



(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)



1-0042882

(51)^{2020.01} **G01R 27/26; H03K 17/96; G06F 3/044** (13) **B**

(21) 1-2020-02293

(22) 19/10/2018

(86) PCT/KR2018/012409 19/10/2018

(87) WO 2019/088529 09/05/2019

(30) 10-2017-0146045 03/11/2017 KR

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/08/2020 389

(73) Samsung Electronics Co., Ltd. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) LEE, Jeehoon (KR); MIN, Eungi (KR); LEE, Yongjin (KR); LEE, Suho (KR); LIM, Sukwang (KR); LIM, Hyungjoon (KR); LEE, Seungeun (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ, PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH GIÁ TRỊ ĐO LƯỜNG CỦA
CẢM BIẾN CỦA THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ NÀY VÀ VẬT GHI CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC
BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-02293

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, phương pháp hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử này và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm: ít nhất một điện cực có khả năng dẫn điện; cảm biến điện dung, ít nhất một chuyển mạch được kết nối điện giữa ít nhất một điện cực và cảm biến điện dung, và có khả năng kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực và cảm biến điện dung; và mạch điều khiển, trong đó mạch điều khiển đo giá trị điện dung thứ nhất bằng cách sử dụng cảm biến điện dung trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được để mở, đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài tiếp xúc ít nhất một điện cực, bằng cách sử dụng cảm biến điện dung trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được kết nối, hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai bằng cách sử dụng giá trị điện dung thứ nhất, và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh làm giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài. Có thể có các phương án khác của sáng chế.

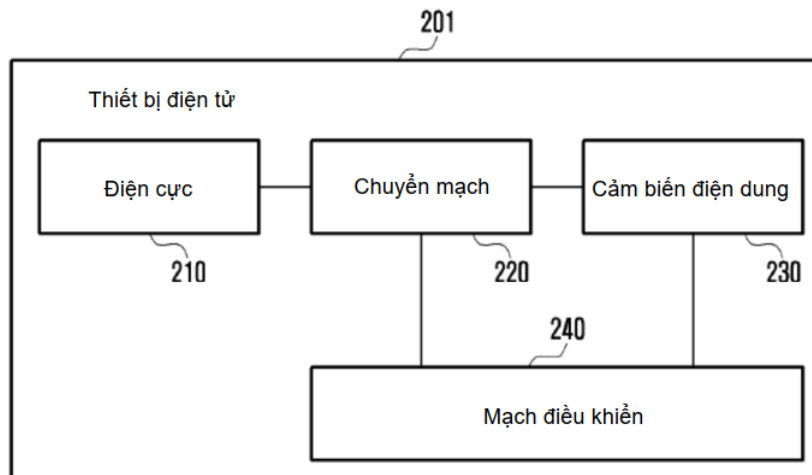


Fig.2A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, phương pháp hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử này và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì các kỹ thuật phát triển, nên các loại thiết bị điện tử khác nhau, chẳng hạn như thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (personal digital assistant, PDA), sổ tay điện tử, điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân (personal computer, PC), và thiết bị tương tự được cung cấp, và các thiết bị đeo được mà người dùng có thể đeo được phát hành.

Gần đây, thiết bị điện tử mà cung cấp các chức năng khác nhau tùy thuộc vào việc thiết bị điện tử có tiếp xúc với người dùng hay không được cung cấp. Ví dụ, bằng cách xem xét tác động của các sóng điện từ được phát ra từ thiết bị điện tử trên người dùng, thì thiết bị điện tử có thể cung cấp chức năng để điều khiển việc xuất ra các sóng điện từ được phát ra từ thiết bị điện tử, dựa trên việc thiết bị điện tử có tiếp xúc với người dùng hay không. Thiết bị đeo được có thể cung cấp chức năng điều khiển màn hình được hiển thị trên bộ hiển thị dựa trên việc thiết bị đeo được có tiếp xúc với người dùng hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị điện tử có thể xác định việc thiết bị điện tử có tiếp xúc với người dùng hay không, sử dụng các cảm biến khác nhau. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định việc thiết bị điện tử có tiếp xúc với người dùng hay không sử dụng cảm biến cảm ứng điện trở, cảm biến điện dung (capacitive sensor), cảm biến tiệm cận, hoặc cảm biến tương tự. Hơn nữa, để cung cấp chính xác các chức năng khác nhau cho người dùng dựa trên việc thiết bị điện tử có tiếp xúc với người dùng hay không, thì thiết bị điện tử cần phải xác định chính xác việc thiết bị điện tử có tiếp xúc với người dùng hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định giá trị cảm biến tham chiếu mà được sử dụng như chuẩn mức để xác định xem

trạng thái tiếp xúc có tồn tại hay không, và có thể xác định rằng thiết bị điện tử và người dùng tiếp xúc với nhau nếu giá trị cảm biến lớn hơn hoặc bằng giá trị cảm biến tham chiếu được nhận. Ngoài ra, nếu giá trị cảm biến nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cảm biến tham chiếu được nhận, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng người dùng và thiết bị điện tử tiếp xúc với nhau, và chuẩn mức để xác định xem trạng thái tiếp xúc có tồn tại hay không có thể được thiết đặt khác nhau tùy thuộc vào loại cảm biến hoặc chuẩn mức tương tự. Theo một phương pháp thông thường, thiết bị điện tử có thể xác định xem trạng thái tiếp xúc có tồn tại hay không dựa trên giá trị cảm biến tham chiếu mà được thiết đặt tùy ý bởi người dùng. Tuy nhiên, vì có sự khác nhau khi đo lường giá trị cảm biến cho mỗi thiết bị điện tử, nên khó để xác định chính xác xem thiết bị điện tử và người dùng có tiếp xúc với nhau hay không.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm: ít nhất một điện cực có khả năng dẫn điện; cảm biến điện dung; ít nhất một chuyển mạch được tạo cấu hình để được kết nối điện giữa ít nhất một điện cực và cảm biến điện dung và được tạo cấu hình để kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực và cảm biến điện dung; và mạch điều khiển, trong đó mạch điều khiển được tạo cấu hình để: đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được để mở; đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực, sử dụng cảm biến điện dung, trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được kết nối; hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất; và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử có thể bao gồm các bước: đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung, trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được để mở, chuyển mạch có khả năng kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực và cảm biến điện dung; đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực, sử dụng cảm biến điện dung, trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được kết nối; hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung

thứ nhất; và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu các lệnh, mà được tạo cấu hình để cho phép ít nhất một bộ xử lý của thiết bị điện tử thực hiện ít nhất một hoạt động khi các lệnh này được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một hoạt động này bao gồm: đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được để mở, chuyển mạch có khả năng kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực có khả năng dẫn điện và cảm biến điện dung của thiết bị điện tử; đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực, sử dụng cảm biến điện dung, trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch được kết nối; hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất; và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các phương án khác nhau, giá trị cảm biến tham chiếu mà là chuẩn mức để xác định xem trạng thái tiếp xúc có tồn tại hay không có thể được xác định dựa trên giá trị đo lường nhận được bởi cảm biến, sao cho việc trạng thái tiếp xúc với người dùng có tồn tại hay không có thể được xác định chính xác.

Theo các phương án khác nhau, giá trị cảm biến tham chiếu mà là chuẩn mức để xác định xem trạng thái tiếp xúc có tồn tại hay không có thể được xác định, bất luận việc đối tượng bên ngoài (ví dụ ngón tay, tay, cổ tay, hoặc đối tượng tương tự) có tiếp xúc với (ví dụ chạm, cầm (cầm tay), hoặc đeo) thiết bị điện tử hay không, và do đó, trạng thái tiếp xúc với người dùng (ví dụ trạng thái đeo thiết bị đeo được trên cổ tay, trạng thái cầm thiết bị di động, hoặc trạng thái tương tự) có thể được xác định chính xác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau.

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để cải thiện độ chính xác của việc đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để cải thiện độ chính xác của việc đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để cải thiện độ chính xác của việc đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C thể hiện các ví dụ về giá trị điện dung mà được đo sử dụng cảm biến điện dung của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế; và

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ thể hiện giá trị điện dung mà được đo sử dụng cảm biến điện dung của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 theo các phương án khác nhau.

Tham khảo Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ mạng truyền thông không dây phạm vi ngắn), hoặc thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 qua mạng thứ hai 199 (ví dụ mạng truyền thông không dây phạm vi dài). Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 qua máy chủ 108. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, bộ phận nhập 150, bộ phận xuất ra âm thanh 155, bộ phận hiển thị 160, môđun âm thanh 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, môđun căn cứ vào xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý điện năng 188, pin 189, môđun truyền thông 190, môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 196, hoặc môđun anten 197. Theo một số phương án, ít nhất một bộ phận trong số (ví dụ, bộ phận hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) các bộ phận này có thể được bỏ qua khỏi thiết bị điện tử 101, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào thiết bị điện tử 101. Theo một số phương án, một số bộ phận có thể được thực hiện như một mạch tích hợp. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ, cảm biến vân tay, cảm biến mống mắt, hoặc cảm biến ánh sáng) có thể được thực hiện như được nhúng

vào trong bộ phận hiển thị 160 (ví dụ, bộ hiển thị).

Bộ xử lý 120 có thể thực thi, ví dụ, phần mềm (ví dụ chương trình 140) để điều khiển ít nhất một bộ phận khác (ví dụ, bộ phận phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 được ghép nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện tính toán hoặc xử lý dữ liệu khác nhau.

Theo một phương án, khi xử lý hoặc tính toán ít nhất một phần dữ liệu, thì bộ xử lý 120 có thể nạp lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ bộ phận khác (ví dụ môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) vào trong bộ nhớ khả biến 132, xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trong bộ nhớ khả biến 132, và lưu dữ liệu kết quả trong bộ nhớ bất khả biến 134. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể bao gồm bộ xử lý chính 121 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP)), và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ xử lý nút cảm biến, hoặc bộ xử lý truyền thông (communication processor, CP)) mà có thể vận hành độc lập với, hoặc kết hợp với, bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc cách khác, bộ xử lý phụ 123 có thể được tạo cấu hình để tiêu thụ ít điện năng hơn so với bộ xử lý chính 121, hoặc được tạo cấu hình cho chức năng cụ thể. Bộ xử lý phụ 123 có thể được thực hiện dưới dạng riêng biệt, hoặc như một phần của bộ xử lý chính 121.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số chức năng hoặc trạng thái liên quan tới ít nhất một bộ phận (ví dụ, bộ phận hiển thị 160, môđun cảm biến 176, hoặc môđun truyền thông 190) trong số các bộ phận của thiết bị điện tử 101, thay cho bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trong trạng thái không hoạt động (ví dụ, trạng thái ngủ), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái hoạt động (ví dụ, đang thực thi ứng dụng). Theo một phương án, bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu ảnh hoặc bộ xử lý truyền thông) có thể được thực hiện như một phần của bộ phận khác (ví dụ, môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190) liên quan về mặt chức năng với bộ xử lý phụ 123. Bộ nhớ 130 có thể lưu dữ liệu khác nhau được sử dụng bởi ít nhất một bộ phận (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc môđun cảm biến 176) của thiết bị điện tử 101. Dữ liệu khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140) và

dữ liệu được nhập hoặc dữ liệu được xuất ra đối với lệnh liên quan tới phần mềm. Bộ nhớ 130 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 132 hoặc bộ nhớ bất khả biến 134.

