



(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)



1-0038423

(51)⁸ H01F 27/29

(13) B

(21) 1-2019-01226

(22) 11/03/2019

(30) JP2018-092100 11/05/2018 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/11/2019 380A

(73) SUMIDA CORPORATION (JP)

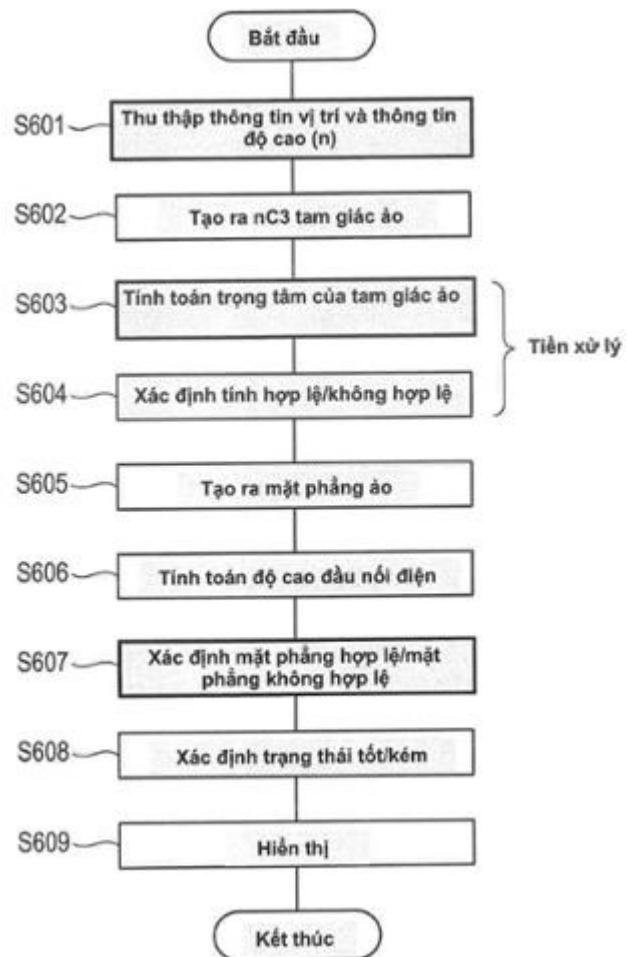
KDX Ginza East Building 7F, 3-7-2, Irifune, Chuo-ku, Tokyo, 104-0042, Japan

(72) Junji MORITA (JP); Daichi GEMBA (JP).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH LƯU TRỮ CHƯƠNG TRÌNH ĐỂ PHÁT HIỆN ĐỘ PHẪNG CỦA LINH KIỆN

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp, thiết bị và vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để phát hiện độ phẳng của linh kiện nhằm cho phép phát hiện chính xác độ nghiêng của một linh kiện bất kể các điều kiện đo, và làm tăng độ chính xác kiểm tra của linh kiện. Phương pháp phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện điện tử bằng camera 3D bao gồm các bước: thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện điện tử, tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn, xác định mặt phẳng ảo để xác định, dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn từ các điểm chuẩn, xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ, và phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp, thiết bị và vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để phát hiện độ phẳng của linh kiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình chế tạo các linh kiện điện tử và chi tiết tương tự, cần phải kiểm tra độ phẳng của linh kiện điện tử đã chế tạo. Thuật ngữ "độ phẳng" ở đây nghĩa là mức độ quay thẳng đứng của linh kiện điện tử quanh trục hoành khi linh kiện điện tử này được định vị trên một bề mặt nằm ngang. Linh kiện điện tử không có đủ độ phẳng được xác định là sản phẩm bị lỗi (NG) trong giai đoạn kiểm tra vì linh kiện điện tử như vậy gây ra các vấn đề ở thời điểm gắn được thực hiện sau đó. Trong nhiều trường hợp, tất cả các linh kiện đều được kiểm tra ở thời điểm kiểm tra các linh kiện điện tử, và việc kiểm tra từng linh kiện điện tử cần phải được thực hiện trong thời gian ngắn và với độ chính xác cao. Ví dụ, việc kiểm tra các linh kiện điện tử thỏa mãn các yêu cầu như vậy được thực hiện bằng cách sử dụng một camera để chụp ảnh ba chiều các linh kiện điện tử. Ví dụ, thiết bị để kiểm tra các linh kiện điện tử bằng cách sử dụng camera đã biết được mô tả trong đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2007-225317 (sau đây được gọi là "Tài liệu sáng chế 1").

Thiết bị được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 chiếu luồng ánh sáng từ bên dưới linh kiện. Tài liệu sáng chế 1 mô tả việc chụp ảnh đã chiếu của luồng ánh sáng nhờ một camera từ bên dưới linh kiện, và thu được độ phẳng của một đầu nối điện hoặc dữ liệu độ cao của một bề mặt dựa trên đường cắt ánh sáng bởi luồng ánh sáng.

Một thiết bị khác để chiếu ánh sáng laze trên linh kiện điện tử từ bên dưới, và đo độ cao đầu nối điện của linh kiện điện tử đã được mô tả trong đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 5-223533 (sau đây được gọi là "Tài liệu sáng chế 2"). Với thiết bị đo độ cao theo tài liệu sáng chế 2, để đo độ cao đầu nối điện ở trạng thái trong đó linh kiện điện tử được gắn, linh kiện điện tử được gắn trên một đế thủy

ting, và ánh sáng laze được chiếu lên linh kiện điện tử từ phía bên của đế thủy tinh. Một phần của ánh sáng laze đã chiếu được phản xạ bởi một đầu nối điện. Tài liệu sáng chế 2 mô tả việc đo độ cao đầu nối điện bằng cách tập trung ánh sáng phản xạ được phản xạ bởi đầu nối điện trên một cảm biến một chiều.

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2007-225317;

Tài liệu sáng chế 2: đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 5-223533.

Độ phẳng của linh kiện điện tử được phát hiện bằng cách đo độ cao ở nhiều vị trí của linh kiện điện tử. Tuy nhiên, với các thiết bị như nêu trên, độ cao có khả năng được phát hiện ở trạng thái trong đó linh kiện điện tử bị nghiêng do bụi hoặc tạp chất tương tự đi vào giữa linh kiện điện tử và bàn đỡ mà linh kiện điện tử được định vị. Ở trạng thái trong đó linh kiện điện tử bị nghiêng, độ cao chính xác không thể được đo, và độ tin cậy của chất lượng sản phẩm bị giảm vì việc linh kiện điện tử là sản phẩm không bị lỗi hay sản phẩm bị lỗi không thể được xác định một cách chính xác. Để loại bỏ khả năng bụi đi vào giữa linh kiện điện tử và bàn đỡ, có thể dự kiến các phương pháp để làm sạch thường xuyên dây chuyền kiểm tra, và quan sát trạng thái ở mặt trên của bàn đỡ với độ chính xác cao, nhưng cả hai phương pháp này đều đòi hỏi thời gian, và vì thế làm giảm hiệu quả kiểm tra.

Như đã mô tả trên đây, với thiết bị đo ba chiều được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 như nêu trên, linh kiện điện tử được quan sát qua một đế thủy tinh. Do đó, khi góc chiếu của ánh sáng laze bị dịch chuyển, chiết suất đối với ánh sáng cũng thay đổi, và độ tin cậy của phép đo bị giảm. Hơn nữa, các tạp chất trong đế thủy tinh được dùng trong phép đo là các yếu tố có khả năng gây ra xác định sai về độ cao đầu nối điện. Do đó, với thiết bị đo ba chiều được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2, có các hạn chế về độ dày, nhà sản xuất và yếu tố tương tự của thủy tinh. Hơn nữa, thiết bị đo ba chiều được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 đòi hỏi quy trình loại bỏ các nhiễu nhỏ như nêu trên gây ra bởi đế thủy tinh ra khỏi tín hiệu đo (chẳng hạn quy trình thiết lập giá trị trung bình), và không có lợi theo quan điểm thu nhỏ thiết bị và làm tăng độ chính xác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được đề xuất trên cơ sở các vấn đề như nêu trên, và sáng chế đề cập tới phương pháp phát hiện độ phẳng, thiết bị phát hiện độ phẳng, và chương trình phát hiện độ phẳng có khả năng phát hiện chính xác độ nghiêng của một linh kiện bất kể các điều kiện đo, và làm tăng độ chính xác kiểm tra của linh kiện.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, phương pháp phát hiện độ phẳng này bao gồm các bước: bước thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện; bước tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn; bước xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và bước phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, thiết bị phát hiện độ phẳng này bao gồm: bộ phận thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện; bộ phận tạo mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn; bộ phận xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và bộ phận phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính bất khả biến lưu trữ chương trình phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh

kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, chương trình phát hiện độ phẳng này cho phép máy tính thực hiện: chức năng thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện; chức năng tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn; chức năng xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và chức năng phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

Theo sáng chế, phương pháp phát hiện độ phẳng, thiết bị phát hiện độ phẳng, và chương trình phát hiện độ phẳng có khả năng phát hiện chính xác độ nghiêng của một linh kiện bất kể các điều kiện đo, và việc làm tăng độ chính xác kiểm tra của linh kiện có thể được thực hiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ phối cảnh thể hiện một linh kiện điện tử có độ phẳng được phát hiện bằng phương pháp phát hiện độ phẳng và phương pháp tương tự theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ảnh thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện điện tử được thể hiện trên Fig.1A từ bên trên;

Fig.2 là sơ đồ khối để mô tả thiết bị phát hiện độ phẳng theo phương án thứ nhất;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả các nguyên lý đo bằng camera 3D theo phương án thứ nhất;

Fig.4A là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả quy trình A theo phương án thứ nhất;

Fig.4B là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả quy trình A theo phương án thứ nhất;

Fig.4C là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả quy trình A theo phương án thứ nhất;

Fig.5A là đồ thị thể hiện, đối với các mặt phẳng ảo, các số nhận dạng của các đầu nối điện trên trục hoành, và thông tin độ cao của từng đầu nối điện trên trục tung;

Fig.5B là đồ thị thể hiện, chỉ đối với các mặt phẳng hợp lệ, các số nhận dạng của các đầu nối điện trên trục hoành, và thông tin độ cao của từng đầu nối điện trên trục tung;

Fig.6 là lưu đồ để mô tả phương pháp phát hiện độ phẳng theo phương án thứ nhất;

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các kết quả được xuất ra thiết bị đầu ra như được thể hiện trên Fig.2;

Fig.8A là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả bước xác định góc đầu nối điện theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.8B là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả bước xác định góc đầu nối điện theo phương án thứ hai của sáng chế; và

Fig.8C là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả bước xác định góc đầu nối điện theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án thứ nhất và phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên tất cả các hình vẽ, các phần tử cấu trúc giống nhau được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn, và phần mô tả lặp lại sẽ được loại bỏ khi phù hợp. Ít nhất một trong số các hình vẽ dùng cho phương án thứ nhất và phương án thứ hai là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả kết cấu, cơ cấu, hoặc hoạt động theo sáng chế, và không nhất thiết thể hiện chính xác hình dạng theo kích thước, tỷ lệ độ dài/độ rộng, và yếu tố tương tự. Hơn nữa, theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, hướng z trong số các trục tọa độ x, y, z như được thể hiện trên Fig.1A được mô tả là hướng "lên", và hướng -z (không được thể hiện trên hình vẽ) ngược với hướng z theo trục z được mô tả là hướng "xuống". Tuy nhiên, các hướng lên-xuống như vậy là các hướng lên-xuống ngược nhau ở thời điểm sử dụng linh kiện điện tử được gắn trên một đế.

Phương án thứ nhất

Mô tả khái quát

Trước hết, trước khi mô tả phương án thứ nhất, các chi tiết khái quát về phương pháp phát hiện độ phẳng và phương pháp tương tự theo phương án thứ

nhất sẽ được mô tả. Phương án thứ nhất này được áp dụng để phát hiện độ phẳng của linh kiện. Linh kiện ở đây là một bộ phận được sử dụng cùng với một bộ phận khác để lắp ghép. Nếu linh kiện như vậy bị biến dạng, hoặc kích thước hoặc hình dạng của các linh kiện bị thay đổi, khả năng dễ lắp ráp bị giảm, hoặc độ chính xác hoặc chất lượng của sản phẩm hoàn thiện bị giảm, và như vậy, quy trình kiểm tra trở nên cần thiết. Ngoài ra, linh kiện theo phương án thứ nhất cần phải được sử dụng bằng cách định vị trên một mặt phẳng. Việc định vị trên một mặt phẳng là cần phải có ít nhất một phần của linh kiện trở thành tiếp xúc với mặt phẳng, và không đòi hỏi trạng thái cố định trên mặt phẳng này. Điểm chuẩn có thể là một điểm trên linh kiện hoặc một điểm trên bộ phận được gắn chặt vào linh kiện, và "điểm trên linh kiện là chuẩn" là điểm có thể được phát hiện nhờ thiết bị chụp ảnh, và có thể là một điểm chung trong số nhiều linh kiện, hoặc có thể là điểm khác nhau đối với từng linh kiện.

