



(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)



1-0047839

(51)^{2020.01} G06F 3/041

(13) B

(21) 1-2020-02352

(22) 24/04/2020

(30) 10-2019-0048948 26/04/2019 KR

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/11/2020 392A

(73) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)

1, Samsung-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 17113, Republic of Korea

(72) Changwoo KAHNG (KR); Dongik KOO (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ

(21) 1-2020-02352

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị bao gồm panen hiển thị, bảng mạch in thứ nhất trên một mặt của panen hiển thị và bao gồm tấm đệm thứ nhất và tấm đệm thứ hai, cảm biến áp lực nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất, cảm biến áp lực này bao gồm vật dẫn điện thứ nhất được nối với tấm đệm thứ nhất, và vật dẫn điện thứ hai tạo điện dung với vật dẫn điện thứ nhất, phần kết dính thứ nhất tiếp xúc với tấm đệm thứ hai và vật dẫn điện thứ hai, và phần kết dính thứ hai tiếp xúc với vật dẫn điện thứ hai và bảng mạch in thứ nhất.

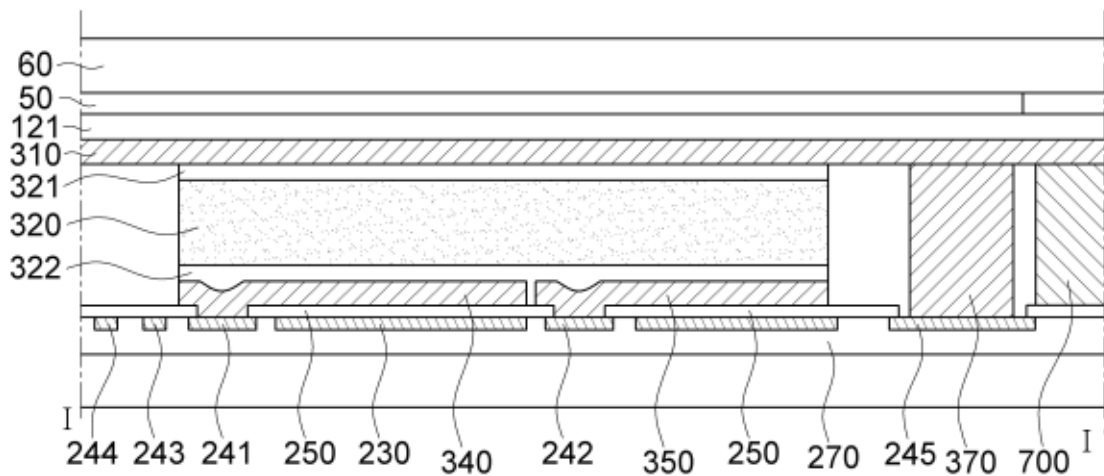


FIG.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị hiển thị loại cảm ứng lực không chỉ có thể nhận biết thao tác chạm khi màn hình được chạm, mà còn nhận biết áp lực của thao tác chạm lên màn hình. Do đó, có thể tạo ra mức khả dụng cao hơn từ thao tác chạm đơn giản đối với giao diện người dùng (UI: user interface).

Thiết bị hiển thị loại cảm ứng lực có thể nhận biết áp lực thông qua tâm cảm biến được luồn vào panen hiển thị, mà cũng làm tăng độ dày của panen và làm tăng các chi phí sản xuất.

Gần đây, thiết kế cảm ứng lực tất cả trong một để làm giảm độ dày bằng cách in điện cực cảm biến áp lực trên mặt sau của panen hiển thị, mà không sử dụng tâm cảm biến, đã được phát triển.

Trong thiết kế cảm ứng lực tất cả trong một, panen hiển thị trên đó in điện cực cảm biến và bảng mạch in được gắn vào nhau bằng cách sử dụng băng dẫn điện.

Tuy nhiên, khi áp lực theo cảm ứng lực của người dùng được đặt vào phần kết nối nằm giữa cảm biến áp lực và bảng mạch in, thì panen hiển thị có thể được uốn cong, trong khi bảng mạch in có thể không được uốn cong do độ cứng của nó.

Do đó, băng dẫn điện được gắn vào điện cực cảm biến được tháo khỏi bảng mạch in, sao cho tín hiệu được nhận biết bởi cảm biến cảm ứng lực không được truyền và sự phát hiện tín hiệu không thể được thực hiện như bình thường.

Phải hiểu rằng tình trạng kỹ thuật này nhằm cung cấp tình trạng kỹ thuật hữu ích để hiểu về công nghệ và như được bộc lộ trong bản mô tả này, phần tình trạng kỹ

thuật có thể bao gồm ý tưởng, khái niệm hoặc các nhận dạng mà không phải là một phần của những cái đã biết hoặc được đánh giá bởi những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật thích hợp trước ngày nộp đơn có hiệu lực tương ứng của đối tượng được bộc lộ trong bản mô tả này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh của các phương án của sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị là loại cảm ứng lực tất cả trong một trong đó các cảm biến cảm ứng lực được in vào panen hiển thị, mà không sử dụng tấm cảm biến, vì vậy cải thiện kết nối giữa bảng mạch in và cảm biến cảm ứng lực.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị bao gồm: panen hiển thị; bảng mạch in thứ nhất trên một mặt của panen hiển thị và bao gồm tám đệm thứ nhất và tám đệm thứ hai; cảm biến áp lực nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất, cảm biến áp lực này bao gồm vật dẫn điện thứ nhất được nối với tám đệm thứ nhất, và vật dẫn điện thứ hai tạo điện dung với vật dẫn điện thứ nhất; phần kết dính thứ nhất tiếp xúc với tám đệm thứ hai và vật dẫn điện thứ hai; và phần kết dính thứ hai tiếp xúc với vật dẫn điện thứ hai và bảng mạch in thứ nhất.

Theo một số phương án, cảm biến áp lực bao gồm bộ phận đàn hồi giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất, vật dẫn điện thứ nhất nằm giữa bộ phận đàn hồi và bảng mạch in thứ nhất, và vật dẫn điện thứ hai nằm giữa bộ phận đàn hồi và panen hiển thị.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ hai được đặt cách xa phần kết dính thứ nhất trên hình chiếu bằng.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ hai không tiếp xúc với tám đệm thứ hai.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ nhất là băng dẫn điện, và phần kết

dính thứ hai là băng không dẫn điện.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ nhất bao gồm vật liệu xốp dẫn điện tiếp xúc với tấm đệm thứ hai và vật dẫn điện thứ hai.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ hai có lực kết dính lớn hơn lực kết dính của phần kết dính thứ nhất.

Theo một số phương án, lực kết dính giữa phần kết dính thứ hai và vật dẫn điện thứ hai lớn hơn lực kết dính giữa phần kết dính thứ nhất và vật dẫn điện thứ hai.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ nhất tiếp xúc với tấm đệm thứ hai, và phần kết dính thứ hai tiếp xúc với lớp phủ của bảng mạch in thứ nhất.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ hai có dạng hình chữ C xung quanh phần kết dính thứ nhất trên một mặt phẳng.

Theo một số phương án, bảng mạch in thứ nhất bao gồm tấm đệm dây dẫn và được nối với panen hiển thị thông qua tấm đệm dây dẫn này.

Theo một số phương án, thiết bị hiển thị còn bao gồm: cảm biến chạm gồm ít nhất một điện cực chạm trên bề mặt khác của panen hiển thị; bảng mạch in thứ hai nối cảm biến chạm này và bảng mạch in thứ nhất; và mạch điều khiển chạm được lắp trên bảng mạch in thứ hai.

Theo một số phương án, thiết bị hiển thị còn bao gồm: bảng mạch in thứ ba được gắn vào phần đầu của panen hiển thị; và mạch điều khiển panen hiển thị tại phần đầu của panen hiển thị và cung cấp tín hiệu điều khiển và tín hiệu ảnh cho panen hiển thị.

Theo một số phương án, bảng mạch in thứ nhất được tách khỏi bảng mạch in thứ hai hoặc bảng mạch in thứ ba để không chồng lên nhau.

Theo một số phương án, bảng mạch in thứ nhất chồng lên vùng đặt cảm biến

áp lực.

Theo một số phương án, bảng mạch in thứ hai hoặc bảng mạch in thứ ba được đặt tại vùng khác với vùng đặt cảm biến áp lực.

Theo một số phương án, bảng mạch in thứ nhất được nối với bảng mạch in thứ hai và bảng mạch in thứ ba thông qua lớp dây dẫn được đặt tại vùng khác với vùng đặt cảm biến áp lực.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ hai bao gồm: chất làm đầy gồm các hạt có kích thước nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 500 nm; và chất dính để gắn chất làm đầy.

Theo một số phương án, chất làm đầy này bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm BaSO₄, TiO₂, SiO₂, và muội than.

Theo một số phương án, chất dính này bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm các nhựa acrylic và các nhựa epoxy.

Theo một số phương án, phần kết dính thứ hai có lực kết dính nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 kgf/in đến 3,0 kgf/in.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị bao gồm: panen hiển thị; bảng mạch in thứ nhất trên một mặt của panen hiển thị; cảm biến áp lực nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất, cảm biến áp lực này chồng lên bảng mạch in thứ nhất; cảm biến chạm trên bề mặt khác của panen hiển thị; bảng mạch in thứ hai nối bảng mạch in thứ nhất và cảm biến chạm; và bảng mạch in thứ ba nối bảng mạch in thứ nhất và panen hiển thị, trong đó bảng mạch in thứ nhất chồng lên vùng đặt cảm biến áp lực, và trong đó bảng mạch in thứ hai và bảng mạch in thứ ba được đặt tại vùng khác với vùng đặt cảm biến áp lực.

Theo một số phương án, bảng mạch in thứ nhất bao gồm tấm đệm thứ nhất và tấm đệm thứ hai, và cảm biến áp lực bao gồm: bộ phận đàn hồi nằm giữa panen hiển

thị và bảng mạch in thứ nhất; vật dẫn điện thứ nhất nằm giữa bộ phận đàn hồi và bảng mạch in thứ nhất và được nối với tấm đệm thứ nhất; và vật dẫn điện thứ hai nằm giữa bộ phận đàn hồi và panen hiển thị và tạo điện dung với vật dẫn điện thứ nhất.

Theo một số phương án, thiết bị hiển thị còn bao gồm phần kết dính thứ nhất tiếp xúc với tấm đệm thứ hai và vật dẫn điện thứ hai.

Theo một số phương án, thiết bị hiển thị này còn bao gồm phần kết dính thứ hai tiếp xúc với vật dẫn điện thứ hai và bảng mạch in thứ nhất.

Những điều đã đề cập trên chỉ để minh họa và không nhằm mục đích giới hạn. Ngoài những khía cạnh, phương án, và dấu hiệu minh họa được mô tả ở trên, các khía cạnh, phương án và dấu hiệu khác sẽ trở nên rõ ràng bằng cách dựa vào các hình vẽ và phần mô tả chi tiết sau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu trên và các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn bằng cách mô tả chi tiết các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời minh họa thiết bị hiển thị được minh họa trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu bằng minh họa mặt sau của panen hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.4A là hình vẽ mặt cắt theo đường I-I' trên Fig.2;

Fig.4B là hình vẽ phóng to bảng mạch in thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cảm biến áp lực theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu bằng minh họa lớp dây dẫn ngoài cùng của bảng mạch in thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình chiếu bằng minh họa điện cực cảm biến được bố trí trên bảng mạch in thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 và Fig.9 là các hình vẽ mặt cắt theo đường I-I' trên Fig.6 theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ phóng to vùng A trên Fig.6 và Fig.7, minh họa sự bố trí giữa phần kết dính thứ nhất và phần kết dính thứ hai theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình chiếu bằng minh họa lớp dây dẫn ngoài cùng của bảng mạch in theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình chiếu bằng minh họa lớp dây dẫn dưới của bảng mạch in theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ mặt cắt theo đường I-I' trên Fig.11 theo một phương án của sáng chế;

Fig.14A là hình vẽ mặt cắt minh họa bảng mạch in thứ hai nối bảng mạch in thứ nhất theo một phương án với cảm biến chạm được bố trí trên bề mặt khác của panen hiển thị;

Fig.14B là hình vẽ mặt cắt minh họa bảng mạch in thứ ba nối bảng mạch in thứ nhất theo một phương án vào phần đầu của panen hiển thị;

Fig.15 là hình chiếu bằng minh họa bảng mạch in thứ nhất theo một phương án được tách khỏi bảng mạch in thứ hai và bảng mạch in thứ ba để không chồng lên nhau; và

Fig.16 là hình chiếu bằng minh họa phân kết dính thứ hai theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Mặc dù sáng chế có thể được sửa đổi theo các cách phù hợp khác nhau và có nhiều phương án, các phương án được minh họa trên các hình vẽ kèm theo và được mô tả trong phần mô tả. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này và nên được hiểu là bao gồm tất cả các thay đổi, tương đương, và các thay thế mà nằm trong mục đích và phạm vi của sáng chế.

Trên các hình vẽ, các độ dày của các lớp và vùng được minh họa bằng cách phóng to để mô tả rõ ràng và dễ dàng. Khi lớp, vùng, hoặc phần tử được mô tả là “trên” lớp, vùng, hoặc phần tử khác, thì có thể nằm trực tiếp trên lớp, vùng, hoặc phần tử khác này, hoặc các lớp, vùng, hoặc phần tử xen kẽ có thể có mặt giữa chúng. Tương tự, khi lớp, vùng, hoặc phần tử được mô tả là “bên trên” lớp, vùng, hoặc phần tử khác, thì các lớp, vùng, hoặc phần tử xen kẽ có thể có mặt giữa chúng hoặc có thể nằm trực tiếp trên lớp, vùng, hoặc phần tử khác. Ngược lại, khi lớp, vùng, hoặc phần tử được mô tả là “trực tiếp trên” lớp, vùng, hoặc phần tử khác, thì các lớp, vùng, hoặc phần tử xen kẽ có thể không có mặt giữa chúng. Hơn nữa khi lớp, vùng, hoặc phần tử được mô tả là “dưới” lớp, vùng, hoặc phần tử khác, có thể trực tiếp dưới lớp, vùng, hoặc phần tử khác, hoặc các lớp, vùng, hoặc phần tử xen kẽ có thể có mặt giữa chúng. Ngược lại, khi lớp, vùng, hoặc phần tử được mô tả là “trực tiếp dưới” lớp, vùng, hoặc phần tử khác, thì các lớp, vùng, hoặc phần tử xen kẽ có thể không có mặt giữa chúng.

Các thuật ngữ tương đối về không gian “bên dưới”, “ở dưới”, “dưới”, “bên trên”, “ở trên”, “trên”, “phía trên” và thuật ngữ tương tự, có thể được sử dụng ở đây để dễ dàng mô tả các mối tương quan giữa phần tử hoặc thành phần này với phần tử

hoặc thành phần khác như được minh họa trên các hình vẽ. Sẽ nên hiểu rằng các thuật ngữ tương đối về không gian nhằm mục đích bao gồm các định hướng khác nhau của thiết bị đang sử dụng hoặc hoạt động, ngoài định hướng được mô tả trên các hình vẽ. Ví dụ, trong trường hợp thiết bị được minh họa trên hình vẽ bị lật ngược lại, thì thiết bị được đặt “dưới” hoặc “ở dưới” thiết bị khác có thể được đặt “trên” thiết bị khác. Do đó, thuật ngữ minh họa “dưới” có thể bao gồm cả hai vị trí dưới và trên. Thiết bị này cũng có thể được định hướng theo hướng khác và vì vậy các thuật ngữ tương đối về không gian có thể được hiểu khác nhau tùy thuộc vào các định hướng này.

Trong toàn bộ bản mô tả, khi phần tử được mô tả là “được nối” với phần tử khác, thì phần tử này “được trực tiếp nối” với phần tử khác, hoặc “được nối điện” với phần tử khác với một hoặc nhiều phần tử xen kẽ đặt giữa chúng. Sẽ còn nên hiểu rằng các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có”, và/hoặc “gồm”, khi được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ rõ sự có mặt của các dấu hiệu, tổng thể, bước, hoạt động, phần tử và/hoặc các thành phần đã định, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc thêm vào của một hoặc nhiều các dấu hiệu, tổng thể, bước, hoạt động, phần tử, các thành phần và/hoặc các nhóm khác.

Sẽ nên hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, và tương tự có thể được sử dụng ở đây để mô tả các phần tử khác nhau, các phần tử này không nên bị giới hạn bởi những thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt phần tử này với phần tử khác. Vì vậy, “phần tử thứ nhất” được thảo luận bên dưới có thể được gọi là “phần tử thứ hai” hoặc “phần tử thứ ba”, và “phần tử thứ hai” và “phần tử thứ ba” có thể được gọi như thế mà không lệch khỏi nội dung trong bản mô tả.

“Khoảng” hoặc “xấp xỉ” như được sử dụng ở đây bao gồm giá trị đã nêu và có nghĩa trong khoảng biến đổi chấp nhận được của các giá trị cụ thể được xác định bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, xem xét phép đo trong

vấn đề và sai số liên quan đến phép đo của đại lượng cụ thể (tức là, giới hạn của hệ đo). Ví dụ, “khoảng” có thể có nghĩa trong một hoặc nhiều các biến thể tiêu chuẩn, hoặc trong $\pm 30\%$, 20% , 10% , 5% giá trị đã nêu.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây (bao gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật) có cùng nghĩa như thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng liên quan đến sáng chế. Sẽ còn nên hiểu rằng các thuật ngữ, như những thuật ngữ được định nghĩa trong từ điển thường được sử dụng, nên được hiểu là có nghĩa phù hợp với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của tình trạng kỹ thuật liên quan và sẽ không được hiểu theo nghĩa lý tưởng hoặc quá hình thức trừ khi được xác định rõ trong sáng chế.

