



(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)



1-0048472

(51)⁷ B23Q 3/06; B25B 5/04

(13) B

(21) 1-2019-01388

(22) 29/05/2017

(86) PCT/JP2017/019849 29/05/2017

(87) WO2018/037650 01/03/2018

(30) 2016-162820 23/08/2016 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/05/2019 374A

(73) SMC CORPORATION (JP)

14-1, Sotokanda 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, Japan

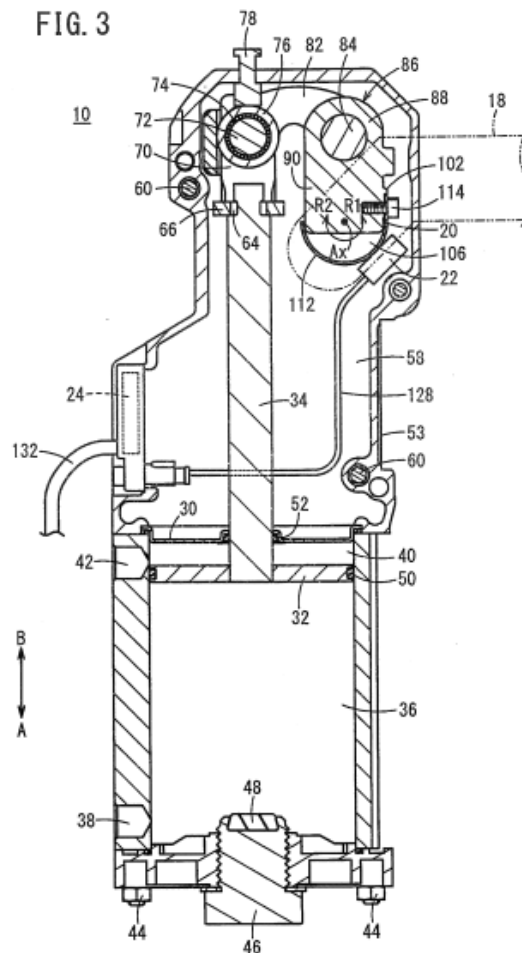
(72) TERASAKI Atsushi (JP); TAKAHASHI Kazuyoshi (JP); TAMAI Atsushi (JP);
KATSUMATA Koichi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ KẸP

(21) 1-2019-01388

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị kẹp (10) được tạo ra có: đầu dò bằng kim loại (20), mà được tạo ra cho trục quay (90) chuyển động xoay liên khối với đòn kẹp (18) dưới hoạt động của cụm dẫn động (12), theo cách để kéo dài dọc theo trục quay (90) quanh đường trục của nó; và một cảm biến độ gần (22) được bố trí để nằm đối diện với đầu dò (20) và phát hiện sự tồn hao từ của đầu dò (20). Đầu dò (20) được tạo ra sao cho diện tích của phần quay về cảm biến (126) nằm đối diện với bề mặt dò (124) của cảm biến độ gần (22) thay đổi liên quan đến chuyển động xoay của trục quay (90).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị kẹp (dụng cụ kẹp) được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, ví dụ, trong dây chuyền lắp ráp tự động hoặc các dây chuyền tương tự, quy trình hàn được thực hiện, mà trong đó các tấm được tạo hình bằng cách dập được hàn vào nhau với các tấm được kẹp bởi thiết bị kẹp.

Trong thiết bị kẹp này, pit tông của phần xi lanh được dịch chuyển theo hướng dọc trục dưới tác động của áp lực chất lỏng, nhờ vậy đòn kẹp được quay qua cơ cấu đòn khuỷu nối với cần pit tông. Với cách này, vị trí của đòn kẹp được chuyển giữa vị trí kẹp và vị trí tháo lỏng.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2001-113468 bộc lộ thiết bị kẹp, thiết bị này phát hiện vị trí quay của đòn kẹp (trạng thái kẹp hoặc trạng thái tháo lỏng) bằng cách phát hiện vị trí của bộ phận giữ bằng kim loại, bộ phận giữ này được dịch chuyển cùng với cần pit tông trong suốt hành trình, nhờ dùng hai cảm biến độ gần tự cảm. Thiết bị kẹp được làm thích ứng để thay đổi trong khoảng góc quay của đòn kẹp bằng cách thay đổi các bộ phận giữ có các hình dạng khác nhau.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế châu Âu số 0636449 bộc lộ thiết bị kẹp, thiết bị này phát hiện vị trí của cần pit tông bằng cách dùng hai chuyển mạch giới hạn gắn vào giá đỡ chuyển mạch. Giá đỡ chuyển mạch có các lỗ gắn để cho phép các chuyển mạch giới hạn được gắn vào trong đó, theo hướng dọc trục của cần pit tông, nhờ vậy các vị trí gắn của các chuyển mạch giới hạn có thể được thay đổi.

Trong trường hợp công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2001-113468, vị trí quay (góc quay) của đòn kẹp được phát hiện gián tiếp bằng cách phát hiện vị trí của bộ phận giữ được dịch chuyển cùng với cần pit tông trong suốt hành trình. Do vậy, độ chính xác khi phát hiện vị trí của đòn kẹp bị ảnh hưởng bởi, ví dụ, độ chính xác gia công và độ chính xác lắp ráp của cơ cấu đòn khuỷu. Vì vậy, không dễ để nâng cao độ chính xác khi phát hiện vị trí quay của đòn kẹp.

Hơn nữa, thiết bị kẹp được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2001-113468 có hai cảm biến độ gần, dẫn đến việc tăng số lượng các chi tiết. Hơn nữa, yêu cầu công việc phức tạp khi thay đổi bộ phận giữ để thay đổi khoảng góc quay của đòn kẹp.

Trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế châu Âu số 0636449, yêu cầu công việc phức tạp khi thay đổi các vị trí của các chuyển mạch giới hạn đến các vị trí của các lỗ gắn tương ứng với mức độ mở đòn để thay đổi khoảng góc quay của đòn kẹp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra vì có các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị kẹp có số lượng các chi tiết giảm, cho phép phát hiện trực tiếp và chính xác vị trí quay của đòn kẹp, và cho phép dễ thay đổi khoảng góc quay của đòn kẹp.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị kẹp được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được, bao gồm thân kẹp, cụm dẫn động được bố trí trên thân kẹp, trục quay được tạo kết cấu để quay cùng với đòn kẹp theo cách liên khối theo sự vận hành của cụm dẫn động, đầu dò làm bằng kim loại và được bố trí trên trục quay để kéo dài quanh đường trục của trục quay, và một cảm biến độ gần được bố trí để quay về đầu dò và được tạo kết cấu để tạo ra dòng điện xoáy trong đầu dò và phát hiện sự tổn hao từ, trong đó đầu dò được tạo ra sao cho diện tích của phần quay về cảm biến của đầu dò, mà quay về bề mặt dò của cảm biến độ gần thay đổi theo chuyển động quay của trục quay.

Theo kết cấu, sự thay đổi về diện tích của phần quay về cảm biến gây ra bởi chuyển động quay của trục quay được phát hiện bằng cách dùng một cảm biến độ gần. Do vậy, có thể giảm số lượng các chi tiết và phát hiện vị trí quay của đòn kẹp một cách trực tiếp và có độ chính xác cao. Ngoài ra, khoảng góc quay của đòn kẹp có thể dễ được thay đổi do cả sự thay đổi của đầu dò và sự thay đổi của vị trí của cảm biến độ gần đều không cần thiết.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, đầu dò có thể có hình dạng tấm.

Theo kết cấu, đầu dò có thể dễ được tạo ra bằng cách tạo hình ép.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, đầu dò có thể có rãnh dài kéo dài theo hướng, mà đầu dò kéo dài dọc theo hướng đó, khiến cho diện tích của phần quay về cảm biến

thay đổi theo chuyển động quay của trục quay.

Theo kết cấu, diện tích của phần quay về cảm biến có thể dễ được thay đổi nhờ dùng rãnh dài.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, mép bên của rãnh dài có thể kéo dài tuyến tính theo hướng giao cắt với hướng, mà đầu dò kéo dài dọc theo hướng đó.

Theo kết cấu, trở kháng cộng hưởng và độ tự cảm của cảm biến độ gần có thể được thay đổi không tuyến tính.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, mép bên của rãnh dài có thể kéo dài theo cách uốn cong.

Theo kết cấu, trở kháng cộng hưởng và độ tự cảm của cảm biến độ gần có thể được thay đổi tuyến tính.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, rãnh dài của đầu dò có thể có một rãnh dài, và phần quay về cảm biến có thể kéo dài trên cả hai mép bên của rãnh dài.

Theo kết cấu, kết cấu của đầu dò có thể được đơn giản hóa, và ngăn không cho giảm độ cứng vững.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, rãnh dài của đầu dò có thể có hai rãnh dài được bố trí sát bên nhau theo hướng chiều rộng của đầu dò, và phần quay về cảm biến có thể được bố trí giữa hai rãnh dài này.

Theo kết cấu, diện tích của phần quay về cảm biến có thể được thay đổi đáng tin cậy nhờ chuyển động quay của trục quay.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, đầu dò có thể có rãnh nối thông, mà qua đó các đầu của hai rãnh dài nối thông với nhau, và chiều rộng rãnh của rãnh nối thông có thể lớn hơn hoặc bằng đường kính của bề mặt dò.

Theo kết cấu, trở kháng cộng hưởng và độ tự cảm của cảm biến độ gần có thể được tạo ra không liên tục (được thay đổi đột ngột) khi bề mặt dò quay về rãnh nối thông. Vì vậy, trạng thái kẹp hoặc trạng thái tháo lỏng có thể được phát hiện đáng tin cậy ngay cả khi trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện hoặc độ tự cảm của cảm biến độ gần thay đổi do sự thay đổi về nhiệt độ của môi trường, mà trong đó thiết bị kẹp được dùng.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, đầu dò có thể được gắn chặt vào trục quay bằng vít.

Theo kết cấu, đầu dò có thể được gắn chặt chắc chắn vào trục quay. Do vậy, sự thay đổi về khoảng cách giữa phần quay về cảm biến và bề mặt dò có thể được

ngăn chặn hoặc giảm khi trục quay quay.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, phần gắn có lỗ gài, mà vít được gài vào trong đó, có thể được bố trí ở ít nhất một đầu của đầu dò theo hướng, mà đầu dò kéo dài dọc theo hướng đó.

Theo kết cấu, đầu dò có thể được gắn chặt chắc chắn vào trục quay bằng kết cấu đơn giản.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, các phần giữ được tạo kết cấu để giữ bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay từ bên ngoài theo các hướng kính, có thể được bố trí ở cả hai đầu của đầu dò theo hướng, mà đầu dò kéo dài dọc theo hướng đó.

Theo kết cấu, đầu dò có thể được gắn chặt vào trục quay chính xác và chắc chắn hơn.

Trong thiết bị kẹp nêu trên, phần hốc có thể được tạo ra trong vùng của bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay, mà quay về bề mặt dò.

Theo kết cấu, ngăn không cho tạo ra các dòng điện xoáy trong trục quay bởi cảm biến độ gần ngay cả khi trục quay được làm bằng kim loại.

Theo sáng chế, sự thay đổi về diện tích của phần quay về cảm biến theo chuyển động quay của trục quay được phát hiện bằng cách dùng một cảm biến độ gần. Do vậy, có thể giảm số lượng các chi tiết, phát hiện vị trí quay của đòn kẹp một cách trực tiếp và có độ chính xác cao, và dễ thay đổi khoảng góc quay của đòn kẹp.

