



- (21) 1-2017-01096 (22) 03/09/2014
(86) PCT/CN2014/085854 03/09/2014 (87) WO2016/033759A1 10/03/2016
(45) 27/07/2020 388 (43) 25/05/2017 350A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China
(72) ZHOU, Jin (CN); LI, Hang (CN); MENG, Chao (CN); CHU, Chiaching (TW);
WANG, Chingyi (TW); LIU, Bing (CN).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực điều khiển thiết bị đầu cuối, và cụ thể là đến thiết bị đầu cuối, bộ phận điều khiển cảm ứng, màn hình cảm ứng, bộ bảo vệ màn hình, và thiết bị và phương pháp phát hiện thao tác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển liên tục của các công nghệ điện tử, thiết bị đầu cuối, chẳng hạn như điện thoại thông minh, máy tính bảng, và thiết bị đọc sách điện tử, mà bao gồm màn hình cảm ứng đang ngày càng phổ biến.

Khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng để điều khiển thiết bị đầu cuối, ngón tay của người dùng được áp vào để chặn nội dung được hiển thị trên màn hình cảm ứng. Để giảm thiểu sự trở ngại của màn hình được tạo ra bởi thao tác chạm bởi người dùng, đối với thiết bị đầu cuối hiện thời, các phím cảm ứng độc lập thường được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, và các phím cảm ứng này được thiết đặt tương ứng các phím chức năng được sử dụng chung, chẳng hạn như phím trình đơn (menu), phím quay trở lại (return), và phím màn hình chính (home). Với cấu trúc tương tự như màn hình cảm ứng, các phím cảm ứng có thể bao gồm nút điện dung đầy đủ, và nút điện dung có thể bao gồm hai lớp vật dẫn điện mà được cách điện với nhau. Khi người dùng chạm vào phím cảm ứng, sự chuyển dịch điện tích xuất hiện giữa vật dẫn điện lớp bên trên của nút điện dung và ngón tay, theo đó, điện dung của nút điện dung thay đổi, và thiết bị đầu cuối có thể phát hiện, theo sự thay đổi của điện dung, rằng người dùng thực hiện thao tác điều khiển chạm trên phím cảm ứng, và sau đó thực hiện chỉ dẫn chức năng tương ứng với phím cảm ứng.

Trong quy trình thực hiện sáng chế, nhận thấy rằng các kỹ thuật đã biết ít nhất có các vấn đề sau:

Các phím cảm ứng hiện thời được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng

thường là các thành phần phát hiện thao tác chạm độc lập mà cần phải chiếm không gian tương đối lớn của thiết bị đầu cuối, giá thành cao, và có chức năng tương ứng hạn chế. Do đó, trải nghiệm của người dùng không tốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối, bộ phận điều khiển cảm ứng, màn hình cảm ứng, bộ bảo vệ màn hình, và thiết bị và phương pháp phát hiện thao tác để giải quyết vấn đề của các kỹ thuật đã biết, đó là phím cảm ứng được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng thường là thành phần phát hiện thao tác chạm độc lập, mà cần phải chiếm không gian tương đối lớn của thiết bị đầu cuối, giá thành cao, và có chức năng tương ứng hạn chế, và do đó trải nghiệm của người dùng không tốt. Các giải pháp kỹ thuật như sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị đầu cuối được đề xuất, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm: màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng; bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng;

điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát

hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, bộ điều khiển được tạo cấu hình để: trước khi xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, thực hiện bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với

trị số định trước hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Theo khía cạnh thứ hai, bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất, và được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng và bộ điều khiển, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng;

điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng, sao cho khi phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, mà điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, điện cực phát hiện là điện cực đơn, và N điện cực phụ cảm ứng được kết nối tách biệt với điện cực phát hiện nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, điện cực phát hiện bao gồm N điện cực phụ phát hiện, N điện cực phụ phát hiện được cách điện với nhau, và N điện cực phụ phát hiện được kết nối với N điện cực phụ cảm ứng theo cách thức tương ứng một-một nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng.

Dựa vào cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, diện tích của mỗi điện cực phụ cảm ứng không vượt quá diện tích của hai nút điện dung.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ hai, độ rộng của dây dẫn cảm ứng ≤ 1 mm.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ hai, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm.

Theo khía cạnh thứ ba, màn hình cảm ứng được đề xuất, trong đó màn hình cảm ứng bao gồm:

ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng theo khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, bộ bảo vệ màn hình được đề xuất, và được tạo cấu

hình để che bề mặt trên của màn hình cảm ứng, trong đó bộ bảo vệ màn hình bao gồm:

ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng theo khía cạnh thứ hai hoặc một cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị phát hiện thao tác được đề xuất, và được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng; thiết bị này bao gồm:

môđun thu nhận thông số, được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

môđun phát hiện, được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

môđun tạo sự kiện, được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ năm, môđun phát hiện bao gồm:

bộ phận phát hiện thứ nhất, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không;

bộ phận phát hiện thứ hai, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay

đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

bộ phận xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Dựa vào khía cạnh thứ năm hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ năm, môđun phát hiện còn bao gồm:

bộ phận phát hiện thứ ba, được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận xác định thứ nhất xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

bộ phận xác định thứ nhất được tạo cấu hình để: khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, thực hiện bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ năm, môđun phát hiện bao gồm:

môđun phát hiện thứ tư, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất

một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm;

bộ phận phát hiện thứ năm, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không; và

bộ phận xác định thứ hai, được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương pháp phát hiện thao tác được đề xuất, và được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng; phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

tạo ra, khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, bước phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay

đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không bao gồm các bước:

phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm các bước:

phát hiện, trước khi xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

thực hiện, khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ sáu, bước phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không bao gồm các bước:

phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm; và

khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế mang lại các hiệu quả sau đây.

Điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

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 dưới đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo mà cần để mô tả các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một vài phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng vẫn có thể có được các hình vẽ khác với các hình vẽ kèm theo mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trị số thay đổi điện dung theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận điều khiển cảm ứng theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận điều khiển cảm ứng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận điều khiển cảm ứng theo phương án khác nữa của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của màn hình cảm ứng theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ bảo vệ màn hình theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc thiết bị của thiết bị phát hiện thao tác theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc thiết bị của thiết bị phát hiện thao tác theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ phương pháp của phương pháp phát hiện thao tác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.12 là lưu đồ phương pháp của phương pháp phát hiện thao tác theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để thực hiện các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của sáng chế một cách rõ ràng, phần dưới đây mô tả chi tiết hơn các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Dựa vào Fig.1, Fig.1 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 100 có thể bao gồm màn hình cảm ứng 110, bộ điều khiển 120 được kết nối với màn hình cảm ứng 110, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng 130. Bộ phận điều khiển cảm ứng 130 bao gồm: điện cực phát hiện 132, điện cực cảm ứng 134, và dây dẫn cảm ứng 136 kết nối điện cực phát hiện 132 và điện cực cảm ứng 134.

Điện cực phát hiện 132 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 110, điện cực cảm ứng 134 được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 110, và điện cực cảm ứng 134 được ghép nối với ít nhất một nút điện dung 112 trên màn hình cảm ứng 110.

Bộ điều khiển 120 được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 120 và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 120, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Bộ điều khiển 120 được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 120 và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 120, xem điện cực phát hiện 132 có tiếp nhận thao tác chạm hay không.

Bộ điều khiển 120 được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện 132 tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Cả điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng đều được làm bằng vật liệu dẫn điện. Khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện bên ngoài màn hình cảm ứng, điện tích trong điện cực phát hiện được chuyển dịch, và do đó điện tích trong điện cực cảm ứng cũng được chuyển dịch theo đó. Khi điện tích trong điện cực cảm ứng được chuyển dịch, trị số thay đổi điện dung

của nút điện dung mà được ghép nối với điện cực cảm ứng và nghĩa là trên màn hình cảm ứng cũng được tạo ra để thay đổi. Bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng quét các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung trên màn hình cảm ứng, và khi phát hiện rằng nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng thay đổi, bộ điều khiển có thể xác định, theo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, và các vị trí của các nút điện dung này, xem các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng hay các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào màn hình cảm ứng bởi người dùng. Nếu bộ điều khiển xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng với thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện thao tác điều khiển tương ứng theo sự kiện cảm ứng.

Cần lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, sự kiện cảm ứng được tạo ra khi các bộ điều khiển phát hiện thứ nhất mà người dùng chạm vào điện cực phát hiện khác với sự kiện cảm ứng được tạo ra khi người dùng thực hiện thao tác chạm trên vùng cảm ứng trong đó điện cực cảm ứng được bố trí, nghĩa là, điện cực phát hiện là phím cảm ứng độc lập, và có chỉ dẫn điều khiển tương ứng, mà nó không liên quan đến nội dung được hiển thị trong diện tích màn hình cảm ứng trong đó điện cực cảm ứng được bố trí.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trực tiếp trên màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của màn hình cảm ứng hoặc phía trong màn hình cảm ứng, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Theo cách khác, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bộ bảo vệ màn hình che bề mặt trên của màn hình cảm ứng, ví dụ, bộ phận điều

khiến cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của bộ bảo vệ màn hình hoặc phía trong bộ bảo vệ màn hình, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Tóm lại, theo thiết bị đầu cuối được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Nhằm mô tả thêm về thiết bị đầu cuối nêu trên được thể hiện trên Fig.1, dựa vào Fig.2. Fig.2 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 200 có thể bao gồm màn hình cảm ứng 210, bộ điều khiển 220 được kết nối với màn hình cảm ứng 210, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng 230, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng 230 bao gồm: điện cực phát hiện 232, điện cực cảm ứng 234, và dây dẫn cảm ứng 236 kết nối điện cực phát hiện 232 và điện cực cảm ứng 234.

