



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0042268

(51)⁷ H05K 13/04; H05K 13/08; H01L 21/60 (13) B

(21) 1-2019-07327

(22) 21/06/2018

(86) PCT/JP2018/023699 21/06/2018

(87) WO 2019/009095 10/01/2019

(30) JP2017-132872 06/07/2017 JP; JP2018-073166 05/04/2018 JP

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/05/2020 386

(73) Meisho Co., Ltd. (JP)

3-2, Momoi 1-chome, Suginami-ku, Tokyo 1670034 Japan

(72) Koichi TAKASE (JP); Yoshihisa KAKUDA (JP).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) THIẾT BỊ GẮN LINH KIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP GẮN LINH KIỆN

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị gắn linh kiện để định vị chính xác và nhanh chóng linh kiện điện tử đến vị trí gắn trên bảng mạch bằng các thao tác đơn giản, và phương pháp gắn linh kiện. Thiết bị gắn linh kiện có kết cấu bao gồm: bảng di động (3); bộ phận đầu di động (4); bộ phận máy ảnh (7); cơ cấu dẫn động (10); cơ cấu hàn (12); bộ xử lý hình ảnh (13); bộ phận hiển thị (14); phương tiện đầu vào (17); bộ xử lý số học (18) tạo ra đường phía bảng mạch nối hai điểm trên hình ảnh phía bảng mạch và đường phía linh kiện nối hai điểm trên hình ảnh phía linh kiện (2A), và tính toán thông tin định vị để đặt chồng đường phía bảng mạch và đường phía linh kiện; và bộ điều khiển (15) lệnh điều khiển liên tục bộ phận đầu di động (4) và bảng di động (3) bởi cơ cấu dẫn động (10) theo thông tin định vị được tính bởi bộ xử lý số học (18), và điều khiển vị trí của vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1) và linh kiện điện tử (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị gắn linh kiện, chẳng hạn như thiết bị gia công lại, có chức năng gắn các linh kiện điện tử lên bảng mạch in, và chương trình gắn linh kiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị gia công lại là ví dụ về thiết bị để gắn các linh kiện điện tử lên bảng mạch in, và gắn các linh kiện điện tử mới lên bảng mạch in sau khi loại bỏ các linh kiện điện tử bị lỗi.

Thiết bị gia công lại theo tài liệu sáng chế 1 bao gồm: bộ làm việc 3 bao gồm bộ X và bộ Y để di chuyển theo hướng X và Y, bảng mạch 2 tải linh kiện điện tử (linh kiện mạch tích hợp) 20 chẳng hạn như linh kiện lưới dạng bi (ball grid array - BGA) có nhiều điện cực dạng bi, được gọi là lõi, hoặc mạch tích hợp (integrated circuit - IC) và mạch tích hợp cỡ lớn (large scale integration - LSI) có nhiều cực chì; và bộ phận máy ảnh 4 chụp ảnh vị trí của linh kiện điện tử 20 được hàn trên bề mặt, vị trí trên bảng mạch 2 để gắn linh kiện điện tử, v.v. Khi linh kiện điện tử 20 được gắn lên bảng mạch 2, đầu hút 51 giữ linh kiện điện tử 20 bằng lực hút, và bộ máy ảnh 4 chụp ảnh bề mặt của bảng mạch 2 và bề mặt dưới của linh kiện điện tử 20, trong đó các tín hiệu về các ảnh chụp được gửi đến máy tính cá nhân 35, và hình ảnh được hiển thị tương ứng trên màn hình 36. Sau đó, nhìn vào hình ảnh trên màn hình 36, người vận hành di chuyển bộ làm việc 3 để điều chỉnh vị trí sao cho linh kiện điện tử 20 được gắn tại vị trí quy định trên bảng mạch 2.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tình trạng kỹ thuật liên quan đến phương pháp định vị linh kiện điện tử trong khi lắp, và bao gồm bước nhận biết dấu tham chiếu (dấu linh kiện) được tạo trên linh kiện điện tử làm mốc để định vị các chi tiết được kết nối điện; và bước nhận biết dấu nhận dạng (dấu bảng mạch) được tạo tại vị trí gắn trên bảng mạch in, và thực hiện việc hiệu chỉnh vị trí trước khi gắn linh kiện điện tử.

Thiết bị gắn linh kiện chẳng hạn như thiết bị gia công lại cần phải thực hiện công việc gắn trên các linh kiện điện tử và các bảng mạch thuộc các loại khác nhau ngẫu

nhiên mỗi lần, và cần phải đặt chính xác các linh kiện điện tử tại các vị trí gắn trên các bảng mạch khác nhau ngẫu nhiên cho mỗi bảng mạch.

Tuy nhiên, thiết bị gia công lại theo tài liệu sáng chế 1 yêu cầu người vận hành thực hiện công việc trong khi tự nhìn vào các hình ảnh, và đối với những người vận hành không quen với hoạt động của thiết bị, rất khó để định vị chính xác các linh kiện điện tử tại các vị trí gắn trên bảng mạch, và hiệu quả công việc bị giảm do công việc định vị chiếm phần lớn thời gian.

Phương pháp định vị theo tài liệu sáng chế 2 tạo ra các giá trị hiệu chỉnh theo các dấu linh kiện trên các linh kiện điện tử và các dấu bảng mạch trên các bảng mạch, tuy nhiên, không phải tất cả các linh kiện điện tử đều có các dấu tham chiếu, và các giá trị hiệu chỉnh thường được tính dựa trên các biên dạng của các linh kiện. Trong trường hợp như vậy, sẽ có dung sai tương đối lớn giữa biên dạng linh kiện và điện cực phía linh kiện, và chúng có xu hướng bị dịch chuyển khi được ghép thực tế, dẫn đến các vấn đề gây ra bởi các chỗ hỏng mối hàn.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2005-223000.

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2005-167235.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề của kỹ thuật thông thường, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị gắn linh kiện để định vị chính xác và nhanh chóng linh kiện điện tử đến vị trí gắn trên bảng mạch bằng các thao tác đơn giản, và chương trình gắn linh kiện được sử dụng trên đó.

Trong số các phương tiện để giải quyết các vấn đề trên, phương tiện thứ nhất theo sáng chế ít nhất bao gồm:

bảng di động giữ bảng mạch mà linh kiện điện tử được gắn lên đó và có thể di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang;

bộ phận đầu di động có thể di chuyển theo hướng dọc theo trục Z dọc và có thể xoay quanh trục Z dọc, và giữ bằng cách hút và di chuyển linh kiện điện tử đến vị trí gắn trên bảng mạch;

bộ phận máy ảnh bao gồm: máy ảnh phía linh kiện chụp ảnh bố trí của điện cực phía linh kiện trên linh kiện điện tử được giữ bởi lực hút của bộ phận đầu di động, và máy ảnh phía bảng mạch chụp ảnh bố trí của một điện cực nổi đất được tạo tại vị trí gắn trên bảng mạch và được đặt giữa bàn di động và bộ phận đầu di động theo cách có thể mở rộng và có thể thu vào;

cơ cấu hàn nối điện cực phía linh kiện và điện cực nổi đất;

cơ cấu dẫn động dẫn động từng bộ phận trong số bàn di động, bộ phận đầu di động, bộ phận máy ảnh, và cơ cấu hàn

bộ phận xử lý hình ảnh xử lý hình ảnh phía linh kiện được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch được xử lý từ hình ảnh được chụp bởi máy ảnh phía bảng mạch, hoặc xử lý thành hình ảnh tổng hợp trong đó hình ảnh phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch chồng lên nhau;

bộ phận hiển thị hiển thị một cách chọn lọc hình ảnh bất kỳ trong số hình ảnh phía linh kiện, hình ảnh phía bảng mạch, và hình ảnh tổng hợp đã xử lý;

phương tiện đầu vào nhập các tọa độ thông qua bộ phận hiển thị

bộ xử lý số học tạo ra, theo thông tin vị trí tọa độ tương ứng được nhập vào bởi phương tiện đầu vào cho hình ảnh phía bảng mạch và cho hình ảnh phía linh kiện, đường phía bảng mạch kết nối các vị trí tọa độ trên hình ảnh phía bảng mạch và đường phía linh kiện kết nối các vị trí tọa độ trên hình ảnh phía linh kiện, và tính toán thông tin định vị để đặt chồng đường phía bảng mạch và đường phía linh kiện; và

bộ điều khiển mà chỉ dẫn để điều khiển liên tục bộ phận đầu di động và bàn di động bởi cơ cấu dẫn động theo thông tin định vị được tính toán bởi bộ xử lý số học, và đặt linh kiện điện tử vào vị trí gắn trên bảng mạch.

Với phương tiện thứ nhất theo sáng chế, thao tác nhập vào hình ảnh phía bảng mạch và hình ảnh phía linh kiện được thực hiện bằng phương tiện đầu vào, và do đó, linh kiện điện tử được đặt vào vị trí gắn trên bảng mạch một cách tự động.

Phương tiện thứ hai theo sáng chế là phương tiện thứ nhất còn bao gồm thêm phương tiện trong đó bộ xử lý số học bao gồm:

hàm thao tác số học để tạo ra: đường phía linh kiện thứ nhất từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai là thông tin vị trí tọa độ của mỗi điện cực trong số hai điện cực phía linh kiện được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện, và đường phía bảng mạch thứ nhất từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai theo thứ tự tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai, trong số nhiều điện cực phía linh kiện được hiển thị trên hình ảnh phía bảng mạch và tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ các độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất và đường phía bảng mạch thứ nhất;

hàm thao tác số học để tính góc bảng mạch thứ nhất giữa đường phía bảng mạch thứ nhất và đường tham chiếu quy định, góc linh kiện thứ nhất giữa đường phía linh kiện thứ nhất và đường tham chiếu, và độ lệch góc là thông tin định vị thứ hai từ góc linh kiện thứ nhất và góc bảng mạch thứ nhất; và

hàm thao tác số học để tính toán thông tin khoảng cách là thông tin định vị thứ ba giữa hai điểm của tọa độ bảng mạch là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất và tọa độ linh kiện là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất.

Phương tiện thứ ba theo sáng chế là phương tiện thứ nhất còn bao gồm thêm phương tiện trong đó bộ xử lý số học bao gồm:

hàm thao tác số học để tạo ra: đường phía linh kiện thứ nhất từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện, và đường phía bảng mạch thứ nhất từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực nối đất được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía bảng mạch và tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ các độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất và đường phía bảng mạch thứ nhất;

hàm thao tác số học để tạo ra: đường phía linh kiện thứ hai từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện được đặt ở cả hai đầu của nhiều điện cực phía linh kiện được sắp xếp theo hàng dọc theo cạnh của linh kiện điện tử được hiển thị trên hình ảnh phía linh kiện, và đường phía bảng mạch thứ hai từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nổi đất tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ ba là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nổi đất tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba, trong số các điện cực nổi đất được hiển thị trên hình ảnh phía bảng mạch và tính góc bảng mạch thứ hai giữa đường phía bảng mạch thứ hai và đường tham chiếu quy định, góc linh kiện thứ hai giữa đường phía linh kiện thứ hai và đường tham chiếu, và độ lệch góc là thông tin định vị thứ hai từ góc linh kiện thứ hai và góc bảng mạch thứ hai; và

hàm thao tác số học để tính toán thông tin khoảng cách là thông tin định vị thứ ba giữa hai điểm của tọa độ bảng mạch là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất và tọa độ linh kiện là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất.

Với phương tiện thứ ba, thông tin vị trí tương đối thu được cho tất cả các hướng (hướng Z dọc, hướng θ quanh trục Z, hướng trục X và hướng trục Y) cần thiết để định vị linh kiện điện tử theo vị trí gắn trên bảng mạch.

Phương tiện thứ tư theo sáng chế là phương tiện thứ hai hoặc thứ ba còn bao gồm thêm phương tiện bao gồm hàm thao tác số học để tính toán độ lệch theo hướng quay của tọa độ linh kiện, là tâm của linh kiện điện tử, được tạo ra khi linh kiện điện tử quay hướng θ quanh trục Z dọc, và tính toán thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và Y ngang từ độ lệch và thêm vào thông tin định vị thứ ba làm thông tin hiệu chỉnh.

Với phương tiện thứ tư, nếu có độ lệch giữa tọa độ linh kiện là tâm của linh kiện điện tử và tâm quay (trục Z dọc) của bộ phận đầu di động giữ linh kiện điện tử, độ lệch được điều chỉnh với mức chính xác cao.

Phương tiện thứ năm theo sáng chế là phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện trên còn bao gồm thêm phương tiện bao gồm chức năng hiển thị thu phóng ít nhất một trong số các hình ảnh phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào.

Với phương tiện thứ năm, việc nhập tọa độ chính xác được hỗ trợ tại thời điểm nhập.

Phương tiện thứ sáu theo sáng chế là phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện trên còn bao gồm thêm chức năng trích xuất điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện bằng cách nhị phân hóa ít nhất một trong số hình ảnh phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào, và phát hiện vị trí tọa độ trung tâm của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện tương ứng với hình ảnh được nhị phân hóa.

Với phương tiện thứ sáu, chỉ cần nhấp (nhập) trong khu vực hoặc gần đó của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện được hiển thị trên màn hình của bộ phận hiển thị, điểm đầu vào (điểm bắt đầu hoặc điểm kết thúc) được đặt ở giữa vị trí tọa độ trung tâm của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện một cách tự động, và đầu vào tọa độ có độ chính xác cao hơn.

Phương tiện thứ bảy theo sáng chế là chương trình gắn linh kiện, chương trình được sử dụng cho máy tính để điều khiển thiết bị gắn linh kiện ít nhất bao gồm: bộ phận đầu di động giữ linh kiện điện tử và quay theo hướng trục Z dọc và quanh trục Z; bảng di động tải bảng mạch, mà linh kiện điện tử được gắn trên đó, và di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang; cơ cấu hàn nối điện cực phía linh kiện của phía linh kiện điện tử và điện cực nổi đất của phía bảng mạch; bộ phận hiển thị; và phương tiện đầu vào nhập các tọa độ vào hình ảnh phía linh kiện của điện cực phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch của điện cực nổi đất được hiển thị trên bộ phận hiển thị; chương trình bao gồm hàm để thực hiện các bước:

điều chỉnh kích thước để: tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất nối hai điểm tại các tọa độ được nhập tương ứng với các điện cực nổi đất được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía bảng mạch và chiều dài của đường phía linh kiện thứ nhất nối hai điểm tại các tọa độ được nhập tương ứng với các điện cực phía linh kiện được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện và theo thông tin định vị thứ nhất, di chuyển bộ phận đầu di động dọc theo trục Z dọc đến vị trí trong đó độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất khớp với độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất;

điều chỉnh góc để: tính toán độ lệch góc là thông tin định vị thứ hai từ góc bảng mạch thứ nhất giữa đường phía bảng mạch thứ nhất và đường tham chiếu quy định và góc linh kiện thứ nhất giữa đường phía linh kiện thứ nhất và đường tham chiếu và theo thông tin định vị thứ hai, quay bộ phận đầu di động xung quanh trục Z dọc đến vị trí trong đó góc linh kiện thứ nhất bằng góc bảng mạch thứ nhất; và

điều chỉnh vị trí để: tính toán thông tin khoảng cách giữa hai điểm là thông tin định vị thứ ba, từ tọa độ bảng mạch là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất và tọa độ linh kiện là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất và theo thông tin định vị thứ ba, di chuyển bảng di động theo hai hướng trục X và Y ngang đến vị trí trong đó tọa độ bảng mạch chồng lên tọa độ linh kiện.

Với phương tiện thứ bảy theo sáng chế, bằng cách nhập hai điểm của phía bảng mạch và hai điểm của điện cực ở phía linh kiện tương ứng với nhau, linh kiện điện tử được đặt vào vị trí gắn trên bảng mạch một cách tự động.

Phương tiện thứ tám theo sáng chế là chương trình gắn linh kiện, chương trình được sử dụng cho máy tính để điều khiển thiết bị gắn linh kiện ít nhất bao gồm: bộ phận đầu di động giữ linh kiện điện tử và quay theo hướng trục Z dọc và quanh trục Z; bảng di động tải bảng mạch, mà linh kiện điện tử được gắn trên đó, và di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang; cơ cấu hàn nối điện cực phía linh kiện của phía linh kiện điện tử và điện cực nối đất của phía bảng mạch; bộ phận hiển thị; và phương tiện đầu vào nhập các tọa độ vào hình ảnh phía linh kiện của điện cực phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch của điện cực nối đất được hiển thị trên bộ phận hiển thị; chương trình bao gồm hàm để thực hiện các bước:

điều chỉnh kích thước để: tạo ra đường phía linh kiện thứ nhất từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện và đường phía bảng mạch thứ nhất từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực nối đất được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía bảng mạch và tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất và độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất và theo thông tin định vị thứ nhất, di chuyển bộ phận

đầu di động dọc theo trục Z dọc đến vị trí trong đó độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất khớp với độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất;

điều chỉnh góc để: tạo ra đường phía linh kiện thứ hai từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện được đặt ở cả hai đầu của nhiều điện cực phía linh kiện được sắp xếp theo hàng dọc theo cạnh của linh kiện điện tử được hiển thị trên hình ảnh phía linh kiện, và đường phía bảng mạch thứ hai từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nổi đất tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ ba là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nổi đất tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba, trong số các điện cực nổi đất được hiển thị trên hình ảnh phía bảng mạch;

điều chỉnh góc để: tính toán độ lệch góc là thông tin định vị thứ hai từ góc bảng mạch thứ hai giữa đường phía bảng mạch thứ hai và đường tham chiếu quy định và góc linh kiện thứ hai giữa đường phía linh kiện thứ hai và đường tham chiếu và theo thông tin định vị thứ hai, quay bộ phận đầu di động xung quanh trục Z dọc đến vị trí trong đó góc linh kiện thứ hai bằng góc bảng mạch thứ hai; và

điều chỉnh vị trí để: tính toán thông tin khoảng cách giữa hai điểm là thông tin định vị thứ ba, từ tọa độ bảng mạch là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất và tọa độ linh kiện là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất và theo thông tin định vị thứ ba, di chuyển bảng di động theo hai hướng trục X và Y ngang đến vị trí trong đó tọa độ bảng mạch chồng lên tọa độ linh kiện.

Với phương tiện thứ tám theo sáng chế, bằng cách nhập ba điểm của phía bảng mạch và ba điểm của phía linh kiện điện tử tương ứng với nhau, đặc biệt là vị trí gắn trên bảng mạch, linh kiện điện tử có các cực chì được đặt một cách tự động.

Phương tiện thứ chín theo sáng chế là phương tiện thứ bảy hoặc thứ tám còn bao gồm thêm phương tiện bao gồm bước hiệu chỉnh để tính toán độ lệch theo hướng quay của tọa độ linh kiện, là tâm của linh kiện điện tử, được tạo ra khi linh kiện điện tử quay hướng θ quanh trục Z dọc, và tính toán thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và Y ngang từ độ lệch và thêm vào thông tin định vị thứ ba làm thông tin hiệu chỉnh.

Với phương tiện thứ chín, nếu có độ lệch giữa tọa độ linh kiện là tâm của linh kiện điện tử và tâm quay (trục Z dọc) của bộ phận đầu di động giữ linh kiện điện tử, độ lệch được điều chỉnh với mức chính xác cao.

Phương tiện thứ mười theo sáng chế là phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện từ thứ bảy đến thứ chín còn bao gồm thêm phương tiện bao gồm bước hiển thị thu phóng một phần ít nhất một trong số các hình ảnh phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch trong việc phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào, và hiển thị trên bộ phận hiển thị.

Với phương tiện thứ mười, việc nhập tọa độ chính xác được hỗ trợ tại thời điểm nhập.