Mục đích, các dấu hiệu, và lợi ích nêu trên sẽ được hiểu rõ khi đọc phần mô tả phương án ưu tiên dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị kẹp theo một phương án thực hiện sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời riêng phần của thiết bị kẹp;

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện trạng thái kẹp của thiết bị kẹp;

FIG.4 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời của cần đỡ và đầu dò tạo thành thiết bị kẹp;

FIG.5 là hình vẽ triển khai của đầu dò;

FIG.6 là sơ đồ khối của các chi tiết chính của thiết bị kẹp;

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện trạng thái tháo lỏng của thiết bị kẹp;

FIG.8 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa diện tích của phần quay về cảm

biến và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện;

FIG.9A là hình vẽ phối cảnh của đầu dò theo biến thể thứ nhất, FIG.9B là hình vẽ triển khai của đầu dò, và FIG.9C là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa diện tích của phần quay về cảm biến trong đầu dò và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện;

FIG.10A là hình vẽ phối cảnh của đầu dò theo biến thể thứ hai, FIG.10B là hình vẽ triển khai của đầu dò, và FIG.10C là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa diện tích của phần quay về cảm biến trong đầu dò và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện;

FIG.11A là hình vẽ phối cảnh của đầu dò theo biến thể thứ ba, FIG.11B là hình vẽ triển khai của đầu dò, và FIG.11C là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa diện tích của phần quay về cảm biến trong đầu dò và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện;

FIG.12A là hình vẽ phối cảnh của đầu dò theo biến thể thứ tư, FIG.12B là hình vẽ triển khai của đầu dò, và FIG.12C là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa diện tích của phần quay về cảm biến trong đầu dò và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện;

FIG.13 là hình vẽ phối cảnh thể hiện trạng thái mà trong đó đầu dò theo biến thể thứ năm được gắn vào trục quay; và

FIG.14A là hình vẽ phối cảnh của đầu dò được thể hiện trên FIG.13, và FIG.14B là hình vẽ triển khai của đầu dò được thể hiện trên FIG.14A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án ưu tiên của thiết bị kẹp theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Thiết bị kẹp 10 theo một phương án thực hiện sáng chế được tạo kết cấu để kẹp các tấm được tạo hình bằng cách dập như các tấm thép trong khi hàn các tấm vào nhau, ví dụ, trong dây chuyền lắp ráp tự động dùng cho xe ô tô và các sản phẩm tương tự.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1 đến FIG.3, thiết bị kẹp 10 bao gồm cụm dẫn động 12, thân kẹp 14 nối với cụm dẫn động 12, cơ cấu khâu nối (cơ cấu truyền lực) 16 được bố trí bên trong thân kẹp 14, đòn kẹp 18 được tạo kết cấu để quay qua cơ cấu khâu nối 16 dưới tác động của cụm dẫn động 12, đầu dò 20, cảm

biến độ gần 22, và bộ điều khiển 24.

Cụm dẫn động 12 được tạo kết cấu như xi lanh áp lực chất lỏng và bao gồm ống xi lanh 26 có dạng ống dẹt. Cụm dẫn động 12 cũng có thể được tạo kết cấu như cơ cấu dẫn động bằng điện. Trên FIG.3, lỗ của ống xi lanh 26 ở một đầu (theo hướng mũi tên A) của nó được đóng bởi khối đầu 28, và lỗ của ống xi lanh 26 ở đầu kia (theo hướng mũi tên B) của nó được đóng bởi nắp che cần 30. Pit tông 32 được bố trí bên trong ống xi lanh 26 để dịch chuyển được theo hướng dọc trục, và pit tông 32 được nối với cần pit tông 34.

Hình dạng của ống xi lanh 26 không bị giới hạn ở dạng ống dẹt, và có thể có hình dạng bất kỳ như dạng xi lanh hình tròn hoàn toàn hoặc dạng xi lanh hình elip. Ống xi lanh 26 bao gồm lỗ thứ nhất 38 nối thông với buồng xi lanh thứ nhất 36 được tạo ra giữa khối đầu 28 và pit tông 32 và lỗ thứ hai 42 nối thông với buồng xi lanh thứ hai 40 được tạo ra giữa pit tông 32 và nắp che cần 30.

Các ống (không được thể hiện trên hình vẽ) để cấp và xả chất lỏng chịu nén (chất lỏng truyền động), nhờ vậy chuyển động qua lại pit tông 32, được nối với lỗ thứ nhất 38 và lỗ thứ hai 42. Khối đầu 28, ống xi lanh 26, và nắp che cần 30 được nối vào nhau theo cách liên khối bằng các bu lông bắt chặt 44.

Bu lông điều chỉnh 46 được tạo kết cấu để điều chỉnh hành trình của pit tông 32, nhờ vậy điều chỉnh khoảng góc quay của đòn kíp 18 (mức độ mở đòn) được ăn khớp ren với phần gần như ở tâm của khối đầu 28. Chiều dài nhô của bu lông điều chỉnh 46 vào trong buồng xi lanh thứ nhất 36 có thể được điều chỉnh dưới tác động của mức ăn khớp ren. Đệm giảm chấn 48 được gắn vào phần đầu của bu lông điều chỉnh 46 nằm bên trong buồng xi lanh thứ nhất 36 để làm giảm va đập hoặc tiếng ồn do va đập gây ra bởi pit tông 32.

Vòng đệm kín pit tông 50 có dạng hình khuyên được gắn vào bề mặt theo chu vi ngoài của pit tông 32 qua rãnh hình khuyên. Ngoài ra, một phía đầu của cần pit tông 34 được gắn chặt vào tâm của pit tông 32. Lỗ lắp cần, mà cần pit tông 34 luôn qua đó, được tạo ra trong phần tâm của nắp che cần 30. Vòng đệm kín cần 52 có dạng hình khuyên được gắn vào bề mặt thành tạo ra lỗ lắp cần qua rãnh hình khuyên.

Ví dụ, thân kíp 14 được làm bằng vật liệu kim loại như sắt, thép không gỉ, hoặc nhôm, và được nối với phía đầu kia của nắp che cần 30. Thân kíp 14 được tạo ra có các giá treo 53 (xem FIG.1) để gắn thiết bị kíp 10 vào bộ phận cố định (không được thể hiện trên hình vẽ).

Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, thân kẹp 14 bao gồm cặp phần nắp che 54 và 56, mỗi phần có mặt cắt ngang dạng hình chữ U. Các phần nắp che 54 và 56 gần như đối xứng và được bắt chặt vào nhau bởi các vít 60 để tạo ra buồng 58 (xem FIG.3) chứa cơ cấu khâu nối 16.

Trên FIG.2 và FIG.3, khớp bản lề 62 được nối với đầu kia của cần pit tông 34. Khớp bản lề 62 bao gồm phần đế 66 có lỗ 64 giữ đầu kia của cần pit tông 34, hai phần tấm bên 68 và 70 nhô ra từ phần đế 66 theo hướng mũi tên B, và chốt bản lề 72 nối các phần tấm bên 68 và 70. Hai phần tấm bên 68 và 70 quay vào nhau theo hướng chiều dày của thân kẹp 14. Bộ phận hình khuyên 76 được lắp vào chốt bản lề 72 qua ổ trục 74.

Khi đòn kẹp 18 kẹp chi tiết gia công, bộ phận hình khuyên 76 đi vào tiếp xúc với bộ phận đẩy 78 để nhả ra, nó được bố trí trên thân kẹp 14, nhờ vậy làm nhô bộ phận đẩy 78 ra bên ngoài thân kẹp 14 (theo hướng mũi tên B) bằng chiều dài định trước. Bộ phận đẩy 78 là chốt kéo dài theo hướng dọc trục của cần pit tông 34. Mỗi đầu của bộ phận đẩy 78 có đường kính lớn hơn đường kính của phần trung gian, nhờ vậy ngăn không cho bộ phận đẩy 78 rơi ra khỏi thân kẹp 14. Người dùng có thể nhả chi tiết gia công ra khỏi trạng thái kẹp (tức là, đưa chi tiết gia công vào trạng thái tháo lỏng) bởi bộ phận đẩy 78 theo hướng mũi tên A bằng dụng cụ như búa (xem FIG.7).

Cơ cấu khâu nối 16 biến đổi chuyển động qua lại của pit tông 32 thành chuyển động quay của trục quay 90 được mô tả dưới đây. Cơ cấu khâu nối 16 bao gồm hai tấm liên kết 80 và 82, chốt liên kết 84, và cần đỡ 86. Tấm liên kết 80 được bố trí giữa bộ phận hình khuyên 76 và phần tấm bên 68, và tấm liên kết 82 được bố trí giữa bộ phận hình khuyên 76 và phần tấm bên 70.

Mỗi tấm liên kết 80 và 82 kéo dài theo dạng hình cung (hình cung nửa hình tròn). Mỗi tấm liên kết 80 và 82 có lỗ tạo ra ở một phần đầu và chốt bản lề 72 được gài vào trong đó. Mỗi tấm liên kết 80 và 82 có lỗ tạo ra ở phần đầu kia và chốt liên kết 84 được gài vào trong đó. Cụ thể hơn, các tấm liên kết 80 và 82 được đỡ bởi chốt bản lề 72 và chốt liên kết 84 để quay được tương đối với cả chốt bản lề 72 và chốt liên kết 84.

Như được thể hiện trên FIG.3 và FIG.4, ví dụ, cần đỡ 86 được làm bằng vật liệu kim loại. Cần đỡ 86 cũng có thể được làm từ vật liệu như nhựa, nhựa không gây ra các dòng điện xoáy. Cần đỡ 86 bao gồm phần đỡ 88 được đỡ để quay được tương

đối với chốt liên kết 84, trục quay 90 được làm liền khối với phần đỡ 88 và nhô theo hướng vuông góc với đường trục của cần pit tông 34, và các phần gắn đòn 92, 94 được tạo ra ở cả hai đầu của trục quay 90.

Phần đỡ 88 được bố trí ở tâm của trục quay 90 theo hướng dọc trục và bao gồm thân phần đỡ 96 có lỗ, mà chốt liên kết 84 được gài vào trong đó, và hai phần chân 98, 100 nhô ra từ thân phần đỡ 96 để ôm từ hai phía trục quay 90. Phần chân 100 có, ở một phía của nó, phần nhô 102 nhô theo hướng ra xa khỏi cần pit tông 34 và lỗ lắp vít 104 để gắn đầu dò 20.

Phần hốc 106 được tạo ra trong bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay 90 ở tâm theo hướng dọc trục. Mặt cắt ngang của phần hốc 106 theo đường vuông góc với đường trục Ax của trục quay 90 có dạng nửa hình tròn. Phần hốc 106 được bố trí ở phía đối diện với phía, mà thân phần đỡ 96 nằm ở đó. Kích thước của phần hốc 106 theo hướng dọc trục của trục quay 90 nhỏ hơn chiều rộng của đầu dò 20 và lớn hơn đường kính của bề mặt dò 124 của cảm biến độ gần 22 được mô tả dưới đây. Cả hai đầu của trục quay 90 được đỡ quay được bởi các ổ trục 107, 109, được bố trí trên thân kẹp 14 (xem FIG.1 và FIG.2). Các phần gắn đòn 92, 94 được tạo kết cấu sao cho đòn kẹp 18 được gắn tháo ra được vào các phần gắn đòn 92, 94.

Như được thể hiện trên FIG.4 và FIG.5, đầu dò 20 được làm bằng vật liệu kim loại như sắt nguyên chất, thép, đồng, hoặc nhôm. Nói cách khác, đầu dò 20 được làm bằng vật liệu, mà trong đó các dòng điện xoáy được tạo ra bởi tác động của cảm biến độ gần 22. Đầu dò 20 được tạo ra liền khối bằng cách tạo hình ép tấm kim loại mỏng.

Đầu dò 20 bao gồm phần thân 108 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 và phần gắn 110 được bố trí ở một đầu của phần thân 108 theo hướng R1. Phần thân 108 được tạo hình dạng bằng cách uốn cong tấm kim loại gần như hình chữ nhật thành hình cung gần như nửa hình tròn và được bố trí để che phần hốc 106 của trục quay 90. Rãnh dài (khe hở) 112 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 (theo hướng mà phần thân 108 kéo dài dọc theo hướng đó) được tạo ra ở khoảng giữa của phần thân 108 theo hướng chiều rộng.

Rãnh dài 112 có dạng gần như hình tam giác. Các mép bên 112a, 112b của rãnh dài 112 kéo dài tuyến tính theo các hướng giao cắt với hướng, mà phần thân 108 kéo dài dọc theo hướng đó. Nói cách khác, các mép bên 112a, 112b của rãnh dài 112 kéo dài tuyến tính để đến gần nhau theo hướng mũi tên R1. Cụ thể hơn, chiều

rộng rãnh của rãnh dài 112 răng dần từ một đầu đến đầu kia của phần thân 108 (theo hướng mũi tên R2). Phần gắn 110 có dạng hình chữ nhật nhô ra từ một đầu của phần thân 108 ở khoảng giữa theo hướng chiều rộng và có lỗ gài vít 116, mà vít 114 để gắn chặt đầu dò 20 vào cần đỡ 86 (trục quay 90) được gài vào trong đó.

Như được thể hiện trên FIG.6, cảm biến độ gần 22 được tạo kết cấu như cảm biến độ gần tự cảm và bao gồm cuộn dò 118 được bố trí liền kề với phần thân 108 của đầu dò 20, phần mạch dao động 120 được nối điện với cuộn dò 118, và phần mạch dò 122 được nối điện với phần mạch dao động 120. Cuộn dò 118 được bố trí sao cho bề mặt dò (bề mặt cuộn) 124 của cuộn dò 118 quay về phần thân 108. Cụ thể là, cuộn dò 118 được định vị và gắn chặt vào thân kẹp 14 sao cho phần quay về cảm biến 126 (xem FIG.5) của phần thân 108 quay về bề mặt dò 124 kéo dài trên cả hai mép bên của rãnh dài 112.