Điện cực phát hiện 232 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 210, điện cực cảm ứng 234 được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 210, và điện cực cảm ứng 234 được ghép nối với ít nhất một nút điện dung 212 trên màn hình cảm ứng 210.

Bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 212, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 212, xem điện cực phát hiện 232 tiếp nhận thao tác chạm hay không.

Bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện 232 tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Cả điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng đều được làm bằng vật liệu dẫn điện. Khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện bên ngoài màn hình cảm ứng, điện tích trong điện cực phát hiện được chuyển dịch, và do đó điện tích trong điện cực cảm ứng cũng được chuyển dịch theo đó. Khi điện tích trong điện cực cảm ứng được chuyển dịch, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung mà được ghép nối với điện cực cảm ứng và nghĩa là trên màn hình cảm ứng cũng được tạo ra để thay đổi. Bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng quét các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung trên màn hình cảm ứng, và khi phát hiện rằng nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng thay đổi, bộ điều khiển có thể xác định, theo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, và các vị trí của các nút điện dung này, xem các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng hay các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào màn hình cảm ứng bởi người dùng. Nếu bộ điều khiển xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng với thao tác chạm được thực hiện

bởi người dùng lên điện cực phát hiện, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện thao tác điều khiển tương ứng theo sự kiện cảm ứng.

Cần lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, sự kiện cảm ứng được tạo ra khi các bộ điều khiển phát hiện thứ nhất mà người dùng chạm vào điện cực phát hiện khác với sự kiện cảm ứng được tạo ra khi người dùng thực hiện thao tác chạm trên vùng cảm ứng trong đó điện cực cảm ứng được bố trí, nghĩa là, điện cực phát hiện là phím cảm ứng độc lập, và có chỉ dẫn điều khiển tương ứng, mà nó không liên quan đến nội dung được hiển thị trong diện tích màn hình cảm ứng trong đó điện cực cảm ứng được bố trí.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trực tiếp trên màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của màn hình cảm ứng hoặc phía trong màn hình cảm ứng, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Theo cách khác, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bộ bảo vệ màn hình che bề mặt trên của màn hình cảm ứng, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của bộ bảo vệ màn hình hoặc phía trong bộ bảo vệ màn hình, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 212 có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không.

Bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất

một nút điện dung 212 là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Hơn nữa, bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để: trước khi xác định rằng điện cực phát hiện 232 tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung 212 mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không.

Bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung 212 mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, thực hiện bước xác định rằng điện cực phát hiện 232 tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng 234 bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung 212 mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Ví dụ, khi phát hiện rằng trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng là tương đối lớn, và trị số thay đổi điện dung của nút khác liền kề với nút điện dung là tương đối nhỏ, bộ điều khiển có thể cảm nhận rằng sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra bởi sự chuyển dịch điện tích trong điện cực cảm ứng, và do đó có thể xác định rằng điện cực phát hiện được kết nối với điện cực cảm ứng tiếp nhận thao tác chạm của người dùng.

Trong ứng dụng thực tế, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và vùng cảm ứng chỉ bao gồm nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, bộ điều khiển có thể cảm nhận không chính xác rằng điện cực phát hiện thu thao tác của người dùng, do đó khiến việc phát hiện không chính xác. Nhằm mục đích làm giảm khả năng phát hiện không chính xác của bộ điều khiển và nâng cao hơn nữa độ chính xác phát hiện, điện cực cảm ứng có thể được chia thành N phần, trong đó mỗi phần được kết nối tách biệt với cùng điện cực phát hiện nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng, tất cả các phần được ghép nối tách

biệt với các nút điện dung khác nhau, và các nút điện dung này là không liên kết với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với N phần của điện cực cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liên kết với các nút điện dung này không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển có thể xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với N phần của điện cực cảm ứng là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm được thực hiện lên điện cực phát hiện bởi người dùng, thay vì đang được tạo ra bởi thao tác chạm được thực hiện trên các nút điện dung này trên màn hình cảm ứng bởi người dùng.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của trị số thay đổi điện dung được thể hiện trên Fig.3, điện cực cảm ứng bao gồm ba điện cực phụ cảm ứng, và các trị số thay đổi điện dung tương ứng với các nút điện dung được ghép nối với ba nút cảm ứng phụ là các trị số được thể hiện trong các hình tròn nét đứt trên Fig.3. Trị số thiết đặt trước thứ nhất được thiết đặt bởi thiết bị đầu cuối là 20. Sau khi thu nhận các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung, bộ điều khiển phát hiện rằng tất cả các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối tách biệt với ba điện cực phụ cảm ứng vượt quá 20, và không có trị số nào trong số các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liên kết với ba nút điện dung này vượt quá 20, và do đó có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện tương ứng với điện cực cảm ứng.

Hơn nữa, trị số thay đổi điện dung mà là của nút điện dung và được tạo ra bởi điện cực cảm ứng được xác định bởi các kích thước diện tích của điện cực cảm ứng và điện cực phát hiện và trở kháng giữa điện cực cảm ứng và điện cực phát hiện. Khi bộ phận điều khiển cảm ứng đang thiết đặt, các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định, sao cho khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với tất cả các điện cực phụ cảm ứng phù hợp với tỉ lệ định trước. Do đó, độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của trị số thay đổi điện dung được thể hiện trên Fig.3, sau khi thu nhận các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung, bộ điều khiển phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối tách biệt với ba điện cực phụ cảm ứng là riêng biệt 50, 45, và 40, mà phù hợp với tỉ lệ thiết đặt trước 10:9:8, và không có trị số nào trong số các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liền kề với ba nút điện dung này vượt quá 20, và do đó có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện tương ứng với điện cực cảm ứng.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 có phù hợp với trị số định trước hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 khi ít nhất một nút điện dung 212 tiếp nhận thao tác chạm.

Bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 212 có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không.

Bộ điều khiển 220 được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung 212 phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung 212 là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được cố định một cách tương ứng khi người dùng sử dụng ngón tay để thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định. Do đó, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng khác với trị số thay đổi điện dung của nút điện dung khi người dùng thực hiện thao tác chạm trên vùng cảm

ứng trên màn hình cảm ứng, nhờ đó đạt được hiệu quả phân biệt giữa thao tác được thực hiện trên vùng cảm ứng bởi người dùng và thao tác được thực hiện lên điện cực phát hiện bởi người dùng.

Ví dụ, nếu trị số thay đổi điện dung của nút điện dung là 100 khi người dùng sử dụng ngón tay để thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định, sao cho khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng là 50. Khi phát hiện rằng trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng xấp xỉ là 50, và trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề là dưới 20, bộ điều khiển có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện.

Tóm lại, theo thiết bị đầu cuối được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo thiết bị đầu cuối được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực cảm ứng được chia thành N điện cực phụ cảm ứng, trong đó

N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, và các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là không liên kết với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liên kết khác không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện. Do đó, giảm được thao tác sai, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo thiết bị đầu cuối được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, giảm được thao tác sai, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Dựa vào Fig.4, Fig.4 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận điều khiển cảm ứng theo một phương án của sáng chế. Bộ phận điều khiển cảm ứng 330 được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối 300 bao gồm màn hình cảm ứng 310 và bộ điều khiển 320, ví dụ, thiết bị đầu cuối 300 có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2, và bộ phận điều khiển cảm ứng 330 bao gồm:

điện cực phát hiện 332, điện cực cảm ứng 334, và dây dẫn cảm ứng 336 kết nối điện cực phát hiện 332 và điện cực cảm ứng 334.

Điện cực phát hiện 332 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 310, điện cực cảm ứng 334 được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 310, và điện cực cảm ứng 334 được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng 310, sao cho khi phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liên kết với ít nhất một nút điện dung, mà điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, bộ điều khiển 320 trong thiết bị đầu cuối 300 tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Cả điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng đều được làm bằng vật liệu dẫn điện. Khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện bên

ngoài màn hình cảm ứng, điện tích trong điện cực phát hiện được chuyển dịch, và do đó điện tích trong điện cực cảm ứng cũng được chuyển dịch theo đó. Khi điện tích trong điện cực cảm ứng được chuyển dịch, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung mà được ghép nối với điện cực cảm ứng và nghĩa là trên màn hình cảm ứng cũng được tạo ra để thay đổi. Bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng quét các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung trên màn hình cảm ứng, và khi phát hiện rằng nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng thay đổi, bộ điều khiển có thể xác định, theo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, và các vị trí của các nút điện dung này, xem các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng hay các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào màn hình cảm ứng bởi người dùng. Nếu bộ điều khiển xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng với thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện thao tác điều khiển tương ứng theo sự kiện cảm ứng.

