



(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)



1-0025222

(51)<sup>8</sup> B23Q 3/06; B23K 37/04

(13) B

(21) 1-2017-03554

(22) 18/11/2015

(86) PCT/JP2015/082342 18/11/2015

(87) WO2016/132614 25/08/2016

(30) 2015-027427 16/02/2015 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 27/11/2017 356A

(73) SMC CORPORATION (JP)

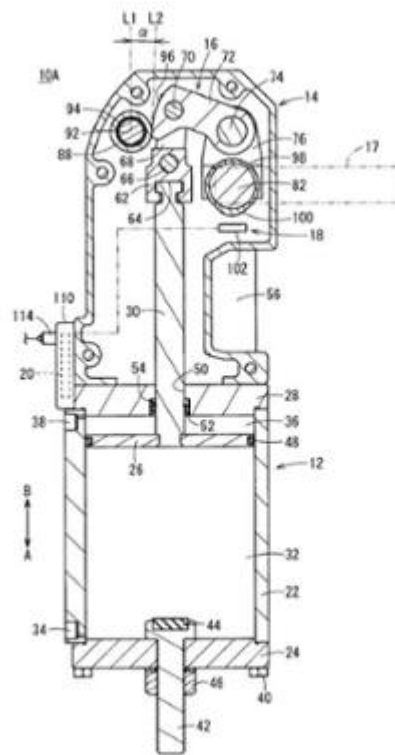
14-1, Sotokanda 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1010021, Japan

(72) FUKUI Chiaki (JP); TAKAHASHI Kazuyoshi (JP); SASAKI Hideki (JP); SEO Takeshi (JP); MANDOKORO Jiro (JP); KATSUMATA Koichi (JP).

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

(54) DỤNG CỤ KẸP

(57) Sáng chế đề cập đến dụng cụ kẹp (10A) được tạo ra có phần phát hiện (18), phần phát hiện này phát hiện vị trí quay của cần kẹp (17). Phần phát hiện (18) có: phần cam (98), phần cam này được bố trí trên trục quay (82), có bề mặt cam định trước (100), và được tạo ra sao cho khoảng cách theo hướng kính tính từ tâm của trục quay (82) đến bề mặt cam (100) thay đổi theo chu vi; và cảm biến độ gần (102) phát hiện vị trí của bề mặt cam (100), bề mặt này thay đổi khi trục quay (82) quay.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến dụng cụ kẹp dùng để kẹp chi tiết gia công bởi cần kẹp quay.

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

Thông thường, ví dụ, trong các chi tiết hàn như trong ô tô, dụng cụ kẹp được dùng để kẹp các chi tiết. Theo loại dụng cụ kẹp này, pit tông của phần xi lanh được dịch chuyển theo hướng dọc trục dưới tác động của áp lực chất lỏng, khiến cho cần kẹp được quay qua góc định trước bởi cơ cấu khâu nối đòn khuỷu nối với cần pit tông trên cơ sở lượng dịch chuyển của pit tông, để chuyển giữa trạng thái kẹp mà trong đó chi tiết gia công có thể bị kẹp và trạng thái nối lỏng mà trong đó trạng thái kẹp được nhả ra (ví dụ xem, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-113468 và công bố đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số 0636449).

Hơn nữa, trong dụng cụ kẹp được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-113468, phần phát hiện được nối với khối khuỷu nối với cần pit tông, và phần phát hiện được nối với khối khuỷu bởi hai cảm biến độ gần bố trí trên phần bên của thân kẹp, nhờ vậy phát hiện trạng thái quay của cần kẹp.

Theo kỹ thuật thông thường nêu trên, trạng thái quay của cần kẹp được phát hiện gián tiếp bằng cách phát hiện vị trí của phần phát hiện được dịch chuyển theo hành trình cùng với cần pit tông. Nói cách khác, nó không phát hiện trực tiếp hoạt động quay của cần kẹp. Do đó, mối quan hệ tương ứng giữa vị trí của phần phát hiện và vị trí của cần kẹp (độ chính xác phát hiện trạng thái quay của cần kẹp) bị ảnh hưởng bởi độ chính xác gia công của cơ cấu khâu nối đòn khuỷu và độ chính xác lắp ráp. Do đó, với phương pháp phát hiện gián tiếp này, không dễ để nâng cao độ chính xác phát hiện trạng thái quay của cần kẹp.

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

Mục đích của sáng chế là đề xuất dụng cụ kẹp có khả năng phát hiện một cách trực tiếp và có độ chính xác cao trạng thái quay của cần kẹp với kết cấu đơn giản.

Để đạt được mục đích nêu trên, dụng cụ kẹp theo sáng chế là dụng cụ kẹp dùng để kẹp chi tiết gia công với cần kẹp quay, bao gồm: thân kẹp; cụm dẫn động được bố trí trên thân kẹp; trục quay quay liên khối với cần kẹp dưới tác động của cụm dẫn động, và phần phát hiện để phát hiện vị trí quay của cần kẹp, trong đó phần phát hiện có phần cam được bố trí trên trục quay và có bề mặt cam định trước, phần cam này được tạo ra sao cho khoảng cách theo hướng kính tính từ tâm của trục quay đến bề mặt cam thay đổi dọc theo hướng theo chu vi, và cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam để phát hiện vị trí của bề mặt cam, vị trí này được dịch chuyển khi trục quay quay.

Theo kết cấu này, do cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam phát hiện vị trí của bề mặt cam của phần cam bố trí trên trục quay quay liên khối với cần kẹp, trạng thái quay của cần kẹp có thể được phát hiện một cách trực tiếp và có độ chính xác cao với kết cấu đơn giản.

Dụng cụ kẹp trên đây có thể có cụm xác định, cụm này xác định xem liệu dụng cụ kẹp có ở trạng thái kẹp hay không trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra từ cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam và trị số ngưỡng kẹp định trước hoặc dụng cụ kẹp có ở trạng thái nói lỏng hay không trên cơ sở tín hiệu đầu ra từ cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam và trị số ngưỡng nói lỏng định trước.

Với kết cấu này, có thể xác định một cách dễ dàng và chắc chắn trạng thái kẹp và trạng thái nói lỏng.

Dụng cụ kẹp có thể còn có cơ cấu điều chỉnh khoảng góc quay để điều chỉnh khoảng góc quay của cần kẹp.

Theo kết cấu này, có thể kẹp các chi tiết gia công khác nhau có các hình dạng và kích thước khác nhau.

Trong dụng cụ kẹp trên đây, phần cam có thể được làm bằng vật liệu kim loại, và cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam có thể là cảm biến độ gần kiểu cảm ứng.

Theo kết cấu này, so với trường hợp dùng cảm biến phát hiện từ tính, cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam hoạt động ổn định hơn khi dùng dụng cụ kẹp trong môi trường hàn, do độ nhạy cảm thấp đối với phát hiệnng điện một chiều sinh ra khi hàn.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên, cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam có thể

được bố trí trong thân kẹp tạo ra từ vật liệu có kim loại.

Theo kết cấu này, dụng cụ kẹp có thể được thu nhỏ so với trường hợp mà trong đó cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam được bố trí bên ngoài thân kẹp. Ngoài ra, do thân kẹp có chức năng làm tấm chắn từ, nên nó ít có khả năng bị ảnh hưởng bởi từ trường của phát hiệnng điện một chiều sinh ra khi hàn.

Dụng cụ kẹp có thể còn có đèn kẹp, đèn này được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài trong dụng cụ kẹp nêu trên và được bật khi cụm xác định xác định trạng thái kẹp, và đèn nói lỏng, đèn này được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi trạng thái nói lỏng được xác định.

Với kết cấu này, người dùng có thể dễ dàng xác nhận trạng thái kẹp và trạng thái nói lỏng của chi tiết gia công nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn kẹp và đèn nói lỏng.

Dụng cụ kẹp có thể còn có phần thao tác đặt, phần này có thể được thao tác bởi người dùng, và cụm đặt trị số ngưỡng, cụm này đặt trị số ngưỡng kẹp trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam khi thao tác thứ nhất được thực hiện đối với phần thao tác đặt, và đặt trị số ngưỡng nói lỏng trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam khi thao tác thứ hai được thực hiện đối với phần thao tác đặt.

Theo kết cấu này, có thể dễ dàng đặt trị số ngưỡng kẹp và trị số ngưỡng nói lỏng theo hình dạng và kích thước của chi tiết gia công cần được kẹp.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên, cụm dẫn động có ống xi lanh, pit tông chuyển động tịnh tiến qua lại trong ống xi lanh dọc theo hướng dọc trục dưới tác động của áp lực chất lỏng, và cần pit tông nối với pit tông, trong đó cần pit tông được tạo ra có cơ cấu khâu nối để biến đổi chuyển động tịnh tiến qua lại của pit tông thành chuyển động quay của trục quay, và phần phát hiện có thân phát hiện được dịch chuyển theo hành trình cùng với cần pit tông, và cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện, cảm biến này phát hiện vị trí của thân phát hiện ở trạng thái kẹp, trong đó trong trường hợp mà trong đó trạng thái kẹp được xác định, cụm xác định so sánh tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện và trị số ngưỡng để tạo ra lực kẹp định trước, nhằm xác định xem liệu lực kẹp được tạo ra trên cơ sở so sánh với trị số ngưỡng xuất hiện.

Theo kết cấu này, có thể xác định một cách dễ dàng và chắc chắn xem liệu lực kẹp có được tạo ra hay không (trạng thái mà trong đó lực kẹp định trước được tạo ra trên chi tiết gia công) ở trạng thái kẹp của chi tiết gia công.

Trong dụng cụ kẹp, bề mặt phát hiện được làm nghiêng so với đường trục của cần pit tông được tạo ra trong phần của thân phát hiện quay về cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện, và cụm đặt trị số ngưỡng đặt trị số ngưỡng của lực kẹp trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện khi thao tác thứ ba được thực hiện đối với phần thao tác đặt.

Với kết cấu này, có thể đặt ngưỡng tạo ra lực kẹp một cách dễ dàng mà không thay đổi vị trí của cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện.

Dụng cụ kẹp có thể còn có đèn tạo ra lực kẹp, đèn này được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi cụm xác định xác định rằng trạng thái tạo ra lực kẹp được thiết lập.

Với kết cấu này, người dùng có thể dễ dàng biết được rằng lực kẹp định trước đang được tạo ra trên chi tiết gia công nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn tạo ra lực kẹp.

Dụng cụ kẹp có thể còn có cụm tính vận tốc có cấu hình để tính vận tốc góc của cần kẹp trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam; và cụm xác định vận tốc xác định xem liệu vận tốc góc được tính bởi cụm tính vận tốc có bằng hay nhỏ hơn trị số ngưỡng vận tốc định trước.

Theo kết cấu này, do vận tốc góc của cần kẹp được tính nhờ dùng tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam, nên ngay cả khi cảm biến mới để phát hiện vận tốc góc của cần kẹp không được trang bị, thì vẫn có thể xác định xem liệu vận tốc góc của cần có bằng hay nhỏ hơn trị số ngưỡng vận tốc.

Dụng cụ kẹp có thể còn có đèn vận tốc, đèn này được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi xác định được bởi cụm xác định vận tốc rằng vận tốc góc vượt quá trị số ngưỡng vận tốc.

Với kết cấu này, người dùng có thể dễ dàng kiểm tra xem liệu vận tốc góc của cần kẹp có bằng hay nhỏ hơn trị số ngưỡng vận tốc bằng cách nhìn đèn vận tốc.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên, khi tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp được xác định bởi trị số

ngưỡng kẹp và vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp bằng không, dụng cụ kẹp có thể được xác định như ở trạng thái kẹp.

Theo kết cấu này, ngay cả khi trị số ngưỡng kẹp được đặt ở trị số lệch về phía nói lỏng khỏi tín hiệu đầu ra cấp ra từ cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam ở trạng thái kẹp hoàn toàn (trạng thái mà trong đó cần kẹp đang tiếp xúc với chi tiết gia công và được dùng), có thể xác định một cách chắc chắn và dễ dàng trạng thái kẹp hoàn toàn.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên, khi tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp được xác định bởi trị số ngưỡng kẹp và vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp bằng không, thì nó có thể được xác định như ở trạng thái kẹp.

Theo kết cấu này, ngay cả trong trường hợp rung động tắt dần của cần kẹp khi kẹp chi tiết gia công, thì có thể xác định trạng thái kẹp hoàn toàn một cách chắc chắn và dễ dàng.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên, khi tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng được xác định bởi trị số ngưỡng nói lỏng và vận tốc góc hoặc gia tốc góc bằng không, thì nó có thể được xác định như ở trạng thái nói lỏng.

Theo kết cấu này, ngay cả khi trị số ngưỡng nói lỏng được đặt ở trị số lệch về phía kẹp khỏi tín hiệu đầu ra cấp ra từ cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam ở trạng thái nói lỏng hoàn toàn (trạng thái mà trong đó cần kẹp được dùng mà không tiếp xúc với chi tiết gia công), thì có thể xác định một cách chắc chắn và dễ dàng trạng thái nói lỏng hoàn toàn.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên, khi tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng được xác định bởi trị số ngưỡng nói lỏng và vận tốc góc hoặc gia tốc góc bằng không, thì nó có thể được xác định như ở trạng thái nói lỏng.

Theo kết cấu này, ngay cả trong trường hợp rung động tắt dần của cần kẹp khi nói lỏng chi tiết gia công, thì có thể xác định trạng thái nói lỏng hoàn toàn một cách chắc chắn và dễ dàng.

Dụng cụ kẹp có thể còn có cụm tính vận tốc, cụm này tính vận tốc góc hoặc

gia tốc góc trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam.

Theo kết cấu này, có thể thu được vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp một cách dễ dàng mà không cần trang bị cảm biến mới để phát hiện vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp.

Theo sáng chế, do cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam phát hiện vị trí của bề mặt cam của phần cam bố trí trên trục quay quay liên khối với cần kẹp, trạng thái quay của cần kẹp có thể được phát hiện một cách trực tiếp và có độ chính xác cao với kết cấu đơn giản.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các mục đích, dấu hiệu, và ưu điểm nêu trên sẽ được hiểu rõ từ phần mô tả dụng cụ kẹp theo các phương án thực hiện nêu dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG.1 là hình chiếu đứng thể hiện dụng cụ kẹp theo phương án thực hiện sáng chế thứ nhất;

FIG.2 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời riêng phần thể hiện dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.1;

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện trạng thái kẹp của dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.1;

FIG.4 là sơ đồ khối của dụng cụ kẹp theo phương án thực hiện thứ nhất;

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện trạng thái nối lỏng của dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.3;

FIG.6 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách giữa bề mặt cam của phần cam được thể hiện trên FIG.3 và cuộn phát hiện và trở kháng cộng hưởng phát hiện;

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện trạng thái kẹp của dụng cụ kẹp theo phương án thực hiện sáng chế thứ hai;

FIG.8 là sơ đồ khối của dụng cụ kẹp theo phương án thực hiện thứ hai;

FIG.9 là hình vẽ mặt cắt đứng thể hiện trạng thái nối lỏng của dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.7;

FIG.10 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách giữa bề mặt phát hiện

và cuộn phát hiện và trở kháng cộng hưởng phát hiện;

FIG.11 là sơ đồ khối của dụng cụ kẹp theo phương án thực hiện sáng chế thứ ba;

FIG.12A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện trạng thái thứ nhất của phần cam được thể hiện trên FIG.11;

FIG.12B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện trạng thái thứ hai của phần cam;

FIG.13 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách giữa bề mặt cam của phần cam được thể hiện trên FIG.11 và cuộn phát hiện và trở kháng cộng hưởng phát hiện;

FIG.14A là biểu đồ thời gian thứ nhất dùng để giải thích hoạt động kẹp của dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.11;

FIG.14B là biểu đồ thời gian thứ hai dùng để giải thích hoạt động nói lỏng của dụng cụ kẹp;

FIG.15A là biểu đồ thời gian thứ ba dùng để giải thích hoạt động kẹp của dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.11;

FIG.15B là biểu đồ thời gian thứ tư dùng để giải thích hoạt động nói lỏng của dụng cụ kẹp;

FIG.16A là biểu đồ thời gian thứ năm dùng để giải thích hoạt động kẹp của dụng cụ kẹp được thể hiện trên FIG.11;

FIG.16B là biểu đồ thời gian thứ sáu dùng để giải thích hoạt động nói lỏng của dụng cụ kẹp;

FIG.17A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện phần cam theo ví dụ cải biến thứ nhất;

FIG.17B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện phần cam theo ví dụ cải biến thứ hai; và

FIG.17C là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện phần cam theo ví dụ cải biến thứ ba.

