



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

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

(11)



1-0037806

(51)¹⁹ G06F 3/044

(13) B

(21) 1-2019-02336

(22) 11/10/2016

(86) PCT/CN2016/101811 11/10/2016

(87) WO 2018/068207 a1 19/04/2018

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/07/2019 376A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) YIN, Bangshi (CN); GAO, Jiuliang (CN); XUE, Kangle (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP DÒ TÌM THAO TÁC VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dò tìm thao tác, và thiết bị đầu cuối di động. Trong phương pháp này, vùng tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động và sự thay đổi động của tay người dùng được xác định bằng cách sử dụng các đặc tính điện của hai màn hiển thị chạm điện dung của thiết bị đầu cuối di động dựa trên các tín hiệu điện dung được phát hiện trên hai màn hiển thị chạm điện dung, và thao tác cử chỉ của tay trên mặt bên được xác định, cải thiện độ nhạy để nhận dạng cử chỉ trên mặt bên, và nhận dạng một cách chính xác thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên. Ngoài ra, sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên có thể được xác định dựa trên các thay đổi của các tín hiệu điện dung trên hai màn hiển thị chạm điện dung của thiết bị đầu cuối di động, và thao tác cử chỉ, bao gồm việc trượt dọc, trượt ngang, nhấn, hoặc thao tác cử chỉ khác, của tay người dùng trên mặt bên có thể còn được xác định, làm tăng tính đa dạng của thao tác có thể được nhận dạng, có tính linh hoạt thao tác tốt hơn so với phím vật lý được bố trí trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động trong kỹ thuật đã biết, và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Dò tìm các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động

S11

Xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung, và xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung

S12

Để phản hồi lại vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên, trong đó mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của vùng thứ tư, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động

S13

Để phản hồi lại các thay đổi vùng được phát hiện của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện nhau theo chiều thứ nhất, xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, trong đó các thay đổi vùng bao gồm bất kỳ cặp của các thay đổi điện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng, và các thay đổi vị trí vùng

S14

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật điện tử, và cụ thể, đề cập đến phương pháp và thiết bị dò tìm thao tác, và thiết bị đầu cuối di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, đối với điện thoại di động mà được sử dụng rộng rãi trong số các thiết bị đầu cuối di động, màn chạm trên mặt trước của điện thoại di động là phương pháp nhập chạm chủ yếu. Các màn chạm thường bao gồm màn hiển thị chạm điện trở và màn hiển thị chạm điện dung.

Màn hiển thị chạm điện dung dần thay thế màn hiển thị chạm điện trở và trở thành xu hướng chính do độ nhạy cao của màn hiển thị chạm điện dung.

Trong giải pháp kỹ thuật chạm hiện tại liên quan đến màn hình điện dung, các bộ cảm biến điện dung được tạo thành bởi các màng dẫn điện trong suốt ITO (oxit thiếc indi) được bố trí trên màn chạm điện dung. Vị trí và sự di chuyển của ngón tay trên màn chạm được cảm nhận bằng cách sử dụng các bộ cảm biến điện dung, để xác định chỉ dẫn chạm của người dùng.

Trong khi sử dụng thực tế, khi giữ điện thoại di động, người dùng thường tiếp xúc với mặt bên của điện thoại di động. Trong kỹ thuật đã biết, do điện thoại di động có độ nhạy chạm thấp và giới hạn thao tác tương đối lớn trên mặt bên, thao tác được thực hiện bởi tay người dùng trên mặt bên không thể được nhận dạng một cách chính xác. Hiện nay, thường có nhiều phím vật lý (như phím âm lượng và phím khóa màn hình) trên mặt bên của điện thoại di động. Thao tác được thực hiện bởi người dùng trên mặt bên của điện thoại di động chỉ là thao tác ấn trên phím vật lý, dẫn đến các thao tác không đa dạng và trải nghiệm người dùng kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo quan điểm nêu trên, phương pháp và thiết bị được đề xuất trong sáng chế được sử dụng để giải quyết vấn đề trong kỹ thuật đã biết rằng thao tác được thực hiện bởi tay người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động không thể được nhận dạng một cách chính xác.

Theo khía cạnh của sáng chế, một vài phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dò tìm thao tác đối với thiết bị đầu cuối di động. Phương pháp dò tìm thao tác bao gồm: đầu tiên, dò tìm các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động; sau đó, xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung, và xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung; tiếp theo, trong việc phản hồi lại vùng thứ ba và vùng thứ tư được phát hiện mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên, trong đó mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của vùng thứ hai, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động; và sau đó, và ngoài ra theo thời gian thực, trong việc phản hồi lại các thay đổi vùng được phát hiện của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, trong đó các thay đổi vùng bao gồm bất kỳ cặp của các thay đổi diện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng, và các thay đổi vị trí vùng.

Theo các phương án nêu trên, trong phương pháp dò tìm thao tác, vùng tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động và sự thay đổi động của tay người dùng được xác định bằng cách sử dụng các đặc tính điện của hai màn hiển thị chạm điện dung của thiết bị đầu cuối di động dựa trên các tín hiệu điện dung được phát hiện trên hai màn hiển thị chạm điện dung, và thao tác cử chỉ của tay trên mặt bên được xác định, cải thiện độ nhạy để nhận dạng cử chỉ trên mặt bên, và nhận dạng một cách chính xác thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên. Ngoài ra, sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên có thể được xác định dựa trên các thay đổi của các tín hiệu

điện dung trên hai màn hiển thị chạm điện dung của thiết bị đầu cuối di động, và thao tác cử chỉ, bao gồm việc trượt dọc (trượt từ đỉnh xuống đáy trên mặt bên), việc trượt ngang (trượt từ mặt trước sang mặt sau hoặc từ mặt sau sang mặt trước trên mặt bên), việc nhấn, hoặc thao tác cử chỉ khác, của tay người dùng trên mặt bên có thể còn được xác định, làm tăng tính đa dạng của thao tác có thể được nhận dạng, có tính linh hoạt thao tác tốt hơn so với phím vật lý được bố trí trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động trong kỹ thuật đã biết, và cải thiện trải nghiệm người dùng. Trong một vài phương án, phương pháp dò tìm thao tác có thể thay thế phương pháp trong đó phím vật lý được sử dụng để nhận dạng thao tác cử chỉ của người dùng trên mặt bên, làm giảm ràng buộc thao tác gây ra bởi vị trí vật lý không thể thay đổi của phím vật lý, cải thiện khả năng sử dụng, và làm tăng giá trị giải trí của thao tác. Ngoài ra, phím vật lý có thể không còn được bố trí trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động, nhờ đó giúp cải thiện độ phẳng và thẩm mỹ vẻ ngoài của thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án của sáng chế, bước xác định vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên bao gồm: trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng diện tích tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất thỏa mãn ngưỡng diện tích được thiết lập trước hoặc tỷ lệ diện tích thỏa mãn ngưỡng tỷ lệ diện tích được thiết lập trước, xác định vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên.

Trong một vài phương án, bước xác định vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên còn bao gồm: xác định, dựa trên các vị trí tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ nhất theo chiều thứ hai trên mặt bên; và xác định, dựa trên quan hệ diện tích giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ hai theo chiều thứ nhất trên mặt bên. Bước xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên còn bao gồm: trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vị trí của vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai trên mặt bên theo thời gian, xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên.

Trong một vài phương án của sáng chế, bước xác định thao tác cử chỉ

của tay người dùng trên mặt bên có thể được sử dụng một cách cụ thể để xác định ít nhất một hoặc nhiều trong số các thao tác sau đây:

Thao tác trượt theo chiều thứ nhất trên mặt bên: trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, diện tích vùng của vùng thứ ba tăng dần và diện tích vùng của vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc diện tích vùng của vùng thứ ba giảm dần và diện tích vùng của vùng thứ tư tăng dần theo thời gian, sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định. Thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Thao tác trượt theo chiều thứ nhất trên mặt bên: trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba tăng dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba giảm dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư tăng dần theo thời gian, sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định. Thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Thao tác trượt theo chiều thứ hai trên mặt bên: trong việc phản hồi lại việc phát hiện sự di chuyển vị trí tương đối, theo chiều thứ hai theo thời gian, của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định. Chiều thứ hai song song với mặt trước và mặt bên của thiết bị đầu cuối di động. Thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Thao tác nhấn trên mặt bên: trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất xuất hiện và sau đó biến mất một cách đồng thời trong ngưỡng thời gian thứ nhất, được

xác định rằng tay người dùng tiếp xúc và sau đó buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất. Thao tác nhân của tay người dùng trên mặt bên được xác định dựa trên việc rằng tay người dùng tiếp xúc và sau đó buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất.

Trong một vài phương án, bước xác định vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên bao gồm: xác định các vùng bên như là các vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên. Bước xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên bao gồm: trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi động của tay người dùng trong các vùng tiếp xúc trên mặt bên, xác định thao tác cử chỉ đa điểm của tay người dùng trên mặt bên.

Trong một vài phương án, viện dẫn tới các phương án nêu trên, phương pháp này còn bao gồm: dò tìm chương trình ứng dụng mà đang được chạy; trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên, kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và xác định chỉ dẫn thao tác; và thực thi chỉ dẫn thao tác.

Theo các phương án nêu trên, trong phương pháp dò tìm thao tác, thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên còn được kết hợp với chương trình ứng dụng để xác định chỉ dẫn thao tác, làm tăng sự đa dạng của thao tác người dùng.

Trong một vài phương án, bước xác định chỉ dẫn thao tác bao gồm: dò tìm thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất, trong đó thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất bao gồm thao tác kích hoạt cử chỉ được thiết lập trước của tay người dùng trên mặt bên; và trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất, kích hoạt việc nhận dạng kết hợp để kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên, kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và xác định chỉ dẫn thao tác.

Trong một vài phương án của sáng chế, bước xác định chỉ dẫn thao tác bao gồm: sau khi việc nhận dạng kết hợp được kích hoạt, ngắt việc nhận dạng kết hợp nếu không có thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên được phát hiện trong chu kỳ thời gian được thiết lập trước.

Trong một vài phương án, trong phương pháp, đối với hệ thống hoặc

các ứng dụng khác nhau, khi các ý nghĩa thao tác khác nhau (như tăng/giảm âm lượng, chuyển đổi bài hát, và lật trang của sách điện tử) được gán tới các chuyển động khác nhau của thao tác cử chỉ, chương trình ứng dụng hiện tại của hệ thống hoặc ứng dụng khác nhau được dò tìm, và thao tác cử chỉ được kết hợp với chương trình ứng dụng. Sau khi việc kết hợp được thực hiện, thao tác cử chỉ chính xác có vai trò quan trọng và tạo ra chỉ dẫn thao tác tương ứng. Thiết bị đầu cuối di động thực thi chỉ dẫn thao tác cử chỉ.

Trong một vài phương án, dựa trên các phương án nêu trên, phương pháp dò tìm thao tác này còn bao gồm: thực hiện việc nhận dạng mẫu cử chỉ trên kết hợp của vùng thứ nhất và vùng thứ hai, để xác định cách thức giữ của tay người dùng. Cách thức giữ của tay người dùng bao gồm tay trái hoặc tay phải để giữ, và các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động.

Theo các phương án nêu trên, cách thức giữ của tay người dùng được xác định, trong đó cách thức giữ của tay người dùng bao gồm tay trái hoặc tay phải để giữ, và các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động, để xác định thao tác cử chỉ hợp lệ dựa trên cách thức giữ, tránh được tác động của sự tiếp xúc không được dự định trong việc dò tìm thao tác, và cải thiện hơn nữa độ chính xác dò tìm thao tác. Ngoài ra, thao tác cử chỉ đa điểm của ngón tay trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động có thể được nhận dạng dựa trên cách thức giữ, nhờ đó cải thiện tính đa dạng và tính linh hoạt của cử chỉ.

Trong một vài phương án của sáng chế, kết hợp với bước xác định cách thức giữ của tay người dùng, phương pháp dò tìm thao tác này còn bao gồm: xác định, dựa trên cách thức giữ của tay người dùng, màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng, trong đó màn hiển thị là màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất hoặc màn hiển thị điện dung thứ hai; và hiển thị thông tin trên màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng, để làm giảm tiêu thụ năng lượng của thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án của sáng chế, đối với thiết bị đầu cuối di động sử dụng phương pháp dò tìm thao tác được mô tả trong các phương án nêu trên, các phím vật lý như phím âm lượng và phím khóa màn hình được bố trí

trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động trong kỹ thuật đã biết có thể được loại bỏ, nhờ đó loại bỏ phần hở tại cạnh bên và cải thiện khả năng chống nước của toàn bộ điện thoại di động.

Ngoài ra, màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai bao gồm các bộ cảm biến điện dung được tạo thành bởi các bộ cảm biến điện dung tương hỗ.

Lưu ý rằng vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên bao gồm: vùng chạm tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên; và/hoặc vùng chạm nổi của tay người dùng và mặt bên.

Theo khía cạnh của sáng chế, một vài phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối di động. Thiết bị đầu cuối di động bao gồm bộ hiển thị chạm, một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, và các chương trình ứng dụng. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý có cấu trúc để chạy chương trình máy tính, để thực hiện các thủ tục sau đây: dò tìm các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động; xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung, và xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung; trong việc phản hồi lại việc phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên, trong đó mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của vùng thứ hai, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động; và trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vùng của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, trong đó các thay đổi vùng bao gồm bất kỳ cặp của các thay đổi điện tích vùng, các thay đổi

cường độ tín hiệu điện dung vùng, và các thay đổi vị trí vùng.

Theo khía cạnh của sáng chế, một vài phương án của sáng chế đề xuất thiết bị dò tìm thao tác. Thiết bị này bao gồm: môđun dò tìm tín hiệu, có cấu trúc để dò tìm các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động; môđun dò tìm vùng thứ nhất, có cấu trúc để: xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung, và xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung; môđun dò tìm vùng thứ hai, có cấu trúc để: trong việc phản hồi lại việc phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên, trong đó mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của vùng thứ hai, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động; và môđun dò tìm động, có cấu trúc để: trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vùng của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, trong đó các thay đổi vùng bao gồm bất kỳ cặp của các thay đổi diện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng, và các thay đổi vị trí vùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Trong các hình vẽ kèm theo, các số chỉ dẫn giống nhau ký hiệu các bộ phận tương ứng. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo trong các phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một vài mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể vẫn suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần mất công sáng tạo.

FIG.1 là sơ đồ khối cấu trúc về ví dụ của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình mặt ngoài giản lược về ví dụ của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.3 là hình mặt cắt giản lược về ví dụ của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.4(a) đến FIG.4(c) là các sơ đồ giản lược của thiết bị đầu cuối di động được giữ bởi tay người dùng theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp dò tìm thao tác theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.6(a) là sơ đồ giản lược của tín hiệu điện dung khi tay người dùng chạm vào màn hiển thị điện dung thứ nhất theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.6(b) là sơ đồ giản lược của tín hiệu điện dung khi tay người dùng chạm vào mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.7(a) và FIG.7(b) là các sơ đồ giản lược của vùng thứ nhất và vùng thứ hai được xác định theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.8(a) và FIG.8(b) là các sơ đồ giản lược của vùng thứ ba và vùng thứ tư được theo các theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.8(c) là sơ đồ giản lược của vị trí được xác định mà tại đó tay người dùng tiếp xúc với mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ giản lược của vị trí được xác định mà tại đó tay người dùng tiếp xúc với mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ giản lược của việc di chuyển tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ giản lược của việc thay đổi tín hiệu điện dung khi tay người dùng di chuyển theo chiều thứ nhất trên mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ giản lược của việc di chuyển tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ giản lược của việc thay đổi tín hiệu điện dung khi tay người dùng di chuyển theo chiều thứ hai trên mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.14(a) đến FIG.14(c) là các sơ đồ giản lược về các thay đổi của vùng thứ ba và vùng thứ tư khi tay người dùng di chuyển trên mặt bên của điện thoại di động theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.15 là lưu đồ giản lược của phương pháp dò tìm thao tác theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.16 là lưu đồ giản lược của phương pháp dò tìm thao tác trong trường hợp theo một vài phương án của sáng chế;

FIG.17 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị dò tìm thao tác theo một vài phương án của sáng chế; và

FIG.18 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị dò tìm thao tác theo một vài phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong một vài phương án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả là một vài mà không phải tất cả các phương án. Một vài phương pháp, xử lý, cấu trúc, và mạng đã biết không được mô tả một cách chi tiết.

Các phương án của thiết bị đầu cuối di động và phương pháp thực hiện của thiết bị đầu cuối di động được mô tả dưới đây. Thiết bị đầu cuối di động có thể là điện thoại di động (cũng được gọi là điện thoại thông minh), máy tính bảng (Tablet Personal Computer), thiết bị hỗ trợ cá nhân số (personal digital assistant, PDA), máy đọc sách điện tử (e-book reader), thiết bị tương tác thực tế ảo (Virtual Reality Interactive Device), hoặc loại tương tự. Thiết bị đầu cuối di động có thể truyền thông với mạng bằng kỹ thuật 2G (kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ hai), 3G (kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ ba), 4G (kỹ

thuật truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (kỹ thuật truyền thông di động thế hệ thứ năm), hoặc WLAN (mạng vùng cục bộ không dây), hoặc theo cách thức truyền thông mà có thể xuất hiện trong tương lai.

Nhằm mục đích ngắn gọn, điều này không bị giới hạn thêm trong các phương án của sáng chế. Nhằm thuận tiện để mô tả, thiết bị đầu cuối di động được sử dụng như là ví dụ để mô tả trong các phương án sau đây.

Thiết bị đầu cuối di động có thể hỗ trợ nhiều ứng dụng, như ứng dụng gọi điện thoại, ứng dụng nhắn tin tức thời, ứng dụng camera số và/hoặc quay video, ứng dụng duyệt trang mạng, ứng dụng phát lại nhạc và/hoặc video, ứng dụng truyền thông video, ứng dụng mạng xã hội, ứng dụng tài chính, ứng dụng thời tiết, ứng dụng mua sắm, ứng dụng văn phòng, và loại tương tự.

