



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

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

(11)



1-0049283

(51)⁷ H01L 27/32

(13) B

(21) 1-2018-04898

(22) 01/11/2018

(30) 15/803,830 05/11/2017 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/05/2019 374A

(73) InnoLux Corporation (TW)

No. 160 Kesyue Rd., Jhu-Nan Site, Hsinchu Science Park, Jhu-Nan, Miao-Li County,
Taiwan

(72) Wu Yuan-Lin (TW).

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

(54) MÀN HÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÀN HÌNH GẬP ĐƯỢC

(21) 1-2018-04898

(57) Sáng chế đề cập đến màn hình bao gồm nền có vùng thứ nhất gấp được và vùng thứ hai liền kề với vùng thứ nhất gấp được, trong đó trục gấp chồng lên vùng thứ nhất gấp được. Màn hình còn bao gồm tranzito thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có vùng kênh thứ nhất có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất hầu như vuông góc với trục gấp. Màn hình còn bao gồm tranzito thứ hai chồng lên vùng thứ hai và có vùng kênh thứ hai có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất, trong đó kích thước thứ nhất nhỏ hơn kích thước thứ hai. Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất màn hình này.

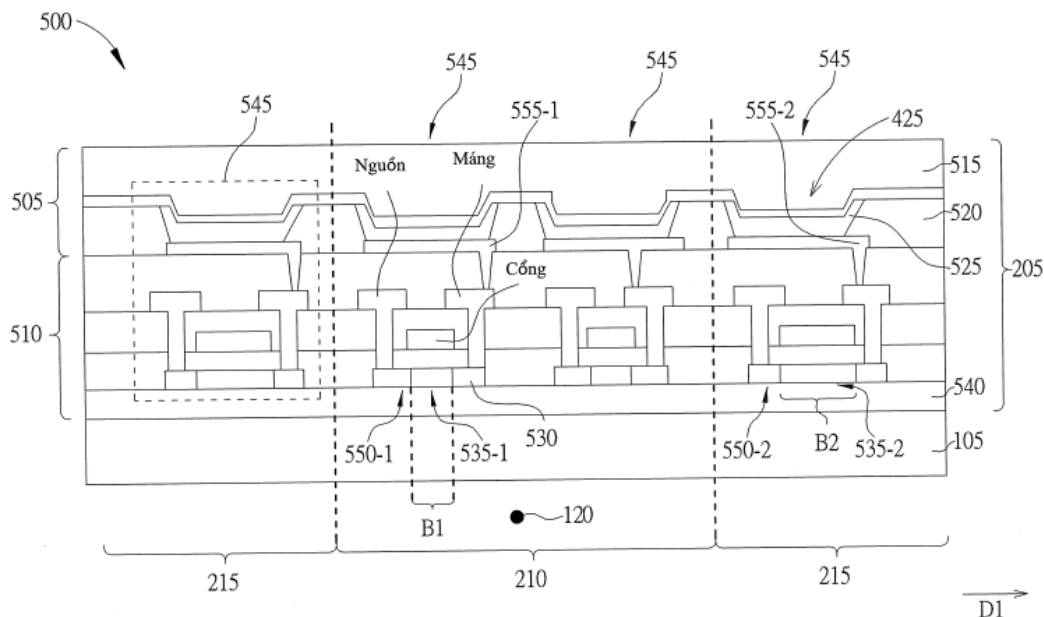


FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màn hình gập được và phương pháp sản xuất màn hình này, và cụ thể hơn đến màn hình gập được có thể giảm hư hỏng trong quá trình gập.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các màn hình gập được cho phép tách rời khi ở trạng thái gập, màn hình này mở rộng thành màn hình cỡ tương đối lớn khi ở trạng thái không gập. Các màn hình gập được có thể được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau trong các màn hình điện tử được sử dụng trong các máy thu hình, các màn hiển thị, và các thiết bị máy tính di động. Vài ví dụ không giới hạn về các thiết bị máy tính di động bao gồm điện thoại thông minh, máy tính để bàn, máy tính cá nhân tách rời (PC), và các thiết bị đọc sách điện tử. Các màn hình gập được (hoặc dễ uốn) có thể còn ứng dụng cho các thiết bị mang theo được, như đồng hồ thông minh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án khác nhau của sáng chế được mô tả ở đây, các phương án của màn hình làm ví dụ được mô tả có thể giảm hư hỏng trong quá trình gập của màn hình. Các phương án của màn hình này thích hợp để tăng tính khả chuyển và/hoặc tuổi thọ của màn hình.

Một phương án của màn hình làm ví dụ bao gồm nền có vùng thứ nhất gập được và vùng thứ hai liền kề với vùng thứ nhất gập được, trong đó trục gập chồng lên vùng thứ nhất gập được. Màn hình còn bao gồm tranzito thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gập được và có vùng kênh thứ nhất có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất hầu như vuông góc với trục gập. Màn hình còn bao gồm tranzito thứ hai chồng lên vùng thứ hai và có vùng kênh thứ hai có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất, trong đó kích thước thứ nhất nhỏ hơn kích thước thứ hai.

Một phương án khác của phương pháp sản xuất màn hình gập được bao gồm bước bố trí nhiều tranzito thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gập được của nền, trong đó trục gập chồng lên vùng thứ nhất gập được, và trong đó mỗi trong số các tranzito thứ nhất có vùng kênh thứ nhất tương ứng có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất hầu

như vuông góc với trục gấp. Phương pháp này còn bao gồm bước bố trí nhiều tranzito thứ hai chồng lên vùng thứ hai của nền liền kề với vùng thứ nhất gấp được, trong đó mỗi trong số các tranzito thứ hai có vùng kênh thứ hai tương ứng có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất, và trong đó kích thước thứ nhất nhỏ hơn kích thước thứ hai.

Một phương án khác của màn hình làm ví dụ bao gồm nền có vùng thứ nhất gấp được và vùng thứ hai liền kề với vùng thứ nhất gấp được, trong đó trục gấp chồng lên vùng thứ nhất gấp được. Màn hình còn bao gồm cấu trúc hiển thị chồng lên nền, nhiều tranzito thứ nhất bao gồm trong cấu trúc hiển thị này và chồng lên vùng thứ nhất gấp được, và nhiều tranzito thứ hai bao gồm trong cấu trúc hiển thị này và chồng lên vùng thứ hai. Cấu trúc hiển thị này có chiều dày thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ hai chồng lên vùng thứ hai, và chiều dày thứ nhất nhỏ hơn chiều dày thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Theo đó cách thức trong đó các dấu hiệu nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết, phần mô tả cụ thể hơn về sáng chế, được mô tả vắn tắt trên đây, có thể đạt được bằng cách tham khảo các phương án mà vài trong số chúng được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các hình vẽ kèm theo minh họa chỉ các phương án làm ví dụ và do đó không bị coi là làm giới hạn phạm vi của nó, có thể áp dụng cho các phương án có hiệu quả tương đương khác.

Fig.1 minh họa các trục gấp làm ví dụ cho màn hình, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.2 là giản đồ của màn hình làm ví dụ có các vùng khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3D minh họa việc gấp làm ví dụ màn hình, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.4 là sơ đồ mạch minh họa bố trí làm ví dụ của mạch điều khiển hiển thị, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.5 là giản đồ của màn hình làm ví dụ có các vùng kênh được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.6A và Fig.6B minh họa cấu hình khác nhau của vùng kênh tương đối với trục gập, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.7A và Fig.7B minh họa các vùng kênh ngoài trục làm ví dụ, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Các Fig.8A, Fig.8B, và Fig.9 là các giản đồ minh họa các bố trí làm ví dụ của các vùng kênh và/hoặc đơn vị hiển thị, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.10 minh họa nền có chiều dày được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.11 là giản đồ minh họa các vùng kênh được định kích thước khác nhau kết hợp với các chiều dày nền được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.12 là giản đồ minh họa đơn vị hiển thị được định kích thước khác nhau kết hợp với các chiều dày nền được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.13 và Fig.14 minh họa cấu trúc hiển thị có chiều dày được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.15 minh họa phương pháp sản xuất ví dụ màn hình gập được, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây.

Để hiểu tốt hơn sáng chế, ở những nơi có thể, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để chỉ định các thành phần giống nhau chung trên các hình vẽ. Dự định rằng các thành phần được bộc lộ trong một phương án có thể được sử dụng hữu ích trong các phương án khác mà không cần trích dẫn cụ thể. Các hình vẽ được sử dụng ở đây không được hiểu là có cùng tỷ lệ. Ngoài ra, các hình vẽ cũng được giản lược và một số chi tiết hoặc các thành phần có thể được bỏ qua để thể hiện và giải thích sáng chế rõ hơn. Các hình vẽ và phần mô tả chỉ nhằm giải thích các nguyên tắc của sáng chế được thảo luận dưới đây, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau để biểu thị các thành phần giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa các trục gấp làm ví dụ cho màn hình 100, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Màn hình 100 bao gồm mạch tích hợp (IC) 110 được bố trí trên nền 105. Trong phương án này, IC 110 được bố trí trên cạnh tương đối ngắn của nền 105. Trong phương án khác, IC 110 có thể được bố trí trên cạnh tương đối dài của nền 105 hoặc với bất kỳ cách bố trí thích hợp khác, nhưng không bị giới hạn ở đó. IC 110 được tạo cấu hình để điều khiển vận hành của đơn vị hiển thị được bao gồm trong màn hình 100. Trong một số phương án, nền 105 bao gồm bảng mạch in mềm (không được thể hiện trên hình vẽ), và IC 110 được tạo cấu hình để liên lạc với bộ xử lý ngoài qua bảng mạch in mềm.

Màn hình 100 bao gồm vùng hoạt động 115 trong đó dữ liệu hình ảnh được hiển thị bằng cách sử dụng một hoặc nhiều đơn vị hiển thị. Trong một số phương án, từng đơn vị hiển thị tương ứng với điểm ảnh tương ứng, và vùng hoạt động 115 bao gồm nhiều điểm ảnh ($M \times N$) được bố trí theo mẫu M hàng và N cột, trong đó mỗi M và N là các số nguyên. Vùng hoạt động 115 có thể bao gồm số điểm ảnh khác bất kỳ với bố trí không gian thích hợp bất kỳ.

Trong một số phương án, từng điểm ảnh bao gồm một hoặc nhiều điểm ảnh phụ theo mẫu màu định trước. Một số ví dụ về các mẫu màu bao gồm mẫu màu RGB (đỏ, xanh lá cây, và xanh da trời), mẫu màu RGBW (đỏ, xanh lá cây, xanh da trời, và trắng), mẫu màu RGBY (đỏ, xanh lá cây, xanh da trời, và vàng), mẫu màu RGBG, và mẫu màu RBGB. Các mẫu màu khác cũng có thể sử dụng được. Trong một số phương án, từng điểm ảnh có thể tương ứng với một điểm ảnh phụ. Trong các phương án khác, từng điểm ảnh có thể tương ứng với nhiều điểm ảnh phụ.

Từng đơn vị hiển thị (hoặc điểm ảnh) bao gồm một hoặc nhiều thành phần phát sáng theo các kỹ thuật màn hình thích hợp bất kỳ, mà hiện tại đã biết hoặc được phát triển sau này. Vài ví dụ không giới hạn về các kỹ thuật màn hình bao gồm các đi-ốt phát quang (LED), LED hữu cơ (OLED), LED chấm lượng tử (QLED), và vân vân.. Trong một phương án, đơn vị hiển thị bao gồm vi LED có kích thước (ví dụ, đường kính hoặc đường kính lớn nhất) nằm trong khoảng từ mười micromet (10 μm) đến một trăm micromet (100 μm). Nói cách khác, vi LED có thể có kích thước như nhỏ hơn mười micromet (10 μm) và lớn hơn một micromet (1 μm).

Màn hình 100 có thể uốn theo một hoặc nhiều hướng, và có thể tương ứng với

bảng hiển thị là một hoặc nhiều trong số: cong, uốn cong được, gấp được, cuộn được, hoặc giãn được. Trong một số phương án, màn hình 100 tương ứng với một hoặc nhiều trục gấp 120-1, 120 (gọi chung là, trục gấp 120), mà màn hình 100 được tạo kết cấu để uốn cong hoặc gấp lặp đi lặp lại quanh các trục này mà không làm hư hại đáng kể cho màn hình 100. Ví dụ, nền 105 có thể bao gồm một hoặc nhiều các vùng dễ uốn hoặc gấp được tương ứng với từng trục gấp 120, cho phép các vùng khác của nền 105 thay đổi bố trí tương đối của chúng. Ví dụ, bằng cách gấp (hoặc theo cách khác uốn cong) các vùng gấp được của màn hình 100, các vùng không dễ uốn của màn hình 100 có thể gấp, trượt, dịch chuyển, v.v., tương đối với nhau. Các vùng dễ uốn hoặc gấp được của nền 105 có thể bao gồm vật liệu hoặc các vật liệu thích hợp bất kỳ, đã biết hoặc được phát triển sau này. Vài ví dụ không giới hạn về các vật liệu dễ uốn bao gồm lớp polyme như màng chất dẻo mỏng được làm từ polyamit, polyetylen naphthalat (PEN), polyetylen terephthalat (PET), hoặc các polyme thích hợp khác hoặc kết hợp của các polyme này. Trong một số phương án, nền 105 có thể uốn hầu như đều nhau. Trong các phương án khác, nền 105 khá khó uốn hoặc cứng hơn trong một hoặc nhiều vùng không gấp được. Theo một ví dụ, nền 105 có thể bao gồm cùng thành phần vật liệu trong các vùng gấp được và các vùng không gấp được, nhưng có chiều dày lớn hơn trong các vùng không gấp được. Trong một ví dụ khác, các vùng gấp được và các vùng không gấp được của nền 105 có hầu như cùng chiều dày với các thành phần vật liệu khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1, trục gấp thứ nhất 120-1 chồng lên nền 105 ở vùng 125 nằm ở giữa IC 110 và vùng hoạt động 115. Trường hợp này có thể tương ứng với các trường hợp trong đó bản thân IC 110 là không dễ uốn. Như được giải thích ở đây, “chồng lên” để chỉ chồng lấn về mặt không gian như nhìn từ hình chiếu từ trên xuống của màn hình 100, nền 105, cấu trúc hiển thị 205 hoặc lớp phụ thành phần (Fig.2), và vân vân... Trong các phương án thực hiện có IC 110 dễ uốn, ít nhất một phần của IC 110 có thể được bố trí chồng lên trục gấp 120, nhưng không bị giới hạn ở đó. Trục gấp thứ hai 120 chồng lên vùng hoạt động 115 của nền 105. Nói chung, từng trục gấp 120-1, 120 có thể có vị trí bất kỳ tương đối với nền 105. Ví dụ, trục gấp 120 có thể là đường tâm thích hợp của vùng hoạt động 115, mà được thể hiện tương đối với kích thước X1 của vùng hoạt động 115 hầu như vuông góc với trục gấp 120. Trong một số trường hợp, kích thước X1 tương ứng với chiều rộng hoặc chiều dài của vùng

hoạt động 115, nhưng không bị giới hạn ở đó. Nói cách khác, trục gấp 120 có thể là đường tâm thích hợp của màn hình 110, mà được thể hiện tương đối với kích thước X2 của màn hình 110 hầu như vuông góc với trục gấp 120. Mặc dù các trục gấp 120-1, 120 được mô tả là hầu như song song với nhau, các bố trí các trục dọc không song song khác 120 cũng có thể sử dụng. Ngoài ra, số lượng thích hợp khác của các trục gấp 120 cũng có thể được sử dụng trong màn hình 100, như một trục gấp 120, hoặc ba hoặc nhiều hơn ba trục gấp 120.

