



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

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

(11)



1-0041816

(51)⁸ G06F 3/041; G06F 3/045

(13) B

(21) 1-2018-05085

(22) 14/11/2018

(30) 10-2017-0154143 17/11/2017 KR

(45) 25/11/2024 440

(43) 27/05/2019 374A

(73) LG Display Co., Ltd. (KR)

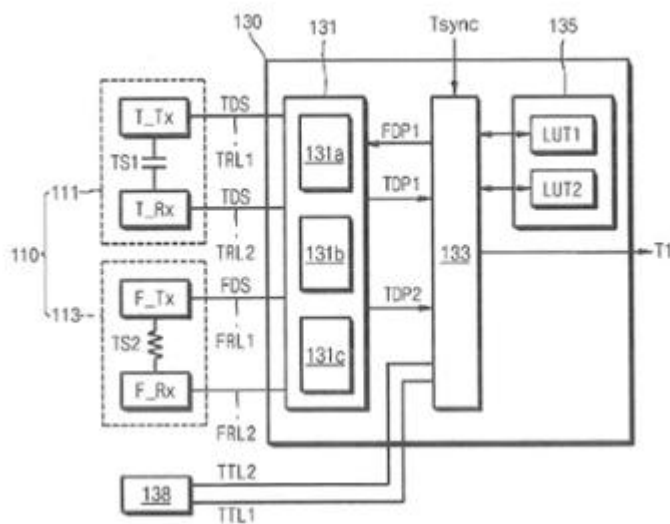
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea

(72) Eunjung Kim (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ MÀN HÌNH CẢM ỨNG VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ BAO GỒM THIẾT BỊ MÀN HÌNH CẢM ỨNG NÀY

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị màn hình cảm ứng và thiết bị điện tử bao gồm thiết bị màn hình cảm ứng này. Thiết bị màn hình cảm ứng này bao gồm màn hình cảm ứng bao gồm bộ cảm biến chạm, khối cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của màn hình cảm ứng này, và mạch điều khiển chạm được nối với màn hình cảm ứng này để tạo ra dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm và để hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ được nhập vào từ khối cảm biến nhiệt độ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị màn hình cảm ứng có khả năng tăng cường độ nhạy cảm ứng lực bằng cách bù lực chạm được cảm nhận bởi bộ cảm biến chạm theo nhiệt độ, và thiết bị điện tử bao gồm thiết bị màn hình cảm ứng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị màn hình cảm ứng là loại thiết bị nhập để nhập thông tin qua tiếp điểm trên màn hình của thiết bị hiển thị mà không có thiết bị nhập riêng biệt, ở các thiết bị điện tử khác nhau. Thiết bị màn hình cảm ứng đó đã được dùng làm thiết bị nhập không chỉ cho các thiết bị điện tử cầm tay, ví dụ, sổ điện tử, sách điện tử, máy phát đa phương tiện cầm tay (Portable Multimedia Player - PMP), thiết bị dẫn đường, máy tính cá nhân siêu di động (Ultra Mobile Personal Computer - UMPC), điện thoại di động, điện thoại thông minh, đồng hồ thông minh, máy tính bảng, điện thoại đồng hồ, và thiết bị đầu cuối liên lạc di động, mà còn cho nhiều sản phẩm khác nhau, ví dụ, máy thu hình, sổ ghi chép, và màn hình.

Tuy nhiên, thiết bị màn hình cảm ứng thông thường có thể chỉ phát hiện vị trí chạm của thiết bị điện tử và nhập vào thông tin đối với nội dung được hiển thị trong vùng được chạm. Tức là, chỉ có thể chạm vào nội dung được hiển thị trên màn hình của thiết bị điện tử và nhập vào, một cách thụ động, nội dung được chạm. Do đó, thiết bị màn hình cảm ứng thông thường bị hạn chế về thông tin được nhập vào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị màn hình cảm ứng mà có thể luôn cho phép thực hiện thao tác chạm chính xác, bằng cách bù dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ được bố trí trong màn hình cảm ứng, và thiết bị điện tử bao gồm thiết bị màn hình cảm ứng này.

Theo các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị màn hình cảm ứng. Thiết bị màn hình cảm ứng này có thể bao gồm màn hình cảm ứng bao gồm bộ cảm biến

chạm, khối cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của màn hình cảm ứng này, và mạch điều khiển chạm được nối với màn hình cảm ứng này để tạo ra dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm và để hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ được nhập vào từ khối cảm biến nhiệt độ.

Bộ cảm biến chạm có thể bao gồm khối cảm biến chạm thứ nhất để cảm nhận vị trí chạm của vật thể nhập liệu chạm, và khối cảm biến chạm thứ hai để cảm nhận lực chạm của vật thể nhập liệu chạm này. Ở đây, khối cảm biến chạm thứ hai có thể bao gồm điện cực cảm biến lực được bố trí trên đế thứ nhất, và điện cực điều khiển lực được bố trí trên đế thứ hai, và chi tiết điện trở được bố trí giữa điện cực cảm biến lực và điện cực điều khiển lực.

Khối cảm biến nhiệt độ có thể bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ được bố trí trên ít nhất một trong số đế thứ nhất và đế thứ hai, và phân tử chuyển mạch để nối, theo cách có lựa chọn, bộ cảm biến nhiệt độ xuống đất hoặc vào mạch điều khiển chạm. Bộ cảm biến nhiệt độ được nối đất có thể xả điện tĩnh ra bên ngoài.

Mạch điều khiển chạm có thể bao gồm khối cảm biến để tạo ra tín hiệu điều khiển chạm, cấp tín hiệu điều khiển chạm này đến khối cảm biến chạm thứ nhất và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất theo vị trí chạm được nhập vào từ khối cảm biến chạm thứ nhất, và để tạo ra tín hiệu điều khiển lực, cấp tín hiệu điều khiển lực này đến khối cảm biến chạm thứ hai và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ hai theo lực chạm được nhập vào từ khối cảm biến chạm thứ hai, và mạch kiểm soát chạm để kiểm soát sự định thời điều khiển theo tín hiệu đồng bộ chạm, tạo ra dữ liệu về mức lực chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ hai, và hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm dựa trên nhiệt độ được nhập vào từ khối cảm biến nhiệt độ. Mạch điều khiển chạm có thể bao gồm khối bộ nhớ được cung cấp bảng tra cứu thứ nhất và bảng tra cứu thứ hai để cấp hệ số bù nhiệt độ đến mạch kiểm soát điều khiển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, các dấu hiệu, các ưu điểm nêu trên, và các khía cạnh, các dấu hiệu, và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ trong phần mô tả chi tiết các phương án sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị màn hình cảm ứng theo một

phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện đồ thị sự thay đổi giá trị điện trở của bộ cảm biến chạm theo sự thay đổi nhiệt độ.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện đồ thị sự thay đổi dữ liệu về mức lực chạm theo sự thay đổi nhiệt độ.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mặt cắt ngang của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của cấu trúc khối cảm biến chạm thứ hai trên Fig.4.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện tiến trình tạo ra bộ cảm biến chạm thứ hai ở khối cảm biến chạm thứ hai trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hình chiếu bằng của bộ cảm biến nhiệt độ theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của cấu hình mạch cảm biến chạm của thiết bị màn hình cảm ứng theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của khối cảm biến nhiệt độ trên Fig.8.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp bù lực chạm theo nhiệt độ của thiết bị màn hình cảm ứng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các ưu điểm và các dấu hiệu của sáng chế, và các phương pháp để đạt được chúng, sẽ được làm rõ trong phần mô tả các phương án dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được bộc lộ ở đây, mà còn có thể được thực hiện theo nhiều dạng khác nhau. Các phương án này được cung cấp để làm cho phần mô tả sáng chế trở nên hoàn chỉnh và để chuyển tải hết phạm vi của sáng chế đến những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực. Lưu ý rằng phạm vi của sáng chế là được xác định chỉ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các hình dạng, kích thước, tỷ lệ, góc, số lượng phần tử được cho trên các hình vẽ là chỉ được nêu làm ví dụ, do đó, sáng chế không chỉ giới hạn ở các chi tiết được thể hiện. Các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các phần tử giống nhau

trong suốt bản mô tả này.

Khi mô tả sáng chế, nếu việc mô tả chi tiết giải pháp liên quan đã biết mà bị cho là làm lu mờ nguyên lý của sáng chế một cách không cần thiết, thì phần mô tả chi tiết đó có thể được lược bỏ.

Cần lưu ý rằng các từ ngữ như "bao gồm", "có", "gồm", v.v., mà được sử dụng trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ, là không được hiểu là bị giới hạn ở các phương tiện được liệt kê sau đó, trừ khi được nói khác đi một cách cụ thể. Khi mạo từ bất định hoặc mạo từ xác định được dùng để chỉ danh từ ở dạng số ít, ví dụ, "một", "này" ("a", "an", "the" trong bản mô tả tiếng Anh), thì mạo từ này bao gồm cả dạng số nhiều của danh từ đó, trừ khi được nói khác đi một cách cụ thể.

Khi diễn dịch một phần tử, thì phần tử đó được hiểu là có bao gồm khoảng sai số, mặc dù không có phần mô tả rõ ràng nào.

Khi mô tả mối quan hệ vị trí bằng các cụm từ chẳng hạn như "phần tử A trên phần tử B", "phần tử A bên trên phần tử B", "phần tử A bên dưới phần tử B" và "phần tử A kế tiếp phần tử B", v.v., thì phần tử C khác có thể được bố trí giữa phần tử A và phần tử B, trừ khi có từ ngữ "ngay" hoặc "trực tiếp" được sử dụng một cách rõ ràng.

Khi mô tả mối quan hệ về thời gian, thì các từ ngữ chẳng hạn như "sau khi", "tiếp sau", "kế tiếp", "trước khi", v.v., là có thể bao gồm các trường hợp mà trong đó hai sự kiện bất kỳ là không liên nhau, trừ khi có từ ngữ "ngay" hoặc "trực tiếp" được sử dụng một cách rõ ràng.

Khi mô tả các phần tử, thì các từ ngữ chẳng hạn như "thứ nhất" và "thứ hai" là được sử dụng, nhưng các phần tử đó không bị giới hạn bởi các từ ngữ này. Các từ ngữ này chỉ được dùng để phân biệt phần tử này với phần tử khác. Theo đó, như được sử dụng ở đây, phần tử thứ nhất có thể là phần tử thứ hai mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

"Chiều trục ngang thứ nhất", "chiều trục ngang thứ hai", và "chiều trục đứng" không nên chỉ được hiểu là mối quan hệ hình học mà trong đó các chiều này là vuông góc với nhau, mà chúng có thể có sự định hướng rộng hơn trong phạm vi mà cấu hình theo sáng chế có thể được áp dụng về mặt chức năng.

Từ ngữ "ít nhất một" cần được hiểu là bao gồm tất cả các tổ hợp khả thi mà

có thể được tạo ra từ một hoặc nhiều mục thích hợp. Ví dụ, ý nghĩa của câu "ít nhất một trong số mục thứ nhất, mục thứ hai, và mục thứ ba" có thể là mỗi trong số mục thứ nhất, mục thứ hai, hoặc mục thứ ba đó, và cũng có thể là tất cả các tổ hợp khả thi mà có thể được tạo ra từ hai hoặc nhiều trong số mục thứ nhất, mục thứ hai, và mục thứ ba này.

Các dấu hiệu của các phương án khác nhau của sáng chế có thể được gắn kết hoặc được kết hợp một phần hoặc toàn bộ với nhau và có thể được liên kết và được vận hành theo nhiều cách khác nhau về mặt kỹ thuật, như những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực hoàn toàn có thể hiểu, và các phương án khác nhau đó có thể được thực hiện độc lập với nhau hoặc kết hợp với nhau.

Sau đây, thiết bị màn hình cảm ứng theo các phương án của sáng chế và thiết bị điện tử bao gồm thiết bị màn hình cảm ứng này sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Đối với các số chỉ dẫn được gán cho các phần tử trên các hình vẽ, thì cần lưu ý rằng các phần tử giống nhau sẽ được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau, bất cứ chỗ nào khả thi, cho dù chúng được thể hiện trên các hình vẽ khác nhau.