Phương tiện thứ mười một theo sáng chế là phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện từ thứ bảy đến thứ mười còn bao gồm thêm bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao để trích xuất điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện bằng cách nhị phân hóa ít nhất một trong số hình ảnh phía linh kiện và hình ảnh phía bảng mạch trong việc phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào, và phát hiện vị trí tọa độ trung tâm của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện tương ứng với hình ảnh được nhị phân hóa.

Với phương tiện thứ mười một, chỉ cần nhấp (nhập) trong khu vực hoặc gần đó của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện được hiển thị trên màn hình của bộ phận hiển thị, tất cả các điểm đầu vào được thiết lập thành vị trí tọa độ trung tâm của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện một cách tự động, và đầu vào tọa độ có độ chính xác cao hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ về kết cấu của thiết bị gia công lại cho bảng mạch in là ví dụ về thiết bị gắn linh kiện theo sáng chế.

Fig.2 minh họa lưu đồ dưới dạng sơ đồ của quy trình làm việc của thiết bị gia công lại.

Fig.3 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía bảng mạch được chụp bởi máy ảnh phía bảng mạch là phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía linh kiện phản chiếu từ hình ảnh được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện.

Fig.5 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh tổng hợp thu được bằng cách đặt chồng hình ảnh phía bảng mạch và hình ảnh phía linh kiện.

Fig.6 minh họa hình ảnh tổng hợp của bước điều chỉnh kích thước.

Fig.7 minh họa sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa đường bảng mạch và đường linh kiện.

Fig.8 minh họa hình ảnh tổng hợp của bước điều chỉnh góc.

Fig.9 minh họa hình ảnh tổng hợp của bước điều chỉnh vị trí.

Fig.10 minh họa hình ảnh tổng hợp về việc hoàn thành định vị.

Fig.11 minh họa sơ đồ giải thích bước hiệu chỉnh.

Fig.12 minh họa sự hiển thị thu phóng của hình ảnh phía bảng mạch, trong đó (a) minh họa phần phía trên bên trái được phóng to của nó, và (b) minh họa phần phía dưới bên phải được phóng to của nó.

Fig.13 minh họa sự hiển thị thu phóng của hình ảnh phía linh kiện, trong đó (a) minh họa phần phía trên bên trái được phóng to của nó, và (b) minh họa phần phía dưới bên phải được phóng to của nó.

Fig.14 minh họa sơ đồ khái niệm về dữ liệu hình ảnh của hình ảnh phía bảng mạch với phần phía trên bên trái được phóng to.

Fig.15(a) minh họa sơ đồ khái niệm của hình ảnh trong đó một phần dữ liệu hình ảnh của Fig.14 được nhị phân hóa, và Fig.15(b) minh họa hình phóng to của hình ảnh chỉ có một điện cực nổi đất được trích ra từ Fig.15(a).

Fig.16 minh họa sơ đồ giải thích phương pháp thứ hai để phát hiện vị trí tọa độ tâm của điện cực nổi đất được trích ra.

Fig.17 minh họa, là phương án thứ hai của sáng chế, hình chiếu dưới dạng sơ đồ về hình ảnh phía linh kiện được phản chiếu của bề mặt dưới cùng của linh kiện mạch tích hợp với các cực chì.

Fig.18 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía bảng mạch của bảng mạch mà linh kiện mạch tích hợp với các cực chì được gắn lên đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ngay sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được giải thích với sự tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.1 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ về kết cấu của thiết bị gia công lại cho bảng mạch in là ví dụ về thiết bị gắn linh kiện theo sáng chế. Lưu ý rằng khác với thiết bị gia công lại được mô tả dưới đây, thiết bị gắn linh kiện của sáng chế bao gồm thiết bị hàn linh kiện, ví dụ, được sử dụng trong các dây chuyền sản xuất.

Thiết bị gia công lại này cho bảng mạch in ("thiết bị gắn linh kiện", tương tự áp dụng sau đây) 100 mong muốn giúp công nhân thực hiện một loạt các thao tác sửa chữa trên bảng mạch in (sau đây được đề cập đơn giản là "bảng mạch") 1 không vượt qua được kiểm tra và cần phải được thay thế (cụ thể là một loạt các thao tác sửa chữa trên bảng mạch, bao gồm: loại bỏ linh kiện điện tử bị lỗi như linh kiện lưới dạng bi (BGA) và gói quy mô chip (chip-scale package - CSP), hoặc mạch tích hợp (IC) hoặc mạch tích hợp cỡ lớn (LSI) với các cực chì; làm sạch mối hàn tại chỗ trên bảng mạch sau khi tháo linh kiện; tạo mối hàn mới tại chỗ; cung cấp linh kiện điện tử 2 mới tại chỗ, và hàn linh kiện điện tử 2 mới). Nói cách khác, thiết bị gia công lại cho bảng mạch in 100 cho phép công nhân thực hiện một loạt các thao tác sửa chữa trên bảng mạch một cách chính xác và nhanh chóng, chỉ bằng thiết bị này, không cần kinh nghiệm và các kỹ năng đặc biệt.

Thiết bị gia công lại cho bảng mạch in 100 bao gồm: bảng di động 3 tải bảng mạch 1 và di chuyển theo hướng của hai trục ngang (trục X và trục Y) vuông góc với nhau để định vị từng vị trí tọa độ với độ chính xác cao; bộ phận đầu di động 4 bao gồm đầu hút 5 giữ linh kiện điện tử 2 bằng cách hút chân không và đầu gia nhiệt 6 bao gồm phương tiện nổi chẳng hạn như thiết bị gia nhiệt và làm nóng linh kiện điện tử 2 đang được giữ, bộ phận đầu di động 4 di chuyển lên và xuống dọc theo trục Z theo hướng dọc và có thể quay quanh trục Z (sau đây, còn được đề cập đến là quay hướng θ); bộ phận máy ảnh 7 được lắp giữa bảng di động 3 và bộ phận đầu di động 4 theo cách có thể mở rộng và có thể thu vào theo một hướng ngang (hướng trục X), bộ phận máy ảnh 7 bao gồm máy ảnh phía linh kiện 8 chủ yếu chụp ảnh các điện cực (sau đây đề cập đến là điện

cực phía linh kiện 2a) bao gồm các điện cực lõi ở bề mặt dưới của linh kiện điện tử 2 và các cực chì trên bề mặt bên, và máy ảnh phía bảng mạch 9 chủ yếu chụp ảnh điện cực nối đất 1a ở vị trí gần 1B trên bề mặt bảng mạch 1; cơ cấu dẫn động 10 di chuyển bàn di động 3 theo hai hướng trục ngang, nâng lên và hạ xuống và quay hướng θ bộ phận đầu di động 4 theo hướng thẳng đứng, và kéo dài và rút lại theo đường thẳng bộ phận máy ảnh 7 theo hướng trục X; cơ cấu hút 11 bao gồm bơm chân không, v.v. cho phép hút chân không bằng đầu hút 5; cơ cấu hàn nóng chảy đơn giản 12 làm nóng linh kiện điện tử 2 bằng đầu gia nhiệt 6 đến mức quy định làm nóng chảy chất hàn, và kết nối điện điện cực phía linh kiện 2a của linh kiện điện tử 2 với điện cực nối đất 1a của bảng mạch 1; bộ xử lý hình ảnh 13 xử lý dữ liệu hình ảnh được gửi tương ứng từ máy ảnh phía linh kiện 8 và máy ảnh phía bảng mạch 9 trong bộ phận máy ảnh 7 để xử lý hoặc tổng hợp; bộ phận hiển thị 14 hiển thị hình ảnh được xử lý hoặc được tổng hợp bởi bộ xử lý 13 trên màn hình; bộ phận vận hành thủ công 16 để vận hành thủ công việc dẫn động của cơ cấu dẫn động 10; phương tiện đầu vào 17 bao gồm con chuột, bút stylus và màn hình cảm ứng; bộ xử lý số học 18 thực hiện các phép toán số học; và bộ điều khiển 15 (máy tính) điều khiển từng cơ cấu, phương tiện và bộ phận bằng cách thực hiện chương trình gắn linh kiện được mô tả bên dưới.

Bảng di động 3 bao gồm bảng Y có thể trượt theo chiều ngang theo hướng trục Y và bảng X được đặt trên bảng Y và có thể trượt theo chiều ngang theo hướng trục X. Do đó, như được mô tả dưới đây, có thể định vị vị trí tọa độ của bảng mạch 1 theo các hướng X và Y với độ chính xác cao.

Cơ cấu dẫn động 10 còn bao gồm động cơ dẫn động (không được minh họa trên các hình vẽ) làm trượt bảng Y và bảng X tương ứng theo chiều ngang theo hướng trục Y (còn được đề cập đến là hướng trước-sau) và hướng trục X (hướng bên), và bằng sự điều khiển của bộ điều khiển 15, làm trượt bảng di động 3 theo chiều ngang theo hai hướng trục X và Y ngang bằng lực dẫn động của động cơ dẫn động.

Đối với cơ cấu dẫn động 10, bộ phận vận hành thủ công 16 bao gồm cơ cấu điều chỉnh thứ nhất (không được minh họa trên các hình vẽ), ví dụ, loại quay hoặc loại cần điều khiển và cơ cấu điều chỉnh thứ hai (không được minh họa trên các hình vẽ) được kết nối, và bằng cách vận hành một trong các cơ cấu điều chỉnh, cơ cấu điều chỉnh thứ

nhất có thể trượt bảng Y theo chiều ngang theo hướng trục Y (còn được đề cập là hướng trước-sau), và bằng cách vận hành cơ cấu điều chỉnh thứ hai khác, có thể trượt bảng di động 3 theo chiều ngang theo hướng trục X (còn được đề cập là hướng phải-trái).

Việc vận hành tự động sử dụng động cơ dẫn động và việc vận hành thủ công sử dụng bộ phận vận hành thủ công 16 có thể chuyển đổi theo lựa chọn của người vận hành. Do đó, người vận hành có thể chọn vận hành thủ công để điều chỉnh chính xác vị trí tọa độ của bảng mạch 1 trên bảng di động 3 bằng cách vận hành cơ cấu điều chỉnh thứ nhất và cơ cấu điều chỉnh thứ hai, hoặc có thể lựa chọn vận hành tự động để điều chỉnh vị trí tọa độ của bảng mạch 1 một cách tự động, như được mô tả dưới đây.

Đầu gia nhiệt 6 được lắp ở đầu dưới của bộ phận đầu di động 4 và đầu hút 5 được lắp ở tâm của đầu gia nhiệt 6. Cơ cấu hút 11 được điều khiển với bề mặt dưới của đầu gia nhiệt 6 tiếp xúc với linh kiện điện tử 2, và bộ phận đầu di động 4 giữ linh kiện điện tử 2 bằng cách hút bằng lực hút chân không của đầu hút 5. Linh kiện điện tử 2 được giải phóng khỏi lực hút bởi bộ phận đầu di động 4 bằng cách dùng cơ cấu hút 11 để giải phóng khỏi lực hút chân không bởi đầu hút 5. Linh kiện điện tử 2 được gắn lên bảng mạch 1 bằng cách kết hợp giữa việc giữ bằng cách hút và giải phóng khỏi lực hút bởi bộ phận đầu di động 4, chuyển động lên-xuống và quay (quay hướng θ) của bộ phận đầu di động 4, và việc chuyển động theo chiều ngang của bảng di động 3 theo hai hướng trục (hướng X và Y).

Bộ phận đầu di động 4 làm nóng linh kiện điện tử 2 bằng đầu gia nhiệt 6. Linh kiện điện tử 2 được giữ bởi bộ phận đầu di động 4 được hạ xuống bảng mạch 1 được tải trên bảng di động 3, trong đó điện cực phía linh kiện 2a được chế tạo để tiếp xúc với điện cực nổi đất 1a, và cơ cấu hàn 12 được điều khiển để làm nóng linh kiện điện tử 2 bằng đầu gia nhiệt 6 để chất hàn dán vào điện cực phía linh kiện 2a nóng chảy và được nối với điện cực nổi đất 1a, và theo đó, linh kiện điện tử 2 được gắn lên bảng mạch 1.

Bộ phận máy ảnh 7 bao gồm tay di động có thể kéo dài và có thể thu vào, và cặp máy ảnh bảng mạch cố định tương ứng với bề mặt trên và bề mặt dưới của tay di động, với các ống kính của chúng ở các hướng đối diện với nhau, và máy ảnh phía trên tạo thành máy ảnh phía linh kiện 8, và máy ảnh phía dưới tạo thành máy ảnh phía bảng mạch 9. Các máy ảnh bảng mạch chuyển đổi đầu vào hình ảnh của vật thể qua ống kính

thành tín hiệu điện bằng cảm biến CCD hoặc cảm biến CMOS với số lượng lớn điểm ảnh, và xuất ra dưới dạng dữ liệu hình ảnh.

Bộ xử lý hình ảnh 13 chứa hàm xử lý bằng các phép toán số học hoặc lưu trữ dữ liệu hình ảnh được truyền từ bộ phận máy ảnh 7. Đặc biệt, bộ xử lý hình ảnh 13 chứa hàm xử lý hình ảnh của bề mặt dưới của linh kiện điện tử được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện 8 thành hình ảnh phía linh kiện phản chiếu. Kết quả là, khi hình ảnh phía linh kiện phản chiếu được đặt chồng lên hình ảnh phía bảng mạch, điện cực phía linh kiện và điện cực nối đất chồng lên nhau.

Bộ xử lý số học 18 thực hiện các phép toán số học theo các lệnh từ bộ điều khiển 15, như được mô tả dưới đây. Bộ điều khiển (máy tính) 15 bao gồm chủ yếu là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) và bộ lưu trữ, và dưới sự giám sát của hệ điều hành (operating system - OS), chương trình gắn linh kiện được cài đặt, và chương trình bao gồm nhiều chương trình được môđun hóa chứa chương trình cho cơ cấu hút, chương trình cho cơ cấu hàn, chương trình xử lý hình ảnh, chương trình cho cơ cấu dẫn động, chương trình cho các phép toán số học, và chương trình định vị. Bộ điều khiển 15 đưa ra các lệnh cần thiết để thực hiện chương trình gắn linh kiện để chạy thiết bị gia công lại 100, và điều khiển các cơ cấu, các phương tiện và các bộ phận tương ứng.

Ngay sau đây, phương pháp định vị linh kiện điện tử 2 với nhiều điện cực lỗi, ví dụ, đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1, bằng thiết bị gia công lại cho bảng mạch in 100 với chương trình gắn linh kiện được cài đặt sẽ được giải thích. Lưu ý rằng trong phần giải thích sau đây, mỗi thao tác được thực hiện bởi từng cơ cấu, phương tiện hoặc bộ phận đã nhận được các lệnh theo chương trình gắn linh kiện được thực hiện bởi bộ điều khiển 15.

Fig.2 minh họa lưu đồ dưới dạng sơ đồ của quy trình làm việc của thiết bị gia công lại. Các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5 minh họa phương án thứ nhất của sáng chế, linh kiện điện tử BGA chứa nhiều điện cực dạng bi được gọi là "lỗi" (các điện cực lỗi). Fig.3 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía bảng mạch được chụp bởi máy ảnh phía bảng mạch. Fig.4 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía linh kiện phản chiếu từ hình ảnh được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện. Fig.5 minh họa hình

chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh tổng hợp thu được bằng cách đặt chồng hình ảnh phía bảng mạch và hình ảnh phía linh kiện.

Khi bảng mạch 1 được gắn trên bảng di động 3, bảng di động 3 được di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang để đặt tâm của vị trí gắn 1B của bảng mạch 1 ngay bên dưới trục Z của bộ phận đầu di động 4. Lưu ý rằng chuyển động này của bảng di động 3 có thể được thực hiện thủ công hoặc được thực hiện một cách tự động theo lệnh từ bộ điều khiển 15.

Bộ điều khiển 15 điều khiển bộ phận đầu di động 4 để giữ, bằng cách hút, linh kiện điện tử 2 để gắn lại. Lưu ý rằng nếu cần, chất hàn sẽ được chuyển vào điện cực phía linh kiện 2a của linh kiện điện tử 2.

Tiếp theo, như Fig.1 minh họa, bộ điều khiển 15 điều khiển cơ cấu dẫn động 10 để kéo dài bộ phận máy ảnh 7 vào khoảng trống giữa bảng mạch 1 và linh kiện điện tử 2 đối diện nhau. Sau đó, máy ảnh phía linh kiện 8 được lắp ở bên trên sẽ chụp ảnh bề mặt dưới của linh kiện điện tử 2, và máy ảnh phía bảng mạch 9 được lắp bên dưới sẽ chụp ảnh điện cực nổi đất 1a trên bề mặt của bảng mạch 1.

Hình ảnh phía bảng mạch 1A (Fig.3) của bề mặt của bảng mạch 1, được chụp bởi máy ảnh phía bảng mạch 9, và hình ảnh của bề mặt dưới (bề mặt được gắn) của linh kiện điện tử 2 được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện 8 được đưa vào bộ xử lý hình ảnh 13 trong thời gian thực. Bộ xử lý hình ảnh 13 hiển thị hình ảnh phía bảng mạch 1A như trên bộ phận hiển thị 14, và bề mặt dưới của linh kiện điện tử 2 được hiển thị trên bộ phận hiển thị 14 dưới dạng hình ảnh phía linh kiện 2A (Fig.4) sau khi được phản chiếu.

1-1. Bước nhập liệu (thủ công)

(1) Nhập điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất)

Bộ điều khiển 15 hiển thị hình ảnh phía bảng mạch 1A trên bộ phận hiển thị 14 và tạo thông báo cho người vận hành để yêu cầu đầu vào của điểm bắt đầu A của bảng mạch 1 (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất). Khi người vận hành nhập điểm bắt đầu A của bảng mạch 1 trên màn hình của bộ phận hiển thị 14 bằng phương tiện đầu vào 17 chẳng hạn như con chuột và màn hình cảm ứng, bộ điều khiển 15 có được thông tin vị trí tọa độ của nó và thay đổi màu của vị trí đầu vào trên bộ phận hiển thị 14, ví dụ, thành

màu đỏ. Điểm bắt đầu A tốt hơn là điện cực xác định trong số nhiều điện cực nối đất 1a tại vị trí gần 1B được lắp tại một trong hai góc và trên đường chéo.

(2) Nhập điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất)

Bộ điều khiển 15 hiển thị hình ảnh phía linh kiện 2A trên bộ phận hiển thị 14, và tạo thông báo cho người vận hành để yêu cầu đầu vào của điểm bắt đầu C của phía linh kiện (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất). Khi người vận hành nhập điểm bắt đầu C của phía linh kiện trên màn hình của bộ phận hiển thị 14 bằng phương tiện đầu vào 17, tương tự như phần giải thích ở trên, bộ điều khiển 15 có được thông tin vị trí tọa độ của nó và thay đổi màu của vị trí đầu vào trên bộ phận hiển thị 14, ví dụ, thành màu xanh da trời. Điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) được đặt tại điện cực phía linh kiện 2a mà được bố trí tương ứng với điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất).

(3) Nhập điểm bắt đầu B (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai)

Tiếp theo, bộ điều khiển 15 lại hiển thị hình ảnh phía bảng mạch 1A trên bộ phận hiển thị 14, và tạo thông báo cho người vận hành để yêu cầu nhập điểm kết thúc B của phía bảng mạch (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai). Khi điểm kết thúc B của phía bảng mạch được nhập trên màn hình của bộ phận hiển thị 14 bằng phương tiện đầu vào 17, tương tự như phần giải thích ở trên, bộ điều khiển 15 có được thông tin vị trí tọa độ của nó và thay đổi màu của vị trí đầu vào trên bộ phận hiển thị 14, ví dụ, thành màu đỏ. Điểm kết thúc B (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai) tốt hơn là điện cực xác định trong số nhiều điện cực nối đất 1a tại vị trí gần 1B được lắp tại góc đối diện với điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) và trên đường chéo.