Tóm lại, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn

hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Nhằm mô tả thêm bộ phận điều khiển cảm ứng nêu trên mà được thể hiện trên Fig.4, dựa vào Fig.5. Fig.5 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận điều khiển cảm ứng theo phương án khác của sáng chế. Bộ phận điều khiển cảm ứng 330 được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối 300 bao gồm màn hình cảm ứng 310 và bộ điều khiển 320, ví dụ, thiết bị đầu cuối 300 có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2, và bộ phận điều khiển cảm ứng 330 bao gồm:

điện cực phát hiện 332, điện cực cảm ứng 334, và dây dẫn cảm ứng 336 kết nối điện cực phát hiện 332 và điện cực cảm ứng 334.

Điện cực phát hiện 332 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 310 của thiết bị đầu cuối 300, điện cực cảm ứng 334 được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 310, và điện cực cảm ứng 334 được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng 310, sao cho khi phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, mà điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, bộ điều khiển 320 trong thiết bị đầu cuối 300 tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao

tác chạm hay không.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Cả điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng đều được làm bằng vật liệu dẫn điện. Khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện bên ngoài màn hình cảm ứng, điện tích trong điện cực phát hiện được chuyển dịch, và do đó điện tích trong điện cực cảm ứng cũng được chuyển dịch theo đó. Khi điện tích trong điện cực cảm ứng được chuyển dịch, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung mà được ghép nối với điện cực cảm ứng và nghĩa là trên màn hình cảm ứng cũng được tạo ra để thay đổi. Bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng quét các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung trên màn hình cảm ứng, và khi phát hiện rằng nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng thay đổi, bộ điều khiển có thể xác định, theo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, và các vị trí của các nút điện dung này, xem các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng hay các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào màn hình cảm ứng bởi người dùng. Nếu bộ điều khiển xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng với thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện thao tác điều khiển tương ứng theo sự kiện cảm ứng.

Cần lưu ý rằng, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trực tiếp trên màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của màn hình cảm ứng hoặc phía trong màn hình cảm ứng, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Theo cách khác, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trực tiếp trên bộ bảo vệ màn hình che bề mặt trên của màn hình cảm ứng, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của bộ bảo vệ màn hình hoặc phía trong bộ bảo vệ màn hình, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Điện cực cảm ứng 334 bao gồm N điện cực phụ cảm ứng 3342, N điện cực phụ cảm ứng 3342 được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng 3342 không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm.

Điện cực phát hiện 332 là điện cực đơn, và N điện cực phụ cảm ứng 3342 được kết nối tách biệt với điện cực phát hiện 332 nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng 336.

Ví dụ, khi phát hiện rằng trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng là tương đối lớn, và trị số thay đổi điện dung của nút khác liền kề với nút điện dung là tương đối nhỏ, bộ điều khiển có thể cảm nhận rằng sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra bởi sự chuyển dịch điện tích trong điện cực cảm ứng, và do đó có thể xác định rằng điện cực phát hiện được kết nối với điện cực cảm ứng

tiếp nhận thao tác chạm của người dùng.

Trong ứng dụng thực tế, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và vùng cảm ứng chỉ bao gồm nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, bộ điều khiển có thể cảm nhận không chính xác rằng điện cực phát hiện thu thao tác của người dùng, do đó khiến việc phát hiện không chính xác. Nhằm mục đích làm giảm khả năng phát hiện không chính xác của bộ điều khiển và nâng cao hơn nữa độ chính xác phát hiện, điện cực cảm ứng có thể được chia thành N phần, trong đó mỗi phần được kết nối tách biệt với cùng điện cực phát hiện nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng, tất cả các phần được ghép nối tách biệt với các nút điện dung khác nhau, và các nút điện dung này là không liên kề với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với N phần của điện cực cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liên kề với các nút điện dung này không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển có thể xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với N phần của điện cực cảm ứng là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm được thực hiện lên điện cực phát hiện bởi người dùng, thay vì đang được tạo ra bởi thao tác chạm được thực hiện trên các nút điện dung này trên màn hình cảm ứng bởi người dùng.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của trị số thay đổi điện dung được thể hiện trên Fig.3, điện cực cảm ứng bao gồm ba điện cực phụ cảm ứng, và trị số thiết đặt trước thứ nhất được thiết đặt bởi thiết bị đầu cuối là 20. Sau khi thu nhận các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung, bộ điều khiển phát hiện rằng tất cả các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối tách biệt với ba điện cực phụ cảm ứng vượt quá 20, và không có trị số nào trong số các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liên kề với ba nút điện dung này vượt quá 20, và do đó có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện tương ứng với điện cực cảm ứng.

Hơn nữa, khi điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng 3342 là ở tỉ lệ thiết đặt trước.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để: trước khi xác định rằng điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng 3342 có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không, và khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng 3342 là ở tỉ lệ thiết đặt trước, xác định rằng điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm.

Trị số thay đổi điện dung mà là của nút điện dung và được tạo ra bởi điện cực cảm ứng được xác định bởi các kích thước diện tích của điện cực cảm ứng và điện cực phát hiện và trở kháng giữa điện cực cảm ứng và điện cực phát hiện. Khi bộ phận điều khiển cảm ứng đang thiết đặt, các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định, sao cho khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với tất cả các điện cực phụ cảm ứng phù hợp với tỉ lệ định trước. Do đó, độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của trị số thay đổi điện dung được thể hiện trên Fig.3, sau khi thu nhận các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung, bộ điều khiển phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối tách biệt với ba điện cực phụ cảm ứng là riêng biệt 50, 45, và 40, mà phù hợp với tỉ lệ thiết đặt trước 10:9:8, và không có trị số nào trong số các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liền kề với ba nút điện dung này vượt quá 20, và do đó có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện tương ứng với điện cực cảm ứng.

Một cách tùy ý, khi điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm.

Trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được cố định một cách tương

ứng khi người dùng sử dụng ngón tay để thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định. Do đó, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng khác với trị số thay đổi điện dung của nút điện dung khi người dùng thực hiện thao tác chạm trên vùng cảm ứng trên màn hình cảm ứng, nhờ đó đạt được hiệu quả phân biệt giữa thao tác được thực hiện trên vùng cảm ứng bởi người dùng và thao tác được thực hiện lên điện cực phát hiện bởi người dùng.

Ví dụ, nếu trị số thay đổi điện dung của nút điện dung là 100 khi người dùng sử dụng ngón tay để thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định, sao cho khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng là 50. Khi phát hiện rằng trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng xấp xỉ là 50, và trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề là dưới 20, bộ điều khiển có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện.

Tóm lại, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm

được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực cảm ứng được chia thành N điện cực phụ cảm ứng, trong đó N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, và các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là không liền kề với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liền kề khác không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện. Do đó, giảm được thao tác sai, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, giảm được thao tác sai, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Nhằm mô tả thêm bộ phận điều khiển cảm ứng nêu trên được thể hiện trên Fig.4, dựa vào Fig.6. Fig.6 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ phận điều khiển cảm ứng theo phương án khác nữa của sáng chế. Bộ phận điều khiển cảm ứng 330 được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối 300 bao gồm màn hình cảm ứng 310 và bộ điều khiển 320, ví dụ, thiết bị đầu cuối 300 có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2, và bộ phận điều khiển cảm ứng 330 bao gồm:

điện cực phát hiện 332, điện cực cảm ứng 334, và dây dẫn cảm ứng 336 kết nối điện cực phát hiện 332 và điện cực cảm ứng 334.

Điện cực phát hiện 332 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 310 của thiết bị đầu cuối 300, điện cực cảm ứng 334 được bố trí trong

vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng 310, và điện cực cảm ứng 334 được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng 310, sao cho khi phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, mà điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, bộ điều khiển 320 trong thiết bị đầu cuối 300 tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Cả điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng đều được làm bằng vật liệu dẫn điện. Khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện bên ngoài màn hình cảm ứng, điện tích trong điện cực phát hiện được chuyển dịch, và do đó điện tích trong điện cực cảm ứng cũng được chuyển dịch theo đó. Khi điện tích trong điện cực cảm ứng được chuyển dịch, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung mà được ghép nối với điện cực cảm ứng và nghĩa là trên màn hình cảm ứng cũng được tạo ra để thay đổi. Bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng quét các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung trên màn hình cảm ứng, và khi phát hiện rằng nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng thay đổi, bộ điều khiển có thể xác định, theo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, trị số thay đổi điện dung của

nút điện dung liền kề với nút điện dung được ghép nối với nút cảm ứng, và các vị trí của các nút điện dung này, xem các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng hay các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào màn hình cảm ứng bởi người dùng. Nếu bộ điều khiển xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung này là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm vào điện cực phát hiện bởi người dùng, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng với thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện thao tác điều khiển tương ứng theo sự kiện cảm ứng.