Thiết bị màn hình cảm ứng này có thể bao gồm màn hình cảm ứng để cảm nhận lực chạm, ngoài màn hình cảm ứng để cảm nhận vị trí chạm ra, nên thiết bị màn hình cảm ứng này có thể không chỉ cảm nhận vị trí chạm mà còn nhập vào các loại thông tin khác nhau, tùy theo độ lớn của lực.

Thiết bị màn hình cảm ứng này có thể được bố trí ở thiết bị điện tử bao gồm các loại ứng dụng khác nhau, để cho phép ứng dụng thực hiện các thao tác khác nhau, tùy theo lực chạm.

Để dò lực của màn hình cảm ứng, thì thiết bị màn hình cảm ứng này có thể bao gồm màn hình cảm ứng để dò lực chạm, ngoài màn hình cảm ứng thông thường để nhận biết vị trí chạm ra. Thiết bị màn hình cảm ứng mà bao gồm hai màn hình cảm ứng này có thể đồng thời dò vị trí chạm và lực chạm.

Ngoài ra, thiết bị màn hình cảm ứng này bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ nên có thể đo chính xác áp lực chạm bằng cách bù áp lực chạm theo nhiệt độ. Bộ cảm biến nhiệt độ này có thể được dùng làm dây dẫn để xả điện tĩnh khi thao tác chạm không được thực hiện.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị màn hình cảm ứng theo một

phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị màn hình cảm ứng theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm màn hình cảm ứng 110 có bộ cảm biến chạm, và mạch điều khiển chạm 130 được nối với màn hình cảm ứng 110.

Màn hình cảm ứng 110 có thể có cấu hình để cảm nhận vị trí chạm và lực chạm của vật thể nhập liệu chạm, để cung cấp giao diện đầu vào thông qua sự chạm. Ở đây, vật thể nhập liệu chạm có thể là một phần của cơ thể người, ví dụ, ngón tay, hoặc thiết bị nhập liệu có truyền dẫn, ví dụ, cái bút trâm. Màn hình cảm ứng 110 có thể bao gồm khối cảm biến chạm thứ nhất 111 để cảm nhận vị trí chạm, và khối cảm biến chạm thứ hai 113 để cảm nhận lực chạm.

Khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể được bố trí chồng với tấm nền hiển thị 300 để hiển thị hình ảnh. Ví dụ, khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể được bố trí đằng trước màn hình của tấm nền hiển thị 300 hoặc bên trong tấm nền hiển thị 300. Khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể bao gồm các bộ cảm biến chạm thứ nhất mà có điện dung tương hỗ hoặc điện dung tự thân thay đổi theo phương pháp cảm biến tín hiệu chạm.

Mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ nhất này có thể cảm nhận vị trí chạm của vật thể nhập liệu chạm được chạm lên màn hình cảm ứng 110. Khi bộ cảm biến chạm thứ nhất là bộ cảm biến chạm kiểu điện dung tương hỗ, thì điện dung tương hỗ của bộ cảm biến chạm thứ nhất có thể được hình thành giữa điện cực điều khiển chạm và điện cực cảm biến chạm, và điện dung tương hỗ này có thể giảm để nhận biết sự chạm khi vật thể nhập liệu chạm chạm vào màn hình cảm ứng 110. Khi bộ cảm biến chạm thứ nhất là bộ cảm biến chạm kiểu điện dung tự thân, thì điện dung tự thân của bộ cảm biến chạm thứ nhất có thể được hình thành giữa điện cực chạm và vật thể nhập liệu chạm, và điện dung tự thân của vật thể nhập liệu chạm có thể tăng lên để nhận biết sự chạm khi vật thể nhập liệu chạm này chạm vào màn hình cảm ứng 110.

Khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể được bố trí bên ngoài tấm nền hiển thị 300. Ví dụ, khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể được bố trí trên bề mặt đằng sau của tấm nền hiển thị 300 hoặc trên bề mặt đằng trước của khối cảm biến chạm thứ nhất 111. Khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể bao gồm các bộ cảm biến chạm

thứ hai mà có giá trị điện trở thay đổi theo lực chạm của vật thể nhập liệu chạm.

Mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ hai, để cảm nhận lực chạm của vật thể nhập liệu chạm, có thể bao gồm điện trở được tạo ra theo cách có lựa chọn giữa ít nhất một điện cực điều khiển lực và ít nhất một điện cực cảm biến lực. Giá trị điện trở của bộ cảm biến chạm thứ hai có thể thay đổi theo diện tích tiếp xúc giữa điện cực điều khiển lực và điện cực cảm biến lực, với chi tiết điện trở được đặt giữa chúng. Ở đây, diện tích tiếp xúc có thể thay đổi theo lực chạm (hay áp lực chạm) của vật thể nhập liệu chạm.

Ngoài ra, khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ mà có giá trị điện trở thay đổi theo nhiệt độ. Bộ cảm biến nhiệt độ, để ngăn ngừa lỗi bằng cách bù lực chạm của bộ cảm biến chạm thứ hai vốn thay đổi theo nhiệt độ, có thể được bố trí ở vùng đẳng ngoại của khối cảm biến chạm thứ hai 113.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể được nối với màn hình cảm ứng 110 để cảm nhận vị trí chạm và lực chạm của vật thể nhập liệu chạm đối với màn hình cảm ứng 110.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể cảm nhận vị trí chạm thông qua các bộ cảm biến chạm thứ nhất được bố trí ở khối cảm biến chạm thứ nhất 111, và lực chạm thông qua các bộ cảm biến chạm thứ hai được bố trí ở khối cảm biến chạm thứ hai 113, dựa trên tín hiệu đồng bộ chạm Tsync. Tức là, mạch điều khiển chạm 130 có thể tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất bằng cách cảm biến những sự thay đổi điện của các bộ cảm biến chạm thứ nhất, và dữ liệu thô về sự chạm thứ hai bằng cách cảm biến những sự thay đổi điện của các bộ cảm biến chạm thứ hai; tạo ra dữ liệu về vị trí chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất, và dữ liệu về mức lực chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ hai; tạo ra thông tin chạm ba chiều TI bao gồm dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm; và xuất thông tin chạm ba chiều TI được tạo ra đến mạch kiểm soát chủ 500 bên ngoài. Ở đây, dữ liệu về vị trí chạm có thể được xác định dưới dạng thông tin số của tọa độ theo trục X và tọa độ theo trục Y đối với vị trí chạm, và dữ liệu về mức lực chạm có thể được xác định dưới dạng thông tin số của tọa độ theo trục Z hoặc mức lực chạm đối với vị trí chạm.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm dựa trên nhiệt độ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ được bố trí ở khối cảm biến chạm thứ

hai 113, và sau đó tạo ra thông tin chạm ba chiều TI bao gồm dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh, đề xuất thông tin chạm ba chiều TI được tạo ra đến mạch kiểm soát chủ 500 bên ngoài.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể đồng thời cảm nhận vị trí chạm thông qua các bộ cảm biến chạm thứ nhất và lực chạm thông qua các bộ cảm biến chạm thứ hai, hoặc có thể cảm nhận lực chạm sau khi đã cảm nhận vị trí chạm. Theo cách khác, mạch điều khiển chạm 130 có thể cảm nhận vị trí chạm sau khi đã cảm nhận lực chạm.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể lưu giữ giá trị điện trở, mà thay đổi theo nhiệt độ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ, tốc độ thay đổi của lực chạm được cảm nhận bởi bộ cảm biến chạm thứ hai theo nhiệt độ, và giá trị hệ số bù của lực mà thay đổi theo nhiệt độ, vào khối bộ nhớ. Ngoài ra, mạch điều khiển chạm 130 có thể bù dữ liệu về mức lực chạm dựa trên giá trị hệ số bù của lực mà thay đổi theo nhiệt độ được lưu giữ.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ cảm biến chạm thứ hai của khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể có thuộc tính mà giá trị điện trở thay đổi theo nhiệt độ. Ví dụ, giá trị điện trở của bộ cảm biến chạm thứ hai có thể tăng theo sự tăng nhiệt độ.

Như được thể hiện trên Fig.3, khi giá trị điện trở tăng theo mức tăng nhiệt độ, thì dữ liệu về mức lực chạm, mà được cảm biến bởi bộ cảm biến chạm thứ hai của khối cảm biến chạm thứ hai 113, có thể giảm.

Ví dụ, ngay cả khi cùng một lực chạm được tác động, thì dữ liệu về mức lực chạm khoảng 355 gf (gram force - gam lực) có thể được cảm biến bởi bộ cảm biến chạm thứ hai tại nhiệt độ 20°C, còn dữ liệu về mức lực chạm khoảng 350 gf và dữ liệu về mức lực chạm khoảng 320 gf có thể được cảm nhận lần lượt tại nhiệt độ 40 và 80°C. Tức là, dữ liệu về mức lực chạm được cảm biến có thể giảm theo sự tăng nhiệt độ. Ngay cả khi các lực chạm khác nhau được tác động, thì dữ liệu về mức lực chạm vẫn có thể giảm theo sự tăng nhiệt độ.

Do đó, mạch điều khiển chạm 130 theo các phương án của sáng chế có thể bù dữ liệu về mức lực chạm dựa trên nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ được bố trí ở khối cảm biến chạm thứ hai. Do đó, bộ cảm biến chạm thứ hai có thể cảm nhận lực chạm một cách chính xác hơn mà không bị biến thiên theo nhiệt độ.

Như đã mô tả trên đây, mạch điều khiển chạm 130 có thể bù sự biến thiên theo nhiệt độ, đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ, đối với cùng một lực chạm, do đó, có thể cảm nhận lực chạm của bộ cảm biến chạm thứ hai một cách chính xác hơn.

Ở đây, mạch điều khiển chạm 130 có thể bù dữ liệu về mức lực chạm được cảm biến của bộ cảm biến chạm thứ hai theo nhiệt độ. Ví dụ, mạch điều khiển chạm 130 có thể bù dữ liệu về mức lực chạm dựa trên giá trị hệ số bù mà thay đổi theo nhiệt độ được lưu giữ ở khối bộ nhớ.

Mạch kiểm soát chủ 500 có thể là bộ xử lý ứng dụng của thiết bị điện tử có màn hình cảm ứng 110. Mạch kiểm soát chủ 500 này có thể nhận thông tin chạm ba chiều TI được xuất ra từ mạch điều khiển chạm 130, và chạy ứng dụng tương ứng với thông tin chạm ba chiều TI nhận được.

Thiết bị màn hình cảm ứng này có thể bù sự biến thiên của giá trị lực chạm theo nhiệt độ đối với cùng một lực chạm, bằng cách bù dữ liệu về mức lực chạm dựa trên nhiệt độ mà bộ cảm biến nhiệt độ đo được, nhờ đó cảm nhận lực chạm một cách chính xác hơn.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của cấu trúc của thiết bị điện tử có màn hình cảm ứng trên Fig.1.

Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị điện tử theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm khung chứa 700, cửa sổ che 800, tấm nền hiển thị 300, mạch điều khiển 400, thiết bị màn hình cảm ứng 100, và mạch kiểm soát chủ 500.

Khung chứa 700 có thể bao gồm bề mặt đáy và thành sườn vuông góc với mép của bề mặt đáy. Không gian chứa có thể được bố trí trên bề mặt đáy được bao quanh bởi thành sườn. Tấm nền hiển thị 300 và thiết bị màn hình cảm ứng 100 có thể được bố trí trong không gian chứa này.

Cửa sổ che 800 có thể được bố trí trên thành sườn của khung chứa 700 để trùm lên không gian chứa của khung chứa 700. Chi tiết đệm, ví dụ, lớp đệm bọt, có thể được bố trí giữa thành sườn của khung chứa 700 và cửa sổ che 800.

