



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

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

(11)



1-0041737

(51)⁷ G06F 3/044

(13) B

(21) 1-2019-03915

(22) 19/07/2019

(30) 10-2018-0084695 20/07/2018 KR

(45) 25/11/2024 440

(43) 30/01/2020 382A

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

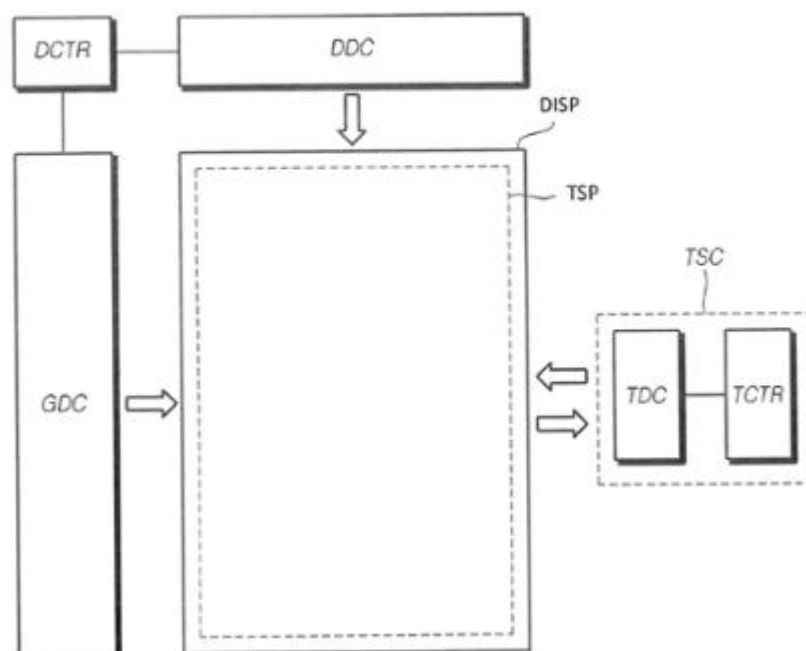
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea

(72) HwiDeuk LEE (KR); Yangsik LEE (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) TẤM HIỂN THỊ CHẠM VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ CHẠM

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị chạm bao gồm để tạo thành vùng hoạt động và vùng bất hoạt xung quanh vùng hoạt động; tấm cảm ứng chạm trong vùng bất hoạt; các đường tín hiệu; lớp cách điện đường tín hiệu; các điện cực thứ nhất; ít nhất một điện cực giảm nhiễu trên lớp cách điện đường tín hiệu và trong vùng ngoài vùng tương ứng với các điện cực thứ nhất; điện cực thứ hai trên các điện cực thứ nhất và ít nhất một điện cực giảm nhiễu, lớp đóng gói (encapsulation layer) trên điện cực thứ hai; các đường cảm ứng chạm trên lớp đóng gói và được kết nối với tấm cảm ứng chạm; và các điện cực chạm trên lớp đóng gói và được nối điện với ít nhất một đường cảm ứng chạm. Lớp đóng gói có bề mặt được làm dốc giữa tấm cảm ứng chạm và các điện cực chạm, và các đường cảm ứng chạm được bố trí trên bề mặt được làm dốc này của lớp đóng gói có độ dốc tương ứng. Sáng chế cũng đề cập đến tấm hiển thị chạm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự ra đời của xã hội thông tin đã mang đến nhu cầu ngày càng tăng đối với các thiết bị hiển thị để hiển thị hình ảnh và nhiều loại thiết bị hiển thị khác nhau, như thiết bị hiển thị tinh thể lỏng, thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ và các dạng tương tự, đang được sử dụng. Để cung cấp nhiều chức năng cho người dùng, các thiết bị hiển thị cung cấp các chức năng nhận dạng chạm ngón tay hoặc chạm bút của người dùng trên tấm hiển thị và thực hiện quy trình nhập liệu trên cơ sở chạm được nhận dạng.

Ví dụ, một thiết bị hiển thị có khả năng nhận dạng chạm có thể bao gồm nhiều điện cực chạm được bố trí hoặc nhúng trong tấm hiển thị và có thể điều khiển các điện cực chạm, từ đó phát hiện xem người dùng có chạm vào tấm hiển thị hay không, tọa độ chạm, và các hoạt động tương tự. Tuy nhiên, vì các điện cực và đường tín hiệu, được áp dụng các điện áp và tín hiệu khác nhau để điều khiển màn hình, được bố trí trên tấm hiển thị, cung cấp chức năng nhận dạng việc chạm, điện dung ký sinh được tạo ra giữa điện cực hiển thị và điện cực chạm có thể làm giảm hiệu suất cảm ứng chạm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, các phương án của sáng chế đề cập đến tấm hiển thị chạm và thiết bị hiển thị chạm mà làm giảm đáng kể một hoặc nhiều vấn đề do những hạn chế và nhược điểm của tình trạng kỹ thuật liên quan.

Một khía cạnh của sáng chế là cung cấp tấm hiển thị chạm và thiết bị hiển thị chạm có khả năng giảm nhiễu của tín hiệu cảm ứng chạm, mà có thể do điện dung ký sinh giữa điện cực chạm và điện cực để điều khiển màn hình.

Một khía cạnh khác của sáng chế là cung cấp tấm hiển thị chạm và thiết bị hiển thị chạm có khả năng giảm thiểu hoặc giảm ảnh hưởng của nhiễu gây ra bởi đường tín

hiệu hoặc điện cực, mà tín hiệu điều khiển màn hình được áp dụng trên đó, trên một điện cực chạm thông qua một điện cực hiển thị liền kề với điện cực chạm.

Các tính năng và khía cạnh bổ sung sẽ được đề cập trong phần mô tả tiếp theo và một phần sẽ có thể hiểu được một cách rõ ràng từ phần mô tả hoặc có thể học được bằng cách thực hành các nguyên lý sáng tạo được đề xuất ở đây. Các tính năng và khía cạnh khác của các nguyên lý sáng tạo có thể được nhận ra và đạt được bởi cấu trúc được chỉ ra cụ thể trong phần mô tả bằng văn bản dưới đây, hoặc có thể suy luận ra được từ phần mô tả đó, và từ các yêu cầu bảo hộ cũng như các hình vẽ đi kèm.

Để đạt được những mục đích nêu trên và các khía cạnh khác của các nguyên lý sáng tạo, như đã được bộc lộ và mô tả khái quát, thiết bị hiển thị chạm bao gồm để xác định vùng hoạt động trong đó có nhiều điểm ảnh con (subpixels) và vùng bất hoạt (non-active area); tấm chạm (touch pad) trên để trong vùng bất hoạt; các đường tín hiệu trên đế; lớp cách ly đường tín hiệu trên các đường tín hiệu; các điện cực thứ nhất trên lớp cách ly đường tín hiệu; ít nhất một điện cực giảm nhiễu trên lớp cách ly đường tín hiệu và trong ít nhất một phần của vùng ngoài vùng tương ứng với các điện cực thứ nhất; điện cực thứ hai trên các điện cực thứ nhất và ít nhất một điện cực giảm nhiễu lớp đóng gói (encapsulation layer) trên điện cực thứ hai; các đường chạm trên lớp đóng gói và được nối điện với tấm chạm (touch pad); và các điện cực chạm trên lớp đóng gói và được nối điện với ít nhất một trong số các đường chạm, trong đó lớp đóng gói có mặt được làm dốc (sloped surface) giữa tấm chạm và các điện cực chạm, và trong đó các đường chạm được bố trí trên mặt được làm dốc của lớp đóng gói có độ dốc tương ứng với mặt được làm dốc của lớp đóng gói.

Trong một khía cạnh khác, tấm hiển thị chạm bao gồm đế; các đường tín hiệu trên đế; lớp cách ly đường tín hiệu trên các đường tín hiệu; các điện cực thứ nhất trên lớp cách ly đường tín hiệu; ít nhất một điện cực giảm nhiễu trên lớp cách ly đường tín hiệu và ít nhất một phần của vùng ngoài vùng có các điện cực thứ nhất; và điện cực thứ hai trên các điện cực thứ nhất và nằm cách các điện cực thứ nhất; phần cách ly trên điện cực thứ hai; và các điện cực chạm trên phần cách ly.

Theo các phương án của sáng chế, có thể cho phép nhiễu phát ra trong đường tín hiệu hoặc điện cực thứ nhất bị loại bỏ qua điện cực giảm nhiễu bằng cách bố trí

điện cực giảm nhiều ở vùng không đặt điện cực thứ nhất giữa điện cực thứ hai tiếp giáp với điện cực chạm và một đường tín hiệu.

Theo đó, sự tăng nhiều của tín hiệu cảm ứng chạm do sự ghép nối của nhiều với điện cực chạm, mà được ghép với điện cực thứ hai, có thể được giảm thiểu bằng cách cực tiểu hóa hoặc giảm nhiều của điện cực thứ hai, mà được ghép bởi đường tín hiệu hoặc điện cực thứ nhất.

Ngoài ra, bằng cách đặt lên cùng một điện áp cho điện cực thứ hai và điện cực giảm nhiều, sự tăng tải do điện cực giảm nhiều và nhiều của tín hiệu cảm ứng chạm có thể giảm, nhờ đó cải thiện hiệu suất cảm ứng chạm.

Cần phải hiểu rằng toàn bộ phần mô tả khái quát ở trên và phần mô tả chi tiết dưới đây chỉ là các ví dụ và để giải thích, nhằm đích nhằm mục đích làm rõ hơn về các nguyên lý sáng tạo như được thể hiện trong phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đi kèm, được đưa vào để làm rõ thêm về sáng chế và được kết hợp và tạo thành một phần của phần mô tả sáng chế, minh họa các phương án của sáng chế và cùng với mô tả chi tiết để giải thích các nguyên lý của sáng chế. Trong các hình vẽ:

Fig.1 là hình vẽ minh họa cấu trúc nguyên lý cấu hình của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ minh họa cấu trúc nguyên lý tấm hiển thị của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cấu trúc của tấm chạm được nhúng vào tấm hiển thị theo các phương án của sáng chế;

Fig.4 và Fig.5 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về các loại điện cực chạm được bố trí trong tấm hiển thị theo các phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ minh họa một ví dụ về điện cực chạm dạng lưới được thể hiện trong Fig.5;

Fig.7 là hình vẽ minh họa nguyên lý cấu trúc cảm ứng chạm trong tấm hiển thị theo các phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cách thức thực hiện cấu trúc cảm ứng chạm thể hiện trong Fig.7;

Fig.9 là hình chiếu cạnh của một phần của tấm hiển thị lấy dọc theo đường X-X' trong Fig.8 theo các phương án của sáng chế;

Fig.10 và Fig.11 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về cấu trúc mặt cắt của tấm hiển thị bao gồm bộ lọc màu theo các phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ minh họa một ví dụ về sự bố trí của điện cực chạm và điện cực hiển thị trong vùng hoạt động của tấm hiển thị theo các phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cấu trúc mặt bằng trong đó điện cực giảm nhiễu được bố trí trong vùng hoạt động của tấm hiển thị theo các phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về cấu trúc mặt cắt theo đường B-B' trong Fig.13;

Fig.17 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cấu trúc mặt bằng trong đó điện cực giảm nhiễu được bố trí trong vùng hoạt động và vùng bất hoạt của tấm hiển thị theo các phương án của sáng chế; và

Fig.18 và Fig.19 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về cấu trúc mặt cắt theo đường C-C' trong Fig.17.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ minh họa kèm theo. Trong các phần tử được chỉ dẫn của hình vẽ bằng các số tham chiếu, các phần tử tương tự sẽ được chỉ dẫn bởi cùng một số tham chiếu mặc dù chúng được thể hiện trong các hình vẽ khác nhau. Hơn nữa, trong phần mô tả sau đây về sáng chế, mô tả chi tiết về các chức năng và cấu hình đã biết được kết hợp ở đây sẽ được bỏ qua để làm nổi bật rõ các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ, chẳng hạn như thứ nhất, thứ hai, A, B, (a), (b) hoặc tương tự có thể được sử dụng ở đây khi mô tả các thành phần của sáng chế. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần này với các thành phần khác và thuộc tính, thứ tự, trình tự và các dạng tương tự của thành phần tương ứng không bị giới hạn bởi thuật ngữ tương ứng. Trong trường hợp được mô tả rằng một thành phần cấu trúc nhất định như “được kết nối với”, “được ghép nối với”, hoặc “được tiếp xúc với” một thành phần cấu trúc khác, thì có thể được diễn giải là thành phần cấu trúc

khác có thể “được kết nối với”, “được ghép nối với”, hoặc “được tiếp xúc với” các thành phần cấu trúc khác cũng như là thành phần cấu trúc nhất định được kết nối trực tiếp với hoặc tiếp xúc trực tiếp với một thành phần cấu trúc khác.

Fig.1 là hình vẽ minh họa cấu hình hệ thống của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.1, một thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể cung cấp cả chức năng hiển thị hình ảnh và chức năng chạm. Để cung cấp chức năng hiển thị hình ảnh, thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm tấm hiển thị (DISP) trên đó có nhiều đường dữ liệu (data line) và số lượng lớn các đường cổng (gate line) được sắp xếp và trên đó có một số lượng lớn các điểm ảnh con (subpixel) được xác định bởi số lượng lớn các đường dữ liệu và số lượng lớn các đường cổng được sắp xếp, mạch điều khiển dữ liệu (data-driving circuit - DDC) để điều khiển số lượng lớn các dòng dữ liệu, mạch điều khiển cổng (gate-driving circuit - GDC) để điều khiển số lượng lớn các đường cổng và bộ điều khiển hiển thị (display controller - DCTR) để điều khiển hoạt động của mạch điều khiển dữ liệu (DDC) và mạch điều khiển cổng (GDC).

Mỗi mạch điều khiển dữ liệu (DDC), mạch điều khiển cổng (GDC) và bộ điều khiển hiển thị (DCTR) có thể được triển khai dưới dạng một hoặc nhiều thành phần riêng biệt. Trong một số trường hợp, hai hoặc nhiều mạch điều khiển dữ liệu (DDC), mạch điều khiển cổng (GDC) và bộ điều khiển hiển thị (DCTR) có thể được tích hợp vào một thành phần. Ví dụ, mạch điều khiển dữ liệu (DDC) và bộ điều khiển hiển thị (DCTR) có thể được triển khai dưới dạng một chip mạch tích hợp đơn (Integrated circuit chip - IC Chip).

Để cung cấp chức năng cảm ứng chạm (touch-sensing), thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm tấm cảm ứng chạm (touch-sensing panel - TSP) bao gồm nhiều điện cực chạm và mạch cảm ứng chạm (touch-sensing circuit - TSC) để cung cấp tín hiệu điều khiển chạm (touch-driving signal) đến tấm điều khiển cảm ứng chạm (TSP), phát hiện tín hiệu cảm ứng chạm từ tấm cảm ứng chạm (TSP) và cảm nhận liệu người dùng có chạm hay không chạm trên tấm cảm ứng chạm (TSP) hay vị trí chạm (tọa độ chạm) trên cơ sở tín hiệu cảm ứng chạm được phát hiện. Ví dụ, mạch cảm ứng chạm (TSC) có thể bao gồm mạch điều khiển chạm (TDC)

để cung cấp tín hiệu điều khiển chạm cho tấm cảm ứng chạm (TSP) và phát hiện tín hiệu cảm ứng chạm từ tấm cảm ứng chạm (TSP) và bộ điều khiển chạm (TCTR) để nhận biết liệu người dùng thực hiện chạm hay không chạm trên tấm cảm ứng chạm (TSP) và/hoặc vị trí chạm trên cơ sở tín hiệu cảm ứng chạm được phát hiện bởi mạch điều khiển chạm (TDC) .

Mạch điều khiển chạm (TDC) có thể bao gồm một phần mạch thứ nhất để cung cấp tín hiệu điều khiển chạm cho tấm cảm ứng chạm (TSP) và phần mạch thứ hai để phát hiện tín hiệu cảm ứng chạm từ tấm cảm ứng chạm (TSP). Mạch điều khiển chạm (TDC) và bộ điều khiển chạm (TCTR) có thể được triển khai thành các thành phần riêng biệt hoặc trong một số trường hợp, có thể được tích hợp vào một thành phần duy nhất.

Mỗi mạch điều khiển dữ liệu (DDC), mạch điều khiển cổng (GDC) và mạch điều khiển chạm (TDC) có thể được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp và, về mặt kết nối điện với tấm hiển thị (DISP), có thể được triển khai dưới dạng chip trên kính (chip-on-glass - COG), chip trên màng (chip-on-film - COF), loại gói băng tải (tape carrier package - TCP) hoặc loại tương tự. Mạch điều khiển cổng (GDC) cũng có thể được triển khai dưới dạng loại cổng trong tấm (gate-in-panel - GIP).

Các cấu hình mạch tương ứng (DDC, GDC và DCTR) để điều khiển hiển thị và các cấu hình mạch tương ứng (TDC và TCTR) cho chạm có thể được triển khai dưới dạng một hoặc nhiều thành phần riêng biệt. Trong một số trường hợp, một hoặc nhiều cấu hình mạch (DDC, GDC và DCTR) để điều khiển hiển thị và một hoặc nhiều cấu hình mạch (TDC và TCTR) cho chạm có thể được tích hợp chức năng vào một hoặc nhiều thành phần.