Cần lưu ý rằng, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trực tiếp trên màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của màn hình cảm ứng hoặc phía trong màn hình cảm ứng, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Theo cách khác, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trực tiếp trên bộ bảo vệ màn hình che bề mặt trên của màn hình cảm ứng, ví dụ, bộ phận điều khiển cảm ứng có thể được bố trí trên bề mặt trên hoặc bề mặt bên dưới của bộ bảo vệ màn hình hoặc phía trong bộ bảo vệ màn hình, miễn là điện cực cảm ứng trong bộ phận điều khiển cảm ứng được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung trên màn hình cảm ứng.

Điện cực cảm ứng 334 bao gồm N điện cực phụ cảm ứng 3342, N điện cực phụ cảm ứng 3342 được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng 3342 không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết

đặt trước thứ nhất hay không.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện 232 tiếp nhận thao tác chạm.

Ví dụ, khi phát hiện rằng trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng là tương đối lớn, và trị số thay đổi điện dung của nút khác liền kề với nút điện dung là tương đối nhỏ, bộ điều khiển có thể cảm nhận rằng sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra bởi sự chuyển dịch điện tích trong điện cực cảm ứng, và do đó có thể xác định rằng điện cực phát hiện được kết nối với điện cực cảm ứng tiếp nhận thao tác chạm của người dùng.

Trong ứng dụng thực tế, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và vùng cảm ứng chỉ bao gồm nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, bộ điều khiển có thể cảm nhận không chính xác rằng điện cực phát hiện thu thao tác của người dùng, do đó khiến việc phát hiện không chính xác. Nhằm mục đích làm giảm khả năng phát hiện không chính xác của bộ điều khiển và nâng cao hơn nữa độ chính xác phát hiện, điện cực cảm ứng có thể được chia thành N phần, trong đó tất cả các phần được ghép nối với các nút điện dung khác nhau, và các nút điện dung này là không liền kề với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với N phần của điện cực cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liền kề với các nút điện dung này không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển có thể xác định rằng các sự thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với N phần của điện cực cảm ứng là các sự thay đổi điện dung được tạo ra bởi thao tác chạm được thực hiện lên điện cực phát hiện bởi người dùng, thay vì đang được tạo ra bởi thao tác chạm được thực hiện trên các nút điện dung này trên màn hình cảm ứng bởi người dùng.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của trị số thay đổi điện dung được thể hiện trên

Fig.3, điện cực cảm ứng bao gồm ba điện cực phụ cảm ứng, và trị số thiết đặt trước thứ nhất được thiết đặt bởi thiết bị đầu cuối là 20. Sau khi thu nhận các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung, bộ điều khiển phát hiện rằng tất cả các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối tách biệt với ba điện cực phụ cảm ứng vượt quá 20, và không có trị số nào trong số các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liền kề với ba nút điện dung này vượt quá 20, và do đó có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện tương ứng với điện cực cảm ứng.

Hơn nữa, khi điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng 3342 là ở tỉ lệ thiết đặt trước.

Bộ điều khiển 320 được tạo cấu hình để: trước khi xác định rằng điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng 3342 có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không, và khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng 3342 là ở tỉ lệ thiết đặt trước, xác định rằng điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm.

Trị số thay đổi điện dung mà là của nút điện dung và được tạo ra bởi điện cực cảm ứng được xác định bởi các kích thước diện tích của điện cực cảm ứng và điện cực phát hiện và trở kháng giữa điện cực cảm ứng và điện cực phát hiện. Khi bộ phận điều khiển cảm ứng đang thiết đặt, các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định, sao cho khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với tất cả các điện cực phụ cảm ứng phù hợp với tỉ lệ định trước. Do đó, độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Dựa vào sơ đồ cấu trúc của trị số thay đổi điện dung được thể hiện trên Fig.3, sau khi thu nhận các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung,

bộ điều khiển phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối tách biệt với ba điện cực phụ cảm ứng là riêng biệt 50, 45, và 40, mà phù hợp với tỉ lệ thiết đặt trước 10:9:8, và không có trị số nào trong số các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung khác liền kề với ba nút điện dung này vượt quá 20, và do đó có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện tương ứng với điện cực cảm ứng.

Hơn nữa, điện cực phát hiện 332 bao gồm N điện cực phụ phát hiện 3322, trong đó N điện cực phụ phát hiện 3322 được cách điện với nhau, và N điện cực phụ phát hiện 3322 được kết nối với N điện cực phụ cảm ứng 3342 theo cách thức tương ứng một-một nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng 336.

Trên Fig.5, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực phụ cảm ứng được tạo ra để thay đổi, điện tích của điện cực phụ cảm ứng cũng được chuyển dịch theo đó dưới hiệu quả ghép nối. Nếu tất cả các điện cực phụ cảm ứng được kết nối với cùng điện cực phát hiện, các điện tích của các điện cực phụ cảm ứng khác được chuyển dịch với nó, mà khiến cho các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung được ghép nối với tất cả các điện cực phụ cảm ứng khác thay đổi, do đó khiến việc phát hiện không chính xác. Nhằm tránh tình trạng này, điện cực phát hiện có thể cũng được bố trí là N điện cực phụ phát hiện mà được cách điện với nhau, trong đó mỗi điện cực phát hiện được kết nối một cách tương ứng với một điện cực phụ cảm ứng, sao cho ngay cả khi điện tích của điện cực phụ cảm ứng được chuyển dịch do thao tác chạm được thực hiện trên màn hình cảm ứng bởi người dùng, điện tích trong điện cực phụ cảm ứng khác trong bộ phận điều khiển cảm ứng không bị thay đổi. Do đó, sự xuất hiện của tình trạng phát hiện không chính xác được tránh khỏi, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Cần lưu ý rằng kích thước của điện cực phát hiện mà bao gồm N điện cực phụ phát hiện cần đủ nhỏ, sao cho vùng cảm ứng có thể che tất cả N điện cực phụ phát hiện khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện.

Trong ứng dụng thực tế, số lượng của các điện cực phụ phát hiện và số lượng của các điện cực phụ cảm ứng không cần phải bằng nhau tuyệt đối. Ví dụ,

số lượng của các điện cực phụ phát hiện có thể được thiết đặt thấp hơn số lượng của các điện cực phụ cảm ứng, trong đó một điện cực phát hiện phụ có thể được kết nối một cách tương ứng với nhiều điện cực phụ cảm ứng; hoặc số lượng của các điện cực phụ phát hiện có thể được thiết đặt là lớn hơn so với số lượng của các điện cực phụ cảm ứng, trong đó nhiều điện cực phụ phát hiện được kết nối một cách tương ứng với một điện cực phụ cảm ứng; hoặc nhiều điện cực phụ phát hiện có thể được thiết đặt để được kết nối chéo với nhiều điện cực phụ cảm ứng.

Hơn nữa, diện tích của mỗi điện cực phụ cảm ứng 3342 không vượt quá diện tích của hai nút điện dung.

Kích thước của một nút điện dung trên màn hình cảm ứng là tương đối nhỏ tương ứng với ngón tay của con người. Do đó, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, diện tích tiếp xúc của ngón tay người dùng trên màn hình cảm ứng là tương đối lớn, mà thường đi đôi với các sự thay đổi của các trị số thay đổi điện dung của nhiều nút điện dung liền kề. Do đó, nhằm mục đích làm giảm sự phát hiện không chính xác, diện tích của điện cực phụ cảm ứng có thể được thiết đặt tới mức nhỏ nhất có thể, sao cho các nút điện dung được tách động bởi mỗi điện cực phụ cảm ứng là thấp đến mức nhỏ nhất có thể. Tốt hơn là, diện tích của điện cực phụ cảm ứng có thể được thiết đặt thấp hơn diện tích của hai các nút điện dung.

Hơn nữa, độ rộng của phần của dây dẫn cảm ứng 336 và mà đi qua nút điện dung trên màn hình cảm ứng $310 \leq 1 \text{ mm}$.

Trong phương án này của sáng chế, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, sự chuyển dịch điện tích cũng xuất hiện trên dây dẫn cảm ứng. Nếu độ rộng của dây dẫn cảm ứng là tương đối lớn, nút điện dung mà qua đó dây dẫn cảm ứng đi qua có thể được tác động, mà gây ra sự thay đổi của trị số thay đổi điện dung của nút điện dung. Nhằm mục đích ngăn ngừa dây dẫn cảm ứng không tác động đến nút điện dung trên màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng có thể được bố trí trên mép của vùng cảm ứng. Theo cách khác, nếu điện cực cảm ứng được bố trí trên vị trí ngoài mép của vùng cảm ứng, độ rộng của một phần mà là của dây dẫn cảm ứng và đi qua nút điện dung có thể

được thiết đặt tới mức nhỏ nhất có thể. Tốt hơn là, độ rộng của phần này của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt thấp hơn 1 mm.

Một cách tùy ý, khi điện cực phát hiện 332 tiếp nhận thao tác chạm, trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm.

Trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được cố định một cách tương ứng khi người dùng sử dụng ngón tay để thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, và các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định. Do đó, khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng khác với trị số thay đổi điện dung của nút điện dung khi người dùng thực hiện thao tác chạm trên vùng cảm ứng trên màn hình cảm ứng, nhờ đó đạt được hiệu quả phân biệt giữa thao tác được thực hiện trên vùng cảm ứng bởi người dùng và thao tác được thực hiện lên điện cực phát hiện bởi người dùng.

