



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0039421

(51)⁷ G06F 1/32 (13) B

(21) 1-2019-01789

(22) 20/09/2016

(86) PCT/CN2016/099417 20/09/2016

(87) WO2018/053677 29/03/2018

(45) 25/04/2024 433

(43) 27/05/2019 374A

(73) Honor Device Co., Ltd. (CN)

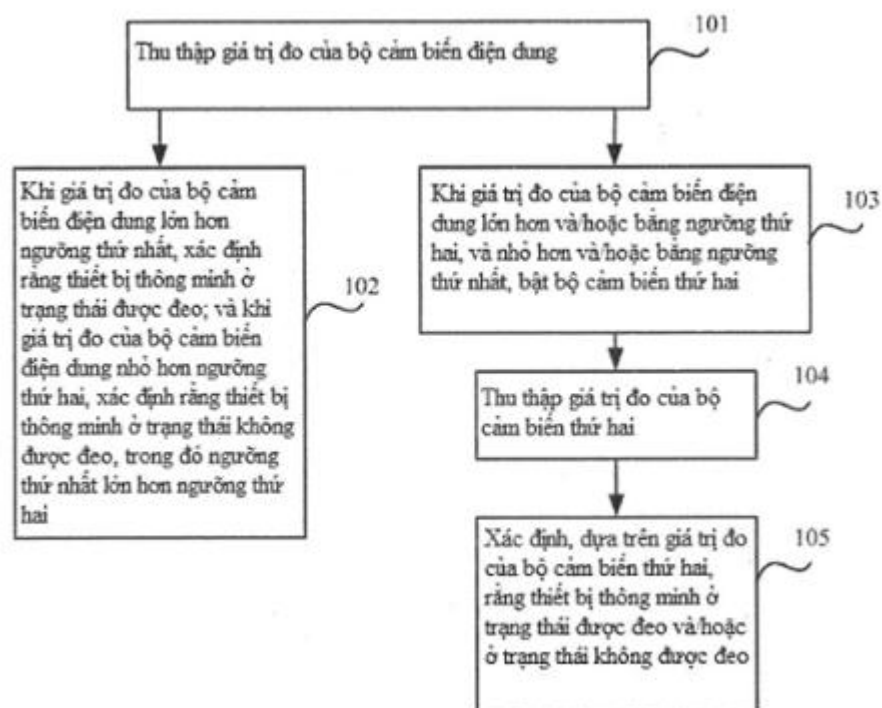
Suite 3401, Unit A, Building 6, Shum Yip Sky Park, No. 8089, Hongli West Road,
Xiangmihu Street, Futian District, Shenzhen, Guangdong 518040, People's Republic
of China

(72) ZHANG, Hong (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN ĐEO THIẾT BỊ THÔNG MINH, THIẾT BỊ THÔNG MINH, VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh và thiết bị thông minh. Thiết bị thông minh gồm bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai. Phương pháp gồm: thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất; khi giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo; khi giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai; và khi giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bật bộ cảm biến thứ hai; thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai; và xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo. Có thể biết từ phần trên rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, tiêu thụ điện có thể được giảm trong khi đảm bảo độ chính xác phát hiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực trạm đầu cuối, và cụ thể là, đến phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh và thiết bị thông minh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, có các thiết bị thông minh đeo được khác nhau, cũng được gọi là các thiết bị đeo được thông minh. Giải pháp phát hiện đeo cho phép phát hiện liệu người dùng có đeo thiết bị đeo được thông minh hay không, tức là, phát hiện thấy rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo. Thiết bị thông minh hỗ trợ các chức năng khác nhau dựa trên các trạng thái khác nhau của thiết bị thông minh. Chính sách này đã được áp dụng rộng rãi cho các thiết bị đeo được thông minh. Chẳng hạn, sau khi mật khẩu khóa được thiết lập cho đồng hồ Apple, trạng thái khóa thiết bị được tương quan với trạng thái đeo. Khi thiết bị không được đeo, mật khẩu mở khóa cần được nhập vào mỗi lần thiết bị được sử dụng. Tuy nhiên, sau khi thiết bị được đeo, thì mật khẩu mở khóa chỉ cần được nhập vào cho lần sử dụng thứ nhất. Vòng đeo Fitbit surge xác định, dựa trên việc liệu thiết bị có được đeo hay không, liệu có bắt đầu đo nhịp tim hay không. Phép đo nhịp tim không được khởi động khi người dùng không đeo thiết bị.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, phương pháp phát hiện đeo cho các thiết bị này sử dụng một cảm biến bức xạ hồng ngoại (Infrared Radiation – IR) và/hoặc A-Sensor (Bộ cảm biến gia tốc) để phát hiện. Chẳng hạn, khi đồng hồ Apple sử dụng bộ cảm biến IR để phát hiện đeo và màn hình bật, việc phát hiện trạng thái đeo được khởi động. Nếu trạng thái được đeo được phát hiện thấy, và không mật khẩu nào được nhập vào để đeo lần này, thì mật khẩu cần được nhập. Sau khi màn hình tắt ở trạng thái được đeo, việc phát hiện trạng thái không đeo liên tục được thực hiện. Nếu thiết bị ở trạng thái không được đeo và màn hình

tất, thì việc phát hiện trạng thái đeo không được thực hiện. Vòng đeo Fitbit surge sử dụng bộ cảm biến gia tốc để phát hiện đeo. Khi thiết bị được đặt tĩnh trên mặt bàn, bộ cảm biến gia tốc không thể phát hiện thấy hoạt động bất kỳ, và phép phát hiện đo quang thể tích (Photoplethysmogram – PPG) dừng ngay lập tức. Khi thiết bị đang chuyển động, bộ cảm biến gia tốc phát hiện thấy hoạt động này, và phép đo PPG ngay lập bắt đầu.

Có thể biết từ phần trên rằng theo giải pháp kỹ thuật đã biết, đồng hồ Apple sử dụng bộ cảm biến IR để phát hiện đeo, và phép đo IR tiêu thụ công suất tương đối cao. Vòng Fitbit surge xác định trạng thái đo dựa trên bộ cảm biến gia tốc. Khi thiết bị được đặt trên mặt bàn và thiết bị được chuyển động nhẹ bằng tay, thì thiết bị này được coi là đang đi vào trạng thái được đeo và phép đo PPG bắt đầu, dẫn đến độ chính xác thấp. Tức là, ở phương pháp phát hiện đeo theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khó giảm mức tiêu thụ công suất trong khi đảm bảo độ chính xác phát hiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh và thiết bị thông minh, để giảm tiêu thụ công suất trong khi đảm bảo độ chính xác phát hiện.

Theo một khía cạnh, phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh được đề xuất, trong đó thiết bị thông minh gồm bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai. Phương pháp gồm: thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất; khi giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo; khi giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai; và khi giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bật bộ cảm biến thứ hai; thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai; và xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu được phát hiện bởi các bộ cảm biến trên thiết bị thông minh được kết hợp để phát hiện đeo. Bộ cảm biến thứ nhất trước hết được sử dụng để phát hiện đeo, và bộ cảm biến thứ nhất có thể nhưng không bị giới hạn ở bộ cảm biến điện dung với tiêu thụ công suất thấp. Khi bộ cảm biến điện dung không thể xác định chính xác, bộ cảm biến khác với tiêu thụ công suất cao sau đó được sử dụng để phát hiện đeo. Điều này cải thiện độ chính xác phát hiện đeo và tối ưu hóa tiêu thụ công suất để phát hiện đeo.

Theo triển khai khả thi, bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến hồng ngoại, và phương pháp gồm: khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tư, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại lớn hơn ngưỡng thứ tư, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, loại cụ thể của bộ cảm biến thứ nhất và của bộ cảm biến thứ hai được đề xuất. Bộ cảm biến điện dung có tiêu thụ công suất tương đối thấp và không thể xác định, dựa trên một số giá trị đo, liệu thiết bị thông minh có ở trạng thái được đeo hay không. Do vậy, giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại được tham chiếu để xác định liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Điều này có thể cải thiện độ chính xác đo và giảm tiêu thụ công suất để phát hiện đeo.

Theo triển khai khả thi, bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, và bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò nhịp tim. Phương pháp gồm: khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn ngưỡng thứ sáu, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, loại cụ thể của bộ cảm biến thứ nhất và của bộ cảm biến thứ hai được đề xuất. Bộ cảm biến điện dung có tiêu thụ công suất tương đối thấp và không thể xác định, dựa trên một số giá trị đo, liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Do vậy, giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim được tham chiếu để xác định liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Điều này có thể cải thiện độ chính xác phát hiện đeo và giảm tiêu thụ công suất để phát hiện đeo.

Theo triển khai khả thi, bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò thân nhiệt. Phương pháp gồm: khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tám, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt lớn hơn ngưỡng thứ tám, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, loại cụ thể của bộ cảm biến thứ nhất và của bộ cảm biến thứ hai được đề xuất. Bộ cảm biến điện dung có tiêu thụ công suất tương đối thấp và không thể xác định, dựa trên một số giá trị đo, liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Do vậy, giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt được tham chiếu để xác định liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Điều này có thể cải thiện độ chính xác phát hiện đeo và giảm tiêu thụ công suất để phát hiện đeo.

Theo triển khai khả thi, trước khi thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ nhất, phương pháp còn gồm: xác định trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh, trong đó trạng thái là một trong trạng thái bật nguồn ban đầu, trạng thái không được đeo, và trạng thái được đeo; khi xác định rằng trạng thái là trạng thái không được đeo, xác định rằng giá trị được tăng của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ chín; và khi xác định rằng trạng thái là trạng thái được đeo, xác định rằng giá trị được giảm của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian

định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ mười.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh được xác định, để tối ưu hóa thuật toán phát hiện đeo và còn cải thiện độ chính xác phát hiện đeo. Hoạt động đeo kích hoạt giá trị biên tăng hiển nhiên của các giá trị đọc của bộ cảm biến thứ nhất, và hoạt động tháo thiết bị kích hoạt giá trị biên giảm hiển nhiên của các giá trị đọc của bộ cảm biến thứ nhất. Do vậy, thiết bị hoạt động đeo và hoạt động tháo thiết bị có thể được phát hiện chính xác bằng cách xác định biên tăng và biên giảm của giá trị đo. Sau khi thiết bị hoạt động đeo và hoạt động tháo thiết bị được phát hiện, trạng thái được đeo và/hoặc trạng thái không được đeo được xác định. Điều này có thể còn cải thiện độ chính xác phát hiện đeo.

Theo triển khai khả thi, khi trạng thái được xác định là trạng thái được đeo, việc phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu được xác định dựa trên thông tin cấu hình của ứng dụng được kích hoạt trên thiết bị thông minh.

Theo phương án thực hiện sáng chế, đối với đặc trưng rằng thời gian phát hiện của bộ cảm biến thứ nhất có thể dài hơn, khi trạng thái hiện tại được xác định là trạng thái được đeo, việc phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu được xác định trước, và sau đó phương pháp phát hiện tương ứng được thực thi. Điều này cũng có thể thỏa mãn yêu cầu người dùng khi phát hiện hoạt động tháo nhanh được yêu cầu.

Theo triển khai khả thi, thiết bị thông minh còn gồm bộ cảm biến thứ ba, và bộ cảm biến thứ ba là bộ cảm biến gia tốc. Phương pháp còn gồm: thu thập giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba; và khi giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ mười một, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo có thể được xác định chính xác bằng cách sử dụng dữ liệu dài hạn của bộ cảm biến gia tốc, để hiệu chỉnh kết quả phát hiện của bộ cảm biến thứ nhất và/hoặc bộ cảm biến thứ hai và cải thiện độ chính xác phát hiện đeo.