Ví dụ, mạch điều khiển dữ liệu (DDC) và mạch điều khiển chạm (TDC) có thể được tích hợp vào một hoặc nhiều chip mạch tích hợp. Trong trường hợp mạch điều khiển dữ liệu (DDC) và mạch điều khiển chạm (TDC) được tích hợp vào hai hoặc nhiều chip mạch tích hợp, hai hoặc nhiều chip mạch tích hợp có thể có chức năng điều khiển dữ liệu và chức năng điều khiển việc chạm, một cách tương ứng.

Thiết bị hiển thị chạm theo thiết kế có thể là bất kỳ loại thiết bị hiển thị nào, chẳng hạn như thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ, thiết bị hiển thị tinh thể lỏng hoặc dạng tương tự. Sau đây, để thuận tiện cho việc giải thích, một ví dụ trong đó thiết bị

chạm là thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được sử dụng để mô tả. Ví dụ: mặc dù tấm hiển thị (DISP) có thể là loại tấm hiển thị bất kỳ, chẳng hạn như tấm hiển thị phát sáng hữu cơ, tấm hiển thị tinh thể lỏng hoặc tương tự, phần mô tả sau đây sẽ được mô tả trên cơ sở một ví dụ trong đó tấm hiển thị (DISP) là tấm hiển thị phát sáng hữu cơ để thuận tiện cho việc giải thích.

Như sẽ được mô tả sau đây, tấm cảm ứng chạm (TSP) có thể bao gồm nhiều điện cực chạm, được đặt vào tín hiệu điều khiển chạm hoặc từ đó tín hiệu cảm ứng chạm được phát hiện, và rất nhiều đường dẫn chạm để kết nối các điện cực chạm với mạch điều khiển chạm (TDC).

Tấm cảm ứng chạm (TSP) có thể được cung cấp bên ngoài tấm hiển thị (DISP). Ví dụ: tấm cảm ứng chạm (TSP) và tấm hiển thị (DISP) có thể được sản xuất và kết hợp riêng với nhau. Một tấm cảm ứng chạm (TSP) như vậy có thể được gọi là một tấm cảm ứng chạm “kiểu bên ngoài (external type)” hay “kiểu tích hợp (add-on type)”.

Ngoài ra, tấm cảm ứng chạm (TSP) có thể được nhúng trong tấm hiển thị (DISP). Ví dụ, cấu trúc cảm ứng chạm, chẳng hạn như nhiều điện cực chạm, nhiều đường dẫn cảm ứng (touch-routing line) và tương tự, cấu thành tấm cảm ứng chạm (TSP) có thể được hình thành cùng với các điện cực và đường tín hiệu để điều khiển màn hình khi sản xuất tấm hiển thị (DISP). Một tấm cảm ứng chạm (TSP) như vậy được gọi là tấm chạm loại nhúng. Sau đây, để thuận tiện cho việc giải thích, tấm chạm loại nhúng (TSP) sẽ được mô tả bằng ví dụ.

Fig.2 là hình vẽ minh họa cấu trúc nguyên lý tấm hiển thị (DISP) của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.2, tấm hiển thị (DISP) có thể bao gồm vùng hoạt động (active area - AA) trong đó hình ảnh được hiển thị và vùng bất hoạt (non-active area - NA), là vùng bên ngoài của đường biên (BL) ngoài của vùng hoạt động (AA). Trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP), một số lượng lớn các điểm ảnh con để hiển thị hình ảnh được sắp xếp, và các điện cực và đường tín hiệu khác nhau để điều khiển màn hình được bố trí.

Ngoài ra, một số lượng lớn các điện cực chạm cho chạm và số lượng lớn các đường dẫn cảm ứng được kết nối điện với các điện cực chạm có thể được bố trí trong

vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP). Theo đó, vùng hoạt động (AA) có thể được gọi là “vùng cảm ứng chạm”, trong đó một thao tác chạm có thể được cảm nhận.

Trong vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP), các đường liên kết, là phần nối dài của các đường tín hiệu khác nhau được sắp xếp trong vùng hoạt động (AA) hoặc các đường liên kết được kết nối điện với các đường tín hiệu khác nhau được bố trí trong vùng hoạt động (AA) và các tấm đệm (pad) được kết nối điện với các đường liên kết có thể được bố trí. Các tấm đệm được bố trí trong vùng bất hoạt (NA) có thể được liên kết hoặc kết nối điện với các mạch điều khiển hiển thị (DDC, GDC hoặc tương tự).

Ngoài ra, trong vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP), các đường liên kết, là phần kéo dài của nhiều đường dẫn cảm ứng được sắp xếp trong vùng hoạt động (AA) hoặc đường liên kết được kết nối điện với số lượng lớn các đường dẫn cảm ứng được bố trí trong vùng hoạt động (AA) và các tấm đệm được kết nối điện với các đường liên kết có thể được sắp xếp. Các tấm đệm được bố trí trong vùng bất hoạt (NA) có thể được liên kết hoặc kết nối điện với mạch điều khiển chạm (TDC).

Một phần mở rộng của một phần ngoài cùng của điện cực chạm, trong số nhiều điện cực chạm được bố trí trong vùng hoạt động (AA), có thể ở vùng bất hoạt (NA) và một hoặc nhiều điện cực (điện cực chạm) của cùng một vật liệu với số lượng lớn các điện cực chạm được bố trí trong vùng hoạt động (AA) có thể được bố trí thêm trong vùng bất hoạt (NA).

Ví dụ, tất cả các điện cực chạm được bố trí trong tấm hiển thị (DISP) có thể được cung cấp trong vùng hoạt động (AA); một số trong số lượng lớn các điện cực chạm được bố trí trong tấm hiển thị (DISP) (ví dụ: các điện cực chạm ngoài cùng) có thể được cung cấp trong vùng bất hoạt (NA); hoặc một số lượng lớn các điện cực chạm được bố trí trong tấm hiển thị (DISP) (ví dụ: các điện cực chạm ngoài cùng) có thể được cung cấp ở cả vùng hoạt động (AA) và vùng bất hoạt (NA).

Tham chiếu đến Fig.2, tấm hiển thị (DISP) của thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm một vùng đập (dam area - DA) trong đó các đập để ngăn sự sụp đổ của một lớp cụ thể (ví dụ: phần đóng gói trong tấm hiển thị phát sáng hữu cơ) trong vùng hoạt động (AA) được bố trí.

Vùng đập (DA) có thể nằm ở ranh giới giữa vùng hoạt động (AA) và vùng bất hoạt (NA) hoặc tại bất kỳ vị trí nào trong vùng bất hoạt (NA) bên ngoài vùng hoạt động (AA).

Đập có thể được bố trí trong vùng đập (DA) để bao quanh vùng hoạt động (AA) theo mọi hướng hoặc chỉ có thể được bố trí ở bên ngoài một hoặc nhiều phần của vùng hoạt động (AA) (ví dụ: một phần của vùng hoạt động có lớp dễ bị hỏng).

Đập được bố trí trong vùng đập (DA) có thể có một kiểu duy nhất là liên tục hoặc có thể có hai hoặc nhiều kiểu không liên tục. Hơn nữa, chỉ có thể bố trí một đập chính trong vùng đập (DA) hoặc hai đập (đập chính và đập phụ) hoặc ba hoặc nhiều đập có thể được bố trí ở vùng đập (DA). Trong vùng đập (DA), chỉ có thể bố trí một đập chính theo một hướng, hoặc cả đập chính và đập phụ có thể được bố trí theo hướng khác.

Fig.3 là hình vẽ minh họa một ví dụ về một cấu trúc trong đó một tấm cảm ứng chạm (TSP) được nhúng trong tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.3, một số lượng lớn các điểm ảnh con (SP) được sắp xếp trên đế (SUB) trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP). Mỗi điểm ảnh con (SP) có thể bao gồm một thiết bị phát sáng (emitting device - ED), tranzito thứ nhất (T1) để điều khiển thiết bị phát sáng (ED), tranzito thứ hai (T2) để truyền điện áp dữ liệu (VDATA) đến nút thứ nhất (N1) của tranzito thứ nhất (T1) và tụ điện lưu trữ (storage capacitor - Cst) để duy trì điện áp không đổi cho một khung.

Tranzito thứ nhất (T1) có thể bao gồm nút thứ nhất (N1) có thể được đặt một điện áp dữ liệu, nút thứ hai (N2) được kết nối điện với thiết bị phát sáng (ED) và nút thứ ba (N3) mà điện áp điều khiển (VDD) được đặt vào từ đường điện áp điều khiển (DVL). Nút thứ nhất (N1) có thể là nút cổng; nút thứ hai (N2) có thể là nút nguồn hoặc nút xả (drain node); và nút thứ ba (N3) có thể là nút xả hoặc nút nguồn. Các tranzito thứ nhất (T1) cũng được gọi “tranzito điều khiển” để điều khiển các thiết bị phát sáng (ED).

Thiết bị phát sáng (ED) có thể bao gồm điện cực thứ nhất (ví dụ: điện cực dương), lớp phát sáng và điện cực thứ hai (ví dụ: điện cực catốt). Điện cực thứ nhất có thể được kết nối điện với nút thứ hai (N2) của tranzito thứ nhất (T1) và điện cực thứ hai có thể có điện áp cơ sở (VSS) được đặt lên đó.

Lớp phát sáng của thiết bị phát sáng (ED) có thể là lớp phát sáng hữu cơ có chứa vật liệu hữu cơ. Trong trường hợp này, thiết bị phát sáng (ED) có thể là một điốt phát sáng hữu cơ (OLED).

Tranzitor thứ hai (T2) có thể được điều khiển bật và tắt bằng tín hiệu quét (SCAN) được áp dụng thông qua đường cổng (GL) và có thể được kết nối điện với nút thứ nhất (N1) của tranzito thứ nhất (T1) và đường dữ liệu (DL), tương ứng. Transitor thứ hai (T2) cũng có thể được gọi là tranzito chuyển đổi. "Nếu tranzito thứ hai (T2) được bật bởi tín hiệu quét (SCAN), điện áp dữ liệu (VDATA) được cung cấp từ đường dữ liệu (DL) được chuyển đến nút thứ nhất (N1) của tranzito thứ nhất (T1). Tụ lưu trữ (Cst) có thể được kết nối điện với cả nút thứ nhất (N1) và nút thứ hai (N2) của tranzito thứ nhất (T1).

Mỗi điểm ảnh con (SP), như thể hiện trong Fig.3, có thể có cấu trúc 2T1C bao gồm hai tranzito (T1 và T2) và một tụ điện (Cst), và có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều tranzito, hoặc có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều tụ điện trong một số trường hợp. Tụ lưu trữ (Cst) có thể là tụ điện bên ngoài được thiết kế có chủ ý được cung cấp bên ngoài tranzito thứ nhất (T1), thay vì tụ điện ký sinh (ví dụ, C_{ss} hoặc C_{gd}), là tụ điện bên trong được cung cấp giữa nút thứ nhất (N1) và nút thứ hai (N2) của tranzito thứ nhất (T1). Mỗi tranzito thứ nhất (T1) và tranzito thứ hai (T2) có thể là tranzito loại n hoặc tranzito loại p.

Như được mô tả ở trên, các thiết bị mạch, chẳng hạn như thiết bị phát sáng (ED), hai hoặc nhiều tranzito (T1 và T2) và một hoặc nhiều tụ điện (Cst), được bố trí trong tấm hiển thị (DISP). Bởi vì các thiết bị mạch (đặc biệt là thiết bị phát sáng ED) dễ bị ảnh hưởng bởi độ ẩm hoặc oxy bên ngoài, một phần đóng gói (ENCAP) để ngăn chặn hoặc giảm sự xâm nhập của hơi ẩm hoặc oxy bên ngoài vào các thiết bị mạch (đặc biệt là thiết bị phát sáng ED) có thể được bố trí trong tấm hiển thị (DISP).

Phần đóng gói (ENCAP) có thể được hình thành dưới dạng một lớp hoặc nhiều lớp.

Tấm cảm ứng chạm (TSP) có thể được hình thành trên phần đóng gói (ENCAP) trong thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, cấu trúc chạm, chẳng hạn như nhiều điện cực chạm (TE) cấu thành tấm cảm ứng chạm (TSP), có thể được bố trí trên phần đóng gói (ENCAP) trong thiết bị hiển thị chạm.

Khi cảm nhận một hành động chạm, tín hiệu điều khiển chạm hoặc tín hiệu cảm ứng chạm có thể được đặt vào các điện cực chạm (TE). Do đó, khi cảm nhận một hành động chạm, một sự khác biệt tiềm năng có thể được tạo ra giữa điện cực chạm (TE) và điện cực catốt được bố trí với phần đóng gói (ENCAP) xen kẽ vào nhau, do đó phát sinh điện dung ký sinh không cần thiết. Để giảm điện dung ký sinh, có thể làm giảm độ nhạy cảm ứng chạm, khoảng cách giữa điện cực chạm (TE) và điện cực catốt có thể được thiết kế bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước (ví dụ: 1 μm) khi xem xét độ dày của tấm, quy trình sản xuất tấm, hiệu suất hiển thị, và các dạng tương tự. Cuối cùng, độ dày của phần đóng gói (ENCAP), chẳng hạn, có thể được thiết kế tối thiểu là 1 μm hoặc hơn.

Fig.4 và Fig.5 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về các kiểu điện cực chạm (TE) được bố trí trong tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế.

Như thể hiện trong Fig.4, mỗi điện cực chạm (TE) được bố trí trong tấm hiển thị (DISP) có thể là một kim loại điện cực loại tấm không có khe hở trong đó. Trong trường hợp này, mỗi điện cực chạm (TE) có thể là một điện cực trong suốt. Ví dụ, mỗi điện cực chạm (TE) có thể được làm bằng vật liệu điện cực trong suốt để ánh sáng phát ra từ số lượng lớn các điểm ảnh con (SP) được bố trí theo đó có thể đi qua điện cực chạm (TE).

Hoặc, như thể hiện trong Fig.5, mỗi điện cực chạm (TE) được bố trí trong tấm hiển thị (DISP) có thể là một kim loại điện cực (electrode metal - EM) có hoa văn ở dạng lưới để có hai hoặc nhiều lỗ mở (OA) trong đó. Kim loại điện cực (EM) tương ứng với điện cực chạm (TE) trong đó tín hiệu điều khiển cảm ứng chạm được đặt vào hoặc tín hiệu cảm ứng được phát hiện.

Như thể hiện trong Fig.5, khi mỗi điện cực chạm (TE) là một kim loại điện cực (EM) có hoa văn ở dạng lưới, hai hoặc nhiều khe hở (OA) có thể được cung cấp trong khu vực của điện cực chạm (TE).

Mỗi một trong hai hoặc nhiều lỗ mở (OA) được cung cấp trong mỗi điện cực chạm (TE) có thể tương ứng với vùng phát sáng của một hoặc nhiều chuỗi điểm ảnh con (SP). Ví dụ, một số lượng lớn các lỗ mở (OA) cung cấp các đường dẫn qua đó ánh sáng phát ra từ một số lượng lớn các điểm ảnh con (SP) được bố trí theo đó. Sau đây, phần mô tả sẽ được thực hiện trên cơ sở một ví dụ trong đó mỗi điện cực chạm (TE) là

một kim loại điện cực dạng lưới (EM) để thuận tiện cho việc giải thích. Kim loại điện cực (EM) tương ứng với mỗi điện cực chạm (TE) có thể được định vị trên một bờ được bố trí ở khu vực khác với khu vực phát sáng của hai hoặc nhiều điểm ảnh con (SP).

Là một phương pháp cung cấp các các điện cực chạm (TE), kim loại điện cực (EM) có thể được hình thành trải rộng ở dạng lưới, và sau đó kim loại điện cực (EM) có thể được cắt thành một mẫu định trước để cách ly điện kim loại điện cực (EM), do đó cung cấp một số lượng lớn các điện cực chạm (TE).

Đặc điểm của điện cực chạm (TE) là có thể có hình vuông, chẳng hạn như hình kim cương hoặc hình thoi, như thể hiện trong Fig.4 và Fig.5, hoặc có thể có hình dạng bất kỳ khác, chẳng hạn như hình tam giác, hình ngũ giác hoặc hình lục giác. Fig.6 là hình vẽ minh họa một ví dụ về điện cực chạm dạng lưới (TE) được thể hiện trong Fig.5.

Tham chiếu đến Fig.6, khu vực mỗi điện cực chạm (TE) có thể được cung cấp một hoặc nhiều kim loại giả (dummy metal - DM) mà tách biệt với kim loại điện cực kiểu lưới (EM). Kim loại điện cực kiểu lưới (EM) tương ứng với điện cực chạm (TE) trong đó tín hiệu điều khiển cảm ứng chạm được đặt vào hoặc tín hiệu cảm ứng chạm được phát hiện. Tuy nhiên, mặc dù kim loại giả (DM) được cung cấp trong khu vực của điện cực chạm (TE), tín hiệu điều khiển chạm không được đặt vào và tín hiệu cảm ứng không được phát hiện từ đó. Ví dụ, kim loại giả (DM) có thể là kim loại điện động (electrically floating metal). Do đó, kim loại điện cực (EM) có thể được kết nối điện với mạch điều khiển chạm (TDC), trong khi kim loại giả (DM) có thể không được kết nối điện với mạch điều khiển chạm (TDC).