Ví dụ, nếu trị số thay đổi điện dung của nút điện dung là 100 khi người dùng sử dụng ngón tay để thực hiện thao tác chạm lên màn hình cảm ứng, các kích thước diện tích của tất cả các điện cực phụ cảm ứng và điện cực phát hiện rằng trong bộ phận điều khiển cảm ứng và trở kháng của dây dẫn cảm ứng có thể được thiết đặt ở các trị số cố định, sao cho khi người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng là 50. Khi phát hiện rằng trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng xấp xỉ là 50, và trị số thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề là dưới 20, bộ điều khiển có thể xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện.

Tóm lại, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử

dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực cảm ứng được chia thành N điện cực phụ cảm ứng, trong đó N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, và các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là không liền kề với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liền kề khác không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện. Do đó, giảm được thao tác sai, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, giảm được thao tác sai, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện bao gồm N điện cực phụ phát hiện, trong đó N điện cực phụ phát hiện được cách điện với nhau, và N điện cực phụ phát hiện được kết nối với N điện cực phụ cảm ứng theo cách thức tương ứng

một-một nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng, mà nó ngăn ngừa điện cực phụ cảm ứng khác không bị tác động khi sự chuyển dịch điện tích xuất hiện ở một trong số N điện cực phụ cảm ứng dưới hiệu quả ghép nối của nút điện dung. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Cuối cùng, theo bộ phận điều khiển cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, diện tích của điện cực phụ cảm ứng không vượt quá diện tích của hai nút điện dung, và khi điện cực cảm ứng được bố trí ở vị trí ngoài mép của vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, độ rộng của dây dẫn cảm ứng được thiết đặt nhỏ hơn hoặc bằng 1 mm. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Dựa vào Fig.7, Fig.7 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của màn hình cảm ứng 410 theo một phương án của sáng chế. Màn hình cảm ứng 410 có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối 400 được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2, và màn hình cảm ứng 410 bao gồm ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng 430.

Bộ phận điều khiển cảm ứng 430 là bộ phận điều khiển cảm ứng được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.63.

Như được thể hiện trên Fig.7, bộ phận điều khiển cảm ứng 430 bao gồm điện cực phát hiện 432, điện cực cảm ứng 434, và dây dẫn cảm ứng 436. Bộ phận điều khiển cảm ứng 430 có thể được bố trí trực tiếp trên bề mặt trên của màn hình cảm ứng 410. Trong ứng dụng thực tế, bộ phận điều khiển cảm ứng 430 có thể cũng được bố trí trên bề mặt bên dưới của màn hình cảm ứng 410 hoặc phía trong màn hình cảm ứng 410, miễn là điện cực cảm ứng 434 trong bộ phận điều khiển cảm ứng 430 được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung 412 trên màn hình cảm ứng 410.

Tóm lại, theo màn hình cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được

ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo màn hình cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực cảm ứng được chia thành N điện cực phụ cảm ứng, trong đó N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, và các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là không liên kết với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liên kết khác không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo màn hình cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo màn hình cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện bao gồm N điện cực phụ phát hiện, trong đó N điện cực phụ phát hiện được cách điện với nhau, và N điện cực phụ phát hiện được kết nối với N điện cực phụ cảm ứng theo cách thức tương ứng một-một nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng, mà nó ngăn ngừa điện cực phụ cảm ứng khác không bị tác động khi sự chuyển dịch điện tích xuất hiện ở một trong số N điện cực phụ cảm ứng dưới hiệu quả ghép nối của nút điện dung. Do đó, khả năng lỗi khi phát

hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Cuối cùng, theo màn hình cảm ứng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, diện tích của điện cực phụ cảm ứng không vượt quá diện tích của hai nút điện dung, và khi điện cực cảm ứng được bố trí ở vị trí ngoài mép của vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, độ rộng của dây dẫn cảm ứng được thiết đặt nhỏ hơn hoặc bằng 1 mm. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Dựa vào Fig.8, Fig.8 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của bộ bảo vệ màn hình 540 theo một phương án của sáng chế. Bộ bảo vệ màn hình 540 có thể được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối 500 bao gồm màn hình cảm ứng 510, và bộ bảo vệ màn hình 540 bao gồm ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng 530.

Bộ phận điều khiển cảm ứng 530 là bộ phận điều khiển cảm ứng được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ phận điều khiển cảm ứng 530 bao gồm điện cực phát hiện 532, điện cực cảm ứng 534, và dây dẫn cảm ứng 536. Bộ phận điều khiển cảm ứng 530 có thể được bố trí trực tiếp trên bề mặt trên của bộ bảo vệ màn hình 540. Trong ứng dụng thực tế, bộ phận điều khiển cảm ứng 540 có thể cũng được bố trí trên bề mặt bên dưới của bộ bảo vệ màn hình 540 hoặc phía trong bộ bảo vệ màn hình 540, miễn là điện cực cảm ứng 534 trong bộ phận điều khiển cảm ứng 530 được cách điện với và được ghép nối với nút điện dung 512 trên màn hình cảm ứng 510 của thiết bị đầu cuối 500.

Tóm lại, theo bộ bảo vệ màn hình được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng của thiết bị đầu cuối, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng, và điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng được kết nối nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng. Khi người dùng thao tác điện cực phát hiện, trị số thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được tạo ra để thay đổi, sao cho bộ điều khiển có thể phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không, và tạo ra sự kiện cảm ứng tương ứng khi phát hiện rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời

trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo bộ bảo vệ màn hình được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực cảm ứng được chia thành N điện cực phụ cảm ứng, trong đó N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, và các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là không liền kề với nhau. Khi phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liền kề khác không đáp ứng điều kiện, bộ điều khiển xác định rằng người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo bộ bảo vệ màn hình được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Ngoài ra, theo bộ bảo vệ màn hình được đề xuất trong phương án này của sáng chế, điện cực phát hiện bao gồm N điện cực phụ phát hiện, trong đó N điện cực phụ phát hiện được cách điện với nhau, và N điện cực phụ phát hiện được kết nối với N điện cực phụ cảm ứng theo cách thức tương ứng một-một nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng, mà nó ngăn ngừa điện cực phụ cảm ứng khác không bị tác động khi sự chuyển dịch điện tích xuất hiện ở một trong số N điện cực phụ cảm ứng dưới hiệu quả ghép nối của nút điện dung. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm, và độ chính xác phát hiện được nâng cao hơn.

Cuối cùng, theo bộ bảo vệ màn hình được đề xuất trong phương án này của sáng chế, diện tích của điện cực phụ cảm ứng không vượt quá diện tích của

hai nút điện dung, và khi điện cực cảm ứng được bố trí ở vị trí ngoài mép của vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, độ rộng của dây dẫn cảm ứng được thiết đặt nhỏ hơn hoặc bằng 1 mm. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Dựa vào Fig.9, Fig.9 thể hiện sơ đồ cấu trúc thiết bị của thiết bị phát hiện thao tác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị phát hiện thao tác có thể được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng. Thiết bị phát hiện thao tác có thể bao gồm:

môđun thu nhận thông số 601, được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

môđun phát hiện 602, được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

môđun tạo sự kiện 603, được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Tóm lại, theo thiết bị phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sự kiện cảm ứng tương ứng được tạo ra khi nó được phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng và sự thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung, mà điện cực phát hiện được

bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Nhằm mô tả thêm phương án nêu trên tương ứng với Fig.9, dựa vào Fig.10. Fig.10 thể hiện sơ đồ cấu trúc thiết bị của thiết bị phát hiện thao tác theo phương án khác của sáng chế. Thiết bị phát hiện thao tác có thể được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng. Thiết bị phát hiện thao tác có thể bao gồm:

môđun thu nhận thông số 601, được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

môđun phát hiện 602, được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

môđun tạo sự kiện 603, được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Một cách tùy ý, môđun phát hiện 602 bao gồm:

bộ phận phát hiện thứ nhất 602a, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không;

bộ phận phát hiện thứ hai 602b, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

bộ phận xác định thứ nhất 602c, được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Hơn nữa, môđun phát hiện 602 còn bao gồm:

bộ phận phát hiện thứ ba 602d, được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận xác định thứ nhất 602c xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

bộ phận xác định thứ nhất 602c được tạo cấu hình để: khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, thực hiện bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và $N \geq 2$.

