



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99803275.1

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1205847C

[22] 申请日 1999.2.25 [21] 申请号 99803275.1

[30] 优先权

[32] 1998. 2. 27 [33] JP [31] 47849/1998

[32] 1998. 2. 27 [33] JP [31] 48414/1998

[32] 1998. 3. 2 [33] JP [31] 49840/1998

[86] 国际申请 PCT/JP1999/000874 1999.2.25

[87] 国际公布 WO1999/044408 英 1999.9.2

[85] 进入国家阶段日期 2000.8.24

[71] 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 森本正通 蜂谷荣一 田边敦

纳土章 佐野公昭

审查员 王 欢

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

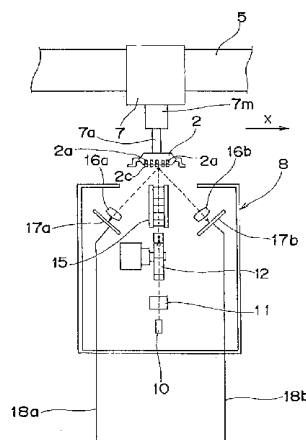
代理人 刘晓峰

权利要求书 9 页 说明书 52 页 附图 46 页

[54] 发明名称 元件识别方法和其装置

[57] 摘要

通过对高度检测器(8)所检测的高度测量区进行限定,从而只对连接部分进行检测,而对其他的干扰目标不进行检测。亮度图象索取装置(3)用于获得电子元件(2)的整个底面的亮度图象数据,及高度图象索取装置(8),用于获得电子器件(2)的整个底面的高度图象数据。通过单独选择使用亮度图象索取装置(3)所进行的二维位置检测和高度图象索取装置(8)的三维位置检测而进行电子元件(2)的位置检测。具有多个凸电极(2a)的电子元件(2)的整个底部的高度图象被高度检测检测器(3)索取作为二维图象数据,从高度图象数据获取各个凸电极(2a),从而检测各个凸电极(2a)的体积和形状。当凸电极(2a)的体积和形状不满足预定的标准时,就认为电子元件(2)为非正常。



1. 提供一种用于将光施加到电子元件(2)的固定表面上的引线(2a)或电极的连接部分的元件识别方法,并在来自连接部分的反射光的基础上通过高度检测部分(8)对连接部分进行高度检测,其中所述高度检测部分(8)包含一个3D检测器,该方法包含:

限定高度检测部分(8)的检测区域,从而存在于连接部分后面或附近的目标(2b, 2c)的反射光被排除到测量区之外;

将从被测量的区域所反射的光进行软件处理; 以及
从而去除所述目标的反射光。

2. 根据权利要求1所述的元件识别方法,其特征在于其中通过作为高度检测检测器(8)的半导体位置检测器件检测连接部分的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的元件识别方法,其特征在于其中通过预设可检测高度测量区内的高度检测参考面的连接部分的高度位置的高度测量区而去除噪声,并只对高度测量区中的连接部分进行高度检测。

4. 根据权利要求1中所述的元件识别方法,其特征在于其中通过预设可检测作为高度转换表的高度测量区内的高度检测参考面的连接部分的高度位置的高度测量区而去除噪声,根据高度转换表处理属于连接部分的高度数据且位于高度测量区之外的作为无效高度数据的高度数据,根据高度转换表处理位于高度检测区之内的作为有效高度数据的高度数据,并在有效高度数据的基础上对连接部分进行高度检测。

5. 根据权利要求1中所述的元件识别方法,其特征在于该方法包含:

在只在高度测量区(S6A)内测量的电子元件的图象的基础上根据电子元件的尺寸确定处理区;

通过在电子元件(S6B, S6C)的图象中的所确定的处理区的窗口(500)中进行抽样而大致检测电子元件的中心和倾斜度以获得电子元件的粗略位置;

在元件尺寸和电子元件(S6D)的大致位置的基础上,检测电子元件的图象中的所有连接部分的位置;

从所有的连接部分(S6E)的位置检测电子元件的图象中的电子元件

的正确位置。

6. 一种电子元件固定方法，包括：

通过根据第一到第五权利要求任一的元件识别方法检测电子元件的连接部分的位置信息；

5 通过头部（7）的元件固定件（7a）固定电子元件（S1）；

作出是否需要调节高度测量区的判断，然后当需要调节高度测量区时调节高度测量区（S2，S3）；

在高度测量区的基础上调节元件固定件的高度（S4）；

获取元件的高度数据（S5）；

10 通过高度检测部分检测电子元件的位置（S6）；

在高度检测部分识别的高度位置信息的基础上通过转动头部而借助元件固定件将电子元件固定到板中的特定位置（S7）。

7. 提供一种元件识别装置，其包含：

15 一个照明部分（10），用于将光照射到电子元件（2）的固定面上的引线或电极的连接部分（2a）上；

高度检测部分（602），用于在来自照明部分并在连接部分上反射的光的基础上对连接部分进行位置检测，所述高度检测部分（602）包含一个3D检测器；和

20 噪声去除部分（304），用于限制高度检测部分的测量区，从而从测量区中将存在于连接部分后面或附近的目标（2b，2c）的反射光排除掉；和一个元件处理部分，用于对来自测量区的反射光通过软件进行处理。

8. 根据权利要求7所述的元件识别装置，其特征在于其中高度检测部分通过作为高度检测器（8）的半导体位置检测装置检测连接部分的位置。

25 9. 根据权利要求7或8所述的元件识别装置，其特征在于其中噪声去除部分预设一个高度测量区，该区可检测高度测量区中的高度检测参考面的连接部分的高度位置，并只对高度测量区内的连接部分进行高度检测。

30 10. 根据权利要求7中所述的元件识别装置，其特征在于其中噪声去除部分预设一个高度测量区，该区可检测作为高度转换表的高度测量

区内的高度测量参考面的连接部分的高度位置，根据高度转换表处理属于连接部分的并位于高度测量区外的作为无效高度数据的高度数据，根据高度转换表处理位于高度测量区内的作为有效数据的高度数据，并在有效数据的基础上对连接部分进行高度检测。

- 5 11. 根据权利要求 7 中所述的元件识别装置，其特征在于该装置包含：

处理区确定装置（401），用于在高度测量区中的所检测的电子元件的图象中的电子元件的尺寸的基础上确定处理区；

- 10 一个中心和倾斜度检测装置（402，403），用于通过在电子元件的图象中所确定的处理区的窗口（500）中进行抽样而检测电子元件中心和倾斜度，以获得电子元件的粗略位置；

一个连接部分位置检测装置（404），用于在元件的尺寸和电子元件的粗略位置的基础上检测电子元件的图象中的所有连接部分的位置；和

- 15 连接部分中心和倾斜度检测装置（405），用于检测所有连接部分位置的电子元件的图象中的电子元件的正确位置。

12. 一种将电子元件固定到板上的电子元件固定装置，包括：

如权利要求 7 到 11 任一权利要求中所述的元件识别装置；

头部（7），用于通过元件固定件（7a）固定电子元件并在高度测量区的基础上调节元件固定件的高度；和

- 20 控制部分（200），用于在通过高度检测部分识别的高度位置信息的基础上通过转动头部并借助元件固定件而将电子元件固定到特定的位置。

- 25 13. 一种元件识别方法，其使用亮度图象索取装置，用于获得特定方向视角的电子元件的表面的照明图象数据，和高度图象索取装置，其包含一个 3D 检测器，用于获得从特定方向看到的电子元件的表面的高度图象数据，以通过使用亮度图象索取装置的二维位置检测或高度图象索取装置的三维图象检测而对电子元件进行位置检测，和软件处理装置，用于对图像数据进行软件处理。

- 30 14. 根据权利要求 13 所述的元件识别方法，其特征在于其中亮度图象索取装置和高度图象索取装置被根据电子元件的形状特征而被单独选

择使用。

15. 根据权利要求 13 所述的元件识别方法, 其特征在于其中亮度图象索取装置和高度图象索取装置被根据在电子元件上所进行的检测项目而单独选择使用。

5 16. 根据权利要求 13 所述的元件识别方法, 其特征在于其中通过使用同一个图象处理装置设定高度图象数据的高度坐标系统而对从亮度图象索取装置获得的亮度图象数据和从高度图象索取装置获得的高度图象数据进行处理, 从而从电子元件指向高度图象索取装置的方向变为正向。

10 17. 根据权利要求 13 中所述的元件识别方法, 其特征在于其中在电子元件的结构中, 多个引线从元件体的边伸出, 而引线的尖端被固定到板上。

18. 一种用于将元件从元件供给部转送到板上并将电子元件固定到板上的元件固定方法, 该方法包含:

15 选择亮度图象索取装置, 所述亮度图象索取装置用于获得从特定方向所看到的电子元件的表面的亮度图象数据;

 在将电子元件从元件供给部输送到板上的过程中通过亮度图象索取装置并通过对图像数据进行软件处理而对电子元件进行位置检测;

 在从位置检测所获得的信息的基础上将电子元件固定到板上。

20 19. 一种用于将元件从元件供给部转送到板上并将电子元件固定到板上的元件固定方法, 该方法包含:

 选择高度图象索取装置, 所述高度图象索取装置用于获得电子元件输送路径中的特定方向上看到的电子元件表面的高度图象数据并包含一个 3D 检测器;

25 在将电子元件从元件供给部输送到板上的过程中通过高度图象索取装置并通过对图像数据进行软件处理而对电子元件进行位置检测;

 在从位置检测所获得的信息的基础上将电子元件固定到板上。

20. 根据权利要求 18 所述的元件固定方法, 其特征在于其中通过根据电子元件的形状特征选择亮度图象索取装置对电子元件进行位置检测。

30 21. 根据权利要求 19 所述的元件固定方法, 其特征在于其中通过根

据电子元件的形状特征选择高度图象索取装置对电子元件进行位置检测。

22. 根据权利要求 18 所述的元件固定方法，其特征在于其中通过根据要在电子元件上进行的检测项目通过选择亮度图象索取装置而对电子元件进行位置检测。

23. 根据权利要求 19 所述的元件固定方法，其特征在于其中通过根据要在电子元件上进行的检测项目通过选择高度图象索取装置而对电子元件进行位置检测。

24. 一种元件识别方法，其包含：

10 通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在元件的底部中具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像作为二维高度图像数据，同时获得凸电极相对参考平面的高度图像数据，并假设位于与参考平面垂直的方向上，并通过软件对高度图像数据进行处理；

从高度图象数据获得各个凸电极；

15 并通过单独对所获得的各个凸电极的所有的高度图像数据进行求和而检测所获得的各个凸电极的体积。

25. 根据权利要求 24 所述的元件识别方法，其特征在于其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的体积，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的元件识别方法，其特征在于其中高度检测器在直线上扫描激光束的同时通过在与激光束垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

25 27. 一种元件检测方法，包括下述步骤：

通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在元件的底部中具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像作为二维高度图像数据，同时获得凸电极相对参考平面的高度图像数据，并假设位于与参考平面垂直的方向上，并通过软件对高度图像数据进行处理；

30 从高度图象数据获得各个凸电极；

并通过单独对所获得的各个凸电极的所有的高度图像数据进行求和而检测所获得的各个凸电极的体积;

在通过上述步骤所检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时, 确定电子元件为非正常。

- 5 28. 根据权利要求 27 所述的元件检测方法, 其特征在于, 其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的体积, 其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

- 10 29. 根据权利要求 27 或 28 所述的元件检测方法, 其特征在于, 其中高度检测器在直线上扫描激光束的同时通过在与激光束垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

30. 一种元件固定方法, 包括下述步骤:

- 15 通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在元件的底部中具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像作为二维高度图像数据, 同时获得凸电极相对参考平面的高度图像数据, 并假设位于与参考平面垂直的方向上, 并通过软件对高度图像数据进行处理;

从高度图象数据获得各个凸电极;

- 20 并通过单独对所获得的各个凸电极的所有的高度图像数据进行求和而检测所获得的各个凸电极的体积;

在通过上述步骤所检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时, 确定电子元件为非正常; 以及

将通过上述步骤未确定为非正常的电子元件固定到板上。

- 25 31. 根据权利要求 30 所述的元件固定方法, 其特征在于, 其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的体积, 其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

32. 根据权利要求 30 或 31 所述的元件固定方法, 其特征在于, 其中高度检测器在直线上扫描激光束的同时通过在与激光束垂直的方向上

移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

33. 一种元件识别方法, 包含

5 通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在底部具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象作为二-维高度图象数据, 同时获得相对于基准面并假设位于与基准面垂直方向上的凸电极的高度数据;

对高度数据进行软件处理;

从高度图象数据获得各个凸电极;

10 并通过从每个单独的凸电极的高度图像数据获得外部形状数据而检测所获得的各个凸电极的形状。

34. 根据权利要求 33 所述的元件识别方法, 其特征在于其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的形状, 其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

15 35. 根据权利要求 33 或 34 所述的元件识别方法, 其特征在于其中高度检测器在直线上线性扫描激光束的同时通过在与激光束扫描的方向垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

36. 一种元件检测方法, 包括下述步骤:

20 通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在底部具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象作为二-维高度图象数据, 同时获得相对于基准面并假设位于与基准面垂直方向上的凸电极的高度数据;

对高度数据进行软件处理;

从高度图象数据获得各个凸电极;

25 并通过从每个单独的凸电极的高度图像数据获得外部形状数据而检测所获得的各个凸电极的形状;

当通过上述步骤检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时, 确定电子元件为非正常。

37. 根据权利要求 36 所述的元件检测方法, 其特征在于, 其中在某

一时段内检测电子元件的凸电极的形状，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

38. 根据权利要求 36 或 37 所述的元件检测方法，其特征在于，其中高度检测器在直线上线性扫描激光束的同时通过在与激光束扫描的方向垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

39. 一种元件固定方法，包括下述步骤：

通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在底部具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象作为二-维高度图象数据，同时获得相对于基准面并假设位于与基准面垂直方向上的凸电极的高度数据；

对高度数据进行软件处理；

从高度图象数据获得各个凸电极；

并通过从每个单独的凸电极的高度图像数据获得外部形状数据而检测所获得的各个凸电极的形状；

当通过上述步骤检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时，确定电子元件为非正常；以及

将通过上述步骤未确定为非正常的电子元件固定到板上。

40. 根据权利要求 39 所述的元件固定方法，其特征在于，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的形状，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

41. 根据权利要求 39 或 40 所述的元件固定方法，其特征在于，其中高度检测器在直线上线性扫描激光束的同时通过在与激光束扫描的方向垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

42. 根据权利要求 1 所述的元件识别方法，其特征在于：

在进行位置检测时，通过单独选择使用通过亮度图像索取装置的二-维位置检测或通过高度图像索取装置的三维图像检测二-进行电子元件的

- 位置检测，亮度图象索取装置获得从特定方向看的电子元件的表面的亮度图象数据，高度图象索取装置获得从特定方向看的电子元件的表面的高度图象数据，通过高度检测检测器获得作为二维高度图象数据的元件底部中的具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象；从高度图象数据获得各个凸电极；检测所获得的各个凸电极的体积或形状。
- 5

元件识别方法和其装置

5

技术领域

本发明涉及一种元件识别方法和装置，用于对自动安装到印刷电路板或液晶或等离子体显示板上的电子元件的固定面上的诸如引线和电极的连接部分进行位置检测或质量检验（好或不好），还涉及一种电子元件
10 固定方法，用于通过上述元件识别方法检测的诸如引线和电极的连接部分的位置信息的基础上将电子元件固定到板上的电子元件固定方法，并涉及一种电子元件固定装置，用于在通过上述的元件识别装置检测的电子元件的固定面上的诸如引线和电极的连接部分的位置信息的基础上将电子元件固定到板上的电子元件固定装置。

15

背景技术

通常的，对于此种元件识别方法，已经知道存在各种的结构。例如，其中一种是将可变光施加到电子元件上，通过 CCD（电荷耦合）相机接收在物体上的反射光，并对电子元件的固定面上的诸如引线和电极
20 等连接部分进行位置检测。

然而，上述的结构具有如下的不足。如果在电子元件的固定面上的引线或电极的周围存在凸起等，在凸起上会对可见光进行反射，然后除了引线、电极等反射的光外在凸起上所反射的光也会进入到 CCD 相机。对要被检测的引线和电极等连接部分而言，凸起等就成为了一种噪声。

25 相应的，本发明的一个目的在于解决上述的问题，并提供一种元件识别方法和装置，其可正确的获得电子元件的连接部分的位置信息，而不会受到电子元件的固定面上的诸如引线和电极的连接部分周围的凸起等影响，以及一种在正确获得的连接部分的位置信息的基础上正确的固定电子元件的电子元件固定方法和装置。

30 图 41 为现有技术的电子元件固定装置的透视图。

在图 41 中, 示出了电子元件固定装置的主体 1、通过本发明的固定装置进行固定的电子元件 (此后简称为“元件”)、在上放置元件 2 的盘 4a、作为元件提供部分的用于自动提供放置在盘 4a 上的元件 2 的盘提供部分 4、用于在固定步骤中吸取其中一个电子元件 2 的头部 7 (嘴部 7a)、
5 在 X-轴方向上移动头部 7 并构成 X-Y 移动臂的一部分的 X-轴方向上 (此后简称为 X-轴移动臂) 移动臂 5、在 Y 轴方向上移动头部 7 的并构成带有 X-轴移动臂 5、CCD 相机 3A 和高度检测器 8A 的 X-Y 移动臂的一部分的 Y-轴方向上的移动臂 6a 和 6b (此后简称为 Y-轴移动臂)。标号 9 表示要固定元件 2 的印刷电路板。

10 图 25 示出了通过上述的电子元件固定装置固定的电子元件 2 的实例。电子元件 2 具有多个位于元件体 2b 的左手侧和右手侧上的引线 2a, 且引线 2a 的引线头 2c 被固定到板 9 上。

在现有技术的电子元件固定装置中, CCD 相机 3A 被用于作为目标的电子元件 2 的二维位置检测, 而高度检测器 8A 用于观察电子元件 2
15 的引线的移动。

如图 42 中所示, 此高度检测器 8A 被用于检测在特定点的物体的高度。图 42 中所示的高度检测器 8A 提供有激光源 8a、用于将从激光源 8a 所发射的激光束的反射光 (散射光) 进行聚焦并撞击到作为物体的电子元件 2 和半导体位置检测检测器 (此后简称为 PSD) 上的聚焦透镜 8c,
20 其中的半导体位置检测器 8d 作为一种位置检测装置, 通过聚焦透镜 8c 对入射到电子元件 2 的引线头 2c 上的激光束的反射光进行聚焦, PSD8d 具有产生与被聚焦的光的位置相关的电子信号的功能。

下面将参考从步骤 S71 到步骤 S79 的图 43 的流程图对现有技术的元件识别方法进行描述。

25 步骤 S71: 通过嘴 7a 吸取电子元件 2。

步骤 S72: 在 CCD 相机 3A 的位置索取电子元件 2 的亮度图象。

步骤 S73: 通过对此亮度图象进行处理而检测电子元件 2 的位置。

步骤 S74: 当不对电子元件 2 的引线 2a 的悬浮进行检查时, 程序跳到步骤 S78。

30 步骤 S75: 通过移动电子元件 2, 从而电子元件 2 的每个引线 2a 的

尖端 2c 连续与高度检测器 8A 的测量位置接触，然后，测量引线端 2c 的高度数据。在图 25 中所示的电子元件 2 的情况下，图 25 中所示的两条线 P1 和 P2 为引线端 2c 的高度测量线，通过 CCD 相机 3A 对这些测量线 P1 和 P2 进行位置检测。首先，通过在 X-轴方向上移动嘴 7a 而对沿第一条线 P1 的一侧的引线端 2c 的高度进行测量，此后将引线端 2c 旋转 180 度，在 X-轴方向上移动嘴 7a，测量沿第二条线 P2 的在另外一侧的引线端 2c 的高度。在电子元件 2 为 QFP 元件的情况下，通过进行四次的局部移动，可测量引线端 2c 的四个边的高度。在此情况下，为了进行吸附，围绕嘴 7a 将电子元件 2 做三次 90 度旋转。

步骤 S76: 通过所有引线端 2c 的三维位置 (X, Y, Z) 计算与理论虚拟表面接触的三个引线端 2c 的位置，其中电子元件 2 被固定在理论虚拟表面上，且用公式表示三维位置 (X, Y, Z) 的距离。然后，计算通过虚拟表面计算所有的引线端 2c 的三维位置 (X, Y, Z) 的距离，即引线悬浮量。

步骤 S77: 确定这些引线悬浮量中的每个是否超过了预定的标准值。当引线悬浮量超过了预定的标准值时，程序流程进行到步骤 S79。当所有的引线悬浮量未超过预定的标准值时，程序流程进行到步骤 S78。

步骤 S78: 在通过引线悬浮量检测确定电子元件不需要进行悬浮量检测或检测为正常的元件时，将电子元件固定到板 9 上的特定位置，然后，过程结束。

步骤 S79: 将引线悬浮量超过预定标准值的电子元件 2 确定为非正常元件，并结束程序。

然而，上述的现有技术的方法具有下面的缺点，即为了对电子元件 2 进行位置检测和确定测量线 P1 和 P2，只有通过 CCD 相机 3A 进行亮度图象输入才可通过高度测量器 8A 进行引线悬浮量检测，每次进行引线悬浮检测时，为了固定电子元件 2 需要很长的时间。

另外，传统的高度测量器 8A 是用于测量特定线上的电子元件的高度，这会导致检测范围很小，且缺乏可靠性的问题。

另外，通常的，如图 40 所示，为了检查被以矩阵形式设置在电子元件 120 的底部的多个半球形凸电极（半球形凸起）的脱落的情况，已经

使用了利用 CCD 相机的检测方法。

如图 44 中所示的此种的现有技术的检测方法，需要通过 CCD 相机 100 向电子元件 120 的半球凸电极 120a 抛洒一大片光。其原因如下，即使存在脱落的半球状凸电极 120a，则很有可能在脱落的半球凸电极 120a 下面存在构成部分半球形凸电极的电极或焊料。因此，如果在与 CCD 相机 100 的正面一侧垂直的方向向半球形凸电极 120a 施加光，即使当存在脱落的半球形凸电极 120a 时，电极或焊料反射光，这样会造成很难检测是否存在脱落的半球形凸电极 120a。

如图 45A 中所示，通过在水平方向向突出的凸电极 120a 施加光，如图 45A 中所示，可识别出实际存在的半球形凸电极 120a。图 46A 和图 46B 示出了一个实例，其中光被施加到半球形凸电极 120a，而在图 47A 和 47B 中，光被施加到底部为大致平坦部分的基本上半球形凸电极 120a 上。

然而，根据此照明方法，从理论上讲，从半球形凸电极 120a 的最底部无法获得反射光，这将导致很难识别出半球形凸电极 120a 的最底部，即，其为通过焊接连接到印刷电路板上的最重要的部分。根据由于半球形凸电极 120a 的表面的氧化而造成的变色状态或根据在半球形凸电极 120a 的表面中的凹痕的情况，变化在半球形凸电极 120a 上反射光的量。因此，只可定性的识别半球形凸电极 120a 的形状。即，通过借助诸如属于半球形凸电极 120a 的发光值的总和的评价值对各个半球形凸电极 120a 的光亮度的表述，只可进行相对的评价，研究半球形凸电极 120a 的评价值的分布，作出半球形凸电极 120a 是否脱落的判断。为此，传统的方法被用于在电子元件 120 的底部是否存在半球形凸电极 120a。

另外的一个方面在于，在半球形凸电极 120a 的高度为低的情况下，即使在水平方向施加光，反射光的部分也变小。结果，无法获得用于检测半球形凸电极 120a 的足够量的光，这样会降低检查是否存在半球形凸电极 120a 的可靠性。

近年来，由于大规模集成电路，已经普及一种如图 40 中所示的 BGA（球格阵列）的元件封装。在 BGA 元件的情况下，一旦将元件固定到印刷电路板上，会无法看到位于印刷电路板上的连接表面，因此在安装

前检查半球形凸电极 120a 就变的很重要。在现有的情况下，集成电路的封装很紧密，因此检测半球形凸电极 120a 就变的更为重要，“定量检测各个半球形凸电极 120a 的焊接量”或“定量评价各个半球形凸电极 120a 的形状”的重要性程度增大。然而，上述的各个现有技术的方法只能进行定性的评价。

本发明是针对上述的传统情况而进行的。

发明内容

本发明的一个目的在于解决上述的问题，并提供一种可高速和高可靠性的理性的选择和进行电子元件的二-维或三-维位置检测的元件识别方法和元件固定方法。

同时，本发明的目的还在于提供一种元件识别方法和元件检测方法，其可总体的测量电子元件底部的多个凸电极，正确的检测各个凸电极的体积或形状，定量的评价构成凸电极的焊料的量或形状，对凸电极进行检测，或在将电子元件固定到印刷电路板上之前对连接部分进行检测，并提高组装的电子元件的可靠性。

为了实现这些和其他的方面，根据本发明的第一方面，提供一种用于将光施加到电子元件的固定表面上的引线或电极的连接部分的元件识别方法，并在来自连接部分的反射光的基础上通过高度检测部分对连接部分进行高度检测，该方法包含如下的步骤：限定高度检测部分（8）的检测区域，从而存在于连接部分后面或附近的目标（2b，2c）的反射光被排除到测量区之外；将从被测量的区域所反射的光进行软件处理；以及从而去除所述目标的反射光。

根据本发明的第二方面，提供一种根据第一方面的元件识别方法，其中通过作为高度检测检测器的半导体位置检测器件检测连接部分的位置。

根据本发明的第三方面，其提供一种根据第一或第二方面的元件识别方法，其中通过预设可检测高度测量区内的高度检测参考面的连接部分的高度位置的高度测量区而去除噪声，并只对高度测量区中的连接部分进行高度检测。

根据本发明的第四方面，其提供一种根据第一方面中的元件识别方法，其中通过预设可检测作为高度转换表的高度测量区内的高度检测参考面的连接部分的高度位置的高度测量区而去除噪声，根据高度转换表处理属于连接部分的高度数据且位于高度测量区之外的作为无效高度数据的高度数据，根据高度转换表处理位于高度检测区之内的作为有效高度数据的高度数据，并在有效高度数据的基础上对连接部分进行高度检测。

根据本发明的第五方面，其提供一种根据第四方面中的元件识别方法，该方法包含：在只在高度测量区内测量的电子元件的图象的基础上根据电子元件的尺寸确定处理区；通过在电子元件的图象中的所确定的处理区的窗口中进行抽样而大致检测电子元件的中心和倾斜度以获得电子元件的粗略位置；在元件尺寸和电子元件的大致位置的基础上，检测电子元件的图象中的所有连接部分的位置；从所有的连接部分的位置检测电子元件的图象中的电子元件的正确位置。

根据本发明的第六方面，提供了一种电子元件固定方法，包括：通过根据第一到第五权利要求任一的元件识别方法检测电子元件的连接部分的位置信息；通过头部（7）的元件固定件（7a）固定电子元件（S1）；作出是否需要调节高度测量区的判断，然后当需要调节高度测量区时调节高度测量区（S2，S3）；在高度测量区的基础上调节元件固定件的高度（S4）；获取元件的高度数据（S5）；通过高度检测部分检测电子元件的位置（S6）；在高度检测部分识别的高度位置信息的基础上通过转动头部而借助元件固定件将电子元件固定到板中的特定位置（S7）。

根据本发明的第七方面，其提供一种元件识别装置，其包含：一个照明部分，用于将光照射到电子元件的固定面上的引线或电极的连接部分上；高度检测部分，用于在来自照明部分并在连接部分上反射的光的基础上对进行部分进行位置检测；和噪声去除部分（304），用于限制高度检测部分的测量区，从而从由高度检测部分所检测的反射光的测量区中将存在于连接部分后面或附近并反射光的噪声目标排除掉，从而去除噪声目标。

根据本发明的第八方面，其提供一种根据第七方面的元件识别装置，

其中高度检测部分通过作为高度检测器的半导体位置检测装置检测连接部分的位置。

根据本发明的第九方面，其提供一种根据第七或第八方面的元件识别装置，其中噪声去除部分预设一个高度测量区，该区可检测高度测量区中的高度检测参考面的连接部分的高度位置，并只对高度测量区内的连接部分进行高度检测。

根据本发明的第十方面，其提供一种根据第七方面中的元件识别装置，其中噪声去除部分预设一个高度测量区，该区可检测作为高度转换表的高度测量区内的高度测量参考面的连接部分的高度位置，根据高度转换表处理属于连接部分的并位于高度测量区外的作为无效高度数据的高度数据，根据高度转换表处理位于高度测量区内的作为有效数据的高度数据，并在有效数据的基础上对连接部分进行高度检测。

根据本发明的第十一方面，其提供一种根据第七方面的元件识别装置，该装置包含：处理区确定装置，用于在高度测量区中的所检测的电子元件的图象中的电子元件的尺寸的基础上确定处理区；一个中心和倾斜度检测装置，用于通过在电子元件的图象中所确定的处理区的窗口中进行抽样而检测电子元件中心和倾斜度，以获得电子元件的粗略位置；一个连接部分位置检测装置，用于在元件的尺寸和电子元件的粗略位置的基础上检测电子元件的图象中的所有间接部分的饿位置；和连接部分中心和倾斜度检测装置，用于检测所有连接部分位置的电子元件的图象中的电子元件的正确位置。

根据本发明的第十二方面，其提供一种将电子元件固定到板上的电子元件固定装置，包括：如第七至第十一方面任一所述的元件识别装置；头部，用于通过元件固定件固定电子元件并在高度测量区的基础上调节元件固定件的高度；和控制部分，用于在通过高度检测部分识别的高度位置信息的基础上通过转动头部并借助元件固定件而将电子元件固定到特定的位置。

根据本发明的第十三方面，其提供一种元件识别方法，使用亮度图象索取装置，用于获得特定方向视角的电子元件的表面的照明图象数据，和高度图象索取装置，用于获得从特定方向看到的电子元件的表面的高

度图象数据，以通过单独选择使用亮度图象索取装置的二维位置检测和高度图象索取装置的三维图象检测而对电子元件进行位置检测。

根据本发明的第十四方面，其提供一种根据第十三方面的元件识别方法，其中亮度图象索取装置和高度图象索取装置被根据电子元件的形状特征而被单独选择使用。

根据本发明的第十五方面，其提供一种根据第十三方面的元件识别方法，其中亮度图象索取装置和高度图象索取装置被根据在电子元件上所进行的检测项目而单独选择使用。

根据本发明的第十六方面，其提供一种根据第十三方面所述的元件识别方法，其中通过使用同一个图象处理装置设定高度图象数据的高度坐标系统而对从亮度图象索取装置获得的亮度图象数据和从高度图象索取装置获得的高度图象数据进行处理，从而从电子元件指向高度图象索取装置的方向变为正向。

根据本发明的第十七方面，其提供一种根据第十三方面的元件识别方法，其中在电子元件的结构中，多个引线从元件体的边伸出，而引线的尖端被固定到板上。

根据本发明的第十八方面，其提供了一种用于将元件从元件供给部转送到板上并将电子元件固定到板上的元件固定方法，该方法包含：选择亮度图象索取装置，所述亮度图象索取装置用于获得从特定方向所看到的电子元件的表面的亮度图象数据；在将电子元件从元件供给部输送到板上的过程中通过亮度图象索取装置并通过对图像数据进行软件处理而对电子元件进行位置检测；在从位置检测所获得的信息的基础上将电子元件固定到板上。

根据本发明的第十九方面，其提供了一种用于将元件从元件供给部转送到板上并将电子元件固定到板上的元件固定方法，该方法包含：选择高度图象索取装置，所述高度图象索取装置用于获得电子元件输送路径中的特定方向上看到的电子元件表面的高度图象数据并包含一个 3D 检测器；在将电子元件从元件供给部输送到板上的过程中通过高度图象索取装置并通过对图像数据进行软件处理而对电子元件进行位置检测；在从位置检测所获得的信息的基础上将电子元件固定到板上。

根据本发明的第二十方面，其提供一种根据第十八方面的元件固定方法，通过根据电子元件的形状特征选择亮度图象索取装置对电子元件进行位置检测。

5 根据本发明的第二十一方面，其提供一种根据第十九方面所述的元件固定方法，其特征在于其中通过根据电子元件的形状特征选择高度图象索取装置对电子元件进行位置检测。

根据本发明的第二十二方面，其提供一种根据第十八方面的元件固定方法，其中通过根据要在电子元件上进行的检测项目通过选择亮度图象索取装置而对电子元件进行位置检测。

10 根据本发明的第二十三方面，其提供一种根据第十九方面所述的元件固定方法，其特征在于其中通过根据要在电子元件上进行的检测项目通过选择高度图象索取装置而对电子元件进行位置检测。

