Bd上的装配位置 $Pm1\sim Pm3$ 的元件安装机1,控制该保持部件(吸嘴46)的移动动作。

[0135] 控制装置70在使保持部件(吸嘴46)从当前位置 $Pc$ 向元件安装机1的机内的预定的处理位置(装配位置 $Pm1\sim Pm3$ )移动的情况下,在使保持部件(吸嘴46)移动至相对于该处理



位置(装配位置Pm1~Pm3)设定为规定的推进方向及距离LPx、LPy的准备位置Pr1~Pr3之后,使保持部件(吸嘴46)从该准备位置Pr1~Pr3向处理位置(装配位置Pm1~Pm3)移动。

[0136] 根据这样的结构,吸嘴46在从当前位置Pc向装配位置Pm1~Pm3依次移动时经由准备位置Pr1~Pr3。由此,从准备位置Pr1~Pr3向装配位置Pm1~Pm3移动时的吸嘴46的移动量与规定的距离LPx、LPy相对应地成为定量。因此,在移动后的装配位置Pm1~Pm3处因齿隙等而产生的位置误差变小。因此,通过使用用于校正该位置误差的校正值进行安装控制,能够实现安装控制的精度提高。

[0137] 另外,元件安装机1预先执行以在保持部件(吸嘴46)从准备位置Pr1~Pr3向处理位置(装配位置Pm1~Pm3)移动时进行位移的推进轴(XY轴)为对象而取得针对该推进轴(XY轴)的轴向及距离LPx、LPy的校正值的校准处理。规定的推进方向及距离LPx、LPy被设定为在校准处理中使保持部件(吸嘴46)移动了的推进轴(XY轴)的轴向及距离LPx、LPy。

[0138] 根据这样的结构,规定的推进方向及距离LPx、LPy被设定为与校准处理中的推进轴(XY轴)的轴向及距离LPx、LPy相等。在此,在校准处理中的推进方向上的移动距离与规定的距离LPx、LPy不同的情况下,需要使用基于该差异的系数来调整校正值。与此相对,通过设为上述结构,上述系数成为1,因此能够省略校正值的调整。另外,能够使通过校准处理取得的校正值精确地反映在从准备状态向装配状态移行的吸嘴46的移动中。

[0139] 另外,准备位置Pr1~Pr3相对于使用校正值进行了校正的处理位置(装配位置Pm1~Pm3)设定为规定的推进方向及距离LPx、LPy。

[0140] 根据这样的结构,吸嘴46经由从基于通过校准处理取得的校正值进行了校正的装配位置Pm1~Pm3在推进方向上位移至规定的距离LPx、LPy的准备位置Pr1~Pr3。由此,在从准备位置Pr1~Pr3向装配位置Pm1~Pm3移动时,能够不调整地使用通过校准处理取得的校正值。由此,能够实现控制处理的精度提高。

[0141] 另外,控制装置70在使保持部件(吸嘴46)移动至准备位置Pr1~Pr3时使该保持部件(吸嘴46)的推进方向上的移动暂时停止(S44)。

[0142] 根据这样的结构,吸嘴46在从当前位置Pc向准备位置Pr1~Pr3移动时,使头驱动装置31的推进轴(XY轴)所涉及的动作暂时停止。由此,吸嘴46将作为高精度模式的控制对象的推进轴(XY轴)的轴向速度暂时设为0。由此,能够与吸嘴46的当前位置Pc无关地更加可靠地将从准备位置Pr1~Pr3向装配位置Pm1~Pm3的移动中的移动量设为定量。由此,移动后的吸嘴46的位置误差变小,能够实现安装控制的精度提高。

[0143] 另外,控制装置70具有控制信息,该控制信息表示在使保持部件(吸嘴46)从当前位置Pc向处理位置(装配位置Pm1~Pm3)移动的情况下是经由准备位置Pr1~Pr3的高精度模式还是无需经由该准备位置Pr1~Pr3的通常模式。控制装置70在使保持部件(吸嘴46)向多个处理位置(装配位置Pm1~Pm3)依次移动时,基于控制信息来切换高精度模式及通常模式,控制保持部件(吸嘴46)的移动动作。

[0144] 根据这样的结构,能够与装配处理所要求的精度相对应地执行装配处理。由于高精度模式的装配处理(S30)经由准备位置Pr1~Pr3,因此整体的移动距离及移动时间与通常模式的装配处理(S30)相比增加。因此,例如,与元件种类等相对应地,在基于通常模式的精度足够的情况下以通常模式执行装配处理(S30),在要求更高精度的情况下设为高精度模式的装配处理(S30),从而能够确保要求的精度,同时抑制控制整体所需的安装时间的增

加。

[0145] 本实施方式的控制装置70(控制方法)适用于通过保持部件(吸嘴46)保持被供给至供给位置Ps的电子元件T1并将该电子元件T1移载至电路板Bd上的装配位置Pm1~Pm3的元件安装机1,控制该保持部件(吸嘴46)的旋转动作。

[0146] 控制装置70在使保持部件(吸嘴46)从当前角度Ac向预定的处理角度(装配角度Am1~Am3)旋转的情况下,在使保持部件(吸嘴46)旋转至相对于该处理角度(装配角度Am1~Am3)设定为规定的旋转方向及角度AP $\theta$ 的准备角度Ar1~Ar3之后,使保持部件(吸嘴46)从该准备角度Ar1~Ar3向处理角度(装配角度Am1~Am3)旋转。

[0147] 根据这样的结构,吸嘴46在从当前角度Ac向装配角度Am1~Am3旋转时,经由准备角度Ar1~Ar3。由此,吸嘴46从准备角度Ar1~Ar3向装配角度Am1~Am3的旋转与规定的旋转方向上的角度AP $\theta$ 相对应地成为定量。因此,在旋转后的吸嘴46的装配角度Am1~Am3处因齿隙等而产生的角度误差变小。因此,使用用于校正该角度误差的校正值进行安装控制,从而能够实现安装控制的精度提高。

[0148] 另外,元件安装机1预先执行以在保持部件(吸嘴46)从准备角度Ar1~Ar3向处理角度(装配角度Am1~Am3)旋转时进行回转的旋转轴( $\theta$ 轴)为对象而取得对该旋转轴( $\theta$ 轴)的周向及角度的校正值的校准处理。规定的旋转方向及角度AP $\theta$ 被设定为在校准处理中使保持部件(吸嘴46)旋转了的旋转轴( $\theta$ 轴)的周向及角度AP $\theta$ 。

