



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052356
(51)^{2021.01} G02F 1/00; G06F 3/041; G06F 3/044; (13) B
G06F 3/00

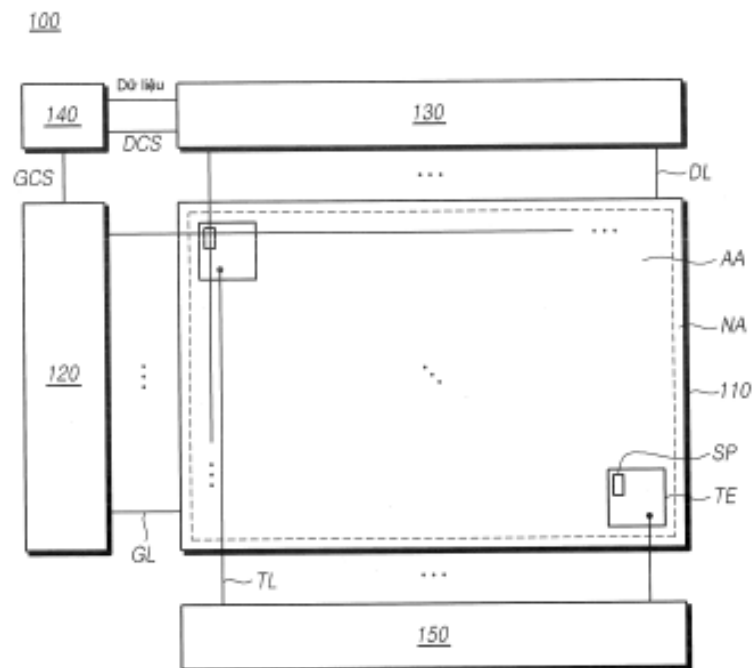
(21) 1-2022-06501 (22) 07/10/2022
(30) 10-2021-0135229 12/10/2021 KR
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/04/2023 421A
(73) LG Display Co., Ltd. (KR)
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of
Korea
(72) HyongHwan Kim (KR); JinBong Chung (KR); Sunkyung Shin (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MẠCH ĐIỀU VẬN CHẠM VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ CHẠM

(21) 1-2022-06501

(57) Mạch điều vận chạm và thiết bị hiển thị chạm được bộc lộ. Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được kết nối giữa các đường được kết nối với các bộ phận cảm biến được gồm có trong mạch điều vận chạm được bố trí, bằng cách ấy cung cấp kết cấu trong đó một bộ phận cảm biến có thể điều vận điện cực chạm được điều vận bởi bộ phận cảm biến khác. Một bộ phận cảm biến điều vận theo cách đồng thời hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm theo trạng thái hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm để thực hiện sự cảm biến chạm, bằng cách ấy cung cấp mạch điều vận chạm và thiết bị hiển thị chạm có khả năng để duy trì độ phân giải của sự cảm biến chạm và cải thiện độ nhạy chạm theo môi trường điều vận.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập đến mạch điều vận chạm và thiết bị hiển thị chạm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để cung cấp nhiều chức năng hơn cho người dùng, thiết bị hiển thị có thể phát hiện sự chạm bởi người dùng người mà chạm vào panen hiển thị và có thể xử lý đầu vào dựa trên sự chạm được phát hiện.

Thiết bị hiển thị có khả năng để phát hiện sự chạm có thể gồm có, ví dụ, nhiều điện cực chạm được bố trí trong panen hiển thị. Thiết bị hiển thị có thể cảm biến sự thay đổi trong điện dung của điện cực chạm khi sự chạm được sinh ra bởi người dùng và có thể phát hiện sự có mặt hoặc sự vắng mặt của sự chạm của người dùng và các tọa độ chạm.

Trong thiết bị hiển thị như vậy, khi sự thay đổi được cảm biến trong điện dung là nhỏ, độ nhạy chạm có thể được giảm bớt, và theo đó hiệu suất cảm biến chạm của thiết bị hiển thị có thể bị giảm sút.

Do đó, có nhu cầu đối với phương pháp có khả năng để cải thiện độ chính xác của sự cảm biến chạm của thiết bị hiển thị để cải thiện độ nhạy chạm của thiết bị hiển thị và để cho phép sự cảm biến chạm trong những môi trường điều vận khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh đối với sáng chế là để cung cấp mạch điều vận chạm và thiết bị hiển thị chạm có khả năng để duy trì độ phân giải của sự cảm biến chạm của thiết bị hiển thị chạm và cải thiện độ nhạy chạm để cải thiện hiệu suất của sự cảm biến chạm và thực hiện sự cảm biến chạm trong những môi trường điều vận khác nhau.

Trong một phương án, thiết bị hiển thị chạm bao gồm: panen hiển thị gồm có nhiều điện cực chạm; và mạch điều vận chạm được tạo kết cấu để điều vận nhiều điện cực chạm để cảm biến sự chạm của panen hiển thị, mạch điều vận chạm gồm có: bộ phận cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất trong nhiều điện cực chạm, bộ phận cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của ít nhất điện cực chạm thứ nhất; bộ phận cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để được kết nối điện với điện cực chạm thứ hai trong nhiều điện cực chạm, bộ phận cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của ít nhất điện cực chạm thứ hai; bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất; bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai; và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất có đầu thứ nhất được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và đầu thứ hai được tạo kết cấu để được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai.

Trong một phương án, mạch điều vận chạm bao gồm: bộ phận cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất, bộ phận cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của ít nhất điện cực chạm thứ nhất; bộ phận cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để được kết nối điện với điện cực chạm thứ hai, bộ phận cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của ít nhất điện cực chạm thứ hai; bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất; bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai; và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm có đầu thứ nhất được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất, và đầu thứ hai được tạo kết cấu để được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai.

Trong một phương án, thiết bị hiển thị chạm bao gồm: panen hiển thị gồm có nhiều điện cực chạm, nhiều điện cực chạm gồm có điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai; và mạch điều vận chạm được tạo kết cấu để điều vận nhiều điện cực chạm, mạch điều vận chạm gồm có: bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm giữa điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được tạo kết cấu để kết nối điện cùng nhau điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai hoặc ngắt kết nối điện điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai; và bộ phận cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của panen hiển thị, trong đó trong lúc chế độ thứ nhất của thiết bị hiển thị chạm trong lúc đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được tắt, bộ phận cảm biến thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất nhưng không phải điện cực chạm thứ hai để cảm biến sự chạm của điện cực chạm thứ nhất, trong đó trong lúc chế độ thứ hai của thiết bị hiển thị chạm trong lúc đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được bật, bộ phận cảm biến thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai để cảm biến sự chạm của điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai.

Theo các phương án của sáng chế, sự cảm biến chạm nhóm sử dụng điện cực chạm được điều vận bởi bộ phận cảm biến khác có thể được thực hiện theo hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được bố trí giữa các bộ phận cảm biến, bằng cách ấy cung cấp mạch điều vận chạm và thiết bị hiển thị chạm có khả năng để duy trì độ phân giải của sự cảm biến chạm và cải thiện độ nhạy chạm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Các khía cạnh, các dấu hiệu và các ưu điểm ở trên và khác của sáng chế sẽ rõ ràng hơn từ sự mô tả chi tiết sau đây được thực hiện cùng chung với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG. 1 là sơ đồ dưới dạng giản đồ minh họa sự tạo kết cấu của thiết bị hiển thị chạm theo một phương án của sáng chế;

FIG. 2A đến FIG. 2C là các sơ đồ minh họa các ví dụ của phương pháp cảm biến chạm của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế;

FIG. 3 thể hiện các sơ đồ minh họa các ví dụ của sự định thời của chế độ cảm biến chạm của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế;

FIG. 4 là sơ đồ dưới dạng giản đồ minh họa sự tạo kết cấu của thiết bị hiển thị chạm theo một phương án của sáng chế;

FIG. 5 là sơ đồ minh họa ví dụ của phương pháp trong đó mạch điều vận chạm hoạt động trong chế độ cảm biến bình thường theo một phương án của sáng chế;

FIG. 6 đến FIG. 8 là các sơ đồ minh họa các ví dụ của phương pháp trong đó mạch điều vận chạm hoạt động trong chế độ cảm biến nhóm theo một phương án của sáng chế; và

FIG. 9 và FIG. 10 thể hiện các sơ đồ minh họa ví dụ của kết cấu trong đó các bộ phận cảm biến được bố trí trong mạch điều vận chạm theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong sự mô tả sau đây của các ví dụ hoặc các phương án của sáng chế, tham chiếu sẽ được thực hiện đối với các hình vẽ kèm theo trong đó nó được thể hiện theo cách minh họa các ví dụ hoặc các phương án cụ thể mà có thể được thi hành, và trong đó cùng các số và các ký hiệu tham chiếu có thể được sử dụng để chỉ định cùng các thành phần hoặc các thành phần tương tự ngay cả khi chúng được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo khác với nhau. Thêm nữa, trong sự mô tả sau đây của các ví dụ hoặc các phương án của sáng chế, các sự mô tả chi tiết của các chức năng và các thành phần đã biết rõ được kết hợp ở đây sẽ được bỏ qua khi nó được xác định là sự mô tả có thể làm cho đối tượng trong một số phương án của sáng chế khá không rõ ràng. Các thuật ngữ như “gồm có”, “có”, “chứa”, “cấu thành” “được làm thành từ”, và “được tạo thành từ” được sử dụng ở đây nói chung là được dự định để chấp nhận

các thành phần khác được thêm vào trừ khi các thuật ngữ này được sử dụng với thuật ngữ “chỉ”. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít được dự định để gồm có các dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ báo rõ ràng theo cách khác.

Các thuật ngữ, như “thứ nhất”, “thứ hai”, “A”, “B”, “(A)”, hoặc “(B)” có thể được sử dụng ở đây để mô tả các phần tử của sáng chế. Mỗi trong các thuật ngữ này không được sử dụng để định nghĩa bản chất, thứ tự, trình tự, hoặc số của các phần tử v.v., nhưng được sử dụng chỉ để phân biệt phần tử tương ứng với các phần tử khác.

Khi nó được đề cập là phần tử thứ nhất "được kết nối hoặc được ghép với", "tiếp xúc hoặc chồng lên" v.v. phần tử thứ hai, nó nên được diễn dịch là, phần tử thứ nhất không chỉ có thể “được kết nối hoặc được ghép theo cách trực tiếp với” hoặc “tiếp xúc hoặc chồng lên theo cách trực tiếp” phần tử thứ hai, mà phần tử thứ ba có thể cũng "được đặt vào" giữa các phần tử thứ nhất và thứ hai, hoặc các phần tử thứ nhất và thứ hai có thể "được kết nối hoặc được ghép với", “tiếp xúc hoặc chồng lên”, v.v. nhau qua phần tử thứ tư. Ở đây, phần tử thứ hai có thể được gồm có trong ít nhất một trong hai hoặc nhiều hơn hai phần tử mà "được kết nối hoặc được ghép với", “tiếp xúc hoặc chồng lên”, v.v. nhau.

Khi các thuật ngữ tương đối về thời gian, như "sau", "theo sau", "tiếp theo", "trước", và tương tự, được sử dụng để mô tả các quy trình hoặc các hoạt động của các phần tử hoặc các sự tạo kết cấu, hoặc các tiến trình hoặc các bước trong các phương pháp hoạt động, xử lý, sản xuất, các thuật ngữ này có thể được sử dụng để mô tả các quy trình hoặc các hoạt động không liên tiếp hoặc không tuần tự trừ khi thuật ngữ "theo cách trực tiếp" hoặc "ngay lập tức" được sử dụng cùng nhau.

Thêm vào, khi bất kỳ các kích cỡ, các kích thước tương đối v.v. được đề cập, nó nên được xem xét là các trị số bằng số cho các phần tử hoặc các dấu hiệu, hoặc thông tin tương ứng (ví dụ, mức, phạm vi, v.v.) gồm có dung sai hoặc phạm vi lỗi mà có thể được gây ra bởi những yếu tố khác nhau (ví dụ, các yếu tố quy trình, tác động bên trong hoặc bên ngoài, tiếng ồn, v.v.) ngay cả khi sự mô tả có liên quan không được định rõ. Thêm nữa, thuật ngữ “có thể (may)” bao hàm đầy đủ tất cả các ý nghĩa của thuật ngữ “có thể (can)”.

Ở sau đây, những phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

FIG. 1 là sơ đồ dưới dạng giản đồ minh họa sự tạo kết cấu của thiết bị hiển thị chạm 100 theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến FIG. 1, thiết bị hiển thị chạm 100 có thể gồm có panen hiển thị 110, mạch điều vận cổng 120, mạch điều vận dữ liệu 130, bộ điều khiển 140, và tương tự mà là để điều vận panen hiển thị 110. Thiết bị hiển thị chạm 100 có thể gồm có nhiều điện cực chạm TE được bố trí trong panen hiển thị 110 để cảm biến sự chạm. Thiết bị hiển thị chạm 100 có thể gồm có ít nhất một mạch điều vận chạm 150 để điều vận điện cực chạm TE.

Panen hiển thị 110 có thể gồm có khu vực hoạt động (active area) AA trong đó nhiều điểm ảnh con (subpixel) SP được bố trí để hiển thị hình ảnh và khu vực không hoạt động (non-active area) NA được định vị bên ngoài khu vực hoạt động AA. Khu vực không hoạt động NA không hiển thị hình ảnh. Mỗi trong nhiều điện cực chạm TE có thể được bố trí trong khu vực tương ứng với hai hoặc nhiều hơn hai điểm ảnh con SP.

Nhiều đường cổng GL và nhiều đường dữ liệu DL có thể được bố trí trong panen hiển thị 110, và điểm ảnh con SP có thể được định vị trong khu vực trong đó đường cổng GL và đường dữ liệu DL giao nhau. Nhiều đường chạm TL được kết nối điện với các điện cực chạm TE có thể được bố trí trong panen hiển thị 110.