Theo triển khai khả thi, sau đó thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo được xác định dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai, bộ cảm biến thứ hai bị tắt.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ cảm biến thứ hai bị tắt sau khi bộ cảm biến thứ hai được sử dụng, sao cho tiêu thụ công suất có thể được giảm hiệu quả.

Theo khía cạnh khác, thiết bị thông minh được đề xuất. Thiết bị thông minh có thể thực hiện các chức năng được thực thi bởi thiết bị thông minh ở các ví dụ phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc bằng phần mềm tương ứng được thực thi bằng phần cứng. Phần cứng và/hoặc phần mềm bao gồm khối và/hoặc môđun tương ứng với một và/hoặc nhiều chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh khả thi, cấu trúc của thiết bị thông minh gồm bộ xử lý, bộ cảm biến thứ nhất, và bộ cảm biến thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị thông minh thực thi các chức năng tương ứng ở phương pháp nêu trên. Bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai được tạo cấu hình để thu thập giá trị đo. Thiết bị thông minh còn gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị thông minh.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị thông minh nêu trên, gồm lệnh được sử dụng để thực thi chương trình được thiết kế bởi khía cạnh nêu trên.

So với giải pháp kỹ thuật đã biết, ở phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh theo các phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu được phát hiện các bộ cảm biến trên thiết bị thông minh được kết hợp để phát hiện đeo. Bộ cảm biến thứ nhất với tiêu thụ công suất thấp trước hết được sử dụng để phát hiện đeo. Khi bộ cảm biến thứ nhất không thể xác định chính xác, bộ cảm biến khác với tiêu thụ công suất cao sau đó được sử dụng để phát hiện đeo. Điều này cải thiện độ chính xác phát hiện đeo và tối ưu hóa tiêu thụ công suất để phát hiện

đeo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm

Fig.1A là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.1B là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.1C là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.1D là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2A là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2B là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2C là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là toàn bộ lưu đồ phát hiện đeo theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ phát hiện trạng thái ban đầu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ phát hiện ở trạng thái không được đeo theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ phát hiện ở trạng thái được đeo theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp hiệu chỉnh được hỗ trợ bởi A-sensor để phát hiện trạng thái đeo theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để khiến các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các

phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một phần thay vì tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, chủ yếu có ba loại bộ cảm biến: bộ cảm biến điện dung (CAP Sensor), bộ cảm biến hồng ngoại (IR Sensor), và A-Sensor. Các linh kiện PPG được sử dụng bởi thiết bị thông minh thường gồm hai phần: phần đèn xanh và phần đèn hồng ngoại. Phần đèn hồng ngoại có thể được sử dụng để phát hiện đeo. Phần sau mô tả vắn tắt ba loại bộ cảm biến. Bộ cảm biến điện dung đo các giá trị điện dung khác nhau khi thiết bị được đeo và/hoặc không được đeo, để phân biệt, dựa trên các giá trị điện dung, trạng thái được đeo và/hoặc trạng thái không được đeo, và/hoặc phát hiện thấy, dựa trên thay đổi của các giá trị điện dung, hoạt động đeo thiết bị và/hoặc hoạt động tháo thiết bị. Bộ cảm biến hồng ngoại đo cường độ ánh sáng được IR phản xạ khi thiết bị tiếp xúc với các đối tượng khác nhau, để phân biệt, dựa trên các cường độ ánh sáng được phản xạ khác nhau, liệu thiết bị có ở trạng thái được đeo. Bộ cảm biến gia tốc đo các gia tốc theo ba hướng trục X, Y, và Z, để tính toán tổng gia tốc và phân biệt, dựa trên các hiệu số giữa các tổng gia tốc khi thiết bị được đeo và tổng khi thiết bị không được đeo, liệu thiết bị ở trạng thái được đeo.

Dữ liệu được thu thập cho bộ cảm biến điện dung và bộ cảm biến hồng ngoại qua thử nghiệm. Dữ liệu thử nghiệm được thu thập và phân tích, để thu thập các đặc trưng của một số giá trị đo của bộ cảm biến điện dung và bộ cảm biến hồng ngoại. Phép thử nghiệm cụ thể như sau.

Cùng phân tích được thực hiện trên dữ liệu bộ cảm biến CAP và dữ liệu IR. Thiết bị máy có bộ cảm biến CAP và bộ cảm biến IR được sử dụng, và dữ liệu của các giá trị đọc của bộ cảm biến CAP và các giá trị đọc của bộ cảm biến IR

được thu thập theo các kịch bản khác nhau.

Các kịch bản thu thập dữ liệu bộ cảm biến CAP gồm: thu thập Dữ liệu bộ cảm biến CAP khi thiết bị mẫu bị đeo lỏng; thu thập dữ liệu bộ cảm biến CAP khi thiết bị mẫu bị đeo chặt; và thu thập dữ liệu bộ cảm biến CAP khi thiết bị mẫu không được đeo và được đặt trên các vật liệu khác nhau về một bên, phần dưới tiếp xúc với các vật liệu khác, trong đó các vật liệu này gồm giấy, bàn gỗ, kính, nhựa, tấm sắt, da, và khăn bông. Dữ liệu bộ cảm biến CAP được thu thập khi thiết bị mẫu được đeo và tháo liên tục trong nhiều lần.

Dựa trên phân tích của dữ liệu bộ cảm biến CAP thu được trong các kịch bản này, các dữ liệu thường xuyên sau được tóm tắt: (1) Hoạt động đeo thiết bị và hoạt động tháo thiết bị có thể được phát hiện chính xác bằng cách xác định biên tăng và biên giảm của các giá trị đọc của bộ cảm biến CAP. Hoạt động đeo có thể kích hoạt giá trị biên tăng hiển nhiên của các giá trị đọc của bộ cảm biến CAP, và tháo thiết bị có thể kích hoạt giá trị biên giảm hiển nhiên của các giá trị đọc của bộ cảm biến CAP. (2) Có mức độ phân biệt cụ thể giữa giá trị CAP khi thiết bị được đeo chặt và khi thiết bị không được đeo. Tuy nhiên, có mức độ phân biệt tương đối nhỏ giữa giá trị CAP khi thiết bị được đeo chặt và khi thiết bị được đặt trên tấm thép; do vậy, có xác suất phát hiện không đúng khi trạng thái đeo được xác định dựa trên giá trị CAP trong kịch bản này. (3) Có trùng hợp khi giá trị CAP khi thiết bị được đeo lỏng và khi thiết bị không được đeo, và liệu thiết bị được đeo không thể được xác định.

Các kịch bản thu thập dữ liệu IR gồm: đo giá trị đọc của cường độ ánh sáng được IR phản xạ khi thiết bị được đeo với độ chặt khác nhau, trong đó độ chặt khác gồm vài kịch bản chẳng hạn khiến mặt sau của thiết bị mẫu gần da và giữ riêng mặt sau của thiết bị mẫu cách da 0,5cm, 1cm, hoặc 1,5cm; thiết bị mẫu không được đeo nhưng treo trong không khí; khi thiết bị mẫu không được đeo, và mặt sau của thiết bị mẫu tiếp xúc với các vật liệu khác nhau gần hoặc cách vật liệu xa 2mm, trong đó các vật liệu khác nhau gồm vài kịch bản bàn gỗ, giấy, nhựa, kính, và tấm thép.

Các kịch bản thường xuyên được tóm tắt bằng cách phân tích dữ liệu IR thu

được trong các kịch bản này: việc phân phối dữ liệu IR về cơ bản là ổn định và về cơ bản nằm trong khoảng đo thông thường khi thiết bị được đeo ở trạng thái ổn định nhưng được đeo với độ chặt khác; có mức độ phân biệt tương đối tốt giữa dữ liệu IR ở kịch bản trạng thái được đeo và ở kịch bản trạng thái không được đeo.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, dựa trên các đặc tính của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung, bộ cảm biến điện dung được sử dụng cùng với bộ cảm biến hồng ngoại để phát hiện đeo, và/hoặc bộ cảm biến điện dung được sử dụng cùng với loại bộ cảm biến khác để phát hiện đeo, để cải thiện độ chính xác phát hiện đeo và giảm tiêu thụ công suất để phát hiện đeo.

Nên hiểu rằng các số thứ tự chẳng hạn “thứ nhất” và “thứ hai” theo các phương án thực hiện sáng chế nên được hiểu như là chỉ để phân biệt, trừ khi được xác định ngược lại, dựa trên kịch bản, như biểu diễn chắc chắn thứ tự.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, việc bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung chỉ được sử dụng để mô tả, nhưng không gán giới hạn lên loại bộ cảm biến thứ nhất.

Fig.1A là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị thông minh gồm bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai. Bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, và bộ cảm biến thứ hai là loại bộ cảm biến khác, chẳng hạn, bộ cảm biến hồng ngoại, bộ cảm biến dò nhịp tim, và/hoặc bộ cảm biến dò thân nhiệt. Phương pháp gồm các bước sau.

Bước 101: Thu thập giá trị đo của bộ cảm biến điện dung.

Cụ thể là, các giá trị đọc của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước có thể được đọc, và sau đó giá trị trung bình của các giá trị đọc này thu được. Giá trị trung bình được sử dụng làm giá trị đo của bộ cảm biến điện dung.

Bước 102: Khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo; và khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị

thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị cụ thể của ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai có thể được xác định trước thông qua thử nghiệm. Ngưỡng thứ nhất là giá trị tới hạn có thể được sử dụng để xác định chính xác, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến điện dung, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Ngưỡng thứ hai là giá trị tới hạn có thể được sử dụng để xác định chính xác, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến điện dung, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Bước 103: Khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bật bộ cảm biến thứ hai.

Khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo không thể được xác định chính xác dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến điện dung. Trong trường hợp này, sau đó bộ cảm biến thứ hai được bật. Trước đó, bộ cảm biến thứ hai ở trạng thái tắt.

Bước 104: Thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai.

Giá trị đọc của bộ cảm biến thứ hai ở một thời điểm có thể được đọc, và giá trị đọc được sử dụng làm giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai. Theo cách khác, các giá trị đọc của của bộ cảm biến thứ hai trong khoảng thời gian định trước có thể được đọc, và sau đó giá trị trung bình của các giá trị đọc thu được. Giá trị trung bình được sử dụng làm giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai.

Bước 105: Xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo.

Bộ cảm biến thứ hai có thể được tắt sau việc thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo được xác định.

Trong một ví dụ, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến hồng ngoại. Khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tư, việc thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo

được xác định, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư. Khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại lớn hơn ngưỡng thứ tư, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, việc thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo được xác định.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị cụ thể của ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư có thể được định trước thông qua thực nghiệm. Ngưỡng thứ ba là giới hạn dưới có thể được sử dụng để xác định chính xác, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo. Ngưỡng thứ tư là giới hạn trên có thể được sử dụng để xác định chính xác, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo.

Trong ví dụ khác, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò nhịp tim. Khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo được xác định, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn ngưỡng thứ sáu, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo được xác định.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị cụ thể của ngưỡng thứ năm và ngưỡng thứ sáu có thể được xác định dựa trên khoảng bình thường của các nhịp tim người. Chẳng hạn, ngưỡng thứ năm bằng 40 lần/phút, và ngưỡng thứ sáu bằng 160 lần/phút.

Trong ví dụ khác, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò thân nhiệt. Khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tám, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo được xác định, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt lớn hơn ngưỡng thứ tám, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo được xác định.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị cụ thể của ngưỡng thứ bảy

và ngưỡng thứ tám có thể được xác định dựa trên khoảng thường của thân nhiệt. Chẳng hạn, ngưỡng thứ bảy bằng 36°C, và ngưỡng thứ tám bằng 39°C.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thành phần có tiêu thụ công suất thấp trước hết được sử dụng để phát hiện trạng thái đeo ban đầu. Nếu thành phần có tiêu thụ công suất thấp không thể xác định chính xác, thành phần công suất có độ ổn định tốt và chính xác cao được sử dụng để xác định trạng thái. Do vậy, tiêu thụ công suất để phát hiện đeo được giảm hiệu quả.

