



(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)



1-0027562

(51)⁷ G06F 3/046; G06F 3/041

(13) B

(21) 1-2017-01511

(22) 28/05/2015

(86) PCT/JP2015/065381 28/05/2015

(87) WO 2016/056272 A1 14/04/2016

(30) 2014-205340 06/10/2014 JP

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/07/2017 352A

(73) WACOM CO., LTD. (JP)

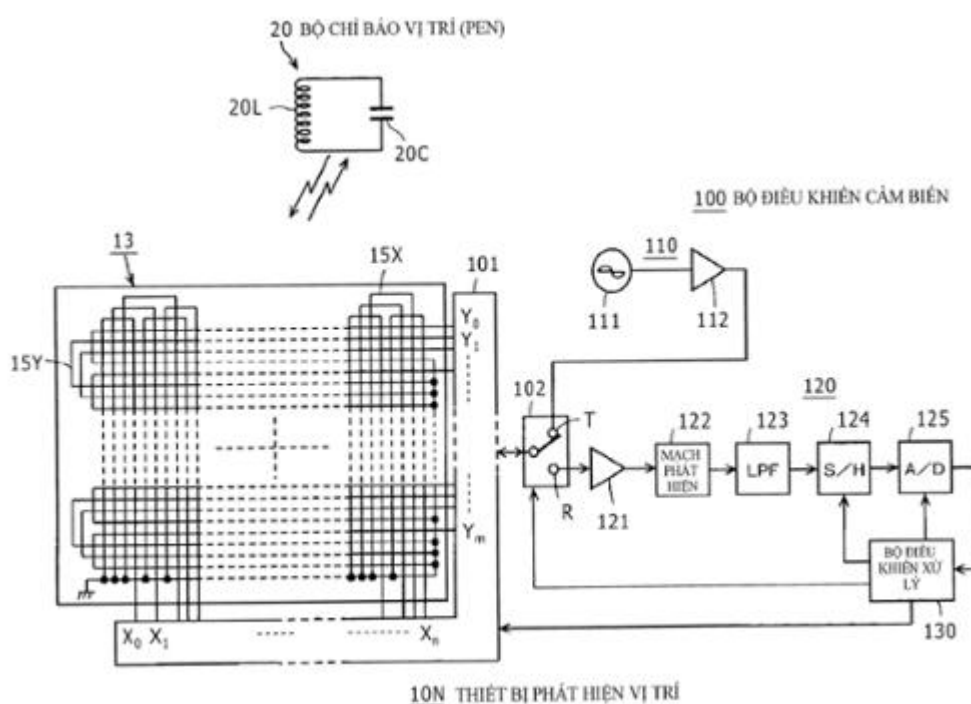
2-510-1, Toyonodai, Kazo-shi, Saitama 349-1148 Japan

(72) KOBORI Takeshi (JP); SUGIYAMA Yoshihisa (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ PHÁT HIỆN, THIẾT BỊ ĐẦU VÀO VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ để cung cấp tín hiệu truyền có mức tín hiệu thích hợp đến bộ chỉ báo vị trí. Bộ phận điều khiển xử lý (130) điều khiển mạch chọn (101) dựa vào trạng thái thu của tín hiệu thu được bởi mỗi trong số các điện cực và được phát hiện bởi mạch xử lý tín hiệu thu (120) sao cho tín hiệu thứ nhất truyền tín hiệu truyền được cấp đến điện cực thứ nhất mà tại đó tín hiệu thu chỉ báo mức tín hiệu cao nhất. Hơn nữa, bộ phận điều khiển xử lý (130) điều khiển mạch chọn (101) sao cho tín hiệu thứ hai được cấp đến điện cực thứ hai mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu thấp hơn so với mức tín hiệu định trước. Do đó, tín hiệu có thể được truyền đến bộ chỉ báo vị trí (20) qua điện cực thứ nhất mà thu tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí (20) tốt nhất và điện cực thứ hai được đặt cách với điện cực thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát hiện loại cảm ứng điện từ, thiết bị đầu vào được tạo cấu hình từ thiết bị phát hiện và bộ chỉ báo, và phương pháp phát hiện dùng cho thiết bị phát hiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ được sử dụng làm thiết bị đầu vào dùng cho thiết bị điện tử chẳng hạn như thiết bị đầu cuối loại bảng hoặc thiết bị đầu cuối điện thoại di động chức năng cao được gọi là điện thoại thông minh hoặc tương tự. Thiết bị đầu vào này được tạo cấu hình từ bộ chỉ báo vị trí được tạo nên theo dạng bút, và thiết bị phát hiện vị trí có bề mặt đầu vào mà thao tác chỉ báo hoặc thao tác đưa vào các ký tự, các hình vẽ và v.v. được thực hiện nhờ sử dụng bộ chỉ báo vị trí. Bộ chỉ báo vị trí bao gồm mạch cộng hưởng được tạo nên từ cuộn dây và tụ điện. Trong khi đó, thiết bị phát hiện vị trí bao gồm bộ phận cảm biến trong đó nhóm cuộn dây vòng lặp bao gồm các cuộn dây vòng lặp được bố trí theo hướng nằm ngang (hướng trục X) và nhóm cuộn dây vòng lặp khác bao gồm các cuộn dây vòng lặp được bố trí theo hướng thẳng đứng (hướng trục Y) được xếp chồng.

Trong thiết bị phát hiện vị trí, sự phát hiện vị trí được chỉ báo được thực hiện một cách ngắn gọn bởi các thao tác như được mô tả dưới đây. Đầu tiên, trong thiết bị phát hiện vị trí, một cuộn dây vòng lặp được chọn theo thứ tự định trước từ trong số các cuộn dây vòng lặp được bố trí trên bộ phận cảm biến, và tín hiệu truyền được truyền từ cuộn dây vòng lặp được chọn đến bộ chỉ báo vị trí. Do đó, tụ điện của bộ chỉ báo vị trí được nạp điện. Sau đó, cuộn dây vòng lặp được sử dụng để truyền được kết nối với mạch thu để thu tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo vị trí, và sự phát hiện vị trí được chỉ báo được thực hiện dựa vào tín hiệu thu được. Bằng cách thực hiện việc truyền và thu tín hiệu như vậy chuyển mạch liên tục cuộn dây vòng lặp, vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ

báo vị trí trên bộ phận cảm biến được phát hiện.

Cần lưu ý rằng, trong tài liệu sáng chế 1 được đề cập sau đây, sáng chế đề cập đến thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ được bộc lộ. Đối với thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ, các cải tiến khác nhau đã được thực hiện, và phương pháp thao tác (phương pháp quét) đối với các cuộn dây tạo cấu hình bộ phận cảm biến được bộc lộ chẳng hạn, trong tài liệu sáng chế 2 hoặc 3 được chỉ ra dưới đây.

Các tài liệu trích dẫn

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa qua xét nghiệm số Hei 07-044304

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa qua xét nghiệm số Hei 08-286814

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa qua xét nghiệm số 2000-231443

Các vấn đề kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị đầu vào thông thường loại cảm ứng điện từ, một cuộn dây vòng lặp trong nhóm cuộn dây vòng lặp, ví dụ, đối với hướng trục X được định vị ngay dưới bộ chỉ báo vị trí được sử dụng để truyền tín hiệu truyền từ thiết bị phát hiện vị trí đến bộ chỉ báo vị trí. Nếu tín hiệu truyền được truyền từ cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí, thì vì mức tín hiệu của tín hiệu thu được bởi bộ chỉ báo vị trí là cao, tụ điện của mạch cộng hưởng có thể được nạp điện một cách hiệu quả.

Tuy nhiên, nếu cố gắng truyền tín hiệu truyền có mức tín hiệu cao nhờ sử dụng một cuộn dây vòng lặp, thì cần dẫn động mạch truyền với điện áp cao hoặc dòng điện lớn hoặc tiếp tục việc truyền tín hiệu truyền trong khoảng thời gian dài, và điều này có thể làm tăng kích cỡ của mạch truyền hoặc làm tăng sự tiêu thụ dòng điện. Hơn nữa, khi một cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí được sử dụng để truyền tín hiệu truyền đến bộ chỉ báo vị trí, nếu kích thước của cuộn dây vòng lặp là nhỏ, thì nó không truyền được tín hiệu truyền có mức tín hiệu đủ

cao đến bộ chỉ báo vị trí.

Do đó, dường như là một ý tưởng khả dụng để sử dụng phương pháp truyền, sử dụng hai cuộn dây vòng lặp riêng lẻ thuộc nhóm cuộn dây vòng lặp đối với hướng trục X và nhóm cuộn dây vòng lặp đối với hướng trục Y và được định vị ngay dưới bộ chỉ báo vị trí, các tín hiệu truyền có cùng pha ở cùng thời điểm đến bộ chỉ báo vị trí. Tuy nhiên, ở gần khung (khung) được làm từ kim loại chẳng hạn, của panen trước của thiết bị phát hiện vị trí, khung được làm từ kim loại này đôi khi chắn phần tín hiệu truyền được truyền từ cuộn dây vòng lặp ở gần khung. Trong trường hợp này, mặc dù cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí được sử dụng, thì tín hiệu truyền có mức tín hiệu đủ cũng không thể được cung cấp đến bộ chỉ báo vị trí.

Hơn nữa, trong những năm gần đây, đối với thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ, cũng có thiết bị đầu vào được bố trí bao gồm bộ phận cảm biến phụ của vùng nhỏ mà thực hiện chức năng chẳng hạn như nút bấm để chuyển mạch chế độ ngoài bộ phận cảm biến chính. Vì bộ phận cảm biến phụ của vùng nhỏ có diện tích nhỏ, cuộn dây vòng lặp lớn không thể được bố trí trong bộ phận cảm biến phụ, và cũng khó bố trí các cuộn dây vòng lặp trong bộ phận cảm biến phụ. Do đó, khi phần cảm biến phụ của vùng nhỏ được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí, tín hiệu truyền có mức tín hiệu đủ có thể không có khả năng được truyền đến bộ chỉ báo vị trí chỉ từ cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí hoặc khoảng thời gian dài có thể được yêu cầu để cấp tín hiệu truyền đủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xét đến các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là cung cấp tín hiệu có mức tín hiệu thích hợp đến bộ chỉ báo vị trí ngay cả khi, trong thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ, chi tiết kim loại chắn tín hiệu truyền có ở gần cuộn dây vòng lặp hoặc ngay cả khi cuộn dây vòng lặp là nhỏ.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, thiết bị phát hiện theo sáng chế là thiết bị phát hiện bộ chỉ báo mà truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo có mạch cộng hưởng để

làm cho mạch cộng hưởng cộng hưởng và thu tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo vị trí để phát hiện bộ chỉ báo, thiết bị phát hiện bao gồm: bộ phận cảm biến được tạo cấu hình từ các điện cực để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo và thu tín hiệu từ bộ chỉ báo; mạch cấp tín hiệu được tạo cấu hình để cấp tín hiệu thứ nhất đến bộ phận cảm biến để khiến cho mỗi trong số các điện cực tạo ra từ trường để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo nhờ đó làm cho mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo cộng hưởng; và mạch phát hiện được tạo cấu hình để phát hiện tín hiệu từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo thu được bởi các điện cực tạo cấu hình bộ phận cảm biến, trong đó khi tín hiệu thứ nhất được cấp, từ trong số các điện cực, mà thu tín hiệu từ bộ chỉ báo, của bộ phận cảm biến, đến điện cực thứ nhất mà tại đó tín hiệu từ bộ chỉ báo chỉ báo mức tín hiệu cao nhất, mạch cấp tín hiệu cấp, đến điện cực thứ hai mà tại đó tín hiệu thu được có mức tín hiệu thấp nhất, tín hiệu mà với nó từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ hai được định hướng để tăng cường từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ nhất.

Với thiết bị phát hiện theo sáng chế, bộ phận cảm biến bao gồm các điện cực, và mạch cấp tín hiệu cấp tín hiệu thứ nhất đến bộ phận cảm biến sao cho từ trường được tạo ra từ các điện cực của bộ phận cảm biến để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo. Do đó, mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo có thể gây ra cộng hưởng, và tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo đến bộ phận cảm biến của thiết bị phát hiện. Mạch phát hiện phát hiện tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo và thu được bởi các điện cực tạo cấu hình bộ phận cảm biến của chính mạch phát hiện.

Sau đó, mạch cấp tín hiệu thực hiện chức năng dựa vào sự phát hiện được đưa ra từ mạch phát hiện. Khi tín hiệu thứ nhất được cấp, từ trong số các điện cực, mà thu tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo, của bộ phận cảm biến, đến điện cực thứ nhất mà tại đó tín hiệu thu được chỉ báo mức tín hiệu cao nhất, mạch cấp tín hiệu cấp tín hiệu định trước cũng đến điện cực thứ hai. Trong trường hợp này, điện cực thứ hai là điện cực mà tại đó tín hiệu thu được có mức tín hiệu thấp nhất từ trong số các điện cực của bộ phận cảm biến mà thu tín

hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo. Hơn nữa, tín hiệu được cấp đến điện cực thứ hai được tạo nên sao cho từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ hai được định hướng để tăng cường từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ nhất.

Do đó, tín hiệu theo tín hiệu thứ nhất có thể được truyền đến bộ chỉ báo từ điện cực thứ nhất của bộ phận cảm biến mà thu tín hiệu từ bộ chỉ báo mạnh nhất, và hơn nữa, tín hiệu theo tín hiệu thứ hai có thể được truyền từ điện cực thứ hai đến bộ chỉ báo. Vì tín hiệu có thể được truyền từ cả điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai đến bộ chỉ báo theo cách này, tín hiệu có mức tín hiệu thích hợp có thể được cung cấp đến bộ chỉ báo.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, tín hiệu có mức tín hiệu thích hợp có thể được cung cấp đến bộ chỉ báo ngay cả khi, trong thiết bị đầu vào loại cảm ứng điện từ, chi tiết kim loại mà chấn tín hiệu truyền có ở gần cuộn dây vòng lặp hoặc ngay cả khi cuộn dây vòng lặp là nhỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hình dạng bên ngoài và ví dụ về cấu hình của bộ phận cảm biến của thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình phối cảnh các phần tách rời thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị điện tử 10.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10N.

Fig.4 là hình vẽ minh họa sự lựa chọn cuộn dây vòng lặp mà từ đó tín hiệu được truyền đến bộ chỉ báo vị trí 20 và tín hiệu được truyền qua cuộn dây vòng lặp được chọn.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình của mạch chọn 101 của thiết bị phát hiện vị trí 10N.

Fig.6 là lưu đồ minh họa quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo được thực hiện bởi thiết bị phát hiện vị trí 10N.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hình dạng bên ngoài và v.v. của thiết bị

điện tử 10A theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10X.

Fig.9 là hình vẽ minh họa quy trình xử lý trong đó tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B.

Fig.10 là hình vẽ minh họa quy trình xử lý trong đó tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B.

Fig.11 là lưu đồ minh họa quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo được thực hiện bởi thiết bị phát hiện vị trí 10X.

Fig.12 là lưu đồ tiếp theo từ Fig.11.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện ví dụ cụ thể về trường hợp trong đó cuộn dây quấn ngược được sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần dưới đây, các phương án về thiết bị và phương pháp theo sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ. Cần lưu ý rằng, trong các phương án được mô tả dưới đây, bộ chỉ báo vị trí 20 tương ứng với bộ chỉ báo trong phần yêu cầu bảo hộ, và mỗi trong số thiết bị phát hiện vị trí 10N và 10X tương ứng với thiết bị phát hiện trong phần yêu cầu bảo hộ.

Phương án thứ nhất: các hình từ Fig.1 đến Fig.6

Cấu hình của thiết bị điện tử 10

Cấu hình của thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất được mô tả dựa vào Fig.1 và Fig.2.

Thiết bị điện tử 10 theo ví dụ của sáng chế là thiết bị đầu cuối điện thoại di động chức năng cao được gọi là điện thoại thông minh, và như được thể hiện trên Fig.1(A), màn hình hiển thị 12 của thiết bị hiển thị được tạo cấu hình chẳng hạn từ bộ hiển thị tinh thể lỏng (LCD) được bố trí ở một mặt trước của vỏ 11 có dạng về cơ bản là hình hộp mỏng và phẳng để có thể xem được. Trên màn hình hiển thị 12, bộ phận cảm biến 13 có đặc tính trong mờ được bố trí trong mối tương quan chồng lấp. Hình ảnh hiển thị được hiển thị trên màn hình hiển thị 12 có thể được

xem qua mặt đầu vào cảm ứng 13A của bộ phận cảm biến 13.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị điện tử 10 được tạo cấu hình từ vỏ phía dưới 11B, bảng mạch chính MB, bộ LCD có màn hình hiển thị 12, bộ phận cảm biến 13, và vỏ phía trên 11A. Ở phía trong của vỏ phía dưới 11B, bảng mạch chính MB, LCD có màn hình hiển thị 12 và bộ phận cảm biến 13 được bố trí trong mối tương quan chồng lấp với nhau theo thứ tự này từ phía vỏ phía dưới 11B, và vỏ phía dưới 11B được làm kín nhờ vỏ phía trên 11A. Trên bảng mạch chính MB, các mạch khác nhau cần để thao tác thiết bị điện tử 10 chẳng hạn như bộ điều khiển cảm biến được mô tả dưới đây để điều khiển bộ phận cảm biến 13 và bộ điều khiển LCD để điều khiển bộ LCD được kết hợp.

Bộ phận cảm biến 13 là, theo ví dụ của sáng chế, cảm biến loại điện từ và có bề mặt đầu vào cảm ứng 13A được tạo nên để che phủ vùng hiển thị của màn hình hiển thị 12 được mô tả được bao quanh bởi đường liền nét 12' trên Fig.1(B). Mặt đầu vào cảm ứng 13A này là vùng phát hiện để phát hiện bộ chỉ báo vị trí và được tạo cấu hình từ nhóm cuộn dây vòng lặp 15X được bố trí theo hướng thứ nhất (hướng chiều dọc của vỏ 11; hướng trục X) và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y được bố trí theo hướng thứ hai (hướng trục Y) vuông góc với hướng thứ nhất.