根据本发明的第二十四方面，提供一种元件识别方法，其包含：通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在元件的底部中具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像作为二维高度图像数据，同时获得凸电极相对参考平面的高度图像数据，并假设位于与参考平面垂直的方向上，并通过软件对高度图像数据进行处理；从高度图象数据获得各个凸电极；并通过单独对所获得的各个凸电极的所有的高度图像数据进行求和而检测所获得的各个凸电极的体积。

20 根据本发明的第二十五个方面，其提供一种根据第二十四方面的元件识别方法，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的体积，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

25 根据本发明的第二十六方面，其提供一种根据第二十四或二十五方面的元件识别方法，其中高度检测器在直线上扫描激光束的同时通过在与激光束垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

根据本发明的第二十七方面，其提供一种元件检测方法，包括下述步骤：通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在元件的底部中具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像作为二维高度图像数据，同时获得

凸电极相对参考平面的高度图像数据，并假设位于与参考平面垂直的方向上，并通过软件对高度图像数据进行处理；从高度图数据获得各个凸电极；并通过单独对所获得的各个凸电极的所有的高度图像数据进行求和而检测所获得的各个凸电极的体积；在通过上述步骤所检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时，确定电子元件为非正常。

根据本发明的第二十八方面，提供一种根据第二十七方面所述的元件检测方法，其特征在于，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的体积，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

根据本发明的第二十九方面，提供一种根据第二十七或者第二十八方面所述的元件检测方法，其特征在于，其中高度检测器在直线上扫描激光束的同时通过在与激光束垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测器而获取二维高度图数据。

根据本发明的第三十方面，提供一种元件固定方法，包括下述步骤：通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在元件的底部中具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像作为二维高度图数据，同时获得凸电极相对参考平面的高度图像数据，并假设位于与参考平面垂直的方向上，并通过软件对高度图像数据进行处理；从高度图数据获得各个凸电极；并通过单独对所获得的各个凸电极的所有的高度图像数据进行求和而检测所获得的各个凸电极的体积；在通过上述步骤所检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时，确定电子元件为非正常；以及将通过上述步骤未确定为非正常的电子元件固定到板上。

根据本发明的第三十一方面，提供一种根据第三十方面所述的元件固定方法，其特征在于，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的体积，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

根据本发明的第三十二方面，提供一种根据第三十或者第三十一方面所述的元件固定方法，其特征在于，其中高度检测器在直线上扫描激光束的同时通过在与激光束垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的

扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

根据本发明的第三十三方面，其提供一种元件识别方法，包含通过高度检测器获取在底部具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象作为二-维高度图象数据，同时获得与参考表面平行的表面上的凸电极的高度图象数据，并假设位于与参考平面垂直的方向上；从高度图象数据获得各个凸电极；并检测所获得的各个凸电极的形状。

根据本发明的第三十四方面，其提供一种根据第三十三方面的元件识别方法，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的形状，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

根据本发明的第三十五方面，其提供一种根据第三十三或第三十四方面的元件识别方法，其中高度检测器在直线上线性扫描激光束的同时通过在与激光束扫描的方向垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

根据本发明的第三十六方面，其提供一种元件检测方法，包括下述步骤：通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在底部具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象作为二-维高度图象数据，同时获得相对于基准面并假设位于与基准面垂直方向上的凸电极的高度数据；对高度数据进行软件处理；从高度图象数据获得各个凸电极；并通过从每个单独的凸电极的高度图像数据获得外部形状数据而检测所获得的各个凸电极的形状；当通过上述步骤检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时，确定电子元件为非正常。

根据本发明的第三十七方面，提供一种根据第三十六方面所述的元件检测方法，其特征在于，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的形状，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

根据本发明的第三十八方面，提供一种根据第三十六或者第三十七方面所述的元件检测方法，其特征在于，其中高度检测器在直线上线性扫描激光束的同时通过在与激光束扫描的方向垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-

维高度图象数据。

根据本发明的第三十九方面，提供一种元件固定方法，包括下述步骤：通过包含 3D 检测器的高度检测器获取在底部具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图象作为二-维高度图象数据，同时获得相对于基准面并假设位于与基准面垂直方向上的凸电极的高度数据；对高度数据进行软件处理；从高度图象数据获得各个凸电极；并通过从每个单独的凸电极的高度图像数据获得外部形状数据而检测所获得的各个凸电极的形状；当通过上述步骤检测到任何凸电极的体积不在预定的标准范围内时，确定电子元件为非正常；以及将通过上述步骤未确定为非正常的电子元件固定到板上。

根据本发明的第四十方面，提供一种根据第三十九方面所述的元件固定方法，其特征在于，其中在某一时段内检测电子元件的凸电极的形状，其中的所示时段为从通过电子元件固定装置的吸嘴从元件供给部吸取电子元件时到将电子元件固定到板上时其间的时段。

根据本发明的第四十一方面，提供一种根据第三十九或者四十方面所述的元件固定方法，其特征在于，其中高度检测器在直线上线性扫描激光束的同时通过在与激光束扫描的方向垂直的方向上移动电子元件或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测检测器而获取二-维高度图象数据。

根据本发明的第四十二方面，其提供一种用于将光施加到电子元件的固定表面上的引线或电极的连接部分的元件识别方法，并在来自连接部分的反射光的基础上通过高度检测部分对连接部分进行高度检测，该方法包含如下的步骤：限定高度检测部分的高度测量区，从而存在于连接部分后面或附近并反射光的噪声目标被排除到高度检测部分要检测的反射光的高度测量区之外，从而去除噪声目标，其中在进行位置检测时，选择使用通过亮度图象索取装置的二-维位置检测或高度图象索取装置的三维位置检测而单独进行电子元件的位置检测，亮度图象索取装置获得从特定方向看的电子元件的表面的亮度图象数据，高度图象索取装置获得从特定方向看的电子元件的表面的高度图象数据，通过高度检测检测器获得作为二维高度图象数据的元件底部中的具有多个凸电极的电子元

件的底部的高度图象；从高度图象数据获得各个凸电极；检测所获得的各个凸电极的体积或形状。

附图说明

5 通过下面结合相应附图的对最佳实施例的详细描述会对本发明的这些和其他的方面和特点有更清楚的了解。

图 1 为根据本发明的第一实施例的可实施电子元件识别方法的电子元件固定装置的外观示意图；

10 图 2 为从 Y-轴方向所看到的第一实施例的电子元件识别方法所使用的高度检测检测器的侧视图；

图 3 为从 X-轴方向所看到的图 2 的高度检测检测器的侧视图；

图 4 为在第一实施例中 3D 检测器的输出信号的示意图；

图 5 为第一实施例的高度测量方法的实例的示意图；

15 图 6 为电子元件的透视图，其中通过根据第一实施例的电子元件识别方法通过三维检测器进行位置检测；

图 7 为用于描述图 6 的电子元件的引线的位置和变为噪声的凸起的位置之间关系和根据第一实施例的电子元件识别方法的高度测量区的示意图；

20 图 8A 和 8B 为根据现有技术通过 CCD 相机获取的图 6 的电子元件的图象的示意图和根据第一实施例的电子元件识别方法所获取的图 6 的电子元件的图象的示意图；

图 9 为通过使用第一实施例的电子元件识别方法固定电子元件的过程的流程图；

25 图 10 为从图 9 的步骤 S6 中的 高度数据检测元件的位置的详细流程图；

图 11A 和 11B 分别为在图 10 的位置检测过程中通过元件尺寸所确定的处理区的窗口和通过在处理区的内部进行抽样而获得的元件的大致中心和倾斜度的示意图；

30 图 12A 和 12B 分别为通过估计各个引线存在的位置而检测引线的中心、设定包含引线的小窗口、通过元件的大致中心和倾斜度及从图 10 的

位置检测过程中的主要控制部分传送的元件形状信息在窗口内部进行抽样的示意图，和从所有的引线的位置计算元件的正确中心和倾斜度的状态的示意图；

图 13 为在图 10 的位置检测过程中元件的正确中心和倾斜度的计算结果的实例示意图；

图 14 为用于完成第一实施例的元件识别方法的元件识别装置的方框图；

图 15 为包含在图 14 的元件识别装置的程序存储器中的软件的功能装置的示意图；

图 16 为图 15 的高度转换部分的检测范围的设定实例的示意表；

图 17 为形成的亮度柱状图作为一个目标的处理区的示意图；

图 18 为图 17 的处理区的亮度柱状图的示意图；

图 19 为用于根据本发明的第三实施例的元件识别方法的元件固定装置的外表透视图；

图 20 为第三实施例的元件识别方法和元件固定方法的工作过程的流程图；

图 21 为第三实施例的高度图象索取装置的结构方框图；

图 22 为第三实施例的亮度图象索取装置的结构方框图；

图 23A 为第三实施例的电子元件的透视图；

图 23B 为电子元件的亮度图象的示意图；

图 24A 为第三实施例的电子元件的高度图象坐标系统的示意图；

图 24B 为电子元件的高度图象的示意图；

图 25 为电子元件的实例的透视图；

图 26 为根据本发明的第三实施例的亮度图象索取装置的图象索取状态的示意图；

图 27 为亮度图象索取装置的另一个实例的图象索取状态的示意图；

图 28 为根据本发明的第四实施例的元件识别方法的高度检测检测器的输出信号的示意图；

图 29 为第四实施例的元件识别方法的高度检测检测器的截面示意图；

图 30A 和 30B 为通过高度检测器检测电子元件的半球形凸电极的状态示意图，其中图 30A 为针对高度检测器的来自和到达半球形凸电极的激光束的输入和输出状态的示意图，图 30B 为从输出信号获得的半球形凸电极的图象的示意图；

5 图 31 为根据第四实施例的元件识别方法的高度检测检测器的截面示意图；

图 32 为根据第四实施例的元件识别方法的半球形凸电极的高度检测方法的示意图；

图 33 用于第四实施例的元件识别方法的电子元件固定装置的主控制
10 部分的内部结构方框图；

图 34 为元件固定过程的流程图；

图 35 为从高度图象对元件的半球形凸电极进行位置检测的过程流程图；

图 36A、36B 和 36C 为电子元件的半球形凸电极的位置检测过程的
15 示意图；

图 37 为电子元件的高度检测区的示意图；

图 38A 和 38B 为电子元件的半球形凸电极的体积检测过程的示意图，其中图 38A 为其流程图，而图 38B 为通过高度检测检测器的电子元件的半球形凸电极的体积检测的示意图；

20 图 39A 和 39B 示出了电子元件的半球形凸电极的评价过程的形状，其中图 39A 为其流程图，而图 39B 为通过高度检测检测器的电子元件的半球形凸电极的形状评价的示意图；

图 40 为具有多个半球形凸电极的电子元件的透视图；

图 41 为用于现有技术的元件识别方法的电子元件固定装置的透视图；
25 图；

图 42 为用于现有技术元件识别方法的被固定到电子元件固定装置上的高度检测器的截面示意图；

图 43 为现有技术的元件识别方法和元件固定方法的工作过程的流程图；

30 图 44 为现有技术的用于检测电子元件的半球形凸电极的方法的示意

图；

图 45A 为根据现有技术的元件识别方法的当光从 CCD 相机施加到半球形凸电极上时，到达和来自半球形凸电极的光的输入和输出状态的示意图；

5 图 45B 为通过检测获得的半球形凸电极的图象的示意图；

图 46A 为根据现有技术的元件识别方法通过 CCD 相机施加光时到达和来自电子元件的半球形凸电极的光的输入和输出状态的示意图；

图 46B 为通过检测所获得的半球形凸电极的图象的示意图；

10 图 47A 为根据现有技术的元件识别方法通过 CCD 相机施加光时来自和到达具有大致平面部分的电子元件的半球形凸电极的光的输入和输出状态的示意图；及

图 47B 为通过检测获得的底部大致为平面部分的半球形凸电极的图象的示意图。

15 具体实施方式

在对本发明进行进一步描述之前，需注意的是，在附图中用相同的标号表示类似的元件。

下面将参考相应的附图对本发明的实施例进行详细描述。

20 根据本发明的第一实施例的元件识别方法对通过高度检测器可进行检测的高度测量区进行限制，从而只对连接部分进行检测，而对其他的噪声目标不进行检测，以便获得电子元件的固定表面上的电极或引线的连接部分的正确的位置信息。即，根据第一实施例，当预先知道用于连接部分的高度检测所需的测量区时，将测量区外的高度数据转换为特定的值，该值在高度数据输入步骤中通过高度转换表被认为是非正确值。
25 尤其是，例如，将此方法应用到下面的情况，其中变为噪声的目标被包含在用八位表示的高度测量区中。最好事先计算高度位置关系并限制高度测量区。

图 1 为设置有元件识别装置的电子元件固定装置的整体示意图，其中的元件识别装置可完成本发明的第一实施例的元件识别方法，并示出了这样的一种状态，其中通过嘴部 7a 已经吸附作为一个目标实例的电子
30

元件 2 的头部 7 对应元件固定件的一个实例，在高度检测部分 602 的高度检测检测器 8 上面的 X-轴方向上以恒定速度移动的同时可获得电子元件 2 的高度数据，用于检测诸如电子元件 2 的固定面上的引线 2a 或电极的连接部分的高度。即，在图 1 和图 14 中，示出了电子元件固定装置的固定装置主体 1、通过本发明的装置进行固定的电子元件（此后简称为元件）2、在其上放置元件 2 的盘 3、用于自动提供放置在盘 3 上的其中一个元件 2 的作为元件提供部分的盘提供部分 4、在固定阶段通过嘴部 7a 吸附元件 2 且此后接着伺服电机竖直移动支撑嘴部 7a 的嘴部提升轴从而将被吸附的元件 2 固定到印刷电路板上的头部 7、X-轴方向上的移动臂 5（此后简称为 X-轴移动臂），其在 X-轴方向上移动头部 7 并构成 X-Y 移动臂 600 的一部分、Y-轴方向上的移动臂 6a 和 6b（此后简称为 Y-轴移动臂），其在 Y 轴方向上移动头部 7，并和 X-轴移动臂 5 构成 X-Y 移动臂 600、和三维（此后简称为 3D）检测器 8，其作为图 14 的高度检测部分 602 的高度检测检测器，并获得元件 2 的高度图象。标号 9 表示要固定有元件 2 的印刷电路板。

当通过头部吸附被放置在盘 3 上的元件 2 并在 3D 检测器 8 上沿 X-轴移动臂 5 移动时，通过 3D 检测器 8 获取元件 2 的 3D（高度）图象。对通过 3D 检测器 8 获得的（高度）图象进行软件处理，以检测元件 2 或引线的高度（位置），根据位置信息将元件 2 固定到印刷电路板 9 上的特定位置。

接着，下面将根据三角测量工作原理对 3D 检测器 8 的结构和操作进行详细描述。

图 2 为在 Y-轴方向上看到的 3D 检测器 8 示意图（截面示意图），示出了这样的一种结构，其中提供两个作为 3D 检测器 8 的检测装置的两个半导体位置检测检测器（此后简称为 PSDs）系统。图 3 为在 X-轴方向看到的 3D 检测器 8 的示意图（截面示意图），其示出了这样的一种状态，其中每次在用于反射激光束的多边形镜的反射面变化时，激光束入射到光接收装置 19，结果产生多边形表面原始信号 20。在图 2 和 3 中示出了 X-轴移动臂 5、头部 7、被吸附的元件 2、用于产生激光束的半导体激光器 10、用于对此激光束进行选择 and 整形的光选择和整形透镜 11、用

于通过机械旋转扫描射到此镜面上的激光束的多棱镜 12、用于部分传输和部分反射激光束的半透明反射镜面 13 和用于反射光的镜面 14。

还另外示出一个 F θ 透镜 15，其改变光路，从而将通过多棱镜 12 机械转动的激光束垂直施加到作为目标的元件 2 上，聚焦透镜 16a 和 16b 用于聚焦射到元件 2 上的激光束的反射光（散射光），PSDs 17a 和 17b 作为位置检测装置，通过聚焦透镜 16a 和 16b 聚焦通过聚焦透镜 16a 和 16b 聚焦的入射到元件 2 上的激光束的反射光，且具有产生与聚焦光的位置相关的电子信号。标号 18a 和 18b 表示 PSDs 17a 和 17b。

在此情况下，从半导体激光器 10 发出的激光束具有通过光收集和整形透镜 11 收集和整形的光束形状。此后，通过半透明反射镜传输激光束，然后在镜面 14 上进行反射并入射到多棱镜 12 上。以恒定的速度旋转多棱镜 12，从而转动被入射到镜面上的激光束。另外，将通过 F θ 透镜 15 改变了光路的激光束垂直施加到元件 2 上，通过聚焦透镜 16a 和 16b 将通过元件 2 反射的反射光聚焦到 PSDs 17a 和 17b 上。PSDs 17a 和 17b 产生可测量元件 2 的激光反射面的高度的输出信号 18a 和 18b。

在此情况下，激光束在多棱镜 12 上进行反射并随之施加到作为目标的元件 2 上。通过由多棱镜 12 和元件 2 之间的三个元件构成的 F θ 透镜 15 连续垂直于作为目标的元件 2 提供激光束。

标号 19 表示用于检测输入光的光-接收装置（光探测器），而标号 20 表示用于表示将外部输入光输入到光探测器中的信号。此信号在当多棱镜 12 的每个镜面到达特定的角度时，此信号发生变化，其为所谓的初始信号（初始面）。另外，在多棱镜 12 具有例如 18 条边的情况下，在每次镜面以通常的角度间隔（在 18 条边的情况下，角度为 20 度）进行旋转时，每转一周输出信号 18 次。将其称为多棱镜 12 的旋转信号量。

第一实施例的 3D 检测器 8 具有两个 PSD 电路系统。此结构主要用于在使用一个系统的情况下，当激光束照射到元件上时，补偿可能发生的与角度有关的 PSD 的反射光无返回的情况。有时提供三个或更多的系统会更有效，在技术上具有相同的意义，相应的，将只对两个系统的情况进行描述。

下面将参考图 5，对测量元件 2 的高度的方法的实例进行描述，其

中元件 2 为用表示为半导体位置检测装置 17a 的上述的半导体位置检测装置 (PSDs) 17a 和 17b 进行测量的目标。

在图 5 中, 在垂直于片平面的 Y-轴方向的方向上从 F θ 透镜 15 进行扫描的激光束在元件 2 的底面上无规则的进行反射, 其中的片平面位于
5 元件 2 的底面上且用于画图。在此情况下, 假设入射点为元件 2 的底面上的高度为 0 的点 A1 和距离底面高度为 H 的点 B1, 则通过聚焦透镜 16a 汇集无规则反射激光束, 且都聚焦到半导体位置检测装置 17a 上的点 A2 和点 B2 上。结果, 在点 A2 和 B2 产生电动力, 从而在点 C 产生电流 I1 和 I2, 在点 D 产生电流 I3 和 I4。电流 I1 和 I3 依赖于与点 A2 和点 C 之间的
10 距离 XA 和点 A2 和点 D 之间的距离成正比的电阻元件, 而电流 I2 和 I4 依赖于与点 B2 和点 C 之间的距离 XB 和点 B2 和点 D 之间的距离成比例的电阻元件。因此, 假设半导体位置检测装置 17a 的长度为 L, 则根据下面的公式确定图 5 中的 XA 和 XB。

$$XA=LI3/(I1+I3)$$

$$15 \quad XB=LI4/(I2+I4)$$

因此, 通过下面的公式确定图 5 中的半导体位置检测装置 17a 上的点 A2 和点 B2 之间的距离 H'。

$$H' = XA - XB$$

根据如此获得的 PSD 上的高度 H', 可决定上述的高度 H。

20 下面将参考图 4 对第一实施例的电子元件识别装置中的用于获取 3D 图象的方法进行描述。

图 4 为从第一实施例的电子元件识别装置的 3D 检测器 8 输出的信号的示意图。在图 4 中, 示出了元件 2、X-轴移动臂 5、头部 7、3D 检测器 8、PSD 输出 18a 和 18b、多边形初始信号 (旋转量信号) 20、图象
25 处理控制部分 21、基准位置检测器 22, 用于借助基准位置的图象处理控制部分 21 获取 X-轴移动臂 5 上的 3D 图象、一个基准位置信号 23, 用于指示图象处理控制部分 21 头部 7 通过此基准位置检测器 22 的边、伺服电机 24, 用于移动 X-轴移动臂 5、一个伺服电机 24 的解码器 24a、用于控制伺服电机 24 的伺服控制器 601、和从编码器 24a 输出的编码信号
30 25。在图 14 中, 标号 200 表示电子元件识别装置的主控制部分。

每个 Y-轴移动臂 6a 和 6b 的结构都大致与 X-轴移动臂 5 的结构类似, 其中通过驱动用于驱动 Y-轴移动臂的伺服电机而移动 X-轴移动臂 5 而不是头部 7, 通过伺服控制器 601 控制此伺服电机的操作。众所周知的, 当在 θ 方向上围绕其中心轴旋转头部 7 的嘴部 7a 时, 通过伺服控制器 601 5 控制使用伺服电机的 θ -方向的旋转操作。众所周知的, 当为了调节头部 7 的嘴部 7a 的高度而竖直移动用于支撑嘴部 7a 的嘴部提升轴时, 同样通过伺服控制器 601 控制竖直移动用伺服电机 7m 的操作。

当在 X-轴移动臂 5 上移动从盘 3 上拾取的元件 2 时, 编码器 24a 一直向图象处理控制部分 21 提供编码信号 (AB-相、Z-相或与其等同的信号) 10 号)。由于当元件 2 通过基准位置检测器 2 的边时基准位置信号 23 被给出到图象处理控制部分 21, 使用两个信号可计算相对 X-轴移动臂 5 上的基准位置的元件 2 的相对位置。

另一方面, 位于 3D 检测器 8 中的多棱镜 12 的旋转量在进行旋转时被作为多面初始信号 (旋转量信号) 20 给出到图象处理控制部分 21, 而 15 从多面初始信号 20 和基准位置信号 23 可计算镜面 12 通过基准位置后的多棱镜 12 的旋转量。

在此情况下, 多棱镜 12 的旋转量与其速度成比例的增大, 而 X-轴移动臂 5 的移动量也具有相同的情况。另一方面, 在第一实施例的 3D 检测器 8 中, 预先假设在获取 3D 图象时, 多棱镜 12 以恒定速度旋转而 20 X-轴移动臂一恒定的速度线性移动。如果不满足这些条件, 则所获得的 3D 图象的水平和竖直方向上的每一像素的分辨率 (像素尺寸) 会根据速度的波动而发生变化。这是影响测量精度的一个误差因素。因此, 在第一实施例的电子元件识别装置中, 通过具有上述结构的 3D 检测器 8 将 3D 图象保存到图象处理控制部分 21 中的图象存储器中 (参见图 14 和 21)。
25 另外, 随着通过诸如伺服电机 24 驱动的头部的操作, 为了观察和控制基本上以恒定速度进行旋转的多棱镜 12 的操作的连续性, 使用电机的编码信号 25 和多棱镜 12 的多面初始信号 (旋转量信号) 20。

图 6 为电子元件的透视图, 对其使用根据第一实施例的电子元件识别方法的通过三维检测器 8 所进行的位置检测。此电子元件 2 具有四个 30 引线 2a, 设置在左手侧, 和四个设置在右手侧的引线 2a, 其在向下弯曲

流程图。

首先，在步骤 S1 中，在主控部分 200 的控制下，元件 2 被从盘 3 吸附到头部 7 的嘴部 7a 上。

接着，在步骤 S2 中，通过视觉检查元件的形状，而决定是否需要调节高度测量区。如果预先已经知道需要进行高度检测的高度测量区，且需要进行高度测量区的调节，则程序进行到步骤 S3。如果不需要对高度测量区进行调节，则程序进行到步骤 S4。在步骤 S3 中，只有当预先已经知道需要进行高度检测的高度测量区时，才进行高度测量区的调节。通过变窄高度测量区而对高度测量区进行调节，从而在步骤 S2 中当操作者通过视觉检测电子元件 2 的引线 2a 和可能变为噪声目标的凸起 2b 和 2c 之间的距离而确定凸起 2b 和 2c 落在引线 2a 的高度测量区内时从高度测量区将凸起 2b 和 2c 排除出外。

接着，在步骤 S4 中，在高度测量区的基础上通过主控制器 200 对伺服控制器 601 进行控制，从而调节嘴部 7a 的高度。操作者可根据电子元件的形状确定嘴部 7a 的被调节高度，从而操作者可将此决定装载到用于固定程序的固定信息（参考图 14 中对元件形状信息的描述）中的元件形状信息中，其中元件形状信息已经被存储到主控制部分 200 的元件形状信息存储部分 620 中。在常规元件 2 的情况下，为了在通过主控制部分 200 在伺服控制器 601 的控制下竖直调节嘴部提升轴，最好通过驱动伺服电机 7m 而进行高度测量，从而获得零调节量，或高度测量区的高度测量基准面和元件 2 的固定面相一致，由此为调节嘴部 7a 的下端的高度而竖直调节支撑嘴部 7a 的嘴部提升轴，结果可将元件固定面定位在高度测量区的高度测量基准面中。通常的，如图 6 中所示，将需要进行高度调节的元件只作为特殊的元件。

接着，在步骤 S5 中，在主控制部分 200 中，如图 14 中所示，元件 2 的高度数据被从用于固定程序的固定信息的元件形状信息存储到图象存储器 305 中。此图象存储器 305 存储 8-比特的高度数据，并通过单独指定 X-轴方向上的地址和 Y-轴方向上的地址，可从图象存储器 305 中读出特定位置的高度数据。

接着，在步骤 S6 中，通过 3D 检测器 8 检测元件 2 的位置。在图 10

的步骤 S6A 到步骤 S6E 中对其进行了详细描述。

接着，在步骤 S7 中，在主控制部分 200 的控制下，在通过 3D 检测器 8 所识别的高度位置信息的基础上将元件 2 固定到印刷电路板 9 的特定位置。

5 图 10 示出了在图 9 的步骤 S6 中从高度数据进行检测元件 2 的位置的详细情况。

首先，在步骤 S6A 中，从被存储在元件形状信息中的元件 2 的尺寸确定处理区。例如，处理区的 X-轴和 Y-轴方向的尺寸被设定为屏幕上的元件 2 的尺寸的两倍。图 11A 示出了作为一个从元件 2 的尺寸所确定的处理区的实例的长方形窗口 500。图 11A 示出了这样的一种情况，元件 2 的引线 2a 的图象 202a 落入到窗口 500 中，并留出足够的余量用于设定长方形窗口 500 的尺寸，长方形窗口 500 为尺寸大致为元件 2 的图象 202 的尺寸两倍的处理区。

接着，在步骤 S6B 中，在表示每个位置的高度数据的亮度的基础上
15 通过在图 17 中所示的处理区中内部抽样形成图 18 中所示的亮度柱状图。此后，为了在此亮度柱状图中将要进行高度检测的目标（如引线 2a）的连接部分的高度数据和噪声目标的高度数据在此亮度柱状图中彼此分开，通过柱状图的方法计算和设定阈值。在此情况下，柱状图的阈值的左手侧上的柱状图部分的面积和柱状图的阈值的右手侧上的柱状图部分的面积的比值等于处理区的背景区的面积和图 17 中的目标的面积的比。
20 因此，通过柱状图计算阈值的方法如下。首先，在虚拟存储器中确定包含目标的区域。接着，每次在 X-轴方向和 Y-轴方向以规则的间隔通过抽样读出图象数据，并形成图象数据的柱状图。目标的连接部分的具有相对高值的图象数据的发生率等于连接部分（此区域在这里被假设为面积 B）的面积与预定抽样区（此区域在这里被假设为面积 A）的面积之比（ $S\% = 100 \times B/A$ ）。因此，如果从亮度柱状图的右手端将发生的次数连续相加，且所加的值达到柱状图的面积的 S% 时，则所加的部分表示对应引线的图象数据。因此，将代表 S% 的图象数据的值假设为阈值。

接着，在步骤 S6C 中，对处理区的窗口 500 进行内部抽样，以在使用
30 上述的阈值在高度检测区内部检测的有效高度数据的基础上大致检测

元件 2 的中心和倾角 (相对处理区的窗口内部的 Y-轴的竖直轴和 X-轴的水平轴的倾角)。例如, 根据下面的用于计算的公式 (公式 1) 和 (公式 2), 可获得元件 2 的中心和倾角。图 11B 为通过内部抽样处理区 500 获得元件 2 的大致中心和倾角的操作的示意图。作为抽样的一个实例, 在 X-轴方向上每隔一个像素抽取一个高度数据, 直到获得 X-轴方向上最后一个像素的高度数据为止, 通过在 Y-轴方向上跳过一个像素而进行到第二像素, 在 X-轴方向上每个一个像素获得一个高度数据, 直到获得 X-轴方向上的最后一个像素的高度数据为止, 对于窗口 500 中的整个的区域而言, 与上述的方式类似。

在此情况下, 为了粗略的获得元件 2 的中心, 在窗口 500 内部进行抽样以从图象存储器 305 读出高度数据 $H(X, Y)$ 。如上所述, 将 8-比特的高度数据存储到图象存储器 305 中, 并通过单独指定 X 和 Y 地址, 可从图象存储器 305 中读出在特定位置的高度数据。然后, 根据下面的表达式 (表达式 1), 计算中心位置 (X_c, Y_c)。

$$X_c = \frac{\sum_y \sum_x \rho(x, y) \times x}{\sum_y \sum_x \rho(x, y)}$$

$$Y_c = \frac{\sum_y \sum_x \rho(x, y) \times y}{\sum_y \sum_x \rho(x, y)}$$

.... 表达式 1

假设当 $H(X, Y) > \text{THL}$ 时 $\rho(X, Y) = 1$ 。同样假设当 $H(X, Y) \leq \text{THL}$ 时 $\rho(X, Y) = 0$ 。在此情况下, THL 表示为了分离连接部分的目的在阈值计算装置 408 中要被设定的阈值, 或者, 例如表示在表示每个位置中的高度数据的基础上, 已经通过被存储在图 15 的程序存储器中的阈值计算装置 408 形成的亮度柱状图中的噪声目标要进行高度检测的引线 2a。将阈值设定的稍微低于引线 2a 的估计的高度, 引线 2a 被认为是

通过对作为处理区的窗口 500 进行内部抽样识别的目标。否则，可设定固定值。例如，根据第一实施例，高度测量基准面的数值 128 对应元件 2 的固定面，因此，阈值 THL 被设定为数值 80（在固定面上面 0.48mm 的位置）。根据下面的公式（表达式 2）计算倾角 θ_1 。

$$\begin{aligned}
 5 \quad & \theta_1 = \left(\frac{1}{2} \right) \tan^{-1} \left(\frac{S_1}{S_2} \right) \\
 & S_1 = 2 \times (N \times S_{xy} - S_x \times S_y) \\
 & S_2 = (N \times S_{xx} - S_x^2) - (N \times S_{yy} - S_y^2) \\
 & N = \sum_y \sum_x \rho(x, y) \\
 10 \quad & S_x = \sum_y \sum_x \rho(x, y) \times x \\
 & S_y = \sum_y \sum_x \rho(x, y) \times y \\
 & S_{xx} = \sum_y \sum_x \rho(x, y) \times x^2 \\
 & S_{yy} = \sum_y \sum_x \rho(x, y) \times y^2 \\
 15 \quad & S_{xy} = \sum_y \sum_x \rho(x, y) \times xy \\
 & \dots\dots\text{表达式 2}
 \end{aligned}$$

假设当 $H(X, Y) > \text{THL}$ 时 $\rho(X, Y) = 1$ 。同样假设当 $H(X, Y) \leq \text{THL}$ 时 $\rho(X, Y) = 0$ 。

接着，在步骤 S6D 中，在元件形状信息和元件 2 的大致位置的基础上检测引线 2a 的位置。即，如图 12A 中所示，通过使用在步骤 S6C 中获得的元件 2 的大致中心和倾角及从主控制部分 200 发送的元件形状信息中的体 2P 的宽度和深度估计存在每个引线 2a 的位置，并设定包含每个引线 2a 的小窗口 501。所设定的此小窗口 501 尺寸大致为引线 2a 的图象 202a 的尺寸的两倍。内部抽样此小窗口，从而检测每个引线 2a 的中心位置。作为抽样的一个实例，在 X-轴方向上每隔一个像素抽取一个高度数据，直到获得 X-轴方向上最后一个像素的高度数据为止，通过在 Y-轴方向上跳过一个像素而进行到第二像素，在 X-轴方向上每个一个像素获得一个高度数据，直到获得 X-轴方向上的最后一个像素的高度数据为止，对于小窗口 501 中的整个区域而言，与上述的情况类似。对于元件形状信息，已经存储了元件 2 的体 2p 的尺寸的信息（体高度、体宽度