(4) Nhập điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai)

Tiếp theo, bộ điều khiển 15 lại hiển thị hình ảnh phía linh kiện 2A trên bộ phận hiển thị 14, và tạo thông báo cho người vận hành để yêu cầu nhập điểm kết thúc D của phía linh kiện (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai). Khi điểm kết thúc D của phía linh kiện được nhập trên màn hình của bộ phận hiển thị 14 bằng phương tiện đầu vào 17, tương tự như phần giải thích ở trên, bộ điều khiển 15 có được thông tin vị trí tọa độ của nó và thay đổi màu của vị trí đầu vào trên bộ phận hiển thị 14, ví dụ, thành màu xanh da

trời. Điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) được đặt tại điện cực phía linh kiện 2a mà được bố trí tương ứng với điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất).

Lưu ý rằng hai điểm của phía bảng mạch 1 (điểm bắt đầu A và điểm kết thúc B) có thể được nhập đầu tiên trước khi hai điểm của linh kiện điện tử 2 (điểm bắt đầu C và điểm kết thúc D) được nhập, hoặc hai điểm của phía linh kiện điện tử 2 (điểm bắt đầu C và điểm kết thúc D) có thể được nhập đầu tiên trước khi hai điểm của bảng mạch 1 (điểm bắt đầu A và điểm kết thúc B) được nhập.

1-2. Bước tạo đường bảng mạch và đường linh kiện (tự động)

Sau khi xác nhận kết thúc việc nhập bốn điểm A, B, C, và D, bộ điều khiển 15 lệnh cho bộ xử lý hình ảnh 13 tạo đường bảng mạch Lb (đường A-B) nối điểm bắt đầu A của phía bảng mạch 1 (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) và điểm kết thúc B (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai), và đường linh kiện Le (đường C-D) nối điểm bắt đầu C của linh kiện điện tử 2 (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai). Sau đó, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý hình ảnh 13 xử lý hình ảnh phía bảng mạch 1A sao cho đường bảng mạch Lb được hiển thị trong đó (Fig.3), và xử lý hình ảnh phía linh kiện 2A sao cho đường linh kiện Le được hiển thị trong đó (Fig.4). Ngoài ra, bộ xử lý hình ảnh 13 ghép hình ảnh phía bảng mạch 1A và hình ảnh phía linh kiện 2A thành hình ảnh tổng hợp 30 (Fig.5), trong đó đường bảng mạch Lb được hiển thị trên bảng mạch 1, và đường linh kiện Le trên linh kiện điện tử 2. Hình ảnh phía bảng mạch 1A, hình ảnh phía linh kiện 2A và hình ảnh tổng hợp 30 được hiển thị một cách có chọn lọc trên bộ phận hiển thị 14 theo sự điều khiển của bộ điều khiển 15.

Lưu ý rằng khi bảng di động 3 với bảng mạch 1 được tải trên đó được di chuyển, hình ảnh phía bảng mạch 1A hoặc hình ảnh phía bảng mạch 1A trong hình ảnh tổng hợp 30 di chuyển trên bộ phận hiển thị 14 theo thời gian thực sau khi di chuyển, và tương tự, khi linh kiện điện tử 2 được di chuyển, hình ảnh phía linh kiện 2A hoặc hình ảnh phía linh kiện 2A trong hình ảnh tổng hợp 30 di chuyển trên bộ phận hiển thị 14 theo thời gian thực sau khi di chuyển.

Sau đó, bộ điều khiển 15 thực hiện bước định vị linh kiện điện tử 2 để gắn linh kiện điện tử 2 chính xác vào vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1. Như được mô tả dưới đây, bước định vị bao gồm các bước: điều chỉnh kích thước, điều chỉnh góc và điều chỉnh vị trí, và được thực hiện theo chương trình định vị của chương trình gắn linh kiện.

1-3. Bước điều chỉnh kích thước (bước định vị: tự động)

Fig.6 minh họa hình ảnh tổng hợp của bước điều chỉnh kích thước.

Trước tiên, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý số học 18 tính toán độ dài của đường bảng mạch Lb từ thông tin vị trí tọa độ của điểm bắt đầu A và điểm kết thúc B của đường bảng mạch Lb của phía bảng mạch 1 (khoảng cách giữa điểm bắt đầu A, điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất, và điểm kết thúc B, điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai). Tương tự, bộ xử lý số học 18 tính toán độ dài của đường linh kiện Le của linh kiện điện tử 2 từ thông tin vị trí tọa độ của điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) của đường linh kiện Le (khoảng cách giữa điểm bắt đầu C và điểm kết thúc D). Sau đó, bộ xử lý số học 18 tính toán tỷ lệ giữa độ dài của đường bảng mạch Lb và đường linh kiện Le (thông tin định vị thứ nhất).

Sau đó, bộ điều khiển 15 gửi tỷ lệ, là thông tin định vị thứ nhất được tính toán bởi bộ xử lý số học 18, đến cơ cấu dẫn động 10 để điều khiển động cơ, và di chuyển bộ phận đầu di động 4 theo hướng dọc dọc theo trục Z một khoảng tương đương với tỷ lệ để di chuyển linh kiện điện tử 2, để khớp độ dài của đường linh kiện Le với độ dài của đường bảng mạch Lb. Kết quả là, như Fig.6 minh họa, kích thước của linh kiện điện tử 2 được hiển thị trên hình ảnh tổng hợp 30 được thay đổi theo tỷ lệ, từ đường được minh họa bằng đường nét đứt đến đường được minh họa bằng đường nét liền, và các kích thước của hình ảnh phía bảng mạch 1A và hình ảnh phía linh kiện 2A ăn khớp.

1-4. Bước điều chỉnh góc (bước định vị: tự động)

Tiếp theo, bộ điều khiển 15 thực hiện việc điều chỉnh góc một cách tự động. Fig.7 minh họa sơ đồ để giải thích mối quan hệ giữa đường bảng mạch và đường linh kiện, và Fig.8 minh họa hình ảnh tổng hợp của bước điều chỉnh góc.

Trước tiên, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý số học 18 tính toán góc giữa đường băng mạch Lb và đường linh kiện Le. Cụ thể hơn, như Fig.7 minh họa, bộ xử lý số học 18 thiết lập đường tham chiếu quy định R (ví dụ, trục X hoặc trục Y), và tính toán tương ứng góc băng mạch thứ nhất ϕ_1 của đường băng mạch Lb với đường tham chiếu R và góc linh kiện thứ nhất ϕ_2 của đường linh kiện Le với đường tham chiếu R, theo thông tin vị trí tọa độ của từng điểm trong số bốn điểm A, B, C, và D được mô tả ở trên, và cũng tính toán độ lệch góc ($\phi_2 - \phi_1$) của đường linh kiện Le với đường băng mạch Lb (thông tin định vị thứ hai).

Sau đó, bộ điều khiển 15 gửi độ lệch góc ($\phi_2 - \phi_1$), là thông tin định vị thứ hai được tính toán bởi bộ xử lý số học 18, đến cơ cấu dẫn động 10 để điều khiển động cơ và quay hướng θ linh kiện điện tử 2 bằng cách quay bộ phận đầu di động 4 quanh trục Z bởi góc xoay tương đương với độ lệch góc ($\phi_2 - \phi_1$), để khớp với góc linh kiện thứ nhất ϕ_2 của đường linh kiện Le với góc băng mạch thứ nhất ϕ_1 của đường băng mạch Lb, như Fig.7 và Fig.8 minh họa. Cụ thể hơn, như Fig.7 và Fig.8 minh họa, bằng cách quay đường linh kiện Le từ đường được biểu thị bằng đường nét đứt sang một trong số các đường nét liền, đường linh kiện Le được đặt song song với đường băng mạch Lb.

1-5. Bước điều chỉnh vị trí (bước định vị: tự động)

Fig.9 minh họa hình ảnh tổng hợp của bước điều chỉnh vị trí, và Fig.10 minh họa hình ảnh tổng hợp về việc hoàn thành định vị.

Trước tiên, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý số học 18 tính trung điểm của điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía băng mạch thứ nhất) và điểm kết thúc B (điểm đầu vào phía băng mạch thứ hai) trên đường băng mạch Lb của phía băng mạch 1 từ thông tin vị trí tọa độ của chúng, và đặt điểm đó làm tọa độ băng mạch 1m. Tương tự, bộ xử lý số học 18 tính trung điểm của điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) trên đường linh kiện Le của phía linh kiện điện tử 2 từ thông tin vị trí tọa độ của chúng, và đặt điểm đó làm tọa độ linh kiện 2m. Ngoài ra, bộ xử lý số học 18 tính toán thông tin khoảng cách giữa tọa độ băng mạch 1m và tọa độ linh kiện 2m (các khoảng cách theo hướng X và hướng Y) theo thông tin vị trí tọa độ của hai điểm (thông tin định vị thứ ba).

Sau đó, bộ điều khiển 15 gửi thông tin khoảng cách giữa hai điểm (tọa độ bảng mạch 1m và tọa độ linh kiện 2m), là thông tin định vị thứ ba được tính bởi bộ xử lý số học 18, đến cơ cấu dẫn động 10 để điều khiển động cơ, và di chuyển bảng mạch 1 bằng cách di chuyển bảng di động 3 tương ứng theo hai hướng trục ngang (hướng X và hướng Y) một khoảng tương đương với thông tin khoảng cách giữa hai điểm, để di chuyển tọa độ bảng mạch 1m về phía tọa độ linh kiện 2m như Fig.9 minh họa. Bằng việc thực hiện bước này, như Fig.10 minh họa, đường bảng mạch Lb chồng lên đường linh kiện Le, và linh kiện điện tử 2 được đặt ở vị trí gán 1B trên bảng mạch 1.

1-6. Bước hiệu chỉnh (tự động)

Fig.11 minh họa sơ đồ giải thích bước hiệu chỉnh.

Các bước được mô tả ở trên về việc điều chỉnh góc và điều chỉnh vị trí được giải thích cho trường hợp lý tưởng mà việc quay hướng θ quanh trục Z của bộ phận đầu di động 4 giữ linh kiện điện tử 2 bằng cách hút khớp với trung điểm (tọa độ linh kiện) 2m của đường linh kiện Le, là tọa độ trung tâm của linh kiện điện tử 2, tuy nhiên, trong thực tế chúng không phải lúc nào cũng khớp với nhau. Trong trường hợp như vậy, thông tin khoảng cách giữa hai điểm trong bước điều chỉnh vị trí là sai, và linh kiện điện tử 2 có thể không được định vị chính xác tại vị trí gán 1B trên bảng mạch 1.

Do đó, để chuẩn bị cho trường hợp mà trục Z (tọa độ tâm quay) của bộ phận đầu di động 4 không khớp với tọa độ linh kiện 2m của linh kiện điện tử 2, như Fig.11 minh họa, cần tính toán độ lệch δ của tọa độ linh kiện 2m của linh kiện điện tử 2 theo hướng quay, xảy ra khi linh kiện điện tử 2 được quay hướng θ về trục Z (tọa độ trung tâm quay) của bộ phận đầu di động 4, và tính thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và trục Y ngang so với độ lệch δ làm thông tin hiệu chỉnh. Bước hiệu chỉnh được mô tả ở trên tốt hơn là bao gồm bước hiệu chỉnh để thêm thành phần độ lệch XY (thông tin hiệu chỉnh) vào thông tin khoảng cách giữa hai điểm (các khoảng cách giữa tọa độ bảng mạch 1m và tọa độ linh kiện 2m theo hướng X và hướng Y) là thông tin định vị thứ ba. Lưu ý rằng bước hiệu chỉnh như vậy được thực hiện bởi bộ xử lý số học 18 thực hiện chương trình để thực hiện các phép toán số học của chương trình gán linh kiện, khi nhận được các lệnh từ bộ điều khiển 15.

Do bước điều chỉnh vị trí có bước hiệu chỉnh, linh kiện điện tử 2 được đặt chính xác vào vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1, nghĩa là, linh kiện điện tử 2 được đặt ngay phía trên vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1, và từng điện cực nối đất 1a trên bảng mạch 1 được đặt đối diện với từng điện cực phía linh kiện 2a trên linh kiện điện tử 2.

1-7. Bước gắn

Trong bước gắn, bộ phận đầu di động 4 được hạ xuống để làm cho điện cực phía linh kiện 2a của linh kiện điện tử 2 tiếp xúc với điện cực nối đất 1a tại vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1. Sau đó, cơ cấu hàn 12 được điều khiển để làm nóng chảy chất hàn bằng đầu gia nhiệt 6, và linh kiện điện tử 2 được gắn lên bảng mạch 1 bằng cách hàn điện cực phía linh kiện 2a và điện cực nối đất 1a. Bước gắn có thể được thực hiện thủ công bởi người vận hành hoặc bằng cách vận hành tự động trong đó bộ điều khiển 15 thực hiện chương trình hàn của chương trình gắn linh kiện.

1-8. Chức năng hỗ trợ đầu vào bằng việc hiển thị thu phóng (bước hiển thị thu phóng)

Fig.12 minh họa sự hiển thị thu phóng của hình ảnh phía bảng mạch, trong đó (a) minh họa phần phía trên bên trái được phóng to của nó, và (b) minh họa phần phía dưới bên phải được phóng to của nó. Fig.13 minh họa sự hiển thị thu phóng của hình ảnh phía linh kiện, trong đó (a) minh họa phần phía trên bên trái được phóng to của nó, và (b) minh họa phần phía dưới bên phải được phóng to của nó.

Trong bước (thủ công) nhập A, B, C, và D của Mục 1 được mô tả ở trên, việc nhập đầu vào được thực hiện trực tiếp bởi phươg tiện đầu vào 17 trên hình ảnh phía bảng mạch 1A và hình ảnh phía linh kiện 2A được hiển thị trên bộ phận hiển thị 14, tuy nhiên, vì điện cực nối đất 1a của bảng mạch 1 và điện cực phía linh kiện 2a của linh kiện điện tử 2 là cực kỳ nhỏ, nên sẽ xảy ra lỗi lớn ở chính vị trí tọa độ của nó tại thời điểm nhập liệu, và điều này dẫn đến giảm độ chính xác của đường bảng mạch Lb và đường linh kiện Le, và hơn nữa là giảm độ chính xác trong việc định vị linh kiện điện tử 2 đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1.

Do đó, tốt hơn là có bước hiển thị thu phóng làm chức năng hỗ trợ đầu vào, trong đó, ví dụ, khi bộ điều khiển 15 tạo thông báo cho người vận hành để yêu cầu nhập điểm

bắt đầu A của phía bảng mạch 1 (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất), như Fig.12(a) minh họa, việc nhập đầu vào được hỗ trợ bằng cách hiển thị hình ảnh phía linh kiện 2A, trên bộ phận hiển thị 14, với vị trí của bảng mạch 1 cho việc nhập đầu vào (vị trí gần phía trên bên trái của bảng mạch 1) được phóng to một phần; và/hoặc khi thông báo được tạo để yêu cầu nhập đầu vào của điểm kết thúc B ở phía bảng mạch 1 (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai), như Fig.12(b) minh họa, việc nhập đầu vào được hỗ trợ bằng cách hiển thị vị trí của bảng mạch 1 cho việc nhập đầu vào (vị trí gần bộ phận phía dưới bên phải của bảng mạch 1) được phóng to một phần; và tương tự, khi điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) của linh kiện điện tử 2 được nhập, bộ điều khiển 15 hiển thị, cho người vận hành, hình ảnh phía linh kiện 2A được phóng to một phần trên bộ phận hiển thị 14 như Fig.13(a) và Fig.13(b) tương ứng minh họa, để thuận lợi cho việc nhập đầu vào. Lưu ý rằng việc hiển thị thu phóng như vậy được thực hiện bởi bộ xử lý hình ảnh 13, khi nhận được các lệnh theo chương trình xử lý hình ảnh (chương trình gắn linh kiện) được thực hiện bởi bộ điều khiển 15.

Theo cấu hình này, việc nhập đầu vào có thể được thực hiện bằng hình ảnh phía bảng mạch 1A hoặc hình ảnh phía linh kiện 2A được phóng to một phần theo vị trí của đầu vào, và do đó, độ chính xác khi nhập tọa độ của điện cực nối đất 1a và điện cực phía linh kiện 2a được cải thiện. Kết quả là, độ chính xác của đường bảng mạch 1b và đường linh kiện 2a được cải thiện, và theo đó độ chính xác trong việc định vị linh kiện điện tử 2 đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1 được cải thiện.

Lưu ý rằng trong chức năng hiển thị thu phóng này, cả phía bảng mạch 1 và phía linh kiện điện tử 2 đều có thể được phóng to như mô tả ở trên, hoặc chỉ một trong hai có thể được phóng to.

1-9. Chức năng hỗ trợ đầu vào để điều chỉnh vị trí đầu vào đến vị trí tâm của điện cực (bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao)

Fig.14 minh họa sơ đồ khái niệm về dữ liệu hình ảnh của hình ảnh phía bảng mạch với phần phía trên bên trái được phóng to. Fig.15(a) minh họa sơ đồ khái niệm của hình ảnh trong đó một phần dữ liệu hình ảnh của Fig.14 được nhị phân hóa, và Fig.15(b) minh họa hình phóng to của hình ảnh chỉ có một điện cực nối đất được trích

ra từ Fig.15(a). Fig.16 minh họa sơ đồ giải thích phương pháp thứ hai để phát hiện vị trí tọa độ trung tâm của điện cực nổi đất được trích ra.

Điện cực nổi đất 1a sau khi xử lý hình ảnh và điện cực lõi là điện cực phía linh kiện 2a được mô tả trong phương án này có hình dạng về cơ bản là tròn có diện tích quy định, tuy nhiên, các điểm đầu vào A, B, C, và D được tạo cấu hình thành các điểm (các chấm) không có diện tích. Do đó, ngay cả khi bước hiển thị thu phóng theo Mục 8 được mô tả ở trên được thêm vào bước nhập A, B, C, và D của Mục 1 được mô tả ở trên, ví dụ, vị trí tọa độ của điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) được nhập làm điện cực nổi đất 1a của phía bảng mạch 1 có thể bị lệch một chút so với vị trí tọa độ của tâm điện cực nổi đất 1a thực, hoặc vị trí tọa độ của điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) được nhập làm điện cực phía linh kiện 2a của phía linh kiện điện tử 2 có thể bị lệch một chút so với vị trí tọa độ của tâm điện cực phía linh kiện 2a thực, và nếu vậy, độ chính xác của độ dài hoặc góc của đường bảng mạch Lb hoặc đường linh kiện Le được tạo bị giảm đáng kể, dẫn đến giảm độ chính xác trong việc định vị linh kiện điện tử 2 đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1. Đặc biệt, cần có độ chính xác cao hơn trong việc định vị linh kiện điện tử 2 gần đây có kích thước vuông vài xentimet và bảng mạch 1 mà linh kiện điện tử được gắn lên đó, và yêu cầu người vận hành máy móc có các kỹ năng cao hơn liên quan đến thao tác nhập đầu vào.

Tuy nhiên, phải mất nhiều thời gian để người vận hành có được kỹ năng cao hơn. Hoặc, ngay cả khi người vận hành đã phát triển các kỹ năng cao hơn, máy móc không thể chạy nếu người đó vắng mặt, nghỉ hưu, v.v.