Một số phần không liên quan đến phần mô tả sẽ không được đề cập cho mục đích rõ ràng. Các số tham chiếu giống nhau đề cập các phần tử giống nhau trong toàn bộ bản mô tả.

Ở đây, các thiết bị hiển thị được giả định là thiết bị hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED: organic light emitting diode); tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Thiết bị hiển thị theo một phương án có thể được áp dụng cho thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (LCD: liquid crystal display) hoặc thiết bị hiển thị plasma.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.19.

Thiết bị hiển thị 10 theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, điện thoại thông minh, máy tính cá nhân (PC: personal computer) dạng bảng, điện thoại di động, điện thoại truyền hình, thiết bị đọc sách điện tử, máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính xách tay nhỏ, trạm làm việc, máy chủ, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA: personal digital assistant), trình đa

phương tiện di động (PMP: portable multimedia player), máy nghe nhạc MP3, thiết bị y tế di động, camera, hoặc thiết bị đeo được. Theo các phương án khác nhau, thiết bị đeo được có thể là loại phụ kiện (ví dụ, đồng hồ, nhẫn, vòng tay, vòng chân, vòng cổ, kính, kính áp tròng hoặc thiết bị đội trên đầu (HMD: head-mounted device)), loại gắn vào áo quần hoặc vải dệt (ví dụ, áo quần điện tử), loại gắn trên cơ thể (ví dụ, các miếng đệm da hoặc các hình xăm), loại cấy sinh học (ví dụ, các mạch cấy), hoặc dạng tương tự.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị hiển thị 10 có thể là một trong số các thiết bị khác nhau được mô tả ở trên hoặc dạng kết hợp của các thiết bị này. Thiết bị hiển thị theo một phương án có thể là thiết bị hiển thị dẻo. Ngoài ra, thiết bị hiển thị theo một phương án không bị giới hạn ở các thiết bị được mô tả ở trên, và có thể bao gồm thiết bị hiển thị mới theo sự tiến bộ công nghệ.

Sau đây, các thiết bị hiển thị theo các phương án khác nhau sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “người dùng” có thể gọi là người sử dụng thiết bị hiển thị hoặc thiết bị sử dụng thiết bị hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị trí tuệ nhân tạo (AI: artificial intelligence)).

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh minh họa thiết bị hiển thị theo một phương án. Fig.2 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời minh họa thiết bị hiển thị được minh họa trên Fig.1.

Dựa vào Fig.1 và Fig.2, thiết bị hiển thị 10 theo một phương án bao gồm vỏ 20, bảng mạch chính 30, đế đỡ 40, panen hiển thị 100, màng phân cực 50, và cửa sổ bảo vệ 60. Theo các phương án khác nhau, thiết bị hiển thị 10 có thể không bao gồm một số cấu hình được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, hoặc có thể còn bao gồm các cấu hình không được minh họa trên Fig.1 và Fig.2.

Cửa sổ bảo vệ 60 có thể truyền ánh sáng được tạo ra bởi panen hiển thị 100.

Ngoài ra, trên cửa sổ bảo vệ 60, người dùng có thể thực hiện thao tác chạm (bao gồm thao tác cảm ứng lực) bằng cách tiếp xúc với cửa sổ bảo vệ 60 sử dụng một bộ phận cơ thể (hoặc bút cảm ứng). Ngoài ra, cửa sổ bảo vệ 60 có tính lỏng để truyền cảm ứng lực (áp lực chạm) đến cảm biến áp lực (ví dụ, cảm biến chạm hoặc cảm biến cảm ứng lực) 300 sẽ được mô tả bên dưới. Ví dụ, cửa sổ bảo vệ 60 có thể bao gồm vật liệu dẻo có thể được uốn cong, ví dụ, kính cường lực, chất dẻo gia cố, và vật liệu polyme. Theo các phương án khác nhau, cửa sổ bảo vệ 60 cũng có thể được gọi là cửa sổ kính. Vì cảm biến áp lực 300 nhận biết áp lực theo cảm ứng lực, nên được gọi là cảm biến áp lực 300.

Panen hiển thị 100, bảng mạch in thứ nhất (PCB: Printed Circuit Board) 200, và cảm biến áp lực 300 được bố trí ở dưới cửa sổ bảo vệ 60, và trong một số ví dụ, nằm giữa cửa sổ bảo vệ 60 và đế đỡ 40. Ngoài ra, panen hiển thị 100 có thể được nối điện với bảng mạch chính 30 thông qua PCB thứ nhất 200 để đưa ra các nội dung (ví dụ, văn bản, ảnh, video, biểu tượng, ứng dụng widget, hoặc ký hiệu). Ngoài ra, cảm biến áp lực 300 có thể được nối điện với bảng mạch chính 30 thông qua PCB thứ nhất 200, có thể nhận áp lực chạm (cảm ứng lực) từ người dùng, và có thể đưa áp lực chạm đến bảng mạch chính 30.

Cảm biến áp lực 300 bao gồm vật dẫn điện thứ nhất, vật dẫn điện thứ hai tạo điện dung với vật dẫn điện thứ nhất, và bộ phận đàn hồi được bố trí giữa vật dẫn điện thứ nhất và vật dẫn điện thứ hai. Vật dẫn điện thứ nhất có thể là điện cực cảm biến 330 được bố trí trên hoặc trong PCB thứ nhất 200. Vật dẫn điện thứ hai có thể là tấm dẫn điện 310 được gắn vào mặt sau của panen hiển thị 100. Sau đây, vật dẫn điện thứ nhất được gọi là điện cực cảm biến 330, và vật dẫn điện thứ hai được gọi là tấm dẫn điện 310. PCB thứ nhất 200 bao gồm các tấm đệm dây dẫn 210 và 220, và có thể được nối với panen hiển thị 100 thông qua các tấm đệm dây dẫn 210 và 220. Panen hiển thị 100, PCB thứ nhất 200, và cảm biến áp lực 300 sẽ được mô tả bên dưới dựa

vào Fig.3, Fig.4A, và Fig.4B.

Theo một phương án của sáng chế, panen hiển thị 100 có thể bao gồm panen hiển thị tinh thể lỏng (LCD), panen hiển thị điôt phát quang (LED), panen hiển thị điôt phát quang hữu cơ (OLED), panen hiển thị hệ vi cơ điện tử (MEMS: microelectromechanical systems), panen hiển thị giấy điện tử, hoặc dạng panen tương tự. Panen hiển thị 100 có thể có tính dẻo.

PCB thứ nhất 200 có thể bao gồm kết cấu dây dẫn được tạo cấu hình để bảng mạch chính 30 có thể được nối điện với cảm biến áp lực 300 và panen hiển thị 100. PCB thứ nhất 200 có thể hoạt động như bảng mạch in dẻo (FPCB: flexible printed circuit board) hoặc PCB cứng. Ngoài ra, bộ điều khiển cảm biến 380 để điều khiển cảm biến áp lực 300 có thể được tạo ra khi vi mạch tích hợp (IC: integrated circuit) được lắp trên PCB thứ nhất 200 hoặc bảng mạch chính 30.

Để đỡ 40 đỡ panen hiển thị 100, PCB thứ nhất 200, và cảm biến áp lực 300. Do đó, phần tử đàn hồi (cũng được gọi là bộ phận đàn hồi) 320 của cảm biến áp lực 300 có thể bị co lại theo áp lực chạm được đặt vào cửa sổ bảo vệ 60. Để đỡ 40 có thể bao gồm, ví dụ, hợp kim magiê, và có thể được bố trí trên bảng mạch chính 30. Theo một phương án, lỗ xuyên có thể được xác định ở đế đỡ 40, thông qua đó một phần của PCB thứ nhất 200 có thể luồn qua. Ngoài ra, theo một phương án, khe hở phình ra có thể được xác định ở đế đỡ 40 khi xét đến sự phình ra của pin do lão hóa. Theo các phương án khác nhau, lỗ xuyên có thể được gọi thành các thuật ngữ khác nhau như lỗ thông qua, lỗ mở, và bộ phận lỗ mở.

Bảng mạch chính 30 có thể được bố trí ở dưới đế đỡ 40, và có thể được nối điện với PCB thứ nhất 200 và panen hiển thị 100 thông qua bộ nối chỉ định hoặc dây dẫn chỉ định. Bảng mạch chính 30 có thể hoạt động như, ví dụ, PCB cứng. Theo một phương án, các thành phần, phần tử, mạch in điện tử khác nhau, và dạng tương tự của

thiết bị hiển thị 10 có thể được lắp hoặc bố trí trên bảng mạch chính 30. Bảng mạch chính 30 có thể được gọi là bảng mạch chủ, cụm bảng mạch in (PBA: printed board assembly), hoặc đơn giản, PCB.

Bộ xử lý, môđun truyền thông, các giao diện khác nhau, môđun quản lý nguồn điện, và bộ phận tương tự có thể được lắp trên bảng mạch chính 30 dưới dạng vi mạch IC. Ngoài ra, bộ điều khiển cảm biến 380 để điều khiển cảm biến áp lực 300 có thể được tạo ra khi vi mạch IC được lắp ở bảng mạch chính 30. Ví dụ, bộ điều khiển cảm biến có thể là một phần của bộ xử lý được mô tả ở trên.

Vỏ 20 có thể được bố trí dưới bảng mạch chính 30 để đỡ đỡ đỡ 40 và chứa từng thành phần của thiết bị hiển thị 10. Vỏ 20 cũng có thể được gọi là vỏ phía sau, tấm phía sau, hoặc dạng tương tự. Vỏ 20 có thể bao gồm vùng không lộ ra ngoài của thiết bị hiển thị 10, và vùng lộ mặt bên ngoài của thiết bị hiển thị 10. Ví dụ, vùng không lộ ra ngoài của thiết bị hiển thị 10 có thể bao gồm vật liệu ép phun nhựa, và vùng lộ mặt bên ngoài của thiết bị hiển thị 10 có thể bao gồm kim loại. Vùng lộ mặt bên ngoài của thiết bị hiển thị 10, bao gồm vật liệu kim loại, cũng có thể được gọi là viền kim loại. Theo một phương án, ít nhất một phần của viền kim loại có thể được sử dụng làm bộ phát xạ ăng ten để truyền và nhận tín hiệu của tần số chỉ định.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ít nhất một trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ khỏi thiết bị hiển thị 10, hoặc thiết bị hiển thị 10 có thể còn bao gồm thêm ít nhất một thành phần khác. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị hiển thị 10 có thể còn bao gồm lớp cảm biến chạm. Lớp cảm biến chạm có thể được xếp chồng giữa cửa sổ bảo vệ 60 và panen hiển thị 100, và có thể bao gồm cảm biến chạm có khả năng nhận biết sự tiếp xúc hoặc sự tiếp cận của đối tượng chạm, ví dụ, bộ phận cơ thể của người dùng hoặc bút điện tử. Ngoài ra, lớp cảm biến chạm có thể nằm trong panen hiển thị 100. Ngoài ra, thiết bị hiển thị 10 có thể còn bao gồm pin có khả năng cung cấp nguồn điện cho thiết bị hiển thị 10.

Sau đây, panen hiển thị 100, PCB thứ nhất 200, và cảm biến áp lực 300 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.3, Fig.4, và Fig.5.

Fig.3 là hình chiếu bằng minh họa mặt sau của panen hiển thị 100 theo một phương án. Fig.4A là hình vẽ mặt cắt theo đường I-I' trên Fig.2. Fig.4B là hình vẽ phóng to PCB thứ nhất 200 theo một phương án. Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cảm biến áp lực 300 theo một phương án.

Panen hiển thị 100 được bố trí ở dưới cửa sổ bảo vệ 60 và có thể hiển thị các nội dung khác nhau. Panen hiển thị 100 có thể bao gồm tấm nền, các điểm ảnh PX được bố trí trên một mặt của tấm nền, và ít nhất một đường dẫn điện được nối điện với các điểm ảnh PX. Tấm nền có thể bao gồm vật liệu dẻo để ít nhất một phần (ví dụ, phần uốn cong 110) của tấm nền có thể được uốn cong theo hướng về phía mặt sau của tấm nền. Đường dẫn điện có thể bao gồm ít nhất một đường công hoặc ít nhất một đường dữ liệu. Theo một phương án, các đường công và các đường dữ liệu có thể được bố trí theo ma trận, và các điểm ảnh PX có thể được bố trí liền kề với các điểm mà các đường giao nhau, và có thể được nối điện với các đường này.

Dựa vào Fig.4A, panen hiển thị bao gồm vùng hiển thị DA và vùng không hiển thị NDA xung quanh vùng hiển thị DA.

Vùng hiển thị DA là vùng để hiển thị màn hình. Hình dạng phẳng của vùng hiển thị DA có thể là hình tứ giác hoặc tứ giác có các góc bo tròn. Hình dạng phẳng của vùng hiển thị DA không bị giới hạn ở hình tứ giác, và vùng hiển thị DA có thể có hình tròn, hình elip, hoặc các hình dạng khác nhau. Vùng hiển thị DA bao gồm vùng hoạt động gồm các điểm ảnh.

Vùng không hiển thị NDA được bố trí quanh vùng hiển thị DA. Vùng không hiển thị NDA có thể tạo ra mép của thiết bị hiển thị 10.

Trình điều khiển để điều khiển mạch điểm ảnh của vùng hiển thị DA có thể

được bố trí tại vùng không hiển thị NDA. Trình điều khiển có thể bao gồm mạch điều khiển 130 và dây dẫn điều khiển để truyền các tín hiệu điều khiển.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mạch điều khiển 130 có thể bao gồm IC điều khiển cung cấp các tín hiệu điều khiển và tín hiệu hình ảnh cho panen hiển thị 100, hoặc bộ điều khiển thời gian (T-con: timing controller) để điều khiển các tín hiệu điều khiển và tín hiệu hình ảnh. IC điều khiển có thể bao gồm IC điều khiển cổng để chọn liên tục các đường tín hiệu cổng của panen hiển thị 100 và đặt các tín hiệu quét (hoặc các tín hiệu điều khiển) vào các đường tín hiệu cổng được chọn, và IC điều khiển dữ liệu (hoặc IC điều khiển nguồn) để đặt tín hiệu hình ảnh vào đường tín hiệu dữ liệu của panen hiển thị 100. Theo một phương án, khi IC điều khiển cổng chọn đường tín hiệu cổng và đặt tín hiệu quét thêm vào đó để thay đổi trạng thái của điểm ảnh tương ứng PX thành trạng thái hoạt động, thì IC điều khiển dữ liệu có thể đặt tín hiệu ảnh vào điểm ảnh tương ứng PX thông qua đường tín hiệu dữ liệu. Bộ điều khiển thời gian có thể điều chỉnh các thời gian truyền của các tín hiệu được truyền đến IC điều khiển, và gần như ngăn cản sự chênh lệch thời gian hiển thị có thể xảy ra trong quá trình đưa ra các tín hiệu cho panen hiển thị 100.

Thiết bị hiển thị 10 có thể bao gồm màng phân cực 50 được bố trí trên mặt hiển thị của panen hiển thị 100. Màng phân cực 50 có thể được gắn trên mặt hiển thị của panen hiển thị 100 bằng cách sử dụng lớp kết dính. Màng phân cực 50 có thể che toàn bộ phần của vùng hiển thị DA. Ngoài ra, màng phân cực 50 có thể kéo dài hướng ra phía ngoài từ mép ngoài của vùng hiển thị DA để che ít nhất một phần của vùng không hiển thị NDA.

Theo một phương án của sáng chế, panen hiển thị 100 có thể bao gồm các phần phẳng 121 và 122 và phần uốn cong 110. Các phần phẳng 121 và 122 có thể bao gồm phần phẳng trên 121 và phần phẳng dưới 122 chồng lên nhau theo hướng độ dày (hướng trục Z), và phần uốn cong 110 có thể được bố trí giữa hai phần phẳng

121 và 122. Phần uốn cong 110 có thể được uốn cong theo hướng ngược với hướng hiển thị (trong trường hợp loại phát xạ trên, theo hướng về phía mặt dưới) so với phần phẳng trên 121. Phần uốn cong 110 có thể được bố trí trên ít nhất một phía của phần phẳng trên 121. Mặc dù phần uốn cong 110 được mô tả trên hình vẽ là được bố trí liền kề với mép dưới của phần phẳng trên 121, các phương án không bị giới hạn tại đó. Theo một phương án, phần uốn cong 110 có thể được bố trí trên hai hoặc nhiều mép của phần phẳng trên 121, ví dụ, trên mép dưới và mép trên của phần phẳng trên 121. Theo một phương án, vị trí của phần uốn cong 110 có thể nằm liền kề với các mép khác như mép trái, mép phải, và mép trên, khác với mép dưới của phần phẳng trên 121.

Vùng hiển thị DA và một phần của vùng không hiển thị NDA có thể được bố trí tại phần phẳng trên 121. Một phần khác của vùng không hiển thị NDA có thể được bố trí tại phần uốn cong 110 và phần phẳng dưới 122. Như vậy, nếu ít nhất một phần của vùng không hiển thị NDA bị uốn cong theo hướng ngược với hướng hiển thị, thì viền của thiết bị hiển thị 10 có thể bị thu nhỏ.