和体深度)、引线数、引线长度、引线宽度、引线间隔等, 这些信息可用于计算存在各个引线 2a 的位置。

接着, 在步骤 S6E 中, 从所有的引线位置获得元件 2 的正确位置(引线中心位置的坐标)。图 12B 为用于描述通过所有的引线位置计算元件 2 的正确中心和倾角的示意图。例如, 通过所有引线位置的算术平均值获得中心位置, 用十字形的线 503 表示倾角, 该十字线是通过计算引线 2a 的引线中心位置之间的各个中点而获得的, 其中的引线中心位置穿过体 2p 彼此相对并接近四个中点。图 13 示出了如此计算获得的元件 2 的正确中心和倾斜度的实例。在图 13 中, 直线 504 表示元件 2 的倾斜度, 与直线 504 垂直的四个直线 505 和位于左手侧上的四个引线 2a 及位于右手侧上的四个引线 2a 的图象 202a 的中心线的交叉点 506 变为引线 2a 的中心 2 位置坐标。

在此情况下, 为了将第一实施例与现有技术进行比较, 在图 8A 中示出了借助现有技术的 CCD 相机对图 6 的电子元件 2 进行照相所获得的图象 102 的示意图。由于在两个引线 2a 的图象 102a 之间存在与凸起 2c 对应的噪声 102c, 为了去除噪声 102c, 需要进行“噪声引线去除过程”, 从而在对引线 2a 的图象 102a 进行检测时可放置噪声 102c 的影响。位于最后端的引线 2a 的图象 102a 完全被包含在与凸起 2b 对应的噪声 102b 中, 因此, 为了对位于最后端的引线 2a 进行位置检测, 需要进行“低-对比引线检测过程”(图象强调过程)。根据“噪声引线去除过程”和“低-对比引线检测过程”的效果, 估计所识别的位置位移和非识别的状态, 这样导致可靠性降低。这里需注意的是, 噪声 102c 和噪声 102b 被假设为亮度大致等于引线 2a 的图象 102a 的亮度的目标。

与此相对照, 根据第一实施例, 将可检测引线 2a 的高度位置的高度测量区预设为数值 128, 及高度测量区中的高度测量的基准面, 只在此高度测量区的范围中进行高度测量。因此, 只可检测到位于高度测量区内的引线 2a 的高度, 而无法检测到位于高度测量区以外的凸起 2b 和 2c 的高度。因此, 如图 8B 中所示, 可获取只具有引线 2a 的图象 202a 的电子元件的图像 202。即, 根据第一实施例的元件识别方法, 通过现有技术无法进行检测的噪声 102c 和噪声 102b 位于 3D 检测器 8 的高度测

量区之外。因此，3D 检测器 8 既不检测噪声 102c 也不检测噪声 102b。即，此实施例不需要“噪声引线去除过程”和“低-对比引线检测过程”，而这些过程对现有技术是需要的。因此，与现有的方法相比，第一实施例不仅可降低图像处理时间，而且可大大的提高识别的可靠性。

5 因此，根据第一实施例的元件识别方法，预先设定可检测高度检测区内的关于高度检测基准面的引线 2a 的高度位置的高度检测区，然后，只在此高度测量区的范围内进行高度检测。通过此结构，只对高度检测区内的引线 2a 的高度进行检测，而不会检测位于高度检测区外的凸起 2b 和 2c 的高度。因此，即使凸起 2b 和 2c 变为电子元件 2 的固定面上的引
10 线 2a 和电极附近的噪声，也可进行正确的识别，而不会错误的将凸起 2b 和 2c 等识别为引线 2a 和电极等。结果，可正确的获得电子元件 2 的固定面上的诸如引线 2a 和电极的连接部分的位置信息。因此，通过在所正确获得的连接部分的位置信息的基础上进行电子元件 2 的固定，可更精确的固定电子元件 2。

15 图 14 为用于实施第一实施例的元件识别方法的元件识别装置的详细方框图。

在图 14 中，主控部分 200 控制图 1 中所示的整个电子元件固定装置的操作。例如，控制部分通过伺服控制器 601 控制电子元件固定装置的头部 7 的位置并进行吸附、输送和将电子元件 2 固定到印刷电路板 9 上。
20 要被固定的电子元件 2 的元件形状信息{元件体 2p 的尺寸(体高、体宽、体长)、引线数、引线长度、引线宽度、引线间距等}通过系统总线 201 和 2-接口存储器 306 从主控部分 200 的元件形状信息存储部分 620 传送到元件识别装置的工作存储器 302，并进行电子元件 2 的高度图像输入和位置检测。将电子元件 2 的位置检测结果从图像处理控制部分 21 通过
25 2-接口存储器 306 发送到主控部分 200，并在通过主控部分 200 控制整个电子元件固定装置的操作而将电子元件 2 固定到印刷电路板 9 上时用于在 X-、Y-和 θ -方向上的位置矫正计算。然后，在位置(X, Y, θ)矫正计算结果的基础上，主控部分 200 在 θ -方向上旋转嘴部 7a 从而矫正电子元件 2 的旋转位置，将正确的计算结果应用到 X-Y 方向上的电子元
30 件 2 的固定位置，从而在 X-Y 方向上移动头部 7，并将电子元件 2 固定

到印刷电路板 9 的特定位置。

另一方面，在如上所述的 X-轴移动臂 5 中，通过旋转伺服电机 24 而在 X-轴 5 上移动用于吸附电子元件 2 的头部 7。通过头部 7 进行电子元件 2 的高度数据输入，头部 7 用于吸附电子元件 2 并以恒定的速度在 3D 检测器 8 上从基准位置检测器 22 的左手侧向右手侧移动。当头部 7 通过基准位置检测器 22 的边时，对图像处理控制部分 21 输出基准位置信号 23。在包含此 X-轴移动臂 5 的 X-Y 移动臂 600 中，伺服控制器 601 对 X-轴、Y-轴、 θ -轴和嘴部提升轴的位置进行控制。更具体的，载有 X-轴上的头部 7 的位置信息的 X-轴的电机编码信号和载有头部 7 已经到达高度测量起始位置的信息的来自 X-轴的基准位置信号被输入到图像处理控制部分 21 的时间控制部分 307，从而通知到信息的控制部分，并用于测量在时间控制部分 307 将高度数据载入到图像存储器 305 中的起始时间。

如上所述，根据高度检测部分 602 的高度检测器 8，用于测量在目标上反射的激光束的光-接收系统包含两个系统（通道 A 和通道 B），同时考虑到激光束的反射情况，从而保证了其可靠性。光-接收系统通过前置放大器 310a 和 310b 放大由 PSDs 17a 和 17b 所检测的弱信号，通过 A-D 转换器（模数转换器）311a 和 311b 将信号转换为 12-比特的数字数据（这是为了保证高度测量的精度，在此情况下转换为 12-比特数字数据是有效的），并将数据输入到图像处理控制部分 21 的高度计算部分 312a 和 312b。通过图 5 中的机制连续旋转多棱镜 12 并将多面初始信号输入到时钟发生部分 309。时钟发生部分 309 产生用于将高度数据写入到存储器中的基准时钟（CLK），在多面初始信号 20 的基础上产生获取高度数据所需的水平同步信号（HCLR），并将信号输入到图像处理控制部分 21 的时间控制部分 307。

通过高度计算部分 312a 和 312b 将通过预置放大器 310a 和 310b 从高度检测部分 602 的 3D 检测器 8 获得的并被 A-D 转换器 311a 和 311b 数字化的 PSD 信号转换为 8-比特的高度数据。通道选择部分 303 将两个系统（通道 A 和通道 B）的高度数据彼此实时的进行比较，并根据每个时间选择具有较高可靠性的高度数据。例如，如果在通道 A 的高度计算

步骤中发生了被除数为 0 的情况, 则 255 的数值表示通道 A 的高度数据为非正常。因此, 在此情况下, 选择通道 B 的数值。如果两个通道都表现为 255 的非正常值, 则 255 的数值被作为高度数据输出。如果两个通道的高度数据具有正常值, 输出两个通道的高度数据的算术平均值。在通过高度转换部分 304 将高度测量区外的高度数据转换为无效数值 (例如 0) 的同时将从通道选择部分 303 输出的高度数据存储到图像存储器 305 中。通过时间控制部分 307 控制将高度数据存储到图像存储器 305 中。时间控制部分 307 从 X-Y 移动臂 600 接收基准位置信号, 此后计算作为预定头部移动距离的编码信号 25, 此后产生一个竖直同步信号 (VCLR) 并将作为高度数据存储起始信号输入到图像存储器 305 中。在产生竖直同步信号 (VCLR) 过程中在接收到基准位置信号后通过编码信号计算预定的头部移动距离的原因在于通常无法正确的将基准位置检测器 22 固定到高度数据存储起始位置中。通过 CPU300 根据程序对被存储到图像存储器 305 中的高度数据进行图像处理并对作为被检测目标的电子元件 2 进行位置检测。将程序存储到程序存储器 301 中。存储元件 2 的几何特征的元件形状信息存储部分 620 中的元件形状信息 {元件体尺寸 (体高度、体宽度、体长)、引线数、引线长度、引线宽度等} 被在高度图像输入之前通过 2-接口存储器 306 预先从主控部分 200 进行传送。在如上所述的元件形状信息的基础上对被识别的目标进行位置检测。需注意的是, 工作存储器 302 被用做在对被识别目标进行位置检测的过程中存储中间结果的地方。如上所述, 当在作为噪声去除部分的一个实例的高度转换部分 304 中使用高度转换表时, 转换速度很快, 并可提高元件的识别速度。

图 15 示出了被包含在图 14 的程序存储器 301 中的功能装置, 其包含区域确定装置 401、重心检测装置 402、倾斜度检测装置 403、作为连接部分位置检测装置的一个实例的引线位置检测装置 404、作为连接部分重心和倾斜度检测装置的一个实例的目标中心和倾斜度检测装置 405、高度数据修正装置 406、高度转换表设定装置 407 和阈值计算装置 408。这些都包含作为实例的软件。重心检测装置 402 和倾斜度检测装置 403 被作为中心和倾斜度检测装置的一个实例。

处理区域确定装置 401 进行图 10 的步骤 S6A 的操作, 用于根据元件 2 的尺寸确定图像存储器 305 中的处理区域。

中心-重心检测装置 402 进行图 10 的步骤 S6c 的中心计算。

倾斜度检测装置 403 进行图 10 的步骤 S6C 的倾斜度的计算。

- 5 引线位置检测装置 404 进行图 10 的步骤 S6D 的操作, 用于根据给定的中心和倾斜度及元件的元件形状信息计算引线 2a 的存在位置并检测引线 2a 的中心位置。

目标中心和倾斜度检测装置 405 进行图 10 的步骤 S6E 的操作, 用于从所有的引线位置计算目标的正确的中心和倾斜度。

- 10 高度数据修正装置 406 为用于搜索特定区域和计算修正高度值的装置。例如, 在对图 12A 中所示的包含引线 2a 的小窗口 501 中的引线 2a 进行检测之前通过高度数据修正装置 406 获得此修正值。然后, 借助此修正值去除噪声高度, 可正确的检测引线位置。在此情况下, 对每个引线计算修正高度值, 因此对每个引线的修正值都彼此不同。由此, 可根据每个引线进行最优的噪声高度去除过程。
- 15

高度转换表设定装置 407 在来自控制器的命令的基础上将高度转换表重写入到高度转换部分 304 中。

- 如上所述, 阈值计算装置 408 在表示每个位置中的高度数据的亮度的基础上形成亮度柱状图, 此后设定一个阈值, 用于将要进行高度检测的连接部分进行分离, 或将引线 2a 从此亮度柱状图中的噪声目标中分开。
- 20

- 图 16 为一个高度检测表, 其用于设定图 14 的高度转换部分 304 的检测范围。在此情况下, 在元件形状信息中存储与高度检测区的调节相关的检测高度数据。从 CPU300 的角度看, 其可在信息的基础上重写高度转换表, 高度转换表可被作为用于 CPU300 的存储器。CPU300 在指定地址的同时写入 8-比特数据, 从而确保对高度转换表进行设定。因此, 高度转换部分 304 可预设能够检测高度检测区中的关于高度测量基准面的引线 2a 的高度位置的高度检测区。只有落入到此高度测量区的范围内的高度数据才被输出到后续的过程, 从而只在高度测量区的范围内进行高度检测。在此情况下, 通过 8-比特图像处理, 范围从 0 到 255 的数值
- 25
- 30

256 可被处理为高度数据。根据第一实施例，为了方便的目的，将高度测量基准面的竖直设定为 128，且高度坐标轴的方向取从目标朝向 3D 检测器。假设在高度方向的精度为 10 微米，则测量区变为正负 1.2mm。图 16 示出了对高度转换部分 304 的设定，其在此情况下将高度测量区限定为 5 正负 0.5mm。即，在图 16 中，如果 78 到 178 的数值被作为高度数据输入到高度转换部分 304 中，则将数值转换为与输入值相同的数值，从而输出 78 到 178 的数值。然而，如果将不小于 0 且不大于 78 的数值和大于 178 且小于 255 的数值被作为高度数据输入到高度转换部分 304，则对数值进行转换，从而在每种情况下输出 0 值。因此，当在图 9 中的 10 步骤 S3 中预先知道需被进行高度检测的高度测量区时，对高度测量区进行调节，并适当的改变此高度转换表。更具体的，例如，当操作者确定在图 9 的步骤 S2 中噪声目标进入到高度测量区时，其需要进行调节以使高度测量区变窄，从而在步骤 S3 中将噪声目标排出到高度测量区以外。为此，操作者可通过操作板 650 将用于改变与高度转换部分 304 种的高 15 度转换表的输入值对应的输出值的命令存储到元件形状信息存储部分 620 中，从而变窄高度测量区，图 15 的程序存储器 301 中的高度转换表设定装置 407 可在上述的元件形状信息存储部分 620 内的调节命令的基础上通过主控部分 200 和 2-接口存储器 306 重写高粗转换部分 304 中的高度转换表。

20 因此，根据第一实施例的元件识别装置，通过高度转换部分 304 预设可检测高度测量区内的关于高度测量基准面的引线 2a 的高度位置，并只在此高度测量区的范围内进行高度检测。通过此结构，只对高度测量区内的引线 2a 的高度进行检测，而不检测位于高度测量区外的凸起 2b 和 2c 的高度。因此，即使凸起 2b 和 2c 变为电子元件 2 的固定面上的电 25 极和引线 2a 周围的噪声，也可进行正确的识别，而不会错误的将凸起 2b 和 2c 识别引线 2a 和电极等。结果，可正确的获得电子元件 2 的固定面上的诸如引线 2a 和电极的连接部分的位置信息。因此，通过在所正确获得的连接部分的位置信息的基础上对电子元件 2 进行固定，从而可更准确的固定电子元件 2。

30 本发明并不限于第一实施例并可以各种的方式实现。例如，在第一

实施例中，高度转换部分 304 可由两种类型的比较器电路代替软件。在此情况下，可通过两种比较器中的一个比较器使阈值的噪声目标边上的所有的高度数据无效，以用于将噪声目标和引线 2a 分开，并利用另外的一个比较器对低于或等于阈值的引线边上的所有高度数据作为有效处理，从而产生类似的功能。

除了第一实施例外，根据本发明的第二实施例，提供一种方法，一次将高度数据存储到图像存储器中，通过分析高度数据设定高度测量区，并在预先无法确定要进行高度检测的测量区时，用特定的值替代测量区外的高度数据。更具体的，此方法适用于第一实施例无法实现的情况，其原因在于变为噪声的目标被包含在通过 8-比特数据表示的高度测量区中且噪声高度不稳定。根据本发明的改进方法，在不提供高度转换部分 304 的情况下，通过改变用于在 PSDs 17a 和 17b 聚焦的光接收系统的透镜 16a 和 16b 的放大比从而使变为噪声的目标无法进入到测量范围内，并使高度测量区变窄，由此只对来自引线 2a 上的反射光进行聚焦，对变为噪声的凸起 2b 和 2c 上的反射光不聚焦。为了与目标对应的灵活的设定高度测量区，在此实施例中需要特定的调节机制。

根据本发明的元件识别方法，预先设定高度测量区，其中高度测量区可在其内检测关于高度测量基准面的连接部分的高度位置，并只在高度测量区内进行高度检测。通过此结构，只对高度测量区内的连接部分的高度进行检测，而不检测位于高度测量区外的诸如凸起的噪声目标的高度。因此，即使变为噪声的凸起等存在于诸如电子元件的固定面上的引线和电极的附近，也可进行正确的识别，而不会错误的将凸起等识别为连接部分，从而可正确的获得电子元件的固定面上的连接部分的位置信息。因此，通过在正确获得的连接部分的位置信息的基础上固定电子元件，可更准确的固定电子元件。

根据本发明的元件识别装置，通过噪声去除部分预先设定高度测量区，其中高度测量区可在其内检测关于高度测量基准面的连接部分的高度位置，并只在高度测量区内进行连接部分的高度检测。通过此结构，只对高度测量区内的连接部分的高度进行检测，而不检测位于高度测量区外的诸如凸起的噪声目标的高度。因此，即使噪声目标等存在于诸如

电子元件的固定面上的引线和电极的附近，也可进行正确的识别，而不会错误的将噪声目标等识别为连接部分，从而可正确的获得电子元件的固定面上的连接部分的位置信息。因此，通过在正确获得的连接部分的位置信息的基础上固定电子元件，可更准确的固定电子元件。

5 图 19 示出了用于本发明的第三实施例的元件识别方法和元件固定方法的电子元件固定装置。

图 19 示出了电子元件固定装置的固定装置主体 1，通过图 25 中所示的本发明的固定装置固定电子元件 2（此后有时简称为元件），在上面放置元件 2 的盘 4a、作为元件供给部分用于自动提供放置在盘 4a 上的
10 元件 2 的盘供给部分 4、具有在固定阶段中吸附元件 2 的嘴部的头部 7、在 X-轴方向上移动头部 7 且构成 X-Y 移动臂的一部分的 X-轴方向上的移动臂 5（此后简称为 X-轴移动臂）、和 X-轴移动臂 5 一起在 Y-轴方向上移动头部 7 并构成 X-Y 移动臂的一部分的 Y 轴方向上的移动臂 6a 和 6b（此后简称为 Y-轴移动臂）、亮度图像检测器（亮度图像索取装置的一个实例）3、与上述的三维（3D）检测器 8 或高度检测器 8 对应的高度
15 图像检测器（高度图像索取装置的一个实例）和在其上固定元件 2 的印刷电路板 9。在传送路径下提供亮度图像检测器 3 和高度图像检测器 8，头部 7（嘴部 7a）穿过该传输路径将元件 2 从盘 4a 传送到印刷电路板 9。

图 21 为用于高度图像检测器 8 的图像处理系统的方框图。

20 图像处理控制部分 21 由高度图像接口 30A 和图像处理部分 30b 两个部分构成。

将图像处理控制部分 21 分为两个部分的原因在于图像处理部分 30B 需要与图 22 中所示的亮度图像检测器 3 共享。因此，控制部分 21 被分成两个部分，即可被两个检测器共享的部分（图像处理部分 30B）和无法被共享的部分（高度图像接口）30A。
25

主控部分 31 控制图 1 中所示的电子元件固定装置的整个系统。例如，主控部分 31 通过伺服控制器 32 控制电子元件固定装置的头部 7 的位置并执行对电子元件 2 的吸附、电子元件 2 的输送和将电子元件 2 固定到印刷电路板上。通过 2-接口存储器 45 将电子元件 2 的被存储在主控部分
30 31 的元件形状信息存储部分 31a 中的元件形状信息（体高、体宽、体长、

引线数、引线间距等)传送到图像处理部分 30B 的工作存储器 44, 并进行电子元件 2 的三维位置检测。通过 2-接口存储器 45 从图像处理部分 30B 接收结果, 并用于在将电子元件 2 固定到印刷电路板 9 上的过程中进行位置 (X, Y, θ) 矫正计算。

5 在 X-轴移动臂 5 和 Y-轴移动臂 6a 和 6B 中, 伺服控制器 32 执行 X-轴、Y-轴、 θ -轴和嘴部提升轴的位置控制。更具体的, 载有 X-轴上的头部 7 的位置信息的 X-轴移动臂 5 的电机编码信号 25 和载有头部 7 已经到达图像输入起始位置的信息的来自 X-轴的起始信号被输出到高度图像接口 30A, 从而将信息通知给高度图像接口 30A, 并用于测量索取高
10 度图像的起始时间。

 在高度图像检测器 8 中, 用于测量在作为目标的电子元件 2 上反射的激光束的光-接收系统包含两个系统 (通道 A 和通道 B), 同时考虑到激光束的反射的变化情况, 从而保证了其可靠性。光-接收系统通过前置放大器 310a 和 310b 放大由 PSDs 17a 和 17b 所检测的弱信号, 通过 A-D
15 转换器 (模数转换器) 34 将信号转换为 12-比特的数字数据 (这是为了保证高度测量的精度, 在此情况下转换为 12-比特数字数据是有效的), 并将数据输出到高度图像接口 30A。通过图 3 中的机制连续旋转多棱镜 12 并将多面初始信号 20 输入到时钟发生部分 35。时钟发生部分 35 产生用于将高度数据写入到存储器中的基准时钟 (CLK), 在多面初始信号的基础上产生获取高度数据所需的水平同步信号 (HCLR), 并将信号输入
20 到高度图像接口部分 30A。

 在高度图像接口 30A 中, 将从高度图像检测器 8 输入的两个系统的 12-比特数据在高度计算部分中转换为 8-比特数据。通道选择部分 37 将两个系统 (通道 A 和通道 B) 的高度图像数据彼此实时的进行比较, 并根据每个时间选择具有较高可靠性的高度数据。例如, 如果在通道 A 的高度计算步骤中发生了被除数为 0 的情况, 则将表示非正常的数值 255
25 给出到通道 A 的高度数据。因此, 在此情况下, 选择通道 B 的数值。如果两个通道都表现为 255 的非正常值, 则 255 的数值被作为高度数据输出。如果两个通道的高度数据具有正常值, 输出两个通道的高度数据的算术平均值。通过时间控制部分 38 向图像处理部分 30B 输出时钟
30

(CLK)、水平同步信号(HCLR)、竖直同步信号(VCLR),其表示将高度数据存储到图像处理部分 30B 的图像存储器 39 中的时间。通过从 X-轴移动臂 5 接收原始信号 23 而产生竖直同步信号(VCLR),此后通过编码信号 25 计算预定的头移动距离。

5 在图像处理部分 30B 中,将从通道选择部分输出的高度数据存储到图像存储器 39 中。通过根据程序进行工作的 CPU40 对被存储到图像存储器 39 中的高度数据进行图像处理,从而对作为被识别目标的电子元件 2 进行三维位置检测。将程序存储到程序存储器 41 中。将表示电子元件 2 的几何特征的形状信息(外部高度、外部宽度、外部深度、引线数、
10 引线间距等)存储到主控部分 31 的元件形状信息存储部分 31a 中。在输入高度图像之前,形状信息被预先通过 2-接口存储器从主控部分 31 发送到工作存储器 44。在形状信息的基础上对被作为识别目标的电子元件 2 进行位置检测。

图 26 示出了通过亮度图像检测器 3 索取(获取图像)元件 2 的底面的图像的状态,通过设置在 Y-轴方向上的单维 CCD70 提供亮度图像检测器 3。
15

此亮度图像检测器 3 在通过头部 7 在 X-轴上移动元件 2 的同时获取元件 2 的整个底面的图像。在图 26 中示出了靠近元件 2 的两边设置的图像形成透镜 47 和亮度系统 48。

20 图 22 为亮度图像检测器 3 的图像处理系统的方框图。

主控部分 31、伺服控制器 3、X-轴移动臂 5、Y-轴移动臂 6a 和 6b 及图像处理部分 30B 具有与上述高度图像检测器 8 所使用的具有相同的结构,因此,用相同的标号表示,并省略掉对其的描述。

将通过亮度图像检测器 3 的单维 CCD70 所接收的图像信号输出到亮度图像接口 54。亮度图像检测器 3 工作在从亮度图像接口 54 发送的时钟(CLK)上,而图像扫描时间与水平同步信号(HCLR0 同步。
25

将被输入到亮度图像接口 54 的图像信号通过 A-D 转换器 55 转换为 8-比特数字亮度数据,然后将被转换的数据输出到图像处理部分 30B。时钟生成部分 56 产生用于将上述的数据写入到存储器中所需要的基准时钟(CLK),并将时钟输出到时间控制部分 57。时间控制部分 57 将时钟
30

(CLK) 和水平同步信号 (HCLR) 输出到图像处理部分 30B, 时钟作为用于将上述的数据存储到图像处理部分 30B 的图像存储器 39 中的时间信号。每次在吸附电子元件 2 的头部 7 移动亮度图像检测器 3 的一行的距离时, 根据头部 4 在 X-轴方向上的移动量和从编码器 24a 通知的编码信号量 25 产生水平同步信号 (HCLR), 从而防止在所获取的图像中产生错误。通过从 X-轴移动臂 5 接收初始信号 23 而产生从时间控制部分 57 发送到图像存储器 39 的竖直同步信号 (VCLR), 此后通过编码信号计算预定的头移动距离。

从亮度图像接口 54 向图像处理部分 30B 输入亮度数据。通过时钟 (CLK)、水平同步信号 (HCLR) 和竖直同步信号 (VCLR) 控制亮度数据, 并存储到图像存储器 39 中。通过根据程序进行工作的 CPU40 对被存储到图像存储器 39 中的亮度数据进行图像处理, 从而对被识别目标的电子元件 2 进行位置检测。将程序存储到程序存储器 41 中。将表示电子元件 2 的几何特征的形状信息 (外部高度、外部宽度、外部深度、引线数、引线间距等) 存储到主控部分 31 的元件形状信息存储部分 31a 中。在输入高度图像之前, 形状信息被预先通过 2-接口存储器从主控部分 31 发送到工作存储器 44。在形状信息的基础上对被作为识别目标的电子元件 2 进行位置检测。

亮度图像检测器并不限于上述的单维 CCD70, 也可使用诸如图 27 中所示的二维 CCD71。

在电子元件 2 被头部 7 所吸附而停止时通过照明系统 48 从两侧进行照明时, 通过成像透镜 47 在二维 CCD71 上获取元件 2 的图像, 此时提供有此二维 CCD71 的亮度图像检测器 3' 获取元件 2 的整个底面的图像。

图 23A 到图 24B 示出了高度图像检测器 8 的坐标系统, 尤其是, 图 23B 和 24B 示出了分别通过检测器 3 和 8 所获取的图像。通过同一个图像处理部分 (图像处理装置的一个实例) 30B 可对由亮度图像检测器 3 或高度图像检测器 8 所获取的图像进行位置检测的原因在于将从作为目标的元件 2 指向高度图像检测器 8 的方向设定为高度坐标的正向。表面固定元件具有固定表面, 并通过将从作为目标的元件 2 指向高度图像检

测器 8 的方向设定为高度坐标轴，可将固定面定位在最高的位置。表面固定元件的固定表面通常由金属构成，且如果通过亮度图像检测器 3 对此元件进行成像，则固定面的亮度变为最高。通过此结构，可通过同一个图像处理装置（图像处理部分）30B 对由亮度图像检测器 3 或高度图像检测器 8 所获取的图像 A 或 B 进行位置检测。

图 23B 示出了通过亮度图像检测器 3 所获取的图 23A 的电子元件的图像 A。在此图像 A 中，最白的部分（具有高亮度）a1 和 c1 表示元件 2 的引线 2a 的顶部 2c 和根部，而灰颜色的部分表示（具有低亮度）b1 表示元件 2 的主体 2b。

图 24B 示出了通过高度图像检测器 8 所获取的图像 B，而在此图像 B 中最白的部分（具有大的高度）a2 表示元件 2 的引线 2a 的顶端 2c，而灰颜色的部分（具有中等高度）b2 表示元件 2 的主体 2b。正如在图 24B 中所示的，无法看到作为高度图像的不存在于高度图像检测器 8 的检测范围之中的引线 2a 的根部。

图 24A 示出了高度检测区。其为 8-比特图像区，因此，可将范围从 0 到 255 的 256 个数值作为高度图像数据进行处理。在本实施例中，将从作为目标的电子元件 2 指向高度图像检测器的方向设定为高度坐标轴，为了方便用 128 表示高度测量的基准面，坐标轴的范围设定在从 8 到 248。用数值 0 和 255 表示“未正确获得高度数据”等错误。

假设在高度方向上的分辨率为 10 微米，则可测量区变为正负 1.2mm。

下面将根据图 20 中所示的流程图从步骤 S11 到步骤 S20 顺序的描述电子元件识别方法和固定方法。

S11: 通过头部 7 吸附元件提供部分 4 的电子元件 2。

S12: 作出是否进行电子元件 2 的引线悬浮检测（即通过高度图像检测器 8 进行图像索取）或进行其他的操作（即通过亮度图像检测器 3 的 e-索取）的决定。

如果设备的操作者在载有元件 2 的几何信息的元件形状信息存储部分 31a 中预先设定了作出此决定的信息，则设备可自动进行工作。当进行引线悬浮检测时程序进行到步骤 S13，或当不进行检测时程序进行到

步骤 S14。

S13: 用于吸附电子元件 2 的嘴部 7a 在高度图像检测器 8 上面移动, 而高度图像检测器 8 获取电子元件 2 的高度图像, 或三维位置数据。接着, 程序进行到步骤 S15。

5 S14: 通过吸附电子元件 2 而被吸引住的嘴部 7a 在亮度图像检测器 3 上面进行移动, 且亮度图像检测器 3 获取电子元件 2 的亮度图像, 或二维位置数据。接着, 程序进行到步骤 S15。

S15: 通过共同的图像处理部分 (图像处理装置的一个实例) 30B 处理亮度图像或高度图像, 从而检测电子元件 2 的二-维位置信息或电子元
10 件 2 的 X, Y 和 θ 。

S16: 作出图像是高度图像或亮度图像的决定。在为高度图像的情况下程序进行到步骤 S17, 或在亮度图像的情况下跳到步骤 S20。

S17: 通过图像处理部分 30B 处理高度图像, 从而在当电子元件 2 要被固定到理论虚拟表面上时计算要与板接触的三个引线的位置并通过
15 数字表达式表示虚拟表面。然后, 计算所有的引线位置 (X, Y, Z) 与虚拟表面之间的距离, 即引线的悬浮量。接着, 程序进行到步骤 S18。

S18: 确定每个悬浮量是否超过预定的标准值。当其确定至少在一个检测点引线悬浮量超过标准值时, 程序进行到步骤 S19, 而当未超过时, 程序进行到步骤 S20。

20 S19: 如果引线的悬浮量超过了预定的标准值, 则将元件认定为非正常元件, 过程结束。即, 头部 7 的嘴部将电子元件 2 输送到处理地点并将电子元件 2 放置在该处, 过程结束。

S20: 当在步骤 S16 确定元件需要进行亮度图像处理时 (即不需要进行引线悬浮量检测) 或当在步骤 S18 中将悬浮量未超过标准值的元件确
25 定为正常元件时, 头部 7 的嘴部将电子元件 2 输送到板 9 上且将电子元件 2 固定到板 9 上的预定位置, 过程结束。

如上所述, 根据第三实施例, 通过亮度图像检测器 3 对只需要进行二-维位置检测的电子元件 2 进行二-维位置检测, 且通过在信息的基础上进行 X, Y 和 θ 的位置矫正而将电子元件 2 固定到板 9 上。

30 另一方面, 对于需要三维位置检测 (诸如需要引线悬浮检测的电子

元件 2) 的电子元件 2, 在从特定方向看到的 元件 2 的整个表面上通过高度图像检测器 8 进行三维位置检测, 从而不仅可获得位置信息 X, Y 和 θ , 而且可获得引线顶端 2c 的悬浮的高度信息。将具有悬浮引线端 2c 的电子元件 2 认定为非正常元件, 通过进行 X, Y 和 θ 的位置矫正而将正常元件固定到板 9 上。

以不同的方式选择使用两种图像检测器 3 的原因在于二者在处理速度上存在很大的差别。

即, 在亮度图象检测器 3 的情况下, 头部移动速度为 400mm/sec, 而在 60mm² 的电子元件 2 的情况下, 用于图像输入的时间为 150msec。另一方面, 在高度图像检测器 8 的情况下, 头部的移动速度为 80mm/sec, 而在 60mm² 的电子元件 2 的情况下, 用于图像输入的时间为 750msec。