Một hoặc nhiều kim loại giả (DM) có thể được cung cấp trong các khu vực của các điện cực chạm (TE) tương ứng trong trạng thái bị ngắt kết nối với kim loại điện cực (EM). Ngoài ra, một hoặc nhiều kim loại giả (DM) chỉ có thể được cung cấp trong các khu vực của một số điện cực chạm (TE) trong trạng thái ngắt kết nối với kim loại điện cực (EM). Ví dụ, kim loại giả (DM) có thể không được cung cấp trong các khu vực của một số điện cực chạm (TE).

Liên quan đến vai trò của kim loại giả (DM), trong trường hợp không có kim loại giả (DM) được cung cấp và chỉ có kim loại điện cực (EM) dạng lưới được cung

cấp trong khu vực của điện cực cảm ứng (TE), như thể hiện trong Fig.5, có thể có một lỗi hỏng có thể nhìn thấy trong đó có thể nhìn thấy đường viền của kim loại điện cực (EM) trên màn hình. Mặt khác, khi một hoặc nhiều kim loại giả (DM) được cung cấp trong khu vực của điện cực chạm (TE) như trong Fig.6, có thể loại bỏ lỗi hỏng có thể nhìn thấy trong đó đường viền của kim loại điện cực (EM) có thể nhìn thấy trên màn hình. Ngoài ra, độ lớn của điện dung cho mỗi điện cực chạm (TE) có thể được điều chỉnh bằng cách cung cấp hoặc không cung cấp kim loại giả (DM) hoặc bằng cách điều chỉnh số lượng kim loại giả (DM) (tỷ lệ kim loại giả) cho mỗi điện cực chạm (TE), do đó tăng cường độ nhạy cảm ứng.

Một số điểm của kim loại điện cực (EM) hình thành trong khu vực của một điện cực chạm (TE) có thể bị cắt đi để kim loại điện cực cắt (EM) trở thành kim loại giả (DM). Ví dụ, kim loại điện cực (EM) và kim loại giả (DM) có thể được tạo thành từ cùng một vật liệu trong cùng một lớp.

Thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể cảm nhận được hành động chạm trên cơ sở điện dung được tạo ra trong điện cực cảm ứng (TE). Thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể cảm nhận hành động chạm bằng phương pháp cảm nhận hành động chạm dựa trên điện dung, như phương pháp cảm ứng hành động chạm dựa trên điện dung tương hỗ (mutual capacitance) hoặc phương pháp cảm ứng hành động chạm dựa trên điện dung riêng (self-capacitance).

Trong trường hợp phương pháp cảm ứng dựa trên điện dung tương hỗ, phần lớn các điện cực chạm (TE) có thể được chia thành các điện cực chạm điều khiển (driving-touch electrode) (điện cực cảm ứng truyền hoặc điện cực cảm ứng TX) mà tín hiệu điều khiển cảm ứng được đặt vào và các điện cực chạm cảm ứng (sensing-touch electrodes) (điện cực cảm ứng nhận hoặc điện cực cảm ứng RX), trong đó tín hiệu cảm ứng được phát hiện và tạo thành điện dung cùng với các điện cực chạm điều khiển.

Trong trường hợp phương pháp cảm ứng dựa trên điện dung tương hỗ, mạch cảm ứng chạm (TSC) sẽ cảm nhận được liệu có chạm hay không và/hoặc tọa độ chạm trên cơ sở thay đổi điện dung (điện dung tương hỗ) giữa điện cực chạm điều khiển và điện cực chạm cảm ứng tùy thuộc vào việc có hay không có một con trỏ như ngón tay hoặc bút.

Trong trường hợp phương pháp cảm ứng chạm dựa trên điện dung riêng (self-capacitance), mỗi điện cực cảm ứng (TE) đóng vai trò cả điện cực chạm điều khiển và điện cực chạm cảm nhận. Ví dụ, mạch cảm ứng chạm (TSC) đặt một tín hiệu điều khiển cảm ứng vào một hoặc nhiều điện cực chạm (TE), phát hiện tín hiệu cảm ứng chạm thông qua các điện cực chạm (TE) được đặt vào tín hiệu điều khiển cảm ứng, và nhận ra sự thay đổi điện dung giữa một con trỏ, chẳng hạn như ngón tay hoặc bút và điện cực chạm (TE) trên cơ sở tín hiệu cảm ứng chạm được phát hiện, từ đó cảm nhận được liệu có chạm hay không và/hoặc tọa độ cảm ứng. Phương pháp cảm ứng chạm dựa trên điện dung riêng không phân biệt giữa điện cực chạm điều khiển và điện cực chạm cảm nhận.

Như được mô tả ở trên, thiết bị hiển thị chạm theo các phương án của sáng chế có thể cảm nhận được một cú chạm bằng phương pháp cảm ứng chạm dựa trên điện dung tương hỗ hoặc phương pháp cảm ứng dựa trên điện dung riêng. Sau đây, để thuận tiện cho việc giải thích, phần mô tả sẽ được đưa ra trên cơ sở một ví dụ trong đó thiết bị hiển thị chạm thực hiện cảm ứng chạm dựa trên điện dung tương hỗ và có cấu trúc cảm ứng chạm giống nhau.

Fig.7 là hình vẽ minh họa nguyên lý cấu trúc cảm ứng chạm trong tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế, và Fig.8 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cách triển khai của cấu trúc cảm ứng chạm trong Fig.7.

Tham chiếu tới Fig.7, cấu trúc cảm ứng chạm cho cảm ứng chạm dựa trên điện dung tương hỗ có thể bao gồm số lượng lớn các đường điện cực chạm X (X-TEL) và số lượng lớn các đường điện cực chạm Y (Y-TEL). Đa số các đường điện cực chạm X (X-TEL) và số lượng lớn của các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể được định vị trên phần đóng gói (ENCAP). Các đường điện cực chạm X (X-TEL) tương ứng có thể được sắp xếp theo hướng thứ nhất và các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) tương ứng có thể được bố trí theo hướng thứ hai khác với hướng thứ nhất.

Trong phần mô tả sáng chế này, hướng thứ nhất và hướng thứ hai có thể khác nhau và ví dụ, hướng thứ nhất có thể là hướng trục x và hướng thứ hai có thể là hướng trục y. Mặt khác, hướng thứ nhất có thể là hướng trục y và hướng thứ hai có thể là hướng trục x. Ngoài ra, hướng thứ nhất và hướng thứ hai có thể hoặc không trực giao

với nhau. Trong phần mô tả này, các hàng và cột là tương đối và có thể được hoán đổi với nhau tùy theo cách nhìn.

Mỗi trong số các đường điện cực cảm ứng X (X-TEL) có thể bao gồm một số lượng lớn các điện cực cảm ứng X (X-TE) được kết nối điện với nhau. Mỗi trong số các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể bao gồm một số lượng lớn các điện cực chạm Y (Y-TE) được kết nối điện với nhau.

Các điện cực chạm X (X-TE) và các điện cực chạm Y (Y-TE) là các điện cực chạm (TE) và có vai trò (chức năng) khác nhau.

Ví dụ, các điện cực chạm X (X-TE) tạo thành mỗi trong số các đường điện cực chạm X (X-TEL) có thể là các điện cực điều khiển cảm ứng chạm và các điện cực chạm Y (Y-TE) cấu thành mỗi trong số các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể là các điện cực cảm ứng. Trong trường hợp này, các đường điện cực chạm X tương ứng (X-TEL) tương ứng với các đường điện cực điều khiển cảm ứng chạm và các đường điện cực chạm Y tương ứng (Y-TEL) tương ứng với các đường điện cực chạm.

Mặt khác, các điện cực chạm X (X-TE) tạo thành mỗi trong số các đường điện cực chạm X (X-TEL) có thể là các điện cực chạm và các điện cực chạm Y (Y-TE) cấu thành các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể là các điện cực điều khiển cảm ứng chạm. Trong trường hợp này, các đường điện cực chạm X tương ứng (X-TEL) tương ứng với các đường điện cực chạm và các đường điện cực chạm Y tương ứng (Y-TEL) tương ứng với các đường điện cực điều khiển cảm ứng.

Kim loại cảm biến để cảm ứng chạm có thể bao gồm các đường dẫn cảm ứng chạm (TL), cũng như các đường điện cực chạm X (X-TEL) và các đường điện cực chạm Y (Y-TEL). Các đường dẫn cảm ứng chạm (TL) có thể bao gồm một hoặc nhiều đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) được kết nối với các đường điện cực chạm X tương ứng (X-TEL) và một hoặc nhiều đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) được kết nối với các đường điện cực chạm Y tương ứng (Y-TEL).

Tham chiếu đến Fig.8, mỗi trong số các đường điện cực chạm X (X-TEL) có thể bao gồm các điện cực chạm X (X-TE) được sắp xếp trong cùng một hàng (hoặc cột) và các đường kết nối một hoặc nhiều điện cực chạm X (X-CL) để kết nối điện các điện cực này với nhau. Đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) để kết nối hai điện cực chạm X (X-TE) liền kề có thể là một kim loại mà tích hợp với với hai điện cực chạm

X liền kề (X-TE) (xem Fig.8), hoặc có thể là kim loại được kết nối với hai điện cực chạm X liền kề (X-TE) thông qua các lỗ tiếp xúc.

Mỗi trong số các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể bao gồm các điện cực chạm Y (Y-TE) được sắp xếp trong cùng một cột (hoặc hàng) và một hoặc nhiều đường kết nối các điện cực chạm Y (Y-CL) để kết nối điện các điện cực chạm Y với nhau. Đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL) để kết nối hai điện cực chạm liền kề (Y-TE) có thể là một kim loại tích hợp với hai điện cực chạm Y liền kề (Y-TE), hoặc có thể một kim loại được nối với hai điện cực chạm Y liền kề (Y-TE) thông qua các lỗ tiếp xúc (xem Fig.8).

Đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) và đường kết nối điện cực chạm Y-CL (Y-CL) có thể giao nhau trong khu vực (khu vực giao nhau giữa đường điện cực cảm ứng) đường điện cực chạm X (X-TEL) và đường điện cực chạm Y (Y-TEL) giao nhau.

Trong trường hợp đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) và đường kết nối điện cực cảm ứng Y (Y-CL) giao nhau trong khu vực giao nhau giữa đường điện cực cảm ứng như mô tả ở trên, đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) và đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL) phải được đặt ở các lớp khác nhau.

Theo đó, để đạt được sự sắp xếp sao cho đa số các đường điện cực chạm X (X-TEL) và các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) giao nhau, các điện cực chạm X (X-TE), các đường kết nối điện cực chạm X (X-CL), các điện cực chạm Y (Y-TE), các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) và các đường nối điện cực chạm Y (Y-CL) có thể được bố trí thành hai hoặc nhiều lớp.

Tham chiếu đến Fig.8, các đường điện cực chạm X (X-TEL) tương ứng được kết nối điện với các tấm cảm ứng X (X-TP) tương ứng thông qua một hoặc nhiều đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL). Ví dụ, điện cực cảm ứng X (X-TE) ngoài cùng, trong số nhiều điện cực chạm X (X-TE) được bao gồm trong một đường điện cực chạm X (X-TEL), được kết nối điện với tấm cảm ứng chạm X (X-TP) tương ứng thông qua đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL).

Các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) tương ứng được kết nối điện với các tấm cảm ứng chạm (Y-TP) tương ứng thông qua một hoặc nhiều đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL). Ví dụ, điện cực chạm Y (Y-TE) ngoài cùng, trong số nhiều điện cực chạm Y (Y-TE) được bao gồm trong một đường điện cực chạm Y (Y-TEL), được kết nối

điện với tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP) tương ứng thông qua đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL).

Như thể hiện trong Fig.8, các đường điện cực chạm X (X-TEL) và các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể được sắp xếp trên phần đóng gói (ENCAP). Ví dụ, các điện cực chạm X (X-TE) và các đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) tạo thành các đường điện cực chạm X (X-TEL) có thể được bố trí trên phần đóng gói (ENCAP). Các điện cực chạm Y (Y-TE) và các đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL) tạo thành các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể được sắp xếp trên phần đóng gói (ENCAP).

Như thể hiện trong Fig.8, các đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) tương ứng được kết nối điện với các đường điện cực chạm X (X-TEL) có thể được bố trí trên phần đóng gói (ENCAP) để mở rộng đến khu vực không có phần đóng gói (ENCAP) và có thể được kết nối điện với các tấm cảm ứng chạm X (X-TP). Các đường dẫn cảm ứng chạm Y (TL-Y) tương ứng được kết nối điện với các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể được bố trí trên phần đóng gói (ENCAP) để mở rộng đến khu vực không có phần đóng gói (ENCAP) và có thể được kết nối điện với các tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP). Phần đóng gói (ENCAP) có thể được bố trí trong vùng hoạt động (AA) và trong một số trường hợp có thể mở rộng sang vùng bất hoạt (NA).

Như được mô tả ở trên, khu vực đập (DA) có thể được cung cấp ở khu vực ranh giới giữa vùng hoạt động (AA) và khu vực bất hoạt (NA) hoặc trong khu vực bất hoạt (NA) bên ngoài vùng hoạt động (AA) để ngăn bất kỳ lớp nào (ví dụ: phần đóng gói trong tấm hiển thị phát sáng hữu cơ) trong vùng hoạt động (AA) khỏi bị phá hủy.

Như thể hiện trong Fig.8, ví dụ, một đập chính (DAM1) và đập thứ cấp (DAM2) có thể được bố trí trong khu vực đập (DA). Đập thứ cấp (DAM2) có thể được đặt bên ngoài đập chính (DAM1).

Như một lựa chọn thay thế cho ví dụ trong Fig.8, đập chính (DAM1) có thể được bố trí trong khu vực đập (DA), và trong một số trường hợp, một hoặc nhiều đập bổ sung, cũng như đập chính (DAM1) và đập thứ cấp (DAM2), có thể tiếp tục bố trí trong khu vực đập (DA).

Tham chiếu đến Fig.8, phần đóng gói (ENCAP) có thể được đặt ở phía mặt bên của đập chính (DAM1) hoặc phần đóng gói (ENCAP) có thể được đặt ở phía trên của đập chính (DAM1), cũng như ở phía mặt bên của đập chính.

Fig.9 là hình chiếu cạnh của một phần của tấm hiển thị (DISP) lấy dọc theo đường X-X' trong Fig.8 theo các phương án của sáng chế. Mặc dù điện cực chạm dạng tấm (TE) được thể hiện trong Fig.9, nhưng đây chỉ thuần túy là ví dụ, và cũng có thể có điện cực chạm dạng lưới.

Tranzito thứ nhất (T1), là tranzito điều khiển trong mỗi pixel con (SP) trong vùng hoạt động (AA), được bố trí trên phần đế (SUB). Transistor thứ nhất (T1) bao gồm điện cực nút thứ nhất (NE1) dùng làm điện cực cổng, điện cực nút thứ hai (NE2) dùng làm điện cực nguồn hoặc điện cực xả (drain electrode), điện cực nút thứ ba (NE3) dùng làm điện cực xả hoặc một điện cực nguồn, một lớp bán dẫn (SEMI) và dạng tương tự.

Điện cực nút thứ nhất (NE1) và lớp bán dẫn (SEMI) có thể chồng lên nhau, với một lớp cách điện cổng (GI) xen kẽ. Điện cực nút thứ hai (NE2) có thể được hình thành trên lớp cách điện (INS) để tiếp xúc với một đầu của lớp bán dẫn (SEMI) và điện cực nút thứ ba (NE3) có thể được hình thành trên lớp cách điện (INS) để tiếp xúc với đầu đối diện của lớp bán dẫn (SEMI).

Một thiết bị phát sáng (ED) có thể bao gồm một điện cực thứ nhất (E1) hoạt động như một điện cực anốt (hoặc điện cực catốt), một lớp phát sáng (EL) được hình thành trên điện cực thứ nhất (E1) và một điện cực thứ hai (E2), đóng vai trò là điện cực catốt (hay điện cực cực dương), được hình thành trên lớp phát sáng (EL). Điện cực thứ nhất (E1) được kết nối điện với điện cực nút thứ hai (NE2) của tranzito thứ nhất (T1), được lộ ra qua lỗ tiếp xúc pixel đi qua lớp được làm phẳng (planarization layer - PLN).

Một điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được hình thành cùng với điện cực thứ nhất (E1). Ở đây, điện cực giảm nhiễu có thể được hình thành ở những khu vực không có điện cực thứ nhất (E1). Với điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể giảm nhiễu trên điện cực chạm (TE) được tạo bởi điện cực thứ hai (E2), như sẽ được mô tả thêm dưới đây với tham chiếu đến Fig.13-19.

Lớp phát sáng (EL) được hình thành trên điện cực thứ nhất (E1) trong khu vực phát sáng do phần bờ (BANK) tạo ra. Lớp phát sáng (EL) được hình thành bằng cách xếp các lớp theo thứ tự của lớp liên quan đến lỗ trống, lớp phát sáng và lớp liên quan đến điện tử, hoặc theo thứ tự ngược lại, trên điện cực thứ nhất (E1). Điện cực thứ hai (E2) được hình thành để đối mặt với điện cực thứ nhất (E1), với lớp phát sáng (EL) xen kẽ giữa chúng.