### **Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế**

Dụng cụ kẹp theo các phương án được ưu tiên thực hiện sáng chế sẽ được mô

tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả dưới đây, hướng quay (theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ) của cần kẹp sẽ được mô tả khi được nhìn theo các hướng được thể hiện trên FIG.3, FIG.5, FIG.7, và FIG.9.

#### Phương án thực hiện thứ nhất

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1 đến FIG.3, dụng cụ kẹp 10A theo phương án thực hiện sáng chế thứ nhất bao gồm: cụm dẫn động 12; thân kẹp 14 nối với cụm dẫn động 12; cơ cấu khâu nối 16 bố trí bên trong thân kẹp 14; cần kẹp 17 quay nhờ cơ cấu khâu nối 16 dưới tác động của cụm dẫn động 12; phần phát hiện 18 phát hiện vị trí quay của cần kẹp 17; và bộ điều khiển 20.

Cụm dẫn động 12 được tạo kết cấu dưới dạng xi lanh áp lực chất lỏng, và bao gồm: ống xi lanh 22 được tạo kết cấu có dạng ống phẳng; khối đầu 24 đóng lỗ ở một phía đầu (hướng mũi tên A) của ống xi lanh 22; pit tông 26 được lắp dịch chuyển được theo hướng dọc trục trong ống xi lanh 22; nắp che cần 28 để đóng lỗ ở phía đầu kia (hướng mũi tên B) của ống xi lanh 22; và cần pit tông 30 nối với pit tông 26.

Ống xi lanh 22 không chỉ giới hạn ở dạng ống phẳng nhưng có thể có dạng bất kỳ như dạng hình trụ tròn hoặc dạng hình trụ elip. Ống xi lanh 22 được tạo ra có cửa thứ nhất 34 nối thông với buồng xi lanh thứ nhất 32 tạo ra giữa khối đầu 24 và pit tông 26, và cửa thứ hai 38 nối thông với buồng xi lanh thứ hai 36 tạo ra giữa pit tông 26 và nắp che cần 28.

Ống (không được thể hiện trên hình vẽ) để cấp và xả chất lỏng nén (chất lỏng dẫn động) để chuyển động tịnh tiến qua lại pit tông 26 được nối với cửa thứ nhất 34 và cửa thứ hai 38. Khối đầu 24, ống xi lanh 22, và nắp che cần 28 được nối liền khối bởi các bu lông kẹp chặt 40.

Bu lông điều chỉnh (cơ cấu điều chỉnh khoảng góc quay) 42 để điều chỉnh khoảng góc quay của cần kẹp 17 được vặn vào phần gần như ở giữa của khối đầu 24 bằng cách điều chỉnh hành trình của pit tông 26. Chiều dài nhô của buồng xi lanh thứ nhất 32 có thể được điều chỉnh dưới tác động vặn của bu lông điều chỉnh 42. Bộ giảm chấn 44 để làm giảm va đập hoặc tiếng ồn do va đập của pit tông 26 được lắp vào đầu nằm bên trong buồng xi lanh thứ nhất 32. Bu lông điều chỉnh 42 được lắp cố định vào khối đầu 24 bằng cách vặn đai ốc hãm 46.

Vòng đệm kín pit tông hình khuyên 48 được lắp trong rãnh ở bề mặt theo chu

vi ngoài của pit tông 26. Một phía đầu của cần pit tông 30 được lắp cố định vào tâm của pit tông 26. Lỗ dùng cho cần 50, mà cần pit tông 30 được luồn qua đó, được tạo ra ở phần giữa của nắp che cần 28. Vòng đệm kín cần hình khuyên 52 và vòng đệm kín bụi hình khuyên 54 lần lượt được gắn vào bề mặt thành tạo ra lỗ dùng cho cần 50 nhờ rãnh.

Thân kẹp 14 được nối với phía đầu kia của nắp che cần 28, và được tạo kết cấu bằng vật liệu kim loại, ví dụ như sắt, thép không gỉ, nhôm, hoặc các vật liệu tương tự. Thân kẹp 14 được tạo ra có giá đỡ 56 để gắn dụng cụ kẹp 10A vào chi tiết cố định (không được thể hiện trên hình vẽ).

Như được thể hiện trên FIG.2, thân kẹp 14 bao gồm phần khung 58 có các lỗ ở cả hai phía, cặp phần nắp che 60 gắn chặt vào phần khung 58 bởi các vít 59 để đóng lỗ của phần khung 58. Kết quả là, buồng, mà phía đầu kia của cần pit tông 30 và cơ cấu khâu nối 16 có thể được bố trí trong đó, được tạo ra trong thân kẹp 14. Mỗi nối khuỷu 62 được nối với phần đầu kia của cần pit tông 30. Trong mỗi nối khuỷu 62, phần rãnh 64 có mặt cắt ngang dạng gần như hình chữ T và kéo dài theo hướng vuông góc với hướng dọc trục của cần pit tông 30 được tạo ra, khiến cho phần đầu kia của cần pit tông 30 được lắp. Hơn nữa, trong mỗi nối khuỷu 62, có tạo ra phần lỗ mà chốt khuỷu 66 kéo dài dọc theo hướng vuông góc với phần nắp che 60 (hướng vuông góc với mặt trang giấy trên FIG.3) được luồn qua đó.

Cơ cấu khâu nối 16 biến đổi chuyển động tịnh tiến qua lại của pit tông 26 thành chuyển động quay của trục quay 82 được mô tả dưới đây. Cơ cấu khâu nối 16 bao gồm phần khâu nối thứ nhất 68 bố trí quay được trên mỗi nối khuỷu 62 qua chốt khuỷu 66, phần khâu nối thứ hai 72 bố trí quay được trên phần khâu nối thứ nhất 68 qua chốt thứ nhất 70 và cần đỡ 76 bố trí quay được trên phần khâu nối thứ hai 72 qua chốt thứ hai 74.

Trong phần khâu nối thứ nhất 68, phần lỗ mà chốt khuỷu 66 được luồn qua đó và phần lỗ mà chốt thứ nhất 70 được luồn qua đó, được tạo ra nằm phân cách với nhau. Trong phần khâu nối thứ hai 72, phần lỗ mà chốt thứ nhất 70 được luồn qua đó và phần lỗ mà chốt thứ hai 74 được luồn qua đó, được tạo ra nằm phân cách với nhau.

Trục quay 82, được đỡ bởi ở trục 80 luồn qua phần lỗ 78 của phần nắp che 60,

được lắp cố định vào cần đỡ 76. Chốt thứ nhất 70, chốt thứ hai 74, và trục quay 82 được bố trí song song với chốt khuỷu 66. Phần đỡ cần 86, mà cần kẹp 17 được gắn vào đó, được lắp cố định vào phần đầu của trục quay 82. Tức là, trục quay 82 quay liên khối với cần kẹp 17.

Chuyển động tuyến tính của cần pit tông 30 được truyền đến mỗi nối khuỷu 62, phần khâu nối thứ nhất 68, phần khâu nối thứ hai 72, và cần đỡ 76, và cần đỡ 76 được quay và được dịch chuyển by góc định trước cùng với trục quay 82. Do vậy, cần kẹp 17 bố trí qua phần đỡ cần 86 trên trục quay 82 quay.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện này, con lăn dẫn hướng 88 được bố trí gắn với cơ cấu khâu nối 16. Con lăn dẫn hướng 88 được lắp quay được vào chốt 92 luôn qua lỗ 90 của thân kẹp 14 qua các chi tiết quay 94. Sau đó, bề mặt làm việc định trước 96 của phần khâu nối thứ hai 72 đi vào tiếp xúc dưới hoạt động quay của phần khâu nối thứ hai 72 tạo thành cơ cấu khâu nối 16, nhờ vậy con lăn dẫn hướng 88 quay.

Bề mặt làm việc 96 của phần khâu nối thứ hai 72 được tạo ra sao cho góc tiếp xúc giữa bề mặt làm việc 96 và con lăn dẫn hướng 88 là không đổi trong khi nó đang tiếp xúc với con lăn dẫn hướng 88. Ở đây, góc tiếp xúc  $\alpha$  là góc tạo ra giữa đoạn đường L1 vuông góc với đường trục của con lăn dẫn hướng 88 và đường tiếp tuyến L2 trên bề mặt làm việc 96 của con lăn dẫn hướng 88 ở trạng thái song song với đường trục của cần pit tông 30.

Kết quả là, trong khi bề mặt làm việc 96 của phần khâu nối thứ hai 72 đang tiếp xúc với con lăn dẫn hướng 88, lực kẹp gần như không đổi có thể được tạo ra liên tục tỷ vào chi tiết gia công. Nói cách khác, khoảng có hiệu quả (chiều rộng của góc quay của cần kẹp 17), mà trong đó lực kẹp định trước có thể được tạo ra trên chi tiết gia công, có thể được tạo ra tương đối rộng. Điều này khiến cho có thể tạo ra lực kẹp định trước trên chi tiết gia công mà không cần thiết phải tăng áp lực chất lỏng của xi lanh ngay cả khi sự thay đổi về kích thước của chi tiết gia công là tương đối lớn.

Phản phát hiện 18 có phần cam 98 được lắp cố định vào bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay 82 và cảm biến độ gần (cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam) 102 để phát hiện vị trí của bề mặt cam 100 của phần cam 98. Phần cam 98 được tạo ra sao cho khoảng cách theo hướng kính tính từ tâm của trục quay 82 đến bề mặt

cam 100 thay đổi dọc theo hướng theo chu vi. Hơn nữa, phần cam 98 được làm bằng vật liệu kim loại, vật liệu này tạo ra sự tổn hao do phát hiện xoáy của sắt hoặc các vật liệu tương tự.

Như được thể hiện trên FIG.4, theo phương án thực hiện này, cảm biến độ gần 102 được tạo kết cấu dưới dạng cảm biến độ gần kiểu cảm ứng, và có cuộn phát hiện 104 bố trí ở vùng lân cận bề mặt cam 100, phần mạch dao động 106 nối điện với cuộn phát hiện 104, và phần mạch phát hiện 108 nối điện với phần mạch dao động 106.

Cuộn phát hiện 104 được bố trí sao cho bề mặt cuộn của nó quay về bề mặt cam 100. Phần mạch dao động 106 dao động và kích thích cuộn phát hiện 104 ở tần số dao động định trước. Phần mạch phát hiện 108 phát hiện trở kháng cộng hưởng trên cơ sở tín hiệu đầu ra của phần mạch dao động 106. Tức là, cảm biến độ gần 102 phát hiện sự thay đổi về khoảng cách  $d_1$  giữa bề mặt cam 100 và cuộn phát hiện 104, vốn bị gây ra bởi chuyển động quay của trục quay 82, như sự thay đổi về trở kháng cộng hưởng, nhờ vậy vị trí của bề mặt cam 100 (vị trí quay của cần kẹp 17) được phát hiện.

Bộ điều khiển 20 được chứa trong vỏ 110 (xem FIG.3) tạo ra trong thân kẹp 14, và cảm biến độ gần 102 được nối điện bởi dây dẫn hoặc các dây tương tự. Vỏ 110 được tạo ra có nút hiệu chỉnh (phần thao tác đặt) 112, nút này có thể được ấn từ bên ngoài bởi người dùng, đầu nối 114 mà cáp hoặc các chi tiết tương tự nối với thiết bị bên ngoài (nguồn điện hoặc các thứ tương tự) có thể được nối với nó, và màn hiển thị 116 nhìn thấy được từ bên ngoài. Màn hiển thị 116 này bao gồm đèn nguồn điện 118, đèn nói lỏng 120, đèn kẹp 122, và đèn vận tốc 123.

Bộ điều khiển 20 bao gồm cụm xác định 124, cụm tính vận tốc 125, cụm xác định vận tốc 127, cụm đặt trị số ngưỡng 126, và cụm đầu ra 128.

Cụm xác định 124 xác định xem liệu trạng thái kẹp có được thiết lập trên cơ sở so sánh giữa trở kháng cộng hưởng hay không (dưới đây được gọi là trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1) được phát hiện bởi phần mạch phát hiện 108 của cảm biến độ gần 102 và trị số ngưỡng kẹp Za. Cụm xác định 124 xác định xem liệu nó có ở trạng thái nói lỏng trên cơ sở so sánh giữa trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 và trị số ngưỡng nói lỏng Zb hay không.

Cụm tính vận tốc 125 tính vận tốc góc của cần kẹp 17 (trục quay 82) trên cơ sở trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1. Cụ thể là, cụm tính vận tốc 125 tính vận tốc góc bằng cách lấy đạo hàm liên tục trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 (nhờ dùng sự chênh lệch). Cụm xác định vận tốc 127 xác định xem liệu vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 có bằng hay nhỏ hơn trị số ngưỡng vận tốc. Cần lưu ý rằng, trị số ngưỡng vận tốc được lưu trữ sẵn trong bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) của bộ điều khiển 20. Hơn nữa, cụm xác định vận tốc 127 có thể xác định xem liệu vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 có lớn hơn so với trị số ngưỡng vận tốc hay không.

Cụm đặt trị số ngưỡng 126 đặt trị số ngưỡng kẹp Za trên cơ sở tín hiệu đầu ra (trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1) của phần mạch phát hiện 108 khi nút hiệu chỉnh 112 được vận hành cho lần đầu tiên. Hơn nữa, cụm đặt trị số ngưỡng 126 đặt trị số ngưỡng nói lỏng Zb trên cơ sở trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 khi nút hiệu chỉnh 112 phải chịu thao tác thứ hai.

Trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb được đặt bởi cụm đặt trị số ngưỡng 126, được lưu trữ trong bộ nhớ. Cụm đầu ra 128 bật hoặc tắt đèn nói lỏng 120, đèn kẹp 122, và đèn vận tốc 123.

Dụng cụ kẹp 10A theo phương án thực hiện này về cơ bản được tạo kết cấu như được mô tả trên đây, và hoạt động và các hiệu quả của nó sẽ mô tả dưới đây. Giả sử rằng, trạng thái nói lỏng được thể hiện trên FIG.5 là trạng thái ban đầu, và ở trạng thái ban đầu này, trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb được đặt và lưu trữ trong bộ nhớ.

Trước hết, người dùng gắn giá đỡ 56 của dụng cụ kẹp 10A vào chi tiết cố định (không được thể hiện trên hình vẽ). Hơn nữa, bằng cách nối cáp với đầu nối 114, dụng cụ kẹp 10A được nối với thiết bị bên ngoài (nguồn điện hoặc các nguồn tương tự). Kết quả là, điện được cấp đến bộ điều khiển 20, và đèn nguồn điện 118 được bật. Ở trạng thái ban đầu, đèn nói lỏng 120 được bật, đèn kẹp 122 và đèn vận tốc 123 được tắt, và pit tông 26 được định vị ở một phía đầu của ống xi lanh 22 và đang tiếp xúc với bộ giảm chấn 44.

Khi kẹp chi tiết gia công, chất lỏng nén được cấp đến cửa thứ nhất 34 với cửa thứ hai 38 mở ra môi trường. Sau đó, như được thể hiện trên FIG.3, pit tông 26 được

dịch chuyển về phía nắp che cần 28 (hướng mũi tên B). Chuyển động tuyến tính của pit tông 26 được truyền đến cơ cấu khâu nối 16 qua cần pit tông 30 và mối nối khuỷu 62, và trục quay 82 và cần kẹp 17 được quay liên khối theo chiều kim đồng hồ, dưới tác động quay của cần đỡ 76 tạo thành cơ cấu khâu nối 16.