Trước tiên, khi sự tạo kết cấu để điều vận bộ hiển thị trong thiết bị hiển thị chạm 100 được mô tả, mạch điều vận cổng 120 được điều khiển bởi bộ điều khiển 140 và đưa ra theo cách tuần tự các tín hiệu quét đến nhiều đường cổng GL được bố trí trong panen hiển thị 110 để điều khiển sự định thời điều vận của nhiều điểm ảnh con SP.

Mạch điều vận cổng 120 có thể gồm có một hoặc nhiều mạch được tích hợp bộ điều vận cổng (gate driver integrated circuit, GDIC) và có thể được định vị ở chỉ một bên hoặc cả hai bên của panen hiển thị 110 theo phương pháp điều vận.

Mỗi GDIC có thể được kết nối với đệm liên kết của panen hiển thị 110 trong loại liên kết tự động hóa băng (tape automated bonding, TAB) hoặc loại chip trên thủy tinh (chip-on-glass, COG). Như một sự lựa chọn, mỗi GDIC có thể được thi hành như loại cổng trong panen (gate-in-panel, GIP) và được bố trí theo cách trực tiếp trên panen hiển thị 110. Như một sự lựa chọn, mỗi GDIC có thể được tích hợp với và được bố trí trên panen hiển thị 110. Như một sự lựa chọn, mỗi GDIC có thể được thi hành như loại chip trên màng (chip-on-film, COF) được lắp trên màng được kết nối với panen hiển thị 110.

Mạch điều vận dữ liệu 130 nhận dữ liệu hình ảnh từ bộ điều khiển 140 và chuyển đổi dữ liệu hình ảnh thành điện áp dữ liệu tương tự. Mạch điều vận dữ liệu 130 chấp nhận mỗi điểm ảnh con SP biểu diễn độ sáng theo dữ liệu hình ảnh nhờ đưa ra điện áp dữ liệu đến đường dữ liệu DL theo sự định thời ở đó tín hiệu quét được áp dụng qua đường cổng GL.

Mạch điều vận dữ liệu 130 có thể gồm có một hoặc nhiều mạch được tích hợp bộ điều vận nguồn (source driver integrated circuit, SDIC).

Mỗi SDIC có thể gồm có thanh ghi dịch, mạch khóa (latch circuit), bộ chuyển đổi số thành tương tự, bộ đệm đầu ra, và tương tự.

Mỗi SDIC có thể được kết nối với đệm liên kết của panen hiển thị 110 trong loại TAB hoặc loại COG. Như một sự lựa chọn, mỗi SDIC có thể được bố trí theo cách trực tiếp trên panen hiển thị 110. Như một sự lựa chọn, mỗi SDIC có thể được tích hợp với và được bố trí trên panen hiển thị 110. Như một sự lựa chọn, mỗi SDIC có thể được thi hành như loại COF. Trong trường hợp này, mỗi SDIC có thể được lắp trên màng được kết nối với panen hiển thị 110 và có thể được kết nối điện với panen hiển thị 110 qua các đường trên màng.

Bộ điều khiển 140 có thể cấp những tín hiệu điều khiển khác nhau cho mạch điều vận cổng 120 và mạch điều vận dữ liệu 130 và có thể điều khiển các hoạt động của mạch điều vận cổng 120 và mạch điều vận dữ liệu 130.

Bộ điều khiển 140 có thể được lắp trên bảng mạch được in, mạch được in để uốn, hoặc tương tự và có thể được kết nối điện với mạch điều vận cổng 120 và mạch điều vận dữ liệu 130 qua bảng mạch được in, mạch được in để uốn, hoặc tương tự.

Bộ điều khiển 140 chấp nhận mạch điều vận cổng 120 đưa ra tín hiệu quét theo sự định thời được đặt trong mỗi khung. Bộ điều khiển 140 chuyển đổi dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ thiết bị bên ngoài để phù hợp với định dạng tín hiệu dữ liệu được sử dụng bởi mạch điều vận dữ liệu 130 và đưa ra dữ liệu hình ảnh được chuyển đổi đến mạch điều vận dữ liệu 130.

Bộ điều khiển 140 nhận những tín hiệu định thời khác nhau gồm có tín hiệu đồng bộ hóa dọc VSYNC, tín hiệu đồng bộ hóa ngang HSYNC, tín hiệu cho phép dữ liệu (data enable, DE) đầu vào, và tín hiệu đồng hồ CLK cùng nhau với dữ liệu hình ảnh từ thiết bị bên ngoài (ví dụ, hệ thống chủ).

Bộ điều khiển 140 có thể sinh ra những tín hiệu điều khiển khác nhau sử dụng những tín hiệu định thời khác nhau được nhận từ thiết bị bên ngoài và có thể đưa ra những tín hiệu điều khiển khác nhau được sinh ra đến mạch điều vận cổng 120 và mạch điều vận dữ liệu 130.

Như ví dụ, để điều khiển mạch điều vận cổng 120, bộ điều khiển 140 đưa ra những tín hiệu điều khiển cổng (gate control signal, GCS) khác nhau gồm có các tín hiệu xung bắt đầu cổng (gate start pulse, GSP), đồng hồ dịch cổng (gate shift clock, GSC), và cho phép đầu ra cổng (gate output enable, GOE).

Tín hiệu GSP điều khiển sự định thời bắt đầu hoạt động của một hoặc nhiều GDIC cấu thành mạch điều vận cổng 120. Tín hiệu GSC là tín hiệu đồng hồ thường được đưa vào đến một hoặc nhiều GDIC và điều khiển sự định thời dịch của tín hiệu quét. Tín hiệu GOE định rõ thông tin định thời của một hoặc nhiều GDIC.

Thêm vào, để điều khiển mạch điều vận dữ liệu 130, bộ điều khiển 140 đưa ra những tín hiệu điều khiển dữ liệu (data control signal, DCS) khác nhau gồm có các tín hiệu xung bắt đầu nguồn (source start pulse, SSP), đồng hồ lấy mẫu nguồn

(source sampling clock, SSC), và cho phép đầu ra nguồn (source output enable, SOE).

Tín hiệu SSP điều khiển sự định thời bắt đầu lấy mẫu dữ liệu của một hoặc nhiều SDIC cấu thành mạch điều vận dữ liệu 130. Tín hiệu SSC là tín hiệu đồng hồ mà điều khiển sự định thời lấy mẫu của dữ liệu trong mỗi SDIC. Tín hiệu SOE điều khiển sự định thời đầu ra của mạch điều vận dữ liệu 130.

Thiết bị hiển thị chạm 100 có thể gồm có thêm nữa mạch được tích hợp quản lý công suất mà cấp những điện áp hoặc dòng khác nhau cho panen hiển thị 110, mạch điều vận cổng 120, mạch điều vận dữ liệu 130, hoặc tương tự hoặc điều khiển những điện áp hoặc dòng khác nhau để được cấp.

Khi sự tạo kết cấu cho sự cảm biến chạm trong thiết bị hiển thị chạm 100 được mô tả, mạch điều vận chạm 150 có thể điều vận nhiều điện cực chạm TE được bố trí trong panen hiển thị 110. Mạch điều vận chạm 150 có thể cấp tín hiệu điều vận chạm cho điện cực chạm TE qua đường chạm TL và có thể nhận tín hiệu cảm biến chạm từ điện cực chạm TE.

Điện cực chạm TE có thể được định vị bên ngoài panen hiển thị 110 hoặc bên trong panen hiển thị 110. Khi điện cực chạm TE được định vị bên trong panen hiển thị 110, điện cực chạm TE có thể là điện cực được bố trí theo cách tách biệt khỏi điện cực cho sự điều vận hiển thị. Như một sự lựa chọn, điện cực chạm TE có thể là một trong các điện cực cho sự điều vận hiển thị.

Như ví dụ, điện cực chạm TE có thể là điện cực được bố trí nhờ chia điện cực chung cho sự điều vận hiển thị. Trong trường hợp này, điện cực chạm TE có thể thực hiện chức năng của điện cực cho sự cảm biến chạm và chức năng của điện cực cho sự điều vận hiển thị.

Như ví dụ, điện cực chạm TE có thể được điều vận như điện cực chạm TE và điện cực chung trong các chu kỳ mà được chia theo thời gian. Như một sự lựa chọn, điện cực chạm TE có thể thực hiện theo cách đồng thời chức năng của điện cực chạm TE và chức năng của điện cực chung. Trong trường hợp này, vì tín hiệu điều vận

chạm được áp dụng đối với điện cực chạm TE trong chu kỳ điều vận hiển thị, tín hiệu cho sự điều vận hiển thị (ví dụ, điện áp dữ liệu hoặc tín hiệu quét) có thể được cấp trong dạng được điều biến dựa trên tín hiệu điều vận chạm.

Như được mô tả ở trên, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhờ cấp tín hiệu điều vận chạm cho điện cực chạm TE trong chu kỳ điều vận hiển thị hoặc chu kỳ được chia theo thời gian từ chu kỳ điều vận hiển thị. Mạch điều vận chạm 150 có thể chuyển đổi tín hiệu cảm biến chạm thành dữ liệu cảm biến chạm số và sau đó truyền dữ liệu cảm biến chạm số đến bộ điều khiển chạm. Bộ điều khiển chạm có thể phát hiện sự có mặt hoặc sự vắng mặt của sự chạm và các tọa độ chạm dựa trên dữ liệu cảm biến chạm.

Mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhờ điều vận theo cách riêng lẻ mỗi trong nhiều điện cực chạm TE qua đường chạm TL được kết nối điện với mỗi trong nhiều điện cực chạm TE.

Trong một số trường hợp, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhờ điều vận hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE qua một đường chạm TL. Trong trường hợp này, vì mạch điều vận chạm 150 thực hiện sự cảm biến chạm sử dụng sự thay đổi trong điện dung được phát hiện qua hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE, độ nhạy chạm có thể được cải thiện.

FIG. 2A đến FIG. 2C là các sơ đồ minh họa các ví dụ của phương pháp cảm biến chạm của thiết bị hiển thị chạm 100 theo các phương án của sáng chế. FIG. 3 thể hiện các sơ đồ minh họa các ví dụ của sự định thời của chế độ cảm biến chạm của thiết bị hiển thị chạm 100 theo các phương án của sáng chế.

FIG. 2A đến FIG. 2C thể hiện theo cách làm ví dụ sáu điện cực chạm TE1, TE2, TE3, TE4, TE5, và TE6 được bố trí liền kề với nhau trong panen hiển thị 110. Mỗi trong sáu điện cực chạm TE1, TE2, TE3, TE4, TE5, và TE6 có thể được điều vận bởi một trong sáu đường chạm TL1, TL2, TL3, TL4, TL5, và TL6.

Mạch điều vận chạm 150 có thể điều vận các điện cực chạm TE được bố trí liền kề với nhau theo chế độ cảm biến bình thường (ví dụ, chế độ thứ nhất) và chế độ cảm biến nhóm (ví dụ, chế độ thứ hai).

Chế độ cảm biến bình thường có thể là chế độ trong đó mỗi điện cực chạm TE được điều vận theo cách riêng lẻ để thực hiện sự cảm biến chạm. Chế độ cảm biến nhóm có thể là chế độ trong đó một đoạn của dữ liệu cảm biến chạm được đưa ra dựa trên các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE mà tạo thành nhóm để thực hiện sự cảm biến chạm nhóm.

Trong bản mô tả này, sự cảm biến chạm được thực hiện trong chế độ cảm biến bình thường có thể được tham chiếu đến như sự cảm biến chạm riêng lẻ, và sự cảm biến chạm được thực hiện trong chế độ cảm biến nhóm có thể được tham chiếu đến như sự cảm biến chạm nhóm.

Như ví dụ, tham chiếu đến FIG. 2A đến FIG. 2C, trong chế độ cảm biến bình thường, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm riêng lẻ nhờ điều vận theo cách riêng lẻ một trong sáu điện cực chạm TE1, TE2, TE3, TE4, TE5, và TE6 sử dụng mỗi trong sáu đường chạm TL1, TL2, TL3, TL4, TL5, và TL6.

Trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm nhờ xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được nhận từ các điện cực chạm TE liền kề như một đoạn của dữ liệu cảm biến chạm.

Mạch điều vận chạm 150 tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện qua hai hoặc nhiều hơn hai đường chạm TL bên trong mạch điều vận chạm 150, bằng cách ấy điều vận hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE như một điện cực chạm TE. Kích thước của điện cực chạm TE được sử dụng để sinh ra một đoạn của dữ liệu cảm biến chạm có thể được tăng.

Như ví dụ, như trong Trường hợp 1 được thể hiện trên FIG. 2A, trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ điện cực chạm thứ nhất TE1, điện cực chạm thứ hai TE2, điện cực chạm thứ tư TE4, và điện cực chạm thứ năm TE5 như nhóm, nhưng

không phải các tín hiệu cảm biến chạm từ điện cực chạm thứ ba TE3 và điện cực chạm thứ sáu TE6.

Qua phương pháp cảm biến chạm nhóm, nó có thể dễ dàng cung cấp cùng độ nhạy như độ nhạy của sự cảm biến chạm được thực hiện bởi một điện cực chạm TE có cùng kích thước như tổng kích thước của điện cực chạm TE1, điện cực chạm thứ hai TE2, điện cực chạm thứ tư TE4, và điện cực chạm thứ năm TE5.

Như một sự lựa chọn, như trong Trường hợp 2 được thể hiện trên FIG. 2B, trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ điện cực chạm thứ nhất TE1 và điện cực chạm thứ hai TE2 như nhóm, nhưng không phải các tín hiệu cảm biến chạm từ điện cực chạm thứ ba TE3, điện cực chạm thứ tư TE4, điện cực chạm thứ năm TE5, và điện cực chạm thứ sáu TE6.

