

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05K 13/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380103863.1

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100448341C

[22] 申请日 2003.11.19

[21] 申请号 200380103863.1

[30] 优先权

[32] 2002.11.21 [33] JP [31] 337739/2002

[32] 2003.5.6 [33] JP [31] 128348/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2003/014757 2003.11.19

[87] 国际公布 WO2004/047512 日 2004.6.3

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.23

[73] 专利权人 富士机械株式会社

地址 日本爱知县知立市

[72] 发明人 儿玉诚吾 须原信介

[56] 参考文献

JP2003-218589A 2003.7.31

CN1154058A 1997.7.9

CN1279000A 2001.1.3

JP2002-314293A 2002.10.25

JP2000-36693A 2000.2.2

审查员 武建刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 黄启行 谢丽娜

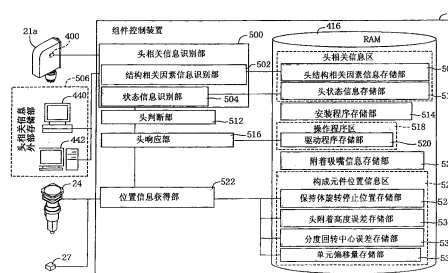
权利要求书 5 页 说明书 39 页 附图 18 页

[54] 发明名称

基板相关操作执行设备、用于基板相关操作
执行设备的操作执行头、基板相关操作执行
系统以及操作执行头使用准备方法

[57] 摘要

本发明改进了基板相关操作执行设备的使用的
简易性和范围。基板相关操作执行设备，诸如元件
安装设备采用操作执行头(21)，诸如安装头(21)，
以便操作执行头(21)可拆卸地附着到该设备上。
优选地，能彼此替换具有不同结构的多个操作执行
头(21)。在这种情况下，每个操作执行头(21)包
括记录头(21)的个体信息的记录介质(400)，该设
备从该介质读取个体信息，基于所读取的个体信
息，识别(500)与头(21)有关的信息，并基于所识
别的头相关信息，准备使用附着到该设备的头
(21)。该设备能通过判断(512)头(21)是否能使
用，选择(516)对应于该头(21)的软件驱动程序，
以及执行头(21)的校准，即调整与头(21)的移动有
关的位置，来自动地准备使用头(21)。



1. 一种基板相关操作执行设备，包括可拆卸地附着到所述设备的操作执行头，在所述操作执行头附着到所述设备的情况下，操作所述操作执行头，由此执行与电路基板有关的操作，

所述基板相关操作执行设备的特征在于，所述操作执行头包括个体信息记录介质，在所述个体信息记录介质中记录与所述操作执行头有关的个体信息，并且其中所述基板相关操作执行设备包括头相关信息识别部，所述头相关信息识别部基于所述个体信息来识别与附着到所述设备的操作执行头有关的头相关信息。

2. 如权利要求 1 所述的基板相关操作执行设备，进一步包括：固定和保持所述电路基板的基板保持装置，以及提供多个电路元件的元件供给装置，其中，所述操作执行头包括安装头，所述安装头保持由所述元件供给装置提供的每个电路元件，从所述元件供给装置获取所述每个电路元件，并将所述每个电路元件安装在由所述基板保持装置固定和保持的电路基板的表面上，从而，所述基板相关操作执行设备充当元件安装设备。

3. 如权利要求 1 所述的基板相关操作执行设备，其中，将多个操作执行头中的任意选择的一个作为所述操作执行头，可拆卸地附着到所述设备上。

4. 如权利要求 3 所述的基板相关操作执行设备，其中，所述操作执行头具有各自不同的结构，并且将具有各自不同的结构的操作执行头中的任意选择的一个作为所述操作执行头，可拆卸地附着到所述设备上。

5. 如权利要求 1 所述的基板相关操作执行设备，其中，所述头相关信息识别部包括结构相关因素信息识别部，所述结构相关因素信息

识别部将表示与附着到所述设备的操作执行头的结构有关的至少一个因素的头结构相关因素信息识别为所述头相关信息。

6. 如权利要求 5 所述的基板相关操作执行设备，进一步包括：

驱动程序存储部，其中存储作为用于允许附着到所述设备的操作执行头的操作的软件的操作执行头驱动程序；以及

头响应部，它基于由所述结构相关因素信息识别部识别的头结构相关因素信息，在驱动程序存储部中存储对应于附着到该设备的操作执行头的操作执行头驱动程序。

7. 如权利要求 5 所述的基板相关操作执行设备，进一步包括位置信息获得部，所述位置信息获得部基于由所述结构相关因素信息识别部识别的头结构相关因素信息，获得与附着到所述设备的操作执行头的构成元件的操作移动有关的构成元件位置信息。

8. 如权利要求 1 所述的基板相关操作执行设备，其中，所述头相关信息识别部包括状态信息识别部，所述状态信息识别部将与附着到所述设备的操作执行头的状态有关的头状态信息识别为所述头相关信息。

9. 如权利要求 8 所述的基板相关操作执行设备，进一步包括头判断部，所述头判断部基于由所述状态信息识别部识别的头状态信息，判断附着到所述设备的操作执行头是否适合。

10. 如权利要求 1 至 9 的任何一个所述的基板相关操作执行设备，进一步包括操作执行头移动装置，所述操作执行头移动装置包括 X 方向移动装置和 Y 方向移动装置，所述 X 方向移动装置包括附着所述操作执行头的操作执行头支撑构件，并沿直线在 X 方向中移动所述操作执行头支撑构件；所述 Y 方向移动装置在垂直于 X 方向的 Y 方向中移动所述 X 方向移动装置，其中，所述操作执行头移动装置在平行于所

述电路基板的平面上移动所述操作执行头。

11. 如权利要求 10 所述的基板相关操作执行设备, 其中, 在所述操作执行头附着到所述操作执行头支撑构件的情况下, 在 X 方向中, 所述操作执行头和所述操作执行头支撑构件的组合的长度不超过 60mm。

12. 如权利要求 10 所述的基板相关操作执行设备, 其中, 所述操作执行头和所述操作执行头支撑构件的组合的重量不超过 5kg。

13. 如权利要求 10 所述的基板相关操作执行设备, 进一步包括图像摄取装置, 所述图像摄取装置摄取贴到所述电路基板的表面上的基准标记的图像, 并由所述操作执行头支撑构件支撑以便所述图像摄取装置位于在 Y 方向中与附着到所述操作执行头支撑构件的操作执行头对齐的位置处。

14. 一种与基板相关操作执行设备一起使用的操作执行头, 其中所述操作执行头可拆卸地附着到所述基板相关操作执行设备上, 并用于所述基板相关操作执行设备执行与电路基板有关的操作,

所述操作执行头的特征在于包括个体信息记录介质, 在所述个体信息记录介质中记录与所述操作执行头有关的个体信息。

15. 如权利要求 14 所述的操作执行头, 其中, 所述基板相关操作执行设备包括固定和保持所述电路基板的基板保持装置, 以及提供多个电路元件的元件供给装置, 其中, 所述操作执行头包括安装头, 所述安装头保持由所述元件供给装置提供的每个电路元件, 从所述元件供给装置获取所述每个电路元件, 并将所述每个电路元件安装在由所述基板保持装置固定和保持的电路基板的表面上。

16. 一种基板相关操作执行系统, 包括基板相关操作执行设备,

所述基板相关操作执行设备包括可拆卸地附着到所述设备的操作执行头，并在所述操作执行头附着到所述设备的情况下操作所述操作执行头，由此执行与电路基板有关的操作，

所述基板相关操作执行系统的特征在于：附着到所述设备的操作执行头包括个体信息记录介质，在其中记录与所述操作执行头有关的个体信息；以及所述系统包括头相关信息外部存储部，所述相关信息外部存储部在所述基板相关操作执行设备外，存储分别与多个所述操作执行头有关的多批头相关信息；并且所述系统包括头相关信息识别部，所述头相关信息识别部基于所述个体信息，从所述头相关信息外部存储部，获得和识别对应于附着到所述设备的操作执行头的成批头相关信息。

17. 一种操作执行头使用准备方法，所述操作执行头可拆卸地附着到基板相关操作执行设备，并用于所述基板相关操作执行设备执行与电路基板有关的操作，所述方法的特征在于包括：

个体信息读取步骤，从在附着到所述设备的操作执行头中提供的个体信息记录介质读取与所述操作执行头有关的个体信息；以及

头相关信息识别步骤，基于所读取的个体信息，识别与附着到所述设备的操作执行头有关的头相关信息。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中，所述头相关信息识别步骤包括结构相关因素信息识别步骤，所述结构相关因素信息识别步骤将表示与附着到所述设备的操作执行头的结构有关的至少一个因素的头结构相关因素信息识别为所述头相关信息。

19. 如权利要求 18 所述的方法，进一步包括头响应步骤，所述头响应步骤基于所识别的头结构相关因素信息，在用于存储作为用于允许附着到所述设备的操作执行头的操作的软件的操作执行头驱动程序的驱动程序存储部中，存储对应于附着到所述设备的操作执行头的操作执行头驱动程序。

20. 如权利要求 18 所述的方法，进一步包括位置信息获得步骤，所述位置信息获得步骤基于所识别的头结构相关因素信息，获得与附着到所述设备的操作执行头的构成元件的操作移动有关的构成元件位置信息。

21. 如权利要求 17 至 20 的任何一个所述的方法，其中，所述头相关信息识别步骤包括状态信息识别步骤，所述状态信息识别步骤将与附着到所述设备的操作执行头的状态有关的头状态信息识别为所述头相关信息。

22. 如权利要求 21 所述的方法，进一步包括头判断步骤，所述头判断步骤基于所识别的头状态信息，判断附着到所述设备的操作执行头是否适合。

基板相关操作执行设备、用于基板
相关操作执行设备的操作执行头、基板
相关操作执行系统以及操作执行头使用准备方法

技术领域

本发明涉及基板相关操作执行设备，该设备执行与电路元件结合以提供电子电路的电路基板有关的操作，更具体地说，涉及包括执行操作的操作执行头的基板相关操作执行设备。

背景技术

基板相关操作执行设备是执行与构成电子电路的电路基板有关的操作的设备，已知各种基板相关操作执行设备，诸如焊料印刷设备、施胶设备、元件安装设备或检查已执行操作的结果的检查设备。作为一种基板相关操作执行设备，已知一种设备，包括相对于电路基板移动以便执行操作的操作执行头作为其执行操作的主要元件。上述施胶设备、元件安装设备以及检查设备的每一个都是这种类型的设备的例子。特别地，元件安装设备包括作为其操作执行头的安装头，该安装头采用作为其元件保持工具的吸嘴，从元件供给装置获得元件并将该元件安装在电路基板的表面上。关于操作执行头，例如，日本专利申请特开平 6-104596 公开了当选择多个吸嘴中的任何一个并附着(attach)到操作执行头上时，判断所选择和附着的吸嘴是否是适当的的一个的技术。

发明内容

如由上述专利文献所公开的，被广泛实施来准备多个元件，诸如多个吸嘴，每个都能可拆卸地附着为操作执行头的构成元件，即，在操作执行头上能彼此互换。例如，在准备能彼此替换的多个吸嘴的情况下，根据电路基板的种类和/或将安装在电路基板上的电子元件的种

类，可以可拆卸地附着吸嘴的适当的一个。在这种情况下，能有利地维护所有吸嘴。另外，由于能可拆卸地附着各种吸嘴，基板相关操作执行设备能在更宽范围中发现其应用。然而，传统上，还没有提出使用能分别可拆卸地附着（即能彼此替换）多种操作执行头的技术。

因此，本发明的目的是实现基板相关操作执行设备所需要的各种优点的至少一个，诸如高使用率或广泛可应用性。根据本发明的下述模式中的任何一个可以实现该目的，这些模式的形式为基板相关操作执行设备、用于与基板相关操作执行设备一起使用的操作执行头、基板相关操作执行系统以及操作执行头使用准备程序的形式，它们中的每个如所附权利要求一样编号，并且如果适当的话，可依赖于其他模式或多个模式，以表示和阐明技术特征的可能组合。然而，应该理解，本发明不限于下面为示例目的所描述的技术特征或其任何组合。还应进一步理解包括在本发明的下述模式的任何一个中的多个特征不一定一起提供，以及缺少根据每个模式描述的特征的至少一个特征，也可以实现本发明。

（1）一种基板相关操作执行设备，其特征在于，包括可拆卸地附着到设备的操作执行头，在操作执行头附着到所述设备的情况下，操作所述操作执行头，由此执行与电路基板有关的操作。

根据本发明的基板相关操作执行设备包括操作执行头，并且特征在于，操作执行头可拆卸地附着到所述设备上。基板相关操作执行设备不限于任何特定种类，只要它包括操作执行头。例如，本发明可应用于各种基板相关操作执行设备，诸如包括安装头的元件安装设备、包括施加头的施胶设备，或包括检查头的检查执行设备。这里，将操作执行头定义为基板相关操作执行设备的构成元件，执行大部分由该设备执行的操作，例如，相对于电路基板移动的元件。基板相关操作执行设备可以另外包括相对于电路基板，移动操作执行头的移动装置。在这种情况下，根据本发明的操作执行头可以定义为可拆卸地附

着到移动装置上的头。根据本发明，操作执行头本身可拆卸地附着到该设备上，并且该特征与操作执行头的构成元件可拆卸地附着到头上的传统技术区分开来。短语“可拆卸地附着”表示能容易将操作执行头附着到该设备上，或与该设备分离，例如不使用工具。简单地说，该短语表示以单触式附着或分离。由于操作执行头能够可拆卸地附着，因此，能够提高基板相关操作执行设备的可用性，这是因为例如能容易地维护该设备。

(2) 根据模式(1)的基板相关操作执行设备，进一步包括固定和保持电路基板的基板保持装置，以及提供多个电路元件的元件供给装置，其中，操作执行头包括安装头，所述安装头保持由元件供给装置提供的每个电路元件，从元件供给装置获取所述每个电路元件，并将所述每个电路元件安装在由基板保持装置固定和保持的电路基板的表面上，因此，基板相关操作执行设备充当元件安装设备。

根据该模式，基板相关操作执行设备充当元件安装设备。通常，元件安装设备包括元件保持装置，诸如吸嘴，可选地，包括提高和降低元件保持装置的提高和降低装置，以及绕其轴线旋转元件保持装置的旋转装置。根据本发明的基板相关操作执行设备特别有利于可拆卸地附着包括元件保持装置、提高和降低装置和旋转装置的安装头的情形。包括那些装置的安装头是精密元件。因此，如果能够将安装头可拆卸地附着到该设备上，就可经常校验头，用于其维护。在许多情况下，元件安装设备包括 X-Y 机器人型头移动装置，它沿平面移动操作执行头。在本发明应用于元件安装设备的情况下，操作执行头可拆卸地附着到头移动装置。

(3) 根据模式(1)或(2)的基板相关操作执行设备，其中，将多个操作执行头中任意选择的一个作为所述操作执行头，附着到该设备上。

在当前模式上，可读取当前操作执行头能用另一操作执行头替换的模式。例如，当一个操作执行头经受维护时，能将另一操作执行头附着到设备上以便执行操作。这有助于不仅改进设备的可用性，而且提高其操作效率。本模式不仅包含能彼此替换具有相同结构的多个操作执行头的模式，而且包含能彼此替换具有各自不同的结构的多个操作执行头的模式。

(4) 根据模式(3)的基板相关操作执行设备，其中，操作执行头具有各自不同的结构，以及能将具有各自不同结构的操作执行头中的任意选择的一个作为所述操作执行头附着到该设备上。

根据当前模式，具有不同结构的多个操作执行头能彼此互换。例如，执行不同种类的操作的两个操作执行头能彼此互换。执行不同种类的操作的操作执行头可以包括执行部件安装操作的安装头、执行施胶操作的施胶头，以及执行检查操作的检查头。在具有到那些头执行不同种类的操作的程度的不同结构的操作执行头能彼此互换的情况下，基板相关操作执行设备能享有相对于将执行的操作的高通用性，因而，享有相当大改进的应用性。然而，本模式包含执行同种操作的具有不同结构的多个操作执行头能够彼此互换的模式。当安装头作为操作执行头的例子时，已知具有由它们的应用而定的不同结构的各种安装头，例如采用不同数量的元件保持装置的安装头，诸如吸嘴；采用提高和降低一个或多个元件保持装置的不同装置的安装头；安装不同形状或大小的电路元件的安装头；以不同速度安装电路元件的安装头等等。即，已知采用不同数量的构成元件的安装头、采用不同形状的构成元件的安装头、采用进行不同移动的构成元件的安装头，或采用具有不同功能的构成元件的安装头。根据本模式，执行相同种类的操作的具有不同结构的操作执行头能彼此互换，因此，能以不同方式执行同种操作。在这一方面，能提高基板相关操作执行设备的应用的范围。

(5) 根据模式(1)至4的任何一个的基板相关操作执行设备, 其中, 所述操作执行头包括记录与操作执行头有关的个体信息的个体信息记录介质, 以及其中, 基板相关操作执行设备包括基于个体信息, 识别与附着到该设备的操作执行头有关的头相关信息的头相关信息识别部。

当能可拆卸地附着的操作执行头附着到基板相关操作执行设备上时, 如果能由该设备获取头的结构、状态等等, 则能进一步提高设备的可用性。如稍后将详细地描述, 如果附着到该设备的头的结构相关因素能自动地由该设备识别, 则该设备能自动地执行例如准备头的使用的步骤(在下文中, 适当时, 称为“头使用准备步骤”)。头使用准备步骤包括选择驱动头的软件, 或校准头, 以及另外包括判断头是否适合使用。当自动地执行头使用准备步骤时, 本模式很有利。