Lúc này, do phần cam 98 được lắp cố định vào trục quay 82 cũng quay liên khối với trục quay 82, khoảng cách  $d_1$  giữa bề mặt cam 100 và cuộn phát hiện 104 trở nên ngắn và trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 trở nên nhỏ (xem FIG.6).

Khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 lớn hơn trị số ngưỡng nói lỏng Zb, cụm xác định 124 sẽ xác định trạng thái nói lỏng. Lúc này, cụm đầu ra 128 tiếp tục bật đèn nói lỏng 120.

Khi pit tông 26 dịch chuyển tiếp về phía nắp che cần 28 trong khi trục quay 82 quay hơn nữa và trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng kẹp Za và bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng nói lỏng Zb, cụm xác định 124 sẽ xác định trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái nói lỏng đến trạng thái kẹp). Khi cụm xác định 124 xác định rằng trạng thái là trạng thái trung gian, thì cụm đầu ra 128 tắt đèn nói lỏng 120. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái trung gian nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn nói lỏng 120 và đèn kẹp 122 được tắt.

Sau đó, khi cần kẹp 17 tiếp xúc với chi tiết gia công bằng cách quay hơn nữa trục quay 82 và trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 trở nên nhỏ hơn trị số ngưỡng kẹp Za, cụm xác định 124 sẽ xác định trạng thái kẹp. Khi cụm xác định 124 xác định trạng thái kẹp, thì cụm đầu ra 128 bật đèn kẹp 122 với đèn nói lỏng 120 được tắt. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái kẹp bằng cách nhìn thấy đèn kẹp 122 được bật.

Hơn nữa, cụm tính vận tốc 125 tính vận tốc góc (vận tốc kẹp) của cần kẹp 17 ở thời điểm khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 đạt đến trị số ngưỡng kẹp Za (hoặc ngay trước thời điểm này). Sau đó, cụm xác định vận tốc 127 xác định xem liệu vận tốc kẹp bằng hay nhỏ hơn ngưỡng vận tốc (ngưỡng vận tốc kẹp).

Khi cụm xác định vận tốc 127 xác định rằng vận tốc kẹp vượt quá trị số ngưỡng vận tốc kẹp, thì cụm đầu ra 128 bật đèn vận tốc 123. Điều này cho phép người dùng điều chỉnh tốc độ cấp của chất lỏng nén theo vận tốc kẹp thích hợp.

Do đó, có thể ngăn không cho vận tốc kẹp trở nên lớn quá mức, cần kẹp 17 và chi tiết gia công v.v. bị xước, và các chi tiết (ví dụ, cơ cấu khâu nối 16, v.v.) của dụng cụ kẹp 10A bị phá vỡ. Ở trạng thái kẹp này, pit tông 26 được dịch chuyển hơn nữa về phía nắp che cần 28 và bề mặt làm việc 96 của phần khâu nối thứ hai 72 tiếp xúc với con lăn dẫn hướng 88, nhờ vậy lực kẹp định trước được tạo ra trên chi tiết gia công. Lực kẹp gần như không đổi được duy trì trên chi tiết gia công cho đến khi sự dịch chuyển của pit tông 26 về phía nắp che cần 28 được dừng.

Mặt khác, khi nhả trạng thái kẹp của chi tiết gia công, thì chất lỏng nén được cấp đến cửa thứ hai 38 trong khi cửa thứ nhất 34 được mở ra môi trường. Sau đó, như được thể hiện trên FIG.5, pit tông 26 được dịch chuyển về phía khối đầu 24. Chuyển động tuyến tính của pit tông 26 được truyền đến cơ cấu khâu nối 16 qua cần pit tông 30 và mối nối khuỷu 62, và trục quay 82 và cần kẹp 17 quay liên khối theo hướng ngược chiều kim đồng hồ, dưới tác động quay của cần đỡ 76 tạo thành cơ cấu khâu nối 16.

Lúc này, do phần cam 98 được lắp cố định vào trục quay 82 cũng quay liên khối với trục quay 82, khoảng cách  $d1$  giữa bề mặt cam 100 và cuộn phát hiện 104 tăng và trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 tăng (Xem FIG.6).

Khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng kẹp Za và bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng nối lỏng Zb, thì cụm xác định 124 sẽ xác định trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp từ trạng thái kẹp đến trạng thái nối lỏng). Khi cụm xác định 124 xác định trạng thái trung gian, cụm đầu ra 128 tắt đèn kẹp 122. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái trung gian nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn nối lỏng 120 và đèn kẹp 122 được tắt.

Sau đó, khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 trở nên lớn hơn trị số ngưỡng nối lỏng Zb do sự dịch chuyển hơn nữa của pit tông 26 về phía khối đầu 24, cụm xác định 124 sẽ xác định trạng thái nối lỏng. Khi cụm xác định 124 xác định trạng thái nối lỏng, cụm đầu ra 128 bật đèn nối lỏng 120 với đèn kẹp 122 được tắt.

Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái nối lỏng bằng cách nhìn thấy đèn nối lỏng 120 được bật. Sau đó, khi pit tông 26 tiếp xúc với bộ giảm chấn 44, thì sự dịch chuyển của pit tông 26 về phía khối đầu 24

được dừng, và chuyển động quay của trục quay 82 và cần kẹp 17 được dừng.

Hơn nữa, cụm tính vận tốc 125 tính vận tốc góc (vận tốc nói lỏng) của cần kẹp 17 ở thời điểm khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 đạt đến trị số ngưỡng nói lỏng Zb (hoặc ngay trước thời điểm này). Sau đó, cụm xác định vận tốc 127 xác định xem liệu vận tốc nói lỏng bằng hay nhỏ hơn ngưỡng vận tốc (ngưỡng vận tốc nói lỏng). Cần lưu ý rằng, trị số ngưỡng vận tốc nói lỏng có thể tương tự như hoặc khác với trị số ngưỡng vận tốc kẹp.

Khi xác định được bởi cụm xác định vận tốc 127 rằng vận tốc nói lỏng vượt quá trị số ngưỡng vận tốc nói lỏng, cụm đầu ra 128 bật đèn vận tốc 123. Điều này cho phép người dùng điều chỉnh tốc độ cấp của chất lỏng nén để đạt được vận tốc nói lỏng thích hợp. Do đó, có thể ngăn không cho vận tốc nói lỏng trở nên lớn quá mức, và các chi tiết (ví dụ, cơ cấu khâu nối 16, v.v.) của dụng cụ kẹp 10A bị phá vỡ.

Trong dụng cụ kẹp nêu trên 10A, ví dụ, việc điều chỉnh khoảng góc quay của cần kẹp 17 và việc đặt trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb được thực hiện theo hình dạng và kích thước của chi tiết gia công.

Khi điều chỉnh khoảng góc quay của cần kẹp 17, chiều dài nhô của bu lông điều chỉnh 42 vào buồng xi lanh thứ nhất 32 được thay đổi bằng cách vận bu lông điều chỉnh 42. Kết quả là, chiều dài hành trình của pit tông 26 được thay đổi, khiến cho khoảng góc quay của trục quay 82 và cần kẹp 17, chúng quay nhờ cơ cấu khâu nối 16 dưới tác động của chuyển động tuyến tính của pit tông 26, được thay đổi.

Khi muốn mở rộng khoảng góc quay của cần kẹp 17, chiều dài nhô của bu lông điều chỉnh 42 vào buồng xi lanh thứ nhất 32 được điều chỉnh ở mức nhỏ. Khi muốn thu hẹp khoảng quay của cần kẹp 17, thì chiều dài nhô của bu lông điều chỉnh 42 vào buồng xi lanh thứ nhất 32 được tăng.

Khi thay đổi trị số ngưỡng kẹp Za, thì pit tông 26 được dịch chuyển về phía nắp che cần 28 dưới tác động của áp lực chất lỏng, khiến cho chi tiết gia công được kẹp bằng cách đưa cần kẹp 17 vào tiếp xúc với chi tiết gia công. Sau đó, ở trạng thái này, người dùng liên tục ấn (ấn xuống) nút hiệu chỉnh 112 trong một khoảng thời gian định trước (ví dụ, 3 giây) hoặc lâu hơn (thao tác thứ nhất). Kết quả là, lúc này trị số ngưỡng kẹp mới Za được đặt trên cơ sở trị số của trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1, và được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 20.

Hơn nữa, khi thay đổi trị số ngưỡng nói lỏng Zb, thì người dùng ấn (ấn nhẹ vào) nút hiệu chỉnh 112 trong khoảng thời gian định trước ngắn hơn (ví dụ, khoảng 1 giây) trong khi cần kẹp 17 được định vị theo góc quay định trước (góc nói lỏng) (thao tác thứ hai). Kết quả là, trị số ngưỡng nói lỏng mới Zb được đặt trên cơ sở trị số của trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 lúc này, và được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 20.

Như được mô tả trên đây, ngay cả khi thay đổi hình dạng và kích thước của chi tiết gia công, bằng cách ấn nút hiệu chỉnh 112 với cần kẹp 17 được định vị theo góc quay định trước, trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb có thể được đặt lại một cách dễ dàng. Bằng cách thay đổi thời gian ấn nút hiệu chỉnh 112, có thể đặt cả trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb với một nút hiệu chỉnh 112.

Theo phương án thực hiện này, do vị trí của bề mặt cam 100 của phần cam 98 bố trí trên trục quay 82 quay liên khối với cần kẹp 17 được phát hiện bởi cảm biến độ gần 102, trạng thái quay của cần kẹp 17 có thể được phát hiện một cách trực tiếp và có độ chính xác cao với kết cấu đơn giản. Hơn nữa, trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra (trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1) của cảm biến độ gần 102 và trị số ngưỡng kẹp Za, cụm xác định 124 xác định trạng thái kẹp của chi tiết gia công. Để so sánh giữa trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 và trị số ngưỡng nói lỏng Zb, cụm xác định 124 xác định trạng thái chưa giảm chấn của chi tiết gia công. Do đó, có thể xác định trạng thái kẹp và trạng thái chưa giảm chấn một cách dễ dàng và chắc chắn.

Hơn nữa, do trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb được đặt trên cơ sở trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 khi nút hiệu chỉnh 112 được ấn, có thể dễ dàng đặt trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb.

Hơn nữa, bằng cách điều chỉnh chiều dài nhô của bu lông điều chỉnh 42 vào buồng xi lanh thứ nhất 32 nhờ vặn bu lông điều chỉnh 42, khoảng góc quay của cần kẹp 17 (góc mở tối đa ở phía nói lỏng của cần kẹp 17) có thể được điều chỉnh.

Theo phương án thực hiện này, phần cam 98 được làm bằng vật liệu kim loại và cảm biến độ gần 102 là cảm biến độ gần kiểu cảm ứng. Do vậy, ví dụ, so với trường hợp mà trong đó cảm biến phát hiện từ tính được dùng làm cảm biến độ gần 102, độ nhạy của từ trường của phát hiệnng điện một chiều sinh ra vào thời điểm hàn là thấp, nên ngay cả khi dụng cụ kẹp 10A được dùng trong môi trường hàn, có thể

hoạt động cảm biến độ gần 102 ổn định hơn.

Ngoài ra, do cảm biến độ gần 102 được bố trí trong thân kẹp 14 có kim loại, nên tấm chắn từ có tác dụng khiến cho nó ít có khả năng bị ảnh hưởng bởi từ trường của phát hiệnng điện một chiều sinh ra vào thời điểm hàn. Hơn nữa, dụng cụ kẹp 10A có thể được thu nhỏ, so với trường hợp mà trong đó cảm biến độ gần 102 được bố trí bên ngoài thân kẹp 14.

Hơn nữa, do đèn kẹp 122 và đèn nói lỏng 120 được bố trí để nhìn thấy được từ người dùng, nên có thể dễ dàng xác nhận trạng thái kẹp và trạng thái nói lỏng của chi tiết gia công.

Theo phương án thực hiện này, vận tốc góc (vận tốc kẹp và vận tốc nói lỏng) của cần kẹp 17 được tính nhờ dùng tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần 102. Do đó, ngay cả khi không trang bị cảm biến mới để phát hiện vận tốc góc của cần kẹp 17, thì có thể xác định được với kết cấu đơn giản xem liệu vận tốc góc của cần kẹp 17 bằng hay nhỏ hơn trị số ngưỡng vận tốc.

#### Phương án thực hiện thứ hai

Tiếp theo, dụng cụ kẹp 10B theo phương án thực hiện sáng chế thứ hai sẽ được mô tả. Theo phương án thực hiện thứ hai, các số chỉ dẫn tương tự dùng để chỉ các chi tiết kết cấu có các tác động và hiệu quả tương tự như các tác động và hiệu quả của các chi tiết kết cấu của thiết bị kẹp 10A theo phương án thực hiện thứ nhất, và phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua. Điều này cũng áp dụng cho phương án thực hiện thứ ba sẽ được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên FIG.7, phần phát hiện 140 của dụng cụ kẹp 10B theo phương án thực hiện này bao gồm mỗi nối khuỷu (thân phát hiện) 142, mỗi nối này được dịch chuyển theo hành trình cùng với cần pit tông 30, và cảm biến độ gần (cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện) 144.

Mỗi nối khuỷu 142 được làm bằng vật liệu kim loại, vật liệu này tạo ra sự tổn hao do phát hiệnng xoáy của sắt hoặc các vật liệu tương tự. Ở trạng thái kẹp của chi tiết gia công, bề mặt phát hiện 146, bề mặt này được làm nghiêng về phía mà trục quay 82 được bố trí trên đó (phía bên phải trên FIG.7), được tạo ra trên phần của mỗi nối khuỷu 142, được định hướng về phía a đối diện với trục quay 82 (phía bên trái trên FIG.7) được quay theo hướng (hướng mũi tên B), mà phần khâu nối thứ nhất 68

được bố trí trong đó.

Cảm biến độ gần 144 được bố trí trong thân kẹp 14 và phát hiện vị trí của bề mặt phát hiện 146 của mỗi nối khuỷu 142 ở trạng thái kẹp của chi tiết gia công. Như được thể hiện trên FIG.8, cảm biến độ gần 144 là cảm biến độ gần kiểu cảm ứng có cuộn phát hiện 148, phần mạch dao động 150, và phần mạch phát hiện 152, và được tạo kết cấu tương tự như cảm biến độ gần 102 nêu trên.

Theo cách này, do mỗi nối khuỷu 142 được làm bằng vật liệu kim loại và cảm biến độ gần 144 được tạo kết cấu như cảm biến độ gần kiểu cảm ứng được bố trí trong thân kẹp 14 có hiệu quả chắn từ, nên phát hiệnng điện một chiều, cảm biến độ gần 144 ít nhạy với sự tác động của từ trường và có thể hoạt động ổn định hơn.

Cuộn phát hiện 148 được bố trí sao cho bề mặt cuộn của nó nằm gần với và quay về bề mặt phát hiện 146 của mỗi nối khuỷu 142 ở trạng thái kẹp của chi tiết gia công. Tức là, cảm biến độ gần 144 phát hiện sự thay đổi về khoảng cách  $d_2$  giữa bề mặt phát hiện 146 và cuộn phát hiện 148 do chuyển động tịnh tiến qua lại của pit tông 26 như sự thay đổi về trở kháng cộng hưởng. Do đó, vị trí của bề mặt phát hiện 146 ở trạng thái kẹp của chi tiết gia công được phát hiện.

Màn hiển thị 154 bao gồm đèn tạo ra lực kẹp 156 nhìn thấy được từ bên ngoài. Khi trạng thái kẹp được xác định, thì cụm xác định 160 của bộ điều khiển 158 sẽ xác định xem liệu lực kẹp được tạo ra trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần 144 và trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp định trước  $Z_c$ .