Dây dẫn tín hiệu điều khiển để truyền tín hiệu điều khiển từ mạch điều khiển 130 có thể được bố trí tại vùng không hiển thị NDA liền kề với mép dưới của vùng hiển thị DA. Như được minh họa trên Fig.3 và Fig.4A, mạch điều khiển 130 có thể được lắp trực tiếp ở vùng không hiển thị NDA của phần uốn cong 110 và phần phẳng dưới 122, và có thể được nối với dây dẫn tín hiệu điều khiển. Trong một số ví dụ, PCB thứ nhất 200 mà lắp mạch điều khiển 130 có thể được gắn vào phần phẳng dưới 121 hoặc phần uốn cong 110 để mạch điều khiển 130 và dây dẫn tín hiệu điều khiển tại vùng không hiển thị NDA có thể được nối điện với nhau.

Mạch điều khiển 130 hoặc PCB thứ nhất 200 có thể được nối điện với tấm đệm của vùng không hiển thị NDA, trong đó dây dẫn tín hiệu điều khiển để được lộ ra ngoài, bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng hoặc dạng tương tự.

Lớp bảo vệ uốn cong có thể được bố trí tại phần uốn cong 110. Lớp bảo vệ uốn cong có thể che phần uốn cong 110 để bảo vệ tấm nền và dây dẫn tín hiệu điều khiển bị uốn cong và còn để làm giảm ứng suất uốn. Lớp bảo vệ uốn cong có thể được loại bỏ một phần khỏi vùng của phần phẳng dưới 122 lắp mạch điều khiển 130 và PCB thứ nhất 200, do đó để lộ tấm đệm dây dẫn tín hiệu điều khiển.

Dựa vào Fig.3, PCB thứ nhất 200 bao gồm tấm đệm dây dẫn 220 được nối với phần phẳng dưới 122 của panen hiển thị 100, và tấm đệm dây dẫn 210 được nối với bảng mạch chính 30. Như được sử dụng ở đây, tấm đệm dây dẫn 210 có thể bao gồm tấm đệm dây dẫn điều khiển. PCB thứ nhất 200 có thể bao gồm phần nằm ngang 201 kéo dài theo hướng (hướng trục X) song song với mép của phần phẳng dưới 122, phần thẳng đứng 202 kéo dài theo hướng (hướng trục Y) vuông góc với phần nằm ngang 201, và phần kết nối 203 cũng kéo dài theo hướng (hướng trục X) vuông góc với phần thẳng đứng 202. Tấm đệm dây dẫn 220 được nối với panen hiển thị 100 được bố trí tại một phần đầu của phần nằm ngang 201, và tấm đệm dây dẫn 210 được nối với bảng mạch chính 30 được bố trí tại một phần đầu của phần kết nối 203. Một phần đầu khác của phần nằm ngang 201 và một phần đầu khác của phần kết nối 203 được nối với phần thẳng đứng 202. Các dây dẫn được nối với tấm đệm dây dẫn 220 được nối với panen hiển thị 100, và/hoặc các dây dẫn được nối với tấm đệm dây dẫn 210 được nối với bảng mạch chính 30 được bố trí tại phần nằm ngang 201, phần thẳng đứng 202, và phần kết nối 203. Như được minh họa trên Fig.4B, các dây dẫn này có thể có kết cấu nhiều lớp.

Dựa vào Fig.3 và Fig.4A, cảm biến áp lực 300, và cụ thể hơn, điện cực cảm biến 330, có thể được bố trí trên (hoặc theo các phương án trên Fig.12, được bố trí trong) phần nằm ngang 201 của PCB thứ nhất 200, và có thể chồng lên vùng hiển thị DA của panen hiển thị 100 trên hình chiếu bằng. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và điện cực cảm biến 330 có thể được bố trí trên hoặc trong phần

thăng đứng 202 của PCB thứ nhất 200, và có thể chồng lên vùng không hiển thị NDA của panen hiển thị 100 trên hình chiếu bằng.

Dựa vào Fig.4B, PCB thứ nhất 200 bao gồm các lớp dây dẫn 260, lớp cách điện 270 nằm giữa từng lớp dây dẫn 260, và lớp phủ 250 che phần ngoài của PCB thứ nhất 200.

Dựa vào Fig.3, Fig.4A và Fig.4B, lớp dây dẫn (sau đây, “lớp dây dẫn ngoài cùng”) liền kề nhất với panen hiển thị 100 bao gồm các tấm đệm dây dẫn 210 và 220, lớp chắn 230, các tấm đệm điện cực cảm biến 240, và các dây dẫn nối điện cực cảm biến (xem 243 và 244 trên Fig.6 và Fig.8). Ở đây, tấm đệm điện cực cảm biến 240 có thể bao gồm tấm đệm điện cực cảm biến thứ nhất (xem 241 trên Fig.6 và Fig.8) và tấm đệm điện cực cảm biến thứ hai (xem 242 trên Fig.6 và Fig.8). Các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 và các tấm đệm điện cực cảm biến 240 không được che bởi lớp phủ 250 và được để lộ ra ngoài. Lớp chắn 230 và các dây dẫn nối điện cực cảm biến có thể được che và được cách điện bằng lớp phủ 250.

Các tấm đệm dây dẫn 210 và 220, lớp chắn 230, các tấm đệm điện cực cảm biến 240, và các dây dẫn nối điện cực cảm biến có thể được tạo ra bằng các phương pháp khác nhau như quy trình tạo mẫu.

Lớp dây dẫn ngoài cùng (tức là, các tấm đệm dây dẫn 210 và 220, lớp chắn 230, các tấm đệm điện cực cảm biến 240, và các dây dẫn nối điện cực cảm biến), và các lớp dây dẫn 260 có thể được cách điện bằng lớp cách điện 270 được bố trí giữa chúng.

Lớp cách điện 270 bao gồm các vật liệu cách điện khác nhau như polyimit, polyeste, thủy tinh epoxy, và chất tẩm trước. Theo phương án này, lớp cách điện 270 có thể được tạo ra theo dạng hình vuông, tứ giác, và các hình dạng khác nhau phụ thuộc vào ứng dụng mà lớp cách điện 270 được sử dụng.

PCB thứ nhất 200 có thể bao gồm các lớp dây dẫn 260 được tách khỏi nhau bằng lớp cách điện 270. Các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240 hoặc lớp dây dẫn 260 (sau đây, “lớp dây dẫn dưới”) ở dưới các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240 có thể được tạo ra thông qua quy trình tạo mẫu. Dây dẫn được bố trí tại lớp dây dẫn dưới 260 có thể được nối với dây dẫn được bố trí tại lớp dây dẫn dưới 260 khác hoặc các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 của lớp dây dẫn ngoài cùng thông qua lỗ tiếp xúc được xác định tại lớp cách điện 270.

Các tín hiệu để điều khiển cảm biến áp lực 300 và các tín hiệu kết xuất từ cảm biến áp lực 300 có thể được đặt vào các dây dẫn của các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240. Lớp dây dẫn dưới 260 có thể nối panen hiển thị 100 và bảng mạch chính 30, và có thể truyền, ví dụ, các tín hiệu để điều khiển panen hiển thị 100, các tín hiệu dữ liệu cho các hình ảnh được hiển thị trên panen hiển thị 100, các tín hiệu điều khiển và các tín hiệu đầu ra đối với lớp cảm biến chạm nằm trong panen hiển thị 100 hoặc lớp cảm biến chạm được bố trí trên panen hiển thị 100, và nguồn điện.

Theo một phương án của sáng chế, trong quy trình tạo mẫu, lớp nhạy quang, ví dụ, màng khô nhạy quang, được đặt trên lớp lá đồng trước. Sau đó, màng khô nhạy quang này được lộ sáng bằng cách sử dụng máy lộ sáng, lớp lá đồng được lộ sáng được hiện ảnh bằng thuốc hiện ảnh, và sau đó hình mẫu định trước được tạo ra thông qua việc ăn mòn, để tạo ra các hình mẫu cho các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240, và lớp dây dẫn dưới 260.

Lớp phủ 250, ví dụ, màng phủ 250 được tạo ra trên các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240. Theo phương án này, lớp phủ 250 được tạo ra bên trên toàn bộ bề mặt của các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240, và dùng để bảo vệ và cách điện hình mẫu mạch 21 từ bên ngoài. Tuy nhiên, lớp phủ 250 không được bố trí trên ít nhất một phần của các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 và các tấm đệm điện cực cảm biến 240 của các lớp dây dẫn ngoài cùng, và chúng được để lộ ra ngoài.

Theo một phương án của sáng chế, lớp phủ 250 có phần hở để để lộ ít nhất một phần của các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 và các tấm đệm điện cực cảm biến 240 của các lớp dây dẫn ngoài cùng. Lớp phủ 250 có thể được tạo ra tại một phần của vùng ngoại vi của các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 và các tấm đệm điện cực cảm biến 240, và có thể chồng lên một phần của các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 và các tấm đệm điện cực cảm biến 240.

Lớp phủ 250 cũng có thể được tạo ra trên mặt sau của PCB thứ nhất 200, tức là, bên trên toàn bộ bề mặt của các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240 trên phía ngược với mặt trước của các lớp dây dẫn ngoài cùng 210, 220, 230, và 240.

Như vậy, lớp phủ 250 được bố trí bên trên toàn bộ bề mặt của PCB thứ nhất 200 có thể lộ ít nhất một phần của các tấm đệm dây dẫn 210 và 220 và các tấm đệm điện cực cảm biến 240. Do đó, PCB thứ nhất 200 có thể được nối điện với bảng mạch chính 30 hoặc panen hiển thị 100 thông qua các tấm đệm dây dẫn 210 và 220, và có thể được nối điện với cảm biến áp lực 300, và trong một số ví dụ, với điện cực cảm biến 330, thông qua các tấm đệm điện cực cảm biến 240.

Lại dựa vào Fig.4A, cảm biến áp lực 300 được bố trí giữa panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200.

Trong một số ví dụ, tấm dẫn điện 310 được gắn ở dưới phần phẳng trên 121 bằng cách sử dụng lớp kết dính. Tấm dẫn điện 310 có thể được gắn bên trên toàn bộ bề mặt của vùng hiển thị DA hoặc phần phẳng trên 121. Tấm dẫn điện 310 có thể kéo dài từ phần phẳng trên 121 đến ranh giới giữa phần phẳng trên 121 và phần uốn cong 110. Tấm dẫn điện 310 có thể được nối đất (ví dụ, được nối đất bằng điện) như được mô tả bên dưới.

Dựa vào Fig.4A, tấm dẫn điện 311 cũng có thể được gắn ở dưới phần phẳng dưới 122 của panen hiển thị 100, bằng cách sử dụng lớp kết dính. Tấm dẫn điện 311

ở dưới phần phẳng dưới 122 có thể kéo dài từ phần phẳng dưới 122 đến ranh giới giữa phần phẳng dưới 122 và phần uốn cong 110.

Các tấm dẫn điện 310 và 311 có thể đỡ các phần phẳng 121 và 122 của panen hiển thị 100, và có thể xử lý cho phần uốn cong 110 để duy trì đường cong thoải có độ cong không đổi.

Ngoài ra, các tấm dẫn điện 310 và 311 có thể dùng làm tấm bức xạ nhiệt hoặc có thể bao gồm tấm bức xạ nhiệt. Ví dụ, các tấm dẫn điện 310 và 311 có thể bao gồm tấm grafit gồm grafit và/hoặc tấm đồng gồm đồng. Trong một số ví dụ, các tấm dẫn điện 310 và 311 có thể có kết cấu nhiều lớp trong đó tấm grafit và/hoặc tấm đồng được cán mỏng. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và tấm dẫn điện có thể bao gồm các kim loại có độ dẫn điện cao và độ dẫn nhiệt cao, như niken, vàng, bạc, và/hoặc dạng tương tự. Ví dụ, tấm dẫn điện 310 có độ dẫn nhiệt theo hướng X-Y nằm trong khoảng từ khoảng 100 W/mK đến khoảng 400 W/mK, và có độ dẫn nhiệt theo hướng trục Z nằm trong khoảng từ khoảng 1 W/mK đến khoảng 30 W/mK.

Theo một phương án của sáng chế, tấm dẫn điện 310 có thể là tấm hỗn hợp một lớp hoặc nhiều lớp có tính dẫn, đỡ panen hiển thị 100, và dùng làm tấm bức xạ nhiệt để tán xạ nhiệt phát ra bởi panen hiển thị 100.

Điện cực cảm biến 330 được gắn vào mặt trên của PCB thứ nhất 200, và trong một số ví dụ, vào lớp phủ 250, và được gắn và được nối điện với tấm đệm điện cực cảm biến 240 thông qua phần hở được xác định ở lớp phủ 250. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và như được minh họa trên Fig.12, các điện cực cảm biến 440 và 450 có thể được bố trí trong PCB thứ nhất 200 và có thể được che bằng lớp phủ 250. Ít nhất một phần hoặc toàn bộ điện cực cảm biến 330 có thể chồng lên tấm dẫn điện 310 trên hình chiếu bằng. Điện cực cảm biến 330 có thể bao gồm ít nhất hai điện cực cảm biến (còn được gọi là các vật dẫn điện thứ nhất) 340 và 350 được tách

khỏi nhau.

Điện cực cảm biến 330 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện. Vật liệu dẫn điện của điện cực cảm biến 330 có thể bao gồm kim loại hoặc hợp kim của nó. Kim loại có thể bao gồm, ví dụ, vàng (Au), bạc (Ag), nhôm (Al), molypden (Mo), crôm (Cr), titan (Ti), niken (Ni), neodim (Nd), đồng (Cu), và platin (Pt). Theo một phương án, điện cực cảm biến 330 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện trong suốt. Các ví dụ của vật liệu dẫn điện trong suốt có thể bao gồm dây nano bạc (AgNW), indium thiếc oxit (ITO), indium kẽm oxit (IZO), antimon kẽm oxit (AZO), indium thiếc kẽm oxit (ITZO), kẽm oxit (ZnO), thiếc oxit (SnO₂), ống nano cacbon, và graphen. Điện cực cảm biến 330 có thể có kết cấu một lớp hoặc nhiều lớp.

Bộ phận đàn hồi 320 được bố trí giữa các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350 và vật dẫn điện thứ hai (tức là, tấm dẫn điện) 310. Tức là, bộ phận đàn hồi 320 được bố trí giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330. Ví dụ, một mặt của bộ phận đàn hồi 320 có thể tiếp xúc với tấm dẫn điện 310, và bề mặt khác của bộ phận đàn hồi 320 có thể tiếp xúc với điện cực cảm biến 330. Ngoài ra, các lớp kết dính 321 và 322 có thể lần lượt được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và điện cực cảm biến 330 và giữa bộ phận đàn hồi 320 và tấm dẫn điện 310. Bộ phận đàn hồi 320 có thể chồng lên tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 trên hình chiếu bằng. Bộ phận đàn hồi 320 có thể có hình dạng tương ứng với hình dạng của điện cực cảm biến 330 trên hình chiếu bằng.

Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và bộ phận đàn hồi 320 có thể không chồng lên tấm dẫn điện 310 hoặc điện cực cảm biến 330 trên hình chiếu bằng. Ví dụ, bộ phận đàn hồi 320 có thể được bố trí ở bên ngoài điện cực cảm biến 330, giữa tấm dẫn điện 310 và PCB thứ nhất 200, trên hình chiếu bằng. Ngoài ra, bộ phận đàn hồi 320 có thể không chồng lên PCB thứ nhất 200 trên hình chiếu bằng. Bộ phận đàn hồi 320 có thể được bố trí tại vị trí bất kỳ mà khoảng cách

giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 có thể thay đổi theo áp lực tác dụng vào cửa sổ bảo vệ 60. Ví dụ, bộ phận đàn hồi 320 có thể là cửa sổ bảo vệ 60, và không khí hoặc phần tử điện môi bất kỳ có thể được đặt giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330.

Bộ phận đàn hồi 320 có thể dùng để làm giảm sự va chạm bên ngoài, và có thể có lực đàn hồi để thực hiện vai trò này. Ví dụ, bộ phận đàn hồi 320 có thể bị biến dạng bởi áp lực được tác dụng từ bên ngoài, và có thể có lực đàn hồi cho phép bộ phận đàn hồi 320 được phục hồi thành trạng thái ban đầu khi loại bỏ áp lực từ bên ngoài.

Ngoài ra, bộ phận đàn hồi 320 có thể có tính chất cách điện gần như để ngăn cản sự ngắn mạch điện giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330. Bộ phận đàn hồi 320 có thể được tạo ra dưới dạng polyme xốp để có lực đàn hồi. Ví dụ, bộ phận đàn hồi 320 có thể được tạo ra dưới dạng bọt, chẳng hạn như bọt xốp.

Ví dụ, bộ phận đàn hồi 320 có thể bao gồm, ví dụ, các chất đàn hồi nhiệt dẻo, polystyren, polyolefin, các chất đàn hồi nhiệt dẻo polyurêtan, polyamit, các cao su tổng hợp, polydimetylsiloxan, polybutadien, polyisobutylen, poly(styrenebutadienestyren), polyurêtan, polyclopren, polyetylen, và silicon, và sự kết hợp của các chất này; tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa chức năng của cảm biến áp lực 300 theo một phương án.