Do đó, trong bước nhập A, B, C, và D, tốt hơn là có bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao làm chức năng hỗ trợ đầu vào, trong đó, ví dụ, chỉ bằng cách nhập vị trí vào diện tích bên trong của điện cực nổi đất 1a của bảng mạch 1 hoặc gần đó, vị trí tọa độ của điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) được đặt ở vị trí tọa độ của tâm điện cực nổi đất 1a một cách tự động, và tương tự, chỉ bằng cách nhập vị trí vào diện tích bên trong của điện cực phía linh kiện 2a của linh kiện điện tử 2 hoặc gần đó, vị trí tọa độ của điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) được đặt ở vị trí tọa độ của tâm điện cực phía linh kiện 2a một cách tự động. Lưu ý rằng điểm kết thúc B

(điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) được xử lý theo cách tương tự.

Bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao như vậy được thực hiện bởi bộ xử lý hình ảnh 13, khi nhận được các lệnh theo chương trình xử lý hình ảnh (chương trình gắn linh kiện) được thực hiện bởi bộ điều khiển 15. Ngay sau đây, bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao sẽ được giải thích với ví dụ về điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) được áp dụng cho điện cực nổi đất 1a của bảng mạch 1, tuy nhiên, điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất), điểm kết thúc B (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) được xử lý theo cách tương tự.

Trước tiên, như Fig.14 minh họa, trong bước hiển thị thu phóng, để nhập điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất), người vận hành vận hành phươg tiện đầu vào 17 để di chuyển vị trí của dấu nháy (con trỏ) P đến vị trí trong diện tích hoặc gần đó của điện cực cụ thể trong số các điện cực nổi đất 1a trên hình ảnh phía bảng mạch 1A được phóng to trên bộ phận hiển thị 14, và nhấp chuột. Lưu ý rằng Fig.14 minh họa vị trí tọa độ được nhấp (sau đây gọi là vị trí nhấp) với ký hiệu tham chiếu P1.

Do đó, bộ xử lý hình ảnh 13 trích xuất hình dạng của một trong số các điện cực nổi đất 1a. Khi trích xuất một trong số các điện cực nổi đất 1a, diện tích cụ thể Q bao quanh vị trí nhấp P1 (ví dụ, diện tích 1 x 1 milimet (millimeter - mm) hoặc diện tích có bán kính 1mm với vị trí nhấp P1 ở trung tâm) được đặt làm diện tích tìm kiếm. Diện tích Q là diện tích tìm kiếm bao quanh nhiều điện cực nổi đất 1a. Như Fig.15 (a) minh họa, bộ xử lý hình ảnh 13 nhị phân hóa các tín hiệu hình ảnh của diện tích Q, và ưu tiên các hình ảnh đã nhị phân hóa, ví dụ, theo thứ tự gần với tâm của diện tích Q, theo thứ tự diện tích giảm dần, v.v., để trích ra một trong số các điện cực nổi đất 1a (Fig.15(b)). Lưu ý rằng nếu diện tích Q cực kỳ nhỏ, ví dụ, với chiều rộng và chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 100 μ m x 100 μ m, hoặc bán kính nhỏ hơn hoặc bằng 100 μ m, có thể loại trừ vì không thể áp dụng cho điện cực nổi đất 1a.

Sau đó, bộ xử lý ảnh 13 phát hiện vị trí tọa độ tâm O của điện cực nổi đất 1a được trích ra. Các ví dụ về các phương pháp phát hiện vị trí tọa độ tâm O của điện cực về cơ bản theo hình tròn bao gồm phương pháp đo trọng tâm của điện cực từ dữ liệu hình ảnh

đã nhị phân hóa (phương pháp thứ nhất), hoặc như Fig.16 minh họa, phương pháp xác định vị trí tọa độ tâm O của điện cực nổi đất 1a được trích ra bằng cách: nhấp vào vị trí nhất định trong điện cực nổi đất 1a để đặt vị trí nhấp P1, cho phép thu được giao điểm của đường trung trực 44 của đường ngang 43 là đường nối các giao điểm 42 của đường ngang 41 đi ngang qua vị trí nhấp P1 và các cạnh phải và trái của điện cực nổi đất 1a, và đường trung trực 54 của đường thẳng đứng 53 là đường nối các giao điểm 52 của đường thẳng đứng 51 cắt theo chiều dọc vị trí P1 và các cạnh trên và dưới của điện cực nổi đất 1a; và xác định các giao điểm là vị trí tọa độ tâm O (phương pháp thứ hai).

Một ví dụ khác của phương pháp là phương pháp ước lượng vị trí tọa độ tâm O của điện cực nổi đất 1a được trích ra bằng phép tính xấp xỉ cung tròn sử dụng, ví dụ, phương pháp so khớp vuông góc nhỏ nhất, phương pháp sai số trung bình tối thiểu, và bất kỳ phương pháp nào khác cũng được có thể sử dụng.

Khi hoàn thành việc phát hiện vị trí tọa độ tâm O của điện cực nổi đất 1a bởi bộ xử lý hình ảnh 13, bộ điều khiển 15 đặt vị trí nhấp P1 làm vị trí tọa độ tâm O của điện cực nổi đất 1a tương ứng trên đó, và xác định đó là vị trí tọa độ của điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất). Và, bằng thao tác tương tự, vị trí tọa độ tâm O của điện cực nổi đất 1a được phát hiện được xác định là vị trí tọa độ của điểm kết thúc B (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai), và vị trí tọa độ tâm O của điện cực phía linh kiện 2a được phát hiện tương ứng được xác định là vị trí tọa độ của điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai).

Như được mô tả ở đây, trong bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao, người vận hành có thể đặt vị trí tọa độ của từng điểm A, B, C và D ở vị trí tọa độ tâm O của mỗi điện cực tương ứng trong số các điện cực nổi đất 1a và các điện cực phía linh kiện 2a nhanh chóng với độ chính xác cao, một cách tự động chỉ bằng thao tác đơn giản là di chuyển con trỏ P trên màn hình được phóng to đến vị trí trong diện tích bên trong hoặc gần đó của điện cực nổi đất 1a của phía bảng mạch 1, hoặc đến vị trí trong diện tích bên trong hoặc gần đó của điện cực phía linh kiện 2a của phía linh kiện điện tử 2, và nhấp chuột (thao tác nhập liệu). Do đó, độ chính xác khi nhập các tọa độ vào điện cực nổi đất 1a và điện cực phía linh kiện 2a được cải thiện hơn nữa. Kết quả là, độ chính xác của

đường bảng mạch Lb và đường linh kiện Le thậm chí được cải thiện hơn, và theo đó độ chính xác trong việc định vị linh kiện điện tử 2 đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1 được cải thiện đáng kể.

Lưu ý rằng chức năng hỗ trợ đầu vào như vậy có thể được áp dụng cho cả phía bảng mạch 1 và phía linh kiện điện tử 2 như được mô tả ở trên, hoặc chỉ có thể được áp dụng cho một trong hai phía.

Ngay sau đây, phương án thứ hai của sáng chế trong đó điện cực phía linh kiện 2a là cực chì (phương án với linh kiện mạch tích hợp với các cực chì) sẽ được giải thích. Lưu ý rằng trong phần mô tả sau, chủ yếu là các điểm khác với phương án thứ nhất (trong đó điện cực phía linh kiện là điện cực lõi) được giải thích bằng cách sử dụng cùng các ký hiệu tham chiếu cho các chi tiết giống nhau, và cực chì là một phương án khác của điện cực phía linh kiện 2a được biểu diễn bằng ký hiệu tham chiếu "T", trong khi phương án khác của điện cực nối đất 1a được biểu diễn bằng ký hiệu tham chiếu b.

Khi điện cực phía linh kiện 2a là điện cực lõi như trường hợp của phương án thứ nhất, điện cực lõi là điện cực phía linh kiện 2a và điện cực nối đất 1a đều có hình tròn trong dữ liệu hình ảnh, và do đó, ngay cả khi kích thước của cả hai điện cực là khác nhau, điểm trung tâm của điện cực phía linh kiện 2a (điện cực lõi) và điện cực nối đất 1a gần như khớp nhau. Do đó, chênh lệch về độ dài của đường linh kiện Le và độ dài của đường bảng mạch Lb của linh kiện điện tử 2 và bảng 1 thực tế là nhỏ.

Tuy nhiên, khi điện cực phía linh kiện 2a là cực chì, mặc dù điện cực nối đất 1a của phía bảng mạch 1 và điện cực phía linh kiện 2a của phía linh kiện điện tử 2 (cực chì T) về cơ bản đều có hình chữ nhật trong dữ liệu hình ảnh, các tỷ lệ về chiều rộng và chiều dài của chúng rất khác nhau. Ngoài ra, điện cực nối đất 1a của phía bảng mạch 1 thường lớn hơn điện cực phía linh kiện 2a (cực chì T), và do đó, vị trí tọa độ của tâm điện cực nối đất 1a ít có khả năng khớp với vị trí tọa độ của tâm điện cực phía linh kiện 2a (cực chì T). Do đó, khi hình ảnh phía linh kiện 2A được đặt chồng chính xác lên hình ảnh phía bảng mạch 1A, độ dài của đường bảng mạch Lb thường không khớp với độ dài của đường linh kiện Le, và góc bảng mạch thứ nhất $\phi 1$ và góc linh kiện thứ nhất 2 khác nhau rất nhiều. Do đó, thông thường, việc áp dụng phương pháp của phương án thứ nhất

vì nó không cho phép định vị linh kiện điện tử 2, bao gồm cả linh kiện mạch tích hợp với các cực chì, đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1 với độ chính xác cao.

Do đó, trong phương án thứ hai, tốt hơn là đặt linh kiện điện tử 2 vào vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1 với độ chính xác cao bằng phương pháp sau.

Fig.17 minh họa, là phương án thứ hai của sáng chế, hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía linh kiện được phản chiếu của bề mặt dưới của linh kiện mạch tích hợp với các cực chì, là một ví dụ khác của các linh kiện điện tử, và Fig.18 minh họa hình chiếu dưới dạng sơ đồ của hình ảnh phía bảng mạch của bảng mạch mà linh kiện mạch tích hợp với các cực chì được gắn lên đó.

Như Fig.17 minh họa, trong hình ảnh phía linh kiện 2A của linh kiện mạch tích hợp với các cực chì, các cực chì T (T1 đến T6) tạo thành các điện cực phía linh kiện 2a được đặt ở các khoảng đều nhau trên bề mặt bên của khối linh kiện điện tử 2, và tương tự, ở mặt bên còn lại của khối, các cực chì T (T7 đến T12) được đặt ở các khoảng đều nhau. Như Fig.18 minh họa, tại vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1 trong hình ảnh phía bảng mạch 1A của bảng mạch nhiều lớp 1, các điện cực nối đất b (b1 đến b6) được nối với các cực chì T (T1 đến T6) được đặt thẳng hàng tại các khoảng đều nhau ở một bên của bảng mạch 1, và tương tự, các điện cực nối đất b (b7 đến b12) được nối với các cực chì T (T7 đến T12) được đặt thẳng hàng tại các khoảng đều nhau ở bên còn lại của bảng mạch 1. Lưu ý rằng hình dạng và số lượng các linh kiện mạch tích hợp có các cực chì và điện cực nối đất b không bị giới hạn trong phương án này.

2-1. Bước nhập (thủ công)

Tương tự như phương án thứ nhất, người vận hành thực hiện thao tác nhập vào hình ảnh phía linh kiện 2A và hình ảnh phía bảng mạch 1A được hiển thị trên bộ phận hiển thị 14, sử dụng phương tiện đầu vào 17.

Trước tiên, trong hình ảnh phía linh kiện 2A, cực chì T12 đặt ở một đầu của đường chéo được đặt làm điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và cực chì T6 ở đầu kia làm điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) và thu được thông tin vị trí tọa độ của điểm bắt đầu C và điểm kết thúc D; trong khi đó tương ứng với điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía thành phần đầu tiên) tại đầu cực T12 ở một đầu

của điện cực phía thành phần 2a được cung cấp dọc theo cạnh của gói của thành phần điện tử 2, đầu cực T7 trên đầu kia được đặt làm điểm hỗ trợ F (điểm đầu vào phía thành phần thứ ba) và thông tin vị trí tọa độ của nó được lấy.

Tương tự, trên hình ảnh phía bảng 1A của bảng 1 mà thành phần điện tử 2 là thành phần mạch tích hợp với các đầu cực được hàn, thông tin vị trí tọa độ của từng điểm bắt đầu A (điểm đầu vào của bảng đầu tiên), điểm cuối B (điểm đầu vào của bảng thứ hai) và điểm hỗ trợ E (điểm đầu vào của bảng thứ ba) tương ứng tại điện cực đất b12, điện cực đất b6 và điện cực đất b7, tương ứng với điểm bắt đầu điểm C (điểm đầu vào phía thành phần thứ nhất) tại đầu cực T12, điểm cuối D (điểm đầu vào phía thành phần thứ hai) tại đầu cực T6 và điểm hỗ trợ F (điểm đầu vào phía thành phần thứ ba) tại đầu cực T7 thu được trên hình ảnh phía thành phần 2A, thu được.

Lưu ý rằng thao tác nhập đầu vào này có thể được thực hiện bằng phương pháp tương tự như phương pháp được sử dụng trong mục "1. Bước nhập A, B, C, và D (thủ công)" được mô tả ở trên.

2-2. Tạo các đường (tự động)

Tương tự như phương án thứ nhất, bộ điều khiển 15 lệnh cho bộ xử lý hình ảnh 13 tạo ra, trên hình ảnh phía bảng mạch 1A, đường thứ nhất phía bảng mạch Lb1 (đường AB) nối điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) và điểm kết thúc B (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai) và đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 (đường AE) nối điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) và điểm hỗ trợ E (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ ba), và trên hình ảnh phía linh kiện 2A, đường phía linh kiện thứ nhất Le1 (đường CD) nối điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm kết thúc D (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai) và đường phía linh kiện thứ hai Le2 (đường CF) nối điểm bắt đầu C (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất) và điểm hỗ trợ F (điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba).

Sau đó, bộ điều khiển 15 lệnh xử lý hình ảnh phía bảng mạch 1A sao cho đường phía bảng mạch thứ nhất Lb1 và đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 được hiển thị, và hình ảnh phía linh kiện 2A sao cho đường phía linh kiện thứ nhất Le1 và đường phía linh kiện thứ hai Le2 được hiển thị. Ngoài ra, bộ điều khiển 15 lệnh tạo ra hình ảnh tổng hợp (không được minh họa trên các hình vẽ) bằng cách đặt chồng hình ảnh phía bảng

mạch 1A và hình ảnh phía linh kiện 2A, tương tự như phương án thứ nhất. Sau đó, bộ điều khiển 15 cho phép hiển thị một cách có chọn lọc hình ảnh phía bảng mạch 1A, hình ảnh phía linh kiện 2A và hình ảnh tổng hợp trên bộ phận hiển thị 14.

2-3. Bước điều chỉnh kích thước (bước định vị: tự động)

Tiếp theo, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý số học 18 tính toán độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất Lb1 (khoảng cách giữa điểm bắt đầu A và điểm kết thúc B) và độ dài của đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 (khoảng cách giữa điểm bắt đầu A và điểm hỗ trợ E), tương tự như phương án thứ nhất.

Tương tự, bộ xử lý số học 18 tính toán độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất Le1 (khoảng cách giữa điểm bắt đầu C và điểm kết thúc D) và độ dài của đường phía linh kiện thứ hai Le2 (khoảng cách giữa điểm bắt đầu C và điểm hỗ trợ F).

Sau đó, bộ xử lý số học 18 tính toán tỷ lệ giữa độ dài của đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 và độ dài của đường phía linh kiện thứ hai Le2 (thông tin định vị thứ nhất).

Sau đó, bộ điều khiển 15 gửi tỷ lệ, là thông tin định vị thứ nhất được tính bởi bộ xử lý số học 18, đến cơ cấu dẫn động 10 để điều khiển động cơ và di chuyển linh kiện điện tử 2 bằng cách di chuyển bộ phận đầu di động 4 theo chiều dọc dọc theo trục Z một khoảng bằng với tỷ lệ, để khớp độ dài của đường phía linh kiện thứ hai Le2 với độ dài của đường phía bảng mạch thứ hai Lb2.

2-4. Bước điều chỉnh góc (bước định vị: tự động)

Trước tiên, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý số học 18 tính toán các góc của đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 và đường phía linh kiện thứ hai Le2. Cụ thể hơn, tương tự như phương án thứ nhất, bộ xử lý số học 18 thiết lập đường tham chiếu quy định R (ví dụ, trục X và trục Y), và tính góc bảng mạch thứ hai ϕ_3 của đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 với đường tham chiếu R, góc linh kiện thứ hai ϕ_4 của đường phía linh kiện thứ hai Le2 với đường tham chiếu R, và độ lệch góc ($\phi_4 - \phi_3$) của đường phía linh kiện thứ hai Le2 với đường phía bảng mạch thứ hai Lb2 (thông tin định vị thứ hai).

Sau đó, tương tự như phương án thứ nhất, bộ điều khiển 15 gửi độ lệch góc ($\phi_4 - \phi_3$), là thông tin định vị thứ hai được tính bởi bộ xử lý số học 18, cho cơ cấu dẫn động

10 để điều khiển động cơ và quay hướng θ linh kiện điện tử 2 bằng cách quay bộ phận đầu di động 4 quanh trục Z một góc quay tương đương với độ lệch góc ($\phi_4 - \phi_3$), để khớp góc linh kiện thứ hai ϕ_4 của đường phía linh kiện thứ hai Le2 với góc bảng mạch thứ hai ϕ_3 của đường phía bảng mạch thứ hai Lb2, sao cho đường phía linh kiện thứ hai Le2 song song với đường phía bảng mạch thứ hai Lb2.

2-5. Bước điều chỉnh vị trí (bước định vị: tự động)

Tương tự như phương án thứ nhất, nhận các lệnh từ bộ điều khiển 15, bộ xử lý số học 18 tính toán trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất Lb1 của phía bảng mạch 1 và đặt nó làm tọa độ bảng mạch 1m và tính toán trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất Le1 của phía linh kiện điện tử 2 và đặt nó làm tọa độ linh kiện 2m. Ngoài ra, bộ xử lý số học 18 tính toán thông tin khoảng cách (các khoảng cách theo hướng X và hướng Y) giữa tọa độ bảng mạch 1m và tọa độ linh kiện 2m theo thông tin vị trí tọa độ của hai điểm (thông tin định vị thứ ba).

Sau đó, bộ điều khiển 15 gửi thông tin khoảng cách giữa hai điểm, là thông tin định vị thứ ba được tính bởi bộ xử lý số học 18, đến cơ cấu dẫn động 10 để điều khiển động cơ, và di chuyển tọa độ bảng mạch 1m về phía tọa độ linh kiện 2m bằng cách di chuyển bảng mạch 1 bằng cách di chuyển bảng di động 3 tương ứng theo hai hướng trục ngang (hướng X và hướng Y) một khoảng tương đương với thông tin khoảng cách giữa hai điểm. Bằng việc thực hiện bước này, tương tự như phương án thứ nhất, đường phía bảng mạch thứ nhất Lb1 chồng lên đường phía linh kiện thứ nhất Le1, và linh kiện điện tử 2 được đặt vào vị trí gấn 1B trên bảng mạch 1.

Cũng trong "2-5. Bước điều chỉnh vị trí", bằng việc bao gồm bước tương tự như "1-6. Bước hiệu chỉnh" được mô tả với phương án thứ nhất, ngay cả khi trục Z của bộ phận đầu di động 4 (tọa độ tâm quay) không khớp với tọa độ linh kiện 2m của linh kiện điện tử 2, linh kiện điện tử 2 vẫn được định vị chính xác tới vị trí gấn 1B trên bảng mạch 1, nghĩa là, linh kiện điện tử 2 được đặt ngay phía trên vị trí gấn 1B trên bảng mạch 1, và các vị trí của các cực chì T (T1 đến T12) của phía linh kiện điện tử 2 và các điện cực nối đất b (b1 đến b12) của phía bảng mạch 1 được điều chỉnh để theo thứ tự tương ứng với nhau.

