



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế liên quan đến thiết bị kiểm tra bảng mạch in thực hiện việc kiểm tra các sự cố dẫn điện và các sự cố cách điện của các bảng mạch in.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Một cách đặc trưng, với các phương pháp thực hiện kiểm tra các sự cố dẫn điện và các sự cố cách điện của các bảng mạch in, đã biết đến các phương pháp tiếp xúc chốt và các phương pháp không tiếp xúc. Các thiết bị kiểm tra theo các phương pháp tiếp xúc chốt trong số các phương pháp này được tạo kết cấu sao cho các đầu của các chốt kiểm tra được nối điện qua bộ nối với phần điều khiển để xác định trạng thái dẫn điện của bảng đối tượng kiểm tra. Ở trạng thái trong đó các đầu của các chốt kiểm tra tiếp xúc với dây nối được đặt trên bảng đối tượng kiểm tra, điện áp được cấp giữa các chốt kiểm tra để đo trị số điện trở, sao cho xác định được liệu có đạt được sự dẫn điện thích hợp và cách điện thích hợp hay không.

Trong các thiết bị kiểm tra nêu trên theo các phương pháp tiếp xúc chốt, nếu bảng đối tượng kiểm tra là bảng mạch in mềm dẻo, các biện pháp khác nhau được thực hiện để ngăn không cho bảng mạch in bị cong vênh hoặc xoắn và gây ra các sự cố kiểm tra.

Theo thiết bị kiểm tra được mô tả trong tình trạng kỹ thuật của công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật số 2007-529008A (Tokuhyo), bảng mạch in cần kiểm tra được đặt trên tấm có gắn phần hàn chân chân không, và việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó bảng mạch in mềm dẻo được hút chân không vào tấm. Nếu việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái này, thậm chí khi các chốt kiểm tra được tiếp xúc với các tấm, thì bảng mạch in không bị cong, và, do vậy, việc kiểm tra chính xác có thể được thực hiện.

Trong khi đó, theo thiết bị kiểm tra được mô tả theo phương án thực hiện của công bố đơn số 2007-529008A (Tokuhyo), ở trạng thái trong đó các phần mép của bảng mạch in mềm dẻo được kẹp và kéo bởi các kẹp khiến cho bảng mạch in được tạo phẳng, các đầu của các chốt kiểm tra được tiếp xúc với các phần hàn chân của bảng mạch in.

Theo thiết bị kiểm tra này, việc kiểm tra có thể được thực hiện mà không sử dụng phần hàn chân không để hút và cố định bảng mạch in. Ngoài ra, việc kiểm tra có thể được thực hiện đồng thời trên cả hai mặt, và, do vậy, thời gian cần để thực hiện kiểm tra có thể được rút ngắn.

Trong khi đó, khi sản xuất các bảng mạch in mềm dẻo, các mẫu hình đi dây có cùng hình dạng được tạo trên một bảng mạch in dạng tấm, và, sau khi việc kiểm tra kết thúc, bảng mạch in dạng tấm này được cắt và phân chia thành các bảng mạch in riêng rẽ. Bảng mạch in này được kiểm tra ở trạng thái tấm.

Khi kiểm tra bảng mạch in, giá kẹp chuyên dụng phải được chế tạo trong đó các chốt kiểm tra được bố trí ở các vị trí tương ứng với các điểm kiểm tra của bảng mạch in. Giá kẹp này có chi phí cao khi số lượng các chốt kiểm tra tăng, và, do vậy, trong trường hợp bảng mạch in dạng tấm được mô tả trên đây, kẹp kiểm tra có các chốt kiểm tra với số lượng tương ứng với mỗi một bảng mạch in riêng rẽ được chuẩn bị, và các bảng mạch in riêng rẽ được kiểm tra trong khi dịch chuyển vị trí tấm.

Theo thiết bị kiểm tra thực hiện kiểm tra ở trạng thái trong đó bảng mạch in được hút, như được mô tả trong tình trạng kỹ thuật của công bố đơn số 2007-529008A, mỗi một mặt của bảng mạch in phải được kiểm tra riêng rẽ. Ngoài ra, cần di chuyển tấm theo chuyển động của bảng mạch in, hoặc cần hủy việc hút mỗi lần thực hiện di chuyển và hút lại bảng mạch in sau khi di chuyển, và, do vậy, thiết bị kiểm tra có kết cấu phức tạp và kích thước lớn.

Ngoài ra, theo thiết bị kiểm tra thực hiện kiểm tra ở trạng thái trong đó

bảng mạch in bị hút, một trong các mặt của bảng mạch in trong đó phần đi dây được tạo trên cả hai mặt trước hết được kiểm tra, và, sau khi việc kiểm tra một mặt được kết thúc, tấm này được lật lại, và, do vậy, thời gian cần để hoàn thành kiểm tra bị kéo dài.

Trong khi đó, theo thiết bị kiểm tra thực hiện việc kiểm tra ở trạng thái trong đó các phần mép của bảng mạch in mềm dẻo được kẹp bởi các gá kẹp, như được mô tả trong phương án thực hiện của công bố đơn số 2007-529008A (Tokuhyo), việc kiểm tra có thể được thực hiện đồng thời trên cả hai mặt, nhưng cần kéo liên tục bảng mạch in để ngăn không cho bảng mạch in bị cong vênh hoặc xoắn cho đến khi việc kiểm tra kết thúc, vốn yêu cầu các gá kẹp có lực kéo được điều khiển chính xác, và, do vậy, thiết bị kiểm tra có chi phí cao.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế được tạo để khắc phục các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị kiểm tra có thể đồng thời kiểm tra cả hai mặt của bảng mạch in, mà không cần thu lại hoặc kéo dài bảng mạch in.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế được hướng tới thiết bị kiểm tra bảng mạch in để kiểm tra xem liệu có đạt được dẫn diện đúng hoặc cách điện đúng hay không trong bảng mạch in trong đó phần đi dây được tạo trên ít nhất một mặt, bằng cách đưa các chốt kiểm tra tiếp xúc với các vị trí định trước trên phần đi dây bảng mạch in và cấp điện áp qua phần đi dây giữa hai chốt kiểm tra được chọn, gồm:

khay dạng tấm được làm từ vật liệu cách điện, mà bảng mạch in được đặt trên đó;

gá kẹp kiểm tra trên kiểm tra phần đi dây trên mặt trên của bảng mạch in và gá kẹp kiểm tra dưới kiểm tra phần đi dây trên mặt dưới của nó;

khối nâng mà hạ thấp gá kẹp kiểm tra trên nằm phía trên gá kẹp

kiểm tra dưới khiến cho bảng mạch in được đặt trên khay được kẹp xen giữa gá kẹp kiểm tra trên và gá kẹp kiểm tra dưới, nhờ đó đưa các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra trên tiếp xúc với phần đi dây trên bảng mạch in;

khối kiểm tra cấp điện áp giữa hai chốt kiểm tra được lựa chọn từ gá kẹp kiểm tra trên, và đo trị số điện trở giữa chúng; và

khối điều khiển mà điều khiển hoạt động của khối nâng.

Tốt hơn là các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra dưới được tiếp xúc với phần đi dây trên mặt dưới của bảng mạch in, qua phần hở được tạo qua khay, và khối kiểm tra cấp điện áp giữa hai chốt kiểm tra được lựa chọn từ gá kẹp kiểm tra trên và gá kẹp kiểm tra dưới, và đo trị số điện trở giữa chúng.

Ngoài ra, tốt hơn là mặt trên của khay có chốt dẫn hướng thứ nhất mà sẽ được đưa vào lỗ định vị được tạo qua bảng mạch in. Theo cách tương tự, tốt hơn là mặt trên của gá kẹp kiểm tra dưới có chốt dẫn hướng thứ hai mà sẽ được đưa vào các lỗ định vị lần lượt được tạo qua bảng mạch in và khay.

Tốt hơn là thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo sáng chế gồm hai khối vận chuyển bảng mạch mà vận chuyển theo phương ngang bảng mạch in được đặt trên khay, trong đó mỗi khối vận chuyển bảng mạch gồm: đế khay mà phần mép của khay được đặt trên đó, và mặt trên của nó có chốt dẫn hướng thứ ba mà sẽ được đưa vào lỗ định vị được tạo qua khay; và đầu kẹp mà kẹp khay giữa đầu kẹp và đế khay.

Tốt hơn là các khối vận chuyển bảng mạch có thể di chuyển các đế khay theo các hướng lên-trên, và, sau khi kết thúc kiểm tra, chốt dẫn hướng thứ hai của gá kẹp kiểm tra dưới được tháo khỏi lỗ định vị của bảng mạch in bằng cách nâng khay được đặt trên các đế khay. Theo cách tương tự, tốt hơn là các khối vận chuyển bảng mạch nâng các đế khay đến vị trí mà ở đó khay được đặt trên các đế khay không tiếp xúc với gá kẹp

kiểm tra dưới, khi vận chuyển khay, và hạ thấp các đế khay đến vị trí mà ở đó khay được đặt trên gá kẹp kiểm tra dưới, khi thực hiện kiểm tra.

Ngoài ra, tốt hơn là các khối vận chuyển bằng mạch khiến các đầu kẹp nhả kẹp khay, khi khay được đặt trên gá kẹp kiểm tra dưới.

Tốt hơn là, trong thiết bị kiểm tra bằng mạch in theo sáng chế, khối lật bảng mà đảo hướng của bảng mạch in được đặt trên khay nằm giữa hai bàn trượt được bố trí dọc theo các đường di chuyển của hai khối vận chuyển bằng mạch, và khối lật bảng gồm: bàn mà khay được đặt trên đó; phương tiện quay để quay bàn; và phương tiện nâng thứ nhất để di chuyển bàn theo các hướng lên-xuống.

Ngoài ra, tốt hơn là, trong thiết bị kiểm tra bằng mạch in theo sáng chế, phương tiện cung cấp dấu hiệu nhận biết để cấp dấu hiệu nhận biết cho mẫu hình đi dây được xác định có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện trong số các mẫu hình đi dây được tạo trên bảng mạch in nằm giữa hai bàn trượt được bố trí dọc theo các đường di chuyển của hai khối vận chuyển bằng mạch.

Tốt hơn là phương tiện cung cấp dấu hiệu nhận biết được tạo kết cấu bởi khối đột, và khối đột gồm: mũi đột trên và mũi đột dưới tạo lỗ qua bảng mạch in bằng cách tiếp xúc với nhau trong khi xen kẽ bảng mạch in giữa chúng; con trượt mà di chuyển mũi đột trên và mũi đột dưới theo các hướng vuông góc với hướng vận chuyển của các khối vận chuyển bằng mạch; và phương tiện nâng thứ hai và thứ ba để lần lượt di chuyển mũi đột trên và mũi đột dưới theo các hướng lên-xuống.

Theo thiết bị kiểm tra theo sáng chế, việc vận chuyển và kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó bảng mạch in nằm trên khay, và không yêu cầu biện pháp nào để ngăn không cho bảng mạch in bị cong vênh hoặc xoắn, và, do vậy, thiết bị kiểm tra có kết cấu đơn giản và, kết quả là, thiết bị này có thể được sản xuất ở chi phí thấp. Ngoài ra, việc kiểm tra có thể được thực hiện đồng thời trên hai mặt của bảng mạch in, và, do vậy,

thời gian cần để thực hiện kiểm tra có thể được rút ngắn.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 thể hiện hình chiếu phía trước của các chi tiết cấu thành chính của thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 thể hiện hình chiếu bằng của thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo phương án thực hiện thứ nhất, được nhìn xuống từ đường X-X trên Fig.1;

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của kết cấu điện của thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo phương án thực hiện thứ nhất;

Fig.4 thể hiện các hình chiếu bằng của khay và bảng mạch in được đặt trên khay để làm ví dụ;

Fig.5 thể hiện các hình chiếu riêng phần, được nhìn lên từ dưới của bảng mạch in được đặt trên khay;

Fig.6 thể hiện các hình vẽ mặt cắt của phần chính của gá kẹp kiểm tra trên theo phương án thực hiện thứ nhất;

Fig.7 thể hiện hình chiếu phía trước của khối vận chuyển bảng mạch theo phương án thực hiện thứ nhất;

Fig.8 thể hiện hình chiếu bằng của khối vận chuyển bảng mạch;

Fig.9 thể hiện hình chiếu cạnh của khối vận chuyển bảng mạch;

Fig.10 thể hiện lưu đồ minh họa hoạt động của thiết bị kiểm tra bảng mạch in;

Fig.11 thể hiện các hình chiếu phía trước của phần chính minh họa hoạt động của gá kẹp kiểm tra trên và gá kẹp kiểm tra dưới; và

Fig.12 thể hiện hình chiếu bằng của kết cấu của khối lật bảng và khối đột của thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo phương án thực hiện thứ hai.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo các phương án thực

hiện sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ.

#### Phương án thực hiện thứ nhất

##### Kết cấu của thiết bị kiểm tra bảng mạch in

Fig.1 thể hiện hình chiếu phía trước của các chi tiết cấu thành chính của thiết bị kiểm tra bảng mạch in (Dưới đây, được gọi đơn giản là “thiết bị kiểm tra”) theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế, Fig.2 thể hiện hình chiếu khi được nhìn xuống từ đường X-X trên Fig.1, và Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của cấu hình điện của thiết bị kiểm tra. Lưu ý rằng, trên Fig.2, các trụ đỡ 601 không được thể hiện trên hình vẽ, và khay 3 được thể hiện chỉ theo đường bao của nó bằng đường nét đứt để dễ minh họa.

Theo phương án thực hiện thứ nhất, thiết bị kiểm tra 1 được sử dụng về cơ bản để kiểm tra bảng mạch in mềm dẻo (dưới đây được gọi đơn giản là “bảng mạch in”) trong đó phần đi dây được tạo trên cả mặt trước và mặt sau, và được tạo kết cấu bởi gá kẹp kiểm tra trên 4 kiểm tra đi dây trên mặt trên của bảng mạch in 2, gá kẹp kiểm tra dưới 5 kiểm tra đi dây trên mặt dưới, khối nâng 6 di chuyển gá kẹp kiểm tra trên 4 theo các hướng lên-xuống, và hai khối vận chuyển bảng mạch 7 mà vận chuyển khay 3 mà bảng mạch in 2 được đặt trên đó theo phương nằm ngang.

Trước khi mô tả kết cấu của các chi tiết cấu thành của thiết bị kiểm tra 1, các dấu hiệu của thiết bị kiểm tra theo sáng chế sẽ được mô tả.

Theo sáng chế, dấu hiệu thứ nhất của thiết bị kiểm tra là việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó bảng mạch in mềm dẻo 2 mô tả trên đây được đặt trên khay dạng tấm phẳng 3. Như được mô tả trong tình trạng kỹ thuật, theo các thiết bị kiểm tra đã biết để kiểm tra bảng mạch in mềm dẻo, việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó bảng mạch in được hút chân không vào một tấm hoặc ở trạng thái trong đó các phần mép của bảng được kéo bằng các kẹp để ngăn không cho bảng mạch in bị

cong vênh hoặc xoắn và gây ra các sự cố kiểm tra.