Phần đóng gói (ENCAP) ngăn hoặc giảm độ ẩm bên ngoài hoặc oxy xâm nhập vào thiết bị phát sáng (ED), là thiết bị dễ bị tổn thương bởi độ ẩm hoặc oxy bên ngoài. Phần đóng gói (ENCAP) có thể được cấu thành bởi một lớp hoặc có thể được cấu thành từ nhiều lớp (PAS1, PCL và PAS2) như trong Fig.9.

Ví dụ, trong trường hợp phần đóng gói (ENCAP) được cấu thành từ nhiều lớp (PAS1, PCL và PAS2), phần đóng gói (ENCAP) có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp đóng gói vô cơ (PAS1 và PAS2) và một hoặc nhiều lớp đóng gói hữu cơ (PCL). Ví dụ, phần đóng gói (ENCAP) có thể có cấu trúc trong đó lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1), lớp đóng gói hữu cơ (PCL) và lớp đóng gói vô cơ thứ hai (PAS2) được xếp chồng lên nhau. Lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có thể bao gồm ít nhất một lớp đóng gói hữu cơ hoặc ít nhất một lớp đóng gói vô cơ.

Lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) được hình thành trên đế (SUB), trên đó điện cực thứ hai (E2), đóng vai trò là điện cực catốt, được hình thành gần nhất với thiết bị phát sáng (ED). Lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) được hình thành từ vật liệu cách nhiệt vô cơ cho phép lắng đọng ở nhiệt độ thấp, như silic nitrit (SiNx), silic oxit (SiOx), silic oxynitrit (SiON), nhôm oxit (Al_2O_3) hoặc dạng tương tự. Do lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) được lắng đọng trong môi trường nhiệt độ thấp, lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) có thể ngăn cho lớp phát sáng (EL), chứa vật liệu hữu cơ dễ bị tổn thương ở nhiệt độ cao bầu không khí, không bị hư hỏng trong quá trình lắng đọng.

Lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có thể được hình thành để có diện tích nhỏ hơn diện tích của lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1). Trong trường hợp này, lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có thể được hình thành để lộ cả hai đầu của lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1). Lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có thể đóng vai trò là bộ đệm để giảm độ chèn ép giữa các lớp tương ứng do cong vênh của thiết bị hiển thị chạm, là thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ và có thể tăng cường hiệu suất làm phẳng. Lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có

thể được hình thành từ một vật liệu cách nhiệt hữu cơ như nhựa acrylic, nhựa epoxy, polyimide, polyetylen, silicon oxycacbua (SiOC) hoặc tương tự.

Trong trường hợp lớp đóng gói hữu cơ (PCL) được hình thành bằng phương pháp in phun, một hoặc nhiều đập (DAM) có thể được hình thành trong khu vực đập (DA) tương ứng với khu vực ranh giới giữa khu vực bất hoạt (NA) và vùng hoạt động (AA) hoặc tương ứng với một số khu vực của khu vực bất hoạt (NA).

Ví dụ, như thể hiện trong Fig.9, khu vực đập (DA) nằm giữa khu vực đệm nơi có nhiều miếng đệm cảm ứng X (TP-TP) và số lượng lớn các miếng đệm Y-touch (Y-TP) được hình thành ở vùng bất hoạt (NA) và vùng hoạt động (AA) và khu vực đập (DA) có thể được cung cấp một đập chính (DAM1) liền kề với vùng hoạt động (AA) và một đập thứ cấp (DAM2) liền kề với khu vực đệm.

Một hoặc nhiều đập (DAM) được bố trí trong khu vực đập (DA) có thể ngăn cho lớp đóng gói hữu cơ lỏng (PCL) không bị sụp xuống khu vực bất hoạt (NA) và xâm nhập vào khu vực đệm (pad layer) khi lớp đóng gói hữu cơ lỏng (PCL) được nhỏ vào vùng hoạt động (AA). Hiệu ứng này có thể được tăng thêm trong trường hợp đập chính (DAM1) và đập thứ cấp (DAM2) được bố trí, như thể hiện trong Fig.9.

Đập chính (DAM1) và/hoặc đập thứ cấp (DAM2) có thể được hình thành dưới dạng cấu trúc một lớp hoặc nhiều lớp. Ví dụ, đập chính (DAM1) và/hoặc đập thứ cấp (DAM2) có thể được hình thành từ cùng một vật liệu và cùng lúc với ít nhất một trong các phần bờ (BANK) và các lớp ngăn cách (spacer) (không hiển thị). Trong trường hợp này, cấu trúc đập có thể được hình thành mà không cần xử lý mặt nạ bổ sung và tăng chi phí.

Ngoài ra, đập chính (DAM1) và đập thứ cấp (DAM2) có thể có cấu trúc trong đó lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) và/hoặc lớp đóng gói vô cơ thứ hai (PAS2) được xếp chồng lên nhau trên bờ (BANK), như thể hiện trong Fig.9. Ngoài ra, lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có chứa vật liệu hữu cơ chỉ có thể được định vị bên trong đập chính (DAM1), như thể hiện trong Fig.9. Ngoài ra, lớp đóng gói hữu cơ (PCL) có chứa vật liệu hữu cơ cũng có thể được định vị trên đỉnh của ít nhất một phần của đập chính (DAM1) và đập thứ cấp (DAM2). Ví dụ, lớp đóng gói hữu cơ (PCL) cũng có thể được định vị trên đỉnh đập chính (DAM1).

Lớp đóng gói vô cơ thứ hai (PAS2) có thể được hình thành để bao phủ bề mặt trên cùng và bề mặt bên của mỗi lớp đóng gói hữu cơ (PCL) và lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) trên đế (SUB) trên đó lớp đóng gói hữu cơ (PCL) được hình thành. Lớp đóng gói vô cơ thứ hai (PAS2) làm giảm hoặc ngăn chặn hơi ẩm hoặc oxy bên ngoài xâm nhập vào lớp đóng gói vô cơ thứ nhất (PAS1) và lớp đóng gói hữu cơ (PCL). Lớp đóng gói vô cơ thứ hai (PAS2) được hình thành từ một vật liệu cách nhiệt vô cơ như silic nitrit (SiNx), silic oxit (SiOx), silic oxynitrit (SiON), nhôm oxit (Al_2O_3) hoặc dạng tương tự.

Một màng đệm chạm (Touch buffer film - T-BUF) có thể được sắp xếp trên phần đóng gói (ENCAP). Màng đệm chạm (T-BUF) có thể được tạo ra giữa kim loại cảm biến chạm, bao gồm các điện cực chạm X và Y (X-TE và Y-TE) và các đường kết nối điện cực chạm X và Y (X-CL và Y-CL) và điện cực thứ hai (E2) của thiết bị phát sáng (ED). Màng đệm chạm (T-BUF) có thể được thiết kế để duy trì khoảng cách giữa kim loại cảm biến cảm ứng chạm và điện cực thứ hai (E2) của thiết bị phát sáng (ED) ở giá trị khoảng cách tối thiểu được xác định trước (ví dụ: $1\mu\text{m}$). Theo đó, có thể giảm hoặc ngăn chặn điện dung ký sinh được tạo ra giữa kim loại cảm biến cảm ứng chạm và điện cực thứ hai (E2) của thiết bị phát sáng (ED), do đó ngăn ngừa sự suy giảm độ nhạy cảm ứng chạm do điện dung ký sinh.

Kim loại cảm biến cảm ứng chạm bao gồm các điện cực chạm X và Y (X-TE và Y-TE) và các đường kết nối điện cực chạm X và Y (X-CL và Y-CL) có thể được sắp xếp trên phần đóng gói (ENCAP) không có màng đệm chạm (T-BUF).

Ngoài ra, màng đệm chạm (T-BUF) có thể ngăn các dung dịch hóa học (chất hiện ảnh (developer), chất khắc ăn mòn (etchant) hoặc tương tự), được sử dụng trong quá trình sản xuất kim loại cảm biến cảm ứng chạm được bố trí trên màng đệm chạm (T-BUF), hoặc hơi ẩm bên ngoài xâm nhập vào lớp phát sáng (EL), bao gồm các vật liệu hữu cơ. Theo đó, màng đệm chạm (T-BUF) có thể ngăn ngừa thiệt hại cho lớp phát sáng (EL), dễ bị tổn thương bởi các dung dịch hóa học hoặc độ ẩm.

Màng đệm chạm (T-BUF) được hình thành từ vật liệu cách nhiệt hữu cơ, có thể được hình thành ở nhiệt độ thấp dưới nhiệt độ xác định trước (ví dụ 100°C) và có độ thấm thấp từ 1 đến 3, để ngăn ngừa thiệt hại cho lớp phát sáng (EL), bao gồm một vật liệu hữu cơ dễ bị tổn thương ở nhiệt độ cao. Ví dụ, màng đệm chạm (T-BUF) có

thể được hình thành từ vật liệu gốc acrylic, gốc epoxy hoặc siloxan. Màng đệm chạm (T-BUF), được làm bằng vật liệu cách nhiệt hữu cơ để có đặc tính phẳng, có thể ngăn ngừa thiệt hại cho các lớp đóng gói tương ứng (PAS1, PCL và PAS2) tạo thành phần đóng gói (ENCAP) và ngăn cho kim loại cảm biến cảm ứng được hình thành trên màng đệm chạm (T-BUF) không bị vỡ do độ cong vênh của thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ.

Theo cấu trúc cảm biến chạm cảm ứng điện dung, các đường điện cực cảm ứng X (X-TEL) và các đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể được bố trí để giao nhau trên màng đệm chạm (T-BUF). Đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể bao gồm các điện cực chạm Y (Y-TE) và các đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL) để kết nối điện với các điện cực chạm Y (Y-TE) với nhau.

Như thể hiện trong Fig.9, các điện cực chạm Y (Y-TE) và các đường kết nối điện cực Y (Y-CL) có thể được bố trí trong các lớp khác nhau, với một màng ngăn cách cảm ứng chạm (ILD) xen kẽ.

Các điện cực chạm Y (Y-TE) có thể được đặt cách nhau một khoảng cách định trước cách nhau theo hướng trục y. Mỗi trong số các điện cực chạm Y (Y-TE) có thể được kết nối điện với một điện cực chạm Y khác (Y-TE) liền kề theo hướng trục Y bằng đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL).

Đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL) có thể được hình thành trên màng đệm chạm (T-BUF) để lộ ra qua lỗ tiếp xúc cảm ứng xuyên qua màng ngăn cách cảm ứng chạm (ILD) và có thể được kết nối điện với hai điện cực chạm Y (Y-TE), liền kề nhau theo hướng trục y. Đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL) có thể được bố trí để chông lên phần bờ (BANK). Theo đó, có thể ngăn ngừa việc tỷ lệ khẩu độ bị hạ thấp do đường kết nối điện cực chạm Y (Y-CL).

Đường điện cực chạm X (X-TEL) có thể bao gồm nhiều điện cực chạm X (X-TE) và các đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) để kết nối điện các điện cực chạm X (X-TE) với nhau. Các điện cực chạm X (X-TE) và các đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) có thể được tạo ra trong các lớp khác nhau, với màng cách cảm ứng chạm (ILD) xen kẽ ở giữa.

Các điện cực chạm X (X-TE) có thể được đặt cách nhau một khoảng cách định trước cách nhau theo hướng trục x trên màng cách cảm ứng chạm (ILD). Mỗi trong số

các điện cực cảm ứng X (X-TE) có thể được kết nối điện với một điện cực chạm X (X-TE) khác liền kề theo hướng trục x thông qua đường kết nối điện cực chạm X (X-CL).

Đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) có thể được bố trí trong cùng mặt phẳng với điện cực chạm X (X-TE) và có thể được kết nối điện với hai điện cực cảm ứng X (X-TE), liền kề nhau theo hướng trục x, không có lỗ tiếp xúc riêng biệt hoặc có thể được hình thành theo kiểu tích hợp với hai điện cực X-TE (X-TE), liền kề nhau theo hướng trục x.

Đường kết nối điện cực chạm X (X-CL) có thể được bố trí để chông lên phần bờ (BANK). Theo đó, có thể ngăn chặn hoặc giảm tỷ lệ khẩu độ do đường kết nối điện cực chạm X (X-CL).

Đường điện cực chạm Y (Y-TEL) có thể được kết nối điện với mạch điều khiển chạm (TDC) thông qua đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) và tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP). Tương tự, đường điện cực X (X-TEL) có thể được kết nối điện với mạch điều khiển chạm (TDC) thông qua đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) và tấm cảm ứng chạm X (X-TP).

Một điện cực nắp đệm (pad cover electrode) che tấm cảm ứng chạm X (X-TP) và tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP) có thể được bố trí thêm. Tấm cảm ứng chạm X (X-TP) có thể được hình thành tách biệt với đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) hoặc có thể được hình thành bằng cách mở rộng đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL). Tấm cảm ứng chạm (Y-TP) có thể được hình thành tách biệt với đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) hoặc có thể được hình thành bằng cách mở rộng đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL).

Trong trường hợp tấm cảm ứng chạm X (X-TP) được hình thành bằng cách mở rộng đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) và tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP) được hình thành bằng cách mở rộng đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL), tấm cảm ứng chạm X (X-TP), đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL), tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP) và đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) có thể được hình thành từ cùng một vật liệu dẫn điện thứ nhất. Vật liệu dẫn điện thứ nhất có thể được hình thành trong cấu trúc một lớp hoặc nhiều lớp bằng cách sử dụng kim loại, như Al, Ti, Cu hoặc Mo, thể hiện khả năng chống ăn mòn cao, kháng axit cao và độ dẫn cao.

Ví dụ: tấm cảm ứng chạm X (X-TP), đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL), tấm cảm ứng chạm Y (TP-TP) và đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL), được làm bằng vật liệu dẫn điện thứ nhất, có thể được hình thành trong cấu trúc ba lớp như Ti/Al/Ti hoặc Mo/Al/Mo.

Điện cực nắp đệm có khả năng che phủ tấm cảm ứng chạm X (X-TP) và tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP) có thể được làm bằng vật liệu dẫn điện thứ hai giống như điện cực chạm X và Y (X-TE và Y-TE). Vật liệu dẫn điện thứ hai có thể là vật liệu dẫn điện trong suốt, như ITO hoặc IZO, thể hiện khả năng chống ăn mòn cao và kháng axit cao. Điện cực nắp đệm có thể được hình thành để lộ ra bởi màng đệm chạm (T-BUF), do đó điện cực nắp đệm có thể được liên kết với mạch điều khiển chạm (TDC) hoặc có thể được liên kết với màng mạch trên đó mạch điều khiển chạm (TDC) được gắn kết.

Màng đệm chạm (T-BUF) có thể được hình thành để che kim loại cảm biến cảm ứng chạm, do đó ngăn kim loại cảm biến cảm ứng chạm bị ăn mòn bởi độ ẩm bên ngoài hoặc tương tự. Ví dụ, màng đệm chạm (T-BUF) có thể được hình thành từ vật liệu cách nhiệt hữu cơ hoặc có thể được hình thành dưới dạng phân cực tròn hoặc màng bằng vật liệu epoxy hoặc acrylic. Màng đệm chạm (T-BUF) có thể không được tạo ra trên phần đóng gói (ENCAP). Ví dụ, màng đệm chạm (T-BUF) có thể không phải là một yếu tố thiết yếu.

Đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) có thể được kết nối điện với các điện cực chạm Y (Y-TE) thông qua các lỗ tiếp xúc đường dẫn cảm ứng chạm, hoặc có thể tách rời với điện cực cảm ứng Y (Y-TE). Đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) có thể mở rộng đến khu vực bất hoạt (NA) và có thể đi qua phần trên cùng và phần bên của phần đóng gói (ENCAP) và phần trên cùng và phần bên của đập (DAM) được kết nối điện với tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP). Theo đó, đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) có thể được kết nối điện với mạch điều khiển cảm ứng (TDC) thông qua tấm cảm ứng chạm Y (Y-TP).

Đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) có thể truyền tín hiệu cảm ứng chạm từ điện cực chạm Y (TE-Y) đến mạch điều khiển chạm (TDC) hoặc có thể nhận tín hiệu điều khiển cảm ứng chạm từ mạch điều khiển chạm (TDC) để chuyển tín hiệu này sang điện cực chạm Y (Y-TE).

Đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) có thể được kết nối điện với các điện cực chạm X (X-TE) thông qua các lỗ tiếp xúc với đường dẫn cảm ứng chạm hoặc có thể tách rời với điện cực chạm X (X-TE).

Đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) có thể mở rộng đến khu vực bất hoạt (NA) và có thể đi qua đỉnh và mặt bên của phần đóng gói (ENCAP) và đỉnh và mặt bên của đập (DAM) được kết nối điện với tấm cảm ứng chạm X (X-TP). Theo đó, đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) có thể được kết nối điện với mạch điều khiển chạm (TDC) thông qua tấm cảm ứng chạm X (X-TP).

Đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) có thể nhận tín hiệu điều khiển cảm ứng từ mạch điều khiển chạm (TDC) để chuyển tín hiệu này sang điện cực cảm ứng X (X-TE) hoặc có thể chuyển tín hiệu cảm ứng chạm từ điện cực chạm X (X-TE) sang mạch điều khiển chạm (TDC). Bố trí của các đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) và các đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL) có thể được sửa đổi khác nhau tùy theo thiết kế bảng điều khiển.

Có thể bố trí màng bảo vệ cảm ứng chạm (PAC) trên điện cực chạm X (X-TE) và điện cực chạm Y (Y-TE). Màng bảo vệ cảm ứng chạm (PAC) có thể được mở rộng ra phía trước hoặc phía sau đập (DAM) để được bố trí trên đường dẫn cảm ứng chạm X (X-TL) và đường dẫn cảm ứng chạm Y (Y-TL).

Mặt cắt ngang của Fig.9 thể hiện cấu trúc nguyên lý, và do đó, vị trí, độ dày hoặc chiều rộng của các mẫu tương ứng (lớp tương ứng hoặc điện cực tương ứng) có thể thay đổi tùy thuộc vào hướng hoặc vị trí xem; cấu trúc kết nối của các mẫu tương ứng có thể khác nhau; các lớp khác có thể được cung cấp thêm ngoài các lớp minh họa; và một số lớp minh họa có thể được bỏ qua hoặc tích hợp. Ví dụ: chiều rộng của phần bờ (BANK) có thể nhỏ hơn chiều rộng được minh họa trong bản vẽ và chiều cao của đập (DAM) có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với minh họa trong bản vẽ.

Fig.10 và Fig.11 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về cấu trúc mặt cắt ngang của tấm hiển thị (DISP) bao gồm bộ lọc màu (CF) theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến các Fig.10 và Fig.11, trong trường hợp tấm cảm ứng chạm (TSP) được nhúng trong tấm hiển thị (DISP) và tấm hiển thị (DISP) được triển khai dưới dạng tấm hiển thị phát sáng hữu cơ, tấm cảm ứng chạm (TSP) có thể được định vị trên phần đóng gói (ENCAP) trong tấm hiển thị (DISP). Nói cách khác, kim loại cảm

biến cảm ứng chạm, chẳng hạn như các điện cực chạm (TE), các đường dẫn cảm ứng chạm (TL) và tương tự, có thể được định vị trên phần đóng gói (ENCAP) trong tấm hiển thị (DISP).

Như được mô tả ở trên, vì các điện cực chạm (TE) được bố trí trên phần đóng gói (ENCAP), các điện cực chạm (TE) có thể được hình thành mà không ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất hiển thị và hình thành lớp liên quan đến màn hình.

Tham chiếu đến Fig.10 và Fig.11, một điện cực thứ hai (E2), có thể là điện cực catốt của điốt phát sáng hữu cơ (OLED), có thể được bố trí bên dưới phần đóng gói (ENCAP).

Độ dày (T) của phần đóng gói (ENCAP) có thể là, ví dụ, 1 micromet trở lên.

Như đã mô tả ở trên, có thể giảm điện dung ký sinh được tạo ra giữa điện cực thứ hai (E2) và điện cực chạm (TE) của điốt phát sáng hữu cơ (OLED) bằng cách thiết kế phần đóng gói (ENCAP) để có độ dày từ 1 micromet trở lên. Vì vậy, có thể ngăn chặn sự suy giảm độ nhạy cảm ứng chạm do điện dung ký sinh.

Như được mô tả ở trên, mỗi trong số các điện cực chạm (TE) có thể được tạo mẫu theo dạng lưới trong đó kim loại điện cực (EM) có hai hoặc nhiều lỗ mở (OA) và mỗi trong số hai hoặc nhiều hơn các lỗ mở (OA) có thể tương ứng với một hoặc nhiều điểm ảnh con hoặc vùng phát sáng theo hướng dọc.

Như được mô tả ở trên, kim loại điện cực (EM) của điện cực chạm (TE) có thể được tạo khuôn sao cho vùng phát sáng của một hoặc nhiều điểm ảnh con được đặt tương ứng với vị trí của hai hoặc nhiều lỗ mở (OA) được tạo ra trong khu vực của điện cực chạm (TE) trong hình chiếu bằng (plan view), do đó làm tăng hiệu suất phát sáng của tấm hiển thị (DISP).

Như thể hiện trong Fig.10 và Fig.11, một ma trận đen (BM) có thể được sắp xếp trên tấm hiển thị (DISP) và bộ lọc màu (CF) có thể được sắp xếp thêm trên đó.

Vị trí của ma trận đen (BM) có thể tương ứng với vị trí của kim loại điện cực (EM) của điện cực chạm (TE). Vị trí của các bộ lọc màu (CF) tương ứng với các vị trí của các điện cực chạm (TE) hoặc kim loại điện cực (EM) tạo thành các điện cực chạm (TE).

Như được mô tả ở trên, vì các bộ lọc màu (CF) được bố trí tại các vị trí tương ứng với các vị trí của các lỗ mở (OA), có thể cải thiện hiệu suất phát sáng của tấm hiển

thị (DISP). Mỗi quan hệ vị trí theo chiều dọc giữa các bộ lọc màu (CF) và các điện cực chạm (TE) sẽ được mô tả dưới đây.

Như thể hiện trong Fig.10, các bộ lọc màu (CF) và ma trận đen (BM) có thể được bố trí dựa trên các điện cực chạm (TE). Trong trường hợp này, các bộ lọc màu (CF) và ma trận đen (BM) có thể được định vị trên một lớp phủ (OC) được sắp xếp theo số lượng của các điện cực chạm (TE). Lớp phủ trên (OC) có thể hoặc không thể cùng lớp với màng bảo vệ cảm ứng chạm (PAC) được thể hiện trong Fig.9.

Như thể hiện trong Fig.11, các bộ lọc màu (CF) và ma trận đen (BM) có thể được bố trí theo các điện cực chạm (TE). Trong trường hợp này, các điện cực chạm (TE) có thể được định vị trên lớp phủ trên (OC) trên các bộ lọc màu (CF) và ma trận đen (BM). Lớp phủ trên (OC) có thể hoặc không cùng lớp với màng đệm chạm (T-BUF) hoặc màng cách nhiệt cảm ứng chạm (ILD) trong Fig.9.

Mặc dù tấm hiển thị (DISP) có khả năng cảm ứng hành động chạm có thể dễ dàng thực hiện bằng cách bố trí các điện cực chạm (TE) trên phần đóng gói (ENCAP), nhiễu gây ra bởi các điện cực hiển thị được bố trí dưới phần đóng gói (ENCAP) có thể ảnh hưởng đến cảm ứng hành động chạm. Đặc biệt, khi độ dày của tấm hiển thị (DISP) giảm, khoảng cách giữa điện cực chạm (TE) và điện cực hiển thị trở nên gần hơn, do đó, điện dung ký sinh giữa chúng có thể tăng và nhiễu của tín hiệu cảm ứng có thể tăng. Ngoài ra, nhiễu do các đường tín hiệu hoặc điện cực được đặt bên dưới điện cực hiển thị có thể đóng vai trò là nhiễu do điện cực hiển thị liền kề với điện cực cảm ứng (TE).

Fig.12 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cách bố trí của các điện cực chạm (TE) và điện cực hiển thị trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.12, các điện cực thứ nhất (E1) tạo thành các điểm ảnh con tương ứng (SP) có thể được sắp xếp thông qua sự lắng đọng một phần trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP). Ngoài ra, một điện cực thứ hai (E2) có thể được lắng đọng trên toàn bộ vùng hoạt động (AA).

Hơn nữa, các điện cực cấu thành các đường tín hiệu cho việc điều khiển hiển thị có thể được bố trí dưới điện cực thứ nhất (E1) và điện cực chạm (TE) cho cảm biến chạm có thể được bố trí trên điện cực thứ hai (E2). Ví dụ, một điện cực cổng (GE)

được bố trí trên đế (SUB) và một lớp cách điện cổng (GI) được bố trí trên điện cực cổng (GE). Điện cực cổng (GE) có thể tạo thành một nút cổng của một tranzito để điều khiển từng điểm ảnh con (SP) hoặc có thể tạo thành một đường tín hiệu.

Một điện cực nguồn/xả (SDE) có thể được bố trí trên lớp cách điện cổng (GI), và một lớp được làm phẳng (PLN) có thể được bố trí trên điện cực nguồn/xả (SDE). Điện cực nguồn/xả (SDE) có thể tạo thành điện cực nguồn hoặc điện cực xả của tranzito để điều khiển mỗi điểm ảnh con (SP) hoặc có thể tạo thành một đường tín hiệu.

Trong một ví dụ trong đó điện cực cổng (GE) được sử dụng làm đường tín hiệu, khi các loại tín hiệu khác nhau (ví dụ: tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu đồng hồ, v.v.) được đặt vào điện cực cổng (GE), điện dung (C1) có thể được tạo ra giữa điện cực cổng (GE) và điện cực thứ hai (E2). Do đó, tín hiệu được đưa qua điện cực cổng (GE) có thể được ghép với điện cực thứ hai (E2), do đó đóng vai trò là nhiễu.

Ngoài ra, điện dung (C2) có thể được tạo ra giữa điện cực thứ nhất (E1), mà điện áp được đặt qua đường tín hiệu và điện cực thứ hai (E2), do đó có thể xảy ra nhiễu trong điện cực thứ hai (E2) do ghép nối với tín hiệu được đặt vào điện cực thứ nhất (E1).

Như được mô tả ở trên, vì nhiễu do các đường tín hiệu và điện cực được đặt vào điện cực thứ hai (E2) có thể được ghép với điện cực thứ hai (E2) và vì điện dung (Ct) có thể được tạo ra giữa điện cực thứ hai (E2) và điện cực chạm (TE), nhiễu kết hợp với điện cực thứ hai (E2) có thể đóng vai trò là nhiễu đối với các điện cực chạm (TE) phía trên điện cực thứ hai (E2).

Các phương án của của sáng chế đề xuất phương pháp ngăn chặn sự gia tăng của nhiễu của điện cực chạm (TE) bằng cách giảm nhiễu của điện cực thứ hai (E2), được ghép bởi các đường tín hiệu và các điện cực được đặt bên dưới điện cực thứ hai (E2).

Fig.13 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cấu trúc mặt bằng của vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế, và cụ thể hơn, một ví dụ trong đó điện cực giảm nhiễu (noise reduction electrode - NRE) để giảm nhiễu ghép nối với điện cực thứ hai (E2) có thể được bố trí.

Với tham chiếu đến Fig.13, một điện cực thứ nhất (E1) được bố trí thông qua lắng đọng một phần trên vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP) và điện cực thứ hai (E2) được đặt trên toàn bộ diện tích của tấm hiển thị. Ngoài ra, một điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí ở khu vực không bố trí điện cực thứ nhất (E1), trong lớp mà trong đó điện cực thứ nhất (E1) được bố trí.

Điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được hình thành từ cùng một vật liệu với điện cực thứ nhất (E1) và có thể được bố trí tách biệt với điện cực thứ nhất (E1). Ngoài ra, điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được hình thành theo cách tích hợp toàn bộ, như trong ví dụ của Fig.13, hoặc các điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí để tách biệt với nhau. Ví dụ, sự sắp xếp của điện cực giảm nhiễu (NRE) không giới hạn ở một mẫu cụ thể và điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí giữa điện cực thứ hai (E2) và điện cực công (GE) hoặc điện cực nguồn/điện cực xả (SDE) tạo thành đường tín hiệu.

Ngoài ra, điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí ở ít nhất một phần của khu vực không có điện cực thứ nhất (E1), trong lớp mà trong đó điện cực thứ nhất (E1) được bố trí, sao cho không cần có bước xử lý riêng biệt được yêu cầu để sắp xếp điện cực giảm nhiễu (NRE). Một điện áp không đổi có thể được đặt vào điện cực giảm nhiễu (NRE). Do điện áp không đổi được đặt vào điện cực giảm nhiễu (NRE), nên có thể giảm nhiễu được ghép nối với điện cực thứ hai (E2).

Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về cấu trúc mặt cắt theo đường B-B' trong Fig.13, và cụ thể, các ví dụ về sự bố trí của các điện cực giảm nhiễu (NRE) và sự giảm nhiễu của điện cực thứ hai (E2) theo các ví dụ này.

Tham chiếu đến Fig.14, trong tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế, một điện cực công (GE) được bố trí trên đế (SUB) và lớp cách điện công (GI) được bố trí trên điện cực công (GE). Ngoài ra, điện cực công (GE) có thể tạo thành một đường tín hiệu mà các tín hiệu khác nhau được dùng để điều khiển hiển thị.

Một điện cực nguồn/xả (SDE) và lớp được làm phẳng (PLN) có thể được bố trí trên lớp cách điện công (GI), và điện cực thứ nhất (E1) có thể được bố trí trên lớp được làm phẳng (PLN). Ngoài ra, một điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí ở ít nhất một phần của khu vực nơi điện cực thứ nhất (E1) không được bố trí trên lớp được làm phẳng (PLN). Điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được hình thành từ cùng

một vật liệu với điện cực thứ nhất (E1) và có thể được bố trí tách biệt với điện cực thứ nhất (E1).

Một điện cực thứ hai (E2) có thể được định vị trên điện cực thứ nhất (E1) và điện cực giảm nhiễu (NRE), và phần đóng gói (ENCAP) và điện cực cảm ứng (TE) có thể được bố trí trên điện cực thứ hai (E2). Một lớp phát sáng (EL), phần bờ (BANK) và các phần tương tự có thể được sắp xếp giữa điện cực thứ nhất (E1) và điện cực thứ hai (E2).

Vì điện cực giảm nhiễu (NRE) được bố trí giữa điện cực công (GE), tạo thành đường tín hiệu, và điện cực thứ hai (E2), điện dung (C12) có thể được tạo ra giữa điện cực công (GE) và điện cực giảm nhiễu (NRE).

Hơn nữa, điện dung (C11) có thể được tạo ra giữa điện cực công (GE) và điện cực thứ hai (E2). Bởi vì điện dung (C11) được tạo ra giữa điện cực công (GE) và điện cực thứ hai (E2), và vì điện dung (C12) được tạo ra giữa điện cực công (GE) và điện cực giảm nhiễu (NRE), mức độ ghép của nhiễu đối với điện cực thứ hai (E2) do điện cực công (GE) có thể được làm giảm.

Ví dụ, nếu điện dung chỉ được tạo ra giữa điện cực công (GE) và điện cực thứ hai (E2), nhiễu do điện cực công (GE) có thể được ghép hoàn toàn với điện cực thứ hai (E2). Tuy nhiên, do điện cực công (GE) tạo ra điện dung với cả điện cực thứ hai (E2) và điện cực giảm nhiễu (NRE), một phần nhiễu do điện cực công (GE) có thể được xả qua điện cực giảm nhiễu (NRE) bằng cách phân phối điện áp.

Do đó, có thể giảm nhiễu của điện cực thứ hai (E2) do khớp nối với tín hiệu áp dụng cho điện cực công (GE). Hơn nữa, vì nhiễu của điện cực thứ hai (E2) được tạo ra bởi khớp nối với tín hiệu được đặt vào điện cực công (GE) đã giảm, nhiễu của điện cực cảm ứng (TE), được kết hợp với nhiễu của điện cực thứ hai (E2), có thể được giảm.

Như được mô tả ở trên, bằng cách giảm nhiễu kết hợp với điện cực thứ hai (E2) được đặt bên dưới và liền kề với điện cực chạm (TE), có thể giảm nhiễu của điện cực chạm (TE), mà được ghép với điện cực thứ hai (E2), do đó cải thiện hiệu suất của cảm ứng chạm. Ngoài ra, nhiễu gây ra bởi điện cực, cũng như bởi đường tín hiệu được đặt dưới điện cực thứ hai (E2), có thể được giảm bằng cách sử dụng điện cực giảm nhiễu (NRE).

Tham chiếu đến Fig.15, một điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí ở khu vực không có điện cực thứ nhất (E1), trong lớp mà điện cực thứ nhất (E1) được bố trí. Ngoài ra, điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được bố trí tách biệt với điện cực thứ nhất (E1).

Nếu điện áp, tín hiệu hoặc dạng tương tự được đặt vào điện cực thứ nhất (E1) thông qua đường tín hiệu, điện dung (C21) có thể được tạo ra giữa điện cực thứ nhất (E1) và điện cực thứ hai (E2). Ngoài ra, nhiễu gây ra bởi tín hiệu đặt vào điện cực thứ nhất (E1) có thể được ghép với điện cực thứ hai (E2).

Trong trường hợp này, vì điện cực thứ nhất (E1) có thể tạo ra điện dung (C22) đối với điện cực giảm nhiều (NRE), ít nhất một phần nhiễu của điện cực thứ nhất (E1) có thể được xả ra thông qua điện cực giảm nhiều (NRE).

Do đó, mức độ ghép của nhiễu của điện cực thứ nhất (E1) đối với điện cực thứ hai (E2) có thể được làm giảm. Ngoài ra, khi nhiễu kết hợp với điện cực thứ hai (E2) giảm đi, nhiễu của điện cực chạm (TE), được kết hợp với nhiễu của điện cực thứ hai (E2), có thể giảm đi.