Sau đó, bằng cách thực hiện "1-7. Bước gắn" được mô tả ở trên, các cực chì T (T1 đến T12) của linh kiện điện tử 2 và các điện cực nổi đất b (b1 đến b12) của bảng mạch 1 được hàn với nhau.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng "1-8. Chức năng hỗ trợ đầu vào bằng hiển thị thu phóng (bước hiển thị thu phóng)" được mô tả ở trên, độ chính xác trong việc định vị linh kiện điện tử 2 đến vị trí gắn 1B trên bảng mạch 1 được cải thiện.

Đối với bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao, "1-9. Chức năng hỗ trợ đầu vào để điều chỉnh vị trí đầu vào đến vị trí tâm của điện cực" của phương án thứ nhất không thể được sử dụng do sự khác biệt về hình dạng của điện cực phía linh kiện 2a.

Cụ thể hơn, vì các điện cực nổi đất b (b1 đến b12) và các cực chì T (T1 đến T12) là các điện cực phía linh kiện 2a của phương án thứ hai là hình chữ nhật, "1-9. Chức năng hỗ trợ đầu vào để điều chỉnh vị trí đầu vào đến vị trí tâm của điện cực" được mô tả ở trên của phương án thứ nhất cho các điện cực hình tròn không thể được sử dụng ở đây. Do đó, bước 2-6 sau đây được thực hiện.

2-6. Chức năng hỗ trợ đầu vào để điều chỉnh vị trí đầu vào đến vị trí tâm của điện cực (bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao)

Ví dụ, đối với điểm bắt đầu A (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất) là điện cực nổi đất b12 của bảng mạch 1, điện cực nổi đất b12 gần nhất với vị trí nhấp chuột được nhấp bởi người vận hành được nhị phân hóa để tính toán vị trí tọa độ tâm của nó. Các ví dụ về các phương pháp tính toán vị trí tọa độ tâm của điện cực nổi đất hình chữ nhật b12 bao gồm, ví dụ, phương pháp đo trọng tâm của điện cực nổi đất b12 bằng cách sử dụng dữ liệu hình ảnh của nó (phương pháp thứ nhất), và phương pháp xác định giao điểm là vị trí tọa độ tâm bằng cách quét dữ liệu hình ảnh của điện cực nổi đất b12 theo hướng ngang (hướng X) và hướng dọc (hướng Y), và thu được giao điểm của đường trung trục theo hướng X và hướng Y, trong khi các phương pháp khác có thể được sử dụng. Tương tự, sau đây, vị trí của tọa độ tâm có thể được tính bằng phương pháp tương tự, đối với điện cực nổi đất b6 (điểm kết thúc B, cũng là "điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai") và điện cực nổi đất b7 (điểm hỗ trợ E, cũng "điểm đầu vào phía bảng mạch thứ ba"), cực chì T12 của phía linh kiện điện tử 2 (điểm bắt đầu C, cũng là "điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất"), và cực chì T6 (điểm kết thúc D, cũng "điểm đầu vào phía linh

kiện thứ hai") và cực chì T7 (điểm hỗ trợ F, cũng là "điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba").

Như được mô tả ở đây, trong bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao của phương án thứ hai, người vận hành có thể đặt vị trí tọa độ của từng điểm A, B, C, D, E, và F vào vị trí tọa độ tâm O của tâm mỗi điện cực tương ứng trong số các điện cực nổi đất b và các cực chì T (điện cực phía linh kiện 2a) nhanh chóng với độ chính xác cao, và một cách tự động, chỉ bằng thao tác đơn giản là di chuyển con trỏ P trên màn hình được phóng to đến vị trí trong diện tích bên trong hoặc gần đó của điện cực nổi đất 1a của phía bảng mạch 1, hoặc đến vị trí trong diện tích bên trong hoặc gần đó của cực chì T của điện cực phía linh kiện điện tử 2, và nhấp chuột (thao tác nhập đầu vào). Do đó, độ chính xác khi nhập các tọa độ vào điện cực nổi đất b và cực chì T (điện cực phía linh kiện 2a) được cải thiện hơn nữa. Do đó, độ chính xác của từng đường trong số đường phía bảng mạch thứ nhất Lb1, đường phía bảng mạch thứ hai Lb2, đường phía linh kiện thứ nhất Le1, và đường phía linh kiện thứ hai Le2 được cải thiện, và ngay cả khi linh kiện điện tử 2 là linh kiện mạch tích hợp có các cực chì, độ chính xác trong việc định vị nó đến vị trí gán 1B trên bảng mạch 1 được cải thiện đáng kể.

Như đã giải thích, trong sáng chế, ngoại trừ trong các bước nhập đầu vào và gắn thủ công, nghĩa là, trong bước định vị (các bước điều chỉnh kích thước, điều chỉnh góc và điều chỉnh vị trí) bảng mạch 1 và linh kiện điện tử, hoặc trong bước định vị mà các bước hiệu chỉnh, hiển thị thu phóng và điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao được thêm vào, do bộ điều khiển 15 dẫn động và điều khiển cơ cấu dẫn động 10 theo chương trình cho cơ cấu dẫn động của chương trình gắn linh kiện, và bộ phận đầu di động 4 và bảng di động 3 được điều khiển lần lượt theo thứ tự, linh kiện điện tử 2 được đặt vào vị trí gán 1B trên bảng mạch 1 trong thời gian rất ngắn chỉ vài chục mili giây.

Ngoài ra, như được mô tả ở trên, bước định vị để gắn linh kiện điện tử 2 vào vị trí gán 1B trên bảng mạch 1 được thực hiện một cách tự động, mà không đòi hỏi kỹ năng của người vận hành thiết bị gia công lại 100, và do đó, linh kiện điện tử 2 luôn được gắn nhanh chóng và chính xác lên bảng mạch 1.

Hơn nữa, ngay cả khi các loại linh kiện điện tử 2 và bảng mạch 1 thay đổi mỗi lần, hình ảnh phía bảng mạch 1A và hình ảnh phía linh kiện 2A thu được cho phép định

vị tự động, và do đó, có thể định vị chính xác và gắn các linh kiện điện tử 2 của các loại khác nhau theo các vị trí gắn 1B khác nhau ngẫu nhiên trên mỗi bảng mạch 1.

Trong phần mô tả trên, các hiệu quả của các kết cấu và các chức năng của sáng chế được giải thích cùng với các phương án, tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các mô tả này.

Ví dụ, như phương án ưu tiên của phương án thứ nhất, các vị trí đầu vào được giải thích như được bố trí tại các vị trí đường chéo (các vị trí đối diện trên đường chéo) trên bảng mạch 1 và linh kiện điện tử 2, tuy nhiên, các vị trí đầu vào có thể là vị trí bất kỳ miễn là hai điểm trên phía bảng mạch 1 và hai điểm trên phía linh kiện điện tử 2 theo thứ tự tương ứng với nhau.

Ngoài ra, trong các phương án được mô tả ở trên, thứ tự các bước được giải thích là bước điều chỉnh kích thước được thực hiện trước tiên, bước điều chỉnh góc được thực hiện tiếp theo, và bước điều chỉnh vị trí được thực hiện cuối cùng, tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn theo các phương án, và miễn là bước điều chỉnh góc được thực hiện trước bước điều chỉnh vị trí, bước điều chỉnh kích thước có thể được thực hiện ở cuối, hoặc thứ tự có thể là từ bước điều chỉnh góc, đến bước điều chỉnh kích thước và đến bước điều chỉnh vị trí.

Ngoài ra, trong các phương án được mô tả ở trên, cơ cấu hàn nóng chảy đơn giản 12 trong đó đầu gia nhiệt 6 làm nóng linh kiện điện tử 2 để hàn nóng chảy được giải thích, tuy nhiên, sáng chế không giới hạn trong các phương án này, và các cơ cấu hàn khác chẳng hạn như cơ cấu hàn thông thường sử dụng buồng hàn đối lưu, loại gia nhiệt trực tiếp sử dụng mỏ hàn có gia nhiệt được lắp bên trong mỏ hàn, và loại laze có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong phần giải thích về bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao của các phương án được mô tả ở trên, bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao được thực hiện sau bước hiển thị thu phóng, tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phương án, và bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao có thể được thực hiện trực tiếp trong bước nhập đầu vào mà không thực hiện bước hiển thị thu phóng.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Sáng chế cho phép các ứng dụng, trong các khu vực rộng hơn trong lĩnh vực, các thiết bị gắn linh kiện có chức năng gắn các linh kiện điện tử lên các vị trí gắn trên bảng mạch một cách tự động.

Hiệu quả của sáng chế

Với cấu hình như được mô tả ở trên, sáng chế có các hiệu quả có lợi sau.

Với sáng chế, chỉ bằng cách thực hiện các thao tác nhập đơn giản ngay từ đầu, bảng mạch và linh kiện điện tử được định vị một cách tự động, và ngay cả những người vận hành không quen với sự vận hành của thiết bị cũng có thể đặt linh kiện điện tử vào vị trí gắn trên bảng mạch chính xác và nhanh chóng.

Ngoài ra, ngay cả khi các loại linh kiện điện tử hoặc bảng mạch khác nhau mỗi lần, chúng có thể được xử lý riêng, và do đó, hiệu quả công việc trong việc định vị các linh kiện điện tử tại các vị trí gắn trên bảng mạch được cải thiện.

Giải thích các số tham chiếu

- 1: bảng mạch (bảng mạch in)
- 1a: điện cực nổi đất
- 1m: tọa độ bảng mạch
- 1A: hình ảnh phía bảng mạch
- 1B: vị trí gắn
- 2: linh kiện điện tử
- 2a: điện cực phía linh kiện điện cực lồi)
- 2m: tọa độ linh kiện
- 2A: hình ảnh phía linh kiện
- 3: bảng di động
- 4: bộ phận đầu di động
- 5: đầu hút
- 6: đầu gia nhiệt

- 7: bộ phận máy ảnh
- 8: máy ảnh phía linh kiện
- 9: máy ảnh phía bảng mạch
- 10: cơ cấu dẫn động
- 11: cơ cấu hút
- 12: cơ cấu hàn
- 13: bộ xử lý hình ảnh
- 14: bộ phận hiển thị
- 15: bộ điều khiển (máy tính)
- 16: bộ phận vận hành thủ công
- 17: phương tiện đầu vào
- 18: bộ xử lý số học
- 30: hình ảnh tổng hợp
- 41: đường ngang
- 42: giao điểm của đường ngang với cạnh của điện cực nổi đất
- 43: đường ngang
- 44: đường trung trực của đường ngang
- 51: đường dọc
- 52: giao điểm của đường dọc với cạnh của điện cực nổi đất
- 53: đường dọc
- 54: đường trung trực của đường dọc
- 100: thiết bị gia công lại (thiết bị gắn linh kiện)
- b: điện cực nổi đất
- b1 đến b12: điện cực nổi đất
- Lb: đường bảng mạch

Lb1: đường phía bảng mạch thứ nhất

Lb2: đường phía bảng mạch thứ hai

Le: đường linh kiện

Le1: đường phía linh kiện thứ nhất

Le2: đường phía linh kiện thứ hai

A: điểm bắt đầu (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất)

B: điểm kết thúc (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai)

C: điểm bắt đầu (điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất)

D: điểm kết thúc (điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai)

E: điểm hỗ trợ (điểm đầu vào phía bảng mạch thứ ba)

F: điểm hỗ trợ (điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba)

O: vị trí tọa độ tâm của điện cực

P: con trở

P1: vị trí nhấp chuột

Q: diện tích

R: đường tham chiếu

T: cực chì (điện cực phía linh kiện)

T1 đến T12: cực chì (điện cực phía linh kiện)

$\phi 1$: góc bảng mạch thứ nhất

$\phi 2$: góc linh kiện thứ nhất

$\phi 3$: góc bảng mạch thứ hai

$\phi 4$: góc linh kiện thứ hai

δ : độ lệch của tọa độ linh kiện

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị gắn linh kiện ít nhất bao gồm:

bảng di động (3) giữ bảng mạch (1) mà linh kiện điện tử (2) được gắn vào đó và có thể di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang;

bộ phận đầu di động (4) có thể di chuyển theo hướng dọc theo trục Z dọc và có thể xoay quanh trục Z dọc, và giữ bằng cách hút và di chuyển linh kiện điện tử (2) đến vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1);

bộ phận máy ảnh (7) bao gồm: máy ảnh phía linh kiện (8) chụp ảnh bố trí của điện cực phía linh kiện (2a) lắp trên linh kiện điện tử (2) được giữ bởi lực hút của bộ phận đầu di động (4), và máy ảnh phía bảng mạch (9) chụp ảnh bố trí của điện cực nổi đất (1a) được tạo tại vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1); và được đặt giữa bàn di động (3) và bộ phận đầu di động (4) theo cách di chuyển được về phía trước hoặc phía sau;

cơ cấu hàn (12) nối điện cực phía linh kiện (2a) và điện cực nổi đất (1a);

cơ cấu dẫn động (10) dẫn động từng bộ phận trong số bàn di động (3), bộ phận đầu di động (4), bộ phận máy ảnh (7), và cơ cấu hàn (12);

bộ phận xử lý hình ảnh (13) xử lý hình ảnh phía linh kiện (2A) được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện (8) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) được xử lý từ hình ảnh được chụp bởi máy ảnh phía bảng mạch (9), hoặc xử lý thành hình ảnh tổng hợp (30) trong đó hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) chồng lên nhau;

bộ phận hiển thị (14) hiển thị một cách chọn lọc hình ảnh bất kỳ trong số hình ảnh phía linh kiện (2A), hình ảnh phía bảng mạch (1A), và hình ảnh tổng hợp (30) đã xử lý;

phương tiện đầu vào (17) nhập các tọa độ thông qua bộ phận hiển thị (14);

bộ xử lý số học (18) tạo ra, theo thông tin vị trí tọa độ tương ứng được nhập vào bởi phương tiện đầu vào (17) cho hình ảnh phía bảng mạch (1A) và cho hình ảnh phía linh kiện (2A), đường phía bảng mạch (Lb) kết nối các vị trí tọa độ trên hình ảnh phía bảng mạch (1A) và đường phía linh kiện (Le) kết nối các vị trí tọa độ trên hình ảnh phía

linh kiện (2A), và tính toán thông tin định vị để đặt chồng đường phía bảng mạch (Lb) và đường phía linh kiện (Le); và

bộ điều khiển (15) mà lệnh điều khiển liên tục bộ phận đầu di động (4) và bàn di động (3) bởi cơ cấu dẫn động (10) theo thông tin định vị được tính toán bởi bộ xử lý số học (18), và đặt linh kiện điện tử (2) vào vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1),

trong đó bộ xử lý số học (18) bao gồm: hàm thao tác số học để tạo ra: đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai (D) là thông tin vị trí tọa độ của mỗi điện cực trong số hai điện cực phía linh kiện (2a) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện (2A), và đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất (A) và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai (B) theo thứ tự tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai (D), trong số nhiều điện cực phía linh kiện (2a) được hiển thị trên hình ảnh phía bảng mạch (1A); và tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ các độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) và đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1);

hàm thao tác số học để tính góc bảng mạch thứ nhất (ϕ_1) giữa đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) và đường tham chiếu quy định (R), góc linh kiện thứ nhất (ϕ_2) giữa đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) và đường tham chiếu (R), và độ lệch góc ($\phi_2 - \phi_1$) là thông tin định vị thứ hai từ góc linh kiện thứ nhất (ϕ_2) và góc bảng mạch thứ nhất (ϕ_1); và

hàm thao tác số học để tính toán thông tin khoảng cách là thông tin định vị thứ ba giữa hai điểm của tọa độ bảng mạch (1m) là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) và tọa độ linh kiện (2m) là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1),

hàm thao tác số học để tính toán độ lệch theo hướng quay của tọa độ linh kiện (2m), là tâm của linh kiện điện tử (2), được tạo ra khi linh kiện điện tử (2) quay hướng θ quanh trục Z dọc, và tính toán thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và Y ngang từ độ lệch và thêm vào thông tin định vị thứ ba làm thông tin hiệu chỉnh.

2. Thiết bị gắn linh kiện theo điểm 1, còn bao gồm chức năng để hiển thị thu phóng ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17).

3. Thiết bị gắn linh kiện theo điểm 1 hoặc điểm 2, còn bao gồm chức năng trích xuất điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện bằng cách nhị phân hóa ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17), và phát hiện vị trí tọa độ trung tâm (O) của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện tương ứng với hình ảnh được nhị phân hóa.

4. Thiết bị gắn linh kiện ít nhất bao gồm:

bảng di động (3) giữ bảng mạch (1) mà linh kiện điện tử (2) được gắn vào đó và có thể di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang;

bộ phận đầu di động (4) có thể di chuyển theo hướng dọc theo trục Z dọc và có thể xoay quanh trục Z dọc, và giữ bằng cách hút và di chuyển linh kiện điện tử (2) đến vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1);

bộ phận máy ảnh (7) bao gồm: máy ảnh phía linh kiện (8) chụp ảnh bố trí của điện cực phía linh kiện (2a) lắp trên linh kiện điện tử (2) được giữ bởi lực hút của bộ phận đầu di động (4), và máy ảnh phía bảng mạch (9) chụp ảnh bố trí của điện cực nổi đất (1a) được tạo tại vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1); và được đặt giữa bàn di động (3) và bộ phận đầu di động (4) theo cách di chuyển được về phía trước hoặc phía sau;

cơ cấu hàn (12) nối điện cực phía linh kiện (2a) và điện cực nổi đất (1a);

cơ cấu dẫn động (10) dẫn động từng bộ phận trong số bàn di động (3), bộ phận đầu di động (4), bộ phận máy ảnh (7), và cơ cấu hàn (12);

bộ phận xử lý hình ảnh (13) xử lý hình ảnh phía linh kiện (2A) được chụp bởi máy ảnh phía linh kiện (8) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) được xử lý từ hình ảnh được chụp bởi máy ảnh phía bảng mạch (9), hoặc xử lý thành hình ảnh tổng hợp (30) trong đó hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) chồng lên nhau;

bộ phận hiển thị (14) hiển thị một cách chọn lọc hình ảnh bất kỳ trong số hình ảnh phía linh kiện (2A), hình ảnh phía bảng mạch (1A), và hình ảnh tổng hợp (30) đã xử lý;

phương tiện đầu vào (17) nhập các tọa độ thông qua bộ phận hiển thị (14);

bộ xử lý số học (18) tạo ra, theo thông tin vị trí tọa độ tương ứng được nhập vào bởi phương tiện đầu vào (17) cho hình ảnh phía bảng mạch (1A) và cho hình ảnh phía linh kiện (2A), đường phía bảng mạch (Lb) kết nối các vị trí tọa độ trên hình ảnh phía bảng mạch (1A) và đường phía linh kiện (Le) kết nối các vị trí tọa độ trên hình ảnh phía linh kiện (2A), và tính toán thông tin định vị để đặt chồng đường phía bảng mạch (Lb) và đường phía linh kiện (Le); và

bộ điều khiển (15) mà lệnh điều khiển liên tục bộ phận đầu di động (4) và bàn di động (3) bởi cơ cấu dẫn động (10) theo thông tin định vị được tính toán bởi bộ xử lý số học (18), và đặt linh kiện điện tử (2) vào vị trí gắn (1B) trên bảng mạch (1),

trong đó bộ xử lý số học (18) bao gồm:

hàm thao tác số học để tạo ra: đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai (D) là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện (2a) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện (2A), và đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất (A) và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai (B) là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực nối đất (b) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía bảng mạch (1A); và tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ các độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) và đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1);

hàm thao tác số học để tạo ra: đường phía linh kiện thứ hai (Le2) từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba (F) là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện (T) được đặt ở cả hai đầu của nhiều điện cực phía linh kiện (T) được sắp xếp thẳng hàng dọc theo cạnh của linh kiện điện tử (2) được hiển thị trên hình ảnh phía linh kiện (2A), và đường phía bảng mạch thứ hai (Lb2) từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất (A) là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nối đất (b) tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía bảng mạch

thứ ba (E) là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nổi đất (b) tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba (F), trong số các điện cực nổi đất (b) được hiển thị trên hình ảnh phía bảng mạch (1A); và tính góc bằng mạch thứ hai (ϕ_3) giữa đường phía bảng mạch thứ hai (Lb2) và đường tham chiếu quy định (R), góc linh kiện thứ hai (ϕ_4) giữa đường phía linh kiện thứ hai (Le2) và đường tham chiếu (R), và độ lệch góc ($\phi_4 - \phi_3$) là thông tin định vị thứ hai từ góc linh kiện thứ hai (ϕ_4) và góc bằng mạch thứ hai (ϕ_3); và

hàm thao tác số học để tính toán thông tin khoảng cách là thông tin định vị thứ ba giữa hai điểm của tọa độ bảng mạch (1m) là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) và tọa độ linh kiện (2m) là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1),

hàm thao tác số học để tính toán độ lệch theo hướng quay của tọa độ linh kiện (2m), là tâm của linh kiện điện tử (2), được tạo ra khi linh kiện điện tử (2) quay hướng θ quanh trục Z dọc, và tính toán thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và Y ngang từ độ lệch và thêm vào thông tin định vị thứ ba làm thông tin hiệu chỉnh.