Như được mô tả ở trên, cảm biến áp lực 300 có thể được nối điện với PCB thứ nhất 200 và có thể được bố trí giữa panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200. Cảm biến áp lực 300 bao gồm vật dẫn điện thứ nhất, ví dụ, tấm dẫn điện 310; vật dẫn điện thứ hai, ví dụ, điện cực cảm biến 330; bộ phận đàn hồi 320 giữa tấm dẫn điện 310 và

điện cực cảm biến 330; và bộ điều khiển cảm biến 380 được nối điện với điện cực cảm biến 330.

Như được mô tả ở trên, điện cực cảm biến 330 có thể bao gồm ít nhất hai điện cực cảm biến 340 và 350 được tách khỏi nhau, và bộ điều khiển cảm biến 380 có thể được nối điện với mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350.

Tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 có thể dùng làm bộ tụ điện, và điện dung có thể được tạo ra giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330. Bộ điều khiển cảm biến 380 có thể nhận biết độ lớn của áp lực được đặt vào cửa sổ bảo vệ 60 dựa trên sự thay đổi điện dung giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330. Ví dụ, khoảng cách giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 có thể được thay đổi bởi áp lực tác dụng vào cửa sổ bảo vệ 60. Vì điện dung giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 thay đổi theo khoảng cách giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330, nên độ lớn của áp lực tác dụng vào cửa sổ bảo vệ 60 có thể được phát hiện dựa trên sự thay đổi điện dung giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330.

Ví dụ, khi áp lực không tác dụng vào cảm biến áp lực 300 hoặc cửa sổ bảo vệ 60, thì điện dung thứ nhất có thể được tạo ra giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330. Khi áp lực được tác dụng vào cửa sổ bảo vệ 60 dựa trên thao tác chạm của người dùng hoặc tương tự, thì độ dày của bộ phận đàn hồi 320 được thay đổi, và do đó khoảng cách giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 được thay đổi. Do đó, điện dung giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 có thể thay đổi. Ví dụ, điện dung thứ nhất có thể được thay đổi thành điện dung thứ hai bằng áp lực tác dụng vào.

Do đó, khi áp lực ngoài tăng, thì điện dung giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 cũng có thể tăng lên. Do đó, độ lớn của áp lực hoặc tương tự có thể

được phát hiện bằng cách sử dụng lượng thay đổi điện dung được tạo ra trong cảm biến áp lực 300.

Áp lực tác dụng vào cảm biến áp lực 300 có thể được tạo ra bởi thao tác chạm của người dùng. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và áp lực có thể được gây ra bởi các nguyên nhân khác.

Bộ điều khiển cảm biến 380 có thể nhận biết áp lực tác dụng vào cảm biến áp lực 300 hoặc cửa sổ bảo vệ 60 bằng cách nhận biết lượng thay đổi điện dung C giữa tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330.

Vì vậy, bộ điều khiển cảm biến 380 có thể được nối với điện cực cảm biến 330, và tấm dẫn điện 310 có thể được nối đất (ví dụ, được nối đất bằng điện). Ví dụ, bộ điều khiển cảm biến 380 có thể nhận biết lượng thay đổi điện dung C bằng cách sử dụng tín hiệu đầu ra của điện cực cảm biến 330.

Có nhiều phương pháp khác để nhận biết lượng thay đổi điện dung C. Ngoài ra, bộ điều khiển cảm biến 380 có thể được nối cùng với tấm dẫn điện 310 và điện cực cảm biến 330 để phát hiện lượng thay đổi điện dung C.

Như được mô tả ở trên, theo một phương án của sáng chế, điện cực cảm biến 330 bao gồm các điện cực cảm biến thứ nhất 340 và 440 và các điện cực cảm biến thứ hai 350 và 450 được tách khỏi nhau. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và điện cực cảm biến có thể bao gồm ba hoặc nhiều điện cực cảm biến 330 được tách khỏi nhau, và các điện cực cảm biến được tách 330 có thể được bố trí dọc theo phần nằm ngang 201 của PCB thứ nhất 200.

Mỗi trong số các điện cực cảm biến được tách 340, 350, 440, và 450 có thể có từng vùng cảm biến áp lực tương ứng. Vùng cảm biến áp lực có thể được xác định là vùng mà áp lực chạm có thể được đưa vào bởi người dùng, và có thể không chỉ bao gồm vùng chồng lên các điện cực cảm biến 340, 350, 440, và 450, mà còn bao gồm

vùng xung quanh. Ví dụ, dựa vào Fig.7 và Fig.11, các vùng cảm biến áp lực tương ứng có thể bao gồm các vùng mà mỗi vùng chồng lên các điện cực cảm biến 340, 350, 440, và 450, và có thể còn bao gồm các vùng hiển thị ngoại vi DA không chồng lên các điện cực cảm biến 340, 350, 440, và 450.

Sau đây, bộ cảm biến lực theo một phương án sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig. 6 là hình chiếu bằng minh họa lớp dây dẫn ngoài cùng của bảng mạch in theo một phương án. Fig.7 là hình chiếu bằng minh họa điện cực cảm biến được bố trí trên bảng mạch in theo một phương án. Fig.8 và Fig.9 là các hình vẽ mặt cắt theo đường I-I' trên Fig.6 theo các phương án.

Phần mô tả của panen hiển thị 100, tấm dẫn điện 310, bộ phận đàn hồi 320 và các lớp kết dính 321 và 322 đã được mô tả ở phần trước; vì vậy, phần mô tả của các bộ phận này không được lặp lại ở đây, và điện cực cảm biến 330 và PCB thứ nhất 200 sẽ được mô tả chủ yếu ở phần tiếp theo.

Như được mô tả trên, Fig. 6 thể hiện lớp dây dẫn ngoài cùng của PCB thứ nhất 200, ví dụ, lớp dây dẫn trực tiếp ở dưới lớp phủ 250 của PCB thứ nhất 200 đối diện panen hiển thị 100. Fig.7 thể hiện các điện cực cảm biến 340 và 350 được bố trí trên mặt trên của PCB thứ nhất 200 hướng về phía panen hiển thị 100, và trong một số ví dụ, trên lớp phủ 250 của PCB thứ nhất 200.

Đầu tiên, dựa vào Fig.7, điện cực cảm biến thứ nhất 340 và điện cực cảm biến thứ hai 350 được bố trí cách xa nhau dọc theo phần nằm ngang 201 của PCB thứ nhất 200. Ví dụ, điện cực cảm biến thứ nhất 340 và điện cực cảm biến thứ hai 350 có thể đối xứng với tâm của vùng hiển thị DA theo hướng trục X. Trong một số ví dụ, điện cực cảm biến thứ ba còn có thể được tạo ra, và điện cực cảm biến thứ nhất 340 có thể được bố trí tại tâm của vùng hiển thị DA theo hướng trục X (hướng trái và phải trên

hình vẽ), và điện cực cảm biến thứ hai 350 và điện cực thứ ba có thể đối xứng với điện cực cảm biến thứ nhất 340.

Mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350 chồng lên tấm dẫn điện 310 trên hình chiếu bằng. Mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350 có thể được tách điện khỏi nhau, và có thể có lượng thay đổi điện dung khác nhau phụ thuộc vào vị trí của đầu vào áp lực chạm thông qua cửa sổ bảo vệ 60. Do đó, vị trí chạm có thể được đánh giá theo điện dung của mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350.

Dựa vào Fig.7, mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350 gần như có cùng hình dạng tứ giác. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350 có thể có hình dạng bất kỳ, ví dụ, hình tròn, elip, và đa giác.

Dựa vào Fig.8, mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350, như vật dẫn điện thứ nhất, có thể được gắn vào bộ phận đàn hồi 320 bằng cách sử dụng lớp kết dính 322.

Mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350 được bố trí trên mặt trên của PCB thứ nhất 200, ví dụ, trên lớp phủ 250. Lớp phủ 250 che mặt trên của PCB thứ nhất 200, và có phần hở để lộ ít nhất một phần của các tấm đệm điện cực cảm biến 240 và ít nhất một phần của tấm đệm điện cực nổi đất (tức là, tấm đệm thứ hai) 245. Các điện cực cảm biến 340 và 350 lần lượt được nối điện với các tấm đệm điện cực cảm biến 240, thông qua các phần hở của lớp phủ 250. Trong một số ví dụ, điện cực cảm biến thứ nhất 340 tiếp xúc với tấm đệm điện cực cảm biến thứ nhất 241, và điện cực cảm biến thứ hai 350 tiếp xúc với tấm đệm điện cực cảm biến thứ hai 242.

Dựa vào Fig.6, các tấm đệm điện cực cảm biến 241 và 242 lần lượt được nối với bộ điều khiển cảm biến 380 thông qua các dây dẫn nối điện cực cảm biến 243 và 244. Các dây dẫn nối điện cực cảm biến 243 và 244 có thể lần lượt được nối với các

tấm đệm dây dẫn 210 và 220. Ví dụ, các điện cực cảm biến 340 và 350 có thể lần lượt được nối điện với bộ điều khiển cảm biến 380 thông qua các tấm đệm điện cực cảm biến 241 và 242 và các dây dẫn nối điện cực cảm biến 243 và 244.

Lớp chắn 230 chồng lên, trên hình chiếu bằng, ít nhất một phần của các điện cực cảm biến 340 và 350, và tốt hơn nếu, toàn bộ các điện cực cảm biến 340 và 350, có thể được bố trí ở lớp dây dẫn ngoài cùng. Lớp chắn 230 có thể được che hoàn toàn bằng lớp phủ 250, và được cách điện từ các điện cực cảm biến 340 và 350. Ngoài ra, lớp chắn 230 có thể được cách điện và được tách khỏi các tấm đệm điện cực cảm biến 241 và 242 và các dây dẫn nối điện cực cảm biến 243 và 244. Ngoài ra, lớp chắn 230 có thể che các tấm đệm điện cực cảm biến 241 và 242 và/hoặc các dây dẫn nối điện cực cảm biến 243 và 244.

Lớp chắn 230 được bố trí trên mặt sau của lớp phủ 250, và có thể có hình dạng chồng lên toàn bộ các điện cực cảm biến 340 và 350. Lớp chắn 230 dùng để chắn các sóng điện từ và các tín hiệu nhiễu, được tạo ra từ các mạch được bố trí dưới các điện cực cảm biến 340 và 350, ví dụ, PCB thứ nhất 200 và bảng mạch chính 30, khỏi làm ảnh hưởng các điện cực cảm biến 340 và 350, và gần như để ngăn cản sự hình thành điện dung parazit giữa các điện cực cảm biến 340 và 350 và các lớp dây dẫn khác 260 của PCB thứ nhất 200. Điện thế của lớp chắn 230 có thể luôn được duy trì ở mức nối đất. Lớp chắn 230 có thể được nối với tấm đệm điện cực nối đất 245 như tấm đệm thứ hai. Tấm đệm điện cực nối đất 245 có thể luôn duy trì điện thế của nó ở mức nối đất.

Như được minh họa trên Fig.8, các điện cực cảm biến 340 và 350 được tạo ra trên PCB thứ nhất 200 trong đó lớp phủ 250 được xác định với phần hở được bố trí, và được gắn vào bộ phận đàn hồi 320 bằng cách sử dụng lớp kết dính 322. Do đó, panen hiển thị 100, cảm biến áp lực 300, và PCB thứ nhất 200 có thể được gắn vào nhau.

Theo một phương án của sáng chế, các điện cực cảm biến 340 và 350 có thể được tạo ra bằng cách phủ hoặc in hồ dẫn điện. Hồ dẫn điện được chế tạo bằng cách trộn chất tạo màng và bột kim loại. Các ví dụ về chất tạo màng có thể bao gồm các epoxy sử dụng các đặc tính liên kết ngang; các chất lỏng như dầu lanh, dầu đậu tương, sơn, dầu trẩu, và dầu khô tổng hợp; các nhựa tự nhiên như nhựa cánh kiến và nhựa copan; các nhựa đã xử lý như nhựa thông lắng trong; các nhựa tổng hợp như các nhựa phenol, các nhựa urê, các nhựa melamin, và các nhựa vinyl; các dẫn xuất xenluloza như nitroxenluloza và axetylxenluloza; các dẫn xuất cao su như cao su tổng hợp; rượu polyvinyl; và các chất rắn, như casein, được hòa tan trong dung môi.

Các ví dụ bột kim loại của hồ dẫn điện có thể bao gồm vàng, bạc, platin, paladi, và đồng có độ dẫn điện cao.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.9, các điện cực cảm biến 340 và 350 là các vật dẫn điện thứ nhất được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và PCB thứ nhất 200. Tấm dẫn điện 310 là vật dẫn điện thứ hai được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và panen hiển thị 100 và tạo điện dung với các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350.

Tấm đệm điện cực cảm biến thứ nhất 241 và tấm đệm điện cực cảm biến thứ hai 242 là các tấm đệm thứ nhất được nối với các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350, và tấm đệm điện cực nối đất 245 mà đặt điện áp nối đất vào là tấm đệm thứ hai được nối với vật dẫn điện thứ hai 310 thông qua các phần kết dính thứ nhất 370 và 375.

PCB thứ nhất 200 được bố trí tại một mặt của panen hiển thị 100 và bao gồm các tấm đệm thứ nhất 241 và 242 và tấm đệm thứ hai 245.

Cảm biến áp lực 300 được bố trí giữa panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200 và bao gồm các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350 được nối với các tấm đệm thứ nhất 241 và 242, và vật dẫn điện thứ hai 310 tạo điện dung với các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350. Ngoài ra, cảm biến áp lực 300 bao gồm bộ phận đàn hồi 320 được bố trí

giữa panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200.

Các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350 được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và PCB thứ nhất 200, và vật dẫn điện thứ hai 310 được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và panen hiển thị 100.

Các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 bao gồm vật liệu xốp dẫn điện 370 hoặc băng dẫn điện 375 tiếp xúc với tấm đệm thứ hai 245 và vật dẫn điện thứ hai 310. Tức là, các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 là các băng dẫn điện, và phần kết dính thứ hai 700 là băng không dẫn điện.

Phần kết dính thứ hai 700 được đặt cách xa các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 trên hình chiếu bằng để gắn vật dẫn điện thứ hai 310 vào PCB thứ nhất 200. Phần kết dính thứ hai 700 không tiếp xúc với tấm đệm thứ hai 245. Ngược lại, các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 tiếp xúc với tấm đệm thứ hai 245.

Phần kết dính thứ hai 700 có thể có độ dày (chiều cao) gần như bằng hoặc nhỏ hơn độ dày của mỗi trong số các phần kết dính thứ nhất 370 và 375. Ví dụ, phần kết dính thứ hai 700 có thể có độ dày nằm trong khoảng từ khoảng 5 μm đến khoảng 15 μm .

Phần kết dính thứ hai 700 có thể có độ dày hoặc diện tích lớn hơn độ dày hoặc diện tích của mỗi trong số các phần kết dính thứ nhất 370 và 375. Vì phần kết dính thứ hai 700 bao gồm nhiều vật liệu kết dính hơn các phần kết dính thứ nhất 370 và 375, nên phần kết dính thứ hai 700 có thể có lực kết dính lớn hơn lực kết dính của mỗi trong số các phần kết dính thứ nhất 370 và 375. Do đó, lực kết dính giữa phần kết dính thứ hai 700 và vật dẫn điện thứ hai 310 lớn hơn lực kết dính giữa các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 và vật dẫn điện thứ hai 310.

Các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 tiếp xúc với tấm đệm thứ hai 245, và các phần kết dính thứ hai 700 tiếp xúc với lớp phủ 250 của PCB thứ nhất 200.

Như được minh họa trên Fig.10, trên hình chiếu bằng, phần kết dính thứ hai 700 có thể được đặt cách xa các phần kết dính thứ nhất 370 và 375, và có thể có hình dạng che một phần các phần kết dính thứ nhất 370 và 375. Fig.10 là hình vẽ phóng to vùng A trên Fig.6 và Fig.7, minh họa sự bố trí giữa các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 và phần kết dính thứ hai 700 theo một phương án. Theo phương án này, phần kết dính thứ hai 700 có thể có một trong số hình dạng để đỡ (ví dụ, hình '[', hình 'C' (ví dụ, hình 'C', hình 'D', hình 'U', và hình 'O'), hình tứ giác, hình lưới (ví dụ, hình '田'), hình chữ thập (ví dụ, hình '+'), chẳng hạn, trên mặt phẳng. Phần kết dính thứ hai 700 có thể có lực kết dính nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 kgf/in đến khoảng 3,0 kgf/in.

Như được minh họa trên Fig.9, theo phương án khác, mỗi trong số các điện cực cảm biến 340 và 350 có thể được tạo ra dưới dạng là băng dẫn điện. Băng dẫn điện bao gồm các lớp kết dính 341 và 351, các lớp dẫn điện 342 và 352, và các lớp cách điện 343 và 353. Trong một số ví dụ, các lớp cách điện 343 và 353 có thể được lược bỏ. Các lớp kết dính 341 và 351 có tính dẫn, và có thể lần lượt nối vật lý/điện các lớp dẫn điện 342 và 352 của các điện cực cảm biến 340 và 350 với các tâm đệm điện cực cảm biến 241 và 242.

