



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0047259

(51)^{2020.01} G02F 1/13; H01L 27/16; G02F 1/13357; (13) B
H01L 25/16; G02F 1/1333; G02F 1/1335

(21) 1-2021-00688

(22) 05/02/2021

(30) 202010097547.3 17/02/2020 CN

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/08/2021 401A

(73) InnoLux Corporation (TW)

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

(72) Yuan-Lin WU (TW); Yu-Chia HUANG (TW); Yu-Ting HUANG (TW); Kuan-Feng LEE (TW); Chia-Hung HSIEH (TW).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2021-00688

(57) Thiết bị điện tử có khả năng được uốn theo hướng thứ nhất và bao gồm nhiều bộ phận phát quang và nhiều mẫu hình dẫn điện chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang và kéo dài theo hướng thứ hai. Hướng thứ nhất và hướng thứ hai có góc θ không lớn hơn 30 độ.

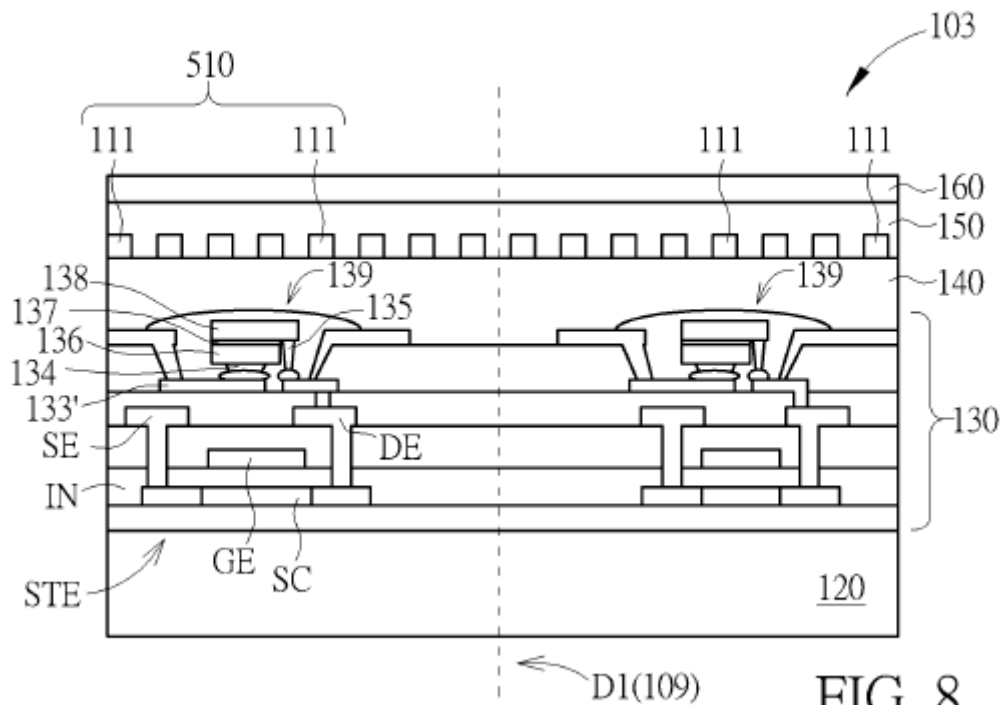


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, và cụ thể hơn là thiết bị điện tử có khả năng được uốn theo hướng thứ nhất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, trong những năm gần đây, thiết bị điện tử hoặc thiết bị điện tử biến dạng được đã trở thành một trong những trọng tâm của thế hệ công nghệ điện tử mới. Do đó, nhu cầu đối với các thiết bị hiển thị mềm dẻo mà có thể được tích hợp vào các thiết bị điện tử theo đó cũng được tăng lên. Thiết bị điện tử ở đây chỉ thiết bị có khả năng biến dạng, như bẻ cong, uốn, gấp, kéo căng, uốn cong, cuộn hoặc theo các cách khác.

Khi màn hiển thị mạch in mềm dẻo trong thiết bị hiển thị mềm dẻo phải chịu bất kỳ trong số các điều kiện biến dạng nêu trên, các ứng suất biến dạng khác nhau xảy ra ở các vùng khác nhau của màn hiển thị mạch in mềm dẻo. Ứng suất biến dạng như vậy có thể làm tăng khả năng hư hỏng của một số bộ phận. Ứng suất biến dạng có thể làm tăng, ví dụ, khả năng làm nứt đường dẫn mẫu hình dẫn điện hoặc phá vỡ lớp vật liệu giòn. Do yêu cầu ngày càng cao của khách hàng đối với các thiết bị điện tử mềm dẻo, một trong số các vấn đề quan trọng đối với các nhà sản xuất là làm thế nào để phát triển các thiết bị điện tử với độ tin cậy cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có khả năng được uốn theo hướng thứ nhất được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm nhiều bộ phận phát quang và nhiều mẫu hình dẫn điện. Nhiều mẫu hình dẫn điện kéo dài dọc theo hướng thứ hai và chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang. Hướng thứ nhất và hướng thứ hai có thể có góc θ không lớn hơn 30 độ.

Những mục đích này và những mục đích khác của sáng chế chắc chắn sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sau khi đọc phần mô tả chi tiết sau đây của phương án được minh họa trên các hình vẽ khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt của thiết bị điện tử theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu từ trên tương ứng với Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu từ trên tương ứng với Fig.1.

Fig.4 thể hiện mối quan hệ của góc θ giữa hướng kéo dài của các mẫu hình dẫn điện và hướng thứ nhất khi nhiều mẫu hình dẫn điện và nền mềm dẻo chịu sự uốn mô phỏng.

