



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680003606.4

[45] 授权公告日 2009年10月7日

[11] 授权公告号 CN 100548101C

[22] 申请日 2006.2.10

[21] 申请号 200680003606.4

[30] 优先权

[32] 2005.2.15 [33] JP [31] 037154/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/302779 2006.2.10

[87] 国际公布 WO2006/088113 英 2006.8.24

[85] 进入国家阶段日期 2007.7.31

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 大武裕治 大庭俊次

[56] 参考文献

EP123979A2 2002.9.11

CN1431859A 2003.7.23

US2005/0015975A1 2005.1.27

US2002/0083570A1 2002.7.4

审查员 郑 宁

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 肖 鹂

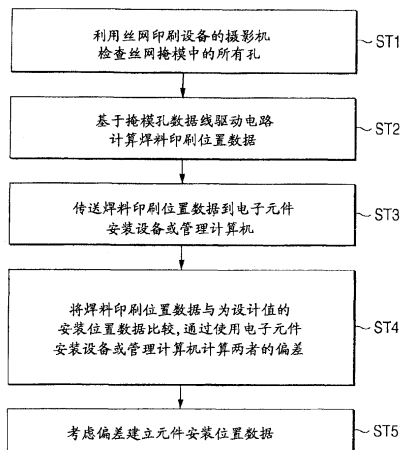
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

## [54] 发明名称

电子元件安装系统和电子元件安装方法

## [57] 摘要

本发明公开了一种通过焊接将电子元件安装到基板上的电子元件安装方法，其使用具有彼此相连的丝网印刷设备和电子元件安装设备的电子元件安装系统来制造安装基板。在该方法中先于丝网印刷步骤，设置在丝网掩模上的模孔的位置被测量以计算掩模孔数据，且基于该掩模孔数据与为设计值的安装位置数据之间的偏差，在安装头执行元件安装动作时的安装位置的坐标被计算。这样，无论何时印刷焊料都可以计算焊料的位置偏差，而不用测量印刷后的焊料的位置，来防止由于焊料的位置偏差造成的安装缺陷，由此带来较高的生产率。



1. 一种通过焊接将电子元件安装在基板上以制造安装基板的电子元件安装系统, 包括:

丝网印刷设备, 其通过使丝网掩模与所述基板接触、供应焊膏到所述丝网掩模上和滑动其上的涂刷器, 将焊料穿过设置在所述丝网掩模内的模孔印刷到设置在所述基板上的电子元件连接电极上;

电子元件安装设备, 利用安装头从元件供应单元拾取所述电子元件且将它们安装在其上印刷有所述焊料的所述基板上;

掩模孔测量单元, 测量设置在所述丝网掩模内的所述模孔的位置且输出测量的位置作为掩模孔数据; 以及

坐标计算单元, 基于所述掩模孔数据与为设计值的安装位置数据之间的偏差来计算在所述安装头安装所述电子元件时的安装位置的坐标。

2. 根据权利要求1所述的电子元件安装系统, 其特征在于, 设置在所述丝网印刷设备内的所述掩模孔测量单元具有焊料检查功能, 其用于检查印刷后焊料的状态。

3. 根据权利要求1所述的电子元件安装系统, 其特征在于, 所述坐标计算单元设置在所述电子元件安装设备的控制装置内。

4. 根据权利要求1所述的电子元件安装系统, 其特征在于, 所述坐标计算单元设置在用来控制所述电子元件安装设备和所述丝网印刷设备的管理计算机内。

5. 一种电子元件安装方法, 其利用电子元件安装系统, 通过焊接将电子元件安装在基板上来制造安装基板, 包括:

丝网印刷步骤, 其通过将丝网掩模与所述基板接触、供应焊膏到所述丝网掩模上且滑动其上的涂刷器, 将焊料穿过设置在所述丝网掩模内的模孔印刷到设置在所述基板上的电子元件连接电极上;

电子元件安装步骤, 利用安装头从元件供应单元拾取所述电子元件将它们安装在其上印刷有所述焊料的所述基板上;

掩模孔测量步骤, 测量设置在所述丝网掩模内的所述模孔的位置且输出测量位置作为所述掩模孔数据; 以及

坐标计算步骤, 基于所述掩模孔数据与为设计值的安装位置数据之间的

偏差来计算在所述安装头安装所述电子元件时的安装位置的坐标;

其中,所述掩模孔测量步骤和所述坐标计算步骤先于丝网印刷步骤被执行。

6. 根据权利要求5所述的电子元件安装方法,其特征在于,所述掩模孔测量步骤通过用来检查印刷后焊料的状态的焊料检查功能实现,该焊料检查功能被包括在丝网印刷设备内。

7. 根据权利要求5所述的电子元件安装方法,其特征在于,所述坐标计算步骤通过所述电子元件安装设备的控制装置来实现。

8. 根据权利要求5所述的电子元件安装方法,其特征在于,所述坐标计算步骤通过用来控制所述电子元件安装设备和丝网印刷设备的管理计算机来实现。

## 电子元件安装系统和电子元件安装方法

### 技术领域

本发明涉及一种安装电子元件于基板的电子元件安装系统和一种电子元件安装方法。

### 背景技术

在近年来，随着电子元件尺寸的缩小和安装密度的增加，在电子元件被安装到基板时就要求较高的位置精度。当通过将电子元件安装到印刷在基板的电极上的乳酪焊料(cream solder)并通过回流焊焊接电子元件的方法安装电子元件时，在回流焊的过程中考虑其操作来安装电子元件并控制位置精度是所希望的。

因此，提出了下面的方法：在元件安装操作前测量印刷在基板上的焊料的位置，当安装电子元件时电子元件被安装在焊料的位置（例如，参见日本未审查的专利申请 No.2002-84097）。根据该方法，在电子元件被熔化的焊料连接到电极的回流焊过程中，可将电子元件安装在基板的电极上，而不会破坏熔化的焊料的自对准作用，这样可防止由于焊料位置偏差造成的安装缺陷。

然而，在 JP-A-2002-84097 公开的技术中，由于设计是针对相对于在基板上形成的大量电极的焊料印刷位置而进行的，在元件安装操作前需要大量的时间来测量焊料印刷位置。所以安装操作所需的单件产品生产时间被延迟，这使得难于防止由于印刷的焊料的位置偏差造成的安装缺陷且难以实现较高的生产率。