Nhóm cuộn dây vòng lặp 15X được tạo cấu hình, theo ví dụ của sáng chế, từ n (n là một số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, ví dụ, 40) cuộn dây vòng lặp $X_0, X_1, \dots, X_n$ được bố trí theo hướng trục X. Trong khi đó, nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y được tạo cấu hình, theo ví dụ của sáng chế, từ m (m là một số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, ví dụ, 20) cuộn dây vòng lặp $Y_0, Y_1, \dots, Y_m$ được bố trí theo hướng trục Y.

Các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n và từ Y_0 đến Y_m là các dây dẫn điện trong suốt được làm từ, ví dụ, indi thiếc oxit (ITO) và được tạo nên trên nền trong suốt. Theo ví dụ của sáng chế, nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y được tạo nên riêng biệt trên các mặt trước và sau của nền trong suốt, một cách tương ứng.

Hơn nữa, các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n của nhóm cuộn dây vòng lặp

15X được bố trí trong mỗi tương quan kề nhau ở các khoảng cách đều nhau trong mỗi tương quan chồng lấp liên tiếp với nhau theo hướng trục X của mặt đầu vào cảm ứng 13A. Trong khi đó, các cuộn dây vòng lặp từ Y_0 đến Y_m của nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y được bố trí trong mỗi tương quan kề nhau ở các khoảng cách đều nhau trong mỗi tương quan chồng lấp liên tiếp với nhau theo hướng trục Y của mặt đầu vào cảm ứng 13A.

Cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10N được kết hợp trong thiết bị điện tử 10

Bây giờ, ví dụ về cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10N được kết hợp trong thiết bị điện tử 10 được mô tả dựa vào Fig.3. Thiết bị phát hiện vị trí 10N được tạo cấu hình từ bộ phận cảm biến 13 và bộ điều khiển cảm biến 100, và thiết bị đầu vào (thiết bị đầu vào) cho thiết bị điện tử 10 được tạo cấu hình từ thiết bị phát hiện vị trí 10N và bộ chỉ báo vị trí 20. Bộ phận cảm biến 13 được kết nối với bộ điều khiển cảm biến 100 được bố trí trên bảng mạch chính MB qua bộ phận kết nối không được mô tả.

Trên Fig.3, cấu hình mạch của bộ chỉ báo vị trí 20 của dạng bút được sử dụng để đưa vào bộ phận cảm biến 13 loại cảm ứng điện từ được mô tả. Bộ chỉ báo vị trí 20 bao gồm mạch cộng hưởng được tạo cấu hình từ cuộn dây 20L và tụ điện 20C được nối song song với cuộn dây 20L.

Bộ điều khiển cảm biến 100 được nối với bộ phận cảm biến 13 tạo cấu hình mạch điều khiển cho thiết bị phát hiện vị trí 10N. Bộ điều khiển cảm biến 100 này bao gồm mạch chọn 101, mạch chuyển mạch thu-phát 102, mạch tạo tín hiệu truyền 110, mạch xử lý tín hiệu thu 120, và bộ phận điều khiển xử lý 130. Mạch tạo tín hiệu truyền 110 bao gồm bộ tạo dao động 111 và bộ dẫn động dòng điện 112. Trong khi đó, mạch xử lý tín hiệu thu 120 bao gồm bộ khuếch đại thu 121, mạch phát hiện 122, bộ lọc thông thấp (LPF) 123, mạch giữ lấy mẫu (được thể hiện là S/H trên Fig.3) 124, và mạch chuyển đổi tương tự/số (A/D) 125. Bộ phận điều khiển xử lý 130 được tạo cấu hình từ vi xử lý.

Mạch chọn 101 được nối với nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn

dây vòng lặp 15Y của bộ phận cảm biến 13. Mạch chọn 101 lựa chọn liên tiếp cuộn dây vòng lặp để truyền và thu tín hiệu phù hợp với tín hiệu điều khiển lựa chọn từ bộ phận điều khiển xử lý 130 từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15X hoặc 15Y của bộ phận cảm biến 13. Cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 được nối với đầu cực di động M của mạch chuyển mạch thu-phát 102.

Mạch tạo tín hiệu truyền 110 là mạch để cấp tín hiệu đến cuộn dây vòng lặp và được tạo cấu hình từ bộ tạo dao động 111 và bộ dẫn động dòng điện 112. Bộ tạo dao động 11 tạo ra tín hiệu dòng xoay chiều (AC) có tần số f_0 . Tín hiệu AC này được cấp và được chuyển đổi thành dòng điện nhờ bộ dẫn động dòng điện 112 và sau đó được cấp đến mạch chuyển mạch thu-phát 102. Mạch chuyển mạch thu-phát 102 chuyển mạch đích kết nối (đầu cực phía truyền T hoặc đầu cực phía thu R), mà cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 để được kết nối, sau mỗi khoảng thời gian định trước dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130. Đến đầu cực phía truyền T, bộ dẫn động dòng điện 112 được kết nối, và đến đầu cực phía thu R, bộ khuếch đại thu 121 được kết nối.

Do đó, khi mạch chuyển mạch thu-phát 102 lựa chọn đầu cực phía truyền T (khi truyền), tín hiệu AC từ bộ dẫn động dòng điện 112 được cấp đến cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101. Mặt khác, khi mạch chuyển mạch thu-phát 102 lựa chọn đầu cực phía thu R (khi thu), tín hiệu tương ứng với điện áp cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 được cấp đến mạch xử lý tín hiệu thu 120.

Đối với mạch xử lý tín hiệu thu 120, tín hiệu theo điện áp cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 được cấp. Tín hiệu này được cấp qua mạch chọn 101 và đầu cực phía thu R của mạch chuyển mạch thu-phát 102 đến và được khuếch đại bởi bộ khuếch đại thu 121 và sau đó được gửi đến mạch phát hiện 122.

Tín hiệu được phát hiện bởi mạch phát hiện 122 được cấp đến mạch chuyển đổi A/D 125 qua LPF 123 và mạch giữ lấy mẫu 124. Mạch chuyển đổi A/D 125 chuyển đổi tín hiệu tương tự được phát hiện bởi mạch phát hiện 122

thành tín hiệu số và cấp tín hiệu số đến bộ phận điều khiển xử lý 130.

Bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện sự điều khiển để phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 và thực hiện sự xử lý để định rõ vị trí được chỉ báo trên mặt đầu vào cảm ứng 13A bởi bộ chỉ báo vị trí 20. Ở đây, sự điều khiển để phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 là sự điều khiển để chọn cuộn dây vòng lặp bởi mạch chọn 101, sự điều khiển chuyển mạch tín hiệu bởi mạch chuyển mạch thu-phát 102, điều khiển thời gian xử lý của mạch giữ lấy mẫu 124 và v.v..

Bây giờ, sự hoạt động của thiết bị phát hiện vị trí 10N được kết hợp trong thiết bị điện tử 10 được mô tả.

Đầu tiên, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chuyển mạch thu-phát 102 chuyển mạch mạch chọn 101 để được kết nối với đầu cực phía truyền T sao cho tín hiệu AC được gửi đi từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp đến cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15X hoặc nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y. Từ cuộn dây vòng lặp mà tín hiệu AC từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp, tín hiệu được truyền nhờ cảm ứng điện từ. Cần lưu ý rằng, trong sáng chế, tín hiệu được truyền từ thiết bị phát hiện vị trí 10N đến bộ chỉ báo vị trí 20 được gọi là tín hiệu truyền như được nêu trên. Mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo vị trí 20 thu tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp, nạp điện tụ điện 20C, tạo ra điện áp cảm ứng trong cuộn dây 20L và truyền tín hiệu phản xạ.

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chuyển mạch thu-phát 102 chuyển mạch để được nối với đầu cực phía thu R. Trong trường hợp này, trong mỗi cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, điện áp cảm ứng được tạo ra bởi tín hiệu phản xạ được truyền từ bộ chỉ báo vị trí 20. Tín hiệu phản xạ được truyền từ bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện qua mạch xử lý tín hiệu thu 120. Bộ phận điều khiển xử lý 130 tính toán các giá trị tọa độ theo hướng trục X và hướng trục Y của vị trí được chỉ báo trên mặt đầu vào cảm ứng 13A của bộ phận cảm biến 13 dựa vào mức của trị số

điện áp của điện áp cảm ứng được tạo ra trong mỗi cuộn dây vòng lặp.

Nói cách khác, bộ phận điều khiển xử lý 130 tính toán các giá trị tọa độ theo hướng trục X và hướng trục Y của vị trí được chỉ báo trên mặt đầu vào cảm ứng 13A của bộ phận cảm biến 13 dựa vào các mức tín hiệu của các tín hiệu thu được bởi các cuộn dây vòng lặp được ghi nhận như là các trị số điện áp. Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 cấp thông tin của các giá trị tọa độ được tính toán, ví dụ, đến bộ điều khiển LCD trên bảng mạch chính để cho phép sự điều khiển hiển thị được thực hiện phù hợp với vị trí được chỉ báo. Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, tín hiệu (tín hiệu phản xạ) được truyền từ bộ chỉ báo vị trí 20 và được thu bởi thiết bị phát hiện vị trí 10N được gọi là tín hiệu thu như được nêu trên.

Theo cách này, thiết bị phát hiện vị trí 10N được tạo cấu hình từ bộ phận cảm biến 13 và bộ điều khiển cảm biến 100 lặp lại việc truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo vị trí 20 và việc thu tín hiệu phản xạ từ bộ chỉ báo vị trí 20 để định rõ vị trí được chỉ báo trên mặt đầu vào cảm ứng 13A qua bộ chỉ báo vị trí 20.

Việc truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo vị trí 20

Hiện tại, sự lựa chọn, được thực hiện trong thiết bị phát hiện vị trí 10N, của cuộn dây vòng lặp mà từ đó tín hiệu được truyền đến bộ chỉ báo vị trí 20 và tín hiệu được truyền qua cuộn dây vòng lặp được chọn được mô tả dựa vào Fig.4. Cần lưu ý rằng, vì, trong thiết bị phát hiện vị trí 10N, cuộn dây vòng lặp mà từ đó tín hiệu được truyền được chọn từ mỗi trong số nhóm các cuộn dây vòng lặp 15X và 15Y nhờ sử dụng các phương pháp tương tự và tín hiệu định trước được truyền qua cuộn dây vòng lặp này được chọn, để làm đơn giản hóa phần mô tả ở đây, phần mô tả cụ thể đưa ra trường hợp trong đó cuộn dây vòng lặp mà từ đó tín hiệu được truyền được chọn từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và tín hiệu định trước được truyền từ cuộn dây vòng lặp làm ví dụ.

Fig.4(A) là biểu đồ chỉ báo kết quả đo mức tín hiệu (trị số điện áp) của tín hiệu thu ở mỗi trong số các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X khi bộ chỉ báo vị trí 20 được định vị trên cuộn dây vòng lặp thứ

mười ba X_{12} từ đầu trái của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X. Trong khi đó, Fig.4(B) là hình vẽ minh họa trường hợp trong đó tín hiệu định trước được truyền qua cuộn dây vòng lặp được chọn.

Trên biểu đồ được mô tả trên Fig.4(A), trục hoành chỉ báo vị trí của các cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và trục tung chỉ báo mức tín hiệu của tín hiệu thu được bởi các cuộn dây vòng lặp. Theo ví dụ của sáng chế, mức tín hiệu của tín hiệu thu tại cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 là cao nhất, và mức tín hiệu của tín hiệu thu giảm xuống khi khoảng cách với cuộn dây vòng lặp X_{12} tăng lên.

Tuy nhiên, theo sự phân phối (sự phân phối tín hiệu thu) mức tín hiệu của tín hiệu thu trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15X, mức tín hiệu của tín hiệu thu không giảm tuyến tính theo khoảng cách với cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất tăng lên. Như được thể hiện trên Fig.4(A), mức tín hiệu của tín hiệu thu đầu tiên giảm xuống tới trị số gần “-400” ở các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} gần với cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất. Sau đó, khi khoảng cách từ cuộn dây vòng lặp X_{12} tăng lên, mức tín hiệu tăng lên dần và cuối cùng tiến tới trị số gần “0.”

Cụ thể là, trong bộ phận cảm biến 13, mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất ở cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20, và búp sóng chính được tạo nên trong vùng bao gồm các cuộn dây vòng lặp X_{10} , X_{11} , X_{12} , X_{13} và X_{14} . Hơn nữa, ở các phía đối diện của búp sóng chính, các búp sóng bên có mức tín hiệu chỉ báo chiều ngược lại (chiều âm) với búp sóng chính được tạo nên. Một trong số các búp sóng bên được tạo nên sao cho đỉnh theo chiều âm được chỉ báo ở cuộn dây vòng lặp X_9 , và một búp sóng bên khác trong số các búp sóng bên được tạo nên sao cho đỉnh theo chiều âm được chỉ báo ở cuộn dây vòng lặp X_{15} .

Đánh giá được rằng, đối với nguyên nhân mà các búp sóng bên như vậy được tạo nên, các yếu tố khác nhau liên quan tới chẳng hạn như mối tương quan vị trí của các cuộn dây vòng lặp, chiều của từ trường được sinh ra trong mỗi cuộn

dây vòng lặp bởi tín hiệu phản xạ từ bộ chỉ báo vị trí 20 và v.v.. Hơn nữa, từ sự phân phối tín hiệu thu được minh họa trên Fig.4(A), xét thấy rằng cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 và các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất qua cuộn dây vòng lặp X_{12} được tác động nhiều nhất bởi tín hiệu phản xạ từ bộ chỉ báo vị trí 20.

Ngược lại, khi tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 đến bộ chỉ báo vị trí 20, nếu tín hiệu được truyền cũng từ các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất qua cuộn dây vòng lặp X_{12} , thì điện áp cảm ứng có thể được tạo ra một cách hiệu quả trong cuộn dây 20L của bộ chỉ báo vị trí 20. Do đó, đó dường như là một ý tưởng có giá trị để cấp tín hiệu giống nhau đến cuộn dây vòng lặp X_{12} và các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} .

Tuy nhiên, từ mối tương quan vị trí của ba cuộn dây vòng lặp X_9 , X_{12} và X_{15} , nếu cố gắng cấp tín hiệu giống nhau cũng đến các cuộn dây vòng lặp này khi tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp X_{12} , thì chiều của các từ trường cảm ứng được tạo ra trong các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} là ngược với từ trường cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp X_{12} . Do đó, nếu tín hiệu giống nhau được cấp đến các cuộn dây vòng lặp X_9 , X_{12} và X_{15} , thì từ trường cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp X_{12} và các từ trường cảm ứng được tạo ra trong các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} triệt tiêu lẫn nhau. Trong trường hợp này, tín hiệu được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 giảm xuống so với tín hiệu trong trường hợp khác trong đó tín hiệu được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 chỉ từ cuộn dây vòng lặp X_{12} .

Do đó, trong trường hợp của ví dụ của sáng chế, đối với cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 mà tại đó tín hiệu thu được chỉ báo mức tín hiệu cao nhất, tín hiệu (tín hiệu thứ nhất) từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp, và đối với các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} mà tại đó tín hiệu thu chỉ báo mức tín hiệu thấp nhất, tín hiệu (tín hiệu thứ hai) có pha ngược với pha của tín hiệu thứ nhất được cấp, tín hiệu thứ hai thu được bằng cách đảo pha của tín hiệu

thứ nhất từ mạch tạo tín hiệu truyền 110. Do đó, tín hiệu đi vào cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 và các tín hiệu đi vào các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất đi theo các chiều ngược nhau như được thể hiện ở phần phía dưới trong biểu đồ trên Fig.4(A).

Do đó, như được thể hiện trên Fig.4(B), các chiều của các từ trường được tạo ra trong các cuộn dây vòng lặp sát nhau trở nên giống nhau, và sự triệt tiêu của từ trường cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp X_{12} và các từ trường cảm ứng được tạo ra trong các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} có thể được ngăn chặn. Do đó, so với trường hợp khác trong đó tín hiệu được cấp chỉ từ cuộn dây vòng lặp X_{12} ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất, tín hiệu được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 có thể được nâng cao đáng kể.

Hơn nữa, cũng trong trường hợp trong đó vị trí của bộ chỉ báo vị trí 20 được di chuyển theo một trong số các hướng sang trái và sang phải đối với cuộn dây vòng lặp X_{12} trên bộ phận cảm biến 13, bộ chỉ báo vị trí 20 có thể thu các tín hiệu được cấp không chỉ từ cuộn dây vòng lặp X_{12} mà còn từ cuộn dây vòng lặp X_9 hoặc cuộn dây vòng lặp X_{15} . Do đó, cấp một tín hiệu để được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 có thể được tăng đáng kể so với trong kỹ thuật trước đó.

Hơn nữa, trong thiết bị phát hiện vị trí 10N theo ví dụ của sáng chế, mạch chọn 101 bao gồm mạch đảo pha sao cho, đến cuộn dây vòng lặp tương ứng với vị trí đỉnh của búp sóng chính trong sự phân phối tín hiệu thu, tín hiệu thứ nhất được cấp từ mạch tạo tín hiệu truyền 110, và đến các cuộn dây vòng lặp tương ứng với các vị trí đỉnh của các búp sóng bên, tín hiệu thứ hai có pha ngược với pha của tín hiệu thứ nhất được cấp.

Ví dụ về cấu hình và sự hoạt động của mạch chọn 101

Ví dụ về cấu hình của mạch chọn 101 của thiết bị phát hiện vị trí 10N của ví dụ của sáng chế được mô tả dựa vào Fig.5. Như được thể hiện trên Fig.5, mỗi trong số các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X có mạch đảo pha 1X(1), 1X(2), ... và mạch chuyển mạch 2X(1), 2X(2), ... được bố

trí trong đó. Trong khi đó, mỗi trong số các cuộn dây vòng lặp từ Y_0 đến Y_m của nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y có mạch đảo pha 1Y(1), 1Y(2), ... và mạch chuyển mạch 2Y(1), 2Y(2), ... được bố trí trong đó.