用在本模式中的头相关信息可以包括稍后所述的头结构因素信息、头状态信息等等。在本模式中, 操作执行头具有其自己的个体信息。即, 用在本模式中的个体信息是记录在头本身中的信息, 因此, 可以称为“头存储信息”。个体信息包括在获得头相关信息中使用的信息, 诸如表示操作执行头的ID的头ID(标识)信息, 或表示头的类型的头类型信息。个体信息记录介质可以是存储元件, 诸如ROM或RAM, 或可电连接以便提供所记录的信息的介质, 诸如直插封装开关。作为替换, 记录介质可以是由可视或光学装置识别以便获得信息的介质, 诸如条码或2D(二维)码(也称为“QR码”)。另外, 可以从各种介质, 例如包括无线通信装置的记录介质(诸如带式芯片), 或利用例如磁性的记录介质, 选择该记录介质。当操作执行头采用特定种类的记录介质用作个体信息记录介质时, 基板相关操作执行设备采用能从那种记录介质获得或识别信息的装置。

头相关信息识别部基于个体信息来识别头相关信息。例如, 识别部可以是基于个体信息执行计算以及将计算结果识别为头相关信息的

一种，或者是通过使用个体信息作为关键字，从基板相关操作执行设备的内部或外部获得一些信息，以及将所获得的信息识别为头相关信息的一种。作为替换，个体信息可以包含头相关信息。在这种情况下，头具有头相关信息，识别部通过正好获得个体信息来识别头相关信息。

(6) 如模式(5)的基板相关操作执行设备，其中，头相关信息识别部包括结构相关因素信息识别部，其将表示与附着到该设备的操作执行头的结构有关的至少一个因素的头结构相关因素信息识别为头相关信息。

在本模式中，头相关信息包括与操作执行头的结构有关的至少一个因素。头结构相关因素可以是表示头的种类的头类型信息，或表示提供头的各种构成元件的各自位置的信息。关于作为操作执行头的例子的安装头，头类型信息可以是能识别安装头的特定类型的信息，诸如表示那种类型的名称、能附着到该头的最大吸嘴数或能附着到该头的吸嘴的形状、种类或安装速度。另外，表示构成元件提供位置的信息可以是在安装头中提供保持各自的吸嘴的支持构件的垂直或水平方向中的各自的位置。如稍后所述，能将结构相关因素信息用作选择操作所附着的操作执行头的驱动程序的信息、判断所附着的头是否适合使用的信息或确定在操作安装头中使用的参考位置的信息。

(7) 如模式(6)的基板相关操作执行设备，进一步包括：驱动程序存储部，其中存储作为用于允许附着到该设备的操作执行头的操作的软件的操作执行头驱动程序；以及头响应部，其基于由结构相关因素信息识别部识别的头结构相关因素信息，在驱动程序存储部中存储对应于附着到该设备的操作执行头的操作执行头驱动程序。

通常，基板相关操作执行设备的操作受主要由计算机构成的控制装置控制，以及根据专用软件（即所谓的“驱动程序”）来驱动操作

执行头、进给器等等。因此，操作该操作执行头的驱动程序可以称为“操作执行头驱动程序”，不同种类的操作执行头需要各自的适当的驱动程序。其操作执行头不能替换（即固定）的传统的基板相关操作执行设备不存在什么问题。另一方面，在能替换其操作执行头的本基板相关操作执行设备中，需要选择对应于附着到该设备的操作执行头（更具体地说，对应于该头的结构）的驱动程序。在本模式中，对应于该头的驱动程序能被自动选择，因此，能容易地用另一头替换该头。在准备了多种驱动程序的情况下，那些驱动程序既可以存储在基板相关操作执行设备内，也可以存储在其外。在后一情况下，将所选择的驱动程序从外部传送到该设备。因此，本模式是当用另一个头替换操作执行头时，允许基板相关操作执行设备自动地执行头使用准备步骤的一种模式。

（8）根据模式（6）或（7）的基板相关操作执行设备，进一步包括位置信息获得部，其基于由结构相关因素信息识别部识别的头结构相关因素信息，获得与附着到该设备的操作执行头的构成元件的操作移动有关的构成元件位置信息。

操作执行头是精密元件，但可以具有一定的制造误差。在操作执行头固定的基板相关操作执行设备中，在将头与该设备组装后，调整头本身或其构成元件的各自的位置，以便头的制造误差不会不利地影响将由头执行的操作的精确度。另一方面，在其操作执行头能用另一个头替换（特别地，能可拆卸地附着各种操作执行头中任意选择的一个）的基板相关操作执行设备中，每个头的制造误差或将头附着到偏离位置会不利地影响操作的精确度。本模式用于自动地调整与头有关的位置，以便消除由误差等等引起的影响，即，执行所谓的“校准”。例如，基于表示构成元件的因素的识别信息（特别地，表示提供构成元件的位置的信息），位置信息获得部获得表示设备中所附着的头以及其构成元件的各自的位置的信息，以及基于所获得的信息执行对应于所附着的头的位置的调整。当执行基板相关操作时，操作执行头和

电路基板相对于彼此移动，调整位置包括修改与相对移动有关的预定位置。关于例如安装头，可以基于表示在头中提供吸嘴保持构件作为该头的构成元件的垂直或水平方向中的位置的信息，调整与吸嘴或安装头的相对移动有关的预定位置。

(9) 如模式(5)至(8)的任何一个的基板相关操作执行设备，其中，头相关信息识别部包括状态信息识别部，其将与附着到该设备的操作执行头的状态有关的头状态信息识别为头相关信息。

本模式用于基于从附着到基板相关操作执行设备的操作执行头获得的个体信息，识别与头的状态有关的信息。头状态信息可以包括例如使用头的状态，或与由此执行的操作的精确度有关的头的状态。另外，头状态信息不仅可以包括头本身的状态，而且可以包括与设备有关的头的状态，例如头与设备的兼容性。更具体地说，头状态信息可以是：已操作该头多久；从在头上执行上一次维护后经过的时间；头的故障率；或当将特定头附着到特定设备上时，头的故障率。头状态信息可以用在例如判断头是否适合于使用，如下所述。头状态信息可以由基于操作执行头的个体信息，获得访问包括各种操作执行头的各自的生产或维护历史的数据库来识别。

(10) 如模式(9)的基板相关操作执行设备，进一步包括头判断部，基于由状态信息识别部识别的头状态信息，判断附着到该设备的操作执行头是否适合。

本模式用于基于操作执行头的状态，判断头是否适合，即，是否适合于使用附着到基板相关操作执行设备的头来执行操作。例如，头判断部可以判断头本身是否处于不良状态并因此不能使用，或头是否不与该设备兼容并因此使用该头是不适合的。判断所附着的头是否适合于使用的步骤可以作为头使用准备步骤之一来执行。因此，本模式是允许头使用准备步骤自动地执行的模式之一。然而，在与本模式不

同的模式中，可以修改本基板相关操作执行设备，以便该设备不基于头状态信息，而基于头结构相关因素信息进行上述判断。另外，根据本模式的特征，该设备可以基于头状态信息和头结构相关因素信息两者进行上述判断。

(11) 根据模式(1)至(10)的任何一个的基板相关操作执行设备，进一步包括操作执行头移动装置。该操作执行头移动装置包括X方向移动装置，其包括附着操作执行头的操作执行头支撑构件，并沿直线在X方向中移动操作执行头支撑构件；以及包括Y方向移动装置，其在垂直于X方向的Y方向中，移动X方向移动装置。其中，操作执行头移动装置在平行于电路基板的平面上，移动操作执行头。

(12) 根据模式(11)的基板相关操作执行设备，其中，在操作执行头附着到操作执行头支撑构件的情况下，在X方向中，操作执行头和操作执行头支撑构件的组合的长度不超过60mm。

(13) 根据模式(11)或(12)的基板相关操作执行设备，其中，操作执行头和操作执行头支撑构件的组合的重量不超过5kg。

(14) 根据模式(11)至(13)的任何一个基板相关操作执行设备，进一步包括图像摄取装置，摄取贴到电路基板的表面上的基准标记的图像，由操作执行头支撑构件支撑以便图像摄取装置位于在Y方向中与附着到操作执行头支撑构件的操作执行头对齐的位置处。

在上述四种模式(11)至(14)的每一个中，基板相关操作执行设备能享有小尺寸，或施加到操作执行头移动装置上的小负载。然而，上述四种模式的每一个都可应用于其操作执行头不能用另一个头替换（即固定地提供）的基板相关操作执行设备。

(15) 一种基板相关操作执行头，与基板相关操作执行设备一起

使用，其特征在于，操作执行头可拆卸地附着到基板相关操作执行设备上，用于基板相关操作执行设备执行与电路基板有关的操作。

(16) 根据模式(15)的操作执行头，其中，基板相关操作执行设备包括固定和保持电路基板的基板保持装置，以及提供多个电路元件的元件供给装置，其中，操作执行头包括安装头，该安装头保持由元件供给装置提供的每个电路元件，从元件供给装置获取所述每个电路元件，以及将所述每个电路元件安装在由基板保持装置固定和保持的电路基板的表面上。

(17) 根据模式(15)或(16)的操作执行头，包括个体信息记录介质，在其中记录与操作执行头有关的个体信息。

根据本发明的上述各种模式的操作执行头优选地由根据本发明的上述各种模式的基板相关操作执行设备采用。因此，省略前者模式的描述。

(18) 一种基板相关操作执行系统，包括基板相关操作执行设备，该基板相关操作执行设备包括可拆卸地附着到该设备的操作执行头，在操作执行头附着到设备的情况下，操作操作执行头，由此执行与电路基板有关的操作，该基板相关操作执行系统的特征在于，附着到该设备的操作执行头包括个体信息记录介质，在其中记录与操作执行头有关的个体信息；以及该系统包括头相关信息外部存储部，其在基板相关操作执行设备外，存储分别与多个所述操作执行头有关的多批头相关信息；并且该系统包括头相关信息识别部，其基于个体信息，从头相关信息外部存储部，获得和识别对应于附着到该设备的操作执行头的成批头相关信息。

根据本发明的基板相关操作执行系统包括基板相关操作执行设备，其中，其操作执行头能用另一个头替换，以及从在该设备外提供

的外部装置获得上述头相关信息。省略了本系统相对于作为上述描述的重复的部分。头相关信息外部存储部是例如基本上由计算机构成的装置并起与数据库一样的功能。如前所述，头相关信息可以包括头结构相关因素信息或头状态信息。因此，外部存储部可以包括分别对应于不同种类的头相关信息的各自的数据库。例如，外部存储部可以采用存储基板相关操作执行设备和操作执行头的各自的生产历史的数据库，以及存储与基板相关操作执行设备的构成装置或元件有关的各种信息的数据库。因此，本系统可以采用一个或多个头相关信息外部存储部或多个存储部。另外，头相关信息识别部可以与基板相关操作执行设备集成或分开。在后一情况下，例如，如果本系统采用主要由计算机构成的、以集成方式管理多个基板相关操作执行设备、并充当主机的管理装置，那么该管理装置可以用作单独的信息识别部。作为替换，充当数据库的上述装置可以用作单独的信息识别部。

可以实现根据本发明的基板相关操作执行系统，使得头相关信息识别部包括头结构相关因素信息识别部和头状态信息识别部的至少一个，或者作为替换使得头相关信息识别部包括头判断部、头响应部以及位置信息获得部的至少一个。头结构相关因素信息识别部、头状态信息识别部、头判断部、头响应部以及位置信息获得部的每一个可以与基板相关操作执行设备，或上述管理装置或充当数据库的装置集成提供。本系统可以以上述方式的任何一个实现，即操作执行头可以用另一个头替换的方式，具有不同结构的不同类型的操作执行头能彼此替换的方式，以及基板相关操作执行设备限于元件安装设备的方式。

(19) 一种由计算机执行以便准备使用操作执行头的程序，所述操作执行头可拆卸地附着到基板相关操作执行设备以及用于基板相关操作执行设备执行与电路基板有关的操作，该程序的特征在于包括：个体信息读取步骤，从在附着到该设备的操作执行头中提供的个体信息记录介质读取与操作执行头有关的个体信息；以及头相关信息识别步骤，基于所读取的个体信息，识别与附着到该设备的操作执行头有

关的头相关信息。

(20) 根据模式(19)的操作执行头使用准备程序,其中,头相关信息识别步骤包括结构相关因素信息识别步骤,将表示与附着到该设备的操作执行头的结构有关的至少一个因素的头结构相关因素信息识别为头相关信息。

(21) 根据模式(20)的操作执行头使用准备程序,进一步包括头响应步骤,在存储作为用于允许附着到该设备的操作执行头的操作的软件的操作执行头驱动程序的驱动程序存储部中,基于所识别的头结构相关因素信息,存储对应于附着到该设备的操作执行头的操作执行头驱动程序。

(22) 根据模式(20)或(21)的操作执行头使用准备程序,进一步包括位置信息获得步骤,基于所识别的头结构相关因素信息,获得与附着到该设备的操作执行头的构成元件的操作移动有关的构成元件位置信息。

(23) 根据模式(19)至(22)的任何一个的操作执行头使用准备程序,其中,头相关信息识别步骤包括状态信息识别步骤,将与附着到该设备的操作执行头的状态有关的头状态信息识别为头相关信息。

(24) 根据模式(23)的操作执行头使用准备程序,进一步包括头判断步骤,基于所识别的头状态信息,判断附着到该设备的操作执行头是否适合。

根据本发明的操作执行头使用准备程序的上述各种模式与用于允许自动准备使用可拆卸地附着到基板相关操作执行设备的操作执行头的程序有关。由于那些模式的描述是前面描述的重复,因此在此省略。

然而，应注意到可以用上述方式的每一个来实现那些模式的每一个，这些方式即：操作执行头可以用另一个头替换的方式，具有不同结构的不同类型的操作执行头能彼此替换的方式，以及基板相关操作执行设备限于元件安装设备的方式。

附图说明

图 1 是作为本发明的实施例的基板相关操作执行设备的一般配置的透视图。

图 2 是构成基板相关操作执行设备的一部分的操作执行组件的配置的透视图。

图 3 是由操作执行组件使用的传送机单元的透视图。

图 4 是由操作执行组件使用的基板相关操作执行装置的透视图。

图 5 表示能分别附着到基板相关操作执行装置上的三个安装头的各自的透视图。

图 6 是能附着到基板相关操作执行装置的安装头的透视图。

图 7 表示用于说明将安装头附着到头安装装置的附着装置的透视图。

图 8 表示固定安装头 21 的头固定装置的截面图。

图 9 是用于说明由每个操作执行组件使用的组件控制装置的控制功能的示意图。

图 10 是用于说明基板相关操作执行设备安放在工厂中的方式的示意图。

图 11 是表示当附着操作执行头时实现的头使用准备程序的流程图。

图 12 是表示作为头使用准备程序的一部分的头相关信息识别例程的流程图。

图 13 是表示作为头使用准备程序的一部分的头判断例程的流程图。

图 14 是表示作为头使用准备程序的一部分的校准例程的流程图。

图 15 是用于说明计算所附着的安装头的高度位置的方法的示例图。

图 16 是用于说明确定安装单元的回转中心的方法的示例图。

图 17 是用于说明计算安装单元绕其分度（indexing）回转的中心的方法的示例图。

图 18 是用于说明与头使用准备程序有关的组件控制装置的控制功能的示意图。

具体实施方式

在下文中，将参考附图，详细地描述本发明的实施例。然而，应理解到本发明不局限于那些实施例的细节，而是可以通过本领域的技术人员能想到的各种变化和改进实现，诸如在发明内容中所述。

<基板相关操作执行设备的结构>

图 1 是作为本发明的实施例的基板相关操作执行设备 1 的透视图。基板相关操作执行设备 1 包括基座组件 10、在基座组件 10 上提供的多个（八个）操作执行组件 12 以便操作执行组件 12 彼此相邻并且按阵列排列，以及与基座组件 10 和操作执行组件 12 分开并充当操作执行设备控制装置的控制组件 13。除操作执行头 21（在后面说明）以外，操作执行组件 12 具有基本上相同的硬件结构，并排列在馈送每个电路基板的方向中。在基板相关操作执行设备 1 的描述中，排列操作执行组件 12 的方向将称为“左右”方向，垂直于左右方向的方向将称为“前后”方向。因此，该图的左前部分将称为基板相关操作执行设备 1 的“前”侧，该图的右后部分将称为基板相关操作执行设备 1 的“后”侧。另外，基板相关操作执行设备 1 的左侧是该设备的上游侧，设备 1 的右侧是其下游侧。从而，当将每个电路基板从位于左边的操作执行组件 12 向位于右边的组件 12 馈送时，组件 12 顺序地执行与每个电路基板有关的各自的操作。

由基板相关操作执行设备 1 采用的操作执行组件 12 中的每一个

都能充当根据本发明的基板相关操作执行设备，以及就本发明来说，每个操作执行组件 12 都能解释为基板相关操作执行设备。然而，就所涉及的本实施例来说，应理解为多个操作执行组件 12 彼此协作以便充当根据本发明的基板相关操作执行设备。另外，即使每个操作执行组件 12 能与各种操作执行头 21（诸如施胶头或检查执行头）一起使用，但在本发明中，仅为更容易理解的目的，假定能与每个操作执行组件 12 一起使用的操作执行头仅是将电路元件（诸如电子元件）安装在电路基板上的安装头。因此，每个操作执行组件 12 充当安装组件，基板相关操作执行设备 1 充当元件安装设备。在下述描述中，基板相关操作执行设备 1 可以称为元件安装设备 1，操作执行组件 12 可以称为安装组件 12，其中，描述集中在作为基板相关操作的元件安装操作上。