Tấm nền hiển thị 300 có thể là tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ để hiển thị hình ảnh nhờ sự phát sáng của điốt phát sáng hữu cơ. Ngoài ra, tấm nền hiển thị 300

không chỉ giới hạn ở tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ, mà có thể là các tấm nền hiển thị khác nhau, chẳng hạn tấm nền hiển thị tinh thể lỏng, tấm nền hiển thị điện di, và tấm nền hiển thị vi LED (Light Emitting Diode - điôt phát sáng). Ở đây, tấm nền hiển thị 300 có thể có các hình dạng khác nhau, ví dụ, dạng phẳng, dạng cong, và dạng uốn.

Tấm nền hiển thị 300 có thể bao gồm đế dạng mỏng 310, lớp dạng mỏng 330, lớp bao bọc 350, và màng kiểm soát ánh sáng 370. Đế dạng mỏng 310 có thể đỡ lớp dạng mỏng 330. Lớp dạng mỏng 330 có thể được làm từ vật liệu trong suốt, chẳng hạn thủy tinh, hoặc vật liệu nhựa dẻo, chẳng hạn polyimit.

Lớp dạng mỏng 330 có thể bao gồm các điểm ảnh được xác định bởi các đường nối cổng và các đường dữ liệu giao nhau. Mỗi điểm ảnh có thể bao gồm tranzito chuyển mạch được nối với đường nối cổng và đường dữ liệu, tranzito điều khiển để nhận tín hiệu dữ liệu từ tranzito chuyển mạch, và điôt phát sáng hữu cơ để phát ra ánh sáng nhờ dòng điện dữ liệu được cấp từ tranzito điều khiển. Ở đây, điôt phát sáng hữu cơ này có thể bao gồm điện cực anôt được nối với tranzito điều khiển, lớp phát sáng hữu cơ được bố trí trên điện cực anôt, và điện cực catôt được bố trí trên lớp phát sáng hữu cơ này.

Nếu tấm nền hiển thị 300 là tấm nền hiển thị tinh thể lỏng, thì lớp dạng mỏng 330 có thể bao gồm lớp tinh thể lỏng để thực hiện việc hiển thị hình ảnh bằng cách điều chỉnh độ truyền của ánh sáng được truyền, theo sự sắp xếp của các phân tử tinh thể lỏng.

Lớp bao bọc 350 có thể được bố trí trên đế dạng mỏng 310 để trùm lên lớp dạng mỏng 330, nhờ đó bảo vệ điôt phát sáng hữu cơ khỏi oxy hoặc hơi ẩm.

Màng kiểm soát ánh sáng 370 có thể được bố trí trên lớp bao bọc 350 để cải thiện thuộc tính chiếu sáng của ánh sáng được phát ra từ mỗi điểm ảnh. Ví dụ, màng kiểm soát ánh sáng 370 có thể là màng phân cực để phân cực ánh sáng được phát ra từ mỗi điểm ảnh, hoặc là màng quang học có khả năng cải thiện thuộc tính chiếu sáng của ánh sáng được phát ra từ mỗi điểm ảnh.

Chi tiết dính trong suốt 390 có thể được phủ lên bề mặt trên của tấm nền hiển thị 300, và cửa sổ che 800 có thể được bố trí trên đó, để cửa sổ che 800 có thể được dính vào tấm nền hiển thị 300. Ở đây, chi tiết dính trong suốt 390 có thể là chất

dính trong suốt về mặt quang học (Optical Clear Adhesive - OCA) hoặc nhựa trong suốt về mặt quang học (Optical Clear Resin - OCR), nhưng không chỉ giới hạn ở trường các hợp đó.

Mạch điều khiển 400 có thể làm hiển thị hình ảnh trên tấm nền hiển thị 300. Mạch điều khiển 400 có thể là mạch tích hợp điều khiển được gắn trên vùng gắn chip của đế dạng mảng 310. Trong trường hợp này, mạch điều khiển 400 có thể được nối với khối đệm được tạo ra trên đế dạng mảng 310, được nối với các đường dữ liệu trên cơ sở một-một, và được nối với mạch điều khiển quét.

Mạch điều khiển 400 có thể nhận dữ liệu ảnh số, tín hiệu đồng bộ định thời, công suất điều khiển, và công suất catôt được cấp từ mạch kiểm soát chủ 500 thông qua bảng mạch in dẻo và khối đệm.

Ví dụ, mạch điều khiển 400 có thể sắp xếp dữ liệu ảnh số thành dữ liệu từng điểm ảnh một để tương ứng với sự sắp xếp của các điểm ảnh của tấm nền hiển thị 300 theo tín hiệu đồng bộ định thời, chuyển đổi dữ liệu từng điểm ảnh một này thành tín hiệu dữ liệu từng điểm ảnh một, và cấp tín hiệu dữ liệu từng điểm ảnh một đã được chuyển đổi đến điểm ảnh tương ứng qua đường dữ liệu tương ứng. Ngoài ra, mạch điều khiển 400 có thể cấp công suất catôt đến điện cực catôt mà được nối với mỗi điểm ảnh chung. Đồng thời, mạch điều khiển 400 có thể tạo ra tín hiệu kiểm soát quét theo tín hiệu đồng bộ định thời, và cấp tín hiệu kiểm soát quét được tạo ra này đến mạch điều khiển quét.

Mạch điều khiển 400 có thể được gắn trên bảng mạch in dẻo. Trong trường hợp này, mạch điều khiển 400 có thể nhận dữ liệu ảnh số, tín hiệu đồng bộ định thời, công suất điều khiển và công suất catôt được cấp từ mạch kiểm soát chủ 500 thông qua bảng mạch in dẻo, và có thể cấp tín hiệu dữ liệu từng điểm ảnh một vào đường dữ liệu tương ứng, cấp công suất catôt vào điện cực catôt, và cấp tín hiệu kiểm soát quét đến mạch điều khiển quét thông qua khối đệm.

Thiết bị màn hình cảm ứng 100 có thể bao gồm màn hình cảm ứng 110 và mạch điều khiển chạm 130. Màn hình cảm ứng 110 có thể bao gồm khối cảm biến chạm thứ nhất 111 để cảm nhận vị trí chạm của vật thể nhập liệu chạm, và khối cảm biến chạm thứ hai 113 để cảm nhận lực chạm của vật thể nhập liệu chạm.

Khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể được bố trí đằng trước màn hình

của tấm nền hiển thị 300 mà để hiển thị hình ảnh, hoặc bên trong tấm nền hiển thị 300 để cảm nhận vị trí chạm của vật thể nhập liệu chạm mà chạm vào cửa sổ che 800. Ví dụ, khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể được bố trí trên màng kiểm soát ánh sáng 370 hoặc giữa lớp bao bọc 350 và màng kiểm soát ánh sáng 370. Ở đây, khối cảm biến chạm thứ nhất 111 không chỉ giới hạn ở vị trí nêu trên, mà có thể được bố trí mọi nơi trong tấm nền hiển thị 300.

Khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể bao gồm các bộ cảm biến chạm thứ nhất mà có điện dung tương hỗ hoặc điện dung tự thân thay đổi theo sự chạm. Ở đây, điện dung tương hỗ của mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ nhất có thể được hình thành giữa điện cực điều khiển chạm và điện cực cảm biến chạm, và có thể giảm khi được chạm vào bởi vật thể nhập liệu chạm. Điện dung tự thân của mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ nhất có thể được hình thành giữa điện cực chạm và vật thể nhập liệu chạm, và có thể tăng khi được chạm vào bởi vật thể nhập liệu chạm.

Khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể cảm nhận mức lực chạm của vật thể nhập liệu chạm đối với cửa sổ che 800. Khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể được bố trí giữa tấm nền hiển thị 300 và bề mặt đáy của khung chứa 700 hoặc trên bề mặt đằng trước của khối cảm biến chạm thứ nhất 111.

Khi khối cảm biến chạm thứ hai 113 được bố trí giữa tấm nền hiển thị 300 và bề mặt đáy của khung chứa 700, thì khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể có chức năng như chi tiết dẫn nhiệt để truyền nhiệt của tấm nền hiển thị 300 sang khung chứa 700 và tản nhiệt này ra ngoài. Khi khối cảm biến chạm thứ hai 113 được bố trí trên bề mặt đằng trước của khối cảm biến chạm thứ nhất 111, thì vật thể nhập liệu chạm có thể tiếp xúc với khối cảm biến chạm thứ hai 113 chỉ qua cửa sổ che 800, nhờ đó cải thiện độ nhạy để cảm nhận lực chạm.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của khối cảm biến chạm thứ hai 113 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể bao gồm để thứ nhất 113a và để thứ hai 113b, điện cực cảm biến lực F_{Rx} được tạo ra trên để thứ nhất 113a, và điện cực điều khiển lực F_{Tx} được tạo ra trên để thứ hai 113b, và chi tiết điện trở 113c được bố trí tại giao điểm của điện cực cảm biến lực F_{Rx} và điện cực điều khiển lực F_{Tx} .

Đế thứ nhất 113a và đế thứ hai 113b có thể được làm từ vật liệu nhựa trong suốt, ví dụ, polyetylenterephthalat (PolyEthyleneTerephthalate - PET), nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Các màng trong suốt và dẻo, được làm từ các vật liệu khác nhau, có thể được dùng làm đế thứ nhất 113a và đế thứ hai 113b.

Điện cực cảm biến lực F_{Rx} có thể được nối với mạch điều khiển chạm 130 thông qua đường định tuyến lực thứ hai, và điện cực điều khiển lực F_{Tx} có thể được nối với mạch điều khiển chạm 130 thông qua đường định tuyến lực thứ nhất. Điện cực cảm biến lực F_{Rx} và điện cực điều khiển lực F_{Tx} có thể được làm từ kim loại, ví dụ, Ag, Au, Al, Mo, Ni, Fe, W, Cu, Pt hoặc Zn. Ở đây, điện cực cảm biến lực F_{Rx} và điện cực điều khiển lực F_{Tx} có thể được làm từ kim loại giống nhau hoặc các kim loại khác nhau.

Chi tiết điện trở 113c có thể được bố trí tại điểm giao của điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} . Chi tiết điện trở 113c có thể tạo thành bộ cảm biến chạm thứ hai TS2, tức là điện trở ở vùng tiếp xúc giữa điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} , theo áp lực chạm của vật thể nhập liệu chạm. Diện tích tiếp xúc giữa điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} , mà tiếp xúc với chi tiết điện trở 113c, có thể thay đổi theo lực chạm của vật thể nhập liệu chạm đối với đế thứ hai 113b, và lực chạm của vật thể nhập liệu chạm có thể được cảm nhận thông qua sự thay đổi giá trị điện trở theo diện tích tiếp xúc này.

Chi tiết điện trở 113c có thể được tạo ra trên bề mặt trên của đế thứ nhất 113a để trùm lên các điện cực cảm biến lực F_{Rx} . Ngoài ra, chi tiết điện trở 113c có thể được bố trí trên bề mặt đằng sau của đế thứ hai 113b mà quay mặt vào đế thứ nhất 113a để trùm lên các điện cực điều khiển lực F_{Tx} . Chi tiết điện trở 113c có thể có kết cấu nguyên khối, và theo đó, chi tiết điện trở 113c là phù hợp để cảm nhận sự cảm ứng lực đơn.

Như được thể hiện trên các hình vẽ, chi tiết điện trở 113c có thể bao gồm các mẫu điện trở thứ nhất 113c1 và các mẫu điện trở thứ hai 113c2. Ở đây, mỗi trong số các mẫu điện trở thứ nhất 113c1 có thể được tạo ra trên bề mặt trên của đế thứ nhất 113a để lần lượt trùm lên các điện cực cảm biến lực F_{Rx} .

Tức là, một trong số các mẫu điện trở thứ nhất 113c1 có thể trùm lên điện

cực tương ứng trong số các điện cực cảm biến lực F_{Rx} . Các mẫu điện trở thứ hai 113c2 có thể được tạo ra trên bề mặt đằng sau của đế thứ hai 113b để lần lượt trùm lên các điện cực điều khiển lực F_{Tx} . Tức là, một trong số các mẫu điện trở thứ hai 113c2 có thể trùm lên điện cực tương ứng trong số các điện cực điều khiển lực F_{Tx} . Chi tiết điện trở 113c là phù hợp để cảm nhận nhiều lực chạm bởi vì các mẫu điện trở thứ nhất 113c1 được tách biệt khỏi nhau và các mẫu điện trở thứ hai 113c2 được tách biệt khỏi nhau.