Như một sự lựa chọn, như trong Trường hợp 3 được thể hiện trên FIG. 2C, trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ điện cực chạm thứ nhất TE1 và điện cực chạm thứ tư TE4 như nhóm, nhưng không phải các tín hiệu cảm biến chạm từ điện cực chạm thứ hai TE2, điện cực chạm thứ ba TE3, điện cực chạm thứ năm TE5, và điện cực chạm thứ sáu TE6.

Thêm vào các ví dụ được mô tả ở trên, trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE được định vị liền kề với nhau theo những cách khác nhau.

Thêm vào, trong một số trường hợp, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm nhờ tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE được định vị liền kề với nhau với điện cực chạm TE được đặt vào giữa đó.

Vì mạch điều vận chạm 150 thực hiện sự cảm biến chạm nhờ tích hợp và xử lý các tín hiệu cảm biến chạm được phát hiện từ hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE, độ nhạy chạm có thể được cải thiện trong chế độ cảm biến nhóm.

Vì mạch điều vận chạm 150 có thể được điều vận trong chế độ cảm biến nhóm và chế độ cảm biến bình thường, nó có thể để duy trì độ phân giải của sự cảm biến chạm và để cải thiện độ nhạy chạm trong chu kỳ trong đó sự cải thiện độ nhạy chạm được yêu cầu theo môi trường điều vận.

Như ví dụ, khi đối tượng, mà được định vị gần với panen hiển thị 110 mà không tiếp xúc panen hiển thị 110, được yêu cầu để được cảm biến (ví dụ, sự chạm lơ lửng (hovering touch) được yêu cầu), mạch điều vận chạm 150 có thể được điều vận trong chế độ cảm biến nhóm để cải thiện độ nhạy chạm của thiết bị hiển thị chạm 100.

Như được thể hiện trên FIG. 3, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhờ xen kẽ chế độ cảm biến bình thường và chế độ cảm biến nhóm.

Chế độ cảm biến bình thường và chế độ cảm biến nhóm có thể được xen kẽ theo chu kỳ.

Như một sự lựa chọn, như trong Trường hợp A trên FIG. 3, trong khi mạch điều vận chạm 150 được điều vận trong chế độ cảm biến bình thường, khi sự chạm trên panen hiển thị 110 được kết thúc, mạch điều vận chạm 150 có thể được điều vận trong chế độ cảm biến nhóm để thực hiện chức năng cảm biến chạm như chức năng chạm lơ lửng trên đối tượng được định vị gần với panen hiển thị 110.

Như một sự lựa chọn, như trong Trường hợp B trên FIG. 3, trong khi mạch điều vận chạm 150 được điều vận trong chế độ cảm biến nhóm, khi sự chạm trên panen hiển thị 110 được phát hiện, mạch điều vận chạm 150 có thể được điều vận trong chế độ cảm biến bình thường để thực hiện sự cảm biến chạm nhờ tăng độ phân giải của sự cảm biến chạm.

Như một sự lựa chọn, trong một số trường hợp, trong khi mạch điều vận chạm 150 được điều vận trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm nhờ biến đổi số lượng của các điện cực chạm TE cấu thành nhóm.

Như ví dụ, như trong Trường hợp C trên FIG. 3, trong chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm sử dụng bốn điện cực chạm TE như trên FIG. 2A (ví dụ, Trường hợp 1). Khi độ nhạy chạm tăng theo sự cảm biến chạm, trong lúc chế độ cảm biến nhóm, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm sử dụng hai điện cực chạm TE như trên FIG. 2B (ví dụ, Trường hợp 2). Sau đó, khi sự chạm trong tiếp xúc với panen hiển thị 110 được phát hiện, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm trong chế độ cảm biến bình thường.

Như được mô tả ở trên, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhờ biến đổi số lượng của các điện cực chạm TE được sử dụng để có được một đoạn của dữ liệu cảm biến chạm theo chế độ cảm biến.

Dữ liệu cảm biến chạm được sinh ra dựa trên tín hiệu cảm biến chạm được nhận từ mỗi điện cực chạm TE trong chế độ cảm biến bình thường, bằng cách ấy duy trì độ phân giải cao của sự cảm biến chạm.

Sự cảm biến chạm nhóm được thực hiện nhờ tăng số lượng của các điện cực chạm TE được sử dụng để sinh ra một đoạn của dữ liệu cảm biến chạm trong chế độ cảm biến nhóm, bằng cách ấy cung cấp cùng hiệu ứng như hiệu ứng để thực hiện sự cảm biến chạm nhờ tăng kích thước của điện cực chạm TE.

Do đó, theo các phương án của sáng chế, nó có thể để duy trì độ phân giải cao của sự cảm biến chạm và cải thiện hiệu suất của sự cảm biến chạm theo môi trường điều vận.

Chế độ cảm biến bình thường và chế độ cảm biến nhóm được mô tả ở trên có thể được điều khiển nhờ điều chỉnh sự kết nối điện giữa điện cực chạm TE và bộ phận cảm biến SU được gồm có trong mạch điều vận chạm 150.

FIG. 4 là sơ đồ minh họa ví dụ của kết cấu của mạch điều vận chạm 150 theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến FIG. 4, ví dụ của kết cấu kết nối giữa các điện cực chạm TE được bố trí trong khu vực hoạt động AA của panen hiển thị 110 và các bộ phận cảm biến SU (ví dụ, các mạch cảm biến hoặc các bộ phận mạch cảm biến) được gồm có trong mạch điều vận chạm 150 được thể hiện.

FIG. 4 minh họa theo cách làm ví dụ mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10 được bố trí trong khu vực hoạt động AA. Mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10 có thể là các điện cực chạm TE được bố trí theo chiều dọc hoặc theo hướng ngang liền kề với nhau trong khu vực hoạt động AA. Trong một số trường hợp, ít nhất một điện cực chạm TE có thể được định vị giữa mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có nhiều bộ phận cảm biến SU1, SU2, SU3, ..., SU9, và SU10.

Các bộ phận cảm biến SU có thể được kết nối điện với các điện cực chạm TE qua các đường chạm TL.

Mỗi trong các bộ phận cảm biến SU có thể gồm có, ví dụ, bộ khuếch đại AMP, tụ điện hồi tiếp Cfb, và bộ chuyển mạch đặt lại SWr trong một phương án. Tín hiệu điều vận chạm TDS có thể được đưa vào đến đầu cuối đầu vào dương của bộ khuếch đại AMP. Tín hiệu điều vận chạm TDS có thể là, ví dụ, điện áp dòng xoay chiều (alternating current, AC) trong dạng của xung. Khi chu kỳ cảm biến chạm và chu kỳ điều vận hiển thị được chia theo thời gian, điện áp chung có thể được đưa vào đến đầu cuối đầu vào dương của bộ khuếch đại AMP trong lúc chu kỳ điều vận hiển thị. Điện áp chung có thể là, ví dụ, điện áp không đổi. Đầu cuối đầu vào âm của bộ khuếch đại AMP có thể được kết nối điện với điện cực chạm TE.

Tín hiệu điều vận chạm TDS được đưa vào đến đầu cuối đầu vào dương của bộ khuếch đại AMP có thể được áp dụng đối với điện cực chạm TE. Sự thay đổi trong điện dung của điện cực chạm TE có thể được đưa vào đến đầu cuối đầu vào âm

của bộ khuếch đại AMP. Dữ liệu cảm biến chạm số có thể được sinh ra dựa trên tín hiệu đầu ra Vout của bộ khuếch đại AMP.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW1, SW2, SW3, ..., SW9, và SW10 được kết nối điện giữa các bộ phận cảm biến SU và các điện cực chạm TE.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW có thể điều khiển sự kết nối điện giữa bộ phận cảm biến SU và điện cực chạm TE tương ứng. Theo hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW, bộ phận cảm biến SU có thể được kết nối điện với điện cực chạm TE, và sự cảm biến chạm sử dụng điện cực chạm TE có thể được thực hiện.

Mạch điều vận chạm 150 gồm có nhiều bộ phận điều chỉnh điện tích CR1, CR2, CR3, ..., CR9, và CR10 và nhiều bộ dồn kênh MUX1, MUX2, MUX3, ..., MUX9, và MUX10, mà được kết nối điện giữa các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW và các điện cực chạm TE. Trong một phương án, bộ phận điều chỉnh điện tích gồm có bộ chuyển mạch và tụ điện mắc nối tiếp. Tuy nhiên, các ví dụ khác của mạch cho bộ phận điều chỉnh điện tích có thể được sử dụng.

Bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể điều chỉnh (ví dụ, giảm bớt) lượng của điện dung được phát hiện qua đường chạm TL. Như ví dụ, bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể được điều vận để loại bỏ điện dung ký sinh được tạo thành trong điện cực chạm TE hoặc đường chạm TL. Bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể xả một phần của điện dung được phát hiện qua đường chạm TL, bằng cách ấy ngăn hoặc ít nhất giảm bớt sự giảm trong độ chính xác cảm biến chạm do điện dung ký sinh trong lúc sự cảm biến chạm.

Bộ dồn kênh MUX có thể điều khiển sự kết nối điện giữa hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE và một bộ phận cảm biến SU. Một bộ phận cảm biến SU có thể điều vận theo cách tuần tự hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE dưới sự điều khiển của bộ dồn kênh MUX. Nó có thể để giảm bớt số lượng của các bộ phận cảm biến SU được yêu cầu để điều vận điện cực chạm TE.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW1, GSW2, ..., và GSW9 được kết nối điện với các nút giữa các bộ phận cảm biến SU và các điện cực chạm TE.

Các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW có thể được kết nối điện với các nút giữa các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW và các điện cực chạm TE. Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW có thể được kết nối điện với nút giữa bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW, bộ dồn kênh MUX, và bộ phận điều chỉnh điện tích CR.

Như ví dụ, một đầu của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể được kết nối điện với nút giữa bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất CR1. Đầu khác của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể được kết nối điện với nút giữa bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2 và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai CR2.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW có thể điều khiển sự kết nối điện giữa một bộ phận cảm biến SU và điện cực chạm TE được điều vận bởi bộ phận cảm biến SU khác.

Như ví dụ, bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 và điện cực chạm thứ hai TE2 có thể được kết nối điện bởi bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1. Bộ phận cảm biến thứ hai SU2 và điện cực chạm thứ nhất TE1 có thể được kết nối điện bởi bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1.

Một bộ phận cảm biến SU có thể được kết nối điện theo cách đồng thời với hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE bởi bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW để thực hiện sự cảm biến chạm. Một bộ phận cảm biến SU có thể nhận các tín hiệu cảm biến chạm từ hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE để thực hiện sự cảm biến chạm nhóm.

Như được mô tả ở trên, bởi các hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được gồm có

trong mạch điều vận chạm 150, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm theo chế độ cảm biến bình thường và chế độ cảm biến nhóm.

FIG. 5 là sơ đồ minh họa ví dụ của phương pháp trong đó mạch điều vận chạm 150 hoạt động trong chế độ cảm biến bình thường theo các phương án của sáng chế. FIG. 6 đến FIG. 8 là các sơ đồ minh họa các ví dụ của phương pháp trong đó mạch điều vận chạm 150 hoạt động trong chế độ cảm biến nhóm theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến FIG. 5, trong chế độ cảm biến bình thường, nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW1, SW2, SW3, ..., SW9, và SW10 được gồm có trong mạch điều vận chạm 150 có thể theo cách đồng thời hoặc theo cách tuần tự đi vào trạng thái bật (turn-on state). Vì các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW ở trong trạng thái bật, mỗi trong nhiều bộ phận cảm biến SU1, SU2, SU3, ..., SU9, và SU10 có thể được kết nối điện với một trong nhiều điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10.

Bộ dồn kênh MUX có thể điều khiển sự kết nối giữa bộ phận cảm biến SU và điện cực chạm TE. Bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể điều khiển lượng điện tích được đưa vào đến bộ phận cảm biến SU nhờ xả các điện tích theo điện dung ký sinh được tạo thành trong điện cực chạm TE hoặc đường chạm TL.

Trong chế độ cảm biến bình thường, nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW1, GSW2, ..., và GSW9 được gồm có trong mạch điều vận chạm 150 có thể ở trong trạng thái tắt (turn-off state).

Vì bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW ở trong trạng thái tắt, bộ phận cảm biến SU có thể không được kết nối điện với điện cực chạm TE được điều vận bởi bộ phận cảm biến SU khác.

Mỗi bộ phận cảm biến SU có thể thực hiện sự cảm biến chạm riêng lẻ nhờ điều vận điện cực chạm TE được kết nối điện với bộ phận cảm biến SU qua bộ dồn kênh MUX. Vì dữ liệu cảm biến chạm được thu được cho mỗi điện cực chạm TE, sự cảm biến chạm có thể được thực hiện ở độ phân giải cao.

Trong chế độ cảm biến nhóm, ít nhất một số trong các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được gồm có trong mạch điều vận chạm 150 có thể hoạt động, và sự cảm biến chạm nhóm sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE có thể được thực hiện.

Tham chiếu đến EX 1 được thể hiện trên FIG. 6, trong chế độ cảm biến nhóm, các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW kết nối các điện cực chạm TE cấu thành một nhóm có thể ở trong trạng thái bật.

FIG. 6 minh họa ví dụ trong đó mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., và TE10 cấu thành một nhóm.

Trong chế độ cảm biến nhóm, nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW1, GSW2, ..., và GSW9 có thể ở trong trạng thái bật.

Trong chế độ cảm biến nhóm, bất kỳ một trong nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW1, SW2, SW3, ..., SW9, và SW10 có thể ở trong trạng thái bật. Phần còn lại trong nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW1, SW2, SW3, ..., SW9, và SW10 có thể ở trong trạng thái tắt.