5. Thiết bị gắn linh kiện theo điểm 4, còn bao gồm chức năng để hiển thị thu phóng ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17).

6. Thiết bị gắn linh kiện theo điểm 4 hoặc điểm 5, còn bao gồm chức năng trích xuất điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện bằng cách nhị phân hóa ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17), và phát hiện vị trí tọa độ trung tâm (O) của điện cực nổi đất hoặc điện cực phía linh kiện tương ứng với hình ảnh được nhị phân hóa.

7. Phương pháp gắn linh kiện sử dụng chương trình máy tính để điều khiển thiết bị gắn linh kiện ít nhất bao gồm: bộ phận đầu di động (4) giữ linh kiện điện tử (2) và quay theo hướng trục Z dọc và quanh trục Z; bảng di động (3) tải bảng mạch (1), mà linh kiện điện tử (2) được gắn lên đó, và di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang; cơ cấu hàn (12) nối điện cực phía linh kiện (2a) của phía linh kiện điện tử (2) và điện cực nổi đất (1a) của phía bảng mạch (1); bộ phận hiển thị (14); và phương tiện đầu vào (17) nhập

các tọa độ vào hình ảnh phía linh kiện (2A) của điện cực phía linh kiện (2a) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) của điện cực nổi đất (1a) được hiển thị trên bộ phận hiển thị (14); phương pháp bao gồm các bước:

điều chỉnh kích thước để: tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) nối hai điểm tại các tọa độ được nhập tương ứng với các điện cực nổi đất (1a) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía bảng mạch (1A) và độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) nối hai điểm tại các tọa độ được nhập tương ứng với các điện cực phía linh kiện (2a) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện (2A); và theo thông tin định vị thứ nhất, di chuyển bộ phận đầu di động (4) dọc theo trục Z dọc đến vị trí trong đó độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) khớp với độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1);

điều chỉnh góc để: tính toán độ lệch góc ($\phi_2 - \phi_1$) là thông tin định vị thứ hai từ góc bảng mạch thứ nhất (ϕ_1) giữa đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) và đường tham chiếu quy định (R) và góc linh kiện thứ nhất (ϕ_2) giữa đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) và đường tham chiếu (R); và theo thông tin định vị thứ hai, quay bộ phận đầu di động (4) xung quanh trục Z dọc đến vị trí trong đó góc linh kiện thứ nhất (ϕ_2) bằng góc bảng mạch thứ nhất (ϕ_1); và

điều chỉnh vị trí để: tính toán thông tin khoảng cách giữa hai điểm là thông tin định vị thứ ba, từ tọa độ bảng mạch (1m) là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) và tọa độ linh kiện (2m) là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1); và theo thông tin định vị thứ ba, di chuyển bảng di động (3) theo hai hướng trục X và Y ngang đến vị trí trong đó tọa độ bảng mạch (1m) chồng lên tọa độ linh kiện (2m),

bước hiệu chỉnh để tính toán độ lệch theo hướng quay của tọa độ linh kiện (2m), là tâm của linh kiện điện tử (2), được tạo ra khi linh kiện điện tử (2) quay hướng θ quanh trục Z dọc, và tính toán thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và Y ngang từ độ lệch và thêm vào thông tin định vị thứ ba làm thông tin hiệu chỉnh.

8. Phương pháp gắn linh kiện theo điểm 7, còn bao gồm bước hiển thị thu phóng một phần ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía

bảng mạch (1A) để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17), và hiển thị trên bộ phận hiển thị (14).

9. Phương pháp gắn linh kiện theo điểm 7 hoặc điểm 8, còn bao gồm bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao để trích xuất điện cực nổi đất (1a) hoặc điện cực phía linh kiện (2a) bằng cách nhị phân hóa ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) trong việc phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17), và phát hiện vị trí tọa độ tâm (O) của điện cực nổi đất (1a) hoặc điện cực phía linh kiện (2a) tương ứng với hình ảnh được nhị phân hóa.

10. Phương pháp gắn linh kiện sử dụng chương trình máy tính để điều khiển thiết bị gắn linh kiện ít nhất bao gồm: bộ phận đầu di động (4) giữ linh kiện điện tử (2) và quay theo hướng trục Z dọc và quanh trục Z; bảng di động (3) tải bảng mạch (1), mà linh kiện điện tử (2) được gắn lên đó, và di chuyển theo hai hướng trục X và Y ngang; cơ cấu hàn (12) nối điện cực phía linh kiện (T) của phía linh kiện điện tử (2) và điện cực nổi đất (b) của phía bảng mạch (1); bộ phận hiển thị (14); và phương tiện đầu vào (17) nhập các tọa độ vào hình ảnh phía linh kiện (2A) của điện cực phía linh kiện (T) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) của điện cực nổi đất (b) được hiển thị trên bộ phận hiển thị (14); phương pháp bao gồm các bước:

điều chỉnh kích thước để: tạo ra đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía linh kiện thứ hai (D) là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện (T) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía linh kiện (2A) và đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1) từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất (A) và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ hai (B) là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực nổi đất (b) được đặt ở cả hai đầu của đường chéo trên hình ảnh phía bảng mạch (1A); tính tỷ lệ là thông tin định vị thứ nhất từ độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) và độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1); và theo thông tin định vị thứ nhất, di chuyển bộ phận đầu di động (4) dọc theo trục Z dọc đến vị trí trong đó độ dài của đường phía linh kiện thứ nhất (Le1) khớp với độ dài của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb1);

điều chỉnh góc để tạo ra: đường phía linh kiện thứ hai (Le_2) từ điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba (F) là thông tin vị trí tọa độ của hai điện cực phía linh kiện (T) được đặt ở cả hai đầu của nhiều điện cực phía linh kiện (T) được sắp xếp thẳng hàng dọc theo cạnh của linh kiện điện tử (2) được hiển thị trên hình ảnh phía linh kiện (2A), và đường phía bảng mạch thứ hai (Lb_2) từ điểm đầu vào phía bảng mạch thứ nhất (A) là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nối đất (b) tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ nhất (C) và điểm đầu vào phía bảng mạch thứ ba (E) là thông tin vị trí tọa độ của điện cực nối đất (b) tương ứng với điểm đầu vào phía linh kiện thứ ba (F), trong số các điện cực nối đất (b) được hiển thị trên hình ảnh phía bảng mạch (1A);

điều chỉnh góc để: tính toán độ lệch góc ($\phi_4 - \phi_3$) là thông tin định vị thứ hai từ góc bảng mạch thứ hai (ϕ_3) giữa đường phía bảng mạch thứ hai (Lb_2) và đường tham chiếu quy định (R) và góc linh kiện thứ hai (ϕ_4) giữa đường phía linh kiện thứ hai (Le_2) và đường tham chiếu (R); và theo thông tin định vị thứ hai, quay bộ phận đầu di động (4) xung quanh trục Z dọc đến vị trí trong đó góc linh kiện thứ hai (ϕ_4) bằng góc bảng mạch thứ hai (ϕ_3); và

điều chỉnh vị trí để: tính toán thông tin khoảng cách giữa hai điểm là thông tin định vị thứ ba, từ tọa độ bảng mạch (1m) là tọa độ trung điểm của đường phía bảng mạch thứ nhất (Lb_1) và tọa độ linh kiện (2m) là tọa độ trung điểm của đường phía linh kiện thứ nhất (Le_1); và theo thông tin định vị thứ ba, di chuyển bảng di động (3) theo hai hướng trục X và Y ngang đến vị trí trong đó tọa độ bảng mạch (1m) chồng lên tọa độ linh kiện (2m),

bước hiệu chỉnh để tính toán độ lệch theo hướng quay của tọa độ linh kiện (2m), là tâm của linh kiện điện tử (2), được tạo ra khi linh kiện điện tử (2) quay hướng θ quanh trục Z dọc, và tính toán thành phần độ lệch XY theo hai hướng trục X và Y ngang từ độ lệch và thêm vào thông tin định vị thứ ba làm thông tin hiệu chỉnh.

11. Phương pháp gắn linh kiện theo điểm 10, còn bao gồm bước hiển thị thu phóng một phần ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) để phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17), và hiển thị trên bộ phận hiển thị (14).

12. Phương pháp gắn linh kiện theo điểm 10 hoặc điểm 11, còn bao gồm bước điều chỉnh vị trí có độ chính xác cao để trích xuất điện cực nổi đất (1a) hoặc điện cực phía linh kiện (2a) bằng cách nhị phân hóa ít nhất một hình ảnh trong số hình ảnh phía linh kiện (2A) và hình ảnh phía bảng mạch (1A) trong việc phản hồi lại hoạt động đầu vào được thực hiện thông qua phương tiện đầu vào (17), và phát hiện vị trí tọa độ tâm (O) của điện cực nổi đất (1a) hoặc điện cực phía linh kiện (2a) tương ứng với hình ảnh được nhị phân hóa.

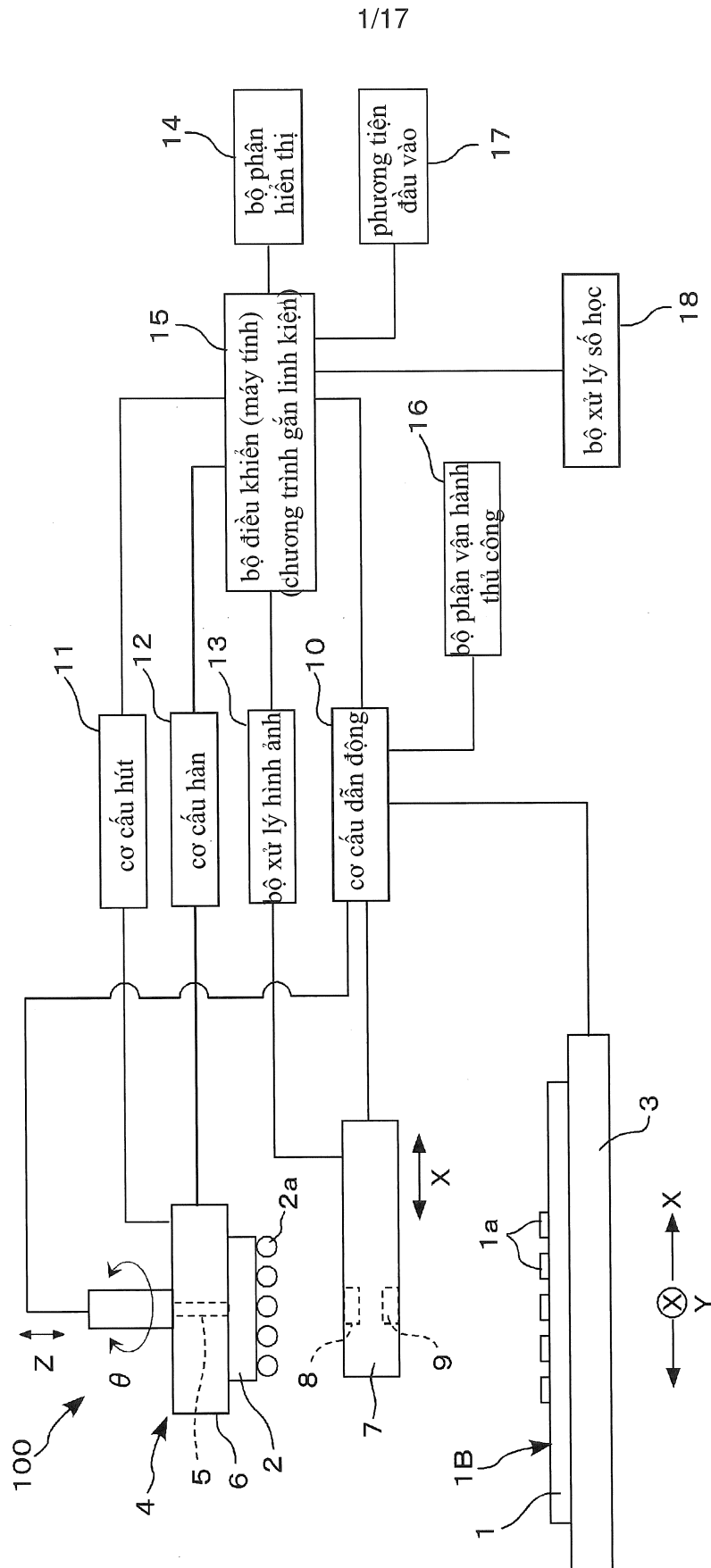
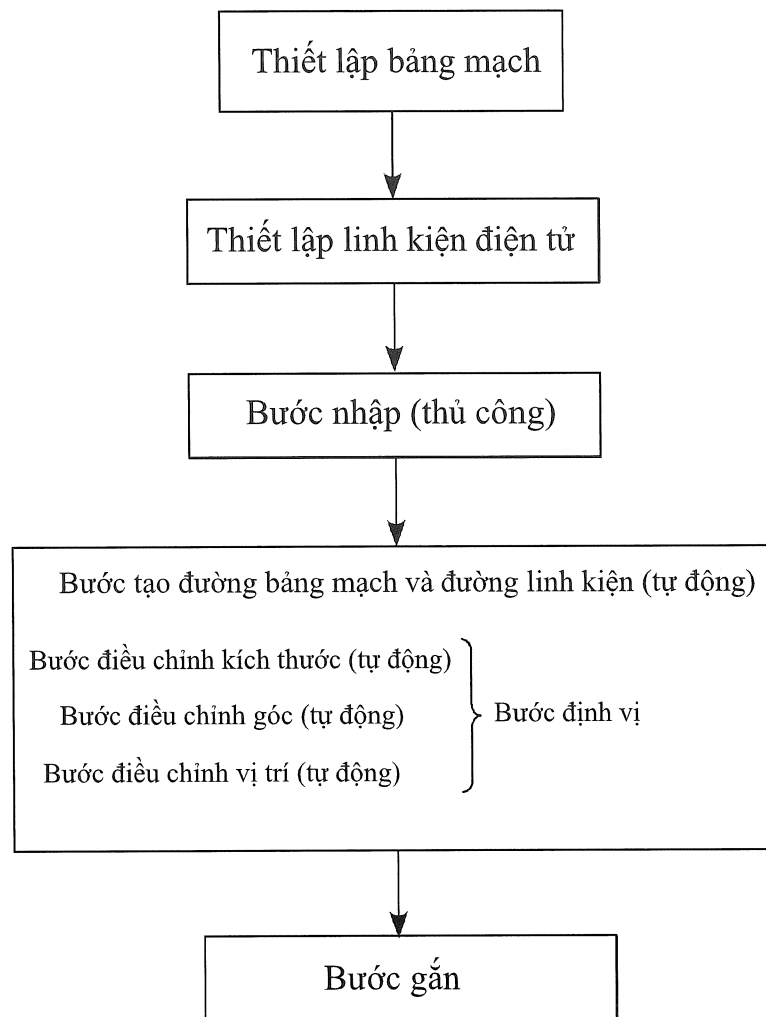
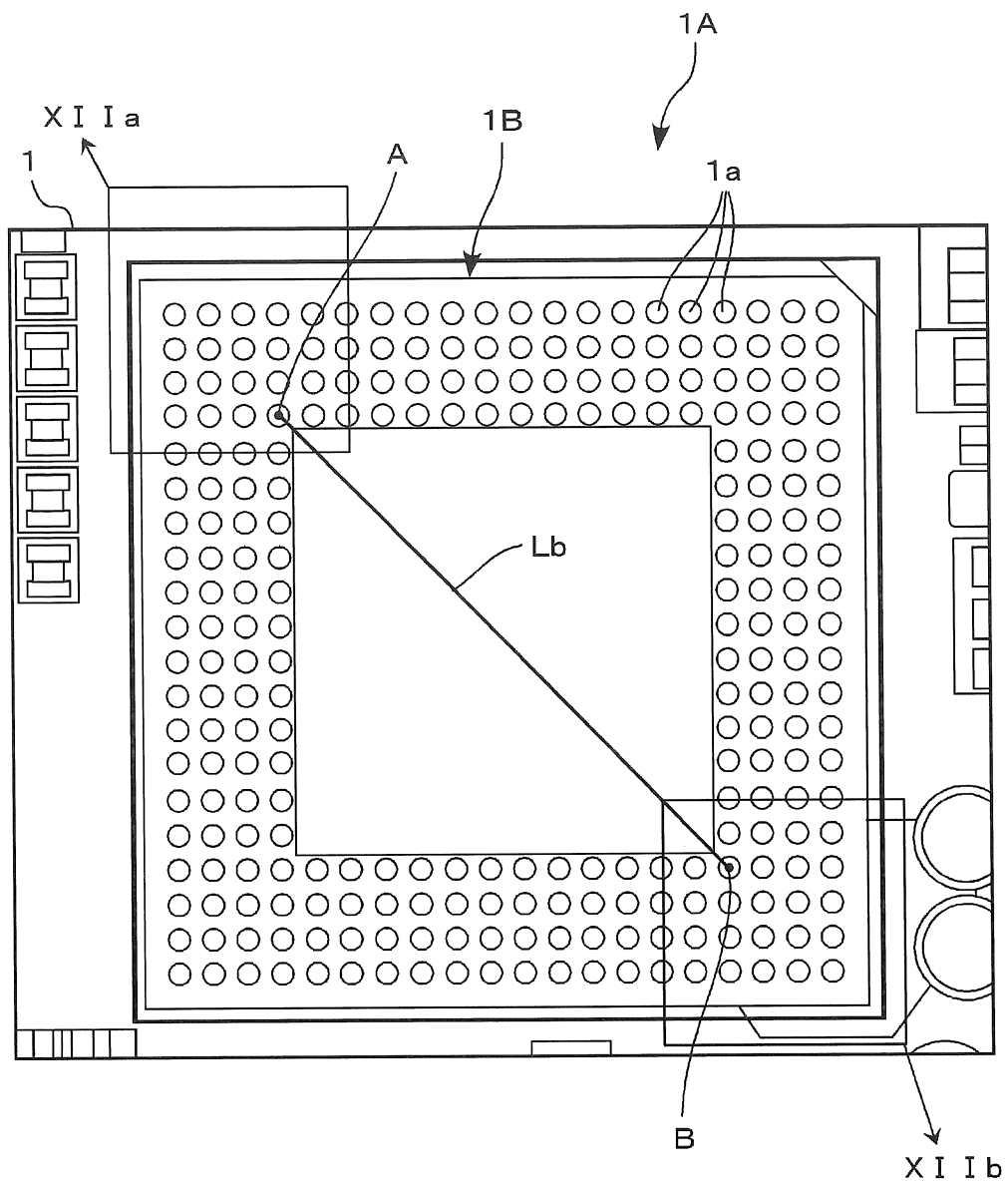