Fig.1B là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế. Bên cạnh các bước nêu trên từ 101 đến 105, phương pháp còn gồm các bước sau trước khi bước 101 được thực hiện.

Bước 106: Xác định trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh, trong đó trạng thái là một trong trạng thái bật nguồn ban đầu, trạng thái không được đeo, và trạng thái được đeo.

Bước 107: Khi xác định rằng trạng thái là trạng thái không được đeo, xác định rằng giá trị được tăng của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ chín.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị cụ thể của khoảng thời gian định trước thứ nhất và ngưỡng thứ chín có thể được định trước thông qua thực nghiệm.

Khi người dùng thực hiện hoạt động đeo, giá trị đo của bộ cảm biến điện dung có dịch chuyển lên. Do vậy, sau đó người dùng thực hiện hoạt động đeo có thể được xác định theo cách thức ở bước 107, liệu thiết bị ở trạng thái được đeo có được phát hiện không, sao cho độ chính xác tương đối cao.

Bước 108: Khi xác định rằng trạng thái là trạng thái được đeo, xác định rằng giá trị được giảm của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ mười.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các giá trị cụ thể của khoảng thời gian định trước thứ hai và ngưỡng thứ mười có thể được định trước thông qua thực nghiệm.

Khi thiết bị thông minh được tháo, giá trị đo của bộ cảm biến điện dung có

dịch chuyển xuống. Do vậy, sau đó thiết bị thông minh được tháo có thể được xác định theo cách thức ở bước 108, liệu thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo có được phát hiện không, sao cho độ chính xác tương đối cao.

Ngoài ra, khi việc trạng thái là trạng thái bật nguồn ban đầu được xác định, bước 101 được thực hiện ngay.

Fig.1C là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế. Bên cạnh các bước nêu trên từ 101 đến 108, phương pháp còn gồm các bước sau.

Bước 109: Khi xác định rằng trạng thái là trạng thái được đeo, xác định, dựa trên thông tin cấu hình của ứng dụng được kích hoạt trên thiết bị thông minh, việc phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu.

Dựa trên các kịch bản sử dụng khác nhau, liệu quá trình phát hiện tháo nhanh được yêu cầu có thể được tạo cấu hình động cho ứng dụng lớp trên. Thuật toán phát hiện đeo có thể làm thích ứng cho các yêu cầu thực hiện phát hiện khác nhau.

Tốc độ phát hiện của bộ cảm biến điện dung tương đối chậm, và do vậy, việc phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu trước hết được xác định, và sau đó liệu thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo được xác định bằng cách sử dụng cả bộ cảm biến điện dung lẫn bộ cảm biến khác. Khi việc phát hiện hoạt động tháo nhanh được yêu cầu được xác định, bộ cảm biến thứ hai được bật ngay để phát hiện, để thỏa mãn yêu cầu ứng dụng được cá nhân hóa.

Fig.1D là lưu đồ của phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế. Bên cạnh bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai nêu trên, thiết bị thông minh còn gồm bộ cảm biến thứ ba, và bộ cảm biến thứ ba là bộ cảm biến gia tốc. Bên cạnh các bước nêu trên từ 101 đến 105, phương pháp còn gồm:

Bước 1010: Thu thập giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba.

Độ dài của khoảng thời gian định trước thứ ba có thể được định trước thông

qua thực nghiệm.

Bước 1011: Khi giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ mười một, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Ngưỡng thứ mười một có thể được định trước thông qua thực nghiệm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo có thể được xác định chính xác bằng cách sử dụng dữ liệu dài hạn của bộ cảm biến gia tốc, để hiệu chỉnh kết quả phát hiện của bộ cảm biến thứ nhất và/hoặc bộ cảm biến thứ hai và cải thiện độ chính xác phát hiện đeo.

Ngoài ra, Fig.1D chỉ là phương án thực hiện khả thi theo sáng chế. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rằng cũng có thể có phương án thực hiện gồm các bước từ 101 đến 108 và các bước 1010 và 1011, và phương án thực hiện gồm các bước 101 đến 109 và các bước 1010 và 1011.

Fig.2A là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị thông minh được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị thông minh gồm bộ nhớ 201, bộ xử lý 202, bộ cảm biến thứ nhất 203, và bộ cảm biến thứ hai 204. Bộ cảm biến thứ nhất 203 là bộ cảm biến điện dung.

Bộ nhớ 201 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình.

Bộ xử lý 202 được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động sau dựa trên lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 201: thu thập giá trị đo của bộ cảm biến điện dung; khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo; khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai; và khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bật bộ cảm biến thứ hai 204; thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai 204; và xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai 204, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, bộ cảm biến thứ hai 204 là bộ cảm biến hồng ngoại. Hoạt động, được thực hiện bởi bộ xử lý 202, xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai 204, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo gồm: khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tư, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại lớn hơn ngưỡng thứ tư, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong ví dụ khác, bộ cảm biến thứ hai 204 là bộ cảm biến dò nhịp tim. Hoạt động, được thực hiện bởi bộ xử lý 202, xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai 204, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo gồm: khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn ngưỡng thứ sáu, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong ví dụ khác, bộ cảm biến thứ hai 204 là bộ cảm biến dò thân nhiệt. Hoạt động, được thực hiện bởi bộ xử lý 202, xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai 204, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo gồm: khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tám, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt lớn hơn ngưỡng thứ tám, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, trước khi thực hiện hoạt động thu thập giá trị đo của bộ

cảm biến điện dung, bộ xử lý 202 còn được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động sau dựa trên lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 201: xác định trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh, trong đó trạng thái là một trong trạng thái bật nguồn ban đầu, trạng thái không được đeo, và trạng thái được đeo; khi xác định rằng trạng thái là trạng thái không được đeo, xác định rằng giá trị được tăng của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ chín; và khi xác định rằng trạng thái là trạng thái được đeo, xác định rằng giá trị được giảm của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ mười.

Trong một ví dụ, bộ xử lý 202 còn được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động sau dựa trên lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 201: khi xác định rằng trạng thái là trạng thái được đeo, xác định, dựa trên thông tin cấu hình của ứng dụng được kích hoạt trên thiết bị thông minh, rằng phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu.

Dựa vào Fig.2B, trong một ví dụ, thiết bị thông minh còn gồm bộ cảm biến thứ ba 205, và bộ cảm biến thứ ba 205 là bộ cảm biến gia tốc. Bộ xử lý 202 còn được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động sau dựa trên lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 201: thu thập giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba; và khi giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ mười một, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Dựa vào Fig.2A và/hoặc Fig.2B, trong một ví dụ, sau khi thực hiện hoạt động xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai 204, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo, bộ xử lý 202 còn được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động sau dựa trên lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 201: tắt bộ cảm biến thứ hai 204.

Fig.2C là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị thông minh được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị thông minh gồm bộ cảm biến thứ nhất và bộ cảm biến thứ hai, và bộ

cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung. Thiết bị thông minh còn gồm:

khối thu thập 211, được tạo cấu hình để thu thập giá trị đo của bộ cảm biến điện dung; và

khối xử lý 212, được tạo cấu hình để: khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung thu được bởi khối thu thập 211 lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo; khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai; và khi giá trị đo của bộ cảm biến điện dung lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bật bộ cảm biến thứ hai.

Khối thu thập 211 còn được tạo cấu hình để thu thập giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai.

Khối xử lý 212 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai thu được bởi khối thu thập 211, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến hồng ngoại.

Khối xử lý 212 được tạo cấu hình cụ thể để: khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại thu được bởi khối thu thập 211 lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tư, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại thu được bởi khối thu thập 211 lớn hơn ngưỡng thứ tư, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến hồng ngoại thu được bởi khối thu thập 211 nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò nhịp tim.

Khối xử lý 212 được tạo cấu hình cụ thể để: khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim thu được bởi khối thu thập 211 lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim thu được bởi khối thu thập 211

lớn hơn ngưỡng thứ sáu, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò nhịp tim nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò thân nhiệt.

Khối xử lý 212 được tạo cấu hình cụ thể để: khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt thu được bởi khối thu thập 211 lớn hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn và/hoặc bằng ngưỡng thứ tám, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt thu được bởi khối thu thập 211 lớn hơn ngưỡng thứ tám, và/hoặc khi giá trị đo của bộ cảm biến dò thân nhiệt thu được bởi khối thu thập 211 nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, khối xử lý 212 còn được tạo cấu hình để: trước khi khối thu thập 211 thu thập giá trị đo của bộ cảm biến điện dung, xác định trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh, trong đó trạng thái là một trong trạng thái bật nguồn ban đầu, trạng thái không được đeo, và trạng thái được đeo; khi xác định rằng trạng thái là trạng thái không được đeo, xác định rằng giá trị được tăng của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ chín; và khi xác định rằng trạng thái là trạng thái được đeo, xác định rằng giá trị được giảm của giá trị đo của bộ cảm biến điện dung trong khoảng thời gian định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ mười.

Trong một ví dụ, khối xử lý 212 còn được tạo cấu hình để: khi trạng thái được xác định là trạng thái được đeo, xác định, dựa trên thông tin cấu hình của ứng dụng được kích hoạt trên thiết bị thông minh, rằng phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu.

Trong một ví dụ, thiết bị thông minh còn gồm bộ cảm biến thứ ba, và bộ cảm biến thứ ba là bộ cảm biến gia tốc.

Khối thu thập 211 còn được tạo cấu hình để thu thập a giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba.

Khối xử lý 212 còn được tạo cấu hình để: khi giá trị đo của bộ cảm biến gia

tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ mười một, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

Trong một ví dụ, khối xử lý 212 còn được tạo cấu hình để: sau khi xác định, dựa trên giá trị đo của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo, tắt bộ cảm biến thứ hai.

Phần sau mô tả chi tiết, bằng cách sử dụng phương án thực hiện cụ thể, phương pháp phát hiện đeo thiết bị thông minh theo sáng chế. Theo phương án thực hiện, dữ liệu được phát hiện bởi các bộ cảm biến trên thiết bị thông minh đeo được được kết hợp để phát hiện đeo. Trong các kịch bản khác nhau, bằng cách sử dụng các bộ cảm biến khác nhau để phát hiện và xác định cải thiện độ chính xác phát hiện đeo, giảm tiêu thụ công suất để phát hiện đeo, và tương trải nghiệm người dùng trong các kịch bản phát hiện đeo và sử dụng khác nhau.

Các kịch bản phát hiện đeo khác nhau được bao gồm theo sáng chế: phát hiện trạng thái ban đầu bật nguồn, phát hiện ở trạng thái không được đeo, và phát hiện ở trạng thái được đeo.