Tốt hơn là, thiết bị đầu cuối di động là điện thoại di động. FIG.1 là sơ đồ khối cấu trúc về ví dụ của điện thoại di động 100 theo một vài phương án của sáng chế. Viện dẫn tới FIG.1, điện thoại di động 100 bao gồm các bộ phận như mạch RF (Radio Frequency, tần số vô tuyến) 110, bộ nhớ 120, bộ hiển thị chạm 130, bộ cảm biến 150, mạch audio 160, môđun WiFi (wireless fidelity) 170, bộ xử lý 180, và bộ cấp điện 190.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cấu trúc của điện thoại di động được thể hiện trên FIG.1 chỉ được sử dụng như là ví dụ để thực hiện và không cấu thành sự giới hạn đối với thiết bị đầu cuối di động, và thiết bị đầu cuối di động có thể bao gồm nhiều bộ phận hơn hoặc ít bộ phận hơn so với được thể hiện trên hình vẽ, hoặc một vài bộ phận có thể được kết hợp, hoặc việc triển khai bộ phận khác nhau có thể được sử dụng.

Các bộ phận của điện thoại di động 100 được mô tả cụ thể dưới đây có viện dẫn tới FIG.1.

Bộ xử lý 180 có thể được dựa trên một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, các bộ xử lý tín hiệu số, các mạch tích hợp bộ xử lý băng gốc, các mạch tích hợp ứng dụng riêng, và loại tương tự.

Mạch RF 110 có thể có cấu trúc để thu và gửi các tín hiệu trong xử lý thu và gửi thông tin hoặc xử lý cuộc gọi. Cụ thể, mạch RF 110 thu thông tin đường xuống từ trạm gốc, sau đó phân phát thông tin đường xuống tới bộ xử lý

180 để xử lý, và gửi dữ liệu đường lên liên quan tới trạm gốc. Nói chung, mạch RF bao gồm nhưng không bị giới hạn ở anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép nối, bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier, LNA), bộ song công, và loại tương tự. Ngoài ra, mạch RF 110 có thể cũng truyền thông với mạng và thiết bị khác bằng cách truyền thông không dây. Việc truyền thông không dây có thể sử dụng tiêu chuẩn hoặc giao thức truyền thông không dây bất kỳ, mà bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, GSM (Global System of Mobile communication, hệ thống truyền thông di động toàn cầu), GPRS (General Packet Radio Service, dịch vụ vô tuyến gói chung), CDMA (Code Division Multiple Access, Đa truy nhập phân chia theo mã), WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access, Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng), LTE (Long Term Evolution, Phát triển dài hạn), thư điện tử, SMS (Short Messaging Service, dịch vụ bản tin ngắn), và loại tương tự.

Bộ nhớ 120 có thể có cấu trúc để lưu trữ chương trình phần mềm và môđun. Bộ xử lý 180 chạy chương trình phần mềm và môđun được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau của điện thoại di động 100 và thực hiện việc xử lý dữ liệu. Bộ nhớ 120 có thể chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng (như chức năng phát lại âm thanh và chức năng hiển thị hình ảnh), và loại tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (như dữ liệu audio và danh bạ điện thoại) được tạo ra dựa trên việc sử dụng điện thoại di động 100, và loại tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 120 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, và cũng có thể bao gồm bộ nhớ bất biến như ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, bộ nhớ chớp, hoặc thiết bị lưu trữ bán dẫn khả biến khác.

Bộ hiển thị chạm 130 có thể có cấu trúc để: thu thông tin dạng số hoặc ký tự được nhập vào, và tạo ra tín hiệu khóa hoặc tín hiệu tín hiệu thao tác được nhập vào liên quan đến các thiết lập người dùng và điều khiển chức năng của điện thoại di động 100. Cụ thể, bộ hiển thị chạm 130 có thể bao gồm panen chạm 131 và panen hiển thị 132.

Bộ hiển thị chạm 130 bao gồm màn hiển thị chạm. Màn hiển thị chạm là thiết bị mà tích hợp panen hiển thị 132 và panen chạm 131. Trong phương án ưu tiên, màn hiển thị chạm là màn hiển thị chạm điện dung. Trong một vài

phương án, panen chạm 131 của màn hiển thị chạm điện dung có các bộ cảm biến điện dung được tạo thành bởi các màng dẫn điện trong suốt ITO (indium tin oxide - oxit thiếc indi). Khi tay người dùng thực hiện việc chạm tiếp xúc hoặc chạm nổi, điện dung ký sinh của bộ cảm biến điện dung thay đổi từ C_P thành kết nối song song của C_P và C_{finger} . Do đó, vị trí được tiếp xúc bởi người dùng có thể được xác định dựa trên sự thay đổi giá trị của điện dung ký sinh. Cụ thể, bộ xử lý 180 thu nhận tín hiệu dò tìm quét đối với màn hiển thị chạm, thực hiện việc xử lý dữ liệu trên tín hiệu dò tìm quét này, xác định mỗi điện dung ký sinh dựa trên sự thay đổi dòng điện hoặc điện áp của màn hiển thị chạm, và thực hiện tính toán vị trí dựa trên giá trị điện dung của mỗi điện dung ký sinh, để xác định vị trí tiếp xúc của tay người dùng.

Như được thể hiện trên FIG.2, trong phương án ưu tiên, điện thoại di động 100 bao gồm màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202 mà lần lượt được bố trí trên mặt trước 101A và mặt sau 101B của điện thoại di động 100. Nhờ việc hiển thị màn hình kép trên cả mặt trước 11A và mặt sau 11B, điện thoại di động 100 có thể cung cấp nhiều cách thức hiển thị đa dạng hơn tới các người dùng, hoặc việc chia sẻ của điện thoại di động 100 trong số nhiều người dùng được hỗ trợ. Ví dụ, khi chức năng chụp ảnh đang được sử dụng bởi người dùng, cả người chụp ảnh và người được chụp ảnh có thể xem ảnh được chụp trên điện thoại di động 100.

Panen hiển thị 132 có thể có cấu trúc để hiển thị thông tin được nhập bởi hoặc được cấp tới người dùng và các thực đơn khác nhau trên điện thoại di động 100. Panen hiển thị 132 có thể được tạo cấu trúc bằng cách sử dụng LCD (Liquid Crystal Display, màn hình tinh thể lỏng), OLED (Organic Light-Emitting Diode, điốt phát quang hữu cơ), hoặc loại tương tự. Ngoài ra, sau khi dò tìm thao tác chạm trên hoặc gần panen chạm 131, panen chạm 131 truyền thao tác chạm tới bộ xử lý 180, để xác định loại của sự kiện chạm. Sau đó, bộ xử lý 180 cung cấp các hoạt động tương ứng như xuất ra trực quan, tăng/giảm âm lượng, và rung động trên panen hiển thị 132 dựa trên loại của sự kiện chạm.

Điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm ít nhất một bộ cảm biến 150, ví dụ, bộ cảm biến quang học, bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến điện dung, và bộ cảm biến khác. Một cách cụ thể, bộ cảm biến quang học có thể bao gồm bộ cảm biến ánh sáng xung quanh và bộ cảm biến lân cận. Bộ cảm biến ánh

sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ chói của panen hiển thị 132 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh. Bộ cảm biến lân cận có thể tắt panen hiển thị 132 và/hoặc đèn nền khi điện thoại di động 100 được đưa vào tai. Đối với một loại của bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến gia tốc có thể dò tìm độ lớn của các gia tốc trong các chiều khác nhau (thường trên ba trục), có thể dò tìm độ lớn và chiều của trọng lực khi ổn định, và có thể được áp dụng tới ứng dụng nhận dạng đặc điểm điện thoại di động (như chuyển đổi giữa các màn hình ngang và dọc, trò chơi liên quan, và căn chỉnh đặc điểm từ kế), chức năng liên quan đến nhận dạng độ rung (như đếm bước và gõ), và loại tương tự. Các bộ cảm biến khác như quy hồi chuyển, áp kế, ảm kế, nhiệt kế, và bộ cảm biến hồng ngoại, mà có thể được cấu hình trong điện thoại di động 100, không được mô tả tiếp ở đây.

Mạch audiô 160, loa 161, và micrôphôn 162 có thể cung cấp các giao diện audiô giữa người dùng và điện thoại di động 100. Mạch audiô 160 có thể chuyển đổi dữ liệu audiô thu được thành tín hiệu điện và truyền tín hiệu điện tới loa 161. Loa 161 chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu âm thanh để xuất ra. Mặt khác, micrôphôn 162 chuyển đổi tín hiệu âm thanh được thu thập thành tín hiệu điện. Mạch audiô 160 thu tín hiệu điện, chuyển đổi tín hiệu điện thành dữ liệu audiô, và xuất dữ liệu audiô tới bộ xử lý 180 để xử lý. Sau đó, bộ xử lý 180 gửi dữ liệu audiô tới, ví dụ, điện thoại di động khác bằng cách sử dụng mạch RF 110, hoặc xuất dữ liệu audiô tới bộ nhớ 120 để xử lý tiếp.

WiFi là kỹ thuật truyền không dây khoảng cách ngắn. Điện thoại di động 100 có thể giúp, bằng cách sử dụng môđun WiFi 170, người dùng thu và gửi các thư điện tử, duyệt trang mạng, truy nhập nội dung đa phương tiện truyền liên tục, và v.v. WiFi cung cấp truy nhập Internet bằng rộng không dây cho người dùng. Mặc dù FIG.1 thể hiện môđun WiFi 170, có thể được hiểu rằng môđun WiFi 170 không phải là bộ phận cần thiết của điện thoại di động 100, và môđun WiFi 170 có thể được bỏ qua dựa trên sự cần thiết miễn là phạm vi bản chất của sáng chế không bị thay đổi.

Bộ xử lý 180 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động 100, và được kết nối tới các phần khác nhau của toàn bộ điện thoại di động bằng cách sử dụng các giao diện và các đường dây khác nhau. Bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm và/hoặc môđun được lưu trữ trong bộ nhớ 120, và gọi ra dữ liệu được chứa trong bộ nhớ 120, bộ xử lý 180 thực hiện các chức năng khác

nhau và xử lý dữ liệu của điện thoại di động 100, nhờ đó thực hiện việc giám sát chung trên điện thoại di động. Một cách tùy chọn, bộ xử lý 180 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Tốt hơn là, bộ xử lý 180 có thể tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, và loại tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý việc truyền thông không dây. Có thể được hiểu rằng bộ xử lý modem nêu trên có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 180.

Điện thoại di động 100 còn bao gồm bộ cấp điện 190 (như pin) để cấp điện tới các bộ phận. Tốt hơn là, bộ cấp điện có thể được kết nối logic tới bộ xử lý 180 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện, nhờ đó thực hiện các chức năng như nạp điện, xả điện, và quản lý tiêu thụ điện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện.

Mặc dù không được thể hiện, điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm camera, môđun Bluetooth, và loại tương tự, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, điện thoại di động 100 còn có bộ phận phần mềm. Bộ phận phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 120, và có thể có cấu trúc để chạy phần mềm trong điện thoại di động, bao gồm hệ điều hành, chương trình ứng dụng, và loại tương tự. Hệ điều hành, như hệ điều hành Android (Android), hệ điều hành của Apple (iOS), hệ điều hành UNIX, hệ điều hành Windows, hoặc loại tương tự, được sử dụng để điều khiển các bộ phận phần mềm khác nhau và/hoặc các trình điều khiển để quản lý các tác vụ hệ thống chung (ví dụ, quản lý công suất), và để hỗ trợ việc truyền thông giữa các bộ phận phần cứng hoặc phần mềm khác nhau. Chương trình ứng dụng có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, ít nhất một trong số phần sau đây: môđun danh bạ, môđun nhắn tin ngắn, môđun duyệt trang mạng, môđun quay video, môđun phát lại video, môđun mạng xã hội, môđun phát lại nhạc, và loại tương tự.

Kết hợp với bộ xử lý 180, bộ hiển thị chạm 130, và chương trình ứng dụng liên quan, thiết bị đầu cuối di động thực hiện các hoạt động và xử lý tương ứng sau khi thu tín hiệu được nhập bởi người dùng tới bộ hiển thị chạm 130, để tạo ra tín hiệu đầu ra tương ứng và truyền tín hiệu đầu ra này tới phần hiển thị 132, sao cho thiết bị đầu cuối di động có thể tương ứng với người dùng trong

cách thức có thể thao tác và trực quan. Trong một vài phương án ưu tiên, panen chạm 131 và panen hiển thị 132 được thực hiện bởi màn hiển thị chạm.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối di động có thể còn bao gồm một hoặc nhiều phím. Các phím có thể là các phím vật lý hoặc có thể là các phím mềm được hiển thị bằng cách sử dụng bộ hiển thị. Trong một vài phương án, các phím vật lý có thể thu nhận dữ liệu được đưa vào bằng cách ấn với lực ấn thực tế. Các phím vật lý có thể bao gồm: nút được sử dụng để tắt/mở bộ cấp điện của thiết bị và khóa thiết bị, và nút được sử dụng để điều chỉnh âm lượng. Các phím mềm có thể thu nhận dữ liệu được đưa vào theo cách thức tiếp xúc nêu trên.

Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối di động có thể dò tìm thao tác chạm trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động bằng cách sử dụng màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và màn hiển thị điện dung thứ hai 202. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và màn hiển thị điện dung thứ hai 202 có thể thay thế các phím vật lý như phím điều chỉnh âm lượng và phím khóa màn hình trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động.

Theo phương án khác, thiết bị đầu cuối di động 100 có thể còn thu, bằng cách sử dụng microphôn 162, dữ liệu thoại được nhập vào được sử dụng để kích hoạt một vài chức năng, hoặc thu, bằng cách sử dụng bộ cảm biến 150, dữ liệu thao tác được nhập vào được sử dụng để kích hoạt một vài chức năng, ví dụ, thu nhận thao tác lắc bằng cách sử dụng bộ cảm biến trọng lực.

Trong phương án sau đây, như được thể hiện trên FIG.2, chiều thứ nhất O1 vuông góc với mặt trước 101A của thiết bị đầu cuối di động 100. Mặt trước 101A của thiết bị đầu cuối di động có thể được quan sát khi người dùng sử dụng thiết bị đầu cuối di động. Mặt sau 101B đối diện với mặt trước, và mặt trước 101A và mặt sau 101B của thiết bị đầu cuối di động có thể được hoán đổi. Các mặt bên 101C và 101D của thiết bị đầu cuối di động nằm trên hai cạnh của mặt quan sát khi người dùng giữ thiết bị đầu cuối di động trong chiều quan sát bình thường. Chiều thứ hai O2 song song với mặt trước 101A và mặt bên 101C của thiết bị đầu cuối di động. Các mặt bên 101C và 101D của thiết bị đầu cuối di động có thể là các mặt phẳng, hoặc có thể là các bề mặt có độ cong cụ thể theo chiều từ mặt trước 101A tới mặt sau 101B.

FIG.3 là hình mặt cắt giản lược về ví dụ của điện thoại di động theo

một vài phương án của sáng chế. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 bao gồm lớp phủ thứ nhất 211, lớp cấu trúc hiển thị chạm thứ nhất 212, và một vài cấu trúc mạch kết nối thứ nhất 213. Trong một vài phương án, lớp phủ thứ nhất 211 có thể là là lớp kính nhiệt. Trên mặt trước của điện thoại di động, lớp cấu trúc hiển thị chạm thứ nhất 212 được phân phối trong phần khoang của điện thoại di động và tương ứng với vùng trung tâm A1. Các đường dẫn để cung cấp truyền thông hoặc cấp điện tới lớp cấu trúc hiển thị chạm thứ nhất 212 có thể được bố trí trong phần khoang của điện thoại di động và tương ứng với vùng khung A2. Lớp cấu trúc hiển thị chạm 212 có một vài bộ cảm biến điện dung thứ nhất 501, và một vài bộ cảm biến điện dung thứ nhất 501 được bố trí theo mảng. Màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202 bao gồm lớp phủ thứ hai 221, lớp cấu trúc hiển thị chạm thứ hai 222, và một vài cấu trúc mạch kết nối thứ hai 223. Trong một vài phương án, lớp phủ thứ hai 221 có thể là là lớp kính nhiệt. Trên mặt sau của điện thoại di động, lớp cấu trúc hiển thị chạm thứ hai 222 được phân phối trong phần khoang của điện thoại di động và tương ứng với vùng trung tâm B1. Các đường dẫn để truyền thông hoặc cấp điện có thể được bố trí trong phần khoang của điện thoại di động và tương ứng với vùng khung B2. Lớp cấu trúc hiển thị chạm thứ hai 222 có một vài bộ cảm biến điện dung thứ hai 502, và một vài bộ cảm biến điện dung thứ hai 502 được bố trí theo mảng.

Phần vỏ đỡ được tạo thành trên các mặt bên 101D và 101C của điện thoại di động 100. Khi tay 300, ví dụ, khi ngón cái, của người dùng chạm vào mặt bên 101D, bộ cảm biến điện dung thứ nhất 501 mà của lớp cấu trúc hiển thị chạm 212 của màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và lân cận với (không tiếp xúc) mặt bên 101D tạo ra sự thay đổi của tín hiệu điện dung, và gửi tín hiệu điện dung tới bộ xử lý 180 bằng cách sử dụng cấu trúc mạch kết nối thứ nhất 213. Tương tự, bộ cảm biến điện dung thứ hai 502 tạo ra sự thay đổi của tín hiệu điện dung, và gửi tín hiệu điện dung tới bộ xử lý 180 bằng cách sử dụng cấu trúc mạch kết nối thứ hai 223, để cho bộ xử lý 180 thực hiện việc dò tìm và nhận dạng.

FIG.4(a) là sơ đồ giản lược về ví dụ của mặt trước thiết bị đầu cuối di động được giữ bởi tay phải của người dùng theo một vài phương án của sáng chế. FIG.4(b) là sơ đồ giản lược về mặt sau của thiết bị đầu cuối di động được giữ bởi tay phải của người dùng theo một vài phương án của sáng chế. Việc dẫn

tới FIG.4(a) và FIG.4(b), trong một vài phương án, có màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 trên mặt trước 101A của thiết bị đầu cuối di động 100, và có màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202 trên mặt sau 101B của thiết bị đầu cuối di động 100. Người dùng có thể nhập chỉ dẫn điều khiển đối với các thao tác chạm khác nhau trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202, bao gồm điều khiển đối tượng được hướng tới bằng cách tiếp xúc với vùng tương ứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ngón tay hoặc bút cảm ứng. Việc tiếp xúc có thể bao gồm một lần nhấn, nhiều lần nhấn liên tục, hoặc nằm trên màn hiển thị chạm và trượt (từ trái sang phải, từ phải sang trái, hướng lên trên/hướng xuống dưới, vòng tròn, hoặc loại tương tự). Ví dụ, khi ngón tay của người dùng nằm trên màn hiển thị chạm và trượt, màn hiển thị chạm hiển thị xử lý dịch của trang hiện tại theo chiều trượt. Hai màn hiển thị chạm được sử dụng để hiển thị giao diện người dùng để tương tác với người dùng, có thể hiển thị bằng trực giác giao diện người dùng, và hiển thị sự tương tác với người dùng theo cách thức dễ dàng thao tác.