Theo phương án thứ nhất được mô tả sau đây, một ví dụ được mô tả trong đó phương pháp phát hiện độ phẳng, thiết bị phát hiện độ phẳng, và chương trình phát hiện độ phẳng được áp dụng để phát hiện độ phẳng của linh kiện điện tử để lấy một điểm trên đầu nối điện của linh kiện điện tử làm điểm chuẩn.

Fig.1A là hình vẽ phối cảnh thể hiện linh kiện điện tử 5 có độ phẳng được phát hiện bằng phương pháp phát hiện độ phẳng và phương pháp tương tự theo phương án thứ nhất. Fig.1B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ảnh thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện điện tử 5 như được thể hiện trên Fig.1A từ bên trên.

Như được thể hiện trên Fig.1A, linh kiện điện tử 5 có thân chính 51, và nhiều (tám) đầu nối điện 511 tới 518. Các đầu nối điện 511, ..., 518 của linh kiện điện tử 5 được gọi là các đầu nối điện SOJ (Small Outline J-leaded: đầu ra dạng chữ J đường bao nhỏ), từng đầu nối điện này được tạo ra bằng cách uốn đầu dẫn thành dạng chữ J về phía bên (bên trong) của thân chính 51. Đối với từng đầu nối điện 511, ..., 518, một điểm ở vị trí định trước, trong số các điểm trên bề mặt (mặt trên) hướng theo hướng z, ví dụ, được lấy làm điểm chuẩn.

Các đầu nối điện 511, ..., 518 được tạo ra bằng cách dập một hợp kim của, ví dụ, sắt và niken. Tuy nhiên, phương án thứ nhất không bị giới hạn ở việc áp dụng

cho linh kiện điện tử có các đầu nối điện SOJ, và có thể được áp dụng cho việc đo độ phẳng của linh kiện điện tử có kiểu đầu nối điện bất kỳ. Ví dụ, để làm một đầu nối điện khác, khung dẫn được sử dụng cùng với chi tiết hàn dạng bán cầu hoặc dây liên kết có thể được dự kiến. Đầu nối điện được mạ vàng, hợp kim niken, chất hàn hoặc vật liệu tương tự khi thích hợp theo yêu cầu sử dụng hoặc độ chính xác.

Thân chính 51 của linh kiện điện tử 5 có chip bán dẫn (không được thể hiện trên hình vẽ) và vật liệu bịt kín để bịt kín và cố định chip bán dẫn. Chip bán dẫn là linh kiện điện tử mà trên đó các mạch logic như bộ xử lý trung tâm (CPU) và thiết bị bộ nhớ được gắn chung. Để làm vật liệu bịt kín, một vật liệu nhựa dạng lỏng hóa rắn được bằng nhiệt được sử dụng. Nhựa epoxy được sử dụng làm vật liệu nhựa, và chất độn silica, ví dụ, được sử dụng làm chất độn. Tuy nhiên, vật liệu bịt kín không bị giới hạn ở các vật liệu như vậy, và vật liệu thích hợp được chọn từ quan điểm đặc tính bám dính cao với chip bán dẫn hoặc vật liệu đầu nối điện, tạp chất ion thấp, các đặc tính ứng suất thấp, khả năng chịu nhiệt cao, khả năng dễ tạo hình, và đặc tính tương tự.

Ảnh được thể hiện trên Fig.1B là ảnh được chụp nhờ một camera, được thể hiện trên Fig.2, có khả năng chụp ảnh ba chiều (sau đây được gọi tắt là "camera 3D"). Camera 3D này đo khoảng cách ngắn nhất (khoảng cách h) từ cảm biến tạo ảnh tới mặt trên của thân chính 51. Ảnh được thể hiện bằng các màu khác nhau theo các độ cao đo được. Theo Fig.1B, các màu khác nhau được biểu diễn bằng các ảnh bán sắc ở các mức mật độ khác nhau. Ảnh được cung cấp tới người phát hiện là người thực hiện phát hiện độ phẳng, ví dụ, nhờ màn hình hiển thị của thiết bị phát hiện độ phẳng. Người phát hiện có thể nhận biết bằng trực giác độ phẳng gần đúng của linh kiện điện tử 5 bằng cách xem ảnh.

Thiết bị phát hiện độ phẳng

Fig.2 là sơ đồ khối để mô tả hệ thống 1 có thiết bị phát hiện độ phẳng 3 theo phương án thứ nhất. Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 như được thể hiện trên Fig.2 cấu thành hệ thống cùng với camera 3D 2 và thiết bị đầu ra 4 để xuất ra thông tin về độ phẳng phát hiện được.

Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 phát hiện độ phẳng của linh kiện điện tử 5 dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện điện tử 5 nhờ camera 3D 2, là thiết bị chụp ảnh. Thuật ngữ "độ phẳng" ở đây là mức độ quay của linh kiện điện tử 5 quanh trục nằm ngang khi linh kiện điện tử 5 được định vị trên một bề mặt nằm ngang. Trong trường hợp linh kiện điện tử 5 thực hiện chuyển động quay như vậy so với bề mặt mà linh kiện điện tử 5 được định vị, linh kiện điện tử 5 có thể được đưa vào tiếp xúc với nhiều mặt phẳng ảo với các độ nghiêng khác nhau. Theo phương án thứ nhất, độ phẳng của linh kiện điện tử 5 được phát hiện đối với từng mặt phẳng ảo, và như vậy, độ phẳng của linh kiện điện tử 5 có thể được đảm bảo đối với từng mặt phẳng.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị phát hiện độ phẳng 3 có bộ phận đầu vào 35, ở linh kiện điện tử 5, được sử dụng để nhập vào, từ camera 3D 2, độ cao của điểm chuẩn là chuẩn để phát hiện độ phẳng. Điểm chuẩn theo phương án thứ nhất là điểm biểu thị vị trí định trước trên mặt trên của đầu nối điện 511, ..., 518. Vị trí định trước có thể ở phần mép hoặc điểm trung tâm của mặt trên của đầu nối điện 511, ..., 518, ví dụ, và có thể là cùng vị trí đối với các đầu nối điện 511, ..., 518. Theo phương án thứ nhất, vị trí định trước có thể là vị trí khác nhau đối với từng đầu nối điện 511, ..., 518, chẳng hạn điểm cao nhất hoặc điểm thấp nhất của đầu nối điện 511, ..., 518.

Theo phương án thứ nhất, linh kiện điện tử 5 có nhiều (tám) điểm chuẩn, và bộ phận đầu vào 35 thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao về các vị trí và các độ cao của ít nhất ba điểm (sau đây được gọi là "(các) điểm đã chọn") được chọn từ các điểm chuẩn. Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 còn có bộ phận biến đổi thông tin 31 để biến đổi thông tin vị trí và thông tin độ cao được nhập vào từ bộ phận đầu vào 35, thành thông tin vị trí và thông tin độ cao sẽ được sử dụng nhằm tính toán để phát hiện độ phẳng. Theo phương án thứ nhất, bộ phận đầu vào 35 và bộ phận biến đổi thông tin 31 thực hiện chức năng làm bộ phận thu thập thông tin điểm chuẩn.

Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 là thiết bị phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh

kiện nhờ thiết bị chụp ảnh. Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 có bộ phận đầu vào 35 và bộ phận biến đổi thông tin 31 để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện điện tử 5, bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn, bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ, và bộ phận phát hiện độ phẳng 34 để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn. Mặt phẳng ảo là mặt phẳng ảo trong đó ít nhất ba trong số các đầu nối điện 511, ..., 518 của linh kiện điện tử 5 được cho là trở thành tiếp xúc.

Theo phương án thứ nhất, thiết bị còn có bộ phận xác định trạng thái tốt/kém 36 để xác định trạng thái tốt hoặc kém của linh kiện điện tử 5 dựa trên độ phẳng phát hiện được bởi bộ phận phát hiện độ phẳng 34.

Theo phương án thứ nhất, bộ phận tiền xử lý 37 để thực hiện tiền xử lý trước khi xác định tính hợp lệ hoặc tính không hợp lệ của mặt phẳng ảo được sử dụng. Bộ phận tiền xử lý 37 chọn mặt phẳng ảo cần được tạo ra bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32, dựa trên khoảng cách giữa một điểm định trước được xác định bởi ít nhất một trong số thông tin vị trí hoặc thông tin độ cao, và điểm thiết kế được xác định khi thiết kế linh kiện. Bộ phận tiền xử lý 37 theo phương án thứ nhất có bộ phận tạo tam giác ảo 38 và bộ phận xác định tam giác ảo 39, và xác định xem bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 có tạo ra mặt phẳng ảo hay không dựa trên việc xác định nhờ bộ phận xác định tam giác ảo 39.

Việc tiền xử lý ở đây cho phép chọn mặt phẳng ảo có nhiều khả năng được xác định làm mặt phẳng không hợp lệ bởi bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33, mà không cần bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 tạo ra mặt phẳng ảo. Ít nhất một phần của mặt phẳng ảo được xác định bởi bộ phận tiền xử lý 37 cần được tạo ra được tạo ra bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32. Nhờ đó, phương án thứ nhất có thể giảm bớt tải liên quan tới các bước xử lý bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 và bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33.

Ngoài ra, cụm từ "tạo ra ít nhất một phần của mặt phẳng ảo" nghĩa là mặt phẳng ảo được xác định bởi bộ phận tiền xử lý 37 cần được tạo ra có khả năng không được tạo ra phụ thuộc vào các điều kiện khác.

Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 có CPU để kiểm soát toàn bộ các chức năng của bộ phận biến đổi thông tin 31, bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32, bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33, bộ phận phát hiện độ phẳng 34, và bộ phận xác định trạng thái tốt/kém 36 như nêu trên, thiết bị phần cứng như thiết bị bộ nhớ để lưu trữ dữ liệu và các chương trình sẽ được sử dụng để điều khiển bởi CPU hoặc để được sử dụng làm bộ nhớ làm việc của CPU, và phần mềm để vận hành thiết bị phần cứng. Thiết bị phần cứng có thể được dành riêng cho các chức năng của thiết bị phát hiện độ phẳng 3, hoặc có thể là máy tính cá nhân thông dụng.

Trong trường hợp sử dụng một PC thông dụng làm thiết bị phát hiện độ phẳng 3, bộ phận biến đổi thông tin 31, bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32, bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33, và bộ phận phát hiện độ phẳng 34 thực hiện chức năng làm chương trình phát hiện độ phẳng để cho phép PC thông dụng (máy tính) thực hiện chức năng thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện, chức năng tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn, chức năng xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ, và chức năng phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

Trong phần mô tả tiếp theo, từng phần tử như được thể hiện trên Fig.2 như nêu trên sẽ được mô tả.

Camêra 3D

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả các nguyên lý đo nhờ camêra 3D 2 như được thể hiện trên Fig.2. Camêra 3D 2 như được thể hiện trên Fig.3 chụp ảnh linh kiện điện tử 5 được định vị trên bàn đỡ có phần đế 62 và tấm trên 61, từ bên trên tấm trên 61. Tấm trên 61 có thể được tạo ra di chuyển được theo một hướng, ví dụ,

và nhiều linh kiện điện tử 5 được bố trí theo hướng di chuyển có thể được chụp ảnh và được kiểm tra theo cách tuần tự. Theo cấu trúc như vậy, theo phương án thứ nhất, việc kiểm tra các linh kiện điện tử 5 có thể được thực hiện trong thời gian ngắn theo dây chuyền lắp ráp. Độ cao của tấm trên 61 có thể được thay đổi nhờ vít chỉnh cao độ 63. Do đó, camera 3D 2 có thể lấy nét trên điểm chuẩn của linh kiện điện tử 5, bất kể độ cao của linh kiện điện tử 5.

Linh kiện điện tử 5 được định vị với mặt đáy 51b tiếp xúc với tấm trên 61, và mặt trên 51a hướng về phía camera 3D 2. Camera 3D 2 có nguồn ánh sáng 25 để chiếu luồng ánh sáng dạng dải, nghiêng so với linh kiện điện tử 5, bộ phận ống kính chiếu 26 để tập trung luồng ánh sáng đã chiếu trên mặt trên 51a, bộ phận ống kính tụ 24 để tập trung luồng ánh sáng được phản xạ bởi mặt trên 51a, và để dẫn hướng ánh sáng tới bán gương 23, các cảm biến CMOS 21a, 21b để tạo ra một ảnh nhờ ánh sáng được dẫn tới bán gương 23, và các ống kính tạo ảnh 22a, 22b để làm cho ánh sáng trở thành song song giữa bán gương 23 và các cảm biến CMOS 21a, 21b. Camera 3D 2 có hai cảm biến CMOS 21a, 21b để tạo ra ảnh phóng đại thấp chụp toàn bộ linh kiện điện tử 5 nhờ một trong số các cảm biến, và tạo ra ảnh phóng đại cao cho phép quan sát một phần của của linh kiện điện tử 5 nhờ cảm biến khác. Theo phương án thứ nhất, ảnh phóng đại cao được chụp ở phía của cảm biến CMOS 21a.