如上所述, 通过对于不需要引线悬浮两检测的电子元件 2 只使用亮度图像检测器 3, 可降低图像输入时间, 从而可提高产量。

当只使用高度图像检测器 8 时, 与亮度图象检测器 3 相比, 图像输入时间增大 (与现有技术相比时间降低), 然而, 可进行引线悬浮检测等, 从而可保证进行高可靠性元件固定。

可根据电子元件 2 的形状特征以不同的方式单独选择使用亮度图象检测器 3 和高度图像检测器 8。例如, 对于正常的引线较少的进行二维 X, Y, 和 θ 的位置检测就足够的正常的电子元件适宜使用亮度图像检测器 3, 而对于具有引线的电子元件、在底面上具有多个凸电极的 BGA (球格阵列) 的电子元件等适宜通过高度图像检测器 8 进行三维位置检测。

可根据在电子元件 2 上所进行的检测项目以不同的方式单独选择使用亮度图象检测器 3 和高度图像检测器 8。例如, 在需要进行电子元件 2 的引线悬浮检测、BGA 型的电子元件的凸电极的形状缺陷检测的情况下, 适宜使用高度图像检测器 8 用于对电子元件 2 进行三维位置检测。

通过设定高度图像的高度坐标系统, 从而从电子元件 2 指向高度图像检测器 8 的方向为正向, 可通过同一个图像处理部分 30B 对通过高度图像检测器 8 和从亮度图象检测器 3 获得的亮度图象数据进行处理。此结构可保证共同的使用控制器, 且通过共同的程序进行图像处理。

根据本发明, 可根据电子元件的形状特征和检测项目以不同的方式

选择使用图像索取装置和高度图像索取装置，从而可更理性的对电子元件进行位置检测。通过高度图像索取装置与现有技术相比可以更高的速度和可靠性对为了检测引线悬浮量而进行三维位置检测的电子元件进行识别和固定。

5 根据本发明，对只需要进行二-维位置检测就足够的电子元件通过亮度图像索取装置进行二-维位置检测。在根据信息需要进行与现有技术相类似的位置检测的情况下，可通过进行 X，Y 和 θ 的位置矫正将电子元件固定到板上。

另一方面，对于需要为进行悬浮量检测而进行三维位置检测的电子元件，在从特定的方向所看的高度图像索取装置的整个表面上通过高度
10 图像索取装置进行三维位置检测，从而不仅可获得 X，Y 和 θ 的位置信息，而且可获得悬浮引线顶端的高度信息。将具有悬浮引线顶端的电子元件认定为非正常元件，当需要进行位置矫正时，通过进行 X，Y 和 θ 的位置矫正而只将正常的元件固定到板上。

15 根据本发明，对需要进行引线悬浮量检测的电子元件进行用于引线悬浮检测的高度测量，如上所述，可同时对需要进行 X，Y 和 θ 矫正的进行位置检测。因此，与现有技术中的需要通过 CCD 相机或高度检测器进行识别过程的情况相比，可更高速的对需要进行三维位置检测的电子元件进行识别和固定。

20 另外，在电子元件的整个表面上进行三维位置检测，因此，与现有技术的在特定的线上进行高度检测的情况相比，可以更高的精确度进行引线悬浮检测。

如果通过设定高度图像的高度坐标系统借助同一个图像处理装置对通过高度索取装置获得的高度图像数据和通过亮度图像索取装置获得的
25 亮度图像进行处理，从而从电子元件指向高度图像索取装置的方向被设定为正向，则图像处理控制部分可被共同使用，且通过共同的程序进行图像处理。

下面将参考附图对本发明的第四实施例进行更具体的描述。

图 1 示出了用于第四实施例的元件识别方法和元件检测方法的电子
30 元件固定装置。虽然图 1 中示出了第一实施例，图 1 中所示的结构与此

第四实施例相同，因此这里使用图 1 对第四实施例进行描述。

在图 1 中，示出了电子元件固定装置的固定装置主体 1，通过图 40 中所示的在图 1 中用标号 2 表示的本发明的装置进行固定的电子元件（此后简称为元件）120、在其上放置元件 120 的盘 3、用于自动提供放置在盘 3 上的其中一个元件 120 的作为元件提供部分的盘提供部分 4、在固定阶段通过嘴部吸附元件 120 的头部 7、X-轴方向上的移动臂 5（此后简称为 X-轴移动臂），其在 X-轴方向上移动头部 7 并构成 X-Y 移动臂的一部分、Y-轴方向上的移动臂 6a 和 6b（此后简称为 Y-轴移动臂），其在 Y 轴方向上移动头部 7，并构成 X-Y 移动臂的一部分、和高度检测检测器 8，其对应三维（此后简称为 3D）检测器 8 或高度检测器 8，用于获取元件 120 的高度图像。标号 19 表示要固定元件 120 的印刷电路板。

当通过头部 7 吸附被放置在盘 3 上的元件 120 且通过高度检测器 8 上的 X-轴移动臂的驱动下在 X-轴方向上进行输送时，通过高度检测检测器 8 获取元件 120 的高度图像。对通过高度检测器 8 获得的高度图像进行软件处理以识别和检测元件 120 的多个半球形凸电极 120a 中的每个体积和形状。如果检测结果正常，则元件 120 被固定到印刷电路板 9 上的特定位置。另一方面，如果任何一个凸电极 120a 存在体积或形状方面的错误，则去除此元件 120。

图 28 为电子元件固定装置的 X-轴移动臂 5 的示意图。

通过旋转伺服电机 24 而使吸附元件 120 的头部 7 在 X-轴上移动。通过吸附元件 120 的头部 7 进行元件 120 的高度数据输入并以恒定的速度在高度检测检测器 8 上从初始检测器 22 的左手侧向着右手侧以恒定的速度移动。当头部 7 通过初始检测器 22 的边时，将一个初始信号 23 输出到图像处理控制部分 21。

需注意的是，标号 18a 和 18b 表示来自 PSDs 的输出信号，而标号 20 表示多表面初始信号，标号 25 表示编码信号。

下面将应用三角测量的原理对高度检测器的操作进行详细描述。

图 29 为与 Y-轴垂直的高度检测器 8 的截面示意图，而图 31 为与 X-轴垂直的高度检测器 8 的截面示意图。在图 29 和图 31 中，示出了用于发射激光束的半导体激光器 10、用于对此激光束进行汇集和整形的光汇

集和整形透镜 11、通过机械旋转将激光束辐射到此镜面上的多棱镜 12、用于部分发送和部分反射激光束的半透明反射镜 13 和用于反射光的镜面 14。

同样示出了一个用于改变光路的 F θ 透镜 15，从而将通过多棱镜 12 机械转动的激光束垂直的施加到作为目标的元件 12 上，聚焦透镜 16a 和 16b 用于聚焦照射到元件 120 的半球形凸电极 120a 上的激光束的反射光（散射光），而半导体位置检测装置（后面简称为 PSDs）17a 和 17b 充当位置检测装置的作用，在其上通过聚焦透镜 16a 和 16b 聚焦在元件 120 上反射的激光束，并具有产生与聚焦光的位置相关的电信号的功能。标号 18a 和 18b 表示 PSDs 17a 和 17b 的输出信号。

在此情况下，通过光汇集和整形透镜 11 对从半导体激光器 10 发射的激光束进行汇集和整形。此后，激光束穿过半透明反射镜 13，在镜面 14 上反射，并入射到多棱镜 12。以恒定的速度旋转多棱镜 12，结果可转动被入射到镜面上的激光束。另外，将通过 F θ 透镜 15 改变了光路的激光束垂直入射到元件 120 的半球形凸电极 120a 上，并通过聚焦透镜 16a 和 16b 将此反射光聚焦到 PSDs 17a 和 17b 上。PSDs 17a 和 17b 产生可测量元件 120 的半球形凸电极 120a 的激光反射面的高度的输出信号 18a 和 18b。

在此情况下，在多棱镜 12 上反射激光束，此后入射到作为目标的元件 120 达到半球形凸电极 120a 上。通过由三个设置在元件 120 的多棱镜 12 和半球形凸电极 120a 之间的元件构成的 F θ 透镜 15 连续提供与元件目标 120 的半球形凸电极 120a 垂直的激光束。

当测量诸如元件 120 的半球形凸电极 120a 的半球形目标的高度时，半球形目标的周边表面对应于用于高度检测器 8 的透明壁。如果在此部分及其周围入射激光束，则从半球形目标无法获得反射光，且也无反射光返回到 PSDs 17a 和 17b。因此，可通过试验测定在保持精度的情况下表面测量角的大小。在图 38B 中，角度为 θ ，将在后面对其进行描述。

因此，如图 38B 中所示，当通过高度检测器 8 测量元件 120 的半球形凸电极 120a 的体积时，在小区域内进行抽样时，只有当抽样点 X、Y 位于源于半球形凸电极 120a 的中心的半径 r 的区域内时，才将测量高度

H (X, Y) 带入到体积计算中, 通过预先计算可获得有效数据的半径 r 可提高精度。

在图 31 中, 示出了用于检测输入光的光探测器 19, 信号 20 用于通知外部向光探测器输入光。当多棱镜 12 的每个镜面形成一个特定的角度时改变信号 20, 其既为所谓的多棱镜 12 的每个镜面的初始信号 (初始表面。另外, 在具有 18 个边的多棱镜的情况下, 每次以规则的角度间隔 (在 18 边的情况下为 20 度) 进行旋转, 每转一圈信号被输出 18 次。称其为多棱镜 12 的多面初始信号 20。

第四实施例的高度检测检测器 8 具有两个 PSD 电路。此结构主要被提供用于补偿以一定角度到达 PSD 的反射光的无返回现象, 在使用一个系统的情况下, 当对元件照射激光束时, 可能会产生此种情况。

有时提供三个或更多的系统会更有效, 在技术上具有系统的意义, 且相应的将只以两个系统为基础进行描述。

下面将参考图 32, 对测量元件 120 的半球形凸电极 120a 高度的方法的实例进行描述, 其中元件 120 为用表示为半导体位置检测装置 17a 的上述的半导体位置检测装置 (PSDs) 17a 和 17b 进行测量的目标。

在图 32 中, 在垂直于片平面的 Y-轴方向的方向上从 F θ 透镜 15 进行扫描的激光束在半球形凸电极 120a 上无规则的进行反射, 其中在该过程中画出图 32 且将激光束入射到元件 120 的半球形凸电极 120a 上。在此情况下, 假设入射点为半球形凸电极 120a 的底面上的高度为 0 的点 A1 和距离底面高度为 H 的点 B1, 或者为半球形凸电极 120a 的最底部。

则通过聚焦透镜 16a 汇集无规则反射激光束, 且都聚焦到半导体位置检测装置 17a 上的点 A2 和点 B2 上。结果, 在点 A2 和 B2 产生电力, 从而在点 C 产生电流 I1 和 I2, 在点 D 产生电流 I3 和 I4。

电流 I1 和 I3 依赖于与点 A2 和点 C 之间的距离 XA 和点 A2 和点 D 之间的距离成正比的电阻元件, 而电流 I2 和 I4 依赖于与点 B2 和点 C 之间的距离 XB 和点 B2 和点 D 之间的距离成比例的电阻元件。因此, 假设半导体位置检测装置 17a 的长度为 L, 则根据下面的公式确定图 37 中的 XA 和 XB。

$$XA = LI3 / (I1 + I3)$$

$$XB=LI4/(I2+I4)$$

因此，通过下面的公式确定图 5 中的半导体位置检测装置 17a 上的点 A2 和点 B2 之间的距离 H'。

$$H' =XA-XB$$

5 根据如此获得的 PSD 上的高度 H'，可决定上述的高度 H。

下面将参考图 28 对获取 3D 图象的方法进行描述。

图 28 示出了预定电子元件固定装置的主控部分 21 的示意图。在图 4 中，示出了基准位置检测器 22，用于借助基准位置的图象处理控制部分 21 获取 X-轴移动臂 5 上的高度图像、一个基准位置信号 23，用于指示
10 示图象处理控制部分 21 通过此基准位置检测器 22 的边、一个伺服电机 24 的解码器 24a，用于移动 X-轴移动臂 5、和从编码器 24a 输出的编码信号 25。

当通过 X-轴移动臂 5 在 X-轴上移动从盘 3 上拾取的元件 120 时，编码器 24a 一直向主控部分 21 提供编码信号（AB-相、Z-相或与其等同的信号）。由于当元件 120 通过基准位置检测器 22 的边时基准位置信号 23
15 被给出到主控部分 21，使用两个信号 23，25 通过主控部分可计算相对 X-轴上的基准位置的元件 120 的相对位置。

另一方面，位于高度检测器 8 中的多棱镜 12 的旋转量在进行旋转时被作为多面初始信号（旋转量信号）20 给出到主控部分 21，而从此信号
20 2 和基准位置信号 23 可计算多棱镜 12 通过基准位置后的多棱镜 12 的旋转量。

在此情况下，多棱镜 12 的旋转量与其速度成比例的增大，而 X-轴移动臂 5 的移动量也具有相同的情况。另一方面，在第四实施例的高度检测器 8 中，预先假设在获取高度图象时，多棱镜 12 以恒定速度旋转而
25 X-轴移动臂以恒定的速度线性移动。如果不满足这些条件，则所获得的高度图象的水平和竖直方向上的每一像素的分辨率（像素尺寸）会根据速度的波动而发生变化。这是影响测量精度的一个误差因素。因此，在第四实施例的电子元件识别装置中，通过具有上述结构的高度检测器 8 将高度图象保存到主控部分 21 中的图象存储器中（参见图 33）。另外，
30 随着通过诸如伺服电机 24 驱动的头 7 的操作，为了观察和控制基本上

以恒定速度进行旋转的多棱镜 12 的操作的连续性, 使用电机的编码信号 25 和多棱镜 12 的多面初始信号 (旋转量信号) 20。

图 33 中的方框图示出了主控部分 31 的内部结构。

5 主控部分 31 控制图 1 中所示的电子元件固定装置的整个系统。例如, 主控部分通过伺服控制器 32 控制电子元件固定装置的头部 7 的位置, 并执行对电子元件 120 的吸附、电子元件 120 的输送、和将电子元件 120 固定到印刷电路板 9 上。

被存储在主控部分 31 的元件形状信息存储部分 31a 中的要被固定的电子元件 120 的元件形状信息 (体高、体宽、体长、半球形凸电极 120a 的数量、半球形凸电极 120 的直径、半球形凸电极 120a 的间距等) 通过 10 2-接口存储器 45 进行传输, 并被存储到图像处理控制部分的工作存储器 44 中, 并进行电子元件 120 的高度图像输入和位置检测。通过 2-接口存储器 45 接收结果并用于在将电子元件 120 固定到印刷电路板 9 上时位置 (X, Y, θ) 的矫正计算。

15 在 X-轴移动臂 5 和 Y-轴移动臂 6a 和 6b 中, 伺服控制器 32 执行 X-轴、Y-轴、 θ -轴和嘴部提升轴的位置控制。特别是, 载有 X-轴上的头部 7 的位置信息的 X-轴的电机编码信号和载有头部 7 已经和高度测量起始位置接触的信息的来自 X-轴的初始信号 23 被输入到图像处理控制部分 21, 从而将上述的信息通知到控制部分, 并用于测量在图像存储器 39 20 中接收高度数据的起始时间。

在高度图像检测器 8 中, 用于测量电子元件 120 上反射的激光束的光-接收系统包含两个系统 (通道 A 和通道 B), 同时考虑到激光束的反射的变化情况, 从而保证了其可靠性。光-接收系统通过前置放大器 33 放大由 PSDs 17a 和 17b 所检测的弱信号, 通过 A-D 转换器 34 将信号转 25 换为 12-比特的数字数据 (这是为了保证高度测量的精度, 在此情况下转换为 12-比特数字数据是有效的), 并将数据输入到图像处理控制部分 21。通过图 31 中的机制连续旋转多棱镜 12 并将多面初始信号 20 输入到时钟发生部分 35。时钟发生部分 35 产生用于将高度数据写入到存储器中的基准时钟 (CLK), 在多面初始信号的基础上产生获取高度数据所需的水平 30 同步信号 (HCLR), 并将信号输入到图像处理控制部分 21。

在图像处理控制部分 21 中，将从高度图像检测器 8 输入的数字 PSD 信号在高度计算部分 36 中转换为 8-比特高度数据。通道选择部分 37 将两个系统（通道 A 和通道 B）的高度图像数据彼此实时的进行比较，并根据每个时间选择具有较高可靠性的高度数据。例如，如果在通道 A 的高度计算步骤中发生了被除数为 0 的情况，则将表示非正常的数值 255 给出到通道 A 的高度数据。因此，在此情况下，选择通道 B 的数值。如果两个通道都表现为 255 的非正常值，则 255 的数值被作为高度数据输出。如果两个通道的高度数据具有正常值，输出两个通道的高度数据的算术平均值。将从通道选择部分 37 输出的高度数据存储到图像存储器 39 中。通过时间控制部分 38 控制向图像存储器 39 中的高度数据的储存。时间控制部分接收来自 X-轴移动臂 5 的原始信号，此后计算作为预定的头部移动距离的编码信号 25，以产生同步信号（VCLR），并将作为高度数据接收起始信号的信号输入到图像存储器 39 中。通过根据程序进行工作的 CPU40 对被存储到图像存储器 39 中的高度数据进行图像处理和位置检测。将程序存储到程序存储器 41 中。将表示电子元件 120 的几何特征的形状信息（外部高度、外部宽度、外部深度、半球形凸电极的数量、半球形凸电极的直径、半球形凸电极的间距等）在输入高度图像之前通过 2-接口存储器 45 从主控部分 31 进行发送。在形状信息的基础上识别目标进行位置检测。需注意的是，在对要被识别的目标进行位置检测的过程中，工作存储器 44 被用于存储被识别目标的形状信息和中间结果。

图 34 示出了通过亮度图像检测器 8 所进行的元件固定过程。

下面将对图 34 中的步骤（S31 到 S37）进行描述。

步骤 S31：通过嘴部 7a（头部 7）吸附电子元件 120。

25 步骤 S32：接收元件 120 的高度数据。

步骤 S33：检测元件 120 的半球形凸电极 120a 的位置。

（详细情况参见图 35）

步骤 S34：检测元件 120 的半球形凸电极 120a 的体积。

（详细情况参见图 38A 和 38B）

30 步骤 S35：确定每个半球形凸电极 120a 的体积是否正常。

步骤 S36: 当所有的电极为正常时, 元件 120 被固定到印刷电路板 9 的特定位置。

步骤 S37: 当至少一个半球形凸电极 120a 的体积为非正常时, 元件 120 不被固定并被放弃。

5 接着, 将对图 35 中的步骤 (S41 到 S44) 进行描述。

步骤 S41: 根据元件 120 的尺寸决定处理区域。

设定 X 和 Y 方向上的处理区域的尺寸, 例如在屏幕上为元件 120 尺寸的两倍。

10 步骤 S42: 对处理区域进行内部抽样以获得元件 120 的中心, 获得元件 120 中心周围的惯量和第二转动惯量的乘积, 以导出请教。即, 元件 120 的图形近似为椭圆, 其主轴被定义为元件 120 的倾角 (inclination)。

步骤 S43: 在元件 120 的位置和形态的基础上确定半球形凸电极 120a 的位置, 并设定小的区域面积。

15 对于元件 120 的形状信息, 存储元件 120 的体的尺寸、半球形凸电极 120a 的数量、半球形凸电极 120a 的尺寸、半球形凸电极 120a 的直径和用于计算存在各个半球形凸电极 120a 的位置所需要的信息。

步骤 S44: 正确检测所有半球形凸电极 120a 的位置。

下面将参考图 36A、36B 和 36C 对上述的对元件 120 的中心检测和倾角检测进行描述。

20 在图 36A 中, 用窗口表示由元件 120 的尺寸所表示的处理区域。

在图 36B 中, 在预定的步骤在 X-方向和 Y-方向上对处理区域进行均匀抽样, 从而获得图 36B 中的十字所表示的元件 120 的倾角。

25 在图 36C 中, 通过使用元件 120 的中心和倾角以及从主控部分发送的元件形状信息估计各个半球形凸电极 120a 所存在的位置, 并设定只包含一个半球形凸电极 120a 的小的区域。通过对此小的区域进行抽样而检测半球形凸电极 120a 的中心位置。

30 图 37 示出了高度测量区。其为 8-比特图像区, 因此, 可对从 0 到 255 的 256 个数值作为高度数据进行处理。根据本实施例, 为了方便起见, 高度坐标轴设定在从目标到高度检测器的方向, 而用数值 128 表示高度测量的基准面。数值 0 和 255 被用做用于表示 “未正确获得高度数据”

等的高度数据。假设在高度方向上的精度为 10 微米，可测量区变为正负 1.2mm。

下面将参考图 38A 和 38B 对半球形凸电极 120a 的体积检测过程进行描述。

5 在图 38A 和 38B 中，具有：

V: 半球形凸电极 120a 的高度的和；

R: 半球形凸电极 120a 的半径；

θ : 通过 PSD 接收的在半球形凸电极 120a 上反射的激光束的临界角；

10 r: 当 PSD 以光-接收临界角入射到 X-Y 平面上时环行区域的半径；

H (X, Y): 在点 (X, Y) 的高度数据；

(X, Y): 在小区域中的抽样点；和

(Xc, Yc): 通过图 36c 的过程获得的半球形凸电极 120a 的中心坐标。

15 图 38A 中的程序包含步骤 S51 到步骤 S59。

步骤 S51: 如图 38B 中所示，Y-地址被初始化为 Ymin，并设定 V=0。

步骤 S52: 如图 38B 中所示，X-地址被初始化为 Xmin。

步骤 S53: 对表达式 $(Xc-X)^2 + (Yc-Y)^2 < r^2$ 作出判断。如果满足此表达式，则程序进行到步骤 S54。如果此表达式不满足，则抽样点 (X, Y) 位于凸电极 120a 的外部。因此，在此抽样点的高度数据 (X, Y) 不被加到 V 中，程序进行到步骤 S55。

步骤 S54: 抽样点 (X, Y) 存在于半径为 r 的 (Xc, Yc) 区域中，因此，通过此抽样点获得的高度数据 H (X, Y) 是高度准确的。因此，将高度数据 H (X, Y) 加入到 V 中，从而更新 V。

25 步骤 S55: 将预定增加的 S_x 加入到 X-地址，从而更新 X-地址。即，在 X-轴上抽样点位移一个地址 S_x 。

步骤 S56: 在增大 S_x 的同时重复进行步骤 S53 到步骤 S55，直到 X-地址超过最大的值 X_{max} 时为止。

步骤 S57: 如果 X-地址超过 X_{max} ，Y-地址增加预定的增量 S_y ，从而更新 Y-地址。即，在 Y-轴上抽样点位移一个地址 S_y 。

步骤 S58: 在增大 Sy 的同时重复进行步骤 S52 到步骤 S57 的过程, 直到 Y-地址超过最大值 Ymax。如果 Y-地址超过 Ymax, 则程序进行到步骤 S59。

5 步骤 S59: 通过将作为所有抽样点的高度数据总和的 V 和每个抽样点的单位面积相乘, 而获得凸电极 120a 的体积。

下面将参考图 39A 和 39B 对半球形凸电极 120a 的形状推测 (形状识别) 过程进行描述。

在图 39A 和 39B 中, 具有:

E: 半球形凸电极 120a 的形状估计值

10 R: 半球形凸电极 120a 的直径

θ : 通过 PSD 可接收到的在半球形凸电极 120a 上反射的激光束的临界角;

r: 当在 X-Y 面上以 PSD 光接收临界角入射时所形成的环行区域的半径;

15 Hpo: 在点 (X, Y) 的高度的理论值;

H (X, Y): 在点 (X, Y) 所测量的高度值,

(X, Y): 在小区域中的抽样点; 和

(Xc, Yc): 通过图 36C 中的过程所获得的半球形凸电极 120a 的中心坐标。上述的 Hpo 为当假设凸电极 120a 为半球形时的理论值。在此理论值和所测量的值之间的差接近 0 时, 形状被近似为半球形。

20 此过程包含图 39A 中的步骤 (步骤 S61 到 S69)。

步骤 S61: 如图 39B 中所示, Y-地址被初始化为 Ymin, 并设定 E=0。

步骤 S62: 如图 39B 中所示, X-地址被初始化为 Xmin。

25 步骤 S63: 对表达式 $(Xc-X)^2 + (Yc-Y)^2 < r^2$ 作出判断。如果满足此表达式, 则程序进行到步骤 S64。如果此表达式不满足, 则抽样点 (X, Y) 位于凸电极 120a 的外部。因此, 在此抽样点的高度数据 H (X, Y) 被忽略, 并从形状估计的目标的中略去, 程序进行到步骤 S65。

步骤 S64: 抽样点 (X, Y) 存在于半径为 r 的 (Xc, Yc) 区域中, 因此, 通过此抽样点获得的高度数据 H (X, Y) 是高度准确的。在步骤 30 S64 中所示的高度数据 H (X, Y) 的基础上获得高度理论值 Hpo, 并获

得 H_{po} 和 $H(X, Y)$ 之间差的绝对值。此值被加入到 E 中，从而更新 E 。

步骤 S65: 将预定增加的 S_x 加入到 X -地址，从而更新 X -地址。即，在 X -轴上抽样点位移一个地址 S_x 。

5 步骤 S66: 在增大 S_x 的同时重复进行步骤 S63 到步骤 S65，直到 X -地址超过最大的值 X_{max} 时为止。

步骤 S67: 如果 X -地址超过 X_{max} ， Y -地址增加预定的增量 S_y ，从而更新 Y -地址。即，在 Y -轴上抽样点位移一个地址 S_y 。

步骤 S68: 在增大 S_y 的同时重复进行步骤 S62 到步骤 S67 的过程，
10 直到 Y -地址超过最大值 Y_{max} 。如果 Y -地址超过 Y_{max} ，则程序进行到步骤 S69。

步骤 S69: 所有抽样点的 H_{po} 和 $H(X, Y)$ 之间差的绝对值的总和的值 E 被作为凸电极 120a 的形状的估计值。

在通过嘴部 7a (头部 7) 从电子元件固定装置的元件供给部 4 吸附
15 电子元件 120 到将电子元件 120 固定到印刷电路板 9 上的期间内最好进行电子元件 120 的凸电极 120a 的体积检测和形状检测。

通过此结构，可避免在将电子元件 120 固定到印刷电路板 9 上之前，在从电子元件生产过程到电子元件组装过程之间输送电子元件 120 时可能发生的电子元件 120 的凸电极 120a 的诸如脱落等缺陷。因此，可放弃
20 有缺陷的元件，且只将正常的元件固定到印刷电路板上，从而可提高电子元件组装的可靠性。

另外，通过在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动目标或在与激光束的扫描方向垂直的方向上移动高度检测器而获得目标的二-维高度图像数据，同时通过多棱镜 12 在一维直线上线性扫描激光束。换句话说，
25 通过高度检测器可获得作为二-维高度图像数据的在元件的底部上具有多个凸电极的电子元件的底部的高度图像，同时获得与基准面 (元件的底面) 平行且虚拟位于与基准面垂直的方向上的表面上的凸电极的高度图像数据。

如上所述，根据本发明，可整体的测量位于电子元件的底部上的多个
30 凸电极，可正确的检测各个凸电极的体积和/或形状，从而可确定电子

元件的好和坏。

在将电子元件固定到印刷电路板上之前，可进行凸电极（即连接部分）的体积检测和/或形状识别。通过此结构，可避免在将电子元件固定到印刷电路板上之前，在从电子元件生产过程到电子元件组装过程之间
5 输送电子元件时可能发生的电子元件的凸电极的诸如脱落等缺陷。因此，可放弃有缺陷的元件，而只将正常的元件固定到印刷电路板上，从而提高电子元件组装的可靠性。

根据此元件识别方法，可整体的测量被设置在电子元件底部上的多个凸电极，并可正确的检测各个凸电极的体积，从而可定量的评价构成
10 凸电极的焊料的量。

然后当通过元件识别方法检测到任何一个电子元件的凸电极的体积不在预定的基准范围内时，则确定该电子元件为非正常，从而可正确的确定电子元件为好还是不好。

在将电子元件固定到印刷电路板上之前，即，可进行凸电极的体积
15 检测，即连接部分的检测。通过此结构，在用于将电子元件固定到印刷电路板上的从电子元件生产过程到电子元件组装过程的运送元件过程中可发现诸如电子元件凸电极脱落等情况。因此，可放弃有缺陷的元件，只将正常的元件固定到印刷电路板上，从而提高电子元件的组装的可靠性。

20 根据元件识别方法，可整体测量被设置在电子元件的底部的多个凸电极，并可正确的检测各个凸电极的形状，从而可定量的评价构成凸电极的焊料的形状。

然后当通过元件识别方法检测到任何一个电子元件的凸电极的体积不在预定的基准范围内时，则确定该电子元件为非正常，从而可正确的
25 确定电子元件为好还是不好。

在将电子元件固定到印刷电路板上之前，即，可进行凸电极的形状评价，即连接部分的评价。通过此结构，在用于将电子元件固定到印刷电路板上的从电子元件生产过程到电子元件组装过程的运送元件过程中
30 可发现诸如电子元件凸电极脱落等情况。因此，可放弃有缺陷的元件，只将正常的元件固定到印刷电路板上，从而提高电子元件的组装的可