Cụm đặt trị số ngưỡng 162 đặt trị số ngưỡng kẹp định trước  $Z_a$ , trị số ngưỡng nói lỏng  $Z_b$ , và trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp  $Z_c$ . Cụ thể là, lúc này cụm đặt trị số ngưỡng 162 đặt trị số của trở kháng cộng hưởng phát hiện  $Z_2$  của cảm biến độ gần 144 như trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp  $Z_c$ , bằng cách ấn nút hiệu chỉnh 112 hai lần liên tiếp (thao tác thứ ba) trong khi cần kẹp 17 kẹp chi tiết gia công với lực kẹp định trước. Theo cách này, trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp  $Z_c$  có thể được thay đổi một cách dễ dàng tùy thuộc vào hình dạng và kích thước của chi tiết gia công cần được kẹp. Trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp  $Z_c$  được đặt bởi cụm đặt trị số ngưỡng 162 được lưu trữ trong bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) của bộ điều khiển 158.

Như được mô tả trên đây, theo phương án thực hiện này, có thể đặt tất cả trị số ngưỡng kẹp  $Z_a$ , trị số ngưỡng nói lỏng  $Z_b$ , và trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp  $Z_c$  với

một nút hiệu chỉnh 112. Cụm đầu ra 164 bật đèn tạo ra lực kẹp 156 khi cụm xác định 160 xác định rằng lực kẹp được tạo ra.

Trong dụng cụ kẹp 10B theo phương án thực hiện này, khi pit tông 26 được dịch chuyển về phía nắp che cần 28 dưới tác động của áp lực chất lỏng, cần pit tông 30 và mỗi nối khuỷu 142 được dịch chuyển về phía phần khâu nối thứ nhất 68 (theo hướng mũi tên B), trục quay 82 và cần kẹp 17 quay liên khối theo chiều kim đồng hồ.

Khi mỗi nối khuỷu 142 được dịch chuyển đến vị trí quay về cuộn phát hiện 148 của cảm biến độ gần 144, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z2 được cấp ra từ phần mạch phát hiện 152 của cảm biến độ gần 144 to bộ điều khiển 158.

Khi cụm xác định 160 xác định rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái kẹp trên cơ sở trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 của cảm biến độ gần 102, thì cụm xác định 160 sẽ xác định xem liệu lực kẹp có được tạo ra hay không, trên cơ sở so sánh giữa trở kháng cộng hưởng phát hiện Z2 của cảm biến độ gần 144 và ngưỡng tạo ra lực kẹp Zc. Tức là, khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z2 bằng hoặc lớn hơn ngưỡng tạo ra lực kẹp Zc, cụm xác định 160 sẽ xác định rằng lực kẹp định trước không tác động lên chi tiết gia công.

Sau đó, pit tông 26 được dịch chuyển hơn nữa về phía nắp che cần 28, khiến cho khoảng cách d2 giữa bề mặt phát hiện 146 của mỗi nối khuỷu 142 và cuộn phát hiện 148 của cảm biến độ gần 144 trở nên ngắn và trở kháng cộng hưởng phát hiện Z2 giảm (xem FIG.10). Sau đó, khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z2 trở nên nhỏ hơn trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp Zc, cụm xác định 160 xác định rằng lực kẹp được tạo ra. Khi cụm xác định 160 xác định rằng lực kẹp được tạo ra, cụm đầu ra 164 bật đèn tạo ra lực kẹp 156. Kết quả là, người dùng có thể dễ dàng xác nhận trạng thái tạo ra lực kẹp nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn tạo ra lực kẹp 156.

Theo phương án thực hiện này, khi xác định được rằng chi tiết gia công được kẹp, cụm xác định 160 sẽ tạo ra lực kẹp định trước trên chi tiết gia công trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần 144 và trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp Zc. Có thể xác định một cách dễ dàng và chắc chắn xem liệu lực kẹp định trước có được tạo ra một cách chắc chắn lên chi tiết gia công hay không.

Hơn nữa, bề mặt phát hiện 146 của mỗi nối khuỷu 142 được làm nghiêng về

phía nơi mà trục quay 82 được định vị về phía phần khâu nổi thứ nhất 68. Nói cách khác, do bề mặt phát hiện 146 của mỗi nổi khuỷu 142 được làm nghiêng so với đường trục của cần pit tông 30, nên khoảng cách  $d_2$  giữa cuộn phát hiện 148 của cảm biến độ gần 144 và bề mặt phát hiện 146 có thể được thay đổi dần. Do vậy, trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp Zc có thể được đặt một cách dễ dàng mà không cần thay đổi vị trí của cảm biến độ gần 144.

#### Phương án thực hiện thứ ba

Tiếp theo, dụng cụ kẹp 10C theo phương án thực hiện sáng chế thứ ba sẽ được mô tả. Như được thể hiện trên FIG.11, phần phát hiện 168 của dụng cụ kẹp 10C theo phương án thực hiện này bao gồm phần cam 170. Như được thể hiện trên FIG.12A và FIG.12B, phần cam 170 được tạo ra sao cho khoảng cách theo hướng kính tính từ tâm của trục quay 82 đến bề mặt cam 172 dần tăng dọc theo hướng theo chu vi. Hơn nữa, phần cam 170 được làm bằng vật liệu kim loại, vật liệu này tạo ra sự tổn hao do phát hiệnng xoáy của sắt hoặc các vật liệu tương tự. Bề mặt cam 172 được bố trí quanh toàn bộ chu vi (khoảng góc 360 độ) của bề mặt theo chu vi ngoài của phần cam 170. Nói cách khác, phần cam 170 được tạo ra có phần bậc 174 nổi phần của bề mặt cam 172 có bán kính tối thiểu và phần có bán kính tối đa.

Khoảng cách giữa bề mặt cam 172 và cuộn phát hiện 104 ở trạng thái kẹp hoàn toàn (trạng thái mà trong đó cần kẹp 17 đang tiếp xúc với chi tiết gia công) là  $d_{1a}$  (xem FIG.12A). Khoảng cách giữa bề mặt cam 172 và cuộn phát hiện 104 ở trạng thái nới lỏng hoàn toàn (trạng thái mà trong đó cần kẹp 17 được dừng mà không tiếp xúc với chi tiết gia công) là  $d_{1b}$  (xem FIG.12B).

Phần cam 170 được lắp cố định vào bề mặt theo chu vi ngoài của trục quay 82 khiến cho khoảng cách  $d_{1a}$  nhỏ hơn so với khoảng cách  $d_{1b}$ , và phần bậc 174 không quay về cuộn phát hiện 104 trong quá trình qua của cần kẹp 17. Trong trường hợp dùng phần cam 170 này, như được thể hiện trên FIG.13, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 trở nên nhỏ hơn tuyến tính (giống như hàm tuyến tính), khi khoảng cách  $d_1$  giữa bề mặt cam 172 và cuộn phát hiện 104 trở nên ngắn hơn.

Như được thể hiện trên FIG.11, bộ điều khiển 176 của dụng cụ kẹp 10C bao gồm cụm tính vận tốc 125, cụm xác định vận tốc 127, cụm đầu ra 128, cụm đặt trị số ngưỡng 178, và cụm xác định 182.

Cụm đặt trị số ngưỡng 178 đặt, khi trị số ngưỡng kẹp Za, trị số thu được bằng cách cộng lượng lệch vào trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 ở thời điểm khi nút hiệu chỉnh 112 phải chịu thao tác thứ nhất. Theo phương án thực hiện này, do nút hiệu chỉnh 112 phải chịu thao tác thứ nhất ở trạng thái kẹp hoàn toàn, cụm đặt trị số ngưỡng 178 cộng lượng lệch vào trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 ở trạng thái kẹp hoàn toàn (được gọi là trở kháng cộng hưởng kẹp ZaO) và đặt trị số như trị số ngưỡng kẹp Za.

Hơn nữa, cụm đặt trị số ngưỡng 178 đặt trị số thu được bằng cách trừ lượng lệch khỏi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 khi nút hiệu chỉnh 112 phải chịu thao tác thứ hai như trị số ngưỡng nói lỏng Zb. Theo phương án thực hiện này, do nút hiệu chỉnh 112 phải chịu thao tác thứ hai ở trạng thái nói lỏng hoàn toàn, cụm đặt trị số ngưỡng 178 trừ lượng lệch khỏi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 ở trạng thái nói lỏng hoàn toàn (được gọi là trở kháng cộng hưởng nói lỏng ZbO) và đặt trị số như trị số ngưỡng nói lỏng Zb.

Khi tín hiệu đầu ra (trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1) của cảm biến độ gần 102 nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp được xác định bởi trị số ngưỡng kẹp Za và vận tốc góc của cần kẹp 17, được tính bởi cụm tính vận tốc 125 tiếp tục trong khoảng thời gian định trước bằng không, thì cụm xác định 182 xác định trạng thái kẹp. Ở đây, khoảng chấp nhận được để kẹp có nghĩa là khoảng giữa trở kháng cộng hưởng kẹp ZaO và trị số ngưỡng kẹp Za.

Khi tín hiệu đầu ra (trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1) của cảm biến độ gần 102 nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng được xác định bởi trị số ngưỡng nói lỏng Zb và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 tiếp tục trong khoảng thời gian định trước bằng không, cụm xác định 182 xác định trạng thái nói lỏng. Ở đây, khoảng chấp nhận được để nói lỏng là khoảng giữa trở kháng cộng hưởng nói lỏng ZbO và ngưỡng nói lỏng Zb. Thời gian định trước được dùng trong cụm xác định 182 có thể được đặt một cách tùy ý.

Hơn nữa, khi vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 tiếp tục có trị số khác không trong khoảng thời gian định trước, thì cụm xác định 182 xác định rằng vận tốc góc ở trạng thái trung gian (trạng thái chuyển tiếp giữa trạng thái kẹp và trạng thái nói lỏng).

Theo phương án thực hiện này, khi kẹp chi tiết gia công, trong dụng cụ kẹp 10C ở trạng thái ban đầu (trạng thái nói lỏng), chất lỏng nén được cấp đến cửa thứ nhất 34 ở trạng thái mà trong đó cửa thứ hai 38 được mở ra môi trường. Sau đó, như được thể hiện trên FIG.14A, trục quay 82 và cần kẹp 17 bắt đầu quay liên khối theo chiều kim đồng hồ ở thời điểm T1. Tức là, do vận tốc góc được tạo ra ở cần kẹp 17 ở thời điểm T1, cụm xác định 182 xác định rằng trạng thái là trạng thái trung gian. Sau đó, cụm đầu ra 128 tắt đèn nói lỏng 120 (ngắt năng lượng đèn nói lỏng 120). Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng dụng cụ kẹp 10C nằm ở trạng thái trung gian nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn nói lỏng 120 và đèn kẹp 122 được tắt.

Sau khi trôi qua thời điểm T1, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 đạt đến ngưỡng nói lỏng Zb ở thời điểm T2, đạt đến ngưỡng kẹp Za ở thời điểm T3, và đạt đến trở kháng cộng hưởng kẹp ZaO ở thời điểm T4 (nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp).

Ở thời điểm T4, cần kẹp 17 tiếp xúc với chi tiết gia công, và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 bằng không. Sau đó, trong khoảng thời gian từ thời điểm T4 đến thời điểm T5, vận tốc góc của cần kẹp 17 tiếp tục bằng không. Do đó, ở thời điểm T5, cụm xác định 182 xác định rằng trạng thái kẹp được đặt, và cụm đầu ra 128 bật đèn kẹp 122 (cấp năng lượng cho đèn kẹp 122) trong khi tắt đèn nói lỏng 120. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái kẹp hoàn toàn nhờ xác nhận bằng cách nhìn ánh sáng của đèn kẹp 122.

Mặt khác, khi nói lỏng chi tiết gia công, trong dụng cụ kẹp 10C ở trạng thái kẹp, chất lỏng nén được cấp đến cửa thứ hai 38 trong khi cửa thứ nhất 34 được mở ra môi trường. Sau đó, như được thể hiện trên FIG.14B, trục quay 82 và cần kẹp 17 bắt đầu quay liên khối theo hướng ngược chiều kim đồng hồ ở thời điểm T11.

Tức là, do vận tốc góc được tạo ra ở cần kẹp 17 ở thời điểm T11, nên cụm xác định 182 xác định trạng thái trung gian. Sau đó, cụm đầu ra 128 tắt đèn kẹp 122 (ngắt năng lượng đèn kẹp 122). Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng dụng cụ kẹp 10C nằm ở trạng thái trung gian nhờ xác nhận bằng cách nhìn đèn nói lỏng 120 và đèn kẹp 122 được tắt.

Sau khi trôi qua thời điểm T11, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 đạt đến trị

số ngưỡng kẹp Za ở thời điểm T12, đạt đến trị số ngưỡng nói lỏng Zb ở thời điểm T13, và đạt đến trở kháng cộng hưởng nói lỏng ZbO ở thời điểm T14 (nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng).

Ở thời điểm T14, pit tông 26 tiếp xúc với bộ giảm chấn 44, và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 bằng không. Sau đó, trong khoảng thời gian từ thời điểm T14 đến thời điểm T15, vận tốc góc của cần kẹp 17 tiếp tục bằng không. Do đó, ở thời điểm T15, cụm xác định 182 xác định trạng thái nói lỏng, và cụm đầu ra 128 bật đèn nói lỏng 120 (cấp năng lượng cho đèn nói lỏng 120) trong khi giữ đèn kẹp 122 được tắt. Kết quả là, người dùng có thể xác nhận rằng chi tiết gia công nằm ở trạng thái nói lỏng hoàn toàn bằng cách nhìn thấy đèn nói lỏng 120 được bật.

Theo phương án thực hiện này, cụm đặt trị số ngưỡng 178 đặt trị số thu được bằng cách cộng lượng lệch vào trở kháng cộng hưởng kẹp ZaO như trị số ngưỡng kẹp Za. Do đó, ngay cả khi cảm biến độ gần 102 có các đặc tính nhiệt độ, thì có thể phát hiện một cách chắc chắn trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nhỏ hơn so với trị số ngưỡng kẹp Za.

Khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 tiếp tục bằng không trong khoảng thời gian định trước, cụm xác định 182 xác định trạng thái kẹp.

Do đó, ngay cả khi trị số ngưỡng kẹp Za được đặt ở trị số lệch khỏi trở kháng cộng hưởng kẹp ZaO về phía nói lỏng, thì có thể xác định một cách chắc chắn và dễ dàng trạng thái kẹp hoàn toàn.

Theo phương án thực hiện này, cụm đặt trị số ngưỡng 178 đặt trị số thu được bằng cách trừ lượng lệch khỏi trở kháng cộng hưởng nói lỏng ZbO như trị số ngưỡng nói lỏng Zb. Do đó, ngay cả khi cảm biến độ gần 102 có đặc tính nhiệt độ, thì có thể một cách chắc chắn phát hiện trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1, trở kháng này lớn hơn trị số ngưỡng nói lỏng Zb.

Khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nằm trong khoảng cho phép nói lỏng và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 tiếp tục bằng không trong khoảng thời gian định trước, cụm xác định 182 nằm ở trạng thái nói lỏng.

Do đó, ngay cả khi trị số ngưỡng nói lỏng Zb được đặt ở trị số lệch khỏi trở kháng cộng hưởng nói lỏng ZbO về phía kẹp, thì có thể xác định một cách chắc chắn và dễ dàng trạng thái nói lỏng hoàn toàn.

Theo phương án thực hiện này, ví dụ, khi trục quay 82 giảm dần và dao động khi cần kẹp 17 đi vào tiếp xúc với chi tiết gia công, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 cũng trải qua dao động giảm chấn (xem FIG.15A). Trong trường hợp này là trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 và dao động giảm chấn của vận tốc góc dừng ở thời điểm T6.

Sau đó, trong khoảng thời gian từ thời điểm T6 đến thời điểm T7, vận tốc góc của cần kẹp 17 tiếp tục bằng không. Do đó, ở thời điểm T7, cụm xác định 182 xác định trạng thái kẹp. Do đó, có thể ngăn không cho cần kẹp 17 trong quá trình rung động tắt dần bị xác định là ở trạng thái kẹp. Tức là, ngay cả khi cần kẹp 17 trải qua rung động tắt dần, thì có thể xác định trạng thái kẹp hoàn toàn một cách chắc chắn và dễ dàng. Do vậy, có thể ngăn không cho tín hiệu đầu ra từ cụm đầu ra 128 đến đèn kẹp 122 bị chập chờn và gây ra nhấp nháy đèn kẹp 122.