Phần mạch dao động 120 dao động để kích thích cuộn dò 118 ở tần số dao động định trước. Phần mạch dò 122 phát hiện trở kháng cộng hưởng (trở kháng cộng hưởng song song) trên cơ sở tín hiệu cấp ra từ phần mạch dao động 120. Cụ thể hơn, cảm biến độ gần 22 phát hiện vị trí quay (góc quay) của đòn kẹp 18 bằng cách phát hiện sự thay đổi về diện tích của phần quay về cảm biến 126 gây ra bởi chuyển động quay của trục quay 90 do sự thay đổi về trở kháng cộng hưởng.

Trên FIG.3 và FIG.6, bộ điều khiển 24 được chứa trong vỏ tạo ra trong thân kẹp 14 và được nối điện với cảm biến độ gần 22 bởi dây dẫn 128. Vỏ được tạo ra có nút cài đặt 130, mà người dùng có thể ấn và thao tác nó từ bên ngoài, đầu nối 132 mà cáp nối với thiết bị bên ngoài (như nguồn điện) nối được với nó, và phần hiển thị 134 mà có thể xác nhận được bằng cách nhìn từ bên ngoài. Như được thể hiện trên FIG.6, phần hiển thị 134 bao gồm đèn báo nguồn 136, đèn báo kẹp 138, và đèn báo tháo lỏng 140.

Bộ điều khiển 24 bao gồm phần xác định 142, phần đặt ngưỡng 144, và phần đầu ra 146. Phần xác định 142 xác định xem liệu thiết bị kẹp có ở trạng thái kẹp (xem liệu đòn kẹp 18 có ở vị trí kẹp) trên cơ sở so sánh giữa trở kháng cộng hưởng được phát hiện bởi phần mạch dò 122 của cảm biến độ gần 22 (dưới đây được gọi là "trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện") và ngưỡng kẹp Za hay không. Ngoài ra, phần xác định 142 xác định xem liệu thiết bị kẹp có ở trạng thái tháo lỏng (xem liệu đòn kẹp 18 có ở vị trí tháo lỏng) trên cơ sở so sánh giữa trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện và ngưỡng tháo lỏng Zb hay không.

Phần đặt ngưỡng 144 đặt ngưỡng kẹp Za trên cơ sở tín hiệu (trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện) cấp ra từ phần mạch dò 122 khi hoạt động thứ nhất được thực hiện trên nút cài đặt 130. Ngoài ra, phần đặt ngưỡng 144 đặt ngưỡng tháo lỏng Zb trên cơ sở trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện khi hoạt động thứ hai được thực hiện trên nút cài đặt 130. Ngưỡng kẹp Za và ngưỡng tháo lỏng Zb đặt bởi phần đặt ngưỡng 144 được lưu trữ trong bộ điều khiển. Phần đầu ra 146 bật và tắt đèn báo nguồn 136, đèn báo kẹp 138, và đèn báo tháo lỏng 140.

Thiết bị kẹp 10 theo phương án này về cơ bản được tạo kết cấu như trên đây. Các hoạt động của thiết bị kẹp 10 sẽ được mô tả dưới đây. Trong phần mô tả dưới đây, trạng thái tháo lỏng được thể hiện trên FIG.7 được đặt là trạng thái ban đầu.

Trước hết, người dùng gắn các giá treo 53 của thiết bị kẹp 10 vào bộ phận cố định (không được thể hiện trên hình vẽ). Ngoài ra, người dùng nối cáp vào đầu nối 132 để nối thiết bị kẹp 10 với thiết bị bên ngoài (như nguồn điện). Với cách này, điện được cấp đến bộ điều khiển 24, và đèn báo nguồn 136 được bật.

Ở trạng thái ban đầu, đèn báo tháo lỏng 140 được bật và đèn báo kẹp 138 được tắt. Pit tông 32 được bố trí ở một đầu của ống xi lanh 26 liền kề với khối đầu 28 và tiếp xúc với đệm giảm chấn 48. Lúc này, như được thể hiện trên FIG.5, bề mặt dò 124 của cảm biến độ gần 22 được bố trí ở vị trí P2 quay về phần đầu của rãnh dài 112 theo hướng mũi tên R2, và phần quay về cảm biến 126 của phần thân 108, mà quay về bề mặt dò 124 có diện tích S1.

Khi chi tiết gia công được kẹp, chất lỏng chịu nén được cấp đến lỗ thứ nhất 38 trong khi lỗ thứ hai 42 được mở ra với môi trường. Sau đó, như được thể hiện trên FIG.3, pit tông 32 được dịch chuyển về phía nắp che cần 30 (theo hướng mũi tên B). Chuyển động tuyến tính của pit tông 32 được truyền đến cơ cấu khâu nối 16 qua cần pit tông 34 và khớp bản lề 62, và nhờ chuyển động quay của trục quay 90, đòn kẹp 18 quay cùng với trục quay 90 theo cách liên khối theo hướng mũi tên R2 (ngược chiều kim đồng hồ trên FIG.3).

Lúc này, do đầu dò 20, mà được giữ cố định vào cần đỡ 86, cũng quay với trục quay 90 theo cách liên khối, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 108 theo hướng mũi tên R1. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm không tuyến tính (xem FIG.5 và FIG.8).

Trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện lớn

hơn ngưỡng kẹp Za và nhỏ hơn ngưỡng tháo lỏng Zb, phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp). Lúc này, phần đầu ra 146 tắt cả đèn báo tháo lỏng 140 và đèn báo kẹp 138. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng nó đang ở trạng thái trung gian, nhờ kiểm tra bằng mắt rằng đèn báo tháo lỏng 140 và đèn báo kẹp 138 được tắt.

Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P1 quay về phần đầu của rãnh dài 112 theo hướng mũi tên R1, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S2. Lưu ý rằng, diện tích S2 lớn hơn diện tích S1. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng kẹp Za, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái kẹp. Ngoài ra, phần đầu ra 146 bật đèn báo kẹp 138 trong khi giữ đèn báo tháo lỏng 140 tắt. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng nó đang ở trạng thái kẹp, nhờ kiểm tra bằng mắt đèn báo kẹp 138. Ở thời điểm này, sự dịch chuyển của pit tông 32 về phía nắp che cần 30 được dừng.

Mặt khác, trong trường hợp mà trong đó chi tiết gia công được nhả ra khỏi trạng thái kẹp, chất lỏng chịu nén được cấp đến lỗ thứ hai 42 trong khi lỗ thứ nhất 38 được mở ra với môi trường. Điều này khiến cho pit tông 32 được dịch chuyển về phía khối đầu 28 như được thể hiện trên FIG.7. Chuyển động tuyến tính của pit tông 32 được truyền đến cơ cấu khâu nối 16 qua cần pit tông 34 và khớp bản lề 62, và nhờ chuyển động quay của trục quay 90, đòn kẹp 18 quay cùng với trục quay 90 theo cách liên khối theo hướng mũi tên R1 (theo chiều kim đồng hồ trên FIG.7).

Lúc này, do đầu dò 20, mà được gắn chặt vào cần đỡ 86, cũng quay cùng với trục quay 90 theo cách liên khối, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 108 theo hướng mũi tên R2. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm, và do vậy trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tăng không tuyến tính (xem FIG.8).

Trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện lớn hơn ngưỡng kẹp Za và nhỏ hơn ngưỡng tháo lỏng Zb, phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng). Lúc này, phần đầu ra 146 tắt cả đèn báo tháo lỏng 140 và đèn báo kẹp 138.

Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P2 quay về phần đầu của rãnh dài 112 theo hướng mũi tên R2, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành

S1. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng tháo lỏng Zb, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái tháo lỏng. Ngoài ra, phần đầu ra 146 bật đèn báo tháo lỏng 140 trong khi giữ đèn báo kẹt 138 tắt. Ở thời điểm này, pit tông 32 đi vào tiếp xúc với đệm giảm chấn 48, nhờ vậy sự dịch chuyển của pit tông 32 về phía khối đầu 28 được dừng, và chuyển động quay của trục quay 90 và đòn kẹp 18 được dừng.

Trong thiết bị kẹp 10 nêu trên, việc điều chỉnh mức độ mở đòn và đặt ngưỡng kẹt Za và ngưỡng tháo lỏng Zb được thực hiện theo hình dạng và kích thước của chi tiết gia công.

Để đặt mức độ mở đòn, chiều dài của bu lông điều chỉnh 46 nhô vào bên trong buồng xi lanh thứ nhất 36 được thay đổi bằng cách vặn bu lông điều chỉnh 46. Kết quả là, chiều dài hành trình của pit tông 32 được thay đổi, khiến cho mức độ mở đòn của đòn kẹp 18, đòn kẹp này quay qua cơ cấu khâu nối 16 dưới tác động của chuyển động tuyến tính của pit tông 32, được thay đổi. Chiều dài của bu lông điều chỉnh 46 nhô vào bên trong buồng xi lanh thứ nhất 36 được giảm để tăng mức độ mở đòn, và chiều dài của bu lông điều chỉnh 46 nhô vào bên trong buồng xi lanh thứ nhất 36 được tăng để giảm mức độ mở đòn.

Ngoài ra, để thay đổi ngưỡng kẹt Za, pit tông 32 được dịch chuyển về phía nắp che cần 30 dưới tác động của áp lực chất lỏng, và đòn kẹp 18 được đưa vào tiếp xúc với chi tiết gia công, nhờ vậy kẹp chi tiết gia công. Ở trạng thái này, người dùng giữ việc ấn nút cài đặt 130 trong một khoảng thời gian định trước hoặc lâu hơn (ví dụ, trong khoảng thời gian ba giây) (hoạt động thứ nhất). Với cách này, trị số của trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện lúc này được đặt lại là ngưỡng kẹt mới Za và được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 24.

Hơn nữa, để thay đổi ngưỡng tháo lỏng Zb, người dùng ấn nút cài đặt 130 ít hơn khoảng thời gian định trước (ví dụ, trong khoảng thời gian một giây) (hoạt động thứ hai) ở trạng thái mà đòn kẹp 18 được bố trí theo góc quay định trước (góc tháo lỏng). Với cách này, trị số của trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện lúc này được đặt lại là ngưỡng tháo lỏng mới Zb và được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 24.

Như được mô tả trên đây, ngay cả khi hình dạng và kích thước của các chi tiết gia công được thay đổi, ngưỡng kẹt Za và ngưỡng tháo lỏng Zb có thể được đặt lại dễ dàng bằng cách ấn nút cài đặt 130 ở trạng thái mà đòn kẹp 18 được bố trí theo góc

định trước. Ngoài ra, cả ngưỡng kẹp Za và ngưỡng tháo lỏng Zb có thể được đặt nhờ dùng một nút cài đặt 130 bằng cách thay đổi thời gian mà nút cài đặt 130 được ấn.

Theo phương án này, sự thay đổi về diện tích của phần quay về cảm biến 126 gây ra bởi chuyển động quay của trục quay 90 được phát hiện nhờ dùng một cảm biến độ gần 22. Điều đó cho phép giảm số lượng các chi tiết và cũng cho phép phát hiện trực tiếp và chính xác vị trí quay của đòn kẹp 18. Ngoài ra, khoảng góc quay của đòn kẹp 18 (mức độ mở đòn) có thể dễ được thay đổi do không cần sự thay đổi của đầu dò 20 hoặc sự thay đổi của vị trí của cảm biến độ gần 22.

Theo phương án này, do đầu dò 20 có hình dạng tấm, đầu dò 20 có thể dễ được tạo ra bằng cách tạo hình ép. Ngoài ra, đầu dò 20 có rãnh dài 112 kéo dài theo hướng, mà đầu dò 20 kéo dài dọc theo hướng đó, sao cho diện tích của phần quay về cảm biến 126 thay đổi khi trục quay 90 quay. Do vậy, diện tích của phần quay về cảm biến 126 có thể dễ được thay đổi nhờ dùng rãnh dài 112.

Hơn nữa, các mép bên 112a, 112b của rãnh dài 112 kéo dài tuyến tính theo các hướng giao cắt với hướng, mà đầu dò 20 kéo dài dọc theo hướng đó. Do vậy, trở kháng cộng hưởng của cảm biến độ gần 22 có thể được thay đổi không tuyến tính. Hơn nữa, do phần quay về cảm biến 126 kéo dài trên cả hai mép bên của rãnh dài 112, có thể đơn giản hóa kết cấu của đầu dò 20 và cũng ngăn không cho giảm độ cứng vững.

Theo phương án này, phần gắn 110 được tạo ra ở một phần đầu của đầu dò 20 theo hướng, mà đầu dò 20 kéo dài dọc theo hướng đó và có lỗ gài vít 116, mà vít 114 được gài vào trong đó. Do vậy, bằng kết cấu đơn giản, đầu dò 20 có thể được gắn chặt chắc chắn vào trục quay 90 (cần đỡ 86). Vì vậy, sự thay đổi về khoảng cách giữa phần quay về cảm biến 126 và bề mặt dò 124 có thể được ngăn chặn hoặc giảm khi trục quay 90 quay.