Fig.2 là giản đồ 200 của màn hình làm ví dụ có các vùng khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Giản đồ 200 minh họa cấu trúc hiển thị 205 chồng lên nền 105 khi nhìn từ trên xuống. Cấu trúc hiển thị 205 được bố trí trên nền 105. Như sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.5, cấu trúc hiển thị 205 có thể bao gồm lớp đơn vị hiển thị 505 và lớp mạch 510. Lớp đơn vị hiển thị 505 có thể bao gồm nhiều lớp phụ, như lớp con đóng gói 515, lớp phụ chắn 520 và lớp phụ phát sáng 525. Lớp mạch 510 có thể bao gồm lớp phụ bán dẫn 530 và lớp phụ đệm 540. Các lớp không phải cấu trúc hiển thị 205 cũng có thể được bao gồm.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, nền 105 có vùng thứ nhất gấp được 210 tương ứng với trục gấp 120, và các vùng thứ hai 215-1 và 215-2 liền kề với vùng thứ nhất gấp được 210. Vùng thứ nhất gấp được 210 của nền 105 được bố trí giữa các vùng thứ hai 215-1 và 215-2 (gọi chung là, vùng thứ hai 215). Trong một số phương án, các vùng thứ hai 215-1 và/hoặc 215-2 khá khó uốn so với vùng thứ nhất gấp được 210. Trong một số trường hợp, các vùng thứ hai khá khó uốn 215-1 và/hoặc 215-2 có thể giúp giới hạn sự cuốn cong của nền 105 chỉ theo các kiểu dự định đó (ví dụ, trục gấp tròn 120). Trong các phương án khác, nền 105 có thể hầu như dễ uốn đều, sao cho các vùng thứ hai 215-1, 215-2 cùng dễ uốn hoặc gấp được. Như được thể hiện trên hình vẽ này, trục gấp 120 chồng lên bởi vùng thứ nhất gấp được 210 khi nhìn từ trên xuống, và như được mô tả kéo dài vào trong và ra ngoài trang. Mặc dù chỉ một vùng thứ nhất gấp được 210 và hai vùng thứ hai 215-1, 215-2 được mô tả, nhưng số lượng khác của các vùng tương ứng cũng có thể sử dụng.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3D minh họa việc gấp làm ví dụ màn hình, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Trên giản đồ 300, cấu trúc hiển thị 205 được hướng vào trong khi màn hình được uốn cong hoặc gấp quanh trục gấp 120. Trên

giản đồ 305, cấu trúc hiển thị 205 được hướng vào trong tới vị trí gấp hoàn toàn trong đó vùng thứ hai 215-1 có hướng 180° so với vùng thứ hai 215-2. Trên giản đồ 310, cấu trúc hiển thị 205 hướng ra ngoài khi màn hình được uốn cong hoặc gấp quanh trục gấp 120.

Trên giản đồ 315, màn hình bao gồm các vùng thứ nhất gấp được 210-1, 210-2, và các vùng thứ hai 215-1, 215-2, 215-3. Trục gấp 120-1 chồng lên bởi vùng thứ nhất gấp được 210-1, và trục gấp 120-2 chồng lên bởi vùng thứ nhất gấp được 210-2. Như được thể hiện, phần thứ nhất của cấu trúc hiển thị 205 mà được gấp xung quanh trục gấp 120-1 hướng ra ngoài, và phần thứ hai của cấu trúc hiển thị 205 mà được gấp xung quanh trục gấp 120-2 được hướng vào trong.

Fig.4 là sơ đồ mạch 400 minh họa bố trí làm ví dụ của mạch điều khiển hiển thị, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Sơ đồ mạch 400 có thể được sử dụng kết hợp với các phương án khác được mô tả ở đây, như để điều khiển đơn vị hiển thị của màn hình 100 trên Fig.1.

Sơ đồ mạch 400 bao gồm tranzito chuyển mạch 405, tranzito điều khiển 410, và tranzito cài lại 415. Tranzito chuyển mạch 405 được cấu hình để nhận tín hiệu điều khiển thứ nhất (“Quét”) mà được chia sẻ với tranzito cài lại 415. Dựa vào tín hiệu điều khiển thứ nhất, tranzito chuyển mạch 405 được cấu hình để dẫn tín hiệu dữ liệu (“Dữ liệu”) qua kênh của tranzito chuyển mạch 405.

Tranzito điều khiển 410 được cấu hình để nhận tín hiệu dữ liệu từ tranzito chuyển mạch 405. Dựa vào tín hiệu dữ liệu, tranzito điều khiển 410 được cấu hình để dẫn dòng điện qua kênh của tranzito điều khiển 410 vào trong nút vào cho thành phần phát sáng 425. Như được thể hiện, tranzito điều khiển 410 được cấu hình để kết nối điện áp cấp thứ nhất (Vdd) với nút vào. Vài ví dụ không giới hạn về thành phần phát sáng 425 bao gồm LED, vi LED, OLED, và QLED.

Tụ dự trữ 420 được nối giữa đầu cuối điều khiển của tranzito điều khiển 410 và nút vào. Tụ dự trữ 420 được cấu hình để duy trì các trị số của tín hiệu dữ liệu ở đầu cuối điều khiển.

Tranzito cài lại 415 được cấu hình để nhận tín hiệu điều khiển thứ nhất. Dựa vào tín hiệu điều khiển thứ nhất, tranzito cài lại 415 được cấu hình để dẫn tín hiệu điện

áp chuẩn (V_{ref}) qua kênh của tranzito cài lại 415 vào nút vào.

Thành phần phát sáng 425 được nối giữa nút vào và điện áp cấp thứ hai (V_{ss} ; nói cách khác “VCOM” hoặc “đất”). Như được thể hiện, anốt của thành phần phát sáng 425 được nối với nút vào, và catốt của thành phần phát sáng 425 được nối với V_{ss} . Tuy nhiên, các phương án khác có thể có anốt và catốt của thành phần phát sáng 425 được đảo ngược.

Fig.5 là giản đồ 500 của màn hình làm ví dụ có các vùng kênh được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Màn hình có thể được sử dụng kết hợp với các phương án khác được mô tả ở đây, như màn hình được thể hiện trên Fig.2 và/hoặc sơ đồ mạch 400 trên Fig.4.

Sơ đồ 500 bao gồm cấu trúc hiển thị 205 chồng lên nền 105. Mặc dù được thể hiện là thành phần đơn lẻ, nhưng nền 105 có thể bao gồm nhiều thành phần, như lớp nền dễ uốn, lớp màng đỡ, keo dính màng đỡ, và vân vân..

Cấu trúc hiển thị 205 bao gồm lớp đơn vị hiển thị 505 chồng lên lớp mạch 510. Lớp đơn vị hiển thị 505 bao gồm lớp con đóng gói 515 tạo thành bề mặt ngoài của màn hình 100. Lớp con đóng gói 515 chồng lên lớp phụ phát sáng 525, được xen giữa bởi các đoạn của lớp phụ chắn 520. Nói cách khác, lớp phụ chắn 520 tạo thành các khe hở và lớp phụ phát sáng 525 được tạo thành trong các khe hở. Mặc dù không được đánh ký hiệu cụ thể, nhưng lớp đơn vị hiển thị 505 có thể bao gồm các đầu nối dẫn ở trên (tức là ở giữa lớp con đóng gói 515 và lớp phụ phát sáng 525, và có thể được sử dụng làm catốt) và ở dưới (tức là ở giữa lớp phụ phát sáng 525 và lớp mạch 510, và có thể được sử dụng làm anốt) lớp phụ phát sáng 525. Nói cách khác, sự chồng lắp (nhìn từ trên xuống) của đầu nối dẫn ở trên (tức là catốt), lớp phụ phát sáng 525 và các đầu nối dẫn ở dưới (tức là anốt) có thể được sử dụng làm các thành phần phát sáng 425.

Sơ đồ 500 bao gồm nhiều đơn vị hiển thị 545, mỗi đơn vị hiển thị này bao gồm tranzito tương ứng được bố trí trong lớp mạch 510, và thành phần phát sáng tương ứng 425. Mặc dù không được đánh ký hiệu cụ thể, nhưng lớp mạch 510 có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp phụ cách điện để cách điện cho các thành phần khác nhau của các lớp mạch 510. Ví dụ, lớp mạch 510 bao gồm lớp phụ đệm 540 được bố trí ở giữa các tranzito và nền 105.

Trong một số phương án, tranzito thứ nhất 550-1 chồng lên vùng thứ nhất gấp được 210 và có vùng kênh thứ nhất 535-1 có kích thước thứ nhất B1 theo hướng thứ nhất D1 hầu như vuông góc với trục gấp 120. Tranzito thứ hai 550-2 chồng lên vùng thứ hai 215 và có vùng kênh thứ hai 535-2 có kích thước thứ hai B2 theo hướng thứ nhất D1. Kích thước thứ nhất B1 nhỏ hơn kích thước thứ hai B2. Trong một số phương án, tranzito thứ nhất 550-1 và tranzito thứ hai 550-2, mỗi trong số chúng là tranzito điều khiển tương ứng 410, nhưng không bị giới hạn ở đó. Trong các phương án khác, tranzito thứ nhất 550-1 và/hoặc tranzito thứ hai 550-2 là các tranzito khác bao gồm trong cấu trúc hiển thị 205. Trong một số phương án, cấu trúc hiển thị 205 còn bao gồm cực của điểm ảnh thứ nhất 555-1 được nối với tranzito thứ nhất 550-1, và cực của điểm ảnh thứ hai 555-2 được nối với tranzito thứ hai 550-2.

Mỗi tranzito bao gồm cực cổng (“cổng”), cực nguồn (“nguồn”) và cực máng (“máng”), trong đó cực nguồn (“nguồn”) và cực máng (“máng”) được nối với lớp phụ bán dẫn 530 của lớp mạch 510. Như được thể hiện, vùng kênh thứ nhất 535-1 của tranzito thứ nhất 550-1 bên trong vùng thứ nhất gấp được 210 tương ứng với kích thước thứ nhất (hoặc bề rộng) B1 theo hướng thứ nhất D1. Hướng thứ nhất D1 hầu như vuông góc với trục gấp 120, và còn hầu như song song với nền 105. Vùng kênh thứ hai 535-2 của tranzito thứ hai 550-2 được bố trí bên trong vùng thứ hai 215 tương ứng với kích thước thứ hai B2 theo hướng thứ nhất D1.

Các vùng kênh 535-1 được bố trí trong vùng thứ nhất gấp được 210 có rất dễ bị hư hỏng khi gấp hoặc uốn cong màn hình. Hư hỏng kéo dài đối các vùng kênh 535-1 làm thay đổi các tính chất của tranzito thứ nhất tương ứng 550-1, có thể ảnh hưởng đến chất lượng ánh sáng phát ra bởi thành phần phát sáng 425.

Trong một số phương án, vùng kênh thứ nhất 535-1 của tranzito thứ nhất 550-1 bên trong vùng thứ nhất gấp được 210 được định kích thước khác với vùng kênh thứ hai 535-2 của tranzito thứ hai 550-2 được bố trí bên trong vùng thứ hai 215. Trong một số phương án, kích thước thứ nhất B1 và kích thước thứ hai B2 được kiểm soát theo Phương trình (1):

$$0,3 \leq (B1/B2) \leq 0,95 \quad (1)$$

Nói cách khác, tỷ lệ kích thước thứ nhất B1 trên kích thước thứ hai B2 bằng

hoặc lớn hơn 0,3 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,95. Trong một số phương án, việc định kích thước vùng kênh thứ nhất 535-1 để thu được kích thước thứ nhất B1 nhỏ hơn kích thước thứ hai B2 để giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng kênh thứ nhất 535-1, làm tăng độ tin cậy của màn hình.

Fig.6A và Fig.6B minh họa các cấu hình khác nhau 600, 605 của vùng kênh 535-1 tương đối với trục gấp 120, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Các cấu hình 600, 605 có thể được sử dụng kết hợp với các phương án khác được mô tả ở đây, như màn hình được thể hiện trên Fig.5. Trong cấu hình 600, kích thước thứ nhất B1 theo hướng thứ nhất D1 (hầu như vuông góc với trục gấp 120) tương ứng với chiều dài L1 của vùng kênh 535-1 của tranzito màng mỏng. Trong cấu hình 605, kích thước thứ nhất B1 tương ứng với chiều rộng W1 của vùng kênh 535-1 của tranzito màng mỏng.

Fig.7A và Fig.7B minh họa các vùng kênh ngoài trục làm ví dụ 535, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Các cấu hình 700, 710 có thể được sử dụng kết hợp với các phương án khác được mô tả ở đây, như màn hình được thể hiện trên Fig.5. Cấu hình 700 minh họa vùng kênh liên tục 535 có trục dài tức là “ngoài trục” – nói cách khác, trục dài có hướng không song song với trục gấp 120, cũng không song song với hướng thứ nhất D1. Trong trường hợp này, độ lớn của vùng kênh 535 theo hướng thứ nhất D1 được minh họa bằng đồ thị sử dụng hộp giới hạn 705. Hộp giới hạn 705 là hình chữ nhật nhỏ nhất để xác định vùng kênh 535 có các cạnh song song với hoặc vuông góc với trục gấp 120. Kích thước thứ nhất B1 của vùng kênh 535 có thể được xác định là kích thước của hộp giới hạn 705 theo hướng thứ nhất D1. Kích thước được xác định thứ nhất B1 có thể được sử dụng kết hợp với Phương trình 1 để xác định việc định kích thước liên quan của các vùng kênh 535 của các vùng khác nhau của màn hình.

Cấu hình 710 minh họa vùng kênh được phân phối (hoặc không liên tục) channel bao gồm vùng kênh thứ nhất 535-1 và vùng kênh thứ hai 535-2 cho tranzito. Như được thể hiện, kích thước B1-1 của vùng kênh thứ nhất 535-1 (được xác định bởi một cạnh của hộp giới hạn 705-1 vuông góc với trục gấp 120) nhỏ hơn kích thước B1-2 của vùng kênh thứ hai 535-2 (được xác định bởi một cạnh của hộp giới hạn 705-2 vuông góc với trục gấp 120). Kích thước B1-1, B1-2 lớn hơn có thể được sử dụng

dụng kế hợp với Phương trình 1 (trong phương án này, kích thước B1-2 được sử dụng để thể hiện kích thước của vùng kênh) để xác định việc định kích thước liên quan của các vùng kênh 535 của các vùng khác nhau của màn hình.