Trong chế độ cảm biến nhóm, trong lúc chu kỳ trong đó các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW ở trong trạng thái bật, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW (ví dụ, SW1) được kết nối điện với bộ phận cảm biến SU thực hiện sự cảm biến chạm nhóm có thể ở trong trạng thái bật và các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW còn lại (ví dụ, các bộ chuyển mạch SW2 đến SW10 ở trong trạng thái đóng (off state). Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW được kết nối điện với bộ phận cảm biến SU có thể là bộ chuyển mạch kết nối điện bộ phận cảm biến SU và đường chạm TL. Thêm vào, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW được kết nối điện với bộ phận cảm biến SU có thể là bộ chuyển mạch mà ở trong trạng thái bật khi sự cảm biến chạm được thực hiện bởi bộ phận cảm biến SU.

Các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW còn lại có thể ở trong trạng thái tắt trong lúc chu kỳ trong đó các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW ở trong trạng thái bật. Vì các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW còn lại ở trong

trạng thái bật trong chế độ cảm biến bình thường, chu kỳ trong đó các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW còn lại ở trong trạng thái bật có thể không chồng lên chu kỳ trong đó các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW ở trong trạng thái bật trong chế độ cảm biến nhóm.

Như ví dụ, trong chế độ cảm biến nhóm, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 được kết nối điện với bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 có thể ở trong trạng thái bật. Các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW2, SW3, ..., SW9, và SW10 còn lại ngoại trừ bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 có thể ở trong trạng thái tắt.

Các bộ phận cảm biến thứ hai SU2 đến thứ mười SU10 có thể không được kết nối điện với các điện cực chạm TE2, TE3, ..., TE9, và TE10.

Mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10 có thể được kết nối điện với bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 bởi nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW1, GSW2, ..., và GSW9 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1.

Bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 có thể nhận các tín hiệu cảm biến chạm từ các điện cực chạm thứ nhất TE1 đến thứ mười TE10. Bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 có thể phát hiện sự thay đổi trong điện dung của mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10.

Bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 có thể đưa ra tín hiệu đầu ra Vout dựa trên sự thay đổi trong điện dung được phát hiện từ mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10.

Dữ liệu cảm biến chạm có thể được sinh ra dựa trên tín hiệu đầu ra Vout theo sự thay đổi trong điện dung được phát hiện theo cách đồng thời từ mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10. Nó có thể để cung cấp độ nhạy chạm mà là giống như hoặc tương tự với độ nhạy chạm của sự cảm biến chạm được thực hiện sử dụng điện cực chạm TE tương ứng với các kích thước của mười điện cực chạm TE1, TE2, TE3, ..., TE9, và TE10.

Do đó, sự cảm biến chạm với độ nhạy chạm được cải thiện có thể được thực hiện trong chế độ cảm biến nhóm, bằng cách ấy cải thiện hiệu suất của sự cảm biến chạm.

Ngoại trừ bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 mà thực hiện sự cảm biến chạm trong chế độ cảm biến nhóm, các bộ phận cảm biến SU2, SU3, ..., SU9, và SU10 có thể ở trong trạng thái tắt nguồn (power-off state).

Như ví dụ, công suất điện thế cao và công suất điện thế thấp được sử dụng trong bộ phận cảm biến SU có thể không được cấp cho các bộ phận cảm biến thứ hai SU2 đến thứ mười SU10. Trong chế độ cảm biến nhóm trong đó sự cảm biến được thực hiện bởi bộ phận cảm biến thứ nhất SU1, bộ khuếch đại AMP được gồm có trong mỗi trong các bộ phận cảm biến thứ hai SU2 đến thứ mười SU10 được chấp nhận để ở trong trạng thái tắt nguồn, bằng cách ấy giảm bớt sự tiêu thụ dòng. Theo đó, chế độ cảm biến nhóm tiết kiệm nhiều công suất hơn so với chế độ cảm biến bình thường.

Thêm vào, trong chế độ cảm biến nhóm, một số trong nhiều bộ phận điều chỉnh điện tích CR1, CR2, CR3, ..., CR9, và CR10 có thể ở trong trạng thái tắt nguồn.

Tham chiếu trước tiên đến EX 1 được thể hiện trên FIG. 6, bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể được kết nối điện với đường dẫn giữa bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW và điện cực chạm TE.

Bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể gồm có, ví dụ, bộ chuyển mạch điều chỉnh điện tích SWc và tụ điện điều chỉnh điện tích Ccr. Công suất điều chỉnh điện tích Vcr có thể được cấp cho bộ phận điều chỉnh điện tích CR.

Vì bộ phận điều chỉnh điện tích CR được kết nối với đường dẫn giữa điện cực chạm TE và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW, trong chế độ cảm biến nhóm, điện dung ký sinh có thể được loại bỏ bởi bộ phận điều chỉnh điện tích CR được kết nối với mỗi điện cực chạm TE.

Như một sự lựa chọn, như trong EX 2 được thể hiện trên FIG. 7, trong chế độ cảm biến nhóm, bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất CR1 được kết nối điện với bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 thực hiện sự cảm biến chạm nhóm có thể ở trong trạng thái bật nguồn (power-on state).

Các bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai CR2 đến thứ mười CR10 có thể ở trong trạng thái tắt nguồn.

Trạng thái tắt nguồn của bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể là trạng thái trong đó công suất điều chỉnh điện tích V_{cr} không được cấp cho bộ phận điều chỉnh điện tích CR. Thêm vào, trạng thái tắt nguồn của bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể là trạng thái trong đó tất cả công suất được yêu cầu để làm hoạt động bộ phận điều chỉnh điện tích CR không được cấp cho bộ phận điều chỉnh điện tích CR.

Điện dung của tụ điện điều chỉnh điện tích C_{cr} được gồm có trong bộ phận điều chỉnh điện tích CR có thể là đủ để loại bỏ điện dung ký sinh được phát hiện qua nhiều đường chạm TL. Trong trường hợp này, ngoại trừ bộ phận điều chỉnh điện tích CR được kết nối điện với bộ phận cảm biến SU thực hiện sự cảm biến chạm nhóm trong chế độ cảm biến nhóm, các bộ phận điều chỉnh điện tích CR được chấp nhận để ở trong trạng thái tắt nguồn, bằng cách ấy giảm bớt sự tiêu thụ dòng trong chế độ cảm biến nhóm.

Thêm vào, trong kết cấu gồm có nhiều bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW1, GSW2, ..., và GSW9, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm theo những cách khác nhau theo các trạng thái hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW.

Tham chiếu đến EX 3 được thể hiện trên FIG. 8, trong chế độ cảm biến nhóm, một số bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW có thể ở trong trạng thái bật. Như ví dụ, trong chế độ cảm biến nhóm, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba SW3, ..., và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ chín SW9 có thể ở trong trạng thái bật. Bộ chuyển mạch điều

khuyến cảm biến thứ hai SW2, ..., và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ mười SW10 có thể ở trong trạng thái tắt.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 được kết nối giữa bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 và bộ phận cảm biến thứ hai SU2 có thể ở trong trạng thái bật.

Sự cảm biến chạm nhóm sử dụng điện cực chạm thứ nhất TE1 và điện cực chạm thứ hai TE2 có thể được thực hiện bởi bộ phận cảm biến thứ nhất SU1. Tương tự, sự cảm biến chạm nhóm sử dụng điện cực chạm thứ chín TE9 và điện cực chạm thứ mười TE10 có thể được thực hiện bởi bộ phận cảm biến thứ chín SU9.

Sự cảm biến chạm nhóm sử dụng hai điện cực chạm TE có thể được thực hiện bởi một số bộ phận cảm biến SU.

Sự cảm biến chạm nhóm sử dụng những số lượng khác nhau của các điện cực chạm TE có thể được thực hiện qua sự điều khiển của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW được kết nối với mỗi bộ phận cảm biến SU và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được kết nối giữa các bộ phận cảm biến SU.

Trong chế độ cảm biến nhóm như trong EX 3, bộ phận cảm biến thứ hai SU2, ..., và bộ phận cảm biến thứ mười SU10 mà không thực hiện sự cảm biến chạm nhóm có thể ở trong trạng thái tắt nguồn. Thêm vào, trong một số trường hợp, bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai CR2, ..., và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ mười CR10 được kết nối điện với bộ phận cảm biến thứ hai SU2, ..., và bộ phận cảm biến thứ mười SU10 có thể ở trong trạng thái tắt nguồn.

Trong chế độ cảm biến nhóm, bộ phận cảm biến SU không thực hiện sự cảm biến chạm nhóm và bộ phận điều chỉnh điện tích CR được kết nối với đó có thể được điều khiển để ở trong trạng thái tắt nguồn, bằng cách ấy giảm bớt sự tiêu thụ dòng để điều vận mạch điều vận chạm 150 khi sự cảm biến chạm nhóm được thực hiện.

Như được mô tả ở trên, mạch điều vận chạm 150 có thể thực hiện sự cảm biến chạm nhóm theo những cách khác nhau dựa trên sự thay đổi trong điện dung được

phát hiện từ hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE, bằng cách ấy cải thiện độ nhạy chạm trong chế độ cảm biến nhóm.

Khi chế độ cảm biến bình thường được thể hiện trên FIG. 5 được so sánh với EX 1 của chế độ cảm biến nhóm được thể hiện trên FIG. 6 như ví dụ, tín hiệu đầu ra Vout được đưa ra bởi bộ phận cảm biến SU trong chế độ cảm biến bình thường có thể được tính như trong Phương trình 1 ở dưới.

[Phương trình 1]

$$V_{out} = TDS + \Delta TDS \times (1 + (C_p + C_{finger}) / C_{fb}) - (\Delta V_{cr} \times C_{cr} / C_{fb})$$

Ở đây, C_p biểu thị điện dung ký sinh. C_{finger} biểu thị điện tích được gây ra bởi ngón tay được chạm. Tín hiệu đầu ra Vout có thể được đưa ra dựa trên trị số được thu được nhờ trừ lượng điện tích, mà được loại bỏ bởi bộ phận điều chỉnh điện tích CR, khỏi lượng của sự thay đổi trong điện dung được gây ra bởi sự chạm.

Tín hiệu đầu ra Vout được đưa ra bởi bộ phận cảm biến SU thực hiện sự cảm biến chạm nhóm sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE trong chế độ cảm biến nhóm có thể được tính như trong Phương trình 2 ở dưới.

[Phương trình 2]

$$V_{out} = TDS + \Delta TDS \times (1 + ((C_{p1} + C_{p2} + \dots + C_{p10}) + (C_{finger1} + C_{finger2} + \dots + C_{finger10})) / C_{fb1}) - (\Delta V_{cr} \times (C_{cr1} + C_{cr2} + \dots + C_{cr10}) / C_{fb1})$$

Vì các tín hiệu cảm biến chạm được nhận từ nhiều điện cực chạm TE, điện dung ký sinh có thể được tăng nhưng có thể được loại bỏ bởi bộ phận điều chỉnh điện tích CR.

Vì $C_{finger1} + C_{finger2} + \dots + C_{finger10}$, nghĩa là, lượng của sự thay đổi trong điện dung được gây ra bởi sự chạm của người dùng, là lớn hơn so với lượng của sự thay đổi trong điện dung được thu được trong chế độ cảm biến bình thường, độ nhạy chạm có thể được cải thiện trong chế độ cảm biến nhóm.

Do đó, theo các phương án của sáng chế, kết cấu của các điện cực chạm TE được duy trì, và số lượng của các điện cực chạm TE được sử dụng cho sự cảm biến chạm được biến đổi, bằng cách ấy cải thiện độ nhạy chạm theo môi trường điều vận của thiết bị hiển thị chạm 100 để cải thiện hiệu suất của sự cảm biến chạm.

Mạch điều vận chạm 150 được điều vận trong chế độ cảm biến bình thường và chế độ cảm biến nhóm có thể gồm có khu vực trong đó các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được bố trí theo số lượng hoặc loại của các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được yêu cầu để điều vận trong chế độ cảm biến nhóm.

FIG. 9 và FIG. 10 thể hiện các sơ đồ minh họa ví dụ của kết cấu trong đó các bộ phận cảm biến SU được bố trí trong mạch điều vận chạm 150 theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến FIG. 9, ví dụ trong đó bốn điện cực chạm TE được bố trí liền kề với nhau cấu thành một nhóm được thể hiện. Như ví dụ, điện cực chạm thứ nhất TE1, điện cực chạm thứ hai TE2, điện cực chạm thứ chín TE9, và điện cực chạm thứ mười TE10 có thể cấu thành nhóm thứ nhất G1. Tương tự, bốn điện cực chạm TE liền kề có thể cấu thành nhóm thứ hai G2, nhóm thứ ba G3, hoặc nhóm thứ tư G4.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW có thể được bố trí giữa các đường được kết nối với các bộ phận cảm biến SU mà được kết nối điện với các điện cực chạm TE cấu thành cùng nhóm và điều vận các điện cực chạm TE tương ứng.