Ngoài ra, phần hốc 106 được tạo ra trong vùng của trục quay 90, mà quay về bề mặt dò 124 khi trục quay 90 quay. Do vậy, ngăn không cho tạo ra các dòng điện xoáy trong trục quay 90 bởi cảm biến độ gần 22 ngay cả khi trục quay 90 được làm bằng kim loại.

Tiếp theo, đầu dò 150 theo biến thể thứ nhất sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ FIG.9A đến FIG.9C. Trong đầu dò 150, các số chỉ dẫn và ký hiệu tương tự được dùng để chỉ các chi tiết tương tự như các chi tiết trong đầu dò 20 được mô tả trên đây, và các phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua. Ngoài ra, các phần trong đầu dò

150 dùng chung cho các phần trong đầu dò 20 được mô tả trên đây tạo ra các hiệu quả hoạt động tương tự.

Như được thể hiện trên FIG.9A và FIG.9B, đầu dò 150 theo biến thể thứ nhất bao gồm phần thân 152 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 và phần gấn 110 được bố trí ở một đầu của phần thân 152 theo hướng mũi tên R1. Phần thân 152 có hai rãnh dài 154, 156 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 (tức là, kéo dài theo hướng, mà phần thân 152 kéo dài dọc theo hướng đó), các rãnh dài được bố trí sát bên nhau theo hướng chiều rộng của phần thân 152.

Vì vậy, phần thân 152 còn được tạo ra có phần khung ngoài dạng hình chữ nhật 158 bố trí quanh các rãnh dài 154, 156 và phần trung gian 160 bố trí giữa các rãnh dài 154, 156. Phần trung gian 160 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90. Cả hai đầu của phần trung gian 160 theo hướng, mà phần trung gian 160 kéo dài dọc theo hướng đó, được nối với phần khung ngoài 158.

Mỗi rãnh dài 154, 156 có dạng gần như hình tam giác. Các mép bên 154a, 156a của các rãnh dài 154, 156 gần với phần trung gian 160 kéo dài tuyến tính theo các hướng giao cắt với hướng, mà phần thân 152 kéo dài dọc theo hướng đó. Nói cách khác, các mép bên 154a, 156a của các rãnh dài 154, 156 kéo dài tuyến tính để đến gần nhau theo hướng mũi tên R1. Tức là, chiều rộng của phần trung gian 160 giảm theo hướng mũi tên R1.

Trong trường hợp mà trong đó đầu dò 150 nêu trên được dùng, ở trạng thái ban đầu, bề mặt dò 124 của cảm biến độ gấn 22 được bố trí ở vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 160 theo hướng mũi tên R2, và phần quay về cảm biến 126 có diện tích S4. Lưu ý rằng, ngưỡng kẹp Za lớn hơn ngưỡng tháo lỏng Zb.

Như được thể hiện trên FIG.9B và FIG.9C, khi chi tiết gia công được kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 152 theo hướng mũi tên R1. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm, và do đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tăng không tuyến tính.

Trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện lớn hơn ngưỡng tháo lỏng Zb và nhỏ hơn ngưỡng kẹp Za, phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp). Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P1 quay về phần đầu của phần trung gian 160 theo hướng mũi tên R1, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S3. Lưu ý rằng, diện tích S3 nhỏ hơn diện tích S4. Lúc này, trở

kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng kẹp Za, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái kẹp.

Mặt khác, khi chi tiết gia công được nhả ra khỏi trạng thái kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 152 theo hướng mũi tên R2. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng, và do đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm không tuyến tính.

Trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện nhỏ hơn ngưỡng kẹp Za và lớn hơn ngưỡng tháo lỏng Zb, phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng). Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 160 theo hướng mũi tên R2, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S4. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng tháo lỏng Zb, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái tháo lỏng.

Theo biến thể này, phần quay về cảm biến 126 được tạo ra trong phần trung gian 160 bố trí giữa hai rãnh dài 154, 156. Do vậy, diện tích của phần quay về cảm biến 126 có thể được thay đổi đáng tin cậy nhờ chuyển động quay của trục quay 90.

Tiếp theo, đầu dò 170 theo biến thể thứ hai sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ FIG.10A đến FIG.10C. Trong đầu dò 170, các số chỉ dẫn và ký hiệu tương tự được dùng để chỉ các chi tiết tương tự như các chi tiết trong đầu dò 150 được mô tả trên đây, và các phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua. Ngoài ra, các phần trong đầu dò 170 dùng chung cho các phần trong đầu dò 150 được mô tả trên đây tạo ra các hiệu quả hoạt động tương tự như đầu dò 150. Kết cấu tương tự được áp dụng cho đầu dò 180 theo biến thể thứ ba và đầu dò 200 theo biến thể thứ năm được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên FIG.10A và FIG.10B, đầu dò 170 theo biến thể thứ hai bao gồm phần thân 172 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 và phần gắn 110 được bố trí ở một đầu của phần thân 172 theo hướng mũi tên R1. Phần thân 172 có rãnh nối thông 174, mà qua đó các đầu của hai rãnh dài 154, 156 theo hướng mũi tên R1 nối thông với nhau. Chiều rộng rãnh của rãnh nối thông 174 lớn hơn hoặc bằng đường kính của bề mặt dò 124. Nói cách khác, bề mặt dò 124 không bị che bởi phần thân 172 trong khi quay về rãnh nối thông 174.

Theo biến thể này, hai rãnh dài 154, 156 và rãnh nối thông 174 tạo ra rãnh gần như dạng hình chữ U 176 trong phần thân 172. Vì vậy, phần thân 172 còn được

tạo ra có phần khung ngoài 158 và phần trung gian 178 bố trí giữa các rãnh dài 154, 156. Phần trung gian 178 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90. Đầu của phần trung gian 178 theo hướng mũi tên R2 được nối với phần khung ngoài 158, và đầu của phần trung gian 178 theo hướng mũi tên R1 nằm cách ra khỏi phần khung ngoài 158.

Trong trường hợp mà trong đó đầu dò 170 nêu trên được dùng, ở trạng thái ban đầu, bề mặt dò 124 của cảm biến độ gần 22 được bố trí ở vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 178 theo hướng mũi tên R2, và phần quay về cảm biến 126 có diện tích S5.

Như được thể hiện trên FIG.10B và FIG.10C, khi chi tiết gia công được kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 172 theo hướng mũi tên R1. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tăng.

Trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện lớn hơn ngưỡng tháo lỏng Zb và nhỏ hơn ngưỡng kẹp Za, phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp). Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P1 quay về rãnh nối thông 174, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành không. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng kẹp Za, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái kẹp.

Mặt khác, khi chi tiết gia công được nhả ra khỏi trạng thái kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 172 theo hướng mũi tên R2. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng, và do đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm.

Trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện nhỏ hơn ngưỡng kẹp Za và lớn hơn ngưỡng tháo lỏng Zb, phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng). Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 178 theo hướng mũi tên R2, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S5. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng tháo lỏng Zb, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái tháo lỏng.

Theo biến thể này, chiều rộng rãnh của rãnh nối thông 174 lớn hơn hoặc bằng

đường kính của bề mặt dò 124. Do vậy, khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P1 quay về rãnh nối thông 174, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện của cảm biến độ gần 22 có thể được tạo ra không liên tục (được thay đổi đột ngột). Vì vậy, trạng thái kẹp có thể được phát hiện đáng tin cậy ngay cả khi trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện của cảm biến độ gần 22 thay đổi do sự thay đổi về nhiệt độ của môi trường, mà trong đó thiết bị kẹp 10 được dùng.

Kết cấu của đầu dò 170 theo biến thể này không bị giới hạn ở kết cấu được mô tả trên đây. Rãnh nối thông 174 có thể cho phép các đầu của hai rãnh dài 154, 156 theo hướng mũi tên R2 nối thông với nhau. Trong trường hợp này, trạng thái tháo lỏng có thể được phát hiện đáng tin cậy ngay cả khi trở kháng cộng hưởng của cảm biến độ gần 22 thay đổi do sự thay đổi về nhiệt độ của môi trường, mà trong đó thiết bị kẹp 10 được dùng.

Tiếp theo, đầu dò 180 theo biến thể thứ ba sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ FIG.11A đến FIG.11C. Như được thể hiện trên FIG.11A và FIG.11B, đầu dò 180 theo biến thể này bao gồm phần thân 182 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 và phần gấn 110 được bố trí ở một đầu của phần thân 182 theo hướng mũi tên R1.

Phần thân 182 có hai rãnh dài 184, 186 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 (tức là, kéo dài theo hướng, mà phần thân 182 kéo dài dọc theo hướng đó), các rãnh dài được bố trí sát bên nhau theo hướng chiều rộng của phần thân 182. Vì vậy, phần thân 182 còn được tạo ra có phần khung ngoài dạng hình chữ nhật 158 bố trí quanh các rãnh dài 184, 186 và phần trung gian 188 bố trí giữa các rãnh dài 184, 186. Phần trung gian 188 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90. Cả hai đầu của phần trung gian 188 theo hướng, mà phần trung gian 188 kéo dài dọc theo hướng đó, được nối với phần khung ngoài 158.

Các mép bên 184a, 186a của các rãnh dài 184, 186 gần với phần trung gian 188 kéo dài theo cách uốn cong. Nói cách khác, các mép bên 184a, 186a của các rãnh dài 184, 186 kéo dài theo cách uốn cong để đến gần nhau theo hướng mũi tên R1. Tức là, chiều rộng của phần trung gian 188 giảm theo hướng mũi tên R1.

Trong trường hợp mà trong đó đầu dò 180 nêu trên được dùng, ở trạng thái ban đầu, bề mặt dò 124 của cảm biến độ gần 22 được bố trí ở vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 188 theo hướng mũi tên R2, và phần quay về cảm biến 126 có diện tích S7.

Như được thể hiện trên FIG.11B và FIG.11C, khi chi tiết gia công được kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 182 theo hướng mũi tên R1. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tuyến tính tăng. Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P1 quay về phần đầu của phần trung gian 188 theo hướng mũi tên R1, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S6. Lưu ý rằng, diện tích S6 nhỏ hơn diện tích S7. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng kẹp Za, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái kẹp.

Mặt khác, khi chi tiết gia công được nhả ra khỏi trạng thái kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 182 theo hướng mũi tên R2. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm tuyến tính. Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 188 theo hướng mũi tên R2, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S7. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng tháo lỏng Zb, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái tháo lỏng.

Theo biến thể này, các mép bên 184a, 186a của các rãnh dài 184, 186 kéo dài theo cách uốn cong. Do vậy, trở kháng cộng hưởng của cảm biến độ gần 22 có thể được thay đổi tuyến tính. Điều đó cho phép phát hiện góc quay của đòn kẹp 18.

Tiếp theo, đầu dò 190 theo biến thể thứ tư sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ FIG.12A đến FIG.12C. Trong đầu dò 190, các số chỉ dẫn và ký hiệu tương tự được dùng để chỉ các chi tiết tương tự như các chi tiết trong đầu dò 180 được mô tả trên đây, và các phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua. Ngoài ra, các phần trong đầu dò 190 dùng chung cho các phần trong đầu dò 180 được mô tả trên đây tạo ra các hiệu quả hoạt động tương tự như đầu dò 180.

Như được thể hiện trên FIG.12A và FIG.12B, đầu dò 190 theo biến thể này bao gồm phần thân 192 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90 và các phần gắn 110 được bố trí ở cả hai đầu của phần thân 192. Phần thân 192 có rãnh nối thông 194, mà qua đó các đầu của hai rãnh dài 184, 186 theo hướng mũi tên R1 nối thông với nhau. Chiều rộng rãnh của rãnh nối thông 194 lớn hơn hoặc bằng đường kính của bề mặt dò 124. Nói cách khác, bề mặt dò 124 không bị che bởi phần thân 192 trong khi quay về rãnh nối thông 194.

Theo biến thể này, hai rãnh dài 184, 186 và rãnh nối thông 194 tạo ra rãnh

gần như dạng hình chữ U 196 trong phần thân 192. Vì vậy, phần thân 192 còn được tạo ra có phần khung ngoài 158 và phần trung gian 198 bố trí giữa các rãnh dài 184, 186. Phần trung gian 198 kéo dài quanh đường trục của trục quay 90. Đầu của phần trung gian 198 theo hướng mũi tên R2 được nối với phần khung ngoài 158, và đầu của phần trung gian 198 theo hướng mũi tên R1 nằm cách ra khỏi phần khung ngoài 158.

Trong trường hợp mà trong đó đầu dò 190 nêu trên được dùng, ở trạng thái ban đầu, bề mặt dò 124 của cảm biến độ gần 22 được bố trí ở vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 198 theo hướng mũi tên R2, và phần quay về cảm biến 126 có diện tích S8.