图 2 是上述八个安装组件 12 中的两个安装组件 12 的放大视图，并且显示在移除其盖构件的情况下的右安装组件 12。如图所示，每个安装组件 12 包括：充当其主体的框架 14；以及由框架 14 支撑、排成一列的的各种装置，例如多个带式进给器（在下文中称为“进给器”，如果适当的话）16，分别充当从预定元件供给位置逐个提供多个电路元件的元件供给装置；作为基板保持装置的传送机单元 20，具有馈送每个电路基板并在预定操作执行位置固定地保持每个电路基板的功能；以及基板相关操作执行装置 22，其包括操作执行头 21，并在操作执行区内移动操作执行头 21 以便头 21 执行与每个电路基板有关的操作。在本实施例中，操作执行头 21 充当安装头，其保持和获得由进给器 16 中适当的一个提供的电路元件，并将元件安装在由传送机单元 20 固定保持的电路基板上，基板相关操作执行装置 22 充当安装装置。在下述描述中，操作执行头 21 可以称为安装头 21，基板相关操作执行装置 22 可以称为安装装置，其中，描述集中在元件安装操作中。

另外，每个安装组件 12 包括：在进给器 16 组 18（在下文中称

为“进给器组”)和传送机单元 20 之间提供,并主要用作元件图像摄取装置的元件照相机 24(即 CCD 照相机);作为元件保持装置存储装置的存储多个吸嘴的吸嘴收纳器(nozzle stocker),每个吸嘴作为元件保持装置(在后面说明);以及如下所述的吸嘴末端高度检测器 27。此外,每个安装组件 12 包括组件控制装置 26(见图 9),控制其本身,即上述各种装置的各自的操作。另外,每个安装组件 12 包括在其顶部提供并连接到组件控制装置 26 的、作为输入和输出装置的操作和显示面板 28。操作和显示面板 28 接收由操作者输入的各种命令、信息等等以及显示表示安装组件 12 及其构成元件等等的状态的信息等等。

每个进给器 16 基本上包括带进给部 40 和带盘保持部 42。带盘保持部 42 保持带盘 46,在带盘上缠绕作为由基座带和盖带支持的电路元件的电路元件带(特别地,由基座和盖带支持的电子元件可以称为电子元件带)。带进给部 40 包括驱动源,并且从带盘 46,以等于带保持电路元件的元件保持间距的带进给间隔,输送电路元件带,以便带的进给对应于安装装置 22 的操作。当输送电路元件带时,盖带从基座带脱离,并且从预定元件供给位置逐个提供电路元件。由于进给器 16 和电路元件带在本领域是公知的,不再提供进一步描述。

如图 3 所示,传送机单元 20 基本上由两个传送机装置构成,即前传送机 72 和后传送机 74。前传送机 72 包括彼此相反的两个传送机轨 76、78,后传送机 74 包括彼此相反的两个传送机轨 80、82。通过传送机马达 84,分别在传送机轨 76、78、80、82 下循环传送带(未示出)。在由每对传送带支撑时馈送电路板 86。安装组件 12 采用各自的传送机单元 20,以便传送机单元 20 在元件安装设备 1 中沿直线排列。安装组件 12 的各自的传送机单元 20 彼此协作以便馈送电路板 86。因此,传送机单元 20 彼此协作以构成元件安装设备 1 的基板进给装置。除传送带 76 外,传送机轨 78、80、82 中的每个都能通过传送机宽度调整马达 88 在前后方向中移动,以便自由地调整每个

传送机单元 20 的宽度。如果仅使用前和后传送机 72、74 中的一个，则能由一个传送机馈送具有大的宽度的电路基板。

当操作或驱动传送机马达 84 时，将电路基板 86 馈送到操作执行区中，并在作为预定停止位置的操作执行位置处停止。每个传送机单元 20 在其下部中具有电路基板支撑板（在下文中称为“支撑板”，如果适当的话）90，支撑板 90 通过各个提高和降低装置（未示出）向上和向下移动。在支撑板 90 的每一个上，提供多个支撑销（未示出），以便能将每个支撑销移动到任意位置。当向上移动每个支撑板 90 时，向上移动电路基板 86，同时由支撑销支撑，以便使电路基板 86 脱离传送带并夹在传送机轨 76、78 或传送机轨 80、82 的各自部分和支撑销 90 间。从而，将电路基板 86 固定在上述操作执行位置处。能通过降低支撑板 90，释放电路基板 86。因此，每个安装组件 12 的传送机单元 20 充当基板保持装置。

如图 4 所示，安装装置 22 包括安装头 21，以及在操作执行区内沿基本上一个平面移动安装头 21 的头移动装置 102（作为安装头移动装置）。头移动装置 102 是一种相对移动装置，它使安装头 21 和由传送机单元 20 保持的电路基板中的至少一个相对于安装头 21 和电路基板 86 中的另一个移动。下面将详细地描述安装头 21。头移动装置 102 是 X-Y 机器人型移动装置，并且包括在前后方向（即 Y 方向）中移动安装头 21、作为 Y 方向移动装置的 Y 滑动装置 112；以及在左右方向（即 X 方向）中移动安装头 21、作为 X 方向移动装置的 X 滑动装置 114。Y 滑动装置 112 由作为框架 14 的一部分的梁构件 116 支撑，并包括 Y 滑块 120 和经滚珠螺杆、沿 Y 导轨 122 移动 Y 滑块 120 的 Y 轴马达 118。X 滑动装置 114 由 Y 滑块 120 支撑，并包括 X 滑块 128 和经滚珠螺杆、沿 X 导轨 130 移动 X 滑块 128 的 X 轴马达 126。安装头 21 附着到 X 滑块 128 上，作为操作执行头支撑构件。用于将头 21 附着到 X 滑块 128 上的装置将在后面说明。头安装装置 102 将安装头 21 从进给器组 18 移动到由传送机单元 20 固定的电路基板 86 上，反

之亦然。X 滑块 128 在其下部支撑标记照相机 132（即 CCD 照相机）。标记照相机 132 充当基板图像摄取装置，以及摄取贴在电路基板 46 的表面上基准标记的各个图像。头移动装置 102 移动标记照相机 132 和安装头 21。

<操作执行头的结构，以及附着和拆卸头的方式>

在本实施例中，作为操作执行头的安装头 21 可附着到头移动装置 102 上，并可从其拆卸。更具体地说，选择具有不同结构的各种安装头 21 中的任意一个，以及将所选择的安装头可拆卸地附着到头移动装置 102 上。即，安装装置 22 允许将一种安装头 21 替换为另一种安装头 21。图 5（a）、5（b）和 5（c）分别表示三种安装头 21a、21b 和 21c，每种都能作为操作执行头 21 可拆卸地附着到头移动装置 102 上。简单地说，图 5（a）所示的安装头 21a 包括多个（八个）安装单元 140，每个具有条形形状，并且安装头 21a 间歇地回转安装单元 140。安装单元 140 中的每个在其下端具有吸嘴 142，作为通过吸取来保持电路元件的元件保持装置。在安装头 21 高于进给器组 18 的情况下，向下移动安装单元 140 中的一个，以便这一个安装单元 140 的吸嘴 142 可以保持在一个进给器 16 的元件供给位置处提供的电路元件，并从这一个进给器 16 获得元件。因为间歇地回转安装单元 140，所以安装单元 140 顺序地获得各个电路元件。在安装单元 140 保持各自的电路元件的情况下，使安装头 21a 移向由传送机单元 20 固定保持的电路基板 86 上的位置。然后，使安装单元 140 中当前位于与向下移动每个安装单元 140 以便获得电路元件的位置相同的位置处的一个向下移动，以便可以将当前由这一个安装单元 140 保持的电路元件安装在电路基板 86 的表面上。当间歇地回转安装单元 140 时，安装单元 140 顺序地将所保持的各个电路元件安装在电路基板 86 上。因此，安装头 21 最好用来以高速安装具有相当小尺寸的电路元件。可以将与安装头 21a 相同种类但具有与安装头 21a 的安装单元 140 的数量不同的安装单元 140 的数量的安装头（未示出）作为安装头 21 附着到头移动装置 102 上。

图 5 (c) 所示的安装头 21c 具有一个安装单元 140。在高于进给器 16 之一的位置处, 以及在高于电路基板 86 的位置处, 向下移动安装单元 140。从而, 当在一个进给器 16 和电路基板 86 之间使安装头 21c 往复一次时, 将一个电路元件安装在电路基板 86 上。安装头 21c 安装电路元件的安装速度相对低, 但安装头 21c 能支持具有相当大尺寸的吸嘴 142, 因此, 能安装具有相当大尺寸或特定形状 of 电路元件。因此, 安装头 21c 能用作通用安装头 21。图 5 (b) 示出的安装头 21b 具有两个安装单元 140。因此, 安装头 21b 具有介于安装头 21a 和安装头 21c 之间的特性。两个安装单元 140 的前端一个具有多个吸嘴 142, 它们从垂直于这一个安装单元 140 的轴线的轴线放射状展开, 以便吸嘴 142 能绕前者的轴线回转, 因此, 能选择吸嘴 142 中的任意一个用于使用。每个安装组件 12 能与根据将执行的安装操作的种类任意选择的上述各种安装头 21 中的一个一起使用。图 2 和 4 的每一个都表示用作安装头 21 的安装头 21a。

通过参考图 6 中所示的安装头 21a, 将更详细地描述安装头 21 的结构。安装头 21a 构造成包括作为其骨架的主体 280、在各个区中提供的其各种构成元件或装置, 以及盖构件 282 (见图 5)。图 6 表示盖构件 282 被移除的安装头 21a。

安装头 21a 包括多个 (例如八个) 安装单元 140, 每个在其自由端部分保持吸嘴 142, 作为电路元件保持装置。尽管未示出, 每个吸嘴 142 经正负压选择供给装置 292 (见图 9) 与负压大气通道和正压大气通道相通, 并且构造成每个吸嘴 142 的自由端将负压施加到电子元件上, 以便通过吸取来保持元件, 并将低正压施加到元件上, 以便释放该元件。具有一般条状形状的安装单元 140 由间歇旋转的单元保持体 294 的外圆周部分保持, 以便安装单元 140 彼此等角间隔以及每个安装单元 140 的轴向是垂直的。安装单元 140 中的每个能绕其轴线旋转, 并可在其轴向中移动。单元保持体 294 由单元保持体旋转装置

298 驱动，单元保持体旋转装置 298 包括作为其驱动源的、属于电动马达（例如具有编码器的伺服马达）的保持体旋转马达 296，使得单元保持体 294 以等于安装单元 140 彼此等角间隔的角间距的角间距间歇地旋转（也称为“换档（is indexed）”），从而间歇地分度回转安装单元 140 中的每一个。在作为每个安装单元 140 间歇地旋转时停止的多个制动位置之一的单元提高和降低台处，通过单元提高和降低装置 302 来提高和降低每个安装单元 140，单元提高和降低装置 302 包括作为其驱动源的、属于电动马达（例如具有编码器的伺服马达）的单元提高和降低马达 300。因此，位于单元提高和降低台处的每个安装单元 140 从适当的一个进给器 16 获取电子元件，并将该元件安装在由传送机单元 20 保持的电路基板 86 上。为此，使安装单元 140 降低预定距离。另外，为例如调整由每个安装单元 140 吸取和保持的电子元件安装在电路基板 86 上的旋转位置的目的，通过单元旋转装置 306 使每个安装单元 140 绕其轴线旋转，单元旋转装置 306 包括作为其驱动源的、属于电动马达（例如具有编码器的伺服马达）的单元旋转马达 304。以绕其各自的轴线同时旋转多个安装头 140 的方式，构成单元保持体 294。这样，安装头 21a 的一般结构的描述结束。

其他安装头 21b、21c 具有与安装头 21a 类似的结构，但具有下述不同：安装头 21c 仅包括一个安装头 140，而不包括由安装头 21a 使用的单元保持体旋转装置 298。安装头 21b 包括两个安装单元 140，其中每一个都能与另一安装单元 140 无关地提高和降低。因此，安装头 21b 采用两个提高和降低装置（未示出），并且两个安装单元 140 中的一个包括吸嘴选择装置（未示出），其选择多个吸嘴 142 中的任意一个。

如上所述，安装头 21 可拆卸地附着到 X 滑块 128 上，由此头 21 可拆卸地附着到头移动装置 102 上。在下文中，将描述用于将安装头 21 可拆卸地附着到头移动装置 102 上的附着装置。图 7（a）是安装头 21 的透视后视图，图 7（b）是 X 滑块 128 的透视前视图。

安装头 21 的主体 280 的后部 330 构成头 21 的附着部, X 滑块 128 的前部 332 构成滑块 128 的支撑部。主体 280 的后部 330 在其下面部分具有两个腿部 334, 并且在其上面部分具有啮合块 336。同时, X 滑块 128 的前部 332 在其下面部分具有两个腿支撑部 338, 用于分别支撑两个腿部 334, 另外在其高于腿支撑部 338 的部分中, 具有两个下啮合辊子 (roller) 340。另外, X 滑块 128 的前部 332 在其上面部分具有头固定装置 342 (见图 4), 用来啮合啮合块 336 的一部分, 从而固定块 336, 另外在其低于头固定装置 342 的部分中, 具有啮合孔 346, 其中具有两个上啮合辊子 344 并容纳啮合块 336。在安装头 21 附着到 X 滑块 128 的情况下, 主体 280 的后部 330 和 X 滑块 128 的前部 332 保持彼此紧密接触。

两个腿部 334 的每一个具有能装配在两个腿支撑部 338 的相应的一个的 V 形凹槽中的楔形自由端。因此, 能定义垂直方向中安装头 21 的位置。另外, 两个腿部 334 的各自的上面部分的两个相对内表面能与两个下啮合辊子 336 的各自的外周表面紧密地啮合, 其中, 两个腿部 334 的各自的上面部分彼此之间的距离小于两个腿部 334 的各自的下面部分的距离。此外, 啮合块 336 的两个侧表面能紧密地装配在两个上啮合辊子 344 的各自的外周表面间的空间中。因此, 能定义左右方向中安装头 21 的位置。

图 8 (a) 和 (b) 分别表示头固定装置 342 的两个截面图。更具体地说, 图 8 (a) 表示沿通过左右向的 X 滑块 128 的中心的平面所做的 X 滑块 128 的截面图, 图 8 (b) 是沿图 8 (a) 的 A-A 所做的 X 滑块 128 的截面图。头固定装置 342 包括能啮合在啮合块 336 的上面部分中提供的锁闭辊子 360 (见图 7) 的插销 362。更具体地说, 头固定装置 342 的插销 362 能由在前部 332 的上面部分中提供的销支撑孔 364 支撑以便插销 362 能在垂直方向中移动, 头固定装置 342 另外包括能使插销 362 向上和向下移动的插销操作装置 366。插销操作装置 366

包括：具有一定灵活度的杆 368；在杆 368 的一端上固定地提供的盘状凸轮板 370，使得凸轮板 370 与杆 368 偏心；支撑杆 368 以便杆 368 能绕其轴线旋转的通用管状杆支撑构件 372；以及在杆 368 的另一端上固定地提供并可操作地用来旋转杆 368 的手柄 374。插销操作装置 366 的杆支撑构件 372 固定到 X 滑块（见图 7）的前部 332 的上面部分。插销 362 在其上面部分中具有凹槽 376，凹槽 376 具有稍微大于凸轮板 370 的外直径的宽度，并且啮合凸轮板 370。当旋转手柄 374 时，向上和向下移动插销 362。为易于操作手柄 374 的目的，插销操作装置 366 的杆支撑构件 372 具有向下弯曲的形状以便手柄 374 位于低位置。

当安装头 21 附着到 X 滑块 128 上时，首先，在一个方向（例如在本实施例中，从手柄 374 的前侧看为逆时针方向）旋转手柄 374，以便向上移动插销 362。在这种情况下，安装头 21 的后部 330 保持与 X 滑块 128 的前部 332 紧密接触，然后，在相反方向（例如，在本实施例中，从手柄 374 的前侧看为顺时针方向）旋转手柄 374。结果，向下移动插销 362，在插销 362 刚到达其最低位置之前，在插销 362 的下端中形成的倾斜面 378 与锁闭辊子 360 的外周表面啮合。当在相同方向中进一步旋转手柄 374 时，插销 362 通过由于倾斜面 378 的作用而向下和向后挤压安装头 21 来锁住锁闭辊子 360。尽管可以由在凸轮板 370 的外周表面和定义凹槽 376 的两个相对面中的下面一个之间产生的摩擦力来保持该状态，但由插销操作装置 366 采用的扭簧 380 有保证地保持该状态，以便在使插销 362 向下移动的方向中偏压杆 368。当从 X 滑块 128 拆卸安装头 21 时，在上述一个方向中旋转手柄 374。

在本实施例中，操作执行组件 12 能与各种操作执行头 21 的任何一个一起使用。然而，使用通用附着装置来附着各种操作执行头 21 的每一个。由于附着装置，每个操作执行头 21 都能在一个步骤中从 X 滑块 128 拆卸，并且能够在一个步骤中附着到 X 滑块 128 上。能由