Hơn nữa, hệ thống như vậy có thể có hai camera 3D 2 sao cho linh kiện điện tử 5 có thể được chụp ảnh từ hai hướng sao cho bóng mờ không được tạo ra trong ảnh.

Theo cấu trúc như nêu trên, ảnh đã tạo ra trên cảm biến CMOS 21a, 21b được xuất ra, làm dữ liệu ảnh chụp, tới bộ phận biến đổi thông tin 31 của thiết bị phát hiện độ phẳng 3 nhờ bộ phận đầu vào 35. Tuy nhiên, camera 3D 2 theo phương án thứ nhất không bị giới hạn ở cấu trúc xuất ra dữ liệu ảnh theo cách nêu trên. Ví dụ, camera 3D 2 có thể có bộ phận đo khoảng cách (không được thể hiện trên hình vẽ) để xác định các tọa độ của điểm chuẩn trong dữ liệu ảnh chụp, và có thể xuất ra thông tin vị trí đo được nhờ bộ phận đo khoảng cách tới thiết bị phát hiện độ phẳng 3.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, khoảng cách từ camera 3D 2 tới đầu nối điện 511, ..., 518 được đo bằng phương pháp TOF (phương pháp thời gian bay). Nhờ camera 3D 2 như vậy, bộ phận đo khoảng cách (không được thể hiện trên hình vẽ) phát hiện, đối với mỗi một trong số số lượng định trước các điểm ảnh, thời gian từ lúc chiếu luồng ánh sáng từ nguồn ánh sáng 25 tới linh kiện điện tử 5, tới thời điểm thu nhận (tiếp nhận) ánh sáng phản xạ nhờ cảm biến CMOS 21a, 21b. Theo phương án thứ nhất, camera 3D 2 chiếu luồng ánh sáng dạng dải, và thời gian tương ứng với từng chùm của luồng ánh sáng được ghi kết hợp với chùm tương ứng của luồng ánh sáng.

Thời gian phát hiện được nhập vào bộ phận biến đổi thông tin 31 nhờ bộ phận đầu vào 35. Tuy nhiên, phương án thứ nhất không bị giới hạn ở cấu trúc nhập thời gian từ lúc chiếu luồng ánh sáng tới lúc tiếp nhận ánh sáng phản xạ vào thiết bị phát hiện độ phẳng 3, và bộ phận đo khoảng cách (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể biến đổi thời gian thành khoảng cách, và xuất ra khoảng cách tới thiết bị phát hiện độ phẳng 3.

Ngoài ra, với phương pháp TOF, luồng ánh sáng có thể là ánh sáng xung tốc độ cao, và độ trễ pha của ánh sáng phản xạ so với ánh sáng đã chiếu có thể được đo. Phương án thứ nhất không bị giới hạn ở kỹ thuật thu được thông tin độ cao bằng cách sử dụng phương pháp TOF, và thông tin độ cao có thể được xác định bằng các phương pháp khác như kỹ thuật tam giác đạc, miễn là độ cao được xác định dựa trên dữ liệu ảnh chụp.

Bộ phận đầu vào và bộ phận biến đổi thông tin

Trong trường hợp nhập vào trực tiếp dữ liệu ảnh chụp từ camera 3D 2, bộ phận đầu vào 35 thực hiện chức năng làm giao diện đầu vào đối với dữ liệu. Tuy nhiên, phương án thứ nhất không bị giới hạn ở việc kết nối camera 3D 2 với thiết bị phát hiện độ phẳng 3 và nhập vào dữ liệu ảnh chụp theo thời gian thực. Ví dụ, dữ liệu ảnh chụp được tạo ra nhờ camera 3D 2 có thể được lưu trữ trong một vật ghi, và sau đó được nhập từ bộ phận đầu vào 35 tới thiết bị phát hiện độ phẳng 3 để được xử lý. Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, camera 3D 2 và thiết bị phát hiện độ phẳng 3 có thể được lắp đặt ở các vị trí riêng biệt, và dữ liệu ảnh chụp được tạo

ra nhờ camera 3D 2 có thể được truyền tới thiết bị phát hiện độ phẳng 3 nhờ đường nối mạng hoặc phương tiện tương tự. Theo cấu trúc như vậy, một thiết bị thu được bố trí ở thiết bị phát hiện độ phẳng 3 để thực hiện chức năng làm bộ phận đầu vào 35.

Khi thu thập thông tin vị trí, bộ phận biến đổi thông tin 31 phát hiện mép của đầu nối điện 511, ..., 518 dựa trên dữ liệu ảnh chụp, và phát hiện đường viền của đầu nối điện 511, ..., 518 dựa trên mép phát hiện được. Tiếp đó, điểm trên đầu nối điện 511, ..., 518 chụp được trong một điểm ảnh là điểm ở vị trí được di chuyển với khoảng cách định trước và theo hướng định trước từ điểm ảnh chụp vị trí định trước trên đường viền có thể được xác định làm điểm chuẩn. Tiếp đó, bộ phận biến đổi thông tin 31 có thể tính toán các tọa độ của điểm chuẩn dựa trên hướng và khoảng cách của điểm ảnh chụp điểm chuẩn so với điểm ảnh chụp vị trí định trước trên đường viền.

Hơn nữa, bộ phận biến đổi thông tin 31 tính toán hiệu số pha được tạo ra bởi chênh lệch thời gian giữa thời điểm chiếu và thu luồng ánh sáng được chiếu trên điểm chuẩn, trong số các chùm của luồng ánh sáng dạng dải, và tính toán khoảng cách h từ bề mặt của linh kiện điện tử 5 tới cảm biến CMOS.

Bộ phận tiền xử lý

Bộ phận tiền xử lý 37 có bộ phận tạo tam giác ảo 38 và bộ phận xác định tam giác ảo 39. Bộ phận tạo tam giác ảo 38 chọn ba điểm chuẩn từ các điểm chuẩn. Hơn nữa, thông tin vị trí và thông tin độ cao của ba điểm chuẩn đã chọn được thu thập. Hơn nữa, bộ phận tạo tam giác ảo 38 tạo ra một hình tam giác lấy từng điểm chuẩn làm đỉnh, và lấy trọng tâm của hình tam giác làm một điểm định trước. Hơn nữa, trọng tâm thiết kế của linh kiện điện tử 5 được lưu trữ, làm dữ liệu, từ trước trong bộ phận tiền xử lý 37. Theo phương án thứ nhất, trọng tâm được lưu trữ làm dữ liệu được lấy làm điểm thiết kế. Tiếp theo, bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định khoảng cách giữa điểm định trước và điểm thiết kế. Tiếp đó, khoảng cách đã xác định được so sánh với một ngưỡng (độ dài) được xác định từ trước. Bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định tính hợp lệ hoặc tính không hợp lệ của tam giác

ảo dựa trên việc khoảng cách giữa điểm định trước và điểm thiết kế có nằm trong ngưỡng hay không.

Bộ phận tạo tam giác ảo 38 theo phương án thứ nhất chọn ba trong số các đầu nối điện 511, ..., 518. Tiếp đó, một hình tam giác (tam giác ảo) được tạo ra bằng cách lấy từng điểm chuẩn m trong số ba đầu nối điện được chọn (các đầu nối điện đã chọn; ví dụ, các đầu nối điện 511, 513, 515) làm các đỉnh. Như được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B, linh kiện điện tử 5 theo phương án thứ nhất có tám đầu nối điện 511, ..., 518, và như vậy, bộ phận tạo tam giác ảo 38 chọn ba điểm chuẩn m trên các bề mặt f của ba đầu nối điện trong số tám đầu nối điện.

Tam giác ảo được xem là hình tam giác lấy, làm các đỉnh, các điểm chuẩn m của ba đầu nối điện đã chọn được chọn. Do đó, tam giác ảo là bề mặt ở gần cảm biến CMOS 21a hơn so với mặt trên 51a (sau đây, thuật ngữ "bên trên" cũng sẽ được sử dụng).

Bộ phận tạo tam giác ảo 38 tạo ra tam giác ảo đối với tất cả các kết hợp trong khi thay đổi kết hợp của ba đầu nối điện đã chọn. Kết quả là, 8C3 tam giác ảo được tạo ra theo phương án thứ nhất.

Fig.4A, Fig.4B, và Fig.4C là các hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả cụ thể việc tiền xử lý được thực hiện bởi bộ phận tiền xử lý 37. Trong bước tiền xử lý, bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định xem tam giác ảo là không hợp lệ (hình tam giác không hợp lệ) hay hợp lệ (hình tam giác hợp lệ), dựa trên khoảng cách giữa một điểm định trước được xác định trên linh kiện điện tử 5 nhờ thông tin vị trí và thông tin độ cao thu thập được bởi bộ phận đầu vào 35 và bộ phận biến đổi thông tin 31, và điểm thiết kế được xác định khi thiết kế linh kiện. Theo phương án thứ nhất, điểm định trước của linh kiện điện tử 5 là trọng tâm o2 của tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của ba đầu nối điện làm các đỉnh. Hơn nữa, điểm thiết kế là trọng tâm o1 của linh kiện điện tử 5. Trong trường hợp khoảng cách giữa trọng tâm o2 của tam giác ảo t và trọng tâm o1 có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng được xác định từ trước, bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định rằng tam giác ảo t là hình tam giác hợp lệ. Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, khi ngưỡng được thiết lập

bằng 8 mm, 35 trong số 56 tam giác ảo đã tạo ra được xác định là các hình tam giác hợp lệ.

Fig.4A thể hiện tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 512, 513, 518 làm các đỉnh, và trọng tâm o1. Theo ví dụ như được thể hiện trên Fig.4A, trọng tâm o1 và trọng tâm o2 của tam giác ảo t được bố trí cách nhau với khoảng cách lớn hơn ngưỡng. Do đó, bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 512, 513, 518 làm các đỉnh là hình tam giác không hợp lệ. Fig.4B thể hiện tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 512, 515, 517 làm các đỉnh, và trọng tâm o1. Theo ví dụ như được thể hiện trên Fig.4B, khoảng cách giữa trọng tâm o1 và trọng tâm o2 có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng. Do đó, bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 512, 515, 517 là hình tam giác hợp lệ. Fig.4C thể hiện tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 512, 517, 518 làm các đỉnh, và trọng tâm o1. Theo ví dụ như được thể hiện trên Fig.4C, trọng tâm o1 và trọng tâm o2 được bố trí cách nhau với khoảng cách lớn hơn ngưỡng. Do đó, bộ phận xác định tam giác ảo 39 xác định rằng tam giác ảo t lấy các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 512, 517, 518 làm các đỉnh là hình tam giác không hợp lệ.

Ngoài ra, việc tiền xử lý không bị giới hạn ở ví dụ như nêu trên. Ví dụ, ở bước tiền xử lý, tam giác ảo t có thể được nhận dạng là hình tam giác hợp lệ, trong trường hợp trọng tâm o1 có mặt trong tam giác ảo t. Ở bước tiền xử lý, điểm thiết kế không bị giới hạn ở trọng tâm o1, và điểm định trước không bị giới hạn ở trọng tâm o2, và điểm thiết kế và điểm định trước có thể là các điểm bất kỳ miễn là chúng là các điểm cho phép độ nghiêng của toàn bộ linh kiện điện tử 5 có thể được đánh giá một cách hữu hiệu. Ví dụ, theo phương án thứ nhất, điểm trung tâm, khi thiết kế, của thân chính 51 của linh kiện điện tử 5 khi quan sát từ bên trên có thể được lấy làm điểm thiết kế, và được so sánh với điểm trung tâm của tam giác ảo t.

Theo bước tiền xử lý như vậy, trong nhiều trường hợp, một tam giác ảo được xác định bởi ba đầu nối điện là các đầu nối điện liên kề, trong số các đầu nối

điện 511, ..., 518, được xác định là hình tam giác không hợp lệ. Sở dĩ như vậy vì ba đầu nối điện như vậy có nhiều khả năng không thể đỡ linh kiện điện tử 5.

Với việc xử lý như nêu trên, mặt phẳng ảo phản ánh độ nghiêng cục bộ hoặc đặc tính không đồng đều của mặt trên 51a có thể được ngăn không cho được dùng làm mặt phẳng hợp lệ.

Bộ phận tạo mặt phẳng ảo

Bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 trích riêng hình tam giác hợp lệ dựa trên kết quả xác định của bộ phận xác định tam giác ảo 39. Tiếp đó, mặt phẳng ảo được tạo ra dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ba điểm chuẩn m là các đỉnh của hình tam giác hợp lệ. Mặt phẳng ảo là mặt phẳng đi qua ba điểm chuẩn m, và việc tạo ra mặt phẳng ảo theo phương án thứ nhất được thực hiện bằng cách tạo ra một biểu thức số học biểu diễn mặt phẳng như vậy, hoặc thu thập dữ liệu biểu diễn các điểm có trong mặt phẳng. Theo phương án thứ nhất, 35 hình tam giác hợp lệ được trích bởi bộ phận xác định tam giác ảo 39, và như vậy, 35 mặt phẳng ảo được tạo ra.