Như được thể hiện trên FIG.12B và FIG.12C, khi chi tiết gia công được kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 192 theo hướng mũi tên R1. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tuyến tính tăng. Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P1 quay về rãnh nối thông 194, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành không. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng kẹp Za, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái kẹp.

Mặt khác, khi chi tiết gia công được nhả ra khỏi trạng thái kẹp, bề mặt dò 124 được dịch chuyển tương đối với phần thân 192 theo hướng mũi tên R2. Kết quả là, diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm tuyến tính. Khi bề mặt dò 124 được dịch chuyển đến vị trí P2 quay về phần đầu của phần trung gian 198 theo hướng mũi tên R2, diện tích của phần quay về cảm biến 126 trở thành S8. Lúc này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện đạt đến ngưỡng tháo lỏng Zb, và do vậy phần xác định 142 xác định rằng nó đang ở trạng thái tháo lỏng.

Theo biến thể này, các phần gắn 110 được bố trí ở cả hai đầu của phần thân 192 theo hướng, mà phần thân 192 kéo dài dọc theo hướng đó. Điều đó cho phép đầu dò 190 được gắn chặt chắc chắn hơn vào trục quay 90 (cần đỡ 86).

Tiếp theo, đầu dò 200 theo biến thể thứ năm sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.14B. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.13 đến FIG.14B, đầu dò 200 theo biến thể này bao gồm hai phần giữ thứ nhất 202 được bố trí ở đầu của phần thân 152 theo hướng mũi tên R1 và hai phần giữ thứ hai 204 được bố trí ở đầu của phần thân 152 theo hướng mũi tên R2.

Hai phần giữ thứ nhất 202 được bố trí ở cả hai đầu của phần thân 152 theo hướng chiều rộng sao cho phần gắn 110 được đặt xen giữa các phần giữ thứ nhất 202. Khe hở định trước được tạo ra giữa mỗi phần giữ thứ nhất 202 và phần gắn 110. Các phần giữ thứ nhất 202 biến dạng đàn hồi được theo các hướng kính của trục quay 90 (hướng chiều dày của đầu dò 200). Cụ thể hơn, các phần giữ thứ nhất 202, mỗi phần có phần nhô thứ nhất 202a nhô ra từ phần thân 152 theo hướng, mà phần thân 152 kéo dài dọc theo hướng đó và phần tiếp nhận thứ nhất 202b nhô ra từ đầu xa của phần nhô thứ nhất 202a theo hướng mũi tên R1 ra ngoài theo hướng kính của trục quay 90.

Hai phần giữ thứ hai 204 được bố trí ở cả hai đầu của phần thân 152 theo hướng chiều rộng để nằm cách ra khỏi nhau. Các phần giữ thứ hai 204 có kết cấu tương tự như kết cấu của các phần giữ thứ nhất 202 nêu trên, và mỗi phần có phần nhô thứ hai 204a nhô ra từ phần thân 152 theo hướng, mà trục quay 90 kéo dài dọc theo hướng đó và phần tiếp nhận thứ hai 204b nhô ra từ đầu xa của phần nhô thứ hai 204a theo hướng mũi tên R2 ra ngoài theo hướng kính của trục quay 90. Khoảng cách giữa phần giữ thứ nhất 202 và phần giữ thứ hai 204, các phần này quay vào nhau trong khi đầu dò 200 không được gắn vào trục quay 90, nhỏ hơn một chút so với đường kính ngoài của trục quay 90.

Theo biến thể này, khi trục quay 90 được gài vào trong khoảng trống giữa các phần giữ thứ nhất 202 và các phần giữ thứ hai 204, các phần tiếp nhận thứ nhất 202b và các phần tiếp nhận thứ hai 204b được đưa vào tiếp xúc với bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay 90 và được ép theo hướng kính ra ngoài, và sau đó các phần giữ thứ nhất 202 và các phần giữ thứ hai 204 được biến dạng đàn hồi theo hướng, mà các phần giữ thứ nhất 202 và các phần giữ thứ hai 204 nằm cách ra khỏi nhau dọc theo hướng đó (tức là, theo hướng được mở rộng và mở). Khi đầu dò 200 được lắp hoàn toàn vào trục quay 90, các phần nhô thứ nhất 202a và các phần nhô thứ hai 204a được ép tỳ vào bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay 90 bởi lực phục hồi.

Theo biến thể này, các phần giữ thứ nhất 202 và các phần giữ thứ hai 204 giữ bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay 90 từ bên ngoài theo hướng kính. Do vậy, đầu dò 200 có thể được gắn chặt chắc chắn hơn vào trục quay 90.

Phương án này không bị giới hạn ở các kết cấu được mô tả trên đây. Ví dụ, mỗi đầu dò 20, 150, 170, 180, và 200 có thể có các phần gắn 110 được bố trí ở cả hai đầu theo hướng, mà đầu dò kéo dài dọc theo hướng đó. Hơn nữa, mỗi đầu dò 20,

150, 170, 180, và 190 có thể được tạo ra có các phần giữ thứ nhất 202 và các phần giữ thứ hai 204. Hơn nữa, cảm biến độ gần 22 có thể phát hiện vị trí quay của đòn kẹp 18 trên cơ sở sự thay đổi về độ tự cảm thay cho trở kháng cộng hưởng.

Đầu dò 20 nêu trên có thể được tạo kết cấu sao cho diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm khi thiết bị kẹp dịch chuyển từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp và sao cho diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng khi thiết bị dịch chuyển từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng. Trong trường hợp này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tăng khi trạng thái dịch chuyển từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm khi trạng thái dịch chuyển từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng.

Ngoài ra, các đầu dò 150, 170, 180 và 190 nêu trên có thể được tạo kết cấu sao cho diện tích của phần quay về cảm biến 126 tăng khi thiết bị dịch chuyển từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp và sao cho diện tích của phần quay về cảm biến 126 giảm khi thiết bị dịch chuyển từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng. Trong trường hợp này, trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện giảm khi trạng thái dịch chuyển từ trạng thái tháo lỏng đến trạng thái kẹp, và trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện tăng khi trạng thái dịch chuyển từ trạng thái kẹp đến trạng thái tháo lỏng.

Mỗi đầu dò 20, 150, 170, 180, và 190 nêu trên được gắn vào cần đỡ 86 bằng cách vặn vít 114 vào trong lỗ lắp vít 104 của cần đỡ 86 trong khi vít 114 được gài vào trong lỗ gài vít 116 tạo ra trong phần gắn 110. Nói cách khác, mỗi đầu dò 20, 150, 170, 180, và 190 bao gồm phần gắn 110 có các kích thước tương tự. Do vậy, các đầu dò 20, 150, 170, 180, và 190 có thể dễ được thay đổi. Tức là, bằng cách thay đổi các đầu dò 20, 150, 170, 180, 190, các yêu cầu đối với các đặc tính của cảm biến khác nhau có thể được đáp ứng dễ dàng mà không cần thay đổi kết cấu của cần đỡ 86 hoặc cảm biến độ gần 22.

Cụ thể là, ví dụ, trong trường hợp mà trong đó trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện ở trạng thái kẹp cần được phát hiện chính xác phụ thuộc vào cách ứng dụng của thiết bị kẹp 10, các đầu dò 170 và 190, mà trong đó diện tích của phần quay về cảm biến 126 ở trạng thái kẹp bằng không (trở kháng cộng hưởng đã được phát hiện thay đổi đột ngột), có thể được dùng.

Hơn nữa, ví dụ, trong trường hợp mà trong đó đặc tính kẹp được thay đổi (ví dụ, trong trường hợp mà trong đó cơ cấu truyền lực được thay đổi từ cơ cấu đòn

khuytu thành cơ cấu nê), đặc tính của lực kẹp được thay đổi. Do vậy, đầu dò thích hợp cho đặc tính kẹp có thể được dùng để phát hiện đơn giản và chính xác trạng thái kẹp và trạng thái tháo lỏng.

Hơn nữa, trong trường hợp mà trong đó khoảng góc quay của đòn kẹp 18 được thay đổi, đầu dò mà nhờ nó sự thay đổi về diện tích của phần quay về cảm biến 126 xảy ra trên toàn bộ khoảng góc quay, có thể được dùng để phát hiện đơn giản và chính xác trạng thái kẹp và trạng thái tháo lỏng.

Thiết bị kẹp theo sáng chế không bị giới hạn ở phương án nêu trên và có thể dùng cho các kết cấu khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị kẹp (10) được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được (18), bao gồm:

thân kẹp (14);

cụm dẫn động (12) được bố trí trên thân kẹp (14);

trục quay (90) được tạo kết cấu để quay cùng với đòn kẹp (18) theo cách liên khối theo sự vận hành của cụm dẫn động (12);

đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) làm bằng kim loại và được bố trí trên trục quay (90) để kéo dài quanh đường trục của trục quay (90); và

một cảm biến độ gần (22) được bố trí để quay về đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) và được tạo kết cấu để tạo ra dòng điện xoáy trong đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) và phát hiện sự tổn hao từ;

trong đó đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) có hình dạng tấm, và bao gồm rãnh dài (112, 154, 156, 184, 186) kéo dài theo hướng, mà đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) kéo dài theo hướng đó, khiến cho diện tích của phần quay về cảm biến (126) của đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200), mà quay về bề mặt dò (124) của cảm biến độ gần (22) thay đổi theo chuyển động quay của trục quay (90), và

trong đó chiều rộng rãnh của rãnh dài (112, 154, 156, 184, 186) thay đổi từ một đầu đến đầu kia của đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200).

2. Thiết bị kẹp (10) theo điểm 1, trong đó mép bên (112a, 112b, 154a, 156a) của rãnh dài (112, 154, 156) kéo dài tuyến tính theo hướng giao cắt với hướng, mà đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) kéo dài theo hướng đó.

3. Thiết bị kẹp (10) được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được (18), bao gồm:

thân kẹp (14);

cụm dẫn động (12) được bố trí trên thân kẹp (14);

trục quay (90) được tạo kết cấu để quay cùng với đòn kẹp (18) theo cách liên khối theo sự vận hành của cụm dẫn động (12);

đầu dò (180, 190) làm bằng kim loại và được bố trí trên trục quay (90) để kéo dài quanh đường trục của trục quay (90); và

một cảm biến độ gần (22) được bố trí để quay về đầu dò (180, 190) và được tạo kết cấu để tạo ra dòng điện xoáy trong đầu dò (180, 190) và phát hiện sự tổn hao từ;

trong đó đầu dò (180, 190) có hình dạng tấm, và bao gồm rãnh dài (184, 186) kéo dài theo hướng, mà đầu dò (180, 190) kéo dài theo hướng đó, khiến cho diện tích của phần quay về cảm biến (126) của đầu dò (180, 190), mà quay về bề mặt dò (124) của cảm biến độ gần (22) thay đổi theo chuyển động quay của trục quay (90),

trong đó mép bên (184a, 186a) của rãnh dài (184, 186) kéo dài theo cách uốn cong.

4. Thiết bị kẹp (10) theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

rãnh dài của đầu dò (20) bao gồm một rãnh dài (112); và

phần quay về cảm biến (126) kéo dài trên cả hai mép bên của rãnh dài (112).

5. Thiết bị kẹp (10) được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được (18), bao gồm:

thân kẹp (14);

cụm dẫn động (12) được bố trí trên thân kẹp (14);

trục quay (90) được tạo kết cấu để quay cùng với đòn kẹp (18) theo cách liên khối theo sự vận hành của cụm dẫn động (12);

đầu dò (150, 170, 180, 190, 200) làm bằng kim loại và được bố trí trên trục quay (90) để kéo dài quanh đường trục của trục quay (90); và

một cảm biến độ gần (22) được bố trí để quay về đầu dò (150, 170, 180, 190, 200) và được tạo kết cấu để tạo ra dòng điện xoáy trong đầu dò (150, 170, 180, 190, 200) và phát hiện sự tổn hao từ;

trong đó đầu dò (150, 170, 180, 190, 200) có hình dạng tấm, và bao gồm rãnh dài (154, 156, 184, 186) kéo dài theo hướng, mà đầu dò (150, 170, 180, 190, 200) kéo dài theo hướng đó, khiến cho diện tích của phần quay về cảm biến (126) của đầu dò (150, 170, 180, 190, 200), mà quay về bề mặt dò (124) của cảm biến độ gần (22) thay đổi theo chuyển động quay của trục quay (90), trong đó:

rãnh dài của đầu dò (150, 170, 180, 190, 200) bao gồm hai rãnh dài (154, 156, 184, 186) được bố trí sát bên nhau theo hướng chiều rộng của đầu dò (150, 170, 180, 190, 200); và

phần quay về cảm biến (126) được bố trí giữa hai rãnh dài (154, 156, 184, 186).