[0149] 根据这样的结构,规定的旋转方向及角度AP $\theta$ 被设定为与校准处理中的旋转轴( $\theta$ 轴)的周向及角度AP $\theta$ 相等。在此,在校准处理中的旋转方向上的旋转角度与规定的角度AP $\theta$ 不同的情况下,需要使用基于该差异的系数来调整校正值。与此相对,通过设为上述结构,由于上述系数成为1,因此能够省略校正值的调整。另外,能够使通过校准处理取得的校正值精确地反映在从准备状态向装配状态移行的吸嘴46的移动中。

[0150] 另外,准备角度Ar1~Ar3相对于使用校正值进行了校正的处理角度(装配角度Am1~Am3)被设定为规定的旋转方向及角度AP $\theta$ 。

[0151] 根据这样的结构,吸嘴46经由从基于通过校准处理取得的校正值进行了校正的装配角度Am1~Am3在旋转方向上回转至规定的角度AP $\theta$ 的准备角度Ar1~Ar3。由此,在从准备角度Ar1~Ar3向装配角度Am1~Am3旋转时,能够不调整地使用通过校准处理取得的校正值。由此,能够实现控制处理的精度提高。

[0152] 另外,控制装置70在使保持部件(吸嘴46)旋转至准备角度Ar1~Ar3时使该保持部件(吸嘴46)的旋转方向上的旋转暂时停止(S44)。

[0153] 根据这样的结构,吸嘴46在从当前角度Ac向准备角度Ar1~Ar3旋转时,使 $\theta$ 轴驱动装置的旋转轴( $\theta$ 轴)所涉及的动作暂时停止。由此,吸嘴46将作为高精度模式的对象的旋转轴( $\theta$ 轴)的旋转速度暂时设为0。由此,能够与吸嘴46的当前角度Ac无关地更加可靠地将准备角度Ar1~Ar3向装配角度Am1~Am3的旋转中的旋转量设为定量。由此,由于旋转后的吸嘴46的旋转误差变小,因此能够实现安装控制的精度提高。

[0154] 另外,控制装置70具有控制信息,该控制信息表示在使保持部件(吸嘴46)从当前角度Ac向处理角度(装配角度Am1~Am3)旋转的情况下是经由准备角度Ar1~Ar3的高精度模式还是无需经由该准备角度Ar1~Ar3的通常模式。控制装置70在使保持部件(吸嘴46)向多个处理角度(装配角度Am1~Am3)依次旋转时,基于控制信息来切换高精度模式及通常模

式,控制保持部件(吸嘴46)的旋转动作。

[0155] 根据这样的结构,能够与装配处理所要求的精度相对应地执行装配处理。由于高精度模式的装配处理(S30)经由准备角度 $Ar1 \sim Ar3$ ,因此存在有整体的旋转量及旋转时间与通常模式的装配处理(S30)相比增加的隐患。因此,例如,与元件种类等相对应地,在基于通常模式的精度足够的情况下以通常模式执行装配处理(S30),在要求更高精度的情况下设为高精度模式的装配处理(S30),从而能够确保要求的精度,同时抑制控制整体所需的安装时间的增加。

[0156] 另外,在处理位置(装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ )中包含电路板Bd上的装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ 。控制装置70按照示出有将电子元件T1向多个装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ 移载的顺序的控制程序来控制保持部件(吸嘴46)的移动动作。控制程序基于与保持部件(吸嘴46)向与多个装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ 对应的各个准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ 的移动相伴的、该保持部件(吸嘴46)的移动量或移动时间,将移载电子元件T1的顺序最佳化。

[0157] 在此,若控制程序在不考虑经由准备状态的情况下被最佳化,则存在有因连续的装配位置 $Pm1 \sim Pm3$ 与准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ 的方向及距离的关系而导致循环时间因经由准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ 反而延长的隐患。与此相对,根据上述那样的结构,控制程序在假定经由准备状态的情况下被最佳化。由此,能够实现安装控制的精度提高,同时防止循环时间增加,进行高效的安装控制。

[0158] <实施方式的变形方式>

[0159] (关于高精度模式的装配处理)

[0160] 在实施方式中,控制装置70在使吸嘴46移行至准备状态时,使头驱动装置31的XY轴所涉及的动作及 $\theta$ 轴驱动装置的 $\theta$ 轴所涉及的动作暂时停止。与此相对,控制装置70在使保持部件(吸嘴46)移动至准备位置 $Pr1 \sim Pr3$ 时,也可以将该保持部件(吸嘴46)的推进方向上的移动速度限制在一定范围内。同样地,控制装置70在使保持部件(吸嘴46)旋转至准备角度 $Ar1 \sim Ar3$ 时,也可以将该保持部件(吸嘴46)的旋转方向上的旋转速度限制在一定范围内。

[0161] 根据这样的结构,吸嘴46向准备状态移行,驱动装置的动作被限制,该驱动轴(推进轴(XY轴)或旋转轴( $\theta$ 轴))的轴向速度被设定为预定值。由此,能够与当前的状态无关地更加可靠地将与从准备状态向装配状态的移行相伴的、吸嘴46的动作设为定量。另外,通过将驱动轴的轴向速度维持为大于0,与在准备状态下使吸嘴46的动作暂时停止的结构相比,能够抑制经由准备状态所引起的循环时间增加。其中,从进一步缩小位置误差这样的观点出发,优选在实施方式中所示例的结构。

[0162] 另外,在实施方式中,控制装置70以作为推进轴的X轴及Y轴及作为旋转轴的 $\theta$ 轴为对象,执行减小这些驱动轴的驱动装置的误差的高精度模式的装配处理。与此相对,控制装置70也可以仅以作为推进轴的X轴或Y轴中的任一方向为对象,另外仅以作为旋转轴的R轴为对象,或以R轴和 $\theta$ 轴的组合为对象,执行高精度模式的装配处理。在这样的结构中,对于被作为对象的推进轴或旋转轴,也起到与实施方式相同的效果。

[0163] 另外,在实施方式中,从准备状态向装配状态移行时的规定的距离 $LPx$ 、 $LPy$ 及规定的角度 $AP\theta$ 被设定为分别与校准处理中的推进方向(XY轴方向)的距离 $LPx$ 、 $LPy$ 及旋转方向( $\theta$ 轴的周向)的角度 $AP\theta$ 相等。与此相对,也可以将规定的距离 $LPx$ 、 $LPy$ 及规定的角度 $AP\theta$ 设