Chi tiết điện trở 113c có thể được làm từ chất dính nhạy áp lực dựa trên một trong số composit tạo đường hầm lượng tử (Quantum Tunneling Composite - QTC), polyme có hoạt tính điện hoá (Electro-Active Polymer - EAP), và dung môi dựa trên acryl và cao su, hoặc vật liệu có tính cảm biến áp lực.

Ở đây, chất dính nhạy áp lực có thể có thuộc tính là điện trở thay đổi theo áp lực. Vật liệu điện trở áp điện, mà có hiệu ứng điện trở áp điện mà trong đó năng lượng dẫn được sinh ra và điện tích di chuyển đến dải năng lượng dẫn để thay đổi điện trở riêng khi ngoại lực tác động vào tinh thể bán dẫn silic, có thể có thuộc tính là điện trở riêng thay đổi mạnh theo độ lớn của áp lực.

Chi tiết điện trở 113c có thể được phủ lên đế thứ nhất 113a và/hoặc đế thứ hai 113b bằng quy trình in, hoặc có thể được dính vào đế thứ nhất 113a và/hoặc đế thứ hai 113b bằng quy trình làm dính bằng chất dính.

Bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được bố trí trên phần chu vi ngoài của đế thứ nhất 113a mà tương ứng với vùng viền của tấm nền hiển thị 300. Bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được tạo ra để có mẫu kim loại dạng dải với chiều rộng định trước. Bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được làm từ kim loại, ví dụ, Ag, Au, Al, Mo, Ni, Fe, W, Cu, Pt hoặc Zn. Cụ thể là, bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được làm từ kim loại khác với điện cực cảm biến lực F_{Rx} và điện cực điều khiển lực F_{Tx} , nhưng có thể được làm từ kim loại giống nhau để đơn giản hoá quá trình sản xuất.

Nói chung, sự chuyển động của các nguyên tử mà tạo thành tinh thể sẽ trở nên tích cực khi nhiệt độ tăng, theo đó, số lượng chỗ khuyết trong tinh thể cũng tăng và ngăn chặn sự chuyển động của các electron. Ngoài ra, sự chuyển động rung động của các nguyên tử mà tạo thành mạng tinh thể cũng trở nên tích cực và ngăn chặn sự chuyển động của các electron. Do đó, chất dẫn, chẳng hạn kim loại, sẽ tăng điện trở

khi nhiệt độ tăng.

Theo các phương án của sáng chế, bộ cảm biến nhiệt độ 118, mà được tạo ra để có mẫu kim loại được bố trí dọc theo chu vi của khối cảm biến chạm thứ hai 113 tương ứng với vùng viền, là có thể phát hiện sự thay đổi giá trị điện trở theo nhiệt độ, để đo nhiệt độ bên trong của thiết bị điện tử. Thiết bị màn hình cảm ứng này có thể hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ bên trong này, nhờ đó cảm nhận lực chạm một cách chính xác hơn mà không bị biến thiên theo nhiệt độ.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hình chiếu bằng của khối cảm biến chạm thứ hai 113, để thể hiện điện cực điều khiển lực F_{Tx} , điện cực cảm biến lực F_{Rx} , và bộ cảm biến nhiệt độ 118. Như được thể hiện trên Fig.7, mỗi trong số điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} có thể được bố trí thành hình dạng là các ngón tay ở khối cảm biến chạm thứ hai 113 tương ứng với vùng hiển thị của tấm nền hiển thị 300.

Ở đây, các ngón tay của điện cực điều khiển lực F_{Tx} và các ngón tay của điện cực cảm biến lực F_{Rx} có thể được sắp xếp so le nhau, nhưng điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} không bị giới hạn ở hình dạng này. Ví dụ, khi vật thể nhập liệu chạm tác động lực vào điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} trong trạng thái mà các ngón tay của điện cực điều khiển lực F_{Tx} và các ngón tay của điện cực cảm biến lực F_{Rx} chồng nhau ở vùng nhất định, với chi tiết điện trở 113c được đặt giữa chúng, thì các ngón tay của điện cực điều khiển lực F_{Tx} và các ngón tay của điện cực cảm biến lực F_{Rx} có thể tiếp xúc với nhau và cảm nhận áp lực chạm.

Điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} có thể được bố trí để giao nhau vuông góc, với chi tiết điện trở 113c được đặt giữa chúng, hoặc có thể được bố trí để giao nhau tại góc định trước, với chi tiết điện trở 113c được đặt giữa chúng.

Điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} không được bố trí thành dạng cụ thể, mà có thể được bố trí thành dạng bất kỳ, miễn là chúng có thể tiếp xúc nhau để sinh ra điện trở khi có sự chạm vào của vật thể nhập liệu chạm.

Bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được bố trí thành dạng mẫu có chiều rộng định trước theo vùng mép của khối cảm biến chạm thứ hai 113 tương ứng với vùng

viên của tấm nền hiển thị 300, để cảm biến sự thay đổi nhiệt độ do nhiệt hoặc sức nóng bên ngoài. Ngoài ra, bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được bố trí ở vùng tương ứng với vùng hiển thị của tấm nền hiển thị 300, tức là, vùng mà điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} được bố trí ở đó. Bộ cảm biến nhiệt độ 118, để đo nhiệt độ bên trong của thiết bị điện tử này, có thể được bố trí ở bất kỳ đâu trong thiết bị điện tử này, miễn là nó có thể đo chính xác nhiệt độ bên trong của thiết bị điện tử này.

Quay trở lại Fig.5, chi tiết ghép nối đế 113d có thể được bố trí trong khe không gian GS (hay khe không khí) giữa đế thứ nhất 113a và đế thứ hai 113b sao cho đế thứ nhất 113a và đế thứ hai 113b được ghép nối với nhau theo cách quay mặt vào nhau. Ví dụ, chi tiết ghép nối đế 113d có thể là chất dính được làm từ vật liệu giảm chấn. Chi tiết ghép nối đế 113d có thể không chỉ ghép nối đế thứ nhất 113a và đế thứ hai 113b với nhau, mà còn đỡ đế thứ nhất 113a và đế thứ hai 113b với khe không gian GS được đặt giữa chúng.

Như được thể hiện trên Fig.6, ở khối cảm biến chạm thứ hai 113 có cấu trúc nêu trên, thì lực chạm TF của vật thể nhập liệu chạm có thể làm cho mẫu chi tiết điện trở thứ hai 113c2 tiếp xúc vật lý với mẫu chi tiết điện trở thứ nhất 113c1, và kết quả là điện trở có thể được sinh ra ở chi tiết điện trở 113c giữa điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} , tức là, bộ cảm biến chạm thứ hai TS2. Điện trở này có thể cho phép dòng điện, mà theo tín hiệu điều khiển lực được cấp vào điện cực điều khiển lực F_{Tx} , đi vào điện cực cảm biến lực F_{Rx} tương ứng.

Theo đó, mạch điều khiển chạm 130 có thể tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ hai bằng cách khuếch đại điện áp tương ứng với dòng điện đi trong bộ cảm biến chạm thứ hai TS2, và tạo ra dữ liệu về mức lực chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ hai này.

Trong khi đó, đế thứ hai 113b có thể bị võng bởi trọng lượng của riêng nó và trọng lượng của tấm nền hiển thị 300, do đó, điện cực điều khiển lực F_{Tx} và điện cực cảm biến lực F_{Rx} có thể trở nên vi tiếp xúc với nhau ngay cả khi không có thao tác chạm nào. Vì lý do này, ngay cả khi không có thao tác chạm nào, thì bộ cảm biến chạm thứ hai TS2 cũng có thể có giá trị điện trở ban đầu định trước, khác 0, và khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể hiệu chỉnh giá trị điện trở ban đầu này của bộ cảm

biến chạm thứ hai TS2.

Khối cảm biến chạm thứ hai 113, mà có cấu trúc nêu trên, có thể được nối với mạch điều khiển chạm 130 để cảm nhận lực chạm của vật thể nhập liệu chạm đối với cửa sổ che 800.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của mạch điều khiển chạm 130 của thiết bị màn hình cảm ứng theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8, mạch điều khiển chạm 130 có thể bao gồm một mạch tích hợp được nối với màn hình cảm ứng 110. Ở đây, mạch điều khiển chạm 130 có thể được nối với màn hình cảm ứng 110 thông qua bảng mạch dẻo, và có thể được gắn lên bảng mạch dẻo này. Mạch điều khiển chạm 130 có thể được nối điện với khối cảm biến chạm thứ nhất 111 và khối cảm biến chạm thứ hai 113 của màn hình cảm ứng 110, và khối cảm biến nhiệt độ 138.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể được nối với điện cực điều khiển chạm T_Tx của khối cảm biến chạm thứ nhất 111 thông qua các đường định tuyến chạm thứ nhất TRL1 trên cơ sở một-một, và có thể được nối với điện cực cảm biến chạm T_Rx của khối cảm biến chạm thứ nhất 111 thông qua các đường định tuyến chạm thứ hai TRL2 trên cơ sở một-một.

Ngoài ra, mạch điều khiển chạm 130 có thể được nối với điện cực điều khiển lực F_Tx của khối cảm biến chạm thứ hai 113 thông qua đường định tuyến lực thứ nhất FRL1, và có thể được nối với điện cực cảm biến lực F_Rx của khối cảm biến chạm thứ hai 113 thông qua đường định tuyến lực thứ hai FRL2. Ngoài ra, mạch điều khiển chạm 130 có thể được nối với khối cảm biến nhiệt độ 138 thông qua đường định tuyến nhiệt độ thứ nhất TTL1 và đường định tuyến nhiệt độ thứ hai TTL2.

Mạch điều khiển chạm 130 có thể bao gồm khối cảm biến 131, mạch kiểm soát chạm 133, và khối bộ nhớ 135.

Khối cảm biến 131 có thể tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất TRD1 theo sự thay đổi điện dung của mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ nhất TS1 thông qua vị trí chạm được cảm nhận theo sự kiểm soát của mạch kiểm soát chạm 133, và dữ liệu thô về sự chạm thứ hai TRD2 theo sự thay đổi giá trị điện trở của mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ hai TS2 thông qua lực chạm được cảm nhận theo sự

kiểm soát của mạch kiểm soát chạm 133. Ở đây, khối cảm biến 131 có thể đồng thời cảm nhận vị trí chạm và lực chạm, hoặc có thể cảm nhận lực chạm sau khi cảm nhận vị trí chạm. Theo cách khác, cũng có thể cảm nhận vị trí chạm sau khi cảm nhận lực chạm.

Khối cảm biến 131 có thể bao gồm khối tạo tín hiệu điều khiển 131a, khối kênh 131b, và khối tạo dữ liệu thô 131c.

Khối tạo tín hiệu điều khiển 131a có thể tạo ra tín hiệu điều khiển chạm TDS có ít nhất một xung điều khiển chạm, theo sự kiểm soát của mạch kiểm soát chạm 133, và cấp tín hiệu điều khiển chạm TDS này đến khối kênh 131b. Khối tạo tín hiệu điều khiển 131a có thể tạo ra tín hiệu điều khiển lực FDS có xung điều khiển chạm, dựa trên thông tin về xung điều khiển lực FDPI được cấp từ mạch kiểm soát chạm 133, và cấp tín hiệu điều khiển lực FDS này đến khối kênh 131b. Ở đây, tín hiệu điều khiển lực FDS có thể có ít nhất một xung điều khiển chạm tương ứng với thông tin về xung điều khiển lực FDPI bao gồm thông tin về biên độ tham chiếu, thông tin về chiều rộng tham chiếu, và thông tin về số tham chiếu.