Chương trình 140 có thể được lưu trong bộ nhớ 130 như phần mềm, và có thể bao gồm, ví dụ, hệ điều hành (Operating System, OS) 142, phần trung gian 144, hoặc ứng dụng 146.

Bộ phận nhập 150 có thể thu lệnh hoặc dữ liệu được sử dụng bởi bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120) của thiết bị điện tử 101, từ bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Bộ phận nhập 150 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, chuột, bàn phím, hoặc bút kỹ thuật số (ví dụ, bút dạng stylus).

Bộ phận xuất ra âm thanh 155 có thể xuất ra các tín hiệu âm thanh ra bên ngoài thiết bị điện tử 101. Bộ phận xuất ra âm thanh 155 có thể bao gồm, ví dụ, loa hoặc bộ thu. Loa có thể được sử dụng cho nhiều mục đích, chẳng hạn như khi phát nội dung đa phương tiện hoặc phát bản ghi âm, và bộ thu có thể được sử dụng cho các cuộc gọi đến. Theo một phương án, bộ thu có thể được thực hiện riêng biệt, hoặc như một phần của loa.

Bộ phận hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin một cách trực quan ra bên ngoài (ví dụ người dùng) thiết bị điện tử 101. Bộ phận hiển thị 160 có thể bao gồm, ví dụ, bộ hiển thị, bộ tạo ảnh nổi ba chiều, hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển một bộ phận tương ứng trong số bộ hiển thị, bộ tạo ảnh nổi ba chiều, và máy chiếu. Theo một phương án, bộ phận hiển thị 160 có thể bao gồm mạch cảm ứng được tạo cấu hình để phát hiện thao tác chạm, mạch cảm biến (ví dụ, cảm biến lực) được tạo cấu hình để đo cường độ lực gây ra bởi thao tác chạm.

Môđun âm thanh 170 có thể biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Theo một phương án, môđun âm thanh 170 có thể nhận âm thanh qua bộ phận nhập 150, hoặc xuất ra âm thanh qua bộ phận xuất ra âm thanh 155 hoặc tai nghe của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102) trực tiếp (ví dụ qua dây) hoặc được ghép nối không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ, điện năng hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc trạng thái môi trường (ví dụ, trạng thái của người dùng) ở bên ngoài thiết bị điện tử 101, và sau đó tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu

tương ứng với trạng thái được phát hiện. Theo một phương án, môđun cảm biến 176 có thể bao gồm, ví dụ, cảm biến cử chỉ, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến áp suất khí quyển, cảm biến từ, cảm biến gia tốc, cảm biến cầm tay, cảm biến tiệm cận, cảm biến màu, cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến sinh trắc học, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm, hoặc cảm biến ánh sáng.

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều giao thức cụ thể sẽ được sử dụng dành cho thiết bị điện tử 101 để được ghép nối với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102) trực tiếp (ví dụ qua dây) hoặc không dây. Theo một phương án, giao diện 177 có thể bao gồm, ví dụ, giao diện đa phương tiện độ nét cao (high definition multimedia interface, HDMI), giao diện kết nối nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), giao diện thẻ nhớ dạng SD (secure digital, SD), hoặc giao diện âm thanh.

Đầu cuối kết nối 178 có thể bao gồm bộ kết nối mà qua đó thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối vật lý với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102). Theo một phương án, đầu cuối kết nối 178 có thể bao gồm, ví dụ, bộ kết nối HDMI, bộ kết nối USB, bộ kết nối thẻ SD, hoặc bộ kết nối âm thanh (ví dụ, bộ kết nối tai nghe).

Môđun căn cứ vào xúc giác 179 có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành tác nhân kích thích cơ học (ví dụ, dạng rung hoặc dạng di chuyển) hoặc tác nhân điện mà có thể được nhận ra bởi người dùng qua cảm nhận xúc giác hoặc cảm nhận vận động của người dùng. Theo một phương án, môđun căn cứ vào xúc giác 179 có thể bao gồm, ví dụ, mô tơ, bộ phận áp điện, hoặc bộ kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp ảnh tĩnh hoặc ảnh động. Theo một phương án, môđun camera 180 có thể bao gồm một hoặc nhiều thấu kính, cảm biến ảnh, bộ xử lý tín hiệu ảnh, hoặc đèn nháy.

Môđun quản lý điện năng 188 có thể quản lý điện năng được cung cấp cho thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, môđun quản lý điện năng 188 có thể được thực hiện như ít nhất một phần của, ví dụ, mạch tích hợp quản lý điện năng (power management integrated circuit, PMIC).

Pin 189 có thể cung cấp điện năng cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, pin 189 có thể bao gồm, ví dụ, pin chính mà không thể nạp lại

được, pin phụ mà có thể nạp lại được, hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104, hoặc máy chủ 108) và thực hiện truyền thông qua kênh truyền thông được thiết lập. Môđun truyền thông 190 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông mà có thể hoạt động độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng (AP)) và hỗ trợ truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc truyền thông không dây. Theo một phương án, môđun truyền thông 190 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ, môđun truyền thông di động tế bào, môđun truyền thông không dây phạm vi ngắn, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS)) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ, môđun truyền thông mạng vùng cục bộ (local area network, LAN) hoặc môđun truyền thông dùng đường dây tải điện (power line communication, PLC)). Một môđun tương ứng trong các môđun truyền thông này có thể truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ mạng truyền thông phạm vi ngắn, chẳng hạn như BluetoothTM, mạng wi-fi (Wi-Fi) trực tiếp, hoặc mạng liên kết dữ liệu hồng ngoại (infrared data association, IrDA)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ mạng truyền thông phạm vi dài, chẳng hạn như mạng di động, mạng Internet, hoặc mạng máy tính (ví dụ mạng LAN hoặc mạng diện rộng (wide area network, WAN)). Các loại môđun truyền thông khác nhau này có thể được thực hiện như một bộ phận (ví dụ, một chip), hoặc có thể được thực hiện như nhiều bộ phận (ví dụ, nhiều chip) riêng biệt với nhau.

Môđun truyền thông không dây 192 có thể nhận dạng và nhận thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ, thông tin nhận dạng thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI)) được lưu trong môđun nhận dạng thuê bao 196.

Môđun anten 197 có thể truyền hoặc thu tín hiệu hoặc điện năng tới hoặc từ bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài) thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, môđun anten 197 có thể bao gồm anten bao gồm bộ phận phát xạ gồm vật liệu dẫn điện hoặc kết

cầu dẫn điện được tạo thành trong hoặc trên lớp nền (ví dụ bảng mạch in (printed circuit board, PCB)). Theo một phương án, môđun anten 197 có thể bao gồm nhiều anten. Trong trường hợp như vậy, ít nhất một anten thích hợp cho sơ đồ truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được chọn lựa, ví dụ, bởi môđun truyền thông 190 (ví dụ môđun truyền thông không dây 192) từ trong số nhiều anten. Tín hiệu hoặc điện năng lúc đó có thể được truyền hoặc thu giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử bên ngoài qua ít nhất một anten được chọn lựa này. Theo một phương án, bộ phận khác (ví dụ, mạch tích hợp tần số vô tuyến (radio frequency integrated circuit, RFIC)) khác với bộ phận phát xạ có thể được tạo thành thêm như một phần của môđun anten 197.

Ít nhất một số bộ phận trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể được ghép nối với nhau và truyền thông các tín hiệu (ví dụ, các lệnh hoặc dữ liệu) giữa các bộ phận này qua sơ đồ truyền thông giữa nhiều thiết bị ngoại vi (ví dụ, bus, giao diện vào và ra đa năng (general purpose input and output, GPIO), giao diện ngoại vi nối tiếp (serial peripheral interface, SPI), hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (mobile industry processor interface, MIPI)).

Theo một phương án, các lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc thu giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài 104 qua máy chủ 108 được ghép nối với mạng thứ hai 199. Mỗi thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng hoặc khác kiểu với thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, toàn bộ hoặc một số hoạt động được thực thi tại thiết bị điện tử 101 có thể được thực thi tại một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài 102, 104, hoặc 108. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 phải thực hiện chức năng hoặc dịch vụ một cách tự động, hoặc nhằm đáp lại yêu cầu từ người dùng hoặc thiết bị khác, thì thiết bị điện tử 101, thay vào đó, hoặc thêm vào đó, thực thi chức năng hoặc dịch vụ này, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị bên ngoài thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ này. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài này thu yêu cầu có thể thực hiện ít nhất một phần chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu, hoặc chức năng hoặc dịch vụ bổ sung liên quan tới yêu cầu này, và truyền kết quả thực hiện tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp kết quả này, mà có thể xử lý hoặc không xử lý thêm kết quả

này, như một phần của phản hồi với yêu cầu này. Để làm như vậy, ví dụ, các công nghệ điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc điện toán dạng khách-chủ có thể được sử dụng.

Thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau có thể là một thiết bị điện tử trong số các thiết bị điện tử khác nhau. Các thiết bị điện tử có thể bao gồm, ví dụ, thiết bị truyền thông xách tay (ví dụ điện thoại thông minh), thiết bị máy tính, thiết bị đa phương tiện xách tay, thiết bị y tế xách tay, camera, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị gia dụng. Theo một phương án của sáng chế, các thiết bị điện tử không bị hạn chế bởi các thiết bị được mô tả ở trên.

Nên hiểu rằng các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sáng chế không nhằm hạn chế các dấu hiệu kỹ thuật được đề cập tới trong phần mô tả sáng chế với các phương án cụ thể và sáng chế bao gồm các phương án thay đổi, phương án tương đương, hoặc phương án thay thế của các phương án tương ứng được mô tả trong phần mô tả sáng chế. Liên quan tới phần mô tả các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau có thể được sử dụng để chỉ các bộ phận giống hoặc liên quan tới nhau. Cần phải hiểu rằng dạng số ít của danh từ tương ứng với một phần tử có thể bao gồm một hoặc nhiều vật, trừ khi ngữ cảnh có quy định một cách rõ ràng. Khi được sử dụng trong phần mô tả, mỗi cụm từ như "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và B", "ít nhất một trong số A hoặc B", "A, B, hoặc C", "ít nhất một trong số A, B, và C", và "ít nhất một trong số A, B, hoặc C", có thể bao gồm dạng kết hợp bất kỳ, hoặc tất cả các dạng kết hợp có thể có của các mục được liệt kê cùng nhau trong một trong số cụm từ tương ứng. Khi được sử dụng trong phần mô tả, các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" có thể được sử dụng để phân biệt bộ phận tương ứng này với bộ phận tương ứng khác, và không hạn chế các bộ phận này theo các khía cạnh khác (ví dụ mức độ ưu tiên hoặc thứ tự). Nên hiểu rằng nếu một bộ phận (ví dụ bộ phận thứ nhất) được đề cập đến cùng hoặc không cùng với thuật ngữ "vận hành" hoặc "truyền thông", khi "được ghép nối với", "được ghép nối tới", "được kết nối với" hoặc "được kết nối tới" bộ phận khác (ví dụ bộ phận thứ hai), thì có nghĩa rằng bộ phận này có thể được ghép nối với bộ phận khác trực tiếp (ví dụ qua dây), không dây, hoặc qua bộ phận thứ ba.