靠性。

可工根据使用的目的，将上述的每个实施例与任何的另外的一个实施例相结合。

虽然参考相应的附图对本发明的实施例进行了具体的描述，需注意
5 的是，对本领域中的技术人员而言对本发明所做的各种的变化和修改都在所附的权利要求所限定的范围内。

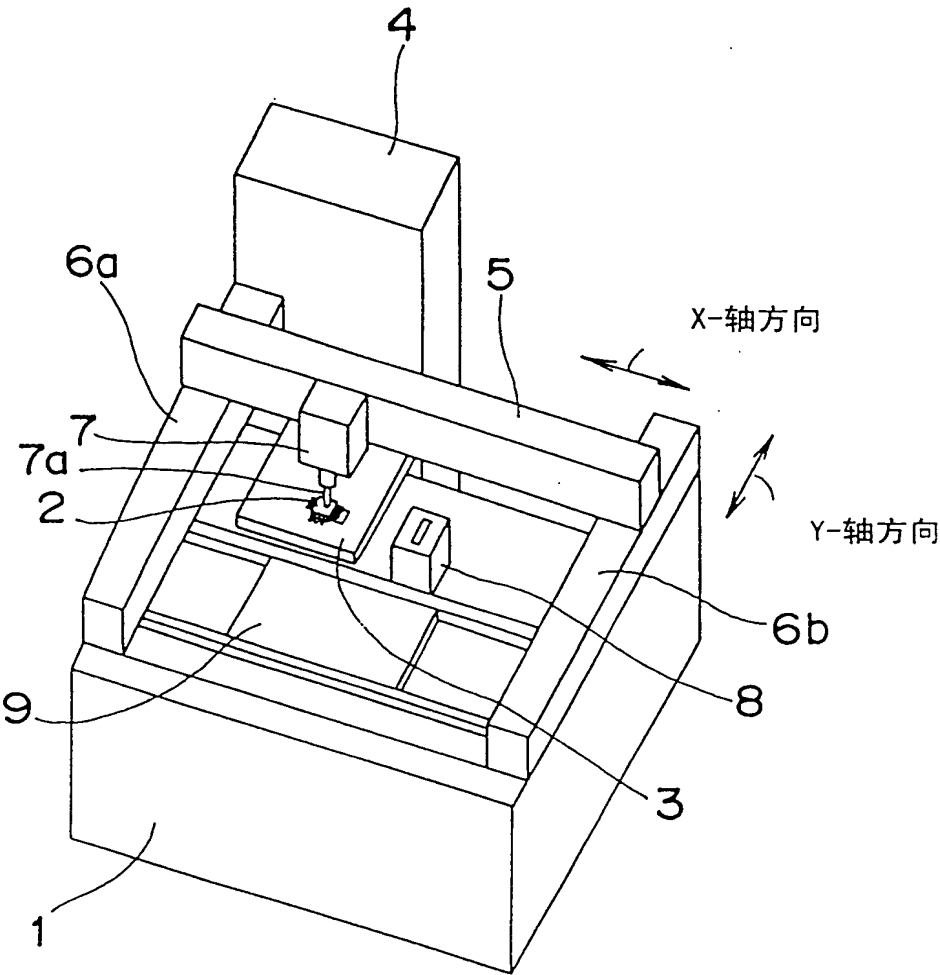


图 1

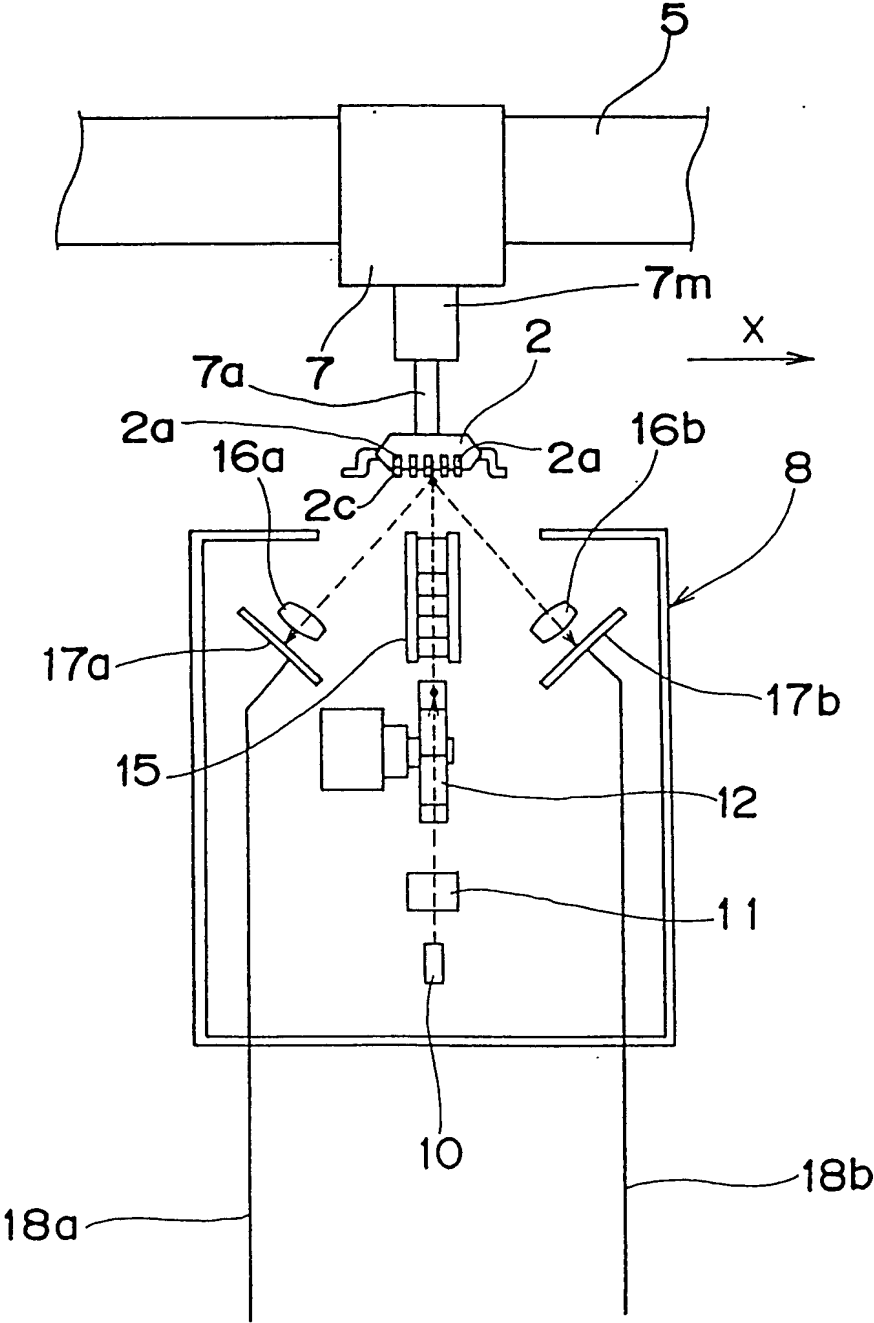


图 2

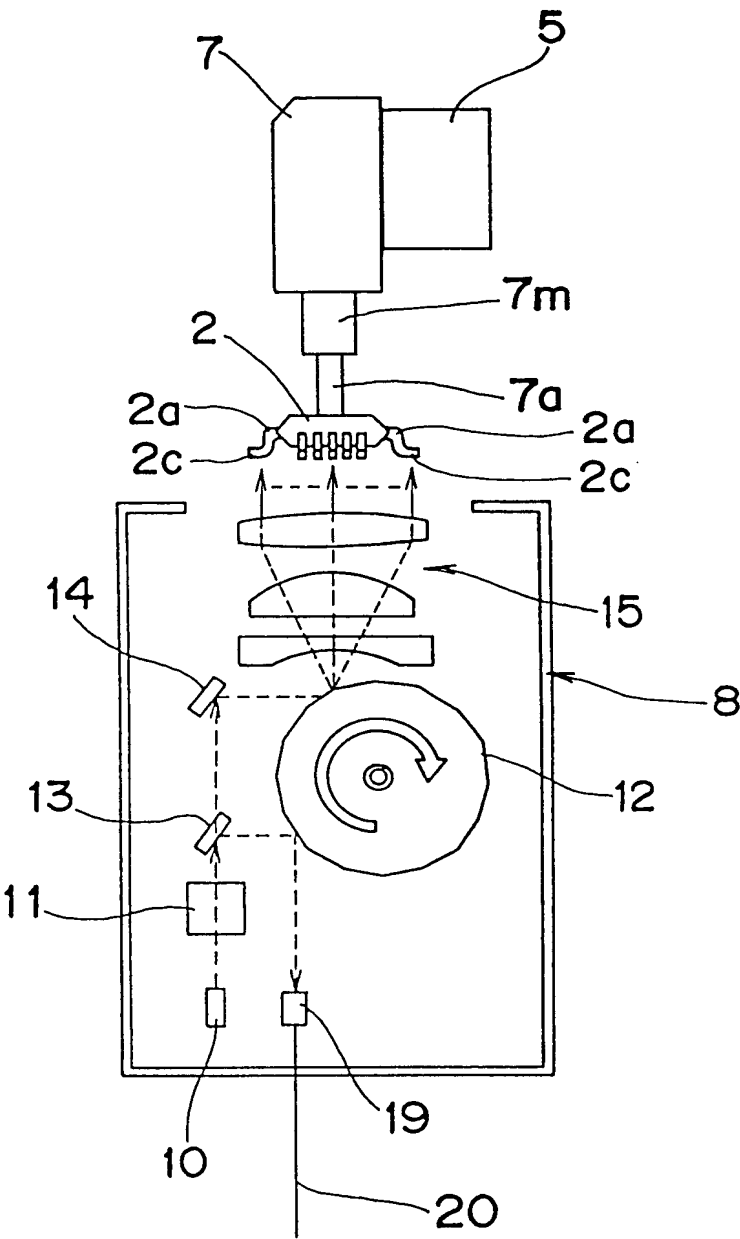


图 3

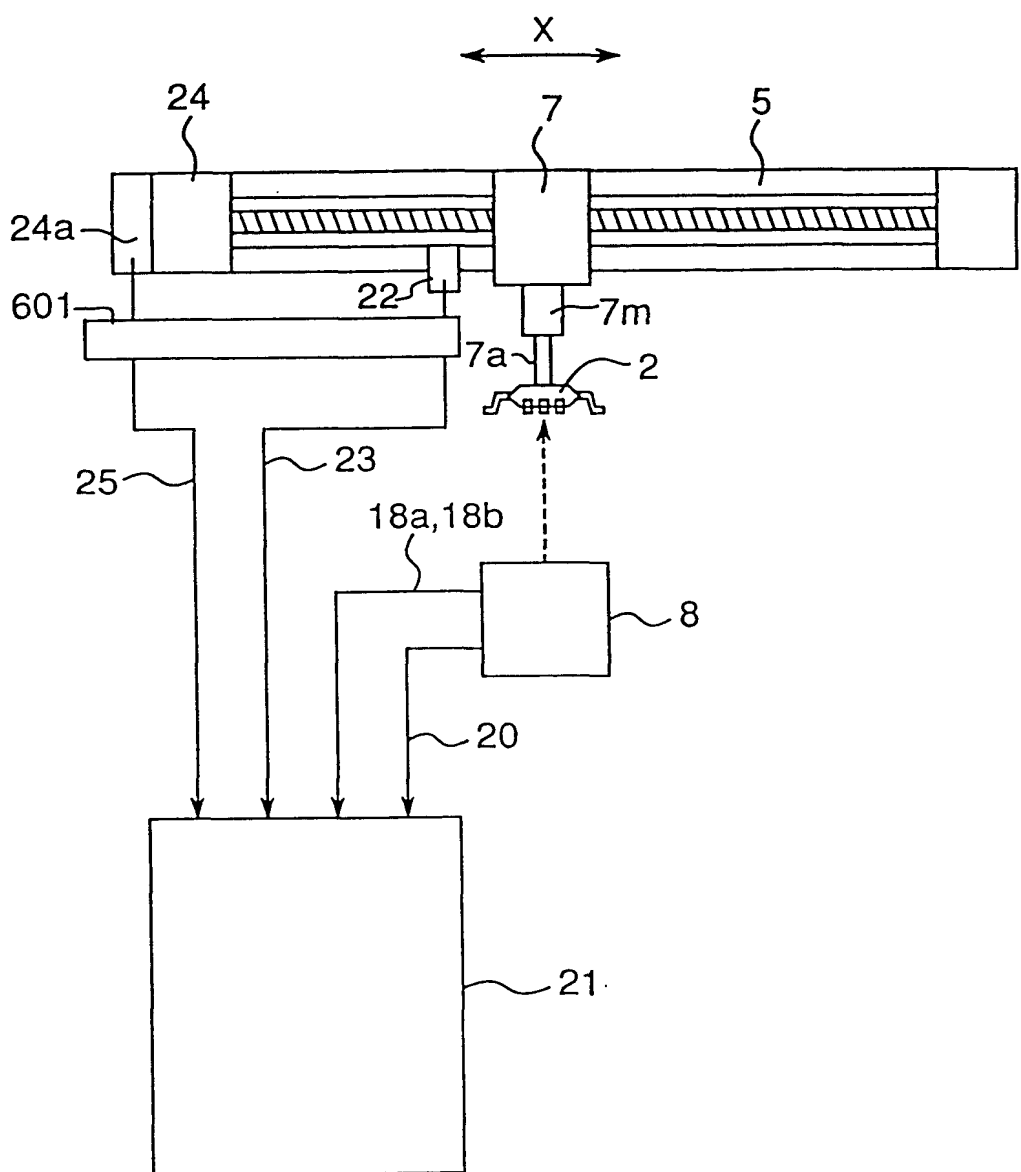


图 4

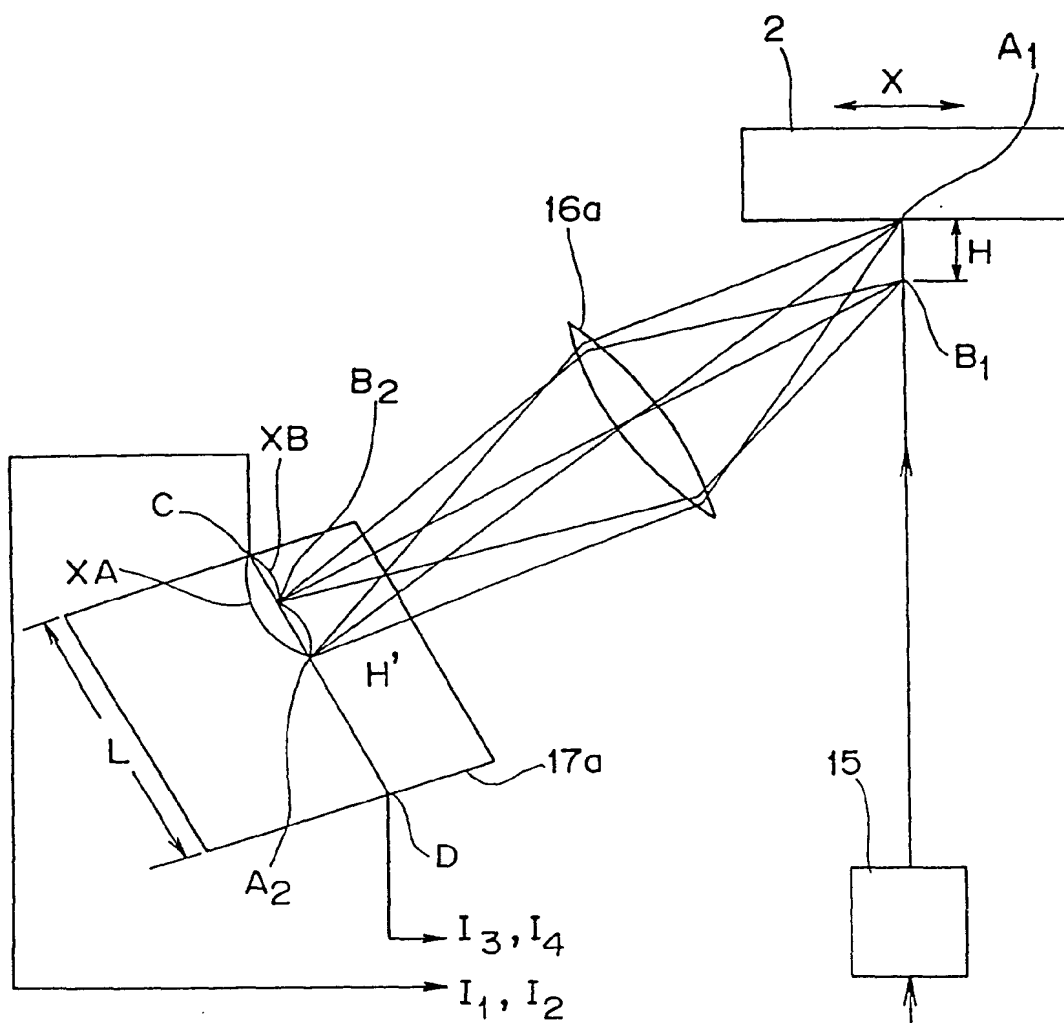


图 5

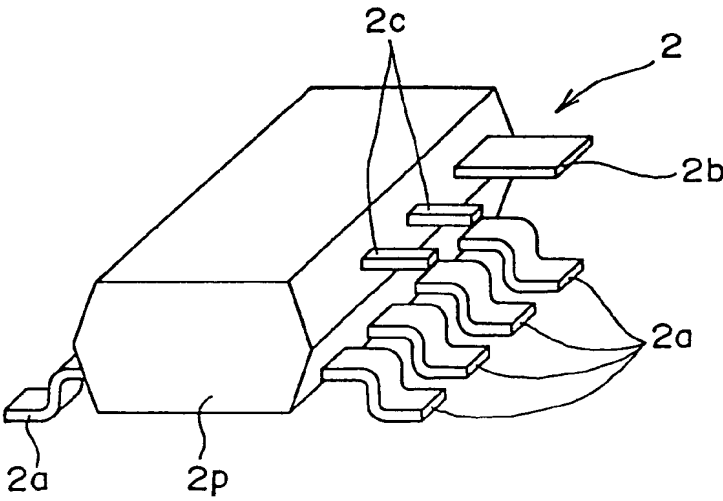


图 6

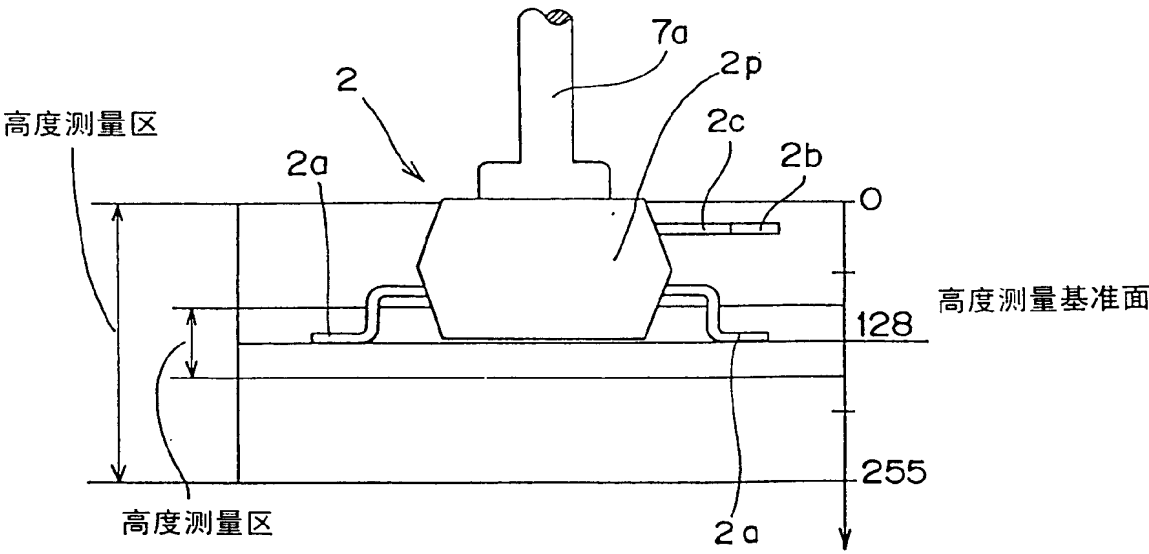


图 7

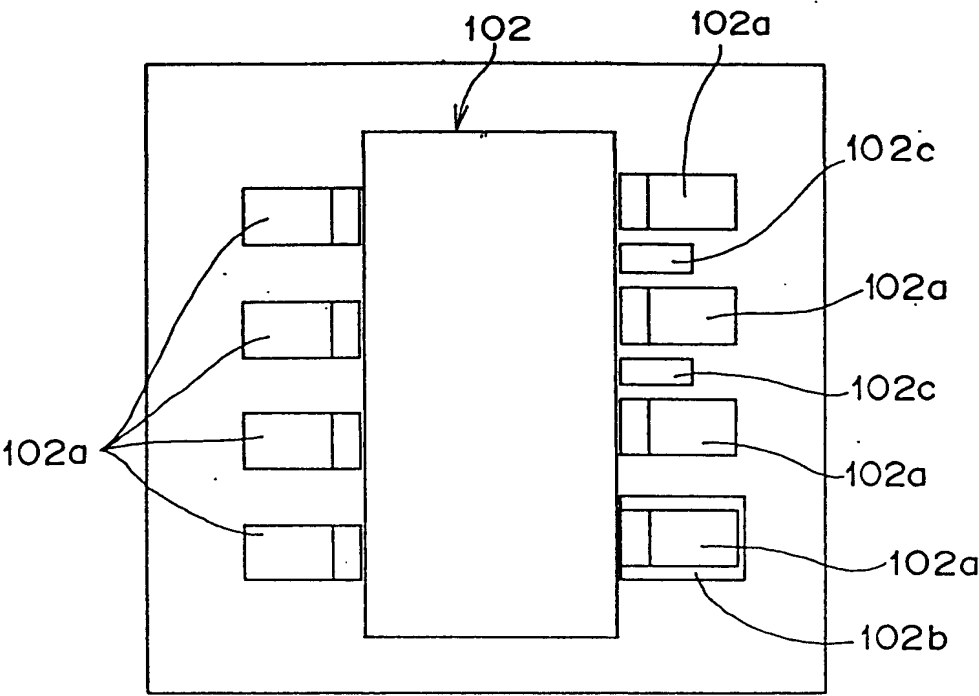


图 8 A

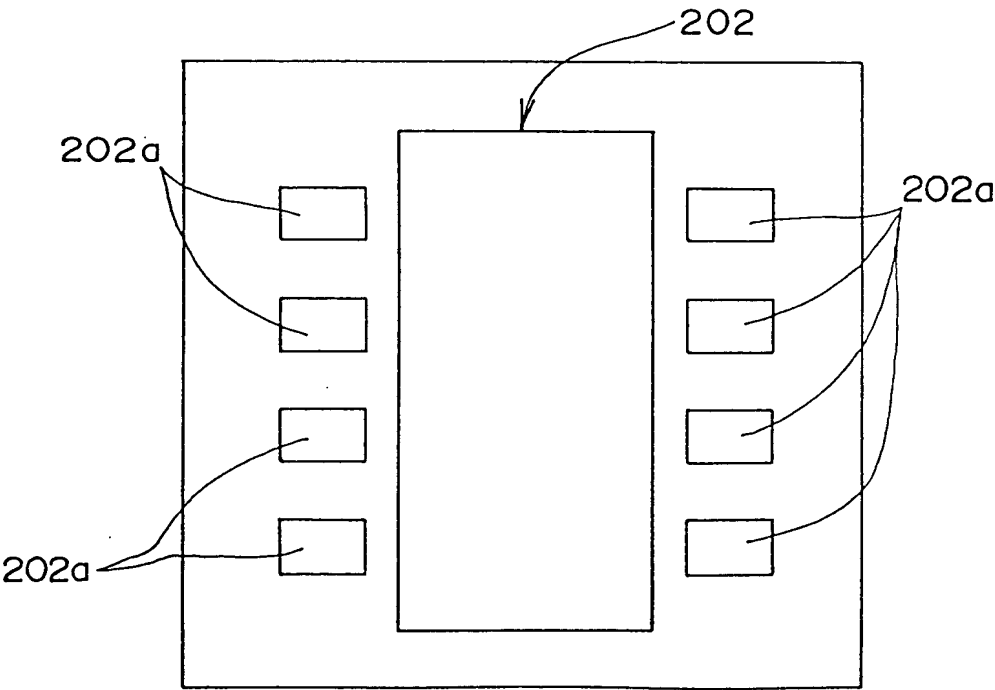


图 8 B

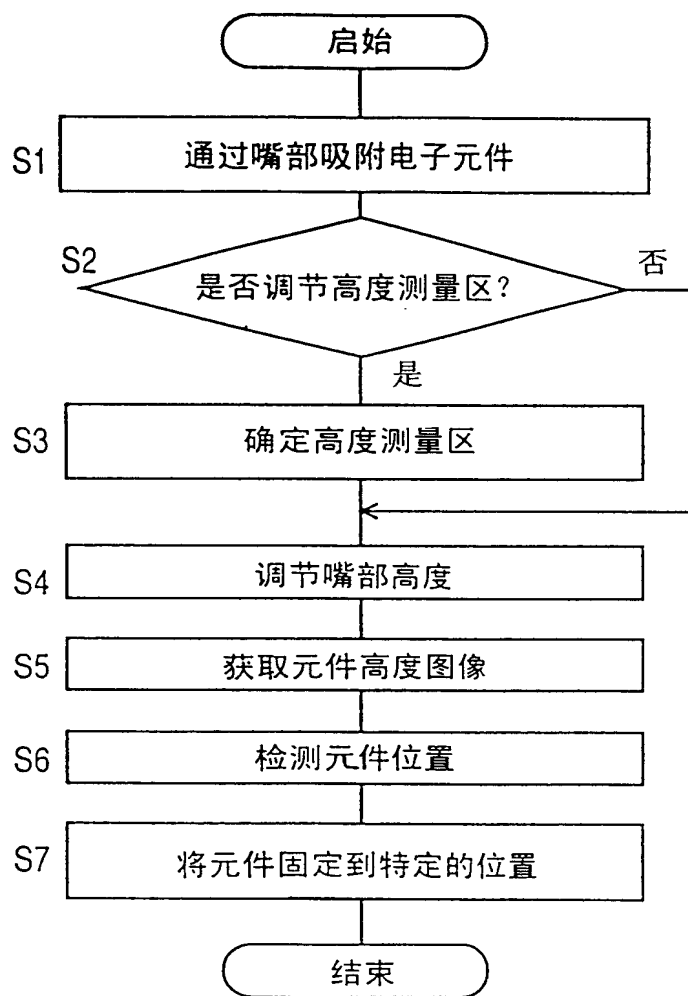


图 9

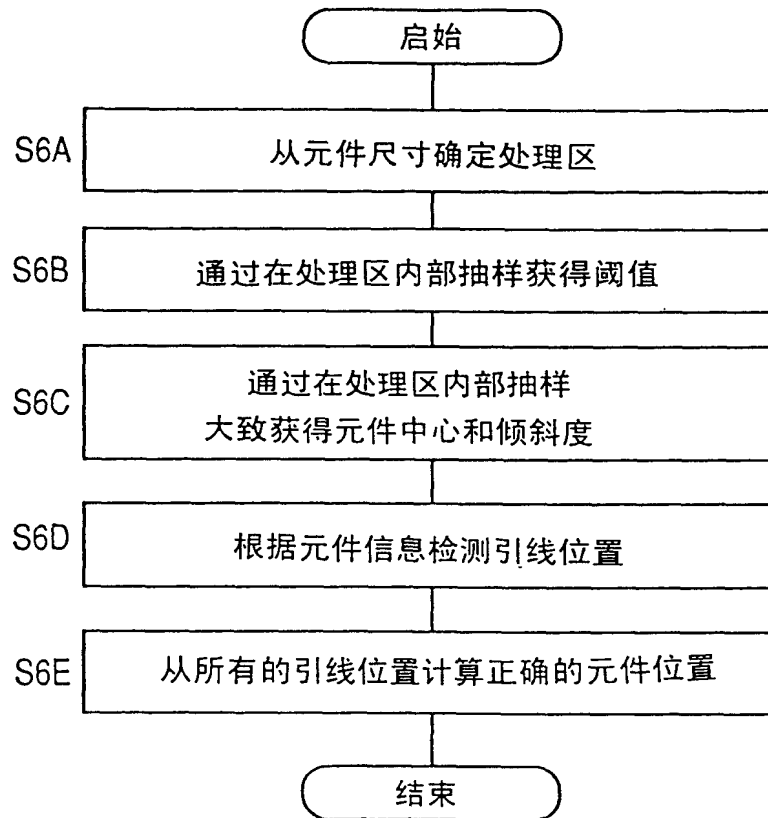


图 10

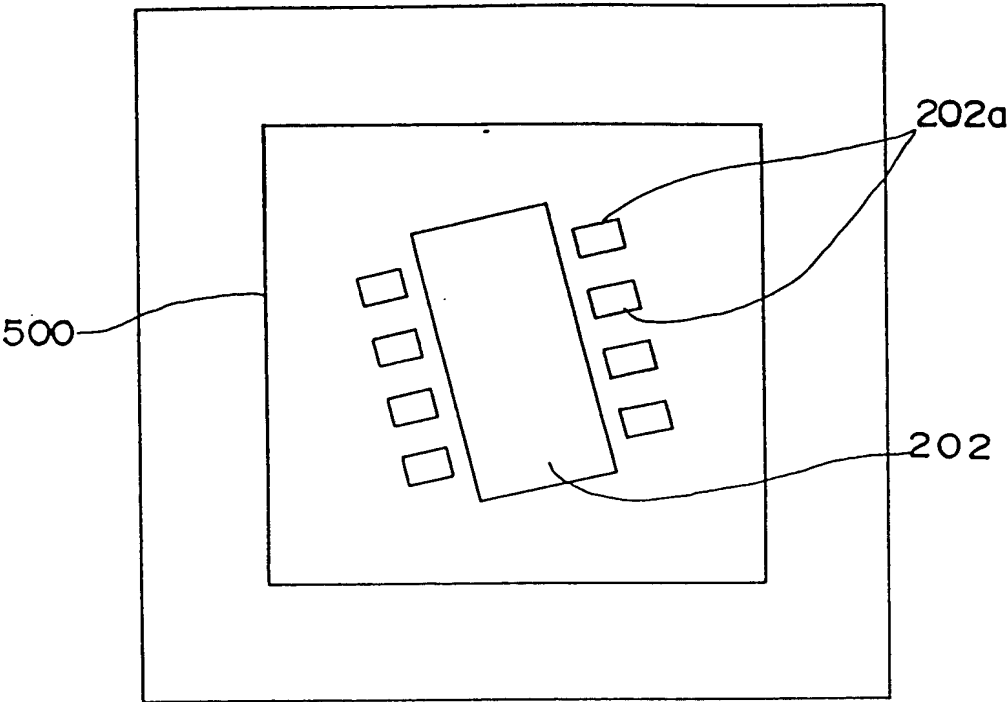


图 11 A

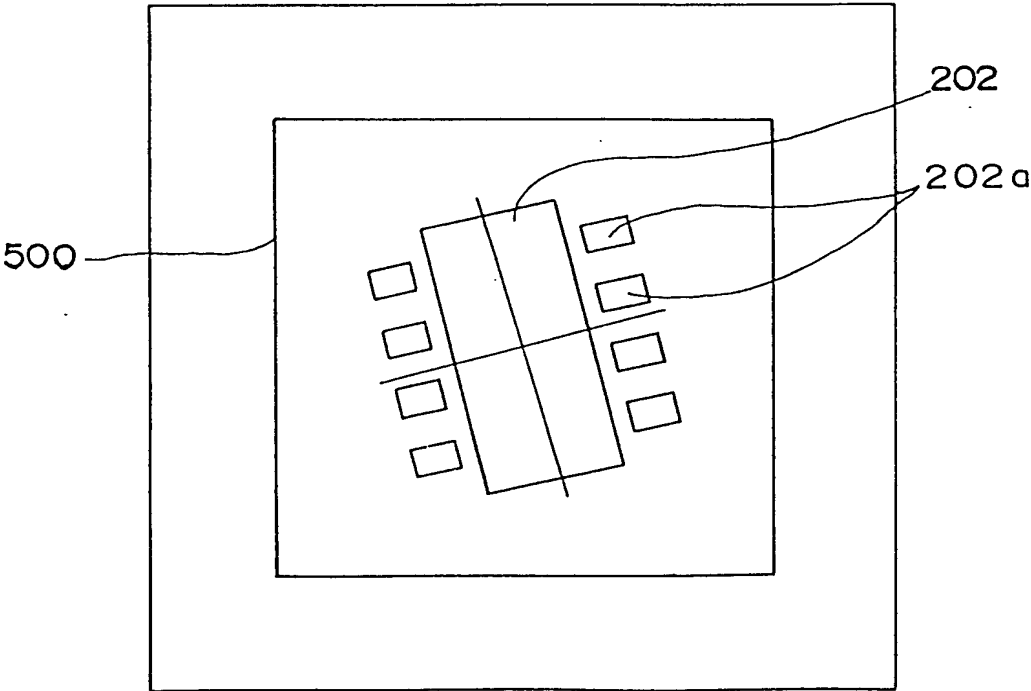


图 11 B