Khối kênh 131b có thể cấp tín hiệu điều khiển chạm TDS, mà được xuất ra từ khối tạo tín hiệu điều khiển 131a, đến mỗi trong số các điện cực điều khiển chạm T_Tx, thông qua mỗi trong số các đường định tuyến chạm thứ nhất TRL1, theo thứ tự định trước, dựa trên tín hiệu chọn kênh chạm được cấp từ mạch kiểm soát chạm 133, và có thể nối khối tạo dữ liệu thô 131c đến mỗi trong số các điện cực cảm biến chạm T_Rx thông qua mỗi trong số các đường định tuyến chạm thứ hai TRL2, dựa trên tín hiệu chọn kênh chạm này.

Khối kênh 131b có thể cấp tín hiệu điều khiển lực FDS, mà được xuất ra từ khối tạo tín hiệu điều khiển 131a, đến mỗi trong số các điện cực điều khiển lực F_Tx thông qua mỗi trong số các đường định tuyến lực thứ nhất FRL1, theo thứ tự định trước, dựa trên tín hiệu chọn kênh lực được cấp từ mạch kiểm soát chạm 133, và có thể nối khối tạo dữ liệu thô 131c đến mỗi trong số các điện cực cảm biến lực F_Rx thông qua mỗi trong số các đường định tuyến lực thứ hai FRL2 dựa trên tín hiệu chọn kênh lực này.

Khối tạo dữ liệu thô 131c có thể tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất TRD1 tương ứng với sự thay đổi điện dung của mỗi trong số các bộ cảm biến chạm

thứ nhất TS1 thông qua mỗi trong số các đường định tuyến chạm thứ hai TRL2, và cung cấp dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất TRD1 này cho mạch kiểm soát chạm 133, và có thể tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ hai TRD2 tương ứng với sự thay đổi giá trị điện trở của mỗi trong số các bộ cảm biến chạm thứ hai TS2 thông qua mỗi trong số các đường định tuyến lực thứ hai FRL2 và cung cấp dữ liệu thô về sự chạm thứ hai TRD2 này cho mạch kiểm soát chạm 133.

Khối tạo dữ liệu thô 131c có thể tạo ra tín hiệu cảm biến chạm ở dạng tương tự, bằng cách khuếch đại điện tích của điện cực cảm biến chạm T_Rx theo điện dung của bộ cảm biến chạm thứ nhất TS1, và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất bằng cách chuyển đổi tín hiệu cảm biến chạm này thành tín hiệu số.

Trong trường hợp này, thì khối tạo dữ liệu thô 131c có thể bao gồm các mạch tích phân mà bao gồm bộ so sánh để so sánh tín hiệu nhận được từ điện cực cảm biến chạm T_Rx với điện áp tham chiếu để tạo ra tín hiệu cảm biến chạm, hoặc các mạch tích phân mà bao gồm bộ khuếch đại vi sai để khuếch đại sự chênh lệch giữa các tín hiệu nhận được từ hai điện cực cảm biến chạm T_Rx liên kế để tạo ra tín hiệu cảm biến chạm.

Ngoài ra, khối tạo dữ liệu thô 131c có thể tạo ra tín hiệu cảm biến lực ở dạng tương tự, bằng cách khuếch đại điện áp của điện cực cảm biến lực F_Rx theo giá trị điện trở của bộ cảm biến chạm thứ hai TS2, và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ hai TRD2 bằng cách chuyển đổi tín hiệu cảm biến lực thành tín hiệu số.

Trong trường hợp này, khối tạo dữ liệu thô 131c có thể bao gồm ít nhất một bộ khuếch đại đảo để khuếch đại lực theo giá trị điện trở của bộ cảm biến chạm thứ hai TS2 để tạo ra tín hiệu cảm biến lực.

Mạch kiểm soát chạm 133, mà là bộ vi điều khiển (MicroController Unit - MCU), có thể nhận tín hiệu đồng bộ chạm Tsync được cấp từ bên ngoài, và kiểm soát sự định thời điều khiển của mạch điều khiển chạm 130 dựa trên tín hiệu đồng bộ chạm Tsync nhận được.

Mạch kiểm soát chạm 133 có thể tạo ra dữ liệu về mức lực chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ hai TRD2. Ngoài ra, mạch kiểm soát chạm 133 có thể nhận nhiệt độ đo được bởi bộ cảm biến nhiệt độ 118 của khối cảm biến nhiệt độ 138 và xác định nhiệt độ bên trong của thiết bị điện tử (nói chính xác là nhiệt độ bên trong

của khối cảm biến chạm thứ hai 113). Sau đó, mạch kiểm soát chạm 133 có thể hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm dựa trên hệ số hiệu chỉnh được lưu giữ trong bảng tra cứu LUT của khối bộ nhớ 135 theo nhiệt độ đo được.

Bảng tra cứu LUT mà được lưu giữ trong khối bộ nhớ 135 của mạch điều khiển chạm 130 là có thể được chuẩn bị bằng phương pháp sau đây.

Nói chung, khi nhiệt độ tăng lên, thì sự chuyển động của các nguyên tử mà tạo thành tinh thể, cũng như sự chuyển động rung động của các nguyên tử mà tạo thành mạng tinh thể, sẽ trở nên tích cực và ngăn chặn sự chuyển động của các electron trong vật chất. Do đó, chất dẫn, chẳng hạn kim loại, sẽ tăng điện trở khi nhiệt độ tăng.

Bộ cảm biến nhiệt độ 118 theo các phương án của sáng chế được tạo cấu hình trên cơ sở này. Tức là, bộ cảm biến nhiệt độ 118, mà được làm từ kim loại, chẳng hạn Ag, Au, Al, v.v., có thể đo sự thay đổi nhiệt độ bằng cách đo giá trị điện trở theo nhiệt độ.

Phương trình 1

$$R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

Ở đây, R là giá trị điện trở tại nhiệt độ T, R₀ là giá trị điện trở tham chiếu tại nhiệt độ tham chiếu T₀, và α là hệ số nhiệt độ của điện trở. Hệ số nhiệt độ của điện trở là hệ số đặc trưng vốn có của vật chất. Ví dụ, hệ số nhiệt độ của điện trở của Ag là 0,0038, hệ số nhiệt độ của điện trở của Au là 0,0037, và hệ số nhiệt độ của điện trở của Al là 0,0043.

Nếu bộ cảm biến nhiệt độ 118 được làm từ Ag và giá trị điện trở tham chiếu là 90 Ω tại nhiệt độ tham chiếu là 20°C, thì giá trị điện trở của bộ cảm biến nhiệt độ 118 theo nhiệt độ có thể là như được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Nhiệt độ	Giá trị điện trở
0°C	83,16 Ω
20°C	90 Ω
40°C	96,84 Ω
60°C	103,68 Ω
80°C	110,52 Ω

Trong trường hợp bộ cảm biến nhiệt độ 118 của thiết bị màn hình cảm ứng

theo các phương án của sáng chế là được làm từ Ag, thì giá trị điện trở của bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể giảm một lượng là 6,84 Ω khi nhiệt độ giảm từ 20°C về 0°C, và tăng một lượng là 6,84 Ω khi nhiệt độ tăng từ 20°C đến 40°C, như được thể hiện trên Bảng 1. Ngoài ra, giá trị điện trở của bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể tăng một lượng là 13,68 Ω khi nhiệt độ tăng từ 20°C lên 60°C, và tăng một lượng là 20,52 Ω khi nhiệt độ tăng từ 20°C lên 80°C.

Ngoài ra, dữ liệu về mức lực chạm mà được cảm nhận bởi bộ cảm biến chạm thứ hai TS2 của khối cảm biến chạm thứ hai 113 là biến thiên theo sự thay đổi nhiệt độ. Do đó, theo các phương án của sáng chế, thì dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ được đo đạc, và bảng tra cứu thứ nhất LUT1, mà nhiệt độ và dữ liệu về mức lực chạm được ánh xạ vào đó, là được chuẩn bị và được lưu giữ ở khối bộ nhớ 135 của mạch điều khiển chạm 130. Bảng 2 thể hiện bảng tra cứu thứ nhất LUT1.

Bảng 2

	100gf	200gf	300gf	400gf	500gf
0°C	265	345	384	409	424
20°C	279	357	389	414	430
40°C	280	354	386	406	419
60°C	279	342	368	386	395
80°C	259	321	343	355	363

Trên Bảng 2, thì 100 gf, 200 gf, 300 gf, 400 gf, và 500 gf của hàng thứ nhất biểu thị các lực được tác động vào màn hình cảm ứng bởi vật thể nhập liệu chạm thực tế, và các hàng từ thứ hai đến thứ năm biểu thị dữ liệu về mức lực chạm được tạo ra bởi khối cảm biến 131 sau khi được đo bởi bộ cảm biến nhiệt độ 118. Ngay cả khi màn hình cảm ứng được chạm vào với cùng một lực chạm, nhưng trên thực tế thì dữ liệu về mức lực chạm được tạo ra là khác nhau, tùy theo nhiệt độ, điều này gây ra sai số chạm.

Ví dụ, khi vật thể nhập liệu chạm chạm vào màn hình với lực chạm là 500 gf tại nhiệt độ là 80°C, thì dữ liệu về mức lực chạm là 363 có thể được cảm biến. Theo bảng tra cứu thứ nhất LUT1, thì dữ liệu về mức lực chạm là 363 có thể tương ứng với lực chạm là 500 gf tại nhiệt độ 80°C cũng như lực chạm là 200 gf đến 300 gf tại nhiệt độ phòng nằm trong khoảng 20°C đến 40°C. Do đó, khi lực chạm của vật thể nhập liệu chạm được xác định là từ 200-300 gf tại nhiệt độ phòng nằm trong khoảng

20-40°C dựa trên dữ liệu về mức lực chạm, thì có sai số là 200-300 gf giữa lực chạm thực tế là 500 gf và lực chạm 200-300 gf, điều này gây ra sai số chạm.

Để ngăn ngừa sai số đó, thì các phương án của sáng chế có thể bao gồm các bước như sau: tính toán giá trị hệ số bù theo dữ liệu về mức lực chạm thực tế đối với mỗi nhiệt độ; chuẩn bị bảng tra cứu thứ hai LUT2 với giá trị hệ số bù này; và lưu giữ bảng tra cứu thứ hai LUT2 này vào khối bộ nhớ 135 mà các nhiệt độ và các lực chạm được ánh xạ vào đó. Ở đây, bảng tra cứu thứ hai LUT2 có thể tính toán và lưu giữ giá trị hệ số bù dựa trên nhiệt độ là 20°C, nhưng nhiệt độ này không chỉ giới hạn ở 20°C, và các nhiệt độ khác nhau có thể được thiết đặt làm nhiệt độ tham chiếu.

Hệ số bù α có thể được tính toán bằng Phương trình 2, và Bảng 3 thể hiện bảng tra cứu thứ hai LUT2 được chuẩn bị theo Phương trình 2.

Phương trình 2

$$\alpha = (P_0 - P_t) / P_0$$

Ở đây, P_0 là dữ liệu về mức lực chạm tại nhiệt độ tham chiếu (ví dụ, 20°C) và P_t là dữ liệu về mức lực chạm tại nhiệt độ mục tiêu.

Bảng 3

	100gf	200gf	300gf	400gf	500gf
0°C	0,050	0,034	0,013	0,012	0,014
20°C	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
40°C	-0,001	0,008	0,008	0,019	0,026
60°C	0,000	0,042	0,054	0,068	0,081
80°C	0,072	0,101	0,118	0,143	0,156

Như được thể hiện trên Bảng 3, việc bù không nhất thiết phải ở nhiệt độ tham chiếu là 20°C, theo đó, tất cả các hệ số bù đều biểu thị là 0. Các hệ số bù α của dữ liệu về mức lực chạm tương ứng với 100 gf, 200 gf, 300 gf, 400 gf và 500 gf tại các nhiệt độ là 0°C, 40°C, 60°C và 80°C có thể có các giá trị khác nhau.