Bộ phận xác định mặt phẳng ảo

Tiếp theo, bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 biến đổi, đối với tất cả các đầu nối điện 511, ..., 518, thông tin độ cao được biểu diễn bởi khoảng cách h từ cảm biến CMOS 21a tới điểm chuẩn m, thành thông tin độ cao của từng điểm chuẩn m tới mặt phẳng ảo được tạo bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32. Nhờ phép biến đổi này, độ cao chuẩn đối với thông tin độ cao được thay đổi từ bề mặt tiếp nhận ánh sáng của cảm biến CMOS 21a tới mặt phẳng ảo. Ngoài ra, chuẩn đối với thông tin độ cao trước khi biến đổi không bị giới hạn ở bề mặt tiếp nhận ánh sáng của cảm biến CMOS 21a, và có thể điểm tùy ý.

Bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 xác định xem các mặt phẳng ảo được tạo bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 là các mặt phẳng hợp lệ hay các mặt phẳng không hợp lệ. Theo phương án thứ nhất, mặt phẳng hợp lệ ở đây mô phỏng bề mặt của đế gắn mà linh kiện điện tử 5 được gắn phù hợp. Mặt phẳng hợp lệ không bị giới hạn ở một mặt phẳng, và có thể có nhiều mặt phẳng hợp lệ, phụ thuộc vào hướng định vị của linh kiện điện tử 5, vị trí của trọng tâm ở trạng thái đã định vị, và yếu tố

tương tự. Có thể thu được mặt phẳng không hợp lệ bằng cách loại bỏ các mặt phẳng ảo được xác định là các mặt phẳng hợp lệ ra khỏi tất cả các mặt phẳng ảo.

Bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 tính toán, từ từng mặt phẳng ảo, thông tin độ cao của các điểm chuẩn m của các đầu nối điện khác với ba đầu nối điện đã chọn, bằng cách sử dụng các mặt phẳng ảo được tạo bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 làm các điểm chuẩn, và phân tích thông tin độ cao. Kết quả là, nếu, đối với một mặt phẳng ảo, điểm chuẩn m là vị trí ở cách xa linh kiện điện tử 5 hơn so với mặt phẳng ảo, hoặc nói cách khác, nếu thu được kết quả số học biểu thị rằng đầu nối điện nhô ra bên trên mặt phẳng ảo thì bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 xác định mặt phẳng ảo là mặt phẳng không hợp lệ. Mặt phẳng ảo được xác định là mặt phẳng không hợp lệ được loại bỏ ra khỏi các mặt phẳng hợp lệ.

Lý do giải thích việc xử lý như vậy là nếu điểm chuẩn m nhô ra bên trên mặt phẳng ảo, đầu nối điện của linh kiện điện tử 5 trở thành gắn chìm trong bề mặt gắn khi việc gắn được thực hiện với đầu nối điện hướng về phía bề mặt gắn. Như được thể hiện trên Fig.1A, phương án thứ nhất được áp dụng cho các đầu nối điện kiểu gắn bề mặt 511, ..., 518, và mặt phẳng ảo được xác định là mặt phẳng không hợp lệ, giả sử rằng các đầu nối điện 511, ..., 518 không được nhúng chìm trong bề mặt gắn.

Nói cách khác, trong bước gắn thực tế, không thể nhúng chìm đầu nối điện trong bề mặt gắn, và như vậy, thu được mặt phẳng ảo có kết quả số học biểu thị rằng điểm chuẩn m có mặt bên trên khác với bề mặt gắn thực tế. Để xác định bề mặt gắn theo trạng thái thực tế, mặt phẳng ảo trong đó thu được kết quả như đã mô tả trên đây được loại bỏ ra khỏi các mặt phẳng hợp lệ.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, trường hợp trong đó thông tin độ cao biểu thị rằng điểm chuẩn m nhô ra bên trên mặt phẳng ảo sau đây cũng sẽ được mô tả là đầu nối điện tương ứng với điểm chuẩn m cao hơn so với mặt phẳng ảo. Ngược lại, theo phương án thứ nhất, trường hợp trong đó thông tin độ cao biểu thị rằng điểm chuẩn m nhô ra bên dưới mặt phẳng ảo sau đây cũng sẽ được mô tả là đầu nối điện tương ứng với điểm chuẩn m thấp hơn so với mặt phẳng ảo. Trong

trường hợp đầu nổi điện nhô thấp hơn so với mặt phẳng ảo, đầu nổi điện "di động" giữa linh kiện điện tử 5 và bề mặt gắn.

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả việc xác định mặt phẳng ảo bởi bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33. Fig.5A là đồ thị thể hiện, đối với tất cả các mặt phẳng ảo, các số nhận dạng (1, ..., 8) của các đầu nổi điện 511, ..., 518 trên trục hoành, và thông tin độ cao của từng đầu nổi điện trên trục tung. Fig.5B là đồ thị thể hiện, chỉ đối với các mặt phẳng hợp lệ, các số nhận dạng của các đầu nổi điện 511, ..., 518 trên trục hoành, và thông tin độ cao của từng đầu nổi điện trên trục tung. Thông tin độ cao có đơn vị là mm, và số nhận dạng 1 tương ứng với đầu nổi điện 511. Trong phần mô tả tiếp theo, số nhận dạng tương ứng với chữ số cuối cùng của số chỉ dẫn gồm ba chữ số của đầu nổi điện 511, ..., 518.

Như đã mô tả trên đây, theo phương án thứ nhất, mặt phẳng ảo trong đó đầu nổi điện cao hơn so với mặt phẳng ảo (trên Fig.5A và Fig.5B, ký hiệu "+" được thể hiện trên các trục tung) có mặt được phân loại là mặt phẳng không hợp lệ, và mặt phẳng ảo trong đó chỉ các đầu nổi điện trên hoặc thấp hơn so với mặt phẳng ảo (trên Fig.5A và Fig.5B, ký hiệu "-" được thể hiện trên các trục tung) có mặt được phân loại là mặt phẳng hợp lệ. Lúc này, theo phương án thứ nhất, giá trị cho phép được thiết lập làm chuẩn để xác định "cao hơn so với mặt phẳng ảo", và mặt phẳng ảo được phân loại là mặt phẳng không hợp lệ trong trường hợp thông tin độ cao của đầu nổi điện cao hơn so với mặt phẳng ảo với giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị cho phép. Theo phương án thứ nhất, giá trị cho phép được thiết lập nhỏ hơn hoặc bằng 0,010 mm.

Bộ phận phát hiện độ phẳng

Bộ phận phát hiện độ phẳng 34 tính toán độ phẳng (độ nghiêng) của linh kiện điện tử 5 dựa trên độ cao của điểm chuẩn m của từng đầu nổi điện so với mặt phẳng hợp lệ, bằng cách chỉ sử dụng mặt phẳng ảo được xác định bởi bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 là mặt phẳng hợp lệ. Độ phẳng theo phương án thứ nhất là chỉ số về "trạng thái lỏng" khi linh kiện điện tử 5 được định vị trên một đế gắn (không được thể hiện trên hình vẽ). Trạng thái lỏng được tạo ra khi các độ cao của các đầu nổi điện 511, ..., 518 bị thay đổi do độ nghiêng của linh kiện điện tử 5, các

góc gắn của các đầu nối điện, hoặc yếu tố tương tự. Do đó, theo phương án thứ nhất, độ phẳng được phát hiện bởi bộ phận phát hiện độ phẳng 34 để phát hiện các độ cao của các đầu nối điện 511, ..., 518 bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn. Tuy nhiên, nếu linh kiện điện tử 5 tiếp xúc nghiêng với tấm trên 61, các độ cao của các đầu nối điện không thể được phát hiện một cách chính xác. Do đó, theo phương án thứ nhất, các độ cao của đầu nối điện được đo bằng cách chỉ lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn, và độ cao của từng đầu nối điện so với mặt phẳng hợp lệ có thể được phát hiện một cách chính xác bất kể độ nghiêng của linh kiện điện tử 5.

Bộ phận phát hiện độ phẳng 34 phát hiện độ cao so với mặt phẳng hợp lệ đối với tất cả các đầu nối điện 511, ..., 518. Theo phương án thứ nhất, ở bước phát hiện độ phẳng, mặt phẳng hợp lệ được lấy làm chuẩn (0), và khoảng cách từ 0 tới điểm chuẩn m được lấy làm độ cao của đầu nối điện. Độ cao từ mặt phẳng hợp lệ tới từng điểm chuẩn m biểu thị độ phẳng của linh kiện điện tử 5. Nghĩa là, như được thể hiện trên Fig.5B, nếu thông tin độ cao của điểm chuẩn m so với mặt phẳng hợp lệ được biểu thị đối với từng đầu nối điện, kích thước thay đổi của các độ cao của các đầu nối điện được tạo ra rõ ràng. Độ phẳng của linh kiện điện tử 5 có thể được nhận biết dựa trên kích thước và các xu hướng biến đổi.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, trong trường hợp nhiều mặt phẳng ảo được xác định là các mặt phẳng hợp lệ, bộ phận phát hiện độ phẳng 34 có thể phát hiện độ phẳng đối với mỗi một trong số các mặt phẳng hợp lệ. Tiếp đó, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của độ cao đầu nối điện có thể được xác định trong số các chi tiết của độ phẳng được xác định bằng cách lấy các mặt phẳng hợp lệ làm các điểm chuẩn, hoặc một giá trị trung bình có thể được xác định.

Bộ phận xác định trạng thái tốt/kém

Ví dụ, trong trường hợp độ cao của đầu nối điện không nằm trong phạm vi cho phép định trước, bộ phận xác định trạng thái tốt/kém 36 xác định rằng linh kiện điện tử 5 có đầu nối điện là sản phẩm bị lỗi. Trong trường hợp các độ cao của tất cả các đầu nối điện nằm trong phạm vi cho phép, linh kiện điện tử 5 có đầu nối điện được xác định là sản phẩm không bị lỗi.

Theo phương án thứ nhất, trong trường hợp thu được nhiều mặt phẳng hợp lệ, độ phẳng có thể được tính toán bằng cách lấy, làm chuẩn, mặt phẳng hợp lệ là bất lợi nhất để xác định linh kiện điện tử 5 là sản phẩm không bị lỗi, trong số các mặt phẳng hợp lệ thu được. Mặt phẳng hợp lệ là bất lợi nhất để xác định linh kiện điện tử 5 là sản phẩm không bị lỗi là mặt phẳng hợp lệ mà độ cao đầu nối điện so với nó là gần nhất đối với giới hạn trên hoặc giới hạn dưới của phạm vi cho phép. Theo phương án thứ nhất, có thể đảm bảo đầy đủ một biên độ để kiểm tra linh kiện điện tử 5, và độ tin cậy có thể được gia tăng.

Phương pháp phát hiện độ phẳng

Fig.6 là lưu đồ để mô tả phương pháp phát hiện độ phẳng được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phát hiện độ phẳng 3 như nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp phát hiện độ phẳng theo phương án thứ nhất là phương pháp phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện điện tử 5 dựa trên dữ liệu ảnh chụp, nghĩa là dữ liệu thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện điện tử 5 nhờ camera 3D 2. Phương pháp phát hiện độ phẳng này bao gồm các bước: bước thu thập thông tin điểm chuẩn (bước S601) để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn m của linh kiện điện tử 5, bước tạo ra mặt phẳng ảo (bước S605) để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn, bước xác định mặt phẳng ảo (bước S607) dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ, và bước phát hiện độ phẳng (bước S608) để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

Cụ thể là, ở bước S601, dữ liệu về thời gian từ lúc chiếu tới lúc nhận ánh sáng được nhập vào bởi bộ phận đầu vào 35, cùng với dữ liệu ảnh chụp từ camera 3D 2. Tiếp đó, bộ phận biến đổi thông tin 31 thu thập thông tin vị trí của các phần chuẩn f của n đầu nối điện, hoặc trong trường hợp này, các đầu nối điện 511, ..., 518, từ dữ liệu ảnh chụp, và biến đổi thông tin thời gian thành thông tin độ cao. Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao đối với

từng đầu nổi điện 511, ..., 518. Trong trường hợp này, thông tin vị trí và thông tin độ cao của mỗi một trong số n đầu nổi điện có thể được thu thập tuần tự, nhưng tốt hơn là thu thập đồng thời các chi tiết thông tin. Hơn nữa, nC3 tam giác ảo được tạo ra dựa trên thông tin thu thập được của n đầu nổi điện (bước S602). Theo phương án này, 8C3, hoặc nói cách khác là 56, tam giác ảo được tạo ra.