Mặc dù các ví dụ được mô tả ở trên minh họa trường hợp điện cực cổng (GE) được sử dụng làm đường tín hiệu, ngay cả trong trường hợp điện cực nguồn/xả (SDE) được sử dụng làm đường tín hiệu, có thể ngăn chặn sự gia tăng nhiễu của điện cực chạm (TE) bằng cách bố trí điện cực giảm nhiều (NRE).

Tham chiếu đến Fig.16, lớp phẳng (PLN) được bố trí trên điện cực nguồn/xả (SDE) tạo thành đường tín hiệu, và điện cực thứ nhất (E1) và điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí trên lớp phẳng (PLN).

Vì các tín hiệu khác nhau được đặt vào điện cực nguồn/xả (SDE), điện dung (C31) có thể được tạo ra giữa điện cực nguồn/xả (SDE) và điện cực thứ hai (E2). Ngoài ra, nhiễu có thể xảy ra ở điện cực thứ hai (E2) do ghép nối với tín hiệu được đặt vào điện cực nguồn/xả (SDE).

Vì điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí trên điện cực nguồn/xả (SDE), điện dung (C32) có thể được tạo ra giữa điện cực nguồn/xả (SDE) và điện cực giảm nhiều (NRE). Do đó, ít nhất một phần nhiễu do tín hiệu đặt vào điện cực nguồn/xả (SDE) có thể được thải qua điện cực giảm nhiều (NRE).

Ví dụ, vì điện cực nguồn/xả (SDE) tạo ra điện dung (C31) cùng với điện cực thứ hai (E2) và điện dung (C32) cùng với điện cực giảm nhiễu (NRE), nhiễu do tín hiệu đặt vào điện cực nguồn/xả (SDE) có thể được thải qua điện cực giảm nhiễu (NRE) bằng cách phân phối điện áp. Hơn nữa, do một phần nhiễu gây ra bởi tín hiệu đặt vào điện cực nguồn/xả (SDE) bị thải ra, nhiễu ghép với điện cực thứ hai (E2) có thể được giảm.

Vì vậy, có thể tránh được sự gia tăng nhiễu của điện cực chạm (TE) bằng cách giảm mức độ ghép của nhiễu của điện cực thứ hai (E2) với điện cực chạm (TE), tạo ra điện dung (Ct)) cùng với điện cực thứ hai (E2).

Ví dụ, trong các phương án của sáng chế, điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí giữa điện cực thứ hai (E2) và đường tín hiệu và điện cực, mà nằm bên dưới điện cực thứ hai (E2), do đó giảm nhiễu ghép với điện cực thứ hai (E2) do đường tín hiệu và điện cực. Ngoài ra, bằng cách giảm nhiễu ghép với điện cực thứ hai (E2), có thể ngăn chặn sự tăng nhiễu của tín hiệu cảm ứng chạm do nhiễu ghép của điện cực thứ hai (E2) với điện cực chạm (TE).

Mặc dù có thể giảm nhiễu ghép với điện cực thứ hai (E2) thông qua việc bố trí điện cực giảm nhiễu (NRE), điện dung (C4) có thể được tạo ra giữa điện cực giảm nhiễu (NRE) và điện cực thứ hai (E2) khi một điện áp không đổi được đặt vào điện cực giảm nhiễu (NRE). Theo đó, các phương án của sáng chế có thể ngăn chặn sự tăng tải do điện cực giảm nhiễu (NRE) bằng cách đặt vào, điện cực giảm nhiễu (NRE), một điện áp cùng cấp với điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2), do đó giảm thiểu hoặc giảm nhiễu ghép với điện cực thứ hai (E2).

Fig.17 là hình vẽ minh họa một ví dụ về cấu trúc mặt bằng trong đó điện cực giảm nhiễu (NRE) được bố trí trong vùng hoạt động (A) và vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP) theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.17, các điện cực thứ nhất (E1) có thể được bố trí trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP) và điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí ở khu vực không có điện cực thứ nhất (E1). Ngoài ra, một phần của điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí trong vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP).

Ví dụ, nhiều ghép với điện cực thứ hai (E2) có thể được giảm bằng cách bố trí điện cực giảm nhiều (NRE) trong vùng hoạt động (AA). Ngoài ra, một phần của điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được bố trí ở khu vực bất hoạt (NA), do đó có được cấu trúc trong đó điện áp cùng cấp với điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2) được đặt vào điện cực giảm nhiều (NRE).

Ví dụ về cấu trúc trong đó điện áp cùng cấp với điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2) được đặt vào điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí trong vùng bất hoạt (NA) sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19. Fig.18 và Fig.19 là các hình vẽ minh họa cấu trúc mặt cắt dọc theo đường C-C' trong Fig.17.

Tham chiếu đến Fig.18, điện cực cổng (GE), điện cực nguồn/xả (SDE) và tương tự được bố trí trên đế (SUB) trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP). Ngoài ra, một điện cực thứ nhất (E1) được bố trí trên điện cực nguồn/xả (SDE) và điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí ở khu vực không có điện cực thứ nhất (E1). Sau đó, một điện cực thứ hai (E2), điện cực chạm (TE) và tương tự có thể được bố trí trên điện cực thứ nhất (E1) và điện cực giảm nhiều (NRE).

Các đường tín hiệu bao gồm điện cực cổng (GE) hoặc điện cực nguồn/xả (SDE) có thể được bố trí trên vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP). Trong số các đường tín hiệu, một đường điện áp cơ sở (VSSL) để đặt điện áp cơ sở (VSS) lên điện cực thứ hai (E2) có thể được bố trí.

Đường điện áp cơ sở (VSSL) có thể bao gồm, ví dụ, điện cực nguồn/xả (SDE). Đường điện áp cơ sở (VSSL) có thể được kết nối với điện cực thứ hai (E2) thông qua lỗ tiếp xúc hoặc tương tự, do đó cung cấp điện áp cơ sở (VSS) cho điện cực thứ hai (E2).

Một phần của điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí ở vùng bất hoạt (NA) có thể được ghép nối với điện cực thứ hai (E2) hoặc đường điện áp cơ sở (VSSL). Ví dụ, điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được kết nối với điện cực thứ hai (E2) thông qua một lỗ tiếp xúc trong vùng bất hoạt (NA). Ngoài ra, điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được kết nối với đường điện áp cơ sở (VSSL) thông qua một lỗ tiếp xúc trong vùng bất hoạt (NA). Bên trong, điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được kết nối với cả hai điện cực (E2) và đường điện áp cơ sở (VSSL).

Ví dụ, một phần của điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được bố trí ở vùng bất hoạt (NA) và điện cực giảm nhiều (NRE) được bố trí ở vùng bất hoạt (NA) có thể được kết nối đến điện cực thứ hai (E2) và/hoặc đường điện áp cơ sở (VSSL) để cung cấp điện áp cơ sở (VSS) cho điện cực thứ hai (E2).

Do đó, điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được bố trí để cách điện với điện cực thứ hai (E2) trong vùng hoạt động (AA) và có thể được bố trí để kết nối với điện cực thứ hai (E2) trong vùng bất hoạt (NA). Ngoài ra, một điện áp cơ sở (VSS), được cung cấp cho điện cực thứ hai (E2), có thể được áp dụng cho điện cực giảm nhiều (NRE) theo cấu trúc trên.

Như đã mô tả ở trên, điện áp tương tự như điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2) có thể được đặt vào điện cực giảm nhiều (NRE), do đó tránh sự hình thành điện dung (C4) giữa điện cực giảm nhiều (NRE) và điện cực thứ hai (E2). Có thể ngăn chặn sự tăng tải do điện cực giảm nhiều (NRE) và giảm nhiều kết hợp với điện cực thứ hai (E2) bằng cách tránh hình thành điện dung giữa điện cực giảm nhiều (NRE) và điện cực thứ hai (E2). Ngoài ra, một điện áp cùng cấp với điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2) có thể được đặt vào điện cực giảm nhiều (NRE) thông qua một đường tín hiệu riêng được bố trí trong vùng bất hoạt (NA).

Tham chiếu đến Fig.19, trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP), điện cực cổng (GE), điện cực nguồn/xả (SDE) và tương tự có thể được bố trí trên đế (SUB) và điện cực thứ nhất (E1) và điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được bố trí trên điện cực nguồn/xả (SDE). Ngoài ra, một điện cực thứ hai (E2), điện cực chạm (TE) và tương tự có thể được bố trí trên điện cực thứ nhất (E1) và điện cực giảm nhiều (NRE).

Trong vùng hoạt động (AA), điện cực giảm nhiều (NRE) có thể được bố trí tách biệt với điện cực thứ nhất (E1) và được cách ly với điện cực thứ hai (E2).

Trong vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP), điện cực thứ hai (E2) có thể được ghép nối với đường điện áp cơ sở thứ nhất (VSSL1) thông qua lỗ tiếp xúc. Ví dụ, đường điện áp cơ sở thứ nhất (VSSL1) có thể bao gồm một điện cực nguồn/xả (SDE). Ngoài ra, điện cực thứ hai (E2) có thể được ghép nối trực tiếp với đường điện áp cơ sở thứ nhất (VSSL1) thông qua lỗ tiếp xúc và có thể được kết nối với điện cực thứ nhất (E1) thông qua một điện cực được bố trí trong cùng một lớp.

Một đường điện áp cơ sở thứ hai (VSSL2) được kết nối với điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí trong vùng bất hoạt (NA) của tấm hiển thị (DISP). Đường điện áp cơ sở thứ hai (VSSL2) có thể bao gồm, ví dụ, điện cực nguồn/xả (SDE) và có thể được bố trí tách biệt với đường điện áp cơ sở thứ nhất (VSSL1).

Ngoài ra, điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được kết nối với đường điện áp cơ sở thứ hai (VSSL2) được bố trí trong vùng bất hoạt (NA) thông qua lỗ tiếp xúc hoặc tương tự. Do đó, điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể nhận được điện áp cùng cấp với điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2) thông qua đường điện áp cơ sở thứ hai (VSSL2). Theo đó, có thể tránh điện dung được tạo ra giữa điện cực giảm nhiễu (NRE) và điện cực thứ hai (E2). Ngoài ra, có thể giảm nhiễu kết hợp với điện cực thứ hai (E2) bằng cách bố trí điện cực giảm nhiễu (NRE).

Theo các phương án của sáng chế được mô tả ở trên, có thể giảm nhiễu của điện cực thứ hai (E2), được ghép bởi tín hiệu được đặt vào đường tín hiệu, bằng cách bố trí điện cực giảm nhiễu (NRE) giữa điện cực thứ hai (E2) và đường tín hiệu trong vùng hoạt động (AA) của tấm hiển thị (DISP). Theo đó, nhiễu của điện cực chạm (TE), tạo ra bởi nhiễu của điện cực thứ hai (E2), có thể được giảm, do đó cải thiện hiệu suất cảm ứng chạm. Ngoài ra, điện cực giảm nhiễu (NRE) có thể được bố trí dễ dàng mà không cần thêm mặt nạ bằng cách bố trí điện cực giảm nhiễu (NRE) trong khu vực không có điện cực thứ nhất (E1), trong lớp mà điện cực thứ nhất (E1) được sắp xếp. Hơn nữa, có thể ngăn chặn sự tăng tải do điện cực giảm nhiễu (NRE) bằng cách đặt vào, điện cực giảm nhiễu (NRE), một điện áp cùng cấp với điện áp đặt vào điện cực thứ hai (E2), do đó giảm nhiễu kết hợp với điện cực thứ hai (E2) và giảm nhiễu của điện cực cảm ứng (TE) do nhiễu của điện cực thứ hai (E2).

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ thấy rõ rằng các sửa đổi và biến thể khác nhau có thể được thực hiện trong tấm hiển thị và thiết bị hiển thị chạm của sáng chế này mà không nằm ngoài các phương án kỹ thuật hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế này bao gồm các sửa đổi và biến thể của bản mô tả sáng chế này miễn là chúng thuộc phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị chạm bao gồm:

để xác định vùng hoạt động có các điểm ảnh con trong đó và hiển thị hình ảnh, và vùng bất hoạt quanh vùng hoạt động;

tám chạm trên đế trong vùng bất hoạt;

các đường tín hiệu trên đế;

lớp cách ly đường tín hiệu trên các đường tín hiệu;

các điện cực thứ nhất trên lớp cách ly đường tín hiệu;

ít nhất một điện cực giảm nhiễu trên lớp cách ly đường tín hiệu và trong ít nhất một phần của vùng ngoài vùng tương ứng với các điện cực thứ nhất trong vùng hoạt động;

điện cực thứ hai trên các điện cực thứ nhất và ít nhất một điện cực giảm nhiễu;

lớp đóng gói trên điện cực thứ hai;

các đường chạm trên lớp đóng gói và được nối điện với tám chạm; và

các điện cực chạm trên lớp đóng gói và được nối điện với ít nhất một trong số các đường chạm,

trong đó, lớp đóng gói có bề mặt được làm dốc giữa tám chạm và các điện cực chạm,

trong đó các đường chạm được sắp xếp trên bề mặt được làm dốc của lớp đóng gói để có độ dốc tương ứng với bề mặt được làm dốc của lớp đóng gói,

trong đó, một phần của ít nhất một điện cực giảm nhiễu kéo dài từ vùng hoạt động đến vùng bất hoạt được tạo cấu hình để nhận điện áp có cùng mức như điện áp được đặt vào điện cực thứ hai, và

trong đó, điện cực thứ hai được nối điện với ít nhất một điện cực giảm nhiễu trong vùng bất hoạt qua lỗ tiếp xúc của lớp cách ly giữa điện cực thứ hai và ít nhất một điện cực giảm nhiễu.

2. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó, ít nhất một điện cực giảm nhiễu trong vùng hoạt động được tách rời khỏi các điện cực thứ nhất và cần được cách ly khỏi điện cực thứ hai.

3. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó, ít nhất một điện cực giảm nhiễu bao gồm vật liệu giống như các điện cực thứ nhất.

4. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó, điện áp được đặt vào ít nhất một điện cực giảm nhiễu khác so với tín hiệu được đặt vào ít nhất một trong số các đường tín hiệu.

5. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 4, thiết bị này còn bao gồm:

đường tín hiệu thứ nhất trong vùng bất hoạt và được nối với điện cực thứ hai; và

đường tín hiệu thứ hai trong vùng bất hoạt và được nối với ít nhất một điện cực giảm nhiễu,

trong đó, đường tín hiệu thứ nhất và đường tín hiệu thứ hai được tách rời nhau.

6. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 4, trong đó, ít nhất một điện cực giảm nhiễu được nối với điện cực thứ hai trong vùng bất hoạt.

7. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các đường tín hiệu xác định điện dung thứ nhất với điện cực thứ hai, và xác định điện dung thứ hai với ít nhất một điện cực giảm nhiễu.

8. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó, các điện cực chạm bao gồm các điện cực chạm dạng lưới bao gồm ít nhất một lỗ mở và ít nhất một lỗ mở này được bố trí tương ứng với các điểm ảnh con trong vùng hoạt động sao cho ánh sáng được phát ra từ các điểm ảnh con được truyền qua ít nhất một lỗ mở này.

9. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó các điện cực chạm bao gồm các điện cực chạm dạng lưới xác định ít nhất một lỗ mở, trong đó ít nhất một điện cực giảm nhiễu bao gồm điện cực dạng lưới xác định ít nhất một lỗ mở, và trong đó một phần

của ít nhất một lỗ mở của điện cực chạm chồng lên một phần của lỗ mở của điện cực giảm nhiều.

10. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó các điện cực chạm bao gồm các điện cực chạm dạng lưới bao gồm ít nhất một lỗ mở, và

trong đó ít nhất một lỗ mở này được làm thẳng hàng theo chiều dọc với không gian giữa điện cực thứ nhất và ít nhất một điện cực giảm nhiều.

11. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, trong đó ít nhất một điện cực giảm nhiều chồng lên điện cực thứ hai.

12. Thiết bị hiển thị chạm theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm vùng đập được bố trí trên vùng bất hoạt, trong đó các đường chạm chạy qua trên vùng đập.

13. Tấm hiển thị chạm bao gồm:

để xác định vùng hoạt động có các điểm ảnh con trong đó và hiển thị hình ảnh, và vùng bất hoạt quanh vùng hoạt động;

các đường tín hiệu trên đế;

lớp cách ly đường tín hiệu trên các đường tín hiệu;

các điện cực thứ nhất trên lớp cách ly đường tín hiệu;

ít nhất một điện cực giảm nhiều trên lớp cách ly đường tín hiệu và trong ít nhất một phần của vùng ngoài vùng có các điện cực thứ nhất trong vùng hoạt động;

điện cực thứ hai trên các điện cực thứ nhất và được đặt cách xa các điện cực thứ nhất;

phần đóng gói trên điện cực thứ hai; và

các điện cực chạm trên phần đóng gói,

trong đó, một phần của ít nhất một điện cực giảm nhiều kéo dài từ vùng hoạt động đến vùng bất hoạt được tạo cấu hình để nhận điện áp có cùng mức như điện áp được đặt vào điện cực thứ hai, và

trong đó, điện cực thứ hai được nối điện với ít nhất một điện cực giảm nhiễu trong vùng bất hoạt qua lỗ tiếp xúc của lớp cách ly giữa điện cực thứ hai và ít nhất một điện cực giảm nhiễu.