Như ví dụ, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW11 của nhóm thứ nhất G1 có thể được bố trí giữa các đường được kết nối với bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 điều vận điện cực chạm thứ nhất TE1 và bộ phận cảm biến thứ hai SU2 điều vận điện cực chạm thứ hai TE2, trong đó điện cực chạm thứ nhất TE1 và điện cực chạm thứ hai TE2 cấu thành nhóm thứ nhất G1.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ ba GSW13 của nhóm thứ nhất G1 có thể được bố trí giữa các đường được kết nối với bộ phận cảm biến thứ chín SU9 điều vận điện cực chạm thứ chín TE9 và bộ phận cảm biến thứ mười SU10

điều vận điện cực chạm thứ mười TE10, trong đó điện cực chạm thứ chín TE9 và điện cực chạm thứ mười TE10 cấu thành nhóm thứ nhất G1.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW12 của nhóm thứ nhất G1, mà được kết nối giữa các đường được kết nối với bộ phận cảm biến thứ hai SU2 điều vận điện cực chạm thứ hai TE2 và bộ phận cảm biến thứ chín SU9 điều vận điện cực chạm thứ chín TE9, trong đó điện cực chạm thứ hai TE2 và điện cực chạm thứ chín TE9 cấu thành nhóm thứ nhất G1, có thể được bố trí trong khu vực tách biệt được chỉ báo bởi 901. Khu vực được chỉ báo bởi 901 có thể là, ví dụ, khu vực giữa khu vực trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW được kết nối với bộ phận cảm biến SU và một số bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được bố trí bên trong mạch điều vận chạm 150 và điểm ở đó đường chạm TL được kết nối với mạch điều vận chạm 150. Thêm vào, khu vực được chỉ báo bởi 901 có thể là khu vực giữa khu vực trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến SW được kết nối với bộ phận cảm biến SU và một số bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được bố trí và khu vực trong đó các phần tử mạch khác (ví dụ, bộ phận điều chỉnh điện tích CR và bộ dồn kênh MUX được bố trí bên trong mạch điều vận chạm 150. Trong số các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW11, GSW12, và GSW13 của nhóm thứ nhất G1, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW11 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ ba GSW13 có thể được định vị giữa các bộ phận cảm biến SU liên kề, và theo đó khu vực tách biệt có thể không được thêm vào hoặc sự thêm vào của nó có thể được giảm thiểu để sắp đặt bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW11 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ ba GSW13. Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW12 của nhóm thứ nhất G1 được bố trí trong khu vực được thêm vào giữa các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW11 và thứ ba GSW13 của nhóm thứ nhất G1 và điểm ở đó đường chạm TL được kết nối với mạch điều vận chạm 150, và theo đó sự cảm biến chạm nhóm sử dụng các điện cực chạm TE được điều vận bởi các bộ phận cảm biến SU không liên kề với nhau có thể được cho phép.

Tương tự, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW22 của nhóm thứ hai G2, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW32 của nhóm thứ ba G3, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW42 của nhóm thứ tư G4 có thể được bố trí trong khu vực được chỉ báo bởi 901.

Vì khu vực trong đó một số bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được bố trí được định vị bên trong mạch điều vận chạm 150, sự cảm biến chạm nhóm sử dụng các điện cực chạm TE được điều vận bởi các bộ phận cảm biến SU không liền kề với nhau có thể được thực hiện.

Như một sự lựa chọn, để sắp đặt theo cách có hiệu quả các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW trong mạch điều vận chạm 150, các bộ phận cảm biến SU mà điều vận các điện cực chạm TE cấu thành cùng nhóm có thể được định vị liền kề với nhau.

Tham chiếu đến FIG. 10, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG. 9, bốn điện cực chạm TE được định vị liền kề với nhau có thể cấu thành một nhóm trong chế độ cảm biến nhóm.

Nhóm thứ nhất G1 có thể gồm có, ví dụ, điện cực chạm thứ nhất TE1, điện cực chạm thứ hai TE2, điện cực chạm thứ chín TE9, và điện cực chạm thứ mười TE10. Bộ phận cảm biến thứ nhất SU1, bộ phận cảm biến thứ hai SU2, bộ phận cảm biến thứ chín SU9, và bộ phận cảm biến thứ mười SU10 điều vận các điện cực chạm TE1, TE2, TE9, và TE10 được gồm có trong nhóm thứ nhất G1 có thể được bố trí liền kề với nhau bên trong mạch điều vận chạm 150.

Vì các bộ phận cảm biến SU1, SU2, SU9, và SU10 điều vận các điện cực chạm TE1, TE2, TE9, và TE10 cấu thành nhóm thứ nhất G1 được định vị liền kề với nhau, khu vực tách biệt để sắp đặt các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW11, GSW12, và GSW13 của nhóm thứ nhất G1 để điều khiển sự cảm biến chạm nhóm của nhóm thứ nhất G1 có thể không được yêu cầu.

Vì khu vực thêm vào để sắp đặt các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW cho sự cảm biến chạm nhóm không được yêu cầu, mạch điều vận chạm

150 có khả năng để được điều vận trong chế độ cảm biến bình thường và chế độ cảm biến nhóm có thể được thi hành theo cách dễ dàng.

Như một sự lựa chọn, trong kết cấu được thể hiện trên FIG. 10, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được bố trí trong khu vực thêm vào như khu vực được chỉ báo bởi 901 được thể hiện trên FIG. 9, bằng cách ấy thi hành kết cấu trong đó số lượng của các điện cực chạm TE được gồm có trong một nhóm được biến đổi để cho phép sự cảm biến chạm nhóm.

Như ví dụ, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được kết nối giữa các đường được kết nối với bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 của nhóm thứ nhất G1 và bộ phận cảm biến thứ chín SU9 có thể được bố trí thêm nữa. Thêm vào, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được kết nối giữa các đường được kết nối với bộ phận cảm biến thứ hai SU2 của nhóm thứ nhất G1 và bộ phận cảm biến thứ mười SU10 có thể được bố trí thêm nữa.

Trong trường hợp này, theo trạng thái hoạt động của các bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được kết nối với bốn bộ phận cảm biến SU1, SU2, SU9, và SU10 điều khiển nhóm thứ nhất G1, trong số bốn điện cực chạm TE1, TE2, TE9, và TE10 cấu thành nhóm thứ nhất G1, sự cảm biến chạm nhóm sử dụng bốn điện cực chạm TE1, TE2, TE9, và TE10 hoặc sự cảm biến chạm nhóm sử dụng sử dụng hai điện cực chạm TE1 và E2, TE9 và TE10, TE1 và TE9, hoặc TE2 và TE10 có thể được thực hiện.

Trong kết cấu trong đó các bộ phận cảm biến SU để điều vận các điện cực chạm TE cấu thành cùng nhóm được bố trí liền kề với nhau, nhờ thêm vào khu vực trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được bố trí, số lượng của các điện cực chạm TE cấu thành nhóm có thể được biến đổi theo độ nhạy chạm hoặc trạng thái cảm biến chạm trong chế độ cảm biến nhóm để thực hiện sự cảm biến chạm nhóm.

Các phương án được mô tả ở trên của sáng chế sẽ được mô tả vắn tắt ở dưới.

Thiết bị hiển thị chạm 100 theo các phương án của sáng chế có thể gồm có nhiều điện cực chạm TE được bố trí trong panen hiển thị 110, và mạch điều vận chạm 150 được tạo kết cấu để điều vận nhiều điện cực chạm TE.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất TE1, bộ phận cảm biến thứ hai SU2 được kết nối điện với điện cực chạm thứ hai TE2, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất TE1 và bộ phận cảm biến thứ nhất SU1, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2 được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai TE2 và bộ phận cảm biến thứ hai SU2, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có một đầu được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ nhất TE1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 và đầu khác được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai TE2 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2.

Trong lúc ít nhất chu kỳ một phần của chu kỳ cảm biến thứ nhất, ít nhất một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2 có thể ở trong trạng thái bật, và trong lúc chu kỳ cảm biến thứ nhất, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể duy trì trạng thái tắt.

Trong lúc ít nhất chu kỳ một phần của chu kỳ cảm biến thứ hai, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể ở trong trạng thái bật, và trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2 có thể ở trong trạng thái bật, và bộ kia trong số chúng có thể ở trong trạng thái tắt.

Trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ phận cảm biến thứ nhất SU1 và bộ phận cảm biến thứ hai SU2 có thể ở trong trạng thái bật nguồn, và bộ phận kia trong số chúng có thể ở trong trạng thái tắt nguồn.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có thêm nữa bộ dồn kênh thứ nhất MUX1 được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất TE1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1, và bộ dồn kênh thứ hai MUX2 được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai TE2 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2.

Trên đầu của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể được kết nối điện với nút giữa bộ dồn kênh thứ nhất MUX1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1, và đầu khác của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể được kết nối điện với nút giữa bộ dồn kênh thứ hai MUX2 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có thêm nữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất CR1 được kết nối điện giữa bộ dồn kênh thứ nhất MUX1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1, và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai CR2 được kết nối điện giữa bộ dồn kênh thứ hai MUX2 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2.

Một đầu của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể được kết nối điện với nút giữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất CR1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1, và đầu khác của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 có thể được kết nối điện với nút giữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai CR2 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2.

Trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất CR1 và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai CR2 có thể ở trong trạng thái bật nguồn, và bộ phận kia trong số chúng có thể ở trong trạng thái tắt nguồn.

Mạch điều vận chạm 150 có thể gồm có thêm nữa bộ phận cảm biến thứ ba SU3 được kết nối điện với điện cực chạm thứ ba TE3, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba SW3 được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ ba TE3 và bộ phận cảm biến thứ ba SU3, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW2

có một đầu được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai TE2 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2 và đầu khác được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ ba TE3 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba SW3.

Trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 ở trong trạng thái bật, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW2 có thể ở trong trạng thái bật.

Trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW2 ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất SW1, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai SW2, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba SW3 có thể ở trong trạng thái bật, và phần còn lại có thể ở trong trạng thái tắt.

Trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW2 ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ phận cảm biến thứ nhất SU1, bộ phận cảm biến thứ hai SU2, và bộ phận cảm biến thứ ba SU3 có thể ở trong trạng thái bật nguồn, và phần còn lại có thể ở trong trạng thái tắt nguồn.

Bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW2 có thể ở trong trạng thái bật trong lúc chu kỳ một phần của chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 ở trong trạng thái bật và có thể ở trong trạng thái tắt trong lúc chu kỳ khác của chu kỳ.

Chu kỳ trong đó cả bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai GSW2 ở trong trạng thái bật và chu kỳ trong đó chỉ bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất GSW1 ở trong trạng thái bật có thể là các chu kỳ cảm biến liên tiếp.

Bộ phận cảm biến thứ ba SU3 có thể được bố trí liền kề với bộ phận cảm biến thứ hai SU2.

Như một sự lựa chọn, điện cực chạm thứ ba TE3 có thể được định vị liền kề với điện cực chạm thứ hai TE2, và ít nhất một bộ phận cảm biến SU có thể được bố trí giữa bộ phận cảm biến thứ ba SU3 và bộ phận cảm biến thứ hai SU2.

Theo các phương án được mô tả ở trên của sáng chế, nó có thể để cung cấp kết cấu trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW được kết nối giữa các đường được kết nối với các bộ phận cảm biến SU có thể được bố trí bên trong mạch điều vận chạm 150 để cho bất kỳ một bộ phận cảm biến SU có thể điều vận điện cực chạm TE được điều vận bởi bộ phận cảm biến SU khác.

Theo trạng thái hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW, bất kỳ một bộ phận cảm biến SU có thể điều vận theo cách đồng thời hai hoặc nhiều hơn hai điện cực chạm TE để thực hiện sự cảm biến chạm nhóm.

Nhờ cải thiện độ nhạy chạm qua sự cảm biến chạm nhóm, nó có thể để cải thiện hiệu suất của sự cảm biến chạm trong những môi trường điều vận khác nhau.

Thêm vào, theo trạng thái hoạt động của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm GSW, mạch điều vận chạm 150 có thể được điều vận trong chế độ cảm biến bình thường. Do đó, nó có thể để cung cấp thiết bị hiển thị chạm 100 có khả năng để duy trì độ phân giải của sự cảm biến chạm và thực hiện sự cảm biến chạm nhờ biến đổi kích thước của điện cực chạm TE theo chế độ cảm biến chạm.

Sự mô tả ở trên đã được trình bày để cho phép bất kỳ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực thực hiện và sử dụng ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, và đã được cung cấp trong ngữ cảnh của ứng dụng riêng biệt và các sự yêu cầu của nó. Những sự sửa đổi, sự thêm vào và sự thay thế khác nhau đối với các phương án được mô tả sẽ dễ dàng là rõ ràng đối với các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng đối với các phương án và các ứng dụng khác mà không trệch khỏi ý đồ và phạm vi của sáng chế. Sự mô tả ở trên và các hình vẽ kèm theo cung cấp ví dụ của ý tưởng kỹ thuật của sáng chế chỉ cho các mục đích minh họa. Nghĩa là, các phương án được bộc lộ được dự định để minh họa phạm vi của ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Theo đó, phạm vi của sáng chế

không được giới hạn vào các phương án được thể hiện, nhưng là để được dành cho phạm vi rộng nhất phù hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ. Phạm vi bảo hộ của sáng chế nên được hiểu dựa trên các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, và tất cả các ý tưởng kỹ thuật nằm trong phạm vi của các tương đương của chúng nên được hiểu là được gồm có trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị chạm bao gồm:

nhiều điện cực chạm được bố trí trong panen hiển thị; và

mạch điều vận chạm được tạo kết cấu để điều vận nhiều điện cực chạm,

trong đó mạch điều vận chạm bao gồm:

bộ phận cảm biến thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất;

bộ phận cảm biến thứ hai được kết nối điện với điện cực chạm thứ hai;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai; và

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất có một đầu được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và đầu khác được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai, trong đó:

trong lúc ít nhất chu kỳ một phần của chu kỳ cảm biến thứ nhất, ít nhất một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai ở trong trạng thái bật; và

trong lúc chu kỳ cảm biến thứ nhất, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất duy trì trạng thái tắt, và trong đó:

trong lúc ít nhất chu kỳ một phần của chu kỳ cảm biến thứ hai, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật; và

trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất

và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai ở trong trạng thái bật, và bộ chuyển mạch kia trong số chúng ở trong trạng thái tắt.

2. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó, trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ phận cảm biến thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ hai ở trong trạng thái bật nguồn, và bộ phận kia trong số chúng ở trong trạng thái tắt nguồn.

3. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó:

mạch điều vận chạm bao gồm thêm nữa bộ dồn kênh thứ nhất được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất, và bộ dồn kênh thứ hai được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai; và

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất có một đầu được kết nối điện với nút giữa bộ dồn kênh thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và đầu khác được kết nối điện với nút giữa bộ dồn kênh thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai.

4. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 3, trong đó:

mạch điều vận chạm bao gồm thêm nữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất được kết nối điện giữa bộ dồn kênh thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất, và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai được kết nối điện giữa bộ dồn kênh thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai; và

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất có một đầu được kết nối điện với nút giữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và đầu khác được kết nối điện với nút giữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai.

5. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 4, trong đó, trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật, bất kỳ một

trong bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất và bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai ở trong trạng thái bật nguồn, và bộ phận kia trong số chúng ở trong trạng thái tắt nguồn.

6. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó mạch điều vận chạm bao gồm thêm nữa:

bộ phận cảm biến thứ ba được kết nối điện với điện cực chạm thứ ba;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ ba và bộ phận cảm biến thứ ba; và

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai có một đầu được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai và đầu khác được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ ba và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba.

7. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 6, trong đó, trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai ở trong trạng thái bật.

8. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 7, trong đó, trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ ba ở trong trạng thái bật, và phần còn lại ở trong trạng thái tắt.

9. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 7, trong đó, trong lúc chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai ở trong trạng thái bật, bất kỳ một trong bộ phận cảm biến thứ nhất, bộ phận cảm biến thứ hai, và bộ phận cảm biến thứ ba ở trong trạng thái bật nguồn, và phần còn lại ở trong trạng thái tắt nguồn.

10. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 6, trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai ở trong trạng thái bật trong lúc chu kỳ một phần của chu kỳ trong

đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật và là trạng thái tắt trong lúc chu kỳ khác của chu kỳ.

11. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 10, trong đó chu kỳ trong đó cả bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ hai ở trong trạng thái bật và chu kỳ trong đó chỉ bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm thứ nhất ở trong trạng thái bật là các chu kỳ cảm biến liên tiếp.

12. Mạch điều vận chạm bao gồm:

bộ phận cảm biến thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất;

bộ phận cảm biến thứ hai được kết nối điện với điện cực chạm thứ hai;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được kết nối điện giữa điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm có một đầu được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và đầu khác được kết nối điện với nút giữa điện cực chạm thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai;

bộ dòn kênh thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất;

bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất được kết nối điện giữa bộ dòn kênh thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất;

bộ dòn kênh thứ hai được kết nối điện với điện cực chạm thứ hai; và

bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai được kết nối điện giữa bộ dòn kênh thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai,

trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm có một đầu được kết nối điện với nút giữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển

cảm biến thứ nhất và đầu khác được kết nối điện với nút giữa bộ phận điều chỉnh điện tích thứ hai và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai.

13. Mạch điều vận chạm theo điểm 12, trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm, theo cách đồng thời với bất kỳ một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai, ở trong trạng thái bật theo chế độ cảm biến.

14. Mạch điều vận chạm theo điểm 12, trong đó chu kỳ trong đó bất kỳ một trong bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai ở trong trạng thái bật không chồng lên chu kỳ trong đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm ở trong trạng thái bật.

15. Thiết bị hiển thị chạm bao gồm:

panen hiển thị gồm có nhiều điện cực chạm, nhiều điện cực chạm gồm có điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai; và

mạch điều vận chạm được tạo kết cấu để điều vận nhiều điện cực chạm,

mạch điều vận chạm gồm có:

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm giữa điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được tạo kết cấu để kết nối điện cùng nhau điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai hoặc ngắt kết nối điện điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai; và

bộ phận cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của panen hiển thị,

trong đó trong lúc chế độ thứ nhất của thiết bị hiển thị chạm trong lúc đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được tắt, bộ phận cảm biến thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất nhưng không phải điện cực chạm thứ hai để cảm biến sự chạm của điện cực chạm thứ nhất,

trong đó trong lúc chế độ thứ hai của thiết bị hiển thị chạm trong lúc đó bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến nhóm được bật, bộ phận cảm biến thứ nhất được kết nối điện với điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai để cảm biến sự chạm của điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai.

16. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 15, trong đó mạch điều vận chạm gồm có thêm nữa:

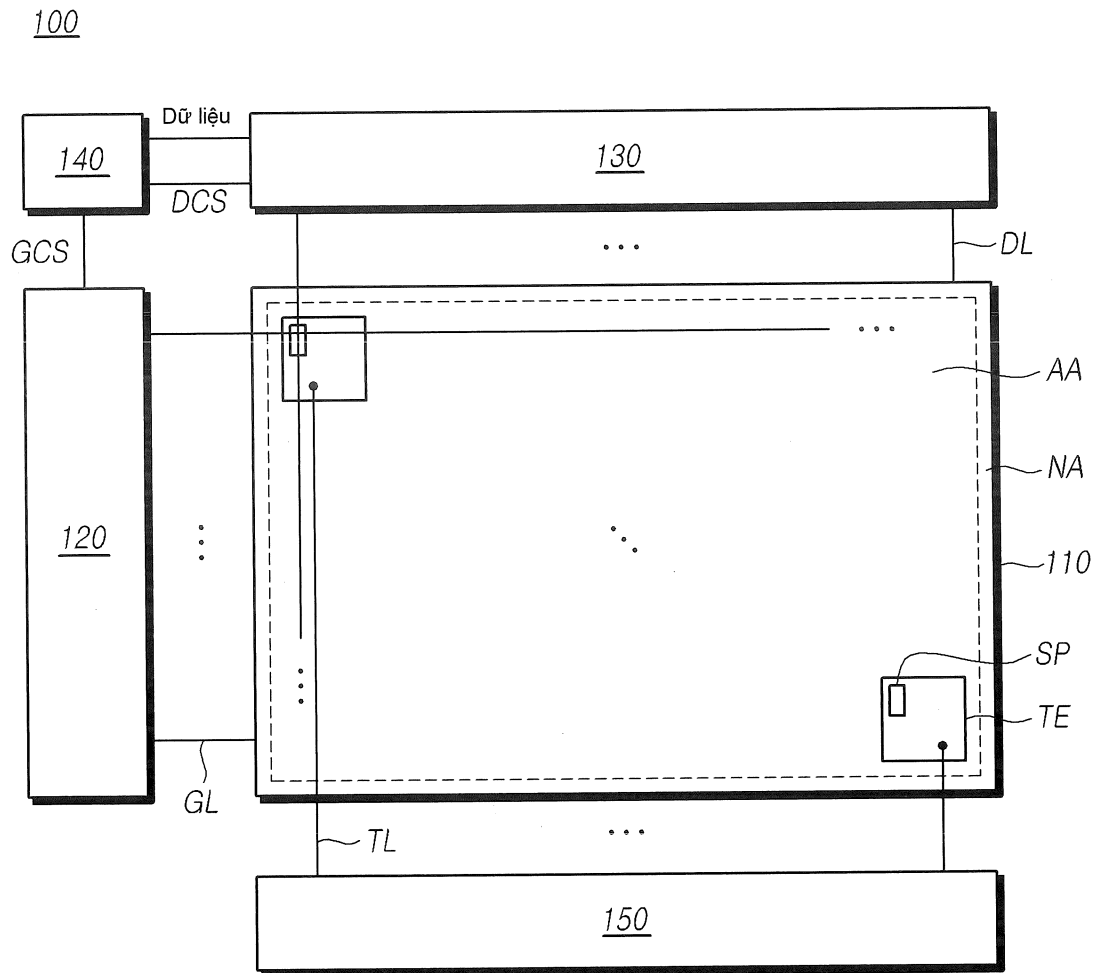
bộ phận cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để cảm biến sự chạm của panen hiển thị;

bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất giữa điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được tạo kết cấu để kết nối điện cùng nhau điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất hoặc ngắt kết nối điện điện cực chạm thứ nhất và bộ phận cảm biến thứ nhất; và

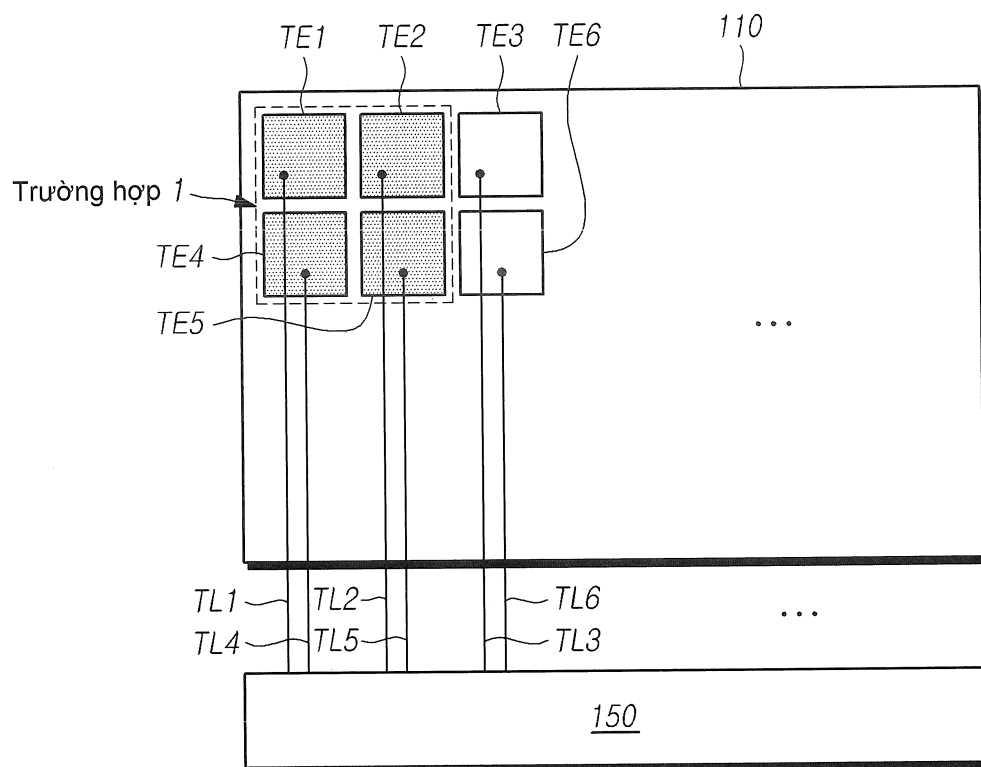
bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai giữa điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai, bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được tạo kết cấu để kết nối điện cùng nhau điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai hoặc ngắt kết nối điện điện cực chạm thứ hai và bộ phận cảm biến thứ hai.

17. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 16, trong đó trong lúc chế độ thứ nhất của bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được bật để kết nối điện bộ phận cảm biến thứ nhất với điện cực chạm thứ nhất, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được bật để kết nối điện bộ phận cảm biến thứ hai với điện cực chạm thứ hai, và trong lúc chế độ thứ hai bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ nhất được bật để kết nối điện bộ phận cảm biến thứ nhất với điện cực chạm thứ nhất và điện cực chạm thứ hai, và bộ chuyển mạch điều khiển cảm biến thứ hai được tắt để ngắt kết nối điện bộ phận cảm biến thứ hai khỏi điện cực chạm thứ hai.