Tiếp theo, theo phương án thứ nhất, bộ phận tiền xử lý 37 thực hiện việc tiền xử lý (các bước S603, S604). Sau đó, bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 thực hiện việc tạo ra mặt phẳng ảo (bước S605). Lúc này, ít nhất một phần của mặt phẳng ảo được tạo ra dựa trên các đỉnh của tam giác ảo được xác định là hình tam giác hợp lệ ở bước tiền xử lý được tạo ra bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32. Theo phương án thứ nhất, bằng cách thực hiện việc tiền xử lý từ trước, số lượng của các mục tiêu xử lý để tạo ra mặt phẳng ảo, việc xử lý chúng đòi hỏi thời gian tương đối dài, có thể được giảm bớt, và thời gian cần thiết đối với toàn bộ việc xử lý có thể được giảm bớt.

Ở bước S603, bộ phận xác định tam giác ảo 39 phát hiện trọng tâm o2 của tam giác ảo để lấy ba điểm chuẩn m làm các đỉnh dựa trên thông tin vị trí của các điểm chuẩn m. Tiếp đó, ở bước S604, bộ phận xác định tam giác ảo 39 so sánh trọng tâm o2 với trọng tâm đã biết o1, nghĩa là được lưu trữ trong thiết bị phát hiện độ phẳng 3 từ trước. Trong trường hợp kết quả so sánh biểu thị rằng trọng tâm o1 và trọng tâm o2 được bố trí cách nhau với khoảng cách lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, mặt phẳng ảo được tạo bởi ba điểm chuẩn m được xác định là hình tam giác không hợp lệ. Trong trường hợp khoảng cách giữa trọng tâm o1 và trọng tâm o2 nằm trong phạm vi của ngưỡng, tam giác ảo được tạo bởi ba điểm chuẩn m được xác định là hình tam giác hợp lệ (bước S604). Tam giác ảo ở bước S602 được tạo ra sao cho tiếp xúc với đỉnh của một hình tam giác, khoảng cách giữa trọng tâm o2 của nó và trọng tâm o1 nằm trong phạm vi của ngưỡng.

Tiếp theo, bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên tam giác ảo được xác định ở bước tiền xử lý là hình tam giác hợp lệ (bước S605). Bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 biến đổi thông tin độ cao thu thập được ở bước S601 thành độ cao của đầu nổi điện 511, ..., 518 nhằm lấy mặt phẳng ảo đã tạo ra ở

bước S605 làm chuẩn (bước S606). Tiếp đó, độ cao đầu nổi điện sau khi biến đổi và độ cao của mặt phẳng hợp lệ được so sánh với nhau. Bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 còn xác định mặt phẳng ảo có một đầu nổi điện, điểm chuẩn m của đầu nổi điện này cao hơn so với mặt phẳng ảo (nghĩa là, thông tin độ cao trên Fig.5A, Fig.5B là +), là mặt phẳng không hợp lệ. Hơn nữa, bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33 xác định mặt phẳng ảo trong đó không có đầu nổi điện có điểm chuẩn m cao hơn so với mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ (bước S607).

Tiếp theo, bộ phận phát hiện độ phẳng 34 tính toán các độ cao của các đầu nổi điện 511, ..., 518 bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn, và thực hiện thống kê (bước S608). Bộ phận xác định trạng thái tốt/kém 36 xác định linh kiện điện tử 5 có một đầu nổi điện có độ cao vượt quá phạm vi cho phép là sản phẩm bị lỗi (NG), và xác định linh kiện điện tử 5 có độ cao của tất cả các đầu nổi điện 511, ..., 518 nằm trong phạm vi cho phép là sản phẩm không bị lỗi. Bộ phận xác định trạng thái tốt/kém 36 xuất ra kết quả xác định biểu thị rằng linh kiện điện tử 5 là sản phẩm không bị lỗi hoặc sản phẩm bị lỗi tới thiết bị đầu ra 4 như được thể hiện trên Fig.2, và cho phép kết quả xác định được hiển thị (bước S609).

Ngoài ra, ở bước S608, trong trường hợp nhiều mặt phẳng ảo được xác định là các mặt phẳng hợp lệ, bộ phận phát hiện độ phẳng 34 tính toán độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy từng mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn, và thực hiện thống kê. Nếu nhiều mặt phẳng ảo được xác định là các mặt phẳng hợp lệ ở bước S607 nhằm xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay không, độ phẳng của linh kiện điện tử 5 được tính toán trong bước tiếp theo S608 nhằm xác định trạng thái tốt/kém, bằng cách lấy từng mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn, phép thống kê được thực hiện, và sản phẩm không bị lỗi hay sản phẩm bị lỗi được xác định.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các kết quả được xuất ra thiết bị đầu ra 4, và thể hiện ảnh 7 được hiển thị trên một màn hình hiển thị (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị đầu ra 4, hoặc là đầu ra được in trên một tờ giấy hoặc vật liệu tương tự. Ảnh 7 là ảnh màu thể hiện có màu độ cao của mặt trên của linh kiện điện tử 75 có bảy đầu nổi điện 711. Theo phương án thứ nhất, cũng theo ví dụ được thể hiện bằng ảnh 7, linh kiện điện tử 75 được kiểm tra bằng cách đo các độ

cao của các điểm chuẩn m của các đầu nối điện 711 bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn. Theo phương án thứ nhất, các ảnh 71, 72 cũng được hiển thị trên màn hình hiển thị của thiết bị đầu ra 4, cùng với ảnh 7. Ảnh 71 thể hiện các đầu nối điện 711 được xác định bởi các số nhận dạng 1, ..., 7, và kết quả kiểm tra độ cao của từng đầu nối điện. Trong kết quả kiểm tra được thể hiện bằng ảnh 71, trạng thái "NG" được xác định đối với đầu nối điện có độ cao so với mặt phẳng hợp lệ không nằm trong phạm vi cho phép. Ký hiệu "-" được thể hiện đối với các đầu nối điện có độ cao nằm trong phạm vi cho phép.

Nếu trạng thái NG được xác định đối với đầu nối điện bất kỳ trong số các đầu nối điện như được thể hiện trên Fig.7, linh kiện điện tử 5 được xác định là sản phẩm bị lỗi.

Ảnh 72 thể hiện các đầu nối điện 711 được xác định bởi các số nhận dạng 1, ..., 7, và kết quả kiểm tra đối với góc của từng đầu nối điện. Trong kết quả kiểm tra được thể hiện bằng ảnh 72, trạng thái "NG" được xác định đối với đầu nối điện có góc so với mặt phẳng hợp lệ không nằm trong phạm vi cho phép. Ký hiệu "-" được thể hiện đối với các đầu nối điện có góc nằm trong phạm vi cho phép. Phương pháp đo góc của một đầu nối điện sẽ được mô tả theo phương án thứ hai.

Theo phương án thứ nhất, phần mô tả được đưa ra với giả định là việc phát hiện độ phẳng của linh kiện điện tử 5 có đầu nối điện được thực hiện theo thứ tự tạo ra tam giác ảo, việc xác định hình tam giác hợp lệ hoặc hình tam giác không hợp lệ, việc tạo ra mặt phẳng ảo, việc phát hiện độ cao đầu nối điện, việc xác định mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ, việc xử lý thống kê (phát hiện) liên quan tới độ phẳng, và việc xác định sản phẩm không bị lỗi hoặc sản phẩm bị lỗi. Tuy nhiên, phương án thứ nhất không bị giới hạn ở thứ tự như vậy, và các bước như nêu trên có thể được thực hiện theo một thứ tự khác. Ví dụ, việc tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên ba điểm chuẩn m (hình tam giác), việc xử lý thống kê liên quan tới các độ cao của các điểm chuẩn m của tất cả các đầu nối điện so với các mặt phẳng ảo như vậy, việc xác định mặt phẳng hợp lệ, việc xác định các mức độ lệch của tâm và trọng tâm của hình tam giác trên mặt phẳng hợp lệ, việc xử lý thống kê liên quan tới độ phẳng bằng cách sử dụng các độ cao của các đầu nối điện trên mặt

phẳng hợp lệ có hình tam giác hợp lệ, và việc xác định sản phẩm không bị lỗi hoặc sản phẩm bị lỗi có thể được thực hiện theo thứ tự như vậy.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Tương tự phương án thứ nhất, phương án thứ hai được áp dụng cho trường hợp trong đó linh kiện là linh kiện điện tử 5, và điểm chuẩn là đầu nối điện của linh kiện điện tử. Ở bước thu thập thông tin điểm chuẩn, các chi tiết của thông tin vị trí và thông tin độ cao được thu thập, bằng cách lấy nhiều điểm trên đầu nối điện 511, ..., 518 của linh kiện điện tử 5 làm các điểm chuẩn. Phương pháp phát hiện độ phẳng theo phương án thứ hai còn có bước phát hiện độ nghiêng đầu nối điện nhằm lấy, làm độ cao đầu nối điện, thông tin độ cao để lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn, và phát hiện độ nghiêng của đầu nối điện 511, ..., 518 so với mặt phẳng hợp lệ bằng cách sử dụng độ cao đầu nối điện.

Fig.8A, Fig.8B, và Fig.8C là các hình vẽ dạng sơ đồ để mô tả bước tương ứng theo phương án thứ hai để xác định độ nghiêng của một đầu nối điện. Fig.8A thể hiện ví dụ trong đó mặt phẳng hợp lệ P của linh kiện điện tử 5 gần như nằm ngang. Theo phương án thứ hai, camera 3D 2 chiều ánh sáng dạng dải m1, m2, m3 lên ba vị trí của từng đầu nối điện 511, ..., 518 (theo Fig.8A là đầu nối điện 518) từ bên trên linh kiện điện tử 5. Tiếp đó, ảnh được tạo bởi ánh sáng phản xạ của ánh sáng m1, m2, m3 được chụp, và được nhập vào làm dữ liệu ảnh chụp tới thiết bị phát hiện độ phẳng 3. Thiết bị phát hiện độ phẳng 3 tính toán các độ cao của ba vị trí của đầu nối điện 518 dựa trên dữ liệu ảnh chụp, và xác định độ nghiêng của đầu nối điện 518.

Trong quy trình như nêu trên, nếu mặt phẳng hợp lệ P1 bị nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang P2, như được thể hiện trên Fig.8B, khi các độ cao của ba vị trí của đầu nối điện 518 được đo theo cách giống như trên Fig.8A, độ nghiêng của đầu nối điện 518 không thể được đo một cách chính xác do các độ cao đo được bị tác động bởi độ nghiêng của mặt phẳng hợp lệ P1. Do đó, theo phương án thứ hai, bằng cách đo các độ cao của đầu nối điện 518 bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ P

làm chuẩn, như được thể hiện trên Fig.8C, góc của đầu nối điện 518 có thể được phát hiện một cách chính xác bất kể độ nghiêng của mặt phẳng hợp lệ P.

Ở bước phát hiện độ nghiêng đầu nối điện theo phương án thứ hai, mặt phẳng ảo được tạo ra bởi bộ phận tạo mặt phẳng ảo 32 của thiết bị phát hiện độ phẳng 3 như được thể hiện trên Fig.2, và mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ được xác định bởi bộ phận xác định mặt phẳng ảo 33. Bộ phận phát hiện độ phẳng 34 biến đổi các khoảng cách h , là các chi tiết của thông tin độ cao thu thập được đối với nhiều vị trí (các điểm chuẩn) của đầu nối điện 518, thành các độ dài từ mặt phẳng ảo hợp lệ tới các điểm chuẩn của đầu nối điện 518 (sau đây được gọi là "(các) độ cao đầu nối điện"). Tiếp đó, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8C, độ nghiêng của đầu nối điện 518 được phát hiện bằng cách tính toán khoảng cách j tới phần cuối của đầu nối điện 518 bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ P làm chuẩn. Thu được độ nghiêng như vậy dựa trên độ cao đầu nối điện so với mặt phẳng hợp lệ, và không có độ nghiêng của linh kiện điện tử 5. Do đó, theo phương án thứ hai, độ nghiêng của đầu nối điện có thể được phát hiện một cách chính xác bất kể các thay đổi của độ cao các đầu nối điện do độ nghiêng của linh kiện điện tử 5 và yếu tố tương tự.

Theo phương án thứ hai, các độ cao của hai phần cuối (phần đế và đầu mút của đầu nối điện), trên hình chiếu từ trên xuống của đầu nối điện 518, so với mặt phẳng hợp lệ P có thể được phát hiện, và độ nghiêng giữa hai phần cuối có thể được xác định. Sở dĩ như vậy vì các phần cuối đầu nối điện có thể xác định được dễ dàng trong dữ liệu ảnh, và chênh lệch độ cao có thể được xác định một cách dễ dàng.

Ngoài ra, phương án thứ hai không bị giới hạn ở cấu trúc như nêu trên. Ví dụ, phương án thứ hai không bị giới hạn ở việc đo độ cao ở ba vị trí của một đầu nối điện, và các độ cao của hai đầu của một đầu nối điện trên hình chiếu từ trên xuống của linh kiện điện tử 5 có thể được đo.