Ví dụ, khi dữ liệu về mức lực chạm tương ứng với 500 gf tại nhiệt độ 80°C là 363, thì lực chạm là 200-300 gf có thể được trích xuất dựa trên nhiệt độ phòng theo bảng tra cứu thứ nhất LUT1, và theo đó, có sai số là 200-300 gf giữa lực chạm thực tế là 500 gf và lực chạm 200-300 gf. Tuy nhiên, khi dữ liệu về mức lực chạm đầu vào được bù bởi hệ số bù ($\alpha = 0,156$) của bảng tra cứu thứ hai LUT2, thì dữ liệu về mức lực chạm này có thể trở thành 419. Theo bảng tra cứu thứ nhất LUT1, thì dữ

liệu về mức lực chạm là 419 có thể tương ứng với lực chạm là 400-500 gf dựa trên nhiệt độ phòng, nên sai số có thể được giảm xuống còn khoảng 100 gf hoặc ít hơn.

Quay trở lại Fig.8, mạch kiểm soát chạm 133 có thể tạo ra thông tin chạm ba chiều TI bao gồm dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh, và xuất thông tin chạm ba chiều TI được tạo ra này đến mạch điều chỉnh chủ 500 bên ngoài. Ở đây, dữ liệu về vị trí chạm có thể là thông tin số của mỗi trong số tọa độ theo trục X và tọa độ theo trục Y đối với vị trí chạm, và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh có thể là thông tin số của tọa độ theo trục Z đối với vị trí chạm hoặc mức lực chạm.

Như được thể hiện trên Fig.9, khối cảm biến nhiệt độ 138 có thể bao gồm hai phần tử chuyển mạch là SW1 và SW2. Phần tử chuyển mạch SW1 có thể được nối với một cực của bộ cảm biến nhiệt độ 118 để chuyển mạch giữa đường định tuyến nhiệt độ thứ nhất TTL1 và đất GND. Phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 có thể được nối với một cực của bộ cảm biến nhiệt độ 118 để chuyển mạch giữa đường định tuyến nhiệt độ thứ hai TTL2 và đất GND.

Khi màn hình cảm ứng không được chạm vào bởi vật thể nhập liệu chạm, thì phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 có thể cùng được chuyển mạch xuống đất GND, để bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được nối đất GND để xả điện tĩnh, mà được sinh ra trong thiết bị điện tử, xuống đất GND.

Khi màn hình cảm ứng được vật thể nhập liệu chạm vào, thì phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 có thể lần lượt được chuyển mạch vào đường định tuyến nhiệt độ thứ nhất TTL1 và đường định tuyến nhiệt độ thứ hai TTL2, để bộ cảm biến nhiệt độ 118 có thể được nối với đường định tuyến nhiệt độ thứ nhất TTL1 và đường định tuyến nhiệt độ thứ hai TTL2, và giá trị điện trở đo được có thể được nhập vào khối cảm biến nhiệt độ 138 để đo nhiệt độ bên trong của thiết bị điện tử.

Nói chung là nhiệt độ bên trong của thiết bị điện tử sẽ không thay đổi rõ rệt. Nói cách khác, khi sử dụng màn hình cảm ứng này trong một khoảng thời gian định trước, thì nhiệt độ sẽ được duy trì gần như không đổi. Do đó, không cần thiết phải đo nhiệt độ mỗi lần màn hình cảm ứng được chạm vào, và không cần thiết phải bù mới cho dữ liệu về mức lực chạm mỗi lần theo sự thay đổi nhiệt độ.

Do đó, chỉ khi màn hình cảm ứng được vật thể nhập liệu chạm chạm vào lần đầu sau chế độ ngủ mà trong đó màn hình cảm ứng không được sử dụng trong một khoảng thời gian định trước, thì phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 mới có thể được dẫn động. Ở đây, phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 có thể lần lượt được nối với đường định tuyến nhiệt độ thứ nhất TTL1 và đường định tuyến nhiệt độ thứ hai TTL2 để thực hiện việc bù dựa trên phép đo nhiệt độ. Sau đó, khi thiết bị điện tử được sử dụng, thì phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 có thể được nối đất GND để xả điện tĩnh.

Sau đây, phương pháp hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ của thiết bị màn hình cảm ứng có cấu hình như trên sẽ được mô tả.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp bù lực chạm theo nhiệt độ của thiết bị màn hình cảm ứng theo một phương án của sáng chế.

Đầu tiên, khi người dùng thiết bị điện tử chưa chạm vào thiết bị màn hình cảm ứng bằng vật thể nhập liệu chạm, thì phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 của khối cảm biến nhiệt độ 138 có thể được nối đất GND, để điện tĩnh của thiết bị điện tử này được xả ra ngoài qua bộ cảm biến nhiệt độ 118, ở các bước là S101 và S102.

Khi người dùng chạm vào thiết bị màn hình cảm ứng bằng vật thể nhập liệu chạm, thì khối cảm biến chạm thứ nhất 111 có thể được điều khiển để cảm nhận vị trí chạm của vật thể nhập liệu chạm, và khối cảm biến chạm thứ hai 113 có thể được điều khiển để cảm nhận lực chạm của vật thể nhập liệu chạm, ở các bước là S103 và S104.

Ở đây, mạch điều khiển chạm 130 có thể tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất dựa trên tín hiệu được nhập vào từ khối cảm biến chạm thứ nhất 111, và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ hai dựa trên tín hiệu được nhập vào từ khối cảm biến chạm thứ hai 113, và sau đó có thể tạo ra dữ liệu về vị trí chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất này, và tạo ra dữ liệu về mức lực chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ hai này.

Sau đó, mạch điều khiển chạm 130 có thể chọn hệ số bù nhiệt độ của bảng tra cứu thứ hai LUT2, mà được lưu giữ trong khối bộ nhớ 135, dựa trên nhiệt độ đo

được của bộ cảm biến nhiệt độ 118 mà được nhập vào từ khối cảm biến nhiệt độ 138, và sau đó bù dữ liệu về mức lực chạm dựa trên hệ số bù nhiệt độ được chọn, để tạo ra dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh, ở các bước là S105 và S106.

Tuy không được thể hiện trên các hình vẽ, nhưng mạch điều khiển chạm 130 có thể tạo ra thông tin chạm ba chiều TI bao gồm dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh, và xuất thông tin chạm ba chiều TI được tạo ra này đến mạch điều chỉnh chủ 500 bên ngoài. Ở đây, dữ liệu về vị trí chạm có thể là thông tin số của mỗi trong số tọa độ theo trục X và tọa độ theo trục Y đối với vị trí chạm, và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh có thể là thông tin số của tọa độ theo trục Z đối với vị trí chạm hoặc mức lực chạm.

Việc bù dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ là chỉ cần thiết cho lần đầu. Vì lý do này, nên sau khi hệ số bù nhiệt độ đã được chọn, thì phần tử chuyển mạch thứ nhất SW1 và phần tử chuyển mạch thứ hai SW2 có thể tiếp tục được nối đất GND để điện tĩnh được xả ra ngoài.

Như đã mô tả trên đây, mạch điều khiển chạm 130 có thể tạo ra và xuất thông tin chạm ba chiều TI, mà bao gồm dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh, đến mạch điều chỉnh chủ 500 bên ngoài. Sau đó, mạch điều khiển chạm 130 có thể tạo ra và xuất tín hiệu điều khiển chạm TDS và tín hiệu điều khiển lực FDS lần lượt đến khối cảm biến chạm thứ nhất 111 và khối cảm biến chạm thứ hai 113, để cảm nhận sự chạm của vật thể nhập liệu chạm mới, ở bước S107. Dữ liệu về mức lực chạm được tạo ra có thể được bù bởi hệ số bù nhiệt độ đã chọn được, nhờ đó luôn cho phép thực hiện thao tác chạm chính xác.

Theo các phương án của sáng chế, mạch điều khiển chạm có thể bù dữ liệu về mức lực chạm dựa trên nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ được bố trí ở khối cảm biến chạm thứ hai. Do đó, bộ cảm biến chạm thứ hai có thể cảm nhận lực chạm một cách chính xác hơn mà không bị biến thiên theo nhiệt độ.

Ngoài ra, bộ cảm biến nhiệt độ có thể được nối đất, ngoại trừ lúc không có sự chạm nào hoặc có lần chạm đầu tiên, do đó, có thể dễ dàng xả điện tĩnh, mà xuất hiện trong thiết bị điện tử, qua bộ cảm biến nhiệt độ này.

Sáng chế như được mô tả trên đây là không chỉ giới hạn ở các phương án đã được mô tả ở đây và các hình vẽ kèm theo. Những người có kiến thức trung bình

trong lĩnh vực cần hiểu rằng có thể có các phương án thay thế, thay đổi và cải biến khác nhau mà chưa được thể hiện ở đây và vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế được xác định không phải bởi phần mô tả chi tiết nêu trên, mà là bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và những phương án tương đương của chúng, và tất cả các phương án biến thể trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đó và những phương án tương đương của chúng cần được hiểu là cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

<Danh sách các số chỉ dẫn>

110: Màn hình cảm ứng	111: Khối cảm biến chạm thứ nhất
113: Khối cảm biến chạm thứ hai	118: Bộ cảm biến nhiệt độ
130: Mạch điều khiển chạm	131: Khối cảm biến
133: Mạch kiểm soát chạm	135: Khối bộ nhớ
138: Khối cảm biến nhiệt độ	300: Tấm nền hiển thị
400: Mạch điều khiển tấm nền hiển thị	500: Mạch kiểm soát chủ
700: Khung chứa	800: Cửa sổ che

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị màn hình cảm ứng, trong đó thiết bị này bao gồm:
 - màn hình cảm ứng bao gồm bộ cảm biến chạm;
 - khối cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của màn hình cảm ứng này; và
 - mạch điều khiển chạm được nối với màn hình cảm ứng này để tạo ra dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm và để hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm theo nhiệt độ được nhập vào từ khối cảm biến nhiệt độ, trong đó khối cảm biến nhiệt độ này bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ được tạo ra ở mẫu kim loại dọc theo chu vi của bộ cảm biến chạm tương ứng với vùng viền, bộ cảm biến nhiệt độ này được nối đất khi màn hình cảm ứng này không được chạm vào, và xả điện tĩnh xuống đất.
2. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến chạm bao gồm:
 - khối cảm biến chạm thứ nhất để cảm nhận vị trí chạm của vật thể nhập liệu chạm; và
 - khối cảm biến chạm thứ hai để cảm nhận lực chạm của vật thể nhập liệu chạm.
3. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 2, trong đó khối cảm biến chạm thứ hai bao gồm:
 - điện cực cảm biến lực được bố trí trên đế thứ nhất;
 - điện cực điều khiển lực được bố trí trên đế thứ hai; và
 - chi tiết điện trở được bố trí giữa điện cực cảm biến lực và điện cực điều khiển lực.
4. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 3, trong đó khối cảm biến nhiệt độ bao gồm:
 - bộ cảm biến nhiệt độ được bố trí trên ít nhất một đế trong số đế thứ nhất và đế thứ hai; và
 - phần tử chuyển mạch để nối, theo cách có lựa chọn, bộ cảm biến nhiệt độ xuống đất hoặc mạch điều khiển chạm.

5. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 4, trong đó bộ cảm biến nhiệt độ là dây dẫn kim loại được bố trí theo chu vi của ít nhất một đế trong số đế thứ nhất và đế thứ hai.
6. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 4, trong đó phần tử chuyển mạch nối bộ cảm biến nhiệt độ đến mạch điều khiển chạm chỉ khi xuất hiện lần chạm đầu tiên sau chế độ ngủ của màn hình cảm ứng.
7. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 4, trong đó bộ cảm biến nhiệt độ được nối đất thì xả điện tĩnh ra ngoài.
8. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 2, trong đó mạch điều khiển chạm bao gồm:
khối cảm biến để tạo ra tín hiệu điều khiển chạm, cấp tín hiệu điều khiển chạm này đến khối cảm biến chạm thứ nhất và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ nhất theo vị trí chạm được nhập vào từ khối cảm biến chạm thứ nhất, và để tạo ra tín hiệu điều khiển lực, cấp tín hiệu điều khiển lực này đến khối cảm biến chạm thứ hai và tạo ra dữ liệu thô về sự chạm thứ hai theo lực chạm được nhập vào từ khối cảm biến chạm thứ hai; và
mạch kiểm soát chạm để kiểm soát sự định thời điều khiển theo tín hiệu đồng bộ chạm, tạo ra dữ liệu về mức lực chạm dựa trên dữ liệu thô về sự chạm thứ hai, và hiệu chỉnh dữ liệu về mức lực chạm dựa trên nhiệt độ được nhập vào từ khối cảm biến nhiệt độ.
9. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 8, trong đó mạch điều khiển chạm còn bao gồm:
khối bộ nhớ được cung cấp bảng tra cứu thứ nhất và bảng tra cứu thứ hai để cung cấp hệ số bù nhiệt độ cho mạch kiểm soát điều khiển.
10. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 9, trong đó nhiệt độ và dữ liệu về mức lực chạm là được ánh xạ vào bảng tra cứu thứ nhất.
11. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 10, trong đó nhiệt độ và dữ liệu về mức lực

chạm là được ánh xạ vào bảng tra cứu thứ hai.

12. Thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm 8, trong đó mạch kiểm soát chạm tạo ra và xuất ra thông tin chạm ba chiều bao gồm dữ liệu về vị trí chạm và dữ liệu về mức lực chạm đã được hiệu chỉnh.

13. Thiết bị điện tử bao gồm:

tám nền hiển thị;

mạch điều khiển tám nền hiển thị được nối với tám nền hiển thị này;

thiết bị màn hình cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12 để chồng với tám nền hiển thị này; và

mạch kiểm soát chủ để kiểm soát mạch điều khiển tám nền hiển thị và thiết bị màn hình cảm ứng này,

trong đó khối cảm biến nhiệt độ này bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ được tạo ra ở mẫu kim loại dọc theo chu vi của bộ cảm biến chạm tương ứng với vùng viền, bộ cảm biến nhiệt độ này được nối đất khi màn hình cảm ứng này không được chạm vào, và xả điện tĩnh xuống đất.

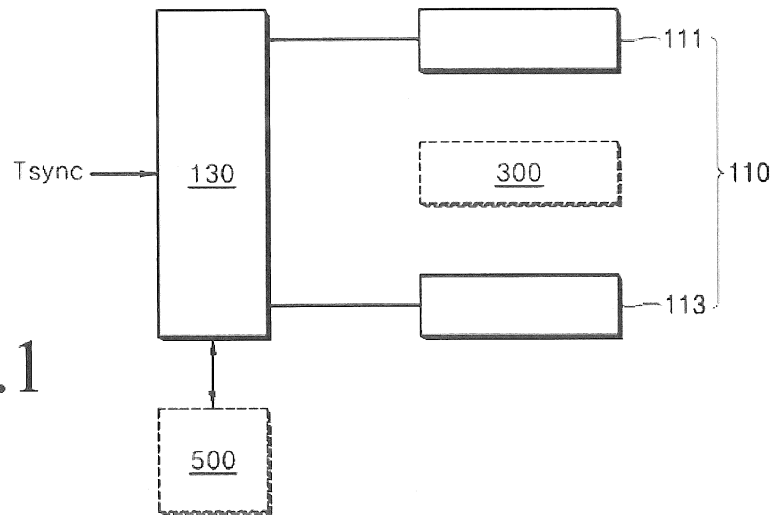


Fig.1

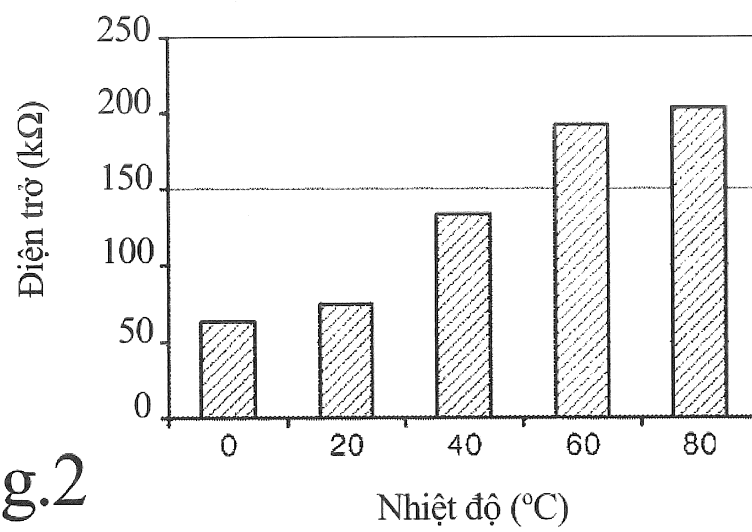
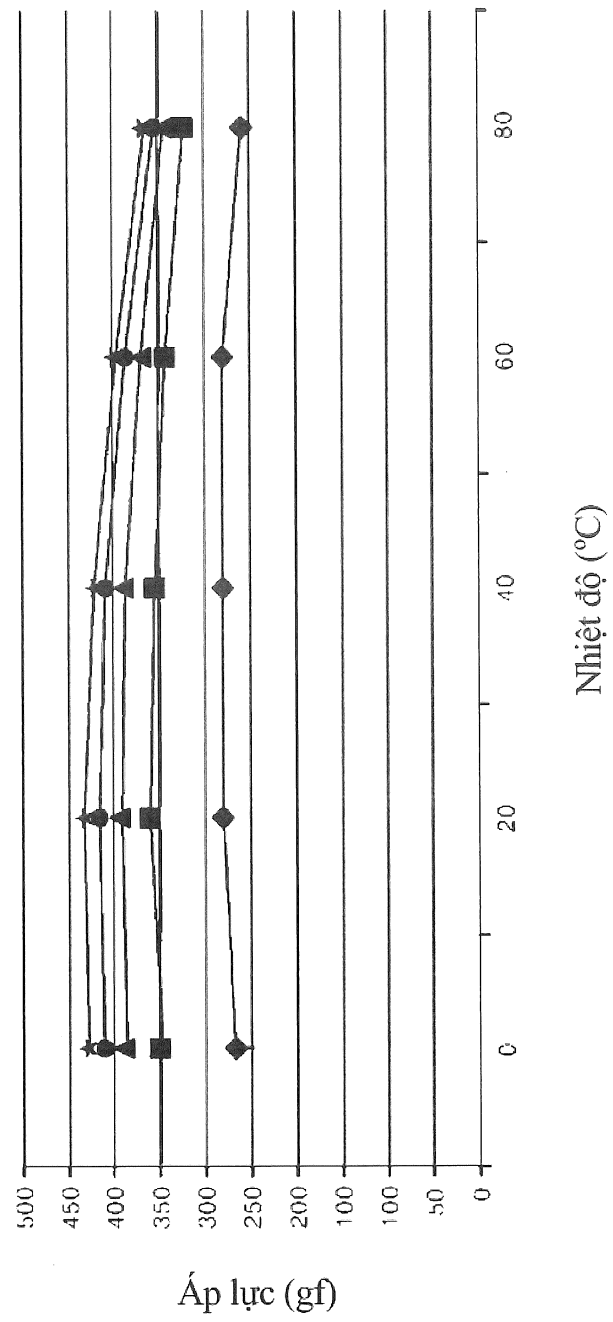