定为与校准处理中的动作的距离及角度不同的值。

[0164] 此时,使用与规定的距离 $LP_x$ 、 $LP_y$ 及规定的角度 $AP_\theta$ 相对应的系数(在实施方式中为1)调整校正值,基于调整后的校正值校正装配位置 $P_{m1} \sim P_{m3}$ 及装配角度 $Am_1 \sim Am_3$ 。这样的结构例如考虑应用于相对于校准处理中的动作的距离而连续的装配位置的间隔较短的情况、或相对于校准处理中的动作的角度而连续的装配角度的角度差较小的情况等。

[0165] 其中,从不计算系数且省略通过校准处理取得的校正值的调整来执行装配处理这样的观点出发,优选在实施方式中所示例的结构。这样,基于通过校准处理取得的校正值,校正装配位置 $P_{m1} \sim P_{m3}$ 及装配角度 $Am_1 \sim Am_3$ ,从而能够恰当地反映校准处理的结果,能够实现安装控制的精度提高。

[0166] (关于高精度模式的拍摄处理)

[0167] 在实施方式中,控制装置70应用装配位置 $P_{m1} \sim P_{m3}$ 作为本发明中的“元件安装机的机内的预定的处理位置”,另外应用装配角度 $Am_1 \sim Am_3$ 作为“保持部件的处理角度”,以高精度模式执行装配处理(S30)。与此相对,控制装置70也可以将上述高精度模式中的动作应用于拍摄电子元件T1的下表面的拍摄处理(S20)中。此时,控制装置70应用拍摄位置作为“元件安装机的机内的预定的处理位置”,另外应用拍摄角度作为“保持部件的处理角度”。

[0168] 在此,控制装置70在对通过通常模式的下表面的拍摄处理(S20)取得的图像数据进行图像处理的情况下,首先,识别装配头40的基准标记59。并且,控制装置70基于相对于该基准标记59的相对位置,识别基于吸嘴46的电子元件T1的吸附状态。

[0169] 然而,在未标记基准标记59的装配头的情况下,例如,以使R轴与相机视野的中心一致的方式使头驱动装置31移动并进行拍摄。并且,在图像处理中,将图像数据的中心看作是R轴来识别吸附状态。因此,当在上述头驱动装置31的XY轴方向上的定位中包含误差时,在吸附状态中也同样包含误差。

[0170] 于是,控制装置70在高精度模式的下表面的拍摄处理(S20)中,在经由准备状态之后向拍摄状态移行,并进行基于元件相机15的拍摄。具体地说,控制装置70取得在下表面的拍摄处理(S20)中被定位的装配头40的拍摄位置(相当于本发明的“处理位置”)。另外,控制装置70取得在下表面的拍摄处理(S20)中环绕R轴确定角度的工具主体44的拍摄角度(相当于本发明的“处理角度”)及环绕 $\theta$ 轴确定角度的吸嘴46的拍摄角度(相当于本发明的“处理角度”)中的至少一方。

[0171] 控制装置70设定与取得的拍摄位置及拍摄角度对应的准备位置及准备角度。并且,控制装置70以从当前位置经由准备位置向拍摄位置移动的方式控制元件移栽装置30的移动动作,并且以从当前角度经由准备角度向拍摄角度旋转的方式控制元件移栽装置的旋转动作。之后,控制装置70通过位于工具主体44的下方的元件相机15进行拍摄。

[0172] 由此,在以推进轴(XY轴)及旋转轴( $R_\theta$ 轴)为对象,在下表面的拍摄处理(S20)中应用了高精度模式的动作的情况下,拍摄状态下的吸嘴46的XY轴方向上的定位及 $R_\theta$ 轴的周向上的角度确定的误差减小。由此,即使是未标记基准标记59的装配头,也能够提高以被该装配头40的吸嘴46保持的电子元件T1为对象的下表面的拍摄处理(S20)的精度及吸附状态的识别处理的精度。

[0173] (关于高精度模式的吸附处理)

[0174] 在实施方式中,控制装置70应用装配位置 $P_{m1} \sim P_{m3}$ 作为本发明中的“元件安装机

的机内的预定的处理位置”，另外应用装配角度 $Am1 \sim Am3$ 作为“保持部件的处理角度”，以高精度模式执行装配处理(S30)。与此相对，控制装置70也可以将上述高精度模式中的动作应用于吸附电子元件T1的吸附处理(S14)。此时，控制装置70应用吸附位置作为“元件安装机的机内的预定的处理位置”，另外应用吸附角度作为“保持部件的处理角度”。

[0175] 控制装置70在以通常模式执行吸附处理(S14)的情况下，将吸嘴46定位于在被供给至供给位置Ps的电子元件T1上设定的吸附位置，并且将吸嘴46定位于在该电子元件T1上设定的吸附角度。此外，在未设定吸附位置的情况下，例如，在将外形中心设为吸附位置，另外在未设定吸附角度的情况下，允许任意的吸附角度的吸附。

[0176] 然而，在安装对象的电子元件T1如LED元件80那样被设定为吸附位置从外形中心、重心位置偏心的情况下，要求更加精确地将吸嘴46定位于该吸附位置。另外，在电子元件T1的吸附中使用具有各向异性的下表面形状的专用嘴60的情况下，要求更加精确地将专用嘴60定位于在电子元件T1上设定的吸附角度。

[0177] 于是，控制装置70在高精度模式的吸附处理(S14)中，在经由准备状态之后向拍摄状态移行，并通过专用嘴60吸附保持电子元件T1。具体地说，控制装置70取得对电子元件T1预先设定的吸附位置(相当于本发明的“处理位置”)及吸附角度(相当于本发明的“处理角度”)。

[0178] 此外，上述吸附位置及吸附角度有时被设定为相对于位于电子元件T1的上表面的特征部的相对位置及相对角度。在这样的情况下，控制装置70基于在TVR控制的过程中取得的特征部，确定吸附位置及吸附角度。具体地说，控制装置70基于拍摄被供给至供给位置Ps的电子元件T1的上表面(S12)而取得的图像数据，取得吸附该电子元件T1时定位的专用嘴60的吸附位置作为处理位置。同样地，控制装置70基于拍摄被供给至供给位置Ps的电子元件T1的上表面(S12)而取得的图像数据，取得保持该电子元件T1时确定的专用嘴60的吸附角度作为处理角度。