Dựa trên các kịch bản sử dụng cụ thể khác nhau của thiết bị, việc phát hiện ở trạng thái được đeo còn được phân chia thành hai kịch bản:

kịch bản có yêu cầu phát hiện tháo nhanh và kịch bản không có yêu cầu phát hiện tháo nhanh.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thông minh khác theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị thông minh gồm khối bộ vi điều khiển (Microcontroller Unit – MCU) 301, bộ cảm biến điện dung 302, bộ cảm biến IR 303, và A-Sensor 304. Bộ cảm biến IR 303 cụ thể là phần bộ cảm biến IR của bộ cảm biến PPG, và MCU 301 gồm môđun bộ điều khiển phần cứng 3011, môđun thuật toán phát hiện đeo 3012, môđun ứng dụng 3013, và giao diện người dùng (User Interface – UI) 3014. Theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi bộ cảm biến được kết nối với và truyền thông với MCU 301 bằng cách sử dụng đường truyền nối tiếp hai dây (Inter-Integrated Circuit – mạch liên tích hợp). Trong khi khởi tạo, MCU 301 tạo cấu hình các tham số hoạt động của mỗi bộ cảm biến, chẳng hạn, tạo cấu hình tần số lấy mẫu của bộ cảm biến CAP 302 và/hoặc

PPG (IR) 303 và/hoặc A-sensor 304, và độ khuếch đại phát hiệnng điện truyền và độ khuếch đại của IR 303. Mỗi bộ cảm biến chịu trách nhiệm thu thập dữ liệu; hoạt động dữ liệu và xuất ra kết quả đều được thực hiện trên MCU 301.

Phần mềm của MCU 301 điều khiển bật và tắt mỗi bộ cảm biến dựa trên logic kịch bản của môđun ứng dụng 3013. Logic kịch bản ở đây gồm: Để xác định trạng thái bật nguồn ban đầu, bật bộ cảm biến CAP 302 để phát hiện trạng thái ban đầu; khi trạng thái không thể được xác định chính xác bằng cách sử dụng giá trị đọc của bộ cảm biến CAP 302, bật IR 303 để xác định trạng thái, và tắt IR 303 sau khi xác định hoàn thành; ở trạng thái không được đeo, sử dụng logic tương tự để phát hiện hoạt động đeo có xuất hiện không; ở trạng thái được đeo, nếu phát hiện tháo nhanh không được yêu cầu, sử dụng logic giống như logic cho trạng thái không được đeo để phát hiện liệu hoạt động tháo có xuất hiện không, và nếu yêu cầu phát hiện tháo nhanh, tắt bộ cảm biến CAP 302 và thực hiện hoạt động tháo xác định bằng cách sử dụng giá trị đọc của chỉ IR 303. A-sensor 304 thường được tạo cấu hình để thu thập dữ liệu thực hành người dùng, và ở trạng thái ổn định.

Bộ cảm biến định kỳ thu thập dữ liệu dựa trên tần số lấy mẫu dữ liệu được tạo cấu hình, và tải lên dữ liệu được thu thập cho môđun xử lý phần mềm bên trong của MCU 301 bằng cách sử dụng đường truyền IIC. Môđun xử lý phần mềm cụ thể là môđun thuật toán phát hiện đeo 3012. Môđun thuật toán phát hiện đeo 3012 thu thập dữ liệu bộ cảm biến từ phần cứng lớp dưới, chạy logic thuật toán, và xuất ra trạng thái được đeo và/hoặc trạng thái không được đeo của thiết bị. Môđun ứng dụng 3013 thu thập thông tin về trạng thái được đeo và/hoặc trạng thái không được đeo của thiết bị bằng cách sử dụng giao diện phần mềm kết nối với môđun thuật toán phát hiện đeo 3012, và hiển thị các UI 3014 khác nhau cho người dùng dựa trên thông tin này. Môđun thuật toán phát hiện đeo 3012 và môđun ứng dụng 3013 và/hoặc UI 3014 có thể chạy trên cùng bộ xử lý MCU hoặc các bộ xử lý khác. Khi chạy trên các bộ xử lý khác, môđun thuật toán phát hiện đeo 3012 và môđun ứng dụng 3013 truyền thông tin trạng thái bằng cách sử dụng cơ cấu truyền thông liên lõi giữa các bộ xử lý.

Dựa trên việc phân tích dữ liệu thu được trong phép thử nghiệm, các bộ cảm biến được thiết kế để thực hiện phối hợp thủ tục thuật toán phát hiện đo. Xét về tiêu thụ điện, các tham số cấu hình khác nhau của các bộ cảm biến tạo tiêu thụ điện khác nhau; thông thường, việc tiêu thụ điện của bộ cảm biến CAP thấp hơn nhiều việc tiêu thụ của bộ cảm biến IR. Đây cũng là yếu tố quan trọng được xem xét khi tối ưu hóa tiêu thụ điện theo giải pháp thuật toán. Do vậy, trong hầu hết các kịch bản theo phương án thực hiện sáng chế, bộ cảm biến CAP trước hết được sử dụng để phát hiện, và khi việc thiết bị thông minh ở trạng thái được đo hoặc ở trạng thái không được đo không thể được xác định chính xác bằng cách sử dụng phần đọc của bộ cảm biến CAP, bộ cảm biến IR sau đó được sử dụng để phát hiện. Dựa vào bảng 1 thể hiện bảng tương ứng giữa các kịch bản và các thuật toán phát hiện đo.

Bảng 1

Phát hiện trạng thái ban đầu	Bật bộ cảm biến CAP và tắt bộ cảm biến IR. Bật bộ cảm biến IR để xác định khi bộ cảm biến CAP không thể thực hiện phát hiện chính xác, và tắt bộ cảm biến IR khi hoàn thành xác định.
Phát hiện ở trạng thái không được đo	Bật bộ cảm biến CAP và tắt bộ cảm biến IR. Bật bộ cảm biến IR để xác định khi bộ cảm biến CAP không thể thực hiện phát hiện chính xác, và tắt bộ cảm biến IR khi hoàn thành xác định.
Phát hiện ở trạng thái được đo	Phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu: Bật bộ cảm biến CAP và tắt bộ cảm biến IR. Bật bộ cảm biến IR để xác định khi bộ cảm biến CAP không thể thực hiện phát hiện chính xác, và tắt bộ cảm biến IR khi hoàn thành xác định. Phát hiện hoạt động tháo nhanh không được yêu cầu: Tắt bộ cảm biến CAP, và bật bộ cảm biến IR để phát hiện.

Có thể biết từ Bảng 1 rằng thuật toán phát hiện đo cụ thể khi sử dụng liên quan đến kịch bản trong đó đặt thiết bị thông minh, và/hoặc việc thuật toán phát hiện đo cụ thể khi sử dụng liên quan đến trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh.

Fig.4 là toàn bộ lưu đồ phát hiện đo theo phương án thực hiện sáng chế. Phát hiện trạng thái ban đầu được thực hiện khi bật lên. Thủ tục phát hiện ở

trạng thái được đeo và/hoặc ở trạng thái không được đeo được thực thi dựa trên kết quả phát hiện trạng thái ban đầu của trạng thái được đeo và/hoặc trạng thái không được đeo.

Fig.5 là lưu đồ phát hiện trạng thái ban đầu theo phương án thực hiện sáng chế. Ở trạng thái ban đầu, bộ cảm biến CAP được bật để phát hiện. Bộ cảm biến CAP xuất ngay ra trạng thái được đeo khi giá trị đọc trung bình của bộ cảm biến CAP lớn hơn ngưỡng trạng thái được đeo tuyệt đối X1. Bộ cảm biến CAP trực tiếp xuất ra trạng thái không được đeo khi giá trị đọc trung bình của bộ cảm biến CAP nhỏ hơn ngưỡng trạng thái không được đeo tuyệt đối X2. Khi giá trị đọc trung bình của bộ cảm biến CAP nằm trong khoảng từ X2 đến X1 và trạng thái đeo không thể được xác định chính xác; trong trường hợp này, bộ cảm biến IR được bật để phát hiện đeo. Trạng thái được đeo được xuất ra khi giá trị đọc của bộ cảm biến IR trong khoảng ngưỡng đeo [R1, R2]; trạng thái không được đeo được xuất ra khi giá trị đọc của bộ cảm biến IR vượt quá khoảng ngưỡng đeo [R1, R2].

Xem xét tác động của các yếu tố chẳng hạn thành phần bộ cảm biến CAP được chọn cho thiết bị và vật liệu thân mặt sau thiết bị, các ngưỡng giá trị trung bình X1 và X2 của bộ cảm biến CAP được chọn bởi các thiết bị khác nhau có các độ chênh lệch tương đối lớn. Một cách tương tự, giá trị đọc của bộ cảm biến IR cũng liên quan đến thành phần đang sử dụng. Các ngưỡng R1 và R2 của bộ cảm biến IR cho các thiết bị khác nhau cũng có các chênh lệch tương đối lớn. Các ngưỡng nêu trên có thể được xác định dựa trên kết quả phân tích dữ liệu thu được bằng thiết bị lấy mẫu.

Fig.6 là lưu đồ phát hiện ở trạng thái không được đeo theo phương án thực hiện sáng chế. Ở trạng thái không được đeo, liệu hoạt động đeo thiết bị xuất hiện chủ yếu được phát hiện, và trạng thái kích hoạt là việc trạng thái không được đeo chuyển sang trạng thái được đeo. Cụ thể là, liệu giá trị đọc của bộ cảm biến CAP có dịch chuyển lên trên có được phát hiện. Nếu dịch chuyển lên trên xuất hiện, hoạt động đeo có thể xuất hiện. Nếu trường hợp mà hoạt động đeo có thể được kích hoạt được phát hiện, giá trị đọc trung bình của bộ cảm

biến CAP được sử dụng để xác định. Toàn bộ quá trình tiếp theo có thể giống như thủ tục phát hiện trạng thái ban đầu. Có thể biết từ thủ tục nêu trên rằng chính sách như sau: Ở trạng thái không được đeo, việc xác định trạng thái chủ yếu được thực hiện bằng cách sử dụng giá trị đọc của bộ cảm biến CAP, để giảm tiêu thụ công suất; khi trạng thái không thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị đọc của bộ cảm biến CAP, bộ cảm biến IR được tắt và giá trị đọc của bộ cảm biến IR được sử dụng để xác định.

Fig.7 là lưu đồ phát hiện ở trạng thái được đeo theo phương án thực hiện sáng chế. Có thể biết từ ví dụ thu thập dữ liệu của bộ cảm biến CAP rằng độ ổn định của dữ liệu của bộ cảm biến CAP kém hơn độ ổn định của dữ liệu của bộ cảm biến IR. Khi giá trị đọc của bộ cảm biến CAP được sử dụng để xác định khi phát hiện đeo, yêu cầu độ mượt trong chu kỳ thời gian trước khi giá trị tin cậy thu được. Do vậy, trong một số kịch bản đòi hỏi phát hiện hoạt động tháo nhanh, việc sử dụng giá trị đọc của bộ cảm biến CAP để xác định không thể thỏa mãn yêu cầu. Trong các kịch bản này, chẳng hạn, khi đồng hồ được sử dụng để thanh toán, yêu cầu phát hiện hoạt động tháo nhanh, và người dùng cần nhập mật khẩu thanh toán sau khi tháo đồng hồ, để đảm bảo bảo mật thanh toán. Dựa trên cân nhắc này, việc phát hiện ở trạng thái được đeo còn được phân chia thành hai kịch bản: kịch bản yêu cầu phát hiện tháo nhanh và kịch bản không yêu cầu phát hiện tháo nhanh.

Ở kịch bản không yêu cầu phát hiện tháo nhanh, việc phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến CAP vẫn chủ yếu được sử dụng để xác định. Hoạt động tháo có thể xuất hiện khi bộ cảm biến CAP phát hiện biên giảm. Trong trường hợp này, giống như phát hiện trạng thái ban đầu và/hoặc phát hiện ở trạng thái không được đeo, thủ tục xác định bằng cách sử dụng giá trị đọc trung bình của bộ cảm biến CAP và xác định được hỗ trợ bằng bộ cảm biến IR được khởi động.