Hơn nữa, theo phương án thứ hai, các độ cao của hai đầu của đầu nối điện 511, ..., 518 trên hình chiếu từ trên xuống có thể được đo, và như vậy, trạng thái của đầu nối điện 511, ..., 518 so với linh kiện điện tử 5 có thể được quan sát chi tiết

hơn. Hơn nữa, nếu việc xử lý theo phương án thứ hai được thực hiện kết hợp với việc xử lý theo phương án thứ nhất, dữ liệu có thể được chia sẻ giữa hai chế độ xử lý, và hiệu quả kiểm tra của linh kiện điện tử 5 có thể được gia tăng hơn nữa.

Theo cả phương án thứ nhất và phương án thứ hai như nêu trên, mặt phẳng hợp lệ có thể được sử dụng theo cách tin cậy làm chuẩn cho phép đo được chọn từ nhiều mặt phẳng ảo, và độ cao của đầu nổi điện được đo bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn. Do đó, theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, độ cao đầu nổi điện có thể được đo một cách chính xác bất kể độ nghiêng của linh kiện điện tử 5, và độ tin cậy kiểm tra của linh kiện điện tử có thể được gia tăng. Hơn nữa, theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, vì độ cao đầu nổi điện có thể được đo bằng cách chụp ảnh linh kiện điện tử 5 từ bên trên, thời gian đo ở mức ngắn, và như vậy, phương án thứ nhất và phương án thứ hai là phù hợp để thực hiện việc kiểm tra mọi linh kiện điện tử.

Theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai như nêu trên, linh kiện điện tử 5 không được chụp ảnh qua vật liệu thủy tinh như theo tài liệu sáng chế 2, và như vậy, phép đo không bị tác động bởi các vết xước, các tạp chất, đặc tính truyền và yếu tố tương tự của thủy tinh. Hơn nữa, phương án thứ nhất và phương án thứ hai không đòi hỏi kết cấu để loại bỏ các nhiễu trong các tín hiệu xuất hiện do thủy tinh, và vì thế là có lợi trong việc đơn giản hóa và thu nhỏ thiết bị.

Các phương án và các ví dụ như nêu trên có các dấu hiệu kỹ thuật như sau.

(1) Phương pháp phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, phương pháp phát hiện độ phẳng này bao gồm các bước: bước thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện; bước tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn; bước xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và bước

phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

(2) Phương pháp phát hiện độ phẳng theo dấu hiệu (1), trong đó bước tạo ra mặt phẳng ảo có bước tiền xử lý được thực hiện trước khi tạo ra mặt phẳng ảo, và ở bước tiền xử lý, xác định xem có tạo ra mặt phẳng ảo ở bước tạo ra mặt phẳng ảo hay không dựa trên khoảng cách giữa một điểm định trước được xác định bởi ít nhất một trong số thông tin vị trí hoặc thông tin độ cao, và điểm thiết kế được xác định khi thiết kế linh kiện.

(3) Phương pháp phát hiện độ phẳng theo dấu hiệu (1) hoặc (2), trong đó, ở bước xác định mặt phẳng ảo, thông tin độ cao được thu thập đối với các điểm chuẩn bằng cách lấy một mặt phẳng ảo làm chuẩn, và mặt phẳng ảo này được xác định là mặt phẳng không hợp lệ trong trường hợp có thông tin độ cao, trong số các chi tiết của thông tin độ cao, biểu thị rằng điểm chuẩn ở cách xa linh kiện hơn so với mặt phẳng ảo, và ít nhất một phần của mặt phẳng ảo không được xác định là mặt phẳng không hợp lệ được xác định là mặt phẳng hợp lệ.

(4) Phương pháp phát hiện độ phẳng theo dấu hiệu (3), trong đó, ở bước xác định mặt phẳng ảo, thông tin độ cao được thu thập ở bước thu thập thông tin điểm chuẩn được biến đổi thành độ cao từ mặt phẳng ảo tới điểm chuẩn.

(5) Phương pháp phát hiện độ phẳng theo dấu hiệu bất kỳ trong số các dấu hiệu từ (1) tới (4), trong đó, ở bước phát hiện độ phẳng, trong trường hợp nhiều mặt phẳng ảo được xác định là các mặt phẳng hợp lệ ở bước xác định mặt phẳng ảo, độ phẳng của linh kiện được phát hiện bằng cách lấy từng mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

(6) Phương pháp phát hiện độ phẳng theo dấu hiệu bất kỳ trong số các dấu hiệu từ (1) tới (5), trong đó linh kiện là linh kiện điện tử có một đầu nối điện, các chi tiết của thông tin vị trí và thông tin độ cao được thu thập ở bước thu thập thông tin điểm chuẩn bằng cách lấy các điểm trên đầu nối điện của linh kiện điện tử làm các điểm chuẩn, và phương pháp này còn có bước phát hiện độ nghiêng đầu nối điện để biến đổi thông tin độ cao lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn thành thông tin

độ cao đầu nổi điện về đầu nổi điện, và phát hiện độ nghiêng của đầu nổi điện so với linh kiện điện tử dựa trên thông tin độ cao đầu nổi điện.

(7) Thiết bị phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, thiết bị phát hiện độ phẳng bao gồm: bộ phận thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện; bộ phận tạo mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn; bộ phận xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và bộ phận phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

(8) Vật ghi đọc được bằng máy tính bất khả biến lưu trữ chương trình phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, chương trình này cho phép máy tính thực hiện: chức năng thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện; chức năng tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn; chức năng xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và chức năng phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, phương pháp phát hiện độ phẳng này bao gồm các bước:

bước thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện;

bước tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn;

bước xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và

bước phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

bước tạo ra mặt phẳng ảo có bước tiền xử lý được thực hiện trước khi tạo ra mặt phẳng ảo, và

ở bước tiền xử lý, xác định xem có tạo ra mặt phẳng ảo ở bước tạo ra mặt phẳng ảo hay không dựa trên khoảng cách giữa một điểm định trước được xác định bởi ít nhất một trong số thông tin vị trí hoặc thông tin độ cao, và điểm thiết kế được xác định khi thiết kế linh kiện.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, ở bước xác định mặt phẳng ảo, thông tin độ cao được thu thập đối với các điểm chuẩn bằng cách lấy một mặt phẳng ảo làm chuẩn, và mặt phẳng ảo này được xác định là mặt phẳng không hợp lệ trong trường hợp có thông tin độ cao, trong số các chi tiết của thông tin độ cao, biểu thị rằng điểm chuẩn ở cách xa linh kiện hơn so với mặt phẳng ảo, và ít nhất một phần của mặt phẳng ảo không được xác định là mặt phẳng không hợp lệ được xác định là mặt phẳng hợp lệ.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó, ở bước xác định mặt phẳng ảo, thông tin độ cao được thu thập ở bước thu thập thông tin điểm chuẩn được biến đổi thành độ cao từ mặt phẳng ảo tới điểm chuẩn.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, ở bước phát hiện độ phẳng, trong trường hợp nhiều mặt phẳng ảo được xác định là các mặt phẳng hợp lệ ở bước xác định mặt phẳng ảo, độ phẳng của linh kiện được phát hiện bằng cách lấy từng mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

linh kiện là linh kiện điện tử có một đầu nối điện,

các chi tiết của thông tin vị trí và thông tin độ cao được thu thập ở bước thu thập thông tin điểm chuẩn bằng cách lấy các điểm trên đầu nối điện của linh kiện điện tử làm các điểm chuẩn, và

phương pháp này còn có bước phát hiện độ nghiêng đầu nối điện để biến đổi thông tin độ cao lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn thành thông tin độ cao đầu nối điện về đầu nối điện, và phát hiện độ nghiêng của đầu nối điện so với linh kiện điện tử dựa trên thông tin độ cao đầu nối điện.

7. Thiết bị phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, thiết bị phát hiện độ phẳng này bao gồm:

bộ phận thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện;

bộ phận tạo mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn;

bộ phận xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và

bộ phận phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

8. Vật ghi đọc được bằng máy tính bất khả biến lưu trữ chương trình phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện dựa trên dữ liệu ảnh chụp thu được bằng cách chụp ảnh linh kiện nhờ thiết bị chụp ảnh, chương trình này cho phép máy tính thực hiện:

chức năng thu thập thông tin điểm chuẩn để thu thập thông tin vị trí và thông tin độ cao của nhiều điểm chuẩn của linh kiện;

chức năng tạo ra mặt phẳng ảo để tạo ra mặt phẳng ảo dựa trên thông tin vị trí và thông tin độ cao của ít nhất ba điểm đã chọn được chọn từ các điểm chuẩn;

chức năng xác định mặt phẳng ảo dựa trên thông tin độ cao nhằm lấy làm chuẩn mặt phẳng ảo chứa các điểm chuẩn không gồm những điểm đã chọn để xác định xem mặt phẳng ảo là mặt phẳng hợp lệ hay mặt phẳng không hợp lệ; và

chức năng phát hiện độ phẳng để phát hiện độ phẳng của linh kiện bằng cách lấy mặt phẳng hợp lệ làm chuẩn.