[0179] 并且，控制装置70在使专用嘴60从当前位置Pc向吸附位置移动的情况下，在使专用嘴60移动至与吸附位置对应的准备位置之后，使专用嘴60从该准备位置向吸附位置移动。另外，控制装置70在使专用嘴60从当前角度Ac向吸附角度旋转的情况下，在使专用嘴60旋转至与吸附位置对应的准备角度之后，使专用嘴60从该准备角度向吸附角度旋转。之后，控制装置70一边向专用嘴60供给负压空气一边下降而吸附电子元件T1。

[0180] 由此，在将推进轴(XY轴)及旋转轴( $\theta$ 轴)作为对象而在电子元件T1的吸附处理(S14)中应用高精度模式的动作的情况下，吸附状态下的吸嘴46的XY轴方向上的定位及 $\theta$ 轴的周向上的角度确定的误差减小。由此，即使在将设定了吸附位置及吸附角度的电子元件T1作为对象的情况下，也能够提高以该电子元件T1为对象的吸附处理(S14)的精度。

[0181] 另外，在上述结构中，吸嘴46是吸附保持将吸附位置设定为电子元件T1的上表面中的、从该电子元件T1的外形中心或重心位置偏心的位置的电子元件T1(LED元件80)的专用嘴60。另外，吸嘴46是对将吸附角度相对于电子元件T1的基准限制在预定的角度范围内而设定的电子元件T1(LED元件80)进行吸附保持的专用嘴60。

[0182] 根据这样的结构，能够将无法接触并吸附电子元件T1的上表面中的、靠近外形中心或重心位置的部位的LED元件80这样的电子元件T1作为对象，通过使用专用嘴60进行吸附而可靠地保持电子元件T1。另外，在专用嘴60具有各向异性的下表面形状的情况下，相对

于电子元件T1的吸附位置及吸附角度更加精确地定位及确定角度的必要性较高。因此,以高精度模式执行使用了专用嘴60的吸附处理(S14)是特别有用的。

[0183] (关于保持部件)

[0184] 在实施方式中,保持部件采用通过供给负压空气来吸附保持电子元件T1的吸嘴46(包括专用嘴60)。与此相对,元件安装机1也可以将通过卡盘把持电子元件T1而进行保持的把持装置用作保持部件。在这样的结构中也起到与实施方式相同的效果。

[0185] 附图标记说明

[0186] 1:元件安装机

[0187] 30:元件移栽装置、31:头驱动装置

[0188] 40:装配头、46:吸嘴(保持部件)

[0189] 60:专用嘴(保持部件)

[0190] 61:圆筒部、62:嘴主体

[0191] 63:吸附面、63a:开口部

[0192] 64:退避部、65:辅助面

[0193] 70:控制装置、71:安装控制部

[0194] 80:LED元件(电子元件)