Khi được sử dụng trong phần mô tả, thuật ngữ “môđun” có thể bao gồm đơn vị được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng thay thế với các thuật ngữ khác, ví dụ, “mạch logic”, “khối logic”, “bộ phận”, hoặc “hệ mạch”. Môđun có thể là bộ phận nguyên khối, hoặc là đơn vị nhỏ nhất hoặc một phần của nó được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Ví dụ, theo một phương án, môđun có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC).

Các phương án khác nhau như đã được đề cập trước đó trong phần mô tả sáng chế có thể được thực hiện như phần mềm (ví dụ, chương trình 140) bao gồm một hoặc nhiều lệnh mà được lưu trong vật ghi (ví dụ, bộ nhớ trong 136 hoặc bộ nhớ ngoài 138) mà có thể đọc được bằng máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120) của máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có thể gọi ra ít nhất một lệnh trong số một hoặc nhiều lệnh được lưu trong vật ghi, và thực thi các lệnh này, mà có thể sử dụng hoặc không sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác dưới hoạt động điều khiển của bộ xử lý. Điều này cho phép máy được vận hành để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh được gọi ra. Một hoặc nhiều lệnh này có thể bao gồm mã được tạo ra bởi trình biên dịch hoặc mã có thể thực thi được bởi bộ diễn dịch. Vật ghi có thể đọc được bằng máy có thể được thực hiện dưới dạng vật ghi bất khả biến. Trong đó, thuật ngữ “bất khả biến” đơn giản có nghĩa rằng vật ghi này là thiết bị hữu hình, và không bao gồm tín hiệu (ví dụ sóng điện từ), nhưng thuật ngữ này không phân biệt giữa nơi mà dữ liệu được lưu bán vĩnh viễn trong vật ghi và nơi mà dữ liệu được lưu tạm thời trong vật ghi.

Theo một phương án, phương pháp theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được chứa và được cung cấp trong sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được mua bán như một sản phẩm giữa người bán và người mua. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được phân phối dưới dạng vật ghi có thể đọc được bằng máy (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (compact disc read only memory, CD-ROM)), hoặc được phân phối (ví dụ, được tải xuống hoặc tải lên) trực tuyến qua cửa hàng ứng dụng (ví dụ, PlayStore™), hoặc giữa hai thiết bị người dùng (ví dụ điện thoại thông minh) một cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, thì ít nhất một phần của

sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo ra tạm thời hoặc ít nhất được lưu tạm thời trong vật ghi có thể đọc được bằng máy, chẳng hạn như bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của cửa hàng ứng dụng, hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Theo các phương án khác nhau, mỗi bộ phận (ví dụ, môđun hoặc chương trình) trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể bao gồm một thực thể hoặc nhiều thực thể. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều bộ phận được mô tả ở trên có thể được bỏ qua, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào. Ngoài ra hoặc cách khác, nhiều bộ phận (ví dụ, các môđun hoặc chương trình) có thể được tích hợp thành một bộ phận. Trong trường hợp như vậy, theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ phận tích hợp này có thể vẫn thực hiện một hoặc nhiều chức năng của mỗi bộ phận theo cách giống hoặc tương tự như được thực hiện bởi một trong số các bộ phận tương ứng trước khi được tích hợp. Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được thực hiện bởi môđun, chương trình, hoặc bộ phận khác có thể được thực hiện liên tiếp, song song, lặp lại, hoặc theo phỏng đoán, hoặc một hoặc nhiều hoạt động có thể được thực thi theo thứ tự khác nhau hoặc được bỏ qua, hoặc một hoặc nhiều hoạt động có thể được thêm vào.

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của thiết bị điện tử 101 được thể hiện trên Fig.1.

Tham khảo Fig.2A, thiết bị điện tử 201 có thể bao gồm điện cực 210, chuyển mạch 220, cảm biến điện dung 230, và mạch điều khiển 240. Mặc dù không được thể hiện trên Fig.2A, điện cực 210 và/hoặc chuyển mạch 220 có thể được chứa như, ví dụ, một bộ phận của cảm biến điện dung 230. Mặc dù Fig.2A thể hiện rằng thiết bị điện tử 201 bao gồm một điện cực 210 và một chuyển mạch 220, sáng chế không bị hạn chế ở đó. Thiết bị điện tử 201 có thể bao gồm nhiều điện cực 210 và/hoặc nhiều chuyển mạch 220.

Theo các phương án khác nhau, điện cực 210 có thể truyền tín hiệu điện tới bộ phận khác trong thiết bị điện tử 201. Điện cực 210, ví dụ, có thể được bố trí theo cách mà ít nhất một phần của điện cực 210 được để lộ ra bên ngoài thiết bị điện tử 201. Ví dụ, nếu đối tượng bên ngoài (ví dụ ngón tay, tay, cổ tay, hoặc đối tượng tương tự) tiếp xúc với (ví dụ chạm, cầm (cầm tay), hoặc đeo) điện cực 210, thì điện cực 210 có thể truyền tín hiệu

điện, được truyền từ bộ phận khác của thiết bị điện tử 201, tới đối tượng bên ngoài, và có thể truyền tín hiệu điện, được truyền từ đối tượng bên ngoài, tới bộ phận khác của thiết bị điện tử 201. Theo một phương án, điện cực 210 có thể có đặc tính bao gồm tính dẫn điện (ví dụ khả năng dẫn điện). Theo các phương án khác nhau, ít nhất một phần của điện cực 210 có thể được để lộ ra thông qua ít nhất một phần của vỏ mà tạo thành bề mặt bên ngoài của thiết bị điện tử 201.

Theo các phương án khác nhau, chuyển mạch 220 có thể được bố trí giữa điện cực 210 và cảm biến điện dung 230. Chuyển mạch 220 có thể kết nối hoặc ngắt điện, ví dụ, điện cực 210 và cảm biến điện dung 230. Chuyển mạch 220, ví dụ, có thể là chuyển mạch mà có khả năng mở/đóng mạch điện, hoặc có khả năng thay đổi trạng thái kết nối. Ví dụ, chuyển mạch 220 có thể bao gồm chuyển mạch đơn cực một vị trí (single-pole single-throw, SPST). Tuy nhiên, sáng chế không bị hạn chế ở đó.

Theo các phương án khác nhau, cảm biến điện dung 230 có thể đo giá trị điện dung, dựa trên tín hiệu điện được truyền từ các bộ phận được chứa trong thiết bị điện tử 201. Cảm biến điện dung 230, ví dụ, có thể đo giá trị điện dung, dựa trên tín hiệu điện được truyền từ điện cực 210. Do đó, cảm biến điện dung 230 có thể được gọi là, ví dụ, cảm biến dung kháng, cảm biến cảm ứng điện dung, cảm biến tiệm cận điện dung, hoặc tên gọi tương tự. Cảm biến điện dung 230 theo các phương án khác nhau của sáng chế không bị hạn chế bởi các thuật ngữ được đề cập ở trên, và loại cảm biến bất kỳ mà thực hiện chức năng giống hoặc tương tự có thể được chứa trong cảm biến điện dung 230 theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, mạch điều khiển 240 có thể điều khiển chuyển mạch 220 để kết nối hoặc ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230.

Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể đo giá trị điện dung sử dụng cảm biến điện dung 230.

Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không (ví dụ trạng thái đeo thiết bị đeo được trên cổ tay, trạng thái cầm thiết bị di động, hoặc trạng thái tương tự), dựa trên giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230. Ví dụ, mạch điều khiển 240 có thể xác định giá trị ngưỡng mà là

chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không, và có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng.

Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể xác định giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210, giá trị điện dung tương ứng với đối tượng bên ngoài, và/hoặc giá trị ngưỡng, dựa trên các giá trị điện dung khác nhau sử dụng cảm biến điện dung 230. Theo một phương án, mạch điều khiển 240 có thể xác định giá trị điện dung được thiết đặt tùy ý bởi người dùng cho thiết bị điện tử 201, sẽ là giá trị ngưỡng.

Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể gọi là bộ phận, chẳng hạn như bộ xử lý 120 được chứa trong thiết bị điện tử 101 trên Fig.1.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 còn có thể bao gồm cảm biến tiệm cận (ví dụ môđun cảm biến 176 trên Fig.1). Cảm biến tiệm cận, ví dụ, có thể bao gồm cảm biến tiệm cận quang mà bao gồm đơn vị phát ra ánh sáng và đơn vị thu ánh sáng. Cảm biến tiệm cận, ví dụ, có thể phát hiện sự tồn tại của đối tượng bên ngoài theo cách thức mà phát hiện, sử dụng đơn vị thu ánh sáng, ánh sáng mà được phát ra bởi đơn vị phát ra ánh sáng và được phản chiếu bởi đối tượng bên ngoài. Ở đây, đơn vị phát ra ánh sáng có thể bao gồm điôt phát ra ánh sáng (light emitting diode, LED), và đơn vị thu ánh sáng có thể bao gồm điôt quang điện (photo diode, PD). Sáng chế không bị hạn chế ở đó. Cảm biến tiệm cận có thể bao gồm các loại cảm biến tiệm cận khác nhau mà sử dụng cảm ứng điện từ theo nguyên lý phát hiện, chẳng hạn như loại dao động tần số cao, loại điện dung, loại từ tính, và loại tương tự.

Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể xác định xem đối tượng bên ngoài mà gần với thiết bị điện tử 201 có tồn tại hay không, dựa trên giá trị cảm biến được đo sử dụng cảm biến tiệm cận. Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể xác định giá trị ngưỡng, dựa trên sự tồn tại của đối tượng bên ngoài, mà được xác định sử dụng cảm biến tiệm cận.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 còn có thể bao gồm bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) (ví dụ bộ nhớ 130 trên Fig.1). Bộ nhớ, ví dụ, có thể lưu dữ liệu liên quan đến giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230. Bộ nhớ, ví dụ, có thể lưu dữ liệu liên quan đến giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định

xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không. Bộ nhớ, ví dụ, có thể lưu dữ liệu liên quan đến giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210, và/hoặc giá trị điện dung tương ứng với đối tượng bên ngoài.

Tham khảo Fig.2B, chuyển mạch 220 có thể được bố trí giữa điện cực 210 và cảm biến điện dung 230. Chuyển mạch 220, ví dụ, có thể kết nối hoặc ngắt điện cực 210 và cảm biến điện dung 230, theo hoạt động điều khiển của mạch điều khiển 240. Chuyển mạch 220 được chứa trong thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể bao gồm chuyển mạch SPST. Mặc dù được thể hiện rằng chuyển mạch 220 bao gồm chuyển mạch SPST theo một phương án, nhưng sáng chế không bị hạn chế bởi phương án này. Sáng chế có thể bao gồm các loại chuyển mạch khác nhau, chẳng hạn như chuyển mạch đơn cực hai vị trí (single pole double throw, SPDT), chuyển mạch hai cực hai vị trí (double pole single throw, DPST), và chuyển mạch tương tự.