1/8

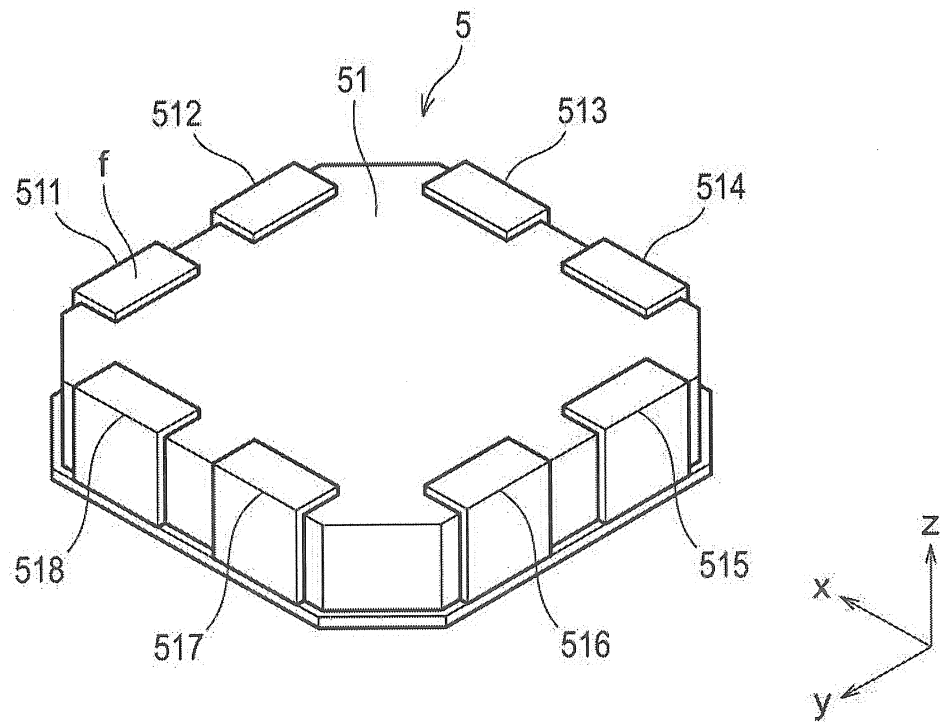


Fig.1A

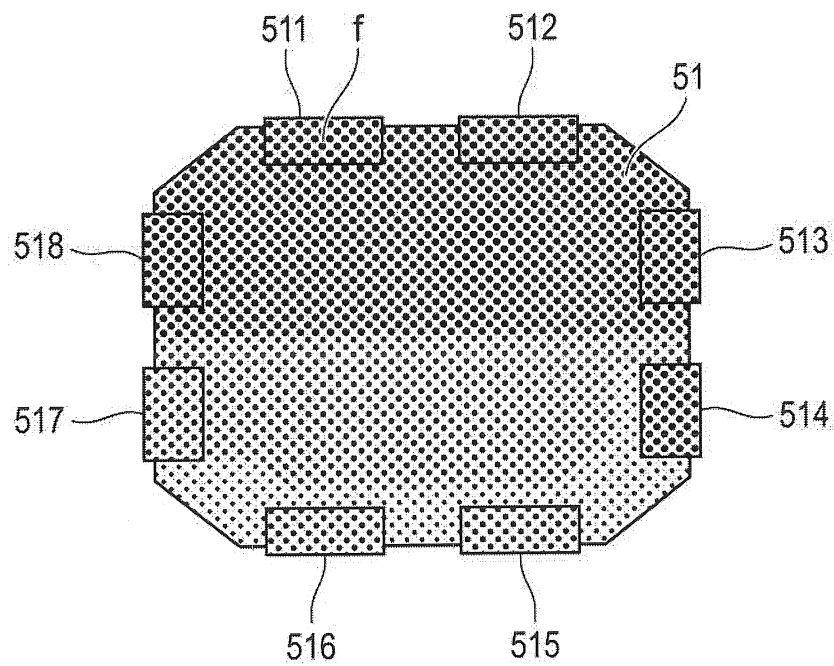


Fig.1B

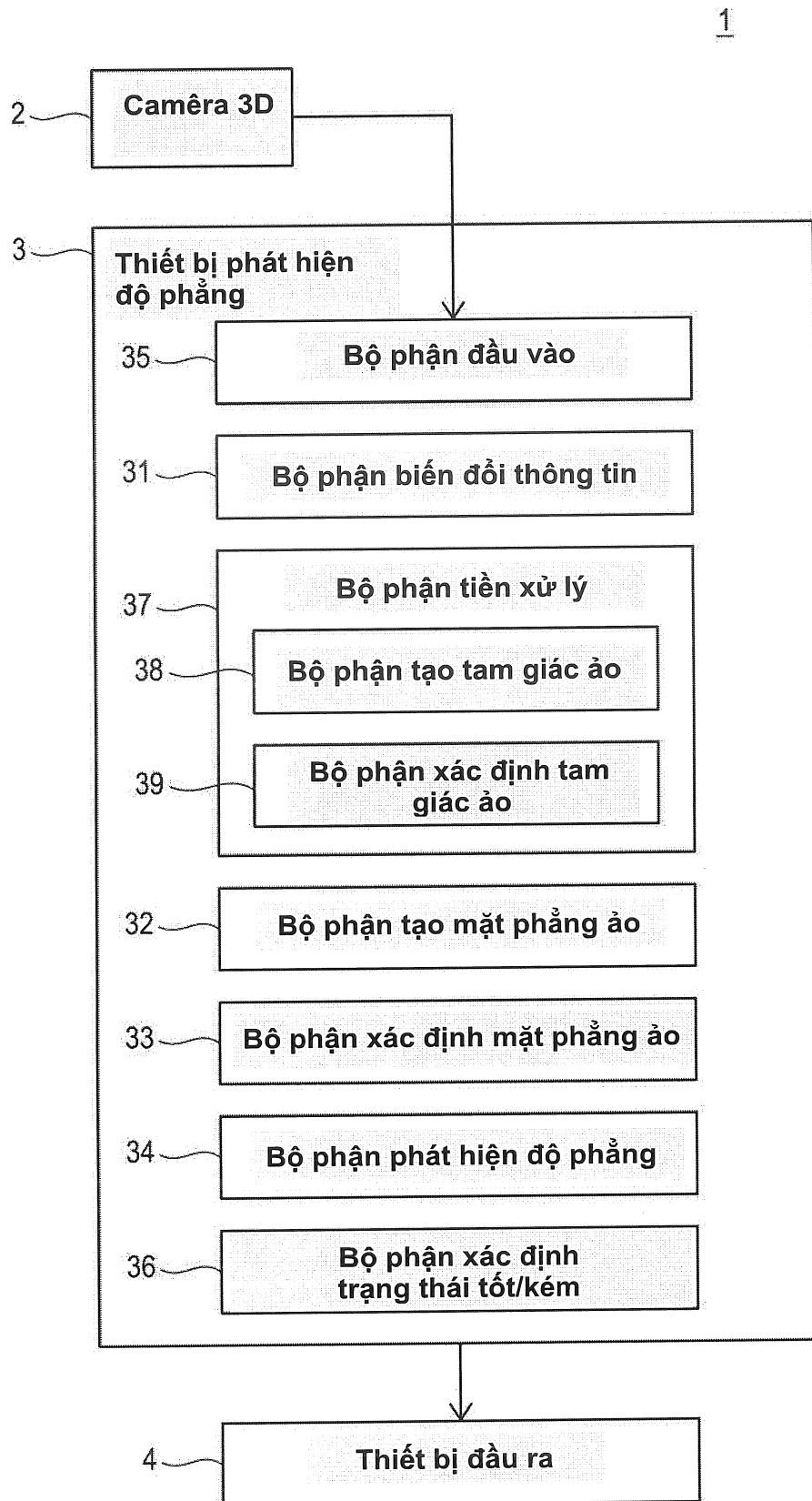


Fig.2

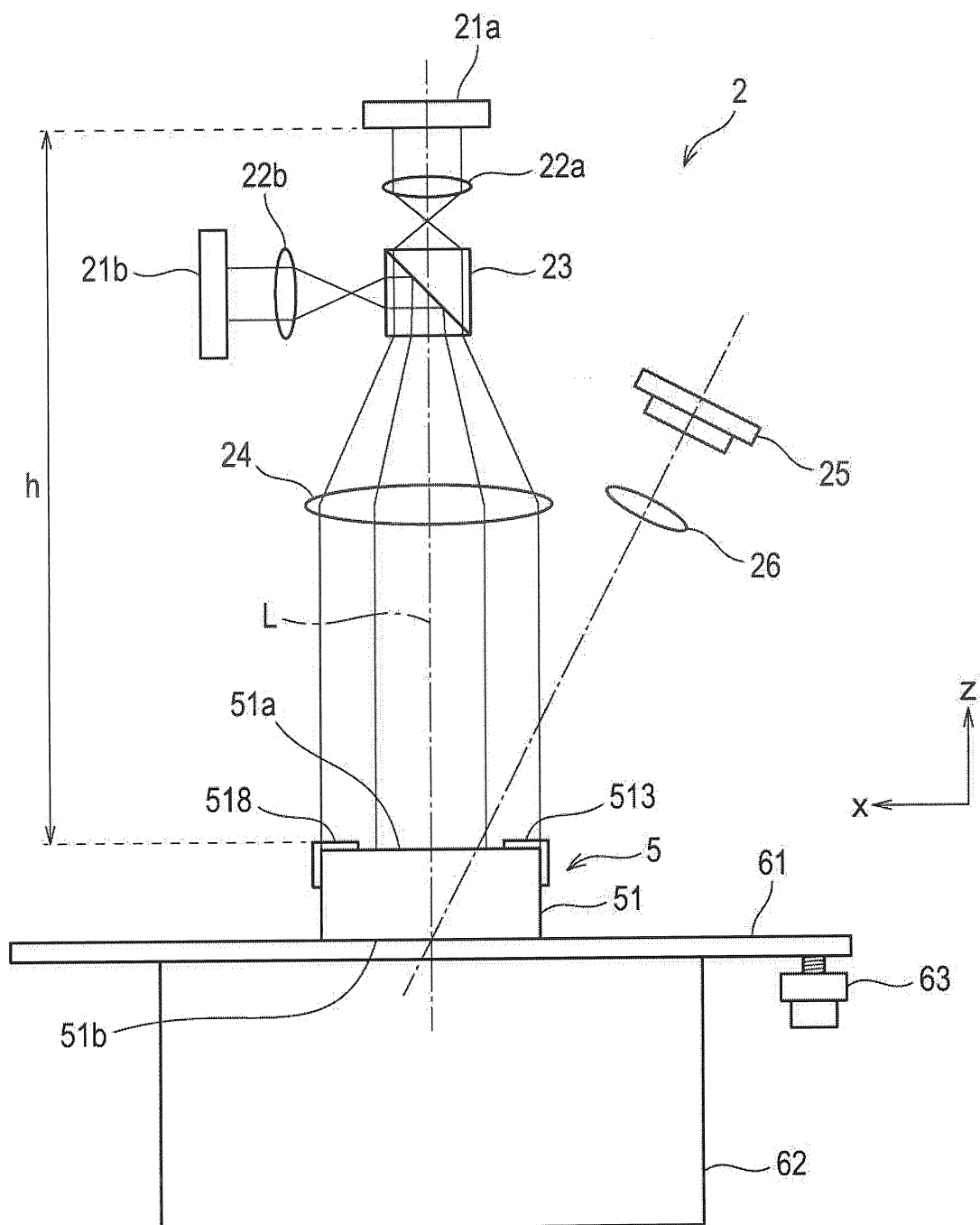


Fig.3

Fig.4A

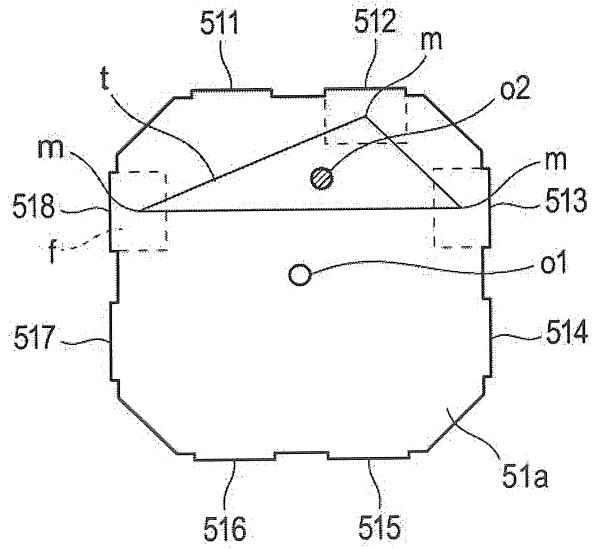


Fig.4B

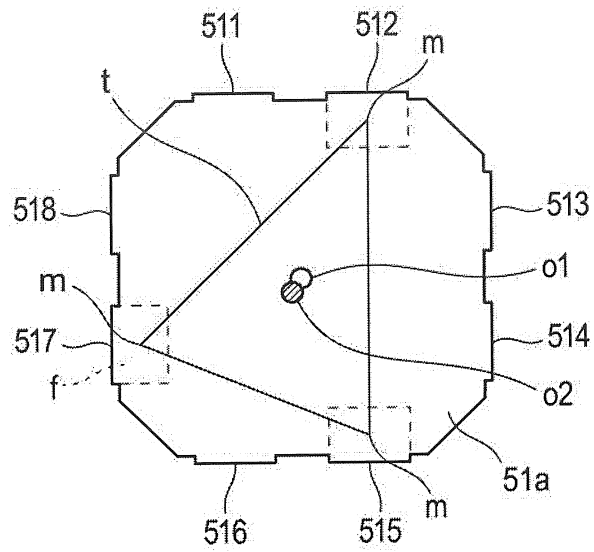
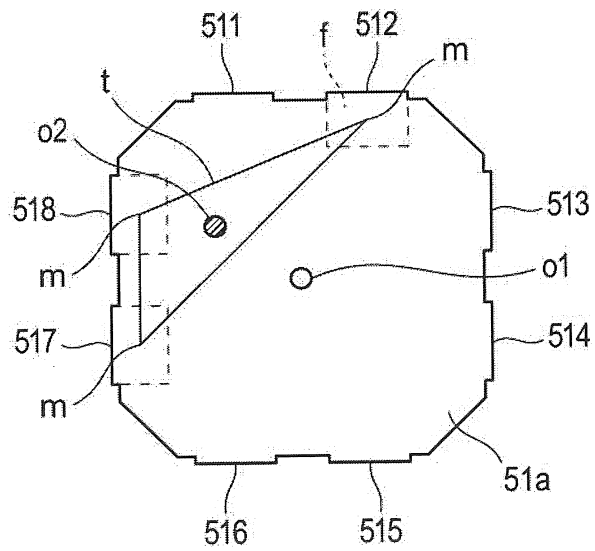