Trong kịch bản yêu cầu phát hiện tháo nhanh, bộ cảm biến CAP bị tắt, và kết quả phát hiện đeo được xuất ra chỉ bằng cách sử dụng giá trị đọc của bộ cảm biến IR.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp hiệu chỉnh được hỗ trợ bằng A-sensor để phát hiện trạng thái đeo theo phương án thực hiện sáng chế. Khi người dùng thực hiện đeo thiết bị, A-sensor có thể phát hiện và xuất ra dữ liệu gia tốc của bài tập của người dùng theo ba hướng trục X, Y, và Z dựa trên biên độ bài tập của người dùng. Khi thiết bị được đặt tĩnh, dữ liệu được xuất ra theo ba hướng này là dữ liệu nhiễu của thành phần, và biên độ này ở mức tương đối thấp. Nếu dữ liệu gia tốc được xuất ra bởi thiết bị ở mức nhiễu của thiết bị trong thời gian dài, việc thiết bị ở trạng thái tĩnh có thể được xác định. Trong trường hợp này, nếu việc thiết bị ở trạng thái được đeo được xác định về mặt logic bằng cách sử dụng bộ cảm biến CAP và/hoặc bộ cảm biến IR, trạng thái này được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng dữ liệu của A-sensor, để xuất ra trạng thái không được đeo. Điều này cải thiện độ chính xác phát hiện đeo.

Giá trị đo của bộ cảm biến gia tốc gồm chính một số nhiễu. Ở kịch bản trong đó thiết bị không được đeo và được đặt tĩnh trên mặt bàn để bàn và ở kịch bản trong đó người dùng đeo thiết bị nhưng hầu như không di chuyển, các giá trị riêng gia tốc giống nhau trong thời gian ngắn, và do vậy, trạng thái được đeo và trạng thái không được đeo không thể được phân biệt dựa trên các giá trị này. Tuy nhiên, trong thời gian tương đối dài, chẳng hạn, trong hai giờ, người dùng khó mà duy trì mức di chuyển tương đối thấp trong thời gian dài. Do vậy, nếu được xác định, bằng cách sử dụng các giá trị riêng gia tốc, rằng việc gia tốc vẫn ở mức tương đương với mức nhiễu của chính thành phần đó trong thời gian dài, có thể xem xét rằng thiết bị không được đeo và ở trạng thái tĩnh.

Theo sáng chế, công nghệ đa bộ cảm biến được kết hợp để phát hiện đeo, nhờ đó cải thiện độ chính xác phát hiện đeo. Ngoài ra, giải pháp phát hiện khác được sử dụng dựa trên kịch bản sử dụng, nhờ đó giảm tiêu thụ công suất để phát hiện đeo. Việc sử dụng công nghệ này cho thiết bị đeo thông minh cải thiện trải nghiệm người dùng.

Giải pháp kỹ thuật này chủ yếu được sử dụng trong các kịch bản trong đó thiết bị đeo thông minh thực hiện phát hiện đeo. Các thiết bị này gồm các thiết bị đeo cổ tay gồm băng thông minh, đồng hồ thông minh, và tương tự, và thiết

bị đeo khác chẳng hạn vòng cổ thông minh, giả sử rằng thân chính của thiết bị đeo tiếp xúc tốt với thân người.

Theo thủ tục phát hiện đeo nêu trên, dữ liệu của các bộ cảm biến được kết hợp. Phát hiện đeo được thực hiện dựa trên các kịch bản ứng dụng khác nhau. Các bộ cảm biến có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, bộ cảm biến CAP, bộ cảm biến IR, và A-sensor. Chẳng hạn, bộ cảm biến dò nhịp tim và/hoặc bộ cảm biến dò thân nhiệt có thể được thêm vào. Khi việc thiết bị dường như ở trạng thái được đeo và/hoặc trạng thái không được đeo được xác định, các phần đọc của bộ cảm biến nhịp tim và/hoặc bộ cảm biến dò thân nhiệt được sử dụng để xác định trạng thái. Tiêu thụ công suất tương đối cao khi bộ cảm biến nhịp tim và bộ cảm biến dò thân nhiệt đang hoạt động, và do vậy, các bộ cảm biến này không thể ở nguyên trạng thái ổn định. Nói cách khác, thời gian chờ và thời gian hoạt động của thiết bị bị ảnh hưởng lớn. Do vậy, khi nhận diện chính xác không thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến khác có tiêu thụ công suất thấp, các bộ cảm biến này sau đó được bật để xác định trạng thái. Điều này có thể cải thiện độ chính xác phát hiện trong khi giảm tiêu thụ công suất.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị thông minh có thể gồm một và/hoặc các bộ xử lý. Khi thiết bị thông minh gồm các bộ xử lý, thuật toán phát hiện đeo có thể chạy trên MCU, hoặc được chạy trên bộ xử lý khác dựa trên các giải pháp phần cứng khác nhau, chẳng hạn, trên bộ xử lý AP (application - ứng dụng) của ứng dụng.

Chuyên gia trong lĩnh vực có thể còn hiểu rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các khối và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của nó. Để mô tả rõ ràng trao đổi qua lại giữa phần cứng và phần mềm, phần trên đã mô tả chung các thành phần và các bước của mỗi ví dụ dựa trên các chức năng. Liệu các chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể,

nhưng không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng tất cả hoặc một phần của các bước ở mỗi phương pháp nêu trên của các phương án thực hiện có thể được thực hiện bởi chương trình ra lệnh bộ xử lý. Chương trình nêu trên có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ có thể là vật bất biến, chẳng hạn bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ nhanh, đĩa cứng, ổ trạng thái rắn, băng từ, đĩa mềm, đĩa quang, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai ví dụ cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể và/hoặc thay thế bất kỳ để được chuyên gia trong lĩnh vực đoán ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phát hiện đo thiết bị thông minh bao gồm các bước:

thu được giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất của thiết bị thông minh, thiết bị thông minh còn bao gồm bộ cảm biến thứ hai;

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đo;

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai; và

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ nhất:

bật bộ cảm biến thứ hai;

thu được giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai; và

xác định, theo giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đo hoặc ở trạng thái không được đo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến hồng ngoại, và

trong đó việc xác định, theo giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đo hoặc ở trạng thái không được đo bao gồm ít nhất một trong các bước:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ tư, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đo, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tư, hoặc khi giá trị đo thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đo.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò nhịp tim, và

trong đó việc xác định, theo giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ sáu, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ sáu, hoặc khi giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến dò nhịp tim nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò thân nhiệt, và

trong đó việc xác định, theo giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ tám, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tám, hoặc khi giá trị đo thứ hai của là bộ cảm biến dò thân nhiệt nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, và trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

trước khi thu được giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất:

xác định trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh, trong đó trạng thái hiện tại là một trong trạng thái bật nguồn ban đầu, trạng thái không được đeo, hoặc trạng thái được đeo;

khi xác định rằng trạng thái hiện tại là trạng thái không được đeo, xác định rằng giá trị được tăng của giá trị đo thứ nhất trong khoảng thời gian định trước

thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ chín; và

khi xác định rằng trạng thái hiện tại là trạng thái được đeo, xác định rằng giá trị được giảm của giá trị đo thứ nhất trong khoảng định trước thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ mười.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

khi xác định rằng trạng thái hiện tại là trạng thái được đeo, xác định, dựa trên thông tin cấu hình của ứng dụng được cho phép trên thiết bị thông minh, rằng không yêu cầu phát hiện thấy hành động tháo nhanh.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị thông minh còn bao gồm bộ cảm biến thứ ba, trong đó bộ cảm biến thứ ba là bộ cảm biến gia tốc, và

trong đó phương pháp còn bao gồm:

thu được giá trị đo thứ ba của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba; và

khi giá trị đo thứ ba của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ mười một, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

sau khi xác định, theo giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo:

tắt bộ cảm biến thứ hai.

9. Thiết bị thông minh bao gồm:

bộ cảm biến thứ nhất;

bộ cảm biến thứ hai;

bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

thu được giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất;

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo;

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai; và

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ nhất:

bật bộ cảm biến thứ hai;

thu được giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai; và

xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo.

10. Thiết bị thông minh theo điểm 9, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến hồng ngoại, và

trong đó việc xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ tư, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tư, hoặc khi giá trị đo thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

11. Thiết bị thông minh theo điểm 9, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò nhịp tim, và

trong đó việc xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ sáu, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ sáu, hoặc khi giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến dò nhịp tim nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

12. Thiết bị thông minh theo điểm 9, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò thân nhiệt, và

trong đó việc xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ tám, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tám, hoặc khi giá trị đo thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

13. Thiết bị thông minh theo điểm 9, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, và trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

trước khi thu được giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất:

xác định trạng thái hiện tại của thiết bị thông minh, trong đó trạng thái hiện tại là một trong trạng thái bật nguồn ban đầu, trạng thái không được đeo, và trạng thái được đeo;

khi xác định rằng trạng thái hiện tại là trạng thái không được đeo, xác định rằng giá trị được tăng của giá trị đo thứ nhất trong khoảng thời gian định trước thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ chín; và

khi xác định rằng trạng thái hiện tại là trạng thái được đeo, xác định rằng giá trị được giảm của giá trị đo thứ nhất trong khoảng định trước thứ hai lớn

hơn ngưỡng thứ mười.

14. Thiết bị thông minh theo điểm 13, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

khi xác định rằng trạng thái hiện tại là trạng thái được đeo, xác định, dựa trên thông tin cấu hình của ứng dụng được cho phép trên thiết bị thông minh, rằng không yêu cầu phát hiện thấy hành động tháo nhanh.

15. Thiết bị thông minh theo điểm 9, trong đó thiết bị thông minh còn bao gồm bộ cảm biến thứ ba, trong đó bộ cảm biến thứ ba là bộ cảm biến gia tốc, và

trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

thu được giá trị đo thứ ba của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba; và

khi giá trị đo thứ ba của bộ cảm biến gia tốc trong khoảng thời gian định trước thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ mười một, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

16. Thiết bị thông minh theo điểm 9, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

sau khi xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo:

tắt bộ cảm biến thứ hai.

17. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình, trong đó chương trình bao gồm các lệnh, và khi các lệnh được thực thi bằng thiết bị thông minh, thiết bị thông minh thực hiện phương pháp, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thu được giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất của thiết bị thông minh, thiết bị thông minh còn bao gồm bộ cảm biến thứ hai;

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất,

xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo;

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ hai, và

khi giá trị đo thứ nhất của bộ cảm biến thứ nhất lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ hai, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ nhất:

bật bộ cảm biến thứ hai;

thu được giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai; và

xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo.

18. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến theo điểm 17, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến hồng ngoại, và

trong đó việc xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ ba, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ tư, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ ba nhỏ hơn ngưỡng thứ tư; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tư, hoặc khi giá trị đo thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

19. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến theo điểm 17, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò nhịp tim, và

trong đó việc xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ năm, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ sáu, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ năm nhỏ hơn ngưỡng thứ sáu; hoặc

khi giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến dò nhịp tim lớn hơn ngưỡng thứ sáu, hoặc khi giá trị đo thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ năm, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

20. Vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến theo điểm 17, trong đó bộ cảm biến thứ nhất là bộ cảm biến điện dung, trong đó bộ cảm biến thứ hai là bộ cảm biến dò thân nhiệt, và

trong đó xác định, dựa trên giá trị đo thứ hai của bộ cảm biến thứ hai, rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo hoặc ở trạng thái không được đeo bao gồm ít nhất một trong:

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ bảy, và nhỏ hơn, hoặc bằng, ngưỡng thứ tám, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái được đeo, trong đó ngưỡng thứ bảy nhỏ hơn ngưỡng thứ tám; hoặc

khi giá trị đo thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ tám, hoặc khi giá trị đo thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ bảy, xác định rằng thiết bị thông minh ở trạng thái không được đeo.