14. Tấm hiển thị chạm theo điểm 13, trong đó, ít nhất một điện cực giảm nhiễu trong vùng hoạt động, ít nhất một điện cực giảm nhiễu được tách rời khỏi các điện cực thứ nhất và được cách ly khỏi điện cực thứ hai.

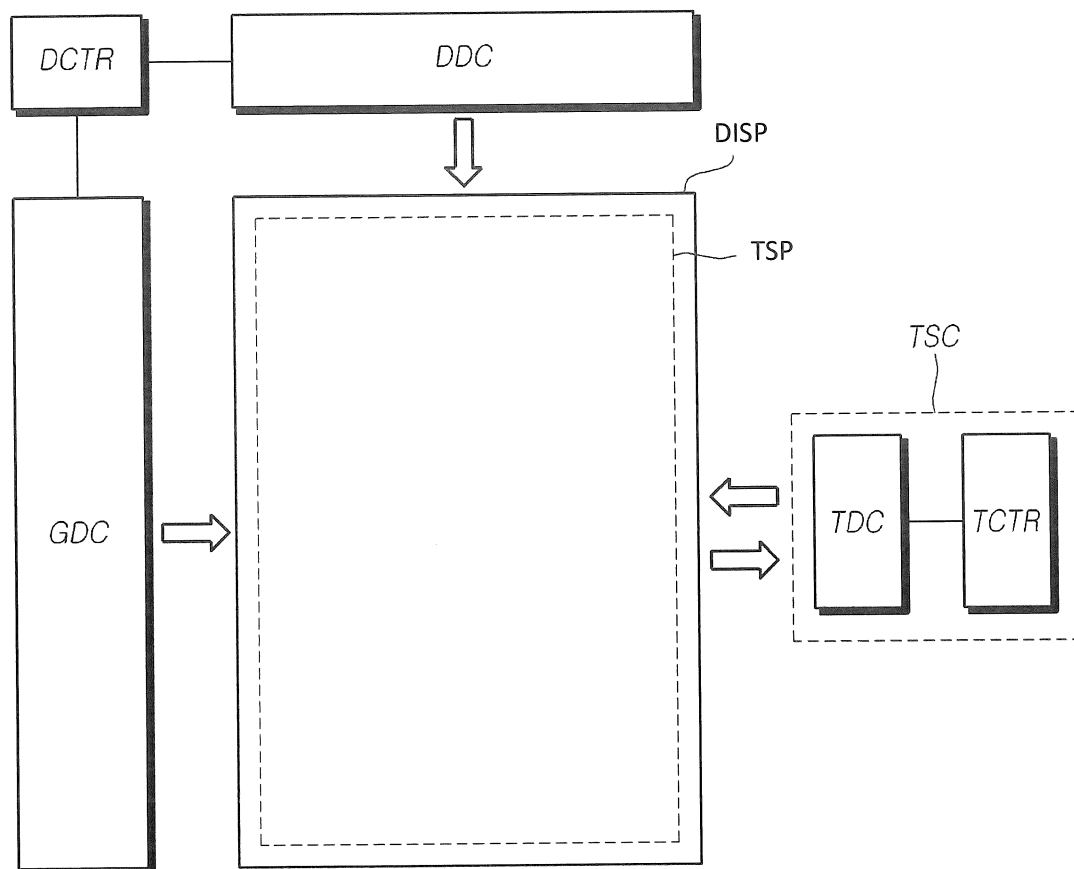
15. Tấm hiển thị chạm theo điểm 13, trong đó điện áp được đặt vào ít nhất một điện cực giảm nhiễu khác so với tín hiệu được đặt vào ít nhất một trong số các đường tín hiệu.

16. Tấm hiển thị chạm theo điểm 15, tấm này còn bao gồm:

đường tín hiệu thứ nhất được nối với điện cực thứ hai; và
đường tín hiệu thứ hai được nối với ít nhất một điện cực giảm nhiễu,
trong đó, đường tín hiệu thứ nhất và đường tín hiệu thứ hai được tách rời nhau.

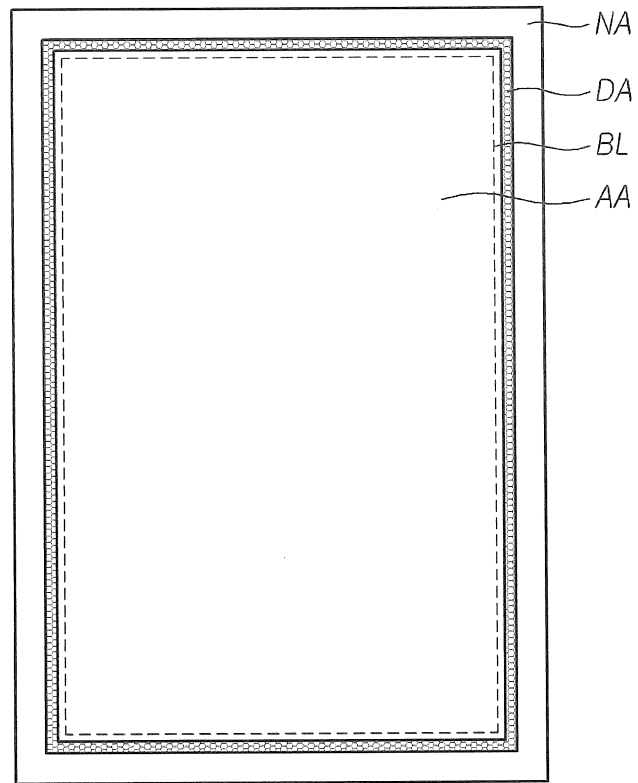
17. Tấm hiển thị chạm theo điểm 15, trong đó ít nhất một điện cực giảm nhiễu và điện cực thứ hai được cách ly khỏi nhau trong vùng hoạt động, và được nối với nhau trong vùng bất hoạt.