Mỗi trong số các lớp dẫn điện 342 và 352 và các lớp kết dính 341 và 351 của băng dẫn điện có thể bao gồm sợi dẫn điện và chất kết dính. Sợi dẫn điện, lá nhôm, đồng, niken, hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng làm đế của lớp dẫn điện, và chất kết dính có thể được tạo ra trên một mặt của lớp dẫn điện.

Lớp dẫn điện có thể được tạo ra bao gồm vật liệu phù hợp khác và/hoặc các hợp phần như niken (Ni), đồng (Cu), hỗn hợp đồng và niken (ví dụ, Cu + Ni), hỗn hợp đồng, niken, và vàng (ví dụ, Cu + Ni + Au), hỗn hợp đồng, niken, và các kim loại khác (ví dụ, Cu + Ni + các kim loại khác), hỗn hợp đồng, niken, và nhựa (ví dụ, Cu + Ni + nhựa), và vật liệu tương tự, bằng cách sử dụng phương pháp mạ không

điện.

Dựa vào Fig.8 và Fig.9, các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 được bố trí giữa tấm dẫn điện 310 và tấm đệm điện cực nổi đất 245 để nối điện tấm dẫn điện 310 và tấm đệm điện cực nổi đất 245. Các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 bao gồm vật liệu xốp dẫn điện 370 được minh họa trên Fig.8 và băng dẫn điện 375 được minh họa trên Fig.9. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện bất kỳ mà co lại hoặc thay đổi hình dạng của nó theo sự biến dạng của bộ phận đàn hồi 320.

Dựa vào Fig.8, một phần đầu của vật liệu xốp dẫn điện 370 được gắn vào tấm dẫn điện 310, và một phần đầu khác của vật liệu xốp dẫn điện 370 được gắn vào tấm đệm điện cực nổi đất 245 để lộ ra ngoài thông qua phần hở của lớp phủ 250.

Vật liệu xốp dẫn điện 370 có thể có hình dạng cột có tiết diện là hình đa giác, ví dụ, hình tròn, elip, hoặc tứ giác, trên hình chiếu bằng. Vật liệu xốp dẫn điện 370 có thể có kết cấu trong đó đồng, niken, bạc, vàng, hoặc dạng tương tự được mạ trên bọt có lực phục hồi cao. Lớp kết dính dẫn điện được bố trí tại một phần đầu và một phần đầu khác của vật liệu xốp dẫn điện 370, và một phần đầu này và một phần đầu khác của vật liệu xốp dẫn điện 370 lần lượt được gắn vào tấm dẫn điện 310 và tấm đệm điện cực nổi đất 245. Do đó, vật liệu xốp dẫn điện 370 nối điện tấm dẫn điện 310 và tấm đệm điện cực nổi đất 245 với nhau.

Dựa vào Fig.9, một phần đầu của băng dẫn điện 375 được gắn vào tấm dẫn điện 310, và một phần đầu khác của băng dẫn điện 375 được gắn vào tấm đệm điện cực nổi đất 245 được để lộ thông qua phần hở của lớp phủ 250. Như được mô tả ở trên đối với các băng dẫn điện 341, 342, 343, 351, 352 và 353 tạo thành các điện cực cảm biến 340 và 350, băng dẫn điện 375 có thể bao gồm lớp kết dính, lớp dẫn điện, và lớp cách điện. Trong một số ví dụ, lớp cách điện có thể được lược bỏ. Lớp kết dính

có tính dẫn, và có thể được gắn vào mỗi trong số tám dẫn điện 310 và tám đệm điện cực nối đất 245 để nối điện tám dẫn điện 310 và tám đệm điện cực nối đất 245 với nhau.

Sau đây, cảm biến áp lực theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.13.

Fig.11 là hình chiếu bằng minh họa lớp dây dẫn ngoài cùng của bảng mạch in theo một phương án của sáng chế. Fig.12 là hình chiếu bằng minh họa lớp dây dẫn dưới của bảng mạch in theo một phương án của sáng chế. Fig.13 là hình vẽ mặt cắt theo đường I-I' trên Fig.11 theo một phương án của sáng chế.

Vì panen hiển thị 100, tám dẫn điện 310, bộ phận đàn hồi 320, và các lớp kết dính 321 và 322 đã được mô tả ở trên, nên phần mô tả của chúng sẽ được lược bỏ. Sau đây, điện cực cảm biến 330 và PCB thứ nhất 200 sẽ được mô tả chủ yếu.

Như được mô tả trên, Fig. 11 minh họa lớp dây dẫn ngoài cùng, là lớp dây dẫn gần nhất với panen hiển thị 100 của PCB thứ nhất 200, và trong một số ví dụ, các điện cực cảm biến 440 và 450 và các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444 được bố trí trực tiếp dưới lớp phủ 250 của PCB thứ nhất 200.

Fig.12 minh họa lớp chấn 430 được bố trí tại lớp dây dẫn (sau đây là “lớp dây dẫn dưới”) trực tiếp ở dưới lớp dây dẫn ngoài cùng của PCB thứ nhất 200. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và lớp dây dẫn khác có thể được đặt xen giữa lớp dây dẫn mà bố trí lớp chấn 430 và lớp dây dẫn ngoài cùng.

Đầu tiên, dựa vào Fig.11, điện cực cảm biến thứ nhất 440 và điện cực cảm biến thứ hai 450 được bố trí cách xa nhau dọc theo phần nằm ngang 201 của PCB thứ nhất 200. Ví dụ, điện cực cảm biến thứ nhất 440 và điện cực cảm biến thứ hai 450 có thể đối xứng với tâm của vùng hiển thị DA theo hướng trục X. Trong một số ví dụ, điện cực cảm biến thứ ba có thể còn được tạo ra, và điện cực cảm biến thứ nhất 440

có thể được bố trí tại tâm của vùng hiển thị DA theo hướng trục X (hướng trái và phải trên hình vẽ), và điện cực cảm biến thứ hai 450 và điện cực thứ ba có thể đối xứng với điện cực cảm biến thứ nhất 440.

Mỗi trong số các điện cực cảm biến 440 và 450 chồng lên tấm dẫn điện 310 trên hình chiếu bằng. Mỗi trong số các điện cực cảm biến 440 và 450 có thể được tách điện khỏi nhau, và có thể có lượng thay đổi điện dung khác nhau phụ thuộc vào vị trí của đầu vào áp lực chạm thông qua cửa sổ bảo vệ. Do đó, vị trí chạm có thể được đánh giá theo điện dung của mỗi trong số các điện cực cảm biến 440 và 450.

Dựa vào Fig.11, mỗi trong số các điện cực cảm biến 440 và 450 gần như có cùng hình dạng tứ giác. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó, và mỗi trong số các điện cực cảm biến 440 và 450 có thể có hình dạng bất kỳ, ví dụ, hình tròn, elip, và đa giác.

Các điện cực cảm biến 440 và 450 lần lượt được nối với bộ điều khiển cảm biến 380 thông qua các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444, được bố trí tại cùng lớp dây dẫn ngoài cùng. Các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444 có thể lần lượt được nối với các tấm đệm dây dẫn 210 và 220. Ví dụ, các điện cực cảm biến 440 và 450 có thể lần lượt được nối điện với bộ điều khiển cảm biến 380 thông qua các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444.

Dựa vào Fig.13, lớp cách điện 270 có thể được bố trí trên các mặt sau của các điện cực cảm biến 440 và 450 và các dây dẫn điện cực cảm biến nối 443 và 444 để cách điện chúng khỏi lớp chắn 430 và các lớp dây dẫn khác 260.

Lớp phủ 250 được bố trí trên các mặt trên của các điện cực cảm biến 440 và 450 và các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444. Lớp kết dính 322 được bố trí giữa lớp phủ 250 và bộ phận đàn hồi 320 để PCB thứ nhất 200 và bộ phận đàn hồi 320 có thể được gắn vào nhau.

Lớp phủ 250 có phần hở để lộ ít nhất một phần của tấm đệm điện cực nối đất 245. Dựa vào Fig.13, các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 được bố trí giữa tấm dẫn điện 310 và tấm đệm điện cực nối đất 245 để nối điện tấm dẫn điện 310 và tấm đệm điện cực nối đất 245 với nhau. Các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 bao gồm vật liệu xốp dẫn điện 370 được minh họa trên Fig.8 và băng dẫn điện 375 được minh họa trên Fig.9. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện bất kỳ mà co lại hoặc thay đổi hình dạng của nó theo sự biến dạng của bộ phận đàn hồi 320.

Lớp chắn 430 chồng lên, trên hình chiếu bằng, ít nhất một phần của các điện cực cảm biến 440 và 450 được bố trí tại lớp dây dẫn ngoài cùng, và tốt hơn nữa, toàn bộ điện cực cảm biến 440 và 450, có thể được bố trí tại lớp dây dẫn dưới. Lớp chắn 430 có thể được bố trí giữa hai lớp cách điện 270 và có thể được tách và được cách điện khỏi các điện cực cảm biến 440 và 450, các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444, và các lớp dây dẫn 260.

Lớp chắn 430 dùng để chắn các sóng điện từ và các tín hiệu nhiễu, được tạo ra từ các mạch được bố trí dưới các điện cực cảm biến 440 và 450, ví dụ, PCB thứ nhất 200 và bảng mạch chính 30, và gần như để ngăn cản sự hình thành điện dung parazit giữa các điện cực cảm biến 440 và 450 và các lớp dây dẫn khác 260 của PCB thứ nhất 200. Điện thế của lớp chắn 430 có thể luôn được duy trì ở mức nối đất. Lớp chắn 430 có thể được nối với tấm đệm điện cực nối đất 245 thông qua lỗ tiếp xúc được xác định ở lớp cách điện 270 giữa lớp dây dẫn dưới và lớp dây dẫn ngoài cùng. Tấm đệm điện cực nối đất 245 có thể luôn duy trì điện thế của nó ở mức nối đất.

Như được minh họa trên Fig.13, lớp phủ 250 được bố trí trên PCB thứ nhất 200, và lớp phủ 250 được gắn vào bộ phận đàn hồi 320 bằng cách sử dụng lớp kết dính 322. Do đó, panen hiển thị 100, cảm biến áp lực 300, và PCB thứ nhất 200 có thể được gắn vào nhau.

Theo một phương án của sáng chế, các điện cực cảm biến 440 và 450, các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444, tấm đệm điện cực nối đất 245, và lớp chắn 430 có thể được tạo ra gần như cùng cách thức tạo mẫu để tạo ra các dây dẫn được bố trí tại các lớp dây dẫn khác 260. Ví dụ, lá đồng được tạo ra trên lớp cách điện 270, và hình dạng của các điện cực cảm biến 440 và 450, các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444, tấm đệm điện cực nối đất 245, và lớp chắn 430 có thể được tạo ra thông qua phương pháp như phương pháp cộng, phương pháp trừ, hoặc phương pháp bán cộng. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, các điện cực cảm biến 440 và 450, các dây dẫn nối điện cực cảm biến 443 và 444, tấm đệm điện cực nối đất 245, và lớp chắn 430 có thể được tạo ra bằng cách phủ hoặc in hồ dẫn điện.

Theo một phương án của sáng chế, bằng cách tạo ra điện cực cảm biến của cảm biến áp lực trên PCB thứ nhất được bố trí trên mặt sau của panen hiển thị, và tạo ra tấm đệm điện cực cảm biến và dây dẫn nối điện cực cảm biến, nối điện cực cảm biến và bộ điều khiển cảm biến, tại lớp dây dẫn ngoài cùng của PCB thứ nhất, hoặc bằng cách tạo ra điện cực cảm biến của cảm biến áp lực và dây dẫn nối điện cực cảm biến, nối điện cực cảm biến và bộ điều khiển cảm biến, tại lớp dây dẫn ngoài cùng của PCB thứ nhất mà được bố trí trên mặt sau của panen hiển thị, FPCB riêng để nối cảm biến áp lực và PCB thứ nhất có thể được lược bỏ, và cảm biến áp lực và PCB thứ nhất có thể được nối với nhau một cách chắc chắn hơn.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, tấm dẫn điện, ví dụ, tấm bức xạ nhiệt, được gắn vào mặt sau của panen hiển thị được sử dụng làm vật dẫn điện của cảm biến áp lực, và lượng thay đổi điện dung giữa tấm dẫn điện và điện cực cảm biến được bố trí trên PCB có thể được đo. Do đó, kết cấu của cảm biến áp lực có thể được đơn giản hóa.

Fig.14A là hình vẽ mặt cắt minh họa bảng mạch in thứ hai nối bảng mạch in thứ nhất theo một phương án của sáng chế với cảm biến chạm được bố trí trên bề mặt

khác của panen hiển thị. Fig.14B là hình vẽ mặt cắt minh họa bằng mạch in thứ ba nổi bằng mạch in thứ nhất theo một phương án của sáng chế vào phần đầu của panen hiển thị.

Dựa vào Fig.14A, cảm biến chạm 500 bao gồm ít nhất một điện cực chạm được bố trí trên bề mặt khác của panen hiển thị 100. Tức là, cảm biến chạm 500 được bố trí giữa panen hiển thị 100 và màng phân cực 50.

Cảm biến chạm 500 có thể được dính vào panen hiển thị 100. Panen hiển thị 100 và cảm biến chạm 500 có thể được đệm kín bằng các bộ phận đệm kín SL1, SL2, và SL3, và có thể được ghép với nhau. Cảm biến chạm 500 có thể dùng làm tấm nền bao để bao panen hiển thị 100. Các bộ phận đệm kín SL1, SL2, và SL3 có thể có màu đen. Do đó, các bộ phận đệm kín SL1, SL2, và SL3 có thể lần lượt được đặt trên mặt sau của cảm biến chạm 500 dọc theo các phần mép của các vùng không hoạt động thứ nhất, thứ hai, và thứ ba NTA1, NTA2, và NTA3. Các màu sắc của các bộ phận đệm kín SL1, SL2, và SL3 không bị giới hạn. Ví dụ, theo phương án khác của sáng chế, các bộ phận đệm kín SL1, SL2, và SL3 có thể bao gồm vật liệu trong suốt, không màu, và có thể được phủ trên toàn bộ mặt sau của tấm nền chạm được thêm vào giữa tấm nền hiển thị 310 và cảm biến chạm 500.

Vùng hoạt động TA và vùng không hoạt động NTA bao quanh vùng hoạt động TA được xác định tại cảm biến chạm 500. Vùng hoạt động TA chồng lên vùng hiển thị DA của panen hiển thị 100, và vùng không hoạt động NTA chồng lên vùng không hiển thị NDA của panen hiển thị 100. Tức là, vùng hoạt động TA của cảm biến chạm 500 chồng lên phần truyền ánh sáng VA của cửa sổ bảo vệ 60, và vùng không hoạt động NTA của cảm biến chạm 500 chồng lên phần chắn ánh sáng CA của cửa sổ bảo vệ 60. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn tại đó. Theo phương án khác của sáng chế, ví dụ, vùng hoạt động TA có thể chồng lên cả hai phần truyền ánh sáng VA và phần chắn ánh sáng CA của cửa sổ bảo vệ 60.

Cảm biến chạm 500 nhận biết tín hiệu chạm bên ngoài được tạo ra cho vùng hoạt động TA. Cảm biến chạm 500 có thể bao gồm ô chạm bao gồm các điện cực chạm để nhận biết tín hiệu chạm bên ngoài, các dây dẫn điều khiển để đặt tín hiệu điện vào ô chạm hoặc truyền tín hiệu điện được tạo ra bởi ô chạm ra bên ngoài, hoặc tương tự.

Tín hiệu chạm có thể được tạo ra theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, tín hiệu chạm có thể được cung cấp cho cảm biến chạm 500 thông qua bộ phận cơ thể (ví dụ, ngón tay) của người dùng. Tuy nhiên, tín hiệu chạm không bị giới hạn ở một sơ đồ bất kỳ nào.

Theo phương án khác của sáng chế, tín hiệu chạm có thể được đưa vào theo phương pháp quang học, tiếp xúc, hoặc từ.

Cảm biến chạm 500 có thể nhận biết tín hiệu chạm bằng các phương pháp khác nhau. Ví dụ, cảm biến chạm 500 có thể hoạt động trong sơ đồ điện trở, sơ đồ điện dung, hoặc sơ đồ cảm ứng điện từ, và có thể thu được thông tin tọa độ của điểm nơi mà thao tác chạm xảy ra.

PCB thứ hai 510 nối điện cảm biến chạm 500 và PCB thứ nhất 200. Ở đây, PCB thứ hai 510 có thể là FPCB kiểu chạm.

Mạch điều khiển chạm 520 có thể được lắp trên PCB thứ hai 510.

PCB thứ hai 510 cung cấp tín hiệu điện cho panen hiển thị 100 và nhận tín hiệu chạm được nhận biết bởi cảm biến chạm 500.

Vùng hoạt động TA được xác định tại cảm biến chạm 500 được bố trí ở phần tâm của cảm biến chạm 500 trên hình chiếu bằng. Các ô chạm có thể được bố trí trên vùng hoạt động TA.

Vùng không hoạt động NTA bao gồm vùng không hoạt động thứ nhất NTA1, vùng không hoạt động thứ hai NTA2, và vùng không hoạt động thứ ba NTA3. Vùng

không hoạt động thứ nhất NTA1 có hình dạng khung bao quanh vùng hoạt động TA, và chồng lên vùng hiển thị DA của tấm nền hiển thị 310.