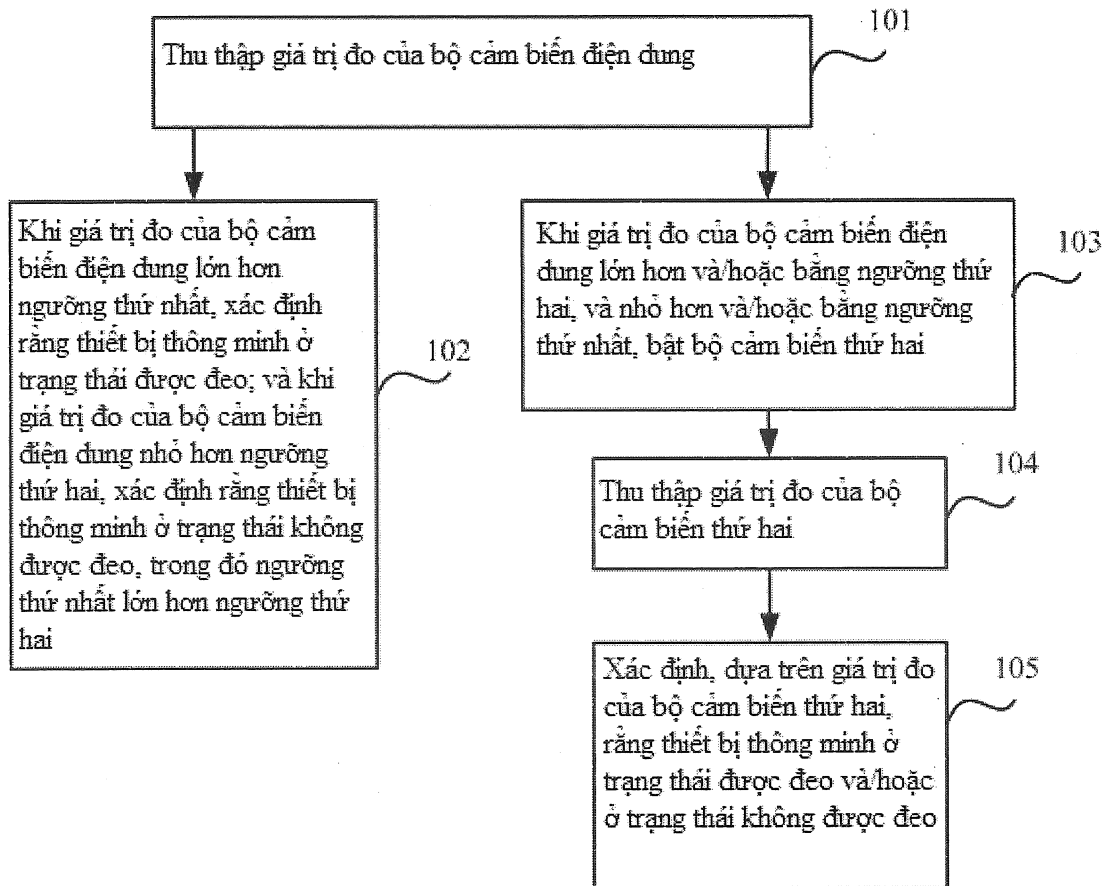


Fig.1A

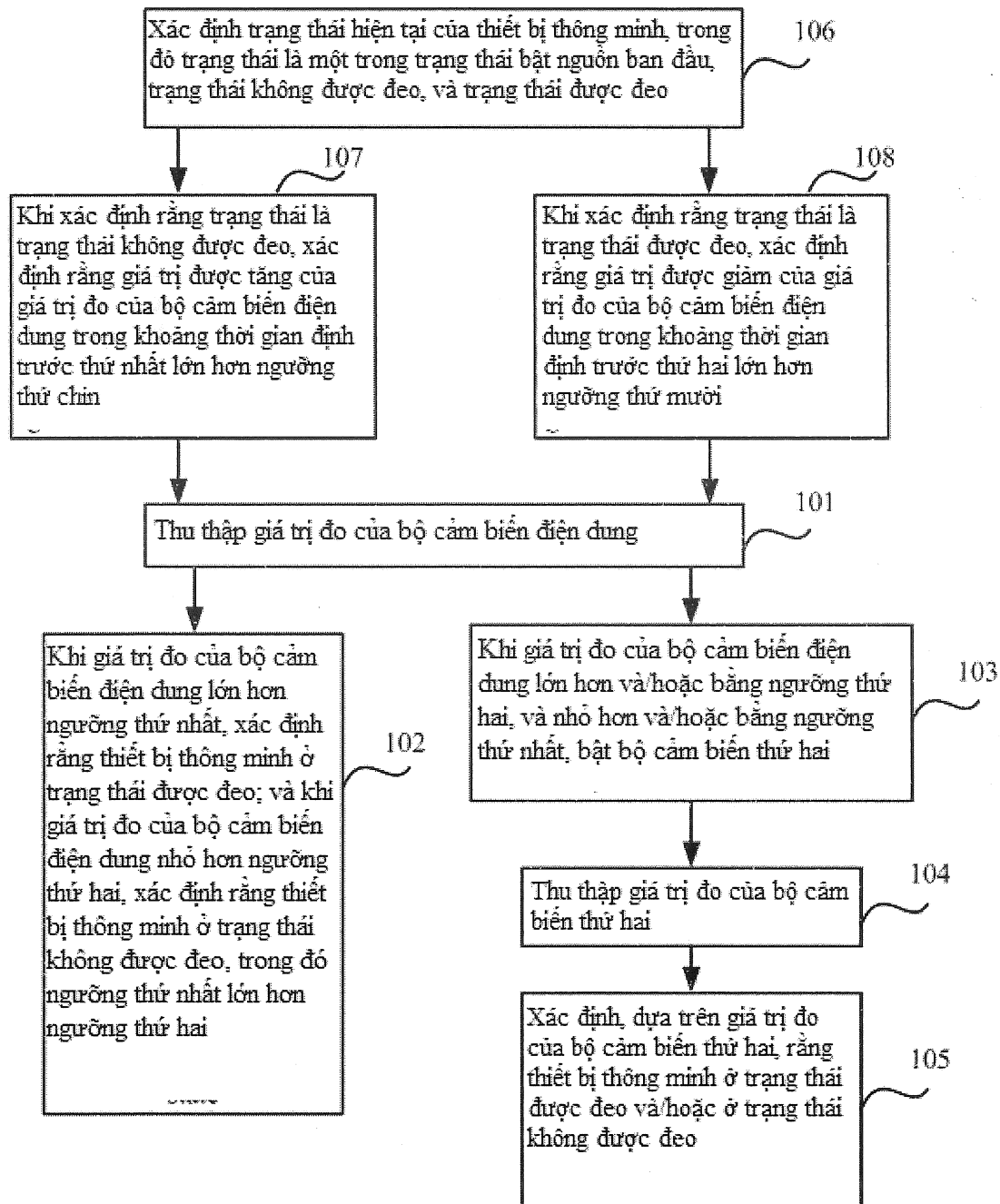


Fig.1B

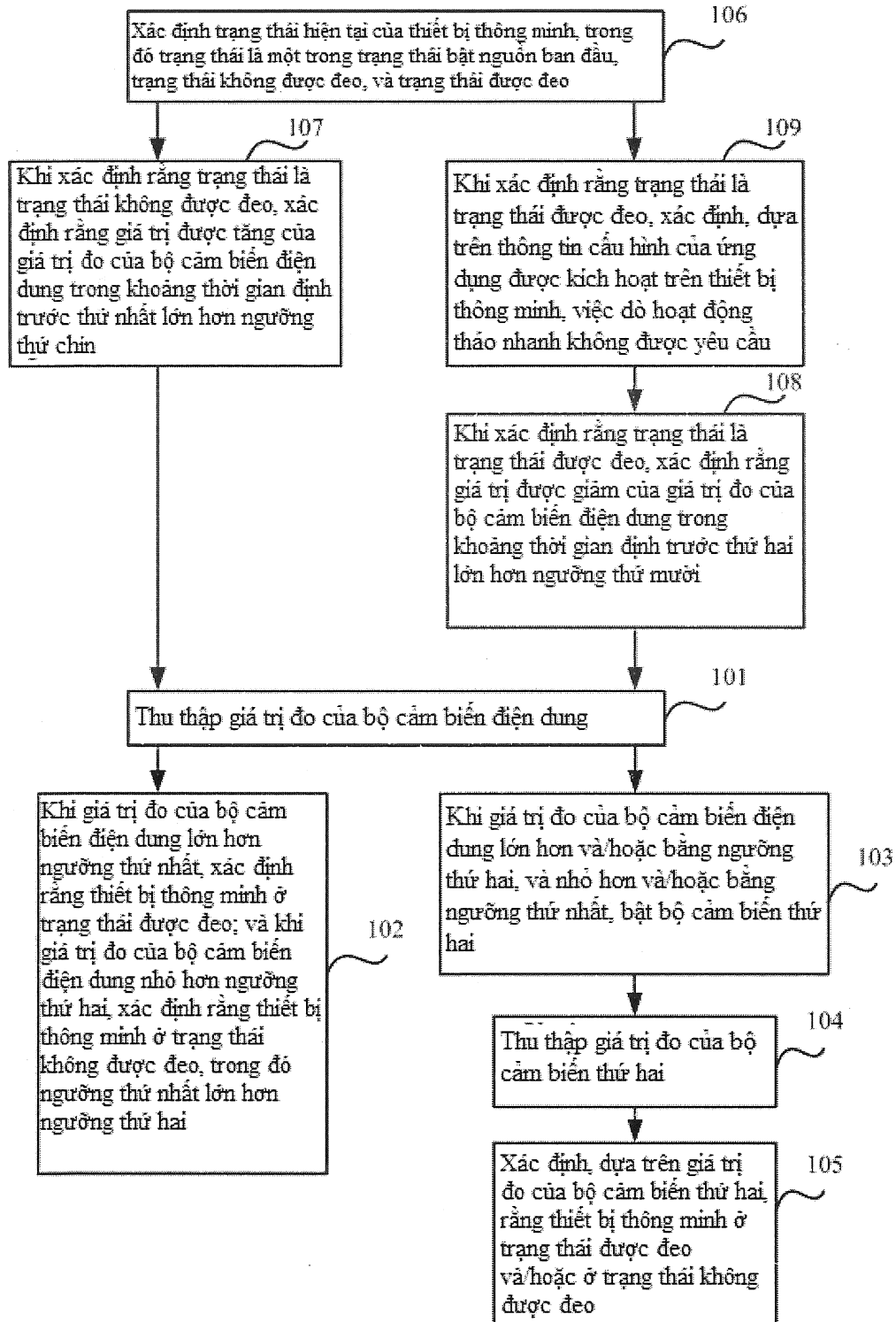


Fig.1C

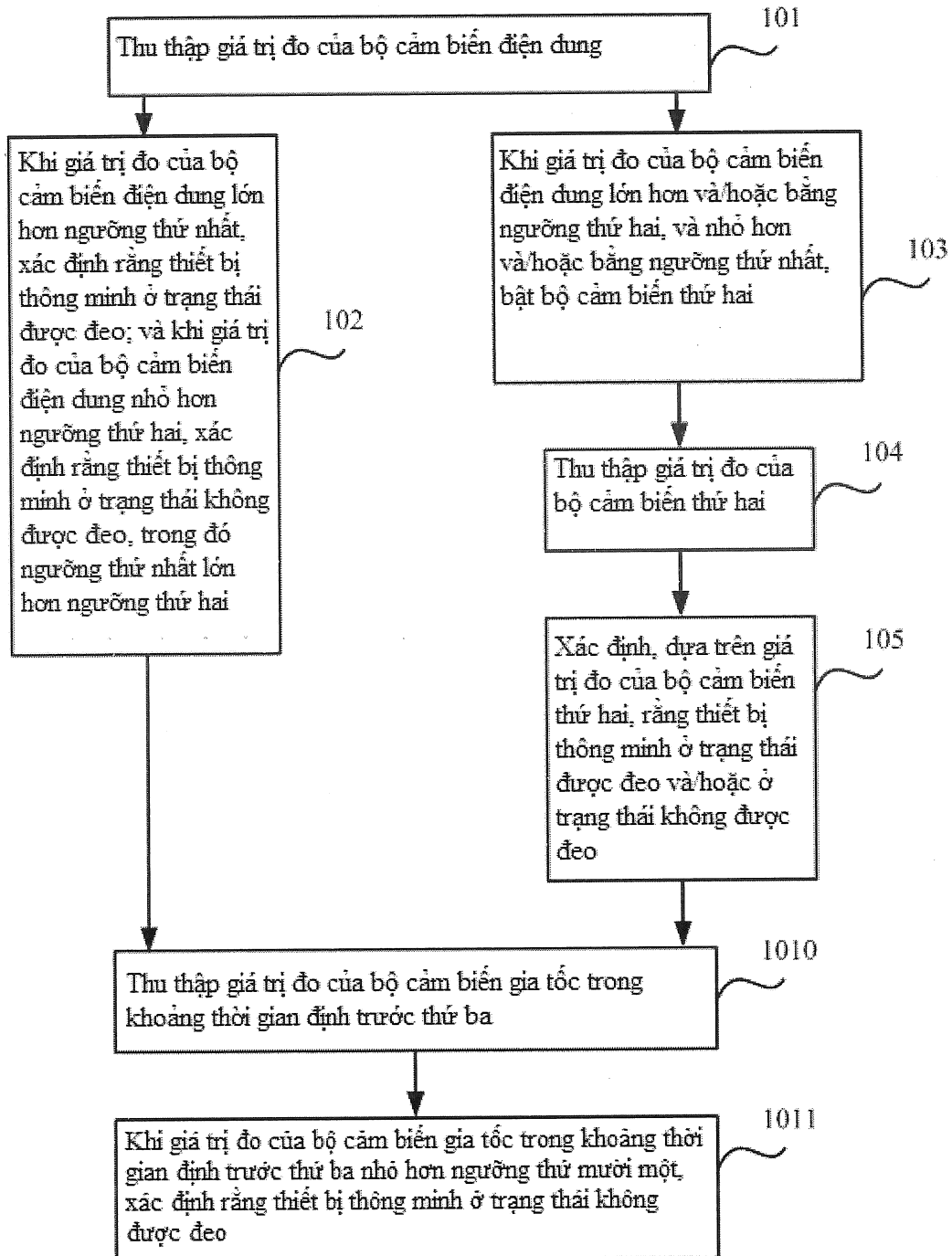


Fig.1D

5/11

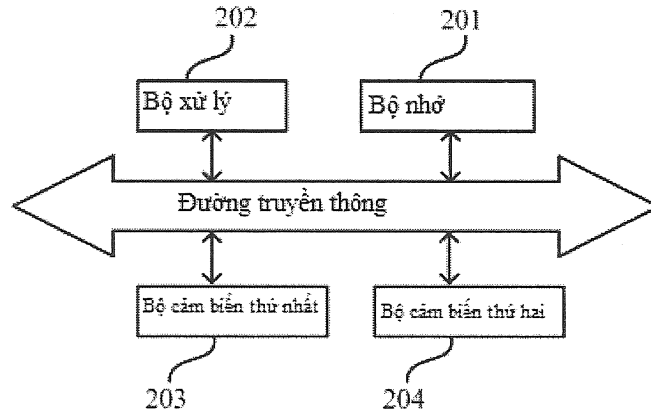