Một cách tùy ý, môđun phát hiện 602 bao gồm:

môđun phát hiện thứ tư 602e, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số

thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm;

bộ phận phát hiện thứ năm 602f, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không; và

bộ phận xác định thứ hai 602g, được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

Tóm lại, theo thiết bị phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sự kiện cảm ứng tương ứng được tạo ra khi nó được phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng và sự thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung, mà điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo thiết bị phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, mà người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện được xác định khi nó được phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và

các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liền kề khác không đáp ứng điều kiện. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Ngoài ra, theo thiết bị phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, mà người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện được xác định khi nó được phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Dựa vào Fig.11, Fig.11 thể hiện lưu đồ phương pháp của phương pháp phát hiện thao tác theo một phương án của sáng chế. Phương pháp có thể được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng. Phương pháp phát hiện thao tác này có thể bao gồm:

bước 702: thiết bị đầu cuối thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

bước 704: thiết bị đầu cuối phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không;

bước 706: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, thiết bị đầu cuối tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Tóm lại, theo phương pháp phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sự kiện cảm ứng tương ứng được tạo ra khi nó được phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng và sự thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung, mà điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Nhằm mô tả thêm phương án nêu trên tương ứng với Fig.11, dựa vào Fig.12. Fig.12 thể hiện lưu đồ phương pháp của phương pháp phát hiện thao tác theo phương án khác của sáng chế. Phương pháp có thể được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2. Phương pháp phát hiện thao tác này có thể bao gồm:

bước 802: thiết bị đầu cuối thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung;

thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian. Thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng. Đối với cấu trúc của bộ phận

điều khiển cảm ứng, dựa vào Fig.1 hoặc Fig.2, và các phần mô tả chi tiết không được mô tả ở đây;

bước 804: thiết bị đầu cuối phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không;

bước 806: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm,

trước khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm được xác định, việc xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không được phát hiện; khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm được thực hiện, trong đó điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và $N \geq 2$,

đối với quy trình trong đó thiết bị đầu cuối phát hiện rằng điện cực phát hiện trong bộ phận điều khiển cảm ứng thu thao tác của người dùng, dựa vào phần mô tả trong phương án tương ứng với Fig.2, và các các phần mô tả chi tiết không được mô tả ở đây;

bước 808: thiết bị đầu cuối phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung

được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không,

trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm;

bước 810: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm,

đối với quy trình trong đó thiết bị đầu cuối phát hiện rằng điện cực phát hiện trong bộ phận điều khiển cảm ứng thu thao tác của người dùng, dựa vào phần mô tả trong phương án tương ứng với Fig.2, và các phần mô tả chi tiết không được mô tả ở đây;

bước 812: thiết bị đầu cuối tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

Tóm lại, theo phương pháp phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sự kiện cảm ứng tương ứng được tạo ra khi nó được phát hiện, theo sự thay đổi điện dung của nút điện dung được ghép nối với điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng và sự thay đổi điện dung của nút điện dung liền kề với nút điện dung, mà điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng tiếp nhận thao tác chạm. Nút điện dung hiện thời trên màn hình cảm ứng được sử dụng để nhận dạng thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng lên điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài màn hình cảm ứng, và thiết bị đầu cuối được điều khiển theo thao tác chạm. Điều này còn có thể nâng cao số lượng các phím của thiết bị đầu cuối và mở rộng cách thức điều khiển của thiết bị đầu cuối với việc chỉ cần chiếm giữ không gian khá nhỏ và tiêu tốn chi phí khá thấp. Do đó, trải nghiệm người dùng được nâng cao.

Hơn nữa, theo phương pháp phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, mà người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát

hiện được xác định khi được phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của tất cả các nút điện dung tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng đáp ứng điều kiện, và các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung liền kề khác không đáp ứng điều kiện. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Ngoài ra, theo phương pháp phát hiện thao tác được đề xuất trong phương án này của sáng chế, mà người dùng thực hiện thao tác chạm lên điện cực phát hiện được xác định khi được phát hiện rằng các trị số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng được thiết đặt theo tỉ lệ thiết đặt trước. Do đó, khả năng lỗi khi phát hiện giảm hơn nữa, và độ chính xác phát hiện được nâng cao.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng tất cả hoặc một vài bước trong số các bước của các phương án có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc chương trình hoặc lệnh cho phần cứng liên quan thực hiện. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể bao gồm: bộ nhớ chỉ đọc, đĩa từ, đĩa quang, hoặc tương tự.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án ví dụ của sáng chế, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Bất kỳ sự sửa đổi, thay thế tương đương, và sự cải tiến được thực hiện mà không trệtch khỏi nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm: màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng; bộ phận điều khiển cảm ứng này bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng;

điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao

gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: trước khi xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, thực hiện bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm;

bộ điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số

thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

5. Bộ phận điều khiển cảm ứng, được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng và bộ điều khiển, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng;

điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng, sao cho khi phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, mà điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, bộ điều khiển tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian.

6. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 5, trong đó điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

7. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 6, trong đó điện cực phát hiện là điện cực đơn, và N điện cực phụ cảm ứng được kết nối tách biệt với điện cực phát hiện nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng.

8. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 6, trong đó khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung một cách tách biệt tương ứng với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước.

9. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 6, trong đó điện cực phát hiện bao gồm N điện cực phụ phát hiện, N điện cực phụ phát hiện được cách điện với nhau, và N điện cực phụ phát hiện được kết nối với N điện cực phụ cảm ứng theo cách thức tương ứng một-một nhờ sử dụng dây dẫn cảm ứng.

10. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 6, trong đó điện tích của mỗi điện

cực phụ cảm ứng không vượt quá diện tích của hai nút điện dung.

11. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 6, trong đó độ rộng của phần mà là của dây dẫn cảm ứng và đi qua nút điện dung trên màn hình cảm ứng ≤ 1 mm.

12. Bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 6, trong đó khi điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm.

13. Màn hình cảm ứng, trong đó màn hình cảm ứng này bao gồm:

ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 5.

14. Bộ bảo vệ màn hình, được tạo cấu hình để che bề mặt trên của màn hình cảm ứng, trong đó bộ bảo vệ màn hình này bao gồm:

ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng theo điểm 5.

15. Thiết bị phát hiện thao tác, được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng này bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng; thiết bị này bao gồm:

môđun thu nhận thông số, được tạo cấu hình để thu nhận thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

môđun phát hiện, được tạo cấu hình để phát hiện, theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

môđun tạo sự kiện, được tạo cấu hình để: khi kết quả phát hiện là điện cực

phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, tạo ra sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó môđun phát hiện bao gồm:

bộ phận phát hiện thứ nhất, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không;

bộ phận phát hiện thứ hai, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

bộ phận xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó môđun phát hiện còn bao gồm:

bộ phận phát hiện thứ ba, được tạo cấu hình để: trước khi bộ phận xác định thứ nhất xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, phát hiện xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

bộ phận xác định thứ nhất được tạo cấu hình để: khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, thực hiện bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và N là số nguyên và $N \geq 2$.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó môđun phát hiện bao gồm:

môđun phát hiện thứ tư, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm;

bộ phận phát hiện thứ năm, được tạo cấu hình để phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không; và

bộ phận xác định thứ hai, được tạo cấu hình để: khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

19. Phương pháp phát hiện thao tác, được ứng dụng cho thiết bị đầu cuối bao gồm màn hình cảm ứng, bộ điều khiển được kết nối với màn hình cảm ứng, và ít nhất một bộ phận điều khiển cảm ứng, trong đó bộ phận điều khiển cảm ứng bao gồm: điện cực phát hiện, điện cực cảm ứng, và dây dẫn cảm ứng kết nối điện cực phát hiện và điện cực cảm ứng; điện cực phát hiện được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, điện cực cảm ứng được bố trí trong vùng cảm ứng của màn hình cảm ứng, và điện cực cảm ứng được ghép nối với ít nhất một nút điện dung trên màn hình cảm ứng; phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, trong đó thông số thay đổi điện dung được dùng để chỉ báo trị số thay đổi điện dung của nút điện dung tương ứng trong một khoảng thời gian;

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không; và

tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối khi kết quả phát hiện là điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, sự kiện cảm ứng được sử dụng để chỉ báo thao tác chạm.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không bao gồm các bước:

phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất hay không; và

khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung là lớn hơn so với ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ nhất, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối trước khi xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, xem các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng có ở tỉ lệ thiết đặt trước hay không; và

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối khi các trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong các thông số thay đổi điện dung của các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng là ở tỉ lệ thiết đặt trước, bước xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm, trong đó:

điện cực cảm ứng bao gồm N điện cực phụ cảm ứng, N điện cực phụ cảm ứng được cách điện với nhau, các nút điện dung mà được ghép nối tách biệt với N điện cực phụ cảm ứng không liền kề nhau, và $N \geq 2$.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối

theo thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung và thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung, xem điện cực phát hiện có tiếp nhận thao tác chạm hay không bao gồm các bước:

phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung có phù hợp với trị số định trước hay không, và phát hiện xem trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai hay không, trong đó trị số định trước khác với trị số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung khi ít nhất một nút điện dung tiếp nhận thao tác chạm; và

khi trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của ít nhất một nút điện dung phù hợp với trị số định trước, và trị số thay đổi điện dung được bao gồm trong thông số thay đổi điện dung của nút liền kề với ít nhất một nút điện dung là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thiết đặt trước thứ hai, xác định rằng điện cực phát hiện tiếp nhận thao tác chạm.