组件控制装置 26 控制附着到 X 滑块 128 上的操作执行头 21。为此，用来驱动操作执行头 21 的各个组成元件的、操作执行头 21 的各自的电力线和各自的控制信号线连接到头移动装置 102 上。通过使用导体（未示出）能在一个步骤中执行该连接。操作执行头 21 包括作为个体信息记录介质的存储芯片 400（见图 5），记录识别头 21 本身的个体信息。存储芯片 400 也能连接到组件控制装置 26。存储芯片 400 是由电池作后备的 RAM 芯片，并且其中能记录各种信息。记录在存储芯片 400 中的信息和该信息的使用方式在后面说明。

<操作执行头的因素>

在本实施例中，安装头 21 是小型操作执行头。具体地说，安装头 21 的宽度（即，在头 21 附着到 X 滑块 128 的情况下，在基板进给方向（即 X 方向）中的安装头 21 的长度，即图 4 中的“x”）小，即不超过 60mm。在上述三种安装头 21a、21b 和 21c 中，使用分度型安装头 21a 来安装相当小的电路元件。安装头 21a 包括吸嘴 142，提供吸嘴 142 使得吸嘴 142 的各自的中心位于直径不大于 40mm 的圆上。附着安装头 21 的 X 滑块 128 的宽度等于头 21 的宽度。尽管在本实施例中，作为基板图像摄取装置的标记照相机 132 不是在安装头 21 上提供，而是在 X 滑块 128 上，但标记照相机 132 位于在垂直于滑块 128 的横向方向的方向（即垂直于滑块 128 的运动方向的 Y 方向）中与头 21 对齐的位置上。这也有助于减小 X 滑块 128 的宽度。在本实施例中，基板进给方向中的安装组件 12 的长度（即每个组件 12 的宽度）相当小。然而，由于安装头 21 和 X 滑块 128 的各自宽度相当小，头 21 能在其横向方向中，在相当大的范围中安装电路元件。

在三种安装头 21a、21b 和 21c 中，分度型的安装头 21a 具有最大重量，即约 2kg。由于标记照相机 132 与安装头 21 分离，头 21 的重量同样地减小。同时，包括标记照相机 132 的 X 滑块 128 的重量是例如约 2kg。因此，在作为 X-Y 机器人型移动装置的头移动装置 102 中，X 滑动装置 114 移动作为要移动的目标的安装头 21 和 X 滑块 128，

它们的组合重量为不大于 5kg。因此，施加到头移动装置 102 上的负载相当小。因此，安装头 21 能以高速度移动，并且安装组件 12 能享有高生产率。另外，由于安装头 21 轻，头 21 产生较小振动或消耗较少能源。

<控制装置>

基板相关操作执行设备 1 受操作执行组件 12 的各自的组件控制装置 26 以及作为以集成方式控制操作执行组件 12 的操作执行设备控制装置的控制组件 13 控制。然而，在每个组件 12 的组件控制装置 26 的控制下，执行由每个操作执行组件 12 执行的操作的基本部分。图 9 是每个操作执行组件 12 的组件控制装置 26 的相关部分的示意图。

组件控制装置 26 主要由计算机 410 构成，计算机 410 包括 PU(处理单元) 412、ROM 414、RAM 416、输入和输出接口 418 以及使那些元件 412、414、416、418 彼此连接的总线。进给器 16 或进给器组 18、传送机单元 20 和头移动装置 102 经各自的驱动电路 422 连接到输入和输出接口 418。另外，组件控制装置 26 包括驱动操作执行头 21 的头驱动电路 424，并且头 21 经头驱动电路 424 连接到输入和输出接口 418。另外，元件照相机 24 和标记照相机 132 经各自的控制电路 426 连接到输入和输出接口 418，表示由两个照相机 24、132 的每一个摄取的图像的图像数据在由单元 428 处理后，经图像处理单元 428 发送到输入和输出接口 418。操作和显示面板 28 以及外部存储装置 430 连接到输入和输出接口 418，外部存储装置 430 基本上由作为一种存储器的硬盘构成。在基板相关操作执行设备 1 中，所有操作执行组件 12 执行各自的操作，同时彼此传送各种信号。为此，其他操作执行组件 12 经通信电路 432 连接到输入和输出接口 418。另外，与组件控制装置 26 有关的象主计算机一样工作的控制组件 13 也经通信电路 432 连接到输入和输出接口 418 上，以便输入和输出接口 418 能与控制组件 13 传送信号、信息等等。也就是说，操作执行组件 12 和控制组件 13 经 LAN 434 彼此连接。外部存储装置 430 存储操作系统、各种应用程

序，诸如对应于每种电路基板的安装程序、与电路元件有关的各种数据等等。当执行安装操作时，将必要的程序和数据从外部存储装置 430 发送到 RAM 416，并由其存储，以便可以基于由 RAM 416 存储的程序和数据，执行安装操作。

接下来，将详细描述操作执行头 21。图 9 的示意图示出了作为操作执行头 21 的安装头 21a 附着到操作执行组件 12，以便正负压选择供给装置 292、保持体旋转马达 296、单元提高和降低马达 300 和单元旋转马达 304 连接到头驱动电路 424。这样，根据每个连接到操作执行组件 12 上的操作执行头 21 的种类，可以将不同种类的致动器、驱动源等等连接到头驱动电路 424。属于操作执行头 21 的各种装置（诸如进给器 16 或传送机单元 20）由各自的专用“驱动程序”（即用来操作那些装置的软件程序）来驱动。驱动程序对应于那些装置的各自的结构。操作执行头 21 由操作执行头驱动程序驱动，以及例如由专用安装头驱动程序驱动安装头 21a。各种驱动程序由作为外部存储装置 430 的一部分的驱动程序存储部存储。例如，当安装头 21a 附着到操作执行组件 12 上时，组件控制装置 26 从外部存储装置 430 读取对应于安装头 21a 的专用头驱动程序，并将头驱动程序传送到 RAM 416，以便建立对应于安装头 21a 的操作程序。另外，操作执行头 21 的存储芯片 400 连接到输入和输出接口 418，以便计算机 410 能与头 21 传送信息。

尽管未示出，作为操作执行设备控制装置的控制组件 13 主要包括 PU、ROM、RAM 和输入和输出接口的计算机构成，以及另外包括外部存储装置、诸如键盘的输入装置、诸如显示器的输出装置等等。控制组件 13 能与操作执行组件 12 的每一个传送各种信号和数据，以及以集成方式控制所有操作执行组件 12。另外，控制组件 13 充当存储基板相关操作执行设备 1 所需的各种数据的数据库。对应于操作执行组件 12 的各自的安装程序由控制组件 13 提供。此外，控制组件 13 能允许基板相关操作执行设备 1 与外部装置通信。

图 10 示意性地示出了将多个基板相关操作执行设备 1 放置在工厂中的方式。更具体地说，提供相同类型的三个基板相关操作执行设备 1。三个设备 1 彼此连接以便它们能将信息传送到彼此和从彼此接收信息，并且设备 1 的每一个连接到各种管理计算机（在该图中示出了两个管理计算机 440、442），以便将信息传送到彼此和从彼此接收信息。基板相关操作执行设备 1 和管理计算机 440、442 经 LAN 444 彼此连接。有多种管理计算机，诸如充当存储对应于各种电路基板的各种操作执行程序的数据的管理计算机，或充当存储表示电路基板的每一种的因素的数据的数据库的管理计算机。在那些管理计算机中，图 10 表示充当存储与每个基板相关操作执行设备 1 的生产历史有关的数据的数据库的生产历史管理计算机 440，以及充当存储与组件的装置（诸如操作执行头 21 或进给器 16）有关的信息的数据库的组件装置管理计算机 442。当操作执行头 21 彼此替换时，两个管理计算机 440、442 的每一个充当头相关信息外部存储部，它在每个基板相关操作执行设备 1 之外，存储与操作执行头 21 中的每个有关的头相关信息。表示每个基板相关操作执行设备 1 如何执行生产操作的信息发送到生产历史管理计算机 440，由此发送的信息包含表示在生产操作中已经使用何种操作执行头 21 的信息。另外，还将与在其上已执行操作的电路基板的检查结果有关的信息发送到生产历史管理计算机 440，并且管理计算机 440 管理作为生产历史参数之一的、与操作执行头 21 的每个相关的故障率。稍后，将详细地描述生产历史管理计算机 440 和组件装置管理计算机 442。

<元件安装操作>

接下来，将简要地描述由安装头 21 可拆卸地附着到的一个安装组件 12 执行的元件安装操作。在操作执行区中预定的操作执行位置，由传送机单元 20 停止从上游侧馈送的电路基板 86。由于由提高和降低装置提高了电路基板支撑板 90，所以在操作执行位置处停止的电路基板 86 由传送机单元 20 固定和保持。随后，头移动装置 102 将标记

照相机 132 移动到贴到电路基板 86 上的基准标记之上的位置，以便标记照相机 132 摄取基准标记的各自的图像。基于表示由此摄取的图像的图像数据，确定由传送机单元 20 保持的电路基板 86 的位置误差。

然后，使安装头 21a 移动到进给器组 18 之上的位置，并且头 21a 的吸嘴 142 通过吸取按预定顺序保持各个电路元件。更具体地说，使当前位于单元提高和降低台上的安装单元 140 移动到进给器 16 上元件供给位置之上的位置，以便提供要由那个单元 140 获得的电路元件，并且在那个位置处，降低单元 140，同时将负压提供到由单元 140 的下端保持的吸嘴 142。这样，安装单元 140 通过吸取保持电路元件。在间歇地回转安装单元 140 后，下一个安装单元 140 执行类似的元件获取动作。这样，安装头 21a 的安装单元 140 顺序地执行各自的元件获取动作（在每个正常的安装操作中，总共八个动作）。

然后，使保持电路元件的安装头 21a 移向元件照相机 24 之上的位置。在那个位置处，元件照相机 24 立即摄取由头 21a 保持、落在照相机 24 的视野中的所有电路元件的图像。基于表示所摄取的图像的图像数据，确定由头 21a 保持的电路元件的各自的误差。随后，使安装头 21a 移动到电路基板 86 之上，并且按预定顺序在电路基板 86 的表面上顺序地安装由此保持的电路元件。更具体地说，使当前位于单元提高和降低台处的安装单元 140 移向电路基板 86 上的适当的元件安装位置之上的位置。为此，基于各个确定的电路基板 86 的位置误差量和各个确定的由安装单元 140 保持的电路元件的位置误差量，调整安装头 21a 的移动量。在上述位置处，使安装单元 140 降低预定距离，同时将正压提供到吸嘴 142。由此，将由吸嘴 142 保持的电路元件安装在电路基板 86 的表面上。在间歇地回转安装单元 140 后，下一个安装单元 140 执行类似的元件安装动作。由此，安装头 21a 的安装单元 140 顺序地执行各自的元件安装动作。然而，在元件安装动作中，在降低每个安装单元 140 之前，基于由此保持的电路元件将安装在电路基板 86 上的预定旋转位置、所检测的电路基板 86 的位置误

差量以及所检测的电路元件的位置误差量，将安装单元 140 绕其轴线旋转至适当的旋转位置。从而，将调整至适当旋转位置的电路元件安装在电路基板 86 上。

直到预编程要安装的所有电路元件已经实际安装为止，安装头 21 在进给器组 18 和电路基板间往复，同时重复元件获取动作和元件安装动作。在已经安装所有电路元件后，通过提高和降低装置来降低传送机单元 20 的支撑板 90，以便从其固定和保持状态释放电路基板 86。然后，通过传送机单元 20，向下游侧馈送电路基板 86。这样，安装组件 12 结束预编程要在电路基板 86 上执行的元件安装操作。

在包括多个安装组件 12 的元件安装设备 1 中，当所有安装组件 12 结束它们各自在电路基板 86 上的元件安装操作时，元件安装设备 1 结束它在基板 86 上的元件安装操作。由此，元件安装设备 1 将电路元件安装在电路基板上，同时通过各个安装组件 12，将电路基板逐个从上游端馈送到下游端，并且各个安装组件 12 在每个电路基板上，顺序地执行各自的预编程安装操作。更具体地说，将电路基板逐个搬运到上游端安装组件 12 中，以便安装组件 12 将电路元件安装在电路基板上，并且在安装组件 12 已经将电路元件安装在电路基板上后，将电路基板逐个移出下游端安装组件 12。将电路基板搬运到元件安装设备 1 中的搬入操作以及使电路基板移出元件安装设备 1 的搬出操作可以由分别在最上游安装组件 12 和最下游安装组件 12 的附近中提供的搬入装置和搬出装置执行，它们中的每个主要由传送机装置构成。

<与附着操作执行头有关的准备步骤>

如上所述，能与多个操作执行头 21 中的任意一个一起使用操作执行组件 12 的每一个。当一个操作执行头 21 初始地附着到一个操作执行组件 12 上时，特定的组件 12 执行准备步骤以便使用特定头 21。在下文中，将例如参考附着安装头 21a 的情形，描述与附着操作执行头 21 有关的准备步骤。

与附着安装头 21a 有关的准备步骤受附着安装头 21a 的操作执行组件 12 的组件控制装置 26 控制。更具体地说，由计算机 410 执行由组件控制装置 26 的 ROM 414 存储的头使用准备程序。图 11 示出头使用准备程序的流程图。下面，参考该流程图，描述准备步骤。在附着安装头 21a 后，首先在步骤 S1，识别安装头 21a。更具体地说，识别头相关信息，诸如表示与安装头 21a 的结构有关的因素的头结构相关因素信息，或表示头 21a 的状态的头状态信息，相应地，能识别如何构造头 21a 或头 21a 处于何种状态。步骤 S1 后为步骤 S2，基于所识别的头相关信息，判断安装头 21a 的使用是否适当。如果判断使用不适合，通知操作者那一事实，并退出准备步骤。另一方面，如果判断使用是适当的，则计算机 410 的控制进入步骤 S3，选择适合于安装头 21a 的操作执行头驱动程序，从而允许头 21a 操作。步骤 S3 后为步骤 S4，基于所识别的头结构相关因素信息，执行与安装单元 140 的分度回转（indexing revolving）有关的调整。步骤 S4 后为步骤 S5，其中，将适当的吸嘴 142 附着到安装单元 140 的各个端。在附着吸嘴 142 后，控制进入步骤 S6 以便执行校准。简单地说，该校准是解决安装头 21a 的附着误差，即，调整和固定在其操作期间将由安装头 21a 采取的位置，更具体地说，表示那些位置的命令值。用上述方式，执行头使用准备步骤。在下文中，将详细地描述每个准备步骤。

i) 识别头相关信息

步骤 S1，即头相关信息识别步骤，根据由图 12 中所示的流程图表示的头相关信息识别例程来执行。首先，在步骤 S11，读取由安装头 21a 的存储芯片 400 存储的头存储信息。因此，步骤 S11 是个体信息读取步骤。头存储信息是与安装头 21a 有关的个体信息，包括：表示头 21a 的 ID（标识符）的头 ID 数据；表示与头 21a 的结构有关的因素的数据，诸如表示头 21a 的类型的头类型数据，表示提供头 21a 的安装单元 140 的角间距的间距数据（在下文中，适当时，称为“单元提供角数据”），或表示相对于参考位置、每个安装单元 140 的吸

嘴保持部的高度位置的数据（在下文中，当适当时，称为“单元高度位置数据”）。单元提供角数据或单元高度位置数据是与提供安装头 21a 的构成元件的位置有关的一种信息。

随后，在步骤 S12，基于在步骤 S11 读取的头 ID 数据，计算机 410 从上述组件装置管理计算机 442 读取与安装头 21a 有关的数据。组件装置管理计算机 442 存储包括与工厂中存在的各种装置和工具有关的各种信息的数据库。经控制组件 13，将所读取的头 ID 数据发送到组件装置管理计算机 442。管理计算机 442 将头 ID 数据用作关键字，搜索与安装头 21a 有关的信息，并经控制组件 13，将由此获得的信息发送到组件控制装置 26。由此，从管理计算机 442 读取必要的信息。从管理计算机 442 读取的信息包括头结构相关因素信息，诸如单元提供角数据和单元高度位置数据。管理计算机 442 另外存储与各种装置和工具的维护有关的信息，使得该信息与头 ID 数据有关。更具体地说，维护相关信息包括与执行最后一次维护时的日期和时间有关的数据、与在最后一次维护后每个装置或工具的累积操作时间有关的数据（在下文中，适当时，称为“维护后操作时间”）等等。因此，在步骤 S12，所附着的安装头 21a 的维护后操作时间读取为一种头状态信息。

随后，在步骤 S13，基于在步骤 S11 读取的头 ID 数据，计算机 410 从上述生产历史管理计算机 440 读取与安装头 21a 有关的数据。生产历史管理计算机 440 存储包括表示存在于工厂中的各种基板相关操作执行设备的各自的生产历史的各批生产历史信息的数据。每批生产历史信息包括表示故障率的数据。在步骤 S13，组件控制装置 26 经控制组件 13，将识别安装头 21a 的上述头 ID 数据，以及识别头 21a 所附着的安装组件 12 的组件 ID 数据发送到生产历史管理计算机 440。将头 ID 数据用作关键字，管理计算机 440 基于由此存储的信息，生成表示相对于在当前时间前的预定持续时间、安装头 21a 的故障率的数据（在下文中，适当时，称为“预定持续时间故障率”）。另外，将头 ID 数据和组件 ID 数据用作关键字，管理计算机 440 生成表示在

头 21a 附着到特定安装组件 12 的情况下、在预定持续时间中、安装头 21a 的故障率的数据，即组件相关预定持续时间故障率。然后，管理计算机 440 将由此生成的、表示预定持续时间故障率和组件相关预定持续时间故障率的数据（每个与安装头 21a 有关），经控制组件 13，发送到组件控制装置 26。因此，在步骤 S13，组件控制装置 26 获得预定持续时间故障率信息和组件相关预定持续时间故障率信息，它们每个分别作为一种头状态信息。