Vùng không hoạt động thứ hai và thứ ba NTA2 và NTA3 được xác định tại một mặt của cảm biến chạm 500 hướng thứ nhất X để chồng lên một phần của vùng không hiển thị thứ hai NDA2 của panen hiển thị 100. Vùng không hoạt động thứ hai NTA2 và vùng không hoạt động thứ ba NTA3 được đặt cách xa nhau theo hướng thứ hai Y. Ví dụ, vùng không hoạt động thứ hai NTA2 được xác định tại một mặt của cảm biến chạm 500 theo hướng thứ hai Y, và vùng không hoạt động thứ ba NTA3 được xác định tại một mặt khác của cảm biến chạm 500 theo hướng thứ hai Y. Các dây dẫn được nối điện với các ô chạm có thể được bố trí trên vùng không hoạt động thứ hai và thứ ba NTA2 và NTA3.

Dựa vào Fig.14B, PCB thứ ba 610 có thể được gắn vào phần đầu của panen hiển thị 100. PCB thứ ba 610 có thể là FPCB. PCB thứ ba 610 có thể là bảng mạch in dẻo chính (M-FPCB: main flexible printed circuit board).

Các phần đầu đối nhau của PCB thứ ba 610 được gắn vào panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200 để nối điện panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200.

Mạch điều khiển panen hiển thị 620 được bố trí ở một phần đầu của panen hiển thị 100 và cung cấp tín hiệu điều khiển và tín hiệu ảnh cho panen hiển thị 100.

Panen hiển thị 100 có thể bao gồm tấm nền hiển thị, và tấm nền hiển thị này có thể là lớp để bố trí cảm biến chạm 500. Ví dụ, tấm nền hiển thị có thể là tấm nền cách điện hoặc màng cách điện.

Vùng hiển thị DA và vùng không hiển thị NDA bao quanh vùng hiển thị DA được xác định tại panen hiển thị 100. Vùng hiển thị DA chồng lên phần truyền ánh sáng VA của cửa sổ bảo vệ 60, và vùng không hiển thị NDA chồng lên phần chắn ánh sáng CA của cửa sổ bảo vệ 60.

Panen hiển thị 100 hiển thị các hình ảnh tại vùng hiển thị DA. Panen hiển thị 100 có thể bao gồm các điểm ảnh. Các điểm ảnh nhận tín hiệu điện để xử lý các ảnh.

Kiểu panen hiển thị 100 có thể được xác định theo các đặc tính của panen hiển thị 100, tức là, cấu hình của các điểm ảnh của panen hiển thị 100. Ví dụ, panen hiển thị 100 theo một phương án có thể là panen hiển thị điôt phát quang hữu cơ (OLED). Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở kiểu panen hiển thị 100. Theo phương án khác của sáng chế, panen hiển thị 100 có thể là panen hiển thị tinh thể lỏng (LCD), panen hiển thị điện di, panen hiển thị điện âm, hoặc panen hiển thị bất kỳ trong số các panen hiển thị khác nhau có khả năng hiển thị ảnh. Ngoài ra, panen hiển thị 100 theo một phương án có thể bao gồm các phương án khác nhau, và không bị giới hạn ở một phương án bất kỳ nào.

Theo một phương án của sáng chế, như được minh họa trên Fig.15, PCB thứ nhất 200 được đặt cách xa PCB thứ hai 510 hoặc PCB thứ ba 610 để không chồng lên nhau. Fig.15 là hình chiếu bằng minh họa bảng mạch in thứ nhất theo một phương án được tách khỏi bảng mạch in thứ hai và bảng mạch in thứ ba để không chồng lên nhau.

PCB thứ nhất 200 chồng lên vùng bố trí cảm biến áp lực (xem 300 trên Fig.3). Tuy nhiên, PCB thứ hai 510 hoặc PCB thứ ba 610 được đặt tại vùng ngoại trừ vùng bố trí cảm biến áp lực.

PCB thứ nhất 200 được nối với PCB thứ hai 510 và PCB thứ ba 610 thông qua các lớp dây dẫn 260 được đặt tại vùng ngoại trừ vùng bố trí cảm biến áp lực.

Fig.16 là hình chiếu bằng minh họa phân kết dính thứ hai theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.16, phân kết dính thứ hai 700 theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm chất làm đầy 701 bao gồm các hạt có kích thước nằm trong khoảng

từ khoảng 2 nm đến khoảng 500 nm; và chất dính 702 để gắn chất làm đầy 701.

Chất làm đầy 701 bao gồm chất được chọn từ nhóm gồm BaSO₄, TiO₂, SiO₂, và muội than. Chất làm đầy 701 có thể có kích thước nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 500 nm, và có thể có hình tròn, hình dạng thanh, hoặc hình dạng không đều.

Chất dính 702 có thể bao gồm chất được chọn từ nhóm gồm nhựa acrylic và nhựa epoxy.

Phần kết dính thứ hai 700 được gắn bằng cách in lụa, quá trình lắng đọng, hoặc tương tự.

Phần kết dính thứ hai 700 có thể còn bao gồm dung môi có khả năng hòa tan chất dính 702. Dung môi được làm bay hơi trong quy trình dính với PCB thứ nhất 200, nhưng có thể còn lại một phần trong phần kết dính thứ hai 700.

Phần kết dính thứ hai 700 có thể cải thiện độ dính với PCB thứ nhất 200 bằng cách thực hiện xử lý plasma trên mặt trên của phần kết dính thứ hai 700.

Lực kết dính giữa phần kết dính thứ hai 700 và PCB thứ nhất 200, ví dụ, lớp phủ 250, có thể có lực kết dính lớn hơn khoảng 1,0 kgf/in đến khoảng 3,5 kgf/in. Ví dụ, lực kết dính giữa phần kết dính thứ hai 700 và PCB thứ nhất 200 có thể nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 kgf/in đến khoảng 4 kgf/in.

Do đó, phần kết dính thứ hai 700 tạo ra lực kết dính thêm để tăng cường lực kết dính của các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 để dính tấm đệm thứ hai 245 và vật dẫn điện thứ hai 310 với nhau.

Thiết bị hiển thị theo phương án khác của sáng chế có thể bao gồm: panen hiển thị 100; PCB thứ nhất 200 được bố trí tại một mặt của panen hiển thị 100; cảm biến áp lực 300 được bố trí giữa panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200 và chồng lên PCB thứ nhất 200; cảm biến chạm 500 được bố trí tại bề mặt khác của panen hiển thị

100; PCB thứ hai 510 nối PCB thứ nhất 200 và cảm biến chạm 500; và PCB thứ ba 610 nối PCB thứ nhất 200 và panen hiển thị 100.

Theo phương án này, PCB thứ nhất 200 chồng lên vùng bố trí cảm biến áp lực 300, và PCB thứ hai 510 và PCB thứ ba 610 được bố trí ở vùng ngoại trừ vùng bố trí cảm biến áp lực 300.

PCB thứ nhất 200 bao gồm các tấm đệm thứ nhất 241 và 242 và tấm đệm thứ hai 245.

Cảm biến áp lực 300 có thể bao gồm: bộ phận đàn hồi 320 được bố trí giữa panen hiển thị 100 và PCB thứ nhất 200; các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350 được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và PCB thứ nhất 200 và được nối với các tấm đệm thứ nhất 241 và 242; và vật dẫn điện thứ hai 310 được bố trí giữa bộ phận đàn hồi 320 và panen hiển thị 100 để tạo điện dung với các vật dẫn điện thứ nhất 340 và 350.

Ngoài ra, thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm: các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 tiếp xúc với tấm đệm thứ hai 245 và vật dẫn điện thứ hai 310; và phần kết dính thứ hai 700 tiếp xúc với vật dẫn điện thứ hai 310 và PCB thứ nhất 200.

Phần kết dính thứ hai 700 được đặt cách xa các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 trên hình chiếu bằng và không tiếp xúc với tấm đệm thứ hai 245.

Các phần kết dính thứ nhất 370 và 375 là các băng dẫn điện hoặc các vật liệu xốp dẫn điện, và các phần kết dính thứ hai 700 là băng không dẫn điện.

Phần kết dính thứ hai 700 có lực kết dính lớn hơn lực kết dính của mỗi trong số các phần kết dính thứ nhất 370 và 375.

PCB thứ nhất 200 được đặt cách xa PCB thứ hai 510 hoặc PCB thứ ba 610 để không chồng lên nhau. Tức là, PCB thứ nhất 200 chồng lên vùng bố trí cảm biến áp lực 300, và PCB thứ hai 510 hoặc PCB thứ ba 610 được đặt ở vùng ngoại trừ vùng bố trí cảm biến áp lực 300.

PCB thứ nhất 200 được nối điện với PCB thứ hai 510 và PCB thứ ba 610 thông qua các lớp dây dẫn 260 được đặt tại vùng ngoại trừ vùng bố trí cảm biến áp lực 300.

Như được mô tả ở trên, mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo, nhưng sáng chế sẽ được đánh giá bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà liên quan đến sáng chế rằng sáng chế được thể hiện dưới các dạng cụ thể khác mà không thay đổi mục đích kỹ thuật hoặc các dấu hiệu cốt yếu của sáng chế. Do đó, nên hiểu rằng các phương án được mô tả ở trên chỉ là ví dụ trong tất cả các khía cạnh và không bị giới hạn.

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế, thiết bị hiển thị loại cảm ứng lực tất cả trong một trong đó các cảm biến cảm ứng lực được in trên panen hiển thị, mà không sử dụng tấm cảm biến làm tăng độ dày, có thể được thực hiện, do đó tăng sự kết nối giữa PCB và cảm biến cảm ứng lực.

Như đã được đề cập trong bản mô tả này, theo một hoặc nhiều các phương án, khi áp lực theo cảm ứng lực của người dùng được đặt vào phần kết nối giữa cảm biến áp lực và bảng mạch in, thì băng dẫn điện được gắn vào điện cực cảm biến gần như có thể được ngăn việc tách khỏi bảng mạch in do phần kết dính thứ hai gắn cảm biến áp lực vào bảng mạch in.

Do đó, kết nối giữa cảm biến cảm ứng lực và bảng mạch in có thể được tăng cường bằng phần kết dính thứ hai.

Ngoài ra, bằng cách in các cảm biến cảm ứng lực vào panen hiển thị, mà không sử dụng tấm cảm biến làm tăng độ dày, thì độ dày của thiết bị hiển thị có thể bị thu nhỏ và các chi phí vật liệu có thể được giảm.

Ngoài ra, bằng cách tạo ra điện cực cảm biến của cảm biến áp lực trên bảng mạch in được bố trí trên mặt sau của panen hiển thị, bảng mạch in dẻo riêng để nối cảm biến áp lực và bảng mạch in có thể được lược bỏ, và vì vậy cảm biến áp lực và

bảng mạch in có thể được nối với nhau một cách chắc chắn hơn.

Mặc dù sáng chế đã được minh họa và mô tả dựa vào các phương án của sáng chế, nhưng sáng chế sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng các thay đổi hình thức và chi tiết khác nhau có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ và tương đương kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị bao gồm:

panen hiển thị;

bảng mạch in thứ nhất trên một mặt của panen hiển thị và bao gồm tám đệm thứ nhất và tám đệm thứ hai;

cảm biến áp lực nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất, cảm biến áp lực này bao gồm vật dẫn điện thứ nhất được nối với tám đệm thứ nhất, và vật dẫn điện thứ hai tạo điện dung với vật dẫn điện thứ nhất;

phần kết dính thứ nhất tiếp xúc trực tiếp với tám đệm thứ hai và vật dẫn điện thứ hai; và

phần kết dính thứ hai tiếp xúc với vật dẫn điện thứ hai và bảng mạch in thứ nhất.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó cảm biến áp lực bao gồm bộ phận đàn hồi nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất,

trong đó vật dẫn điện thứ nhất nằm giữa bộ phận đàn hồi và bảng mạch in thứ nhất, và

trong đó vật dẫn điện thứ hai nằm giữa bộ phận đàn hồi và panen hiển thị.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ hai được đặt cách xa phần kết dính thứ nhất trên hình chiếu bằng.

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ hai là băng không dẫn điện, và

phần kết dính thứ nhất bao gồm băng dẫn điện hoặc vật liệu xốp dẫn điện.

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ hai có lực kết dính lớn

hơn lực kết dính của phần kết dính thứ nhất.

6. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ nhất tiếp xúc với tấm đệm thứ hai, và

phần kết dính thứ hai tiếp xúc với lớp phủ của bảng mạch in thứ nhất, phần kết dính thứ hai không tiếp xúc với tấm đệm thứ hai.

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ hai có dạng hình chữ C xung quanh phần kết dính thứ nhất trên mặt phẳng.

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

cảm biến chạm bao gồm ít nhất một điện cực chạm trên bề mặt khác của panen hiển thị;

bảng mạch in thứ hai nối cảm biến chạm và bảng mạch in thứ nhất; và

mạch điều khiển chạm được lắp trên bảng mạch in thứ hai,

trong đó bảng mạch in thứ nhất được tách khỏi bảng mạch in thứ hai để không chồng lên bảng mạch in thứ nhất.

9. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

bảng mạch in thứ ba được gắn vào phần đầu của panen hiển thị; và

mạch điều khiển panen hiển thị ở một phần đầu của panen hiển thị và cung cấp tín hiệu điều khiển và tín hiệu ảnh cho panen hiển thị,

trong đó bảng mạch in thứ nhất được tách khỏi bảng mạch in thứ ba để không chồng lên bảng mạch in thứ nhất.

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 9, trong đó bảng mạch in thứ nhất chồng lên vùng đặt cảm biến áp lực, và

bảng mạch in thứ ba được đặt tại vùng khác với vùng đặt cảm biến áp lực.

11. Thiết bị hiển thị theo điểm 9, trong đó bảng mạch in thứ nhất bao gồm tấm đệm dây dẫn và được nối với panen hiển thị thông qua tấm đệm dây dẫn này, và

bảng mạch in thứ nhất được nối với bảng mạch in thứ ba thông qua lớp dây dẫn được đặt tại vùng khác với vùng đặt cảm biến áp lực.

12. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ hai bao gồm:

chất làm đầy bao gồm các hạt có kích thước nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 500 nm; và

chất dính để gắn chất làm đầy.

13. Thiết bị hiển thị theo điểm 12, trong đó chất làm đầy này bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm BaSO_4 , TiO_2 , SiO_2 , và muội than.

14. Thiết bị hiển thị theo điểm 12, trong đó chất dính này bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm nhựa acrylic và nhựa epoxy.

15. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó phần kết dính thứ hai có lực kết dính nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 kgf/in đến 3,0 kgf/in.

16. Thiết bị hiển thị bao gồm:

panen hiển thị;

bảng mạch in thứ nhất trên một mặt của panen hiển thị;

cảm biến áp lực nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất, cảm biến áp lực này chồng lên bảng mạch in thứ nhất;

cảm biến chạm trên bề mặt khác của panen hiển thị;

bảng mạch in thứ hai nối bảng mạch in thứ nhất và cảm biến chạm; và

bảng mạch in thứ ba nối bảng mạch in thứ nhất và panen hiển thị,

trong đó bảng mạch in thứ nhất chồng lên vùng đặt cảm biến áp lực, và

trong đó bảng mạch in thứ hai và bảng mạch in thứ ba được đặt tại vùng khác với vùng đặt cảm biến áp lực, và

trong đó bảng mạch in thứ nhất mà cảm biến áp lực được bố trí trên đó được đặt cách xa các bảng mạch in thứ hai và ba trên hình chiếu bằng.

17. Thiết bị hiển thị theo điểm 16, trong đó bảng mạch in thứ nhất bao gồm tấm đệm thứ nhất và tấm đệm thứ hai,

trong đó cảm biến áp lực bao gồm:

bộ phận đàn hồi nằm giữa panen hiển thị và bảng mạch in thứ nhất;

vật dẫn điện thứ nhất nằm giữa bộ phận đàn hồi và bảng mạch in thứ nhất và được nối với tấm đệm thứ nhất; và

vật dẫn điện thứ hai nằm giữa bộ phận đàn hồi và panen hiển thị và tạo điện dung với vật dẫn điện thứ nhất, và

trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm phần kết dính thứ nhất tiếp xúc với tấm đệm thứ hai và vật dẫn điện thứ hai.

18. Thiết bị hiển thị theo điểm 17, thiết bị này còn bao gồm phần kết dính thứ hai tiếp xúc với vật dẫn điện thứ hai và bảng mạch in thứ nhất.