6. Thiết bị kẹp (10) theo điểm 5, trong đó:

đầu dò (170, 190, 200) có rãnh nối thông (174, 194), mà qua đó các đầu của hai rãnh dài (156 184, 186) nối thông với nhau; và

chiều rộng rãnh của rãnh nối thông (174, 194) lớn hơn hoặc bằng đường kính của bề mặt dò (124).

7. Thiết bị kẹp (10) theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) được gắn chặt vào trục quay (90) bằng vít (114).

8. Thiết bị kẹp (10) theo điểm 7, trong đó phần gắn (110) có lỗ gài (116), mà vít (114) được gài vào trong đó, được bố trí ở ít nhất một đầu của đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) theo hướng, mà đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) kéo dài theo hướng đó.

9. Thiết bị kẹp (10) được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được (18), bao gồm:

thân kẹp (14);

cụm dẫn động (12) được bố trí trên thân kẹp (14);

trục quay (90) được tạo kết cấu để quay cùng với đòn kẹp (18) theo cách liên khối theo sự vận hành của cụm dẫn động (12);

đầu dò (200) làm bằng kim loại và được bố trí trên trục quay (90) để kéo dài quanh đường trục của trục quay (90); và

một cảm biến độ gần (22) được bố trí để quay về đầu dò (200) và được tạo kết cấu để tạo ra dòng điện xoáy trong đầu dò (200) và phát hiện sự tổn hao từ;

trong đó đầu dò (200) được tạo ra khiến cho diện tích của phần quay về cảm biến (126) của đầu dò (200), mà quay về bề mặt dò (124) của cảm biến độ gần (22) thay đổi theo chuyển động quay của trục quay (90),

trong đó đầu dò (200) được gắn chặt vào trục quay (90) bằng vít (114), và

trong đó holding portions (202, 204) được tạo kết cấu để giữ bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay (90) từ bên ngoài theo các hướng kính, được bố trí ở cả hai

đầu của đầu dò (200) theo hướng, mà đầu dò (200) kéo dài theo hướng đó.

10. Thiết bị kẹp (10) được tạo kết cấu để kẹp chi tiết gia công bằng đòn kẹp quay được (18), bao gồm:

thân kẹp (14);

cụm dẫn động (12) được bố trí trên thân kẹp (14);

trục quay (90) được tạo kết cấu để quay cùng với đòn kẹp (18) theo cách liên khối theo sự vận hành của cụm dẫn động (12);

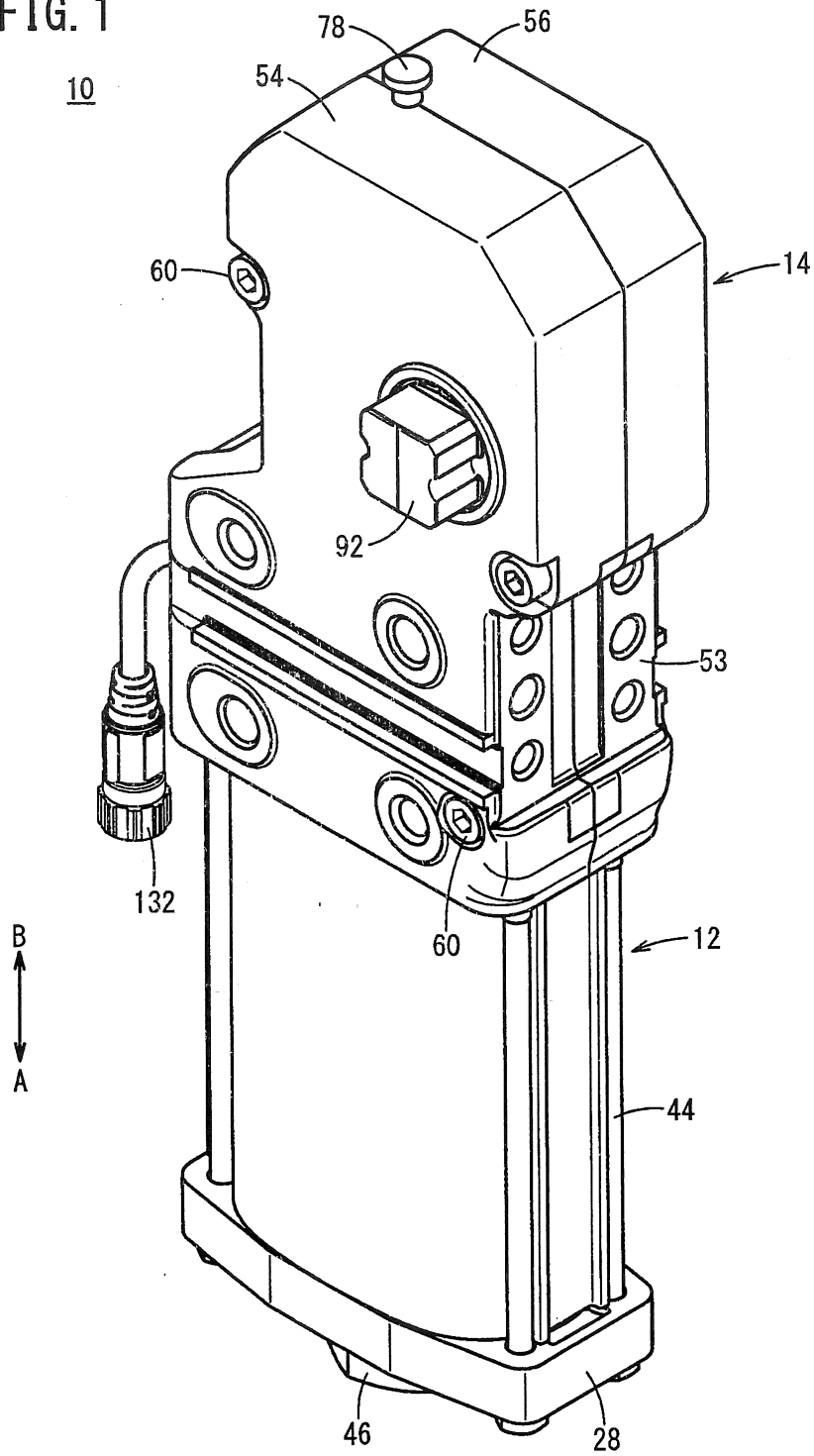
đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) làm bằng kim loại và được bố trí trên trục quay (90) để kéo dài quanh đường trục của trục quay (90); và

một cảm biến độ gần (22) được bố trí để quay về đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) và được tạo kết cấu để tạo ra dòng điện xoáy trong đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) và phát hiện sự tổn hao từ;

trong đó đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200) được tạo ra khiến cho diện tích của phần quay về cảm biến (126) của đầu dò (20, 150, 170, 180, 190, 200), mà quay về bề mặt dò (124) của cảm biến độ gần (22) thay đổi theo chuyển động quay của trục quay (90), và

trong đó phần hốc (106) được tạo ra trong vùng của bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay (90), mà quay về bề mặt dò (124).