Fig.2A

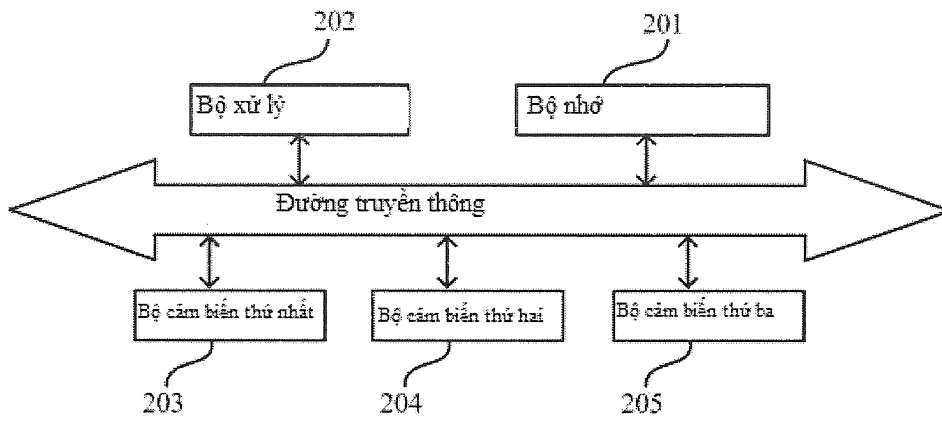


Fig.2B

6/11

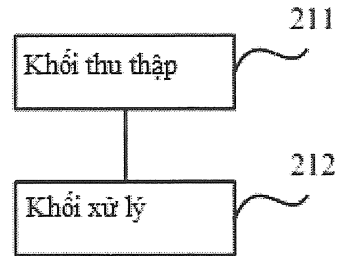


Fig.2C

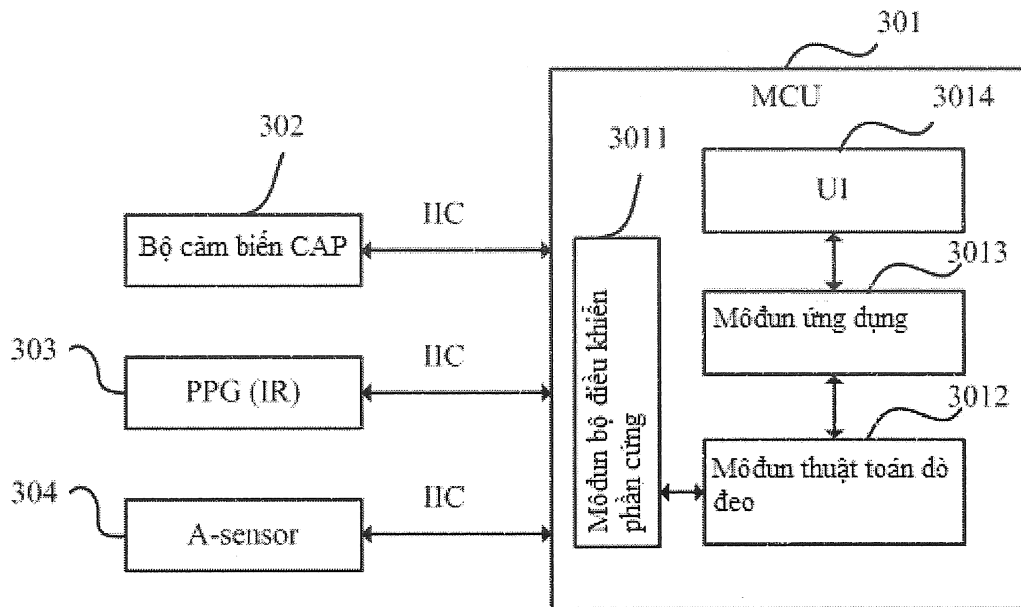


Fig.3

7/11

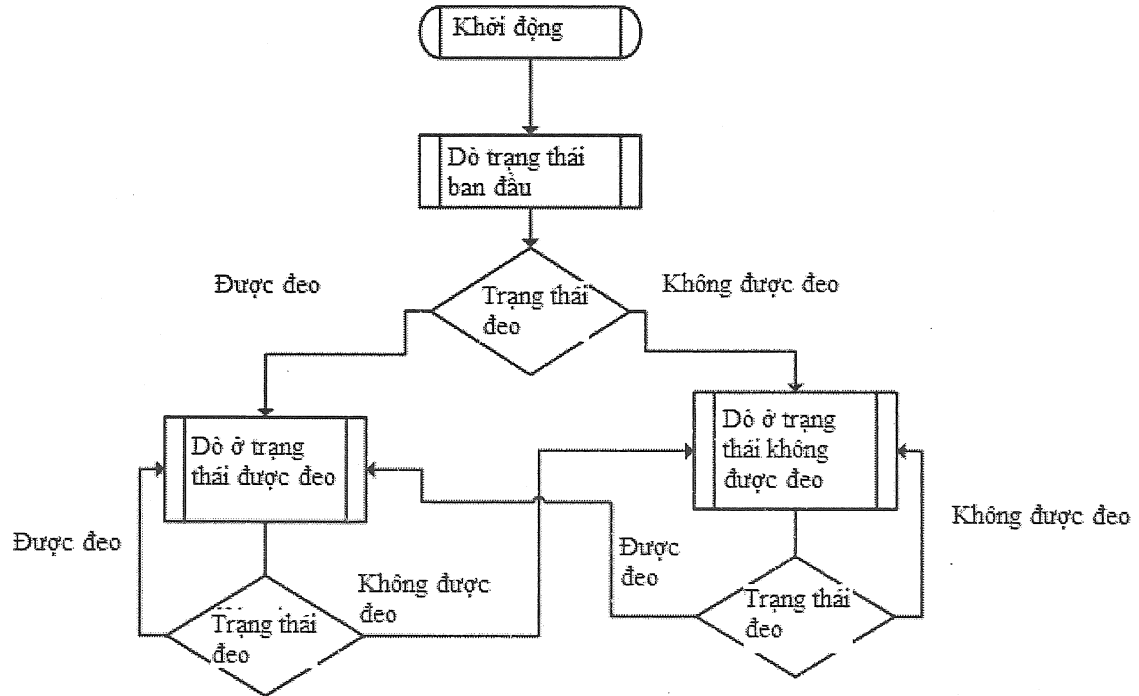