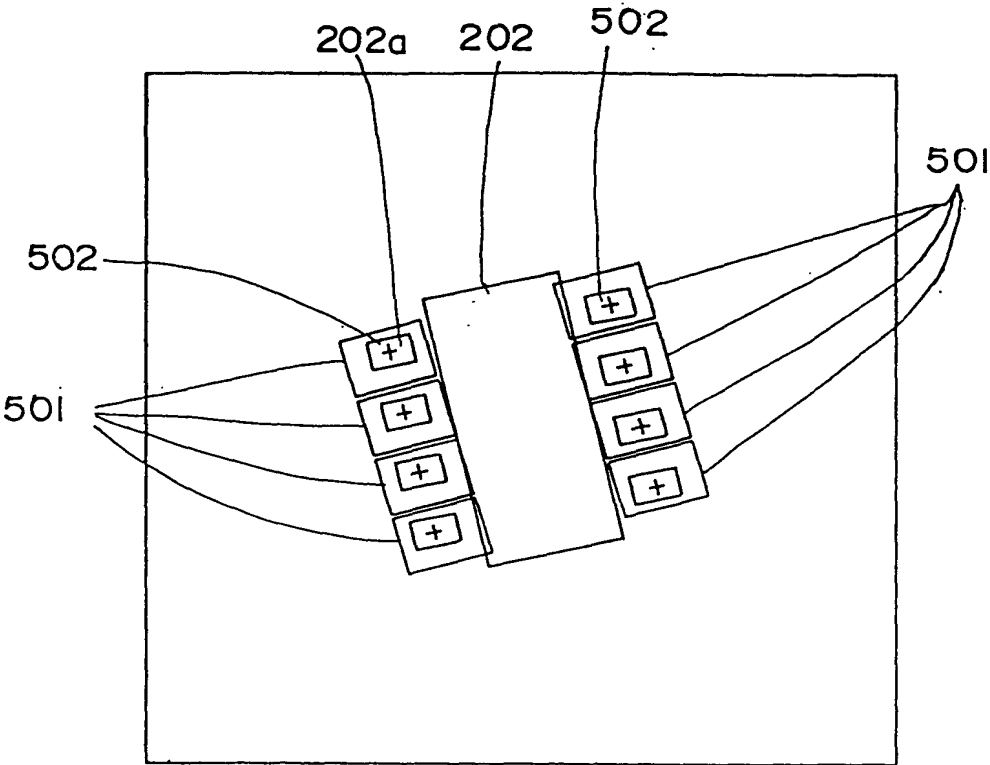


图 12 A

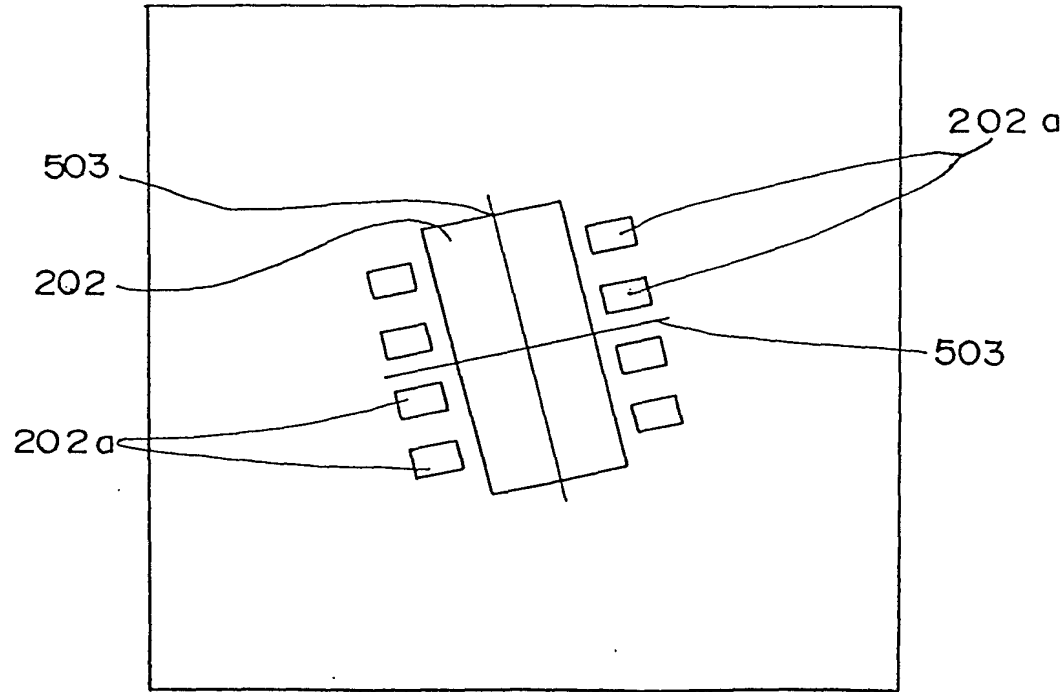


图 12 B

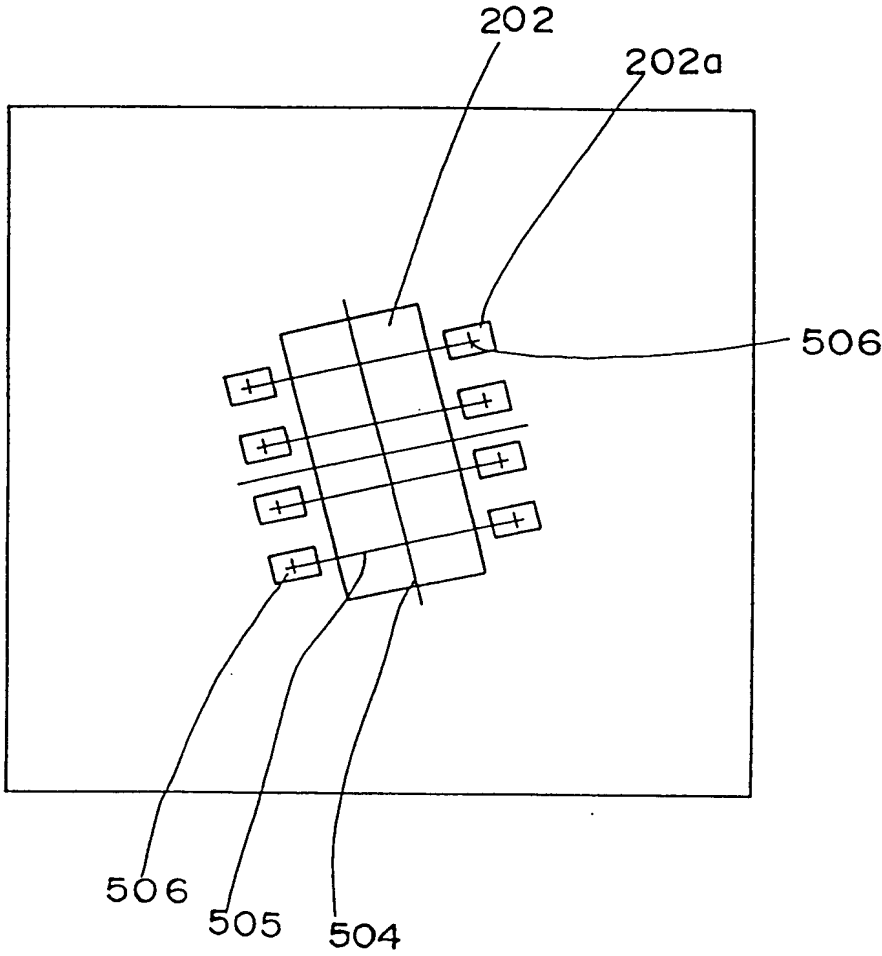


图 13

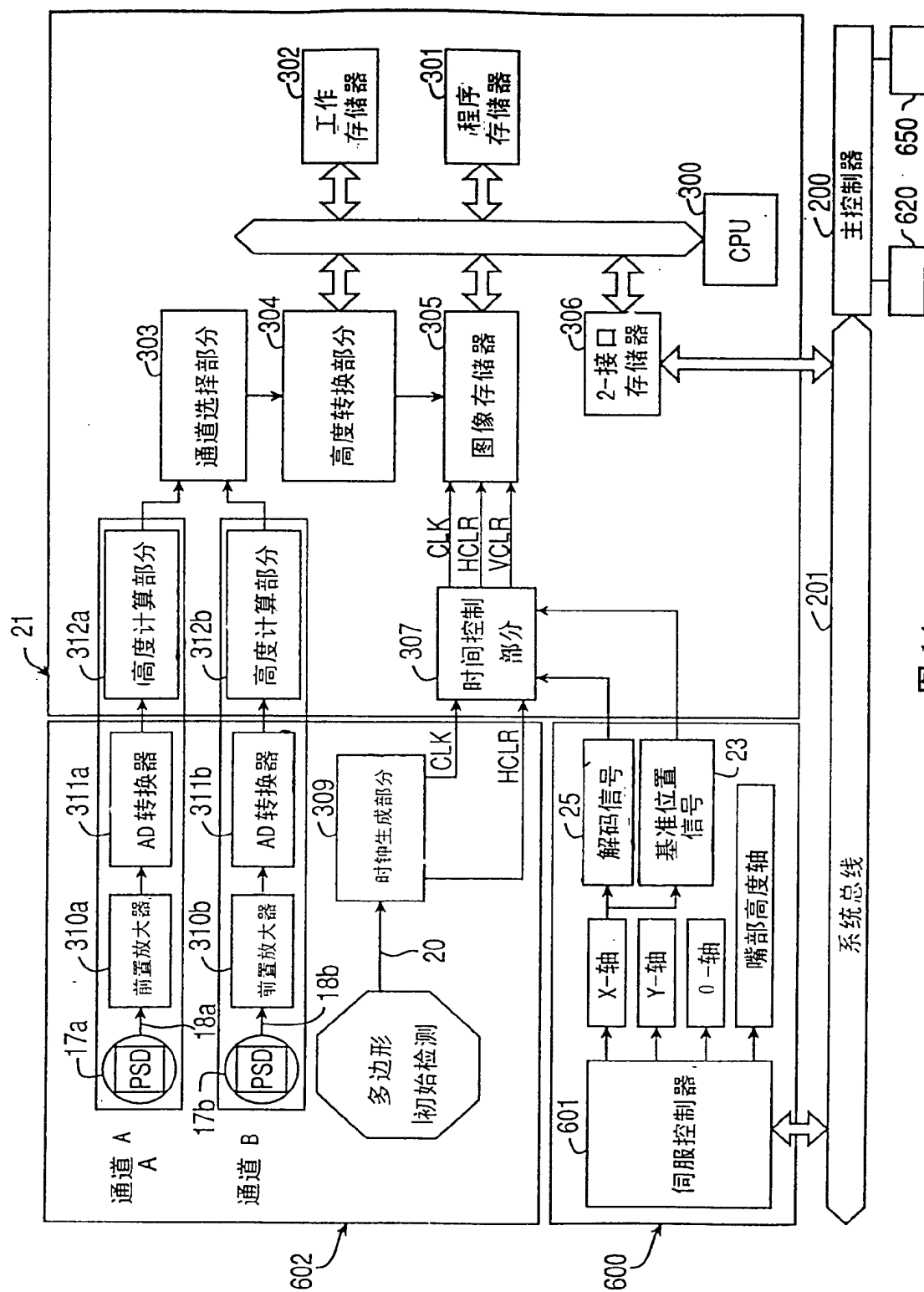


图 14

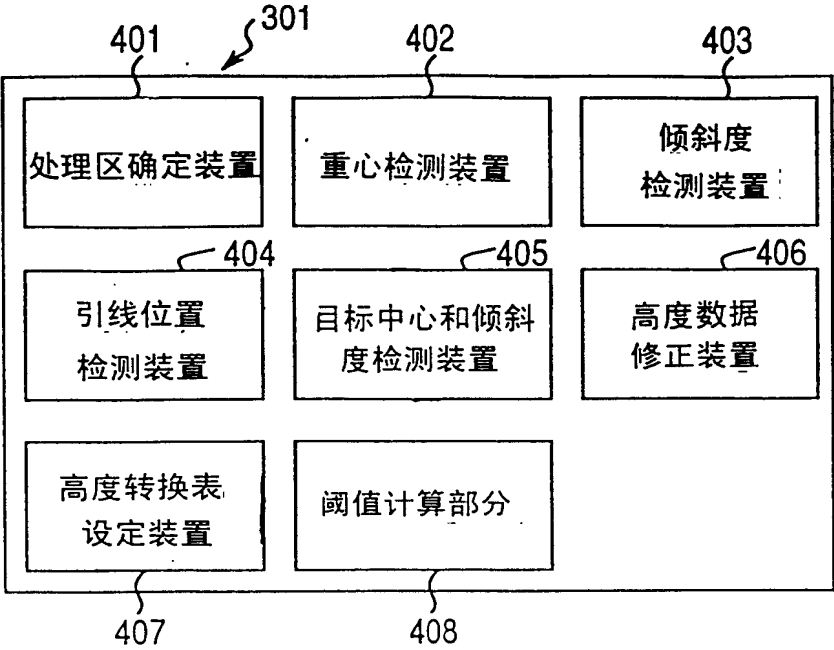


图 15

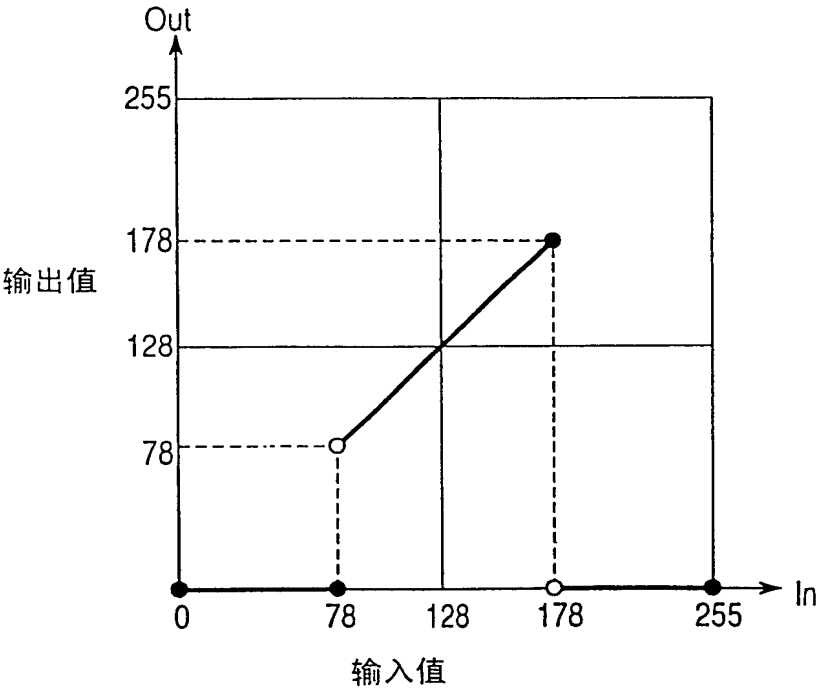


图 16

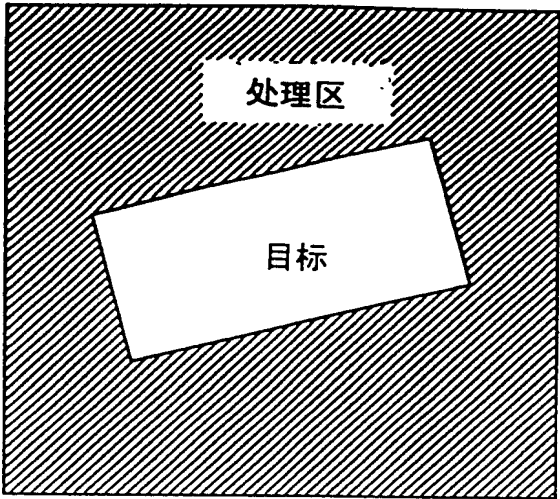


图 17

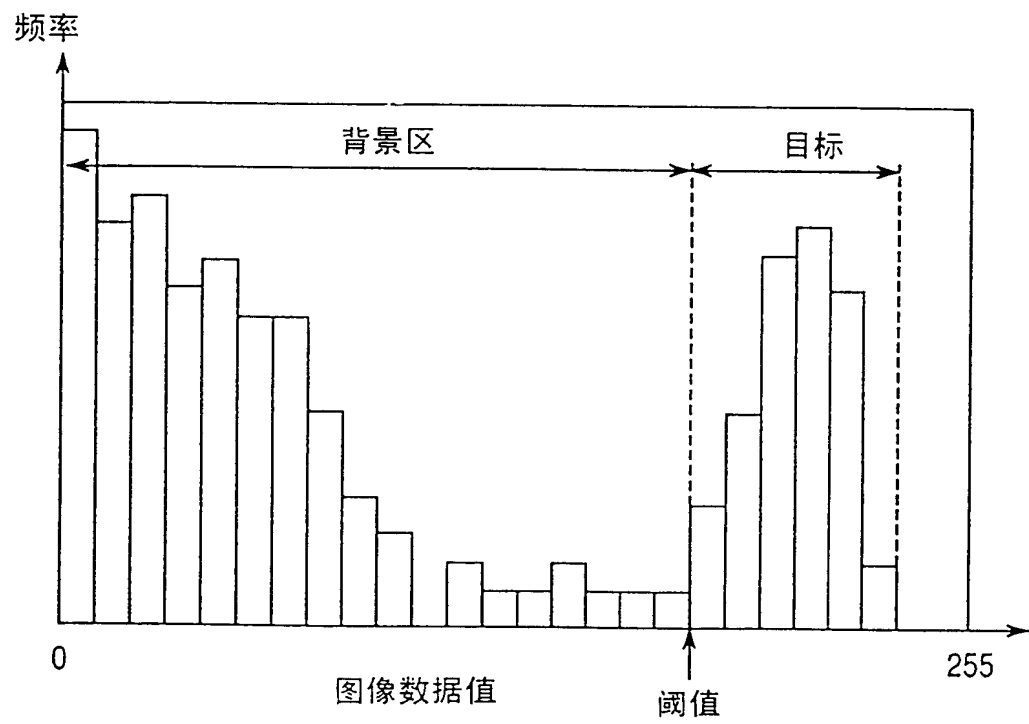


图 18

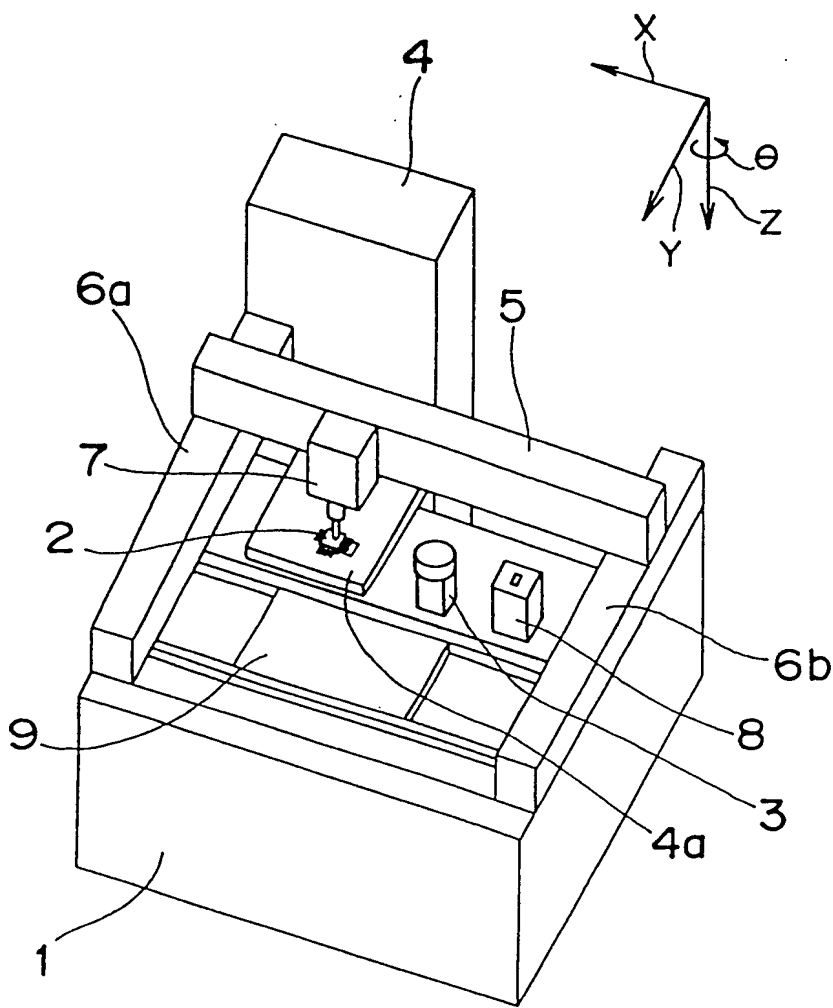


图 19

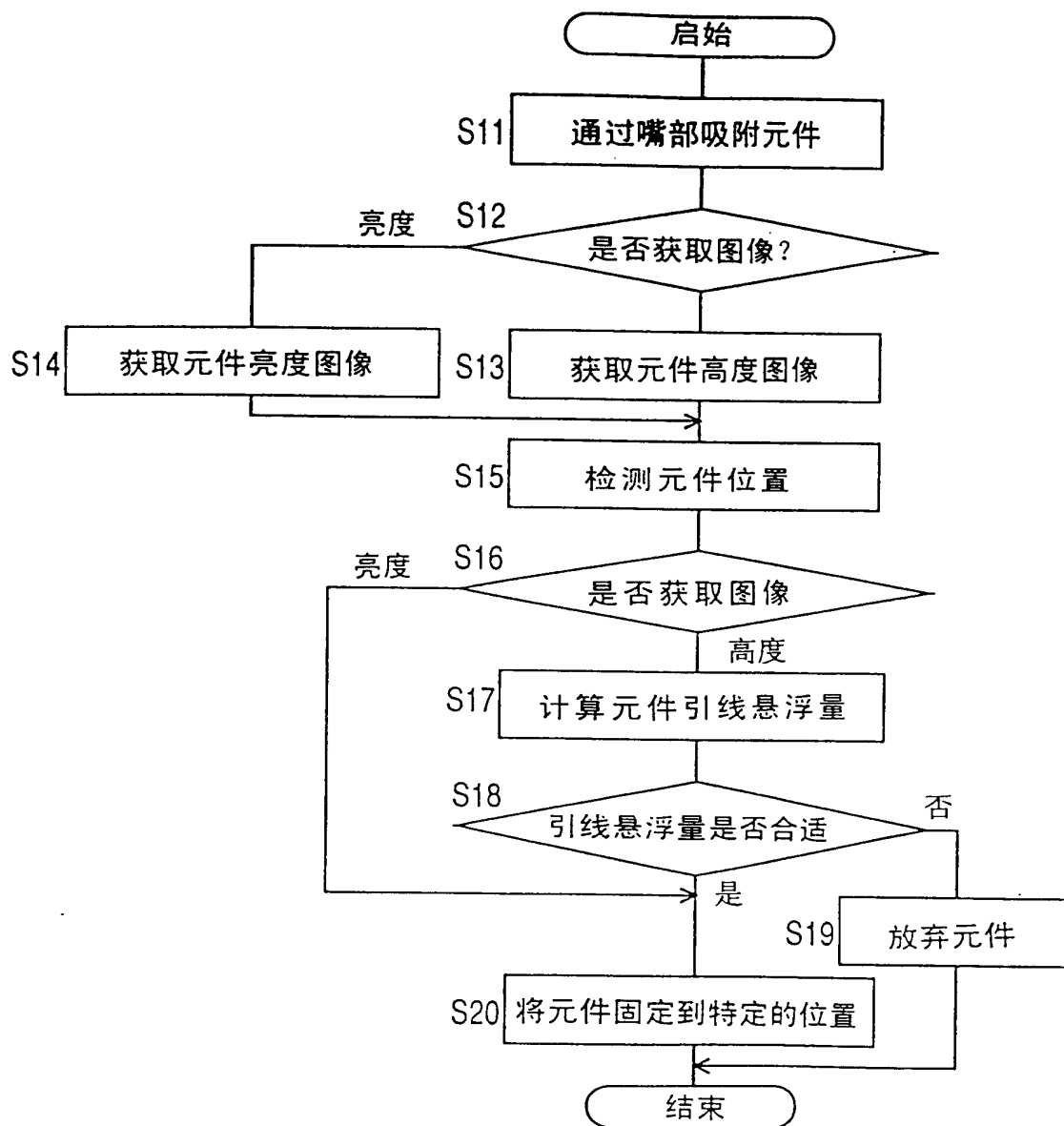


图 20

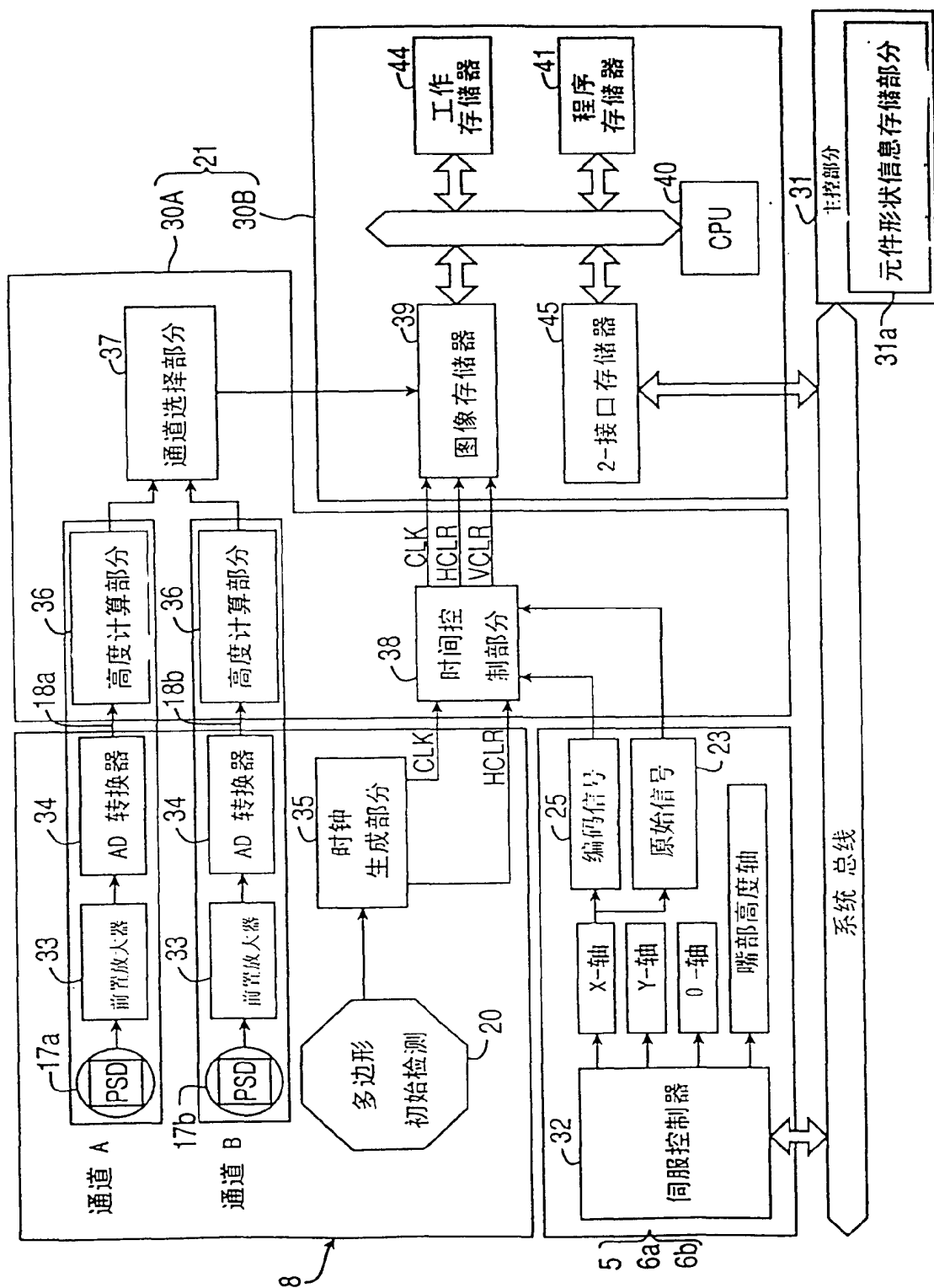


图 21

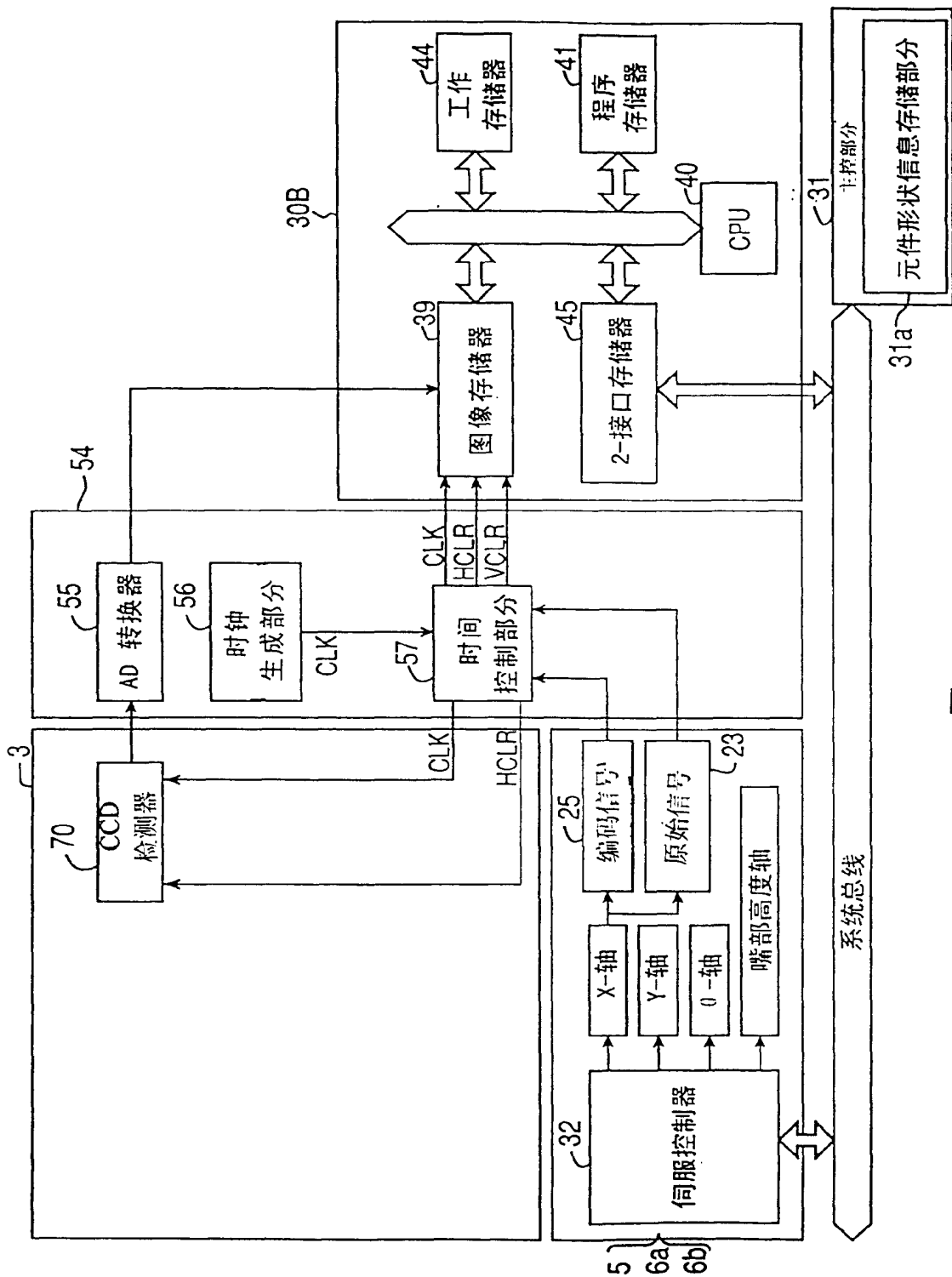


图 22

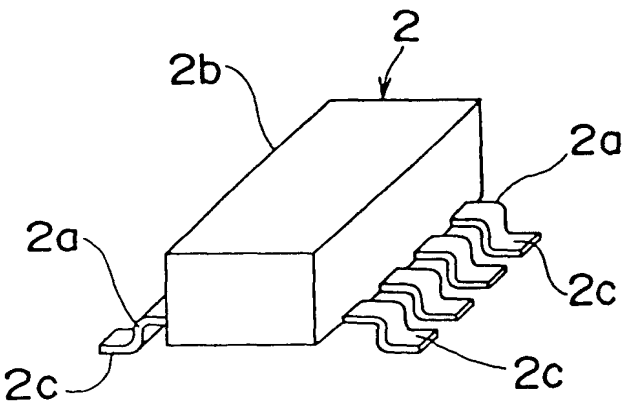


图 23 A

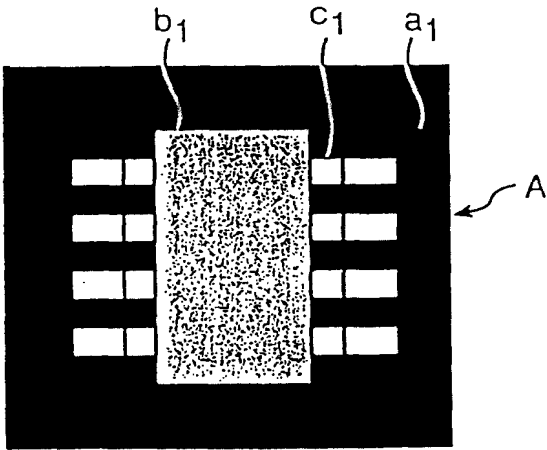
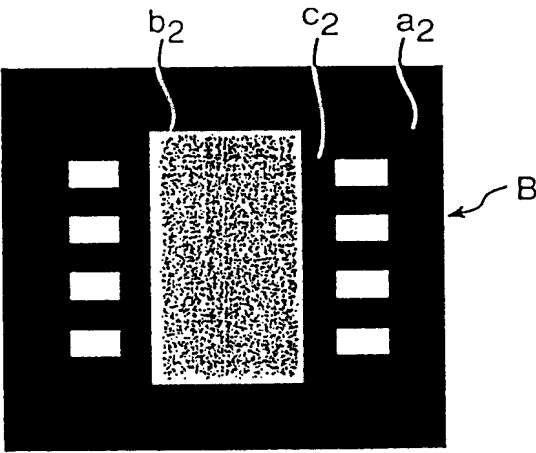
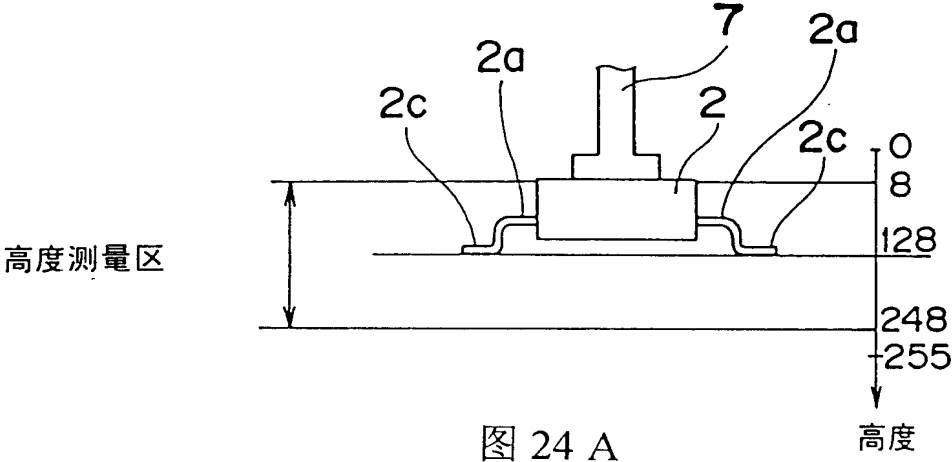