FIG. 1



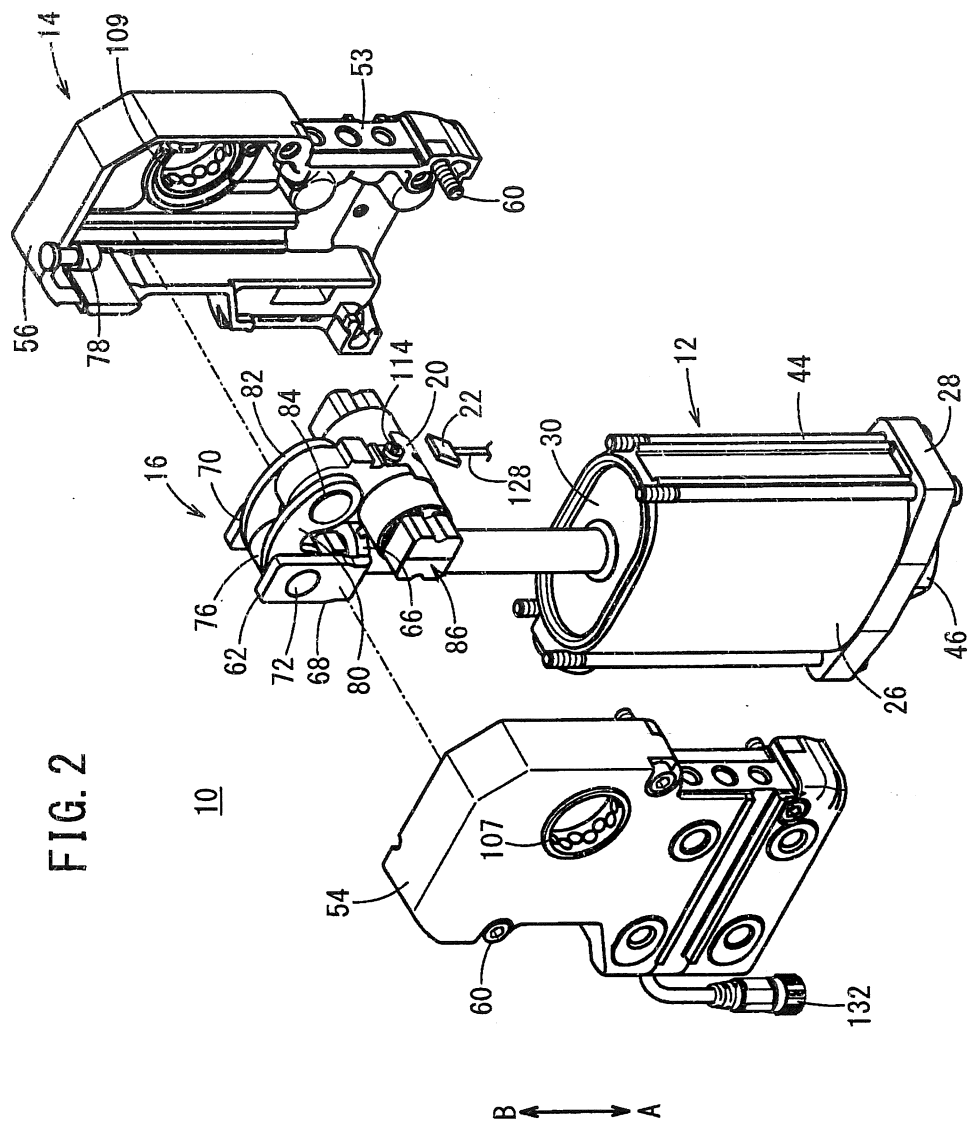


FIG. 3

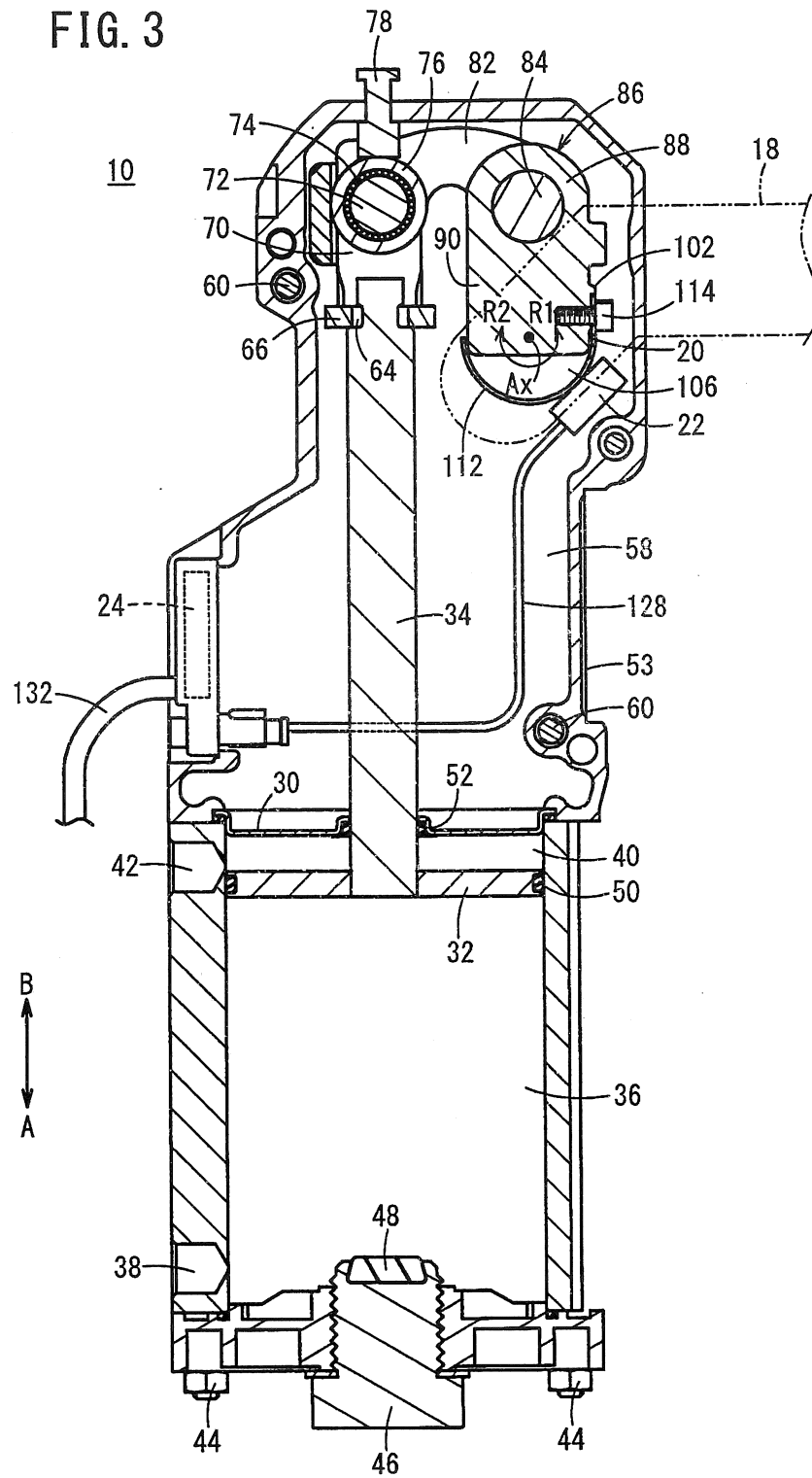


FIG. 4

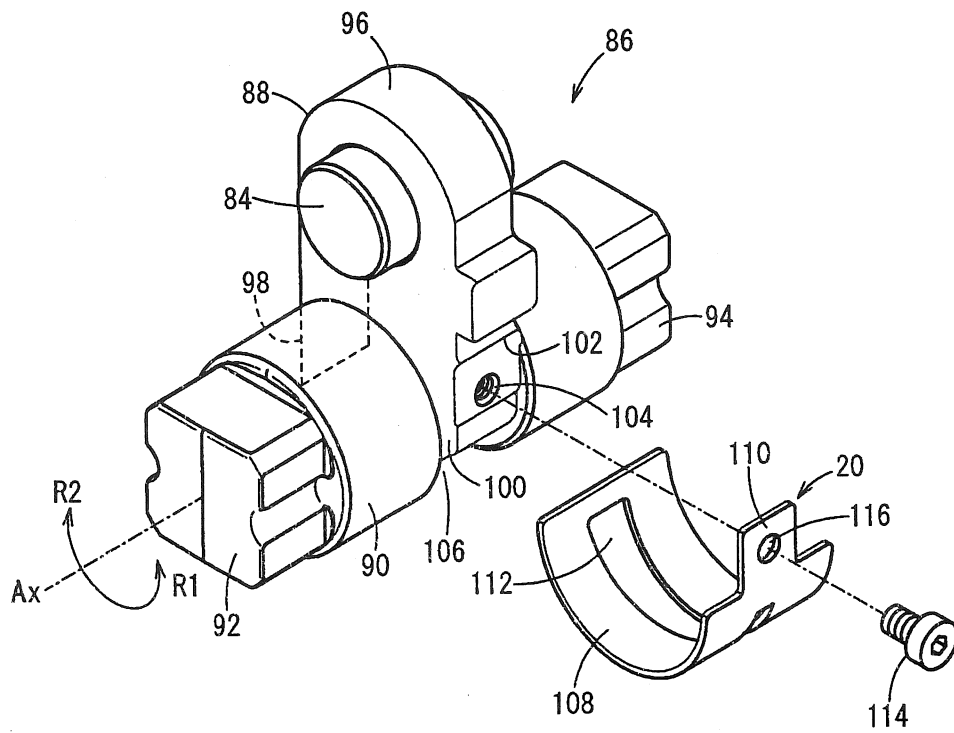


FIG. 5

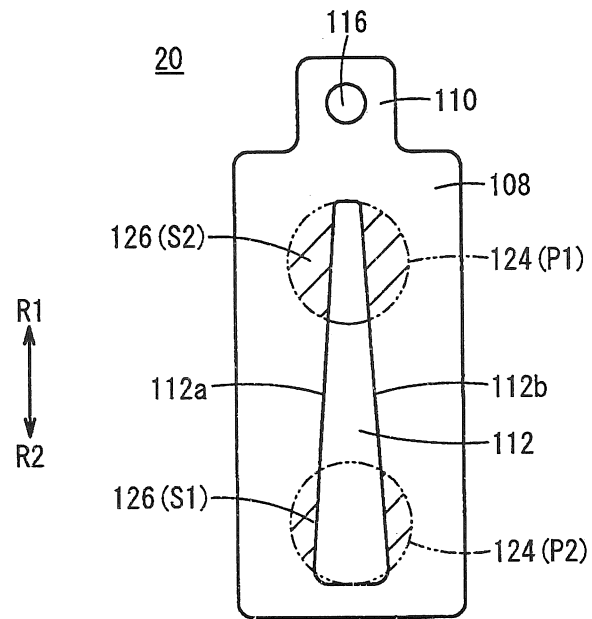


FIG. 6

10

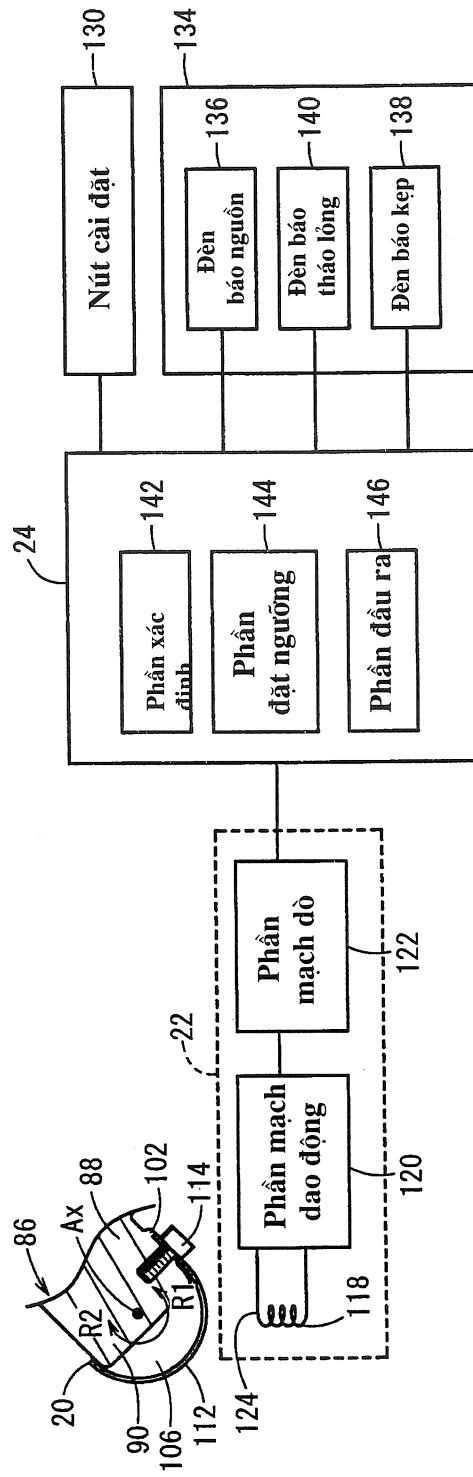


FIG. 7

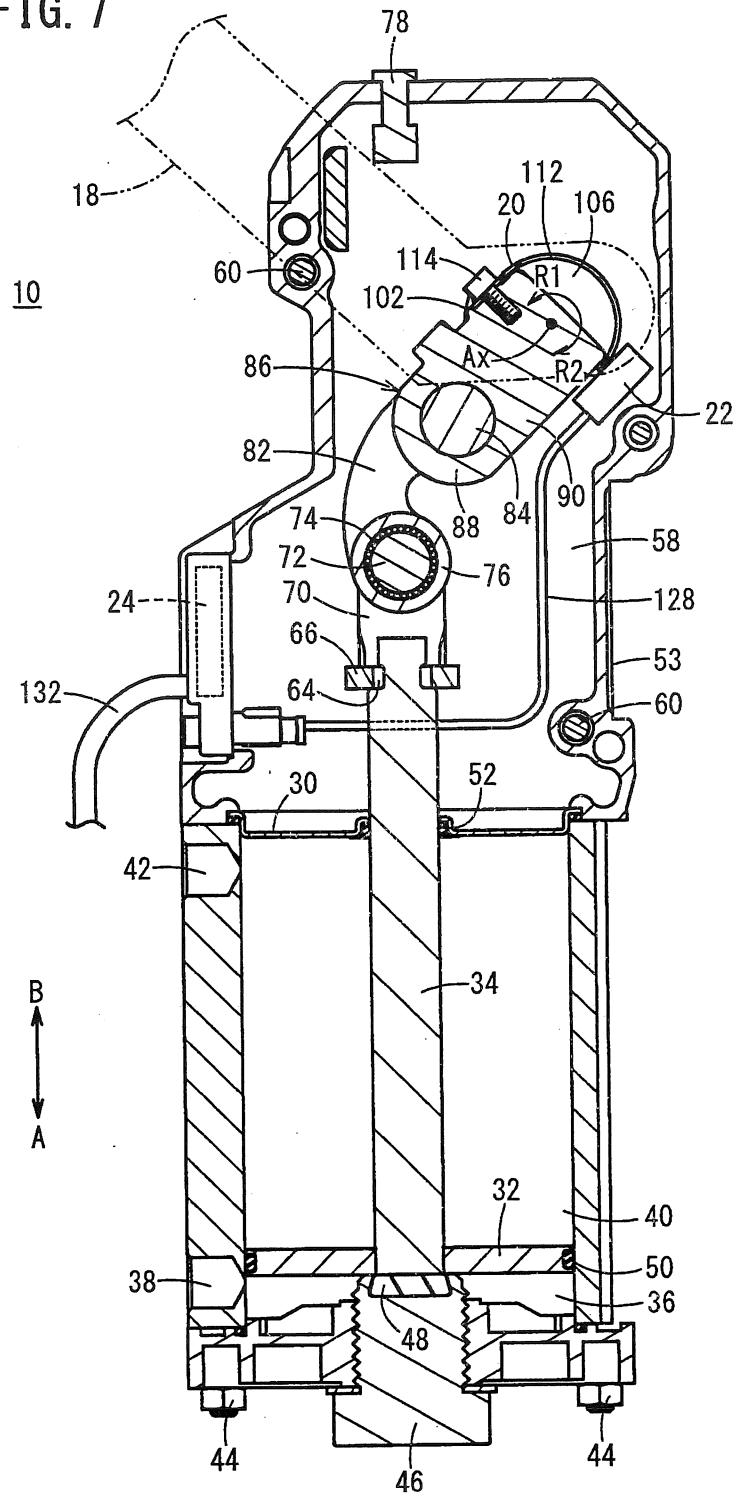
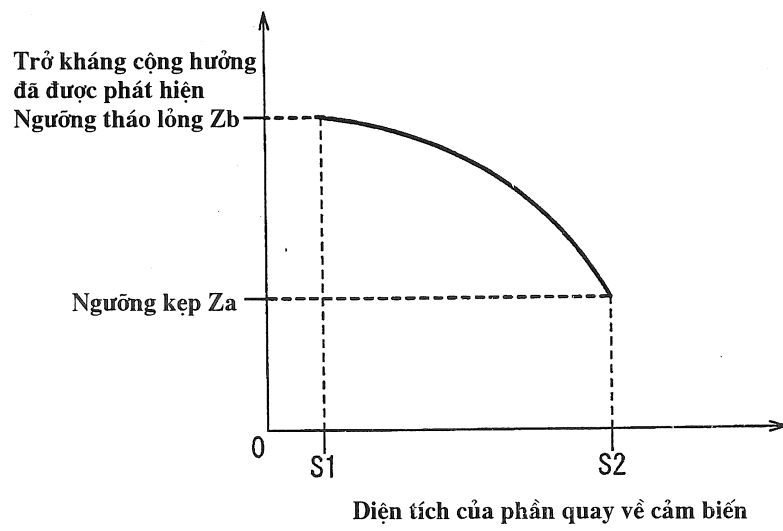