### 发明内容

相应地，本发明的目的是提供一种电子元件安装设备和一种能防止由于印刷的焊料的位置偏差造成的安装缺陷和能实现较高的生产率的电子元件安装方法。

根据本发明的一个方面，提供了一种通过焊接方法将电子元件安装在基

板上加工安装基板的电子元件安装系统。该电子元件安装系统包括：丝网印刷设备，其通过使丝网掩模与基板接触、供应焊膏到丝网掩模上和滑动其上的涂刷器，将焊料穿过丝网掩模内设置的模孔而印刷到设置在基板上的电子元件连接电极上；电子元件安装设备，其利用安装头从元件供应单元拾取电子元件且将它们安装在其上印刷有焊料的基板上；掩模孔测量单元，其测量设置在丝网掩模内的模孔的位置且输出测量的位置作为掩模孔数据；以及坐标计算单元，其基于掩模孔数据与为设计值的安装位置数据之间的偏差来计算在安装头安装电子元件时的安装位置的坐标。

根据本发明的另一方面，提供了一种电子元件安装方法，其利用具有多个彼此连接的电子元件安装设备的电子元件安装系统，通过焊接安装电子元件到基板上加工安装基板。该电子元件安装方法包括：丝网印刷步骤，其通过使丝网掩模与基板接触、供应焊膏到丝网掩模上且滑动其上的涂刷器，将焊料穿过设置在丝网掩模内的模孔而印刷在设置在基板上的电子元件连接电极上；电子元件安装步骤，其利用安装头从元件供应单元拾取电子元件将它们安装其上印刷有焊料的基板上；掩模孔测量步骤，其测量设置在丝网掩模内的模孔的位置且输出测量位置作为掩模孔数据；以及坐标计算步骤，其基于掩模孔数据与为设计值的安装位置数据之间的偏差来计算在安装头安装电子元件时的安装位置坐标。在该方法中，掩模孔测量步骤和坐标计算步骤先于丝网印刷步骤被执行。

根据本发明，先于丝网印刷步骤，设置在丝网掩模内的模孔的位置被测量以得到掩模孔数据，且当安装头安装电子元件时的安装位置的坐标被计算。这样，无论何时印刷焊料都可以计算焊料的位置偏差，而不用测量焊料被印刷时的位置，这使得可以防止由于焊料的位置偏差造成的安装缺陷且可以获得较高的生产率。

#### 附图说明

图 1 是示出本发明的实施例的电子元件安装系统的结构的方块图。

图 2 是示出本发明的实施例的丝网印刷设备的侧视图。

图 3 是示出本发明的实施例的丝网印刷设备的正视图。

图 4 是示出本发明的实施例的丝网印刷设备的俯视图。

图 5 是示出本发明的实施例的电子元件安装设备的俯视图。

图 6 是示出本发明的实施例的电子元件安装设备的控制系统的方块图。

图7是示出本发明的实施例的安装电子元件的方法中用来建立安装数据的步骤的流程图。

图8A和8B是示出本发明的实施例的安装电子元件的方法的步骤图。

图9A至9C是示出本发明的实施例的安装电子元件的方法的步骤图。

### 最佳实施方式

在下文中，本发明的优选实施例将参考附图予以描述。

首先，电子元件安装系统将参考图1予以描述。在图1所示的电子元件安装系统中，电子元件安装线1是通过连接丝网印刷设备M1和电子元件安装设备M2而形成，且管理计算机3被通讯网络2连接到电子元件安装线1。这样，管理计算机3控制整个系统。在下文中，将描述各设备的结构。

接着，丝网印刷设备的结构将参考图2和图3予以描述。在图2所示的丝网印刷设备中，丝网印刷机构设置在基板定位单元4上方。在基板定位单元4中，Y轴工作台5、X轴工作台6和 $\theta$ 轴工作台7按上述顺序层叠，且第一Z轴工作台8和第二Z轴工作台9设置在底板7a上，该底板设置在 $\theta$ 轴工作台7的上表面。

此外，垂直框架8b设置在第一Z轴工作台8的底工作台8a上，且基板传送机构11保持在垂直框架8b的顶部。基板传送机构11包括两个传送轨道11a，传送轨道平行于基板传送方向（X方向；图2平面的垂直方向）设置。因此，基板传送机构11传送作为印刷目标的基板13，同时用其传送轨道11a支撑基板13的两端。第一Z轴工作台8的驱动使传送轨道11a和被传送轨道11a支撑的基板13可以相对于丝网印刷机构升起或下降，该丝网印刷机构将在后文予以说明。

如图3所示，基板送入轨道11b和基板送出轨道11c被分别连接到传送轨道11a的上游侧（图3的左侧）和下游侧。通过基板送入轨道11b从上游侧被送入的基板13被置于传送轨道11a上且接着被基板定位单元4定位。接着，将在后文中描述的丝网印刷机构在基板13上进行印刷，且被印刷的基板13被基板送出轨道11c送出到下游侧。

而且，第二Z轴工作台9的底板9a设置在基板传送机构11和底板8a之间使其可被升起或落下，且基板升起单元10设置在底板9a的上表面。当第二Z轴工作台9被驱动，基板升起单元10相对于被传送轨道11a支撑的

基板 13 上升或下降, 这样基板升起单元 10 通过其上表面与基板 13 的下表面的接触支撑基板 13。两个夹持件 12a 分别设置在传送轨道 11a 的上表面而在水平方向上彼此相对。驱动机构 12b 前后移动一个夹持件 12 以用这两个夹持件夹持和固定基板 13。

接着, 设置在基板定位单元 4 的上方的丝网印刷机构将予以描述。在图 2 和图 3 中, 丝网掩模 15 布置在掩模架 14 内, 且模孔 15a 设置在丝网掩模 15 内, 对应于印刷目标。涂刷器头 16 设置在丝网掩模 15 上方。通过设置涂刷器升起/落下机构 18 以升起或落下在平板 17 上的涂刷器 19 而形成涂刷器头 16。如图 3 上升, 板 17 被沿 Y 方向设置的引导机构 (未示出) 支撑以使其可沿 Y 方向滑动。板 17 通过涂刷器移动单元 (未示出) 沿 Y 方向水平移动, 且涂刷器升起/落下机构 18 升起或落下涂刷器 19 以接触丝网掩模 15 的上表面。