Trong phần mô tả dưới đây, ngoại trừ trường hợp trong đó mỗi thành phần được chỉ báo riêng biệt, mỗi trong số các mạch đảo pha 1X(1), 1X(2), ... được gọi là mạch đảo pha 1X, và mỗi trong số các mạch chuyển mạch 2X(1), 2X(2), ... được gọi là mạch chuyển mạch 2X. Tương tự, mỗi trong số các mạch đảo pha 1Y(1), 1Y(2), ... được gọi là mạch đảo pha 1Y, và mỗi trong số các mạch chuyển mạch 2Y(1), 2Y(2), ... được gọi là mạch chuyển mạch 2Y. Hơn nữa, các mạch chuyển mạch 2X và 2Y theo ví dụ của sáng chế là các mạch chuyển mạch mà bao gồm các đầu cực a và b và có thể được đặt trong trạng thái trong đó cuộn dây vòng lặp không được kết nối với đầu cực di động của mạch chuyển mạch thu-phát 102 mà không được chuyển mạch sang đầu cực a hoặc b hoặc bất kỳ trong số các đầu cực dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130.

Sau đó, khi tín hiệu được truyền từ nhóm cuộn dây vòng lặp 15X đến bộ chỉ báo vị trí 20, mạch chọn 101 chuyển mạch mạch chuyển mạch 2X được nối với cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 đến phía đầu cực a và chuyển mạch các mạch chuyển mạch 2X, mỗi mạch chuyển mạch 2X được nối với cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất đến phía đầu cực b. Bằng cách chuyển mạch như vậy, tín hiệu thứ nhất từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp đến cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 trong khi tín hiệu thứ nhất sau khi được đảo pha bởi mạch đảo pha 1X được cấp đồng thời đến cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất. Do đó, tín hiệu thứ hai có pha được đảo từ pha của tín hiệu thứ nhất được cấp đến cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất. Do đó, như được nêu trên dựa vào Fig.4(B), tín hiệu được truyền từ mỗi trong số cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 và cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất đến bộ chỉ báo vị trí 20 sao cho các tín hiệu không triệt tiêu lẫn nhau.

Mặt khác, khi tín hiệu phản xạ từ bộ chỉ báo vị trí 20 thu được bởi nhóm cuộn dây vòng lặp 15X, mạch chuyển mạch 2X được kết nối với mỗi cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X được chuyển mạch sang phía đầu cực a. Do đó, giống như trong trường hợp thông thường, mỗi cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X được kết nối với đầu cực di động M của mạch chuyển mạch thu-phát 102, và sự phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 được thực hiện.

Cần lưu ý rằng, trong khi, trong phần mô tả của ví dụ theo sáng chế, hoạt động của mạch chọn 101 khi việc truyền và việc thu tín hiệu được thực hiện qua nhóm cuộn dây vòng lặp 15X được mô tả, cũng như khi việc truyền và việc thu tín hiệu được thực hiện qua nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, mạch chuyển mạch 2Y được kết nối với mỗi cuộn dây vòng lặp tạo cấu hình nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y hoạt động giống như mạch chuyển mạch 2X.

Quy trình điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130

Bây giờ, quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 được thực hiện dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130 trong thiết bị phát hiện vị trí 10N theo phương án thứ nhất được mô tả dựa vào lưu đồ trên Fig.6. Fig.6 là lưu đồ minh họa quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo được thực hiện bởi thiết bị phát hiện vị trí 10N.

Đầu tiên, bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện sự xử lý để điều khiển mạch chọn 101 chọn liên tiếp các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và điều khiển mạch chuyển mạch thu-phát 102 lặp lại việc cấp tín hiệu đến cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 và việc thu tín hiệu bởi cuộn dây vòng lặp được chọn để phát hiện cuộn dây vòng lặp mà tại đó tín hiệu thu được chỉ báo mức tín hiệu cao nhất (bước S1). Quy trình ở bước S1 dưới đây được gọi là quy trình quét toàn bộ trục X.

Quy trình quét toàn bộ trục X được mô tả một cách cụ thể. Đầu tiên, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch điều khiển 101 để chuyển mạch, ví dụ, mạch chuyển mạch 2X(1) được nối với cuộn dây vòng lặp thứ nhất X_0 nằm trong

nhóm cuộn dây vòng lặp 15X đến phía đầu cực a nhờ đó kết nối cuộn dây vòng lặp X_0 với đầu cực di động M của mạch chuyển mạch thu-phát 102 và điều khiển đồng thời mạch chuyển mạch thu-phát 102 để làm cho đầu cực di động M lựa chọn đầu cực phía truyền T nhờ đó truyền tín hiệu có tần số f_0 được cấp từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 đến cuộn dây vòng lặp X_0 .

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chuyển mạch thu-phát 102 làm cho đầu cực di động M lựa chọn đầu cực phía thu R để cấp tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20 thu được qua cuộn dây vòng lặp X_0 đến mạch xử lý tín hiệu thu 120 để phát hiện mức tín hiệu của tín hiệu thu. Bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện các quy trình truyền và thu tín hiệu như vậy đối với mỗi trong số các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n mà tạo cấu hình nhóm cuộn dây vòng lặp 15X để định rõ xem bộ chỉ báo vị trí 20 có ở gần hoặc tiếp xúc với mặt đầu vào cảm ứng 13A hay không, và định rõ xem liệu bộ chỉ báo vị trí 20 có ở gần hoặc tiếp xúc với cuộn dây vòng lặp theo hướng trục X ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 hay không.

Sau đó, khi quy trình quét toàn bộ trục X chấm dứt, bộ phận điều khiển xử lý 130 quyết định xem có tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu (trị số điện áp) của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định hay không (bước S2). Quy trình quyết định ở bước S2 là quy trình để quyết định xem bộ chỉ báo vị trí 20 có nằm trong độ cao đọc hiệu quả của thiết bị phát hiện vị trí 10N hay không. Nếu quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S2 rằng không tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, thì vì đó là trạng thái trong đó bộ chỉ báo vị trí 20 không gần mà cũng không tiếp xúc với mặt đầu vào cảm ứng 13A, bộ phận điều khiển xử lý 130 lặp lại các quy trình ở các bước bắt đầu với bước S1.

Nếu quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S2 rằng có tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, thì bộ phận điều khiển xử lý 130 trích (định rõ), dựa vào kết quả của quy trình ở bước S1, cuộn dây định mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu

thu là cao nhất và cuộn dây đáy mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất từ trong số các cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và lưu trữ các số cuộn dây của các cuộn dây được trích (bước S3). Ví dụ, trong trường hợp của ví dụ được mô tả trên Fig.4(A), ở bước S3, cuộn dây vòng lặp X_{12} mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất được trích làm cuộn dây đỉnh, và hai cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất được trích làm các cuộn dây đáy.

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện quy trình để điều khiển mạch chọn 101 chọn liên tiếp các cuộn dây vòng lặp từ Y_0 đến Y_m của nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y và điều khiển mạch chuyển mạch thu-phát 102 lặp lại việc cấp tín hiệu đến cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 và việc thu tín hiệu bởi cuộn dây vòng lặp được chọn để phát hiện cuộn dây vòng lặp mà tại đó tín hiệu thu được chỉ báo mức tín hiệu cao (bước S4). Quy trình ở bước S4 dưới đây được gọi là quy trình quét toàn bộ trục Y.

Ở bước S4, bộ phận điều khiển xử lý 130 đầu tiên điều khiển mạch chọn 101 chuyển mạch, ví dụ, mạch chuyển mạch 2Y(1) được nối với cuộn dây vòng lặp thứ nhất Y_0 từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y đến phía đầu cực a nhờ đó kết nối cuộn dây vòng lặp Y_0 với đầu cực di động M của mạch chuyển mạch thu-phát 102 và điều khiển đồng thời mạch chuyển mạch thu-phát 102 để làm cho đầu cực di động M lựa chọn đầu cực phía truyền T nhờ đó truyền tín hiệu có tần số f_0 được cấp từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 đến cuộn dây vòng lặp Y_0 .

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chuyển mạch thu-phát 102 làm cho đầu cực di động M lựa chọn đầu cực phía thu R nhờ đó cấp tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20 thu được qua cuộn dây vòng lặp Y_0 đến mạch xử lý tín hiệu thu 120 để phát hiện mức tín hiệu của tín hiệu thu. Bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện các quy trình truyền và thu tín hiệu như vậy được nêu trên đối với các cuộn dây vòng lặp từ Y_0 đến Y_m tạo cấu hình nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y để định rõ xem bộ chỉ báo vị trí 20 có ở gần hoặc tiếp xúc với mặt đầu vào cảm ứng 13A hay không, và định rõ xem bộ chỉ báo vị trí 20 có ở gần hoặc tiếp xúc

với cuộn dây vòng lặp theo hướng trục Y ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 hay không.

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 trích (định rõ), dựa vào kết quả của quy trình ở bước S4, cuộn dây đỉnh mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất và cuộn dây đáy mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất từ trong số các cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y và lưu trữ các số cuộn dây của các cuộn dây được trích (bước S5). Cần lưu ý rằng lý do tại sao quy trình quyết định tương ứng với quy trình ở bước S2 được nêu trên không được thực hiện sau quy trình quét toàn bộ trục Y là, ở giai đoạn của quy trình ở bước S4, nó được quyết định bởi quy trình quyết định ở bước S2 rằng bộ chỉ báo vị trí 20 nằm trong độ cao đọc hiệu quả của thiết bị phát hiện vị trí 10N và không cần thực hiện quyết định lần nữa.

Ngoài ra, trong các quy trình ở các bước S1 và S4, bộ phận điều khiển xử lý 130 có thể không lựa chọn tất cả các cuộn dây vòng lặp của nhóm các cuộn dây vòng lặp 15X và 15Y mà có thể lựa chọn các cuộn dây vòng lặp theo cách mỏng đi sao cho nó lựa chọn mỗi cuộn dây vòng lặp khác hoặc mỗi cuộn dây vòng lặp thứ ba. Ngoài ra, việc truyền và việc thu tín hiệu đến và từ một cuộn dây vòng lặp có thể được thực hiện nhiều lần. Ngoài ra, mặc dù các khoảng thời gian truyền cho các cuộn dây vòng lặp riêng lẻ và các khoảng thời gian thu cho các cuộn dây vòng lặp riêng lẻ phải bằng nhau, thì các khoảng thời gian truyền và các khoảng thời gian thu có thể không cần thiết phải bằng nhau.

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện quy trình quét một phần trục X mà là quy trình để thực hiện việc truyền và việc thu các tín hiệu đến và từ số các cuộn dây vòng lặp định trước, ví dụ, năm cuộn dây vòng lặp, được định tâm ở cuộn dây đỉnh từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và gần với cuộn dây đỉnh (bước S6). Trong việc truyền và việc thu tín hiệu, khi tín hiệu được truyền qua cuộn dây vòng lặp, cụ thể là, khi đầu cực phía truyền T được chọn bởi mạch chuyển mạch thu-phát 102, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chọn 101 truyền các tín hiệu qua cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy.

Cụ thể là, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chọn 101 sao cho sự chuyển mạch sang phía đầu cực a được thực hiện cho mạch chuyển mạch 2X được nối với cuộn dây đỉnh và sự chuyển mạch sang phía đầu cực b được thực hiện đối với các mạch chuyển mạch 2X được nối với các cuộn dây đáy. Nhờ sự điều khiển này, tín hiệu theo tín hiệu (tín hiệu thứ nhất) từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được truyền từ cuộn dây đỉnh, và tín hiệu theo tín hiệu (tín hiệu thứ hai) có pha được đảo từ pha của tín hiệu (tín hiệu thứ nhất) từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được truyền từ mỗi trong số các cuộn dây đáy. Do đó, tín hiệu có thể được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 ngăn chặn tình trạng mà tín hiệu được truyền từ cuộn dây đỉnh và các tín hiệu được truyền từ các cuộn dây đáy triệt tiêu lẫn nhau.

Mặt khác, khi tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20 được thu, cụ thể là, khi đầu cực phía thu R được chọn bởi mạch chuyển mạch thu-phát 102, bộ phận điều khiển xử lý 130 chuyển mạch các cuộn dây vòng lặp (theo ví dụ của sáng chế, năm cuộn dây vòng lặp) theo thứ tự tăng dần (hoặc thứ tự giảm dần) của các số cuộn dây. Nhờ quy trình quét một phần trục X này, vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 có thể được định rõ một cách chính xác gần cuộn dây đỉnh.

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 thực hiện quy trình quét một phần trục Y mà là quy trình để thực hiện việc truyền và việc thu các tín hiệu đến và từ số các cuộn dây vòng lặp định trước, ví dụ, năm cuộn dây vòng lặp, được định tâm ở cuộn dây đỉnh từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y và gần với cuộn dây đỉnh (bước S7). Theo việc truyền và việc thu tín hiệu, khi tín hiệu được truyền qua cuộn dây vòng lặp, cụ thể là, khi đầu cực phía truyền T được chọn bởi mạch chuyển mạch thu-phát 102, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chọn 101 truyền các tín hiệu qua cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy.

Cụ thể là, bộ phận điều khiển xử lý 130 điều khiển mạch chọn 101 sao cho việc chuyển mạch sang phía đầu cực a được thực hiện đối với mạch chuyển mạch 2Y được nối với cuộn dây đỉnh và việc chuyển mạch sang phía đầu cực b được thực hiện đối với các mạch chuyển mạch 2Y được nối với các cuộn dây đáy. Nhờ sự điều khiển này, tín hiệu theo tín hiệu (tín hiệu thứ nhất) từ mạch tạo tín hiệu

truyền 110 được truyền từ cuộn dây đỉnh, và tín hiệu theo tín hiệu (tín hiệu thứ hai) có pha được đảo từ pha của tín hiệu (tín hiệu thứ nhất) từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được truyền từ mỗi trong số các cuộn dây đáy. Do đó, tín hiệu có thể được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 ngăn chặn tình trạng mà tín hiệu được truyền từ cuộn dây đỉnh và các tín hiệu được truyền từ các cuộn dây đáy triệt tiêu lẫn nhau.

Mặt khác, khi tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20 được thu, cụ thể là, khi đầu cực phía thu R được chọn bởi mạch chuyển mạch thu-phát 102, bộ phận điều khiển xử lý 130 chuyển mạch các cuộn dây vòng lặp (theo ví dụ của sáng chế, năm cuộn dây vòng lặp) theo thứ tự tăng dần (hoặc thứ tự giảm dần). Nhờ quy trình quét một phần trục Y này, vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 có thể được định rõ chính xác gần cuộn dây đỉnh.

Sau khi thao tác quét một phần trục Y ở bước S7 chấm dứt, bộ phận điều khiển xử lý 130 quyết định xem liệu trị số lớn nhất của các mức tín hiệu của tín hiệu thu được bởi các quy trình ở các bước S6 và S7 có bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định được thiết đặt trước hay không (bước S8). Quy trình quyết định ở bước S8 là quy trình để quyết định xem liệu bộ chỉ báo vị trí 20 có nằm trong độ cao đọc hiệu quả của thiết bị phát hiện vị trí 10N hay không. Nếu quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S8 rằng không tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, thì bộ phận điều khiển xử lý 130 quyết định rằng bộ chỉ báo vị trí 20 ở trong trạng thái trong đó bộ chỉ báo vị trí 20 không gần mà cũng không tiếp xúc với mặt đầu vào cảm ứng 13A, và lặp lại các quy trình ở các bước bắt đầu với bước S1.

Mặt khác, nếu quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S8 rằng có tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, thì bộ phận điều khiển xử lý 130 trích (định rõ), dựa vào các kết quả của các quy trình quét một phần trục X ở bước S6 và quét một phần trục Y ở bước S7, cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy trong mỗi nhóm cuộn dây trong số nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y.

Cần lưu ý rằng, vì, theo quy trình quét một phần trục X ở bước S6 và quy trình quét một phần trục Y ở bước S7, việc truyền và việc thu tín hiệu được thực hiện liên quan đến số các cuộn dây vòng lặp định trước được định tâm ở cuộn dây đỉnh, cuộn dây đáy có thể không tồn tại trong phạm vi này. Trong trường hợp này, các cuộn dây đáy tương ứng với cuộn dây đỉnh được trích ở bước S9 được trích (được định rõ) dựa vào mối tương quan vị trí giữa cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy được trích bởi các quy trình ở các bước từ S1 đến S5.

Cụ thể là, nếu cuộn dây vòng lặp X_{12} được trích làm cuộn dây đỉnh và các cuộn dây vòng lặp X_9 và X_{15} được trích làm các cuộn dây đáy như được thể hiện trên Fig.4(A), thì các cuộn dây đáy tương ứng với cuộn dây đỉnh là các cuộn dây vòng lặp ở các vị trí được đặt cách một khoảng ba cuộn dây về phía trước và về phía sau từ cuộn dây đỉnh. Do đó, ở bước S9, nếu cuộn dây đỉnh được trích, thì dựa vào mối tương quan vị trí giữa cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy được trích bởi các quy trình ở các bước từ S1 đến S5, các cuộn dây vòng lặp ở các vị trí được đặt cách nhau, ví dụ, khoảng cách ba cuộn dây về phía trước và về phía sau từ cuộn dây đỉnh được trích (được định rõ) như các cuộn dây đáy.

Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 tính toán, dựa vào vị trí của cuộn dây đỉnh của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và vị trí của cuộn dây đỉnh của nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y được trích ở bước S9, các giá trị tọa độ thể hiện vị trí được chỉ báo trên mặt đầu vào cảm ứng 13A bởi bộ chỉ báo vị trí 20 (bước S10). Các giá trị tọa độ được tính toán ở đây được cấp đến bộ điều khiển LCD không được mô tả được bố trí trên bảng mạch chính MB hoặc tương tự và được sử dụng để điều khiển hiển thị và v.v.. Sau đó, bộ phận điều khiển xử lý 130 lặp lại các quy trình ở các bước bắt đầu với bước S6.