[0195] 81:元件主体、82:发光部、83:电极部

[0196] Bd:电路基板、T1:电子元件

[0197] Ps:供给位置

[0198] LPx:(X轴方向上的)规定的距离

[0199] LPy:(Y轴方向上的)规定的距离

[0200] AP $\theta$ :( $\theta$ 轴向上的)规定的角度

[0201] Pc:当前位置、Ac:当前角度

[0202] Pm1~Pm3:(高精度模式的装配处理中的)装配位置

[0203] Pr1~Pr3:(高精度模式的装配处理中的)准备位置

[0204] fPm1~fPm3:(校准处理中的)装配位置

[0205] fPr1~fPr3:(校准处理中的)准备位置

[0206] Am1~Am3:(高精度模式的装配处理中的)装配角度

[0207] Ar1~Ar3:(高精度模式的装配处理中的)准备角度

[0208] fAm1~fAm3:(校准处理中的)装配角度

[0209] fAr1~fAr3:(校准处理中的)准备角度

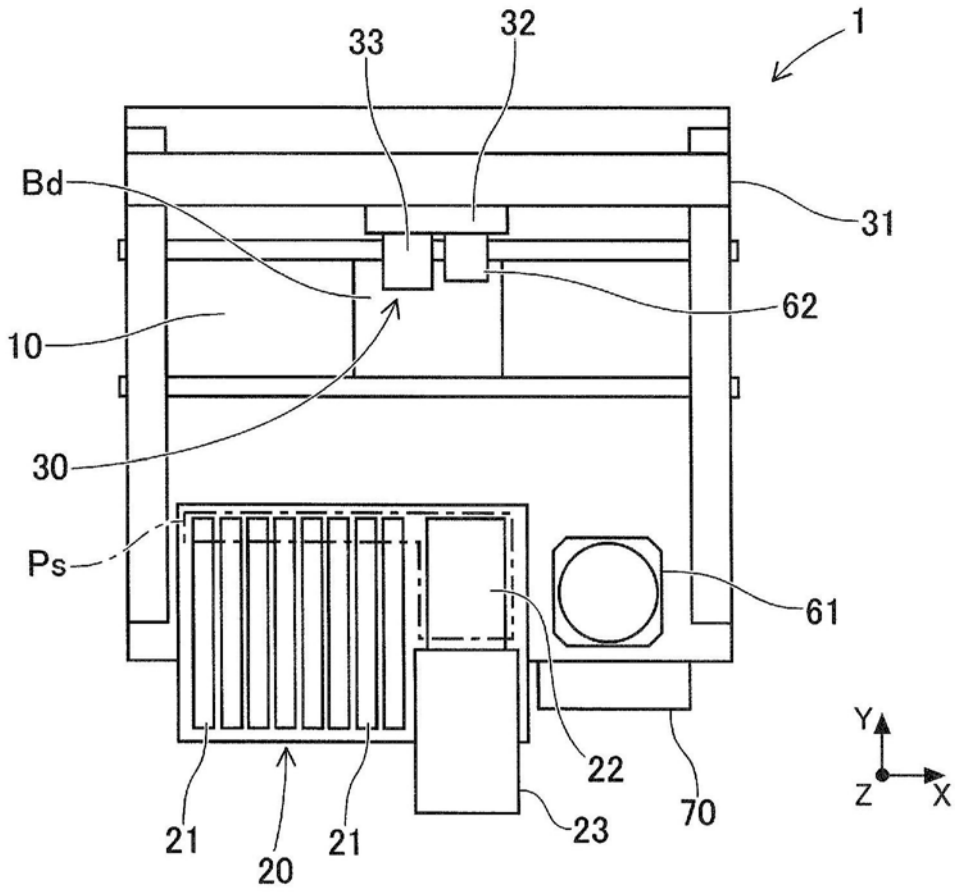


图1

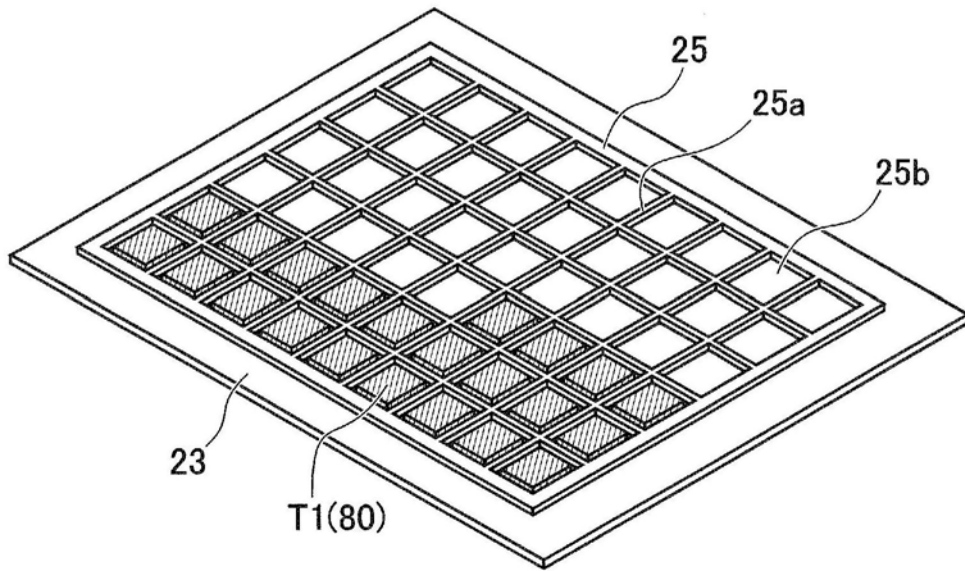


图2

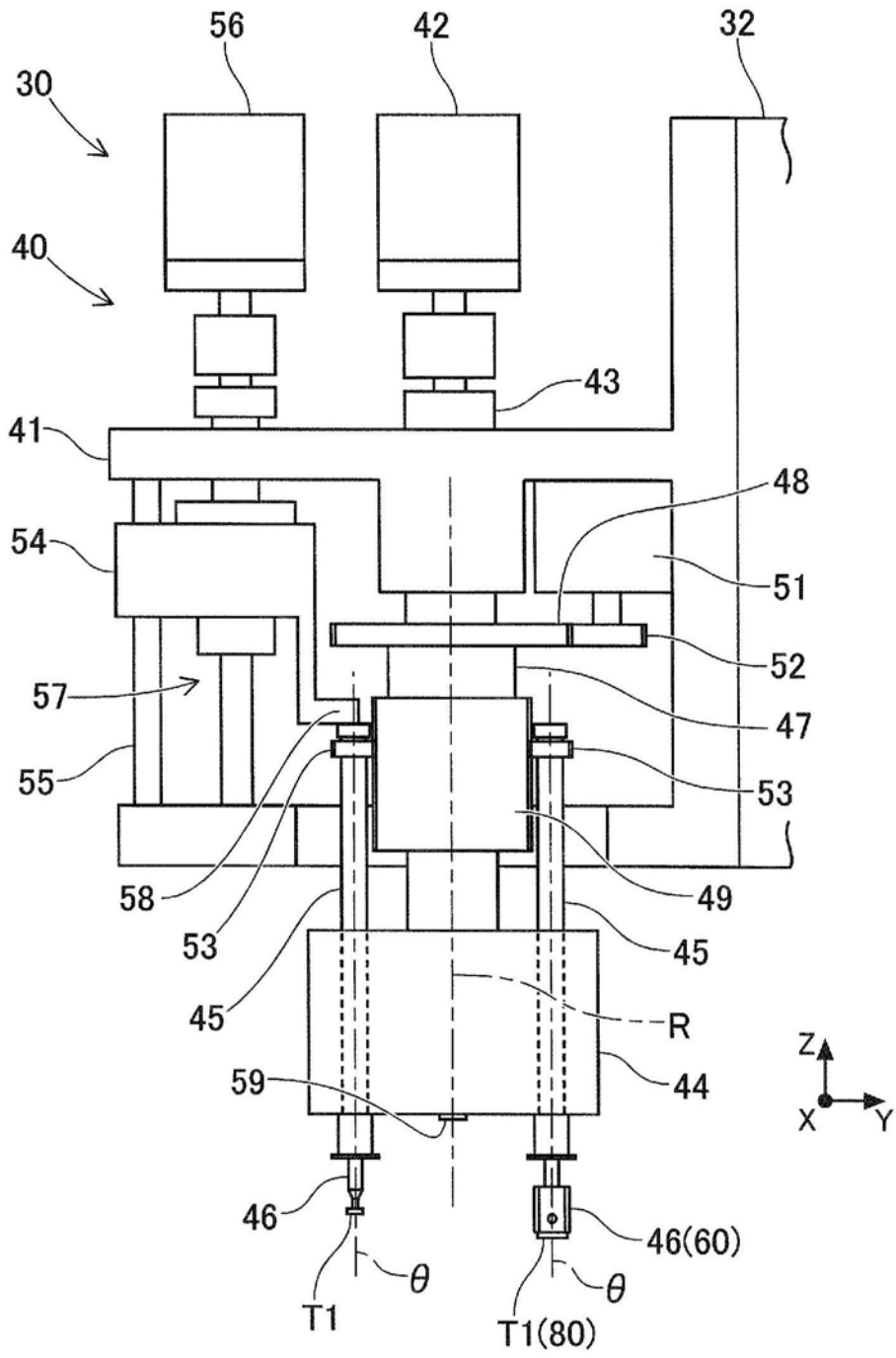


图3



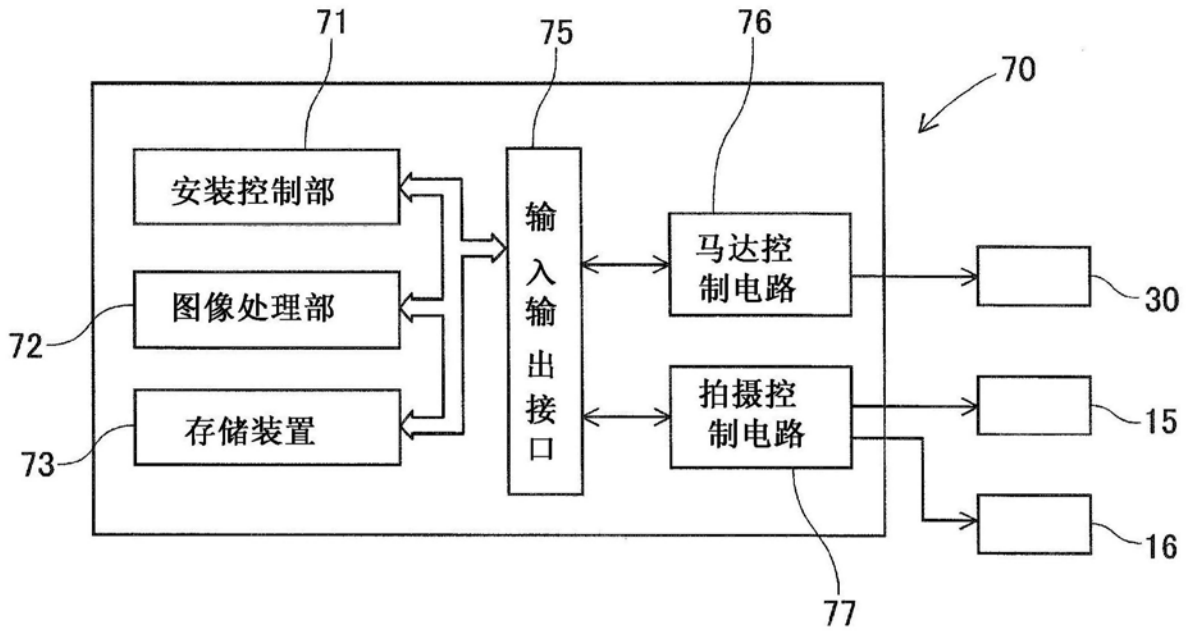


图4

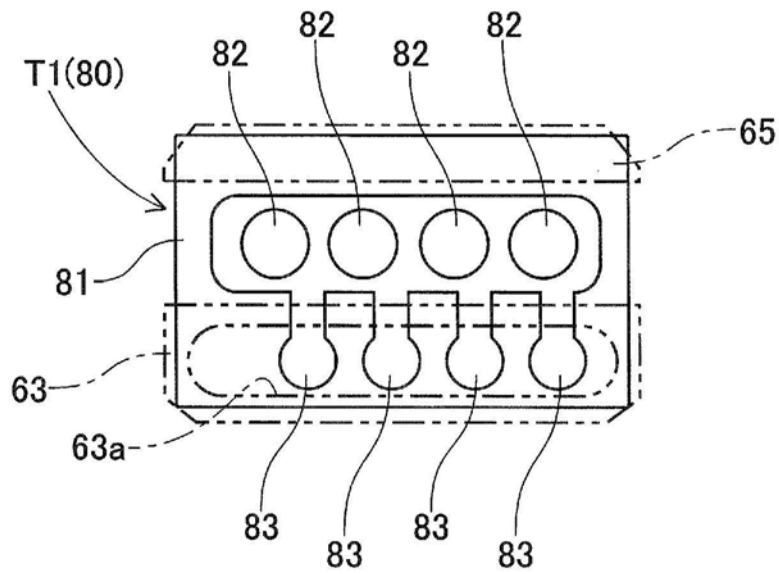


图5