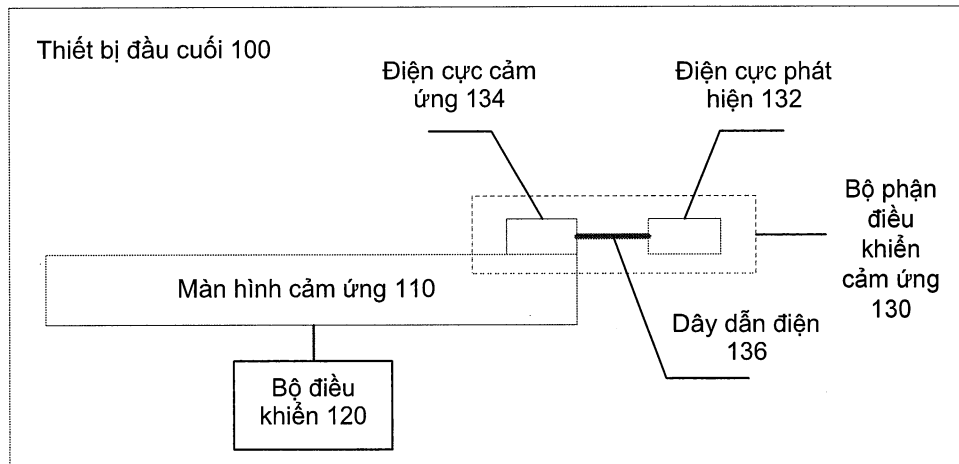


FIG. 1

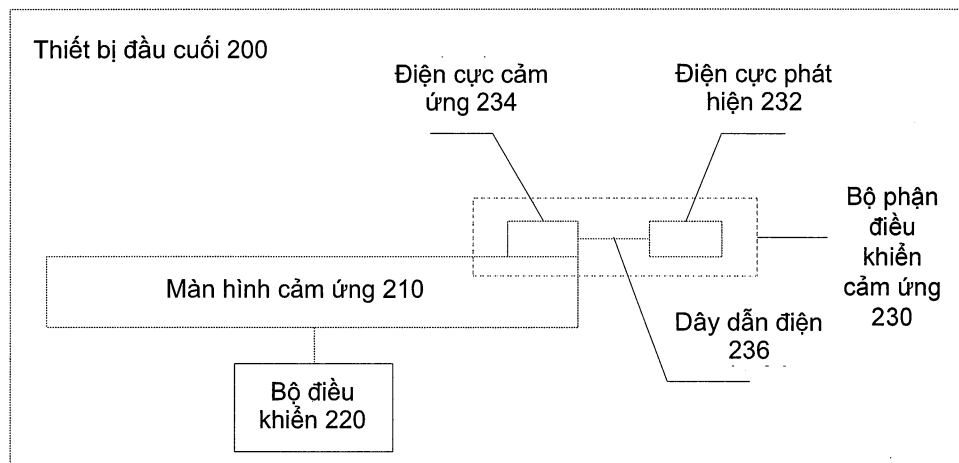


FIG. 2

-1	0	1	2	3	-1	0	1	-2	1	0	-1
1	50	2	1	2	1	-1	-2	0	0	1	0
0	4	-2	-1	2	0	-1	0	0	-1	1	2
45	3	40	4	3	-2	0	2	2	1	0	-1