Ngoài ra, mặc dù Fig.6A, Fig.6B, Fig.7A, và Fig.7B minh họa các vùng kênh làm ví dụ tương ứng với các tranzito riêng lẻ, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các vùng kênh cho các tranzito khác nhau của màn hình không nhất thiết phải giống nhau, mà có thể có kích thước và/hoặc hướng và/hoặc hình dạng khác nhau. Ví dụ, các tranzito bên trong một vùng cụ thể (ví dụ, vùng thứ nhất gấp được 210, vùng thứ hai 215-1, hoặc vùng thứ hai 215-2) có thể hầu như giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Ngoài ra, các tranzito bên trong một vùng có thể khác với các tranzito bên trong một vùng khác.

Các Fig.8A, Fig.8B, và Fig.9 là các giản đồ minh họa các bố trí làm ví dụ 800A, 800B, 900 của các vùng kênh 535 và/hoặc đơn vị hiển thị 425, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Cụ thể hơn, các dấu hiệu được mô tả liên quan đến các bố trí 800A, 800B, 900 có thể áp dụng cho các phương án của màn hình.

Như được mô tả liên quan đến Fig.5, và như được minh họa trong bố trí 800A, khu vực thứ nhất A1 của một trong số đơn vị hiển thị 425 trong vùng thứ nhất gấp được 210 nhỏ hơn khu vực thứ hai A2 của một trong số đơn vị hiển thị 425 trong vùng thứ hai 215-1 và/hoặc vùng thứ hai 215-2. Khu vực thứ nhất A1 và/hoặc khu vực thứ hai A2 có thể được sử dụng làm khu vực của một trong số của các khe hở của lớp mang 520 khi nhìn từ trên xuống. Trong một số phương án, có khu vực thứ nhất nhỏ hơn A1 để giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng thứ nhất gấp được 210, làm tăng độ tin cậy của màn hình. Do đó, trong một phương án, nhiều đơn vị hiển thị thứ nhất 425 được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được 210 và nhiều đơn vị hiển thị thứ hai 425 được bố trí chồng lên vùng thứ hai 215-1 và/hoặc vùng thứ hai 215-2, và trong đó khu vực thứ nhất A1 của một đơn vị hiển thị thứ nhất 425 của các đơn vị hiển thị thứ nhất nhỏ hơn khu vực thứ hai A2 của một đơn vị hiển thị thứ hai 425 của các đơn vị hiển thị thứ hai.

Trong một số phương án, và như được minh họa trong bố trí 800B, kích thước thứ nhất B1 của một trong số vùng kênh 535 trong vùng thứ nhất gấp được 210 có thể nhỏ hơn kích thước thứ hai B2 của một trong số vùng kênh 535 trong vùng thứ hai

215-1 và/hoặc vùng thứ hai 215-2 theo hướng thứ nhất D1. Trong một số phương án, tỷ lệ tương đối của kích thước thứ nhất B1 và kích thước thứ hai B2 có thể được điều khiển theo Phương trình (1).

Trong một số phương án, và như được minh họa trong bố trí 900, khoảng cách thứ nhất S1 có thể được định ra giữa các vùng kênh thứ nhất liền kề 535 của các tranzito thứ nhất của vùng thứ nhất gấp được 210, và khoảng cách thứ hai S2 có thể được định ra giữa các vùng kênh thứ hai liền kề 535 của các tranzito thứ hai của các vùng thứ hai 215-1, 215-2. Khoảng cách thứ nhất S1 và khoảng cách thứ hai S2 được xác định là khoảng cách nhỏ nhất giữa các vùng kênh liền kề tương đối với hướng thứ nhất D1. Khoảng cách thứ nhất S1 có thể lớn hơn khoảng cách thứ hai S2.

Do đó, trong một phương án, nhiều tranzito thứ nhất được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được 210 và nhiều tranzito thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai 215-1, 215-2, trong đó các vùng kênh thứ nhất 535 của hai tranzito thứ nhất liền kề được chia tách bởi khoảng cách thứ nhất S1 theo hướng thứ nhất D1, trong đó các vùng kênh thứ hai 535 của hai tranzito liền kề được chia tách bởi khoảng cách thứ hai S2 theo hướng thứ nhất D1, và trong đó khoảng cách thứ nhất S1 lớn hơn khoảng cách thứ hai S2.

Nói cách khác, khoảng cách thứ nhất S1 có thể được định ra giữa đơn vị hiển thị liền kề 425 của vùng thứ nhất gấp được 210, và khoảng cách thứ hai S2 có thể được định ra giữa đơn vị hiển thị liền kề 425 của các vùng thứ hai 215-1, 215-2. Khoảng cách thứ nhất S1 và khoảng cách thứ hai S2 được xác định là khoảng cách nhỏ nhất giữa đơn vị hiển thị liền kề tương đối với hướng thứ nhất D1. Một lần nữa, khoảng cách thứ nhất S1 có thể lớn hơn khoảng cách thứ hai S2. Trong một số phương án, khoảng trống bổ sung giữa các vùng kênh liền kề 535 và/hoặc đơn vị hiển thị 425 để giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng thứ nhất gấp được 210, làm tăng độ tin cậy của màn hình. Do đó, trong một phương án, hai đơn vị hiển thị thứ nhất liền kề 425 được chia tách bởi khoảng cách thứ nhất S1 theo hướng thứ nhất D1, trong đó hai đơn vị hiển thị thứ hai liền kề 425 được chia tách bởi khoảng cách thứ hai S2 theo hướng thứ nhất D1, và trong đó khoảng cách thứ nhất S1 lớn hơn khoảng cách thứ hai S2.

Ngoài ra, mặc dù các Fig.8A, Fig.8B, và Fig.9 minh họa các khoảng cách S1,

S2 tương ứng với các vùng kênh riêng rẽ 535 và/hoặc đơn vị hiển thị riêng rẽ 425, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các khoảng cách S1, S2 giữa các vùng kênh 535 và/hoặc đơn vị hiển thị 425 của màn hình không nhất thiết phải giống nhau, mà có thể có các khoảng cách khác nhau. Ví dụ, các khoảng cách trong một vùng cụ thể (ví dụ, vùng thứ nhất gấp được 210, vùng thứ hai 215-1, hoặc vùng thứ hai 215-2) có thể hầu như giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Ngoài ra, các khoảng cách trong một vùng cụ thể có thể khác với các khoảng cách trong một vùng khác.

Trong một số phương án, các khoảng cách khác nhau S1, S2 có thể được sử dụng kết hợp với các kích thước khác nhau B1, B2 của các vùng kênh 535 và/hoặc các khu vực khác nhau A1, A2 của đơn vị hiển thị.

Trong một số phương án, các đơn vị hiển thị thứ nhất 425 được bố trí chồng lên (khi nhìn từ trên xuống) vùng thứ nhất gấp được 210 với mẫu lặp lại thứ nhất. Các đơn vị hiển thị thứ hai 425 được bố trí chồng lên (khi nhìn từ trên xuống) các vùng thứ hai 215-1, 215-2 với mẫu lặp lại thứ hai. Mẫu lặp lại thứ nhất có thể khác với mẫu lặp lại thứ hai, nhưng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, mẫu lặp lại thứ nhất và/hoặc mẫu lặp lại thứ hai có thể là các lưới hình chữ nhật với đơn vị hiển thị được định kích thước khác nhau 425 và/hoặc khoảng cách khác nhau giữa các đơn vị hiển thị liền kề thứ nhất 425 hoặc các đơn vị hiển thị liền kề thứ hai 425. Trong các phương án khác, mẫu lặp lại thứ nhất và/hoặc mẫu lặp lại thứ hai có thể là PenTile, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Trong một số phương án, vùng kênh thứ nhất 535 của vùng thứ nhất gấp được 210 bao gồm vật liệu bán dẫn thứ nhất, và vùng kênh thứ hai 535 của các vùng thứ hai 215-1, 215-2 bao gồm vật liệu bán dẫn thứ hai. Vật liệu bán dẫn thứ nhất và vật liệu bán dẫn thứ hai có thể giống hoặc khác nhau. Ví dụ, vật liệu bán dẫn thứ nhất và vật liệu bán dẫn thứ hai có thể bao gồm silic đa tinh thể nhiệt độ thấp (LTPS), indium gallium oxide (IGZO), silic đa tinh thể, silic vô định hình, hoặc vân vân..

Trong một phương án, vùng kênh thứ nhất 535 bao gồm vật liệu bán dẫn thứ nhất và vùng kênh thứ hai 535 bao gồm vật liệu bán dẫn thứ hai khác. Trong một ví dụ không giới hạn, vật liệu bán dẫn thứ nhất được sử dụng trong vùng thứ nhất gấp được

210 bao gồm LTPS, và vật liệu bán dẫn thứ hai được sử dụng trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2 bao gồm IGZO. Trong một số trường hợp, vật liệu bán dẫn thứ nhất có thể được chọn để tạo ra tính dễ uốn hơn cho vùng thứ nhất gấp được 210 và/hoặc tạo ra độ tin cậy cao hơn cho các tranzito được bố trí trong vùng thứ nhất gấp được 210. Các vật liệu bán dẫn khác nhau có thể được sử dụng kết hợp với bất kỳ dấu hiệu khác nào được thảo luận ở đây.

Fig.10 minh họa nền có chiều dày được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Trên giản đồ 1000, nền 105 có chiều dày thứ nhất T1 trong vùng thứ nhất gấp được 210, và chiều dày thứ hai T2 trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2. Chiều dày thứ nhất T1 tương ứng với khu vực khá phẳng trong vùng thứ nhất gấp được 210, và chiều dày thứ hai T2 tương ứng với khu vực khá phẳng trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2. Chiều dày thứ nhất T1 nhỏ hơn chiều dày thứ hai T2. Chiều dày thứ nhất T1 và chiều dày thứ hai T2 được đo theo hướng vuông góc với hướng thứ nhất D1. Do đó, trong một phương án, nền 105 có chiều dày thứ nhất T1 trong vùng thứ nhất gấp được 210 và có chiều dày thứ hai T2 trong vùng thứ hai 215-1, 215-2, và trong đó chiều dày thứ nhất T1 nhỏ hơn chiều dày thứ hai T2.

Dựa vào quy trình sản xuất, phần chuyển tiếp giữa chiều dày thứ nhất T1 và chiều dày thứ hai T2 có thể hầu như là chuyển tiếp trung gian hoặc có thể là chuyển tiếp dần dần. Ví dụ, sự khắc ăn mòn không đẳng hướng của nền 105 có thể tạo ra các vách hầu như thẳng đứng kéo dài từ chiều dày thứ hai T2 đến chiều dày thứ nhất T1.

Trong một số phương án, chiều dày thứ nhất giảm T1 trong vùng thứ nhất gấp được 210 khiến cho màn hình gấp dễ hơn và giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng thứ nhất gấp được 210. Các chiều dày nền khác nhau T1, T2 có thể được sử dụng kết hợp với bất kỳ dấu hiệu khác nào được thảo luận ở đây.

Fig.11 là giản đồ 1100 minh họa các vùng kênh được định kích thước khác nhau kết hợp với các chiều dày nền được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Như được thể hiện, một trong số các vùng kênh 535 bên trong vùng thứ nhất gấp được 210 có kích thước thứ nhất B1 theo hướng thứ nhất D1, và một trong số các vùng kênh 535 bên trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2 có kích thước thứ hai B2 theo hướng thứ nhất D1. Ngoài ra, chiều dày thứ nhất T1 trong vùng thứ nhất gấp được 210 nhỏ hơn chiều dày thứ hai T2 trong các vùng thứ hai 215-1,

215-2.

Trong một số phương án, các kích thước B1, B2 được kiểm soát theo các phương trình (2, 3):

$$(0 < (T1/T2) \leq 0,5) \rightarrow 0,2 \leq (B1/B2) \leq 0,8 \quad (2)$$

$$(0,5 < (T1/T2) < 1) \rightarrow 0,4 \leq (B1/B2) \leq 0,95 \quad (3)$$

Nói cách khác, khi tỷ lệ thứ nhất của chiều dày thứ nhất T1 trên chiều dày thứ hai T2 lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,5, thì tỷ lệ thứ hai của kích thước thứ nhất B1 trên kích thước thứ hai B2 bằng hoặc lớn hơn 0,2 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,8. Khi tỷ lệ thứ nhất lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1, thì tỷ lệ thứ hai bằng hoặc lớn hơn 0,4 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,95. Trong một số phương án, việc định kích thước các chiều dày T1, T2 và các kích thước B1, B2 theo các phương trình (2, 3) để giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng kênh thứ nhất 535, làm tăng độ tin cậy của màn hình.

Fig.12 là giản đồ 1200 minh họa đơn vị hiển thị được định kích thước khác nhau 545 kế hợp với các chiều dày nền được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Như được thể hiện, một trong số các đơn vị hiển thị 545 bên trong vùng thứ nhất gấp được 210 có chiều dày W1 theo hướng thứ nhất D1, và một trong số các đơn vị hiển thị 545 bên trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2 có chiều dày W2 theo hướng thứ nhất D1. Chiều dày W1 là chiều dày lớn nhất của một trong số đơn vị hiển thị 545 bên trong vùng thứ nhất gấp được 210 theo hướng thứ nhất D1, và chiều dày W2 là chiều dày lớn nhất của một trong số đơn vị hiển thị 545 bên trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2 theo hướng thứ nhất D1. Ngoài ra, chiều dày thứ nhất T1 trong vùng thứ nhất gấp được 210 nhỏ hơn chiều dày thứ hai T2 trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2.

Trong một số phương án, các chiều dày W1, W2 được kiểm soát theo các phương trình (4, 5):

$$(0 < (T1/T2) \leq 0,5) \rightarrow 0,3 \leq (W1/W2) \leq 0,8 \quad (4)$$

$$(0,5 < (T1/T2) < 1) \rightarrow 0,5 \leq (W1/W2) \leq 0,95 \quad (5)$$

Nói cách khác, khi tỷ lệ thứ nhất của chiều dày thứ nhất T1 trên chiều dày thứ hai T2 lớn hơn 0 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,5, thì tỷ lệ thứ hai của chiều dày W1 trên

chiều dày W2 bằng hoặc lớn hơn 0,3 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,8. Khi tỷ lệ thứ nhất lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1, thì tỷ lệ thứ hai bằng hoặc lớn hơn 0,5 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,95. Trong một số phương án, việc định kích thước các chiều dày T1, T2 và các chiều dày W1, W2 theo các phương trình (4, 5) để giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng kênh thứ nhất 535, làm tăng độ tin cậy của màn hình.