Mặt khác, theo thiết bị kiểm tra theo sáng chế, việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó bảng mạch in 2 nằm trên khay dạng tấm phẳng 3 được đặt xen kẽ giữa gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5. Nếu bảng mạch in mềm dẻo 2 được kiểm tra ở trạng thái nằm trên khay 3, bảng mạch in không bị cong vênh hoặc xoắn, và, do vậy, bảng mạch in không cần được hút hoặc kéo bởi các kẹp. Ngoài ra, kết cấu đơn giản trong đó bảng mạch in 2 nằm trên khay 3 được đặt xen kẽ giữa gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5 có thể được sử dụng, và, do vậy, chi phí của thiết bị kiểm tra có thể được hạ thấp đáng kể.

Fig.4(a) thể hiện một ví dụ về khay 3, và Fig.4(b) thể hiện ví dụ của bảng mạch in 2 được đặt trên khay 3. Khay dạng tấm phẳng 3 làm bằng nhựa tổng hợp cách điện có bốn chốt dẫn hướng 301, các lỗ định vị 302 và 303, và các phần hở 304. Trong khi đó, bảng mạch in 2 có phần đi dây 201 và các lỗ định vị 202.

Các chốt dẫn hướng 301 cũng có chức năng ngăn không cho bảng mạch in 2 tuột ra, và, nếu các chốt dẫn hướng 301 lần lượt được đưa vào bốn lỗ 202 đưa qua bảng mạch in 2 ở các vị trí của nó tương ứng với các chốt dẫn hướng 301, bảng mạch in 2 được gắn cố định chắc chắn vào khay 3. Do đó, khi khay 3 được vận chuyển bằng cách sử dụng các khối vận chuyển bảng mạch 7, bảng mạch in 2 không tuột ra khỏi khay 3 hoặc dịch chuyển.

Bốn lỗ 302 tạo ra ở cả các phần mép trái lẫn phải của khay 3 được sử dụng khi vận chuyển khay 3 bằng cách sử dụng các khối vận chuyển bảng mạch 7, và, nếu khay 3 được vận chuyển ở trạng thái trong đó các chốt dẫn hướng 713 (xem Fig.7) lắp với các đế khay 712 được gài vào trong các lỗ 302, khay 3 không rơi khỏi các khối vận chuyển bảng mạch 7.

Các lỗ 303 khác được tạo trên khay 3 và các lỗ 202 được tạo trên bảng mạch in 2 ở các vị trí của nó tương ứng với các lỗ 303 là các lỗ định

vị cho kẹp kiểm tra, và, nếu các chốt dẫn hướng 504 nằm trên gá kẹp kiểm tra dưới 5 được đưa vào các lỗ này, bảng mạch in 2 được định vị chính xác tương đối với gá kẹp kiểm tra dưới 5.

Vào lúc kiểm tra, các phần hở 304 tạo trên khay 3 được sử dụng để cho phép các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra dưới 5 đi vào tiếp xúc với các điểm đích kiểm tra (chẳng hạn, các phần hàn chân) của dây dẫn 201 tạo ra trên mặt dưới của bảng mạch in 2. Nếu khay 3 có các phần hở 304, việc kiểm tra có thể được thực hiện trơn tru thậm chí ở trạng thái trong đó bảng mạch in 2 được đặt trên khay 3.

Ở thời điểm kiểm tra, khối nâng 6 được sử dụng để hạ thấp gá kẹp kiểm tra trên 4, sao cho bảng mạch in 2 nằm trên khay dạng tấm phẳng 3 được kẹp xen kẽ giữa gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5. Ở trạng thái này, các chốt kiểm tra tạo ra trên các kẹp kiểm tra được cho tiếp xúc với các phần hàn chân hoặc phần tương tự của bảng mạch in 2, và việc kiểm tra các sự cố dẫn điện hoặc các sự cố cách điện của phần đi dây được thực hiện.

Tiếp theo, vị trí và kích thước của mỗi một phần hở 304 được tạo trên khay 3 sẽ được mô tả có dựa vào Fig.5. Fig.5 thể hiện các hình vẽ riêng phần của bảng mạch in 2 nằm trên khay 3, được nhìn lên trên từ dưới. Trên các hình vẽ, phần nét đứng là bảng mạch in 2, và khung trong đường nét đứt là phần hở 304. Fig.5(a) và Fig.5(b) khác nhau về kích thước và số lượng phần hở 304 được tạo trên khay 3.

Kích thước của phần hở 304 được chọn càng nhỏ càng tốt, và, đặc biệt ở các phần của bảng mạch in 2 mà ở đó các khe được tạo ra, vị trí và kích thước của phần hở được tạo phải được chọn một cách cẩn thận sao cho bảng mạch in 2 không bị cong vênh hoặc xoắn.

Bảng mạch in 2 được thể hiện trên Fig.5(a) và Fig.5(b) có ba phần nhánh 2a, 2b, và 2c, và các khe được tạo quanh các phần nhánh này. Các phần nhánh này có các phần hàn chân 203, vốn là một phần của dây dẫn

201. Vào lúc kiểm tra, ở trạng thái trong đó bảng mạch in 2 được kẹp xen kẽ giữa gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5 và các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra dưới 5 được tiếp xúc với các phần hàn chân 203 qua các phần hở 304, điện áp được cấp giữa các chốt kiểm tra.

Như được thể hiện trên Fig.5(a), nếu phần hở 304 có kích cỡ cho phép tất cả các phần hàn chân 203 của ba phần nhánh 2a, 2b, và 2c được bao gồm, các đầu trước của các phần nhánh 2a, 2b, và 2c có thể bị làm cong bởi trọng lượng của chúng và bị cong hoặc xoắn để ngăn không cho các chốt kiểm tra tiếp xúc với các phần hàn chân đích 203. Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.5(b), nếu các phần hở 304 có các vùng tương đối nhỏ được tạo ở các vị trí đối diện các phần hàn chân của ba phần nhánh 2a, 2b, và 2c, các phần nhánh 2a, 2b, và 2c hầu như không bị làm cong, khiến cho nguy cơ là các phần nhánh bị cong hoặc xoắn để ngăn không cho các chốt kiểm tra được tiếp xúc với các phần hàn chân 203 có thể được tránh.

Như được mô tả trên đây, có thể thực hiện kiểm tra chính xác việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó bảng mạch in 2 được kẹp xen kẽ giữa gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5 và được định vị chính xác bởi các chốt dẫn hướng 504 và các lỗ định vị 202. Quá trình kiểm tra sẽ được mô tả chi tiết sau có dựa vào Fig.10 và Fig.11.

Lưu ý rằng vị trí và kích thước của các chốt dẫn hướng 301, và các lỗ 302 và 303, và các phần hở 304 thay đổi theo hình dạng hoặc bước lặp lại của các mẫu hình đi dây được tạo ra trên bảng mạch in 2. Do đó, khay có hình dạng tương ứng với bảng mạch in đích phải được chuẩn bị.

Dấu hiệu thứ hai của thiết bị kiểm tra theo sáng chế chính là bảng mạch in 2 trong đó các mẫu hình đi dây có cùng hình dạng đã tạo ra lần lượt được kiểm tra nhiều lần ở các vùng đích riêng rẽ. Như được mô tả trên đây, khi sản xuất các bảng mạch in, các mẫu hình đi dây có cùng hình dạng đã tạo ra trên một bảng mạch in dạng tấm 2 có diện tích lớn, và,

sau khi việc kiểm tra kết thúc, bảng mạch in được cắt và phân chia thành các bảng mạch in riêng rẽ. Thiết bị kiểm tra theo sáng chế sẽ kiểm tra bảng mạch in dạng tấm 2 trước khi được cắt.

Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.4(b), trong bảng mạch in 2, năm cặp mẫu hình đi dây trái và phải có cùng hình dạng, tức là, tổng cộng mười mẫu hình đi dây được bố trí cách đều nhau. Trong trường hợp đồng thời kiểm tra mười mẫu hình đi dây này, gá kẹp kiểm tra phải có số lượng rất lớn các chốt kiểm tra, và, do vậy, gá kẹp kiểm tra có chi phí cao. Ngoài ra, tỷ lệ sự cố tiếp xúc với bảng mạch tăng lên. Để ngăn ngừa các vấn đề này, thiết bị kiểm tra theo sáng chế thực hiện kiểm tra bằng cách sử dụng gá kẹp kiểm tra gồm các chốt kiểm tra với số lượng tương ứng với một cặp mẫu hình đi dây trái và phải.

Trong trường hợp thực hiện kiểm tra bằng cách sử dụng gá kẹp kiểm tra này, để kiểm tra tất cả các mẫu hình đi dây tạo ra trên bảng mạch in 2, cần di chuyển khay 3 có bảng mạch in 2 nằm trên đó theo phương nằm ngang. Hai khối vận chuyển bảng mạch 7 được sử dụng cho mục đích này.

Mỗi lần việc kiểm tra được thực hiện trên một cặp mẫu hình đi dây trái và phải, khay 3 được vận chuyển theo phương nằm ngang (phương được biểu thị bằng mũi tên A trên Fig.2) bởi hai khối vận chuyển bảng mạch 7 nằm ở các phía trái và phải của gá kẹp kiểm tra dưới 5. Các khối vận chuyển bảng mạch 7 có chức năng vận chuyển khay 3 nằm trên các đế khay 712 theo phương nằm ngang trong khi khiến các đầu kẹp 725 kẹp xen các phần mép của khay 3 và có chức năng đặt khay 3 lên gá kẹp kiểm tra dưới 5. Các khối vận chuyển bảng mạch 7 sẽ được mô tả chi tiết sau có dựa vào các hình vẽ.

Mặc dù thiết bị kiểm tra theo sáng chế là tối ưu như một thiết bị kiểm tra cho bảng mạch in mềm dẻo trong đó phần đi dây được tạo trên hai mặt, song việc kiểm tra không bị giới hạn ở các mặt cho bảng mạch in mềm

đẻo trong đó phần đi dây được tạo trên hai mặt. Cũng trong trường hợp kiểm tra bảng mạch in mềm dẻo trong đó phần đi dây được tạo chỉ trên một mặt hoặc bảng mạch in cứng, thì các bảng mạch in này có thể được kiểm tra tự động trong thời gian ngắn, bằng cách sử dụng hiệu quả các đầu hiệu được mô tả trên đây.

Trong trường hợp sử dụng thiết bị kiểm tra theo sáng chế để kiểm tra bảng mạch in mềm dẻo trong đó phần đi dây được tạo ra chỉ trên một mặt, gá kẹp tạm thời có hình dạng và kết cấu tương tự như các hình dạng và kết cấu của gá kẹp kiểm tra dưới 5 nhưng không có các chốt kiểm tra được chuẩn bị thay cho gá kẹp kiểm tra dưới 5, và việc kiểm tra được thực hiện ở trạng thái trong đó khay được đặt trên gá kẹp tạm thời.

Tiếp theo, cấu hình điện của thiết bị kiểm tra 1 sẽ được mô tả có dựa vào Fig.3. Thiết bị kiểm tra 1 gồm khối điều khiển 8 điều khiển hoạt động của khối nâng 6 và các khối vận chuyển bảng mạch 7, và khối kiểm tra 9 cấp điện áp giữa các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5 và đo trị số điện trở giữa chúng. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, song khối điều khiển 8 và khối kiểm tra 9 được chứa trong một hộp được bố trí độc lập với thiết bị kiểm tra.

Khối điều khiển 8 được tạo kết cấu bởi bộ điều khiển logic lập trình được, và điều khiển hoạt động của khối nâng 6 và các khối vận chuyển bảng mạch 7 dựa trên dữ liệu được nhập vào từ phần hiển thị đầu vào 801 và được chứa trong phần lưu trữ 802.

Một cách cụ thể, xilanh khí nén được dẫn động để làm cho khối nâng 6 di chuyển gá kẹp kiểm tra trên 4 theo các hướng lên-xuống. Trong khi đó, động cơ hoặc xilanh khí nén được dẫn động để làm cho các khối vận chuyển bảng mạch 7 vận chuyển theo phương nằm ngang hoặc di chuyển theo phương thẳng đứng khay 3 mà bảng mạch in 2 được đặt trên đó.

Trong khối điều khiển 8, phần hiển thị đầu vào 801 được tạo kết cấu bởi màn hình cảm ứng tinh thể lỏng, và được sử dụng để nhập vào dữ liệu

cần để vận hành khối nâng 6 và các khối vận chuyển bảng mạch 7 và để hiển thị dữ liệu. Phần lưu trữ 802 được tạo kết cấu bởi bộ nhớ nhanh hoặc tương tự, và được sử dụng để lưu trữ dữ liệu được nhập vào từ phần hiển thị đầu vào 801.

Trong khi đó, khối kiểm tra 9 được cấu hình bởi máy tính cá nhân, và gồm phần hiển thị đầu vào 901, phần đo 902, phần lưu trữ 903, và phần điều khiển 904. Trong số chúng, chức năng của phần điều khiển 904 được thực hiện bằng cách khiến CPU (central processing unit-khối xử lý trung tâm, không được thể hiện trên hình vẽ) thực thi chương trình được đọc từ phần lưu trữ 903.

Trong khối kiểm tra 9, phần hiển thị đầu vào 901 được tạo kết cấu bởi màn hình cảm ứng tinh thể lỏng, và được sử dụng để nhập vào dữ liệu cần để xác định xem liệu có đạt được sự dẫn điện đúng hoặc cách điện đúng hay không và hiển thị kết quả xác định xem liệu có đạt được sự dẫn điện đúng hoặc cách điện đúng hay không.

Phần đo 902 cấp điện áp giữa hai chốt kiểm tra được lựa chọn từ trong số các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5, qua dây dẫn 201 trên bảng mạch in 2, và đo trị số điện trở giữa chúng.

Phần lưu trữ 903 chủ yếu được cấu hình bởi HDD (hard disk drive-ổ đĩa cứng), và được sử dụng để lưu trữ các chương trình và dữ liệu được nhập vào từ phần hiển thị đầu vào 901, dữ liệu kết quả xác định, và tương tự.

Phần điều khiển 904 so sánh trị số điện trở đo được bởi phần đo 902 và trị số điện trở của bảng mạch in không lỗi được lưu trong phần lưu trữ 903, và xác định xem liệu có đạt được sự dẫn điện đúng hoặc cách điện đúng trong bảng mạch in đích hay không. Kết quả xác định được lưu trong phần lưu trữ 903, và được hiển thị trên phần hiển thị đầu vào 901 nếu cần.

Tiếp theo, các chi tiết cấu thành của thiết bị kiểm tra 1 được thể hiện trên Fig.1 sẽ được mô tả. Trước hết, khối nâng 6 và gá kẹp kiểm tra trên 4 sẽ được mô tả. Khối nâng 6 di chuyển gá kẹp kiểm tra trên 4 theo các hướng lên-xuống.