接着, 将描述丝网印刷动作。首先, 当基板 13 在传送导轨 11a 上被传送, 第二 Z 轴工作台 9 被驱动以升起基板升起单元 10 使基板升起单元 10 与基板 13 的下表面接触。在该状态下, 基板定位单元 4 被驱动以相对于丝网掩模 15 定位基板 13。接着, 第一 Z 轴工作台 8 被驱动以升起基板 13 和传送轨道 11a 使基板 13 与丝网掩模 15 的下表面接触, 且基板 13 被夹持件 12a 夹持。由此, 当涂刷器头 16 进行涂刷时, 基板 13 的水平位置被固定。在此状态下, 当涂刷器 19 在其上供应有乳酪焊料的丝网掩模 15 上滑动时, 乳酪焊料通过模孔 15a 被印刷在基板 13 上。

而且, 摄影机 20 设置在丝网掩模 15 上方使其可被包括 X 轴工作台 21X 和 Y 轴工作台 21Y (参见图 4) 的摄影机移动机构 21 沿水平方向移动。如图 2 所示, 基板定位单元 4 的驱动使得可以将基板定位在紧邻摄影机 20 下面。接着, 当摄影机 20 拍摄到被印刷的基板 13 的图象时, 对从被印刷的基板 13 的图象获得的图象数据进行图象处理以检查基板 13 的印刷状况。另外, 还可通过驱动 X 轴工作台 21X 和 Y 轴工作台 21Y 以在丝网掩模 15 上方移动摄影机 20 来给模孔 15a 拍摄。然后, 进行识别从摄取的图象获得的图象数据的步骤, 这使得可以计算指示模孔位置的掩模孔数据, 这将在下文描述。

接着, 电子元件安装设备将参考图 5 予以说明。如图 5 所示, 传送路径 32 设置在基座 31 上。传送路径 32 传送基板 33 来定位电子元件的安装位置。在图 5 中元件供应单元 34 设置在传送路径 32 的下侧, 且多个胶带进给器彼

此平行设置在元件供应单元 34 内。每个胶带进给器容纳保持在胶带上的电子元件且间距传送 (pitch-transfer) 该胶带, 由此提供电子元件。

此外, 每个均包括 Y 轴工作台 36 和 X 轴工作台 37 的头驱动单元设置在基座 31 上, 且安装头 38 和与安装头 38 整体移动的基板识别摄影机 39 被设置在各 x 轴工作台 37 上。当头驱动单元被驱动时, 安装头 38 被水平移动以用吸嘴 (未示出) 从元件供应单元 34 拾取电子元件, 且将该电子元件安装在位于传送路径 32 上的基板 33 上。定位在基板 33 上方的第一摄影机 39 摄取基板 33 的图象且识别它。另外, 各第二摄影机 40 设置在从元件供应单元 34 到传送路径 32 的路径上。在电子元件下的第二摄影机 40 摄取安装头 38 保持的电子元件的图象。

接着, 将要参考图 6 描述电子元件安装系统的控制系统的结构。在图 6 中, 总控制单元 50 具有管理计算机 3 的功能之一的控制安装动作的功能, 且包括通讯单元 51、计算单元 52 和存储单元 53。通讯单元 51 用来在通讯网络内传送数据到各设备或从各设备接收数据。计算单元 52 为 CPU 且执行各种处理, 例如在安装动作中创建控制参数的处理。

在该实施例中, 如下文所述, 基于通过丝网印刷设备 M1 测量的掩模孔数据, 计算单元 52 计算当电子元件被安装头 38 安装在基板 33 上时, 电子元件安装设备 M2 的元件安装位置数据, 即安装位置的坐标。存储单元 53 储存计算单元 52 计算所需的数据和计算的结果。在上述结构中, 计算单元 52 由坐标计算单元组成, 其用于基于掩模孔数据计算在安装头安装电子元件时的安装位置的坐标。因此, 在该实施例中, 坐标计算单元设置在用来控制电子元件安装设备 M2 和丝网印刷设备 M1 的管理计算机 3 内。

用于丝网印刷设备 M1 的控制装置包括: 通讯单元 54, 印刷数据存储单元 55、印刷控制单元 56、机构驱动单元 57 以及检查和测量处理单元 58。通讯单元 54 在通讯网络 2 内传送数据到其它设备或从其它设备接收数据。印刷数据存储单元 55 储存印刷动作所需的控制参数。印刷控制单元 56, 基于存储的控制参数和从总控制单元 50 传来的控制指令, 控制丝网印刷设备的印刷操作。

机构驱动单元 57 驱动各种单元, 例如基板定位单元和丝网印刷控制机构。检查和测量处理单元 58, 基于印刷后被摄影机 20 摄取的图象, 检查焊料印刷后基板的印刷状态。另外, 检查和测量处理单元 58 基于被摄影机 20



摄取的掩模丝网的图象执行孔位置测量以检测掩模孔的位置并输出作为掩模孔数据的处理结果。

摄影机 20 及检查和测量处理单元 58 作为掩模孔测量单元，用于测量布置在丝网掩模内的模孔的孔位置和输出作为掩模孔数据的测量结果。因此，在该实施例中，设置在丝网印刷设备 M1 内的掩模孔测量单元还具有检查印刷后焊料状态的焊料检查功能。

用于电子元件安装设备 M2 的控制装置包括通讯单元 59、安装数据存储单元 60、安装控制单元 61、机构驱动单元 62 和识别处理单元 63。通讯单元 59 在通讯网络 2 内传送数据到其它设备或从其它设备接收数据。安装数据存储单元 60 储存元件安装操作所需的控制参数。安装控制单元 61，基于储存的控制参数和从总控制单元 50 传来的控制指令，控制电子元件安装设备的安装操作。机构驱动单元 62 驱动各种单元，例如基板传送系统和元件安装机构。识别处理单元 63 基于被第一摄影机 39 摄取的图象识别基板的位置，且基于第二摄影机 40 摄取的图象识别被安装头保持的电子元件。

此外，当管理计算机 3 的计算单元 52 不具有用来建立元件安装位置数据的计算功能时，电子元件安装设备接受焊料印刷位置数据且使用安装控制单元 60 建立电子元件安装位置数据。这样，安装控制单元 61 作为坐标计算单元，用于计算由安装头执行的元件安装动作中的安装位置的坐标，该计算基于掩模孔数据。因此，这样，该坐标计算单元被设置在电子元件安装设备 M1 的控制装置内。