随后，在步骤 S14，计算机 410 由在步骤 S11 和 S12 读取的信息，识别表示与安装头 21a 的结构有关的因素的信息。更具体地说，首先，计算机 410 将从存储芯片 400 读取的单元提供角数据和单元高度位置数据与从组件装置管理计算机 442 读取的单元提供角数据和单元高度位置数据进行比较，并判断那些数据是否彼此符合。在从安装组件 12 拆卸下安装头 21a 的情况下，如果使头 21a 经受调整和/或维护，可以更新由头 21a 的存储芯片 400 保存的那些数据。因此，如果在步骤 S14 做出否定判断，则使用由存储芯片 400 保存的数据来替换由组件装置管理计算机 442 保存的数据。如果在步骤 S14 处做出肯定判断，则计算机 410 将单元提供角数据和单元高度位置数据，以及头类型数据等等存储在作为 RAM 416 的一部分的头结构相关因素信息存储部。随后，计算机 410 由在步骤 S11、S12 和 S13 读取的信息，识别表示安装头 21a 的状态的信息。更具体地说，计算机 410 将在步骤 S12 读取的维护后操作时间数据和分别在步骤 S13 读取的预定持续时间故障率数据和组件相关预定持续时间故障率数据存储在作为 RAM 416 的不同部分的头状态信息存储部。从而，结束头状态信息的识别。

ii) 判断有关头是否适合

步骤 S2，即判断头是否适合的步骤，根据由图 13 的流程图表示的头判断例程来执行。首先，在步骤 S21，计算机 410 基于头类型做出判断。在组件控制装置 26 中，RAM 416 将安装组件 12 执行安装操作时使用的安装程序存储在其安装程序存储部中。在步骤 S21，计算

机 410 将所存储的头类型数据与安装程序的内容进行比较, 由此判断附着到安装组件 12 上的安装头 21a 的类型是否适合于根据安装程序的安装操作。如果做出肯定判断, 则计算机 410 的操作进入步骤 S22, 以便基于安装头 21a 的维护后操作时间进行判断。更具体地说, 如果所存储的维护后操作时间大于参考使用极限时间, 则计算机 410 判断安装头 21a 需要维护, 因此, 判断头 21a 不适合, 以便停止进一步使用头 21a。另一方面, 如果维护后操作时间不大于参考使用极限时间, 则计算机 410 判断安装头 21a 是适合的, 并允许进一步使用头 21a。

如果在步骤 S22 做出肯定判断, 则控制进入步骤 S23, 以便基于预定持续时间故障率做出判断。更具体地说, 如果所存储的预定持续时间故障率大于对应于将使用的特定种类的电路基板的参考极限故障率, 则计算机 410 判断安装头 21a 不适合。如果在步骤 S23 做出肯定判断, 则控制进入步骤 S24, 以便基于组件相关预定持续时间故障率做出判断。也可以说, 进行该判断是为了判断特定操作执行组件 12 和特定操作执行头 21 是否彼此兼容。与步骤 S23 一样, 如果所存储的组件相关预定持续时间故障率大于对应于将使用的特定种类的电路基板的参考极限故障率, 则计算机 410 判定安装头 21a 不适合。使用为将用在安装操作中的特定种类的电路基板而预先设置并适合于那些基板的参考极限故障率, 进行步骤 S23 和 S24 的每一个处的判断。例如, 在安装操作需要高精度地执行的情况下, 预置一个低的极限故障率。参考极限故障率记述为安装程序的一部分, 从安装程序数据中将它读取出来。

如果在步骤 S24 做出肯定判断, 则控制进入步骤 S3。另一方面, 如果在步骤 S21、S22、S23 和 S24 的任何一个处做出否定判断, 则控制进入步骤 S25 以通知操作者安装头 21a 不适合的事实。更具体地说, 计算机 410 控制操作和显示面板 28 来显示安装头 21a 不适合的事实, 以及该事实的原因。在告知该事实后, 退出头使用准备程序。响应由面板 28 所显示的内容, 操作者可移出安装头 21a 并附着另一安装头

21a。

iii) 选择驱动程序，调整分度回转，以及附着吸嘴

在步骤 S3，选择驱动程序，如前所述，外部存储装置 430 存储对应于各种操作执行头 21 的各种驱动程序。在步骤 S3，计算机 410 基于所识别的附着到安装组件 12 上的安装头 21a 的类型，选择对应于所识别的类型的所存储的驱动程序的一个，并将所选择的驱动程序发送到 RAM 416，以便所选择的驱动程序存储在 RAM 416 的驱动程序存储部中，以及在 RAM 416 的操作执行程序区建立对应于安装头 21a 的操作执行程序。从而，计算机 410 能够控制安装头 21a 的操作。

在选择驱动程序后，控制进入步骤 S4 以执行有关安装单元 140 的分度回转的调整。首先，使预先选择作为参考单元的安装单元 140 的一个位于单元提高和降低台的设计角位置处。在这种情况下，单元保持体 294 停在角位置处，即用于参考单元停止在单元提高和降低台上的旋转停止位置。随后，基于所识别的单元提供角数据，分度旋转单元保持体 294，以便使另一安装单元 140 顺序地位于单元提高和降低台上。在其他安装单元 140 的每一个停在单元提高和降低台上的情况下，检测单元保持体 294 停止的旋转停止位置，将由此检测的旋转停止位置存储在 RAM 416 的保持体旋转停止位置存储部中。从那时起，当安装头 140 中的每个在单元提高和降低台上停止时，在存储的旋转停止位置中对应的一个处，停止单元保持体 294 的旋转。为防止各安装头 21 中的每一个的制造误差不利地影响将由每个头 21 执行的安装操作的精度，执行分度旋转停止位置的调整，它们是基于头结构相关因素信息的、安装头 21a 的操作执行位置的调整的例子。另外，分度旋转停止位置的调整可以说是一种校准步骤。

随后，在步骤 S5，分别将吸嘴 142 附着到安装头 21a 的安装单元 140 上。在安装程序的部分中，记述将与安装头 21a 一起使用的吸嘴 142，以及根据安装程序，确定将附着到头 21a 的吸嘴 142。在进

行该确定之后，使安装头 21a 移动到先前所述的吸嘴收纳器 25 之上的位置，并顺序地降低和提高安装单元 140，同时间歇地旋转单元保持体 294，即换档。这样，容纳在吸嘴收纳器 25 中的各自的预定位置处的吸嘴 142 分别附着到安装单元 140。能通过各自的吸嘴 ID 数据，相互识别吸嘴 142。从而，在步骤 S5，将识别附着到每个安装单元 140 上的吸嘴 142 的吸嘴 ID 数据存储在 RAM 416 的附着吸嘴信息存储部中。另外，存储表示附着到每个安装单元 140 的吸嘴 142 的长度的长度数据（如下所述），以便将长度数据与识别吸嘴 142 的吸嘴 ID 数据关联。

iv) 校准

步骤 S6，即校准步骤，根据用图 14 表示的校准例程来执行。首先，在步骤 S61，由吸嘴末端高度检测器 27 检测附着到作为安装单元 140 之一的上述参考单元上的吸嘴 142 的下端的高度位置。为此，在参考单元位于单元提高和降低位置的情况下，使安装头 21a 移向参考单元位于检测器 27 之上的位置。随后，缓慢地降低参考单元。吸嘴末端高度检测器 27 的上表面用作安装组件 12 的参考高度位置。检测器 27 适合于检测吸嘴 142 的下端与检测器 27 的上表面接触的状态。当降低参考单元直到吸嘴 142 的下端到达参考高度位置为止，计算机 410 测量参考单元从上部起始高度位置向下运动的冲程。因此，在本步骤中，将所测量的参考单元的向下运动的冲程用作吸嘴 142 的下端的高度位置的检测值。

然后，在步骤 S62，计算头高度位置，即安装头 21a 附着到安装组件 12 的高度位置。图 15 (a) 和 15 (b) 示例性表示计算头高度位置的方法。在图中，符号“ H_0 ”表示上述参考高度位置，符号“ H_1 ”表示将附着安装头 21a 的设计高度位置。如前所述，将对应于安装单元 140 中每一个的单元高度位置数据存储在 RAM 416 中。假定安装头 21a 附着在设计附着高度位置 H_1 并且参考吸嘴（具有相对于吸嘴保持部和吸嘴的下端间的部分的长度 l_0 ）附着到头 21a，则所存储的单

元高度位置数据表示参考吸嘴的下端到达参考高度位置 H_0 所需的安装单元 140 的向下移动的冲程 L 。图 15 (a) 表示对应于参考单元的向下移动冲程 L_1 。如上所述,附着到每个安装单元 140 上的吸嘴 142 的实际长度 l 已经存储在 RAM 416 中。附着到参考单元的吸嘴 142 具有长度 l_1 。如图 15 (b) 所示,如果安装头 21a 附着到设计附着高度位置 H_1 ,应测量参考单元的向下移动冲程 L_1' 如下: $L_1'=L_1-(l_1-l_0)$ 。然而,如果参考单元的向下移动冲程实际测量为 L_1'' ,则表示实际附着高度位置 H_2 偏离了设计附着高度位置 H_1 ,如图 15 (b) 所示。因此,获得安装头 21a 的附着误差 ΔH 如下: $\Delta H=H_2-H_1=L_1''-L_1'$ 。这样,在步骤 S62,通过计算附着误差 ΔH 来计算头附着高度位置,并将计算的附着误差 ΔH 存储在 RAM 416 的头附着高度位置存储部中。

随后,在步骤 S63,调整安装单元 140 中每一个的高度位置。基于所存储的对应于八个安装单元 140 的数批单元高度位置数据 L_1 至 L_8 (下标 1 至 8 分别表示第一至第八安装单元 140,这适合于下述描述),附着到八个安装单元 140 的各个吸嘴 142 的各自的长度 l_1 至 l_8 ,以及所计算的安装头 21a 的附着误差 ΔH ,来确定和控制安装头 140 的各自的高度位置。

随后,控制进入步骤 S64,以基于由元件照相机 24 所提供的图像数据,确定安装单元 140 的每一个的旋转中心。附着到每个安装单元 140 的吸嘴 142 可以不与每个安装单元 140 的旋转中心同心,因为例如吸嘴 142 弯曲。图 16 示例说明基于位置 N1 和 N2 来确定每个安装单元 140 的旋转中心 R,其中,N1 是当每个安装单元 140 获得参考旋转位置时的吸嘴 142 的下端的位置,N2 是当每个安装单元 140 从参考旋转位置旋转 180 度时吸嘴 142 的下端的位置。基于图像数据来确定位置 N1 和 N2。更具体地说,将旋转中心 R 确定为连接在位置 N1, N2 间的直线线段的中点。在步骤 S64,首先,通过移动安装头 21a 以使每个安装单元 140 的分度回转的设计中心位于元件照相机 24 的光学轴线上的位置处,使所有安装单元 140 位于元件照相机 24 的视野

内。在那个位置，旋转位于单元提高和降低台处的安装单元 140，以便使用上述方法确定安装单元 140 的旋转中心 R。在使安装头 21a 保持固定的情况下，顺序地分度回转安装单元 140，以便确定安装单元 140 中每一个的旋转中心。为此，使安装单元 140 的各自的吸嘴 142 的各自的下端的各自的高度位置调整到等于所有那些高度位置的最低高度位置，并且在这种情况下，由元件照相机 24 获取吸嘴 142 的各自的图像。放置元件照相机 24 使得吸嘴 142 的各自的下端的调整高度位置大约为照相机 24 的景深内的最深位置。

然后，在步骤 S65，基于在步骤 S64 获得的安装单元 140 的各自的测量旋转中心 R，计算水平面中所附着的安装头 21a 的位置。更具体地说，计算安装单元 140 的每一个的分度回转的中心。图 17 示例说明计算安装单元 140 中的每一个绕其分度回转的中心的中心的方法。由于如上所述存储单元提供角数据 θ_1 至 θ_8 ，因此可以基于所存储的单元提供角数据 θ_1 至 θ_8 ，在平面上绘制所测量的旋转中心 R。在图 17 中，符号 R_1 至 R_8 表示在平面上绘制的安装单元 140 的各自的测量旋转中心。基于旋转中心 R_1 至 R_8 ，可以用几何方式，近似地计算分度回转的实际中心 O'。接下来，将由此计算的分度回转中心 O' 与当安装头 21a 附着在设计位置时的设计分度回转中心 O 进行比较。在图 17 中，实际分度回转中心 O' 偏离设计分度回转中心 O 在左右方向中为 ΔX ，在前后方向中为 ΔY 。将那些偏移量，即附着误差 ($\Delta X, \Delta Y$) 存储在 RAM 416 的分度回转中心误差存储部中。

只要计算出实际分度回转中心 O'，就能计算相对于实际分度回转中心 O' 的安装单元 140 的各自的旋转中心，因此，能够从由此计算的安装单元 140 的旋转中心获得安装单元 140 的各自的测量或实际旋转中心的各自的偏移量 ($\Delta x_1, \Delta y_1$) 至 ($\Delta x_8, \Delta y_8$)。那些偏移量还用于调整安装头 21a 将移动到的位置，如稍后所述。

然后，在步骤 S66 中，与在步骤 S64 类似，使用元件照相机 24，

摄取附着到安装单元 140 的吸嘴 142 的各自的图像以及确定安装单元 140 的每一个的另一或第二旋转中心。在步骤 S66, 基于在步骤 S64 获得的图像数据, 确定安装单元 140 的各自的第二旋转中心, 其中在步骤 S64 获得的图像数据是在以下情况下获得的: 吸嘴 142 的各自的下端位于与放置吸嘴 142 的各自的下端的高度位置不同的高度位置以便确定安装头 140 的各自的第一旋转中心。更具体地说, 在步骤 S64, 在元件照相机 24 的景深内的最深位置附近, 放置每个吸嘴 142 的下端, 而在步骤 S66, 在低于最深位置的、元件照相机 24 的景深内的最浅位置, 放置每个喷嘴 142 的下端。然而, 用与在步骤 S64 采用的相同的方法, 确定安装单元 140 的第二旋转中心, 并省略了该方法的描述。这样, 在不同高度位置, 获得安装单元 140 的每一个的第一和第二旋转中心, 相应地, 除在步骤 S64 获得的安装单元 140 的各自的实际旋转中心的各自的第一偏移量 $(\Delta x_1, \Delta y_1)$ 至 $(\Delta x_8, \Delta y_8)$ 外, 还获得安装单元 140 的各自的实际旋转中心的各自的第二偏移量 $(\Delta x_1', \Delta y_1')$ 至 $(\Delta x_8', \Delta y_8')$ 。

然后, 在步骤 S67, 基于安装单元 140 中每个的分度回转中心的误差 $(\Delta X, \Delta Y)$ 以及每个安装单元 140 的上述的第一和第二偏移量 $(\Delta x, \Delta y)$, $(\Delta x', \Delta y')$ (省略下标 1 至 8), 调整安装头 21a 将移动到的位置。更具体地说, 使用分别对应于不同高度位置的第一和第二偏移量来获得第三偏移量, 由此估计每个安装单元 140 的倾斜。因此, 即使可以使每个安装单元 140 提高或降低到任意高度位置, 也能以几何方式, 估计在那个高度位置的每个安装单元 140 的旋转中心离每个安装单元 140 的理论旋转中心的偏移量。由于另外考虑每个安装单元 140 的分度回转中心的附着误差 $(\Delta X, \Delta Y)$, 所以能使安装头 21a 移动到对应于每个安装单元 140 的特定高度位置的精确位置, 并且因此, 能精确地执行安装操作。将安装单元 140 中每个的第一和第二偏移量 $(\Delta x, \Delta y)$, $(\Delta x', \Delta y')$ 存储在 RAM 416 的单元偏移量存储部中, 并基于那些偏移量, 确定和控制安装头 21a 将顺序地移动到的位置。

＜组件控制装置的功能＞

在本实施例中，根据头使用准备程序，由组件控制装置 26 执行与附着操作执行头 21 有关的准备步骤，如前所述。下面，将参考图 18，描述包含在准备步骤中的组件控制装置 26 的各种功能。与上文描述一样，假定附着安装头 21a 来进行下述描述。

组件控制装置 26 包括在头使用准备步骤中涉及的四个主要部分。四个主要部分的第一个是头相关信息识别部 500，包括执行步骤 S1 的部分，步骤 S1 即基于安装头 21a 的个体信息（即由作为安装头 21a 的个体信息记录介质的存储芯片 400 存储的头存储信息）识别头相关信息的头相关信息识别步骤。头相关信息识别部 500 包括结构相关因素信息识别部 502 和状态信息识别部 504。结构相关因素信息识别部 502 识别头结构相关因素信息，包括头类型数据、单元提供角数据，以及单元高度位置数据，以及执行步骤 S12，S14 等等。状态信息识别部 504 识别头状态信息，包括维护后操作时间数据、预定持续时间故障率数据，以及组件相关预定持续时间故障率数据，以及执行步骤 S12、S13、S15 等等。用使用头 ID 数据作为关键字，从分别充当头相关信息外部存储部 506 的组件装置管理计算机 440 和生产历史管理计算机 442 获得必要信息的方式，识别头相关信息。即，获得必要信息表示识别了头相关信息。RAM 416 在其头相关信息区中，包括头结构相关因素信息存储部 508 和头状态信息存储部 510，它们分别对应于头相关信息识别部 500。