Mạch điều khiển 240, ví dụ, có thể đo giá trị điện dung sử dụng cảm biến điện dung 230, và có thể xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không, dựa trên giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230.

Thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm: ít nhất một điện cực 210 có khả năng dẫn điện; cảm biến điện dung 230; ít nhất một chuyển mạch 220 được tạo cấu hình để được kết nối điện giữa ít nhất một điện cực 210 và cảm biến điện dung 230, và được tạo cấu hình để kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực 210 và cảm biến điện dung 230; và mạch điều khiển 240, trong đó mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để: đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được để mở; đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực 210, sử dụng cảm biến điện dung 230, trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được kết nối; hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất; và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định giá trị ngưỡng để xác định xem trạng thái tiếp

xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định giá trị ngưỡng, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực 210.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định rằng đối tượng bên ngoài tiếp xúc với ít nhất một điện cực 210, nếu giá trị điện dung thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng được xác định.

Thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm cảm biến tiệm cận, trong đó mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để: đo giá trị điện dung thứ ba sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được kết nối, nếu tiếp xúc với đối tượng bên ngoài không được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận; và xác định giá trị điện dung thứ tư tương ứng với ít nhất một điện cực 210, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ ba.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định giá trị ngưỡng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ tư.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định giá trị ngưỡng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực 210, nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định giá trị nhận được bằng cách trừ đi giá trị điện dung thứ nhất khỏi giá trị điện dung thứ ba, sẽ là giá trị điện dung thứ tư.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 240 được tạo cấu hình để xác định giá trị nhận được bằng cách cộng giá trị điện

dung thứ nhất, giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực 210, và giá trị điện dung thứ năm định trước, sẽ là giá trị ngưỡng.

Trong thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, cảm biến tiệm cận có thể bao gồm đơn vị phát ra ánh sáng và điôt quang điện.

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để cải thiện độ chính xác của việc đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 (ví dụ bộ xử lý 120 của thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc mạch điều khiển 240 của thiết bị điện tử 201 trên Fig.2A và Fig.2B) có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng ở bước 301. Theo các phương án khác nhau, hệ thống cảm ứng, ví dụ, có thể được gọi là một bộ phận của thiết bị điện tử 201 và/hoặc dữ liệu được lưu trong thiết bị điện tử 201 mà có thể liên quan đến việc xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không sử dụng cảm biến điện dung 230. Ví dụ, nếu nguồn điện của thiết bị điện tử 201 được thay đổi từ trạng thái tắt sang trạng thái bật, thì thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng. Ví dụ, thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng theo chu trình định trước. Theo một phương án, nếu hệ thống cảm ứng của thiết bị điện tử 201 được khởi chạy, thì thiết bị điện tử 201 có thể thiết đặt lại giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 ở bước 303. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 sao cho điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được ngắt điện.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể đo giá trị điện dung sử dụng cảm biến điện dung 230 ở bước 305. Theo một phương án, giá trị điện dung được đo, ví dụ, có thể là giá trị điện dung được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 còn lại sau khi loại trừ điện cực 210 và được kết nối điện với cảm biến điện dung 230.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không ở bước 307. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể xác định giá trị ngưỡng

dựa trên giá trị điện dung được đo ở bước 305. Ví dụ, được giả định rằng giá trị điện dung được đo ở bước 305 khoảng 50 pF, và giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 được thiết đặt trước đó thành giá trị khoảng 5 pF. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng giá trị điện dung được đo khi đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với điện cực 210 trong trạng thái trong đó điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện, là giá trị giống như giá trị khoảng 55 pF. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị nhận được bằng cách cộng giá trị thiết đặt ngưỡng định trước và giá trị khoảng 55 pF, sẽ là giá trị ngưỡng. Ở đây, giá trị thiết đặt ngưỡng, ví dụ, có thể gọi là giá trị mà nhỏ hơn so với giá trị chênh lệch giữa giá trị điện dung được đo khi đối tượng bên ngoài tiếp xúc với điện cực 210 và giá trị điện dung được đo khi đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với điện cực 210, trong trạng thái trong đó điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện. Ví dụ, nếu giá trị thiết đặt ngưỡng định trước khoảng 15 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng sẽ là khoảng 70 pF. Theo một phương án, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 và/hoặc giá trị thiết đặt ngưỡng có thể được thiết đặt tùy ý bởi người dùng cho thiết bị điện tử 201.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 ở bước 309. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 sao cho điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể đo giá trị điện dung sử dụng cảm biến điện dung 230 ở bước 311. Theo một phương án, giá trị điện dung được đo, ví dụ, có thể là giá trị điện dung được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 mà bao gồm điện cực 210 và được kết nối điện với cảm biến điện dung 230.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không ở bước 313. Ví dụ, nếu giá trị ngưỡng được xác định ở bước 307 là khoảng 70 pF, và giá trị điện dung được đo ở bước 311 là khoảng 90 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 tiếp xúc với đối tượng bên ngoài. Theo một phương án, thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể nhận giá trị điện dung tương ứng với đối tượng bên ngoài. Ví dụ, nếu giá trị ngưỡng được xác định ở bước

307 là khoảng 70 pF, và giá trị điện dung được đo ở bước 311 là khoảng 90 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể nhận giá trị điện dung tương ứng với đối tượng bên ngoài sẽ là khoảng 20 pF.

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để cải thiện độ chính xác của việc đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế. Phần mô tả chi tiết mà trùng lặp với phần mô tả mã đã được mô tả có dựa vào Fig.3 sẽ được bỏ qua.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 (ví dụ bộ xử lý 120 của thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc mạch điều khiển 240 của thiết bị điện tử 201 trên Fig.2A và Fig.2B) có thể đo giá trị điện dung trong trạng thái trong đó chuyển mạch 220 được để mở ở bước 401. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 để ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230, và có thể xác định giá trị điện dung, mà được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó chuyển mạch 220 được để mở, sẽ là giá trị điện dung thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể đo giá trị điện dung trong trạng thái trong đó chuyển mạch 220 được kết nối ở bước 403. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 để kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230, và có thể xác định giá trị điện dung, mà được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó chuyển mạch 220 được kết nối, sẽ là giá trị điện dung thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai được đo ở bước 403 sử dụng giá trị điện dung thứ nhất được đo ở bước 401, ở bước 405. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể trừ đi tổng của giá trị điện dung thứ nhất, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210, và giá trị thiết đặt ngưỡng khỏi giá trị điện dung thứ hai, và có thể xác định giá trị nhận được sẽ là giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh. Theo một phương án, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 và/hoặc giá trị thiết đặt ngưỡng có thể được thiết đặt tùy ý bởi người dùng cho thiết bị điện tử 201. Ví dụ, nếu giá trị điện dung thứ nhất được đo là khoảng 50 pF, thì giá trị điện dung thứ hai được đo là khoảng 90 pF, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 là khoảng 5 pF, và

giá trị thiết đặt ngưỡng được định trước sẽ là khoảng 15 pF, thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh là khoảng 20 pF.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài ở bước 407. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể xác định giá trị khoảng 20 pF, mà nhận được ở bước 405, sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Fig.5 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để cải thiện độ chính xác của việc đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế. Phần mô tả chi tiết mà trùng lặp với phần mô tả mã đã được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 và Fig.4 sẽ được bỏ qua.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 (ví dụ bộ xử lý 120 của thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc mạch điều khiển 240 của thiết bị điện tử 201 trên Fig.2A và Fig.2B) có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng ở bước 501. Ví dụ, nếu nguồn điện của thiết bị điện tử 201 được thay đổi từ trạng thái tắt sang trạng thái bật, thì thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng. Ví dụ, thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng theo chu trình định trước. Theo một phương án, nếu hệ thống cảm ứng của thiết bị điện tử 201 được khởi chạy, thì thiết bị điện tử 201 có thể thiết đặt lại giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 ở bước 503. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 sao cho điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được ngắt điện.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung 230 ở bước 505. Theo một phương án, giá trị điện dung thứ nhất được đo, ví dụ, có thể là giá trị điện dung được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 còn lại sau khi loại trừ điện cực 210 và được kết nối điện với cảm biến điện dung 230.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể xác định xem đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử 201 có tồn tại hay không, sử dụng cảm biến tiệm cận ở bước 507. Ví dụ, nếu cảm biến tiệm cận là cảm biến tiệm cận quang, thì thiết bị điện tử

201 có thể xác định xem đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử 201 có tồn tại hay không, dựa trên giá trị cảm biến được đo theo cách thức mà phát hiện, sử dụng đơn vị thu ánh sáng, ánh sáng mà được phát ra từ đơn vị phát ra ánh sáng của cảm biến tiệm cận và được phản chiếu bởi đối tượng bên ngoài.

Theo một phương án, nếu được xác định rằng đối tượng bên ngoài có tồn tại gần với thiết bị điện tử 201 ở bước 507, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, ở bước 509. Thiết bị điện tử, ví dụ, có thể xác định giá trị ngưỡng dựa trên giá trị điện dung thứ nhất được đo ở bước 505. Ví dụ, nếu giá trị điện dung thứ nhất được đo ở bước 505 là khoảng 50 pF và giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 được định trước sẽ là khoảng 5 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng giá trị điện dung, mà được đo khi đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với điện cực 210 trong trạng thái trong đó điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện, là giá trị giống như giá trị khoảng 55 pF. Theo một phương án, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị nhận được bằng cách cộng giá trị thiết đặt ngưỡng định trước với giá trị khoảng 55 pF, sẽ là giá trị ngưỡng. Ví dụ, nếu giá trị thiết đặt ngưỡng định trước khoảng 15 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng sẽ là khoảng 70 pF. Theo một phương án, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 và/hoặc giá trị thiết đặt ngưỡng có thể được thiết đặt tùy ý bởi người dùng cho thiết bị điện tử 201.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 ở bước 511. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 sao cho điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện.