接着，下文将参考附图沿图 7 所示的流程图描述建立元件安装位置数据的过程，其在具有上述结构的电子元件安装系统安装电子元件时执行。首先，当新型基板被安装时，对应该基板的新丝网掩模 15 被安装在丝网印刷设备 M1 上。掩模被安装后，设置在丝网掩模 15 内的所有孔通过丝网印刷设备 M1 的摄影机 20 而被检查。

就是说，如图 8A 和 8B 所示，X 轴工作台 21X 和 Y 轴工作台 21Y 被驱动以移动丝网掩模 15 上方的摄影机 20 顺序地摄取图 9A 所示的模孔 15a 的图象。接着，检查和测量处理单元 58 处理摄取的图象以测量模孔 15a 的位置且输出测量的结果作为掩模孔数据 (ST1)。

然后，焊料印刷位置数据基于输出的掩模孔数据被计算。就是说，设置在丝网掩模 15 内的模孔 15a 的位置被认为是印刷到基板 13 上的焊料的位置，

且掩模孔数据中的各模孔的位置坐标被认为是印刷焊料的位置坐标。然后，该焊料印刷位置数据被传送到电子元件安装设备或管理计算机（ST3）。

随后，电子元件安装设备 M2 或管理计算机 3 比较焊料印刷位置数据和安装位置数据，以计算它们之间的偏差（ST4），该安装位置数据为设计值。然后，电子元件安装设备 M2 或管理计算机 3 考虑偏差量建立元件安装位置数据（ST5）。就是说，该电子元件安装设备或管理计算机执行坐标计算过程。然后，建立的元件安装位置数据被储存在电子元件安装设备 M2 的安装数据存储单元 60 内。

然后，将电子元件安装在基板 13 上的动作被执行。就是说，基板 13 送入丝网印刷设备 M1，且乳酪焊料 S 穿过丝网掩模 15 的模孔 15a 被印刷在形成在基板 13 上的电极 13a 上。此时，由于设置在丝网掩模 15 内的模孔 15a 与基板 13 的电极 13a 之间的相对位置偏差，乳酪焊料 S 不是必然印刷在电极 13a 上的预定位置。例如，如图 9B 所示，乳酪焊料 S 可能被偏离电极 13a 印刷。

然后，具有印刷于其上的焊料的基板 13 送入电子元件安装设备，且将电子元件安装在基板 13 上的操作被执行。在该元件安装操作中，基于在步骤 ST5 中建立的元件安装位置数据，安装头 38 被移动，且电子元件 P 被安装在预定的安装位置。考虑上述的乳酪焊料 S 的位置偏差，用于该过程的元件安装位置数据被更新，所以电子元件 P 被精确地安装在印刷在电极 13a 上的焊料 S 的位置，如图 9C 所示。这样，当焊料 S 在随后的回流焊过程中被熔化，该电子元件 P 通过熔化的焊料的自对准作用精确地焊接到电极 13a 上。

就是说，根据本发明的一个方面，提供了一种将电子元件通过焊接的方法安装在基板上的电子元件安装方法，该方法通过使用具有彼此相连的丝网印刷设备和电子元件安装设备的电子元件安装系统来制造安装基板。该电子元件安装方法包括：丝网印刷步骤，其通过使其内设置有模孔 15a 的丝网掩模 15 与基板 13 接触、在丝网掩模 15 上供应焊膏和滑动其上的涂刷器，将焊料穿过模孔 15a 印刷在形成在基板 13 上的电子元件连接电极 13a 上；和电子元件安装步骤，其通过使用安装头 38 从元件供应单元拾取电子元件和安装该电子元件在其上印刷有焊料的基板 13 上。

然后，在该电子元件安装方法中，以下步骤先于丝网印刷步骤被执行：用于测量设置在丝网掩模内的模孔 15a 的位置和用来输出测量位置作为掩模

孔数据的掩模孔测量步骤；和用来计算在安装头 38 的元件安装操作中的安装位置的坐标的坐标计算步骤，该计算基于掩模孔数据。另外，掩模孔测量步骤由包括在丝网印刷设备 M1 中的焊料检查功能执行。

如上所述，在该实施例中，不同于焊料被如传统的方法中那样印刷后测量该焊料的位置的传统方法，通过测量设置在掩模内的模孔的位置计算的位置被认为是实际印刷在基板上的焊料的位置。就是说，在该实施例中，先于丝网印刷步骤，设置在丝网掩模内的模孔的位置被测量以计算掩模孔数据，且在安装头的元件安装操作中的安装位置的坐标基于该掩模孔数据被计算。

这样，无论何时印刷焊料都可以计算焊料的位置偏差，而不用测量印刷后的焊料的位置，且可以在元件安装操作中考虑焊料的位置偏差安装电子元件。结果，可以准确地安装电子元件在印刷在基板上的焊料上且因此可防止由于焊料的位置偏差造成的安装缺陷，这带来较高的生产率。

该申请基于 2005 年 2 月 15 日申请的日本专利申请 No.2005-037154 且要求其优先权，其全部内容在此引入以作参考。

#### 工业实用性

本发明的电子元件安装系统可以防止由于焊料的位置偏差造成的安装缺陷且能够实现较高的生产率。因此，该电子元件安装系统可被用于电子元件安装线以将电子元件安装到印刷在基板上的焊料上来生产安装基板。