Khối nâng 6 được tạo kết cấu bởi tấm trên 602 được đỡ bởi bốn trụ đỡ 601 được lắp trên bộ 101, tấm 603 mang gá kẹp kiểm tra trên 4, xilanh khí nén 604 có thân chính hình trụ được gắn vào tấm trên 602 và cần pittông 605 có đầu trước được cố định thông qua mối nối với tấm 603, và các phần dẫn hướng thẳng 606 được gắn vào bốn góc của tấm 603 và dẫn hướng chuyển động của tấm 603 theo các hướng lên-xuống cùng với các trụ đỡ 601.

Gá kẹp kiểm tra trên 4 được gắn vào tấm 603. Một cách cụ thể, mặt dưới của tấm 603 có hai dụng cụ gắn kéo dài bên trái và bên phải 607, và cả phần mép bên trái lẫn bên phải của tấm mang 402 của gá kẹp kiểm tra trên 4 được gài vào trong các rãnh của các dụng cụ gắn 607, khiến cho gá kẹp kiểm tra trên 4 được gắn vào tấm 603.

Khi cần pittông 605 của xilanh khí nén 604 được thu lại, tấm 603 được nâng lên dọc theo các trụ đỡ 601, và, ngược lại, khi cần pittông 605 được kéo ra, tấm 603 được hạ thấp dọc theo các trụ đỡ 601. Lưu ý rằng, để đơn giản, các ống và các đường ống để cấp không khí nén vào xilanh khí nén 604 không được thể hiện trên hình vẽ.

Tiếp theo, gá kẹp kiểm tra trên 4 sẽ được mô tả. Gá kẹp kiểm tra trên 4 được tạo kết cấu bởi bảng kiểm tra 401 có các chốt kiểm tra, tấm mang 402 làm bằng nhựa có dạng tấm phẳng, để gắn gá kẹp kiểm tra trên 4 vào tấm 603 của khối nâng 6, và các trụ đỡ 403 cố định bảng kiểm tra 401 vào tấm mang 402. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, song khoảng trống giữa bảng kiểm tra 401 và tấm mang 402 cho phép các dây dẫn đi ra từ các chốt kiểm tra của bảng kiểm tra 401 kéo dài qua đó.

Fig.6 thể hiện các hình vẽ mặt cắt của phần chính của bảng kiểm tra

401. Fig.6(a) là hình vẽ mặt cắt của phần chính thể hiện trạng thái trước khi kiểm tra, và Fig.6(b) là hình vẽ mặt cắt của phần chính thể hiện trạng thái trong khi kiểm tra.

Bảng kiểm tra 401 được tạo kết cấu bằng cách xếp chồng hai bảng 411 và 412 được làm từ nhựa cách điện. Bộ phận đẩy 413 và bộ phận thăm dò 417 được gắn vào bảng chính 411, và lỗ dẫn hướng 424 để dẫn hướng chốt kiểm tra được tạo qua bảng dẫn hướng 412.

Bộ phận đẩy 413 sẽ đẩy bảng dẫn hướng 412 theo hướng ra xa bảng chính 411. Bộ phận đẩy 413 được tạo kết cấu bởi vỏ dạng trụ có đáy 414 được gắn cố định vào bảng chính 411, chốt đẩy dạng trụ 415 được lắp vào trong vỏ 414, và lò xo nén 416 được đưa vào giữa vỏ 414 và chốt đẩy 415. Bảng dẫn hướng 412 nằm cách xa bảng chính 411 nhờ lực đẩy của lò xo nén 416 khi việc kiểm tra không được thực hiện.

Vào lúc kiểm tra, bộ phận thăm dò 417 đưa chốt kiểm tra 418 đến tiếp xúc với điểm đích kiểm tra (chẳng hạn, phần hàn chân 203 được thể hiện trên Fig.5) của bảng mạch in 2. Bộ phận thăm dò 417 được tạo kết cấu bởi chốt kiểm tra 418, hốc dạng trụ có đáy 419 được gắn cố định vào bảng chính 411, lò xo nén 420 được đưa vào giữa hốc 419 và đầu sau 421 của chốt kiểm tra 418, và ống cách điện 422 được gắn vào đầu sau của hốc 419, để ngăn ngừa điện giật.

Chốt kiểm tra 418, lò xo nén 420, và hốc 419 được làm từ kim loại dẫn điện, và các dây dẫn 423 được nối với đầu sau của hốc 419. Như được thể hiện trên Fig.6(a), chốt kiểm tra 418 luôn được đẩy bởi lò xo nén 420 về phía bảng dẫn hướng 412.

Mặc dù một bộ phận đẩy 413 và một bộ phận thăm dò 417 được gắn vào bảng chính 411 trên Fig.6, trong bảng kiểm tra thực 401, song các bộ phận đẩy 413 lần lượt được gắn vào bốn góc của bảng chính 411 có dạng chữ nhật đặc sao cho các lực đẩy bảng dẫn hướng 412 là đều nhau. Ngoài ra, các bộ phận thăm dò 417 lần lượt được gắn vào các vị trí đối diện các

điểm đích kiểm tra của bảng mạch in 2.

Vào lúc kiểm tra, gá kẹp kiểm tra trên 4 được hạ thấp bởi khối nâng 6, khiến cho bảng mạch in 2 và khay 3 được kẹp xen và sự tiếp xúc được thực hiện với gá kẹp kiểm tra dưới 5. Do vậy, như được thể hiện trên Fig.6(b), lò xo nén 416 bị nén bởi áp suất của xilanh khí nén 604. Kết quả là, đầu của chốt kiểm tra 418 được lộ ra khỏi lỗ dẫn hướng 424, và được đưa đến tiếp xúc với dây dẫn 201 trên bảng mạch in 2.

Như được mô tả trên đây, chốt kiểm tra 418, hốc 419, và lò xo nén 420 được làm từ vật liệu dẫn điện, và, do vậy, khi điện áp cố định được cấp bởi khối kiểm tra 9 giữa hai chốt kiểm tra được chọn 418, dòng điện chạy giữa các chốt kiểm tra này qua dây dẫn 201. Nếu dụng cụ đo có trong phần đo 902 đo trị số điện trở giữa các chốt kiểm tra, và phần điều khiển 904 so sánh giá trị này và giá trị của bảng mạch in không lỗi được lưu trữ trong phần lưu trữ 903, thì có thể xác định được là liệu có thu được sự dẫn điện đúng hoặc cách điện đúng trong bảng mạch in hay không.

Lưu ý rằng kết cấu của bảng kiểm tra 401 được thể hiện trên Fig.6 chỉ là ví dụ, và không giới hạn ở đây. Các bảng kiểm tra có các kết cấu khác có thể được sử dụng miễn là các chức năng tương tự được thực hiện.

Tiếp theo, trở về phần mô tả trên Fig.1 và Fig.2, gá kẹp kiểm tra dưới 5 sẽ được mô tả. Gá kẹp kiểm tra dưới 5 kiểm tra dây dẫn được tạo trên mặt dưới của bảng mạch in 2, và được tạo kết cấu bởi bảng kiểm tra 501 có các chốt kiểm tra, tấm mang 502 được làm từ nhựa tổng hợp có dạng tấm phẳng, để gắn gá kẹp kiểm tra dưới 5 vào tấm 102 được gắn cố định vào bộ 101, và các trụ đỡ 503 cố định bảng kiểm tra 501 vào tấm mang 502. Các chức năng của bảng kiểm tra 501, tấm mang 502, và các trụ đỡ 503 giống như các chức năng của bảng kiểm tra 401, tấm mang 402, và các trụ đỡ 403 của gá kẹp kiểm tra trên 4, và, do vậy, phần mô tả chúng được bỏ qua.

Gá kẹp kiểm tra dưới 5 được gắn vào tấm 102 được gắn cố định vào bộ 101. Các phần trái và phải trên tấm 102 có hai dụng cụ gắn kéo dài 103, và cả các phần mép trái lẫn phải của tấm mang 502 của gá kẹp kiểm tra dưới 5 được gài vào trong các rãnh của các dụng cụ gắn 103, sao cho gá kẹp kiểm tra dưới 5 được gắn vào tấm 102.

Gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5 khác nhau ở chỗ gá kẹp kiểm tra trên 4 có thể được di chuyển theo các hướng lên-xuống bởi khối nâng 6, trong đó gá kẹp kiểm tra dưới 5 được cố định qua tấm 102 vào chi tiết đế 101, và ở chỗ các chốt dẫn hướng 504 để định vị bảng mạch in 2 được gắn vào bảng kiểm tra 501, trong khi các lỗ (không được thể hiện trên hình vẽ) để chứa các chốt dẫn hướng 504 được tạo trong gá kẹp kiểm tra trên 4 ở các điểm của nó tương ứng với các chốt dẫn hướng 504.

Nếu các chốt dẫn hướng 504 bố trí ở bốn điểm trên bảng kiểm tra 501 được đưa vào các lỗ định vị 202 (xem Fig.4) tạo ra qua bảng mạch in 2 ở các vị trí của nó tương ứng với các chốt dẫn hướng 504, bảng mạch in 2 được định vị chính xác so với gá kẹp kiểm tra dưới 5, và các chốt kiểm tra được tiếp xúc với dây dẫn 201 (chẳng hạn, các phần hàn chân) ở các điểm đích kiểm tra mà không có lỗi.

Vào lúc kiểm tra, tấm 603 được hạ thấp bằng cách dẫn động khối nâng 6, sao cho bảng mạch in 2 nằm trên khay 3 được kẹp giữa gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5. Sau khi việc kiểm tra kết thúc, tấm 603 được nâng lên bằng cách dẫn động khối nâng 6, và được giữ ở vị trí được thể hiện trên Fig.1.

Tiếp theo, các khối vận chuyển bảng mạch 7 sẽ được mô tả có dựa vào Fig.1 và Fig.2 và Fig.7 đến Fig.9. Fig.7 thể hiện hình chiếu phía trước của khối bên trái trong hai khối vận chuyển bảng mạch 7 trên Fig.1, Fig.8 thể hiện hình chiếu bằng của nó, và Fig.9 thể hiện hình chiếu cạnh của nó.

Lưu ý rằng, để đơn giản, các đường ống và van để cấp không khí nén vào các xilanh khí nén, các động cơ, và các dây nối các động cơ và các bộ cảm biến khác nhau với khối điều khiển 8 không được thể hiện trên các hình vẽ. Ngoài ra, các bulông và đai ốc cố định các chi tiết cấu thành được thể hiện trên các hình vẽ, nhưng phần mô tả chúng với các số chỉ dẫn sẽ không được thực hiện do chúng được dùng phổ biến để kẹp chặt các chi tiết.

Như được mô tả trên đây, các khối vận chuyển băng mạch 7 vận chuyển khay 3 có băng mạch in 2 trên đó theo phương nằm ngang. Như được thể hiện trên Fig.2, hai bàn trượt 701 mỗi một bàn có mặt cắt chữ nhật được bố trí dọc theo các đường di chuyển, lần lượt ở bên trái và bên phải của gá kẹp kiểm tra dưới 5. Các bàn trượt 701 được sử dụng để vận chuyển khay 3 theo phương nằm ngang, và, nếu các vít me bi (không được thể hiện trên hình vẽ) nằm trong các bàn được quay, các khối trượt 702 sẽ di chuyển dọc theo các bàn trượt 701, theo các hướng được biểu thị bởi các mũi tên A.

Trên mỗi một tấm mang 703 được cố định bởi các bulông vào các khối trượt 702, chi tiết để di chuyển khay 3 theo các phương thẳng đứng (các hướng được biểu thị bởi các mũi tên B trên Fig.7), và chi tiết để đỡ khay 3 đang được vận chuyển được lắp.

Tấm gắn dẫn hướng 704 và xilanh khí nén thứ nhất 705 được gắn bởi các bulông hoặc tương tự vào mặt trên của tấm mang 703. Ngoài ra, một phần đầu của tấm nối thứ nhất 707 được gắn qua mỗi nối với phần trên của cần pittông 706 của xilanh khí nén 705, và để cần 711 có mặt cắt dạng chữ L được gắn qua tấm gắn dẫn hướng 704 vào đầu còn lại của tấm nối thứ nhất 707.

Các phần dẫn hướng thẳng thứ nhất 708 để dẫn hướng sự di chuyển của đế cần 711 theo các hướng lên-xuống được gắn vào mặt bên của tấm gắn dẫn hướng 704. Mỗi phần dẫn hướng thẳng thứ nhất 708 được tạo kết

cầu bởi ray 709 được gắn vào tấm dẫn hướng 704 và khối 710 được gắn vào đế cần 711. Khi cần pittông 706 của xilanh khí nén thứ nhất 705 được thu lại và kéo dài ra để di chuyển tấm nối 707 lên và xuống, các khối 710 di chuyển lên và xuống dọc theo các ray 709, và đế cần 711 có thể được nâng lên và hạ xuống một cách trơn tru.

Đế khay 712 có các chốt dẫn hướng 713 ở cả hai đầu được gắn vào mặt trên của đầu trước của đế cần 711, và khay 3 được vận chuyển ở trạng thái trong đó phần mép của khay 3 được đặt trên đế khay 712 như được thể hiện trên Fig.1. Tại thời điểm đó, các chốt dẫn hướng 713 được đưa vào trong các lỗ định vị 302 được tạo ra qua các phần mép của khay 3 (xem Fig.3).

Xilanh khí nén thứ hai 715 được gắn vào mặt dưới của tấm nối thứ nhất 707, và tấm nối thứ hai 717 có mặt cắt chữ L được gắn qua mỗi nối với đầu trước của cần pittông 716. Ngoài ra, hai tấm gắn hình trụ 718 mỗi tấm có mặt cắt chữ U được gắn lần lượt qua các bulông với cả hai phần đầu của tấm nối thứ hai 717.

Các xilanh khí nén thứ ba 721 được chứa trong các rãnh của các tấm gắn xilanh 718. Các phần sau của các xilanh khí nén 721 được gắn quay được qua các chốt 722 với các tấm gắn xilanh 718, và các đầu trước của các cần pittông 723 được ghép nối qua các chốt bản lề 724 với các đầu kẹp 725.

Các đầu kẹp 725 xen kẽ phần mép của khay 3 nằm trên đế khay 712, và được gắn quay được, qua các chốt 726 nằm trong các phần dưới của nó, vào các tấm gắn xilanh 718. Khi các cần pittông 723 được thu lại, mỗi đầu kẹp 725 quay ngược chiều kim đồng hồ quay chốt 726 như được biểu thị bởi đường nét đứt trên Fig.7, và khay 3 được nhả kẹp bằng các đầu kẹp 725. Các tấm uretan 727 được gắn vào các mặt dưới của các đầu kẹp 725, và ngăn ngừa lắc lư vào thời điểm khi khay 3 kẹp xen giữa các đầu kẹp 725 và đế khay 712.

Các phần dẫn hướng thẳng thứ hai 731 được bố trí giữa các tấm gắn xilanh 718 và đế cần 711. Như được thể hiện trên Fig.9, mỗi phần dẫn hướng thẳng thứ hai 731 được tạo kết cấu bởi ray 732 được gắn vào mặt trên của đế cần 711, song song với tấm gắn xilanh 718, và khối 733 được gắn vào mặt dưới của tấm gắn xilanh 718, và dẫn hướng sự di chuyển của tấm gắn xilanh 718 theo các phương nằm ngang (các hướng được biểu thị bởi các mũi tên C trên Fig.7 và Fig.8).