Theo cách này, trong thiết bị phát hiện vị trí 10N được kết hợp trong thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất, cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy được trích bởi quy trình quét toàn bộ trục X và quy trình quét toàn bộ trục Y. Nói cách khác, trong thiết bị phát hiện vị trí 10N, cuộn dây đỉnh và các cuộn dây đáy mà từ đó tín hiệu được truyền được định rõ dựa vào sự phân phối tín hiệu thu trên bộ

phần cảm biến 13 của tín hiệu phản xạ được truyền từ bộ chỉ báo vị trí 20.

Sau đó, khi tín hiệu được truyền đến bộ chỉ báo vị trí 20 theo quy trình quét một phần trục X và quy trình quét một phần trục Y, tín hiệu được truyền từ cuộn dây đỉnh và các tín hiệu được truyền từ các cuộn dây đáy có thể được truyền sao cho chúng không triệt tiêu lẫn nhau. Do đó, tín hiệu được cấp từ bộ phận cảm biến 13 đến bộ chỉ báo vị trí 20 có thể được làm tăng lên. Ngoài ra, không cần phải tăng kích thước các cuộn dây vòng lặp của bộ phận cảm biến 13 hoặc phải dẫn động mạch tạo tín hiệu truyền với điện áp cao hoặc dòng điện lớn.

Phương án thứ hai: các hình từ Fig.7 đến Fig.12

Cấu hình của thiết bị điện tử 10A

Cấu hình của thiết bị điện tử 10A theo phương án thứ hai được mô tả dựa vào Fig.7 và Fig.8.

Thiết bị điện tử 10 theo ví dụ của sáng chế là thiết bị đầu cuối điện thoại di động chức năng cao được gọi là điện thoại thông minh giống như thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất. Trong phần mô tả của phương án thứ hai theo sáng chế, thiết bị điện tử 10A được minh họa bằng ví dụ mà bao gồm, ngoài bộ phận cảm biến 13 được bố trí trong mối tương quan chồng lấp với màn hình hiển thị 12, các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B được bố trí trong vùng ngoại vi của màn hình hiển thị 12 và có, ví dụ, chức năng cảm biến chạm.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.7(A) và Fig.7(B), các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B bao gồm cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B tương ứng được bố trí trên đó một cách tương ứng. Ngoài trừ các điểm nêu trên, thiết bị điện tử 10A theo phương án thứ hai được tạo cấu hình về căn bản giống như thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất. Do đó, trên các hình từ Fig.7 đến Fig.12 dựa vào đó thiết bị điện tử 10A theo phương án thứ hai được mô tả, các thành phần giống hoặc tương ứng với các thành phần trong thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất được nêu trên dựa vào các hình từ Fig.1 đến Fig.6 được thể hiện bởi cùng các ký hiệu chỉ dẫn, và sự mô tả chi tiết trùng lặp của chúng được bỏ qua ở đây để tránh dư thừa.

Như được thể hiện trên Fig.7(A), thiết bị điện tử 10A theo phương án thứ hai bao gồm các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B được bố trí ở vùng khác với vùng của màn hình hiển thị 12 nhưng được định vị ở gần màn hình hiển thị 12 ở một phía (phía bên trái trên Fig.7) theo hướng chiều dọc (hướng trục X) của vỏ 11. Các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B được tạo cấu hình sao cho, ví dụ, cảm biến điện dung được bố trí trong đó, và chức năng cụ thể có tần suất sử dụng cao chẳng hạn như chức năng hiển thị trình đơn hoặc chức năng hủy bỏ của mỗi ứng dụng được phân bổ cho mỗi trong số các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B. Hơn nữa, ở các phần của vỏ 11 tương ứng với các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B, bộ phận cảm biến phụ trợ 16 loại cảm ứng điện từ giống như của bộ phận cảm biến 13 được bố trí như được thể hiện trên Fig.7(B). Bộ phận cảm biến phụ trợ 16 bao gồm các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B tương ứng với các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B, một cách tương ứng.

Mặc dù các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 mà mỗi cuộn dây có thể được tạo nên từ dây dẫn điện trong suốt trên nền trong suốt, vì bộ phận cảm biến phụ trợ 16 không được chồng lấp với màn hình hiển thị 12, các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B có thể được tạo nên từ dây dẫn điện mờ trên nền mờ.

Cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10X được kết hợp trong thiết bị điện tử 10A

Bây giờ, ví dụ về cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10X được kết hợp trong thiết bị điện tử 10A được mô tả dựa vào Fig.8. Thiết bị phát hiện vị trí 10X được tạo cấu hình sao cho bộ phận cảm biến 13 và bộ phận cảm biến phụ trợ 16 được kết nối qua bộ phận kết nối không được mô tả đến bộ điều khiển cảm biến 100A được bố trí trên bảng mạch chính MB. Bộ điều khiển cảm biến 100A tạo cấu hình mạch điều khiển cho thiết bị phát hiện vị trí 10X.

Theo ví dụ trên Fig.8, cấu hình mạch của bộ chỉ báo vị trí 20 cũng được sử dụng để đưa vào bộ phận cảm biến 13 và bộ phận cảm biến phụ trợ 16 là các cảm biến loại cảm ứng điện từ được mô tả. Bộ chỉ báo vị trí 20 giống như bộ chỉ báo

vị trí 20 trong phương án thứ nhất.

Bộ điều khiển cảm biến 100A thực hiện sự điều khiển giống như sự điều khiển của quy trình quét toàn bộ trục X, quy trình quét toàn bộ trục Y, quy trình quét một phần trục X và quy trình quét một phần trục Y trong phương án thứ nhất cho các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n và các cuộn dây vòng lặp từ Y_0 đến Y_m của nhóm các cuộn dây vòng lặp 15X và 15Y của bộ phận cảm biến 13 giống như bộ điều khiển cảm biến 100 trong thiết bị điện tử 10 theo phương án thứ nhất và điều khiển quy trình phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 nhờ sử dụng hai cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16.

Bộ điều khiển cảm biến 100A thực hiện, từ các kết quả của quy trình quét toàn bộ trục X, quy trình quét toàn bộ trục Y, quy trình quét một phần trục X và quy trình quét một phần trục Y trong bộ phận cảm biến 13, quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 trên mặt đầu vào cảm ứng 13A. Hơn nữa, bộ điều khiển cảm biến 100A thực hiện, từ kết quả phát hiện liên quan đến hai cuộn dây vòng lặp 16A và 16B được bố trí trên bộ phận cảm biến phụ trợ 16, quy trình phát hiện xem liệu bộ chỉ báo vị trí 20 có được phát hiện bởi một bộ trong số các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B hay không.

Sau đó, khi bộ chỉ báo vị trí 20 không được phát hiện bởi bất kỳ trong số mặt đầu vào cảm ứng 13A tương ứng với màn hình hiển thị 12 và các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B, bộ điều khiển cảm biến 100A điều khiển bộ phận cảm biến 13 thực hiện việc quét toàn bộ cho tất cả các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n và từ Y_0 đến Y_m của bộ phận cảm biến 13 và điều khiển bộ phận cảm biến phụ trợ 16 để thực hiện quy trình phát hiện lần lượt đối với các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B tại các khoảng thời gian định trước.

Hơn nữa, khi bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện trên mặt đầu vào cảm ứng 13A, bộ điều khiển cảm biến 100A điều khiển bộ phận cảm biến 13 thực hiện quy trình quét một phần trục X và quy trình quét một phần trục Y bởi các cuộn dây vòng lặp gần vị trí được phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 và điều khiển bộ phận cảm biến phụ trợ 16, theo ví dụ của sáng chế, để dừng sự phát hiện của bộ chỉ báo

vị trí 20.

Tương tự, khi bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện bởi một bộ trong số các bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và 14B, bộ điều khiển cảm biến 100A lần lượt quét các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B tại các khoảng thời gian định trước. Trong trường hợp này, bộ điều khiển cảm biến 100A điều khiển bộ phận cảm biến 13 dừng sự phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20. Cần lưu ý rằng sự phát hiện có thể được thực hiện một phần ở tốc độ định trước chỉ liên quan đến các cuộn dây vòng lặp trong vùng cạnh ngoại biên của bộ phận cảm biến 13 gần bộ phận cảm biến phụ trợ 16.

Theo cách này, thiết bị phát hiện vị trí 10X của ví dụ của sáng chế bao gồm bộ phận cảm biến 13 và bộ phận cảm biến phụ trợ 16, bởi mỗi trong số đó thao tác phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 được thực hiện. Do đó, như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị phát hiện vị trí 10X bao gồm các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16, các mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và 104, mạch chuyển mạch thu-phát 105 và mạch chọn 106 được bố trí cho thiết bị phát hiện vị trí 10N theo phương án thứ nhất được mô tả trên Fig.3.

Trong thiết bị phát hiện vị trí 10X của phương án thứ hai theo sáng chế, các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 nhỏ hơn so với các cuộn dây vòng lặp tạo cấu hình nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y. Do đó, chỉ từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16, tín hiệu có năng lượng đủ có thể không được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20.

Do đó, trong thiết bị phát hiện vị trí 10X theo phương án thứ hai, khi phát hiện bộ chỉ báo vị trí 20 qua cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16, tín hiệu được truyền không chỉ từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B mà còn từ cuộn dây vòng lặp của bộ phận cảm biến 13 bên cạnh một cách đồng thời. Trong trường hợp này, cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X mà tại đó tín hiệu thu chỉ báo mức tín hiệu thấp nhất khi cuộn dây vòng lặp 16A hoặc cuộn dây vòng lặp 16B thu tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20 được sử dụng.

Nhờ các biện pháp nêu trên, có thể truyền tín hiệu từ cuộn dây vòng lặp mà tác động nhiều trên bộ chỉ báo vị trí 20 và cấp tín hiệu đến bộ chỉ báo vị trí 20 một cách hiệu quả giống như trong trường hợp của thiết bị phát hiện vị trí 10N theo phương án thứ nhất.

Trong phần dưới đây, ví dụ về cấu hình của thiết bị phát hiện vị trí 10X theo phương án thứ hai được mô tả cụ thể.

Thiết bị phát hiện vị trí 10X được tạo cấu hình từ bộ phận cảm biến 13, bộ phận cảm biến phụ trợ 16 và bộ điều khiển cảm biến 100A, và thiết bị phát hiện vị trí 10X và bộ chỉ báo vị trí 20 tạo cấu hình thiết bị đầu vào (thiết bị đầu vào) của thiết bị điện tử 10.

Bộ điều khiển cảm biến 100A được kết nối với bộ phận cảm biến 13 tạo cấu hình mạch điều khiển cho thiết bị phát hiện vị trí 10X. Bộ điều khiển cảm biến 100A bao gồm mạch chọn 101, mạch chuyển mạch thu-phát 102, mạch tạo tín hiệu truyền 110, mạch xử lý tín hiệu thu 120, các mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và 104, mạch chọn 106 và bộ phận điều khiển xử lý 130A.

Mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 là mạch để cấp có chọn lọc tín hiệu được cấp từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 đến bộ phận cảm biến 13 và bộ phận cảm biến phụ trợ 16 dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A. Mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 được nối đầu cực di động M của nó với đầu cực đầu ra của mạch tạo tín hiệu truyền 110 và được nối đầu cực D của nó với đầu cực phía truyền T của mạch chuyển mạch thu-phát 102 trong khi nó được nối đầu cực K của nó với các đầu cực phía truyền T của các mạch chuyển mạch thu-phát 102 và 105.

Mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104 là mạch để kết nối có chọn lọc bộ phận cảm biến 13 hoặc bộ phận cảm biến phụ trợ 16 với mạch xử lý tín hiệu thu 120 ở bước tiếp theo dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A. Mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104 có một đầu cực di động M và các đầu cực K và D, và được kết nối đầu cực di động M của nó với đầu cực đầu vào của mạch xử lý tín hiệu thu 120, đầu cực D của nó với đầu cực phía thu R của mạch chuyển

mạch thu-phát 102 và đầu cực K của nó với đầu cực phía thu R của mạch chuyển mạch thu-phát 105.

Mạch chuyển mạch thu-phát 105 là mạch để chuyển mạch giữa việc truyền và việc thu tín hiệu trong bộ phận cảm biến phụ trợ 16 dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A. Mạch chuyển mạch thu-phát 105 có các đầu cực R và T và đầu cực di động M, và được nối đầu cực R của nó với đầu cực K của mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104, đầu cực T của nó với đầu cực K của mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và đầu cực di động M của nó với đầu cực đầu ra của mạch chọn 106 dưới đây được mô tả. Hơn nữa, mạch chuyển mạch thu-phát 105 chuyển mạch đích kết nối (đầu cực phía truyền T hoặc đầu cực phía thu R) mà cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 106 để được kết nối sau mỗi khoảng thời gian định trước dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A sao cho chuyển mạch giữa việc truyền và việc thu được thực hiện phân chia theo thời gian giống như trong mạch chuyển mạch thu-phát 102.

Mạch chọn 106 là mạch để kết nối có chọn lọc mạch tạo tín hiệu truyền 110 hoặc mạch xử lý tín hiệu thu 120 với một trong số các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 qua mạch chuyển mạch thu-phát 105 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển cảm biến 100A. Mạch chọn 106 này có hai đầu cực đầu vào và một đầu cực đầu ra, và được nối một trong số các đầu cực đầu vào của nó với cuộn dây vòng lặp 16A, một trong số các đầu cực đầu vào khác của nó với cuộn dây vòng lặp 16B và đầu cực đầu ra của nó với đầu cực di động M của mạch chuyển mạch thu-phát 105. Do đó, mạch chọn 106 lựa chọn một trong số các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A.

Mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104 được chuyển mạch sang đầu cực D khi bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện bởi bộ phận cảm biến 13 và sang phía đầu cực K khi bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16 dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A. Lý do tại sao đầu cực K của mạch chuyển mạch bộ cảm biến

103 được kết nối với phía các đầu cực phía truyền T của mạch chuyển mạch thu-phát 102 và mạch chuyển mạch thu-phát 105 dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A theo cách này là nhằm để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo vị trí 20 không chỉ từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc cuộn dây vòng lặp 16B mà còn từ cuộn dây vòng lặp bên cạnh của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X.

Bộ phận điều khiển xử lý 130A là mạch để điều khiển các thành phần của bộ điều khiển cảm biến 100A. Cụ thể là, bộ phận điều khiển xử lý 130A thực hiện sự điều khiển lựa chọn của cuộn dây vòng lặp bởi mạch chọn 101 và mạch chọn 106 và thực hiện việc điều khiển chuyển mạch của mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104 và việc điều khiển chuyển mạch của mạch chuyển mạch thu-phát 102 và mạch chuyển mạch thu-phát 105. Hơn nữa, bộ phận điều khiển xử lý 130A thực hiện bởi bộ phận cảm biến 13 quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 và thực hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16 quy trình phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20.

Theo cấu hình như vậy như được nêu trên, khi sự phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 bởi bộ phận cảm biến 13, bộ phận điều khiển xử lý 130A chuyển mạch mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104 sang phía đầu cực D. Do đó, đầu cực đầu ra của mạch tạo tín hiệu truyền 110 được kết nối với đầu cực phía truyền T của mạch chuyển mạch thu-phát 102 qua mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103, và đầu cực phía thu R của mạch chuyển mạch thu-phát 102 được kết nối với đầu cực đầu vào của mạch xử lý tín hiệu thu 120 qua mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104.

Sau đó, khi mạch chuyển mạch thu-phát 102 lựa chọn đầu cực phía truyền T (khi truyền), tín hiệu AC từ bộ dẫn động dòng điện 112 được cấp đến cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101. Do đó, đến cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 từ trong nhóm cuộn dây vòng lặp 15X hoặc nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, tín hiệu từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp, và từ cuộn dây vòng lặp, tín hiệu được gửi đi. Ở thời điểm này, khi bộ chỉ báo vị trí 20 được định vị ở gần cuộn dây vòng lặp, mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo vị trí 20 thu

tín hiệu được gửi đi từ cuộn dây vòng lặp và tích lũy năng lượng.

Mặt khác, khi mạch chuyển mạch thu-phát 102 lựa chọn đầu cực phía thu R (khi thu), tín hiệu theo điện áp cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp được chọn bởi mạch chọn 101 được cấp đến mạch xử lý tín hiệu thu 120. Do đó, trong các cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, khi bộ chỉ báo vị trí 20 chỉ báo vị trí trên bộ phận cảm biến 13, điện áp cảm ứng được tạo ra bởi tín hiệu phản xạ được truyền từ bộ chỉ báo vị trí 20. Trong trường hợp này, tín hiệu từ cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X hoặc nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y được chọn bởi mạch chọn 101 được cấp đến mạch xử lý tín hiệu thu 120, và mức tín hiệu của tín hiệu thu được phát hiện và được sử dụng để tính toán vị trí được chỉ báo.

Cũng trong thiết bị phát hiện vị trí 10X của phương án thứ hai theo sáng chế, quy trình quét toàn bộ trục X, quy trình quét một phần trục X, quy trình quét toàn bộ trục Y và quy trình quét một phần trục Y của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y của bộ phận cảm biến 13 được thực hiện. Sau đó, ít nhất khi quét từng phần, tín hiệu được truyền từ cuộn dây đỉnh mà là cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu được phát hiện khi quét toàn bộ là cao nhất và các cuộn dây đáy mà là các cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất. Cũng trong trường hợp này, giống như trong trường hợp theo phương án thứ nhất, tín hiệu thứ hai được tạo nên bằng cách đảo pha của tín hiệu thứ nhất để được cấp đến cuộn dây đỉnh để có pha ngược được cấp đến các cuộn dây đáy. Do đó, theo quy trình phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 đối với bộ phận cảm biến 13, tín hiệu có năng lượng cần thiết có thể được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 một cách hiệu quả.

Hơn nữa, trong quy trình phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16, bộ phận điều khiển xử lý 130A chuyển mạch mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103 và mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104 đến phía đầu cực K. Do đó, đầu cực đầu ra của mạch tạo tín hiệu truyền 110 được nối với các đầu cực phía truyền T của các mạch chuyển mạch thu-phát 102 và 105 qua mạch

chuyển mạch bộ cảm biến 103. Hơn nữa, các đầu cực phía thu R của các mạch chuyển mạch thu-phát 102 và 105 được nối với đầu cực đầu vào của mạch xử lý tín hiệu thu 120 qua mạch chuyển mạch bộ cảm biến 104.