Fig.13 và Fig.14 minh họa cấu trúc hiển thị 205 có chiều dày được định kích thước khác nhau, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Trên giản đồ 1300, nền 105 có chiều dày hầu như không đổi, và cấu trúc hiển thị 205 chồng lên nền 105. Trong một phương án, cấu trúc hiển thị 205 có chiều dày thứ ba T3 trong vùng thứ nhất gấp được 210, và chiều dày thứ tư T4 trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2. Chiều dày thứ ba T3 tương ứng với khu vực khá phẳng trong vùng thứ nhất gấp được 210, và chiều dày thứ tư T4 tương ứng với khu vực khá phẳng trong các vùng thứ hai 215-1, 215-2. Chiều dày thứ ba T3 nhỏ hơn chiều dày thứ tư T4. Dựa vào quy trình sản xuất, phần chuyển tiếp giữa chiều dày thứ ba T3 và chiều dày thứ tư T4 có thể hầu như là trung gian hoặc có thể là dần dần. Ví dụ, sự khắc ăn mòn không đẳng hướng của cấu trúc hiển thị 205 (hoặc một hoặc nhiều lớp phụ thành phần) có thể tạo ra các vách hầu như thẳng đứng kéo dài từ chiều dày thứ tư T4 đến chiều dày thứ ba T3.

Trong một số phương án, chiều dày thứ ba giảm T3 trong vùng thứ nhất gấp được 210 khiến cho màn hình gấp dễ hơn và giảm khả năng hư hỏng kéo dài bên trong vùng thứ nhất gấp được 210. Các chiều dày T3, T4 của cấu trúc hiển thị khác nhau 205 có thể được sử dụng kết hợp với bất kỳ dấu hiệu khác nào được thảo luận ở đây. Ví dụ, chiều dày thứ ba giảm T3 có thể được sử dụng kết hợp với bất kỳ trong số: chiều dày giảm của nền 105, các kích thước giảm của các vùng kênh 535, và kích thước giảm của đơn vị hiển thị 545.

Do đó, trong một phương án, cấu trúc hiển thị 205 chồng lên nền 105, trong đó cấu trúc hiển thị 205 có chiều dày thứ nhất T3 chồng lên vùng thứ nhất gấp được 210 và có chiều dày thứ hai T4 chồng lên vùng thứ hai 215-1, trong đó chiều dày thứ nhất T3 nhỏ hơn chiều dày thứ hai T4.

Trong giản đồ 1400, chiều dày thứ ba giảm T3 trong vùng thứ nhất gấp được 210 đạt được bằng cách sử dụng một hoặc nhiều lớp phụ của cấu trúc hiển thị 205. Ví dụ, lớp con đóng gói 515, lớp phụ chắn 520, và/hoặc lớp con cách ly 1405 nằm phía

dưới lớp phụ chấn 520 có thể có chiều dày giảm trong vùng thứ nhất gấp được 210.

Do đó, trong một phương án, lớp con đóng gói 515 có chiều dày thứ ba chồng lên vùng thứ nhất gấp được 210 và có chiều dày thứ tư chồng lên vùng thứ hai 215-1, 215-2, trong đó chiều dày thứ ba nhỏ hơn chiều dày thứ tư. Trong một phương án khác, lớp con cách ly 1405 có chiều dày thứ ba chồng lên vùng thứ nhất gấp được 210 và có chiều dày thứ tư chồng lên vùng thứ hai 215-1, 215-2, trong đó chiều dày thứ ba nhỏ hơn chiều dày thứ tư.

Fig.15 minh họa phương pháp làm ví dụ 1500 sản xuất bị màn hình gấp được, theo các phương án của sáng chế được mô tả ở đây. Phương pháp 1500 có thể được sử dụng kết hợp với các phương án khác được mô tả ở đây, như các màn hình được thể hiện trên Fig.5 và Fig.11. Phương pháp 1500 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các quy trình sản xuất đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Phương pháp 1500 được bắt đầu từ bước 1505, trong đó nhiều tranzito thứ nhất được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được của nền, trong đó trực gấp chồng lên vùng thứ nhất gấp được. Mỗi trong số các tranzito thứ nhất có vùng kênh thứ nhất tương ứng có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất hầu như vuông góc với trực gấp. Hướng thứ nhất có thể hầu như song song với nền.

Tại bước 1515, nhiều tranzito thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai của nền liền kề với vùng thứ nhất gấp được. Mỗi trong số các tranzito thứ hai có vùng kênh thứ hai tương ứng có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất. Kích thước thứ nhất nhỏ hơn kích thước thứ hai. Trong một số phương án, các bước 1505 và 1515 được thực hiện ở các thời điểm khác nhau (ví dụ, sản xuất riêng rẽ). Trong các phương án khác, các bước 1505 và 1515 ít nhất chồng chéo một phần thời gian. Trong các phương án khác nữa, các bước 1505 và 1515 hoàn toàn chồng chéo thời gian.

Trong một số phương án, ở bước 1525, nhiều đơn vị hiển thị thứ nhất được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được. Ở bước 1535, nhiều đơn vị hiển thị thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai. Khu vực thứ nhất của một trong số các đơn vị hiển thị thứ nhất nhỏ hơn khu vực thứ hai của một trong số các đơn vị hiển thị thứ hai.

Trong một số phương án, các đơn vị hiển thị thứ nhất được bố trí chồng lên

vùng thứ nhất gặp được với mẫu lặp lại thứ nhất, và các đơn vị hiển thị thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai với mẫu lặp lại thứ hai.

Trong một số phương án, các bước 1525 và 1535 được thực hiện ở các thời điểm khác nhau (ví dụ, sản xuất riêng rẽ). Trong các phương án khác, các bước 1525 và 1535 ít nhất chồng chéo một phần thời gian. Trong các phương án khác nữa, các bước 1525 và 1535 hoàn toàn chồng chéo thời gian. Phương pháp 1500 kết thúc sau khi hoàn thành bước 1535.

Các bước logic được minh họa, các mô đun, các mạch, và các bước thuật toán được mô tả liên quan đến các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở đây có thể được triển khai như phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc hoặc kết hợp cả hai. Nhiều thay đổi và cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không chệch khỏi phạm vi của sáng chế được thể hiện trong yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài ra, các chức năng, các bước hoặc các hoạt động được mô tả trong các yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp theo các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở đây không nhất thiết phải được thực hiện theo một thứ tự cụ thể bất kỳ trừ khi được nêu rõ khác.

Do đó, phạm vi sáng chế được xác định trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màn hình bao gồm:

nền có vùng thứ nhất gấp được và vùng thứ hai liền kề với vùng thứ nhất gấp được, trong đó trục gấp chồng lên vùng thứ nhất gấp được;

tranzito thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có vùng kênh thứ nhất có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất hầu như vuông góc với trục gấp; và

tranzito thứ hai chồng lên vùng thứ hai và có vùng kênh thứ hai có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất, trong đó kích thước thứ nhất nhỏ hơn kích thước thứ hai;

trong đó nền có chiều dày thứ nhất trong vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ hai trong vùng thứ hai, và chiều dày thứ nhất nhỏ hơn chiều dày thứ hai.

2. Màn hình theo điểm 1, trong đó màn hình này còn bao gồm:

cực của điểm ảnh thứ nhất được nối với tranzito thứ nhất; và

cực của điểm ảnh thứ hai được nối với tranzito thứ hai.

3. Màn hình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ kích thước thứ nhất trên kích thước thứ hai lớn hơn hoặc bằng 0,3 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,95.

4. Màn hình theo điểm 1, trong đó nhiều tranzito thứ nhất được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được và nhiều tranzito thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai,

trong đó các vùng kênh thứ nhất của hai tranzito thứ nhất liền kề được chia tách bởi khoảng cách thứ nhất theo hướng thứ nhất,

trong đó các vùng kênh thứ hai của hai tranzito thứ hai liền kề được chia tách bởi khoảng cách thứ hai theo hướng thứ nhất, và

trong đó khoảng cách thứ nhất lớn hơn khoảng cách thứ hai.

5. Màn hình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ thứ nhất của chiều dày thứ nhất trên chiều dày thứ hai lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, và

trong đó tỷ lệ thứ hai của kích thước thứ nhất trên kích thước thứ hai lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,8.

6. Màn hình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ thứ nhất của chiều dày thứ nhất trên chiều dày thứ hai lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1, và

trong đó tỷ lệ thứ hai của kích thước thứ nhất trên kích thước thứ hai lớn hơn

hoặc bằng 0,4 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,95.

7. Màn hình theo điểm 1, trong đó nhiều đơn vị hiển thị thứ nhất được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được và nhiều đơn vị hiển thị thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai, và

trong đó khu vực hiển thị thứ nhất của một đơn vị hiển thị thứ nhất trong số các đơn vị hiển thị thứ nhất nhỏ hơn khu vực thứ hai của một đơn vị hiển thị thứ hai trong số các đơn vị hiển thị thứ hai.

8. Màn hình theo điểm 7, trong đó ít nhất một trong số các đơn vị hiển thị thứ nhất và ít nhất một trong số các đơn vị hiển thị thứ hai bao gồm các đi-ốt phát quang (LED), các đi-ốt phát quang hữu cơ (OLED), LED chấm lượng tử (QLED), hoặc vi-LED.

9. Màn hình theo điểm 7, trong đó hai đơn vị hiển thị thứ nhất liền kề được chia tách bởi khoảng cách thứ nhất theo hướng thứ nhất,

trong đó hai đơn vị hiển thị thứ hai liền kề được chia tách bởi khoảng cách thứ hai theo hướng thứ nhất, và

trong đó khoảng cách thứ nhất lớn hơn khoảng cách thứ hai.

10. Màn hình theo điểm 7, trong đó

tỷ lệ thứ nhất của chiều dày thứ nhất trên chiều dày thứ hai lớn hơn 0 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, và

trong đó tỷ lệ thứ hai của chiều rộng của một đơn vị hiển thị thứ nhất theo hướng thứ nhất trên chiều rộng của một đơn vị hiển thị thứ hai theo hướng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 0,3 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,8.

11. Màn hình theo điểm 7, trong đó tỷ lệ thứ nhất của chiều dày thứ nhất trên chiều dày thứ hai lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 1, và

trong đó tỷ lệ thứ hai của chiều rộng của một đơn vị hiển thị thứ nhất theo hướng thứ nhất trên chiều rộng của một đơn vị hiển thị thứ hai theo hướng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 0,5 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,95.

12. Màn hình theo điểm 1, trong đó màn hình này còn bao gồm:

cấu trúc hiển thị chồng lên nền, trong đó cấu trúc hiển thị này có chiều dày thứ ba chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ tư chồng lên vùng thứ hai,

trong đó chiều dày thứ ba nhỏ hơn chiều dày thứ tư.

13. Màn hình theo điểm 1, trong đó vùng kênh thứ nhất bao gồm vật liệu bán dẫn thứ nhất và vùng kênh thứ hai bao gồm vật liệu bán dẫn thứ hai khác.

14. Phương pháp sản xuất màn hình gấp được, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí nhiều tranzito thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gấp được của nền, trong đó trực gấp chồng lên vùng thứ nhất gấp được, và trong đó mỗi trong số các tranzito thứ nhất có vùng kênh thứ nhất tương ứng có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất hầu như vuông góc với trực gấp;

bố trí nhiều tranzito thứ hai chồng lên vùng thứ hai của nền liền kề với vùng thứ nhất gấp được, trong đó mỗi trong số các tranzito thứ hai có vùng kênh thứ hai tương ứng có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất, và trong đó kích thước thứ nhất nhỏ hơn kích thước thứ hai;

trong đó nền có chiều dày thứ nhất trong vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ hai trong vùng thứ hai, và chiều dày thứ nhất nhỏ hơn chiều dày thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

bố trí nhiều đơn vị hiển thị thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gấp được; và

bố trí nhiều đơn vị hiển thị thứ hai chồng lên vùng thứ hai,

trong đó khu vực hiển thị thứ nhất của một trong số các đơn vị hiển thị thứ nhất nhỏ hơn khu vực thứ hai của một trong số các đơn vị hiển thị thứ hai.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó các đơn vị hiển thị thứ nhất được bố trí chồng lên vùng thứ nhất gấp được với mẫu lặp lại thứ nhất, và

trong đó các đơn vị hiển thị thứ hai được bố trí chồng lên vùng thứ hai với mẫu lặp lại thứ hai.

17. Màn hình bao gồm:

nền có vùng thứ nhất gấp được và vùng thứ hai liền kề với vùng thứ nhất gấp được, trong đó trực gấp chồng lên vùng thứ nhất gấp được; và

cấu trúc hiển thị chồng lên nền;

nhiều tranzito thứ nhất bao gồm trong cấu trúc hiển thị và chồng lên vùng thứ nhất gấp được; và

nhiều tranzito thứ hai bao gồm trong cấu trúc hiển thị và chồng lên vùng thứ

hai,

trong đó cấu trúc hiển thị này có chiều dày thứ nhất chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ hai chồng lên vùng thứ hai, và

trong đó chiều dày thứ nhất nhỏ hơn chiều dày thứ hai.

18. Màn hình theo điểm 17, trong đó cấu trúc hiển thị này bao gồm lớp con đóng gói tạo thành bề mặt ngoài của màn hình,

trong đó lớp con đóng gói có chiều dày thứ ba chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ tư chồng lên vùng thứ hai, và

trong đó chiều dày thứ ba nhỏ hơn chiều dày thứ tư.

19. Màn hình theo điểm 17, trong đó cấu trúc hiển thị này bao gồm lớp con cách ly có chiều dày thứ ba chồng lên vùng thứ nhất gấp được và có chiều dày thứ tư chồng lên vùng thứ hai, và

trong đó chiều dày thứ ba nhỏ hơn chiều dày thứ tư.