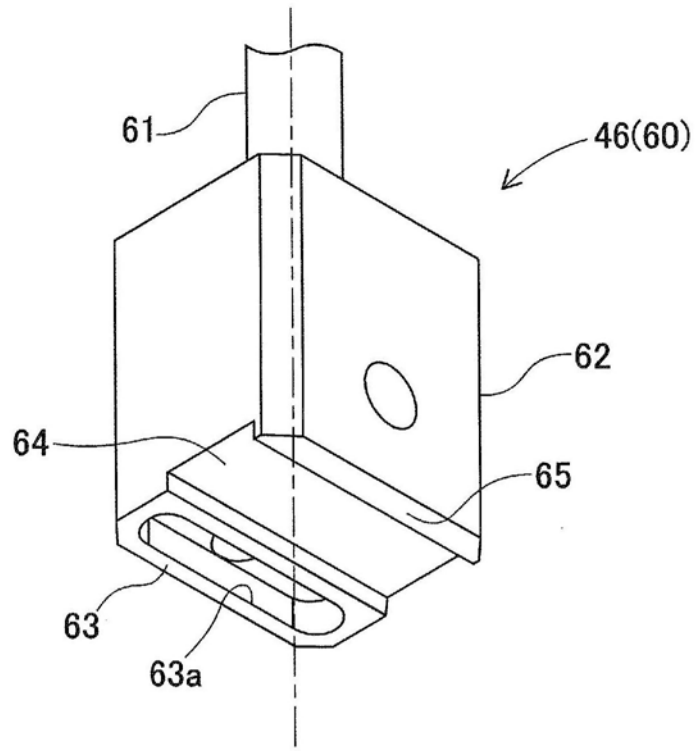


图6

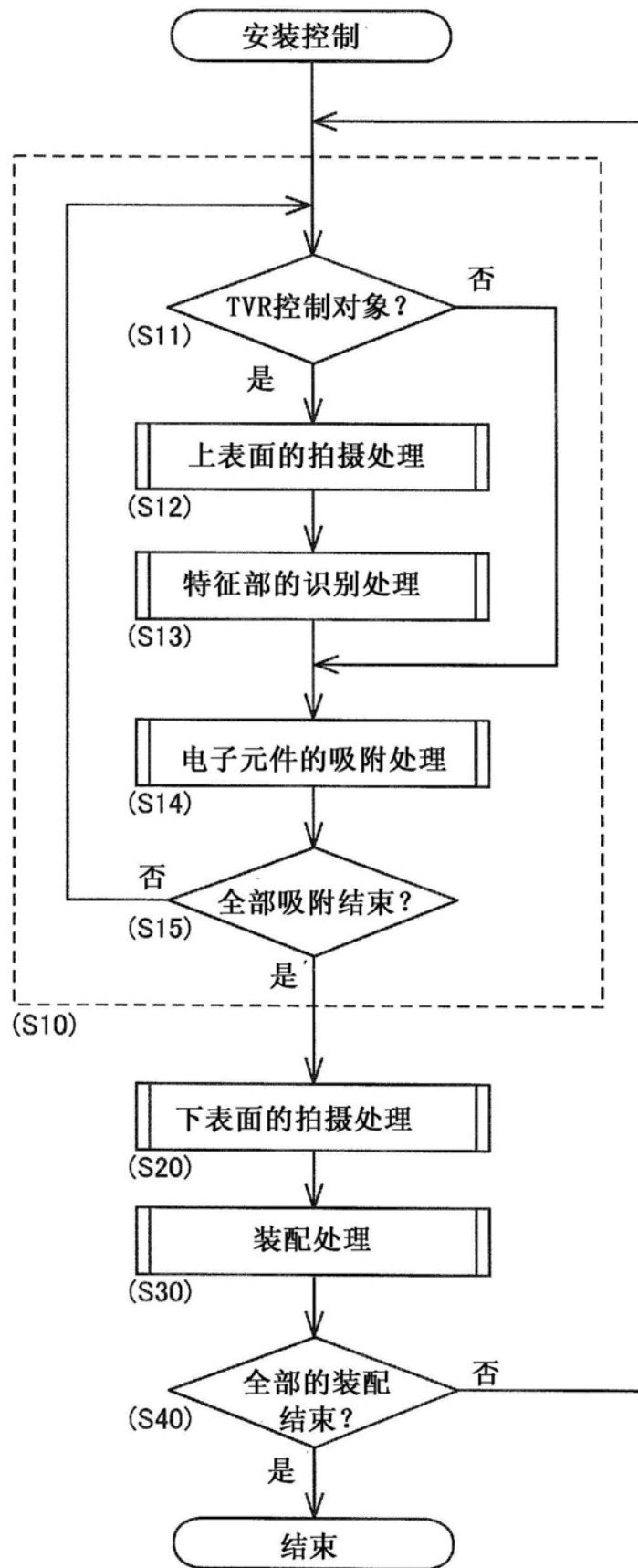


图7

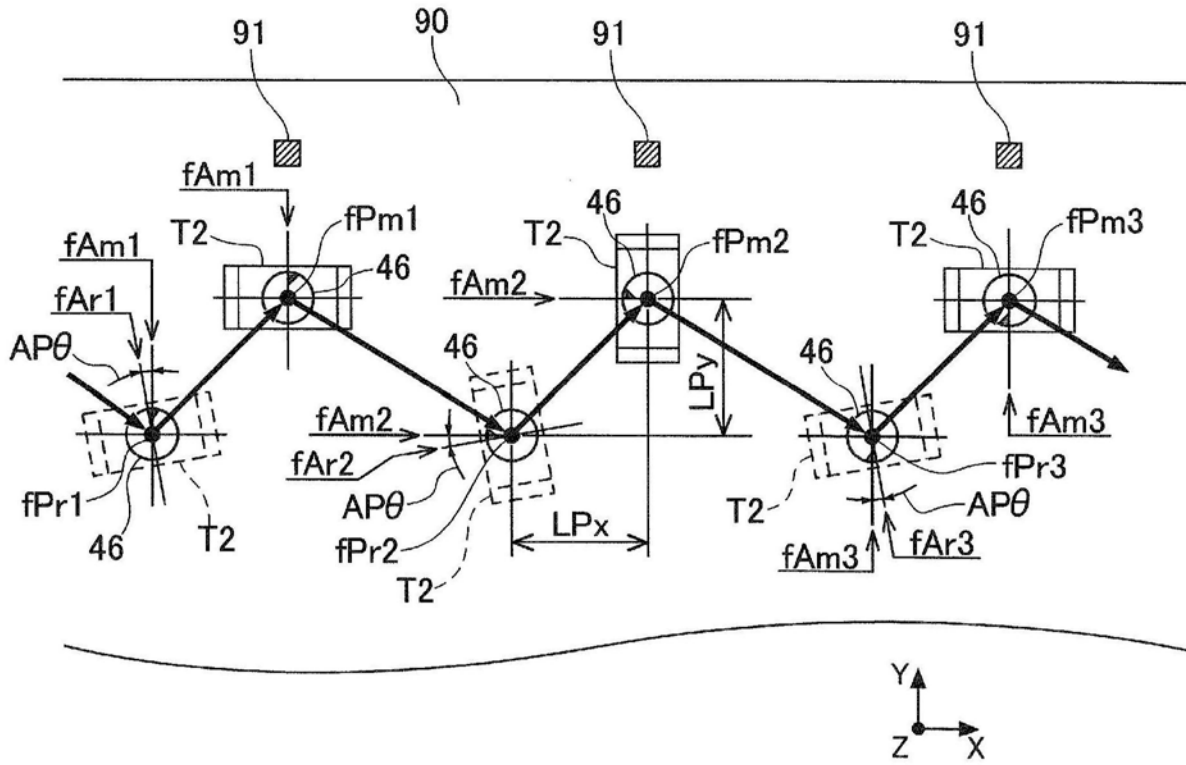


图8

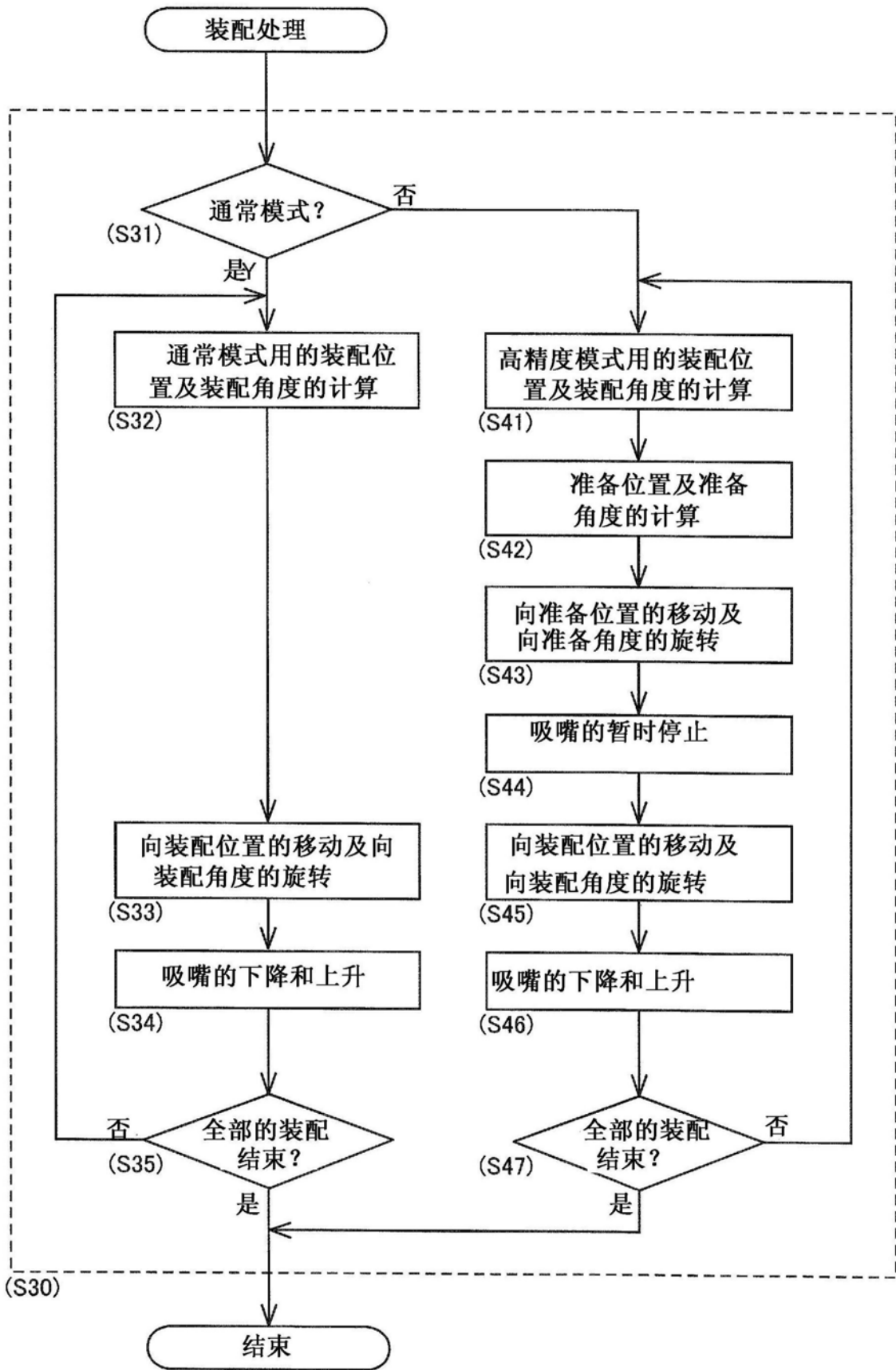


图9

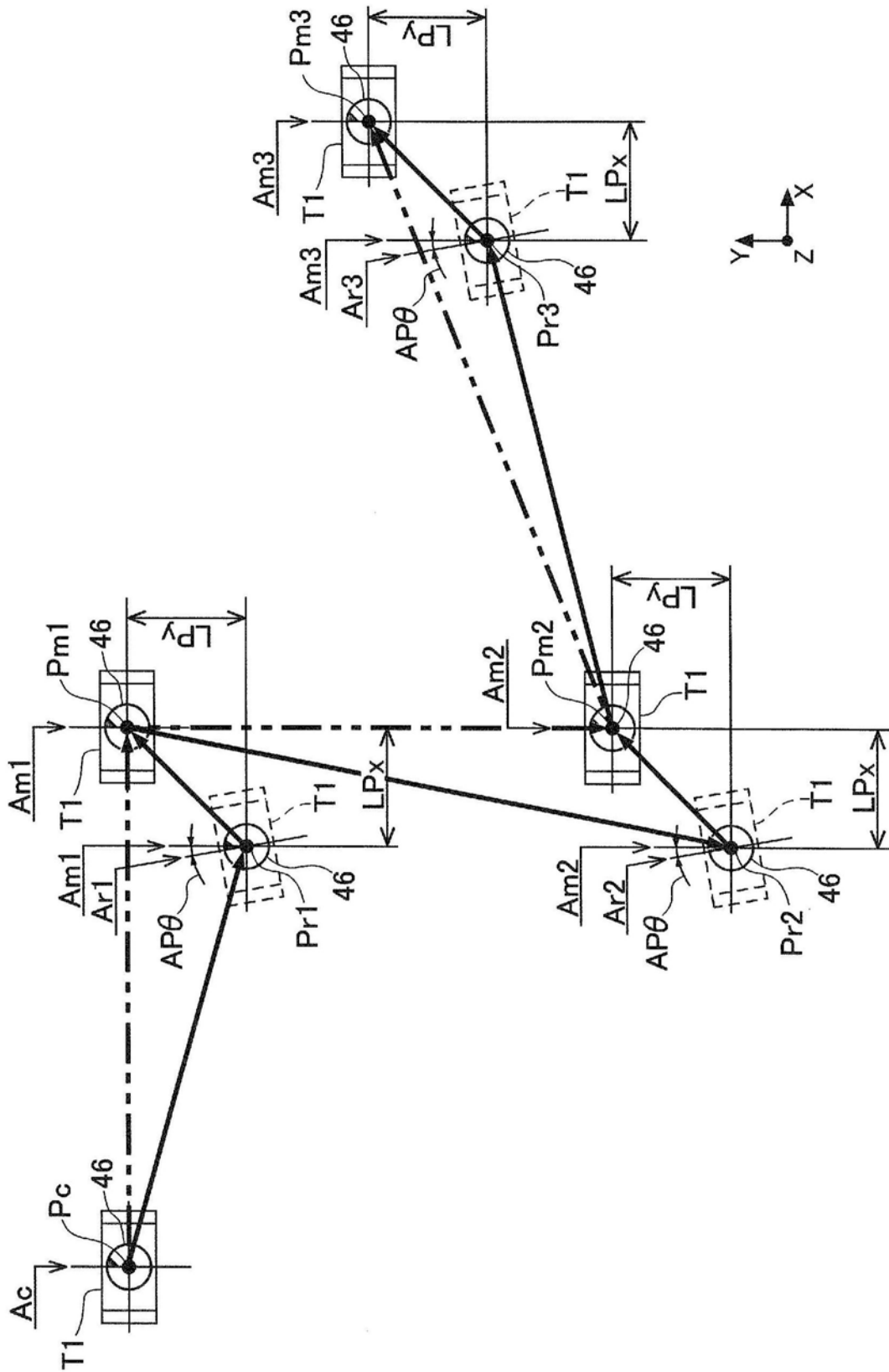


图10