Trong trường hợp này, mạch chọn 106 lần lượt lựa chọn các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A. Sau đó, khi mạch chọn 106 lựa chọn cuộn dây vòng lặp 16A, mạch chuyển mạch thu-phát 105 được điều khiển để chuyển mạch bởi bộ phận điều khiển xử lý 130A để thực hiện việc truyền tín hiệu và việc thu tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20. Tương tự, khi mạch chọn 106 lựa chọn cuộn dây vòng lặp 16B, mạch chuyển mạch thu-phát 105 được điều khiển để chuyển mạch dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A để thực hiện việc truyền tín hiệu và việc thu tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20. Theo cách này, việc truyền và việc thu tín hiệu được thực hiện qua các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B, và nó được phát hiện qua một trong số các cuộn dây vòng lặp tín hiệu từ bộ chỉ báo vị trí 20 là thu được.

Sau đó, trong thiết bị phát hiện vị trí 10X của ví dụ của sáng chế, khi bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16, và khi tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B, tín hiệu được truyền cũng từ cuộn dây vòng lặp bên cạnh của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X. Fig.9 và Fig.10 là các hình vẽ minh họa quy trình được thực hiện khi tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B.

Như được thể hiện trên Fig.9, khi bộ chỉ báo vị trí 20 được định vị trên cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16, bộ phận điều khiển xử lý 130A đo mức tín hiệu của tín hiệu thu của mỗi cuộn dây vòng lặp của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 và bộ phận cảm biến 13. Trong trường hợp này, sự phân phối tín hiệu thu trên các cuộn dây của bộ cảm biến, ví dụ, chẳng hạn như được chỉ báo bởi biểu đồ của sự phân phối tín hiệu thu được mô tả ở phần phía dưới trên Fig.9 giống như trong trường hợp theo phương án thứ nhất (Fig.4). Cụ thể là, mức tín hiệu của tín hiệu thu là cao nhất ở cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16, và mức tín hiệu của tín hiệu thu của cuộn

dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X liên sát với cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B là thấp nhất. Hơn nữa, mức tín hiệu của tín hiệu thu tăng dần theo khoảng cách từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất tăng lên cho đến khi trị số mức tiến tới gần “0.”

Ở đây, nếu giả định được rằng mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất ở cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X như trong trường hợp của biểu đồ về sự phân phối tín hiệu thu được mô tả ở phần phía dưới trên Fig.9, thì khi bộ chỉ báo vị trí 20 được định vị trên cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B, nếu tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc cuộn dây vòng lặp 16B ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 và từ cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X, thì tín hiệu có thể được cấp một cách hiệu quả đến bộ chỉ báo vị trí 20.

Do đó, trong thiết bị phát hiện vị trí 10X của ví dụ của sáng chế, nếu bộ chỉ báo vị trí 20 được phát hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16, thì tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B và cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X. Tuy nhiên, giống như trong trường hợp theo phương án thứ nhất, nếu chiều của từ trường cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X là ngược với chiều của từ trường cảm ứng được tạo ra trong cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B, thì các từ trường cảm ứng triệt tiêu lẫn nhau.

Do đó, với cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B, tín hiệu từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp như vốn có, và tín hiệu theo đó được truyền đến bộ chỉ báo vị trí 20. Mặt khác, tín hiệu từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được đảo pha sao cho tín hiệu có pha ngược với pha của tín hiệu từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp đến cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X, và tín hiệu theo đó được truyền đến bộ chỉ báo vị trí 20. Do đó, như được thể hiện trên Fig.10, vì các từ thông được tạo ra bởi tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B và tín hiệu được truyền từ cuộn dây vòng lặp X_0 có cùng chiều, các tín hiệu không triệt tiêu lẫn nhau, và tín hiệu mà có thể được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20

có thể được tăng lên.

Nói cách khác, nhờ sử dụng cả cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 và cuộn dây vòng lặp của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X gần với các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B để truyền các tín hiệu, tín hiệu có thể được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 có thể được tăng lên và nguồn đủ có thể được cấp đến tụ điện 20C của mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo vị trí 20.

Quy trình điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A

Bây giờ, quy trình phát hiện vị trí được chỉ báo bởi bộ chỉ báo vị trí 20 được thực hiện bởi thiết bị phát hiện vị trí 10X theo phương án thứ hai dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển xử lý 130A được mô tả dựa vào các lưu đồ trên Fig.11 và Fig.12.

Cần lưu ý rằng các sự xử lý ở các bước của lưu đồ được mô tả trên Fig.11 là giống như các sự xử lý được thực hiện ở các bước tương ứng được mô tả trên Fig.6. Cụ thể là, các quy trình ở các bước từ S1 đến S10 được mô tả trên Fig.11 là quy trình phát hiện bởi bộ phận cảm biến 13. Do đó, sự mô tả của các bước từ S1 đến S10 trên Fig.11 bị bỏ qua ở đây bởi vì nó trùng lặp với phần mô tả liên quan đến Fig.6.

Sau đó, khi quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S2 sau quy trình quét toàn bộ trục X ở bước S1 rằng không tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, cụ thể là, khi quyết định được rằng bộ chỉ báo vị trí 20 không gần mà cũng không tiếp xúc với mặt đầu vào cảm ứng 13A, bộ phận điều khiển xử lý 130A của thiết bị phát hiện vị trí 10X theo phương án thứ hai chuyển sự xử lý của nó đến quy trình ở bước S21 trên Fig.12.

Trong trường hợp này, bộ phận điều khiển xử lý 130A điều khiển các thành phần để thực hiện quy trình phát hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16 (bước S21). Cụ thể là, việc truyền tín hiệu được thực hiện nhờ sử dụng không chỉ cuộn dây vòng lặp 16A hoặc cuộn dây vòng lặp 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 mà còn cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X. Do đó, tín

hiệu có thể được cấp một cách hiệu quả đến bộ chỉ báo vị trí 20.

Sau quy trình ở bước S21, khi sự phát hiện của bộ chỉ báo vị trí 20 bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16 chấm dứt, bộ phận điều khiển xử lý 130A quyết định xem liệu mức tín hiệu (trị số điện áp) của tín hiệu thu của cuộn dây vòng lặp 16A hoặc cuộn dây vòng lặp 16B có bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định hay không (bước S22). Quy trình quyết định ở bước S22 là quy trình để quyết định xem liệu bộ chỉ báo vị trí 20 được định vị có nằm trong độ cao đọc hiệu quả của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 hay không. Nếu quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S22 rằng không tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, thì vì bộ chỉ báo vị trí 20 không gần mà cũng không tiếp xúc với bộ phận cảm biến phụ trợ 16, thì bộ phận điều khiển xử lý 130A quay lại sự xử lý ở bước S1 để lặp lại các quy trình ở các bước bắt đầu với bước S1.

Nếu quyết định được bởi quy trình quyết định ở bước S22 rằng có tồn tại cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là bằng hoặc lớn hơn so với trị số cố định, thì quyết định xem liệu cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 là cuộn dây vòng lặp 16A hay cuộn dây vòng lặp 16B (bước S23). Nói cách khác, quy trình ở bước S23 là quy trình để định rõ một trong số bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và bộ phận đầu vào phụ trợ 14B được chọn.

Do đó, quy trình được phân bổ cho vùng được chọn từ giữa bộ phận đầu vào phụ trợ 14A và bộ phận đầu vào phụ trợ 14B được thực hiện. Sau đó, sau quy trình ở bước S23, các quy trình ở các bước bắt đầu với bước S21 trên Fig.12 được lặp lại để tiếp tục quy trình phát hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16.

Theo cách này, thiết bị phát hiện vị trí 10X được kết hợp trong thiết bị điện tử 10A theo phương án thứ hai có thể cấp năng lượng đủ cho bộ chỉ báo vị trí 20 cũng như theo quy trình phát hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16. Do đó, các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 không được tăng kích thước, và cũng không cần phải tăng kích thước mạch tạo tín hiệu truyền.

Sự ứng dụng của cuộn dây quấn ngược

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai nêu trên, tín hiệu từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp như vốn có đến cuộn dây đỉnh trong khi tín hiệu thu được bằng cách đảo pha của tín hiệu từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 được cấp đến cuộn dây đáy. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở đây nếu tín hiệu được truyền từ cuộn dây đỉnh và tín hiệu được truyền từ cuộn dây đáy có thể được truyền sao cho chúng không triệt tiêu lẫn nhau. Ví dụ, nếu cuộn dây đáy được quấn theo chiều ngược lại với chiều của cuộn dây đỉnh, thì năng lượng đủ có thể được cấp đến bộ chỉ báo vị trí 20 mà không cần đảo pha của tín hiệu được cấp đến cuộn dây đáy.

Ví dụ cụ thể trong đó cuộn dây quấn ngược được sử dụng được mô tả dựa vào Fig.13. Ở đây, sự mô tả được đưa ra làm ví dụ cho trường hợp trong đó, như được thể hiện trên Fig.13(A), bộ phận cảm biến phụ trợ 16 được bố trí ngoài bộ phận cảm biến 13 giống như trong trường hợp của thiết bị phát hiện vị trí 10X theo phương án thứ hai nêu trên và cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 được định vị ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 sao cho cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B dùng như cuộn dây đỉnh và cuộn dây vòng lặp X_0 của bộ phận cảm biến 13 dùng như cuộn dây đáy.

Trong trường hợp này, chiều quấn của cuộn dây đáy X_0 được thiết đặt theo chiều ngược lại với chiều của các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B mỗi cuộn dây dùng như cuộn dây đỉnh như được thể hiện trên Fig.13(A). Nếu các chiều quấn được thiết đặt theo cách này, thì chiều của từ trường được tạo ra bởi cuộn dây vòng lặp X_0 được thiết đặt theo chiều giống như chiều của các từ trường được tạo ra bởi các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B sao cho các từ trường không triệt tiêu lẫn nhau mà không cấp tín hiệu có pha được đảo đến cuộn dây vòng lặp X_0 dùng như cuộn dây đáy như được thể hiện trên Fig.13(B).

Cần lưu ý rằng, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.8, bộ phận cảm biến 13 được tạo cấu hình từ nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, mỗi nhóm được tạo cấu hình từ các cuộn dây vòng lặp. Các cuộn dây vòng lặp từ X_0 đến X_n của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và các cuộn dây vòng lặp từ

Y_0 đến Y_m của nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, mỗi cuộn dây vòng lặp được nối một đầu của nó với mạch chọn 101 và được nối đất ở đầu kia của nó.

Do đó, ví dụ, ở vị trí để bố trí mạch đảo pha trong mạch chọn 101, mạch chọn có thể được bố trí để chuyển mạch, liên quan đến cuộn dây vòng lặp mà dùng như cuộn dây đáy, một phần đầu được kết nối với mạch chọn 101 và phần đầu khác được nối đất ngược với cuộn dây vòng lặp mà để dùng như cuộn dây đỉnh. Nhờ sơ đồ kết nối này, hiệu quả thuận lợi giống như hiệu quả đạt được khi tín hiệu được cấp đến cuộn dây vòng lặp mà dùng như cuộn dây đáy qua mạch đảo pha có thể đạt được.

Các cải biến và v.v.

Cần lưu ý rằng, trong các phương án nêu trên, các cuộn dây vòng lặp tạo cấu hình nhóm cuộn dây vòng lặp 15X và các cuộn dây vòng lặp tạo cấu hình nhóm cuộn dây vòng lặp 15Y, mỗi cuộn dây vòng lặp được tạo nên bằng cách quấn điện cực chẳng hạn, bằng một vòng, hai vòng hoặc ba vòng. Tương tự, các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16, mỗi cuộn dây được tạo nên bằng cách quấn điện cực. Số vòng của các cuộn dây vòng lặp có thể được thiết đặt phù hợp. Hơn nữa, các điện cực được sử dụng để tạo cấu hình bộ phận các cảm biến 13 và 16 không giới hạn ở các cuộn dây vòng lặp. Nếu tín hiệu có pha được đảo được cấp như trong trường hợp theo phương án thứ hai, thì sáng chế có thể được áp dụng cũng trong các trường hợp các điện cực đơn (các dây dẫn điện đơn) được sử dụng để tạo cấu hình bộ phận cảm biến 13 và bộ phận cảm biến phụ trợ 16.

Hơn nữa, trong các phương án nêu trên, không cần thiết phải định rõ cuộn dây vòng lặp mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu thu là thấp nhất như cuộn dây đáy. Ví dụ, cuộn dây vòng lặp được xác định dựa vào mức tín hiệu mà tại đó mức tín hiệu của tín hiệu phản xạ thu được từ bộ chỉ báo vị trí 20 bởi cuộn dây vòng lặp (điện cực) tạo cấu hình bộ phận cảm biến 13 và bộ phận cảm biến phụ trợ 16 là thấp nhất có thể được chọn làm cuộn dây đáy.

Hơn nữa, mặc dù bộ phận cảm biến 13 được bố trí trong mối tương quan

chồng lắp trên màn hình hiển thị 12 của bộ LCD, vị trí mà tại đó bộ phận cảm biến 13 được bố trí không giới hạn ở đây. Ví dụ, bộ phận cảm biến 13 có thể được bố trí ở phần phía dưới của bộ LCD (ở mặt trước đối diện với màn hình hiển thị 12).

Hơn nữa, trong trường hợp theo phương án thứ hai nêu trên chẳng hạn, khi cuộn dây vòng lặp ngay dưới bộ chỉ báo vị trí 20 là cuộn dây vòng lặp X_0 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X, tín hiệu có pha ngược với pha của tín hiệu được cấp đến cuộn dây vòng lặp X_0 có thể được cấp không chỉ đến cuộn dây vòng lặp X_3 của nhóm cuộn dây vòng lặp 15X, mà dùng như cuộn dây đáy, mà còn chẳng hạn, đến cuộn dây vòng lặp 16A hoặc cuộn dây vòng lặp 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16. Trong trường hợp này, mạch đảo pha có thể được bố trí trong mạch chọn 106 sao cho một trong số tín hiệu được cấp từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 và tín hiệu thu được bằng cách đảo pha của tín hiệu được cấp từ mạch tạo tín hiệu truyền 110 có thể được chọn để được cấp đến cuộn dây vòng lặp 16A hoặc 16B. Cần lưu ý rằng, như được nêu trên dựa vào Fig.13, nếu các chiều quấn của các cuộn dây vòng lặp 16A và 16B của bộ phận cảm biến phụ trợ 16 và các cuộn dây vòng lặp của bộ phận cảm biến 13 là ngược nhau, thì không cần thiết phải bố trí mạch đảo pha trong mạch chọn 106.

Hơn nữa, trong các phương án nêu trên, thiết bị đầu vào được tạo cấu hình từ bộ chỉ báo vị trí 20 và thiết bị phát hiện vị trí 10N hoặc 10X định rõ cuộn dây đỉnh và cuộn dây đáy nhờ việc quét toàn bộ và tín hiệu được truyền từ cả cuộn dây đỉnh và cuộn dây đáy dựa vào bản mô tả. Tuy nhiên, sáng chế không cần định rõ cuộn dây đáy mỗi lần việc quét toàn bộ được thực hiện.

Ví dụ, khi bắt đầu sử dụng (ví dụ, khi nguồn được cấp đến thiết bị đầu vào), việc quét toàn bộ để định rõ cuộn dây đỉnh và cuộn dây đáy có thể được thực hiện như việc quét kiểm tra sao cho cuộn dây đáy được định rõ một cách cơ học phù hợp với mối tương quan giữa cuộn dây đỉnh và cuộn dây đáy được định rõ bởi việc quét kiểm tra. Ví dụ, nếu được quyết định dựa vào việc quét kiểm tra mà cuộn dây đỉnh và cuộn dây đáy được định vị trong mối tương quan đặt cách bằng

khoảng cách ba cuộn dây với nhau, thì tín hiệu có thể luôn luôn được cấp đến cuộn dây được đặt cách một khoảng ba cuộn dây từ cuộn dây đỉnh làm cuộn dây đáy.

Khác

Cần lưu ý rằng các chức năng của bộ phận cảm biến của thiết bị phát hiện được thực hiện bởi bộ phận cảm biến 13 của thiết bị phát hiện vị trí 10N. Hơn nữa, các chức năng của mạch cấp tín hiệu của thiết bị phát hiện, trong thiết bị phát hiện 10N, được thực hiện bởi phần bao gồm bộ tạo dao động 111, bộ dẫn động dòng điện 112, mạch chuyển mạch thu-phát 102 và mạch chọn 101 và, trong thiết bị phát hiện 10X, được thực hiện bởi phần bao gồm bộ tạo dao động 111, bộ dẫn động dòng điện 112, mạch chuyển mạch bộ cảm biến 103, mạch chuyển mạch thu-phát 102 và mạch chọn 101.

Hơn nữa, các chức năng của mạch phát hiện của thiết bị phát hiện được thực hiện chủ yếu bởi mạch xử lý tín hiệu thu 120 và bộ phận điều khiển xử lý 130 của thiết bị phát hiện vị trí 10N hoặc bởi mạch xử lý tín hiệu thu 120 và bộ phận điều khiển xử lý 130A của thiết bị phát hiện vị trí 10X. Hơn nữa, các chức năng của mạch điều khiển của thiết bị phát hiện được thực hiện bởi bộ phận điều khiển xử lý 130 của thiết bị phát hiện vị trí 10N và bộ phận điều khiển xử lý 130 của thiết bị phát hiện vị trí 10X.

Hơn nữa, các chức năng của mạch đảo pha của thiết bị phát hiện được thực hiện bởi các mạch đảo pha 1X và 1Y được bố trí trong mạch chọn 101 của thiết bị phát hiện vị trí 10N và 10X. Hơn nữa, các chức năng của mạch chuyển mạch của thiết bị phát hiện vị trí được thực hiện bởi các mạch chuyển mạch 2X và 2Y được bố trí trong mạch chọn 101 của thiết bị phát hiện vị trí 10N và 10X.