FIG.4(a) và FIG.4(b) là các sơ đồ giản lược của thiết bị đầu cuối di động 100 được giữ bởi tay phải 300B của người dùng. Việc dẫn tới FIG.4(c), tay trái 300A của người dùng có thể cũng giữ thiết bị đầu cuối di động 100. Điều này không bị giới hạn

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp dò tìm thao tác được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối di động theo một vài phương án. Phương pháp dò tìm thao tác đề xuất phương pháp dò tìm thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động.

Phương pháp này bao gồm bước S11 đến bước S14. Trong bước S11, thiết bị đầu cuối di động dò tìm các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động. Sau đó, trong bước S12, thiết bị đầu cuối di động xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung (các giá trị cụ thể của phạm vi ngưỡng được xác định một cách cụ thể dựa trên yêu cầu xử lý và độ chính xác sản phẩm), và xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện

dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung. Tiếp theo, trong bước S13, dựa trên vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, thiết bị đầu cuối di động xác định vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên. Mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của vùng thứ hai, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động. Sau đó, trong bước S14, thiết bị đầu cuối di động xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên dựa trên bất kỳ cặp của các thay đổi điện tích, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung, và các thay đổi vị trí của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, và xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Ở đây, vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên bao gồm: vùng chạm tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên; và/hoặc vùng chạm nổi của tay người dùng và mặt bên.

Trên mặt trước và mặt sau, thiết bị đầu cuối di động lần lượt có màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai. Trong phương án ưu tiên, màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai bao gồm các bộ cảm biến điện dung được tạo thành bởi các bộ cảm biến điện dung tương hỗ. Các bộ cảm biến điện dung được tạo thành bởi các bộ cảm biến điện dung tương hỗ hỗ trợ chức năng chạm đa điểm. Trong một vài phương án, màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai có thể còn bao gồm các bộ cảm biến điện dung được tạo thành bằng cách kết hợp các bộ cảm biến điện dung tương hỗ và các bộ cảm biến điện dung độc lập. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai có thể được sử dụng để dò tìm việc chạm tiếp xúc hoặc việc chạm nổi của tay người dùng trên mặt bên.

Trên mặt trước và mặt sau của thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối di động lần lượt có màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai. Khi tay (ví dụ, ngón tay) của người dùng tiến gần từ mặt bên và tiếp xúc với điện thoại di động, hiệu ứng điện dung được tạo ra cả giữa ngón tay và bộ cảm biến điện dung của màn hiển thị chạm điện dung thứ

nhất và giữa ngón tay và bộ cảm biến điện dung của màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, nhờ đó thay đổi cả điện dung ký sinh mà nằm trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất, lân cận với mặt bên, và gần với phần ngón tay và điện dung ký sinh mà nằm trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, lân cận với mặt bên, và gần với phần ngón tay. Các giá trị của các điện dung ký sinh tại các vị trí đối diện trên hai màn hiển thị liên quan đến vị trí của người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động. Do đó, vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động có thể được xác định bằng cách thu thập các tín hiệu quét trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai và xác định các tín hiệu điện dung về các điện dung ký sinh trong các tín hiệu quét. Ngoài ra, các thay đổi của các tín hiệu điện dung theo thời gian được xác định bằng cách sử dụng các tín hiệu quét được thu thập động, để xác định thao tác chạm của tay người dùng trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án cụ thể, trong bước S11, thiết bị đầu cuối di động dò tìm tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai một cách riêng biệt.

Trong một vài phương án, màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được sử dụng như là ví dụ. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất bao gồm các đường dẫn động được bố trí theo chiều thứ nhất và các đường cảm nhận được bố trí theo chiều vuông góc với chiều thứ nhất. Các điểm cảm nhận được tạo thành tại các vị trí của các điểm cắt của các đường cảm nhận và các đường dẫn động. Trong mỗi khung quét, bộ xử lý lưu trữ dữ liệu quét bằng cách điều khiển bộ tạo tín hiệu trong màn hiển thị chạm điện dung để gửi tín hiệu điều khiển tới các đường dẫn động theo từng cột và các đường cảm nhận để thu tín hiệu cảm nhận theo từng hàng, cho đến khi hàng cuối cùng được quét; và thực hiện việc tính toán toàn diện (ví dụ, tính trung bình) sau khi thu thập dữ liệu quét của các khung liên tục, để thu nhận dữ liệu được thu thập của tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất có nhiều điểm cảm nhận được phân phối theo mảng, và dữ liệu được thu thập bao gồm tín hiệu điện dung tại mỗi điểm cảm nhận.

Đối với phương pháp dò tìm tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, có thể viện dẫn tới phương pháp dò tìm tín hiệu điện dung

trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại.

Viện dẫn tới FIG.6(a) và FIG.6(b), trong một vài phương án, khi tay 300 (ví dụ, ngón tay) của người dùng chạm vào mặt trước 101A của điện thoại di động, ví dụ của tín hiệu điện dung thu được trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 trên mặt trước 101A được thể hiện trên FIG.6(a). Viện dẫn tới FIG.6(b), khi tay 300 của người dùng chạm vào mặt bên 101D của điện thoại di động, tín hiệu điện dung thu được trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 trên mặt trước 101A và tín hiệu điện dung thu được trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202 trên mặt sau 101B được thể hiện trên FIG.6(b).

Sau đó, trong bước S12, ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung được xác định, và ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung chạm được xác định.

Theo các phương án nêu trên, vẫn viện dẫn tới FIG.6(a) và FIG.6(b), tín hiệu điện dung C_p tại mỗi điểm cảm nhận trên hai màn hiển thị được xác định dựa trên dữ liệu được thu thập của các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202.

Trong một vài phương án cụ thể, khi tín hiệu điện dung C_p được thu thập bởi bộ cảm biến điện dung đạt tới phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung (ví dụ, vượt quá ngưỡng thay đổi điện dung được chỉ rõ), điện thoại di động 100 xác định rằng hoạt động thao tác cử chỉ bắt đầu. Trong cặp của (ví dụ, 20) chu kỳ lấy mẫu trong đó ngưỡng thay đổi điện dung bị vượt quá, thiết bị đầu cuối di động 100 thu nhận tâm chuyển động của tay bằng cách sử dụng phương pháp phân giải tâm hình học của điểm cảm nhận mà tại đó tín hiệu điện dung hợp lệ C_p có thể được thu thập. Các tín hiệu điện dung C_p trên bộ cảm biến điện dung và cặp của bộ cảm biến điện dung xung quanh (được thiết lập tạm thời rằng có một bộ cảm biến điện dung tại cả phía trái và phía phải của bộ cảm biến điện dung) được tách một cách riêng biệt để thực hiện thao tác hình học (ví dụ, phân giải trung bình số học), để xác định tín hiệu điện dung hợp lệ C_p và vị trí của điểm cảm nhận tương ứng với tín hiệu điện dung C_p . Ngoài ra, dữ liệu được lưu trữ

tuần tự dựa trên thời gian, để phân tích cử chỉ.

Trong một vài phương án, phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung có thể được thiết lập lớn hơn C_{t1} trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và lớn hơn C_{t2} trên màn hiển thị điện dung thứ hai 202. C_{t1} và C_{t2} có thể là giống nhau hoặc là khác nhau, và C_{t1} và C_{t2} được xác định một cách cụ thể dựa trên hiệu năng của hai màn hiển thị chạm điện dung.

Khi tín hiệu điện dung C_p thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung, được xác định rằng việc chạm tại điểm cảm nhận tương ứng có thể được cảm nhận. Sau đó, các điểm cảm nhận lân cận mà tại đó việc chạm có thể được cảm nhận được kết hợp để tạo thành vùng thứ nhất. Vùng thứ nhất có thể là một vùng hoặc nhiều vùng không lân cận.

Đối với phương pháp xác định ít nhất một vùng thứ hai trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, có thể viện dẫn tới phương pháp xác định ít nhất một vùng thứ nhất trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại.

Viện dẫn tới FIG.7(a) và FIG.7(b), khi tay người dùng giữ thiết bị đầu cuối di động, như được thể hiện trên FIG.4(a) và FIG.4(b), một vài vùng thứ nhất 601 được tạo thành trên mặt trước 101A của thiết bị đầu cuối di động 100, và một vài vùng thứ hai 602 được tạo thành trên mặt sau 101B của thiết bị đầu cuối di động 100.

Sau đó, trong bước S13, dựa trên vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau được xác định như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên. Mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ hai là tất cả hoặc một phần của vùng thứ tư, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động.

Viện dẫn tới FIG.8(a) và FIG.8(b), vùng 700 lân cận với mặt bên là vùng mà nằm trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động 100 và có độ rộng được chỉ rõ từ mặt bên tới tâm. Vùng này bao gồm một vài cột của các bộ cảm biến điện dung, và độ rộng được chỉ rõ có thể được xác định dựa trên độ nhạy của các bộ cảm biến điện dung.

Các cặp của các vùng thứ ba và các vùng thứ tư mà được bố trí trong vùng 700 lân cận với mặt bên và phần nhô của chúng theo chiều thứ nhất O1 được xếp chồng một phần hoặc toàn bộ được xác định trong các vùng thứ nhất 601 và các vùng thứ hai 602, ví dụ, vùng thứ ba 603a và vùng thứ tư 604a, vùng thứ ba 603b và vùng thứ tư 604b, vùng thứ ba 603c và vùng thứ tư 604c, vùng thứ ba 603d và vùng thứ tư 604d, vùng thứ ba 603e và vùng thứ tư 604e, và vùng thứ ba 603f và vùng thứ tư 604f. Mỗi vùng thứ ba (603a đến 603f) được bố trí trong vùng thứ nhất 601, và mỗi vùng thứ tư (604a đến 604f) được bố trí trong vùng thứ hai 602.

Vùng thứ ba (603a đến 603f) là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất 601 trong vùng 700 trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 và lân cận với mặt bên. Vùng thứ tư (604a đến 604f) là tất cả hoặc một phần của vùng thứ hai 602 trong vùng 700 trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 202 và lân cận với mặt bên. Dựa trên mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà tương ứng với nhau theo chiều thứ nhất O1, vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư được xác định như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên.

Khi người dùng đang giữ điện thoại di động, một vài ngón tay và một phần của lòng bàn tay có thể tiếp xúc với mặt bên của thiết bị đầu cuối di động. Do đó, vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên có thể là một vùng hoặc có thể là nhiều vùng không liên tục. Ngoài ra, điện thoại di động có hai mặt bên. Do đó, tay người dùng và mỗi mặt bên có thể có vùng tiếp xúc, và có thể có một hoặc nhiều vùng tiếp xúc. Như được thể hiện trên FIG.8(c), các vị trí tiếp xúc (801a đến 801f) mà của tay người dùng trên các mặt bên và được xác định dựa trên các cặp của các vùng thứ ba và các vùng thứ tư trong FIG.8(a) và FIG.8(b) bao gồm: 801a được xác định dựa trên vùng thứ ba 603a và vùng thứ tư 604a, 801b được xác định dựa trên vùng thứ ba 603b và vùng thứ tư 604b, 801c được xác định dựa trên vùng thứ ba 603c và vùng thứ tư 604c, 801d được xác định dựa trên vùng thứ ba 603d và vùng thứ tư 604d, 801e được xác định dựa trên vùng thứ ba 603e và vùng thứ tư 604e, và 801f được xác định dựa trên vùng thứ ba 603f và vùng thứ tư 604f.

Trong một vài phương án, một vùng thứ ba và một vùng thứ tư là đối diện nhau và được ghép cặp theo chiều thứ nhất. Các diện tích của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà được ghép cặp không cần thiết hoàn toàn giống nhau hoặc

vùng thứ ba và vùng thứ tư mà được ghép cặp không cần thiết hoàn toàn đối diện một cách trực tiếp với nhau. Ví dụ, khi khoảng cách giữa vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên 101C hoặc 101D và màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 101A nhỏ hơn khoảng cách giữa vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên 101C hoặc 101D và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 101B, trong sự ghép cặp, diện tích của vùng thứ ba có thể lớn hơn diện tích của vùng thứ tư (ví dụ, vùng thứ ba 603e và vùng thứ tư 604e trong FIG.8(a) và FIG 8(b)). Ngược lại, diện tích của vùng thứ ba có thể nhỏ hơn diện tích của vùng thứ tư (ví dụ, vùng thứ ba 603a và vùng thứ tư 604a trong FIG.8(a) và FIG 8(b)).

Trong một vài phương án, khi diện tích tương đối của vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 thỏa mãn ngưỡng diện tích được thiết lập trước hoặc tỷ lệ diện tích thỏa mãn ngưỡng tỷ lệ diện tích được thiết lập trước, có thể được xác định rằng tay người dùng tiếp xúc với vùng trên mặt bên giữa vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604.

Trong một vài phương án, khi tay người dùng tiếp xúc với mặt bên, chiều nghiêng của tay người dùng so với chiều thứ hai được xác định dựa trên sự phân phối của vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 mà tương ứng với nhau. Khi ngón cái của người dùng tiếp xúc với mặt bên, và khi ngón cái tiếp xúc với mặt bên, chiều kéo dài từ gốc tới đầu ngón tay của ngón cái có thể song song hoặc bị nghiêng với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động. Khi ngón cái tiếp xúc với mặt bên, nếu được phát hiện rằng vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 được xác định không hoàn toàn đối diện một cách trực tiếp với nhau, góc nghiêng của ngón cái so với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động có thể được xác định dựa trên quan hệ vị trí giữa các diện tích của hai vùng. Ví dụ, các diện tích của các vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 là giống nhau, nhưng các phần nhô của vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 không hoàn toàn được chồng lấn nhau, và vị trí của vùng thứ ba 603 theo chiều thứ hai gần với phần đỉnh của điện thoại di động hơn. Do đó, có thể được kết luận rằng ngón cái bị nghiêng so với mặt trước, và ngón cái được nâng lên phía trên từ gốc và kéo dài tới mặt trước.

Trong một vài phương án của sáng chế, như được thể hiện trên FIG.9, dựa trên các vị trí tương đối của vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, được xác định rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc

của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ nhất X_{O2} theo chiều thứ hai trên mặt bên, và dựa trên quan hệ diện tích giữa vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, được xác định rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ hai X_{O1} theo chiều thứ nhất trên mặt bên.

Tiếp theo, trong bước S14 tiếp theo, thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên có thể được xác định dựa trên các thay đổi vị trí của vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai trên mặt bên theo thời gian.

Sau đó, trong bước S14, sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định dựa trên các thay đổi vùng (bất kỳ cặp của các thay đổi diện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng, và các thay đổi vị trí vùng) của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, và thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên được xác định dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Trong một vài phương án của sáng chế, trong bước S14: trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, diện tích vùng của vùng thứ ba tăng dần và diện tích vùng của vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc diện tích vùng của vùng thứ ba giảm dần và diện tích vùng của vùng thứ tư tăng dần theo thời gian, sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định. Thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Trong một vài phương án của sáng chế, trong bước S14: trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba tăng dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba giảm dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư tăng dần theo thời gian, sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định. Thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ

nhất trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

FIG.11 là sơ đồ giản lược của phương pháp xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên dựa trên các thay đổi cụ thể của các cường độ tín hiệu điện dung trong vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất theo thời gian. Cường độ tín hiệu điện dung vùng trong mỗi vùng thứ ba có thể là cường độ tín hiệu điện dung trung bình trong vùng thứ ba, hoặc có thể là cường độ tín hiệu điện dung lớn nhất trong vùng này.

Như được thể hiện trên FIG.11, tại các thời điểm T_0 , T_1 , và T_2 , được phát hiện rằng các cường độ tín hiệu điện dung trong vùng thứ ba 603 trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất 201 là C_{PT0} , C_{PT1} , và C_{PT2} , trong đó $C_{PT0} > C_{PT1} > C_{PT2}$, và được phát hiện rằng các cường độ tín hiệu trong vùng thứ tư 603 tương ứng trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai 201 là C'_{PT0} , C'_{PT1} , và C'_{PT2} , trong đó $C'_{PT0} < C'_{PT1} < C'_{PT2}$. Các cường độ tín hiệu điện dung trong vùng thứ ba 603 tại các thời điểm T_0 , T_1 , và T_2 trở nên yếu hơn và các cường độ tín hiệu điện dung trong vùng thứ tư 604 tại các thời điểm T_0 , T_1 , và T_2 trở nên mạnh hơn. Theo cách này, có thể được xác định rằng vùng tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên trượt từ mặt trước 101A tới mặt sau 101B theo chiều thứ nhất O1, và thao tác cử chỉ được thể hiện trên FIG.10. Ngoài ra, C_{P2} và C'_{P2} là các tín hiệu điện dung thu được khi lòng bàn tay tiếp xúc với khung bên. Nếu các tín hiệu điện dung là giống nhau tại các thời điểm T_0 , T_1 , và T_2 , điều này chỉ báo rằng không có sự di chuyển.

Trong một vài phương án, đối với mặt trước 101A và mặt sau 101B, giá trị của tín hiệu điện dung trung bình đầu tiên trở nên lớn và sau đó trở nên nhỏ khi ngón cái chạm và buông khỏi mặt trước 101A. Tuy nhiên, do ngón cái trượt từ màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất tới màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, thời điểm tương ứng với giá trị lớn nhất của tín hiệu điện dung thu được bằng cách lấy mẫu trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất là sớm hơn thời điểm đối với giá trị lớn nhất của tín hiệu điện dung thu được trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai. Khi ngón cái trượt từ màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất tới màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, điện thoại di động 100 có thể cũng xác định, dựa trên trình tự thời gian xuất hiện các giá trị lớn nhất, trình tự trượt

các màn hình, để xác định chiều thao tác cử chỉ của ngón cái.

Trong một vài phương án, khi ngón cái không trượt từ màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất tới màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, mà trượt từ khung giữa của mặt bên (bề mặt C hoặc D) tới một trong hai phía (bề mặt A hoặc B), tín hiệu điện dung được thu thập trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất cũng có giá trị lớn nhất, và dữ liệu được thu thập trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai không có giá trị lớn nhất. Theo cách này, có thể được xác định rằng ngón cái trượt từ khung giữa tới bề mặt A.