FIG. 1

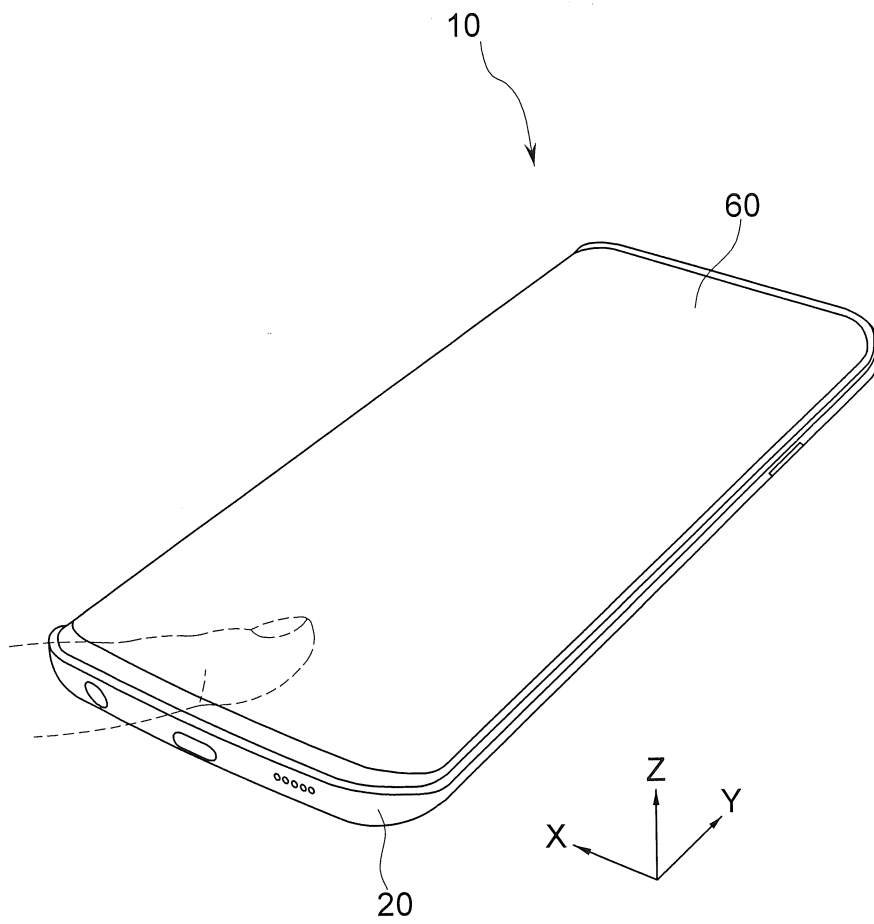


FIG. 2

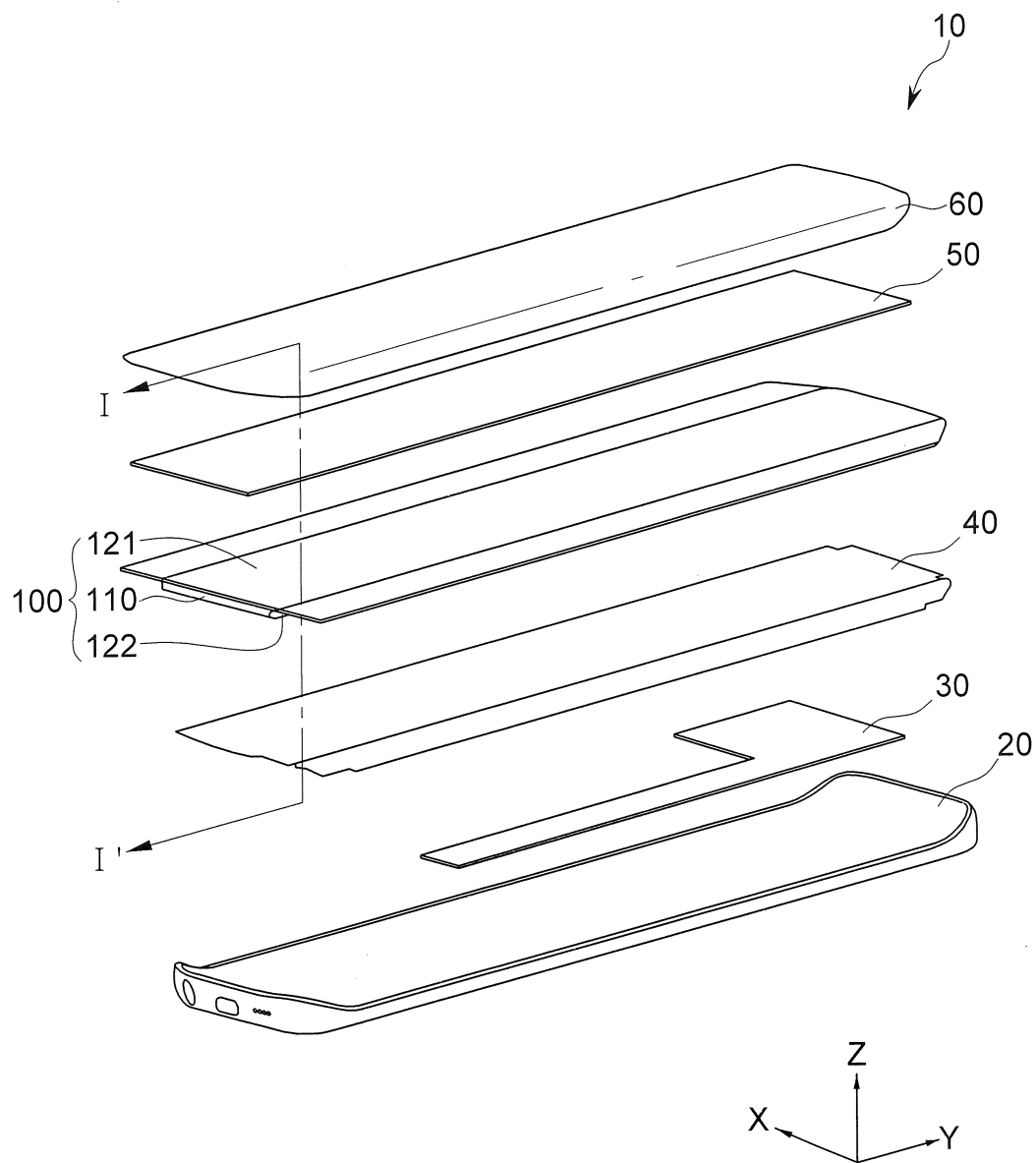


FIG. 3

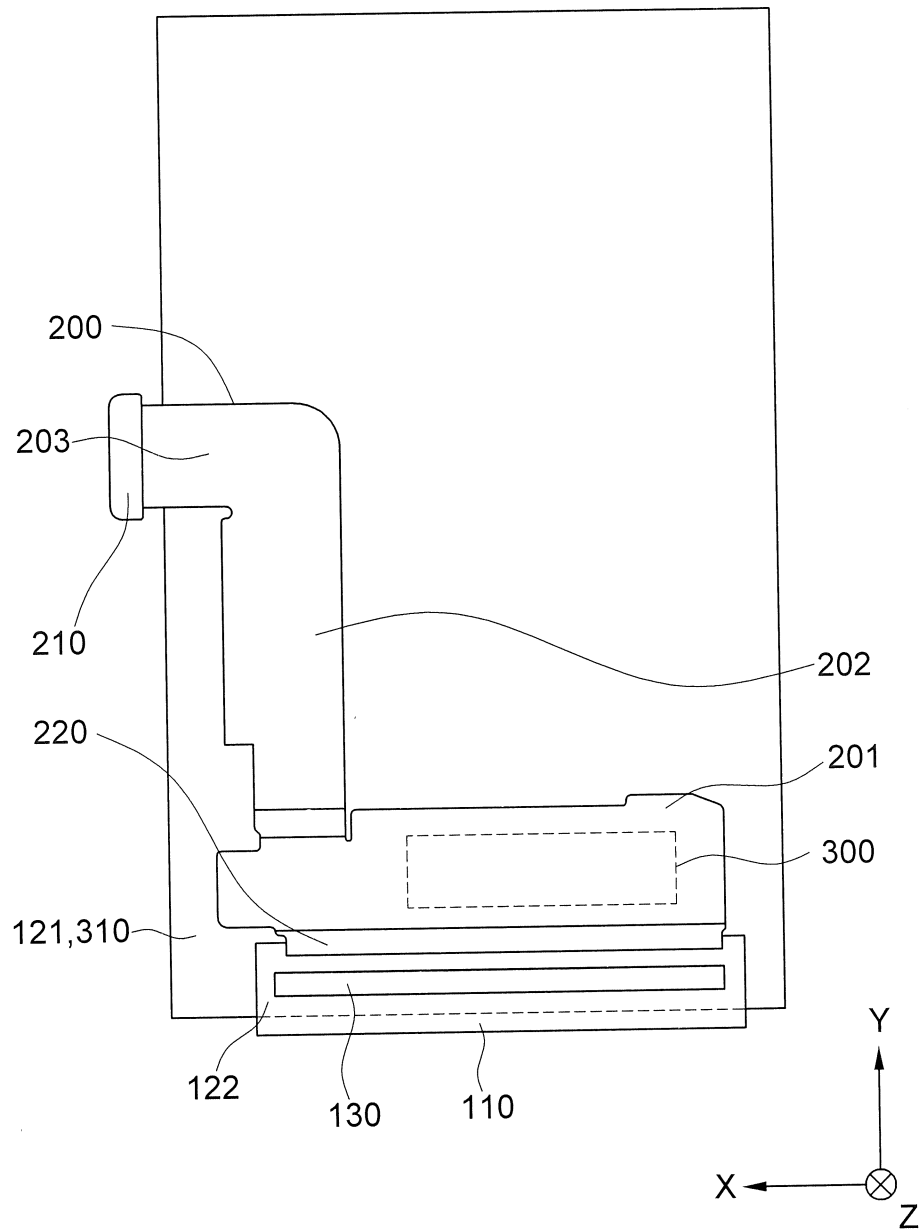


FIG. 4A

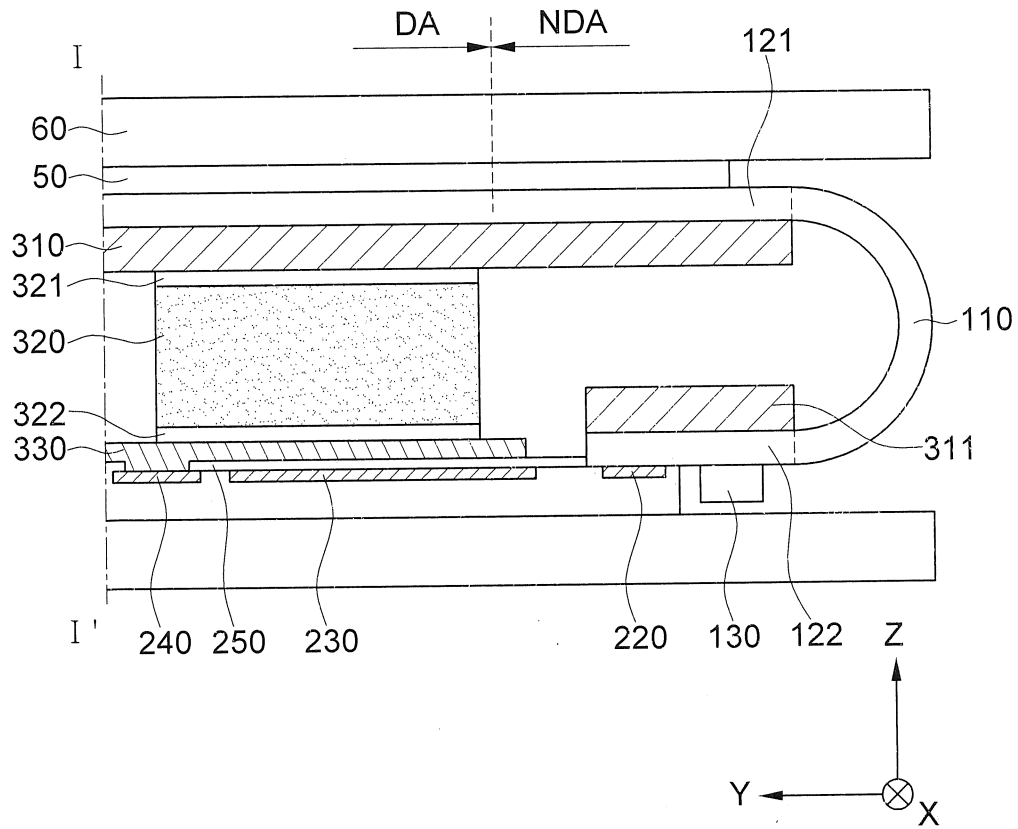


FIG. 4B

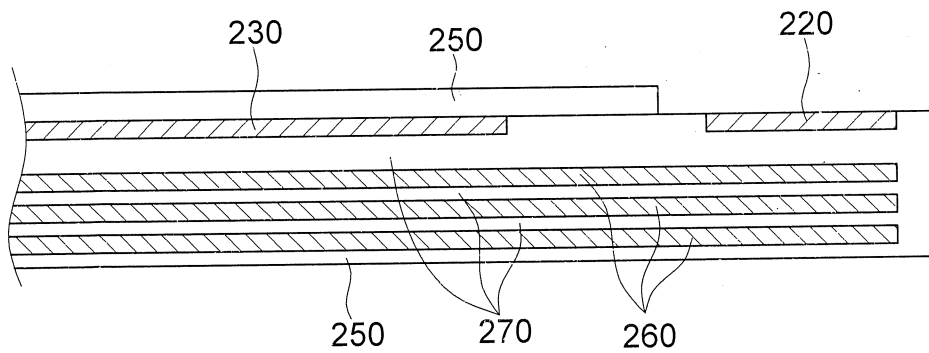


FIG. 5

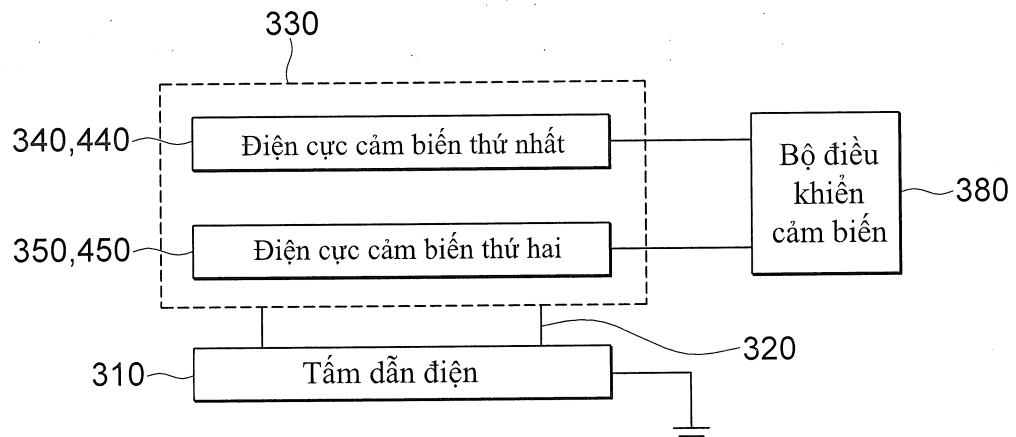


FIG. 6

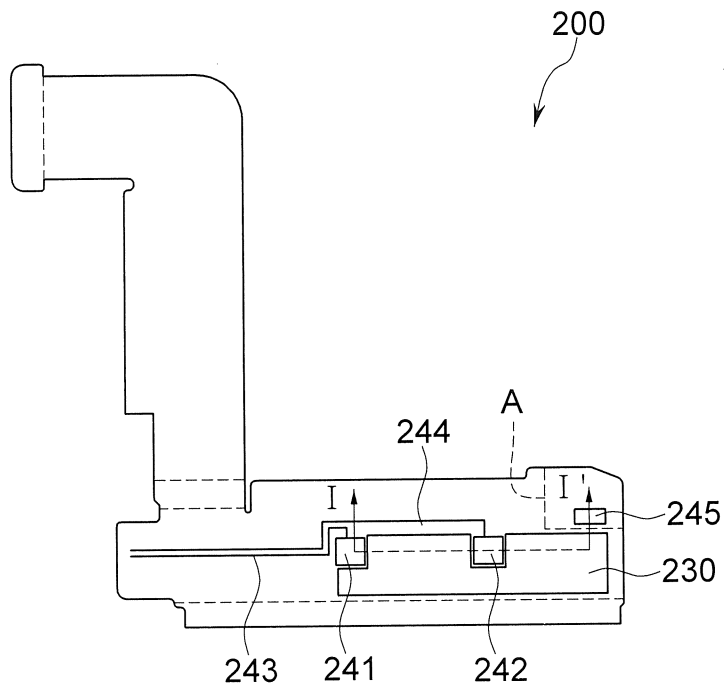


FIG. 7

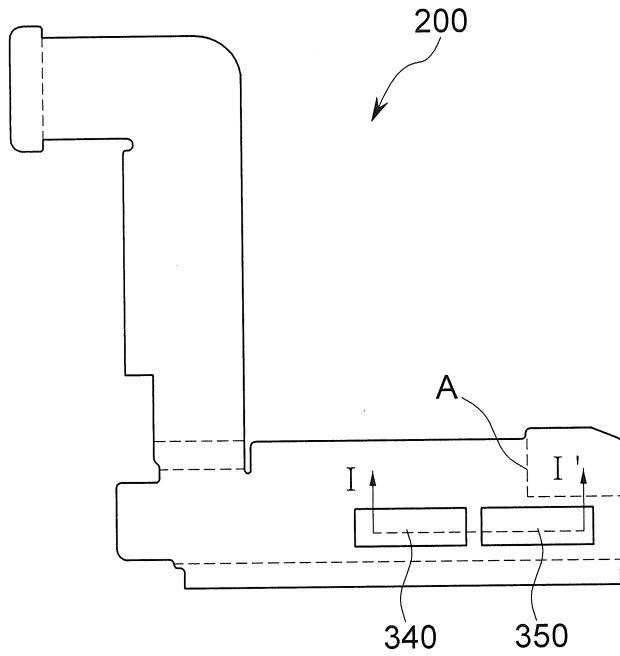


FIG. 8

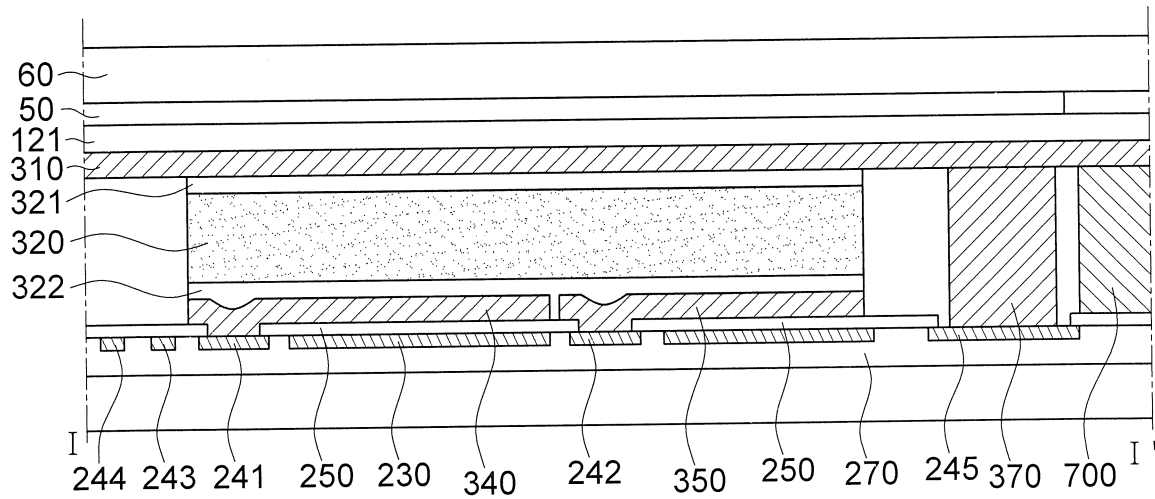