Fig.1

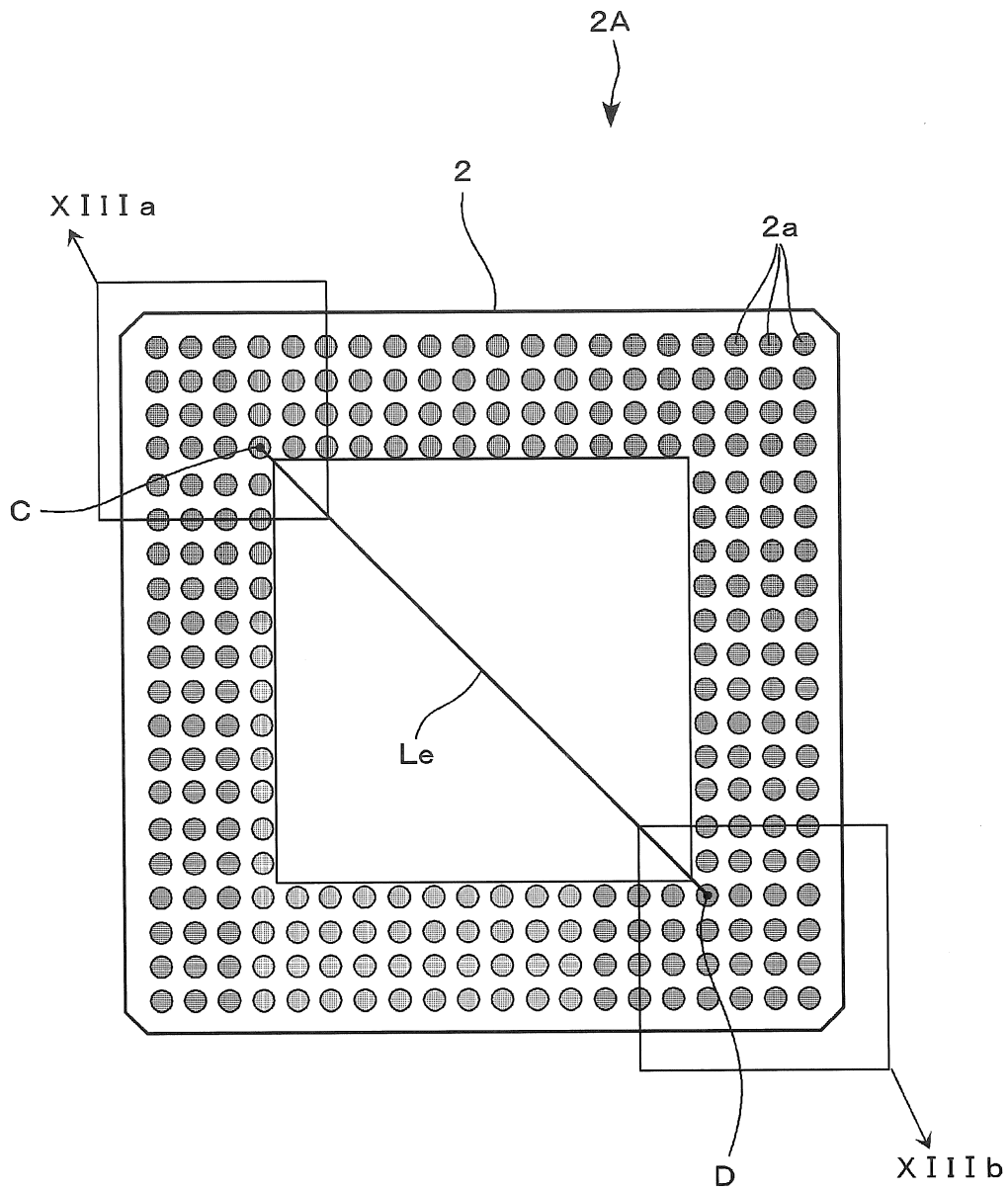
2/17

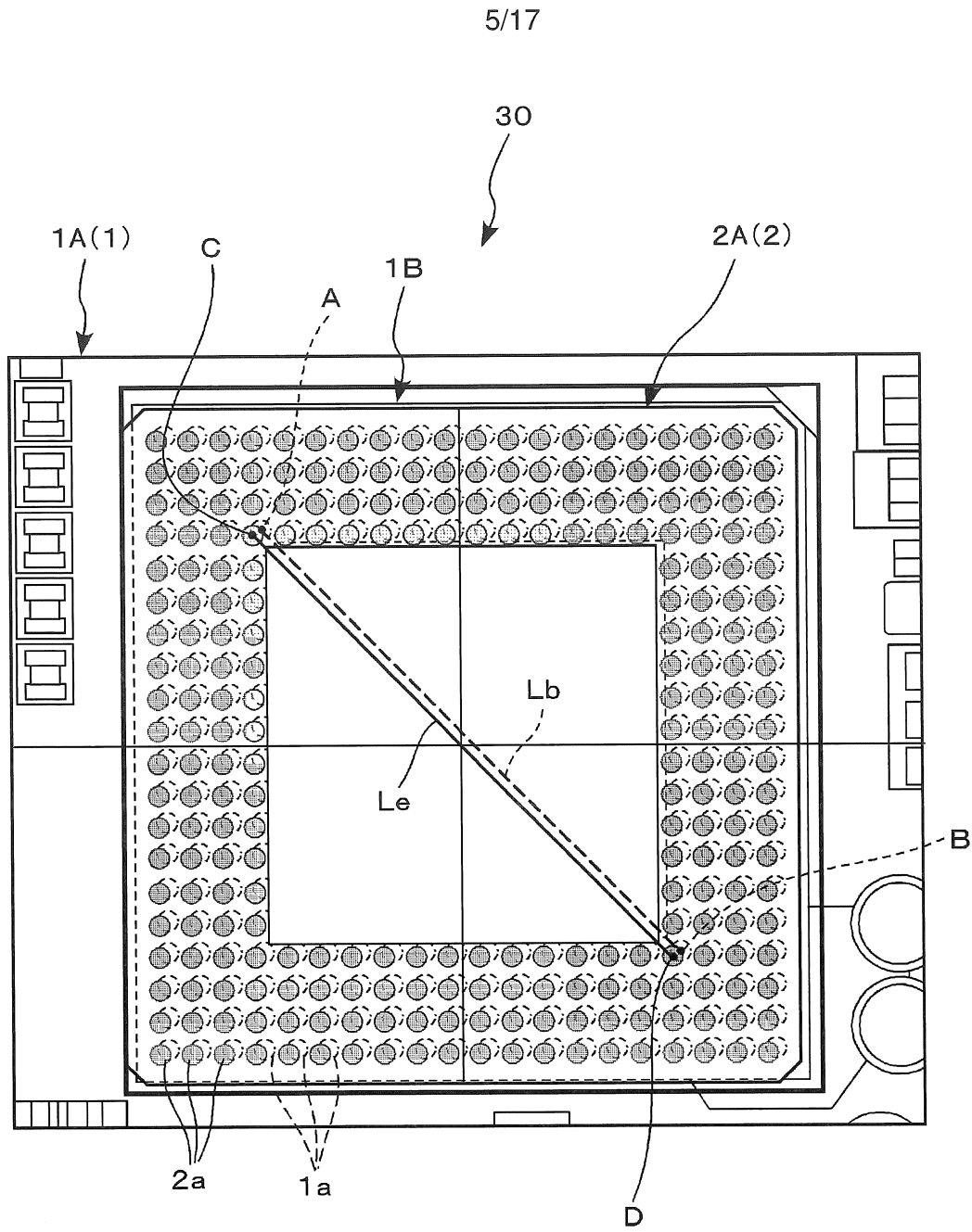
**Fig.2**

3/17

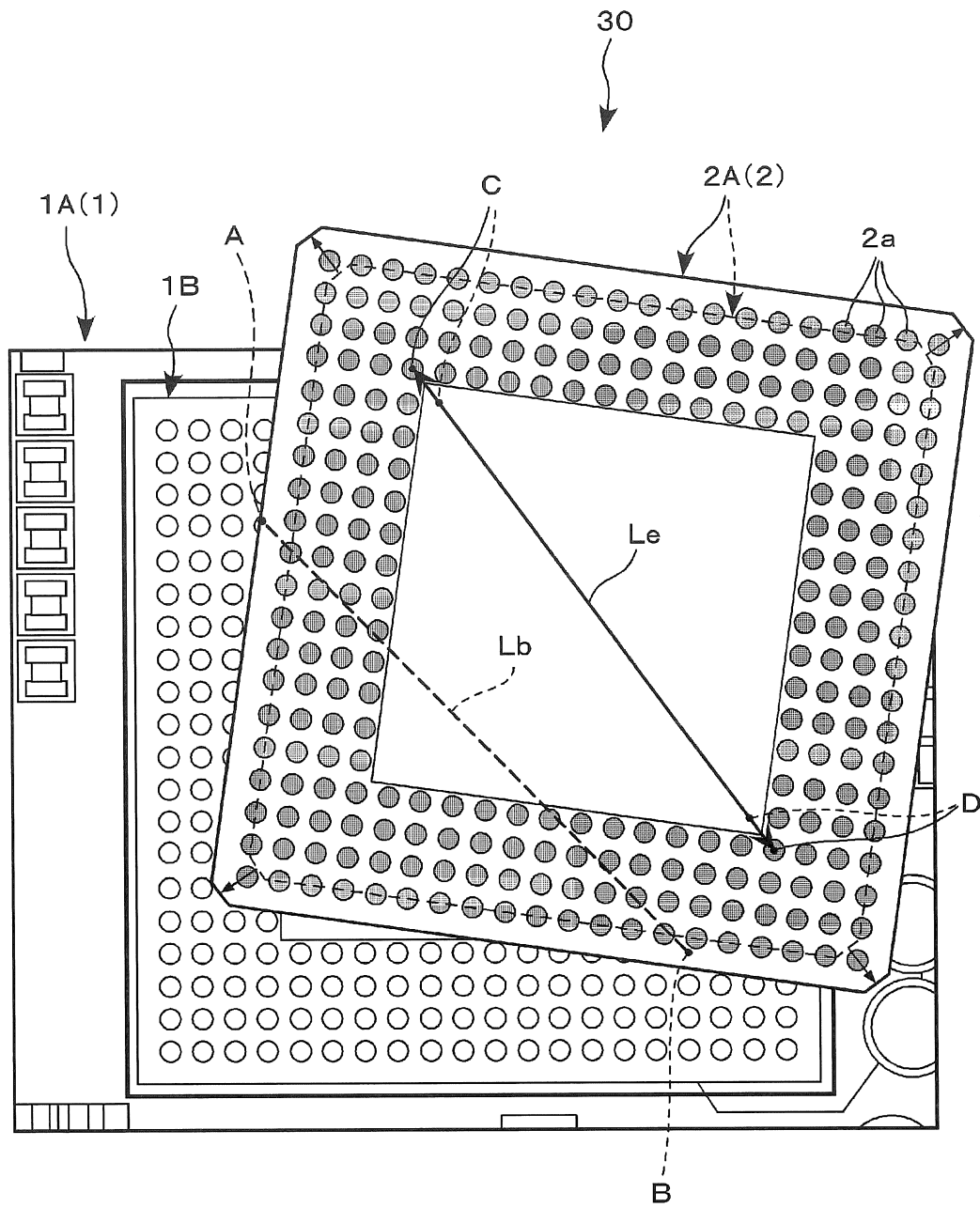
**Fig.3**

4/17

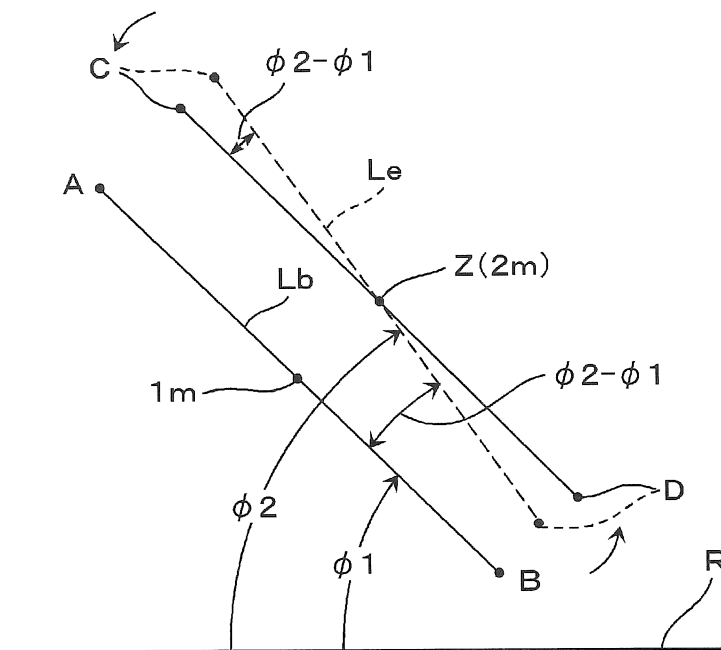
**Fig.4**

**Fig.5**

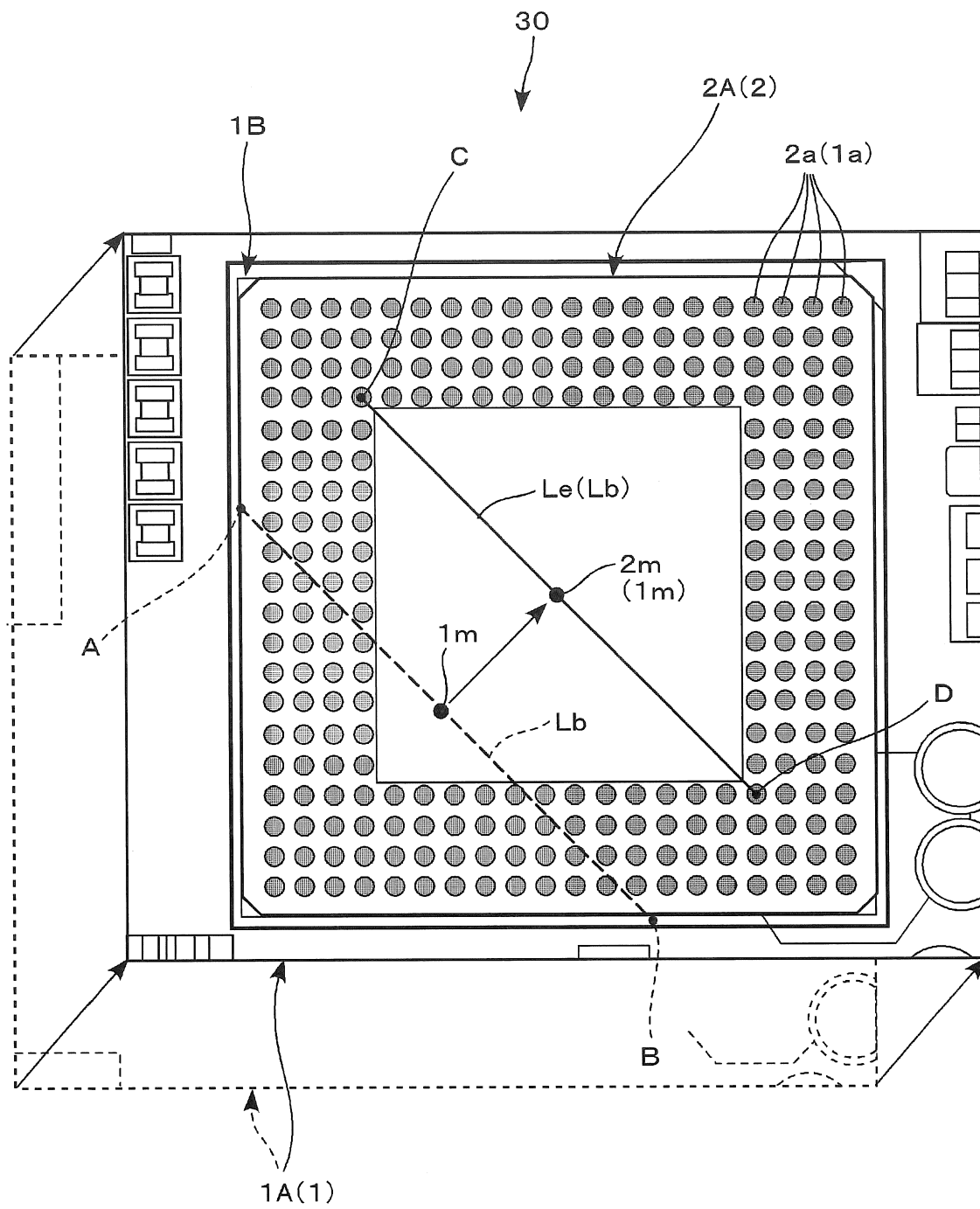
6/17

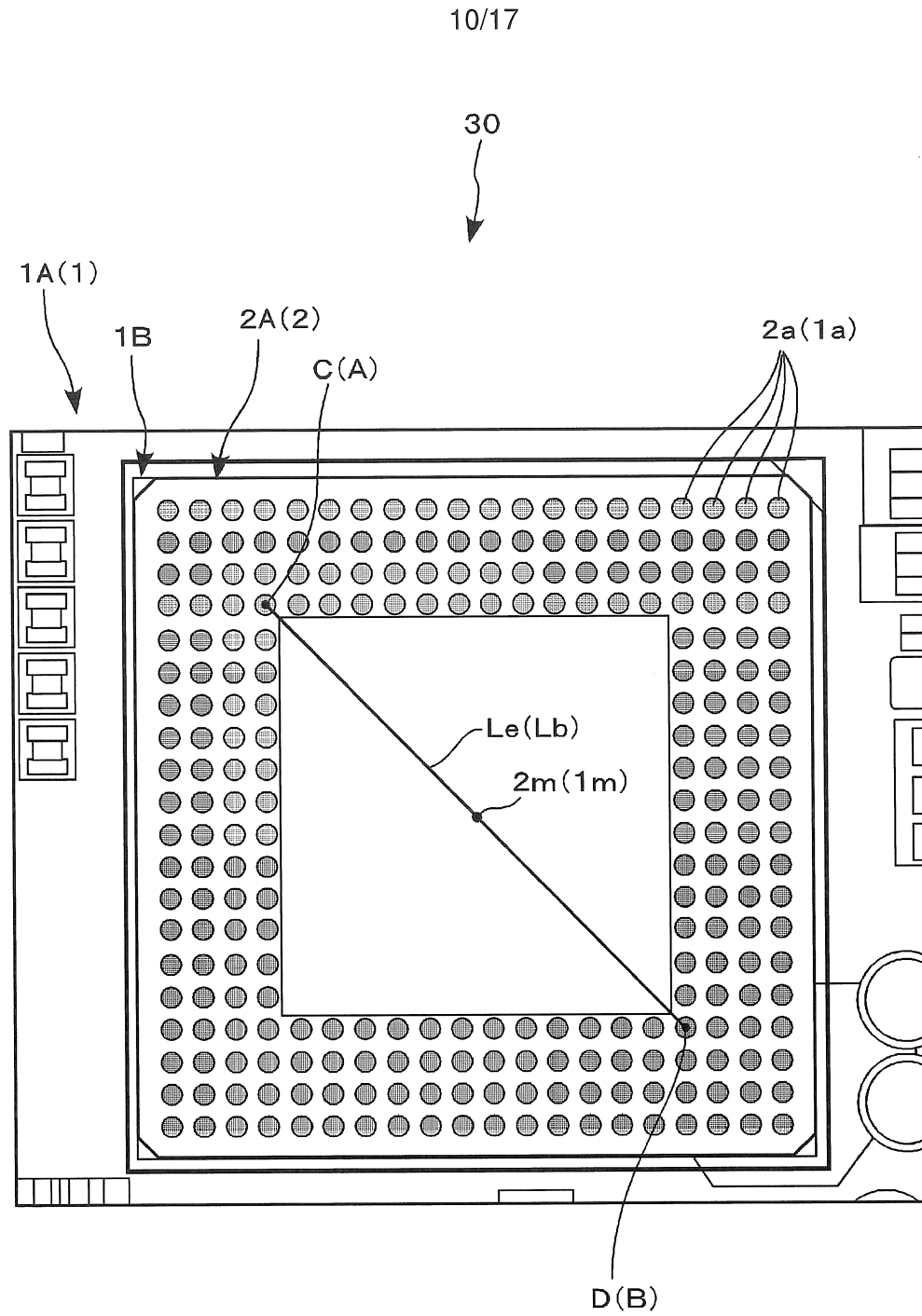
**Fig.6**

7/17

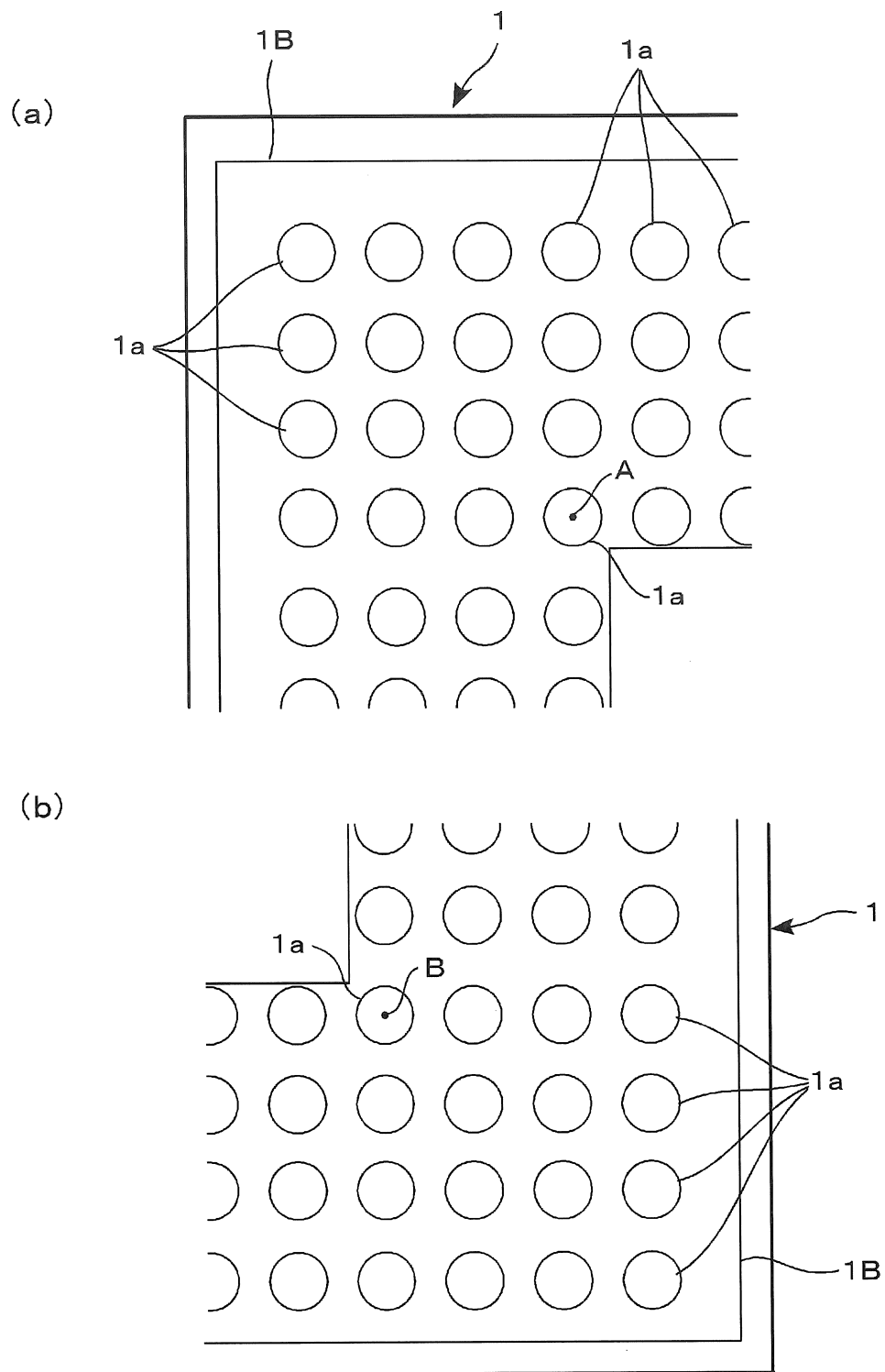
**Fig.7**

9/17

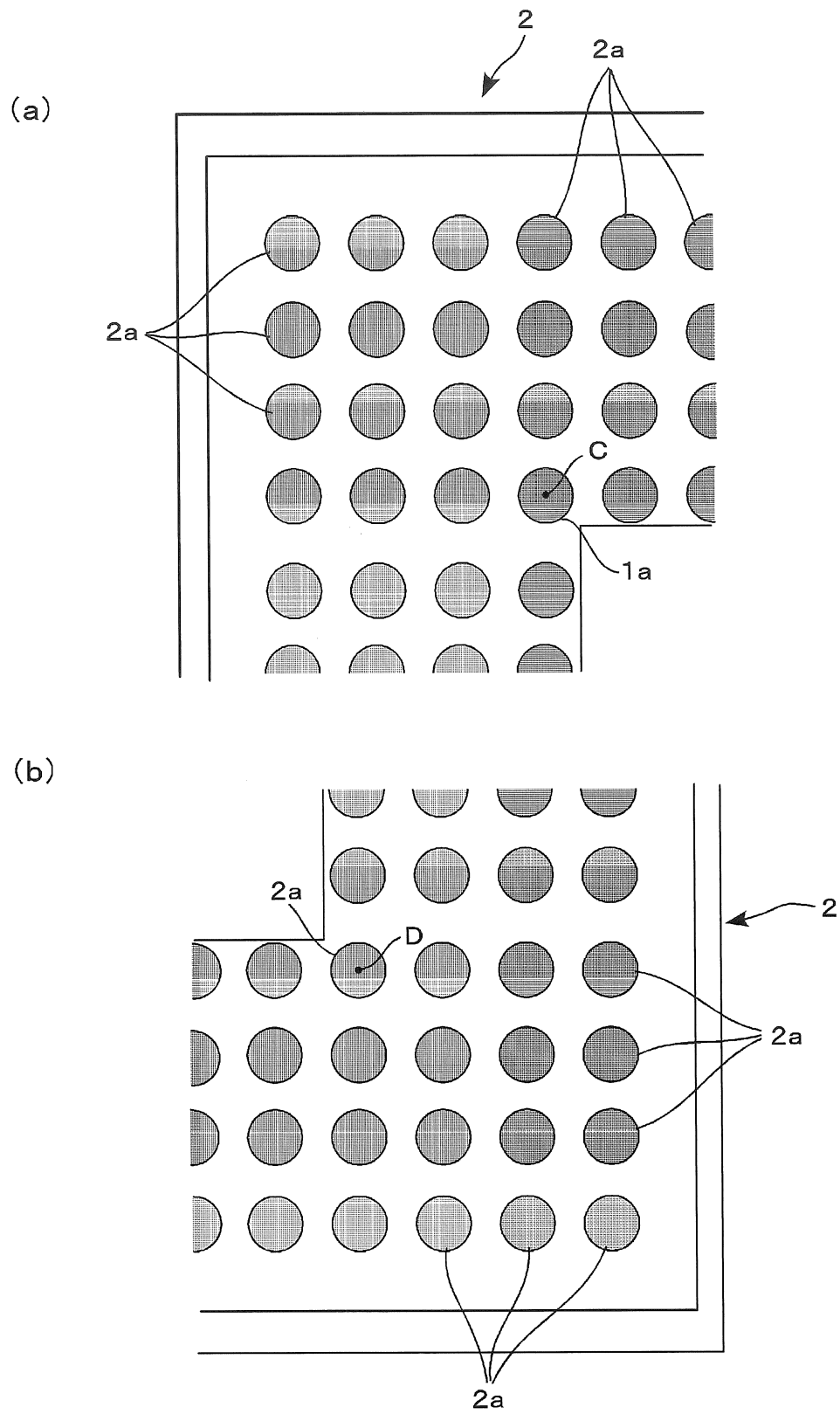