Theo các phương án khác nhau, nếu được xác định rằng đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử 201 không tồn tại ở bước 507, thì thiết bị điện tử 201 có thể kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 ở bước 513. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể điều khiển chuyển mạch 220 sao cho điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể đo giá trị điện dung thứ ba sử dụng cảm biến điện dung 230 ở bước 515. Theo một phương án, giá trị điện dung

thứ ba được đo, ví dụ, có thể là giá trị điện dung được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 mà bao gồm điện cực 210 và được kết nối điện với cảm biến điện dung 230.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không ở bước 517. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể xác định giá trị ngưỡng dựa trên giá trị điện dung thứ nhất được đo ở bước 505 và giá trị điện dung thứ ba được đo ở bước 515. Ví dụ, nếu giá trị điện dung thứ nhất được đo ở bước 505 là khoảng 50 pF, và giá trị điện dung thứ ba được đo ở bước 515 là khoảng 57 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 là khoảng 7 pF. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể xác định rằng giá trị điện dung, được đo khi đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với điện cực 210 trong trạng thái trong đó điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 được kết nối điện, là giá trị giống như giá trị khoảng 57 pF. Theo một phương án, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị nhận được bằng cách cộng giá trị thiết đặt ngưỡng định trước với giá trị khoảng 57 pF, sẽ là giá trị ngưỡng. Ví dụ, nếu giá trị thiết đặt ngưỡng định trước khoảng 15 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng sẽ là khoảng 72 pF. Theo một phương án, giá trị thiết đặt ngưỡng có thể được thiết đặt tùy ý bởi người dùng cho thiết bị điện tử 201.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể đo giá trị điện dung thứ hai sử dụng cảm biến điện dung 230 ở bước 519. Theo một phương án, giá trị điện dung được đo, ví dụ, có thể là giá trị điện dung được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 mà bao gồm điện cực 210 và được kết nối điện với cảm biến điện dung 230.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 201 có thể xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không ở bước 521. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể so sánh giá trị điện dung thứ hai được đo ở bước 519 và giá trị ngưỡng được xác định ở bước 509 hoặc bước 517, để xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không. Ví dụ, nếu giá trị ngưỡng được xác định ở bước 509 là khoảng 70 pF, và giá trị điện dung thứ hai được đo ở bước 519 là khoảng 57 pF, thì thiết

bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau. Theo một phương án, nếu giá trị ngưỡng được xác định ở bước 517 là khoảng 72 pF, và giá trị điện dung thứ hai được đo ở bước 519 là khoảng 90 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau. Theo một phương án, thiết bị điện tử 201 có thể nhận giá trị điện dung tương ứng với đối tượng bên ngoài. Ví dụ, nếu giá trị ngưỡng được xác định ở bước 517 là khoảng 72 pF, và giá trị điện dung thứ hai được đo ở bước 519 là khoảng 90 pF, thì thiết bị điện tử 201 có thể nhận giá trị điện dung tương ứng với đối tượng bên ngoài sẽ là khoảng 18 pF.

Do đó, thiết bị điện tử 201 có thể nhận chính xác giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 sử dụng cảm biến tiệm cận, và có thể xác định chính xác giá trị ngưỡng mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không.

Phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm các bước: đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung 230 của thiết bị điện tử 201 trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 của thiết bị điện tử 201 được để mở; đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực 210 của thiết bị điện tử 201 mà có khả năng dẫn điện, sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được kết nối; hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất; và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước xác định giá trị ngưỡng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất.

Theo phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, thì bước xác định giá trị ngưỡng còn có thể bao gồm bước xác định giá trị ngưỡng, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực 210.

Phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước xác định rằng đối tượng bên ngoài tiếp xúc với ít nhất một điện cực 210, nếu giá trị điện dung thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng được xác định.

Phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm các bước: đo giá trị điện dung thứ ba sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được kết nối, nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài không được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận của thiết bị điện tử 201; và xác định giá trị điện dung thứ tư tương ứng với ít nhất một điện cực 210, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ ba.

Phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước xác định giá trị ngưỡng, được sử dụng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ tư.

Phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước xác định giá trị ngưỡng, được sử dụng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực 210, nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận.

Theo phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, thì bước xác định giá trị điện dung thứ tư còn có thể bao gồm bước xác định giá trị nhận được bằng cách trừ đi giá trị điện dung thứ nhất khỏi giá trị điện dung thứ ba sẽ là giá trị điện dung thứ tư.

Theo phương pháp để hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử 201 theo các phương án khác nhau của sáng chế, thì bước xác định giá trị ngưỡng còn có thể bao gồm bước xác định giá trị ngưỡng bằng cách cộng giá trị điện dung thứ nhất, giá

trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực 210, và giá trị điện dung thứ năm định trước.

Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu các lệnh, trong đó các lệnh này được tạo cấu hình để cho phép ít nhất một bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc mạch điều khiển 240 trên Fig.2A và Fig.2B) của thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc thiết bị điện tử 201 trên Fig.2A và Fig.2B) thực hiện ít nhất một bước khi các lệnh này được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bước này bao gồm: đo giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung 230 trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được để mở, chuyển mạch có khả năng kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực 210 có khả năng dẫn điện và cảm biến điện dung 230 của thiết bị điện tử 201; đo giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực 210, sử dụng cảm biến điện dung 230, trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch 220 được kết nối; hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất; và xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C thể hiện các ví dụ về giá trị điện dung mà được đo bởi cảm biến điện dung của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Tham khảo Fig.6A, được xác định rằng đối tượng bên ngoài tiếp xúc với điện cực 210 trong khoảng thời gian trước t_1 đến t_3 , và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với điện cực 210 sau t_3 . Hơn nữa, được xác định rằng giá trị điện dung mà thiết bị điện tử 201 đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trước t_1 là C_4 .

Thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng tại t_1 . Trong trường hợp này, bất kể việc điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không tại điểm mà tại đó hệ thống cảm ứng được khởi chạy, nếu hệ thống cảm ứng được khởi chạy, thì thiết bị điện tử 201 có thể điều khiển chuyển mạch 220 để ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 tại t_1 , và có thể đo giá trị điện dung. Do đó, giá trị điện dung, mà được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền tới cảm biến điện dung 230 từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201, ngoại trừ điện cực 210, được xác định là C_1 , và C_1 được đo trong khoảng

thời gian từ t_1 đến t_2 , mà là giá trị điện dung không thay đổi bất kể việc điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không.

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể xác định giá trị ngưỡng, mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, sẽ là C3. Theo một phương án, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị nhận được bằng cách cộng C1, mà là giá trị điện dung được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền tới cảm biến điện dung 230 từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 còn lại sau khi loại trừ điện cực 210, với giá trị điện dung định trước tương ứng với điện cực 210, sẽ là giá trị điện dung C2, và có thể xác định giá trị nhận được bằng cách cộng C2 và giá trị thiết đặt ngưỡng định trước sẽ là C3 mà là giá trị ngưỡng được sử dụng làm chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không. Theo một phương án, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 và/hoặc giá trị thiết đặt ngưỡng có thể được thiết đặt tùy ý bởi người dùng.

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể kết nối điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 sau t_2 , và có thể đo giá trị điện dung. Trong trường hợp này, được xác định rằng giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong khoảng thời gian từ t_2 tới trước t_3 là C4, và thiết bị điện tử 201 có thể so sánh C4 và C3, và có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau. Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 lớn hơn so với C3, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau.

Theo các phương án khác nhau, được thể hiện rằng giá trị điện dung được đo trước t_1 và giá trị điện dung được đo từ t_2 tới trước t_3 là giá trị giống như giá trị của C4. Tuy nhiên, C4 có thể là ví dụ về giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 khi điện cực 210 tiếp xúc với đối tượng bên ngoài, và có thể là giá trị điện dung được đo khác nhau tùy thuộc vào loại đối tượng bên ngoài.

Thiết bị điện tử 201 so sánh C3 và giá trị điện dung được đo sau t_3 sử dụng cảm biến điện dung 230, và có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau. Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230

lớn hơn so với C2 và nhỏ hơn so với C3, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau.

Theo một phương án, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210, được thiết đặt trước cho thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể là giá trị mà được thiết đặt tùy ý bởi người dùng cho thiết bị điện tử 201, để xác định xem điện cực 210 có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không. Trong trường hợp này, giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 mà được thiết đặt trước cho thiết bị điện tử 201 có thể không giống với giá trị điện dung thực tế của điện cực 210 mà thực sự được chứa trong thiết bị điện tử 201. Do đó, giá trị cảm biến điện dung được đo sau t3 mà tại đó điện cực 210 và thiết bị điện tử bên ngoài không tiếp xúc với nhau có thể không giống với giá trị điện dung C2. Theo một phương án, giá trị điện dung được đo từ t3 có thể gọi là một ví dụ về giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 khi điện cực 210 không tiếp xúc với đối tượng bên ngoài, và giá trị điện dung có thể được đo khác nhau tùy thuộc vào các trạng thái của các bộ phận được chứa trong thiết bị điện tử 201.

Tham khảo Fig.6B, được xác định rằng đối tượng bên ngoài tiếp xúc với điện cực 210 trong khoảng thời gian trước t1 đến t2, và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với điện cực 210 sau t2. Hơn nữa, được xác định rằng giá trị điện dung mà thiết bị điện tử 201 đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trước t1 là C4.

Thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng tại t1. Trong trường hợp này, bất kể việc điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không tại điểm mà tại đó hệ thống cảm ứng được khởi chạy, nếu hệ thống cảm ứng được khởi chạy, thì thiết bị điện tử 201 có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230.

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 tại t1, và có thể đo giá trị điện dung C1. Theo một phương án, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng, mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không, sẽ là C3.

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 sau t3, và có thể đo giá trị điện dung. Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 sau t3 lớn hơn so với C2 và nhỏ hơn so với C3, thì thiết bị điện tử

201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau. Theo một phương án, giá trị điện dung được đo từ t_3 có thể gọi là một ví dụ về giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 khi điện cực 210 không tiếp xúc với đối tượng bên ngoài, và giá trị điện dung có thể được đo khác nhau tùy thuộc vào các trạng thái của các bộ phận được chứa trong thiết bị điện tử 201.

Tham khảo Fig.6C, được xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau trong khoảng thời gian trước t_1 đến t_3 , thì được xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau từ t_3 đến t_4 , và được xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau sau t_4 .

Theo một phương án, được xác định rằng giá trị điện dung mà thiết bị điện tử 201 đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trước t_1 lớn hơn so với C_2 và nhỏ hơn so với C_3 .

Thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng tại t_1 . Trong trường hợp này, bất kể việc điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không tại điểm mà tại đó hệ thống cảm ứng được khởi chạy, nếu hệ thống cảm ứng được khởi chạy, thì thiết bị điện tử 201 có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230.

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 tại t_1 , và có thể đo giá trị điện dung C_1 . Theo một phương án, thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị ngưỡng, mà là chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không, sẽ là C_3 .

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 sau t_2 , và có thể đo giá trị điện dung. Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong khoảng thời gian sau t_2 đến t_3 lớn hơn so với C_2 và nhỏ hơn so với C_3 , thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau.

Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong khoảng thời gian sau t_3 đến t_4 lớn hơn so với C_3 , thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau.

Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 sau t4 lớn hơn so với C2 và nhỏ hơn so với C3, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ thể hiện giá trị điện dung mà được đo bởi cảm biến điện dung của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 khi thiết bị điện tử 201 xác định, sử dụng cảm biến tiệm cận, rằng đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử không tồn tại. Phần mô tả chi tiết mà trùng lặp với phần mô tả mã đã được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C sẽ được bỏ qua.

Tham khảo Fig.7, được xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau trước t1, và điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau trong khoảng thời gian sau t1 tới trước t3. Hơn nữa, được xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau từ t3 tới trước t4, và điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau sau t4. Hơn nữa, được xác định rằng giá trị điện dung mà thiết bị điện tử 201 đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trước t1 là C4.

Thiết bị điện tử 201 có thể khởi chạy hệ thống cảm ứng tại t1. Trong trường hợp này, bất kể việc điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không tại điểm mà tại đó hệ thống cảm ứng được khởi chạy, nếu hệ thống cảm ứng được khởi chạy, thì thiết bị điện tử 201 có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể ngắt điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 tại t1, và có thể đo giá trị điện dung. Do đó, giá trị điện dung, mà được đo dựa trên tín hiệu điện được truyền tới cảm biến điện dung 230 từ các bộ phận của thiết bị điện tử 201 còn lại sau khi loại trừ điện cực 210, được xác định là C1, và C1 có thể được đo trong khoảng thời gian từ t1 đến t2, mà là giá trị điện dung không thay đổi bất kể việc điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không.