1/19
FIG. 1

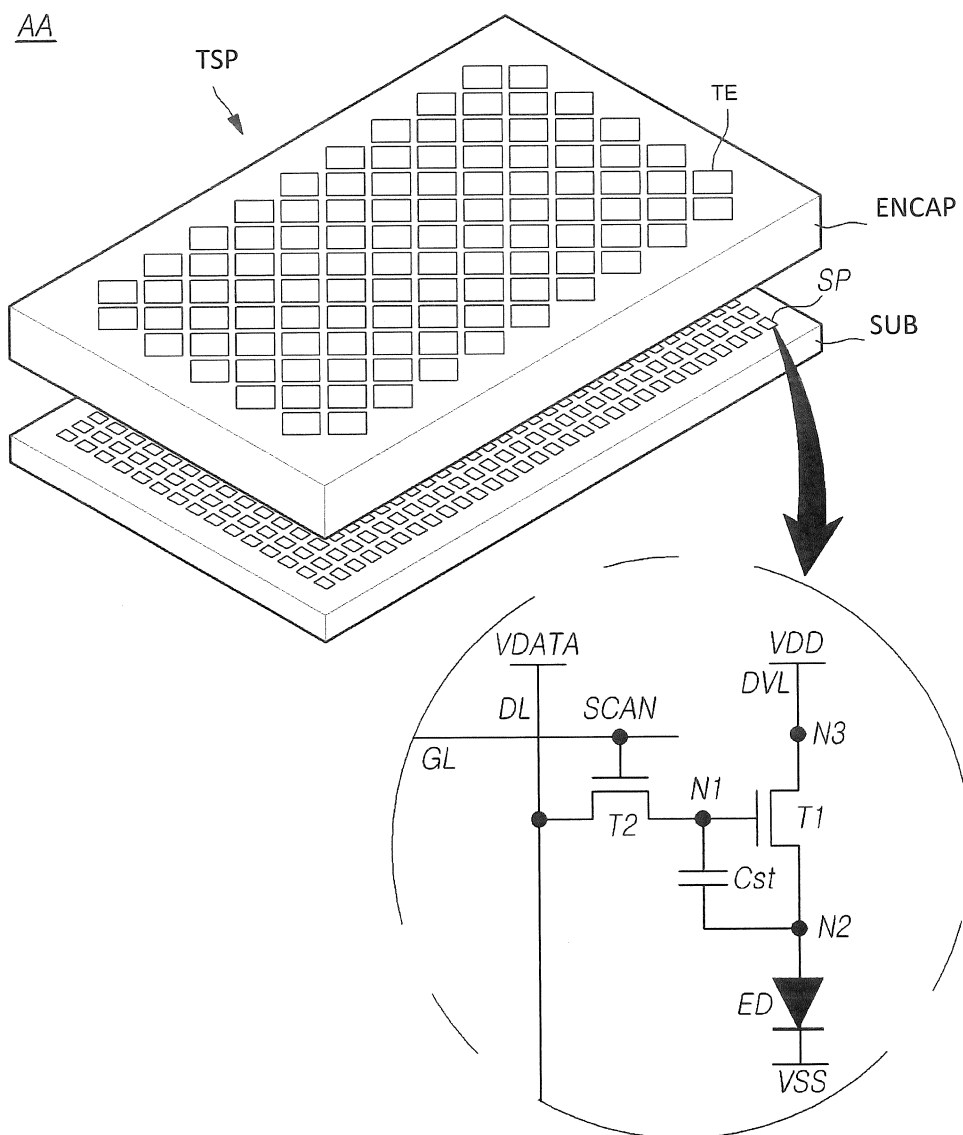


2/19
FIG. 2

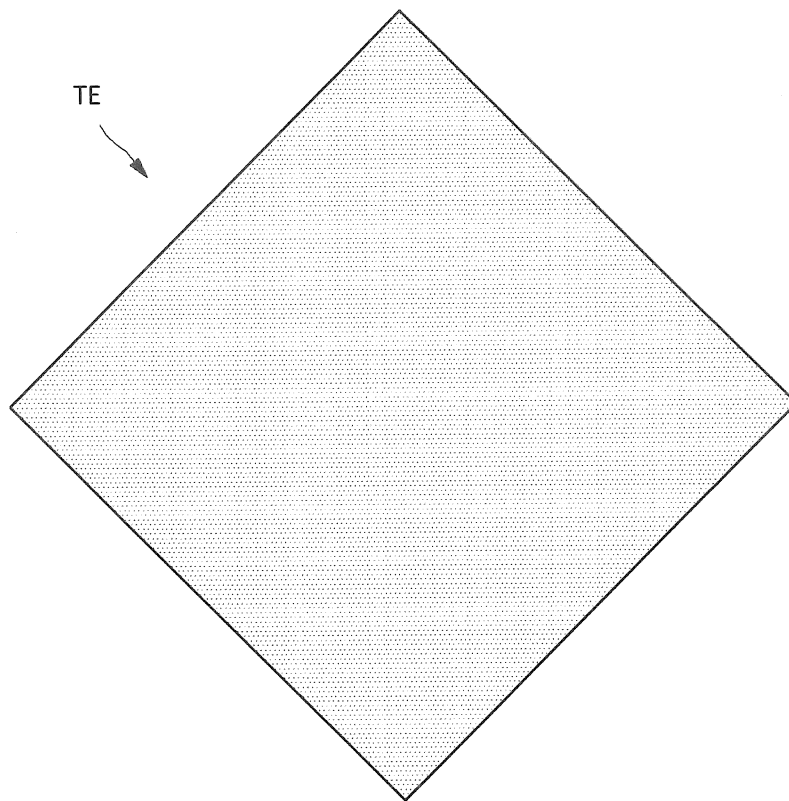
DISP



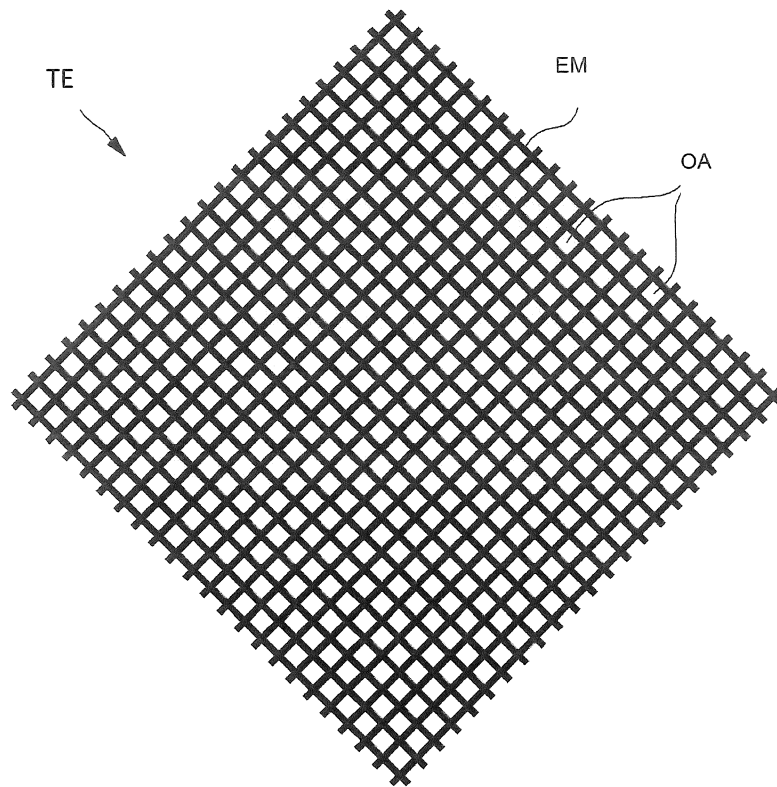
3/19

FIG.3

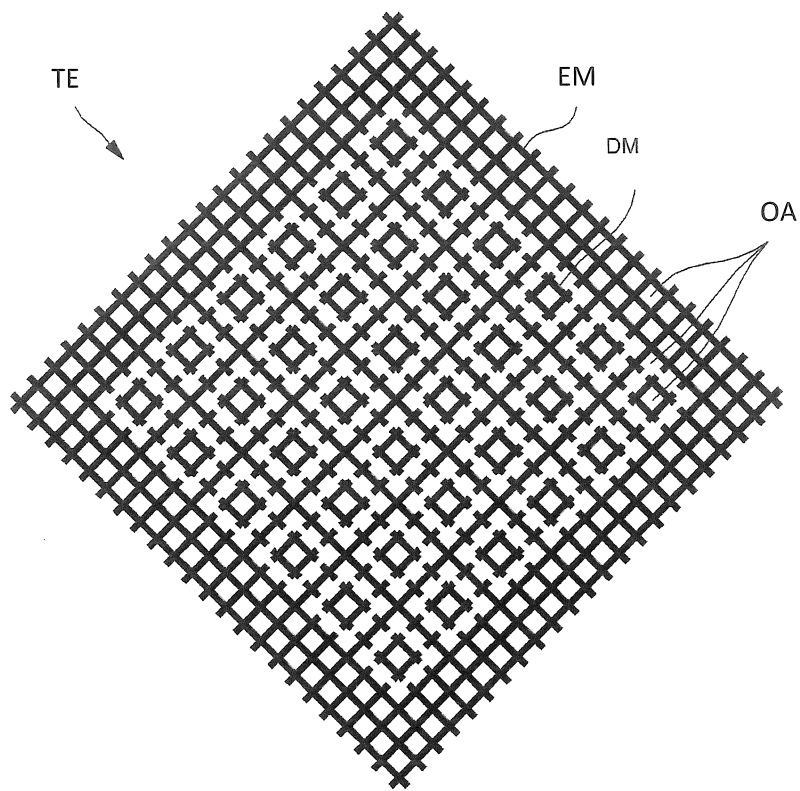
4/19

FIG. 4

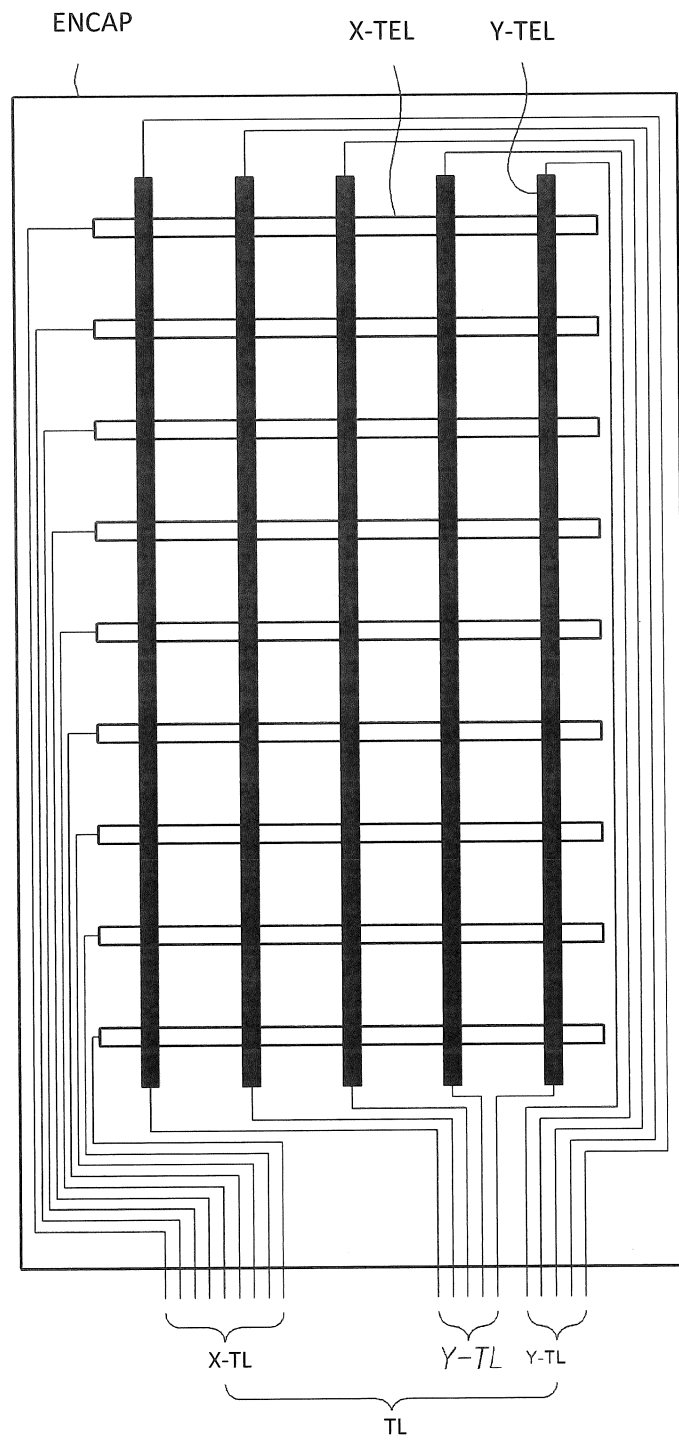
5/19

FIG. 5

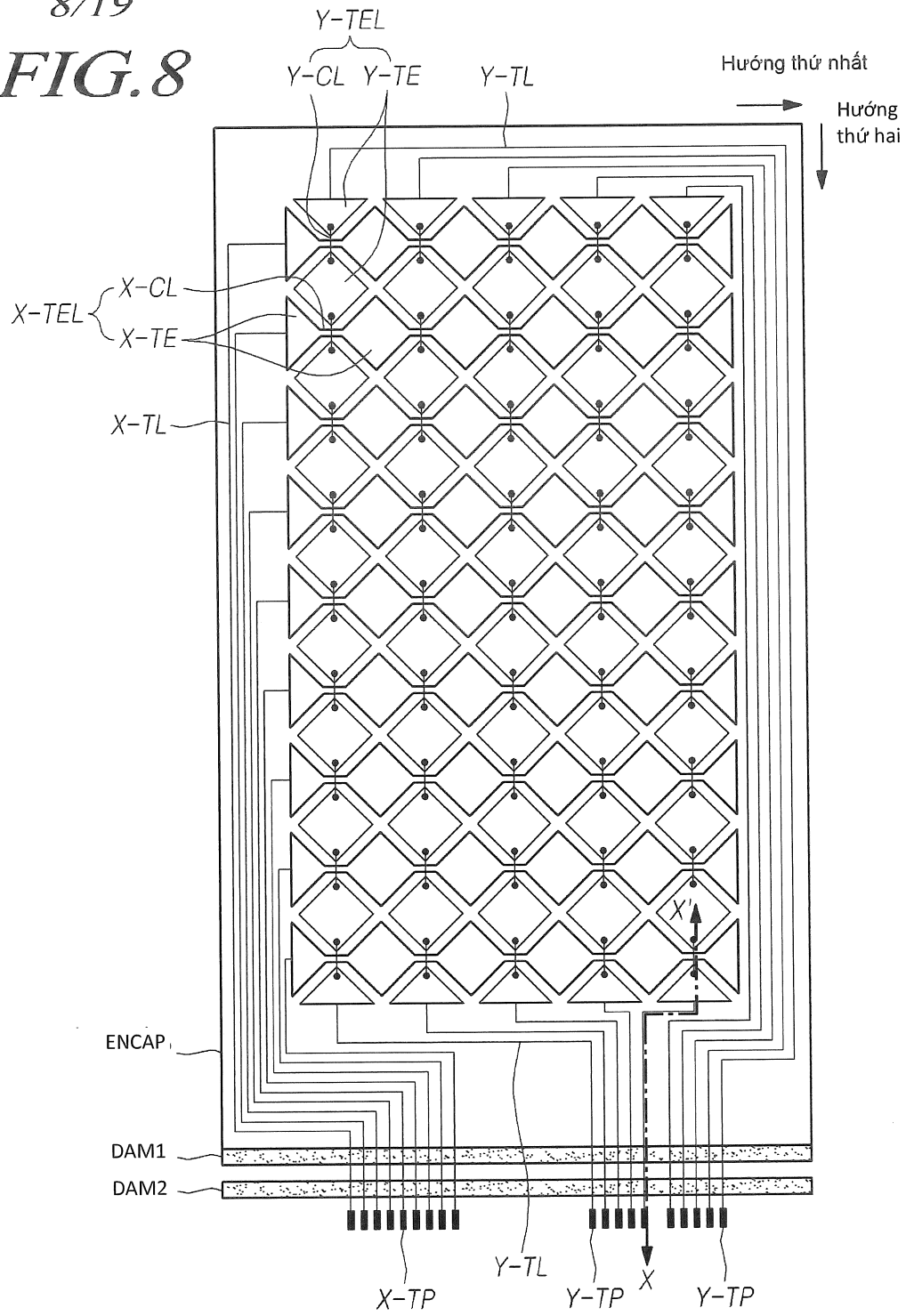
6/19

FIG. 6

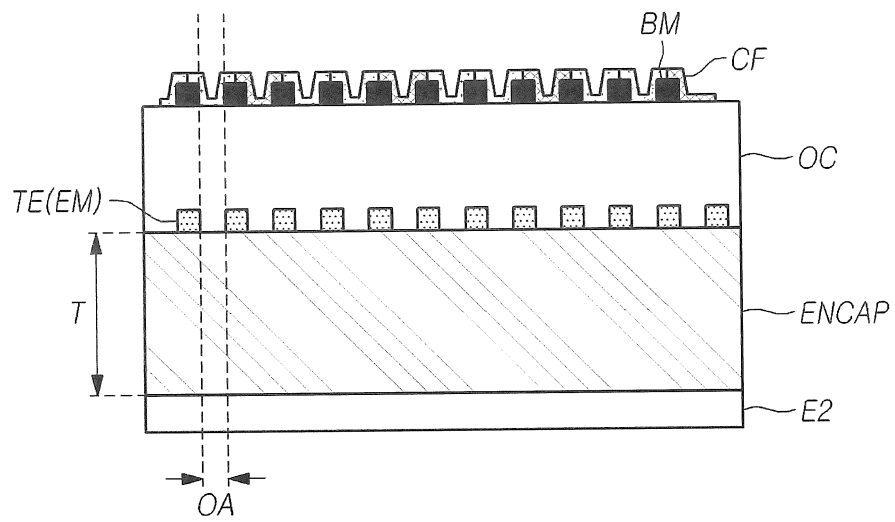
7/19
FIG. 7



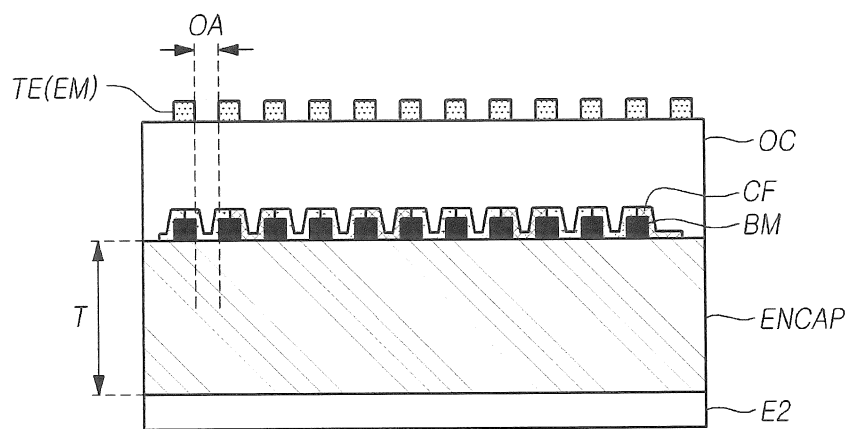
8/19
FIG. 8



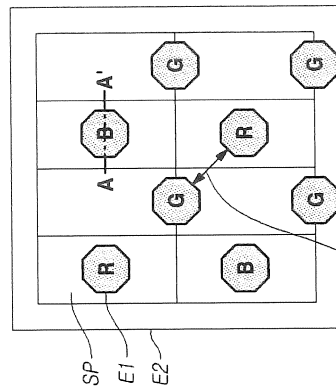
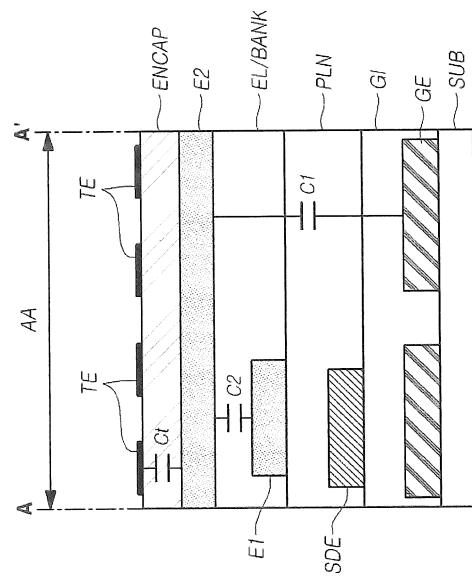
10/19

FIG. 10

11/19

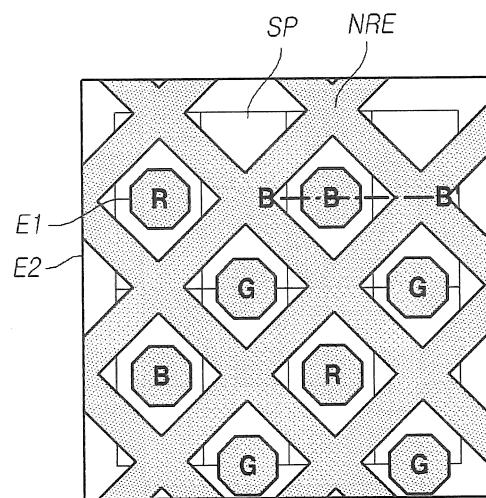
FIG. 11

12/19
FIG. 12



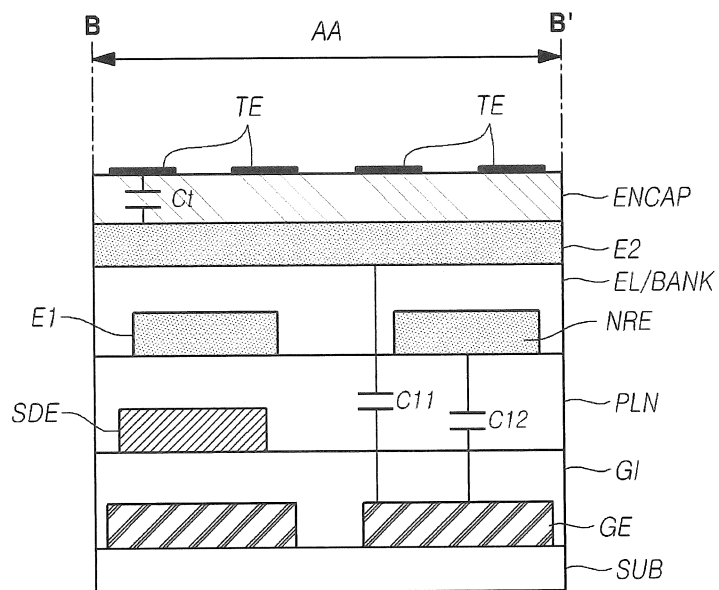
vài micromet đến vài chục micromet

13/19

FIG. 13

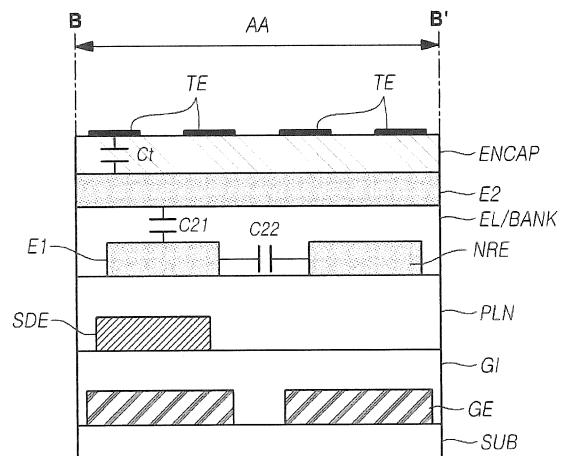
14/19

FIG. 14

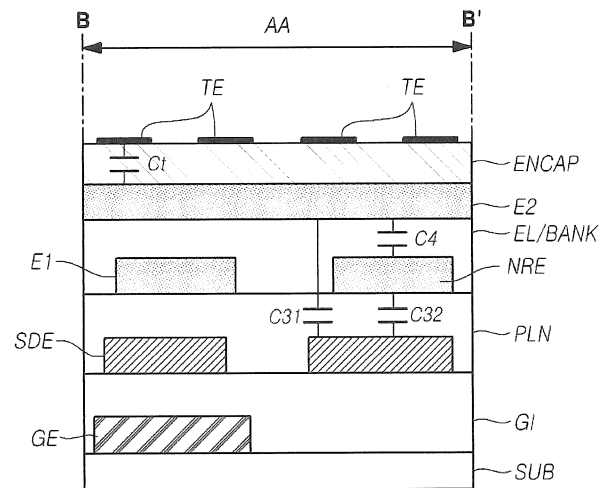


15/19

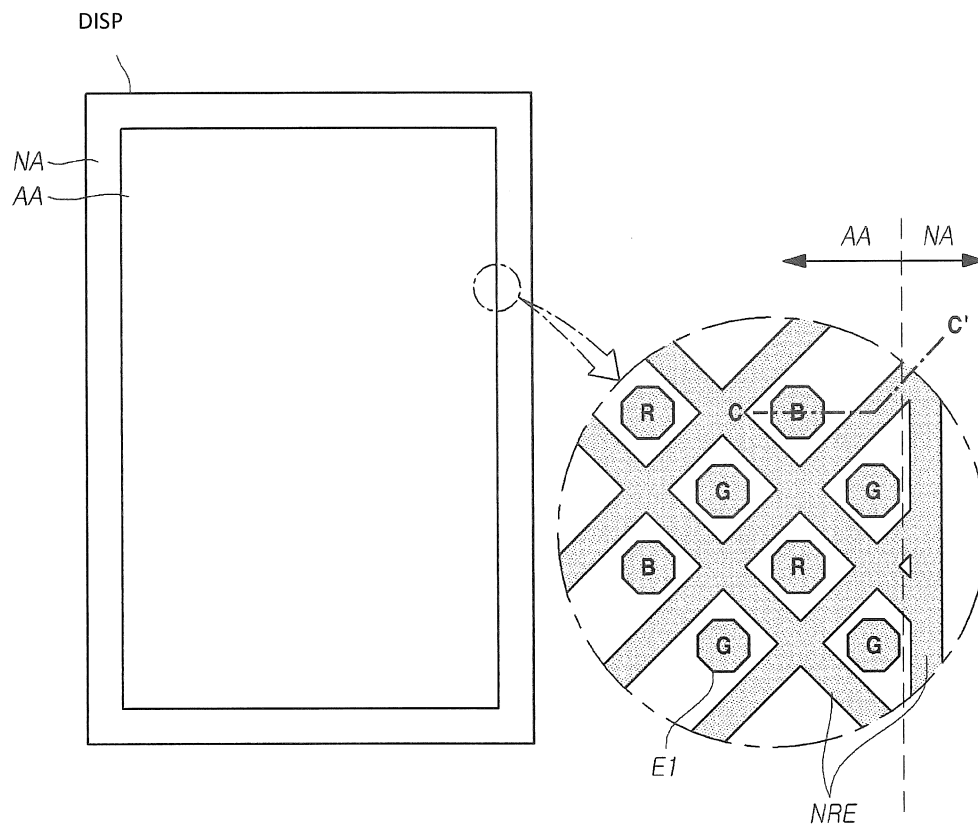
FIG. 15



16/19

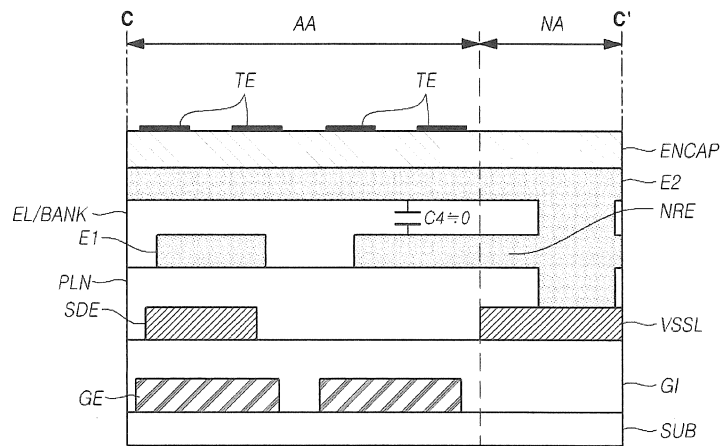
FIG. 16

17/19
FIG. 17



18/19

FIG. 18



19/19
FIG. 19