Hơn nữa, các chức năng của các mạch tạo tín hiệu thứ nhất và thứ hai của thiết bị phát hiện được thực hiện bởi các mạch đảo pha 1X và 1Y và các mạch chuyển mạch 2X và 2Y được bố trí trong mạch chọn 101 của thiết bị phát hiện vị trí 10N và 10X. Các chức năng của bộ phận cảm biến thứ nhất của thiết bị phát hiện được thực hiện bởi bộ phận cảm biến 13 của thiết bị phát hiện vị trí 10X, và

các chức năng của bộ phận cảm biến thứ hai của thiết bị phát hiện được thực hiện bởi bộ phận cảm biến phụ trợ 16 của thiết bị phát hiện vị trí 10X.

Hơn nữa, phương pháp được mô tả dựa vào các lưu đồ trên Fig.6, Fig.12 và Fig.13 là phương pháp tương ứng với phương án của phương pháp phát hiện theo sáng chế. Hơn nữa, thiết bị được tạo cấu hình từ bộ chỉ báo vị trí 20 và thiết bị phát hiện vị trí 10N là thiết bị đầu vào được ứng dụng cho thiết bị điện tử 10. Hơn nữa, thiết bị được tạo cấu hình từ bộ chỉ báo vị trí 20 và thiết bị phát hiện vị trí 10X là thiết bị đầu vào được ứng dụng cho thiết bị điện tử 10A.

Danh mục các số chỉ dẫn

10	Thiết bị điện tử
11	Vỏ
11A	Vỏ phía trên
11B	Vỏ phía dưới
12	Màn hình hiển thị
13	Bộ phận cảm biến
13A	Mặt đầu vào cảm ứng
15X	Nhóm cuộn dây vòng lặp
X_0 đến X_n	Cuộn dây vòng lặp
15Y	Nhóm cuộn dây vòng lặp
Y_0 đến Y_m	Cuộn dây vòng lặp
MB	Bảng mạch chính,
10N	Thiết bị phát hiện vị trí
101	Mạch chọn
1X(1), 1X(2)	Mạch đảo pha
2X(1), 2X(2)	Mạch chuyển mạch
1Y(1), 1Y(2)	Mạch đảo pha,
2Y(1), 2Y(2)	Mạch chuyển mạch
102	Mạch chuyển mạch thu-phát
110	Mạch tạo tín hiệu truyền

111	Bộ tạo dao động
112	Bộ dẫn động dòng điện
120	Mạch xử lý tín hiệu thu
121	Bộ khuếch đại thu,
122	Mạch phát hiện
123	LPF
124	Mạch giữ lấy mẫu
125	Mạch chuyển đổi A/D
130	Bộ phận điều khiển xử lý
14A, 14B	Bộ phận đầu vào phụ trợ
16	Bộ phận cảm biến phụ trợ
16A, 16B	Cuộn dây vòng lặp
103, 104	Mạch chuyển mạch bộ cảm biến
105	Mạch chuyển mạch thu-phát
106	Mạch chọn
130A	Bộ phận điều khiển xử lý

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát hiện bộ chỉ báo mà truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo có mạch cộng hưởng để làm cho mạch cộng hưởng cộng hưởng và thu tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo để phát hiện bộ chỉ báo, thiết bị phát hiện này bao gồm:

bộ phận cảm biến được tạo cấu hình từ các điện cực để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo và thu tín hiệu từ bộ chỉ báo;

mạch cấp tín hiệu được tạo cấu hình để cấp tín hiệu thứ nhất đến bộ phận cảm biến để khiến cho mỗi trong số các điện cực tạo ra từ trường để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo nhờ đó làm cho mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo cộng hưởng; và

mạch phát hiện được tạo cấu hình để phát hiện tín hiệu từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo thu được bởi các điện cực tạo cấu hình bộ phận cảm biến, trong đó:

khi tín hiệu thứ nhất được cấp, từ trong số các điện cực, mà thu tín hiệu từ bộ chỉ báo, của bộ phận cảm biến, đến điện cực thứ nhất mà tại đó tín hiệu từ bộ chỉ báo chỉ báo mức tín hiệu cao nhất, mạch cấp tín hiệu cấp, đến điện cực thứ hai mà tại đó tín hiệu thu được có mức tín hiệu thấp nhất, tín hiệu mà với nó từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ hai được định hướng để tăng cường từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ nhất.

2. Thiết bị phát hiện theo điểm 1, trong đó còn bao gồm:

mạch chuyển mạch được tạo cấu hình để lựa chọn các điện cực của bộ phận cảm biến; và

mạch điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển mạch chuyển mạch để điều khiển các điện cực của bộ phận cảm biến, mạch cấp tín hiệu và mạch phát hiện.

3. Thiết bị phát hiện theo điểm 2, trong đó:

các điện cực tạo cấu hình bộ phận cảm biến, bộ phận cảm biến được tạo cấu hình từ cuộn dây vòng lặp được tạo nên bằng cách quấn dây dẫn điện dạng

dây dẫn.

4. Thiết bị phát hiện theo điểm 3, trong đó:

mạch điều khiển điều khiển mạch chuyển mạch để khiến cho tín hiệu thứ hai có pha được đảo từ pha của tín hiệu thứ nhất để được cấp đến điện cực thứ hai.

5. Thiết bị phát hiện theo điểm 4, trong đó còn bao gồm:

mạch đảo pha được tạo cấu hình để đảo pha của tín hiệu thứ nhất để tạo ra tín hiệu thứ hai, trong đó:

mạch điều khiển điều khiển mạch chuyển mạch để làm cho tín hiệu thứ nhất được cấp đến điện cực thứ nhất và khiến cho tín hiệu thứ hai được cấp đến điện cực thứ hai.

6. Thiết bị phát hiện theo điểm 5, trong đó:

mạch cấp tín hiệu được tạo cấu hình từ mạch tạo tín hiệu thứ nhất để tạo ra tín hiệu thứ nhất để được cấp đến điện cực thứ nhất và mạch tạo tín hiệu thứ hai để tạo ra tín hiệu thứ hai để được cấp đến điện cực thứ hai, và

mạch điều khiển điều khiển mạch tạo tín hiệu thứ hai để cấp tín hiệu thứ hai đáp lại sự phát hiện của bộ chỉ báo bởi mạch phát hiện.

7. Thiết bị phát hiện theo điểm 4, trong đó:

điện cực thứ hai được quán theo chiều ngược với chiều quán của điện cực thứ nhất.

8. Thiết bị phát hiện theo điểm 5, trong đó:

bộ phận cảm biến được tạo cấu hình từ các điện cực bao gồm các cảm biến thứ nhất và thứ hai được định vị sát nhau, và

điện cực thứ nhất được bao gồm trong một trong số các cảm biến thứ nhất và thứ hai và điện cực thứ hai được bao gồm trong cảm biến còn lại trong số các cảm biến thứ nhất và thứ hai.

9. Thiết bị phát hiện theo điểm 2, trong đó:

mạch điều khiển định rõ điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai dựa vào mức tín hiệu của tín hiệu từ bộ chỉ báo được phát hiện bởi mạch phát hiện.

10. Thiết bị phát hiện theo điểm 9, trong đó còn bao gồm:

bộ phận hiển thị có vùng hiển thị, trong đó:

cảm biến thứ nhất được bố trí trong mối tương quan chồng lấp với vùng hiển thị của bộ phận hiển thị.

11. Thiết bị đầu vào bao gồm:

bộ chỉ báo; và

thiết bị phát hiện;

bộ chỉ báo bao gồm mạch cộng hưởng được tạo cấu hình từ cuộn dây và tụ điện để thu tín hiệu từ thiết bị phát hiện và truyền tín hiệu đáp lại tín hiệu từ thiết bị phát hiện;

thiết bị phát hiện bao gồm:

bộ phận cảm biến được tạo cấu hình từ các điện cực để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo và thu tín hiệu từ bộ chỉ báo,

mạch cấp tín hiệu được tạo cấu hình để cấp tín hiệu thứ nhất đến bộ phận cảm biến để khiến cho mỗi trong số các điện cực tạo ra từ trường để cấp tín hiệu đến bộ chỉ báo, và

mạch phát hiện được tạo cấu hình để phát hiện tín hiệu từ bộ chỉ báo thu được bởi các điện cực tạo cấu hình bộ phận cảm biến, trong đó:

khi tín hiệu thứ nhất được cấp, từ trong số các điện cực, mà thu tín hiệu từ bộ chỉ báo, của bộ phận cảm biến, đến điện cực thứ nhất mà tại đó tín hiệu từ bộ chỉ báo có mức tín hiệu cao nhất, mạch cấp tín hiệu cấp, đến điện cực thứ hai mà tại đó tín hiệu thu được có mức tín hiệu thấp nhất, tín hiệu mà với nó từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ hai được định hướng để tăng cường từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ nhất.

12. Phương pháp phát hiện cho thiết bị phát hiện mà phát hiện, bởi bộ phận cảm biến được tạo cấu hình từ các điện cực để truyền tín hiệu đến bộ chỉ báo có mạch cộng hưởng để làm cho mạch cộng hưởng cộng hưởng và thu tín hiệu được truyền từ mạch cộng hưởng của bộ chỉ báo, bộ chỉ báo, phương pháp phát hiện này bao gồm các bước:

bước cấp tín hiệu thứ nhất đến các điện cực mà tạo cấu hình bộ phận cảm

biến; và

bước cấp tín hiệu thứ nhất đến điện cực thứ nhất mà tại đó tín hiệu thu được chỉ báo mức tín hiệu cao nhất từ trong số các điện cực mà thu tín hiệu từ bộ chỉ báo và tạo cấu hình bộ phận cảm biến để tạo ra từ trường từ điện cực thứ nhất và cấp, đến điện cực thứ hai mà tại đó tín hiệu thu được chỉ báo mức tín hiệu thấp nhất, tín hiệu mà với nó từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ hai được định hướng để tăng cường từ trường được tạo ra bởi điện cực thứ nhất.

FIG. 1

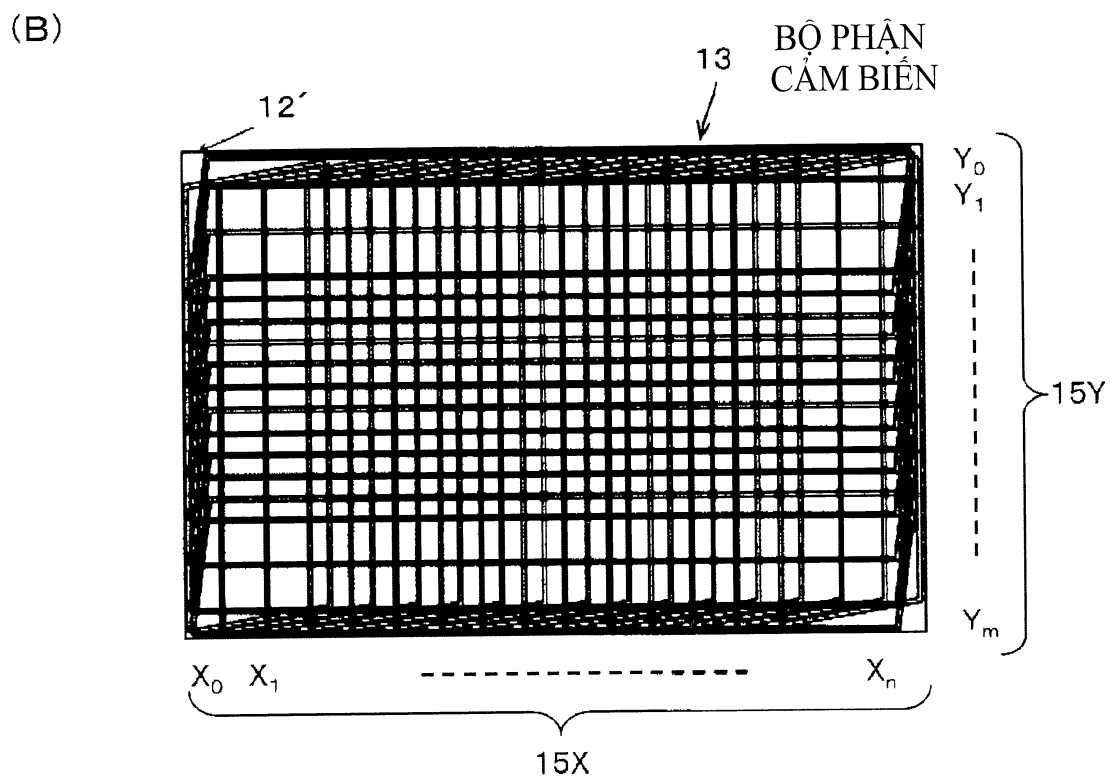
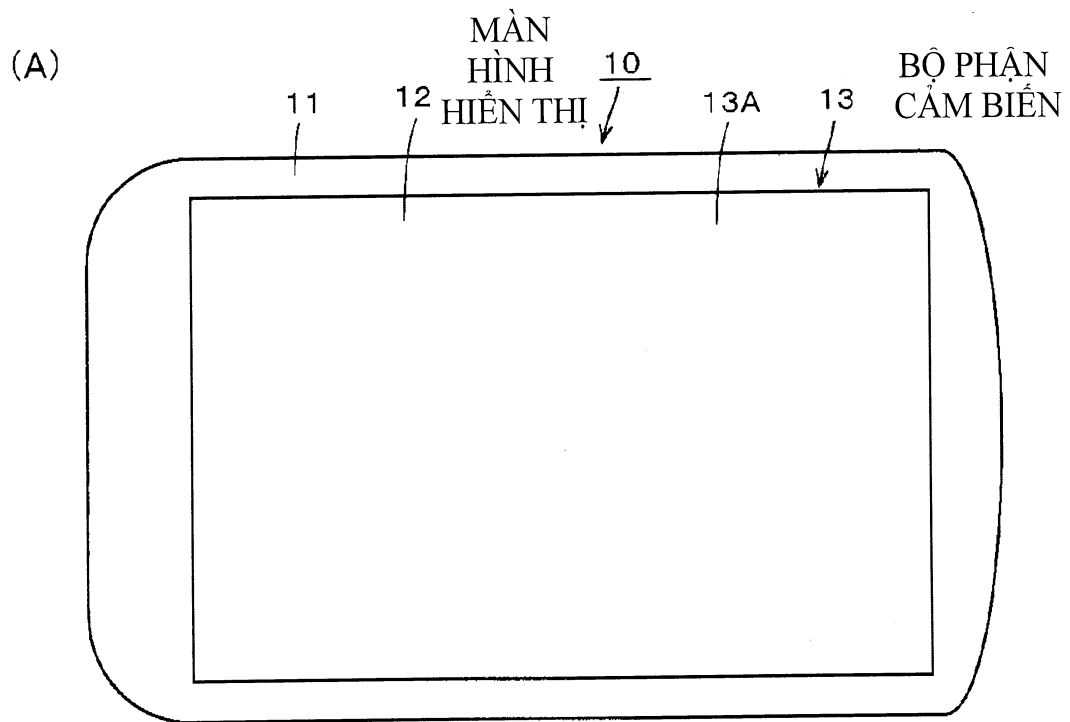