Trong một vài phương án, sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển tương đối, theo chiều thứ hai, của vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất. Sau đó, thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên được xác định dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

FIG.13 là sơ đồ giản lược của phương pháp xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên dựa trên các thay đổi của các tín hiệu điện dung trong vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất theo thời gian theo một vài phương án. Từ thời điểm T_0 , tới thời điểm T_1 , và tới thời điểm T_2 , vùng thứ ba 603 trên bề mặt A di chuyển trong chiều trục X, và vùng thứ tư 604 đối diện trên bề mặt B cũng di chuyển trong chiều trục X. Trong trường hợp này, có thể được xác định rằng tay người dùng di chuyển theo chiều thứ hai O2 trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và cụ thể, có thể được xác định rằng tay người dùng trượt từ đỉnh xuống đáy theo chiều thứ hai O2, và thao tác cử chỉ được thể hiện trên FIG.12.

FIG.14(a) đến FIG.14(c) là các sơ đồ giản lược của phương pháp đối với các thay đổi diện tích tương đối và các thay đổi vị trí của vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 theo một vài phương án.

Như được thể hiện trên FIG.14(a) và FIG.14(b), cặp vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 mà đối diện với nhau thay đổi từ vị trí được thể hiện bởi 901a tới vị trí được thể hiện bởi 901b. Diện tích của vùng thứ ba 603 bị giảm xuống và diện tích của vùng thứ tư được tăng lên. Theo cách này, có thể được xác định rằng vùng tiếp xúc tương ứng của tay người dùng trên mặt bên giữa

vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 trượt từ mặt trước 101A tới mặt sau 102B theo chiều thứ nhất O1, và có thể được xác định rằng thao tác cử chỉ được thể hiện trên FIG.10.

Như được thể hiện trên FIG.14(a) và FIG.14(c), vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 thay đổi từ vị trí được thể hiện bởi 901a tới vị trí được thể hiện bởi 901c, và vùng thứ ba 603 và vùng thứ tư 604 di chuyển đồng thời theo chiều thứ hai. Theo cách này, có thể được xác định rằng vùng tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên trượt từ đỉnh xuống đáy theo chiều thứ hai O2, và thao tác cử chỉ được thể hiện trên FIG.12.

Trong một vài phương án, dựa trên việc vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất xuất hiện và sau đó đồng thời biến mất trong ngưỡng thời gian thứ nhất (hoặc đồng thời biến mất trong khoảng lỗi thời gian cụ thể), được xác định rằng tay người dùng tiếp xúc và sau đó buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất. Sau đó, thao tác nhấn của tay người dùng trên mặt bên được xác định dựa trên việc rằng tay người dùng tiếp xúc và sau đó buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất.

Trong một vài phương án, dựa trên vị trí điểm trung tâm được xác định (X_{O1} , X_{O2}) trong FIG.8, sự di chuyển của vị trí điểm trung tâm theo thời gian được giám sát động, để xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và còn xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên.

Trong phương án trong trường hợp thực tế, phương án nêu trên để xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên có thể được sử dụng một cách kết hợp.

Do vùng tiếp xúc được xác định của tay người dùng và mặt bên có thể là một vùng hoặc có thể là nhiều vùng không liên tục. Trong một vài phương án, khi có nhiều vùng không liên tục, thao tác cử chỉ đa điểm của tay người dùng trên mặt bên có thể được xác định dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong nhiều vùng tiếp xúc trên mặt bên, nhờ đó thực hiện việc dò tìm thao tác của cử chỉ đa điểm.

Trong một vài phương án, vùng tiếp xúc của tay người dùng trên mặt

bên của thiết bị đầu cuối di động và sự thay đổi động của tay người dùng được xác định bằng cách sử dụng các đặc tính điện của hai màn hiển thị chạm điện dung của thiết bị đầu cuối di động dựa trên các tín hiệu điện dung được phát hiện trên hai màn hiển thị chạm điện dung, và thao tác cử chỉ của tay trên mặt bên có thể được xác định mà không cần thêm bộ cảm biến vào mặt bên của thiết bị đầu cuối di động để cảm nhận cử chỉ, cải thiện độ nhạy để nhận dạng cử chỉ trên mặt bên, và nhận dạng chính xác thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên.

Ngoài ra, sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên có thể được xác định dựa trên các thay đổi của các tín hiệu điện dung trên hai màn hiển thị chạm điện dung của thiết bị đầu cuối di động, và thao tác cử chỉ, bao gồm việc trượt dọc (trượt từ đỉnh xuống đáy trên mặt bên), việc trượt ngang (trượt từ mặt trước sang mặt sau hoặc từ mặt sau sang mặt trước trên mặt bên), việc nhấn, hoặc thao tác cử chỉ khác, của tay người dùng trên mặt bên có thể còn được xác định, làm tăng tính đa dạng của thao tác có thể được nhận dạng, có tính linh hoạt thao tác tốt hơn so với phím vật lý được bố trí trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động trong kỹ thuật đã biết, và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Trong một vài phương án, phương pháp dò tìm thao tác có thể thay thế phương pháp trong đó phím vật lý được sử dụng để nhận dạng thao tác cử chỉ của người dùng trên mặt bên. Phím vật lý có thể không còn được bố trí trên mặt bên của thiết bị đầu cuối di động, nhờ đó giúp cải thiện độ phẳng và thẩm mỹ về ngoài của thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án, phương pháp thao tác còn bao gồm bước S15, bước S16, và bước S17. Trong bước S15, thiết bị đầu cuối di động dò tìm chương trình ứng dụng mà đang được chạy. Trong bước S16, trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên, thiết bị đầu cuối di động kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và xác định chỉ dẫn thao tác. Trong bước S17, thiết bị đầu cuối di động thực thi chỉ dẫn thao tác.

Trong bước S15, thiết bị đầu cuối di động dò tìm chương trình ứng dụng mà đang được chạy. Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối di động dò

tìm rằng giao diện đang được hiển thị trên màn hình thị chạm điện dung thứ nhất hoặc màn hình thị chạm điện dung thứ hai của thiết bị đầu cuối di động là giao diện hệ thống hay giao diện ứng dụng, và khi giao diện này là giao diện hệ thống, dò tìm chương trình ứng dụng trên giao diện hệ thống hiện tại, hoặc khi giao diện này là giao diện ứng dụng, dò tìm chương trình ứng dụng của ứng dụng tương ứng.

Trong một vài phương án, giao diện hệ thống có thể là giao diện màn hình nền hệ thống, giao diện hội thoại, giao diện quan sát bản tin dịch vụ bản tin ngắn, hoặc loại tương tự. Trong một vài phương án, giao diện ứng dụng có thể là giao diện phát lại nhạc, giao diện đọc sách điện tử, giao diện ghi âm, hoặc loại tương tự.

Sau đó, trong bước S16, thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên được dò tìm trong bước này được kết hợp với chương trình ứng dụng, để xác định chỉ dẫn thao tác. Chỉ dẫn thao tác bao gồm đối tượng được thao tác và nội dung cần được thực thi.

Trong một vài phương án, nếu được phát hiện rằng giao diện hiện tại là giao diện màn hình nền hệ thống hoặc giao diện đọc sách điện tử, và thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên được dò tìm, thao tác trượt có thể được nhận dạng là chỉ dẫn để thực hiện việc cuộn trên giao diện màn hình chính hệ thống hoặc thực hiện việc lật trang trên giao diện đọc sách điện tử.

Trong một vài phương án, nếu được phát hiện rằng giao diện hiện tại là giao diện hội thoại hoặc giao diện phát lại nhạc, và thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên được dò tìm, thao tác trượt có thể được nhận dạng là chỉ dẫn để điều chỉnh âm lượng.

Trong một vài phương án, nếu được phát hiện rằng giao diện hiện tại là giao diện bản tin dịch vụ bản tin ngắn hoặc giao diện đọc sách điện tử, và thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên được dò tìm, thao tác trượt có thể được nhận dạng là chỉ dẫn để hiển thị danh sách bản tin dịch vụ bản tin ngắn theo cách thức di chuyển hoặc hiển thị sách điện tử theo cách thức di chuyển.

Trong một vài phương án, nếu được phát hiện rằng giao diện hiện tại là

giao diện phát lại nhạc hoặc giao diện ghi âm, và thao tác nhấn của tay người dùng trên mặt bên được dò tìm, thao tác nhấn có thể được nhận dạng là chỉ dẫn để tạm dừng/tiếp tục phát lại nhạc hoặc ghi âm.

Trong một vài phương án, để phân biệt giữa việc trượt ngẫu nhiên khi người dùng giữ thiết bị đầu cuối di động một cách bình thường và không có mục đích thao tác và thao tác cử chỉ khi người dùng có mục đích thao tác, thao tác kích hoạt cử chỉ được thiết lập trước (cử chỉ khởi động) đối với thao tác cử chỉ trên mặt bên có thể được thiết lập trước. Cụ thể, trong bước S16: Thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất được dò tìm. Thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất bao gồm thao tác kích hoạt cử chỉ được thiết lập trước của tay người dùng trên mặt bên. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất, việc nhận dạng kết hợp để kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng được kích hoạt. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên, thao tác cử chỉ được kết hợp với chương trình ứng dụng, và chỉ dẫn thao tác được xác định. Ví dụ, được thiết lập rằng việc trượt từ mặt trước tới mặt sau và sau đó quay lại mặt trước là cử chỉ khởi động. Sau khi cử chỉ khởi động được thực hiện, việc nhận dạng kết hợp được kích hoạt, và thao tác cử chỉ được phát hiện của tay người dùng trên mặt bên được kết hợp với chương trình ứng dụng.

Trong một vài phương án của sáng chế, bước S16 còn bao gồm: sau khi việc nhận dạng kết hợp được kích hoạt, ngắt việc nhận dạng kết hợp nếu không có thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên được phát hiện trong chu kỳ thời gian được thiết lập trước. Sau khi việc nhận dạng kết hợp được kích hoạt, thao tác cử chỉ được phát hiện của tay người dùng trên mặt bên được kết hợp với chương trình ứng dụng trong chu kỳ thời gian cụ thể. Sau khi thao tác cử chỉ bị tạm dừng trong chu kỳ thời gian được thiết lập trước (ví dụ, năm giây), có thể được xem xét rằng thủ tục thao tác cử chỉ kết thúc, và việc nhận dạng kết hợp được ngắt. Nếu việc kết hợp giữa thao tác cử chỉ trên mặt bên và chương trình ứng dụng cần được tiếp tục, thao tác cử chỉ cần được khởi động lại.

Trong một vài phương án, trong phương pháp, đối với hệ thống hoặc các ứng dụng khác nhau, khi các ý nghĩa thao tác khác nhau (như tăng/giảm âm lượng, chuyển đổi bài hát, và lật trang của sách điện tử) được gán tới các chuyển động khác nhau của thao tác cử chỉ, chương trình ứng dụng hiện tại của hệ thống

hoặc ứng dụng khác nhau được dò tìm, và thao tác cử chỉ được kết hợp với chương trình ứng dụng. Sau khi việc kết hợp được thực hiện, thao tác cử chỉ chính xác có vai trò quan trọng và tạo ra chỉ dẫn thao tác tương ứng. Thiết bị đầu cuối di động thực thi chỉ dẫn thao tác cử chỉ.

Trong phương pháp dò tìm thao tác, khi tay người dùng giữ thiết bị đầu cuối di động, các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay có thể còn được xác định dựa trên tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, để xác định tay giữ và cử chỉ giữ.

Cụ thể, phương pháp này bao gồm bước S18. Trong bước S18, việc nhận dạng mẫu cử chỉ được thực hiện trên kết hợp của vùng thứ nhất và vùng thứ hai, để xác định cách thức giữ của tay người dùng. Trong một vài phương án, cách thức giữ của tay người dùng bao gồm tay trái hoặc tay phải để giữ, và các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án, xử lý của việc nhận dạng mẫu cử chỉ có thể là: thực hiện việc so sánh mẫu với một vài mẫu cử chỉ được thiết lập trước dựa trên vùng thứ nhất và vùng thứ hai; và khi việc so sánh mẫu với bất kỳ mẫu cử chỉ được thiết lập trước thỏa mãn điều kiện so sánh, xác định, dựa trên mẫu cử chỉ được thiết lập trước, cách thức giữ của tay người dùng, tay trái hoặc tay phải để giữ, và các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án, khi các vị trí tiếp xúc của các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động được xác định, vị trí tiếp xúc của ngón cái trên mặt bên và các vị trí tiếp xúc của một hoặc nhiều hơn trong số bốn ngón còn lại trên mặt bên còn lại có thể được xác định riêng biệt.

Trong một vài phương án, khi vị trí tiếp xúc của ngón cái được xác định, thao tác cử chỉ của ngón cái được xác định là thao tác cử chỉ hợp lệ, và bất kỳ cặp của các thay đổi diện tích, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung, và các thay đổi vị trí của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà nằm gần vị trí tiếp xúc của ngón cái được dò tìm động. Việc xác định sự thay đổi động của ngón cái trong vùng tiếp xúc trên mặt bên và xác định thao tác cử chỉ hợp lệ có thể tránh được tác động của sự tiếp xúc không được dự định trong việc dò tìm thao tác.

Trong một vài phương án, khi vị trí tiếp xúc của ngón cái trên một mặt bên và các vị trí tiếp xúc của một hoặc nhiều hơn trong số bốn ngón còn lại trên mặt bên còn lại được xác định, thao tác cử chỉ của ngón cái và các vị trí tiếp xúc của một hoặc nhiều hơn trong số bốn ngón tay còn lại trên mặt bên khác được xác định là các thao tác cử chỉ hợp lệ, và bất kỳ cặp của các thay đổi diện tích, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung, và các thay đổi vị trí của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà nằm gần các vị trí tiếp xúc của ngón cái và một hoặc nhiều hơn trong số bốn ngón còn lại được dò tìm động. Việc xác định sự thay đổi động trong vùng tiếp xúc trên mặt bên và xác định thao tác cử chỉ đa điểm hợp lệ không chỉ tránh được tác động của sự tiếp xúc không được dự định trong việc dò tìm thao tác mà còn có thể nhận dạng thao tác cử chỉ đa điểm, nhờ đó cải thiện tính đa dạng và tính linh hoạt cử chỉ.

Trong một vài phương án, phương pháp còn bao gồm bước S19 (không được thể hiện) và bước S20 (không được thể hiện). Khi được xác định rằng lòng bàn tay tiến gần một bề mặt (mặt trước hoặc mặt sau) của thiết bị đầu cuối di động, một bề mặt đối diện có thể được xác định là màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng, và màn hiển thị được xác định đang được quan sát bởi người dùng có thể được lựa chọn để hiển thị thông tin. Trong một vài phương án, màn hiển thị trên bề mặt mà của thiết bị đầu cuối di động và được tiến gần bởi lòng bàn tay có thể tắt nguồn một cách tự động, để làm giảm tiêu thụ điện.

Viện dẫn tới FIG.15 và FIG.16, FIG.15 và FIG.16 là các lưu đồ giản lược của phương pháp dò tìm thao tác được thực hiện trên điện thoại di động. Khi tay người dùng giữ điện thoại di động, bộ xử lý điều khiển các vùng cảm nhận điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai để thực hiện việc cảm nhận, để xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai mà thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung. Bộ xử lý thực hiện việc nhận dạng mẫu cử chỉ trên vùng thứ nhất và vùng thứ hai để xác định vị trí tiếp xúc của da tay người dùng trên mặt bên và xác định cử chỉ giữ; và sau đó, dò tìm động rằng vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên có thay đổi hay không, và không thực hiện hoạt động thao tác nếu không có thay đổi, hoặc xác định sự di chuyển của vị trí tiếp xúc trong các vùng cảm nhận trên các màn hiển thị chạm điện dung (tức là, các màn điện dung) nếu có sự thay đổi. Khi các vùng cảm nhận điện dung thay đổi, được xác định rằng vị trí tiếp xúc của tay

người dùng di chuyển lên và xuống dọc theo mặt bên, nhờ đó xác định rằng tay người dùng trượt lên và xuống trên mặt bên (tức là, khung). Khi các kích cỡ của các vùng cảm nhận điện dung thay đổi, được xác định rằng vị trí tương đối của da trên mặt bên thay đổi, tức là, vị trí tiếp xúc di chuyển tới và lui, nhờ đó xác định rằng tay người dùng trượt tới và lui theo chiều vuông góc với màn hình (màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất). Khi thao tác cử chỉ của tay người dùng trên khung bên được xác định, chương trình ứng dụng hiện tại được dò tìm. Ví dụ, nếu được phát hiện rằng chương trình ứng dụng hiện tại là ứng dụng phát lại nhạc, và tay người dùng trượt lên và xuống trên khung bên, hai điều này được kết hợp, để xác định chỉ dẫn thao tác để điều chỉnh âm lượng. Trong trường hợp này, chỉ dẫn thao tác được thực thi, để điều chỉnh âm lượng của bản nhạc đang được phát, nhờ đó thực hiện chức năng tương ứng.

FIG.17 thể hiện thiết bị dò tìm thao tác theo một vài phương án của sáng chế. Thiết bị này bao gồm môđun dò tìm tín hiệu 11, môđun dò tìm vùng thứ nhất 12, môđun dò tìm vùng thứ hai 13, và môđun dò tìm động 14.