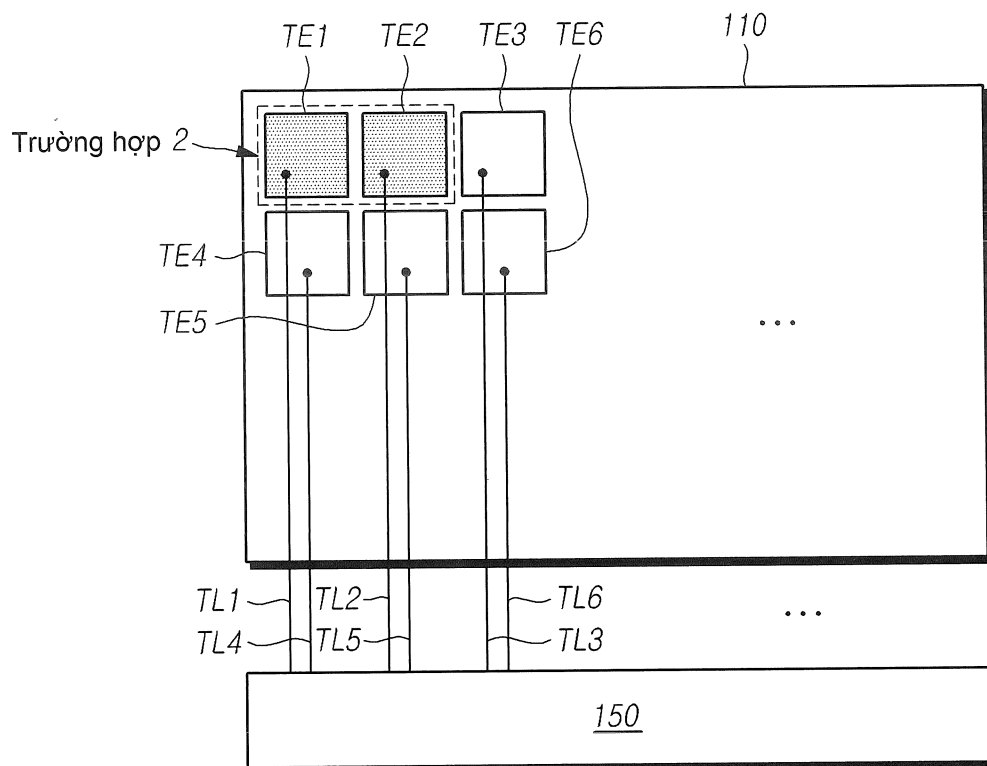
1/12
FIG. 1



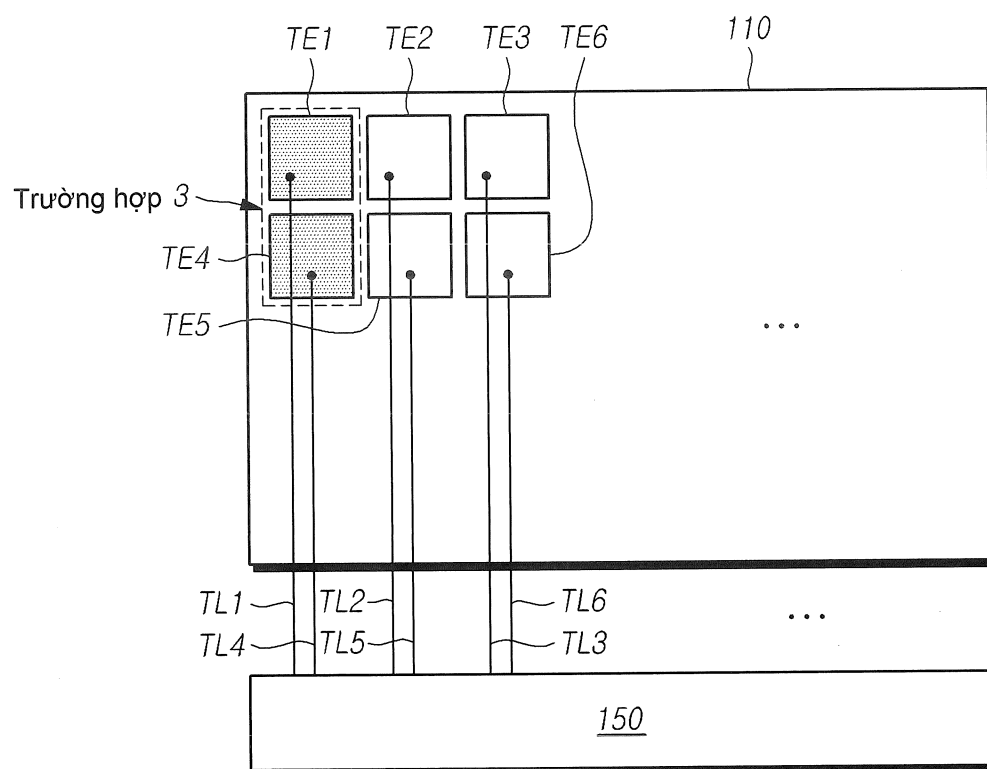
2/12
FIG. 2A



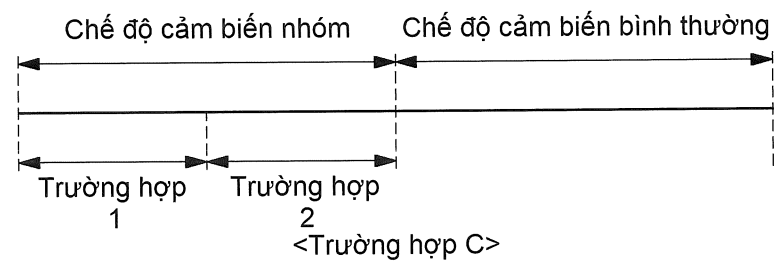
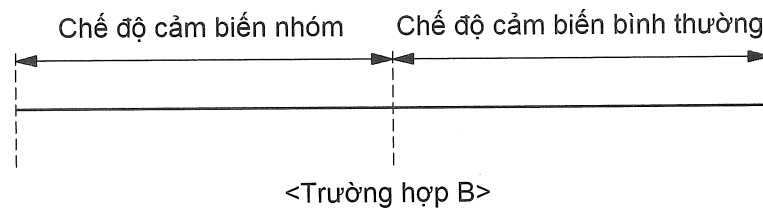
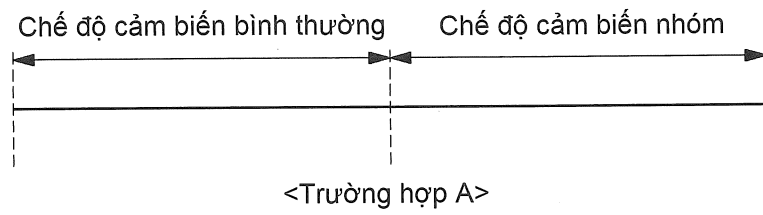
3/12
FIG. 2B



4/12
FIG. 2C

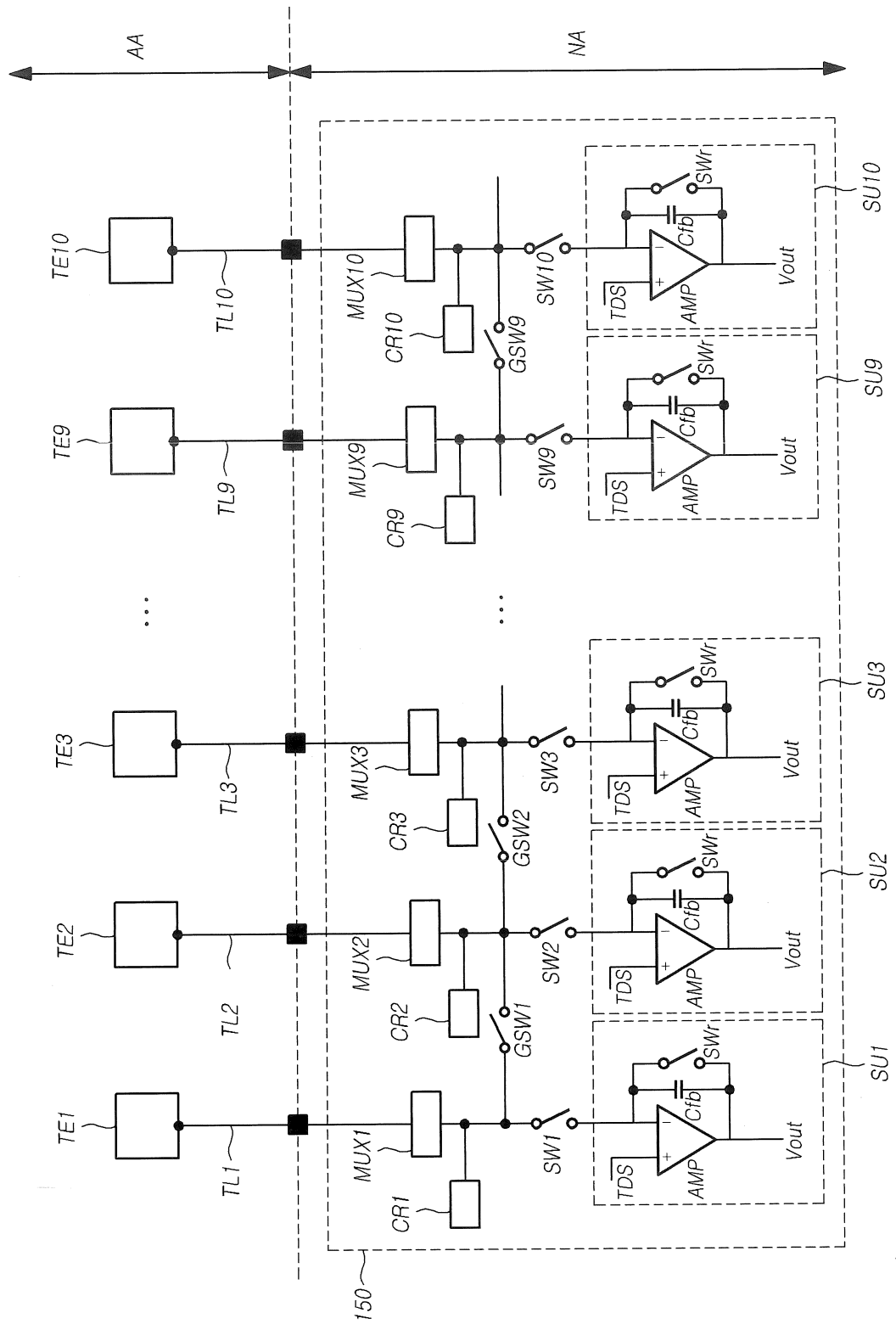


5/12
FIG.3



6/12

FIG. 4



7/12

FIG.5

Chế độ cảm biến bình thường

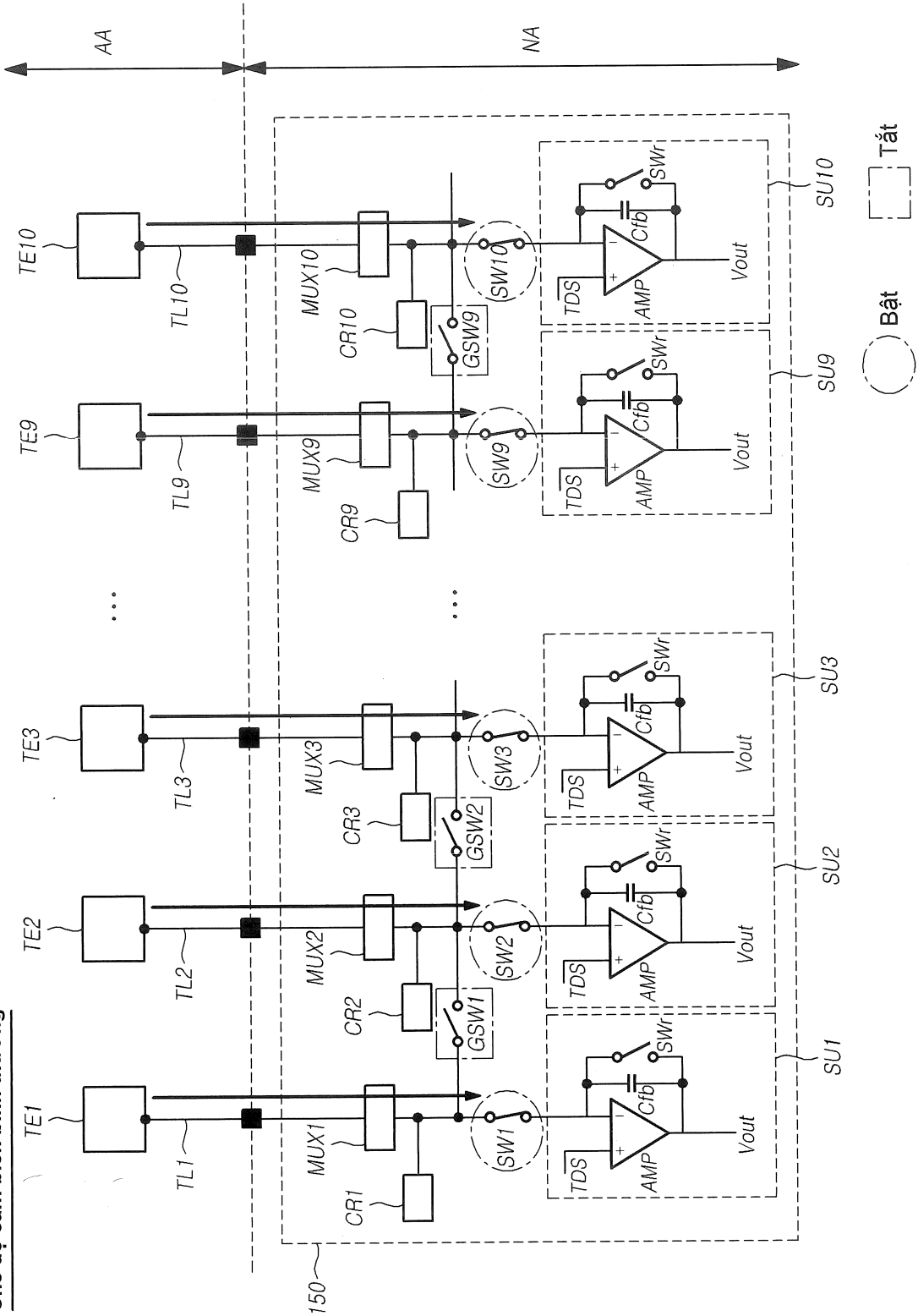
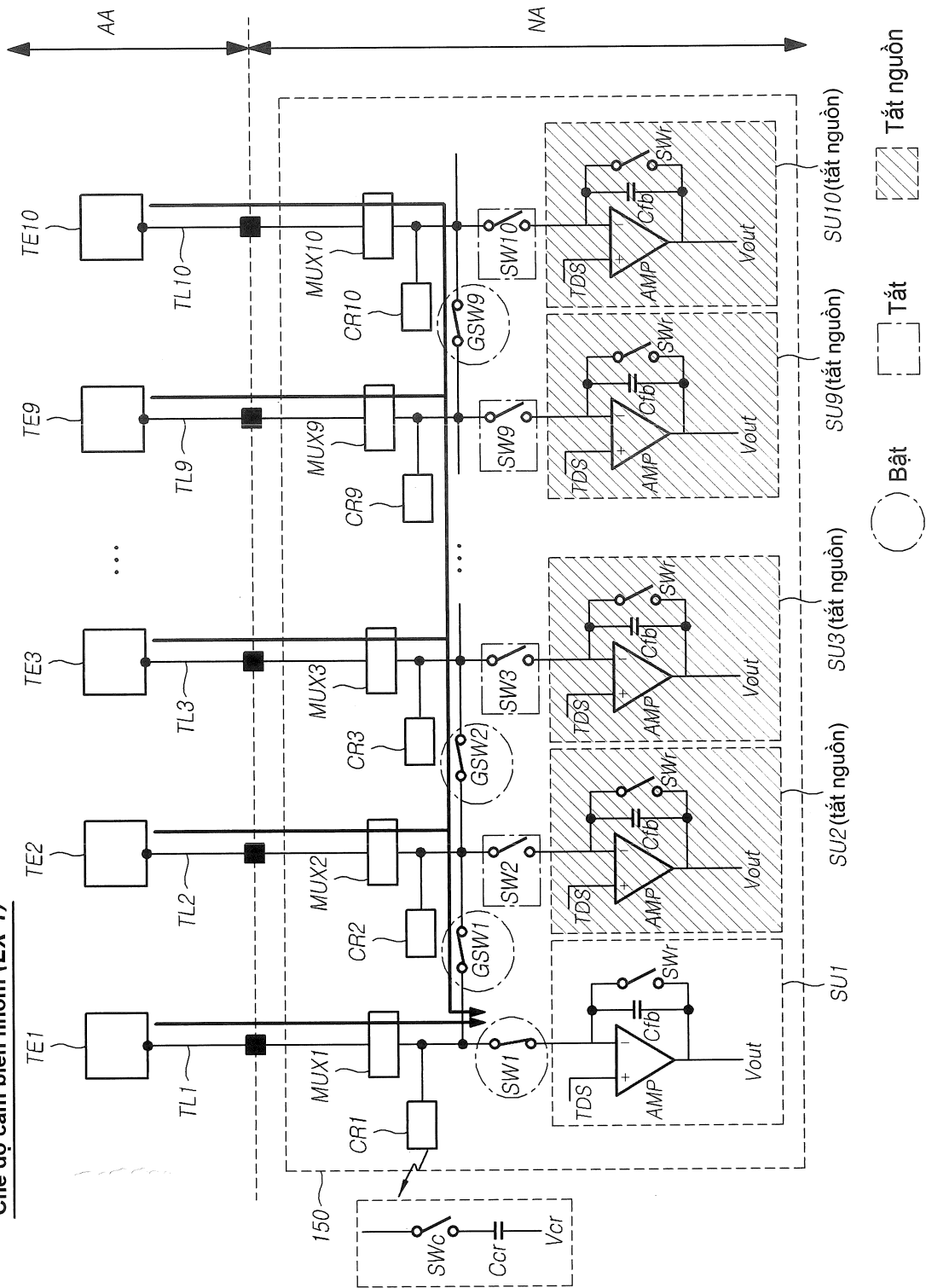