FIG. 2

10 THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

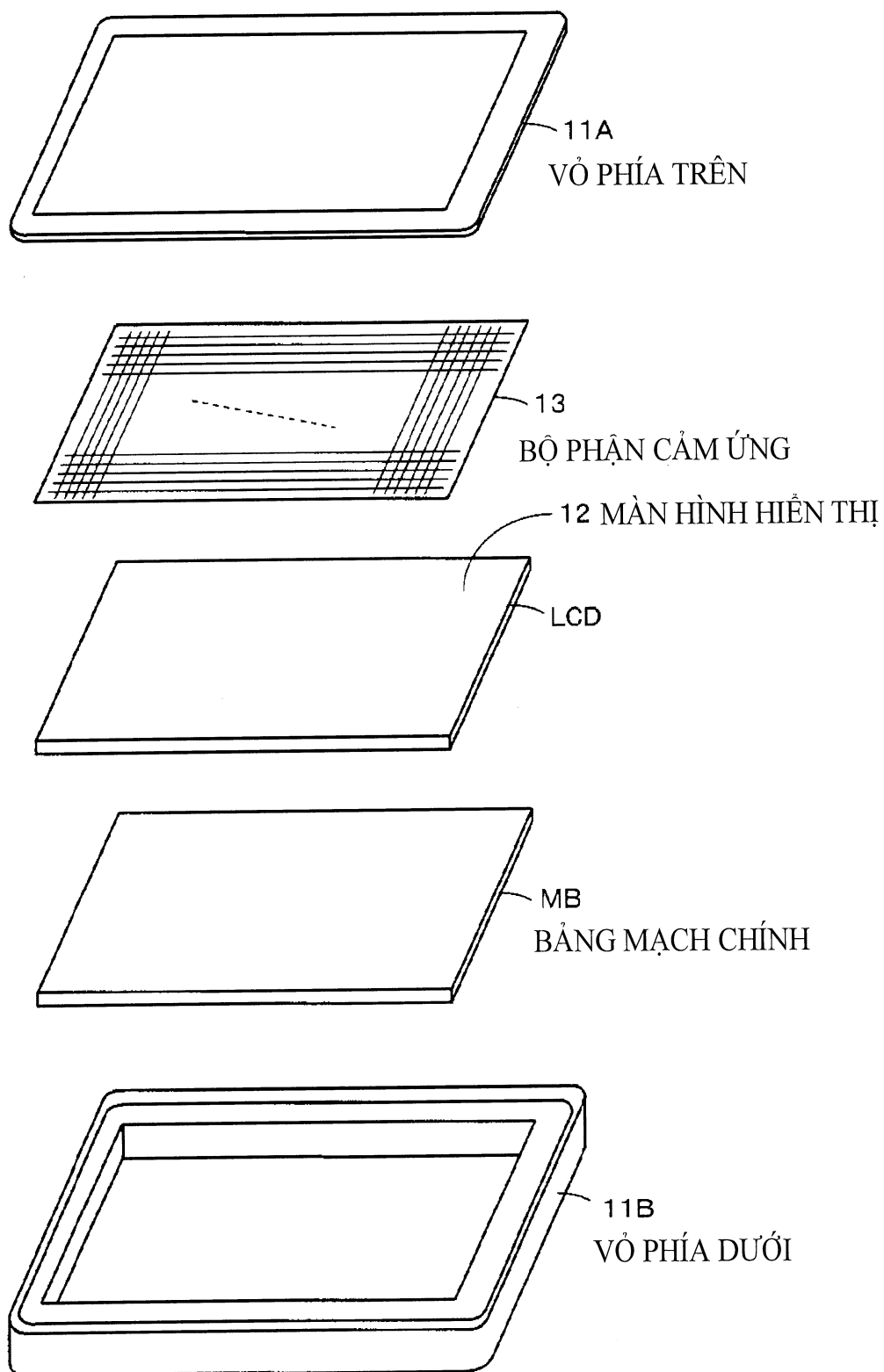


FIG. 3

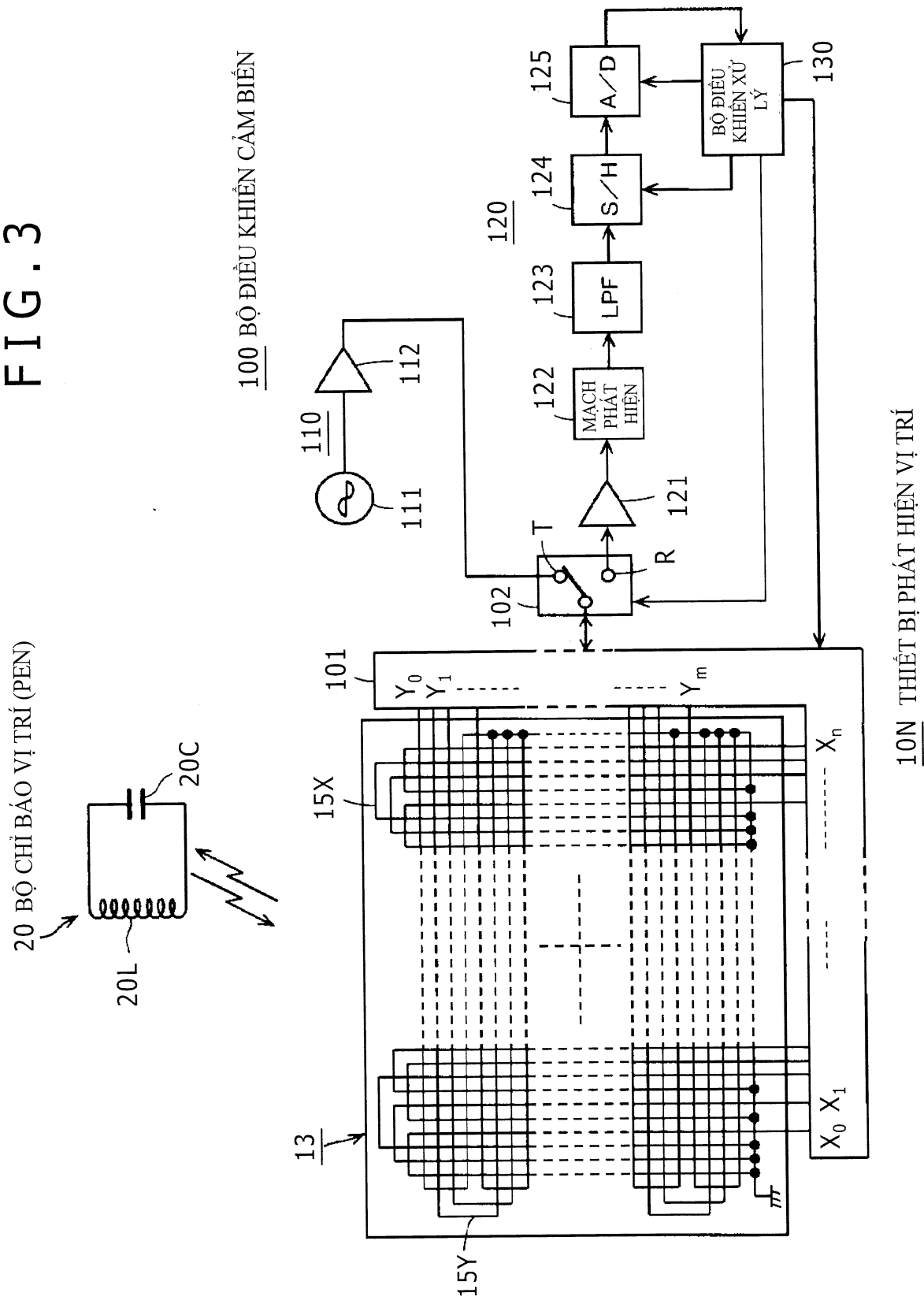
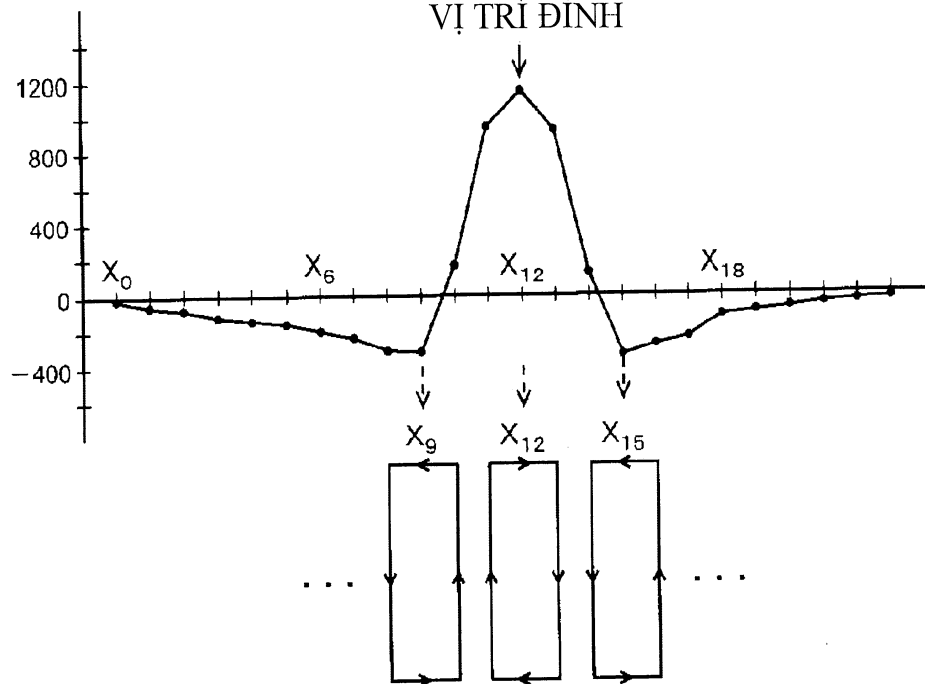


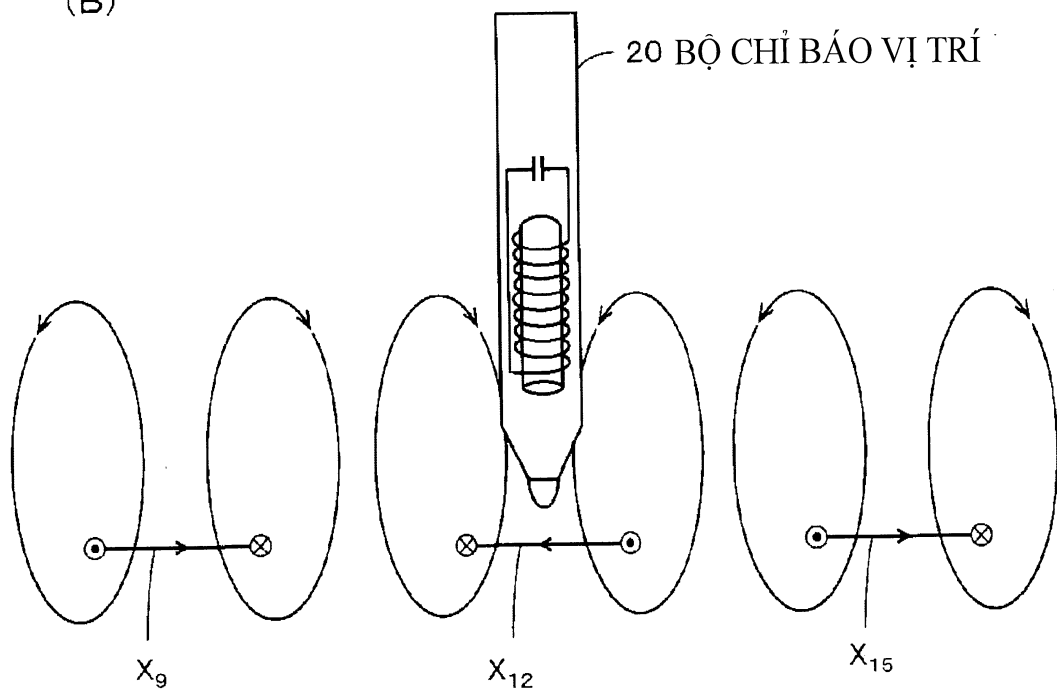
FIG. 4

(A) SỰ PHÂN PHỐI TÍN HIỆU THU

VỊ TRÍ ĐỈNH



(B)