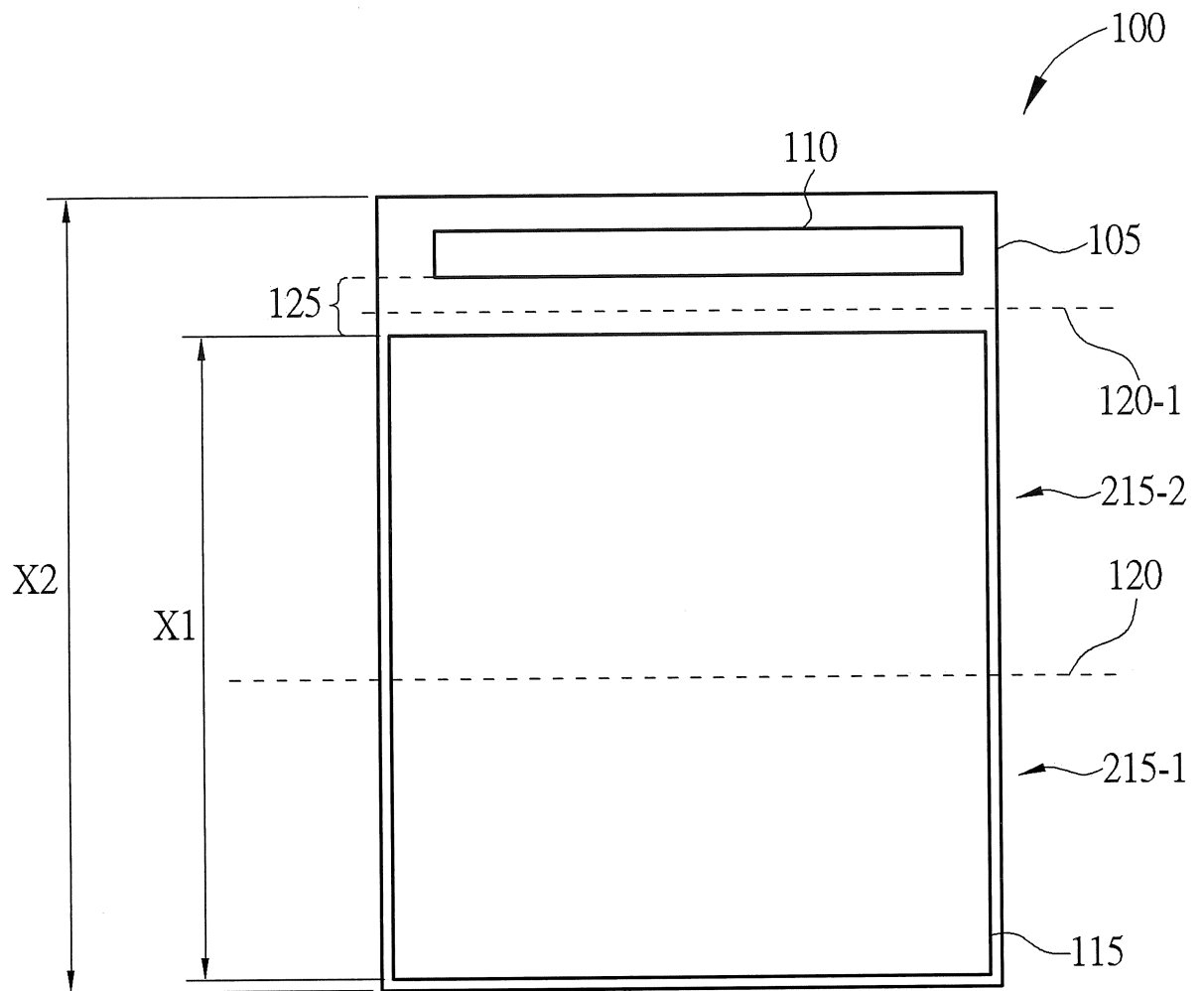


FIG. 1

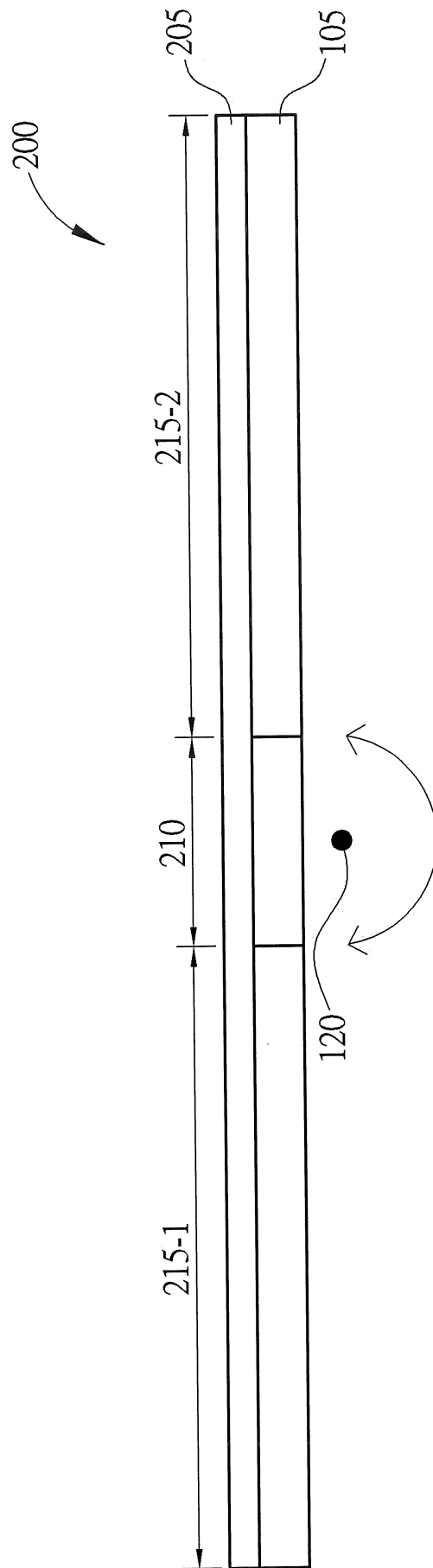


FIG. 2

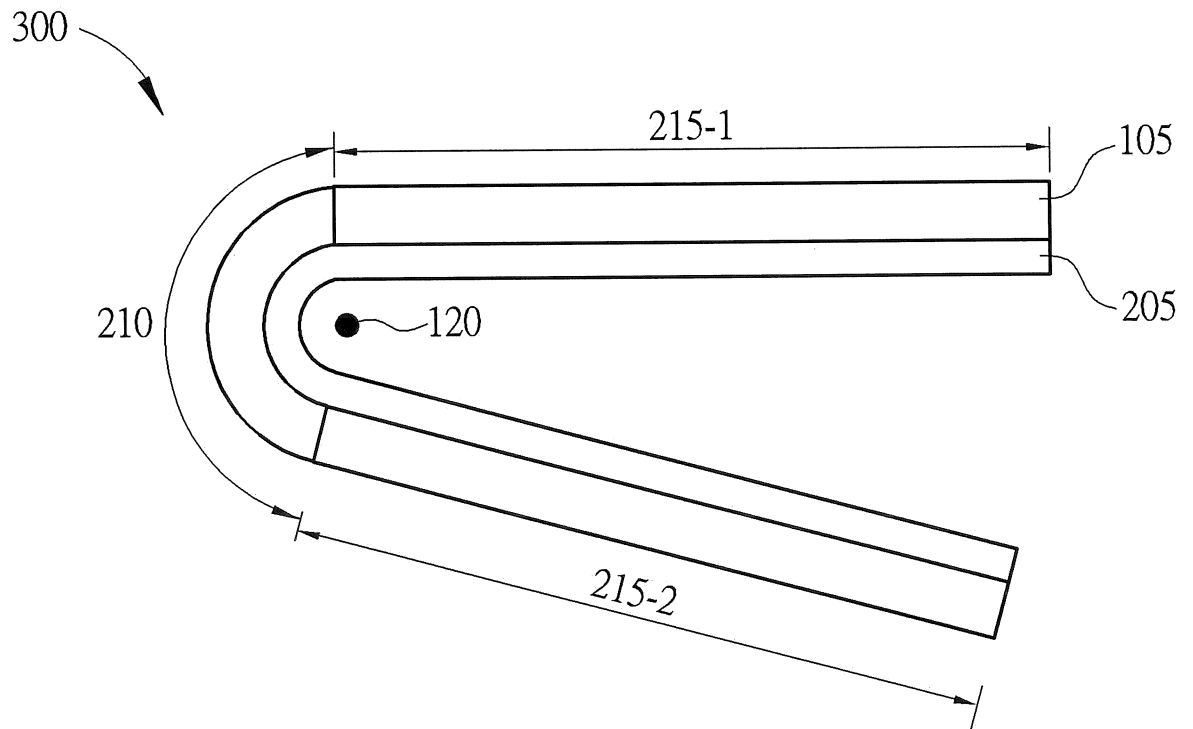


FIG. 3A

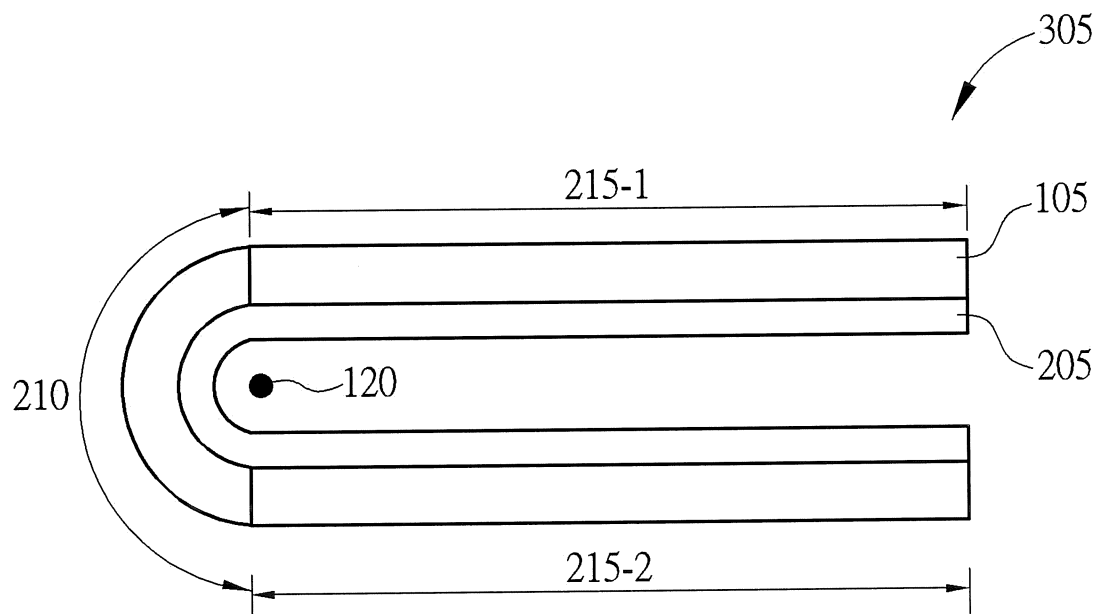
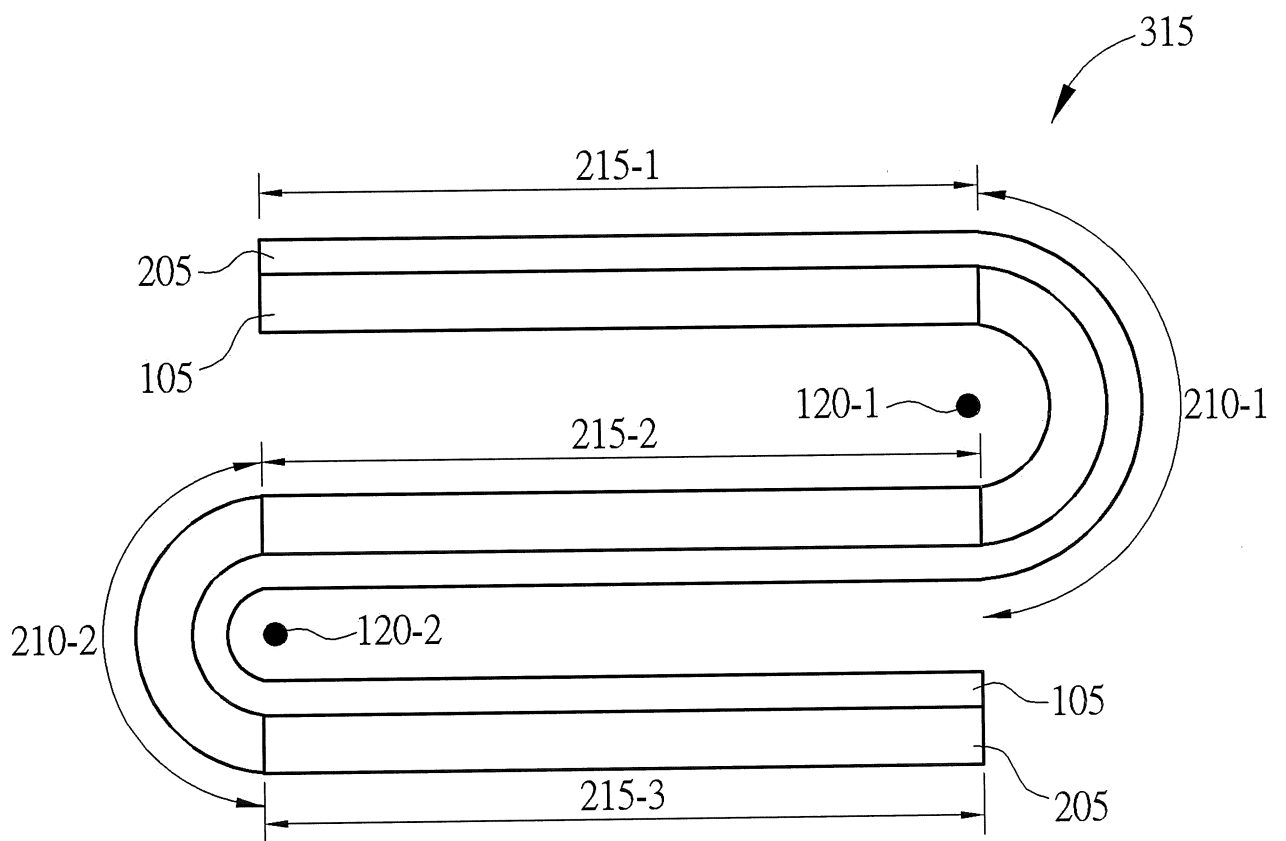
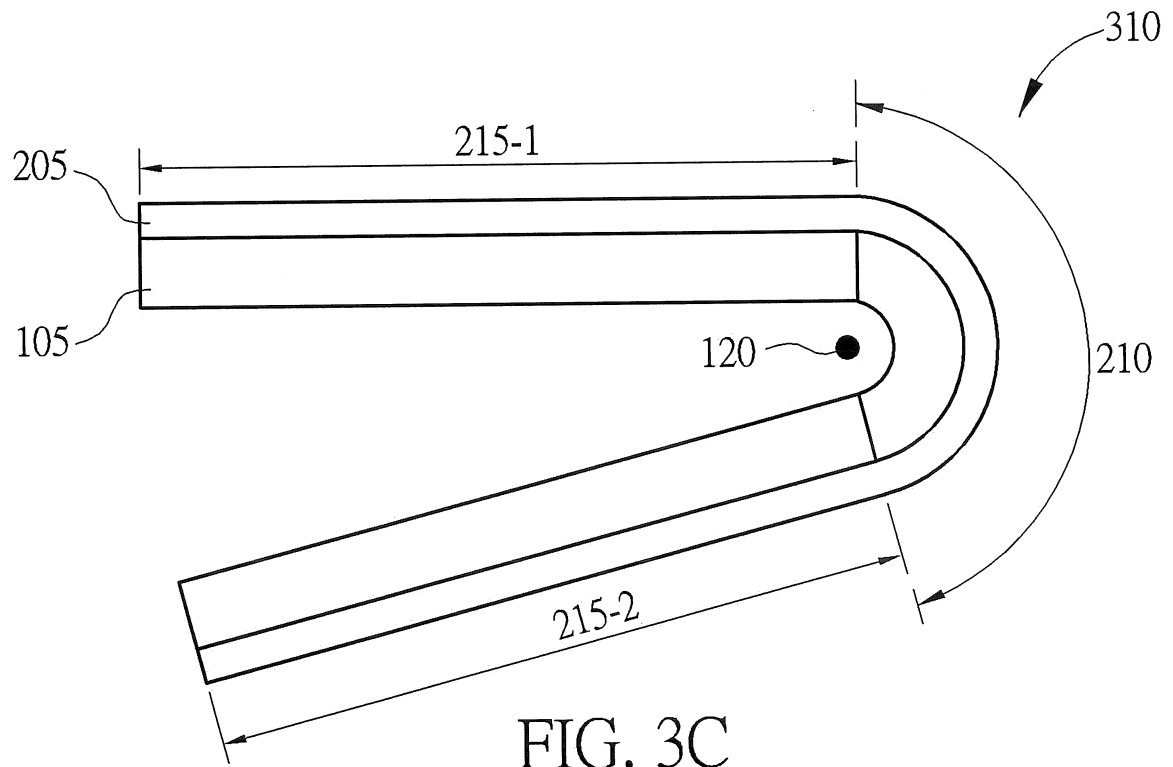