Các tấm gắn xilanh 718 có thể được di chuyển theo phương nằm ngang sao cho các đầu kẹp 725 không cản trở vào hoạt động trong đó người vận hành gắn vào khay 3 vào các đế khay 712 hoặc tháo khay 3 ra khỏi các đế khay 712 này. Nếu các tấm gắn xilanh 718 di chuyển lùi lại, các đầu kẹp 725 được rút về các vị trí ở đó các đầu kẹp 725 không tiếp xúc với khay 3.

#### Hoạt động của thiết bị kiểm tra băng mạch

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị kiểm tra 1 theo sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào Fig.10 và Fig.11 cũng như các hình vẽ được mô tả ở trên. Fig.10 thể hiện lưu đồ minh họa tiến trình vận hành của thiết bị kiểm tra 1, và Fig.11 thể hiện các hình chiếu phía trước của phần chính minh họa hoạt động của gá kẹp kiểm tra trên 4 và gá kẹp kiểm tra dưới 5.

Trước khi bắt đầu hoạt động, các khối vận chuyển băng mạch 7 đang chờ ở các vị trí được thể hiện trên Fig.2. Ngoài ra, các đế khay 712 được giữ ở vị trí cao hơn gá kẹp kiểm tra dưới 5. Ở thời điểm đó, các đầu kẹp 725 được mở ra, và các đầu kẹp 725 được di chuyển lùi lại dọc theo các phần dẫn hướng thẳng 731, và, do vậy, các đầu kẹp 725 không cản trở hoạt động trong đó người vận hành đặt khay 3 lên các đế khay 712.

Trước hết, người vận hành gắn vào hai phần mép của khay 3 vào các đế khay 712 của hai khối vận chuyển băng mạch 7 (bước S11). Người vận hành đưa bốn chốt dẫn hướng 713 được gắn vào các đế khay 712 lần

lượt vào trong bốn lỗ định vị 302 được tạo qua hai phần mép của khay 3 (xem Fig.4), sao cho khay 3 được đặt trên các đế khay 712 (xem Fig.2).

Tiếp theo, nếu người vận hành nhấn nút của khối điều khiển 8, các cần pittông 716 của các xi lanh không khí thứ hai 715 được kéo dài để di chuyển tiến các tấm gắn xilanh 718, sau đó các cần pittông 723 của các xi lanh không khí thứ ba 721 được kéo ra để quay các đầu kẹp 725 quanh các chốt 726, khiến cho các phần mép của khay 3 được kẹp giữa các đầu kẹp 725 và các đế khay 712 (xem Fig.7, bước S12).

Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.4(b), người vận hành đặt bảng mạch in 2 trên khay 3, và đưa các chốt dẫn hướng 301 của khay 3 vào trong các lỗ 202 của bảng mạch in 2 để ngăn không cho bảng mạch in 2 rơi khỏi khay 3 (bước S13). Do đó, việc chuẩn bị vận chuyển khay 3 được hoàn thành.

Các hoạt động dưới đây được thực hiện tự động dựa trên dữ liệu được lưu trữ trong phần lưu trữ 802 của khối điều khiển 8 (xem Fig.3). Nếu người vận hành nhấn nút khởi động của khối điều khiển 8, các bàn trượt 701 được dẫn động để di chuyển các khối trượt 702 theo phương nằm ngang, sao cho khay 3 được vận chuyển tới vị trí mà ở đó mẫu hình đi dây trước tiên được kiểm tra phía trên gá kẹp kiểm tra dưới 5 (bước S14)

Fig.11(a) thể hiện trạng thái này. Gá kẹp kiểm tra dưới 5 được định vị dưới khay 3 được kẹp bằng các đầu kẹp 725, và gá kẹp kiểm tra trên 4 được gắn vào tấm 603 của khối nâng 6 được định vị phía trên khay 3.

Nếu các khối trượt 702 được di chuyển đến và được dừng ở các vị trí được chọn, các xilanh khí nén thứ nhất 705 của các khối truyền khay 7 được dẫn động, khiến cho các cần pittông 706 được thu lại để hạ thấp các đế cần 711. Cùng với việc hạ thấp các đế cần 711, các cần pittông 723 của các xilanh khí nén thứ ba 721 được thu lại để làm quay các đầu kẹp 725 quanh các chốt 726 (xem Fig.7), khiến cho khay 3 được nhả kẹp bởi các đầu kẹp 725 này (bước S15).

Fig.11(b) thể hiện trạng thái này. Ở thời điểm đó, bốn chốt dẫn hướng 504 được gắn vào gá kẹp kiểm tra dưới 5 lần lượt được đưa vào, qua các lỗ 303 được tạo qua khay 3, vào trong bốn lỗ định vị 202 được tạo qua bảng mạch in 2. Do các lỗ định vị 202 và các phần đầu đế của các chốt dẫn hướng 504 gần như có cùng đường kính, nên bảng mạch in 2 được định vị chính xác bởi các chốt dẫn hướng 504 này.

Tiếp theo, xilanh khí nén 604 của khối nâng 6 được dẫn động để kéo dài cần pittông 605, sao cho gá kẹp kiểm tra trên 4 được hạ thấp, và, như được thể hiện trên Fig.11(c), gá kẹp kiểm tra trên 4 được dừng ở trạng thái trong đó khay 3 được kẹp xen giữa bảng kiểm tra 401 của gá kẹp kiểm tra trên 4 và bảng kiểm tra 501 của gá kẹp kiểm tra dưới 5 (bước S16).

Ở trạng thái trong đó khay 3 được kẹp xen giữa bảng kiểm tra 401 của gá kẹp kiểm tra trên 4 và bảng kiểm tra 501 của gá kẹp kiểm tra dưới 5, như được thể hiện trên Fig.6(b), các lò xo nén 416 của gá kẹp kiểm tra trên 4 được tăng áp để được nén, sao cho các đầu của các chốt kiểm tra 418 được lộ ra khỏi các lỗ dẫn hướng 424 và được tiếp xúc với dây dẫn 201 tạo ra ở mặt trên của bảng mạch in 2.

Cũng trong trường hợp dây dẫn 201 được tạo ở mặt dưới của bảng mạch in 2, các lò xo nén được nén, sao cho các đầu của các chốt kiểm tra được lộ ra khỏi các lỗ dẫn hướng và được tiếp xúc với dây dẫn 201 tạo ra ở trên mặt dưới của bảng mạch in 2, như trong trường hợp gá kẹp kiểm tra trên 4.

Ở trạng thái này, việc kiểm tra sự dẫn điện hoặc cách điện của bảng mạch in 2 được thực hiện (bước S17). Cụ thể là, phần đo 902 của khối kiểm tra 9 cấp điện áp giữa hai chốt kiểm tra được chọn 418, đo trị số điện trở giữa các chốt kiểm tra, và truyền giá trị đến phần điều khiển 904.

Phần điều khiển 904 so sánh giá trị điện trở đo được giữa các chốt kiểm tra và trị số điện trở của bảng mạch in không hư hỏng được lưu trữ

trong phần lưu trữ 903, và xác định xem liệu có đạt được sự dẫn điện đúng hoặc cách điện đúng hay không ở bảng mạch in đích kiểm tra. Kết quả xác định được hiển thị bởi phần điều khiển 904 trên phần hiển thị đầu vào 901, và còn được lưu vào phần lưu trữ 903.

Sau khi việc kiểm tra kết thúc, xilanh khí nén 604 của khối nâng 6 được dẫn động để thu lại cần pittông 605, khiến cho gá kẹp kiểm tra trên 4 được nâng lên đến vị trí được thể hiện trên Fig.11(d), và được giữ ở vị trí đó (bước S18). Vị trí của gá kẹp kiểm tra trên 4 thể hiện trên Fig.11(d) được chọn thấp hơn vị trí của gá kẹp kiểm tra trên 4 thể hiện trên Fig.11(b). Việc chọn này được thực hiện để rút ngắn thời gian cần để hạ thấp gá kẹp kiểm tra trên 4 khi thực hiện kiểm tra tiếp theo.

Tiếp theo, các xilanh khí nén thứ nhất 705 của các khối vận chuyển bảng mạch 7 được dẫn động để kéo dài các cần pittông 706, sao cho các đế cần 711 được nâng lên, và khay 3 nằm cách xa gá kẹp kiểm tra dưới 5. Ngay sau khi bắt đầu nâng khay 3, các xilanh khí nén thứ ba 721 của các khối vận chuyển bảng mạch 7 được vận hành để kéo dài các cần pittông 723, sao cho các đầu kẹp 725 quay cùng chiều kim đồng hồ quanh các chốt 726, và các phần mép của khay 3 lại được kẹp giữa đầu kẹp 725 và các đế khay 712 (bước S19).

Khi khay 3 được nâng lên, bảng mạch in 2 cố định bởi các chốt dẫn hướng 504 vào gá kẹp kiểm tra dưới 5 được tháo ra khỏi gá kẹp kiểm tra dưới 5 do các chốt dẫn hướng 504 đi ra khỏi các lỗ định vị 202. Cuối cùng, khay 3 được nâng lên đến vị trí được thể hiện trên Fig.11(a).

Phần điều khiển 904 của khối kiểm tra 9 xác định liệu việc kiểm tra tất cả cá mẫu hình đi dây của bảng mạch in 2 đã kết thúc hay chưa, dựa trên dữ liệu kiểm tra được lưu trữ trong phần lưu trữ 903 (bước S20), và, nếu việc kiểm tra chưa được kết thúc (Không ở bước này), thủ tục trở về bước S14 và việc xử lý ở các bước từ S14 đến S19 được lặp lại.

Mặt khác, nếu phần điều khiển 904 xác định rằng việc kiểm tra tất cả

mẫu hình đi dây của bảng mạch in 2 được kết thúc (Có ở bước S20), dữ liệu chỉ báo rằng việc kiểm tra kết thúc được truyền đến khối điều khiển 8. Sau đó, khối điều khiển 8 nâng lên gá kẹp kiểm tra trên 4 đến vị trí ban đầu được thể hiện trên Fig.11(a), và dẫn động các bàn trượt 701 để làm di chuyển các khối vận chuyển bảng mạch 7 về các vị trí ban đầu (bước S21). Sau đó, người vận hành tháo bảng mạch in 2 nằm trên khay 3, ra khỏi khay 3 ày (bước S22).

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.10, song người vận hành đã đặt nhãn dán thể hiện dấu hiệu nhận biết, trên điểm của mẫu hình đi dây được xác định để có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện trong số các mẫu hình trên bảng mạch in 2 được tháo ra khỏi khay 3, dựa trên kết quả kiểm tra được hiển thị trên phần hiển thị đầu vào 901 của khối kiểm tra 9.

Bảng mạch in 2 mà nhãn dán nhận diện nằm trên đó được phân chia thành các mẫu hình đi dây riêng rẽ bằng cách sử dụng bộ phận cắt (không được thể hiện trên hình vẽ). Trong số các bảng mạch in riêng rẽ được phân chia, các bảng nhãn dán nhận diện nằm trên đó là được loại bỏ, và chỉ các bảng mạch in không hỏng được chở đi dưới dạng sản phẩm.

Phần mô tả trở lại Fig.10. Khi việc xử lý ở bước S22 được kết thúc, người vận hành xác định liệu việc kiểm tra tất cả các bảng mạch in đích kiểm tra đã kết thúc hay chưa (bước S23), và, nếu có bảng mạch in mà việc kiểm tra của nó chưa kết thúc (Không), thủ tục trở lại việc xử lý ở bước S13, và bảng mạch in 2 mới được đặt lên khay 3.

Mặt khác, nếu việc kiểm tra tất cả các bảng mạch in được kết thúc (Có ở bước S23), thủ tục chuyển sang xử lý ở bước S24, và người vận hành tháo khay 3 ra khỏi các khối vận chuyển bảng mạch 7. Cụ thể là, nếu người vận hành nhấn nút của khối điều khiển 8, các cần pittông 723 của các xilanh khí nén thứ ba 721 của các khối vận chuyển bảng mạch 7 được thu lại để quay các đầu kẹp 725 quanh các chốt 726, sao cho khay 3 được nhả kẹp bởi các đầu kẹp 725. Ngoài ra, các cần pittông 716 của các

xilanh khí nén thứ hai 715 được thu lại để di chuyển lùi lại các đầu kẹp 725.

Sau đó, người vận hành tháo khay 3 ra khỏi các đế khay 712. Vào lúc đó, các đầu kẹp 7 ở vị trí được thu lại, và, do vậy, chúng không cản trở việc tháo khay 3 ra khỏi các đế khay 712.

Như được mô tả trên đây, theo thiết bị kiểm tra theo phương án thực hiện, không cần biện pháp nào để ngăn không cho bảng mạch in mềm dẻo bị cong vênh hoặc xoắn, và, do vậy, thiết bị có kết cấu đơn giản và, kết quả là, thiết bị kiểm tra có thể được chế tạo ở chi phí thấp. Ngoài ra, việc kiểm tra có thể được thực hiện đồng thời trên hai mặt của bảng mạch in, và, do vậy, thời gian cần để thực hiện kiểm tra có thể được rút ngắn.

Theo phương án thực hiện này, các xilanh khí nén được sử dụng làm phương tiện dẫn động cho khối nâng 6 và các khối vận chuyển bảng mạch 7, nhưng không giới hạn ở đây. Cần hiểu rằng các chức năng tương tự có thể đạt được trong trường hợp mà các xilanh thủy lực hoặc cơ cấu dẫn động được dẫn động bởi các nam châm điện được sử dụng làm phương tiện dẫn động.

#### Phương án thực hiện thứ hai

Theo phương án thực hiện, khối lật bảng 11 và khối đột 12 được bố trí gần phần sau của các bàn trượt 701 của thiết bị kiểm tra 1 theo phương án thực hiện thứ nhất. Fig.12 thể hiện khối lật bảng 11 và khối đột 12 được bố trí gần phần sau của các bàn trượt 701. Dưới đây, lý do bố trí các khối này và các kết cấu của nó sẽ được mô tả.

#### Khối lật bảng

Như được thể hiện trên Fig.4(b) mô tả ở trên, các mẫu hình đi dây có cùng hình dạng được bố trí cách đều trên bảng mạch in 2. Sau khi việc kiểm tra bảng mạch in 2 được kết thúc, bảng mạch in 2 được cắt và phân

chia thành các bảng mạch in riêng rẽ.

Dưới đây, các mẫu hình đi dây được thể hiện trên Fig.4(b) sẽ được mô tả thêm. Mỗi mẫu hình trong năm mẫu hình đi dây bố trí theo hướng trên-dưới của hình vẽ được tạo kết cấu bởi một mẫu hình đi dây và mẫu hình đi dây khác thu được bằng cách đảo ngược một mẫu hình đi dây, các mẫu hình đi dây được bố trí gần nhau. Theo cách này, trong một số bảng mạch in, các mẫu hình đi dây có thể được bố trí sao cho các hướng của nó được đảo ngược từng bước để tăng mật độ đi dây.