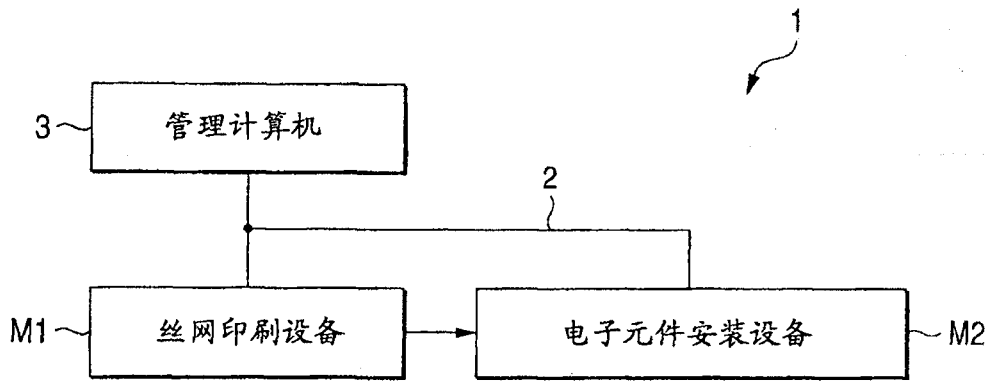


图 1

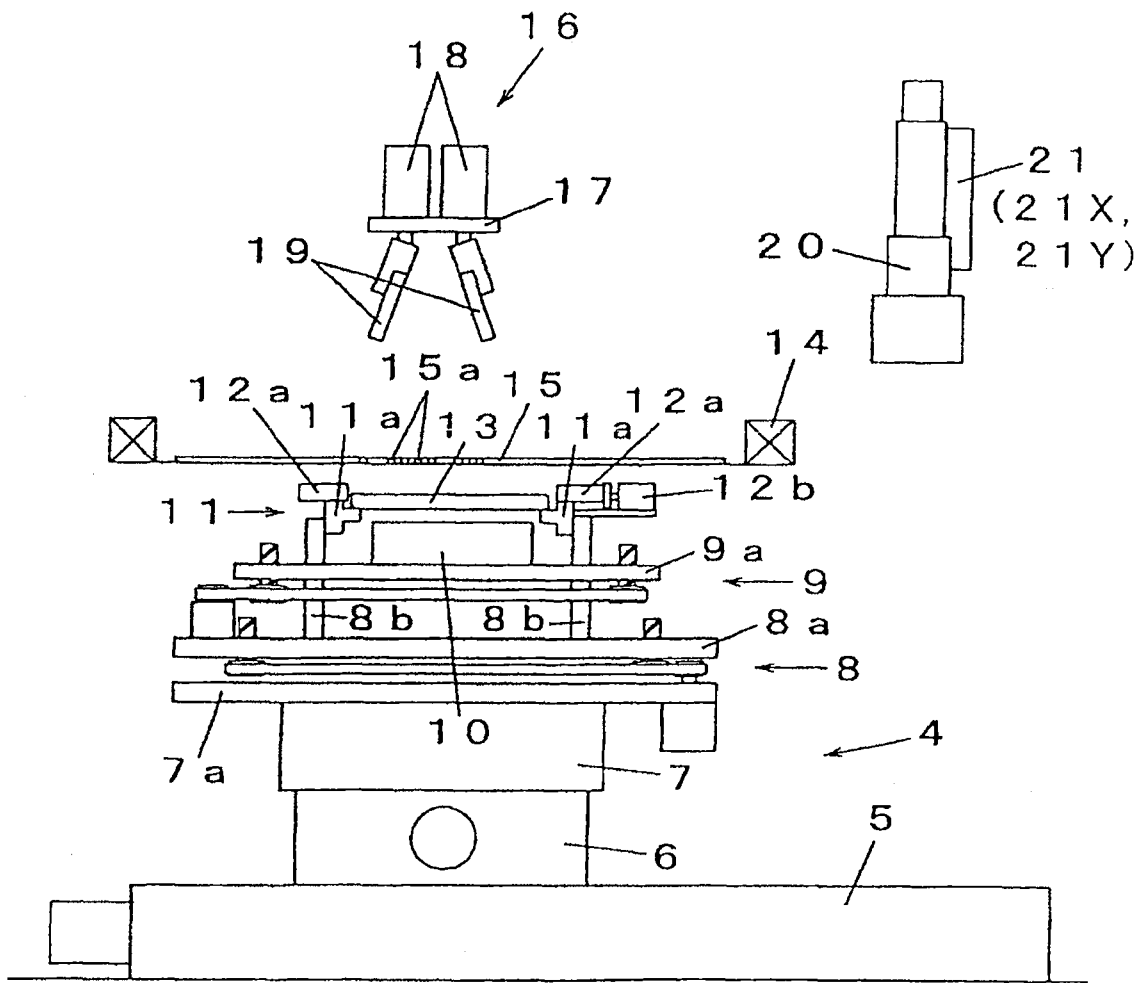


图 2

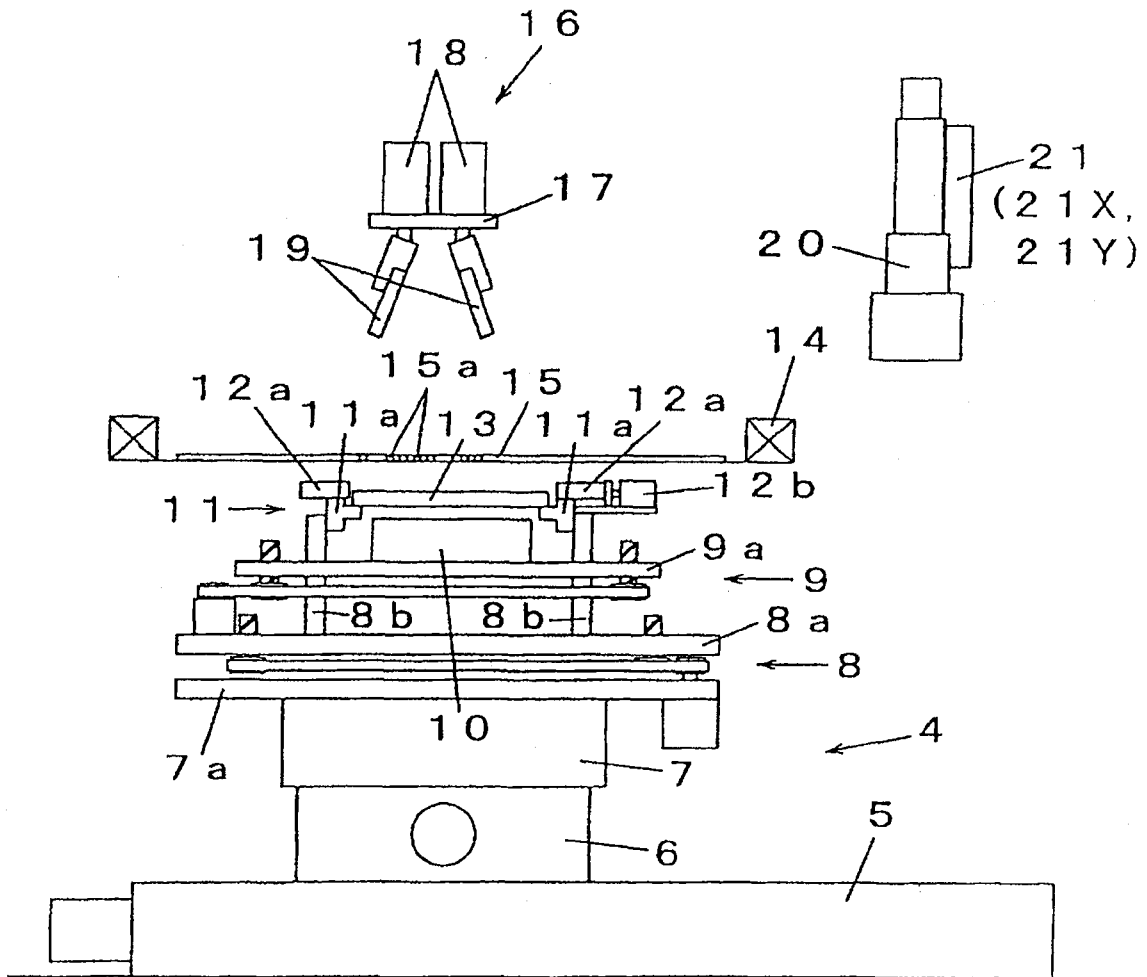