FIG. 3B



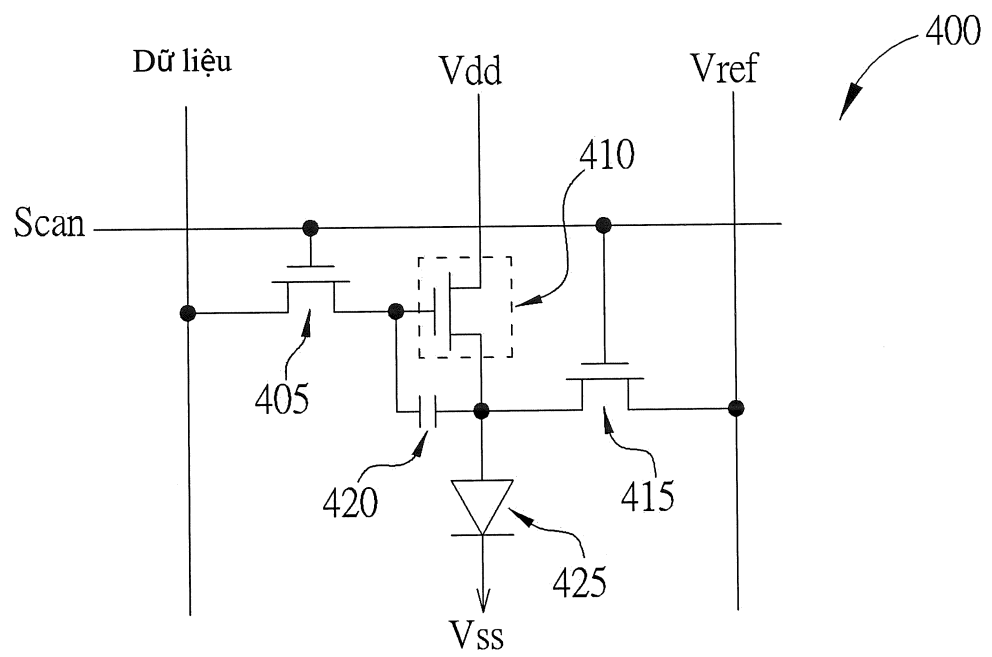


FIG. 4

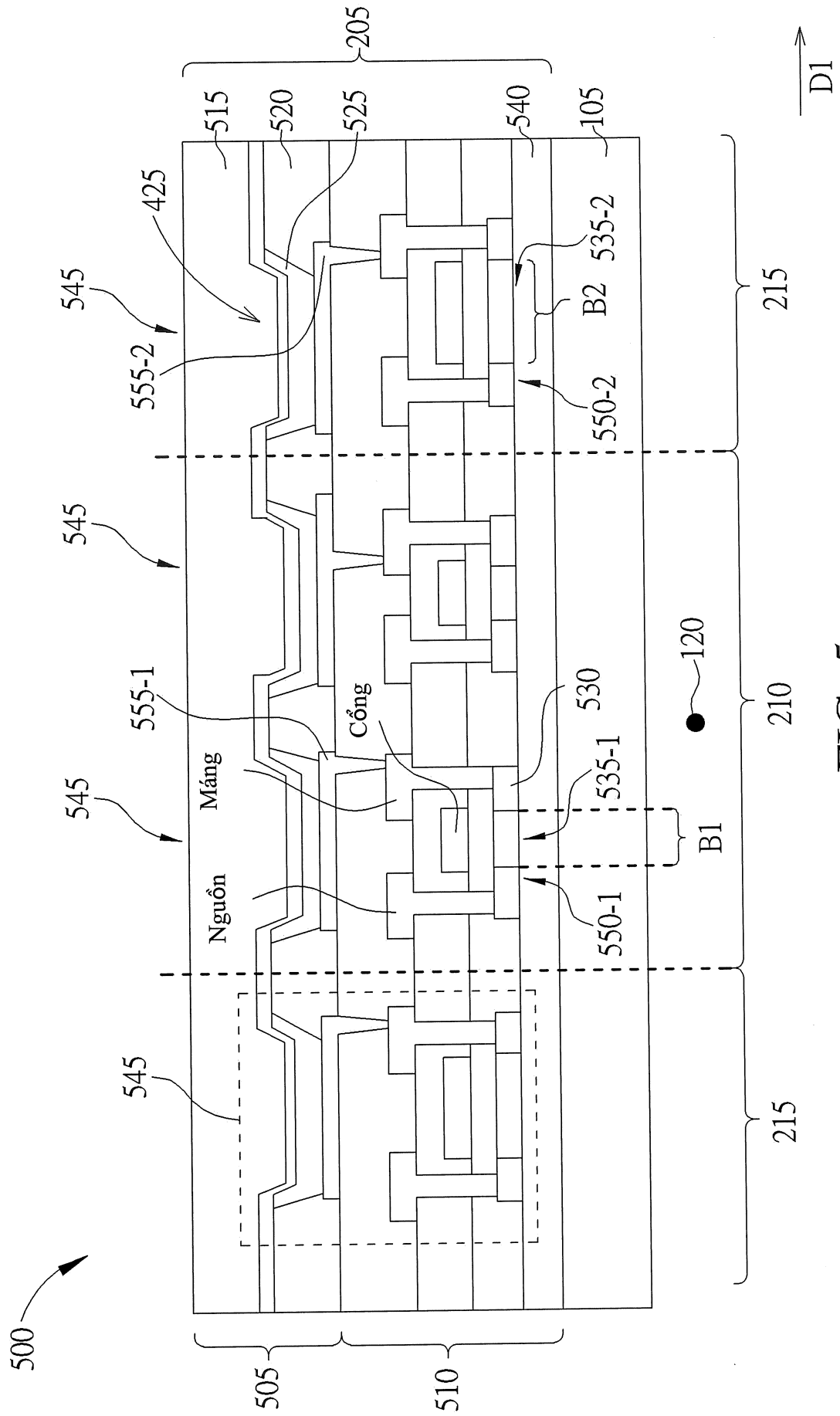


FIG. 5

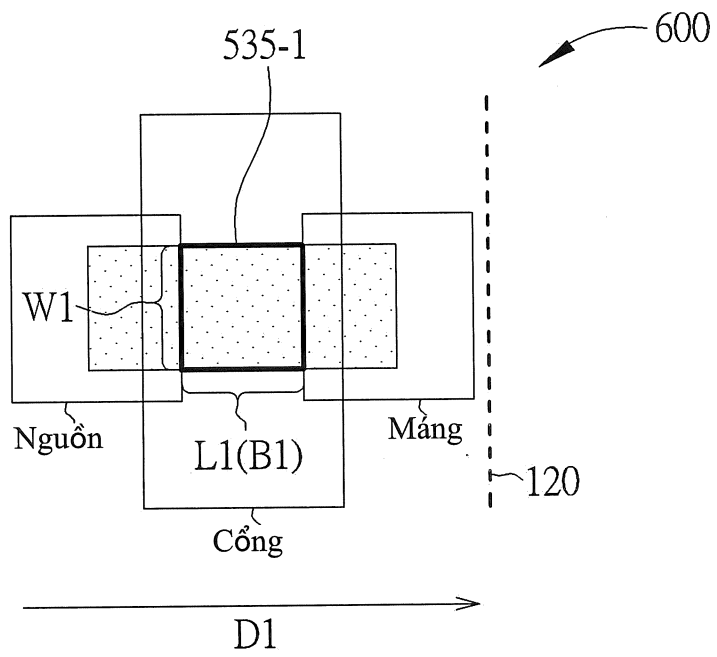


FIG. 6A

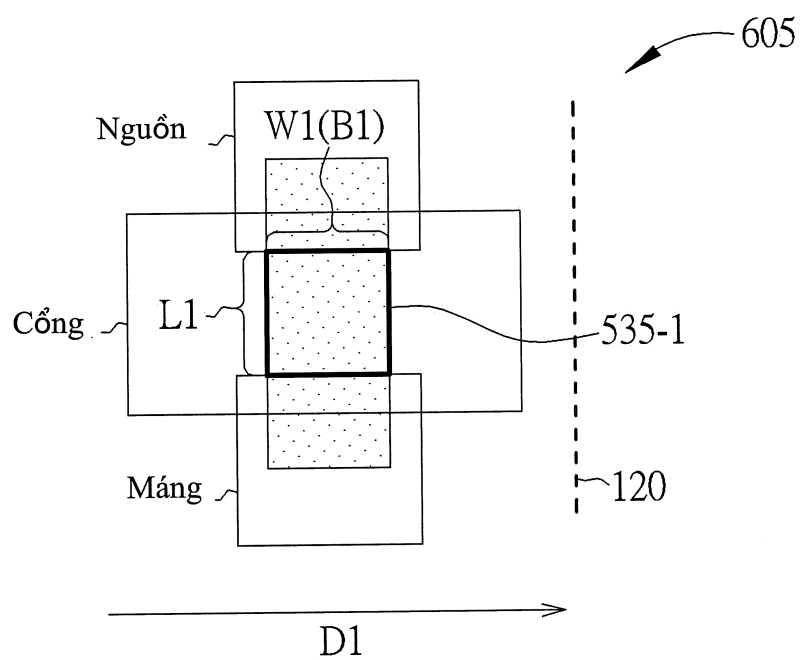
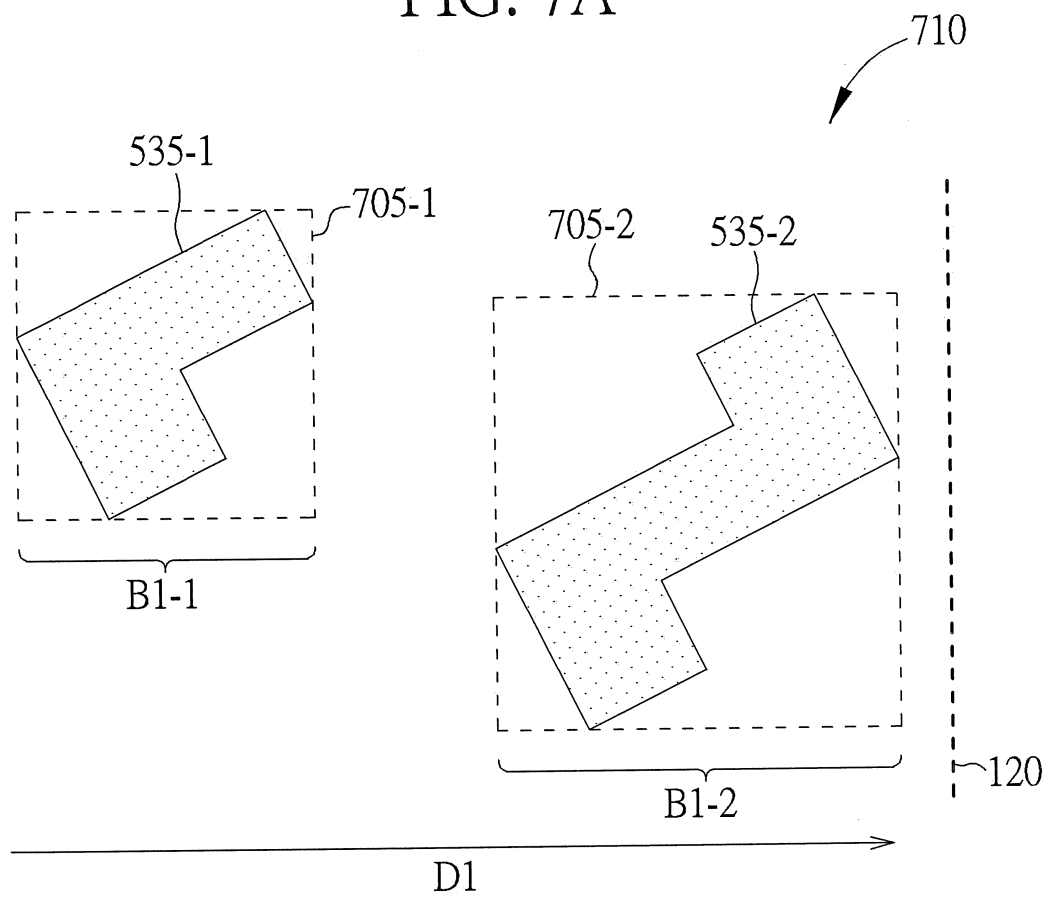
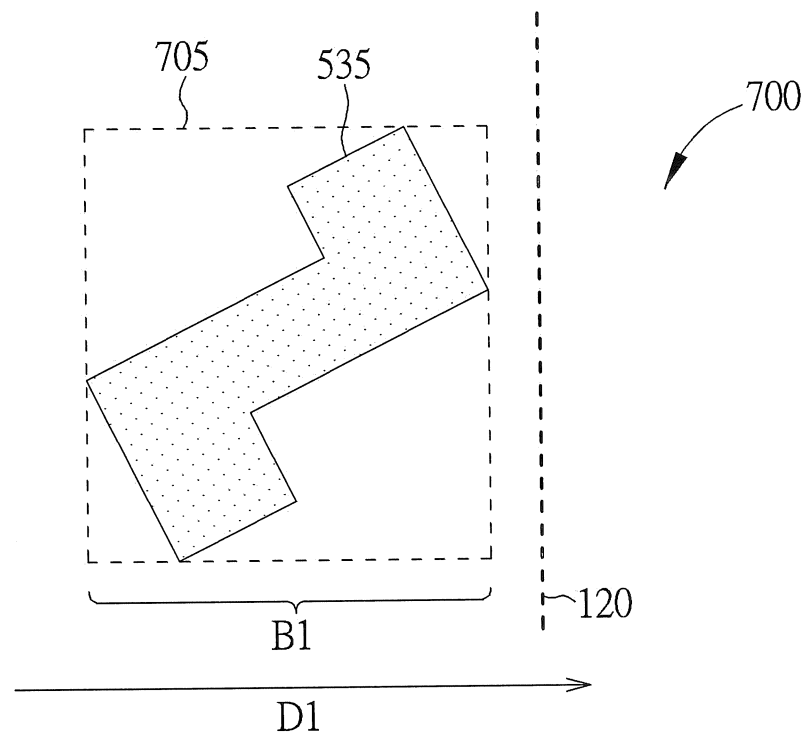