图 23 B



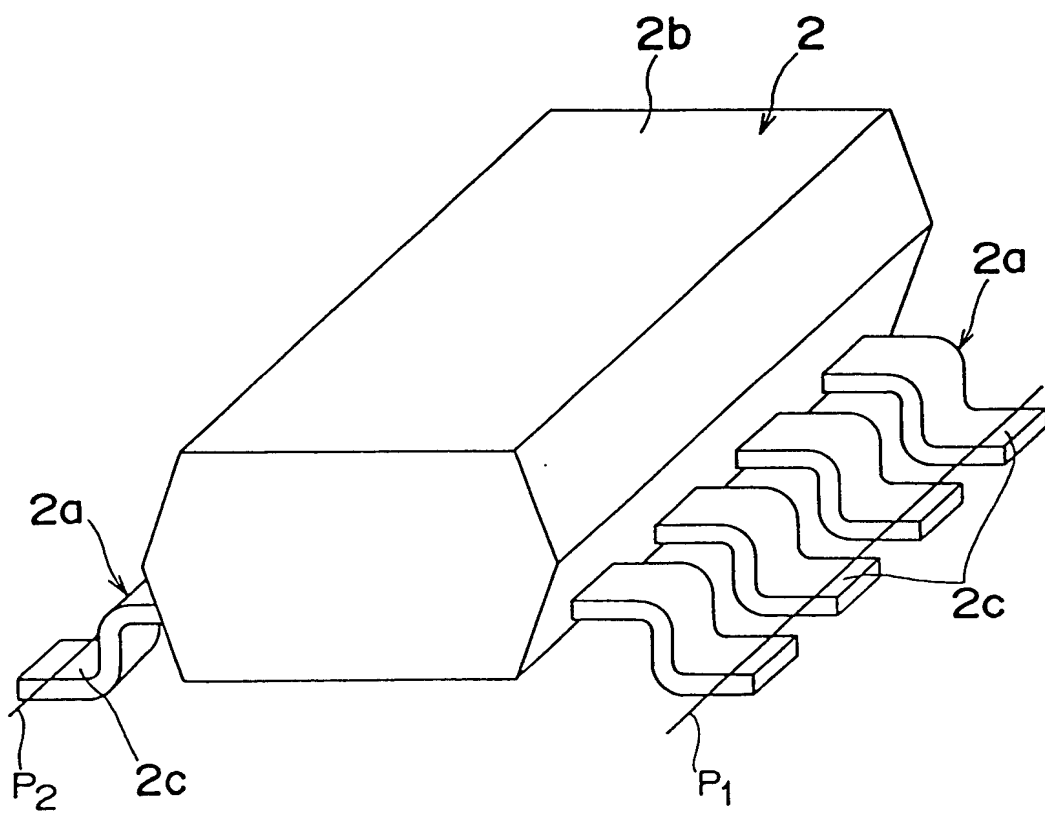


图 25

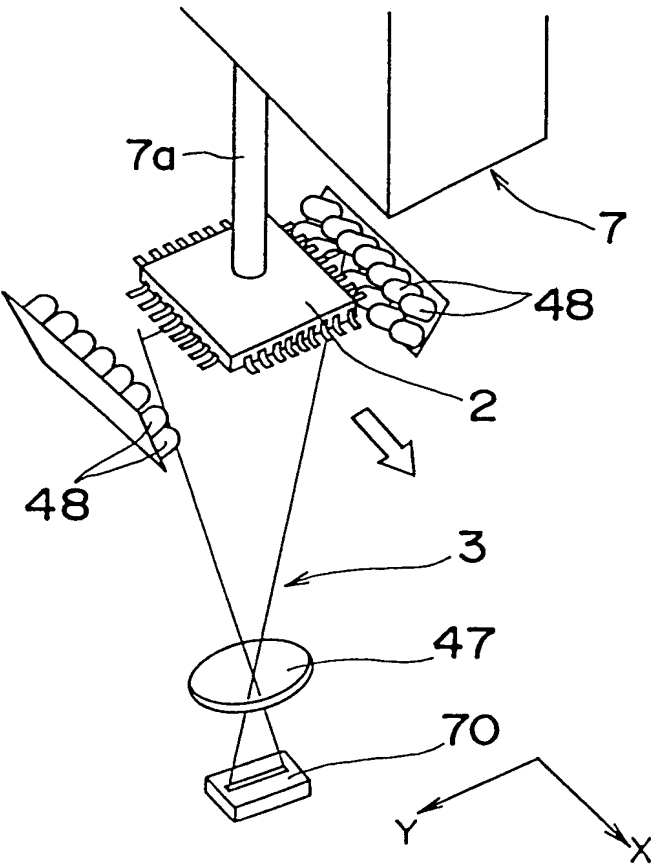


图 26

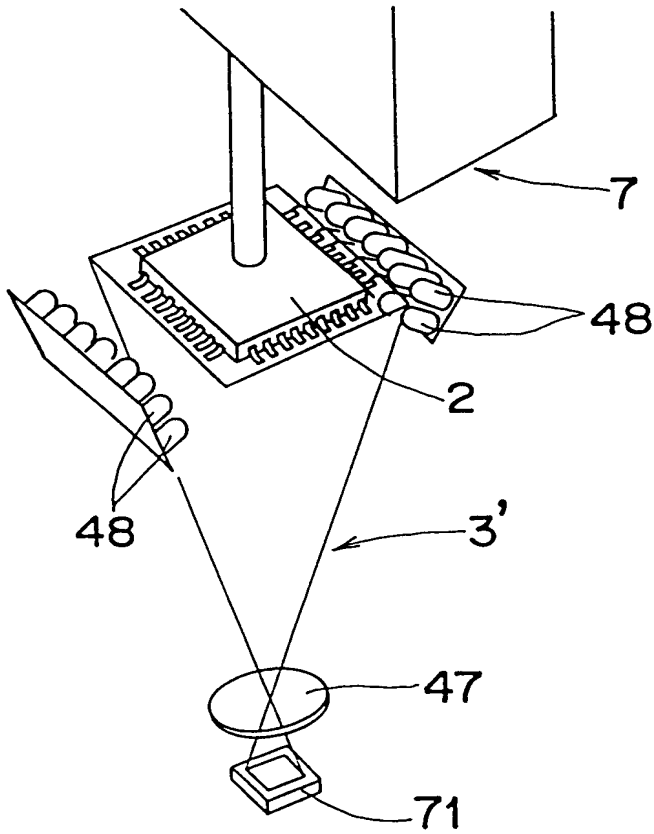


图 27

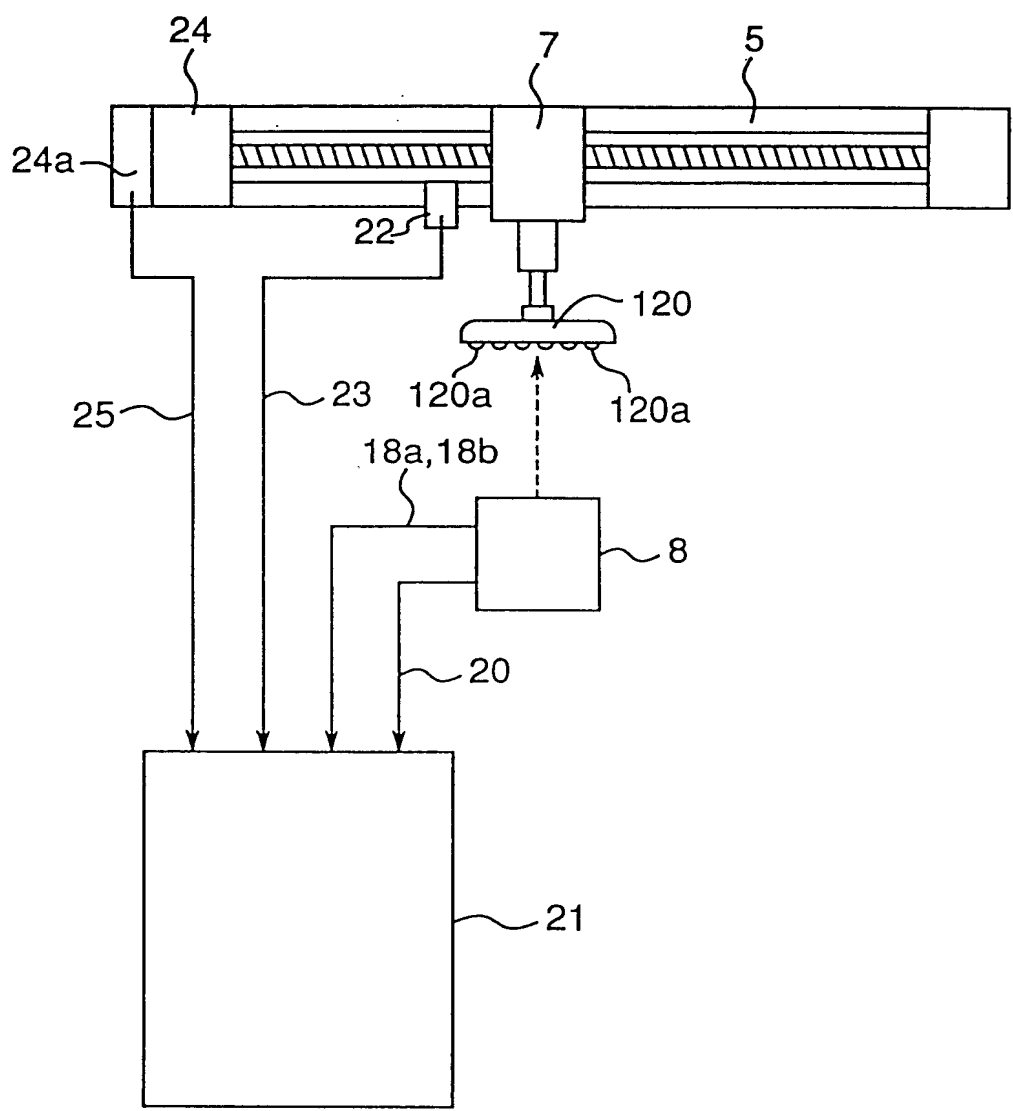


图 28

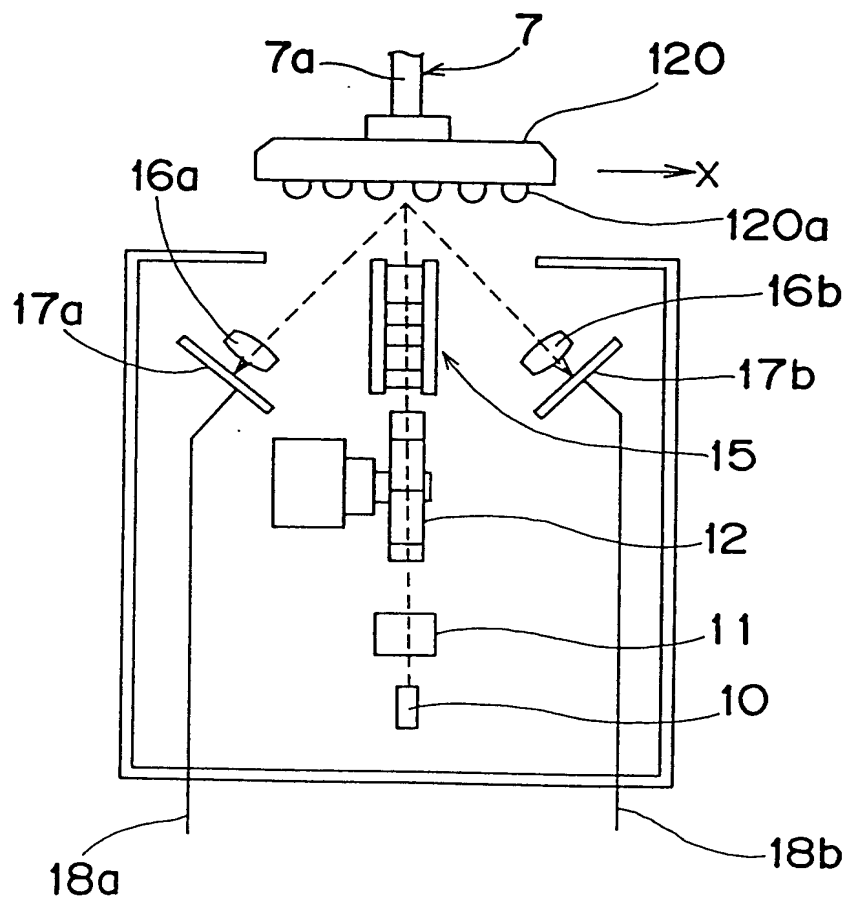


图 29

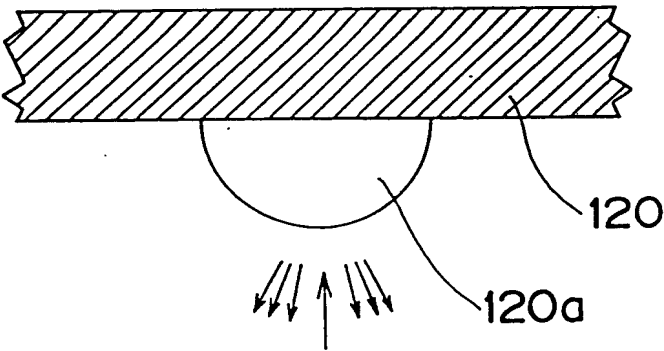


图 30 A

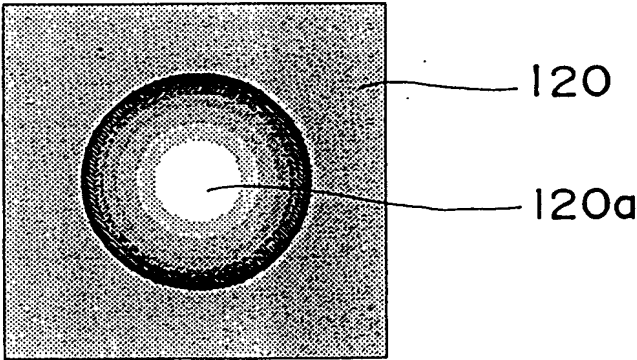


图 30 B

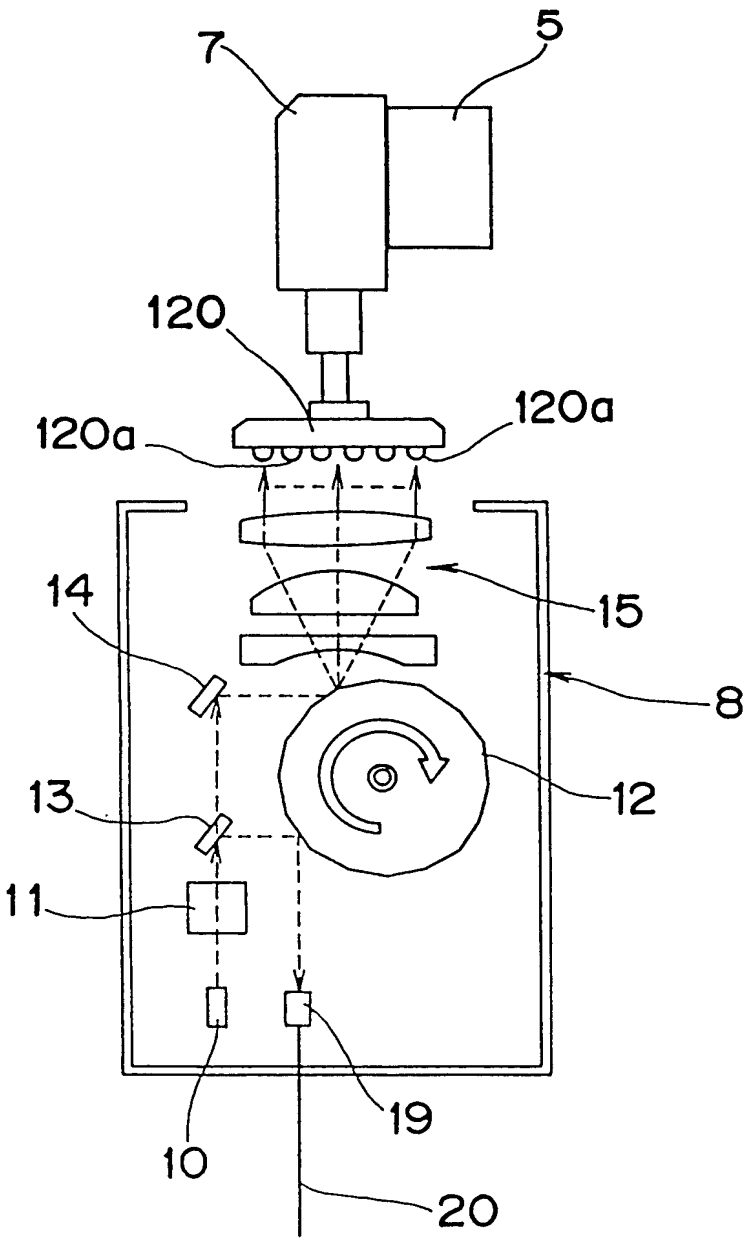


图 31

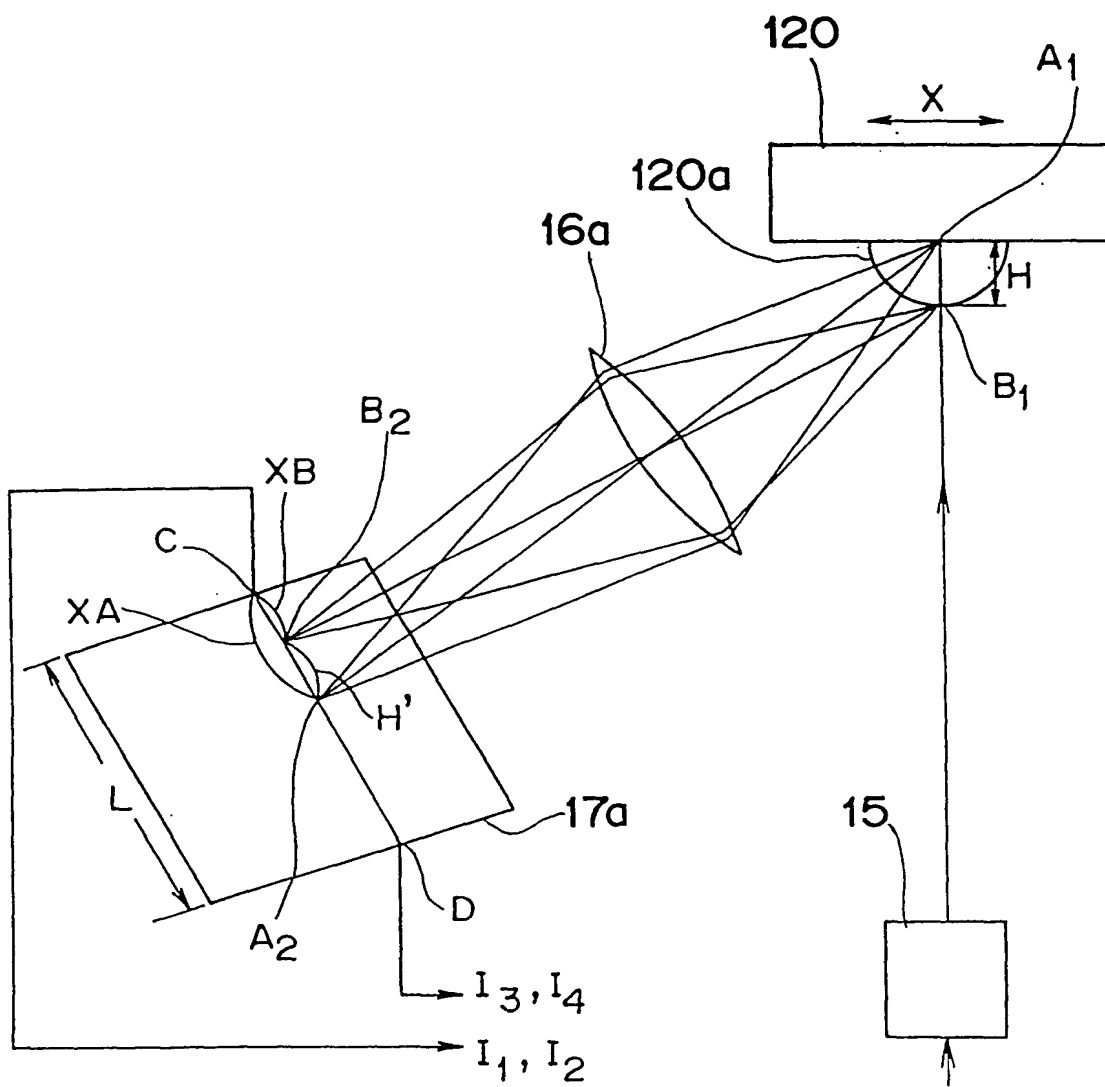


图 32

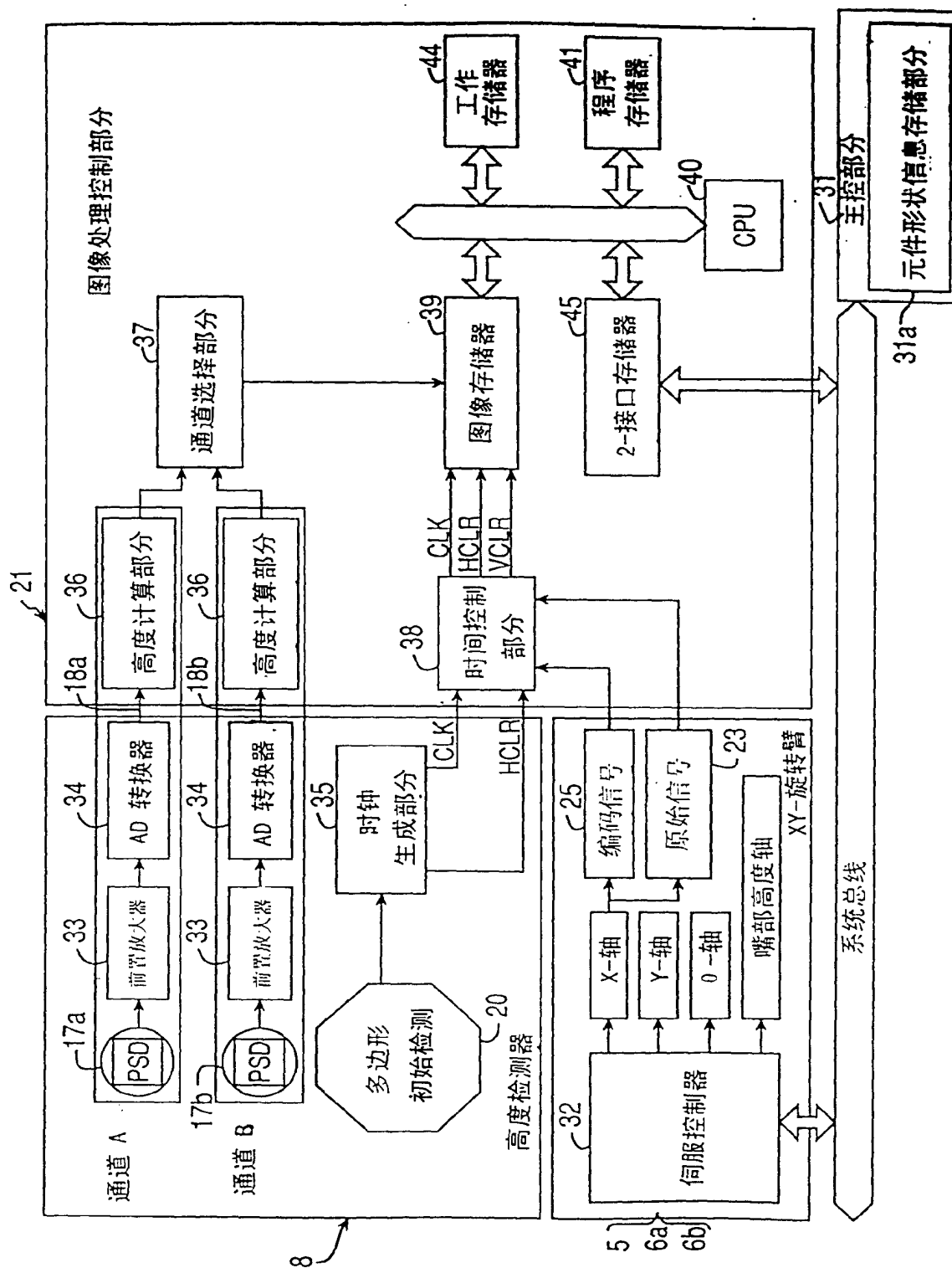


图 33

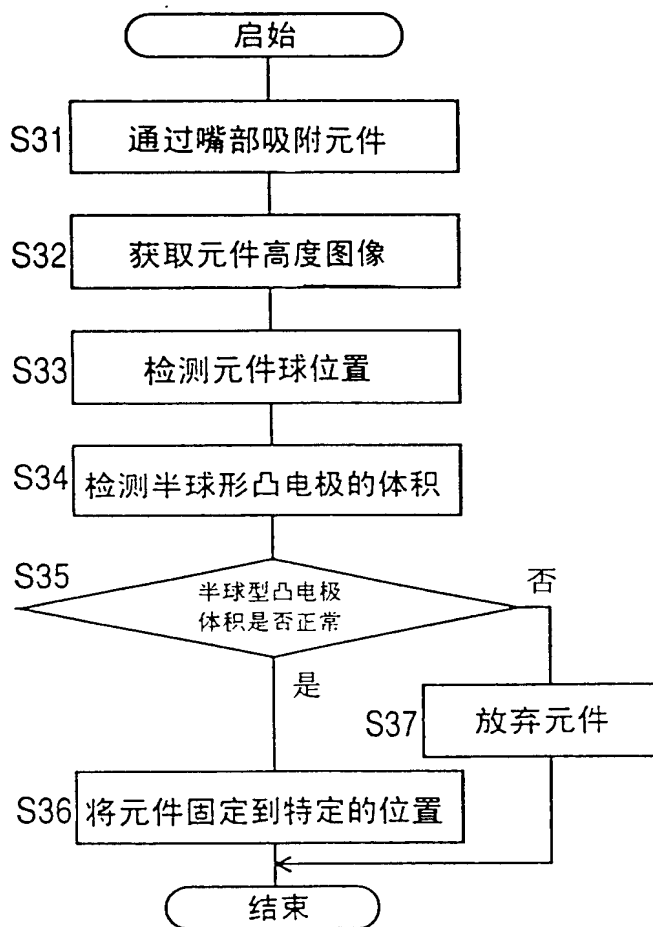


图 34

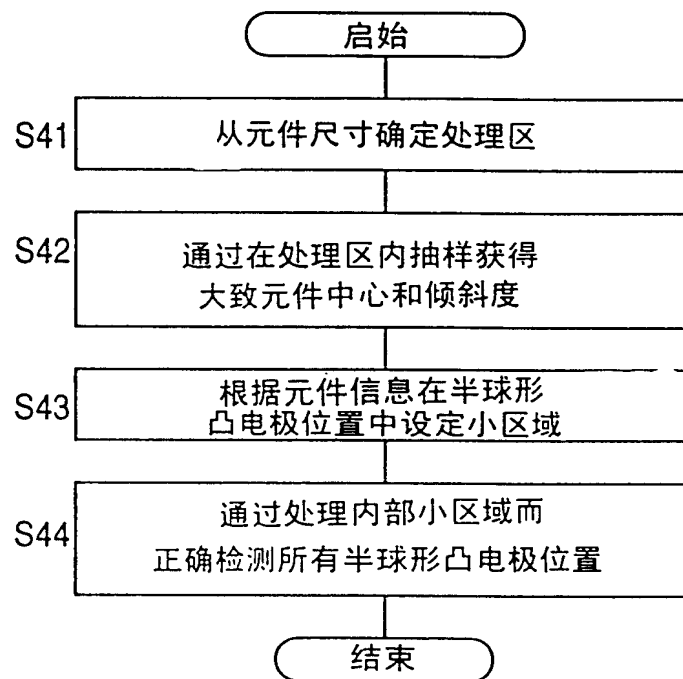


图 35

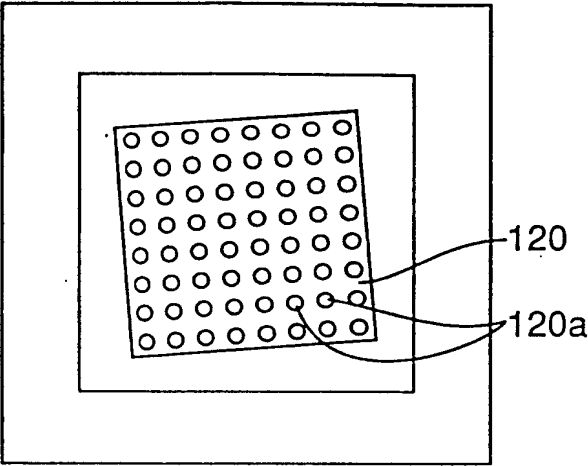


图 36 A

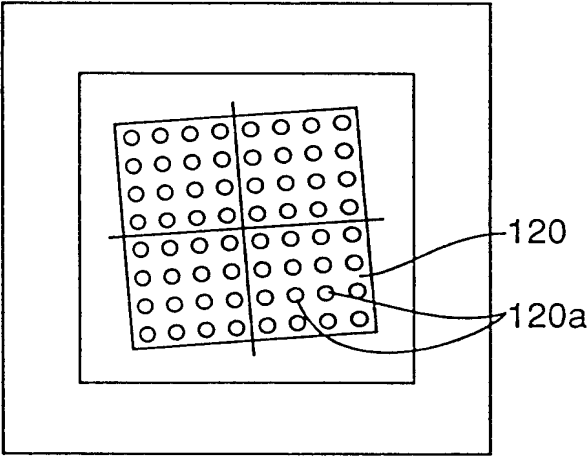


图 36 B

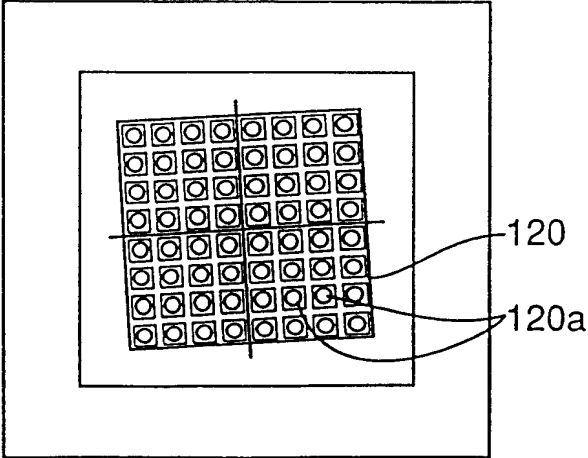


图 36 C

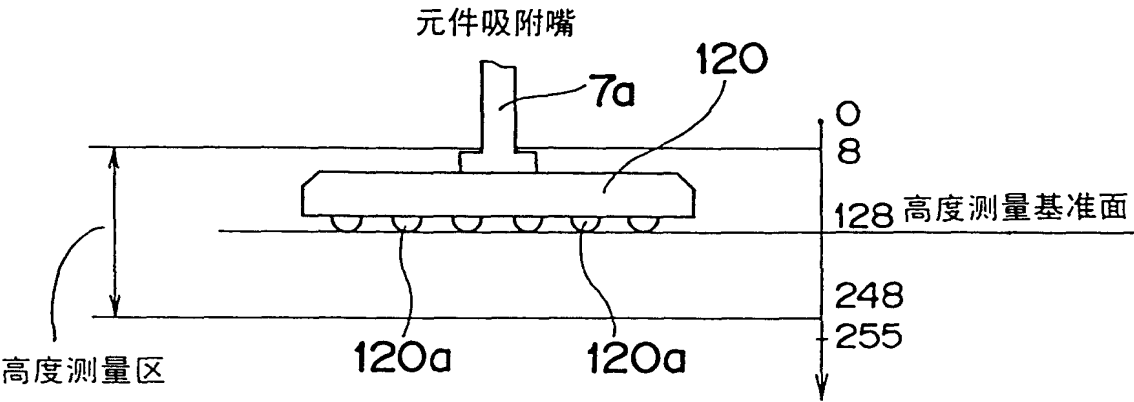