Nếu các mẫu hình đi dây được hướng theo cùng hướng, thì toàn bộ bảng có thể được kiểm tra chỉ bằng cách khiến các khối vận chuyển bảng mạch 7 vận chuyển liên tục bảng mạch in 2. Chẳng hạn, trong trường hợp kiểm tra hai mẫu hình đi dây bên trái và bên phải trong một lần kiểm tra, toàn bộ bảng mạch in 2 có thể được kiểm tra bằng cách sử dụng gá kẹp kiểm tra dưới 5 và gá kẹp kiểm tra trên 4 có các chốt kiểm tra 418 với số lượng tương ứng với hai mẫu hình đi dây, và lặp lại việc kiểm tra trong khi khiến các khối vận chuyển bảng mạch 7 dịch chuyển các mẫu hình đi dây theo các đơn vị bước.

Mặt khác, trong trường hợp kiểm tra bảng mạch in trong đó các hướng của các mẫu hình đi dây được đảo ngược ở từng bước, cần chuẩn bị các kẹp kiểm tra có hai loại chốt kiểm tra gồm các chốt kiểm tra tương ứng với mẫu hình theo hướng tiến và các chốt kiểm tra tương ứng với mẫu hình theo hướng đảo ngược. Tuy nhiên, nếu số lượng các chốt kiểm tra là lớn, thì chi phí sản xuất các kẹp kiểm tra 4 và 5 sẽ cao, điều này làm tăng chi phí.

Do vậy, theo phương án thực hiện này, loại bảng mạch in này được xử lý sao cho, sau khi việc kiểm tra các mẫu hình đi dây theo hướng tiến được kết thúc, bảng mạch in được quay góc  $180^\circ$  bởi khối lật bảng 11, và việc kiểm tra các mẫu hình đi dây theo hướng đảo ngược được thực hiện như trong các mẫu hình theo hướng tiến. Trong trường hợp này, không

cần chuẩn bị các gá kẹp kiểm tra có hai loại chốt kiểm tra, và, do vậy, chi phí kiểm tra có thể được hạ thấp.

Tiếp theo, kết cấu và hoạt động của khối lật bảng 11 sẽ được mô tả có dựa vào Fig.12. Lưu ý rằng khối lật bảng 11 điều khiển bởi khối điều khiển 8 được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất.

Khối lật bảng 11 được tạo kết cấu bởi bảng 111 mà trên đó đặt khay 3 được vận chuyển bởi các khối vận chuyển bảng mạch 7, xilanh khí nén 112 làm quay bàn 111, và xilanh khí nén 113 nâng lên và hạ thấp bàn 111.

Fig.12 thể hiện đường bao của khay 3 được đặt trên bàn 111 bằng đường nét đứt. Bốn góc của bàn 111 lần lượt có các chốt dẫn hướng 114. Nếu các chốt dẫn hướng 114 được đưa vào trong các lỗ tạo ra qua khay 3 ở các vị trí của nó tương ứng với các chốt dẫn hướng 114, khay 3 được định vị so với bàn 111, và khay 3 được ngăn không cho tuột ra khỏi bàn 111.

Trục quay của xilanh khí nén 112, vốn là phương tiện dẫn động, được nối với mặt dưới ở tâm của bàn 111. Trục quay được đặt ở phần giữa nằm giữa hai bàn trượt 701, và, do vậy, nếu khay 3 được đặt lên bàn 111 được quay góc  $180^\circ$  bởi xilanh khí nén 113, khay 3 được giữ ở cùng vị trí so với các bàn trượt 701.

Dưới đây, hoạt động của khối lật bảng 11 sẽ được mô tả. Khi không sử dụng, bàn 111 được định vị nằm dưới các đế khay 712 của các khối vận chuyển bảng mạch 7 bằng cách thu lại cần pittông (không được thể hiện trên hình vẽ) của xilanh khí nén 113, để không vướng vào các khối vận chuyển bảng mạch 7 đang vận chuyển khay 3.

Bảng mạch in 2 mà trên đó việc kiểm tra các mẫu hình đi dây theo hướng tiến đã kết thúc được vận chuyển bởi các khối vận chuyển bảng mạch 7 đến vị trí được biểu thị bằng đường nét đứt trên Fig.12. Sau đó, khay 3 được nhả kẹp bằng các đầu kẹp 725, và các đầu kẹp 725 được di

chuyển lùi dọc theo các phần dẫn hướng thẳng 731 đến các vị trí mà ở đó các đầu kẹp 725 không cản trở việc nhả khay 3.

Ở trạng thái này, nếu xilanh khí nén 113 được dẫn động, bàn 111 được nâng lên, được tiếp xúc với khay 3 nằm trên các đế khay 712, và nâng khay 3 lên. Ở thời điểm đó, các chốt dẫn hướng 114 được đưa vào các lỗ tạo ra qua khay 3 ở các vị trí của nó tương ứng với các chốt dẫn hướng 114.

Khay 3 được dừng phía trên các đế khay 712, và, ở vị trí đó, xi lanh không khí 112 quay, nhờ đó quay khay 3 một góc  $180^\circ$ .

Tiếp theo, cần pittông (không được thể hiện trên hình vẽ) của xilanh khí nén 113 được thu lại để hạ thấp bàn 111, sao cho khay lật 3 được đặt trên các đế khay 712. Bàn 111 được hạ thấp đến vị trí nằm dưới các đế khay 712 và sau đó được dừng lại.

Sau đó, các đầu kẹp 725 được di chuyển tiến dọc theo các phần dẫn hướng thẳng 731, và kẹp các phần mép của khay 3 nằm trên các đế khay 712. Khay lật 3 được vận chuyển đến vị trí mà ở đó việc kiểm tra được thực hiện bởi các kẹp kiểm tra 4 và 5, và việc kiểm tra các mẫu hình đi dây theo hướng ngược lại được thực hiện như được mô tả trên đây.

### Khởi đột

Như được mô tả trong lưu đồ trên Fig.10, bảng mạch in 2 mà trên đó việc kiểm tra đã kết thúc được phân chia thành các mẫu hình đi dây riêng rẽ, và chỉ các bảng được xác định là không có lỗi được chở đi. Vào lúc phân chia, nếu các mẫu hình đi dây được xác định có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện có dấu hiệu nhận biết, thì sẽ thích hợp nếu loại bỏ chỉ các bảng này sau khi phân chia, và, do vậy, thời gian cần để phân chia có thể được rút ngắn.

Theo phương án thực hiện thứ nhất, người vận hành đặt nhãn dán làm dấu hiệu nhận biết trên mẫu hình đi dây được xác định là có lỗi, nhưng

phương pháp này tăng chi phí do người vận hành cần vận hành bằng tay bằng, và, ngoài ra, thời gian cần để thực hiện việc kiểm tra trở nên kéo dài hơn.

Theo phương án thực hiện sáng chế, để giải quyết các vấn đề này, thiết bị kiểm tra gồm phương tiện gắn dấu hiệu nhận biết để gắn dấu hiệu nhận biết cho mẫu hình đi dây được xác định là có lỗi trong số các mẫu hình đi dây trên bảng mạch in. Cụ thể là, khối đột 12 được sử dụng để tạo lỗ làm dấu hiệu nhận biết qua mẫu hình đi dây được xác định là có lỗi sao cho nhìn thấy ngay được mẫu hình đi dây nào được xác định là có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện.

Như được thể hiện trên Fig.12, khối đột 12 được tạo kết cấu bởi mũi đột trên 121, mũi đột dưới 122, xilanh khí nén 123 di chuyển mũi đột dưới 122 lên và xuống, và con trượt 124 di chuyển xilanh khí nén 123 theo phương nằm ngang. Khối đột 12 được điều khiển bởi khối điều khiển 8 như trong khối lật bảng 11.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, mũi đột trên 121 và mũi đột dưới 122 lần lượt được gắn vào đầu trên và đầu dưới của đòn có dạng chữ U, và có thể được di chuyển toàn bộ bởi con trượt 124 theo phương nằm ngang. Mũi đột trên 121 cũng có xilanh khí nén để di chuyển mũi đột lên và xuống, nhưng xilanh này có các chức năng tương tự như các chức năng của xi lanh không khí 123, và, do vậy, không được thể hiện trên hình vẽ trên Fig.12 để dễ minh họa.

Khi không hoạt động, mũi đột trên 121 được giữ ở vị trí cao hơn các đế khay 712 bằng cách dẫn động xilanh khí nén (không được thể hiện trên hình vẽ), để không vướng vào các khối vận chuyển bảng mạch 7 đang vận chuyển khay 3. Theo cách tương tự, mũi đột dưới 122 được giữ ở vị trí thấp hơn các đế khay 712 bằng cách dẫn động xi lanh không khí 123.

Dưới đây, hoạt động của khối đột 12 sẽ được mô tả. Sau khi kết thúc

kiểm tra, khay 3 được vận chuyển bởi các khối vận chuyển bảng mạch 7 đến phần sau của các bàn trượt 701. Khi mẫu hình đi dây có lỗi trong bảng mạch in 2 nằm trên khay 3 được đặt phía trên con trượt 124, các khối vận chuyển bảng mạch 7 được dừng lại. Sau đó, mũi đột trên 121 và mũi đột dưới 122 được dừng ở vị trí của các phần hở 304 của khay 3, nhờ dẫn động con trượt 124.

Ở trạng thái này, nếu xi lanh không khí (không được thể hiện trên hình vẽ) được dẫn động để hạ thấp mũi đột trên 121 và xi lanh khí nén 123 được dẫn động để nâng mũi đột dưới 122, mũi đột trên 121 và mũi đột dưới 122 được tiếp xúc với nhau ở trạng thái kẹp xen bảng mạch in 2 giữa chúng, và thực hiện đột tạo lỗ qua bảng mạch in 2 này.

Bảng mạch in 2 trong đó lỗ được tạo qua mẫu hình đi dây có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện theo cách này được vận chuyển bởi các khối vận chuyển bảng mạch 7 đến vị trí ban đầu, và sau đó được người vận hành dùng tay lấy ra khỏi khay 3.

Bảng mạch in 2 lấy ra khỏi khay 3 được phân chia thành các mẫu hình đi dây riêng rẽ. Do lỗ được tạo qua mẫu hình đi dây có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện, nếu có thể dễ dàng thấy xem liệu mỗi bảng mạch in có lỗi hay không.

Theo phương án thực hiện này, lỗ được tạo qua bảng mạch in như là dấu hiệu nhận diện mẫu hình đi dây có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện, nhưng dấu hiệu nhận biết không bị giới hạn ở đây. Cũng có thể đặt nhãn dán lên điểm tương ứng với lỗi trong bảng mạch in như được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện này, các xi lanh khí nén được sử dụng làm phương tiện dẫn động cho khối lật bảng 11 và khối đột 12 như trong khối nâng 6 và các khối vận chuyển bảng mạch 7, nhưng cần hiểu rằng các xi lanh thủy lực hoặc cơ cấu dẫn động có sử dụng các nam châm điện có thể được sử dụng thay cho các xi lanh khí nén.

Ngoài ra, Fig.12 thể hiện trạng thái trong đó bàn 111 của khối lật bảng 11 và con trượt 124 của khối đột 12 được bố trí ở trạng thái xếp chồng một phần. Việc bố trí này được dự tính nhằm sử dụng hiệu quả khoảng trống. Không có vấn đề cụ thể nào thậm chí trong trường hợp mà chúng được bố trí ở các vị trí xếp chồng miễn là bàn 111 và mũi đột dưới 122 có thể được nâng lên và hạ thấp một cách trơn tru.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in để kiểm tra xem liệu có đạt được sự dẫn điện đúng hoặc cách điện đúng trong bảng mạch in hay không, trong đó phần đi dây được tạo ra trên ít nhất một mặt, bằng cách đưa các chốt kiểm tra đến tiếp xúc với các vị trí định trước trên phần đi dây của bảng mạch in và cấp điện áp qua phần đi dây giữa hai chốt kiểm tra được chọn, bao gồm:

gá kẹp kiểm tra trên mà kiểm tra phần đi dây trên mặt trên của bảng mạch in mềm dẻo và gá kẹp kiểm tra dưới mà kiểm tra phần đi dây trên mặt dưới của nó;

khối nâng hạ thấp gá kẹp kiểm tra trên nằm bên trên gá kẹp kiểm tra dưới sao cho bảng mạch in mềm dẻo được kẹp xen giữa gá kẹp kiểm tra trên và gá kẹp kiểm tra dưới, nhờ đó đưa các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra trên đến tiếp xúc với phần đi dây trên bảng mạch in mềm dẻo;

khối kiểm tra cấp điện áp giữa hai chốt kiểm tra được lựa chọn từ gá kẹp kiểm tra trên, và đo trị số điện trở giữa chúng; và

khối điều khiển sẽ điều khiển hoạt động của khối nâng,

trong đó khối kiểm tra đo giá trị điện trở ở trạng thái trong đó bảng mạch in mềm dẻo được:

đặt trên khay làm từ vật liệu cách điện dạng tấm, và mặt trên của nó có chốt dẫn hướng thứ nhất được đưa vào lỗ định vị được tạo qua bảng mạch in mềm dẻo,

được định vị bởi chốt dẫn hướng thứ nhất so với khay, và

được kẹp xen giữa gá kẹp kiểm tra trên và gá kẹp kiểm tra dưới, và

các chốt kiểm tra của gá kẹp kiểm tra dưới được đưa tiếp xúc với phần đi dây ở mặt dưới của bảng mạch in mềm dẻo, qua phân hở được tạo qua khay.

2. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm 1, trong đó mặt trên của gá kẹp kiểm tra dưới có chốt dẫn hướng thứ hai sẽ được đưa vào trong các lỗ định vị lần lượt được tạo qua bảng mạch in mềm dẻo và khay.

3. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm 1 hoặc 2, trong đó còn bao gồm hai khối vận chuyển bảng mạch sẽ vận chuyển bảng mạch in mềm dẻo nằm trên khay theo phương nằm ngang,

trong đó mỗi khối vận chuyển bảng mạch gồm:

đế khay mà phần mép của khay được đặt trên đó, và mặt trên của nó có chốt dẫn hướng thứ ba sẽ được đưa vào trong lỗ định vị tạo ra qua khay; và

đầu kẹp sẽ kẹp khay giữa đầu kẹp và đế khay.

4. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm 3,

trong đó các khối vận chuyển bảng mạch có thể di chuyển các đế khay theo các hướng trên - dưới, và

sau khi kết thúc kiểm tra, chốt dẫn hướng thứ hai của gá kẹp kiểm tra dưới được tháo ra khỏi lỗ định vị của bảng mạch in bằng cách nâng khay nằm trên các đế khay.

5. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm 3 hoặc 4, trong đó các khối vận chuyển bảng mạch:

nâng các đế khay đến vị trí mà ở đó khay nằm trên các đế khay không tiếp xúc với gá kẹp kiểm tra dưới, khi vận chuyển khay, và

hạ các đế khay đến vị trí mà ở đó khay nằm trên gá kẹp kiểm tra dưới, khi thực hiện kiểm tra.

6. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó các khối vận chuyển bảng mạch khiến các đầu kẹp nhả

kẹp khay, khi khay được đặt trên gá kẹp kiểm tra dưới.

7. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6,

trong đó khối lật bảng đảo ngược hướng của bảng mạch in được đặt trên khay nằm giữa hai bàn trượt được bố trí dọc theo các đường di chuyển của hai khối vận chuyển bảng mạch, và

khối lật bảng gồm:

bàn mà khay được đặt trên đó;

phương tiện quay để quay bàn; và

phương tiện nâng thứ nhất để di chuyển bàn theo các hướng lên – xuống.

8. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 7, trong đó phương tiện tạo dấu hiệu nhận biết để tạo dấu hiệu nhận biết cho mẫu hình đi dây được xác định là có sự cố dẫn điện hoặc sự cố cách điện trong số các mẫu hình đi dây được tạo ra trên bảng mạch in nằm giữa hai bàn trượt được bố trí dọc theo các đường di chuyển của hai khối vận chuyển bảng mạch.

9. Thiết bị kiểm tra bảng mạch in theo điểm 8,

trong đó phương tiện tạo dấu hiệu nhận biết được tạo kết cấu bởi khối đột, và

khối đột gồm:

mũi đột trên và mũi đột dưới tạo lỗ qua bảng mạch in bằng cách tiếp xúc với nhau trong khi kẹp xen bảng mạch in giữa chúng;

con trượt mà di chuyển mũi đột trên và mũi đột dưới theo các hướng vuông góc với hướng vận chuyển của các khối vận chuyển bảng mạch; và

phương tiện nâng thứ hai và thứ ba để lần lượt di chuyển mũi đột trên và mũi đột dưới theo các hướng lên-xuống.

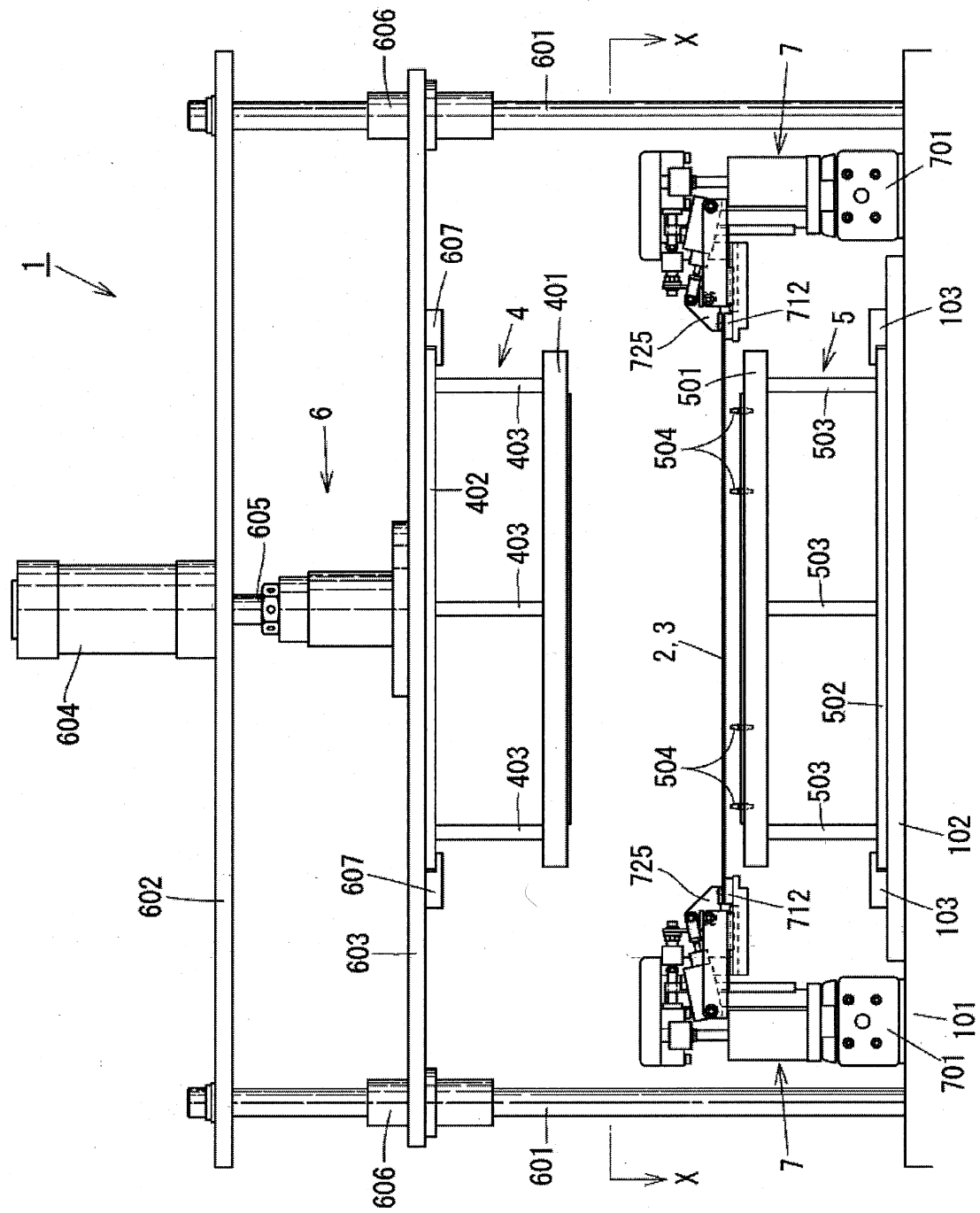


Fig.1

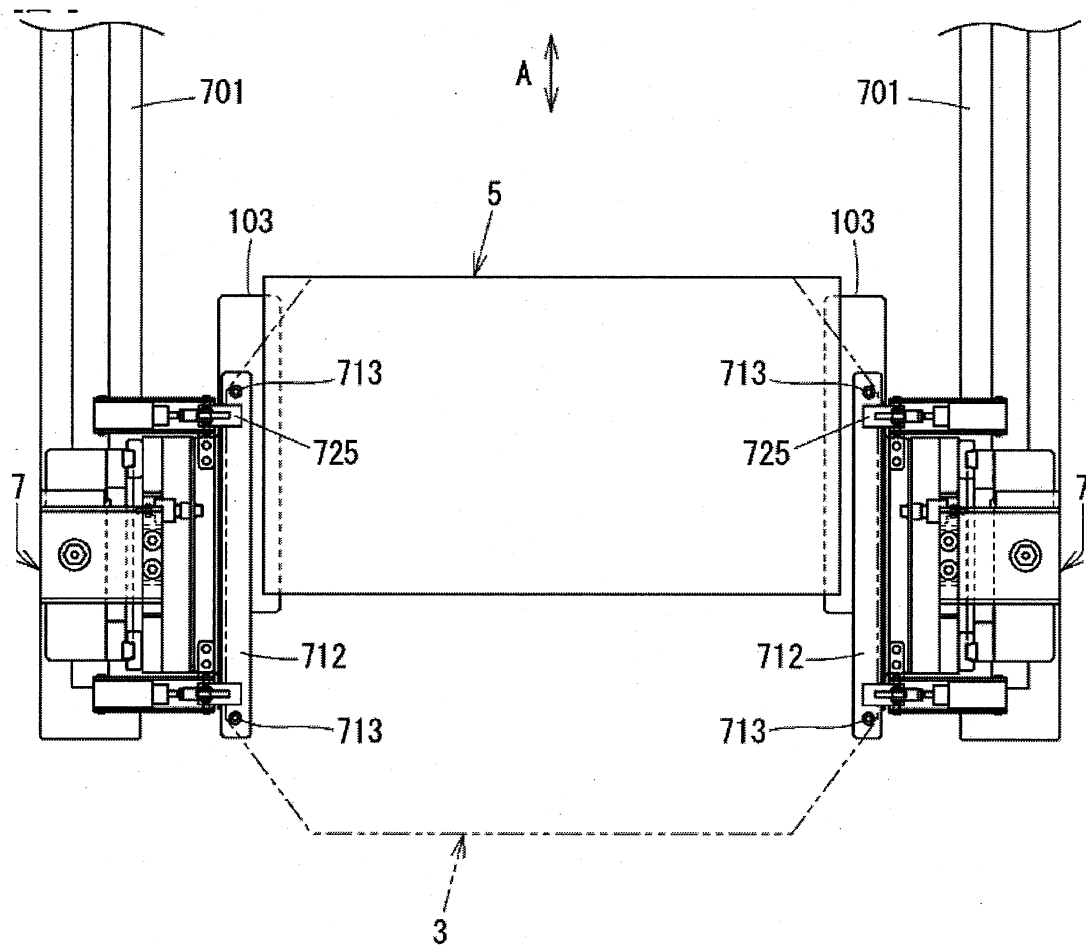


Fig.2

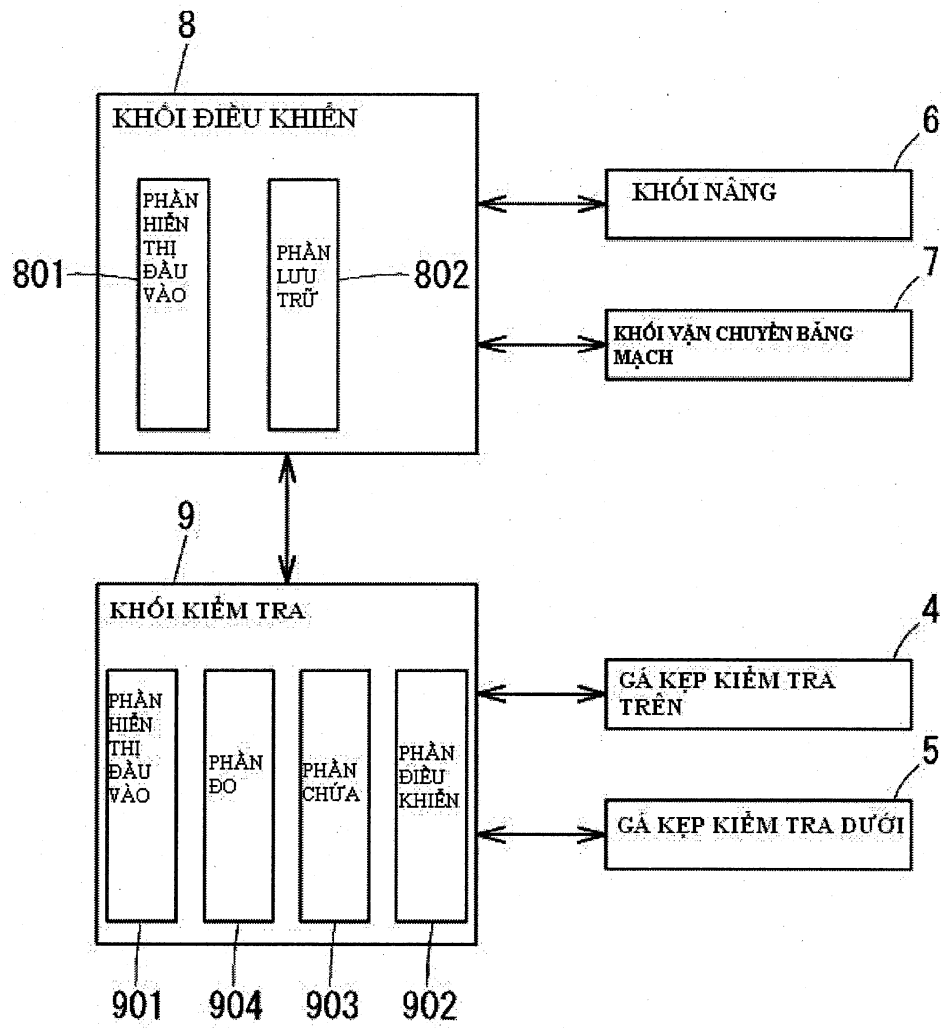


Fig.3

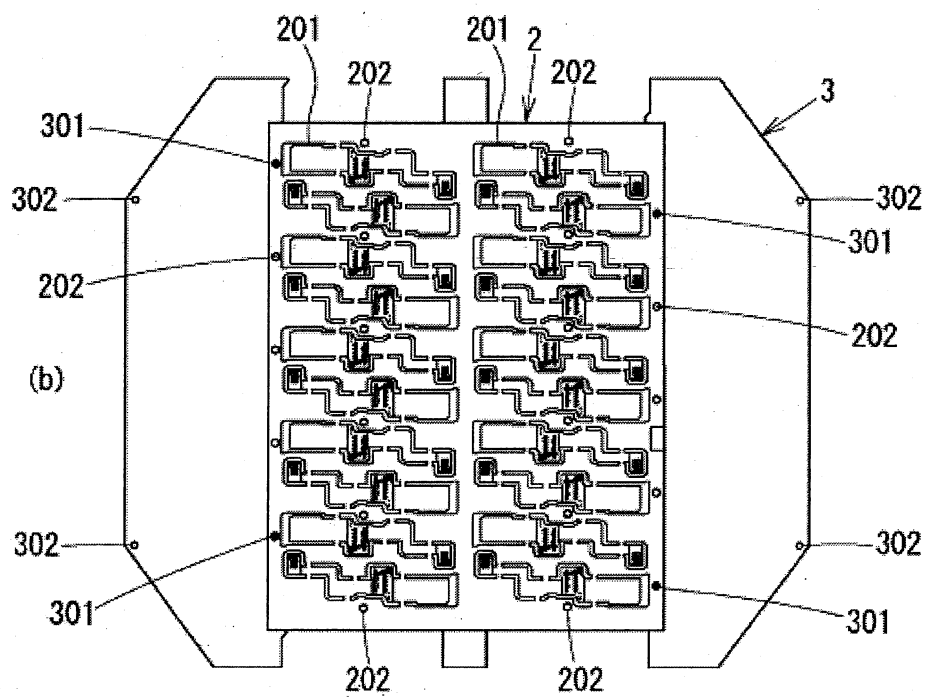
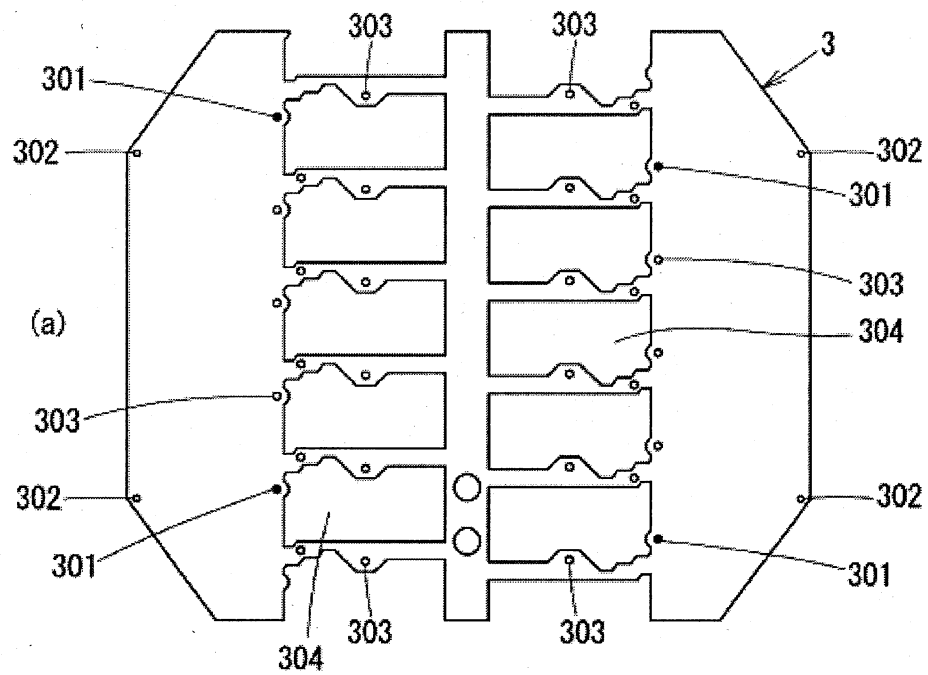