FIG. 6B



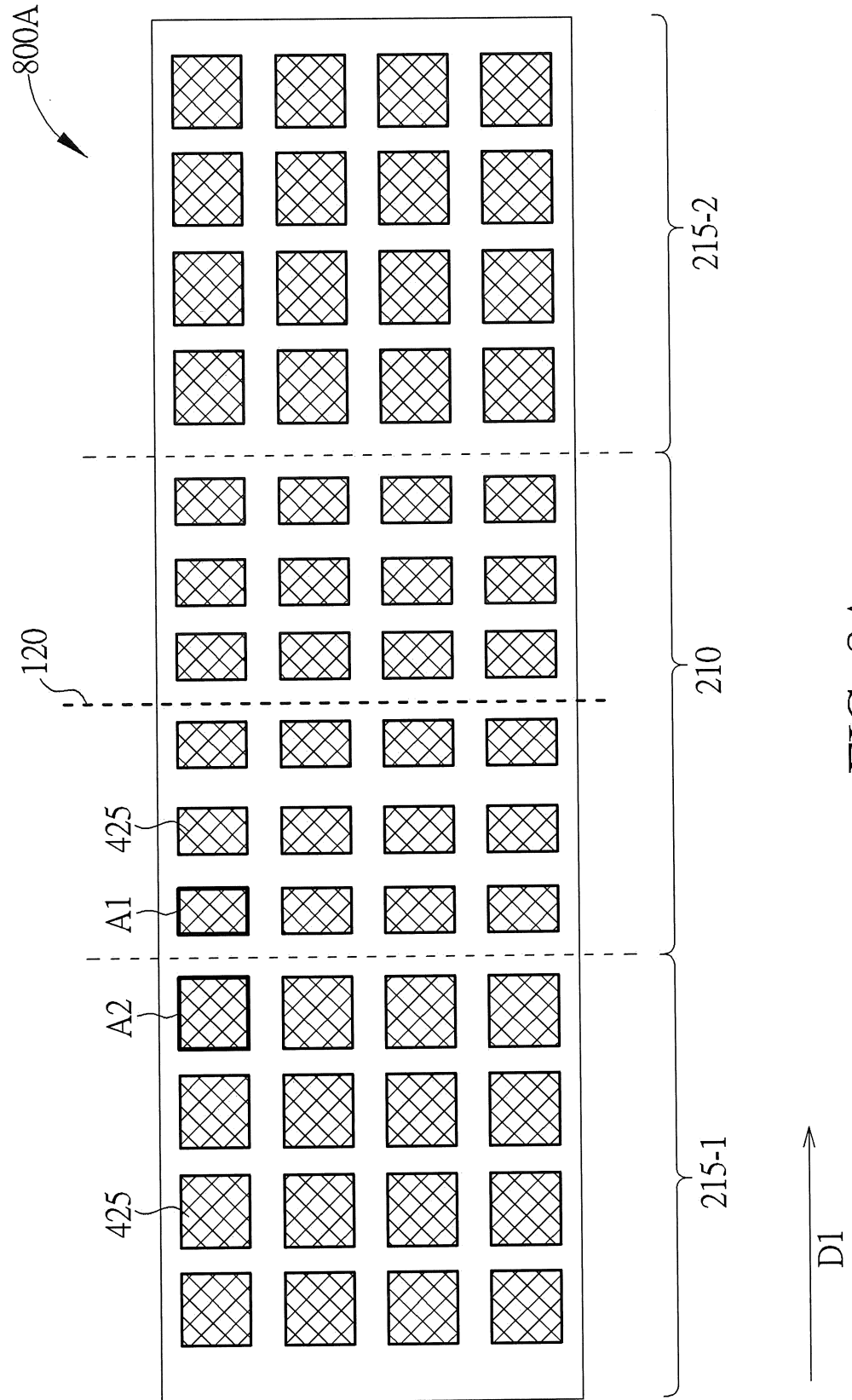


FIG. 8A

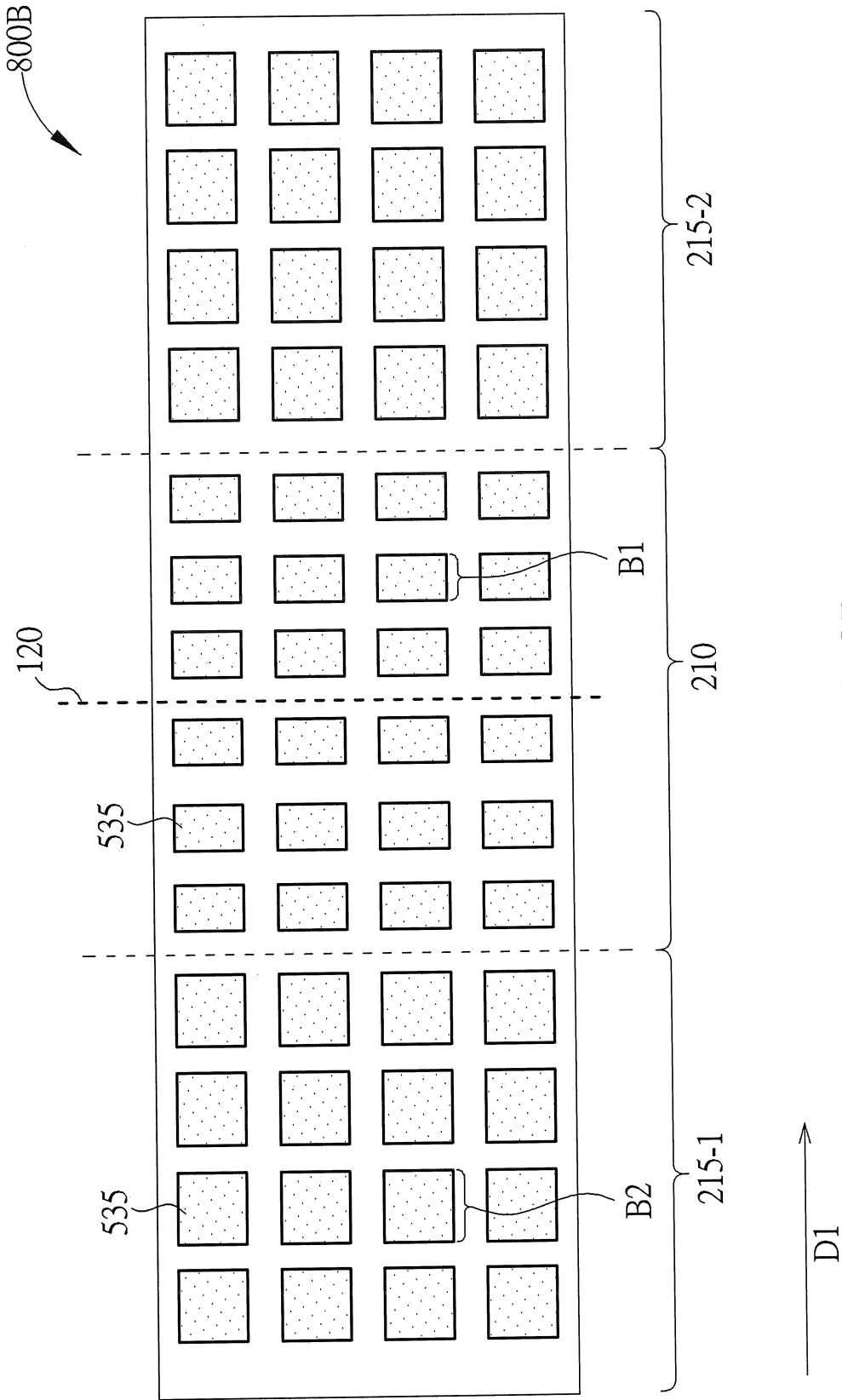


FIG. 8B

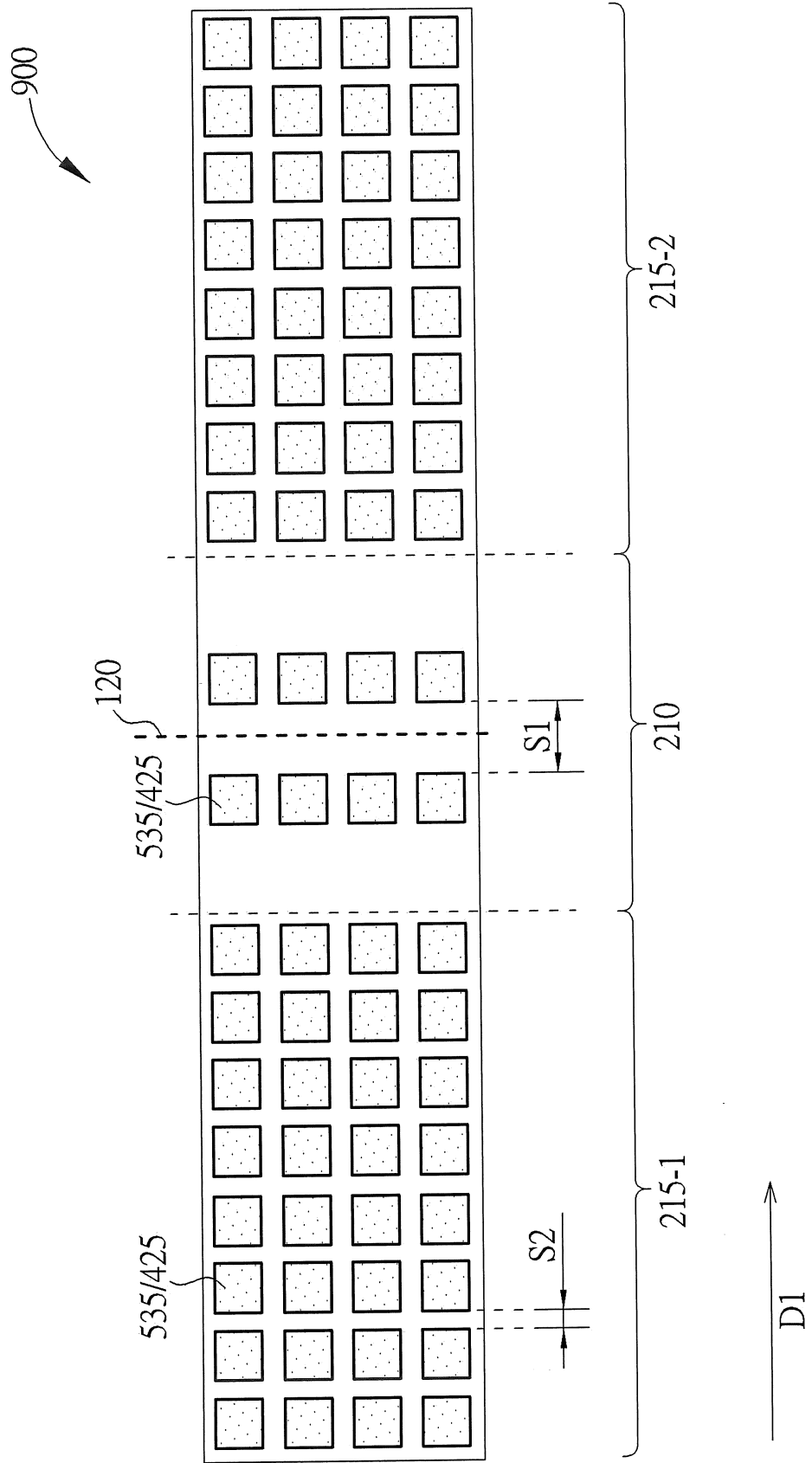


FIG. 9



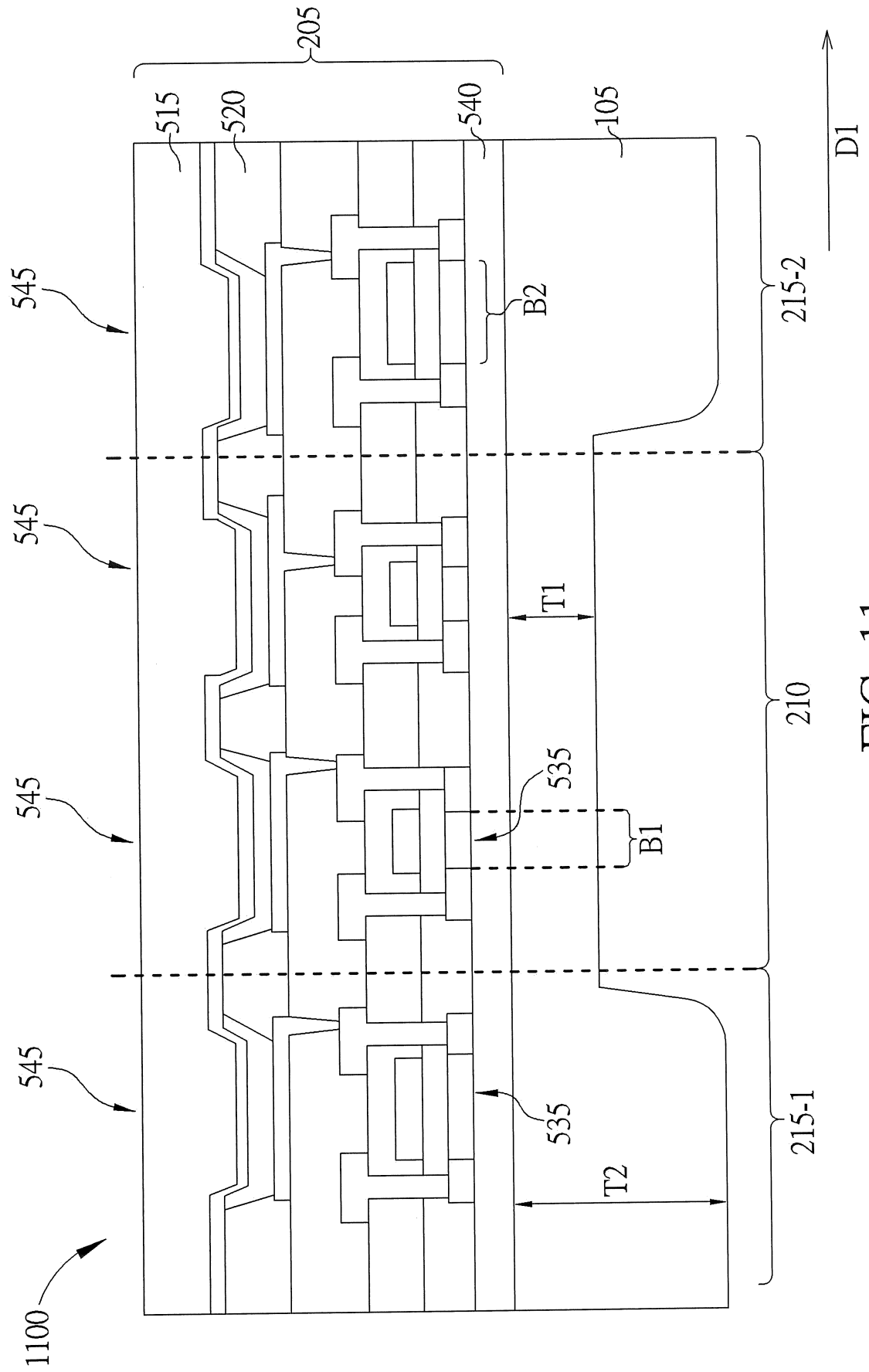