**Fig.9**

**Fig.10**

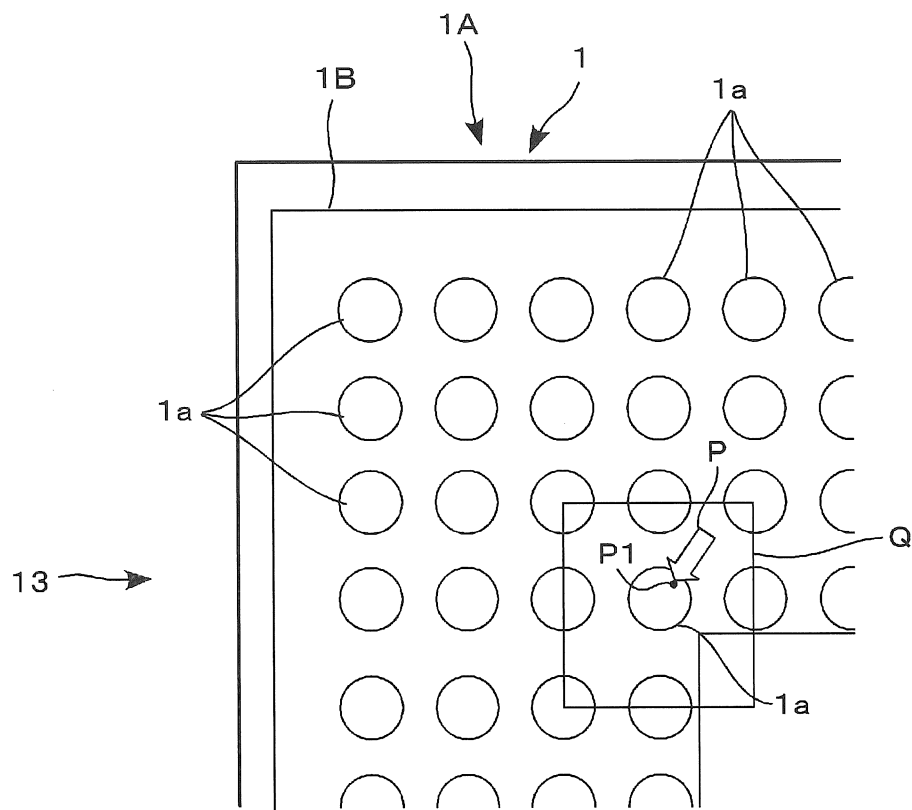
12/17

**Fig.12**

13/17

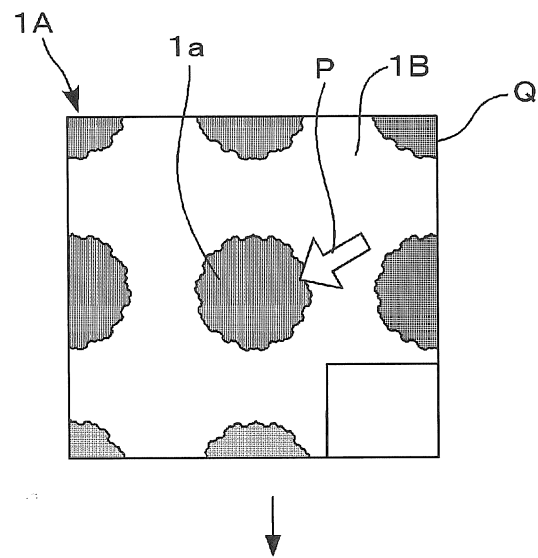
**Fig.13**

14/17

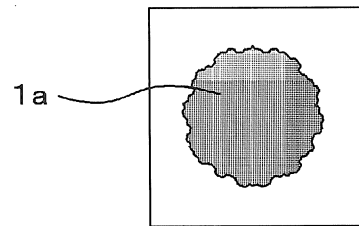
**Fig.14**

15/17

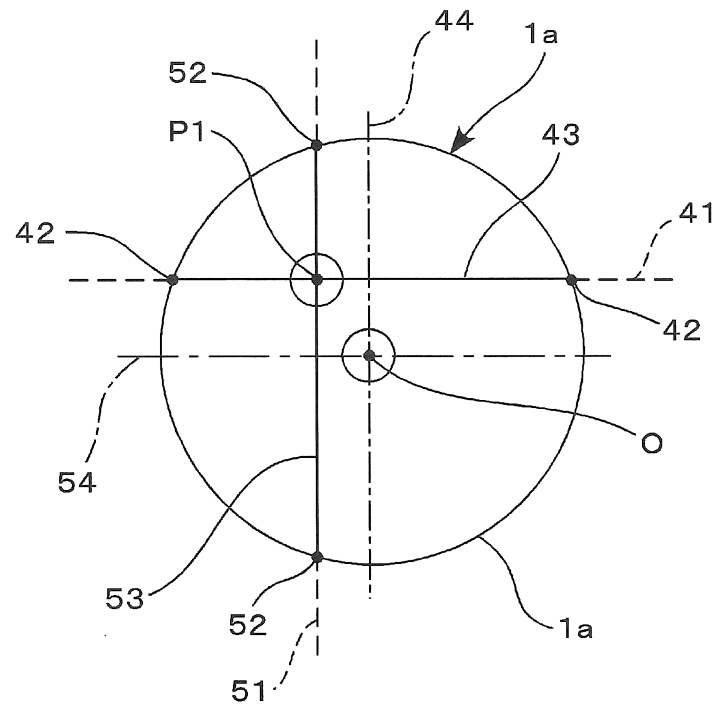
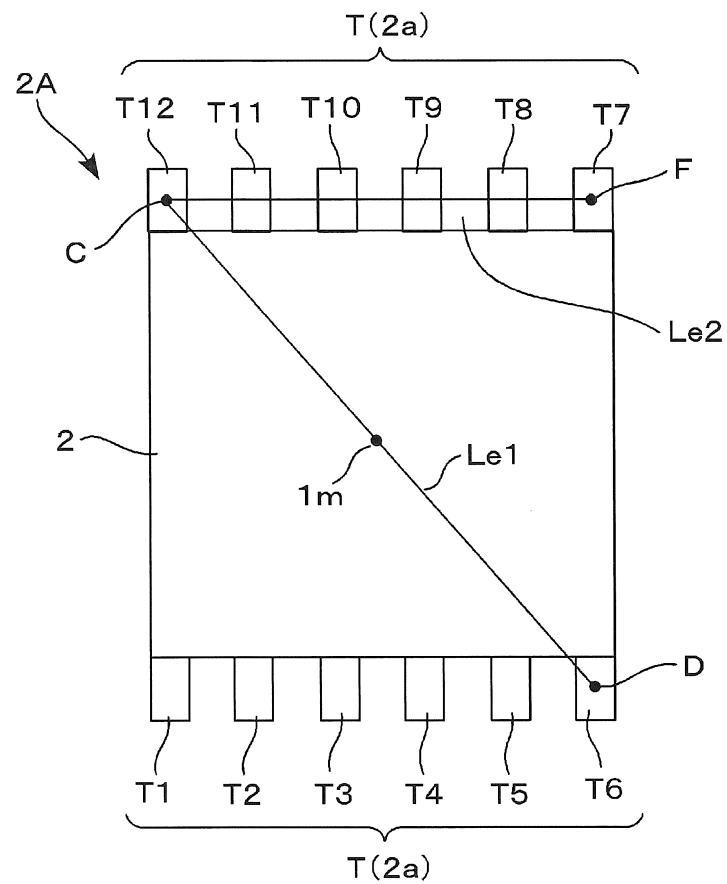
(a)



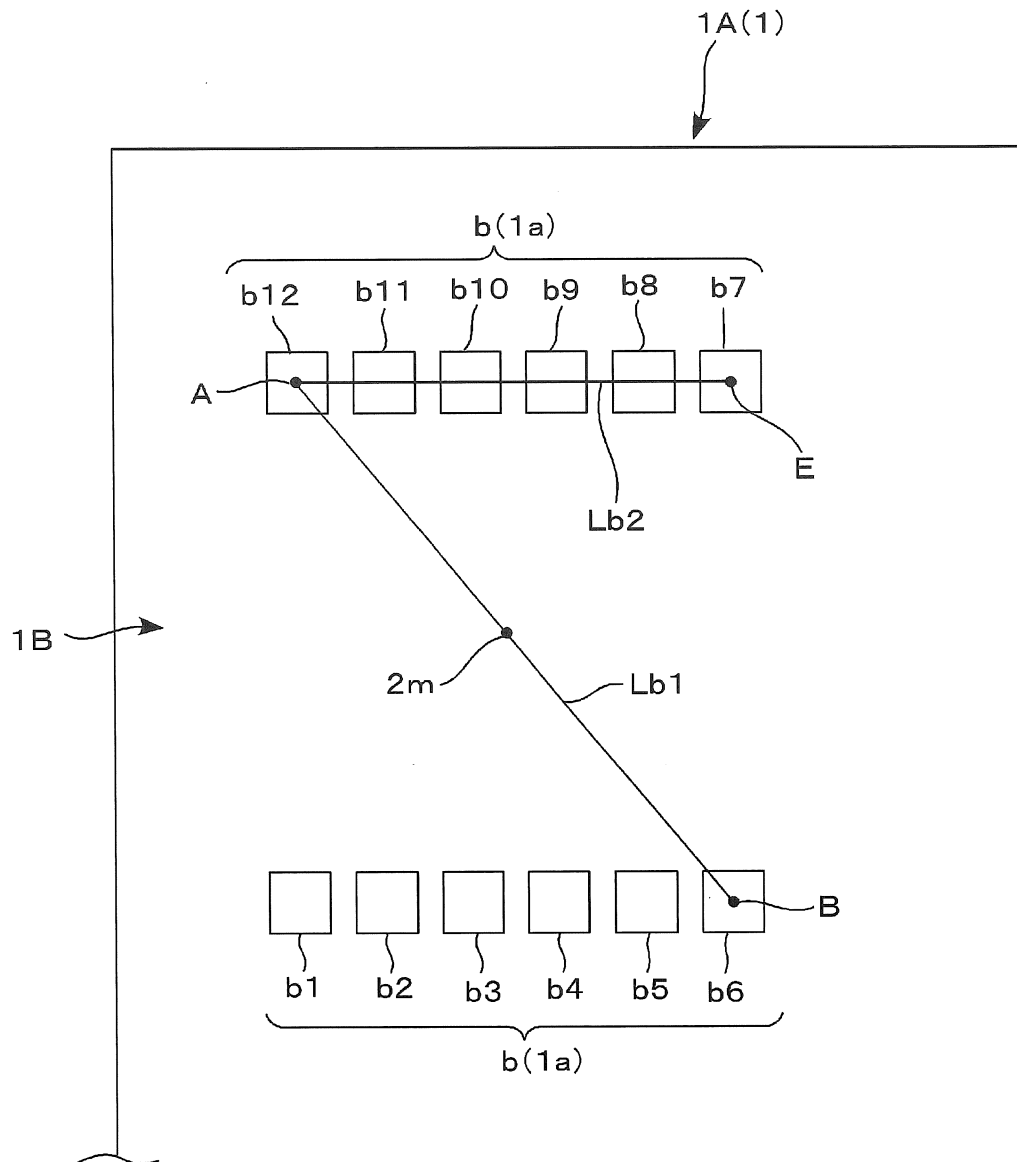
(b)

**Fig.15**

16/17

Fig.16**Fig.17**

17/17

**Fig.18**