Fig.4

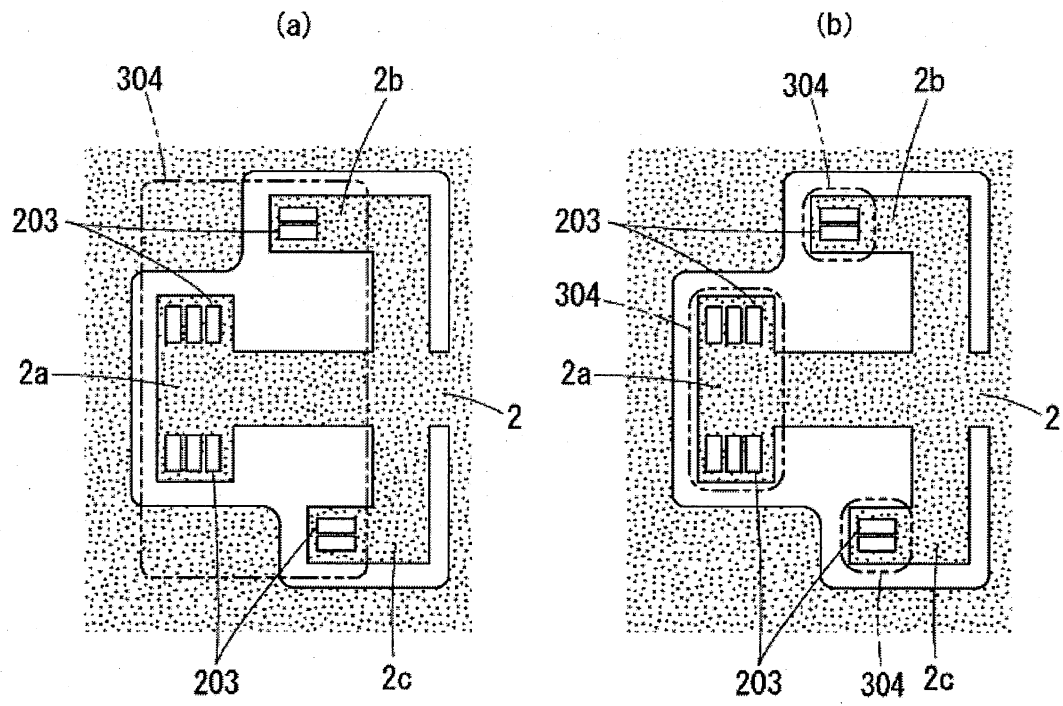


Fig.5

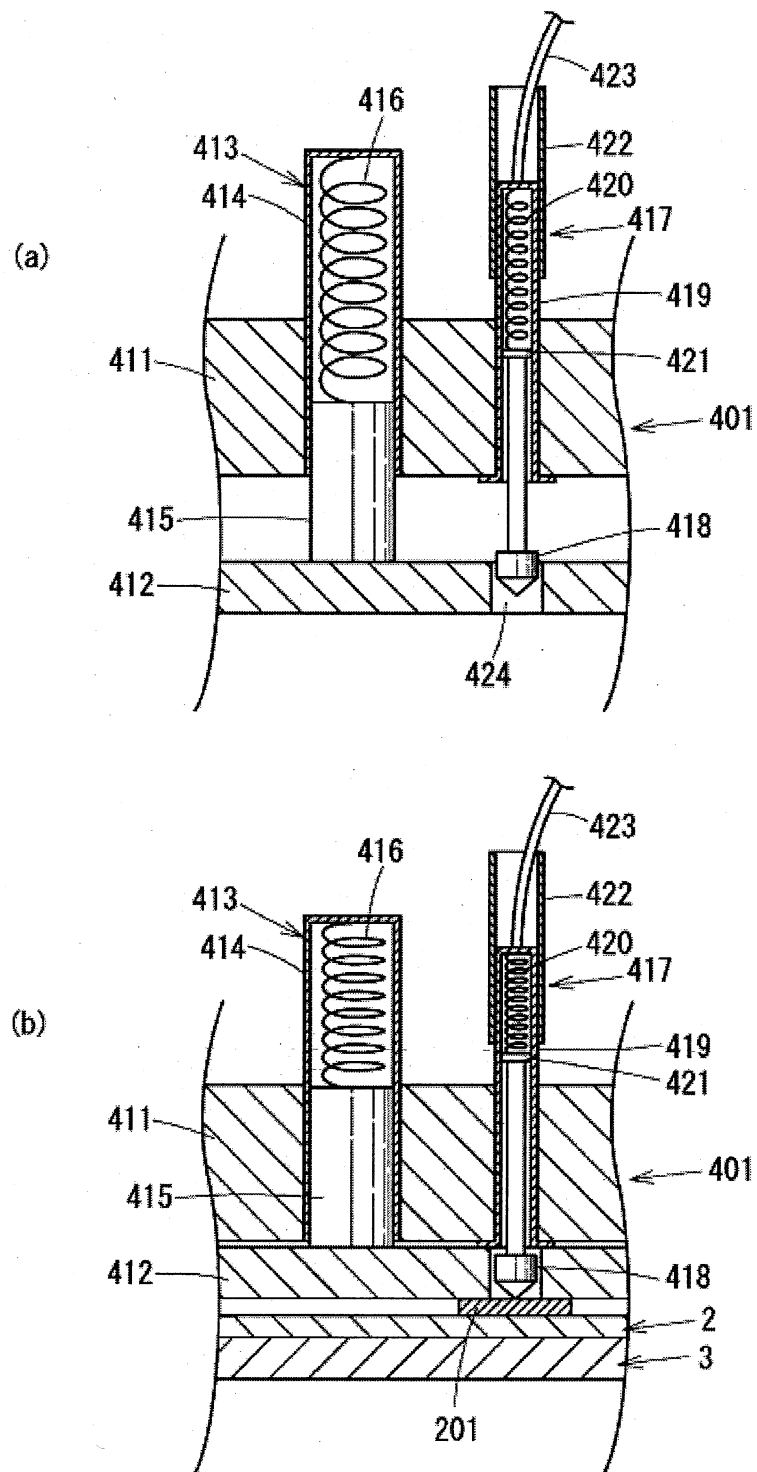


Fig.6

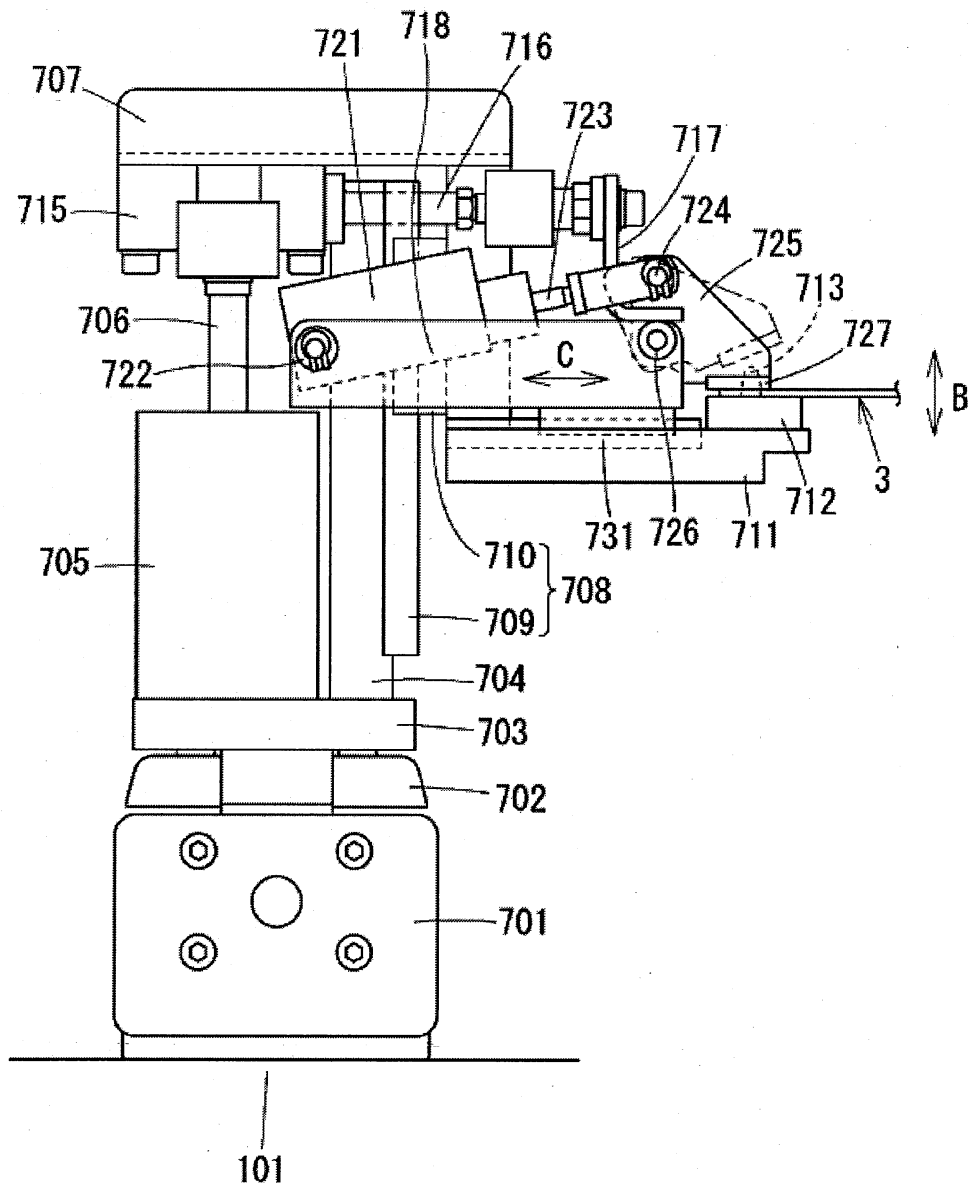


Fig.7

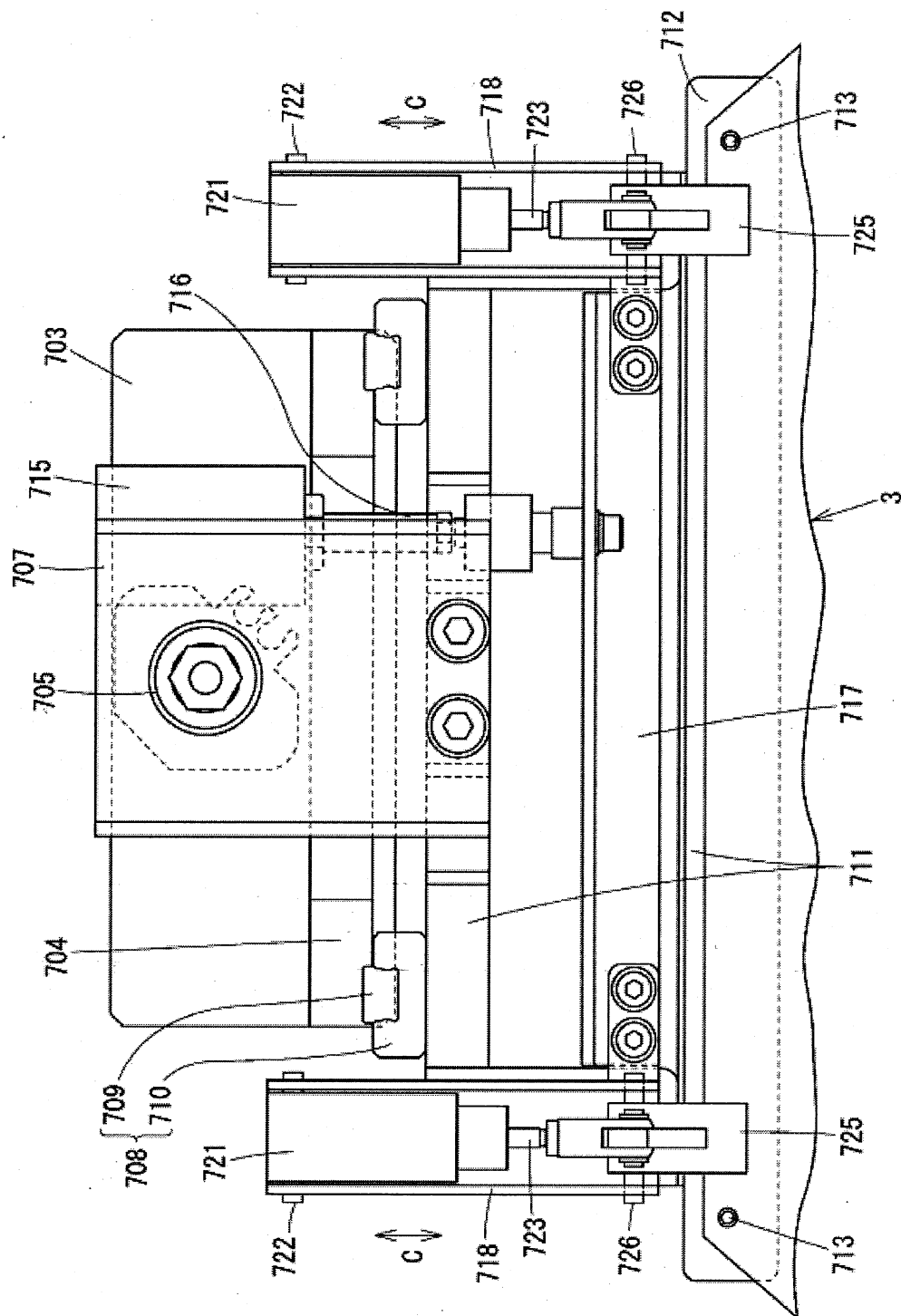


Fig.8