组件控制装置 26 包括作为四个主要部分的第二个的头判断部 512。头判断部 512 用于判断所附着的安装头 21a 是否适合使用，以及执行步骤 S2。基于由头相关信息识别部 500 识别的头相关信息，头判断部 512 判断使用的安装头 21a 是否适合。将头判断部 512 划分成两个部分，其中一个基于作为头结构相关因素信息的头类型数据以及由 RAM 416 的安装程序存储部 514 存储的安装程序的内容进行判断，另一个基于分别作为头状态信息的维护后操作时间数据、预定持续时

间故障率数据，以及组件相关预定持续时间故障率数据，进行各自的判断。

组件控制装置 26 包括作为其四个主要部分的第三个的头响应部 516。简单地说，头响应部 516 用于执行准备步骤以允许所附着的安装头 21a 的控制。通过将对应于安装头 21a 的操作执行头驱动程序存储在 RAM 416 的操作程序区 518 中提供的驱动程序存储部 520 中，来执行该准备步骤。头响应部 516 执行步骤 S3 等等。

组件控制装置 26 包括作为其四个主要部分的第四个的位置信息获得部 522，用于基于所识别的头结构相关因素信息，获得构成元件位置信息作为与安装头 21a 的构成元件的每一个的操作运动有关的位置信息，以及在上述头使用准备步骤中（即步骤 S4，S6 等等），执行所谓的“校准”。基于由 RAM 416 的附着吸嘴信息存储部 524 存储的信息，例如与所附着的吸嘴 142 有关的吸嘴长度数据、先前识别的单元提供角数据以及单元高度位置数据等等，获得构成元件位置信息。为此，根据需要，使用测量结果，诸如由元件照相机 24 摄取的图像或由吸嘴末端高度检测器 27 检测的高度位置。在头使用准备步骤中，获得下述数据作为构成元件位置信息：用于每个安装单元 140 的分度回转的单元保持体 294 的旋转停止位置；安装头 21a 的附着高度位置的误差 ΔH ；分度回转中心的误差（ ΔX ， ΔY ）；以及安装单元 140 中每个的偏移量（ Δx ， Δy ）。由此获得的旋转停止位置、误差 ΔH 、误差（ ΔX ， ΔY ）以及偏移量（ Δx ， Δy ）分别存储在保持体旋转停止位置存储部 528、头附着高度误差存储部 530、分度回转中心误差存储部 532 和单元偏移量存储部 534 中，并用于控制安装头 21a 的操作。

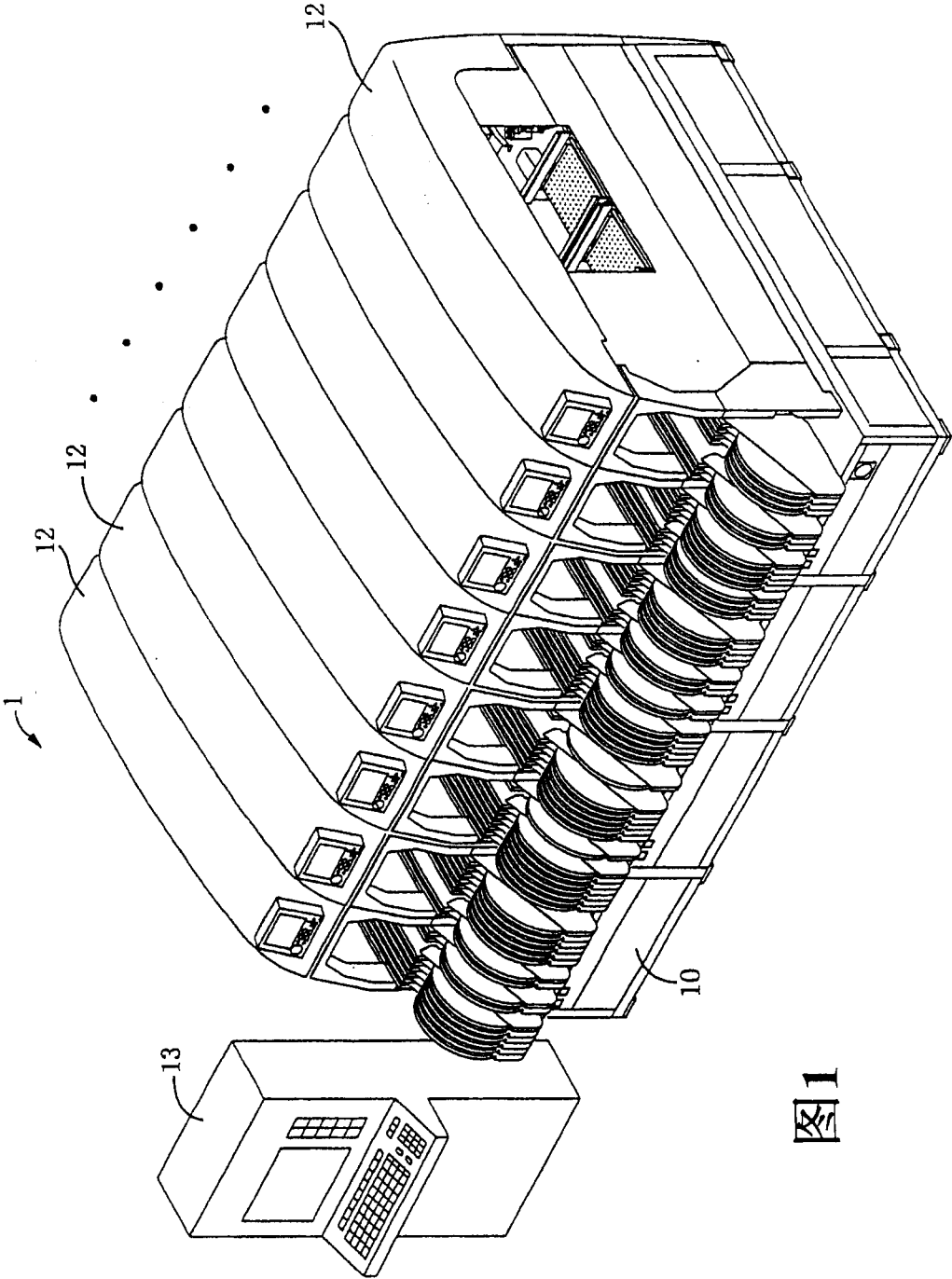


图1

图2

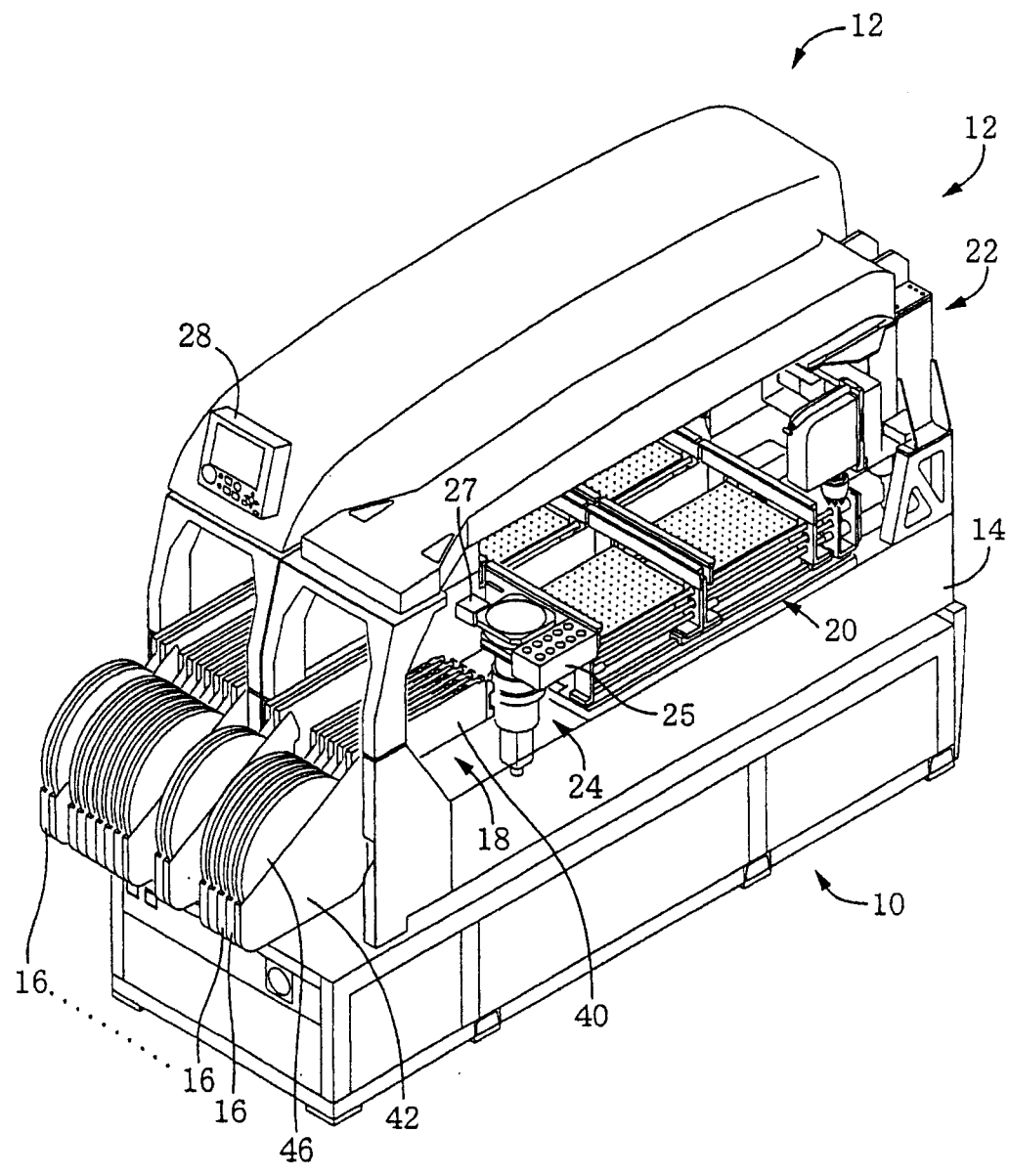
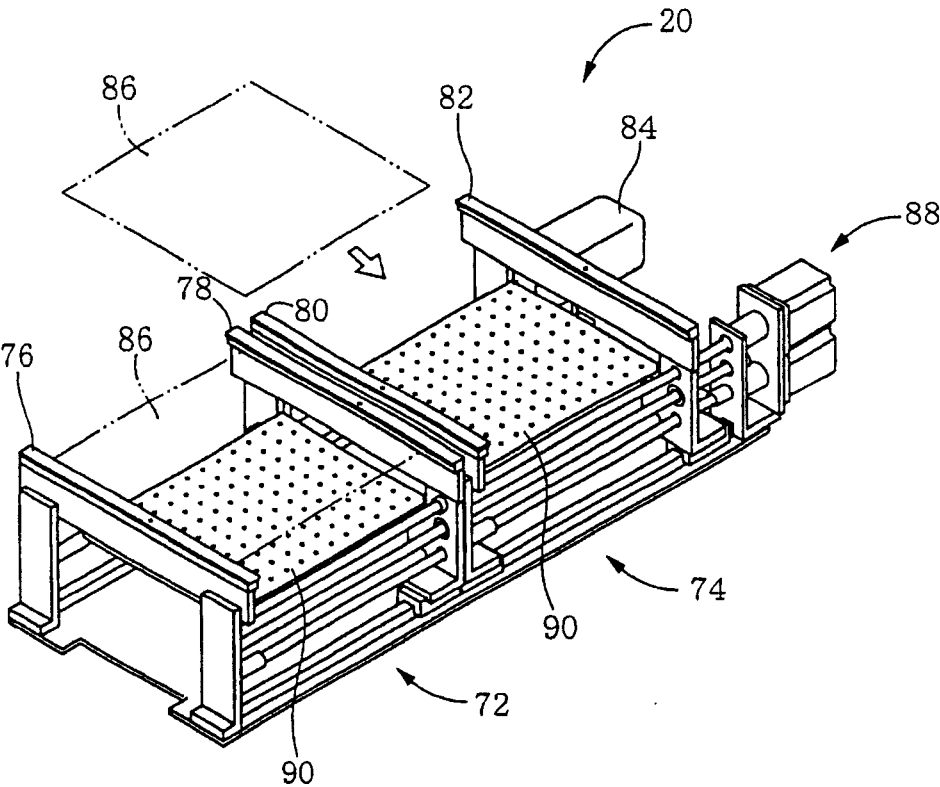