Fig.2

Fig.3



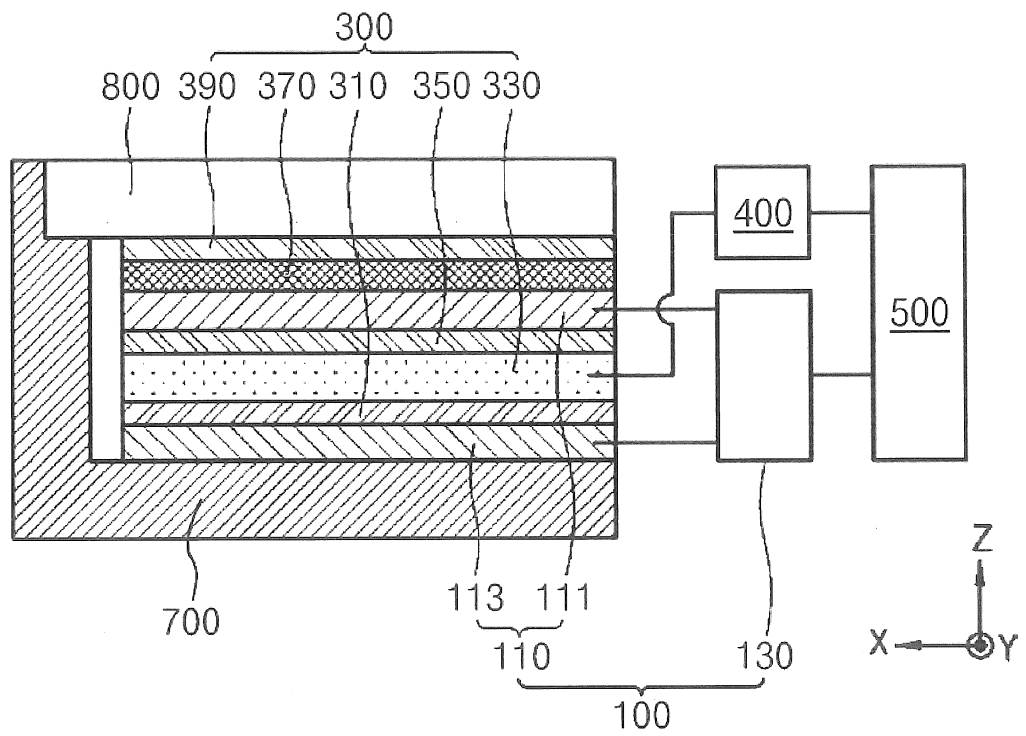


Fig.4

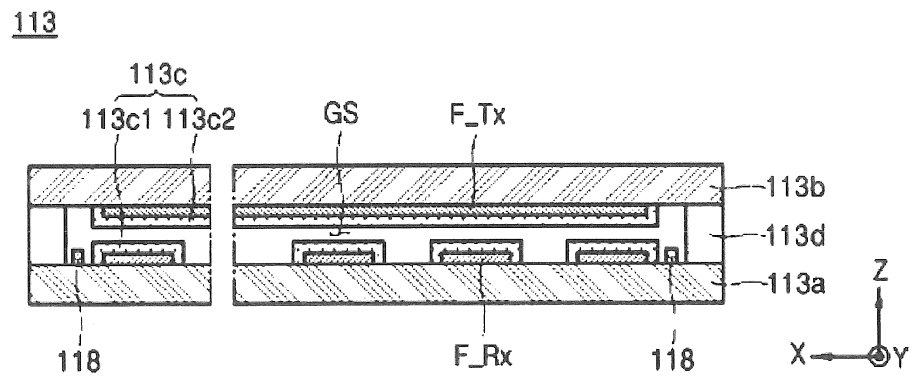


Fig.5

113

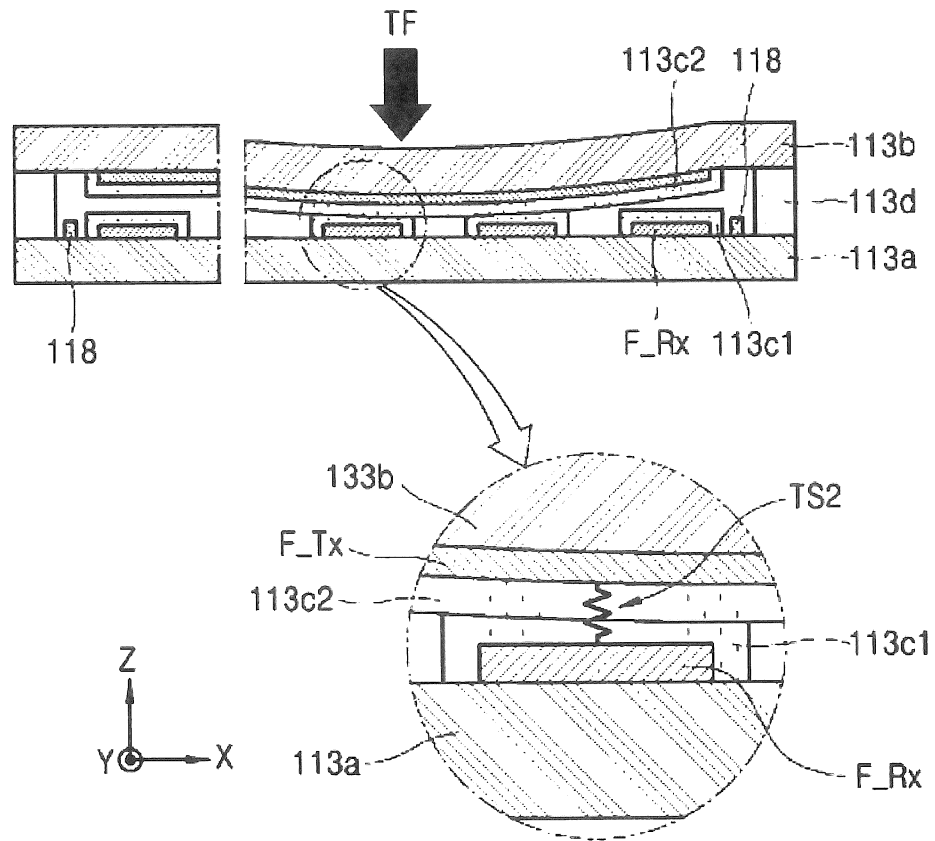


Fig.6

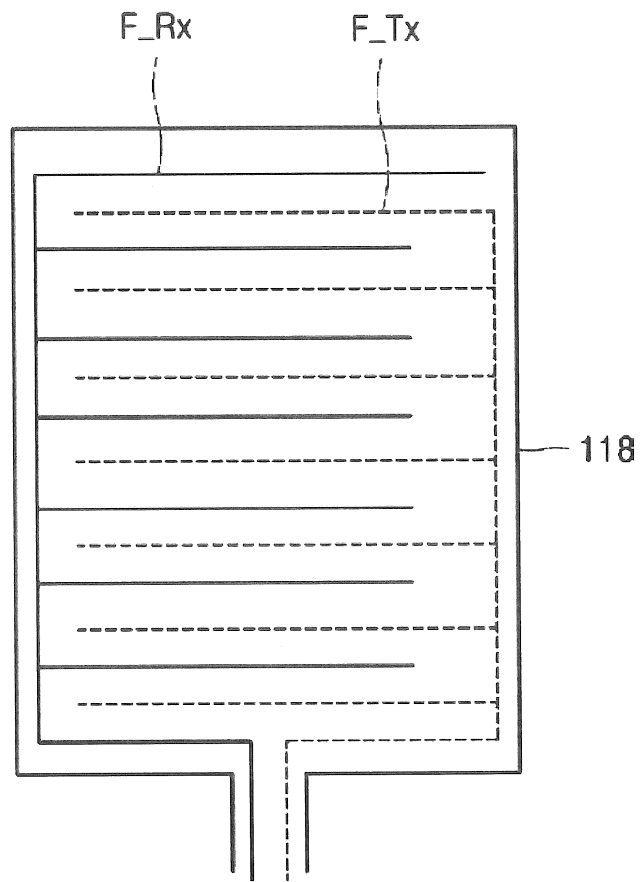


Fig.7

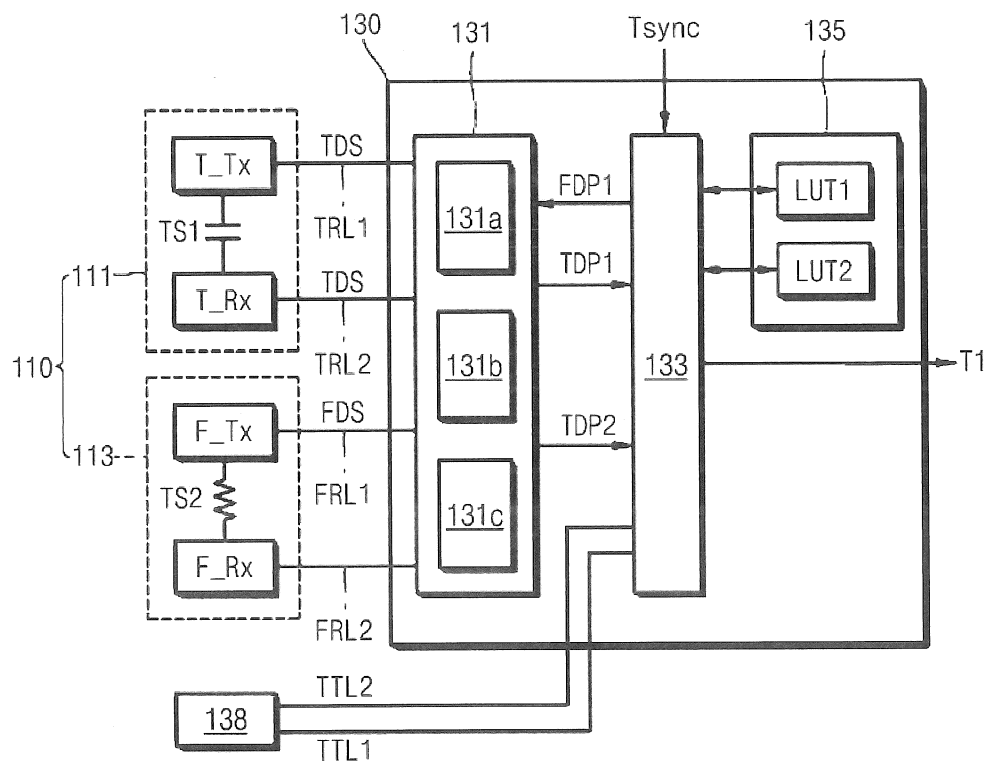


Fig.8

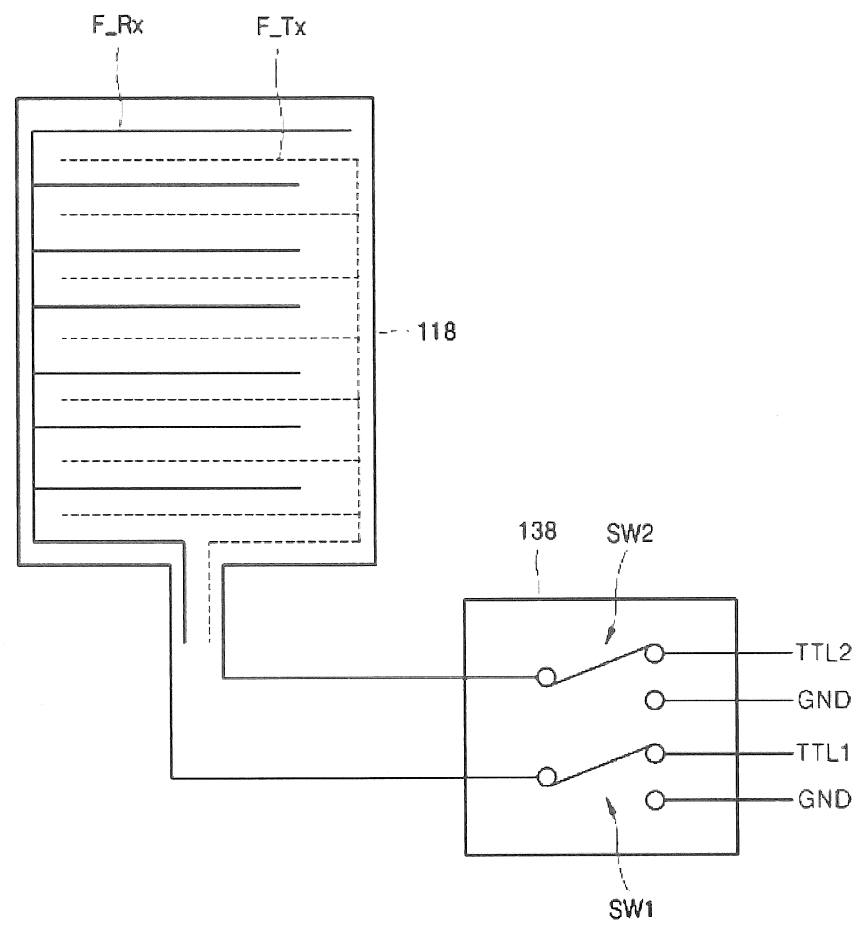


Fig.9

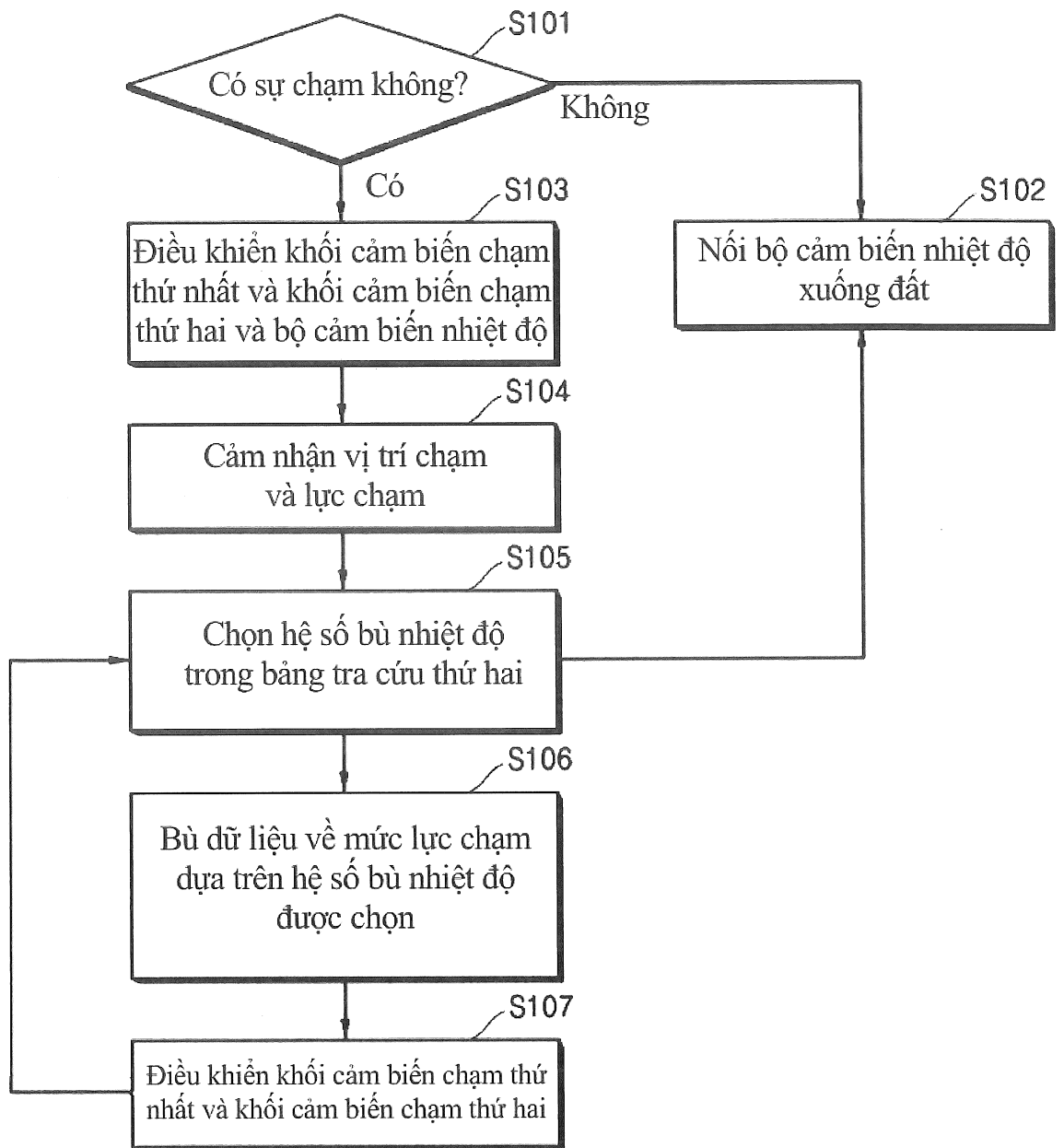


Fig.10