Môđun dò tìm tín hiệu 11 dò tìm các tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai. Màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động. Môđun dò tìm vùng thứ nhất 12 xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung, và xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đang tiệm cận với cùng mặt bên và đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, môđun dò tìm vùng thứ hai 13 xác định vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên. Mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của vùng thứ nhất, mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của vùng thứ hai, và chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vùng của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, môđun dò tìm động 14 xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, và xác định thao

tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên. Các thay đổi vùng bao gồm bất kỳ cặp của các thay đổi diện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng, và các thay đổi vị trí vùng.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm vùng thứ hai 13 bao gồm bộ phận con dò tìm vùng tiếp xúc thứ nhất. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng diện tích tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất thỏa mãn ngưỡng diện tích được thiết lập trước hoặc tỷ lệ diện tích thỏa mãn ngưỡng tỷ lệ diện tích được thiết lập trước, bộ phận con dò tìm vùng tiếp xúc thứ nhất xác định vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm vùng thứ hai 13 còn bao gồm: bộ phận con dò tìm vị trí thứ nhất, có cấu trúc để xác định, dựa trên các vị trí tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ nhất theo chiều thứ hai trên mặt bên; và bộ phận con dò tìm vị trí thứ hai, có cấu trúc để xác định, dựa trên quan hệ diện tích giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ hai theo chiều thứ nhất trên mặt bên. Một cách tương ứng, môđun dò tìm động còn bao gồm bộ phận con dò tìm động thứ nhất, có cấu trúc để: trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vị trí của vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai trên mặt bên theo thời gian, xác định thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm động 14 bao gồm bộ phận con xác định di chuyển thứ nhất và bộ phận con xác định thao tác thứ nhất. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, diện tích vùng của vùng thứ ba tăng dần và diện tích vùng của vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc diện tích vùng của vùng thứ ba giảm dần và diện tích vùng của vùng thứ tư tăng dần theo thời gian, bộ phận con xác định di chuyển thứ nhất xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên. Bộ phận con xác định thao tác thứ nhất xác định thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều

thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm động 14 bao gồm bộ phận con xác định di chuyển thứ hai và bộ phận con xác định thao tác thứ hai. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba tăng dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba giảm dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư tăng dần theo thời gian, bộ phận con xác định di chuyển thứ hai xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên. Bộ phận con xác định thao tác thứ hai xác định thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm động 14 bao gồm bộ phận con xác định di chuyển thứ ba và bộ phận con xác định thao tác thứ ba. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện sự di chuyển vị trí tương đối, theo chiều thứ hai theo thời gian, của vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất, bộ phận con xác định di chuyển thứ ba xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên. Chiều thứ hai song song với mặt trước và mặt bên của thiết bị đầu cuối di động. Bộ phận con xác định thao tác thứ ba xác định thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm động 14 bao gồm bộ phận con xác định di chuyển thứ tư và bộ phận con xác định thao tác thứ tư. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện rằng vùng thứ ba và vùng thứ tư mà đối diện với nhau theo chiều thứ nhất xuất hiện và sau đó biến mất một cách đồng thời trong ngưỡng thời gian thứ nhất, bộ phận con xác định di chuyển thứ tư xác định rằng tay người dùng tiếp xúc và sau đó buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất. Bộ phận con xác định thao tác thứ tư có cấu trúc để xác định thao tác nhấn của tay người dùng trên mặt bên dựa trên việc rằng tay người dùng tiếp xúc và sau đó buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm vùng thứ hai 13 bao gồm bộ phận con dò tìm vùng tiếp xúc thứ hai và bộ phận con dò tìm động thứ hai. Bộ phận con dò tìm vùng tiếp xúc thứ hai xác định các vùng bên như là các vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên. Môđun dò tìm động bao gồm bộ phận con dò tìm động thứ hai. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi động của tay người dùng trong các vùng tiếp xúc trên mặt bên, bộ phận con dò tìm động thứ hai xác định thao tác cử chỉ đa điểm của tay người dùng trên mặt bên.

Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm tín hiệu 11 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm tín hiệu 11, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S11 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm vùng thứ nhất 12 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm vùng thứ nhất 12, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S12 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm vùng thứ hai 13 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm vùng thứ hai 13, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S13 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm động 14 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm động 14, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S14 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại, và được kết hợp ở đây nhằm mục đích viện dẫn.

FIG.17 là sơ đồ khối cấu trúc về ví dụ của thiết bị theo một vài phương án của sáng chế. Dựa trên FIG.16, thiết bị này còn bao gồm môđun dò tìm dữ liệu 15, môđun dò tìm chỉ dẫn 16, và môđun thực thi 17. Môđun dò tìm dữ liệu 15 dò tìm chương trình ứng dụng mà đang được chạy. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên, môđun dò tìm chỉ dẫn 16 kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và xác định chỉ dẫn thao tác. Môđun thực thi 17 thực thi chỉ dẫn thao tác.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm chỉ dẫn 16 bao gồm bộ phận con dò tìm cử chỉ và bộ phận con dò tìm chỉ dẫn. Bộ phận con dò tìm cử chỉ dò tìm thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất. Thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất bao

gồm thao tác kích hoạt cử chỉ được thiết lập trước của tay người dùng trên mặt bên. Trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất, bộ phận con dò tìm chỉ dẫn kích hoạt việc nhận dạng kết hợp để kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và trong việc phản hồi lại việc phát hiện thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên, kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và xác định chỉ dẫn thao tác.

Trong một vài phương án, môđun dò tìm chỉ dẫn 16 còn bao gồm bộ phận con ngắt. Sau khi việc nhận dạng kết hợp được kích hoạt, bộ phận con ngắt ngắt việc nhận dạng kết hợp nếu không có thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên được phát hiện trong chu kỳ thời gian được thiết lập trước.

Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm dữ liệu 15 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm dữ liệu 15, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S15 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm chỉ dẫn 16 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm chỉ dẫn 16, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S16 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun thực thi 17 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun thực thi 17, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S17 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại, và được kết hợp ở đây nhằm mục đích viện dẫn.

FIG.18 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị dò tìm thao tác theo một vài phương án của sáng chế. Dựa trên phương án trong FIG.17, thiết bị này còn bao gồm môđun dò tìm đặc điểm 18. Môđun dò tìm đặc điểm 18 thực hiện việc nhận dạng mẫu cử chỉ trên kết hợp của vùng thứ nhất và vùng thứ hai, để xác định cách thức giữ của tay người dùng. Cách thức giữ của tay người dùng bao gồm tay trái hoặc tay phải để giữ, và các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động.

Trong một vài phương án, thiết bị này còn bao gồm môđun dò tìm màn hiển thị (không được thể hiện) và môđun hiển thị (không được thể hiện). Môđun dò tìm màn hiển thị xác định, dựa trên cách thức giữ của tay người dùng, màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng. Màn hiển thị là màn hiển thị chạm

điện dung thứ nhất hoặc màn hiển thị điện dung thứ hai. Môđun hiển thị hiển thị thông tin trên màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng.

Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm đặc điểm 18 và các bộ phận con được bao gồm bởi môđun dò tìm đặc điểm 18, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S18 trong phương pháp trong các phương án nêu trên. Đối với nội dung của các chức năng được thực hiện bởi môđun dò tìm màn hiển thị và môđun hiển thị, có thể viện dẫn tới nội dung được mô tả trong bước S19 và bước S20 một cách lần lượt. Các chi tiết không được mô tả lại, và được kết hợp ở đây nhằm mục đích viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dò tìm thao tác đối với thiết bị đầu cuối di động, trong đó phương pháp dò tìm thao tác này bao gồm:

dò tìm tín hiệu điện dung thứ nhất trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và tín hiệu điện dung thứ hai trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động;

xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung;

xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung;

phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư mà tiệm cận với mặt bên và đối diện với nhau theo chiều thứ nhất;

xác định vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên để phản hồi lại việc phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư, trong đó mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của ít nhất một vùng thứ nhất, trong đó mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của ít nhất một vùng thứ hai, và trong đó chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động;

phát hiện các thay đổi vùng của vùng thứ ba và vùng thứ tư, trong đó các thay đổi vùng bao gồm cặp của các thay đổi diện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng hoặc các thay đổi vị trí vùng;

xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên để phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vùng; và

nhận dạng thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động.

2. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó việc xác định vùng tiếp xúc bao gồm:

phát hiện rằng diện tích tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư thỏa mãn

ngưỡng diện tích được thiết lập trước hoặc tỷ lệ diện tích thỏa mãn ngưỡng tỷ lệ diện tích được thiết lập trước; và

xác định vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư như là vùng tiếp xúc.

3. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó

việc xác định vùng tiếp xúc bao gồm:

xác định, dựa trên các vị trí tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư, rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ nhất theo chiều thứ hai trên mặt bên; và

xác định, dựa trên quan hệ diện tích giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư, rằng phần tâm của vị trí tiếp xúc nằm tại vị trí thứ hai theo chiều thứ nhất trên mặt bên,

trong đó việc nhận dạng thao tác cử chỉ bao gồm:

phát hiện các thay đổi vị trí của vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai trên mặt bên theo thời gian; và

nhận dạng thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên việc phát hiện các thay đổi vị trí của vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai trên mặt bên theo thời gian.

4. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc nhận dạng thao tác cử chỉ bao gồm:

phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư, diện tích vùng của vùng thứ ba tăng dần và diện tích vùng của vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc diện tích vùng của vùng thứ ba giảm dần và diện tích vùng của vùng thứ tư tăng dần theo thời gian;

xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên; và

nhận dạng thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng.

5. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó việc nhận dạng thao tác cử chỉ bao gồm:

phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư, cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba tăng dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba giảm dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư tăng dần theo thời gian;

xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên; và

nhận dạng thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng.

6. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó việc nhận dạng thao tác cử chỉ bao gồm:

phát hiện sự di chuyển vị trí tương đối, theo chiều thứ hai theo thời gian, của vùng thứ ba và vùng thứ tư;

xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ hai trong vùng tiếp xúc trên mặt bên, trong đó chiều thứ hai song song với mặt trước và mặt bên của thiết bị đầu cuối di động; và

nhận dạng thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ hai trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng.

7. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó việc nhận dạng thao tác cử chỉ bao gồm:

phát hiện rằng vùng thứ ba và vùng thứ tư xuất hiện và sau đó biến mất một cách đồng thời trong ngưỡng thời gian thứ nhất;

xác định rằng tay người dùng tiếp xúc và buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất; và

nhận dạng thao tác nhấn của tay người dùng trên mặt bên dựa trên việc xác định rằng tay người dùng tiếp xúc và buông khỏi vùng tiếp xúc trên mặt bên trong ngưỡng thời gian thứ nhất.

8. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó

việc xác định vùng tiếp xúc bao gồm:

xác định các vùng bên như là các vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt

bên, và trong đó việc nhận dạng thao tác cử chỉ bao gồm:

phát hiện các thay đổi động của tay người dùng trong các vùng tiếp xúc trên mặt bên; và

nhận dạng thao tác cử chỉ đa điểm của tay người dùng trên mặt bên.

9. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó phương pháp dò tìm thao tác này còn bao gồm:

dò tìm chương trình ứng dụng đang được chạy, và trong đó sau khi nhận dạng thao tác cử chỉ, phương pháp dò tìm thao tác còn bao gồm:

kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng;

xác định chỉ dẫn thao tác; và

thực thi chỉ dẫn thao tác.

10. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 9, trong đó việc xác định chỉ dẫn thao tác bao gồm:

dò tìm thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất, trong đó thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất bao gồm thao tác kích hoạt cử chỉ được thiết lập trước của tay người dùng trên mặt bên;

kích hoạt việc nhận dạng kết hợp để kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng để phản hồi lại việc phát hiện thao tác kích hoạt cử chỉ thứ nhất; và

kết hợp thao tác cử chỉ với chương trình ứng dụng, và xác định chỉ dẫn thao tác sau khi nhận dạng thao tác cử chỉ của tay người dùng.

11. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 10, trong đó sau khi kích hoạt việc nhận dạng kết hợp, phương pháp dò tìm thao tác bao gồm:

ngắt việc nhận dạng kết hợp để phản hồi lại việc không nhận dạng thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên trong chu kỳ thời gian được thiết lập trước.

12. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó phương pháp dò tìm thao tác này còn bao gồm:

thực hiện việc nhận dạng mẫu cử chỉ trên kết hợp của vùng thứ nhất và

vùng thứ hai; và

xác định cách thức giữ của tay người dùng.

13. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 12, trong đó cách thức giữ bao gồm tay trái hoặc tay phải để giữ, và các vị trí tiếp xúc của lòng bàn tay và các ngón tay trên thiết bị đầu cuối di động.

14. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 13, trong đó phương pháp dò tìm thao tác này còn bao gồm:

xác định, theo cách thức giữ, màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng, trong đó màn hiển thị là màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất hoặc màn hiển thị điện dung thứ hai; và

hiển thị thông tin trên màn hiển thị đang được quan sát bởi người dùng.

15. Phương pháp dò tìm thao tác theo điểm 1, trong đó vùng tiếp xúc bao gồm:

vùng chạm tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên; hoặc

vùng chạm nổi của tay người dùng và mặt bên.

16. Thiết bị đầu cuối di động, trong đó thiết bị đầu cuối di động này bao gồm:

màn hiển thị chạm;

bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý được ghép nối tới màn hình chạm và bộ nhớ, trong đó

chương trình máy tính làm cho bộ xử lý được cấu hình để:

dò tìm tín hiệu điện dung thứ nhất trên màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất và tín hiệu điện dung thứ hai trên màn hiển thị chạm điện dung thứ hai, trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ nhất được bố trí trên mặt trước của thiết bị đầu cuối di động, và trong đó màn hiển thị chạm điện dung thứ hai được bố trí trên mặt sau của thiết bị đầu cuối di động;

xác định ít nhất một vùng thứ nhất trong đó tín hiệu điện dung thứ nhất thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung;

xác định ít nhất một vùng thứ hai trong đó tín hiệu điện dung thứ hai thỏa mãn phạm vi ngưỡng thay đổi điện dung;

phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư mà tiệm cận với mặt bên và đối diện

với nhau theo chiều thứ nhất;

xác định vùng bên giữa mỗi cặp của vùng thứ ba và vùng thứ tư như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên để phản hồi lại việc phát hiện vùng thứ ba và vùng thứ tư, trong đó mỗi vùng thứ ba là tất cả hoặc một phần của ít nhất một vùng thứ nhất, trong đó mỗi vùng thứ tư là tất cả hoặc một phần của ít nhất một vùng thứ hai, và trong đó chiều thứ nhất vuông góc với mặt trước của thiết bị đầu cuối di động;

phát hiện các thay đổi vùng của vùng thứ ba và vùng thứ tư, trong đó các thay đổi vùng bao gồm cặp của các thay đổi diện tích vùng, các thay đổi cường độ tín hiệu điện dung vùng, hoặc các thay đổi vị trí vùng;

xác định sự thay đổi động của tay người dùng trong vùng tiếp xúc trên mặt bên để phản hồi lại việc phát hiện các thay đổi vùng của vùng thứ ba và vùng thứ tư; và

nhận dạng thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên dựa trên sự thay đổi động của tay.

17. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 16, trong đó chương trình máy tính còn làm cho bộ xử lý được cấu hình để:

phát hiện rằng diện tích tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư thỏa mãn ngưỡng diện tích được thiết lập trước hoặc tỷ lệ diện tích thỏa mãn ngưỡng tỷ lệ diện tích được thiết lập trước; và

xác định vùng bên giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư như là vùng tiếp xúc của tay người dùng và mặt bên.

18. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 17, trong đó chương trình máy tính còn làm cho bộ xử lý được cấu hình để:

phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư, diện tích vùng của vùng thứ ba tăng dần và diện tích vùng của vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc diện tích vùng của vùng thứ ba giảm dần và diện tích vùng của vùng thứ tư tăng dần theo thời gian;

xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên; và

nhận dạng thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng.

19. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 17, trong đó chương trình máy tính còn làm cho bộ xử lý được cấu hình để:

phát hiện rằng đối với vùng thứ ba và vùng thứ tư, cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba tăng dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư giảm dần theo thời gian, hoặc cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ ba giảm dần và cường độ tín hiệu điện dung vùng trong vùng thứ tư tăng dần theo thời gian;

xác định sự di chuyển của tay người dùng theo chiều thứ nhất trong vùng tiếp xúc trên mặt bên; và

nhận dạng thao tác trượt của tay người dùng theo chiều thứ nhất trên mặt bên dựa trên sự di chuyển của tay người dùng.

20. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 16, trong đó chương trình máy tính còn làm cho bộ xử lý được cấu hình để:

xác định, dựa trên các vị trí tương đối của vùng thứ ba và vùng thứ tư, rằng tâm của vị trí tiếp xúc của tay người dùng trên mặt bên nằm tại vị trí thứ nhất theo chiều thứ hai trên mặt bên;

xác định, dựa trên quan hệ diện tích giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư, rằng tâm của vị trí tiếp xúc nằm tại vị trí thứ hai theo chiều thứ nhất trên mặt bên;

dò tìm các thay đổi vị trí của vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai trên mặt bên theo thời gian; và

nhận dạng thao tác cử chỉ của tay người dùng trên mặt bên.