图 3

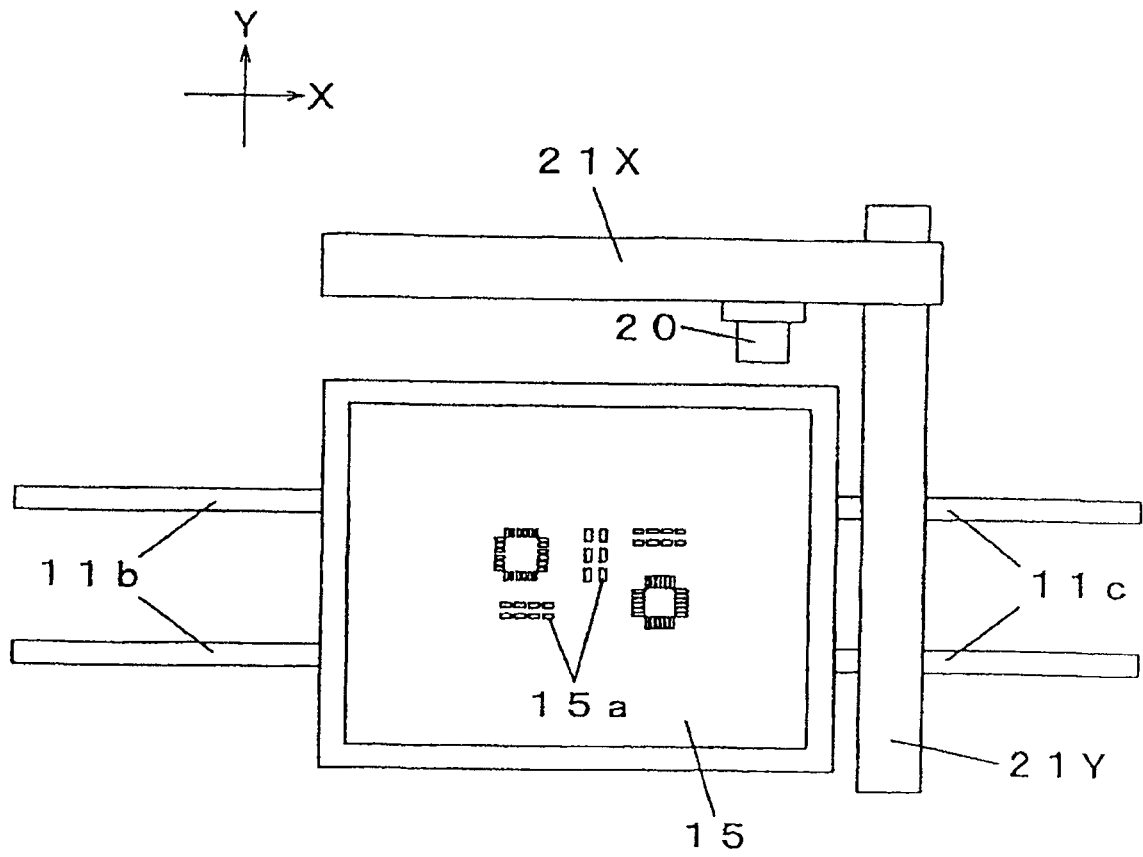


图 4

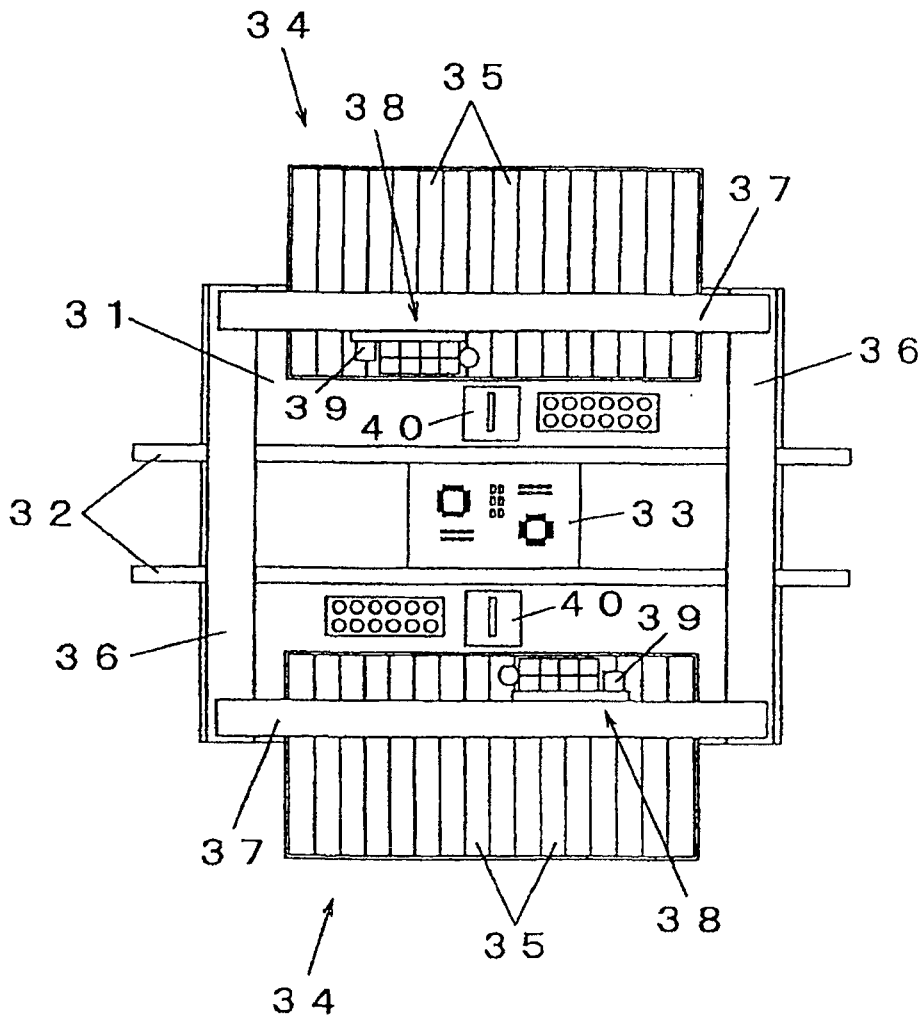


图 5



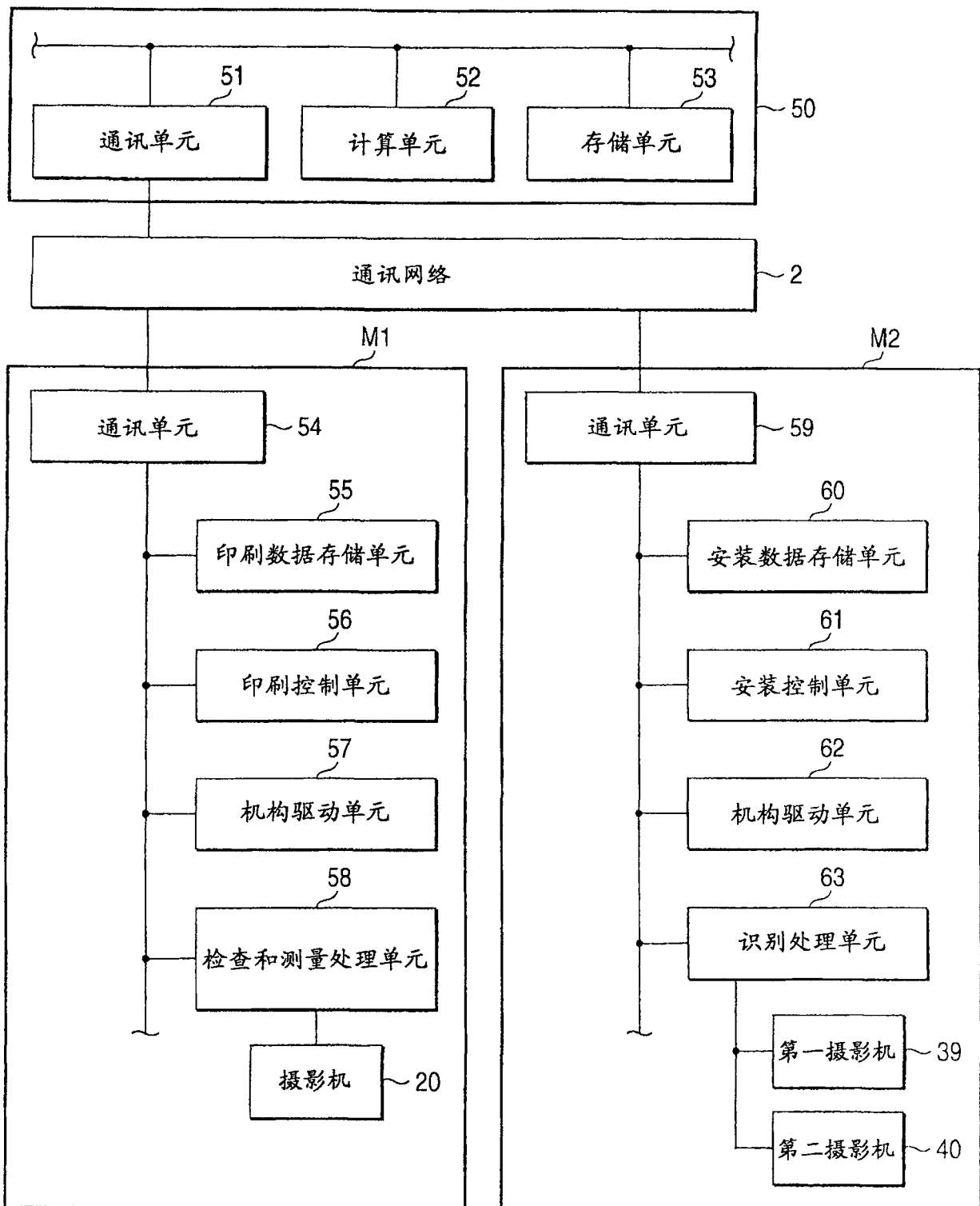