Nếu thiết bị điện tử 201 xác định rằng đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử 201 không tồn tại trong khoảng thời gian giữa t1 và t2 sử dụng cảm biến tiệm cận, thì thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể kết nối điện điện cực 210 và cảm biến điện dung 230 và

có thể đo giá trị điện dung sau t_2 . Theo một phương án, nếu thiết bị điện tử 201 xác định, sử dụng cảm biến tiệm cận, rằng đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử 201 tồn tại trong khoảng thời gian giữa t_1 và t_2 , thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định C3 mà là giá trị ngưỡng được sử dụng làm chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không, dựa trên giá trị điện dung định trước tương ứng với điện cực 210, như được thể hiện trên Fig.6A.

Theo một phương án, nếu thiết bị điện tử 201 xác định, sử dụng cảm biến tiệm cận, rằng đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử 201 không tồn tại, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định giá trị điện dung tương ứng với giá trị chênh lệch giữa C1 và C2, mà được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong khoảng thời gian từ t_2 tới trước t_3 , sẽ là giá trị điện dung tương ứng với điện cực 210 mà được sử dụng để xác định giá trị ngưỡng được sử dụng làm chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không. Do đó, thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể xác định giá trị nhận được bằng cách cộng giá trị thiết đặt ngưỡng định trước với C2, mà là giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong khoảng thời gian từ t_2 tới trước t_3 , sẽ là C3 mà là giá trị ngưỡng được sử dụng làm chuẩn mức để xác định xem điện cực 210 và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc với nhau hay không. Theo một phương án, giá trị thiết đặt ngưỡng có thể được thiết đặt tùy ý bởi người dùng.

Theo một phương án, được xác định rằng giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 trong khoảng thời gian từ t_3 tới trước t_4 là C4, và thiết bị điện tử 201 có thể so sánh C4 và C3, và có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau. Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 lớn hơn so với C3, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài tiếp xúc với nhau. Theo các phương án khác nhau, được thể hiện rằng giá trị điện dung được đo trước t_1 và giá trị điện dung được đo từ t_2 tới trước t_3 là giá trị giống như giá trị của C4. Tuy nhiên, C4 có thể là ví dụ về giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 khi điện cực 210 tiếp xúc với đối tượng bên ngoài, và có thể là giá trị điện dung được đo khác nhau tùy thuộc vào loại đối tượng bên ngoài.

Thiết bị điện tử 201, ví dụ, so sánh C3 và giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 sau t4, và có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau. Ví dụ, nếu giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 lớn hơn so với C2 và nhỏ hơn so với C3, thì thiết bị điện tử 201 có thể xác định rằng điện cực 210 và đối tượng bên ngoài không tiếp xúc với nhau. Theo một phương án, giá trị điện dung được đo sau t4 có thể là một ví dụ về giá trị điện dung được đo sử dụng cảm biến điện dung 230 khi điện cực 210 không tiếp xúc với đối tượng bên ngoài, và giá trị điện dung có thể được đo khác nhau tùy thuộc vào các trạng thái của các bộ phận được chứa trong thiết bị điện tử 201.

Các phương án của sáng chế trong phần mô tả kỹ thuật và các hình vẽ chỉ đơn thuần là các ví dụ được cung cấp để mô tả dễ dàng ý tưởng kỹ thuật của các phương án của sáng chế và để giúp hiểu các phương án của sáng chế, và không nhằm hạn chế phạm vi của các phương án của sáng chế. Do đó, được hiểu rằng phạm vi của các phương án khác nhau của sáng chế bao gồm tất cả các phương án thay đổi và cải biến được rút ra dựa trên ý tưởng kỹ thuật của các phương án khác nhau của sáng chế, ngoài các phương án được bộc lộ ở đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị điện tử (201), bao gồm:

ít nhất một điện cực (210) có khả năng dẫn điện;

cảm biến điện dung (230);

ít nhất một chuyển mạch (220) được tạo cấu hình để được kết nối điện giữa ít nhất một điện cực (210) và cảm biến điện dung (230), và được tạo cấu hình để kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực (210) và cảm biến điện dung (230);

cảm biến tiệm cận; và

mạch điều khiển (240),

trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để:

khởi chạy (501) hệ thống cảm ứng liên quan đến việc xác định xem ít nhất một điện cực (210) và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không sử dụng cảm biến điện dung (230);

đo (505) giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung (230) trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được để mở;

xác định (507) xem đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử (201) có tồn tại hay không, sử dụng cảm biến tiệm cận;

nếu được xác định rằng đối tượng bên ngoài tồn tại gần với thiết bị điện tử (201), thì xác định (509) giá trị ngưỡng để xác định xem ít nhất một điện cực (210) có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, dựa trên giá trị điện dung thứ nhất;

kết nối điện (511) ít nhất một điện cực (210) và cảm biến điện dung (230) bằng cách điều khiển ít nhất một chuyển mạch (220);

đo (519) giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực (210), sử dụng cảm biến điện dung (230), trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được kết nối;

hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất và giá trị ngưỡng;

xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho

đối tượng bên ngoài; và

xác định (521) xem ít nhất một điện cực (210) có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, dựa trên giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh và giá trị ngưỡng.

2. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 1, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để xác định giá trị ngưỡng, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực (210).

3. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 2, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để xác định rằng đối tượng bên ngoài tiếp xúc với ít nhất một điện cực (210), nếu giá trị điện dung thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng được xác định.

4. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 1, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để:

đo (515) giá trị điện dung thứ ba sử dụng cảm biến điện dung trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được kết nối, nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài không được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận, và

xác định giá trị điện dung thứ tư tương ứng với ít nhất một điện cực (210), dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ ba.

5. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 4, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để xác định (517) giá trị ngưỡng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ tư.

6. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 4, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để xác định giá trị ngưỡng để xác định xem trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài có tồn tại hay không, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực (210), nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận.

7. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 4, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình để xác định giá trị nhận được bằng cách trừ đi giá trị điện dung thứ nhất khỏi giá trị điện dung thứ ba, sẽ là giá trị điện dung thứ tư.

8. Thiết bị điện tử (201) theo điểm 2, trong đó mạch điều khiển (240) được tạo cấu hình

để xác định giá trị nhận được bằng cách cộng giá trị điện dung thứ nhất, giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực (210), và giá trị điện dung thứ năm định trước, sẽ là giá trị ngưỡng.

9. Phương pháp hiệu chỉnh giá trị đo lường của cảm biến của thiết bị điện tử (201), phương pháp này bao gồm các bước:

khởi chạy (501) hệ thống cảm ứng liên quan đến việc xác định xem ít nhất một điện cực (210) và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không sử dụng cảm biến điện dung (230);

đo (505) giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung (230), trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được để mở, chuyển mạch (220) có khả năng kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực (210) và cảm biến điện dung (230);

xác định (507) xem đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử (201) có tồn tại hay không, sử dụng cảm biến tiệm cận;

nếu được xác định rằng đối tượng bên ngoài tồn tại gần với thiết bị điện tử (201), thì xác định (509) giá trị ngưỡng để xác định xem ít nhất một điện cực (210) có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, dựa trên giá trị điện dung thứ nhất;

kết nối điện (511) ít nhất một điện cực (210) và cảm biến điện dung (230) bằng cách điều khiển ít nhất một chuyển mạch (220);

đo (519) giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực (210), sử dụng cảm biến điện dung (230), trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được kết nối;

hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất và giá trị ngưỡng;

xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài; và

xác định (521) xem ít nhất một điện cực (210) có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, dựa trên giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh và giá trị ngưỡng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước xác định giá trị ngưỡng bao gồm các bước:

xác định giá trị ngưỡng, dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với

ít nhất một điện cực (210); và

xác định rằng đối tượng bên ngoài tiếp xúc với ít nhất một điện cực (210), nếu giá trị điện dung thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng được xác định.

11. Phương pháp theo điểm 9, bao gồm các bước:

đo giá trị điện dung thứ ba sử dụng cảm biến điện dung trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được kết nối, nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài không được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận của thiết bị điện tử; và

xác định giá trị điện dung thứ tư tương ứng với ít nhất một điện cực (210), dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ ba,

trong đó bước xác định giá trị ngưỡng bao gồm các bước:

xác định giá trị ngưỡng dựa trên ít nhất giá trị điện dung thứ nhất và giá trị điện dung thứ tư;

xác định giá trị ngưỡng dựa trên ít nhất giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực (210), nếu trạng thái tiếp xúc với đối tượng bên ngoài được phát hiện sử dụng cảm biến tiệm cận; hoặc

xác định giá trị ngưỡng bằng cách cộng giá trị điện dung thứ nhất, giá trị điện dung định trước tương ứng với ít nhất một điện cực (210), và giá trị điện dung thứ năm định trước.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước xác định giá trị điện dung thứ tư còn bao gồm bước:

xác định giá trị nhận được bằng cách trừ đi giá trị điện dung thứ nhất khỏi giá trị điện dung thứ ba sẽ là giá trị điện dung thứ tư.

13. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu các lệnh, trong đó các lệnh này được tạo cấu hình để cho phép ít nhất một bộ xử lý của thiết bị điện tử (201) để thực hiện ít nhất một bước khi các lệnh này được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một bước này bao gồm:

khởi chạy (501) hệ thống cảm ứng liên quan đến việc xác định xem ít nhất một điện cực (210) và đối tượng bên ngoài có tiếp xúc hay không sử dụng cảm biến điện dung (230);

đo (505) giá trị điện dung thứ nhất sử dụng cảm biến điện dung (230) trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được để mở, chuyển mạch (220) có khả năng kết nối có chọn lựa ít nhất một điện cực (210) có khả năng dẫn điện và cảm biến điện dung (230) của thiết bị điện tử (201);

xác định (507) xem đối tượng bên ngoài gần với thiết bị điện tử (201) có tồn tại hay không, sử dụng cảm biến tiệm cận;

nếu được xác định rằng đối tượng bên ngoài tồn tại gần với thiết bị điện tử (201), thì xác định (509) giá trị ngưỡng để xác định xem ít nhất một điện cực (210) có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, dựa trên giá trị điện dung thứ nhất;

kết nối điện (511) ít nhất một điện cực (210) và cảm biến điện dung (230) bằng cách điều khiển ít nhất một chuyển mạch (220);