图 37

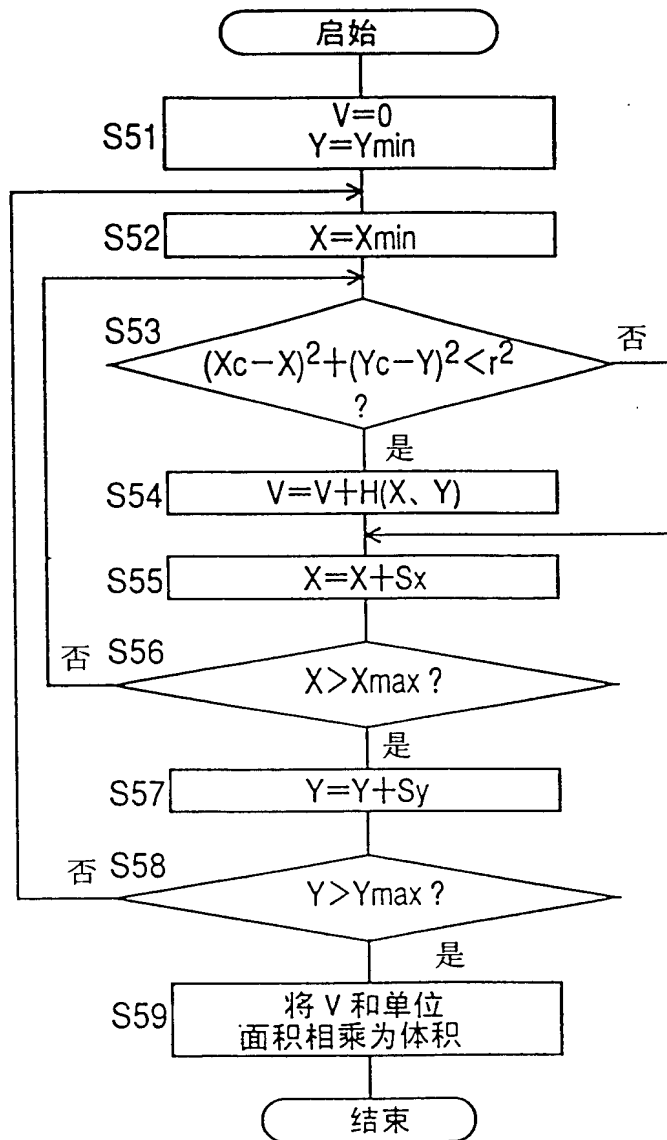


图 38 A

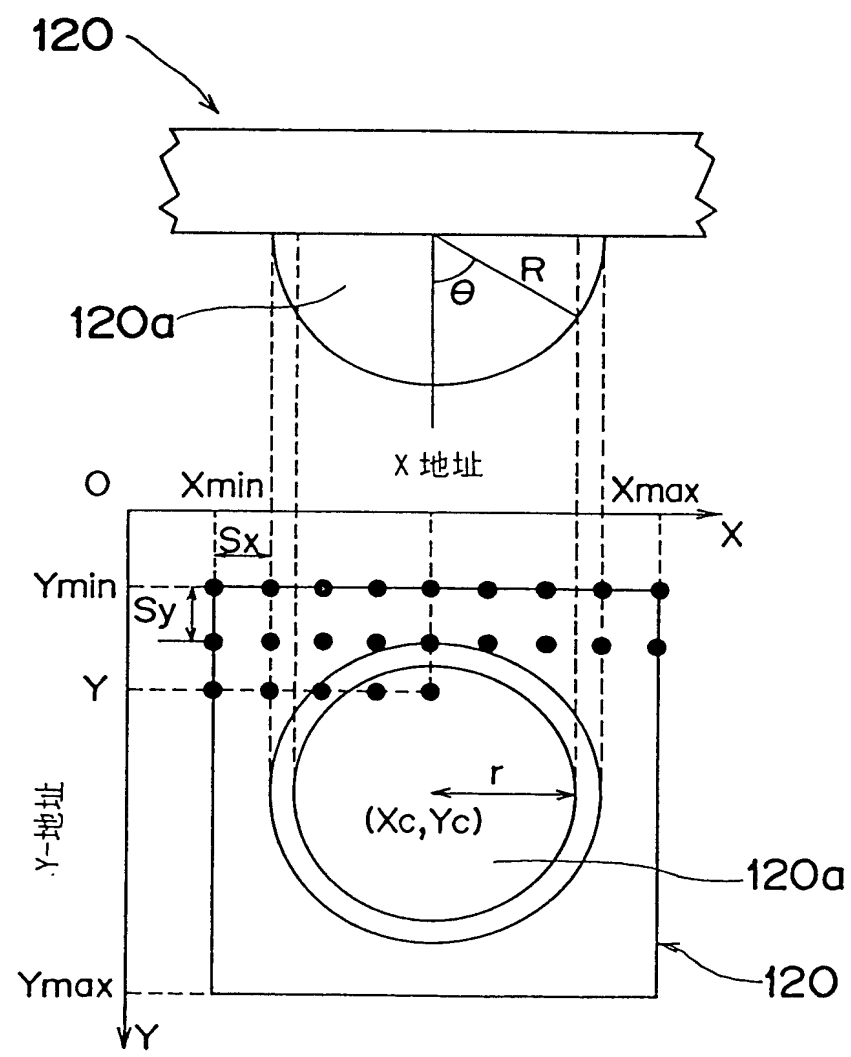


图 38 B

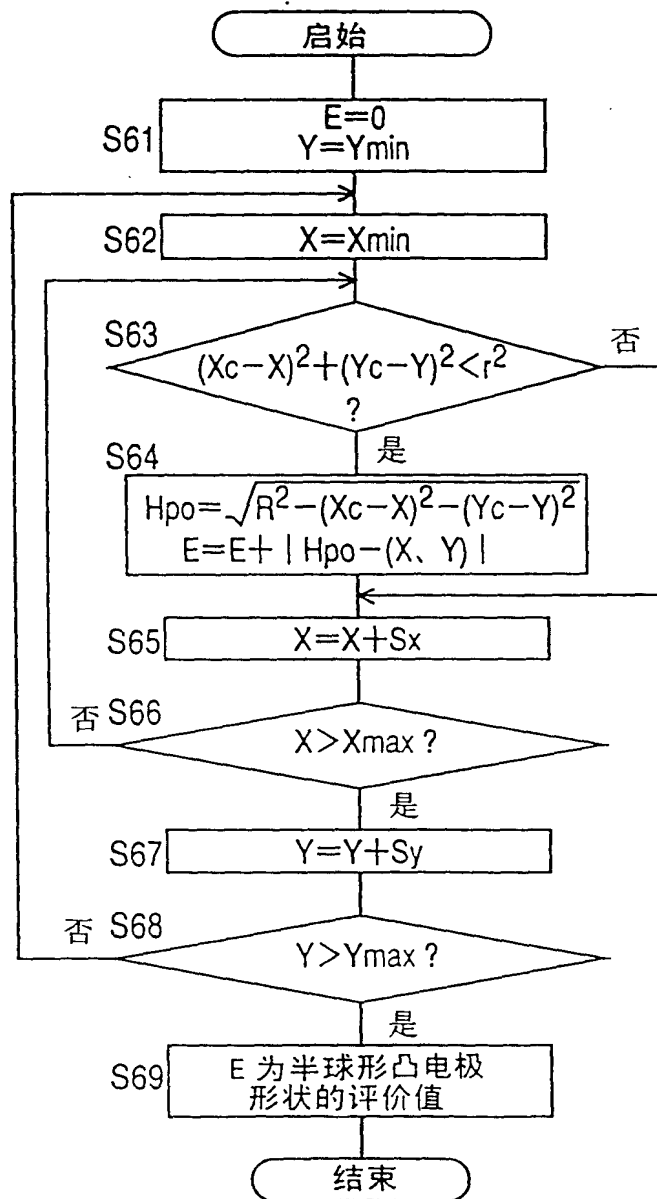


图 39 A

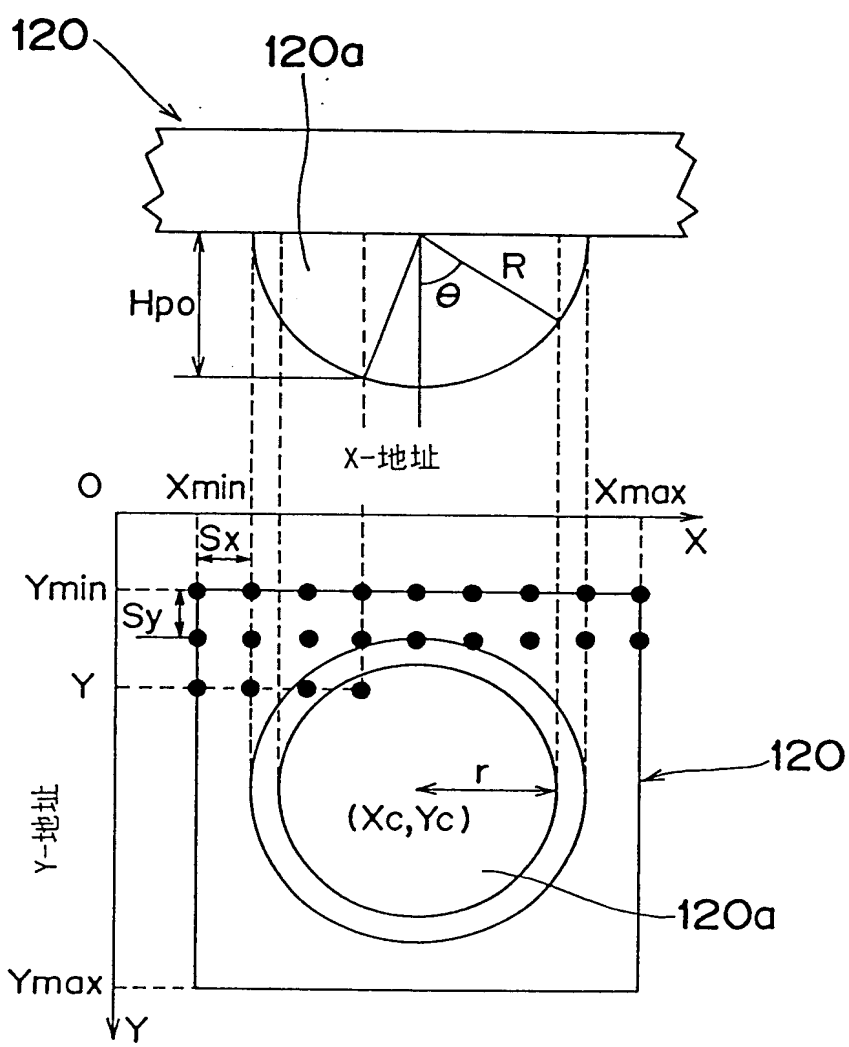


图 39 B

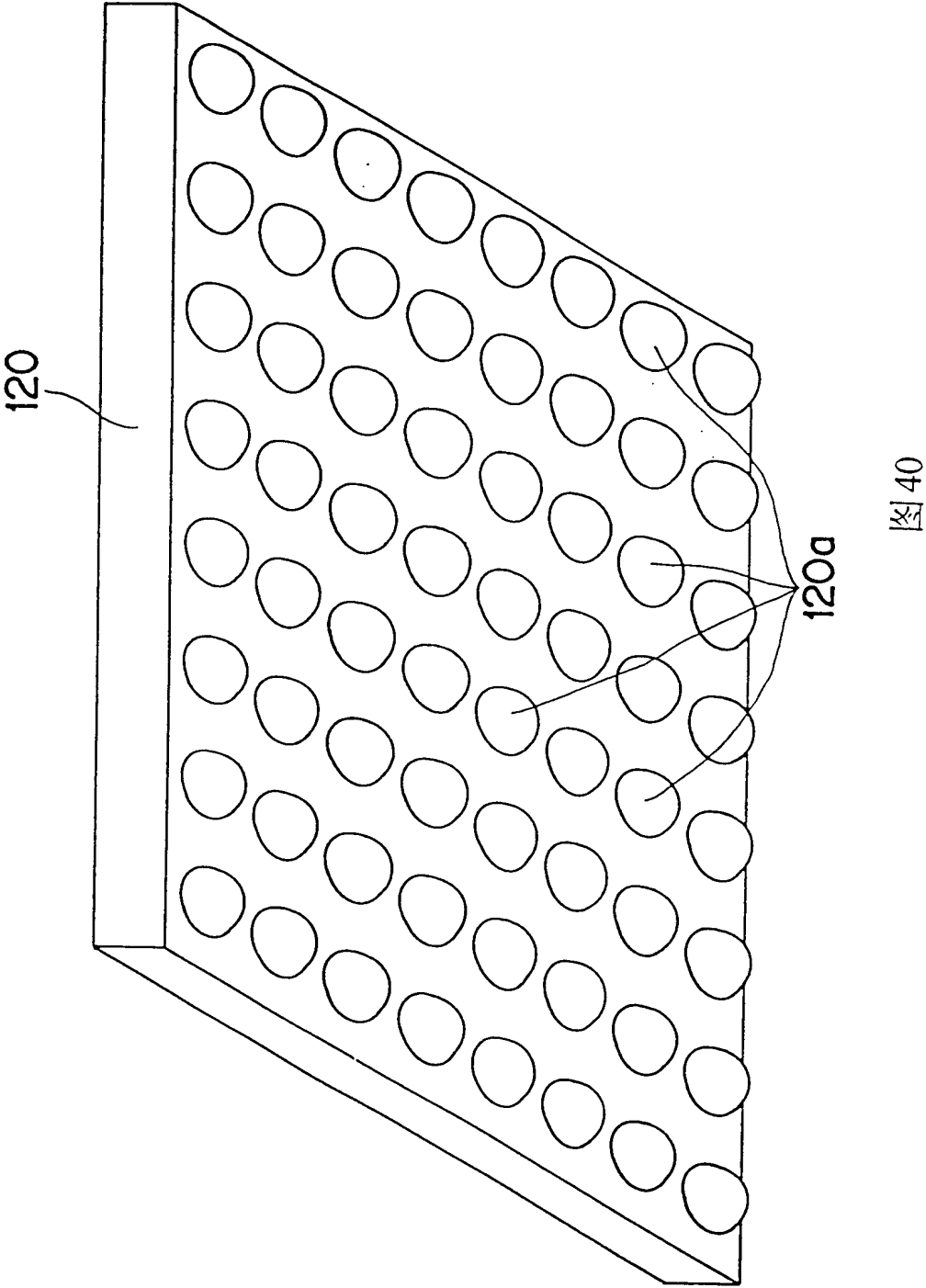


图 40

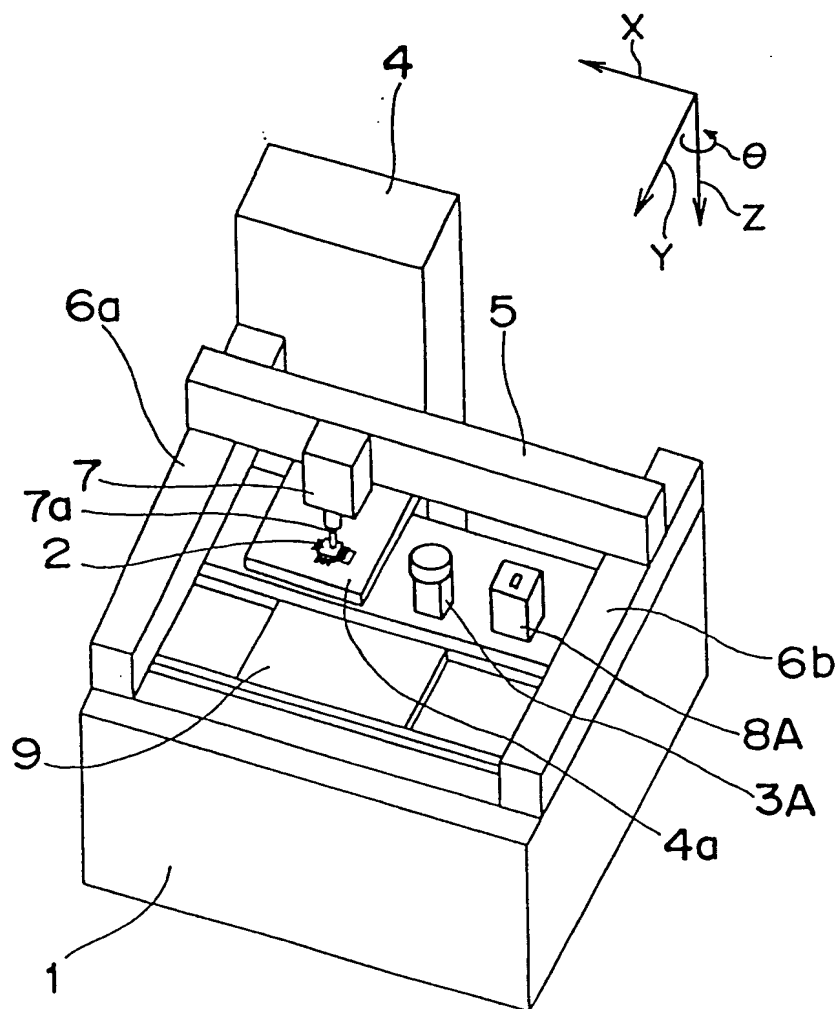


图 41

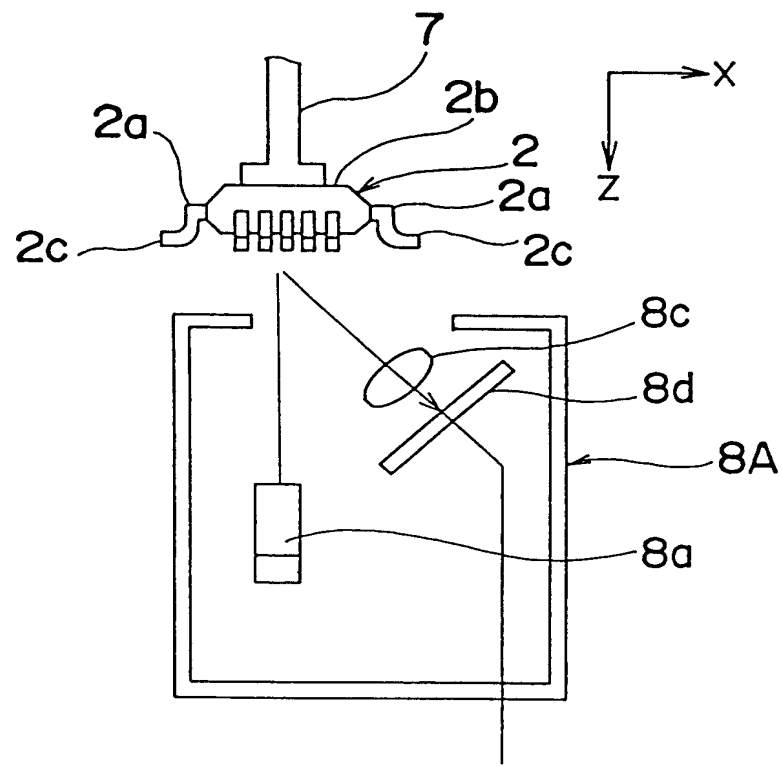


图 42

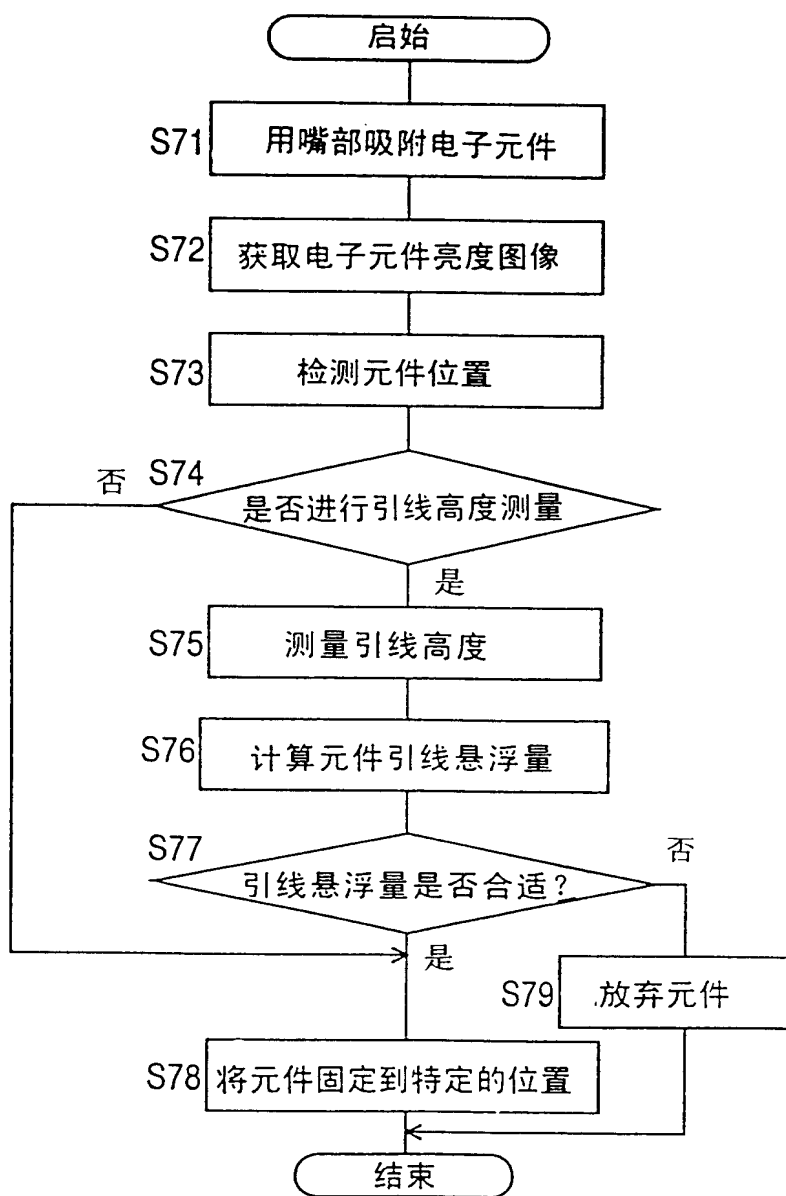


图 43

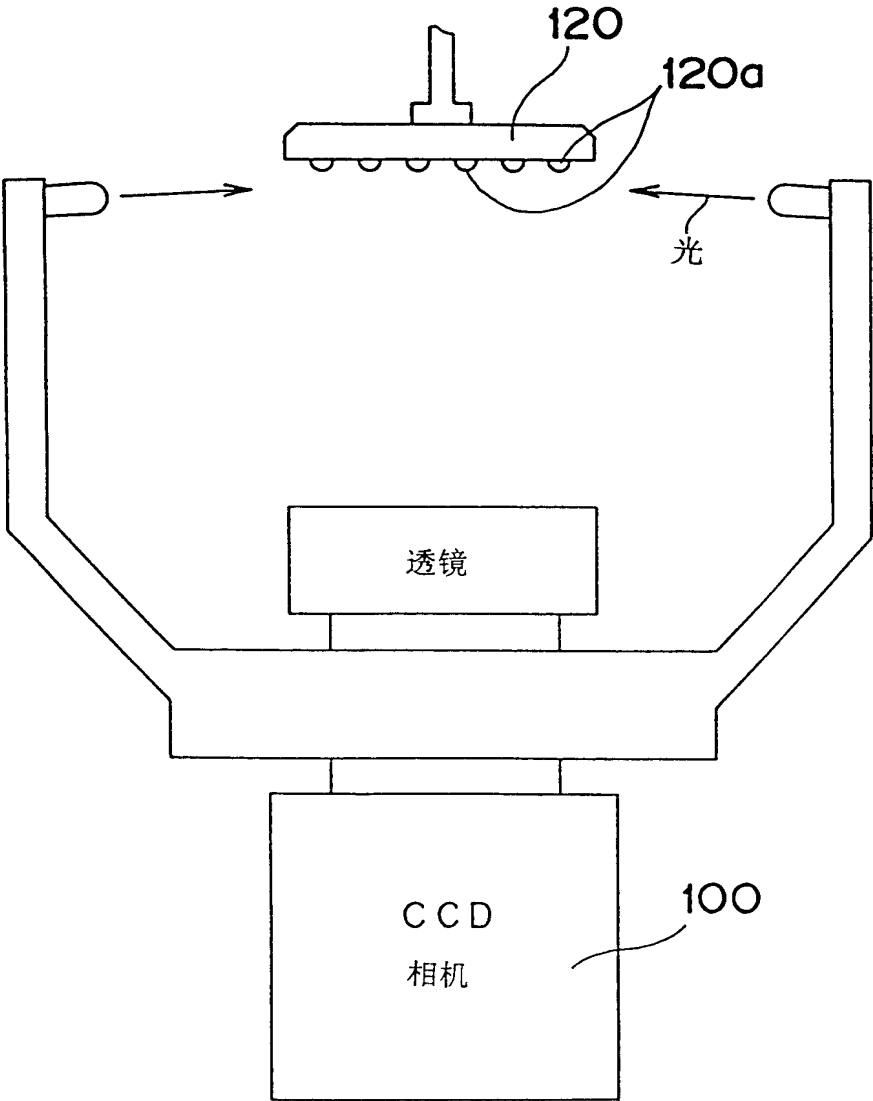


图 44

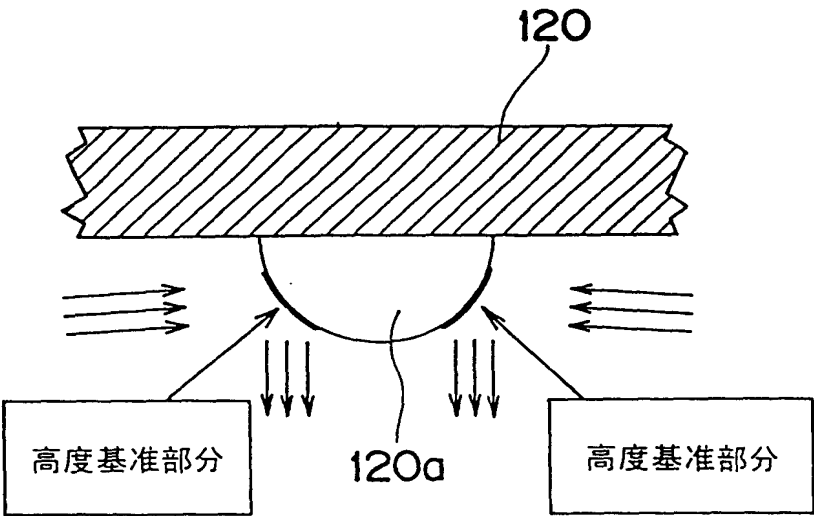


图 45 A

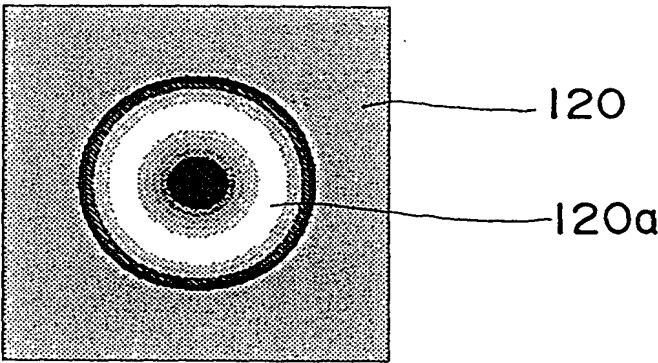


图 45 B

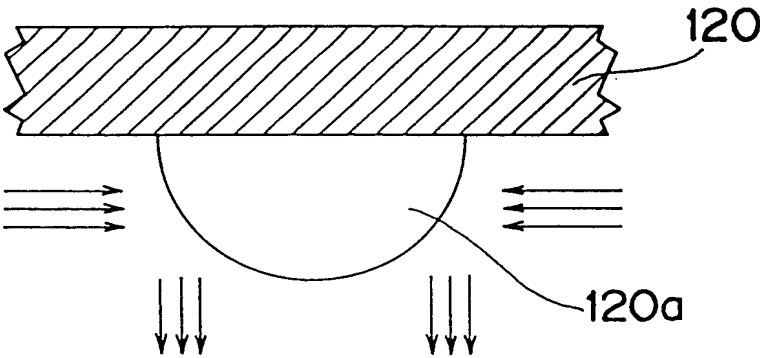


图 46 A

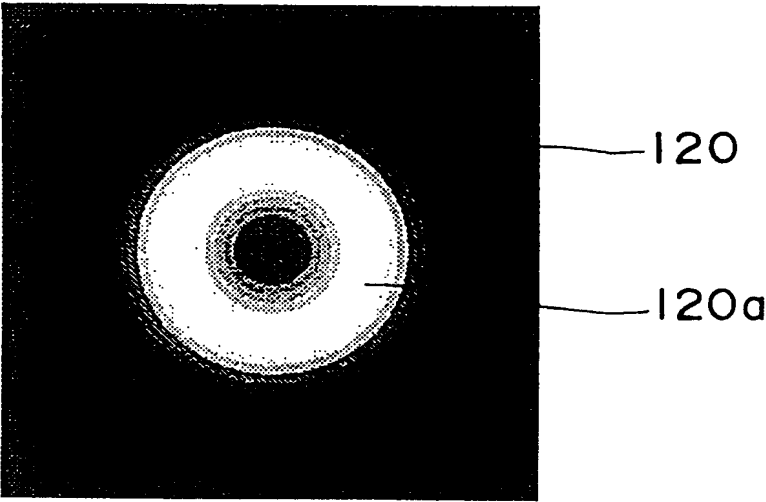


图 46 B

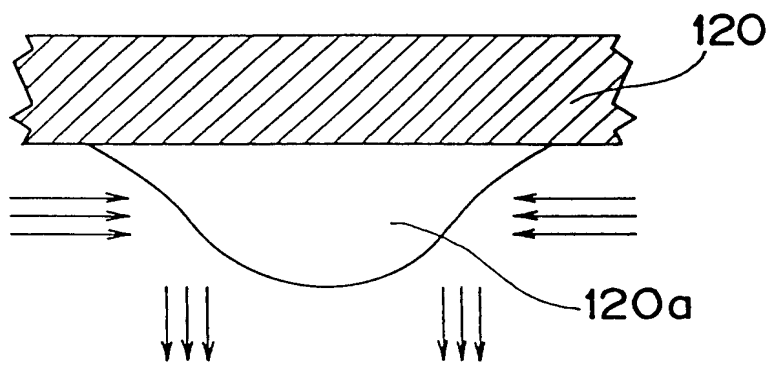


图 47 A

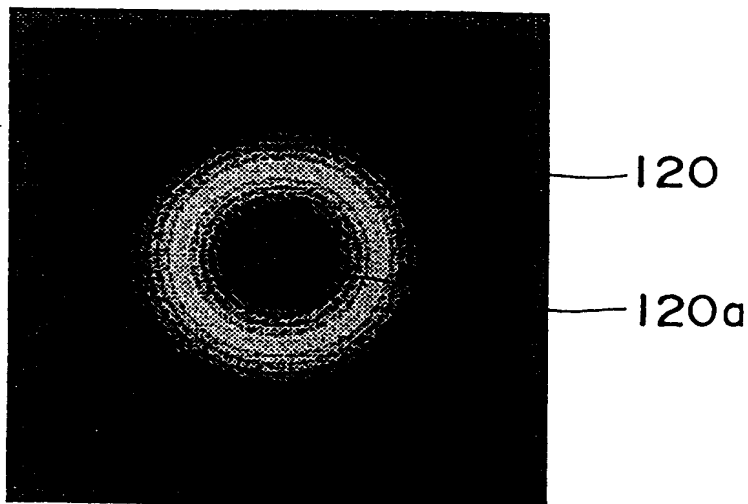


图 47 B