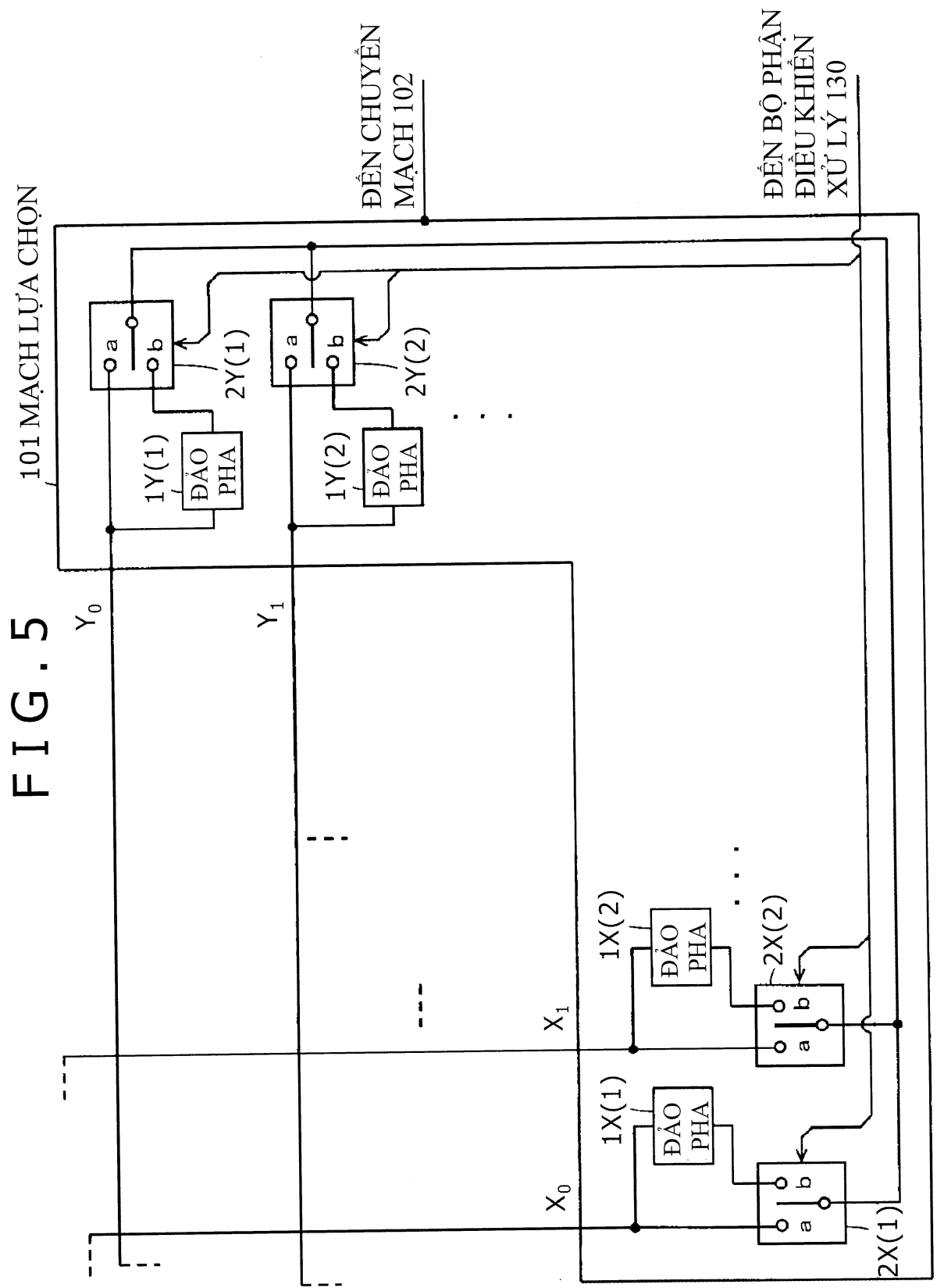


FIG. 6

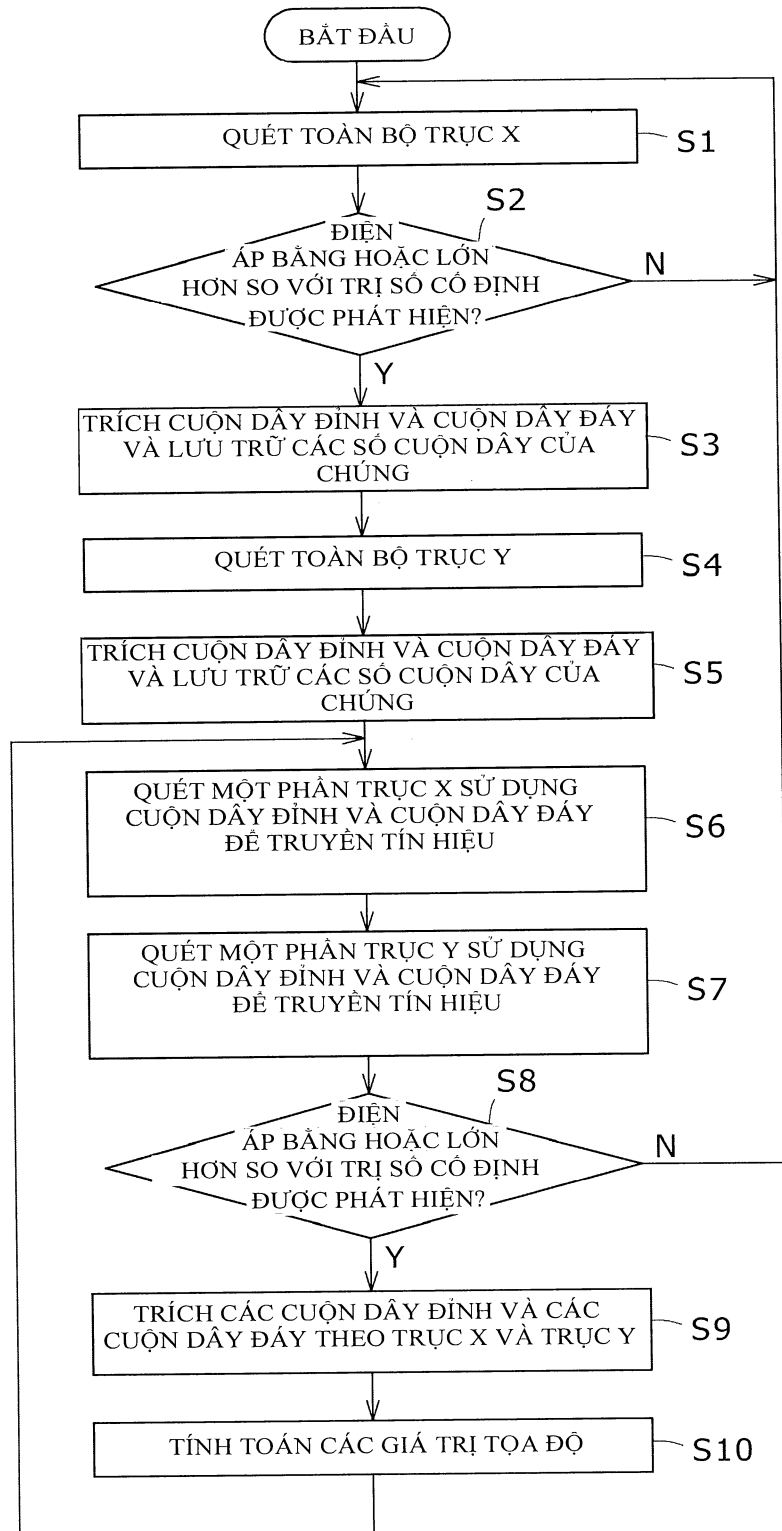


FIG. 7

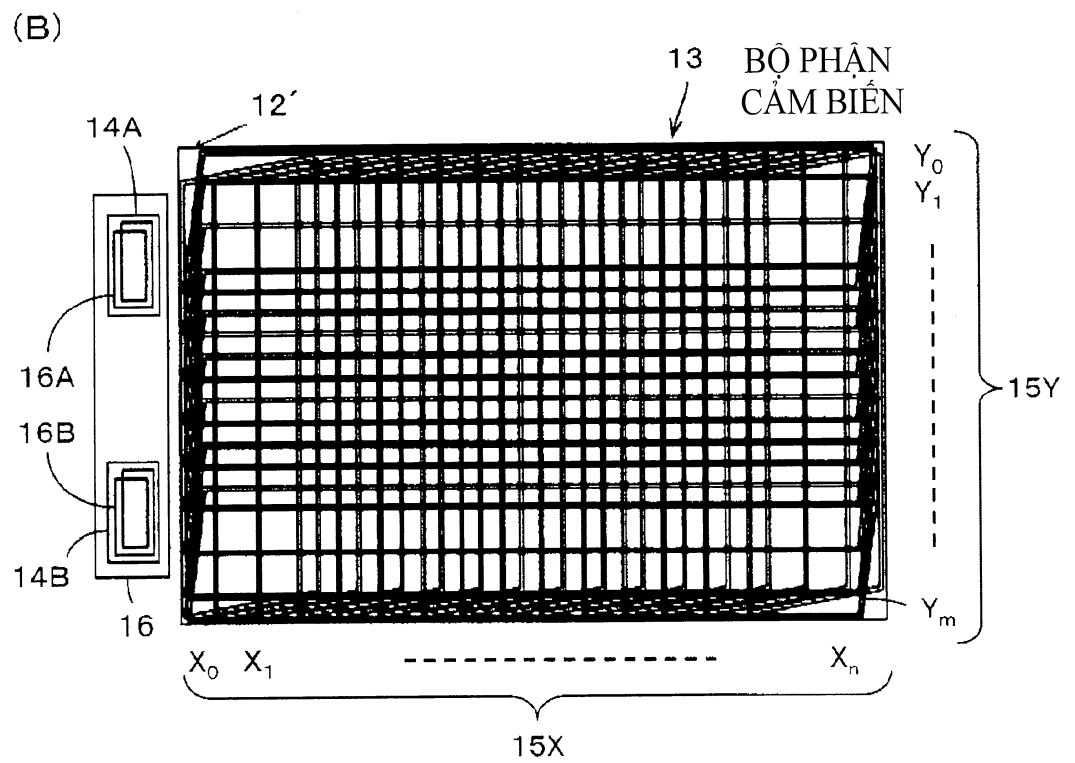
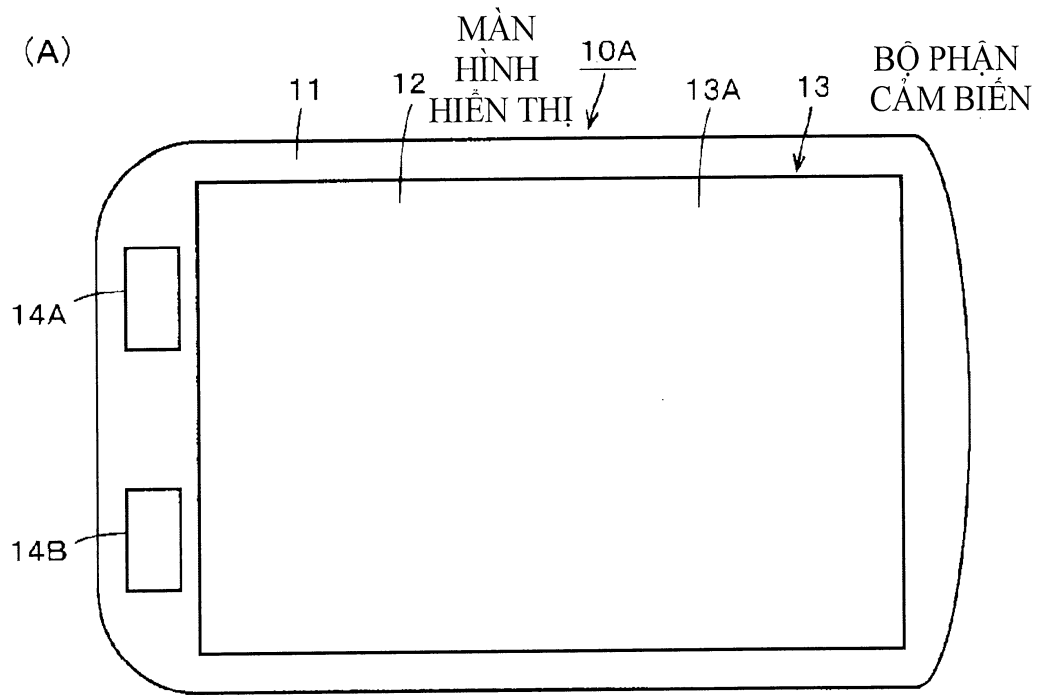


FIG. 8.

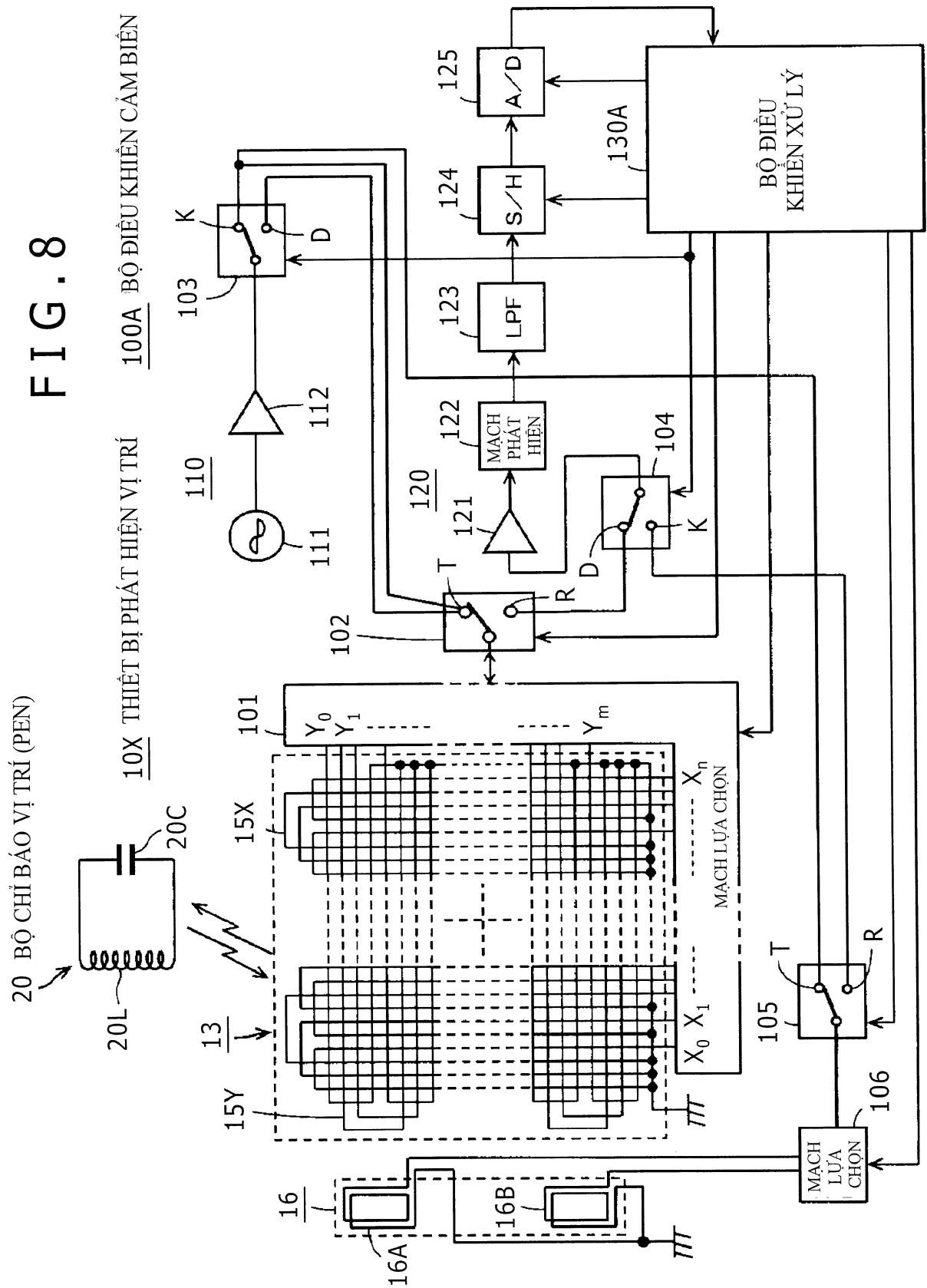


FIG. 9

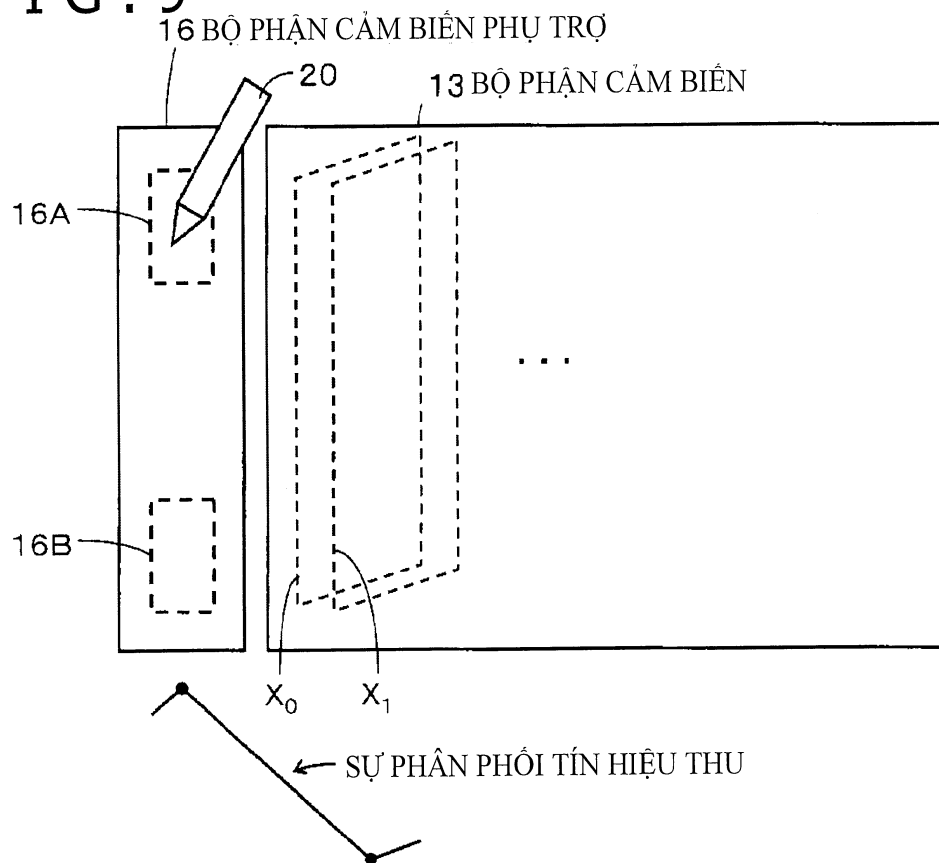


FIG. 10

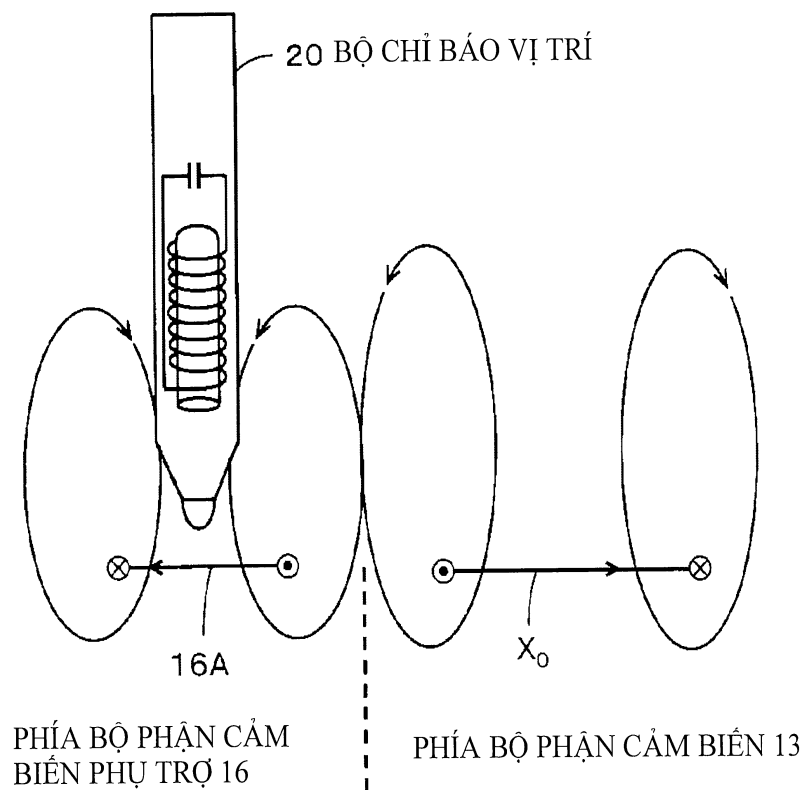


FIG. 11

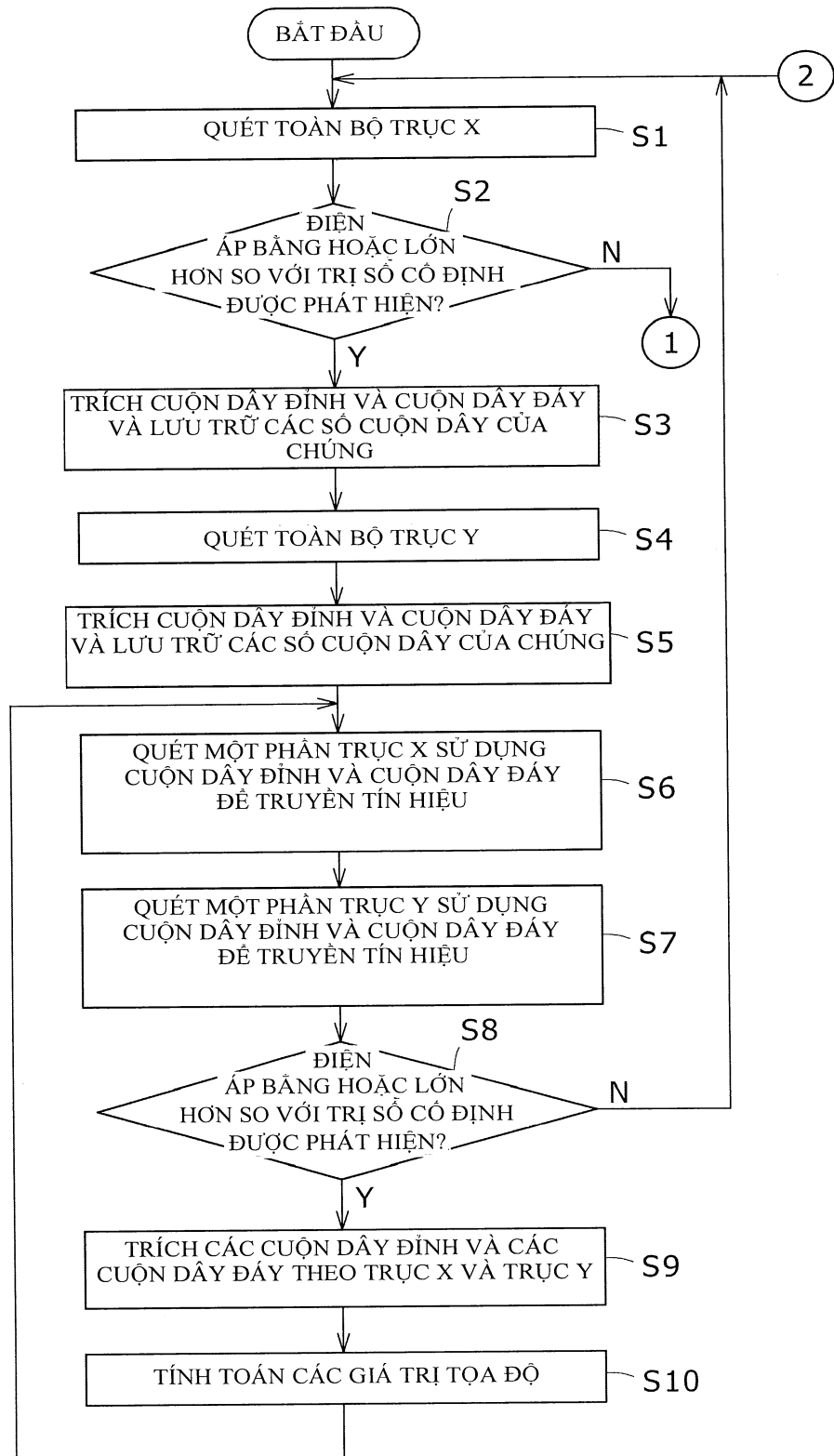


FIG. 12

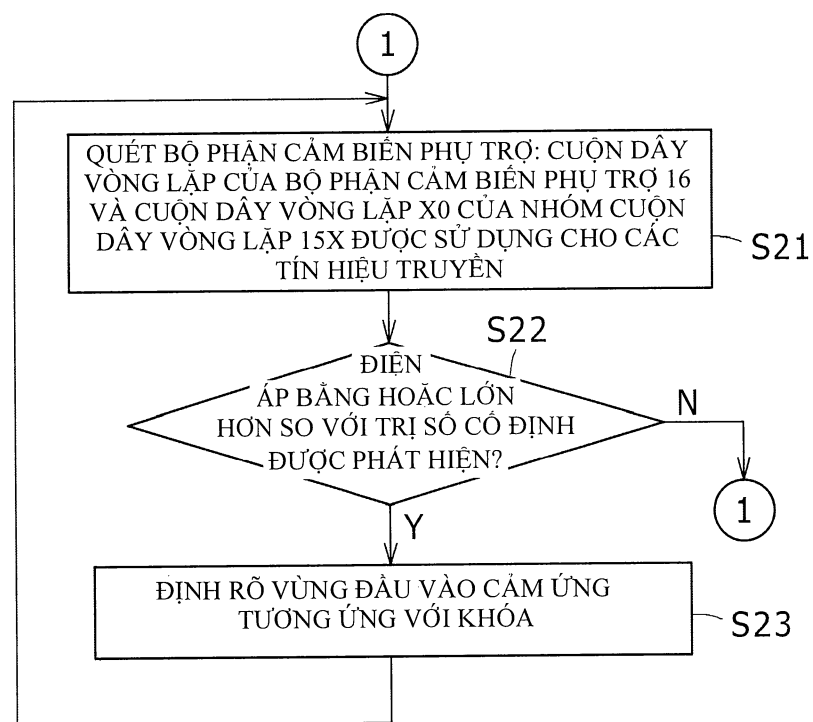


FIG. 13