Hơn nữa, ví dụ, trong rung động tắt dần của trục quay 82 khi pit tông 26 tiếp xúc với bộ giảm chấn 44, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 cũng trải qua rung động tắt dần (xem FIG.15B). Trong trường hợp này là các rung động tắt dần của trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 và vận tốc góc dừng ở thời điểm T16.

Sau đó, trong khoảng thời gian từ thời điểm T16 đến thời điểm T17, vận tốc góc của cần kẹp 17 tiếp tục bằng không. Do đó, ở thời điểm T17, cụm xác định 182 xác định trạng thái nói lỏng. Do đó, có thể ngăn không cho cần kẹp 17 trong quá trình rung động tắt dần bị xác định là ở trạng thái nói lỏng. Tức là, ngay cả khi cần kẹp 17 trải qua rung động tắt dần, thì có thể xác định trạng thái nói lỏng hoàn toàn một cách chắc chắn và dễ dàng. Do vậy, có thể ngăn không cho tín hiệu đầu ra từ cụm đầu ra 128 đến đèn nói lỏng 120 bị chập chờn và gây ra nhấp nháy đèn nói lỏng 120.

Theo phương án thực hiện này, ví dụ, khi sự chạy không xảy ra trong trục quay 82 hoặc các việc tương tự do sự giảm chất lượng theo thời gian của dụng cụ kẹp 10C, trở kháng cộng hưởng kẹp ZaO giảm và trở kháng cộng hưởng nói lỏng

ZbO tăng (xem FIG.16A và FIG.16B). Trên FIG.16A và FIG.16B, đồ thị mà trong đó trục quay 82 và các chi tiết tương tự không xảy ra sự chạy không được biểu thị bằng đường một gạch hai chấm, và đồ thị mà trong đó trục quay 82 và các chi tiết tương tự có xảy ra sự chạy không được biểu thị bằng đường nét liền.

Trong trường hợp kẹp chi tiết gia công bằng dụng cụ kẹp 10C này, như được thể hiện trên FIG.16A, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 đạt đến ngưỡng nói lỏng Zb ở thời điểm T2a, đạt đến ngưỡng kẹp Za ở thời điểm T3a, và ở thời điểm T4a, sự cộng hưởng kẹp đạt đến trở kháng ZaO (nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp).

Ở thời điểm T4a, cần kẹp 17 tiếp xúc với chi tiết gia công, và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 bằng không. Sau đó, trong khoảng thời gian từ thời điểm T4a đến thời điểm T5a, vận tốc góc của cần kẹp 17 tiếp tục bằng không. Do đó, ở thời điểm T5a, cụm xác định 182 xác định trạng thái kẹp, và cụm đầu ra 128 bật đèn kẹp 122 (cấp năng lượng cho đèn kẹp 122) trong khi tắt đèn nói lỏng 120.

Mặt khác, khi nói lỏng chi tiết gia công, như được thể hiện trên FIG.16B, trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 đạt đến trị số ngưỡng kẹp Za ở thời điểm T12a, đạt đến trị số ngưỡng nói lỏng Zb ở thời điểm T13a, đạt đến trở kháng cộng hưởng nói lỏng ZbO ở thời điểm T14a (nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng).

Ở thời điểm T14a, pit tông 26 tiếp xúc với bộ giảm chấn 44, và vận tốc góc của cần kẹp 17 được tính bởi cụm tính vận tốc 125 bằng không. Sau đó, trong khoảng thời gian từ thời điểm T14a đến thời điểm T15a, vận tốc góc của cần kẹp 17 tiếp tục bằng không trong khoảng thời gian định trước. Do đó, ở thời điểm T15a, cụm xác định 182 xác định trạng thái nói lỏng, và cụm đầu ra 128 bật đèn nói lỏng 120 (cấp năng lượng cho đèn nói lỏng 120) trong khi giữ đèn kẹp 122 được tắt.

Như được mô tả trên đây, theo phương án thực hiện này, ngay cả khi sự chạy không xảy ra trong trục quay 82 hoặc các chi tiết tương tự, thì trạng thái kẹp hoàn toàn và trạng thái nói lỏng hoàn toàn có thể được xác định một cách chắc chắn và dễ dàng mà không cần đặt lại trị số ngưỡng kẹp Za và trị số ngưỡng nói lỏng Zb.

Theo phương án thực hiện này, cụm tính vận tốc 125 tính vận tốc góc của cần kẹp 17 bằng cách lấy đạo hàm liên tục (nhờ dùng sự chênh lệch) tín hiệu đầu ra (trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1) của cảm biến độ gần 102. Do đó, ngay cả khi cảm

biến mới để tính vận tốc góc của cần kẹp 17 không được trang bị, thì vận tốc góc có thể thu được một cách dễ dàng.

Theo phương án thực hiện này, cụm xác định 182 có thể xác định trạng thái kẹp khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp và vận tốc góc của cần kẹp 17 bằng không. Trong trường hợp này, do trạng thái kẹp được xác định ở thời điểm khi vận tốc góc của cần kẹp 17 trở nên bằng không, nên thời điểm cần cho đến khi việc xác định có thể được rút ngắn. Hơn nữa, cụm xác định 182 có thể xác định trạng thái nói lỏng khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng và vận tốc góc của cần kẹp 17 bằng không. Trong trường hợp này, do có thể xác định được rằng cần kẹp 17 nằm ở trạng thái nói lỏng khi vận tốc góc của cần kẹp 17 trở nên bằng không, nên thời điểm cần để xác định có thể được rút ngắn.

Theo phương án thực hiện này, cụm xác định 182 có thể xác định trạng thái kẹp khi trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp và gia tốc góc của cần kẹp 17 bằng không (hoặc bằng không trong khoảng thời gian định trước). Nếu trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng và gia tốc góc của cần kẹp 17 bằng không (hoặc bằng không trong khoảng thời gian định trước), thì cụm xác định 182 xác định trạng thái nói lỏng. Gia tốc góc của cần kẹp 17 có thể được tính bằng đơn vị giây, việc lấy đạo hàm liên tục trở kháng cộng hưởng phát hiện Z1 bởi cụm tính vận tốc 125. Ngay cả trong trường hợp này, có thể đạt được tác động và hiệu quả tương tự như trong trường hợp dùng vận tốc góc.

Các dụng cụ kẹp 10A đến 10C không chỉ giới hạn ở kết cấu nêu trên. Ví dụ, các dụng cụ kẹp 10A đến 10C có thể được tạo ra có phần cam 190a theo cải biến thứ nhất có bề mặt cam 192a trên bề mặt theo chu vi ngoài, bề mặt này được tạo ra dưới dạng tám hình cung tròn (xem FIG.17A). Trong trường hợp này, phần cam 190a có thể được lắp cố định vào trục quay 82, ví dụ, bởi vít (không được thể hiện trên hình vẽ) hoặc các chi tiết tương tự.

Ngoài ra, các dụng cụ kẹp 10A đến 10C có thể được tạo ra có phần cam 190b theo cải biến thứ hai có bề mặt cam 192b trên bề mặt theo chu vi ngoài, bề mặt này được tạo kết cấu dưới dạng gọi là cam lệch tâm (xem FIG.17B). Hơn nữa, các dụng

cụ kẹp 10A đến 10C có thể được tạo ra có phần cam 190c theo cải biến thứ ba có bề mặt cam 192c trên bề mặt theo chu vi ngoài được tạo ra có mặt cắt ngang hình elip (xem FIG.17C). Cần hiểu rằng, các phần cam 190a đến 190c được làm bằng vật liệu kim loại, vật liệu này tạo ra sự tổn hao do phát hiệnng xoáy của sắt hoặc các vật liệu tương tự. Như được mô tả trên đây, ngay cả khi các phần cam 190a đến 190c theo các cải biến từ thứ nhất đến thứ ba được làm thích ứng, thì vẫn đạt được các hiệu quả và lợi ích nêu trên.

Thay cho phần cam 98, các dụng cụ kẹp 10A và 10B có thể có phần cam 170 của dụng cụ kẹp 10C. Hơn nữa, dụng cụ kẹp 10C có thể được tạo ra có phần cam 98 thay cho phần cam 170. Ngay cả trong các trường hợp này, vẫn đạt được tác động và hiệu quả nêu trên.

Trong các dụng cụ kẹp 10A đến 10C, bằng cách thay đổi ống xi lanh 22 bằng ống xi lanh dài hơn hoặc ngắn hơn so với toàn bộ chiều dài của ống xi lanh 22, thì khoảng góc quay của cần kẹp 17 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi chiều dài hành trình của pit tông 26. Hơn nữa, phần dẫn động có thể được tạo ra bởi, ví dụ, động cơ điện hoặc các thiết bị tương tự.

Dụng cụ kẹp theo sáng chế không chỉ giới hạn ở dụng cụ kẹp theo phương án thực hiện nêu trên, tất nhiên các kết cấu khác có thể được làm thích ứng mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) dùng để kẹp chi tiết gia công bởi cần kẹp quay (17), bao gồm:

thân kẹp (14);

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

trục quay (82) quay liên khối với cần kẹp (17) dưới tác động của cụm dẫn động (12);

phần phát hiện (18, 140, 168) dùng để phát hiện vị trí quay của cần kẹp (17);

trong đó phần phát hiện (18, 140, 168) có:

phần cam (98, 170, 190a đến 190c) được bố trí trên trục quay (82) và có bề mặt cam định trước (100, 172, 192a đến 192c), phần cam (98, 170) này được tạo ra sao cho khoảng cách theo hướng kính tính từ tâm của trục quay (82) đến bề mặt cam (100, 172, 192a đến 192c) thay đổi dọc theo hướng theo chu vi; và

cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) dùng để phát hiện vị trí trên bề mặt cam (100, 172, 192a đến 192c), vị trí này được dịch chuyển khi trục quay (82) quay.

2. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 1, trong đó dụng cụ này còn có:

cụm xác định (124, 160, 182) để xác định xem liệu dụng cụ kẹp (10A đến 10C) có ở trạng thái kẹp hay không trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra từ cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) và trị số ngưỡng kẹp định trước (Za) hoặc dụng cụ kẹp (10A đến 10C) có ở trạng thái nói lỏng hay không trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) và trị số ngưỡng nói lỏng định trước (Zb).

3. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 1, trong đó dụng cụ này còn có cơ cấu điều chỉnh khoảng góc quay (42) để điều chỉnh khoảng góc quay của cần kẹp (17).

4. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 1, trong đó phần cam (98, 170, 190a đến 190c) được làm bằng vật liệu kim loại, và cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam

(102) là cảm biến độ gần kiểu cảm ứng.

5. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 1, trong đó cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) được bố trí trong thân kẹp (14) được tạo ra từ vật liệu có kim loại.

6. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 2, trong đó dụng cụ này còn có:

đèn kẹp (122) được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi cụm xác định (124, 160, 182) xác định trạng thái kẹp; và

đèn nói lòng (120) được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi cụm xác định (124, 160, 182) xác định trạng thái nói lòng.

7. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 2, trong đó dụng cụ này còn có:

phần thao tác đặt (112) vận hành được bởi người dùng;

cụm đặt trị số ngưỡng (126, 162, 178) để đặt trị số ngưỡng kẹp (Za) trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) khi thao tác thứ nhất được thực hiện đối với phần thao tác đặt (112), và để đặt trị số ngưỡng nói lòng (Zb) trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) khi thao tác thứ hai được thực hiện đối với phần thao tác đặt (112).

8. Dụng cụ kẹp (10B) theo điểm 7, trong đó cụm dẫn động (12) có:

ống xi lanh (22);

pít tông (26) chuyển động tịnh tiến qua lại trong ống xi lanh (22) dọc theo hướng dọc trục dưới tác động của áp lực chất lỏng, và

cần pít tông (30) nối với pít tông (26) này, trong đó cần pít tông (30) được trang bị cơ cấu khâu nối (16), cơ cấu này biến đổi chuyển động tịnh tiến qua lại của pít tông (26) thành chuyển động quay của pít tông (26).

trong đó phần phát hiện (140) được tạo ra có thân phát hiện (142), thân phát hiện này được dịch chuyển theo hành trình cùng với cần pít tông (30), và cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện (144) dùng để phát hiện vị trí của thân phát hiện (142) ở trạng thái kẹp,

trong đó cụm xác định (160) được tạo kết cấu để xác định trạng thái tạo ra lực

kẹp trên cơ sở so sánh giữa tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện (144) và trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp định trước ( $Z_c$ ) khi trạng thái kẹp đã được xác định.

9. Dụng cụ kẹp (10B) theo điểm 8, trong đó phần của thân phát hiện (142) quay về cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện (144) được tạo ra có bề mặt phát hiện (146), được làm nghiêng so với đường trục của cần pit tông (30),

trong đó cụm đặt trị số ngưỡng (162) đặt trị số ngưỡng tạo ra lực kẹp ( $Z_c$ ) trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho thân phát hiện (144) cấp ra khi thao tác thứ ba được thực hiện đối với phần thao tác đặt (112).

10. Dụng cụ kẹp (10B) theo điểm 8, trong đó dụng cụ này còn có đèn tạo ra lực kẹp (156) được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi cụm xác định (160) xác định trạng thái tạo ra lực kẹp.

11. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 1, trong đó dụng cụ này còn có:

cụm tính vận tốc (125) để tính vận tốc góc của cần kẹp (17) trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102), và

cụm xác định vận tốc (127) để xác định xem liệu vận tốc góc được tính bởi cụm tính vận tốc (125) có bằng hay nhỏ hơn trị số ngưỡng vận tốc định trước hay không.

12. Dụng cụ kẹp (10A đến 10C) theo điểm 11, trong đó dụng cụ này còn có:

đèn vận tốc (123) được bố trí để nhìn thấy được từ bên ngoài và được bật khi cụm xác định vận tốc (127) xác định rằng vận tốc góc vượt quá trị số ngưỡng vận tốc.

13. Dụng cụ kẹp (10C) theo điểm 2, trong đó cụm xác định (182) xác định trạng thái kẹp khi tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp được xác định bởi ngưỡng kẹp ( $Z_a$ ), và vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp (17) bằng không.

14. Dụng cụ kẹp (10C) theo điểm 2, trong đó cụm xác định (182) xác định trạng thái kẹp khi tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) nằm trong khoảng chấp nhận được để kẹp được xác định bởi ngưỡng kẹp ( $Z_a$ ), và vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp (17) tiếp tục bằng không trong khoảng thời gian định trước.

15. Dụng cụ kẹp (10C) theo điểm 13, trong đó cụm xác định (182) xác định rằng tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng được xác định bởi trị số ngưỡng nói lỏng ( $Z_b$ ), và vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp (17) bằng không.

16. Dụng cụ kẹp (10C) theo điểm 14, trong đó cụm xác định (182) xác định rằng tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102) nằm trong khoảng chấp nhận được để nói lỏng được xác định bởi trị số ngưỡng nói lỏng ( $Z_b$ ), và vận tốc góc hoặc gia tốc góc của cần kẹp (17) tiếp tục bằng không trong khoảng thời gian định trước.

17. Dụng cụ kẹp (10C) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó dụng cụ này còn có:

cụm tính vận tốc (125) để tính vận tốc góc hoặc gia tốc góc trên cơ sở tín hiệu đầu ra của cảm biến độ gần dùng cho bề mặt cam (102).