FIG. 8



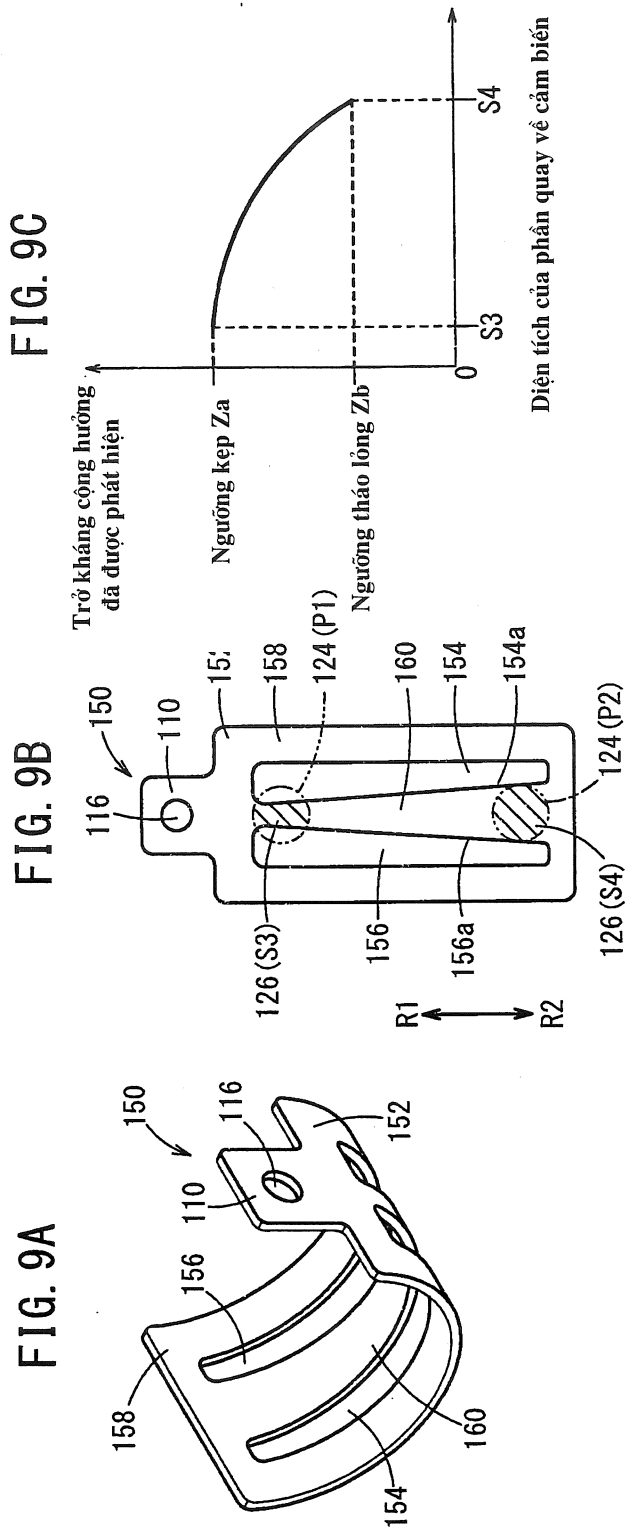


FIG. 10A

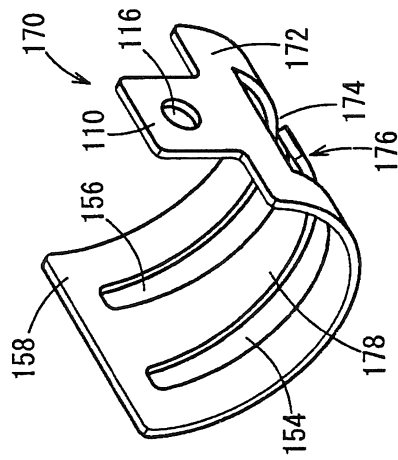


FIG. 10B

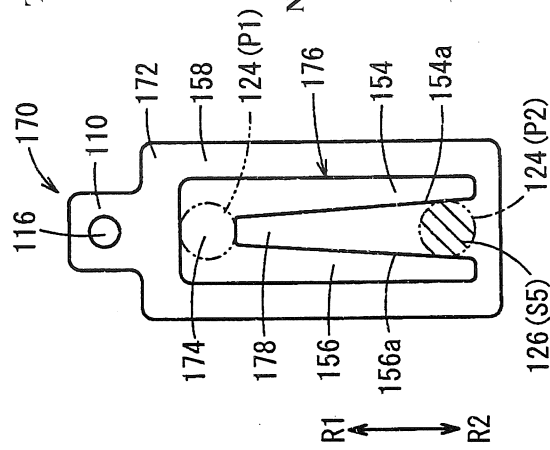


FIG. 10C

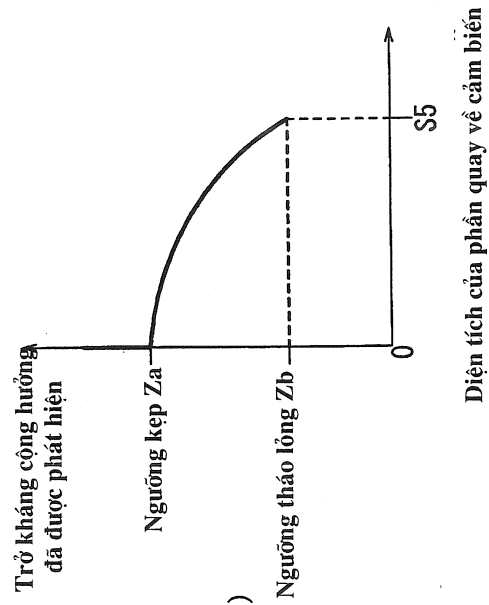


FIG. 11A

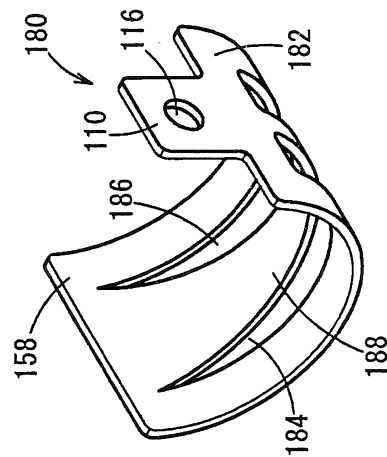


FIG. 11B

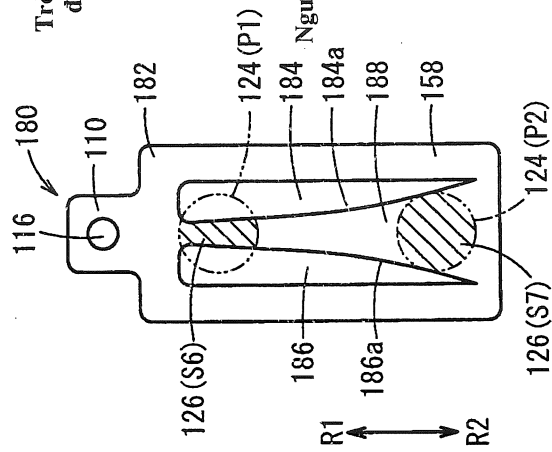
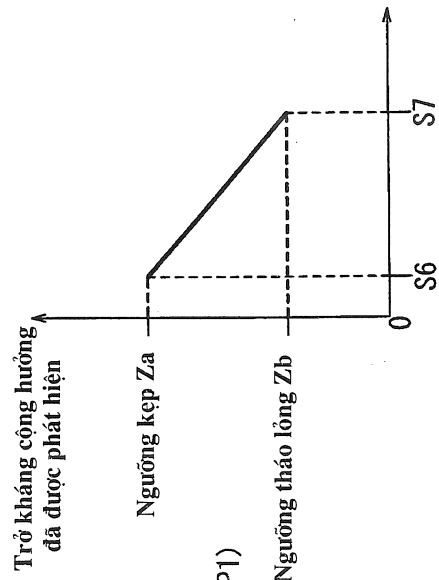


FIG. 11C



Diện tích của phần quay về cảm biến

FIG. 12A

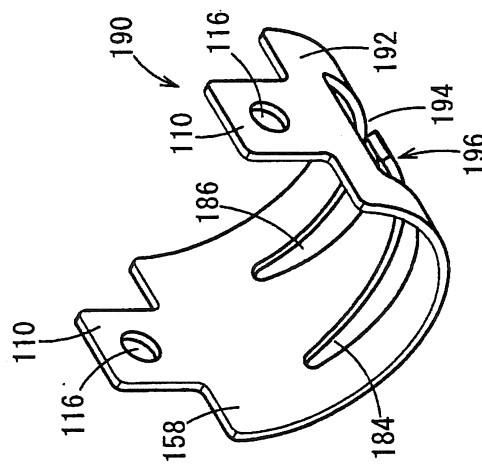


FIG. 12B

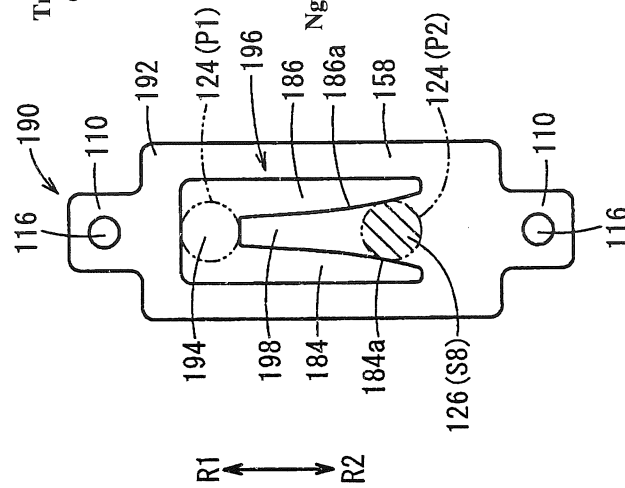


FIG. 12C

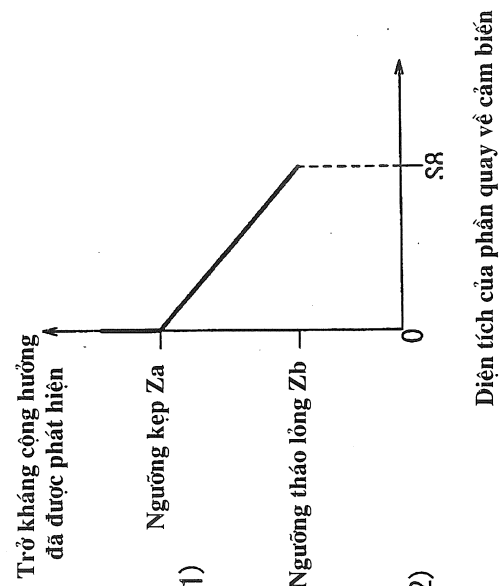


FIG. 13

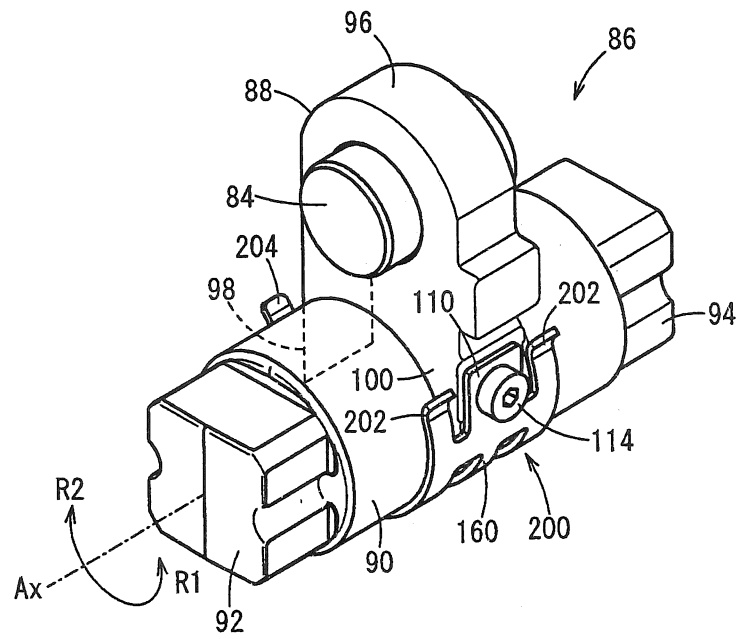


FIG. 14A

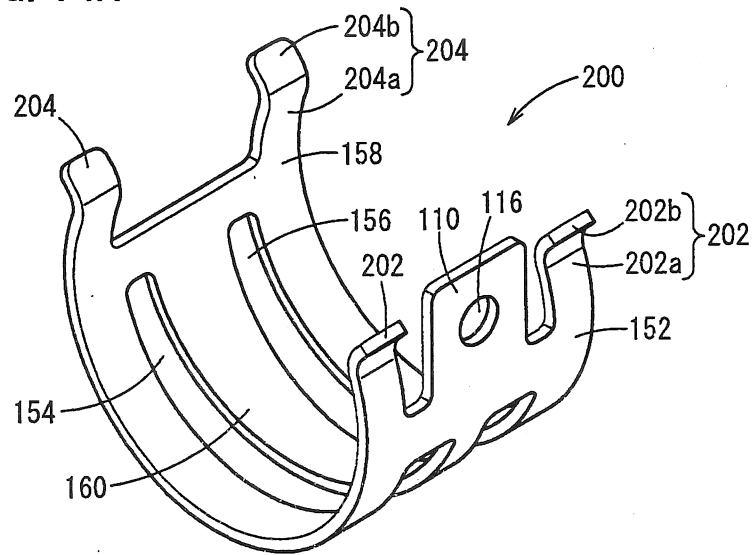


FIG. 14B