Fig.4

8/11

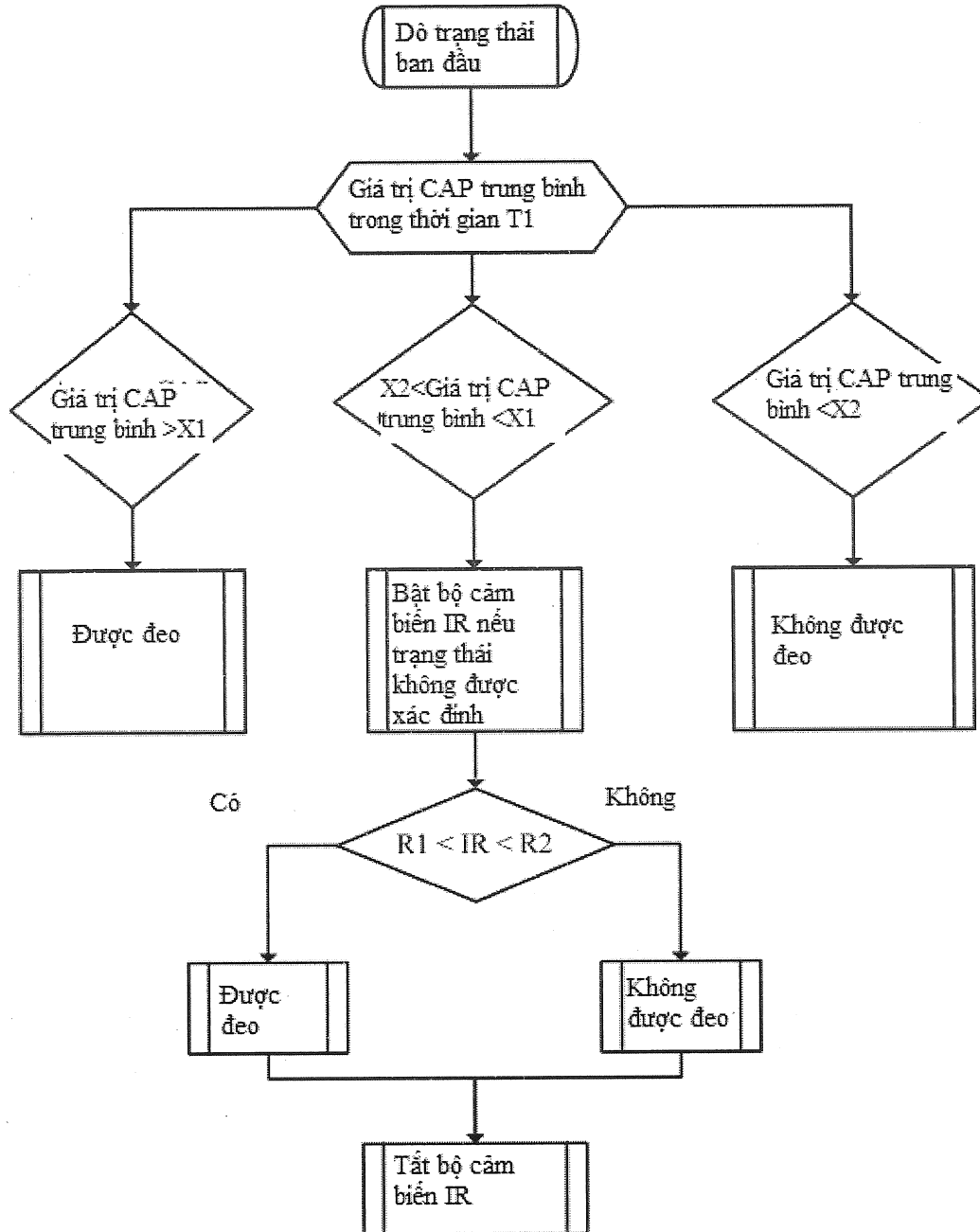


Fig.5

9/11

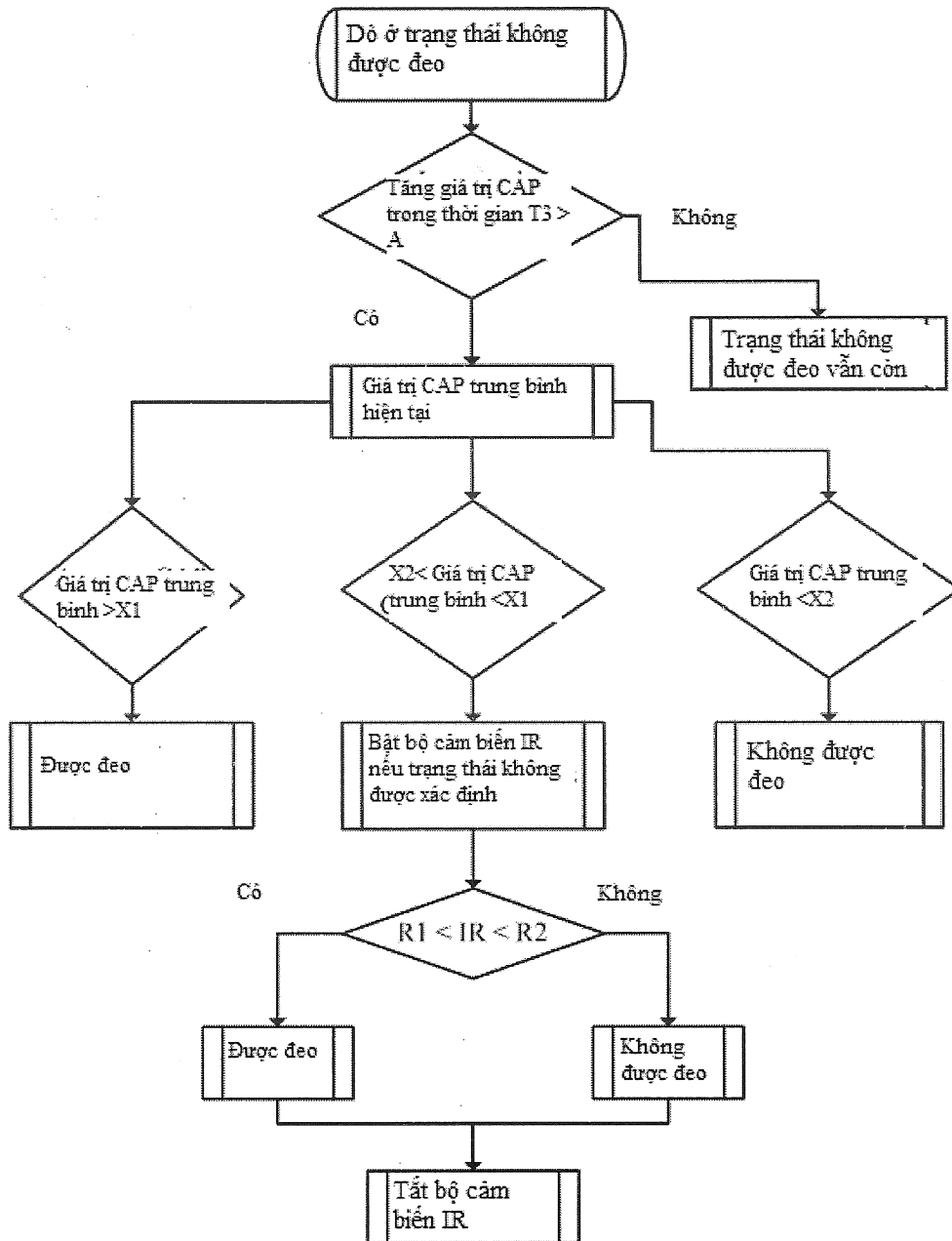


Fig.6

10/11

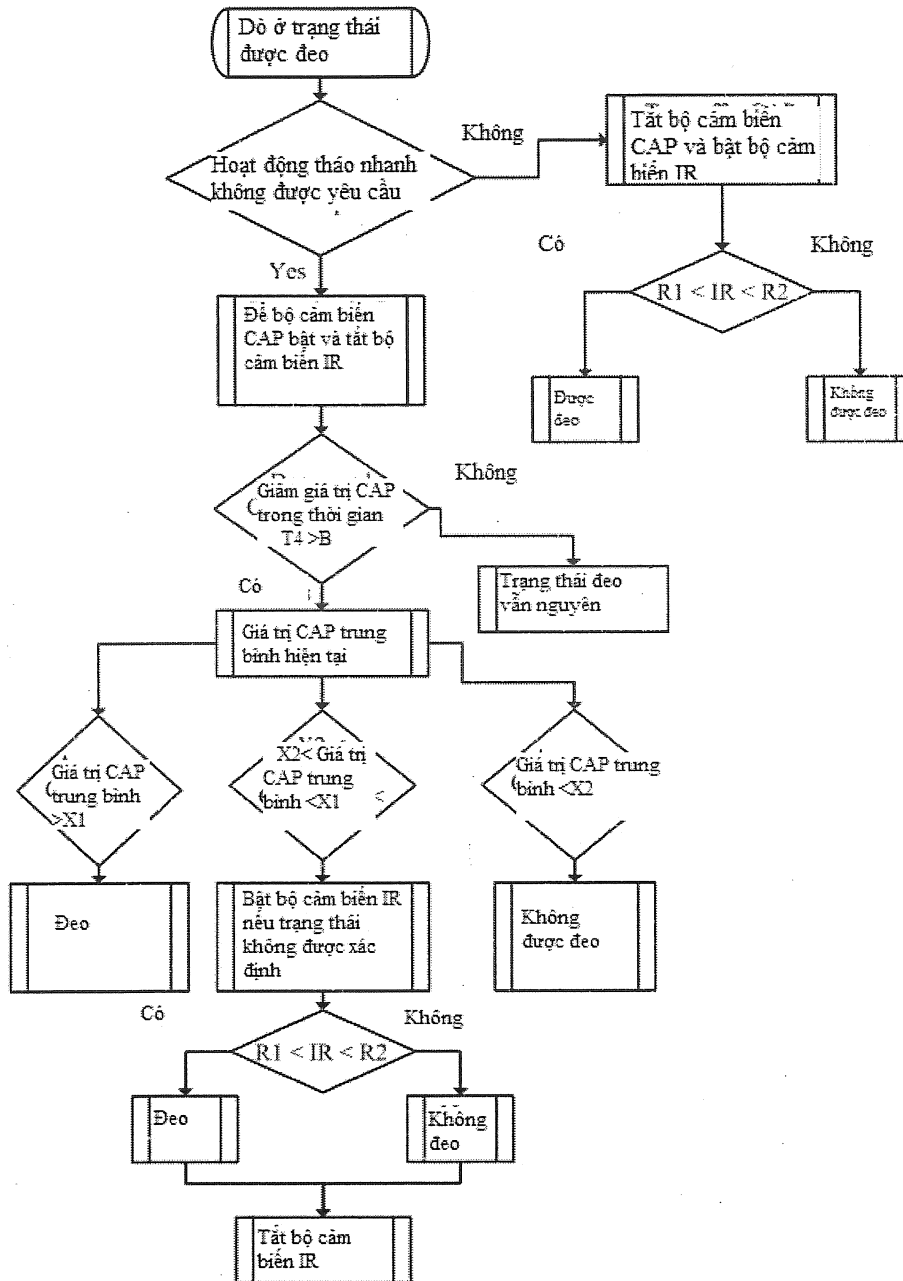


Fig.7

11/11

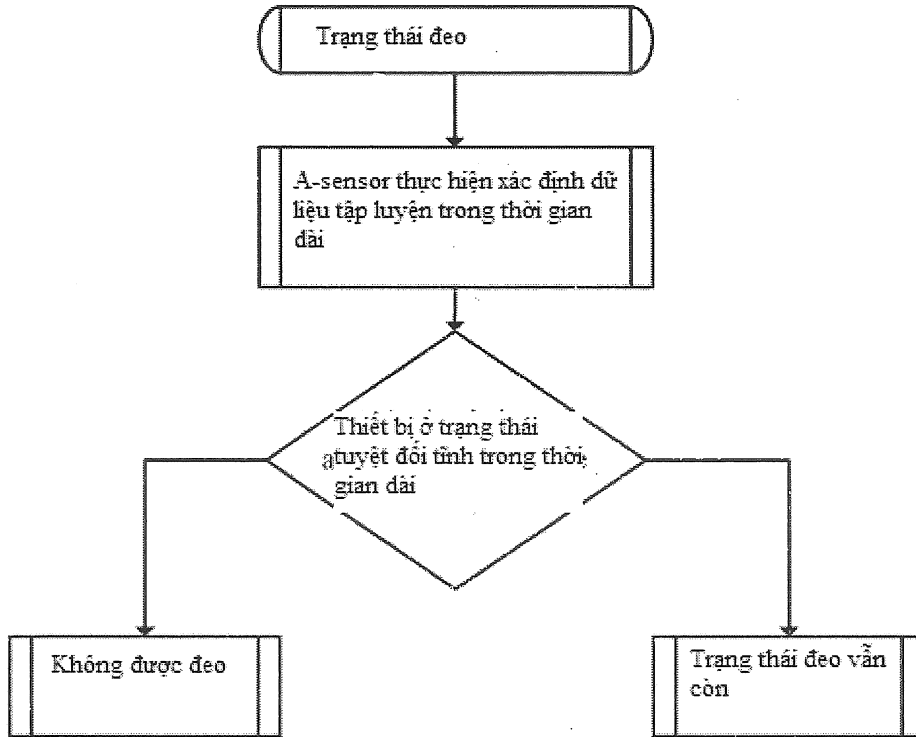


Fig.8