FIG. 1

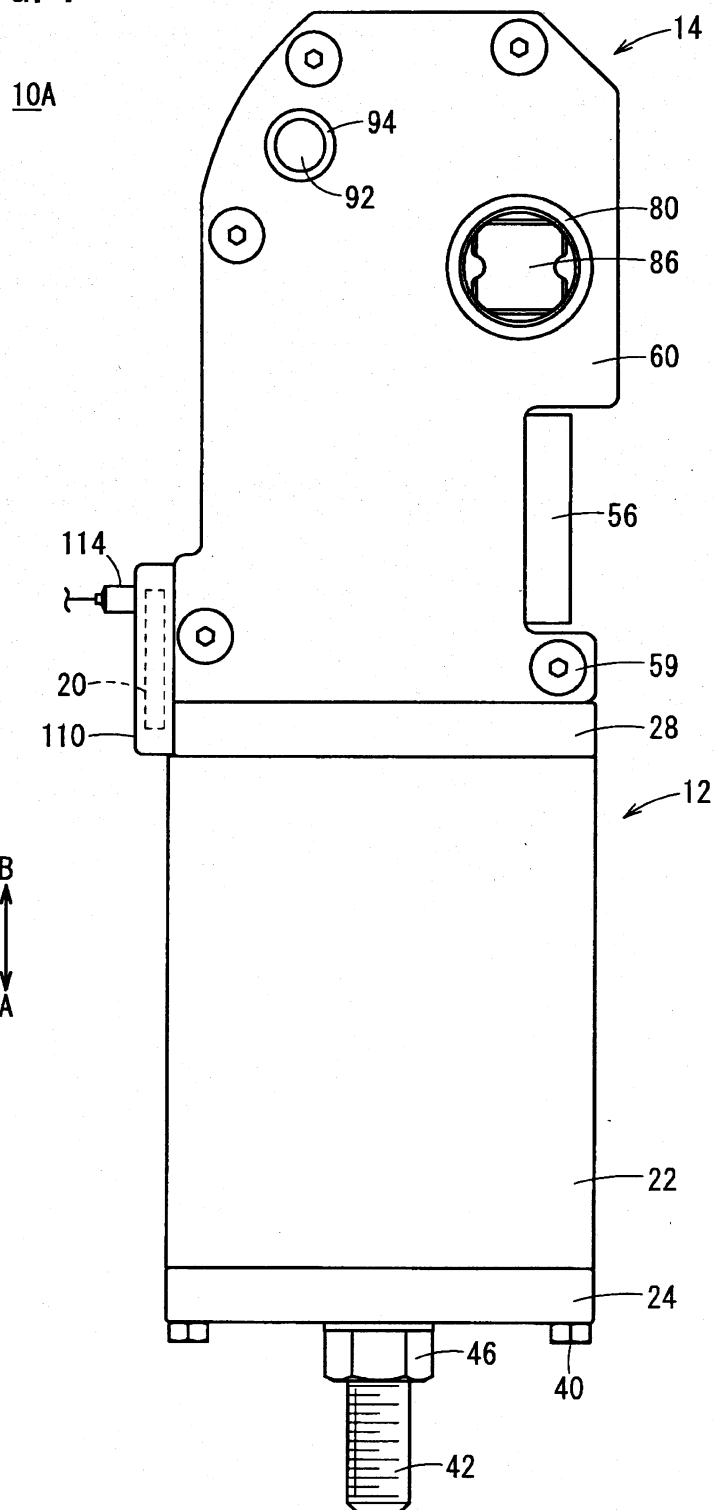


FIG. 2

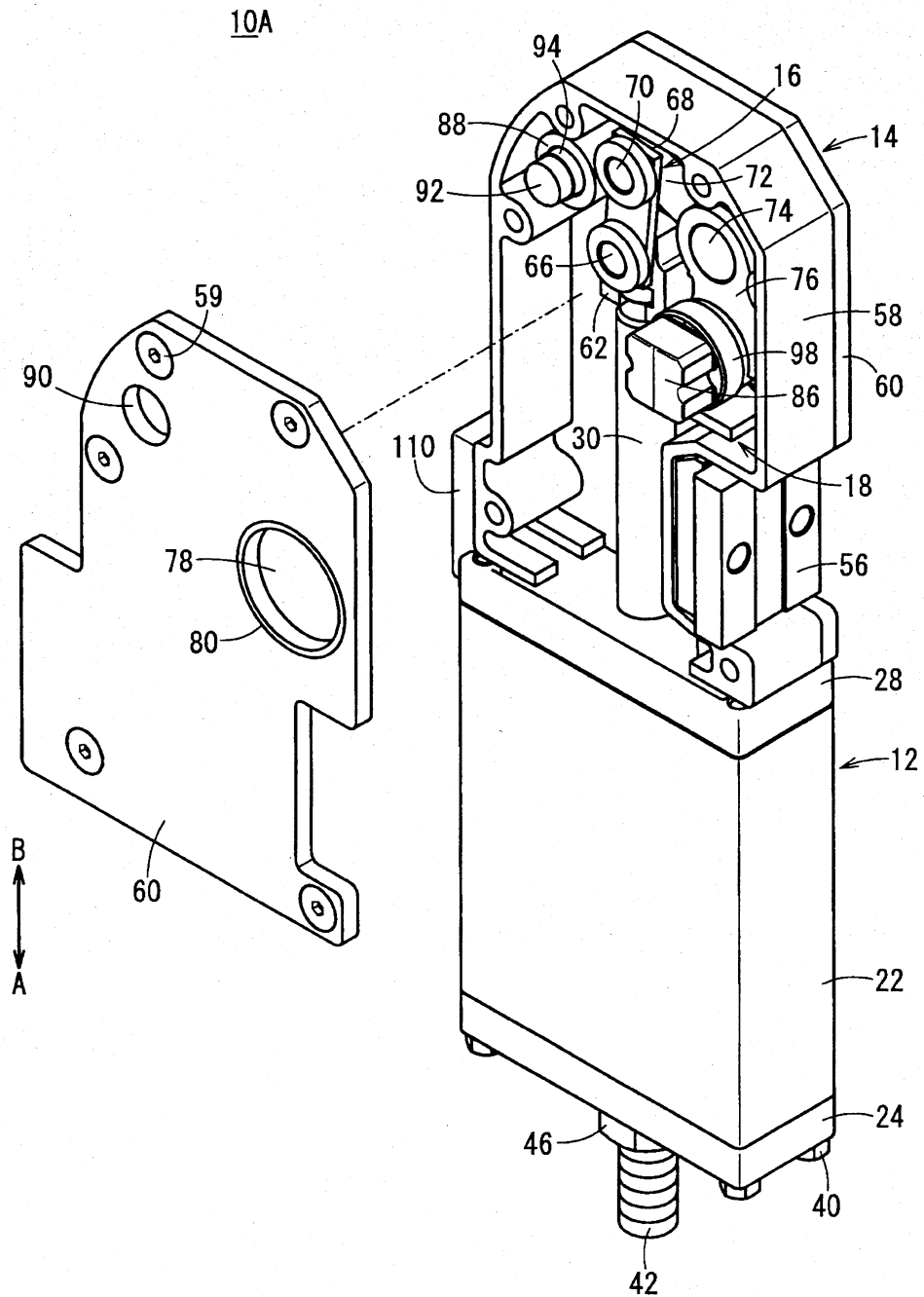


FIG. 3

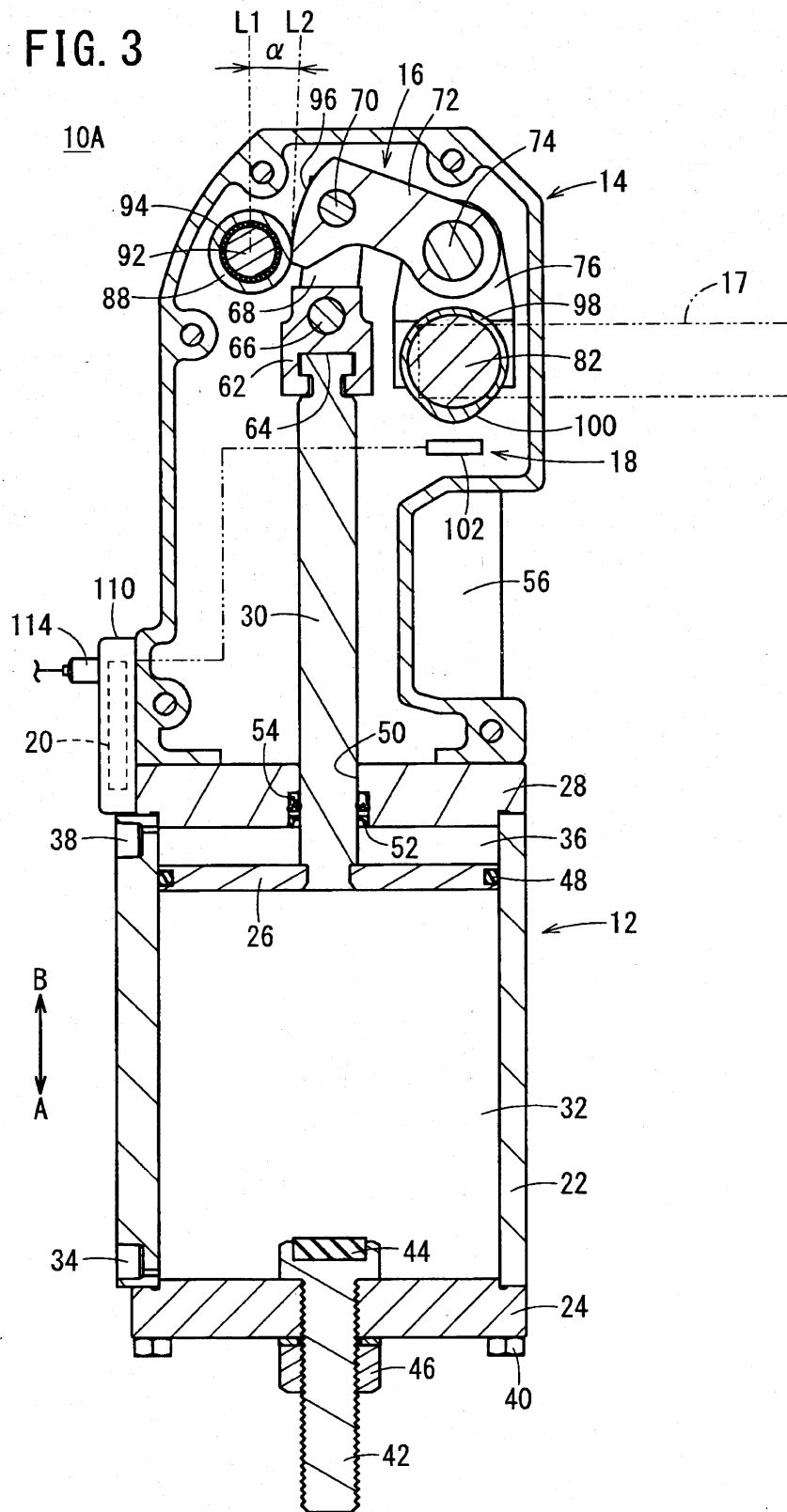


FIG. 4

10A

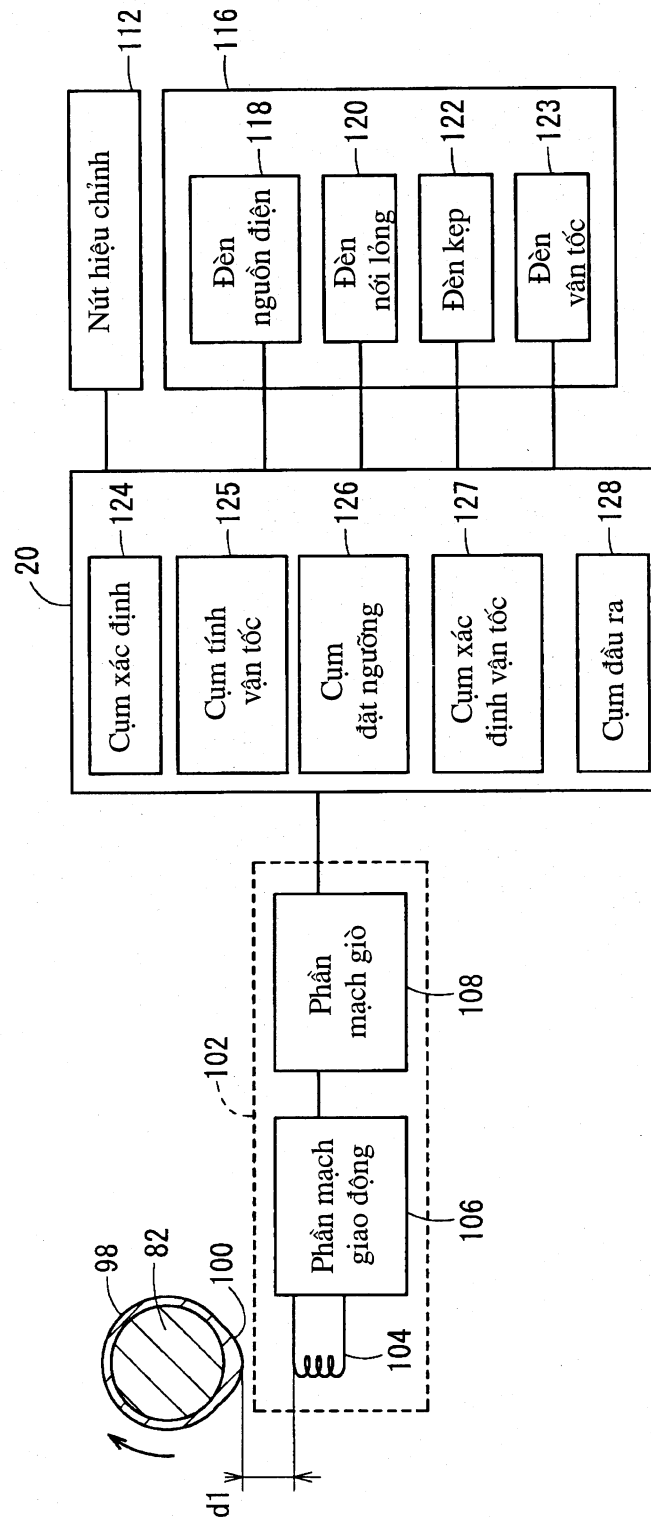


FIG. 5

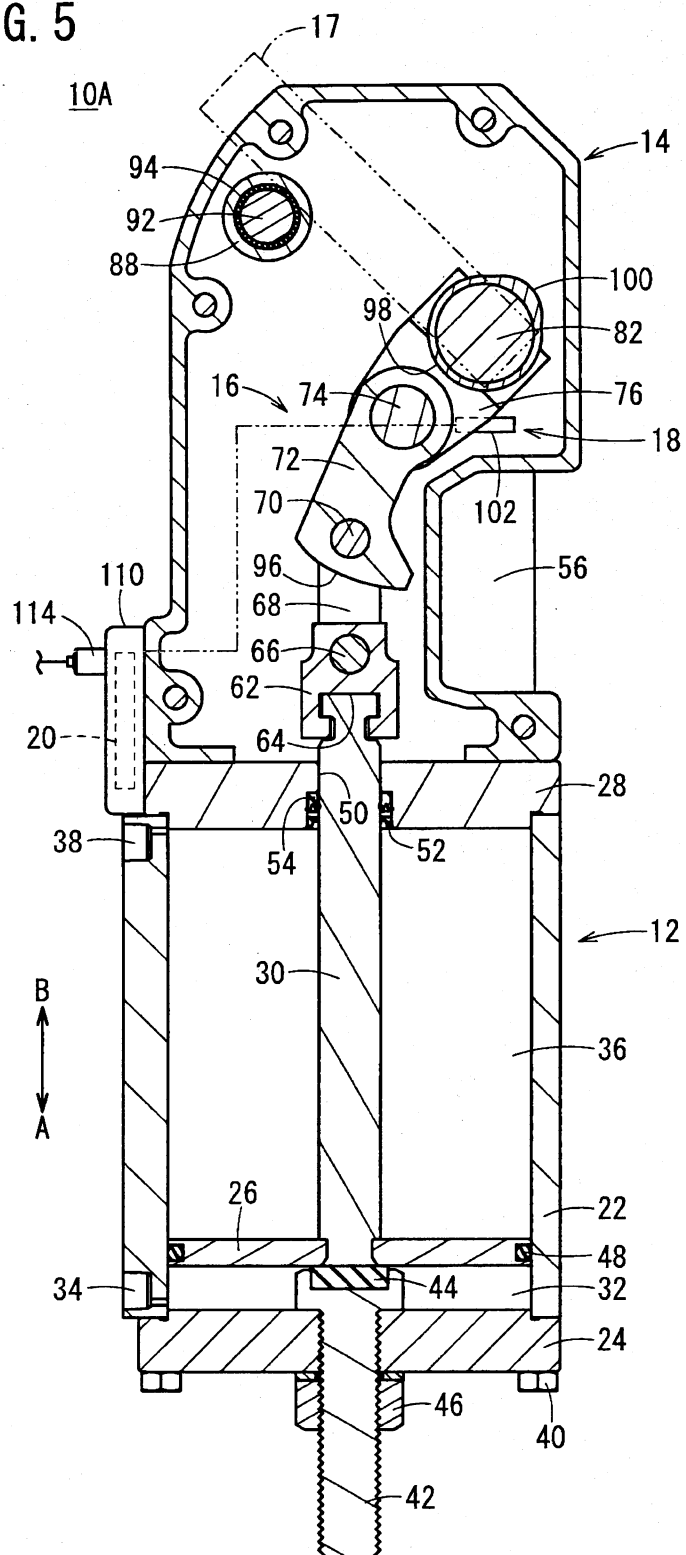


FIG. 6

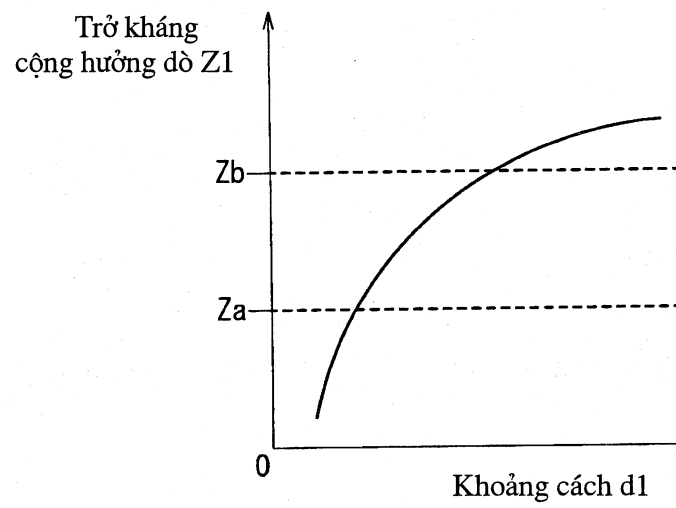
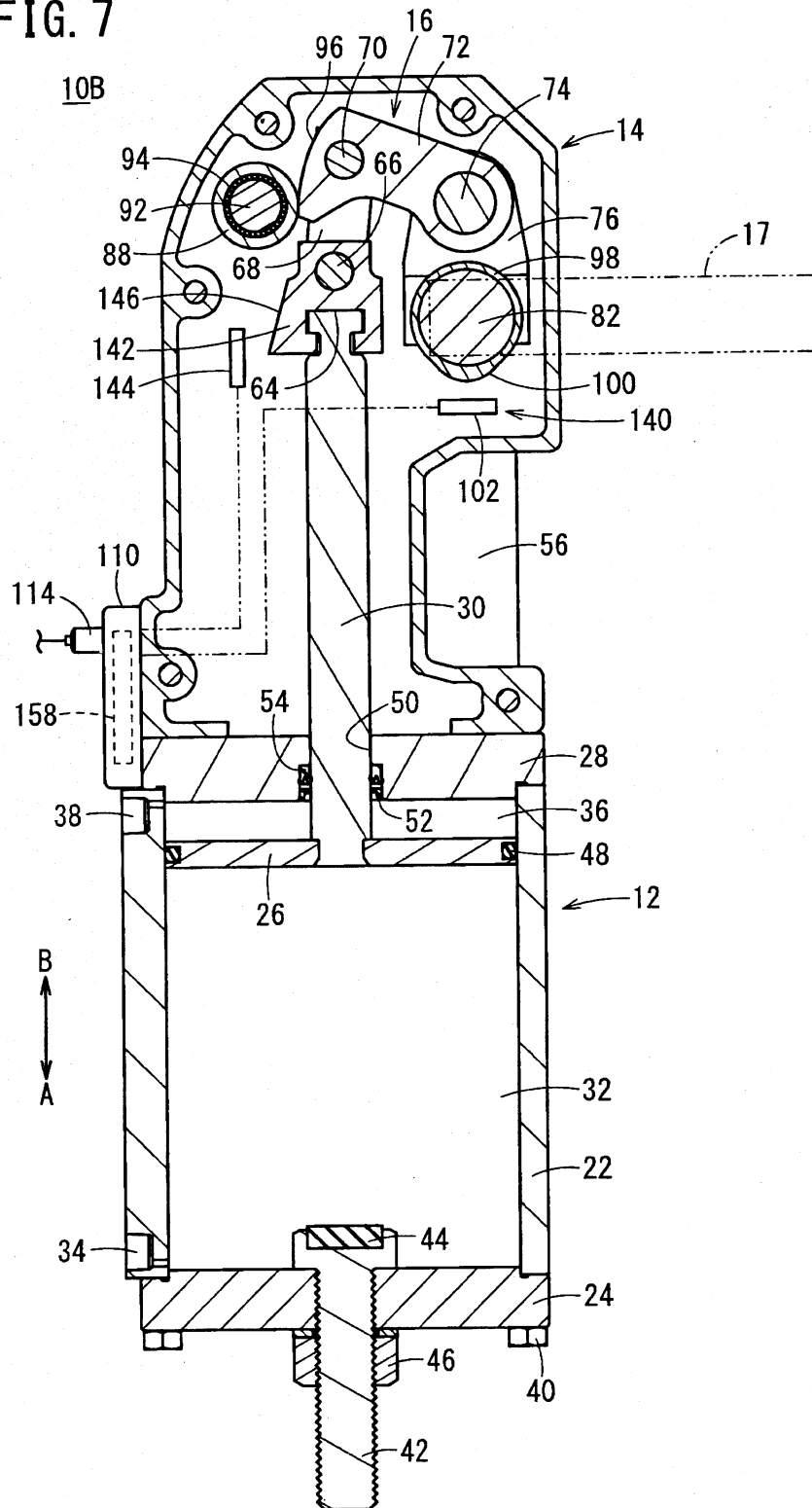