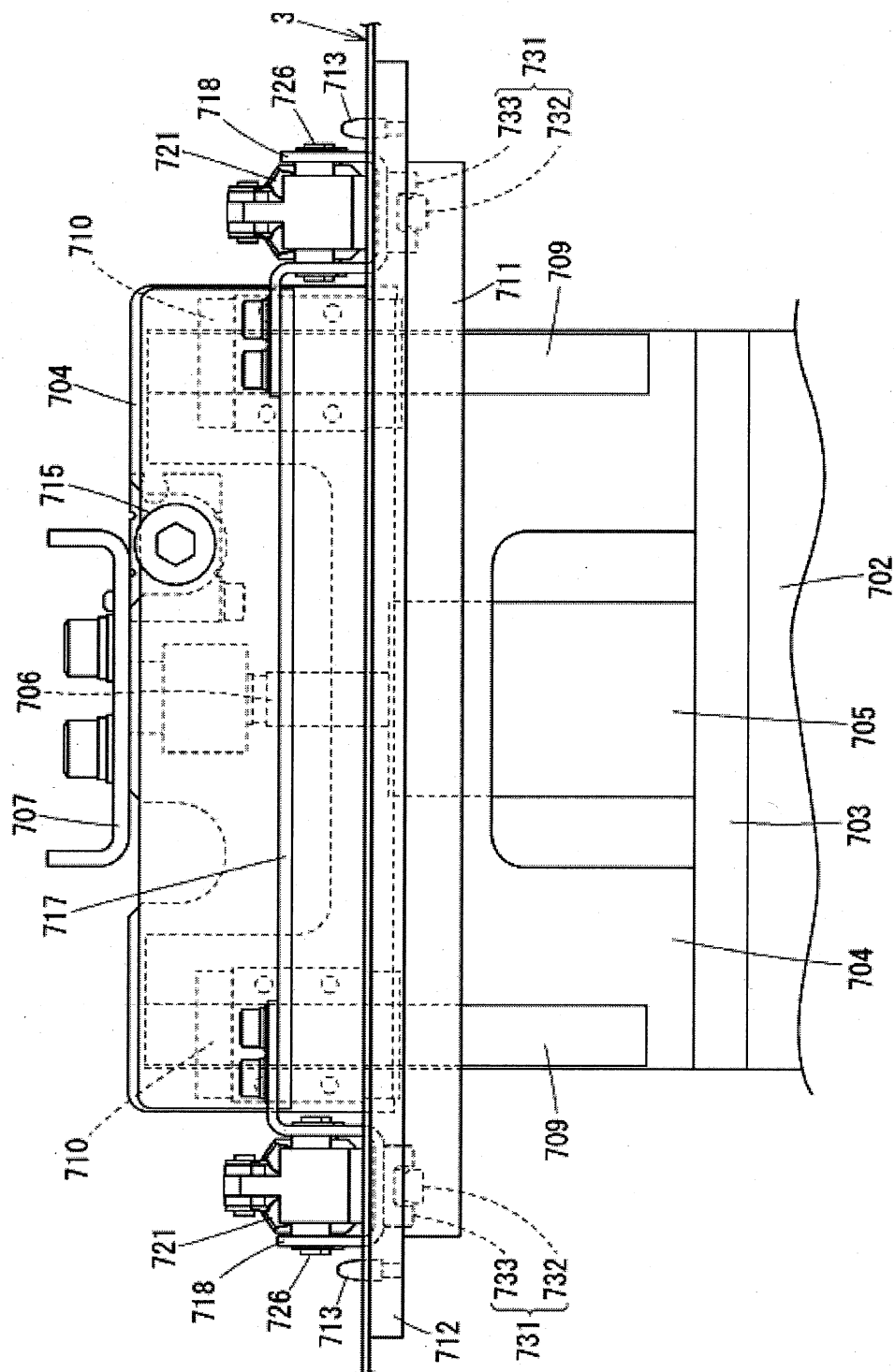


Fig.9

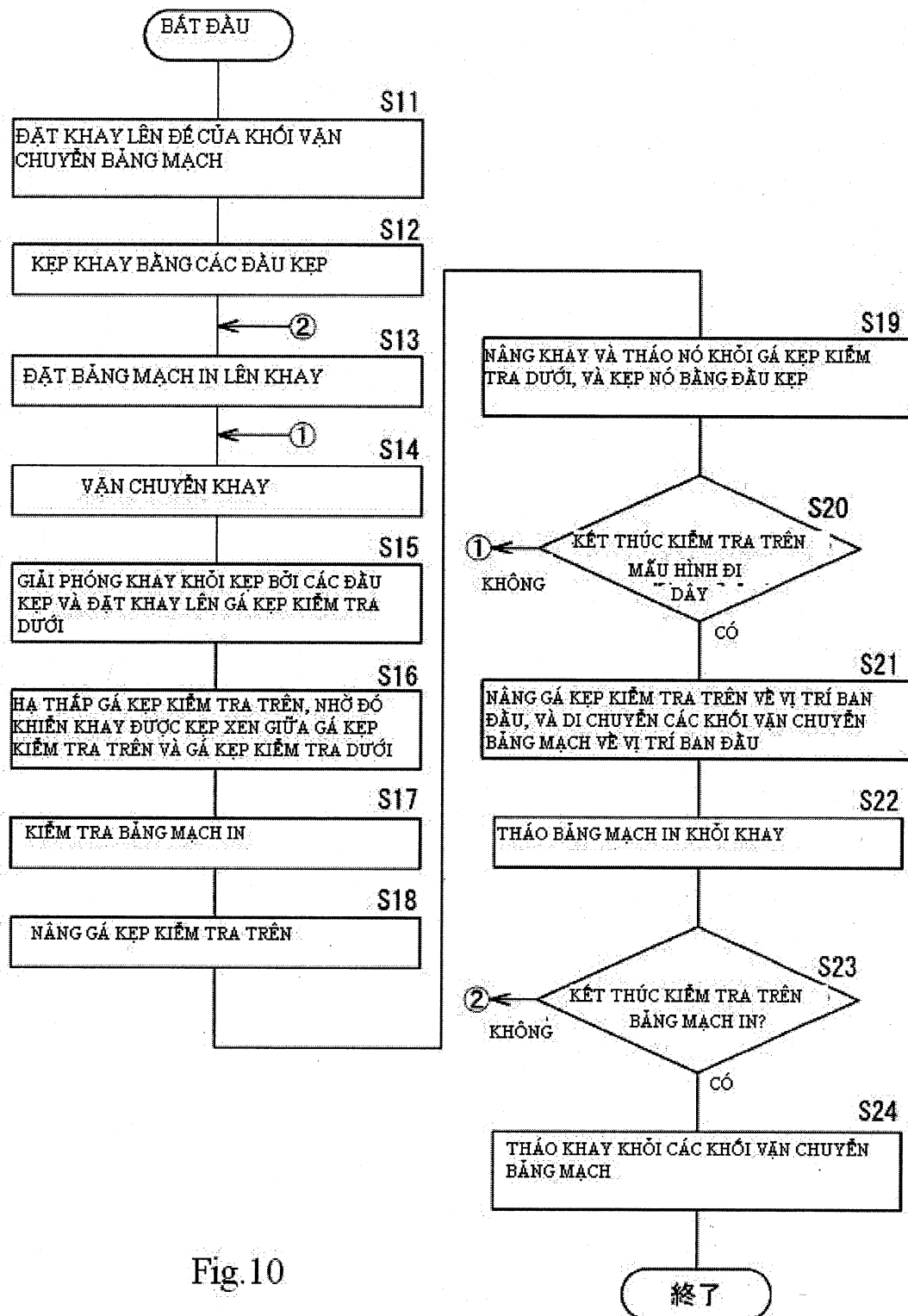


Fig.10

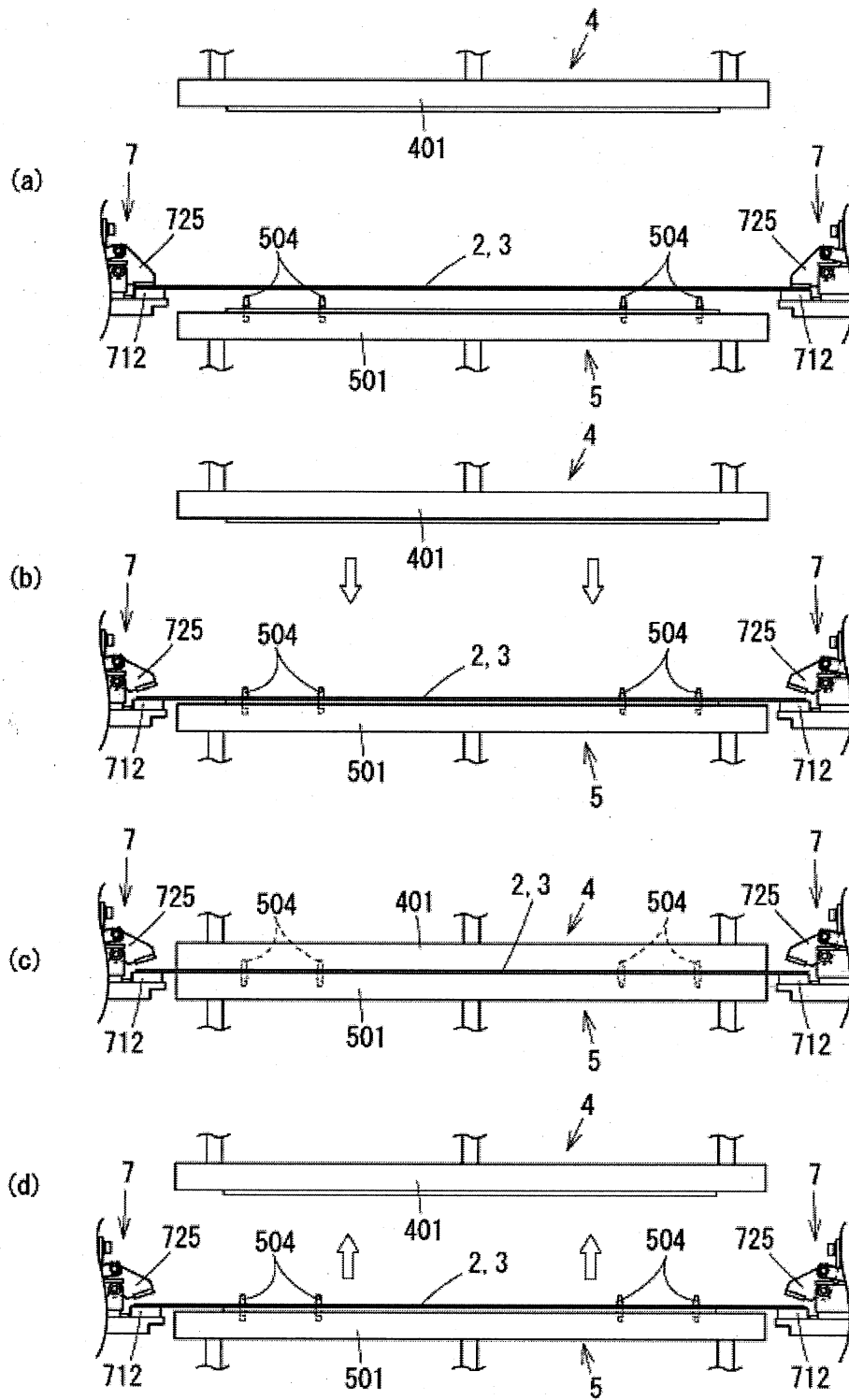


Fig.11

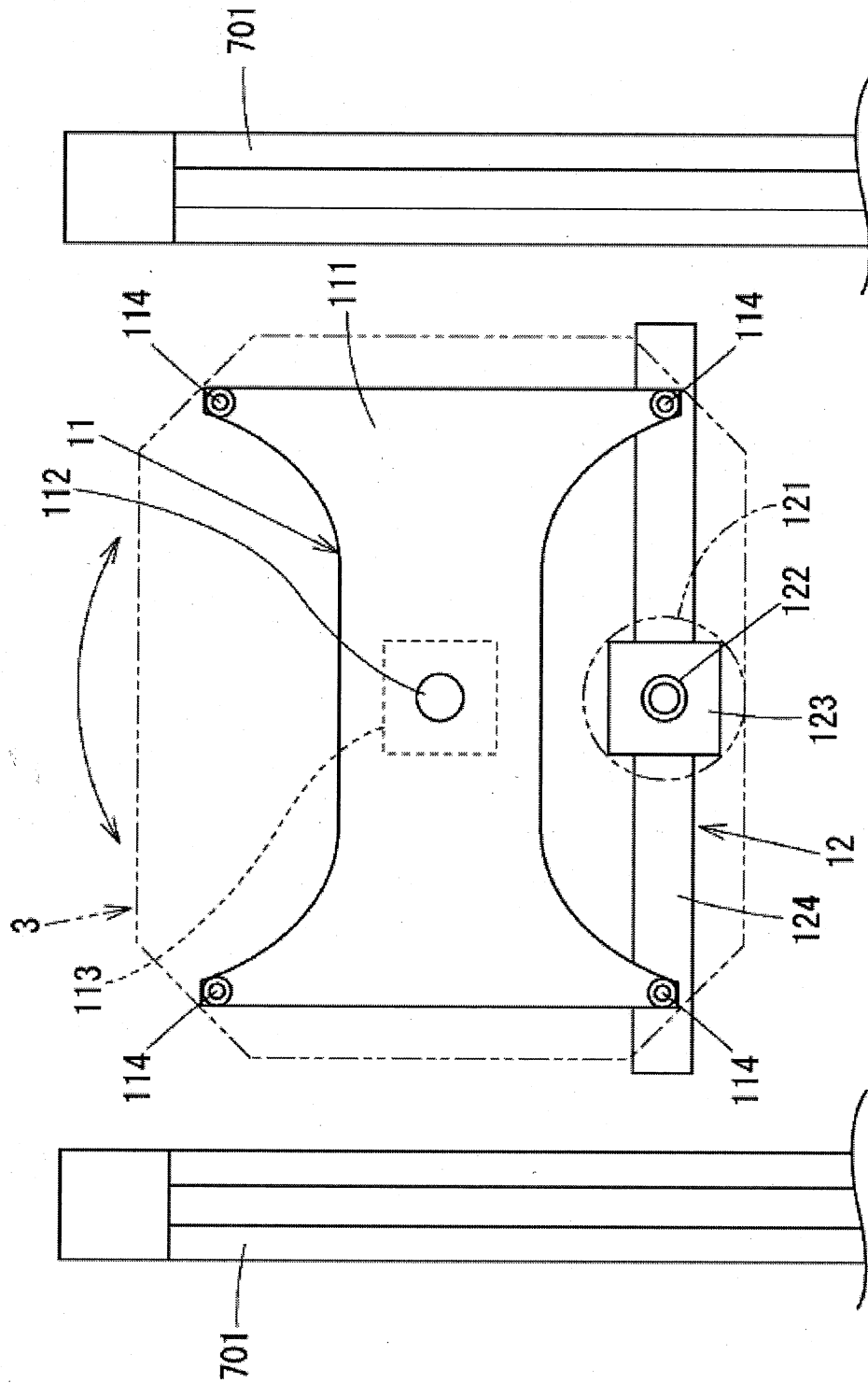


Fig.12