图3



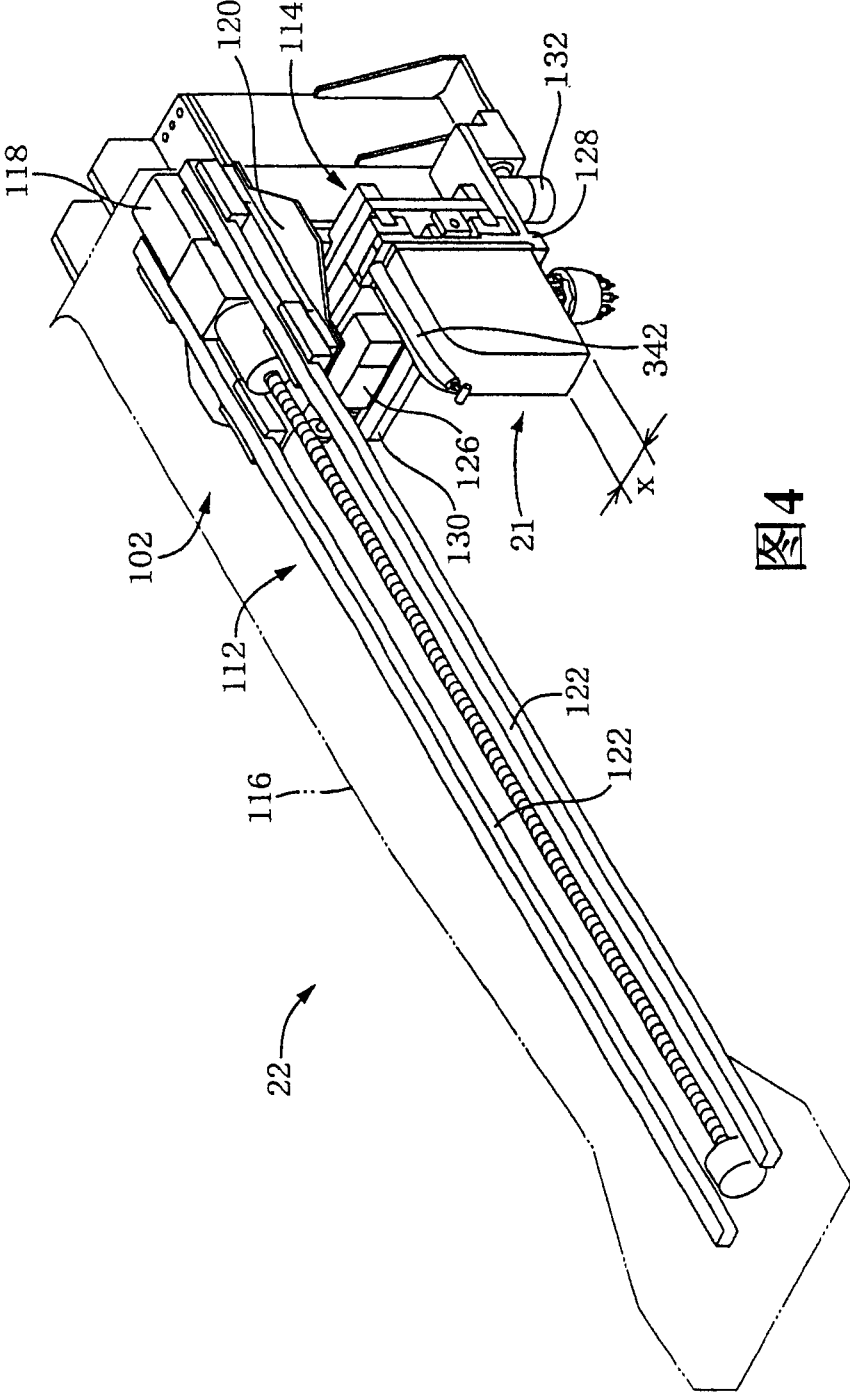


图4

图5

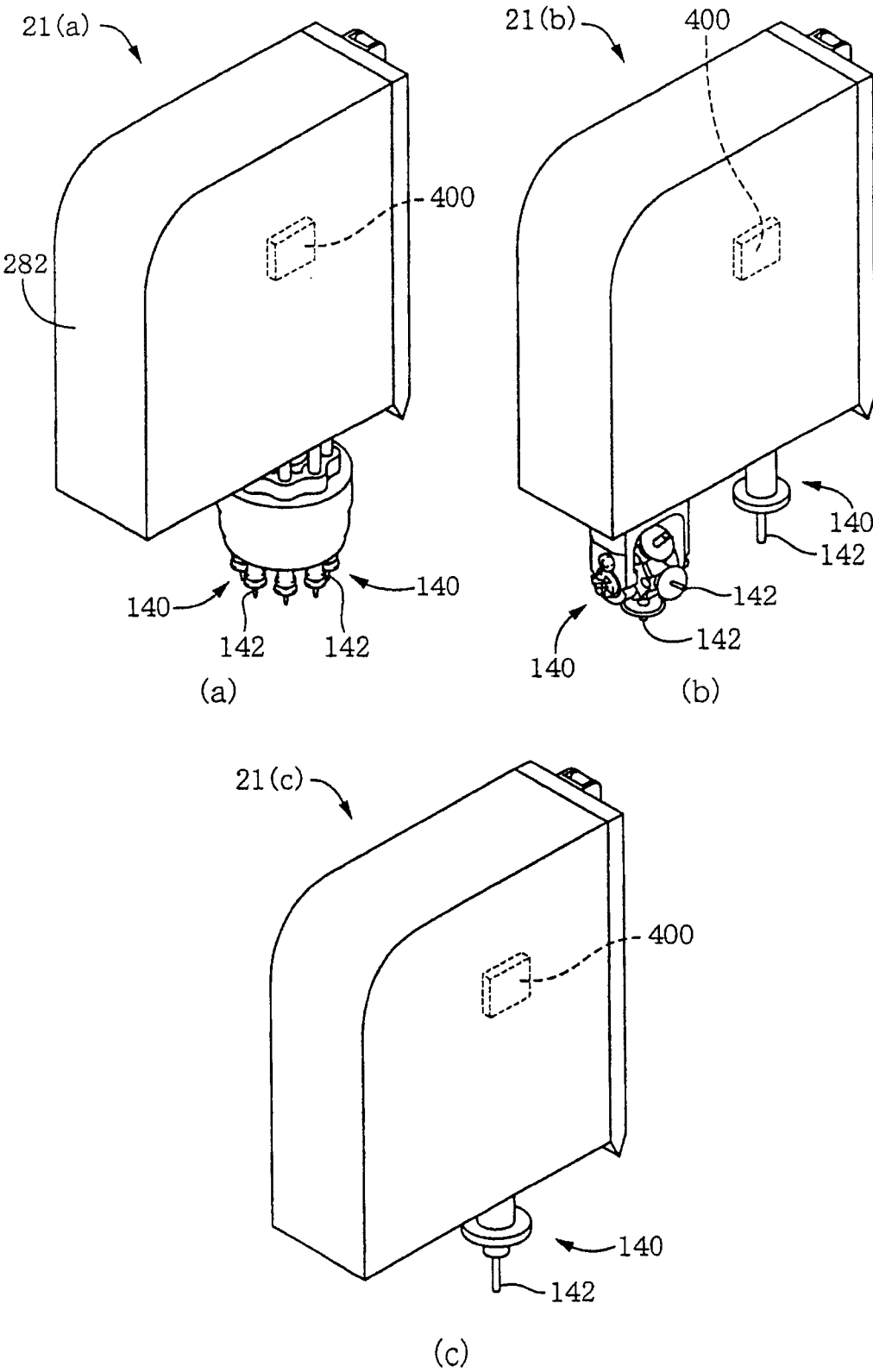
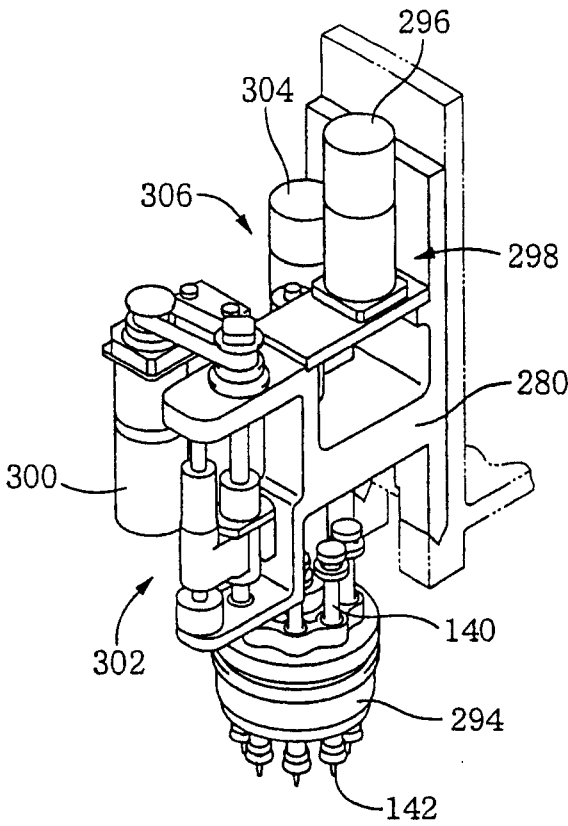
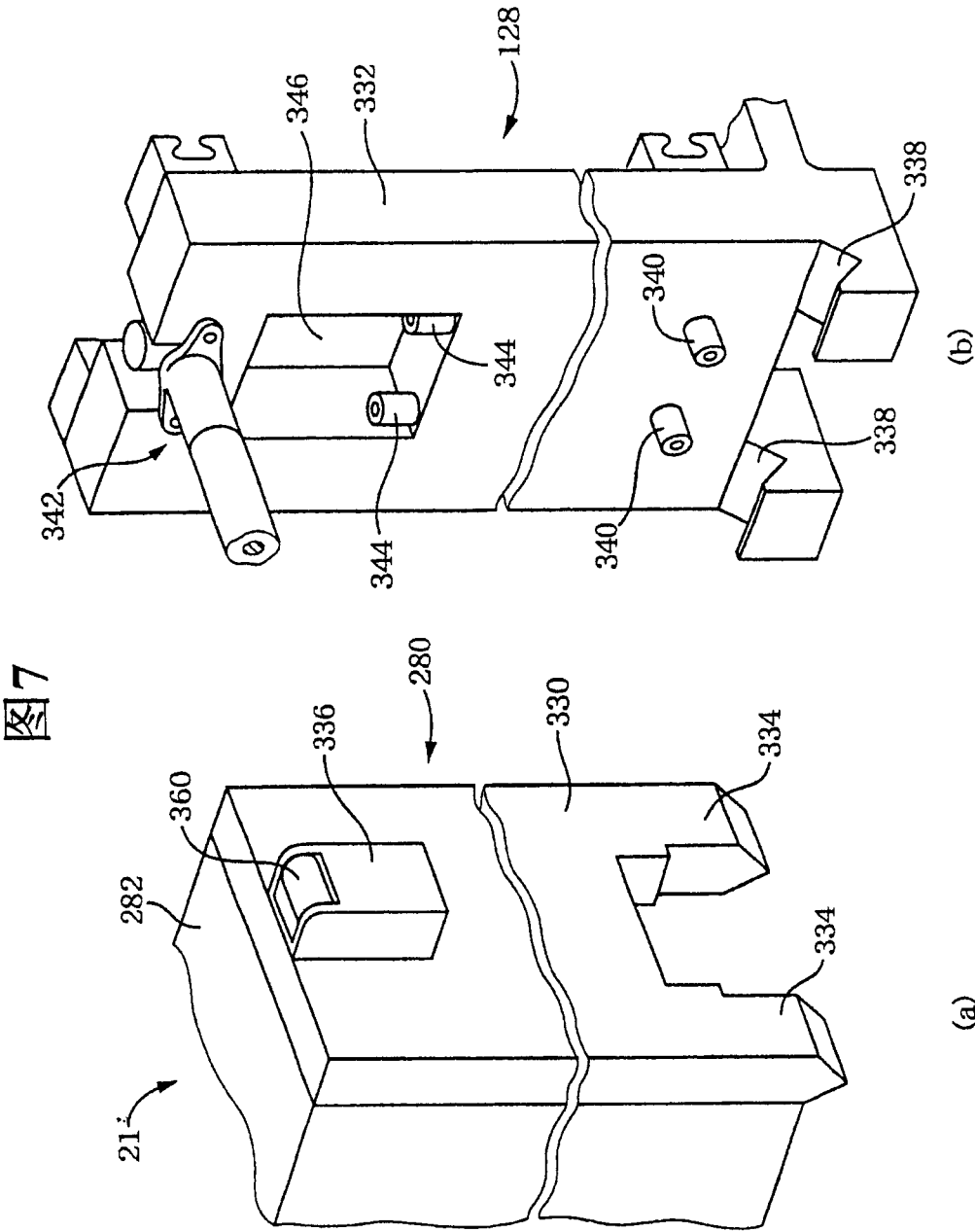