FIG. 9

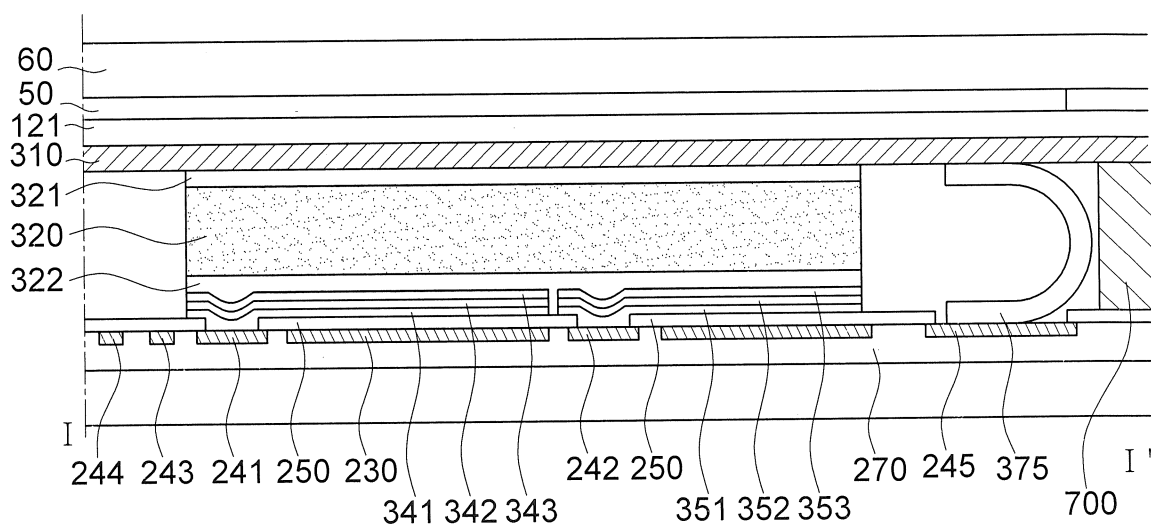


FIG. 10

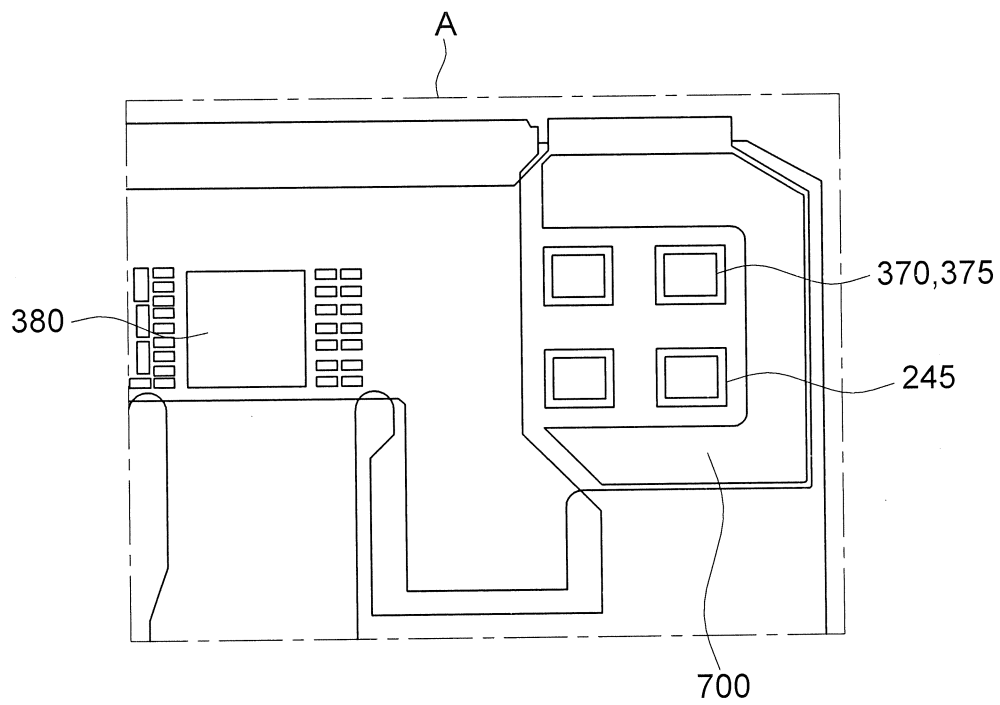


FIG. 11

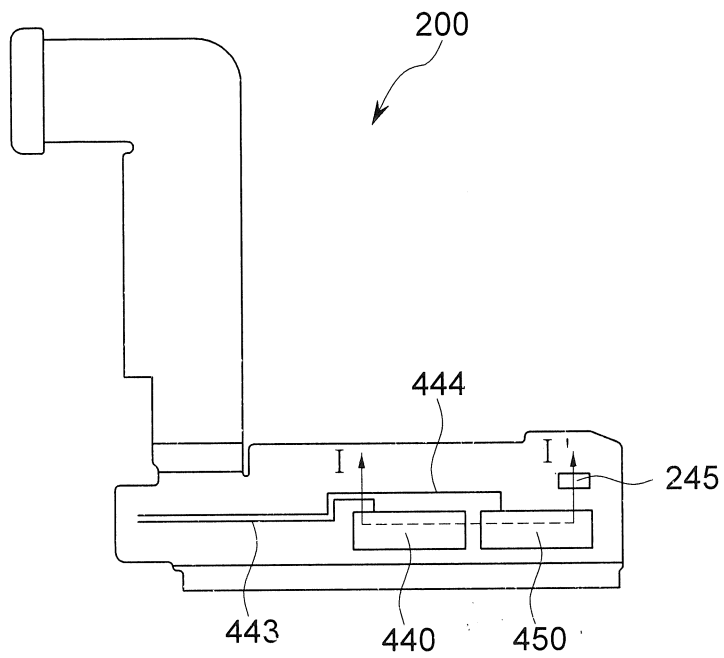


FIG. 12

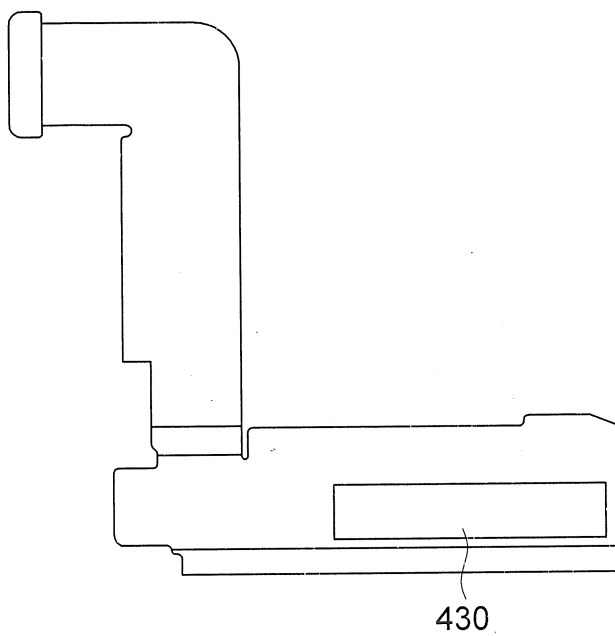


FIG. 13

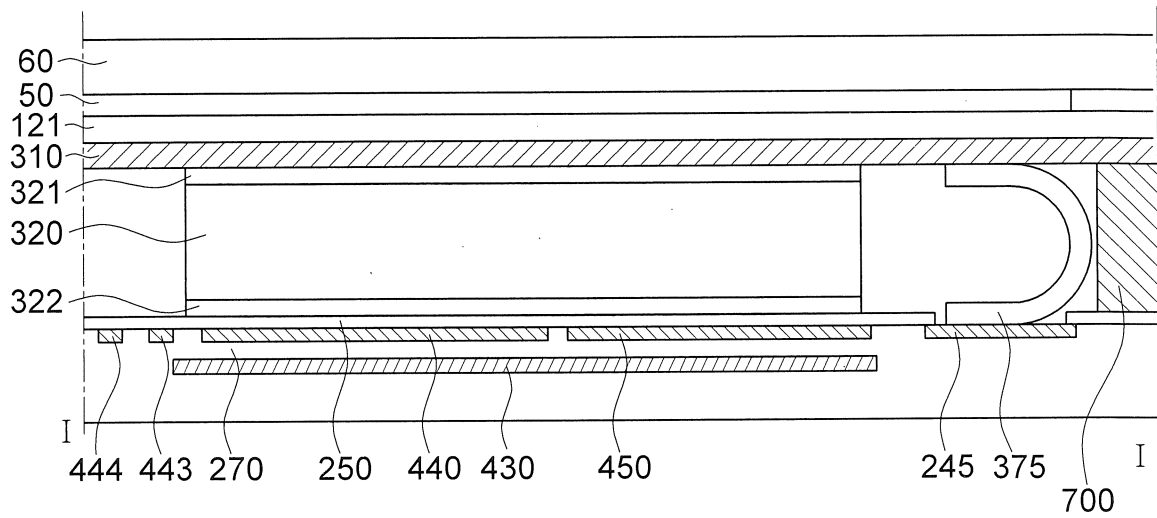


FIG. 14A

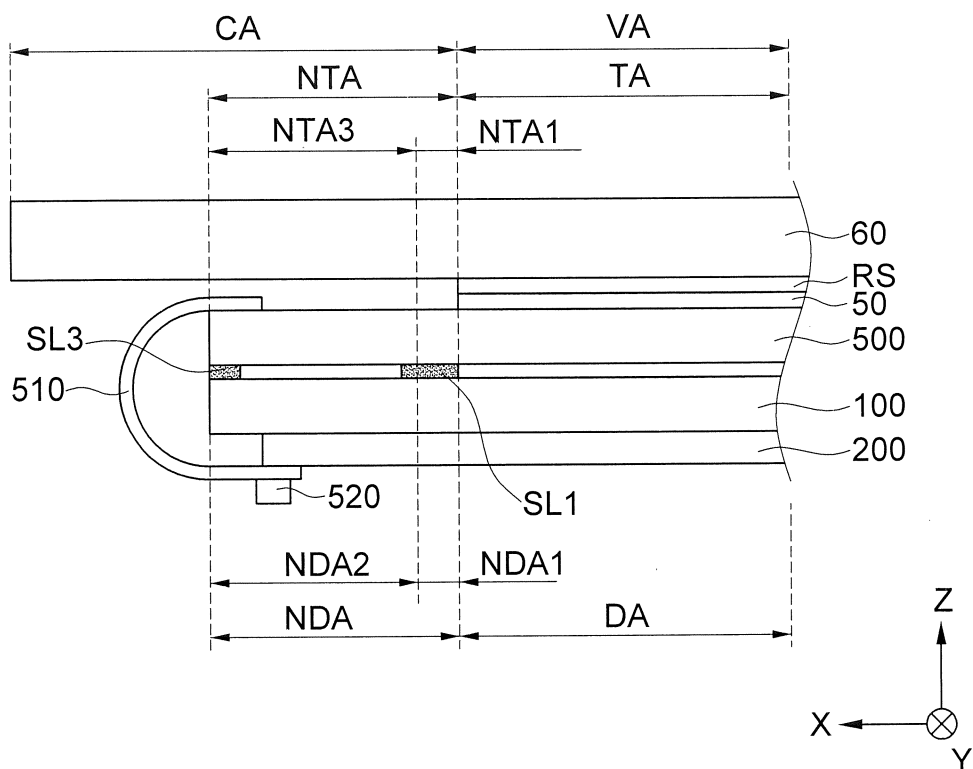


FIG. 14B

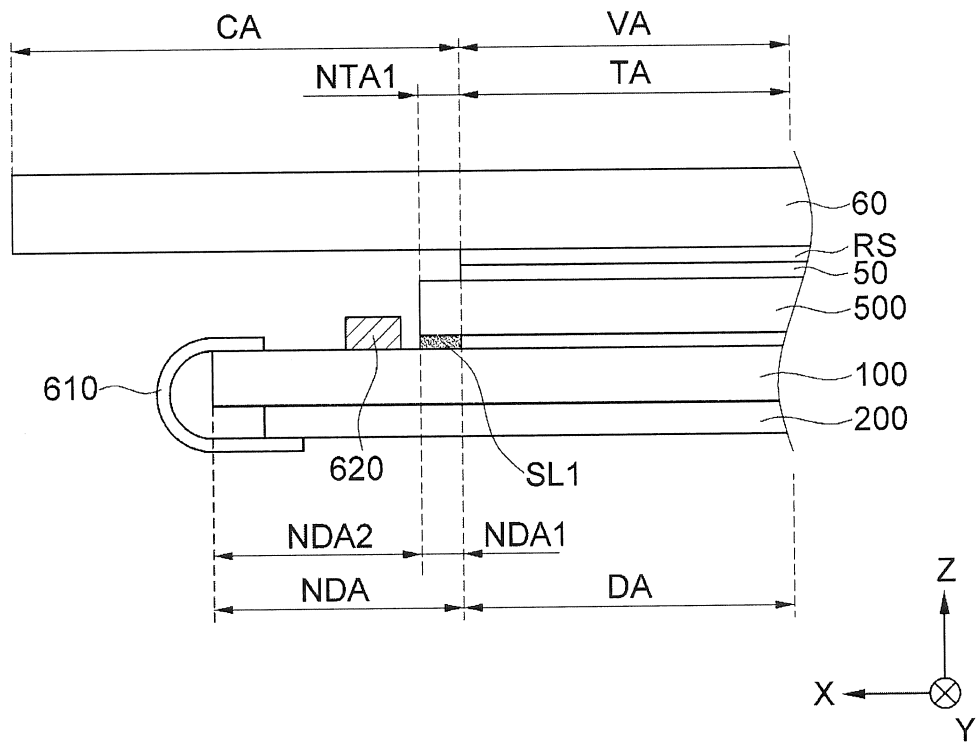


FIG. 15

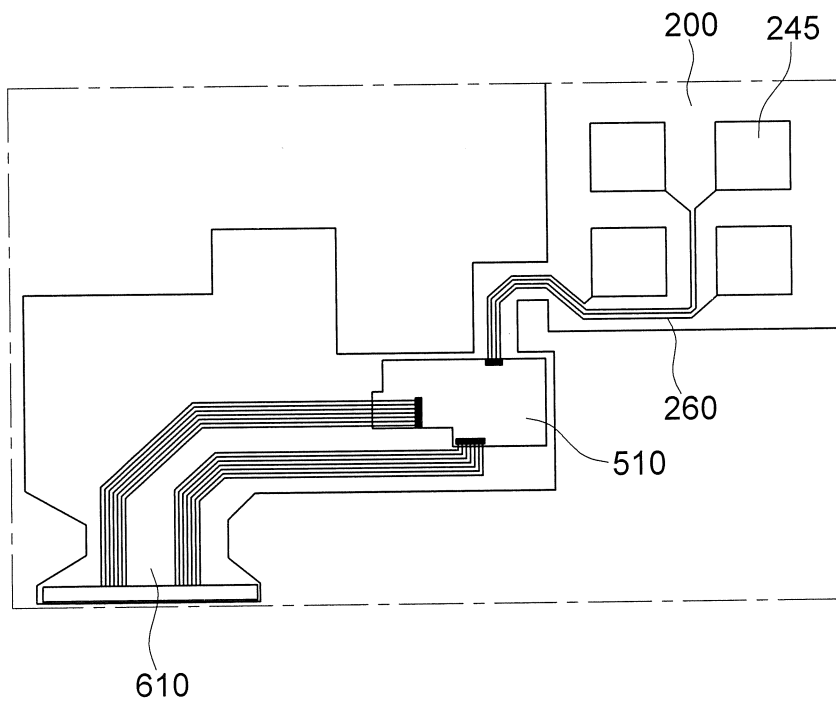


FIG. 16