1/17

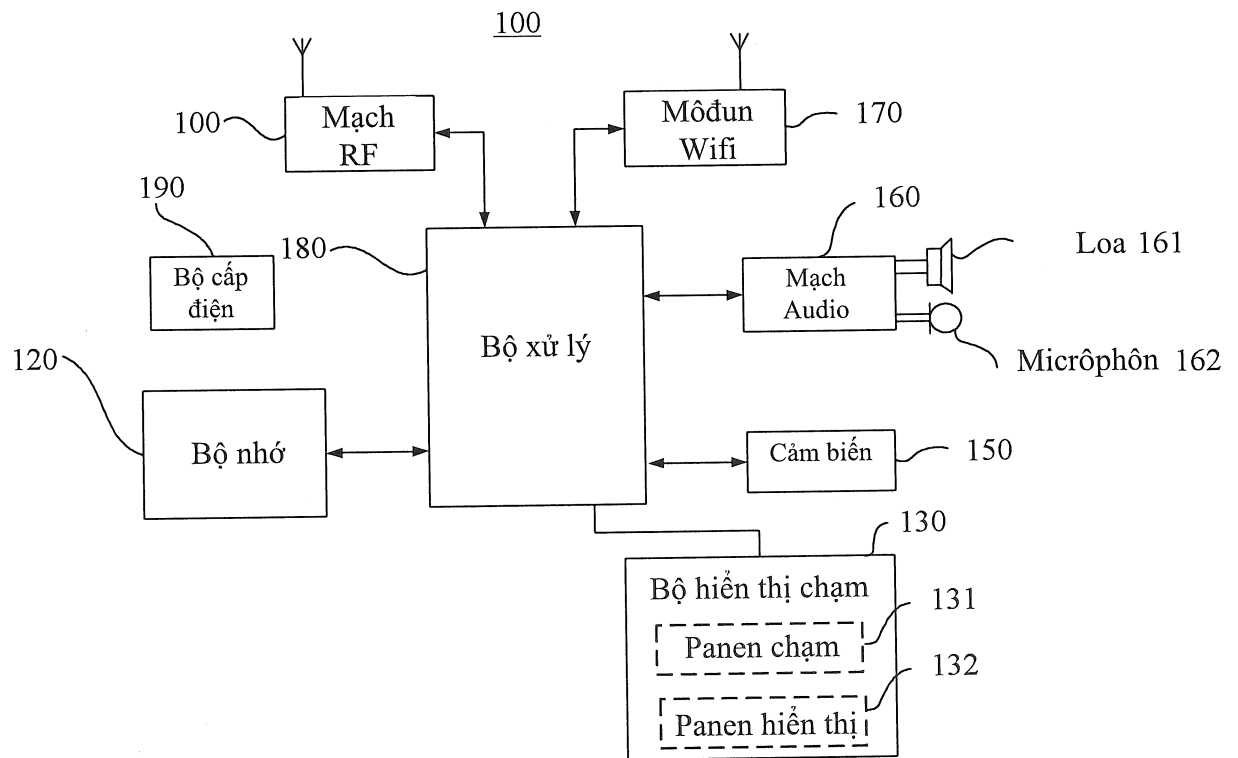


FIG. 1

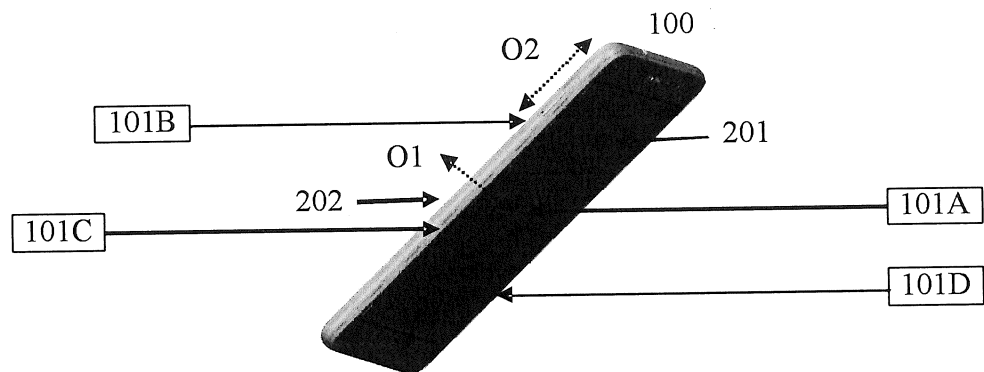


FIG. 2

2/17

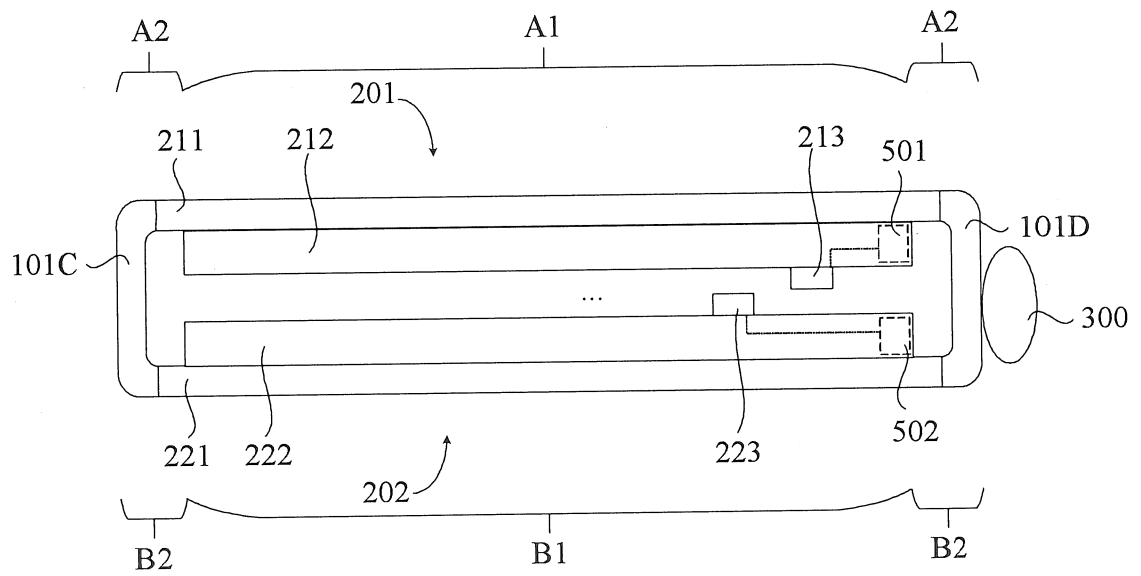


FIG. 3

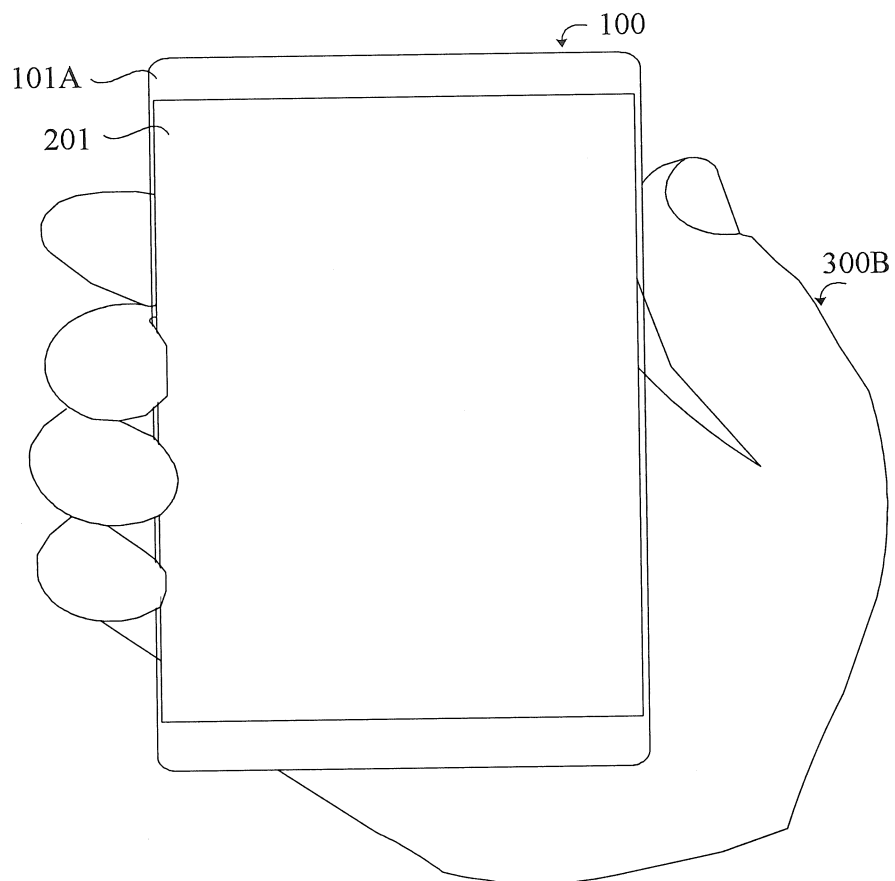


FIG. 4(a)

3/17

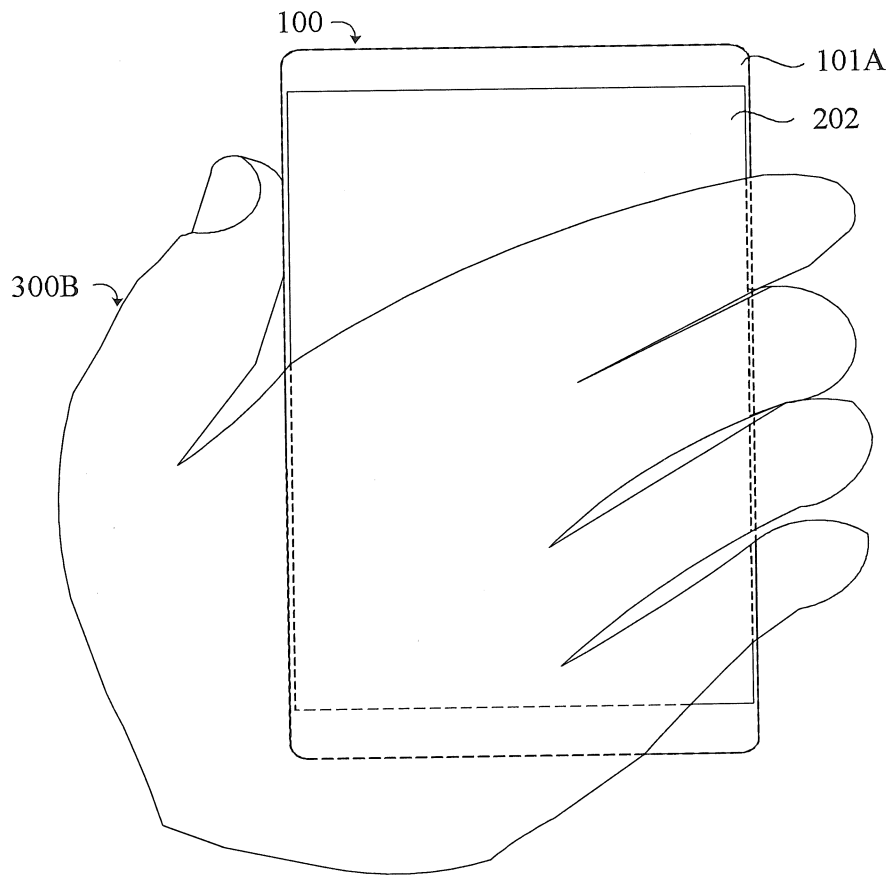


FIG. 4(b)

4/17

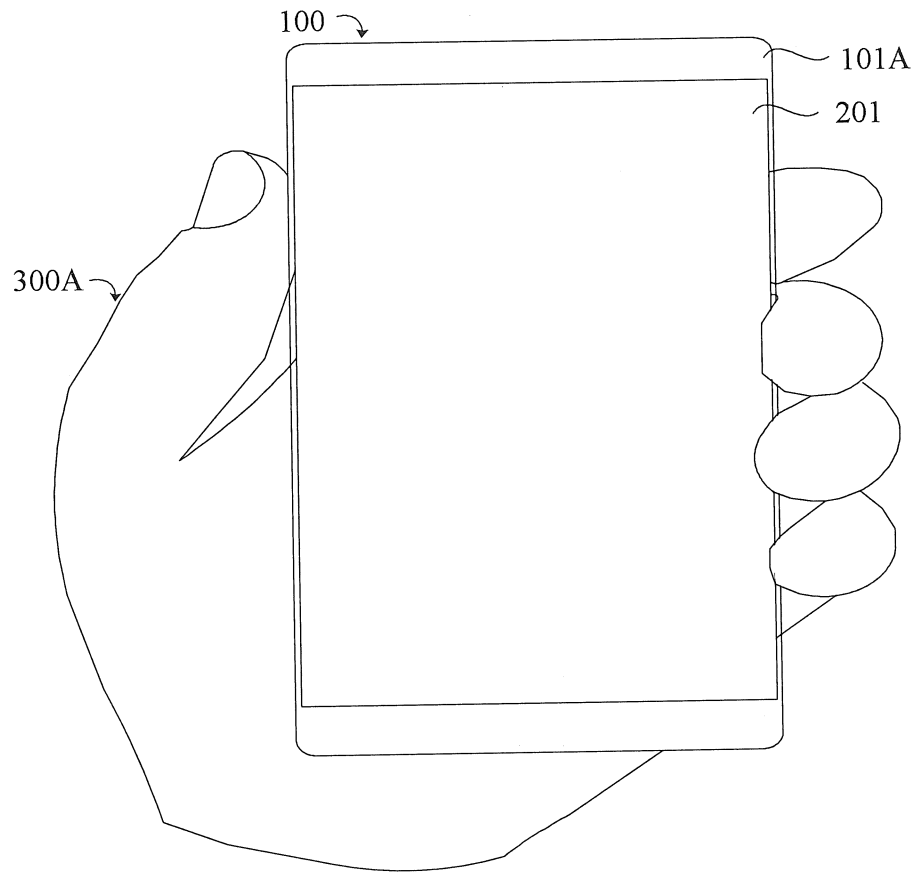


FIG. 4(c)

5/17

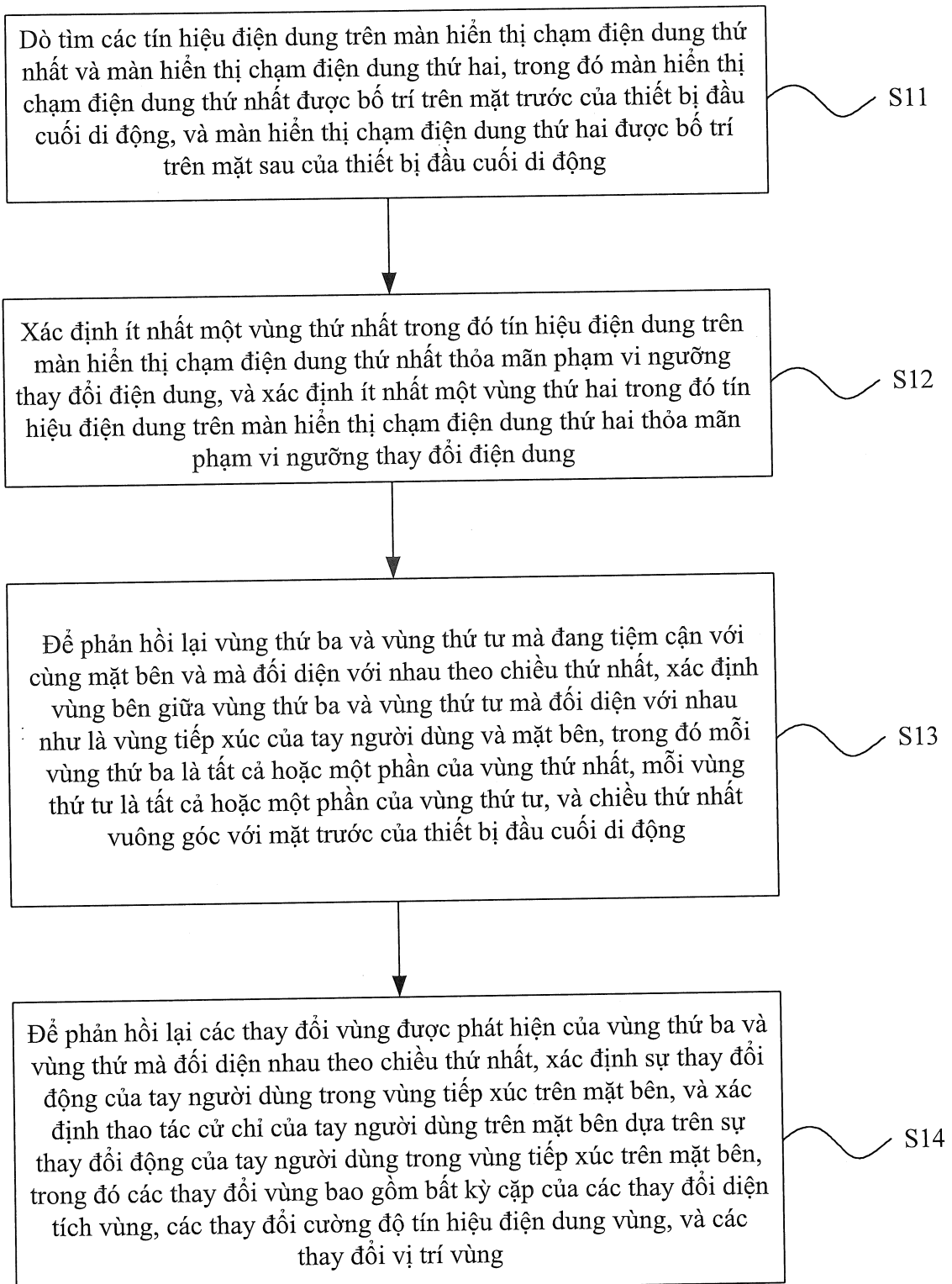


FIG. 5

6/17

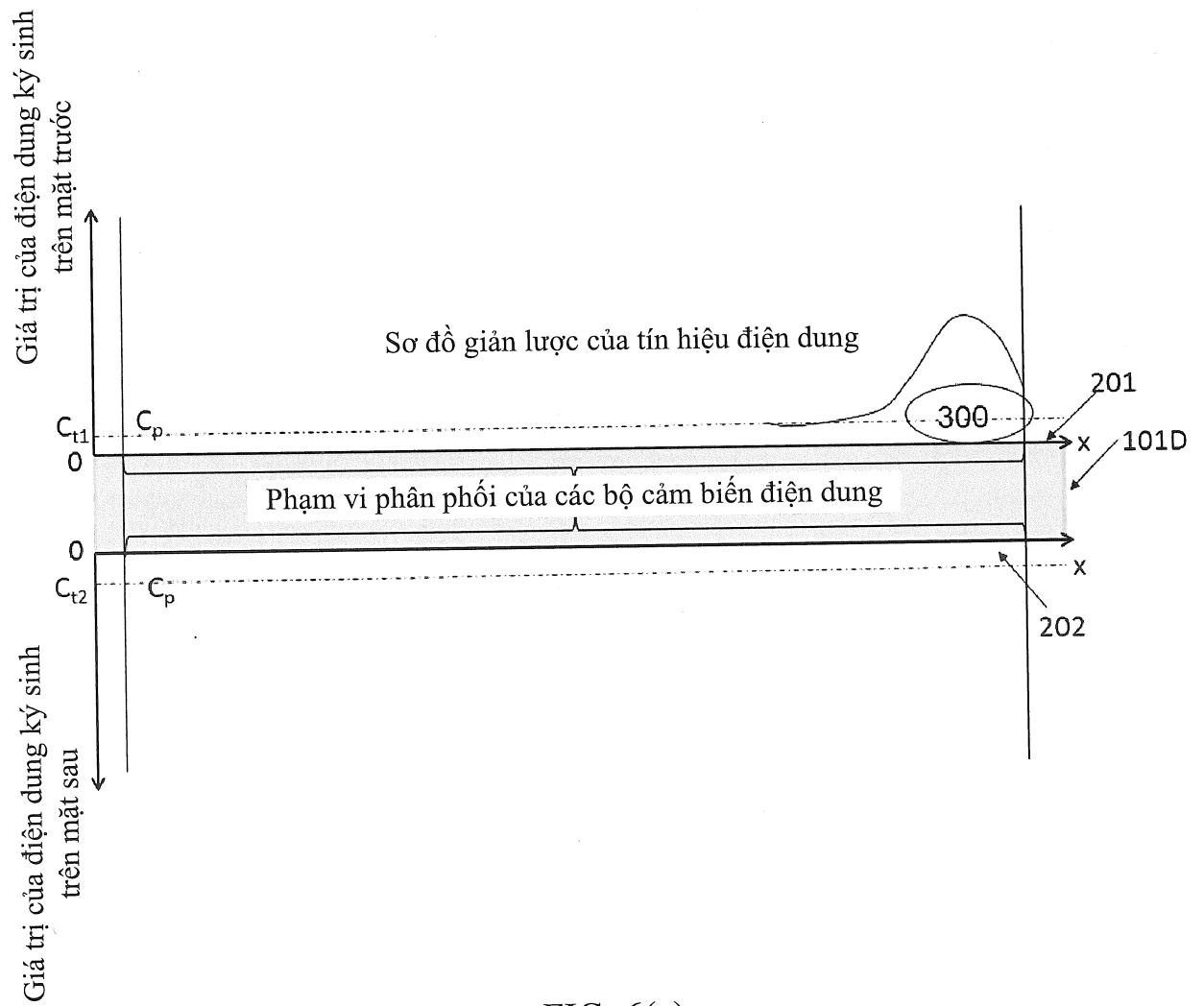


FIG. 6(a)