Fig.4C



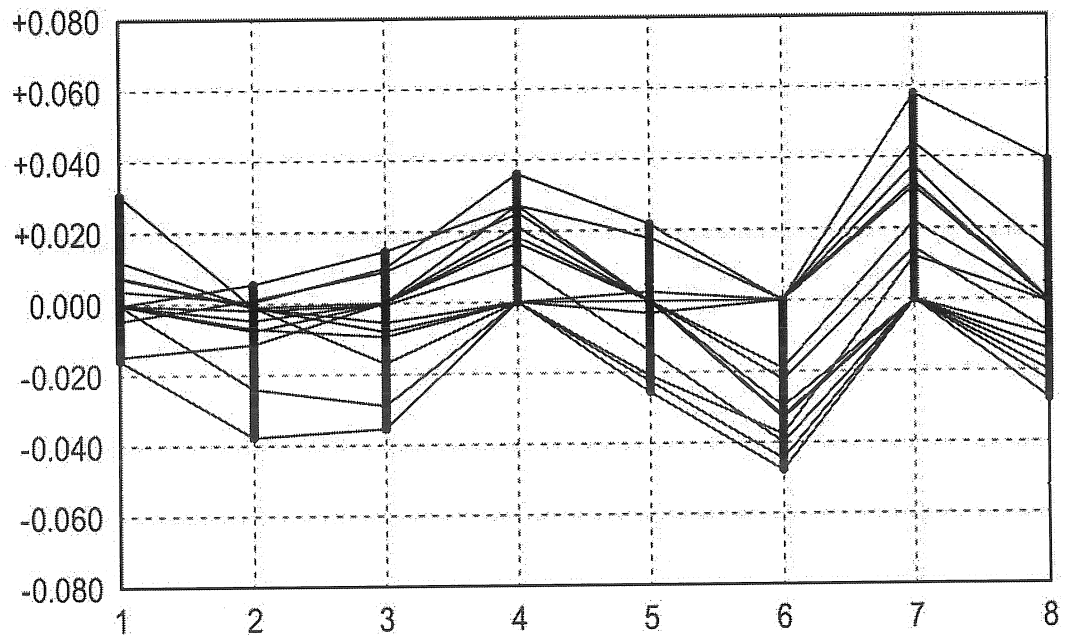


Fig.5A

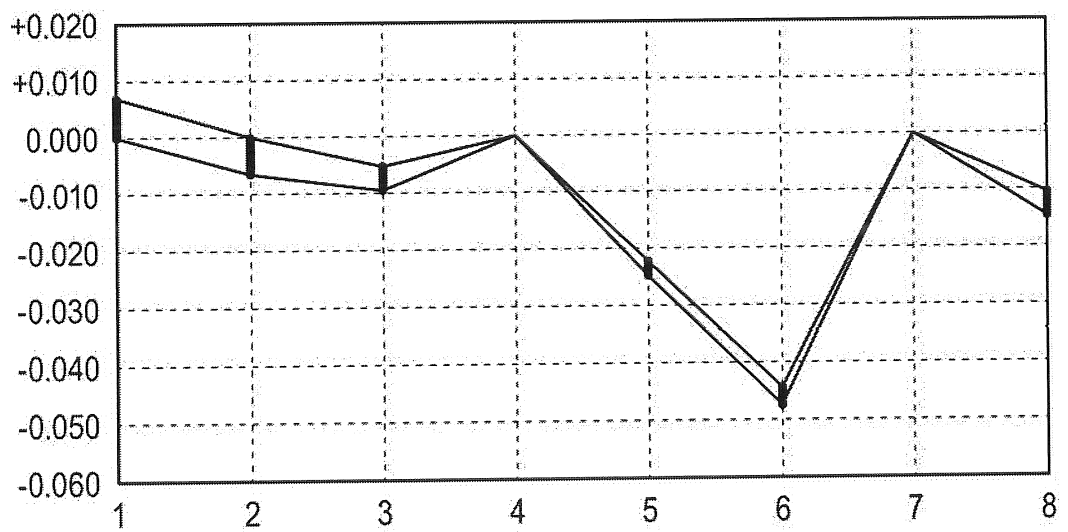


Fig.5 B

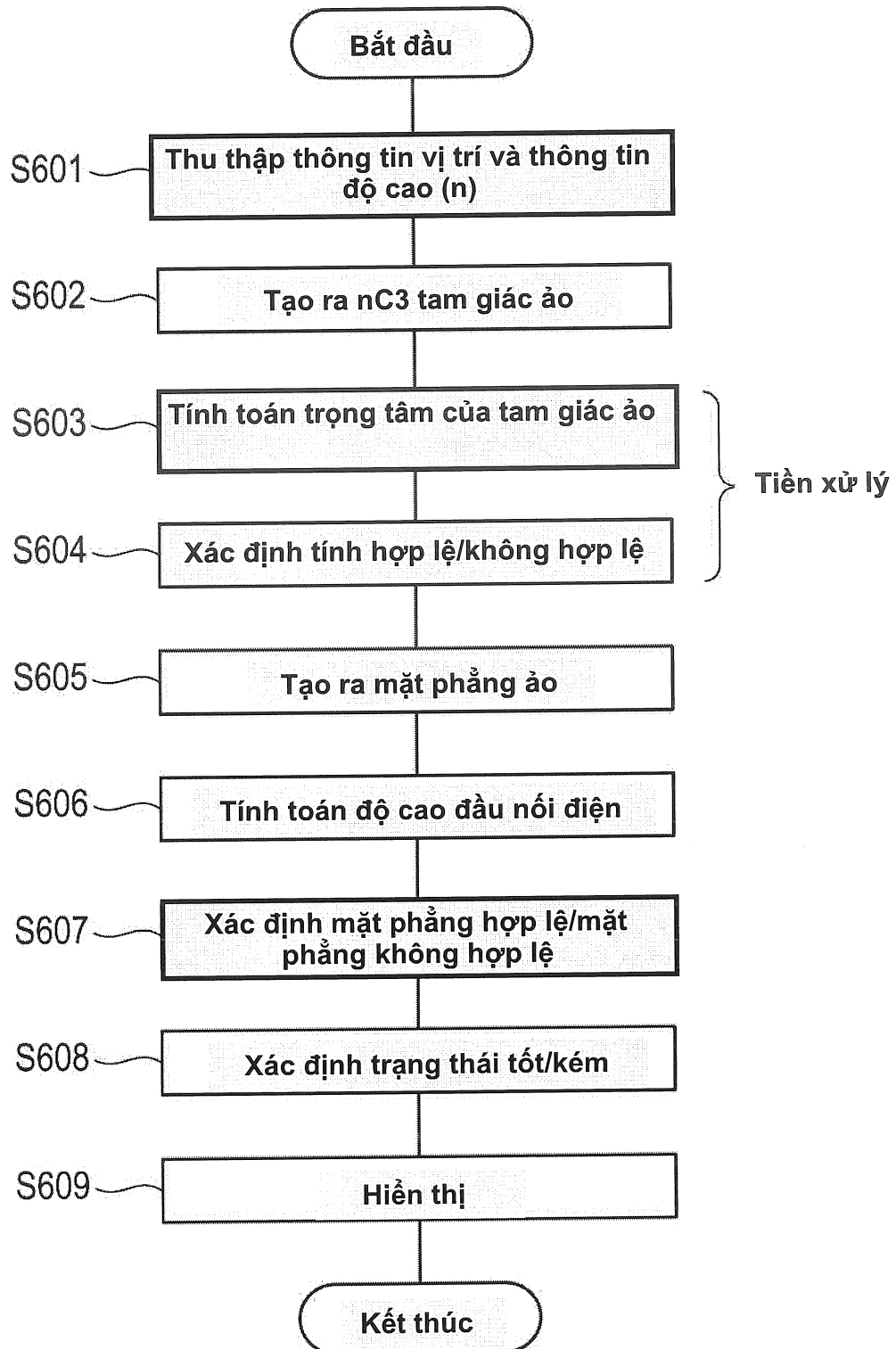


Fig.6

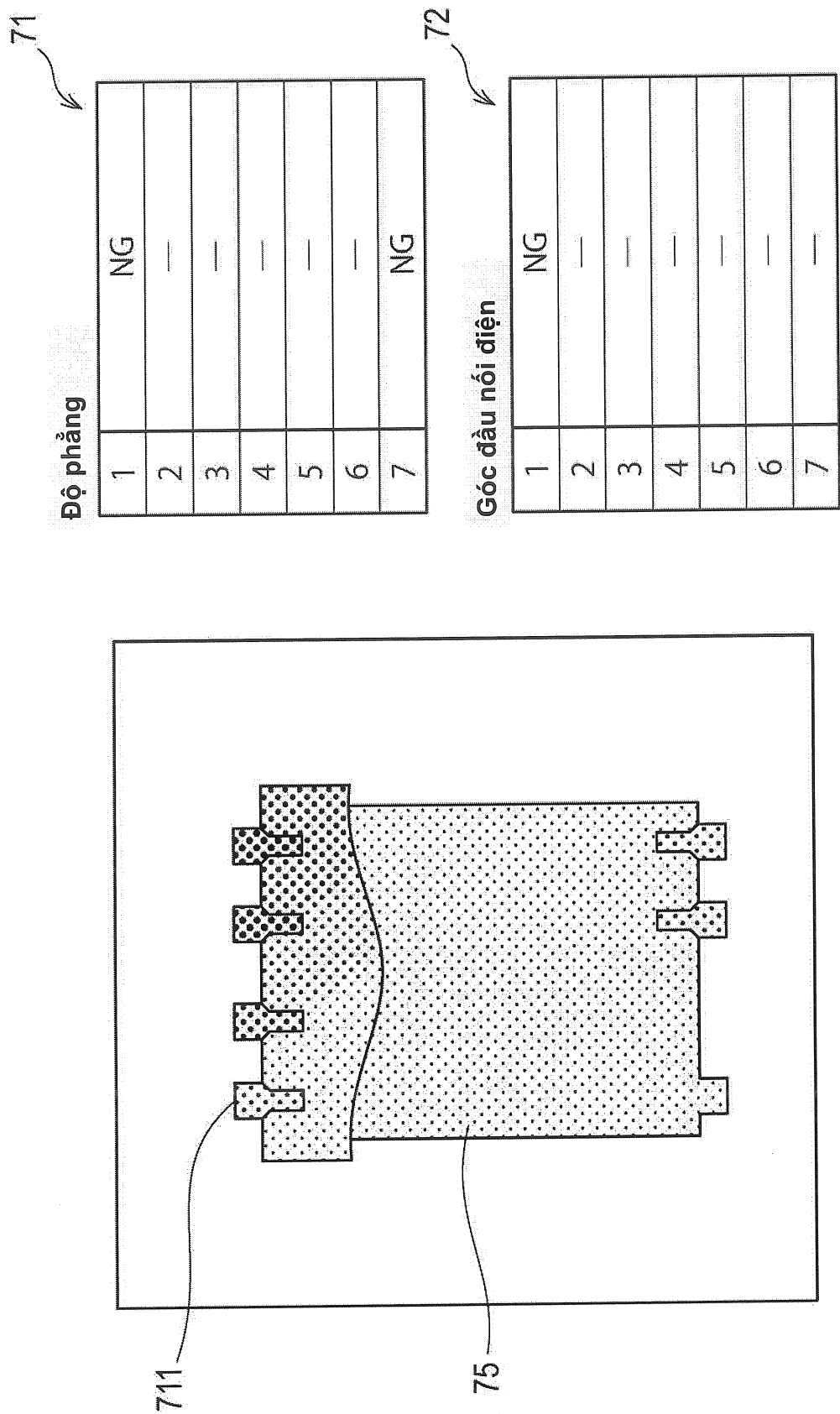


Fig.7

8/8

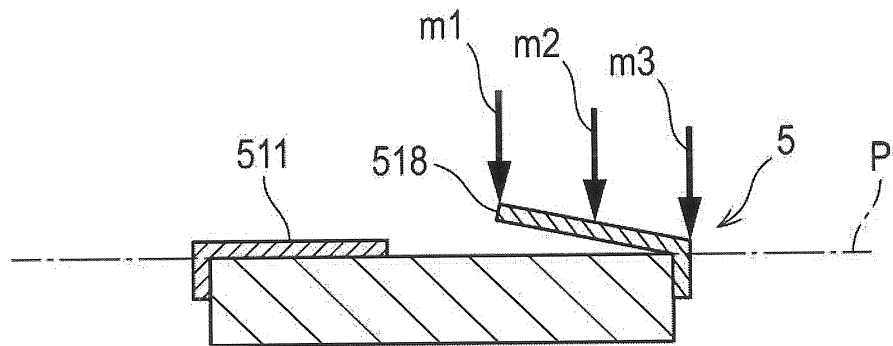


Fig.8A

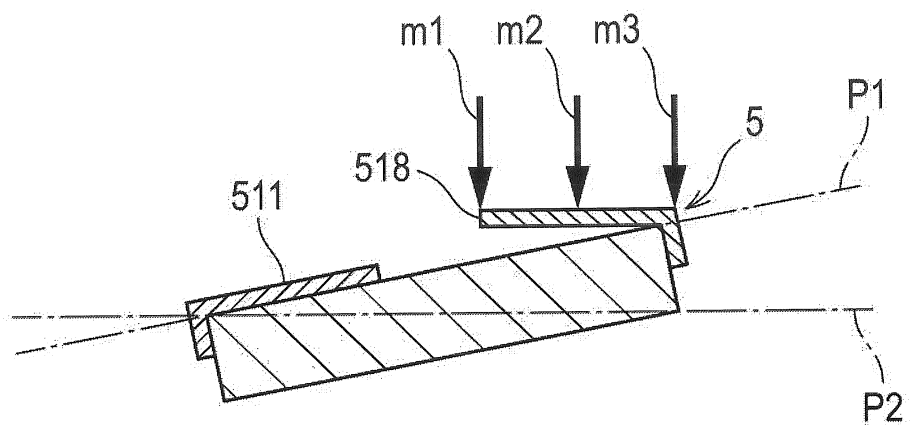


Fig.8B

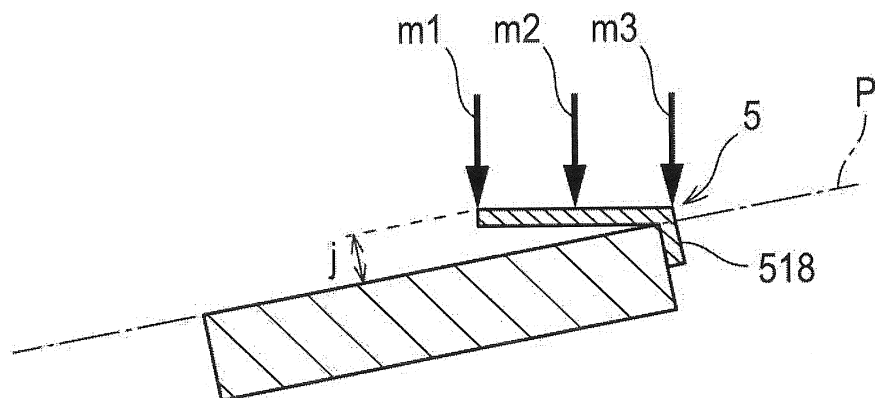


Fig.8C