FIG. 3

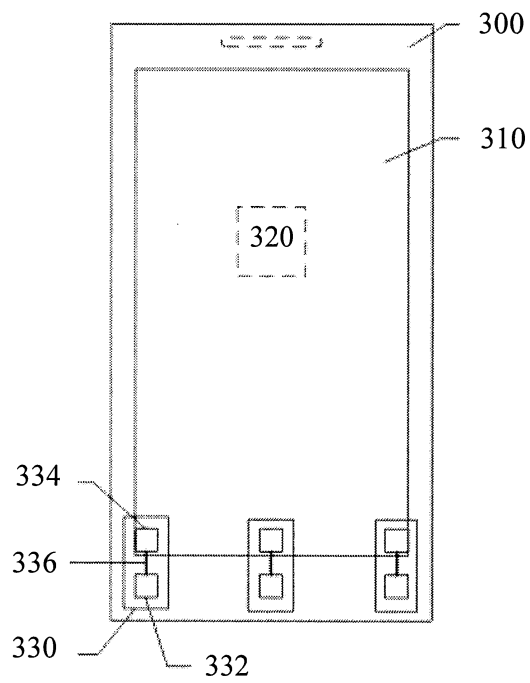


FIG. 4

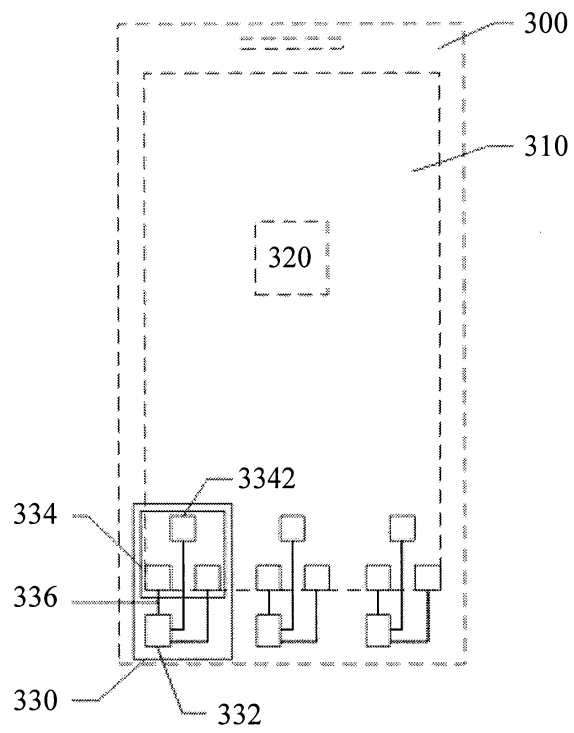


FIG. 5

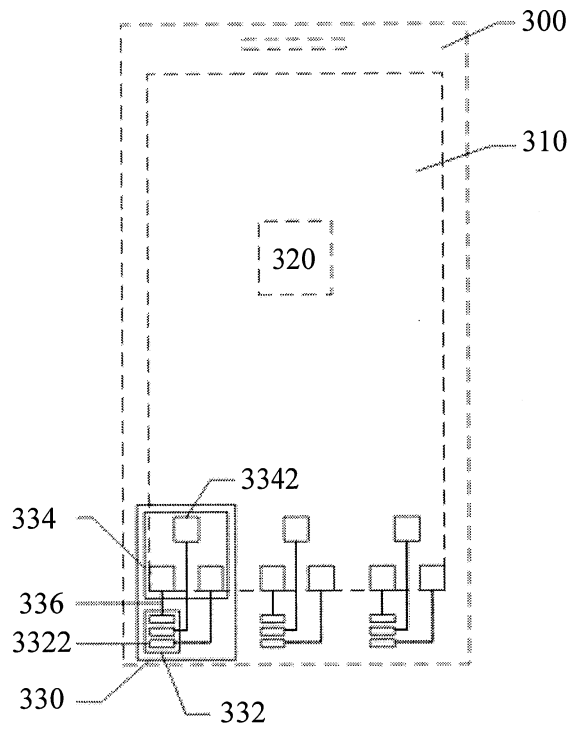


FIG. 6

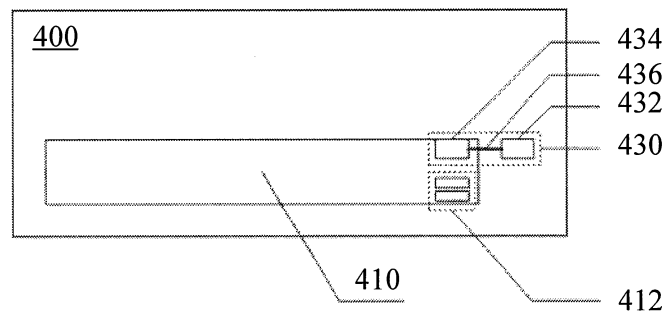


FIG. 7

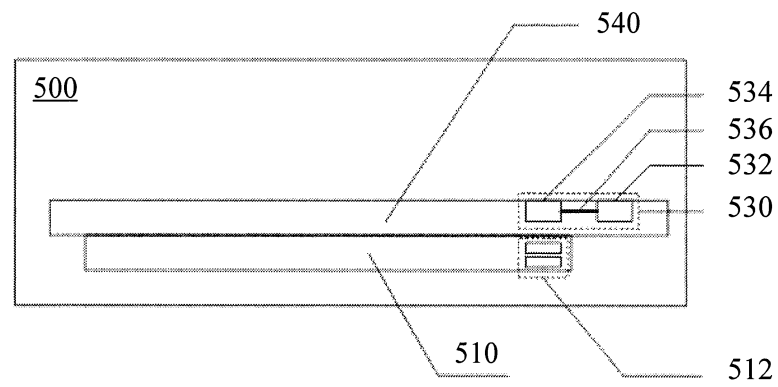


FIG. 8

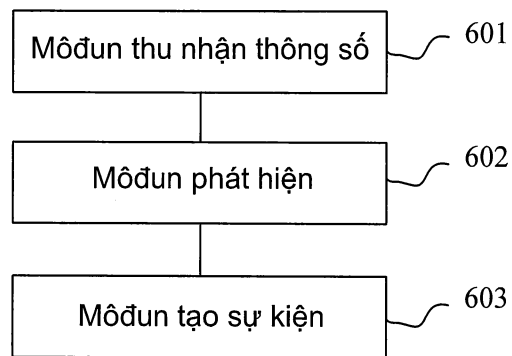


FIG. 9

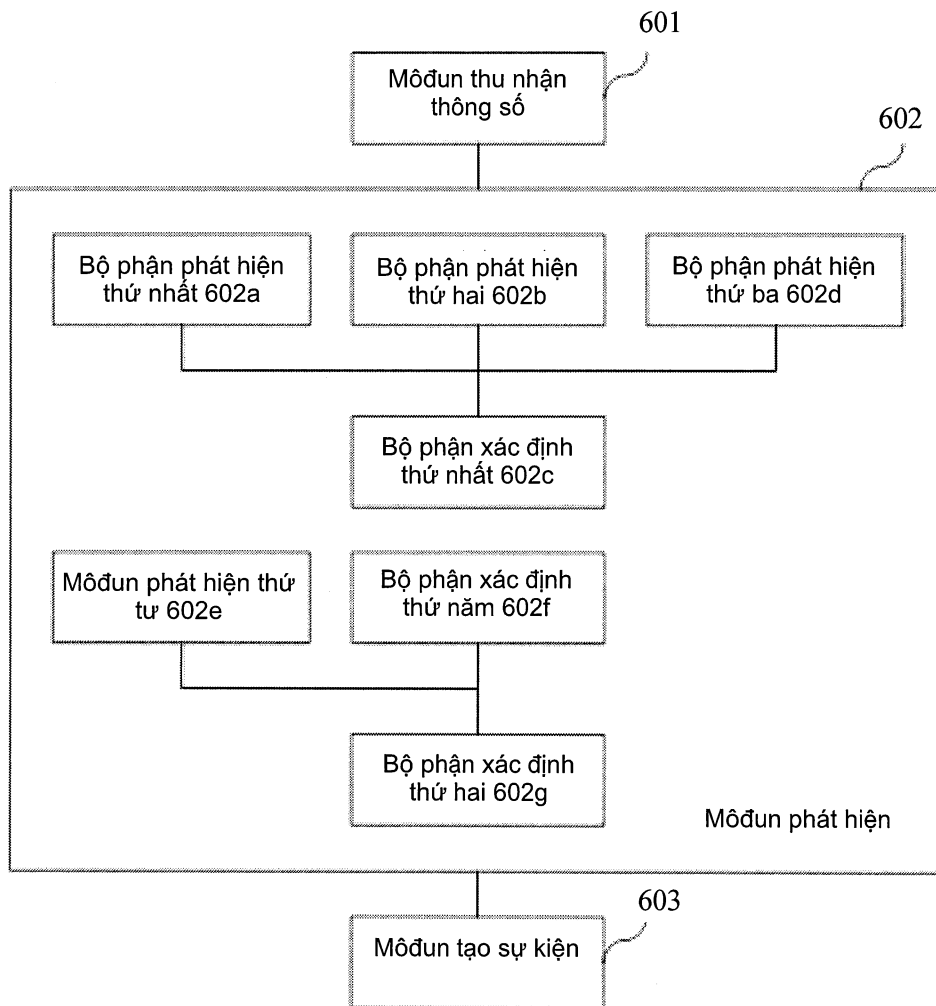


FIG. 10

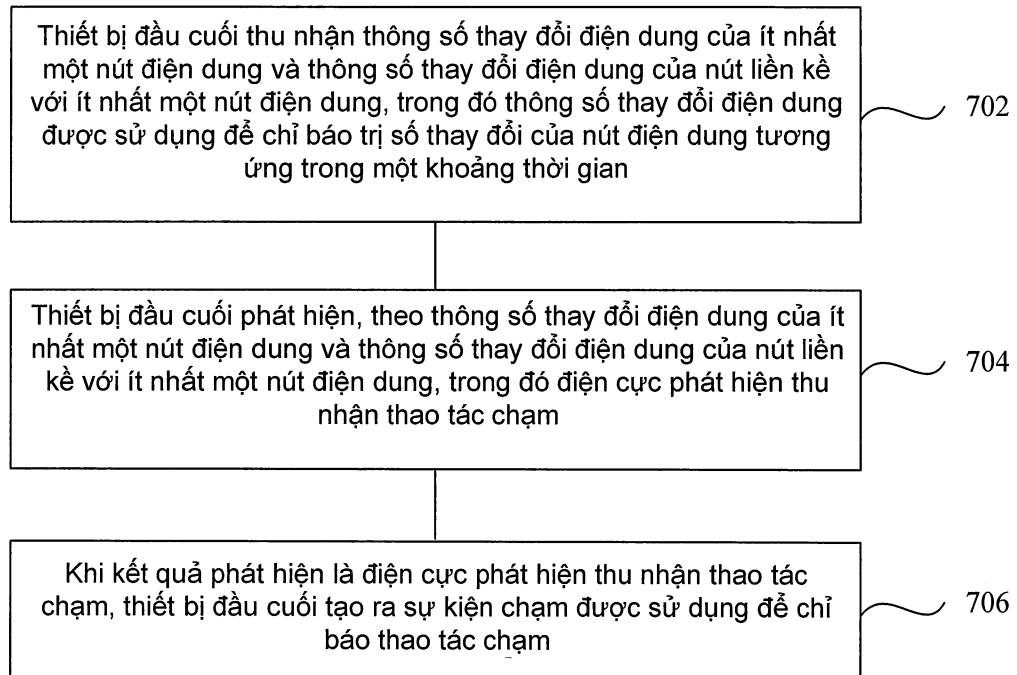


FIG. 11

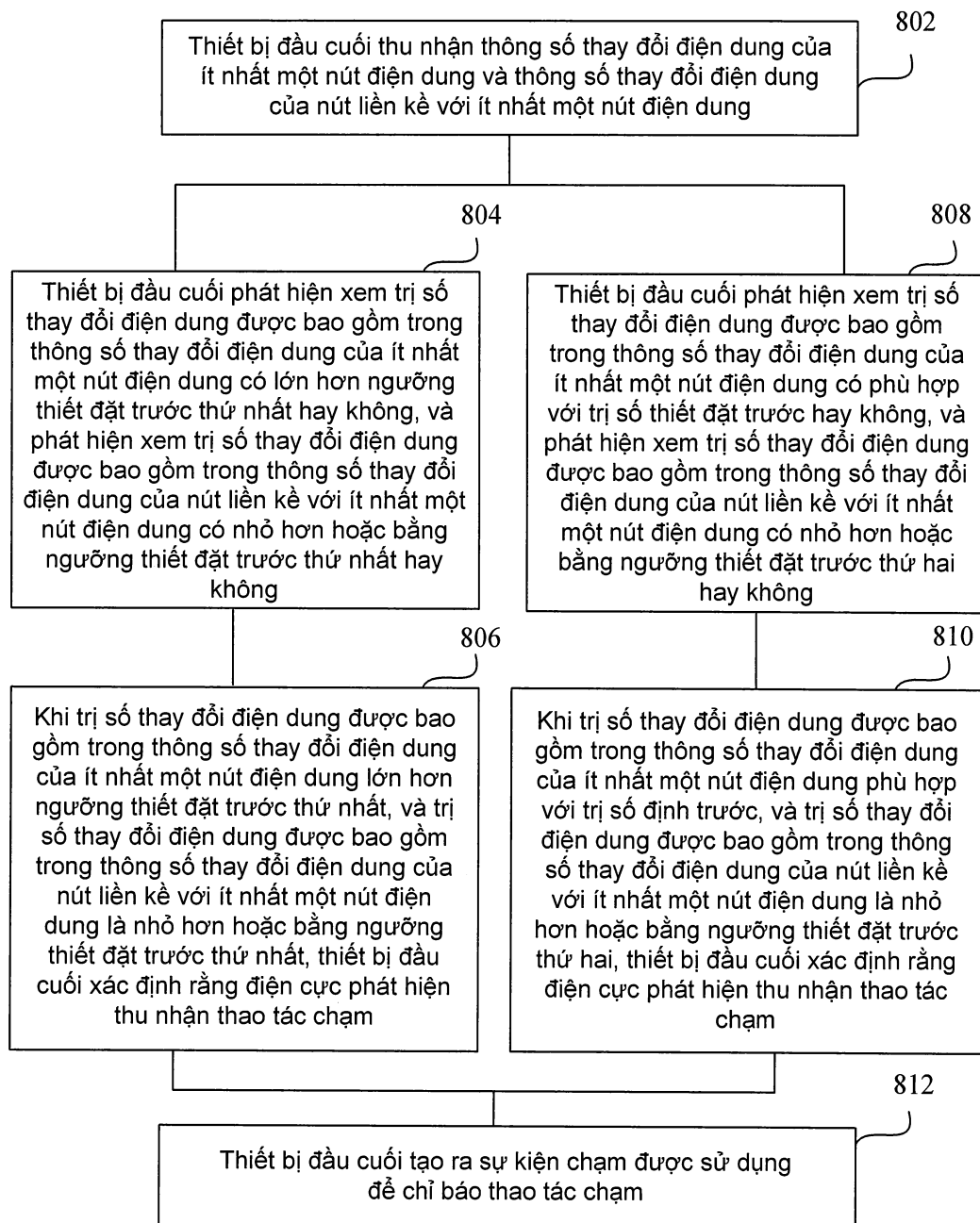


FIG. 12