图 6

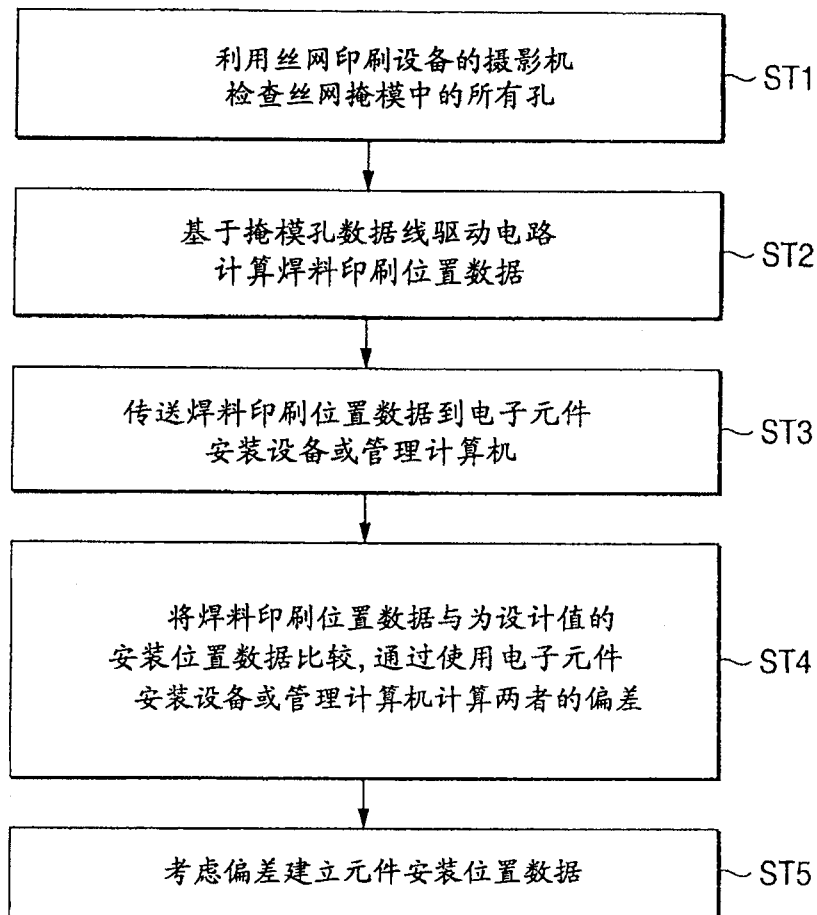


图 7

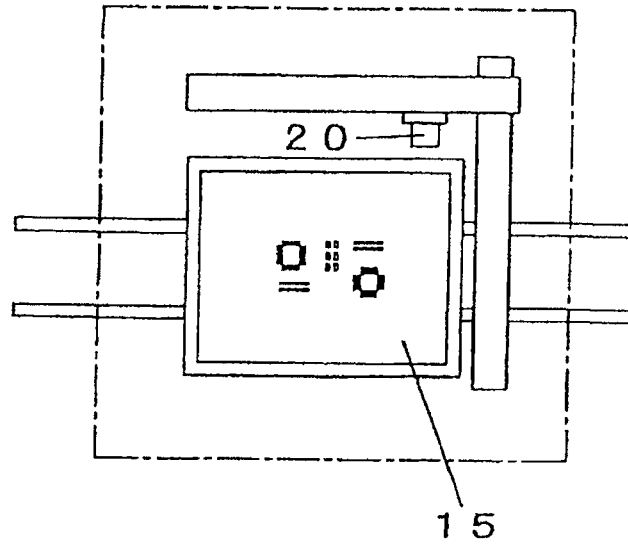


图 8A