FIG. 7



**FIG. 8**

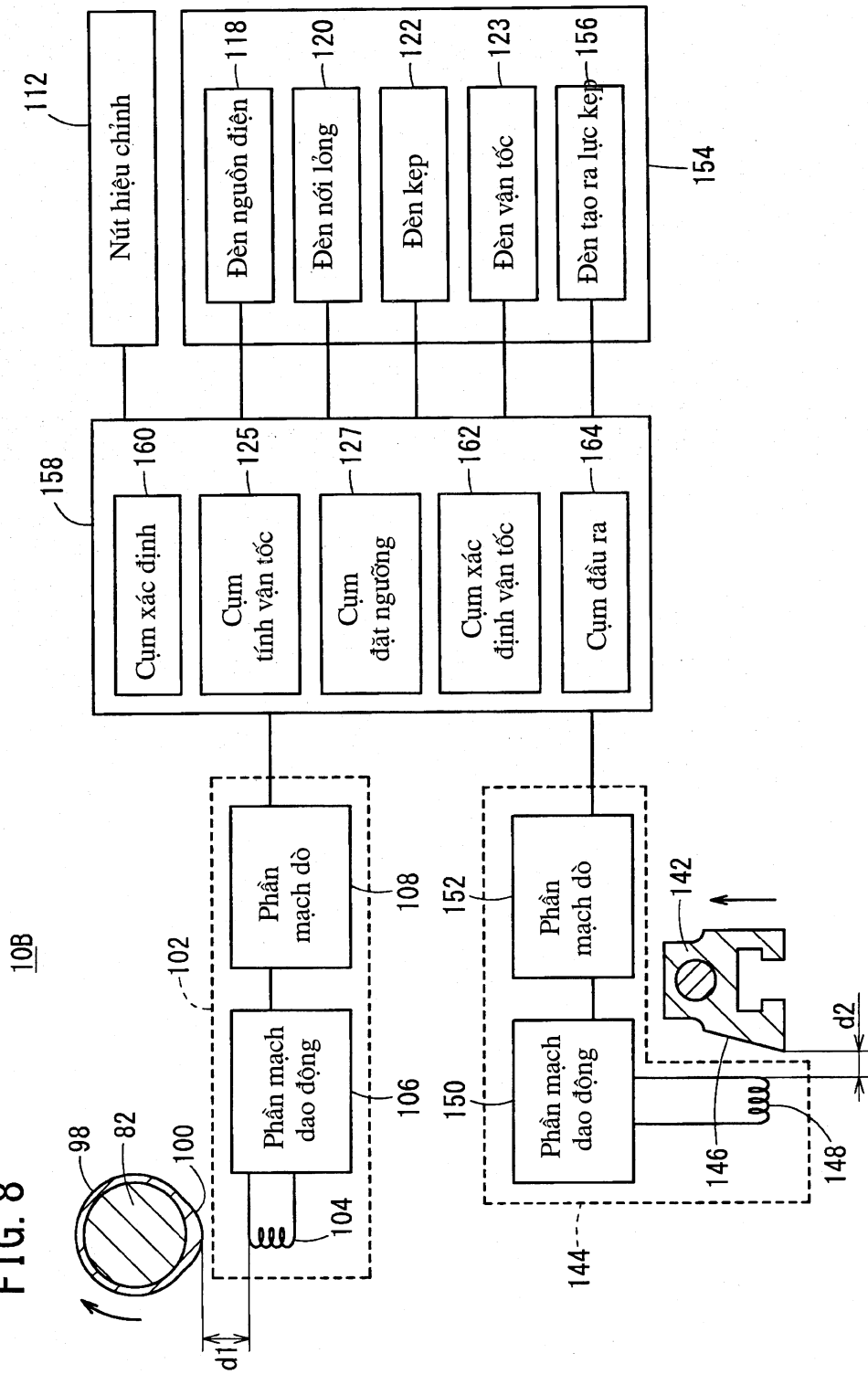


FIG. 9

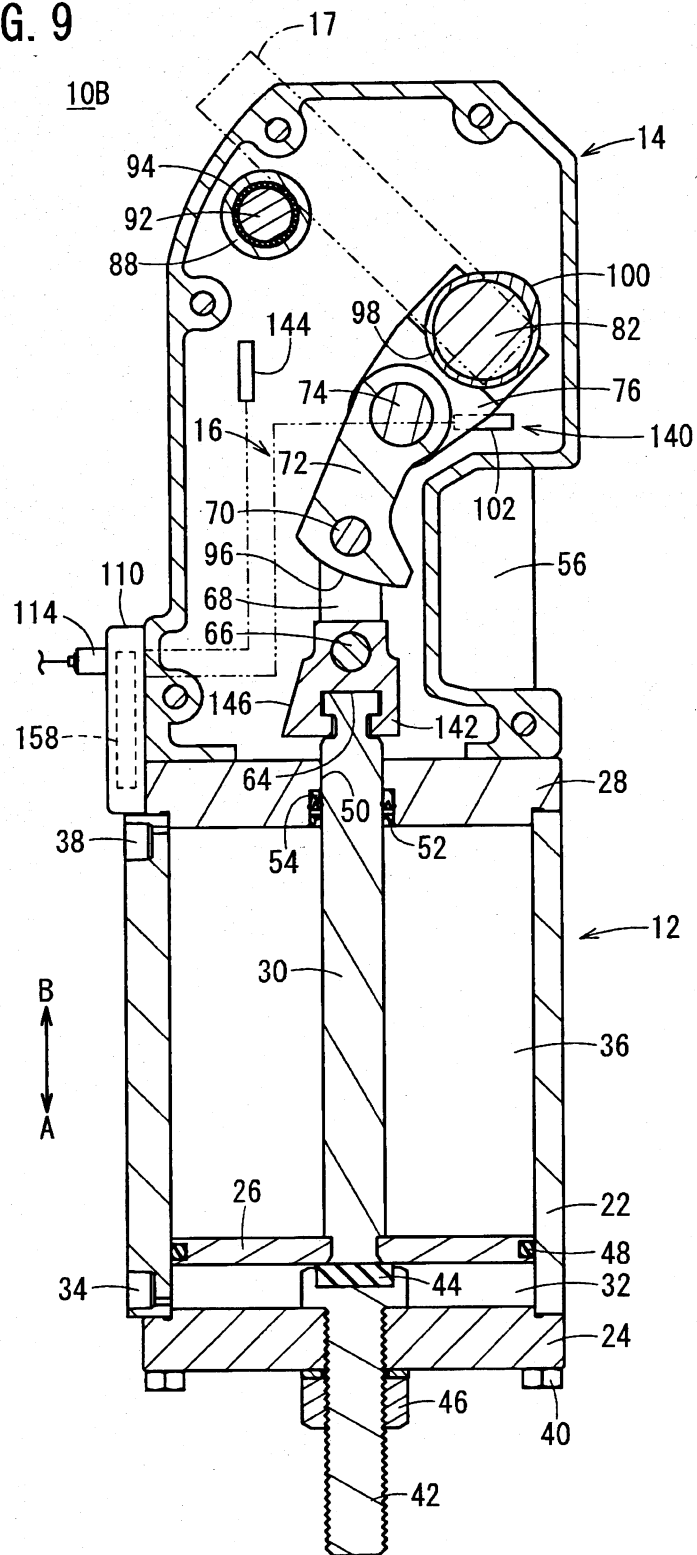


FIG. 10

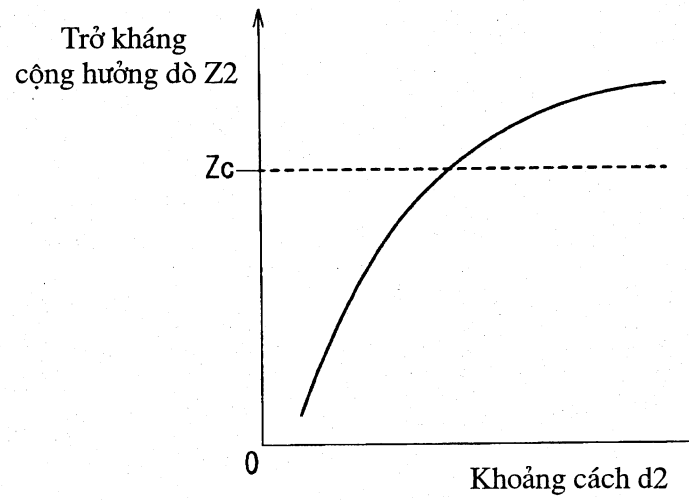


FIG. 11

100

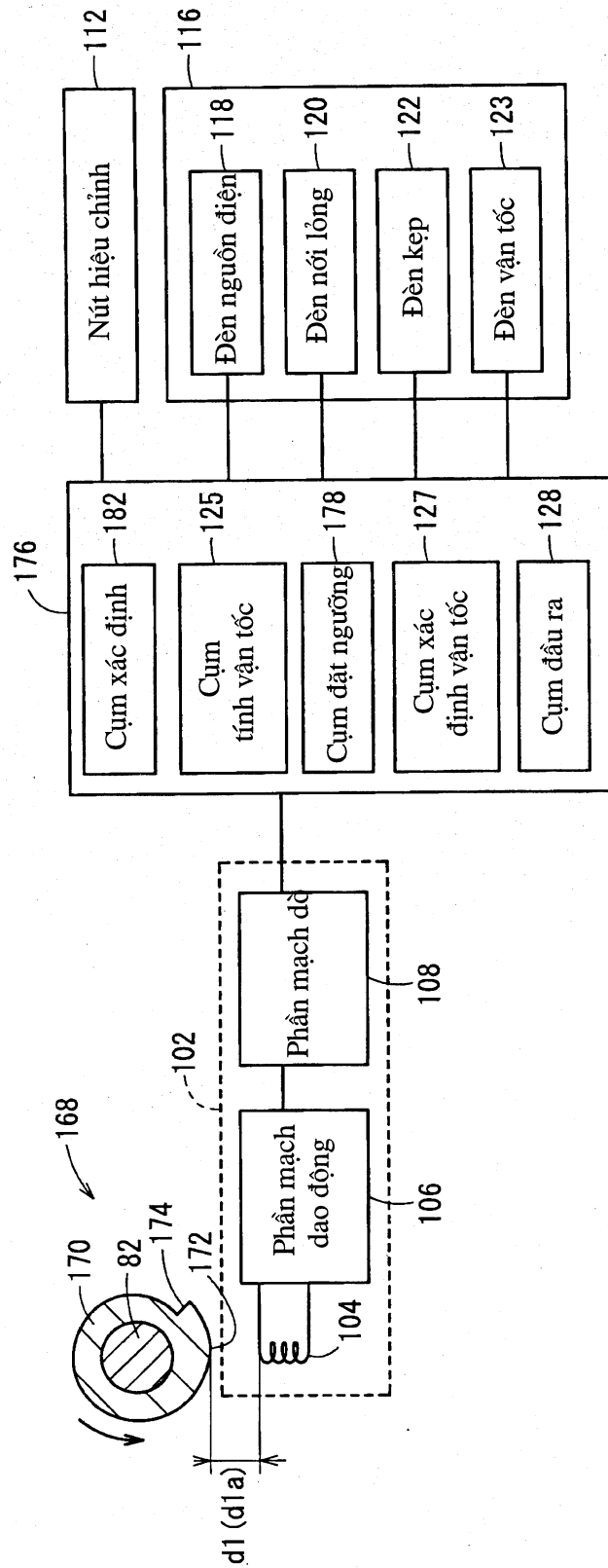


FIG. 12A

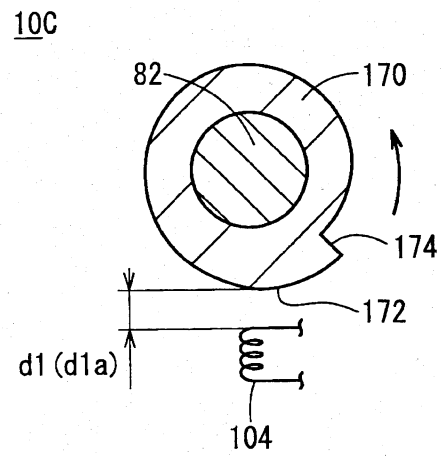


FIG. 12B

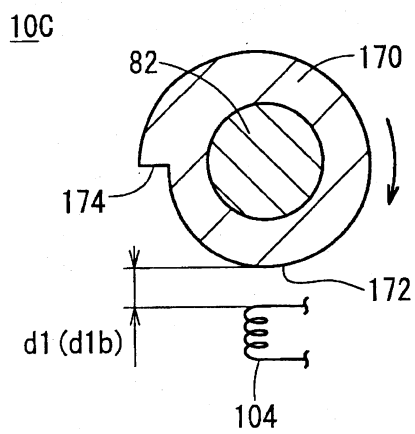


FIG. 13

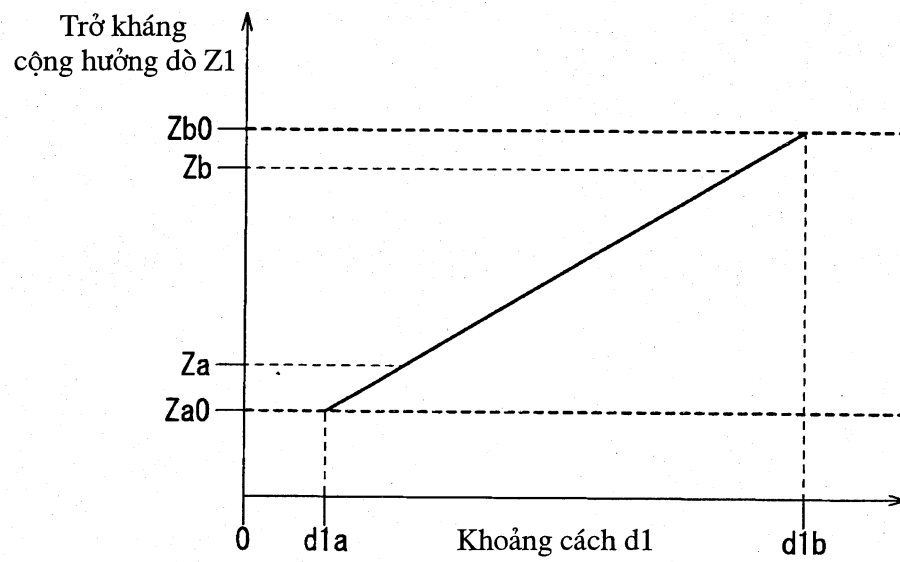




FIG. 15A

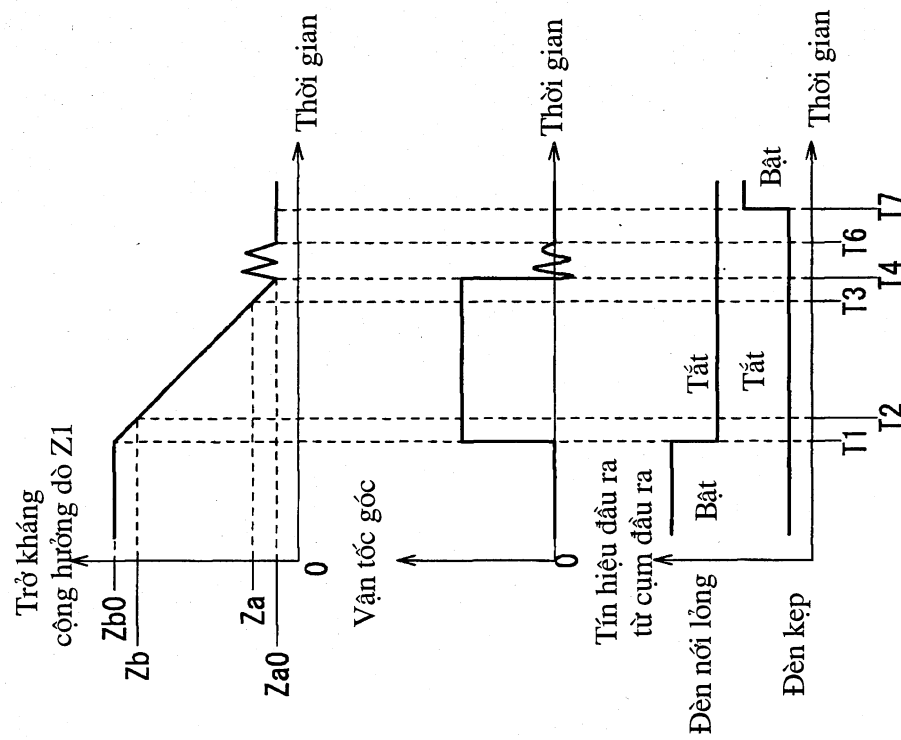


FIG. 15B

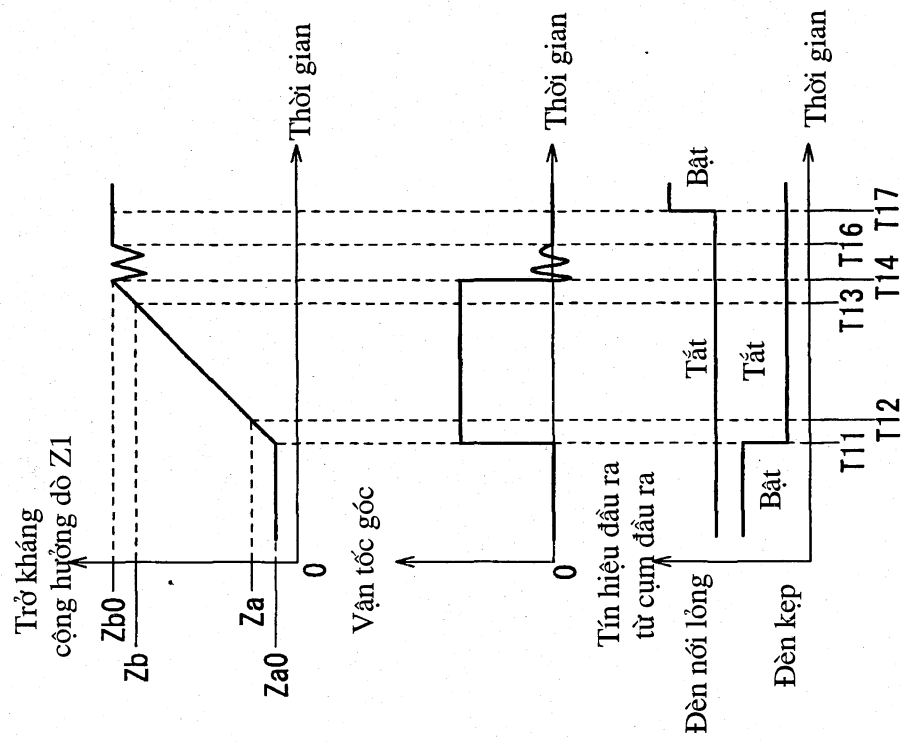


FIG. 16A

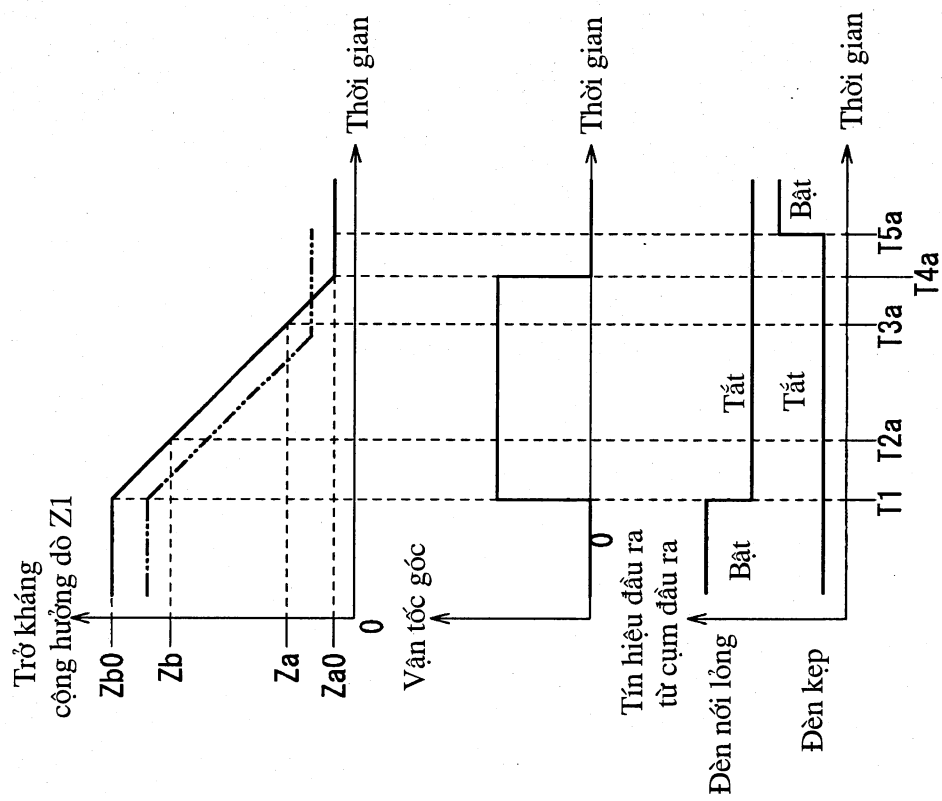
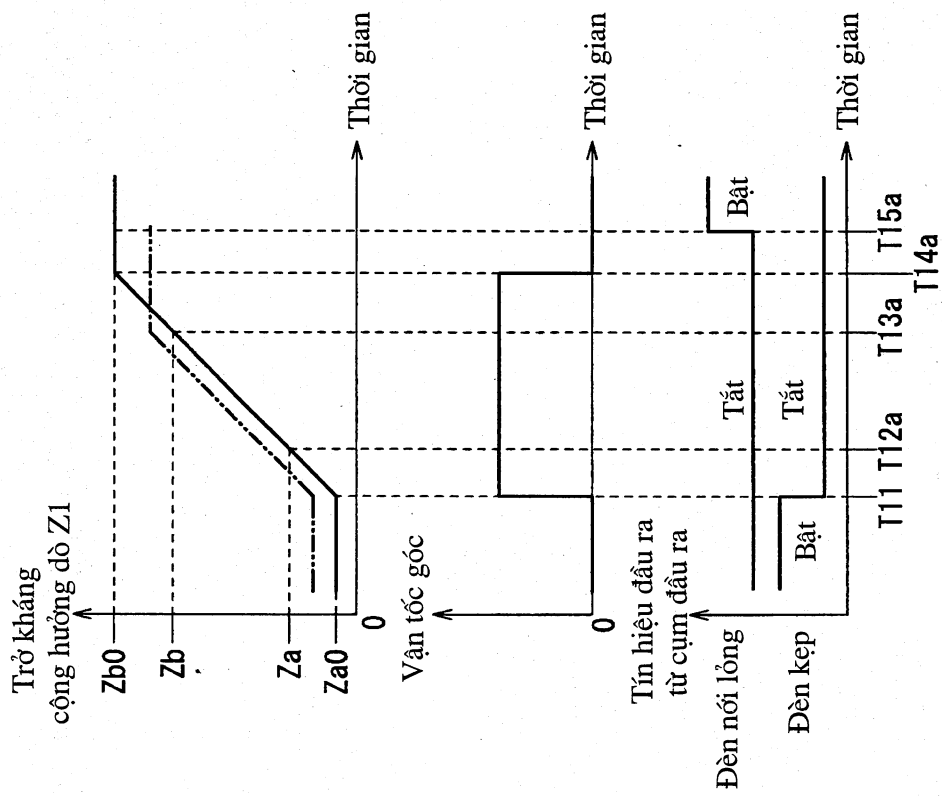