7/17

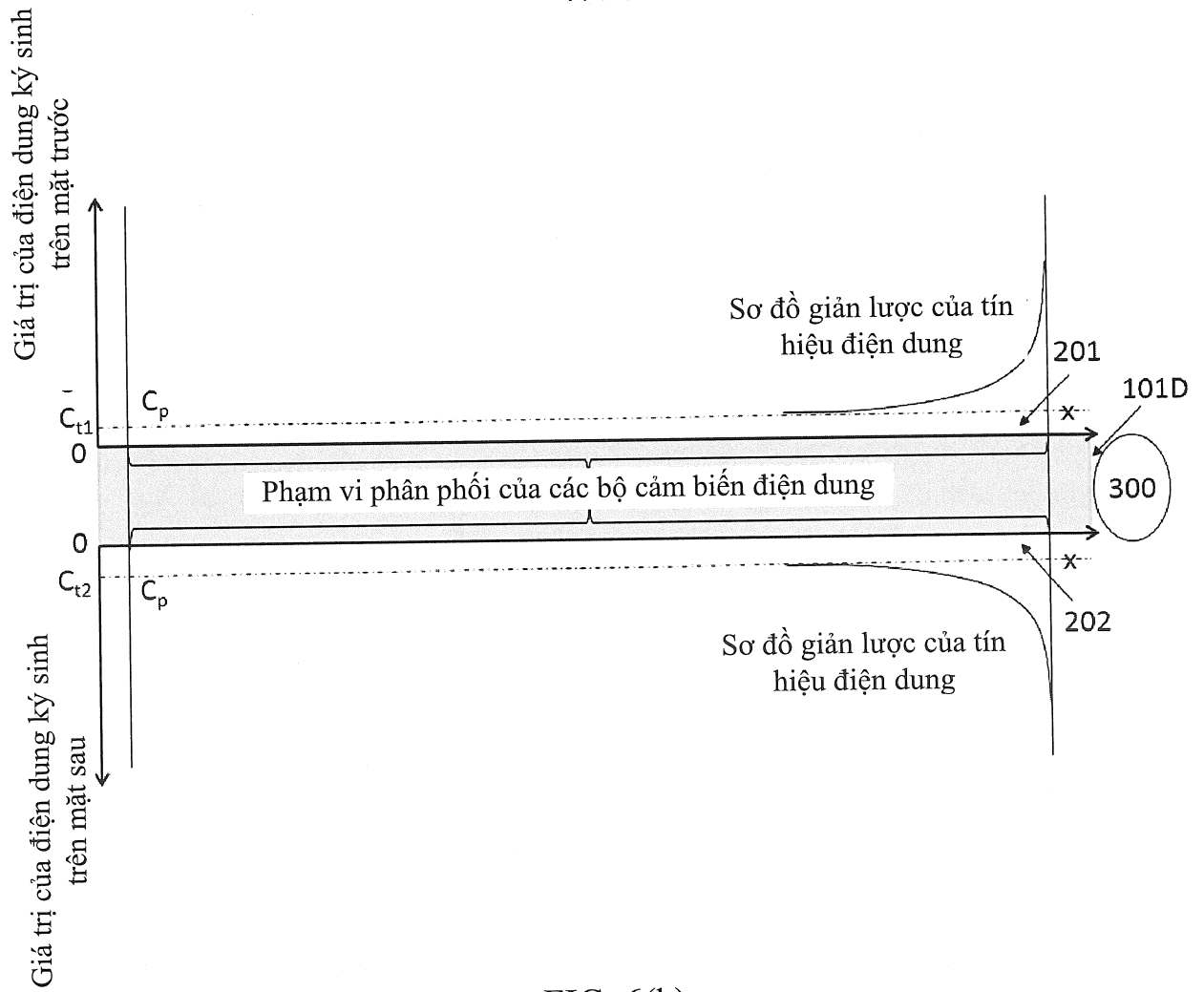


FIG. 6(b)

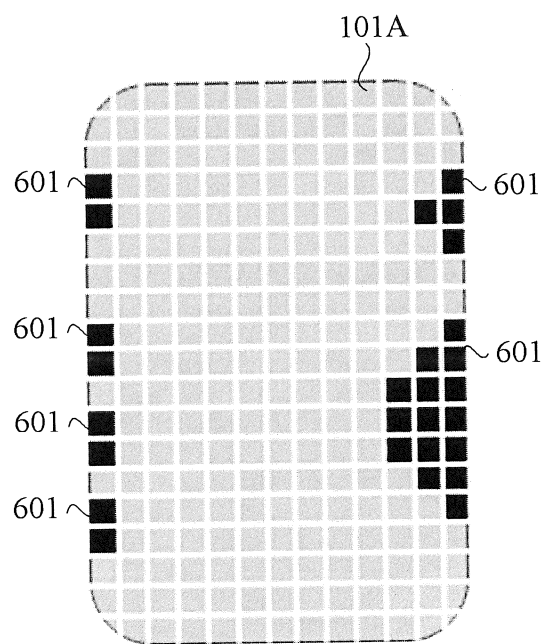


FIG. 7(a)

8/17

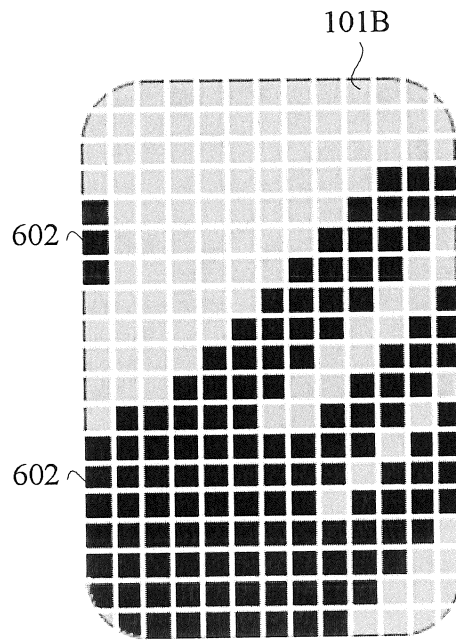


FIG. 7(b)

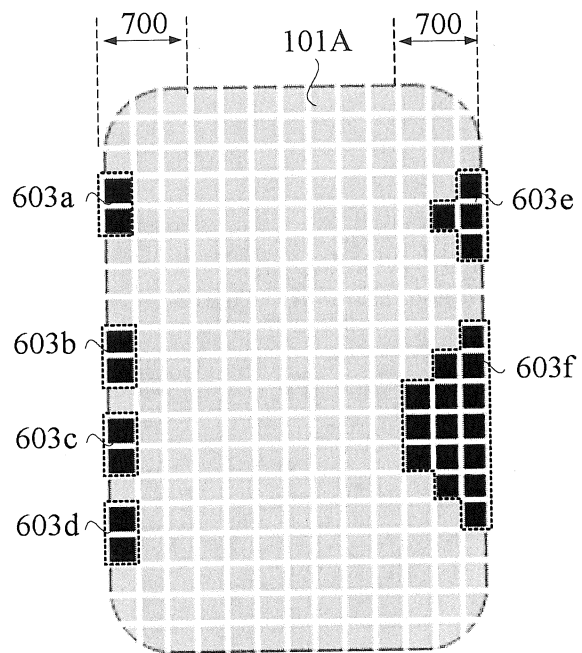


FIG. 8(a)

9/17

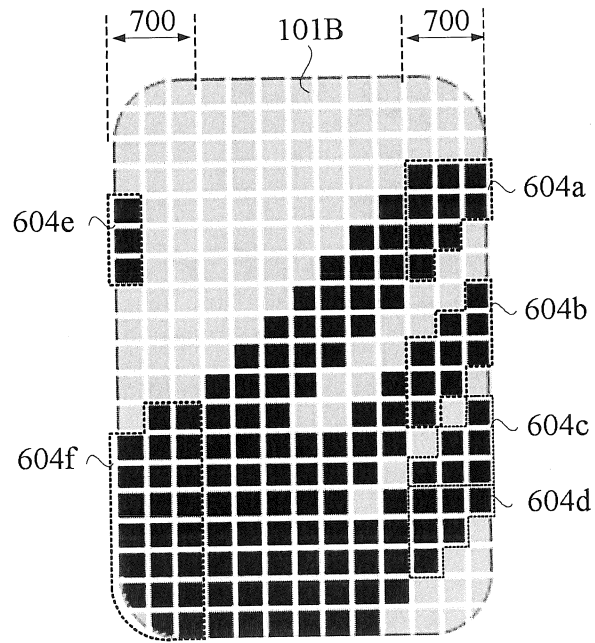


FIG. 8(b)

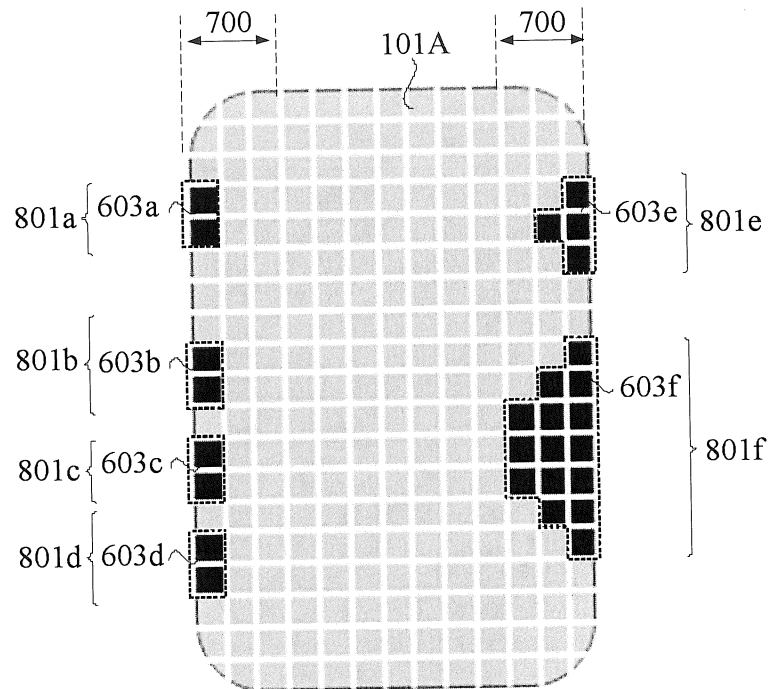


FIG. 8(c)