FIG. 11

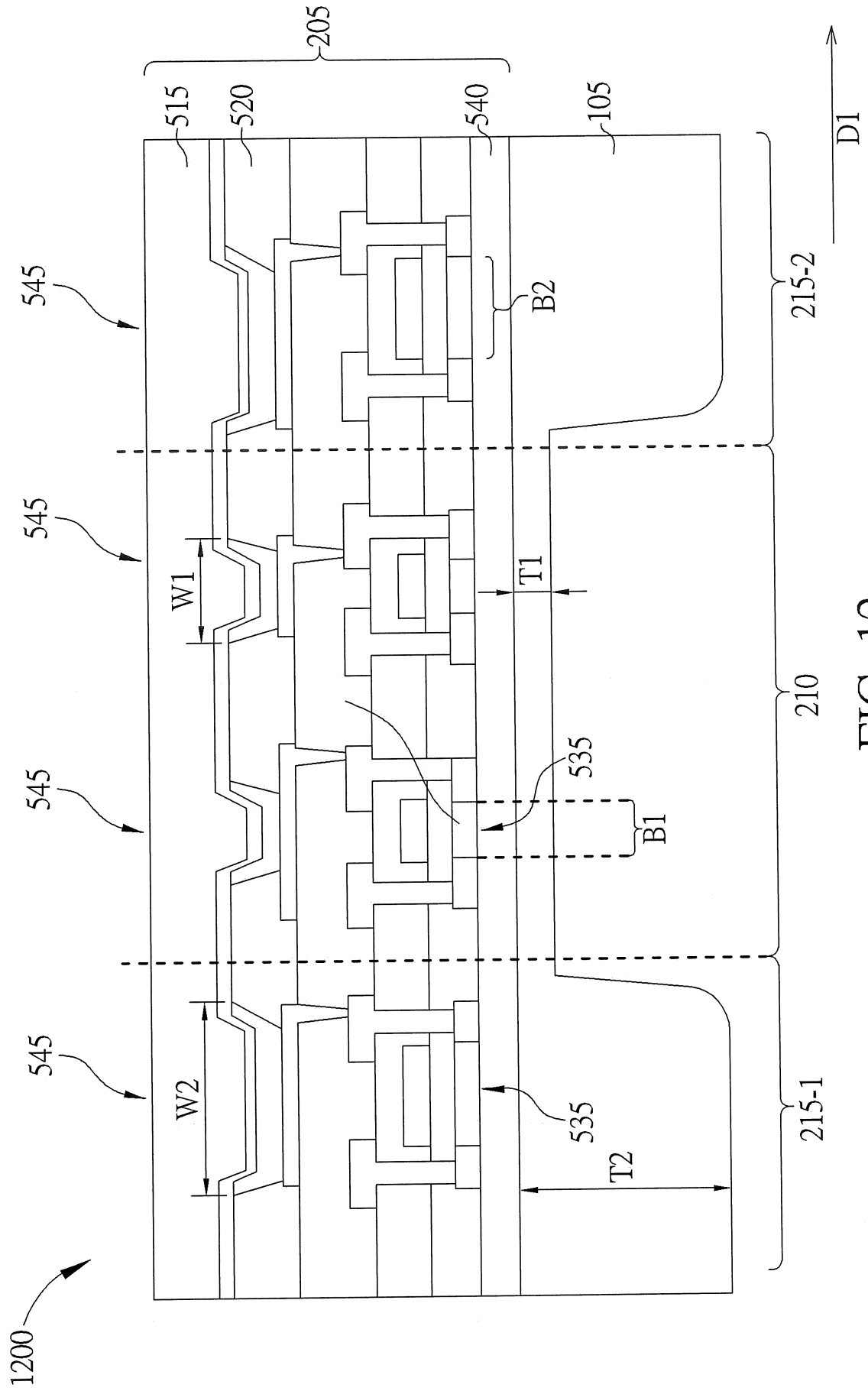


FIG. 12

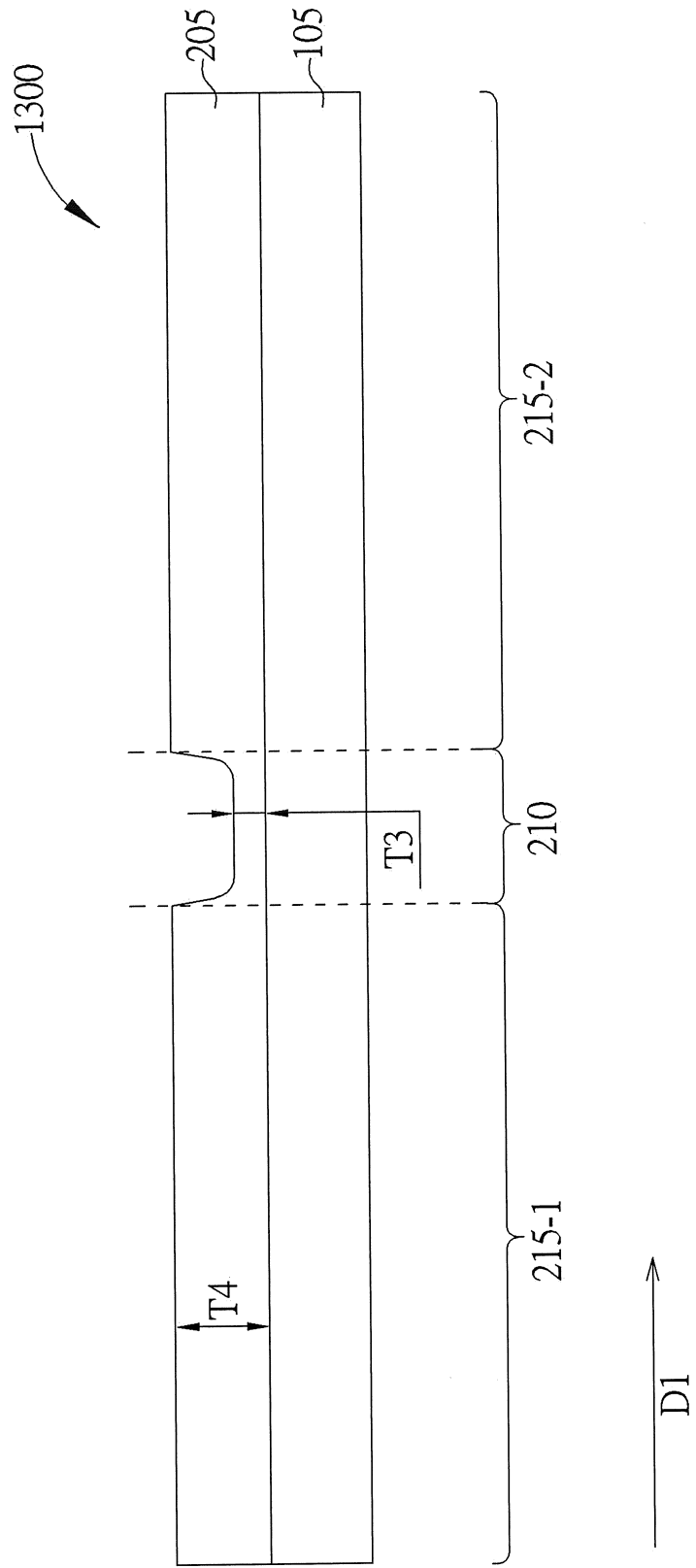


FIG. 13

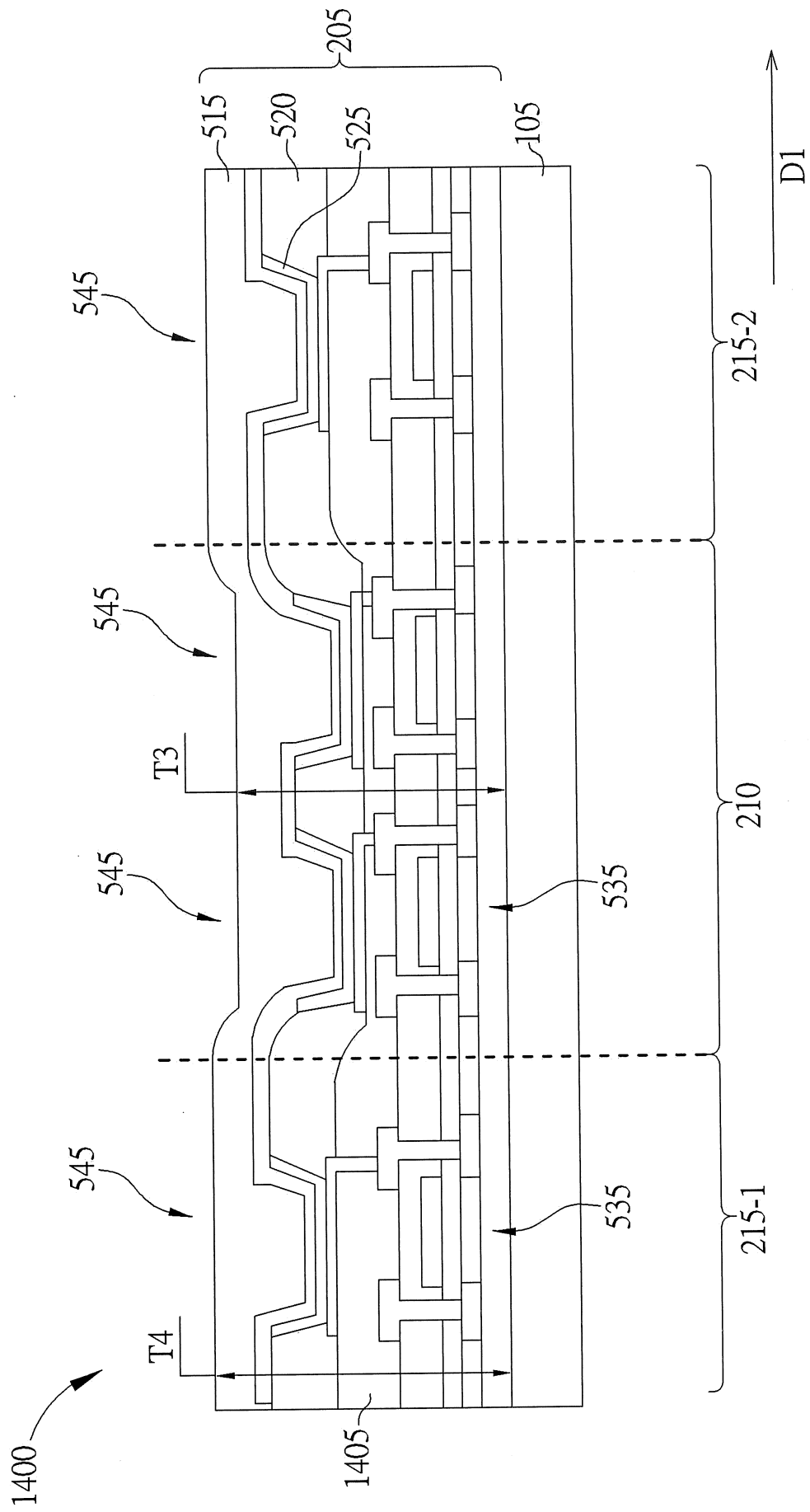


FIG. 14

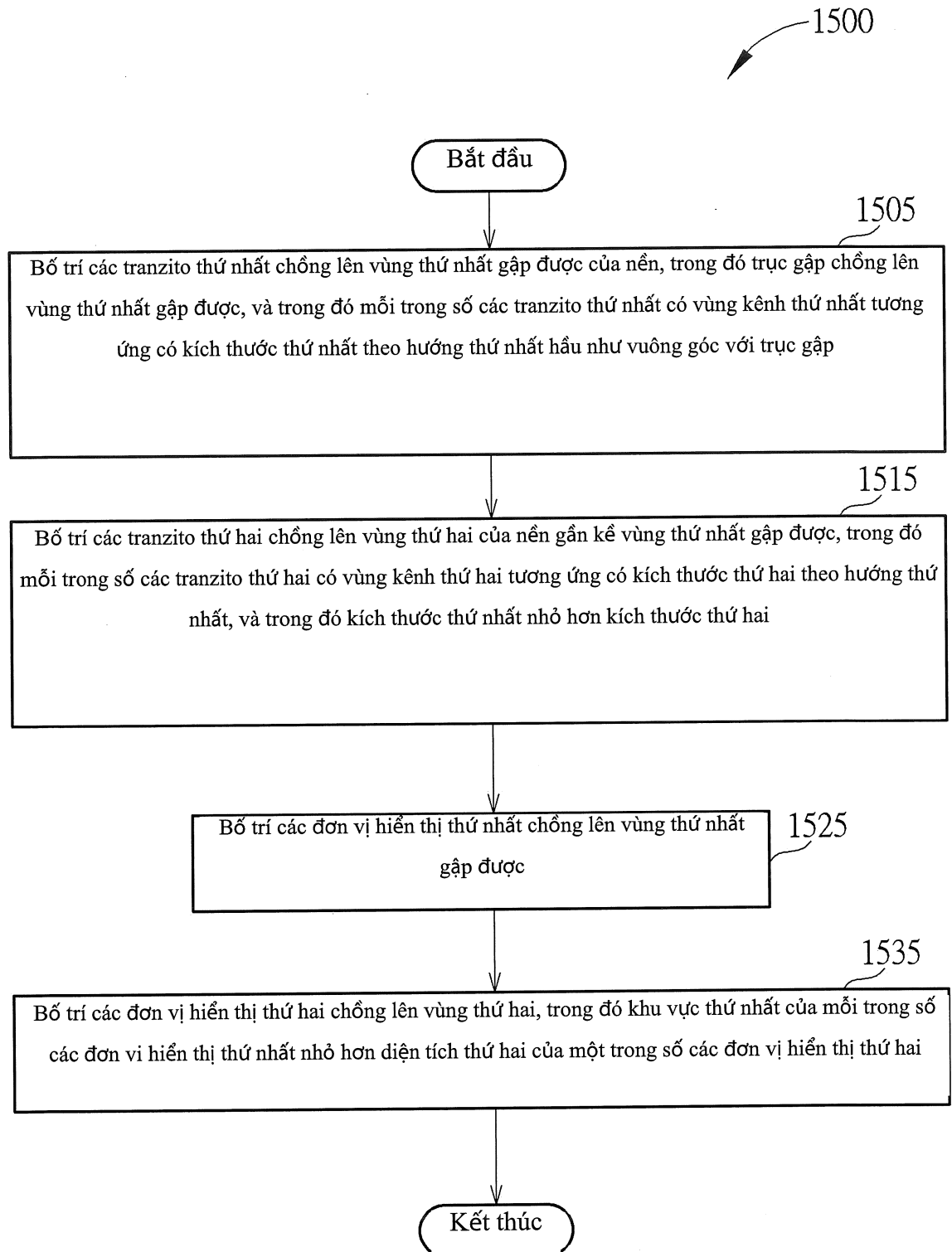


FIG. 15