FIG.6

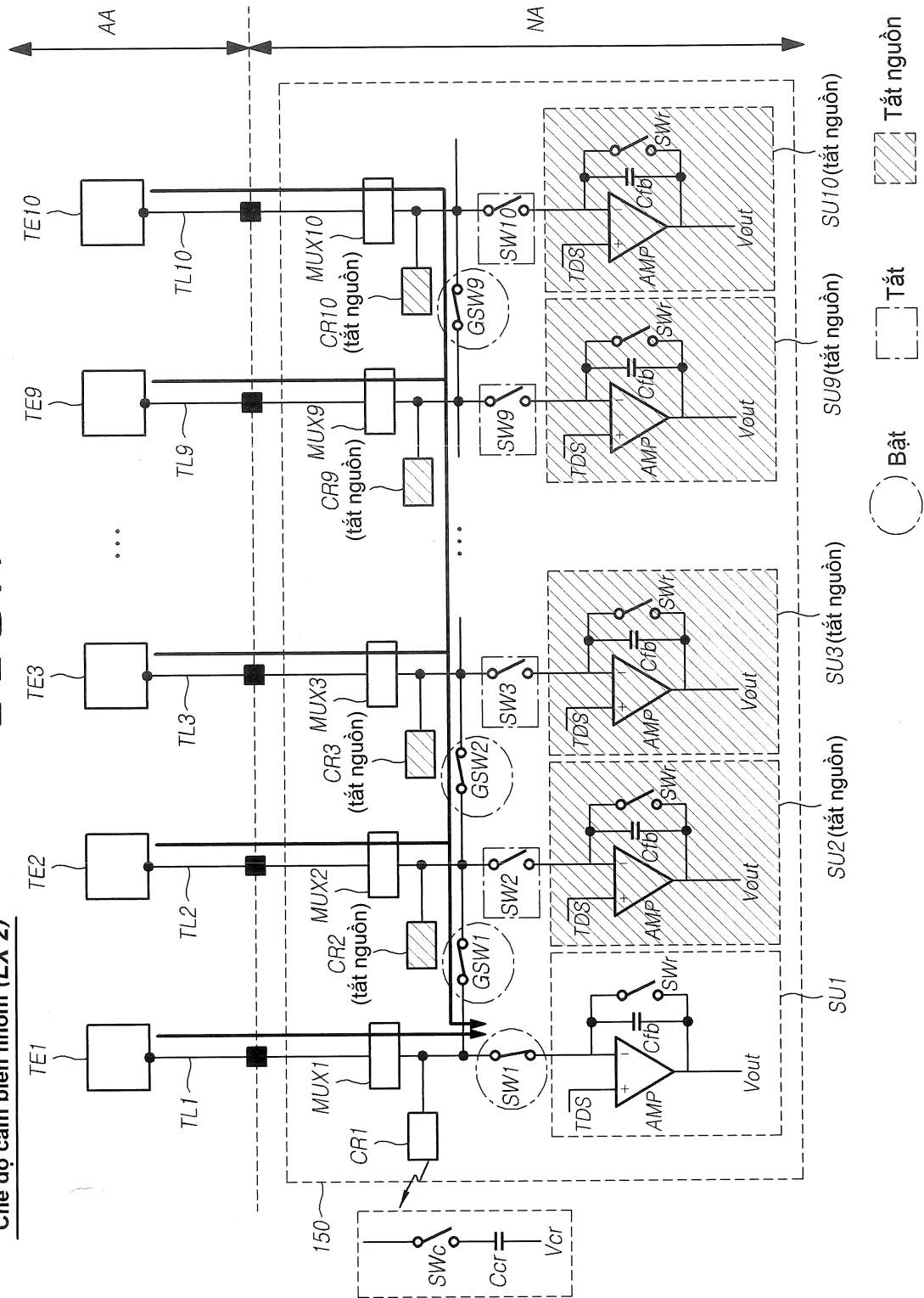
Chế độ cam biến nhóm (EX 1)



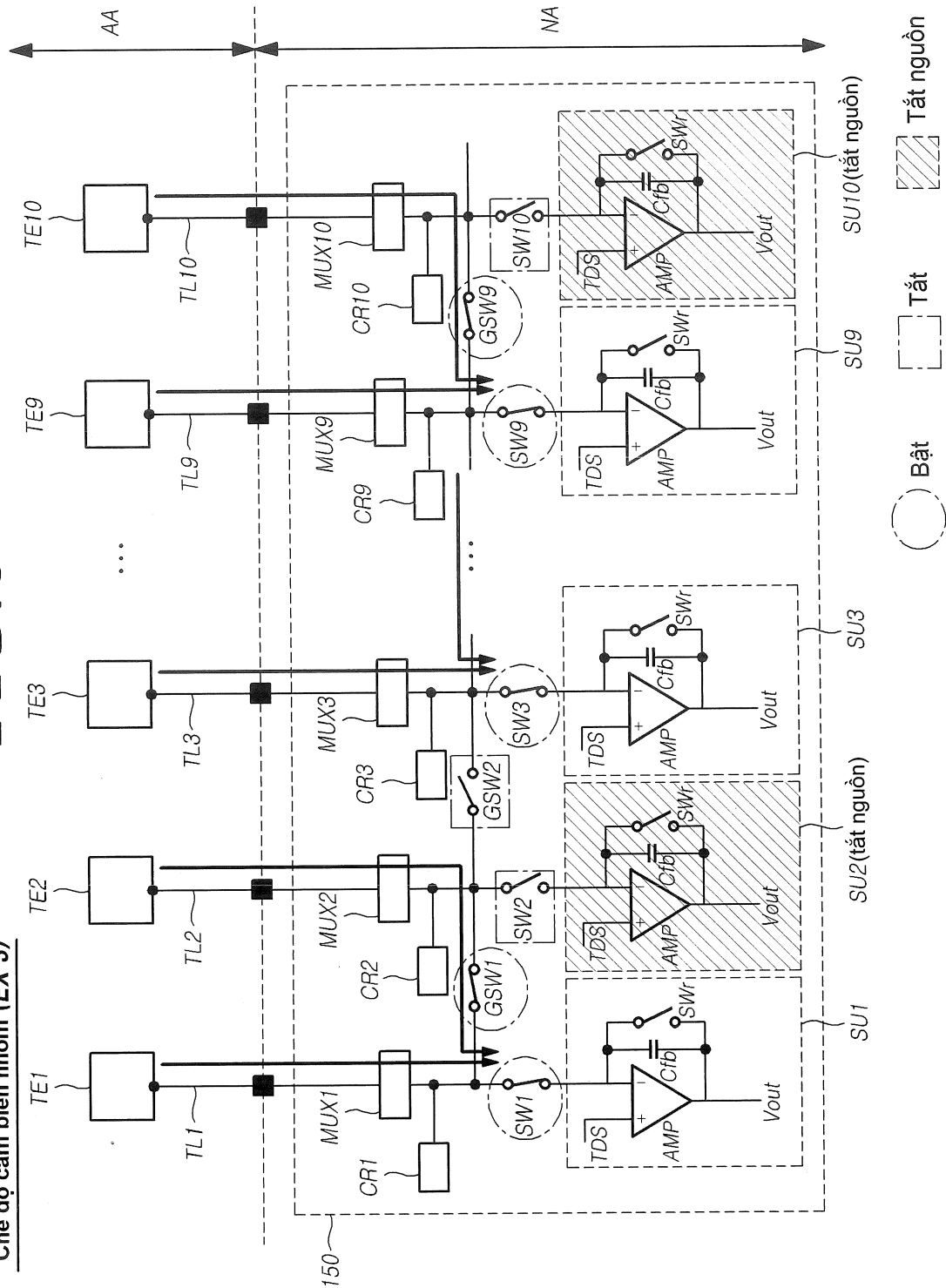
9/12

FIG. 7

Chế độ cảm biến nhóm (EX 2)



Chế độ cảm biến nhóm (EX 3)



11/12

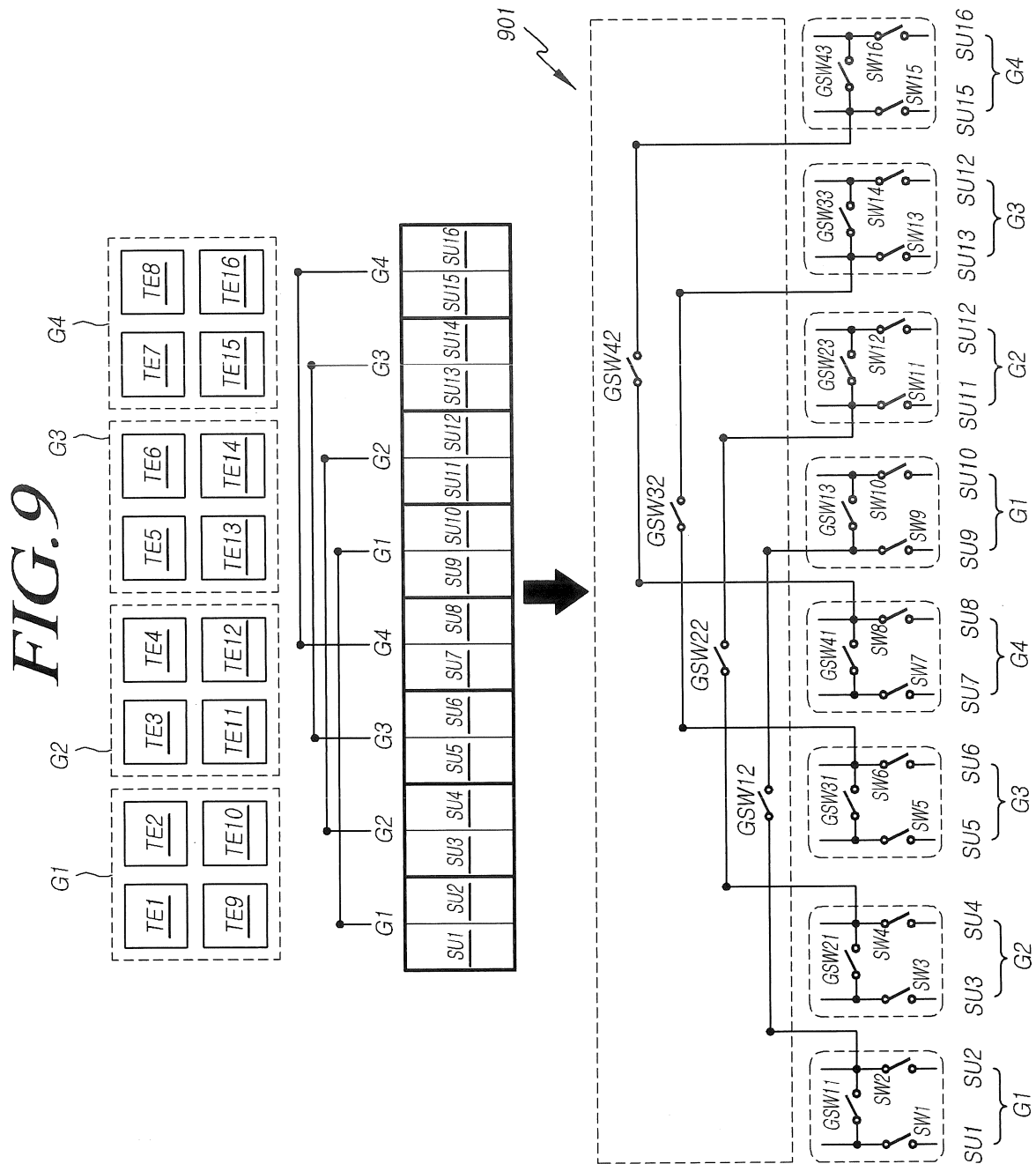
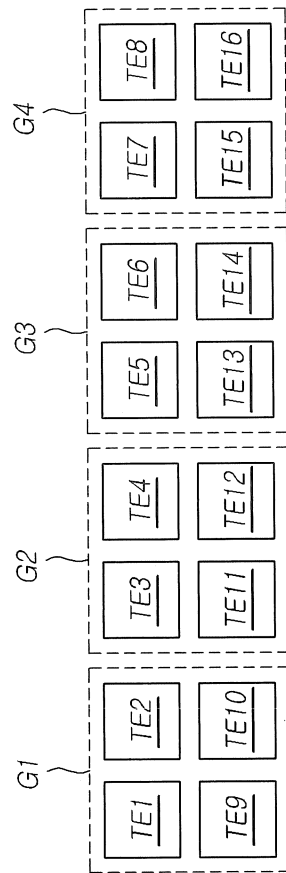


FIG. 10



12/12