10/17

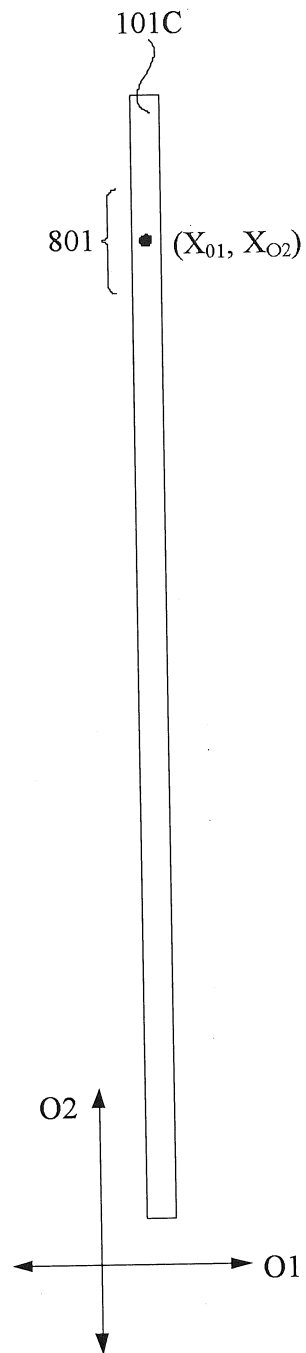


FIG. 9

11/17

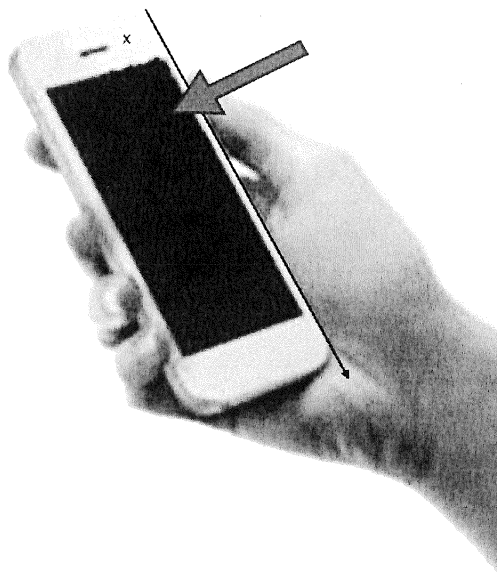


FIG. 10

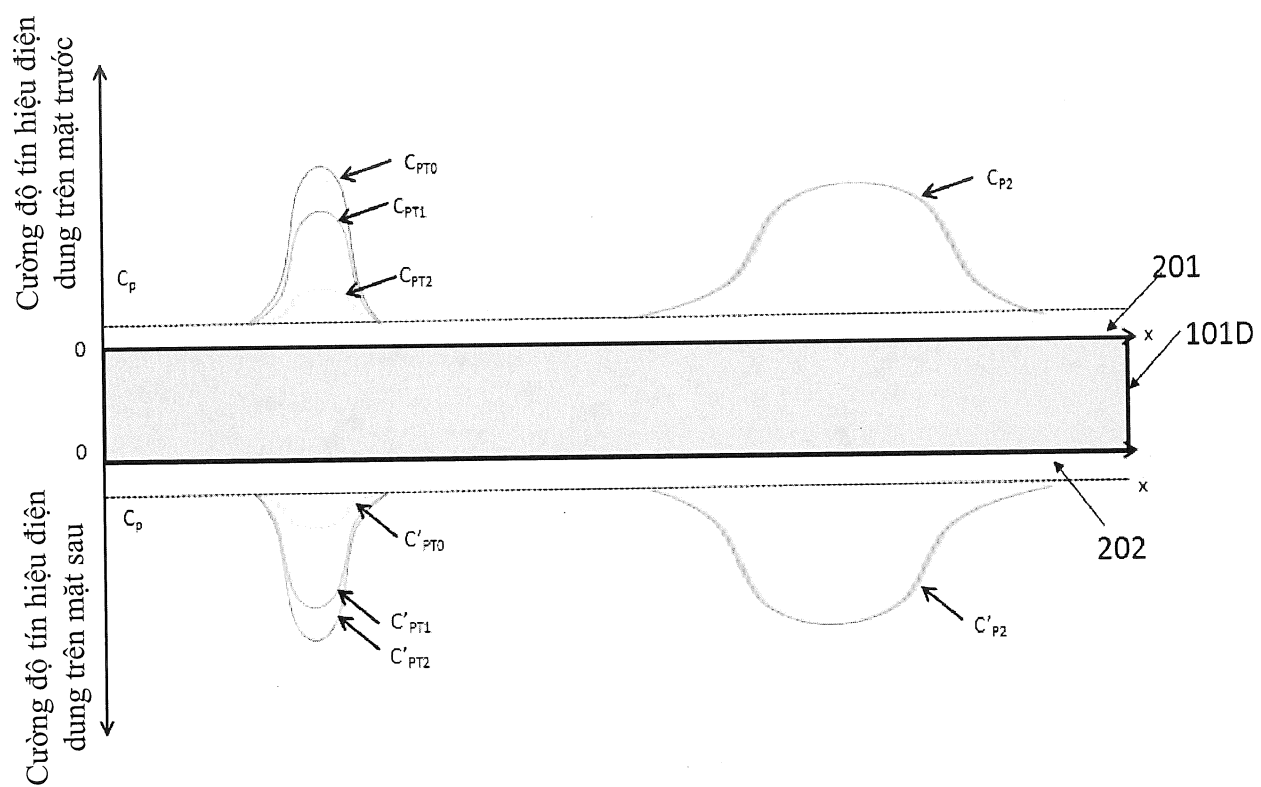


FIG. 11

12/17



FIG. 12

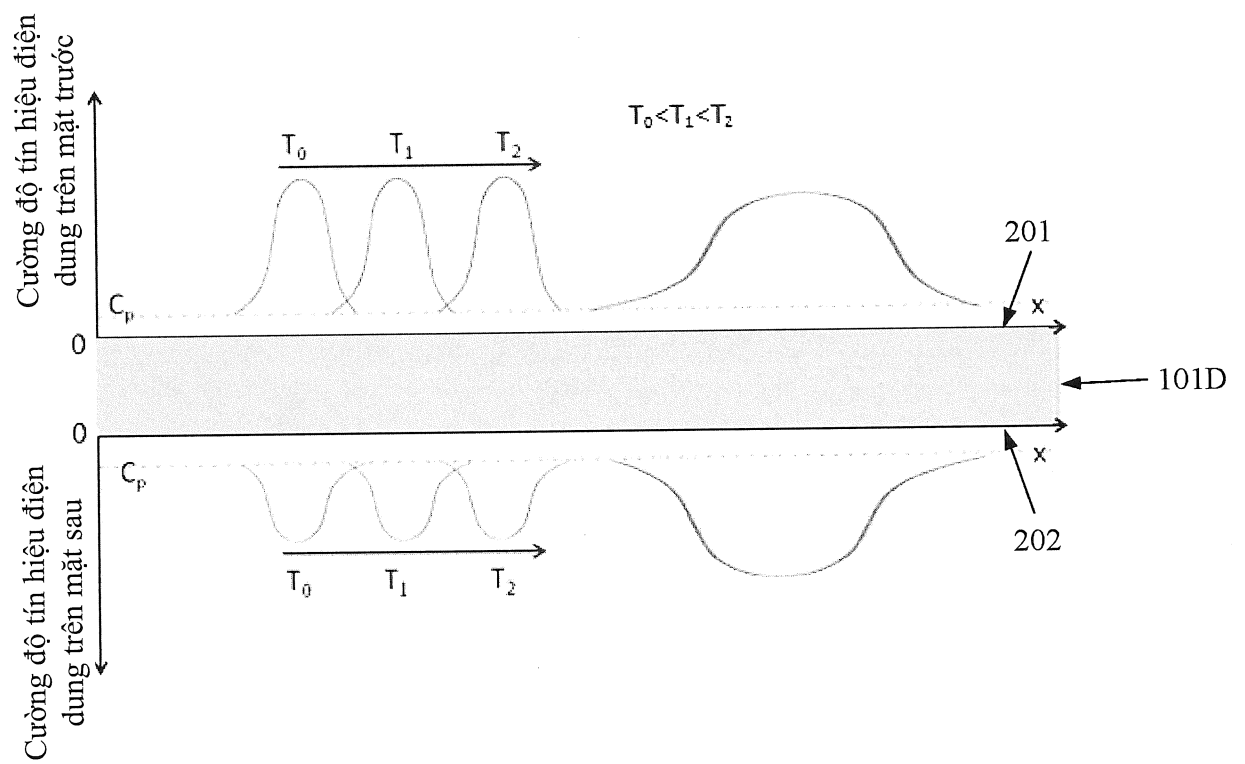


FIG. 13

13/17

901a

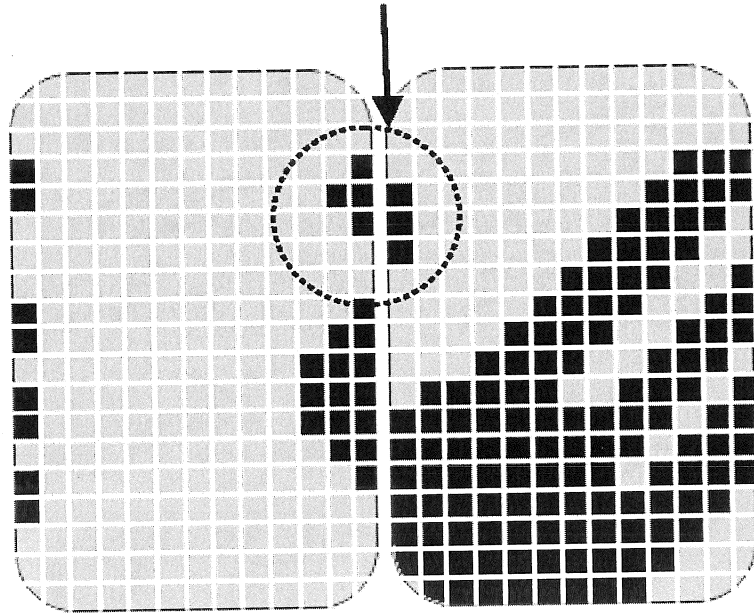


FIG. 14(a)

901b

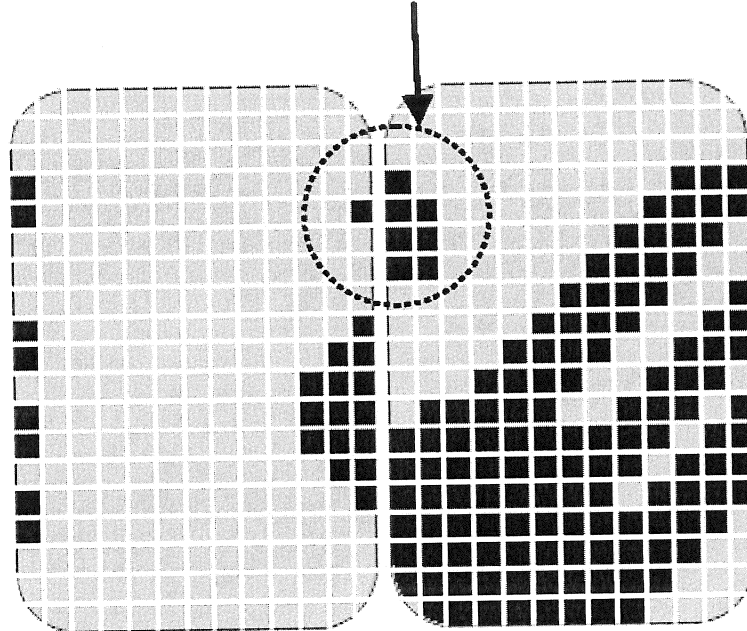


FIG. 14(b)

14/17

901c

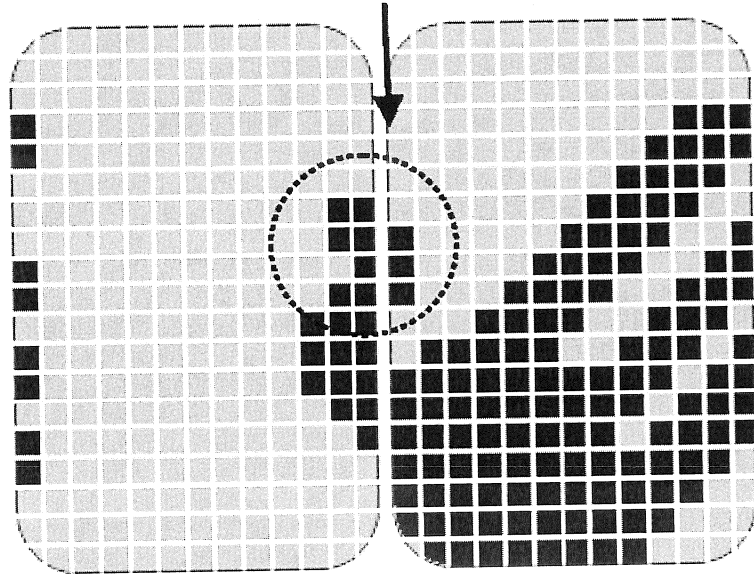


FIG. 14(c)

15/17

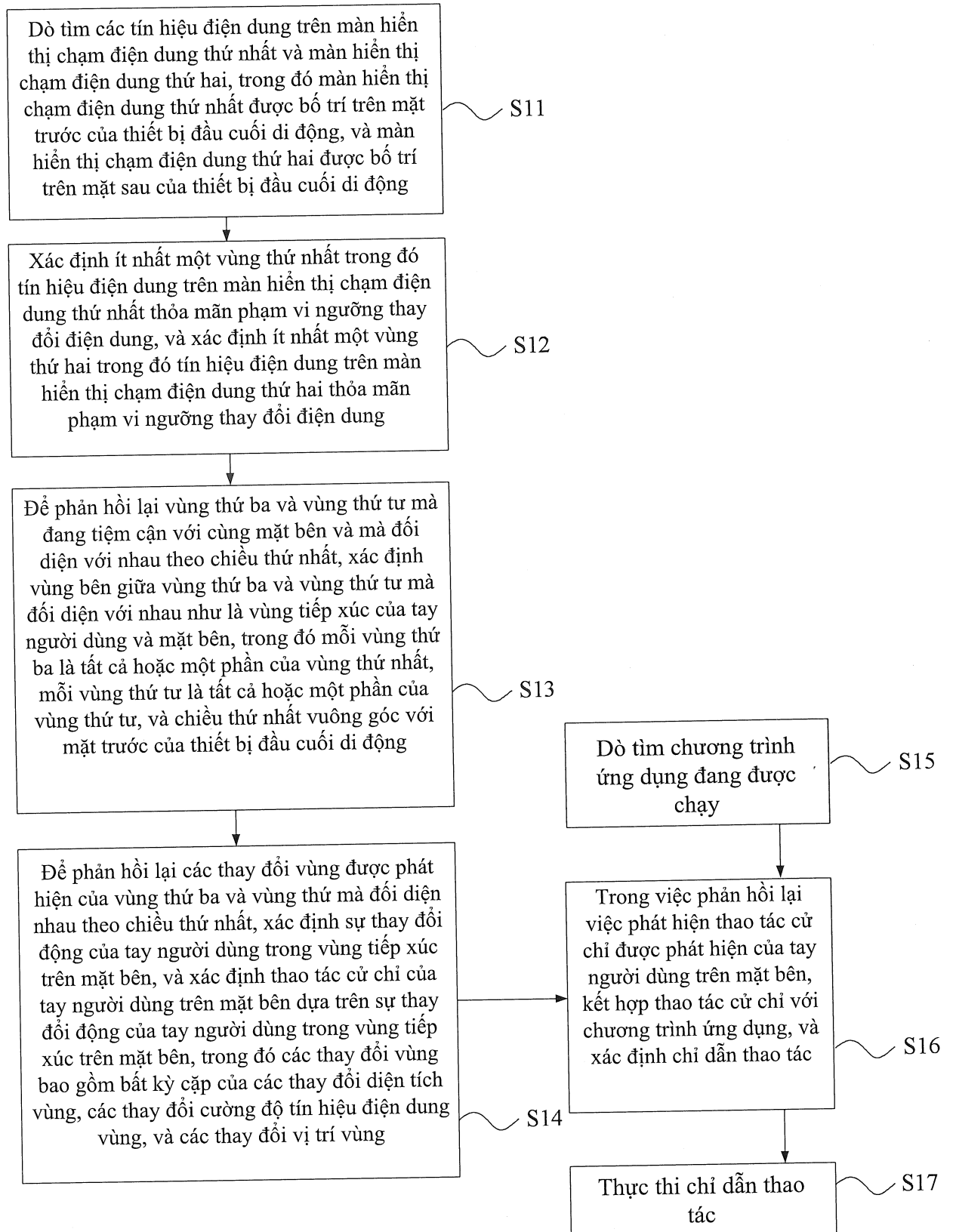


FIG. 15

16/17

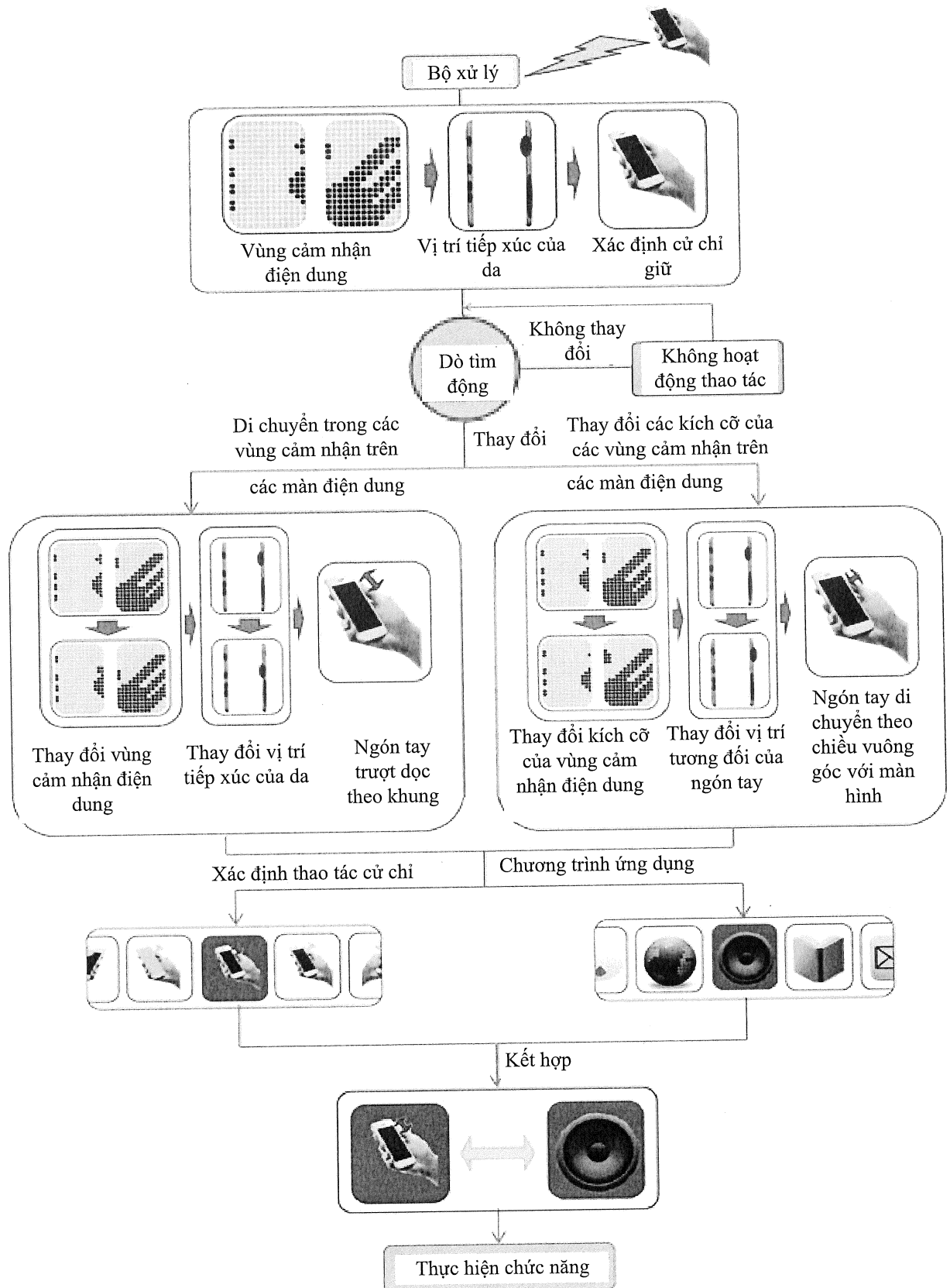


FIG. 16

17/17

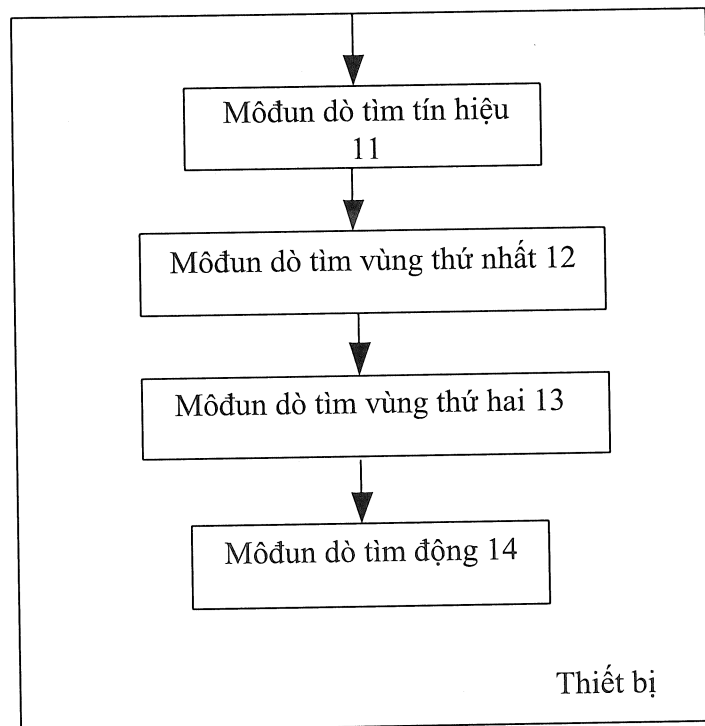


FIG. 17

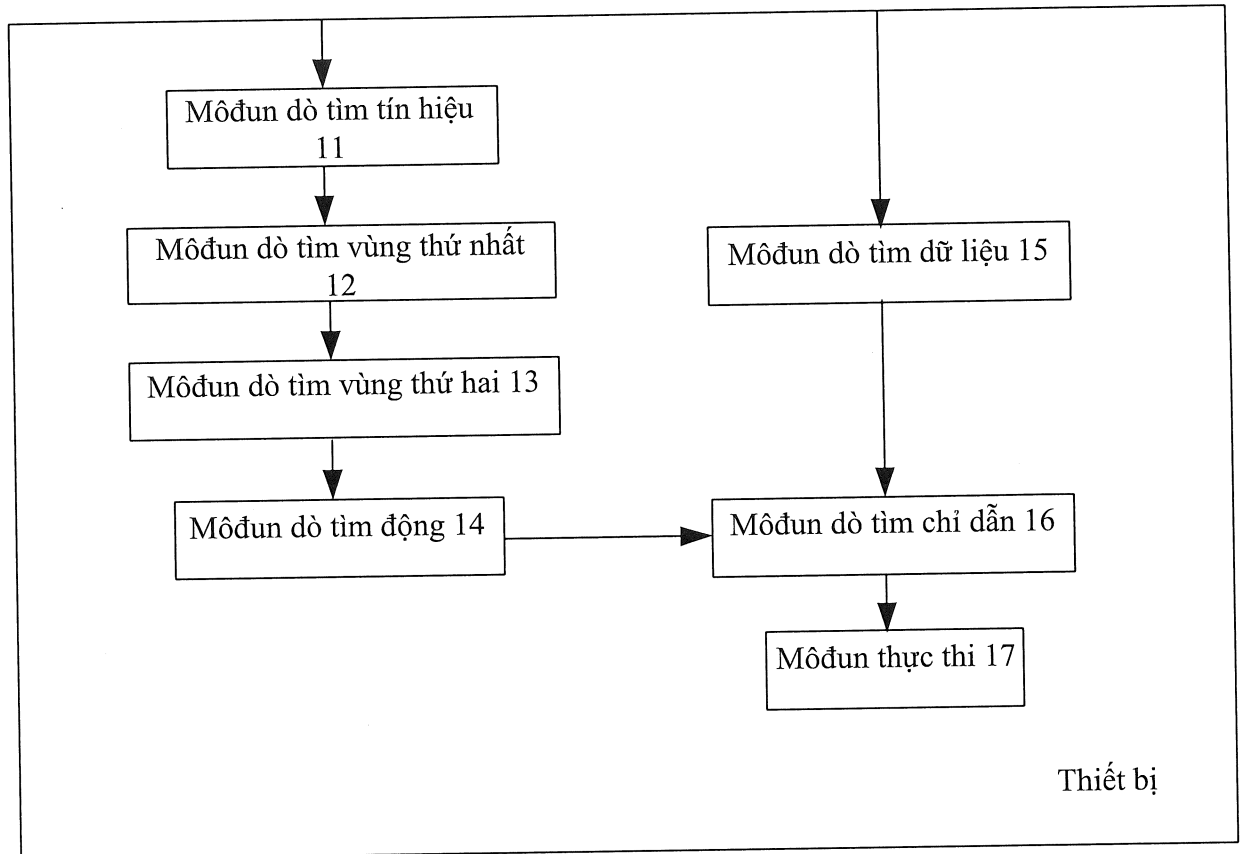


FIG. 18