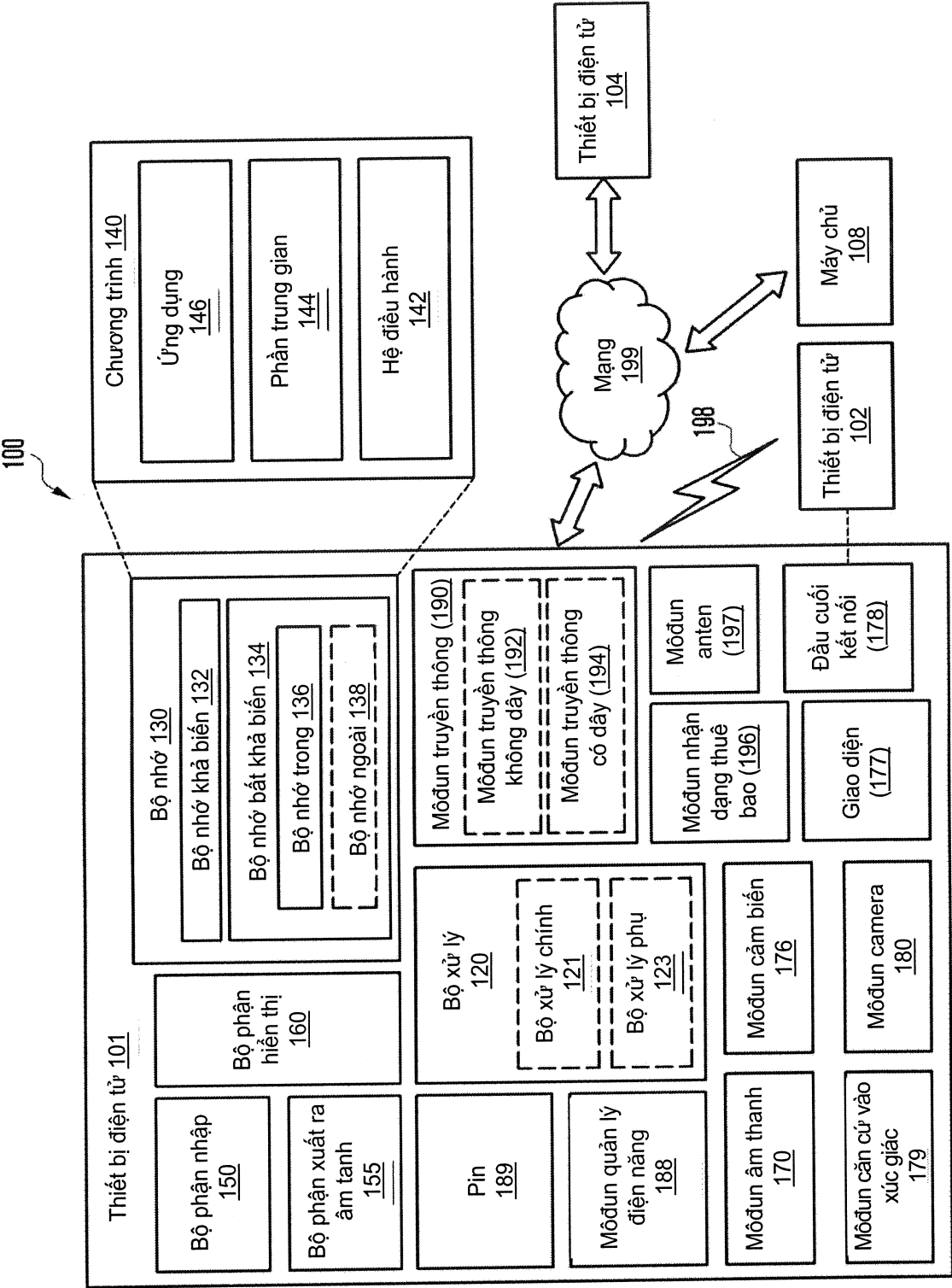
đo (519) giá trị điện dung thứ hai tương ứng với đối tượng bên ngoài mà tiếp xúc với ít nhất một điện cực (210), sử dụng cảm biến điện dung (230), trong trạng thái trong đó ít nhất một chuyển mạch (220) được kết nối;

hiệu chỉnh giá trị điện dung thứ hai sử dụng giá trị điện dung thứ nhất và giá trị ngưỡng;

xác định giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh sẽ là giá trị điện dung dành cho đối tượng bên ngoài; và

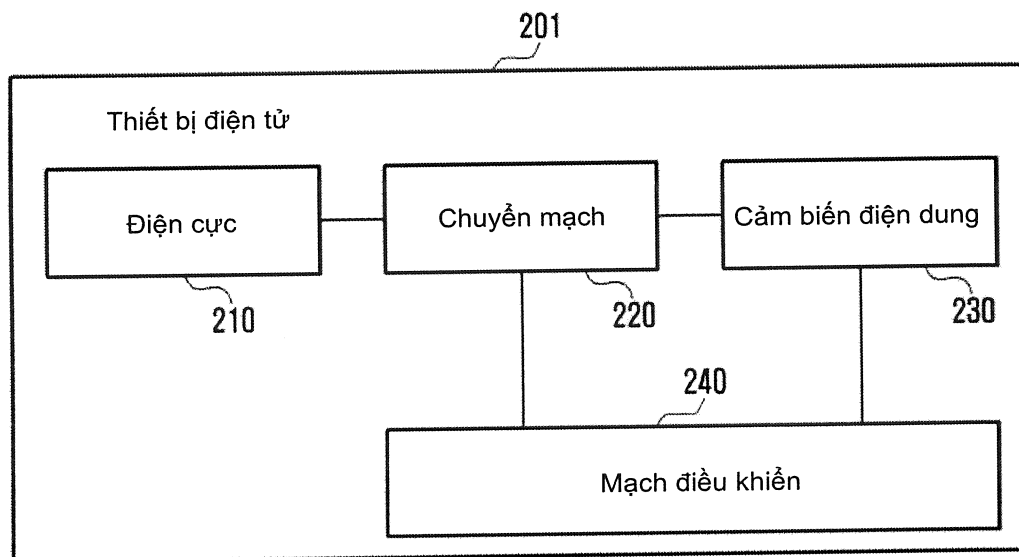
xác định (521) xem ít nhất một điện cực (210) có tiếp xúc với đối tượng bên ngoài hay không, dựa trên giá trị điện dung thứ hai được hiệu chỉnh và giá trị ngưỡng.