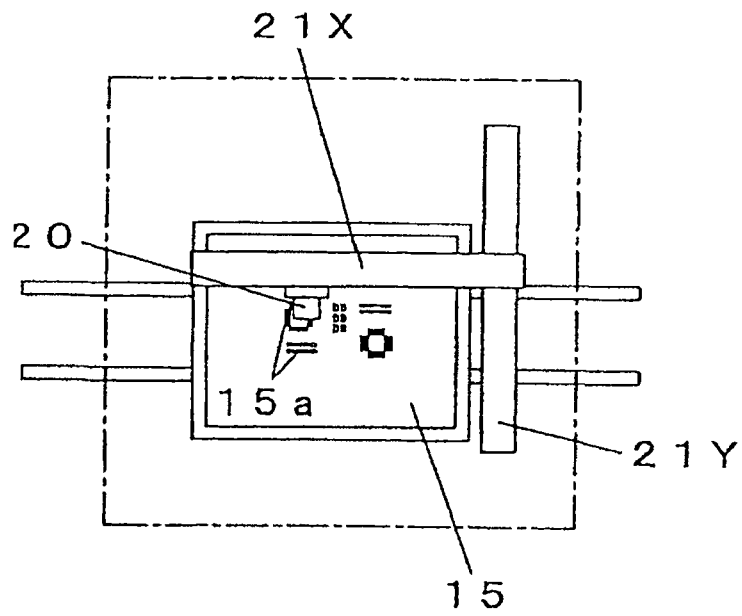


图 8B

图 9A

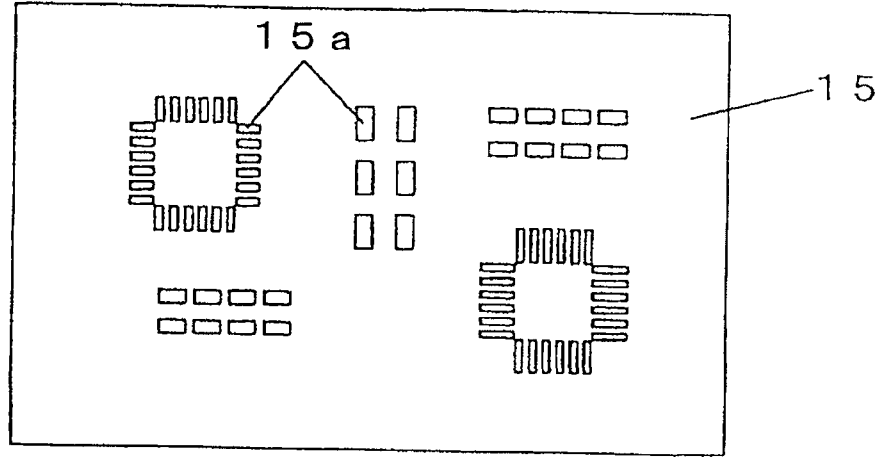


图 9B

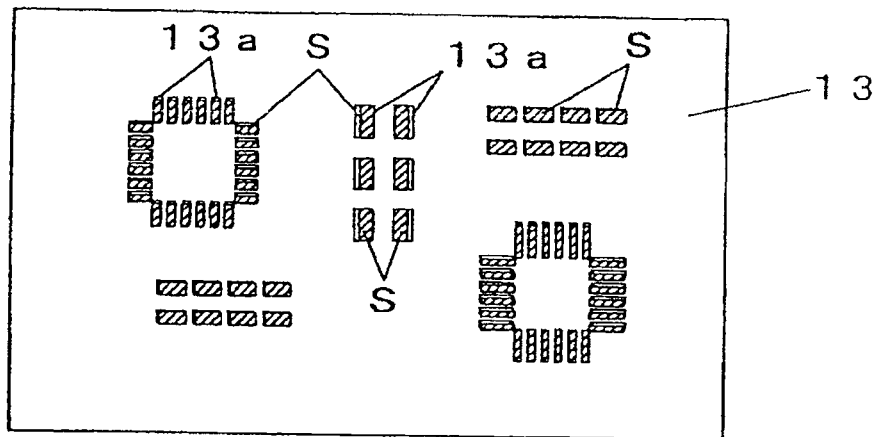


图 9C