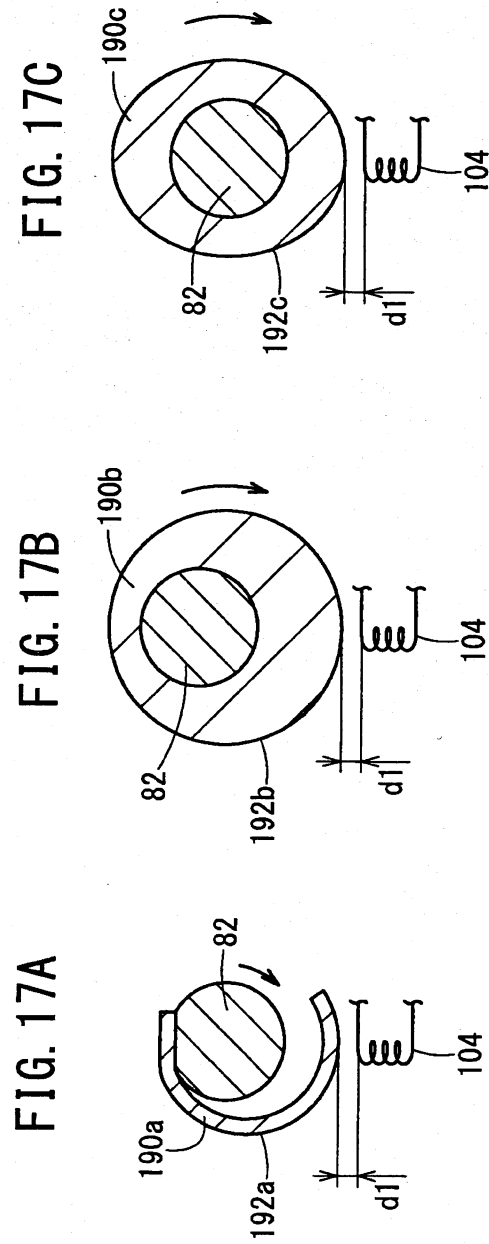


FIG. 16B





## TÓM TẮT

Sáng chế đề cập đến dụng cụ kẹp (10A) được tạo ra có phần phát hiện (18), phần phát hiện này phát hiện vị trí quay của cần kẹp (17). Phần phát hiện (18) có: phần cam (98), phần cam này được bố trí trên trục quay (82), có bề mặt cam định trước (100), và được tạo ra sao cho khoảng cách theo hướng kính tính từ tâm của trục quay (82) đến bề mặt cam (100) thay đổi theo chu vi; và cảm biến độ gần (102) phát hiện vị trí của bề mặt cam (100), bề mặt này thay đổi khi trục quay (82) quay.

[FIG.3]