Fig.1



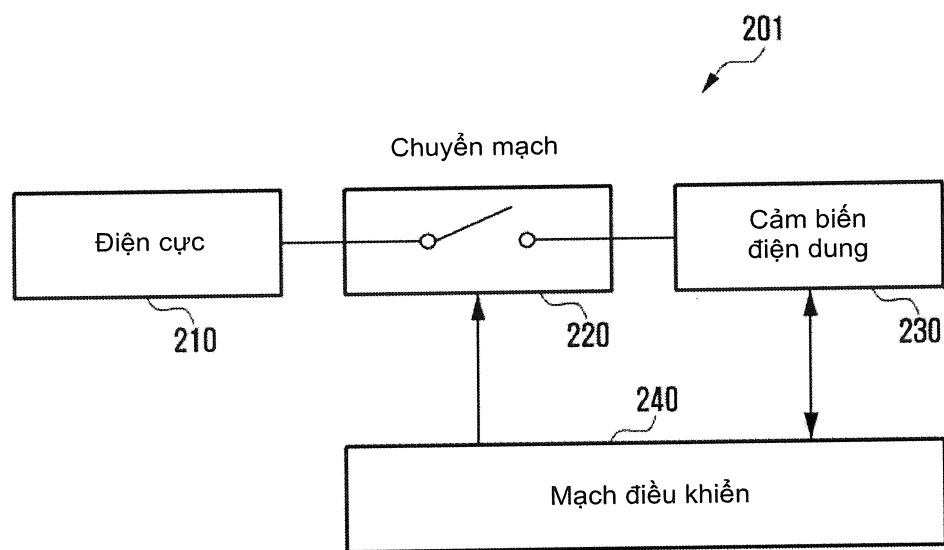
2/10

Fig.2A



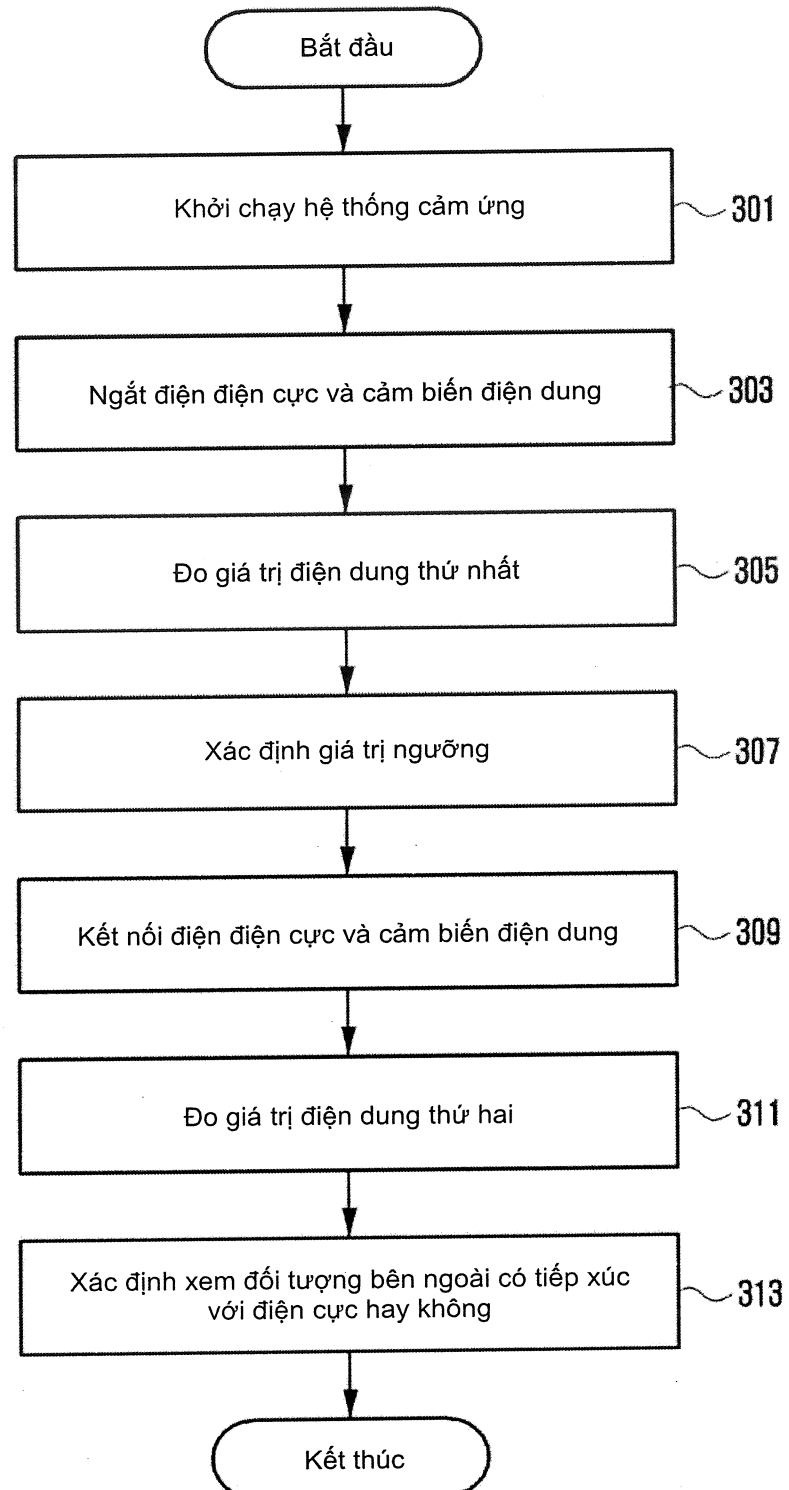
3/10

Fig.2B



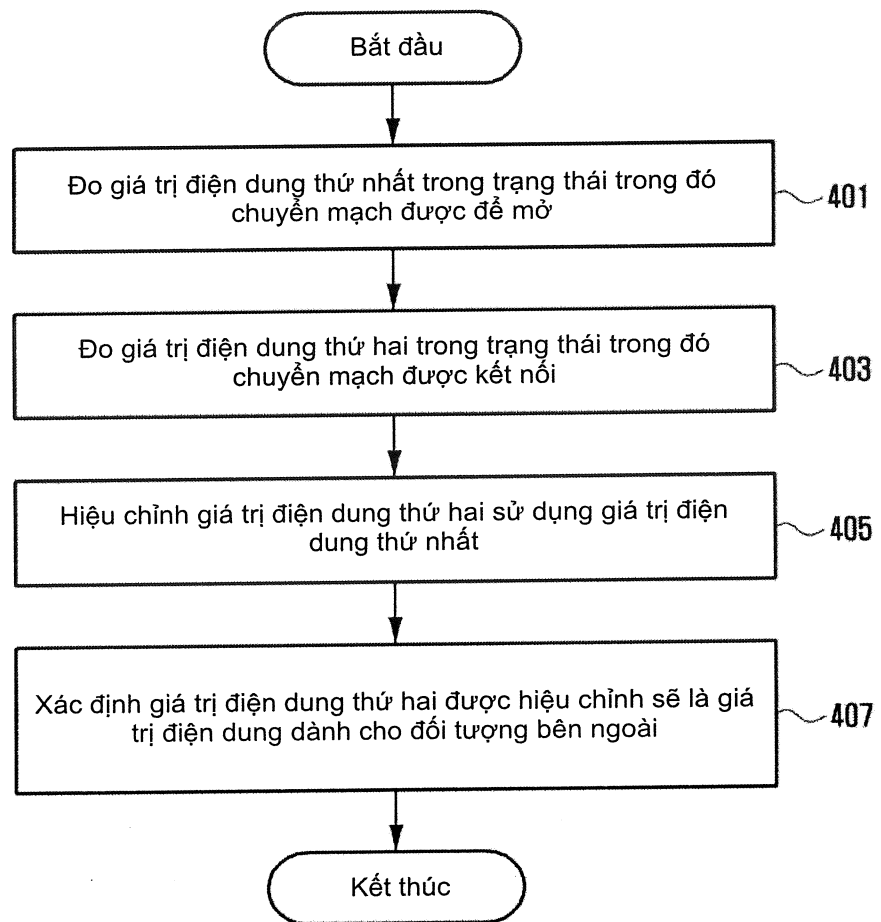
4/10

Fig.3



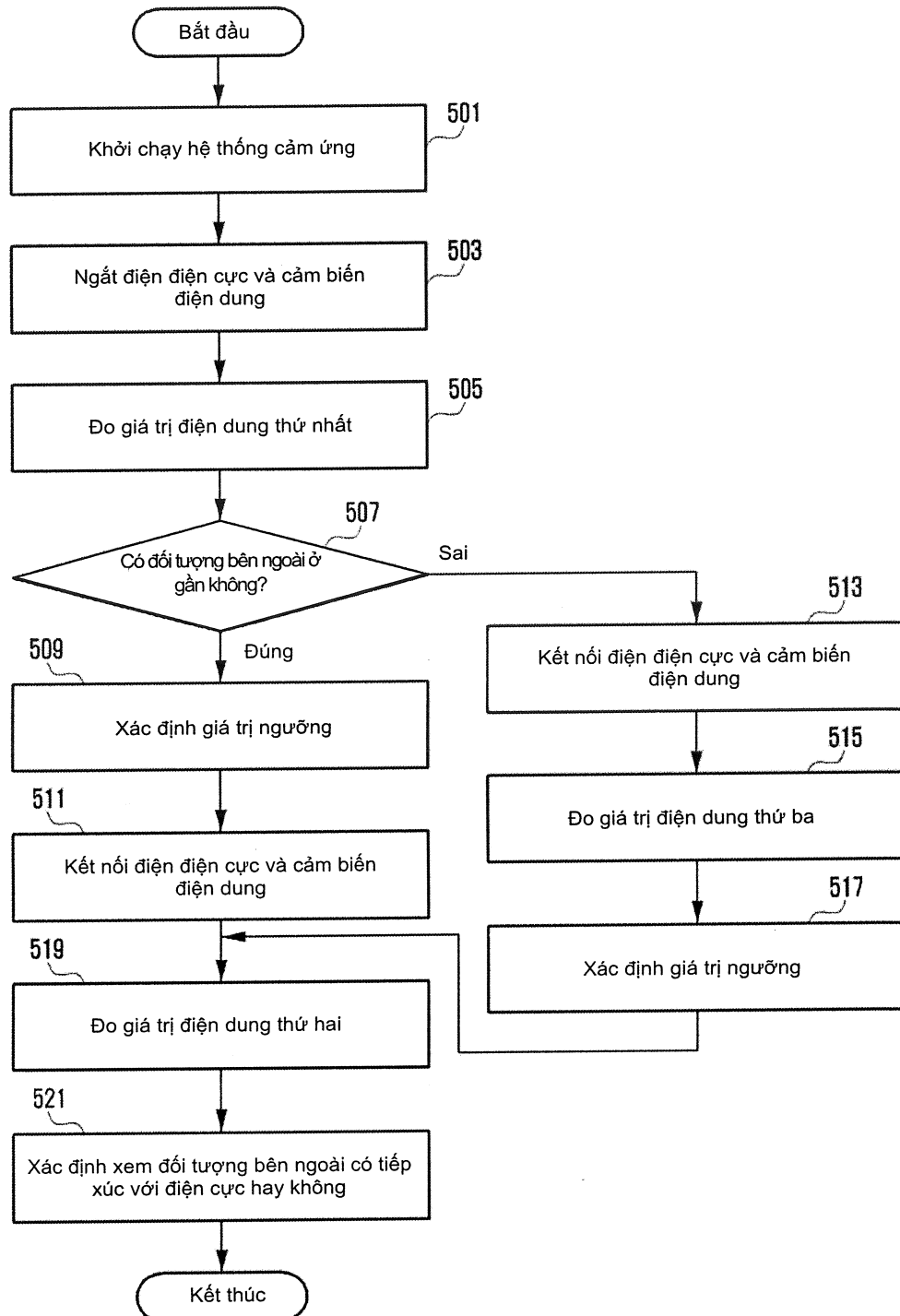
5/10

Fig.4



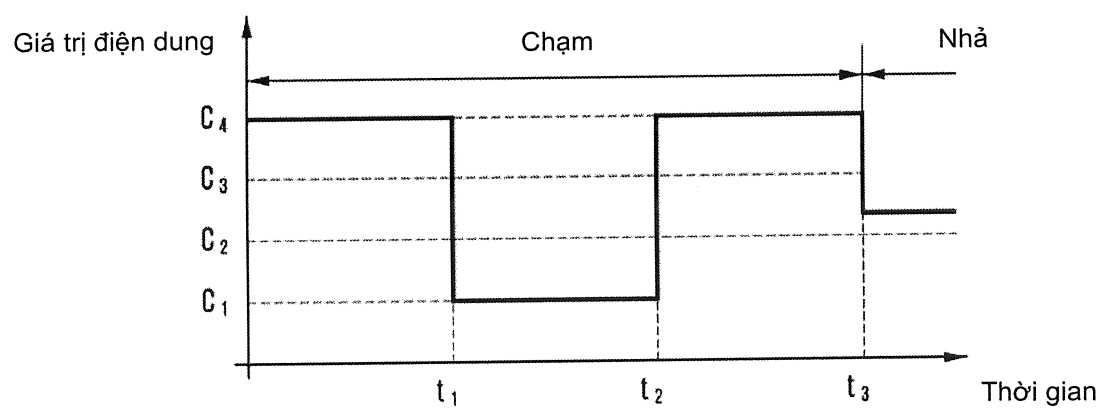
6/10

Fig.5



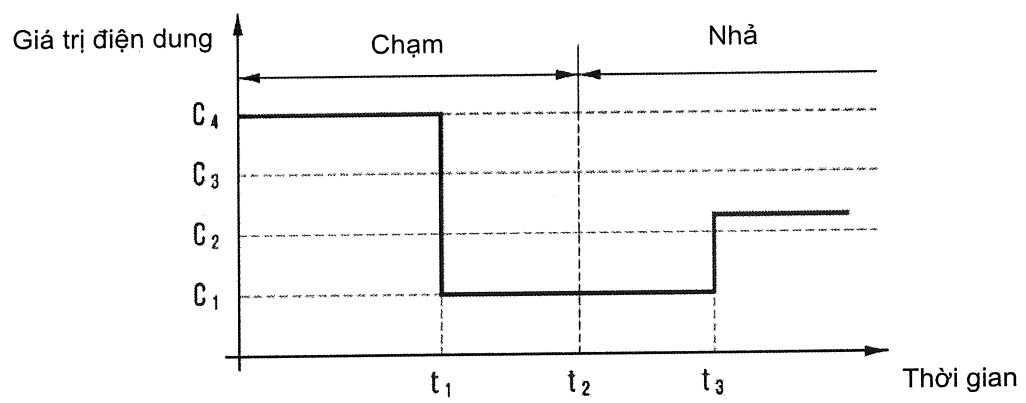
7/10

Fig.6A



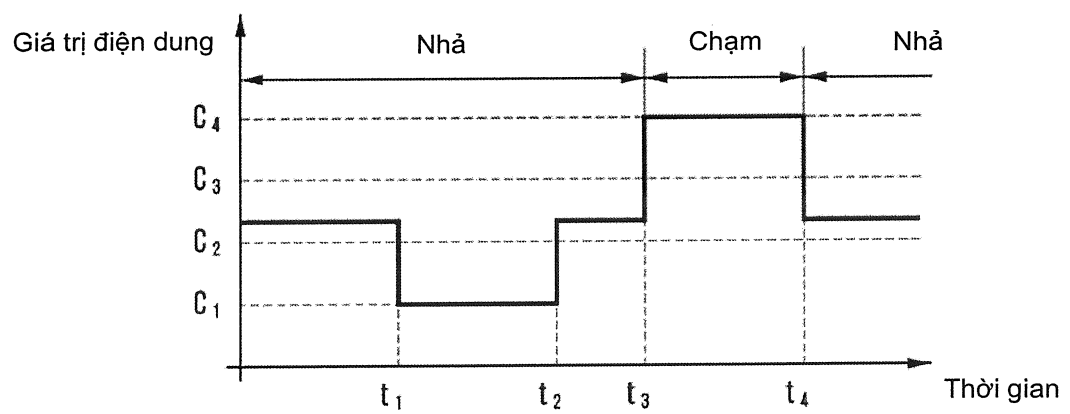
8/10

Fig.6B



9/10

Fig.6C



10/10

Fig.7