图6





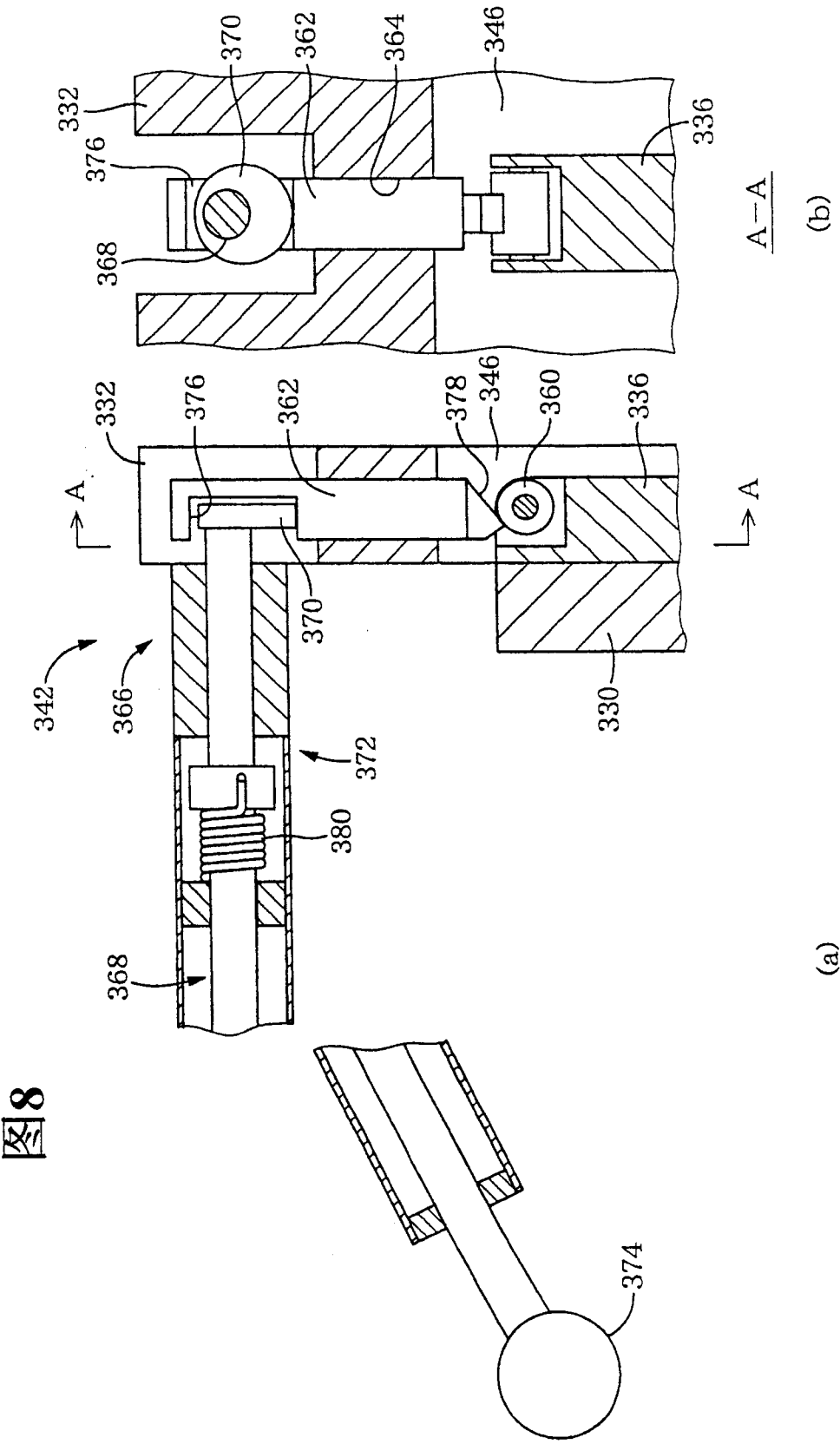


图9

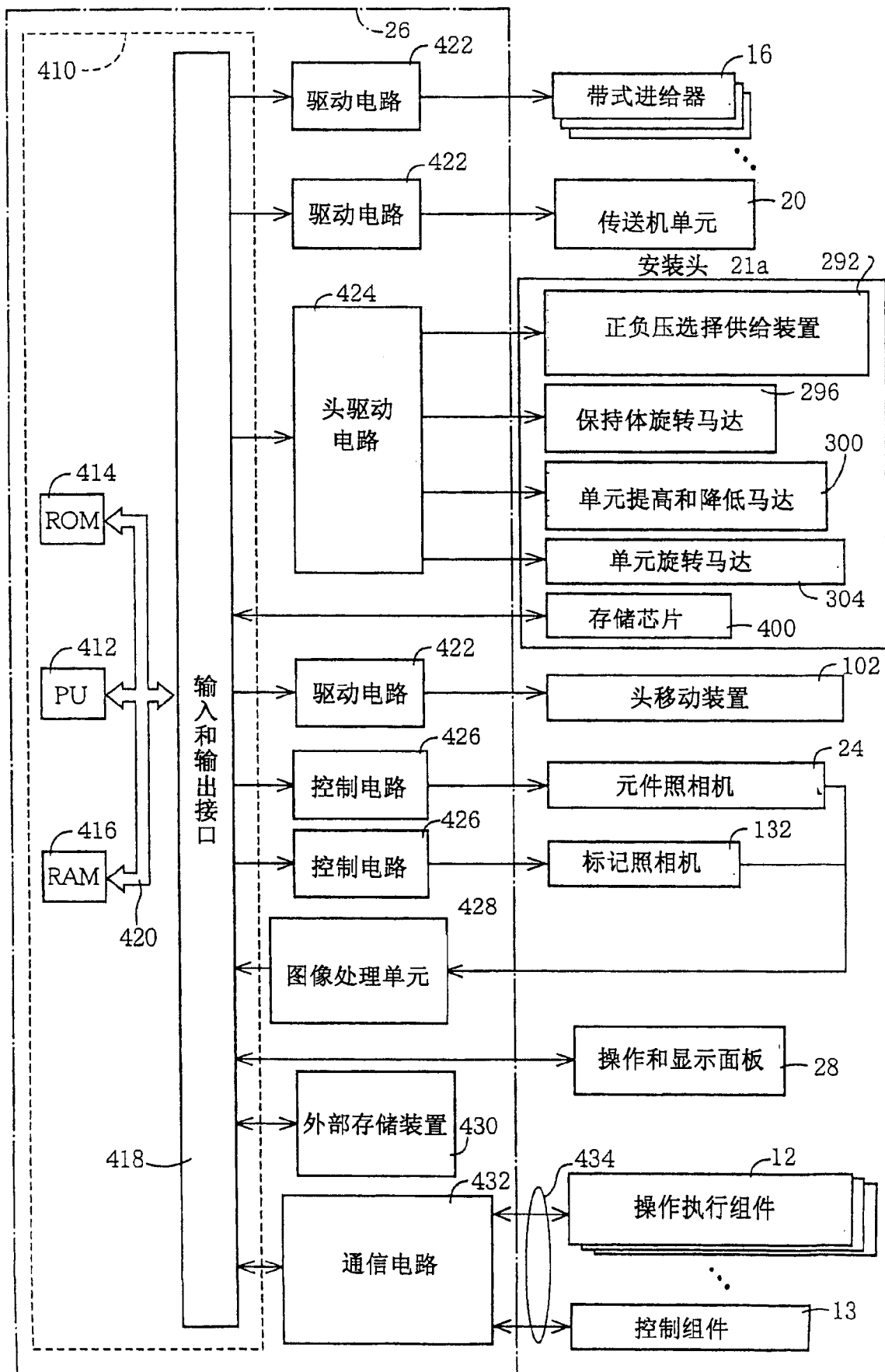


图10

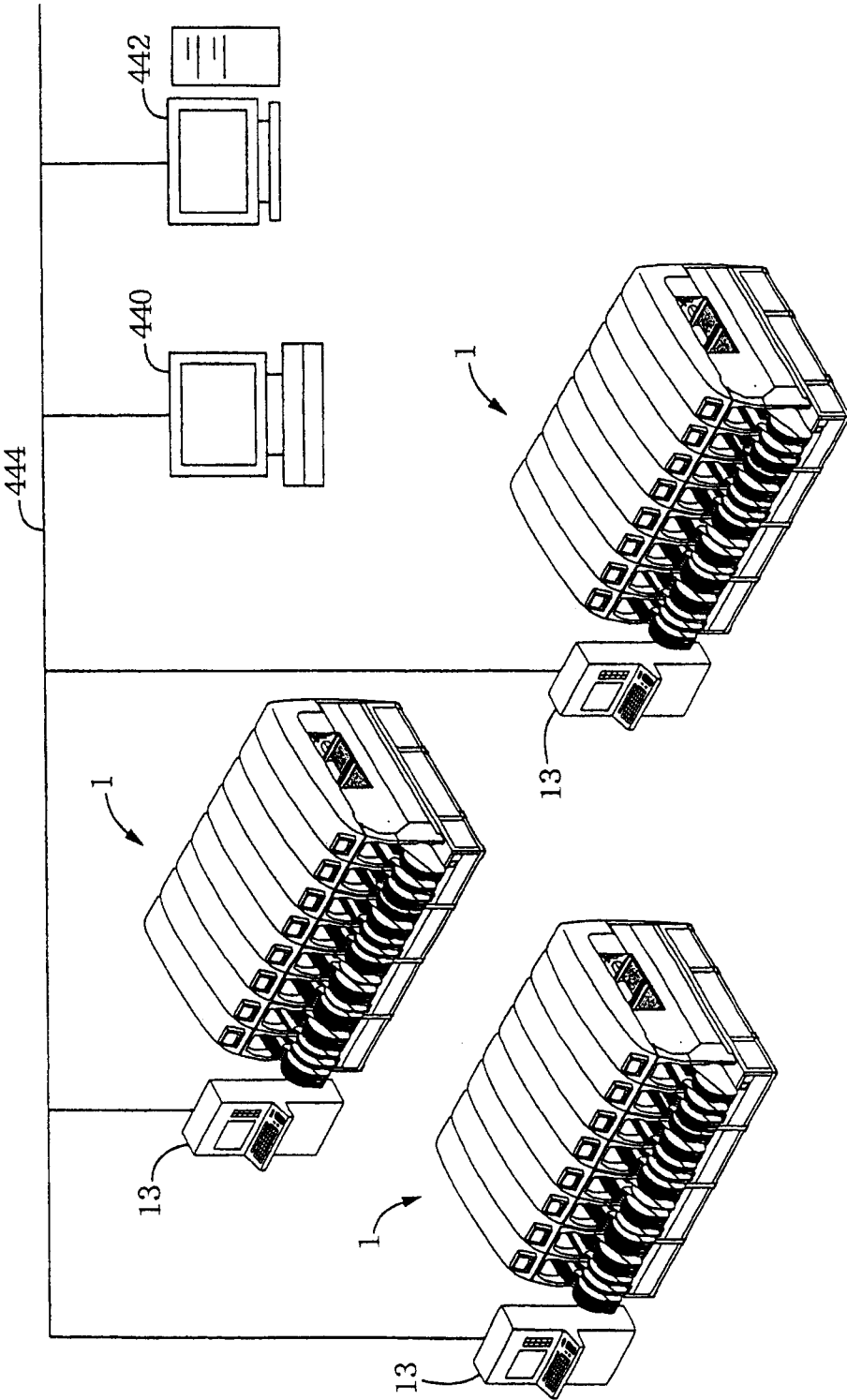


图11

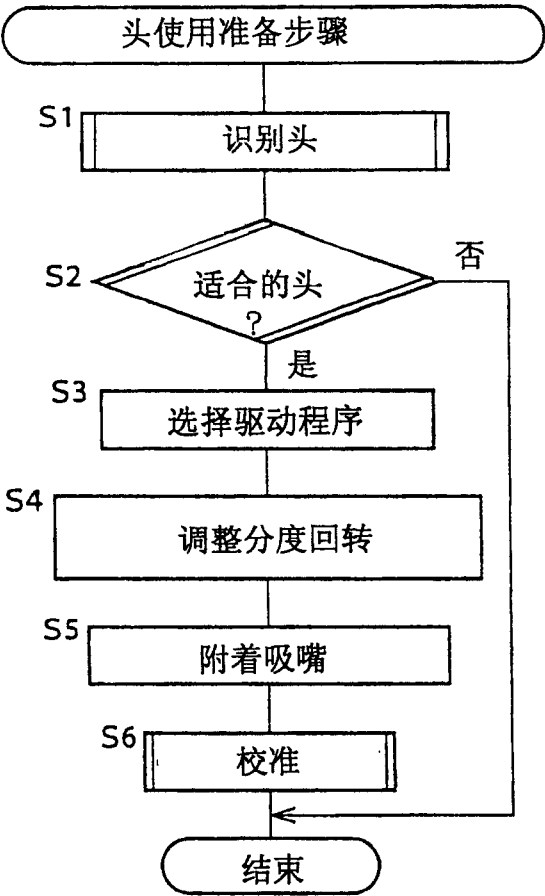


图12

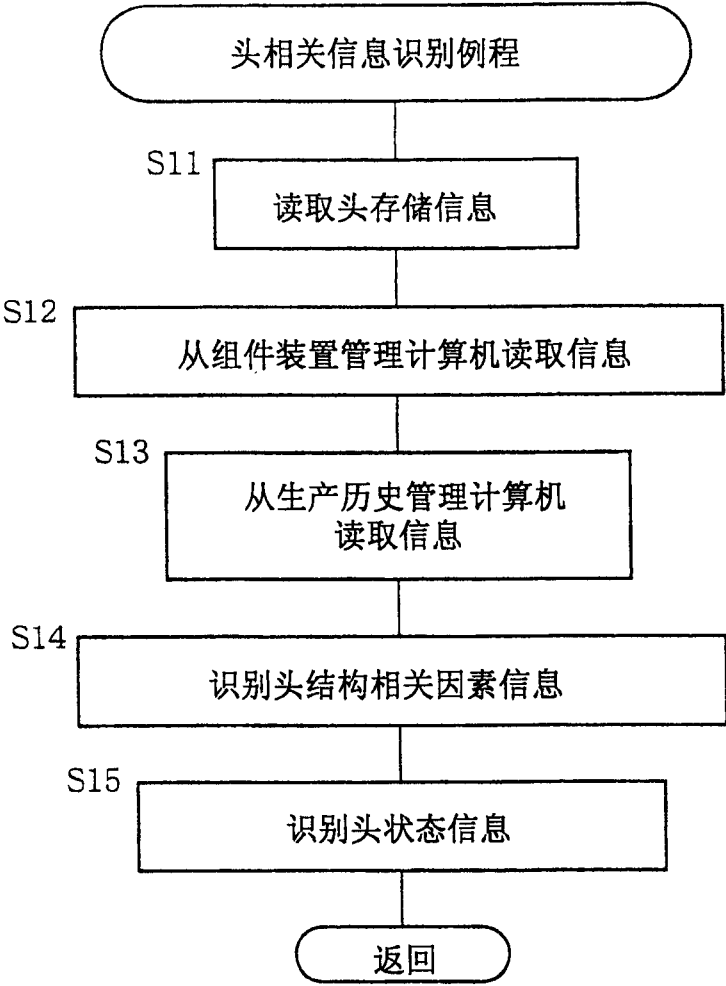


图13

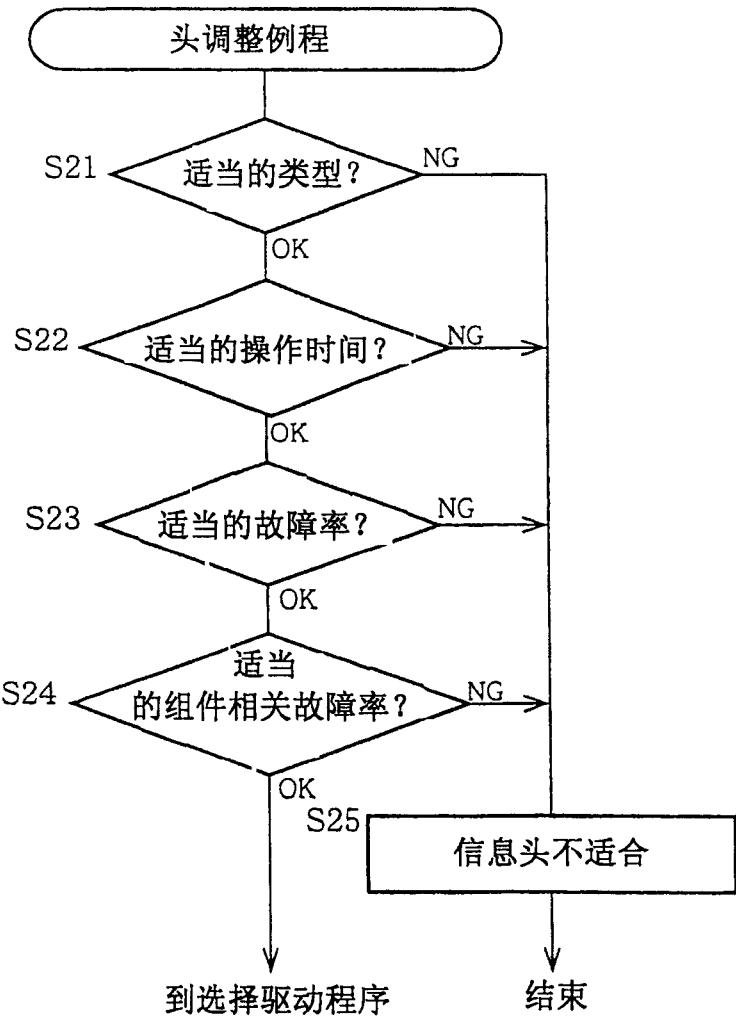
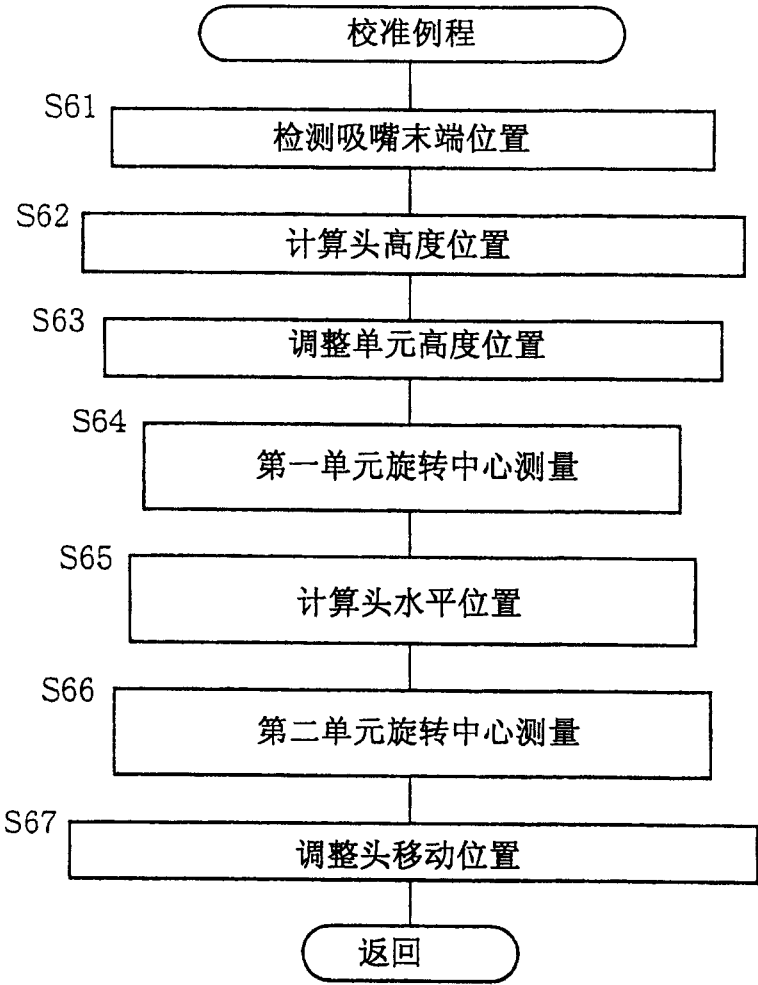


图14



15

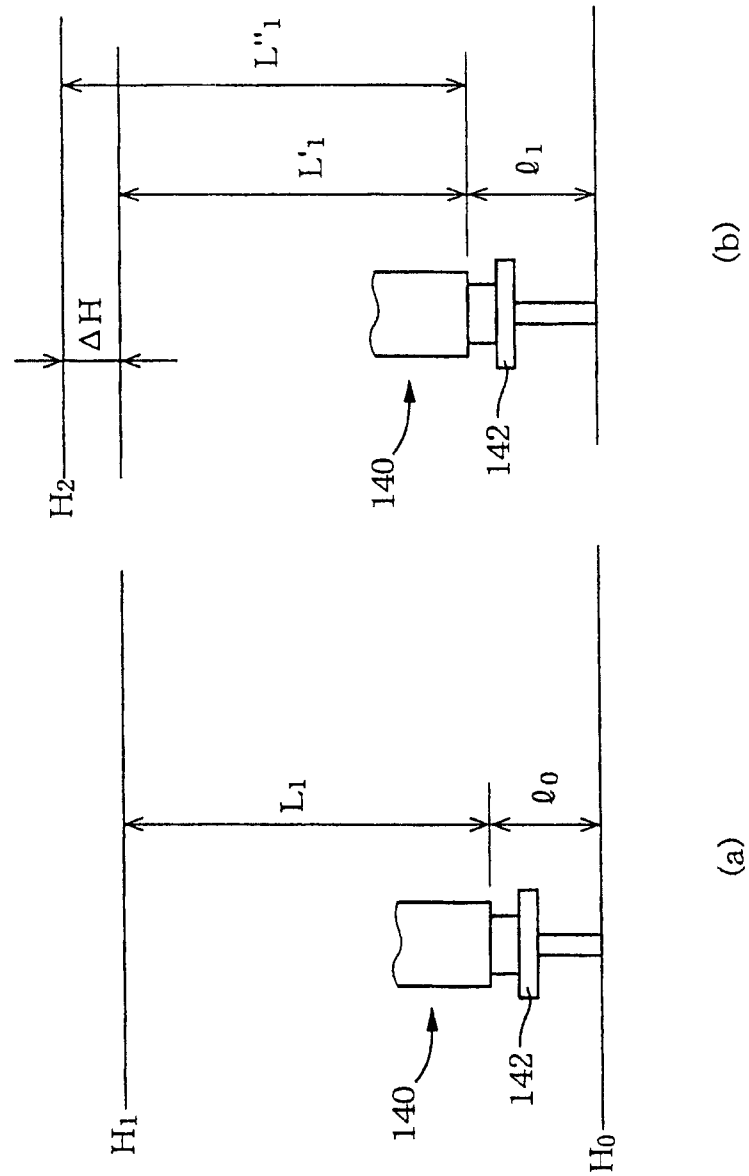


图16

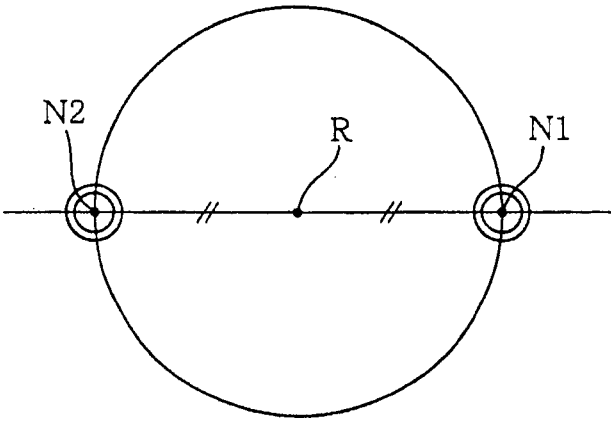


图17

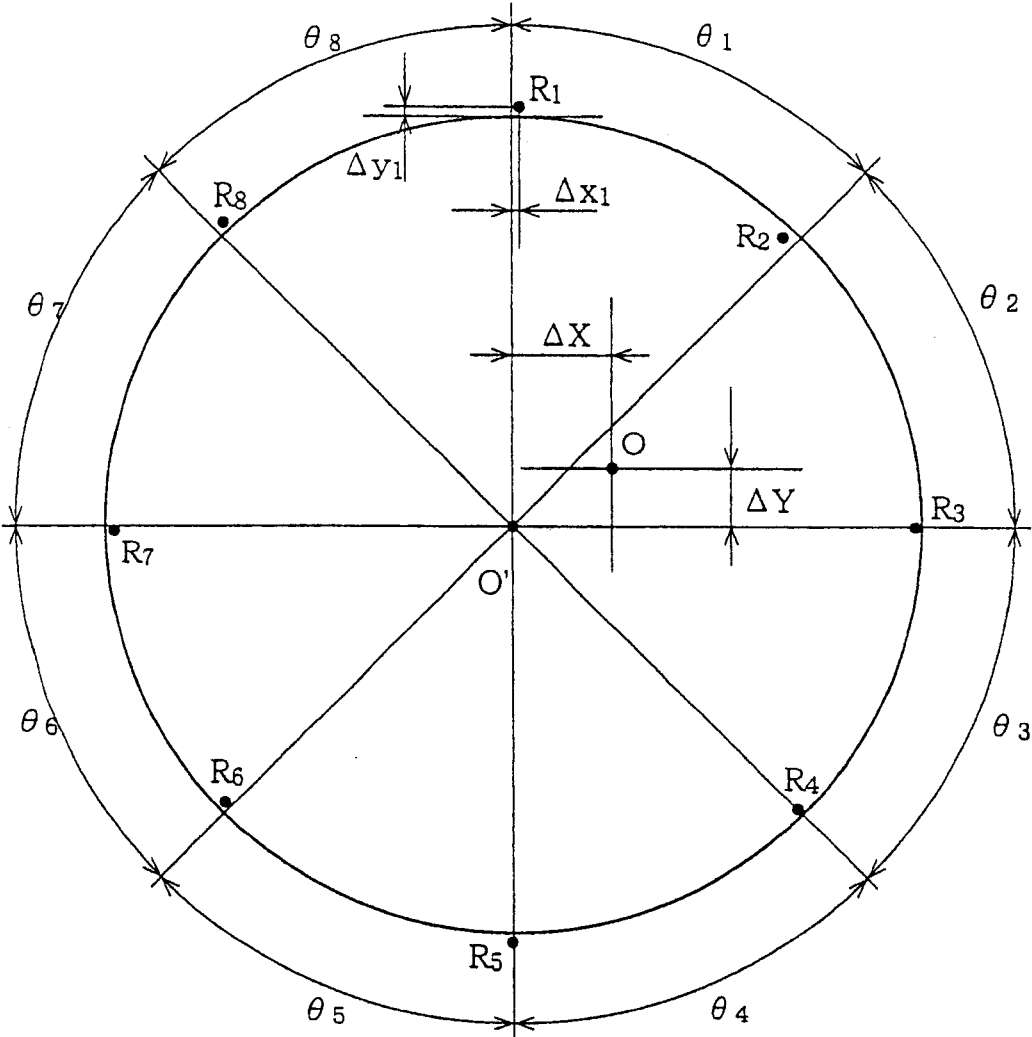


图18