Fig.5 thể hiện mối quan hệ giữa góc θ và ứng suất lớn nhất bị ảnh hưởng bởi các mẫu hình dẫn điện khi các mẫu hình dẫn điện và thiết bị hiển thị mềm dẻo chịu uốn theo các điều kiện biên mô phỏng.

Fig.6 là sơ đồ giản lược của hình chiếu từ trên một phần của mẫu hình dẫn điện của một ví dụ theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.7A là sơ đồ giản lược của hình chiếu cạnh một phần dọc theo đường A-B trên Fig.6 của mẫu hình dẫn điện trong ví dụ (I).

Fig.7B là sơ đồ giản lược của hình chiếu cạnh một phần dọc theo đường C-D trên Fig.6 của mẫu hình dẫn điện trong ví dụ (II).

Fig.7C là sơ đồ giản lược của hình chiếu cạnh một phần dọc theo đường E-F trên Fig.6 của mẫu hình dẫn điện trong ví dụ (III).

Fig.8 là sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt một phần theo phương án thứ ba của thiết bị điện tử của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh của phương án thứ tư của thiết bị điện tử được uốn của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thứ năm của thiết bị điện tử khi ở trạng thái uốn của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt một phần theo phương án thứ sáu của thiết bị điện tử của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt một phần phóng to theo phương án thứ sáu của thiết bị điện tử của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ mặt cắt một phần theo phương án thứ bảy của thiết bị điện tử

của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được hiểu dựa vào phần mô tả chi tiết sau đây, kết hợp với các hình vẽ như được mô tả dưới đây. Để minh họa rõ ràng, các hình vẽ khác nhau của sáng chế thể hiện một phần của thiết bị điện tử, và các thành phần nhất định trên các hình vẽ khác nhau có thể không được vẽ theo tỷ lệ. Ngoài ra, số lượng và kích thước của mỗi thiết bị được thể hiện trên các hình vẽ chỉ để minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các thuật ngữ nhất định được sử dụng xuyên suốt phần mô tả và yêu cầu bảo hộ sau đây để chỉ các bộ phận cụ thể. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu là các nhà sản xuất thiết bị điện tử có thể gọi một bộ phận bằng các tên khác nhau. Tài liệu này không nhằm để phân biệt giữa các bộ phận khác nhau về tên nhưng không khác nhau về chức năng.

Trong phần mô tả sau đây và trong yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có” và “có” được sử dụng theo nghĩa mở, và do đó nên được hiểu theo nghĩa “bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở”.

Khi một thành phần hoặc lớp được mô tả là “ở trên” hoặc “được nối với” một thành phần hoặc lớp khác, thì nó có thể ở ngay trên hoặc được nối trực tiếp với thành phần hoặc lớp khác, hoặc có thể có các thành phần hoặc các lớp xen giữa. Ngược lại, khi một thành phần được mô tả là “ở ngay trên” hoặc “được nối trực tiếp với” một thành phần hoặc lớp khác, thì không có các thành phần hoặc các lớp xen giữa.

Mặc dù các thuật ngữ như thứ nhất, thứ hai, thứ ba, v.v., có thể được sử dụng để mô tả các thành phần cấu thành khác nhau, nhưng các thành phần cấu thành như vậy không bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần cấu thành với các thành phần cấu thành khác trong bản mô tả. Yêu cầu bảo hộ có thể không sử dụng các thuật ngữ giống nhau, nhưng thay vào đó có thể sử dụng các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, thứ ba, v.v. đối với thứ tự trong đó thành phần được yêu cầu bảo hộ. Theo đó, trong phần mô tả sau đây, thành phần cấu thành thứ nhất có thể là thành phần cấu thành thứ hai trong yêu cầu bảo hộ.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt của thiết bị điện tử 100 theo phương

án thứ nhất của sáng chế. Fig.2 hoặc Fig.3 là hình chiếu từ trên tương ứng với Fig.1. Tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nền mềm dẻo 120, lớp hiển thị 130 được bố trí trên nền mềm dẻo 120 và lớp mẫu hình 110 được bố trí trên lớp hiển thị 130. Nền mềm dẻo 120 có thể bao gồm vật liệu polyme hữu cơ trong suốt hoặc không trong suốt, ví dụ, có thể bao gồm polyimide (PI), polycacbonat (PC), polyetylen terephthalat (PET), hoặc tổ hợp của chúng. Ngoài ra, nền mềm dẻo 120 cũng có thể bao gồm vật liệu kết dính, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Nền mềm dẻo 120 cũng có thể bao gồm, ví dụ, thủy tinh mỏng, hoặc vật liệu thích hợp bất kỳ. Lớp hiển thị 130 có thể bao gồm loại phương tiện hiển thị bất kỳ. Ví dụ, phương tiện hiển thị có thể bao gồm tinh thể lỏng, huỳnh quang, photpho, điốt phát quang, phương tiện hiển thị thích hợp khác, hoặc tổ hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp hiển thị 130 có thể bao gồm nhiều bộ phận phát quang 139, và các bộ phận phát quang 139 có thể bao gồm điốt phát quang hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED), điốt phát quang cỡ micro (LED cỡ micro, micro-LED), điốt phát quang dưới milimet (LED cỡ nhỏ, mini-LED), LED chấm lượng tử (quantum dot LED, QDLED), LED dây nano hoặc LED dạng thanh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các loại điốt phát quang không bị giới hạn, ví dụ, nó có thể bao gồm điốt phát quang loại chip lật hoặc điốt phát quang loại thẳng đứng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Thiết bị điện tử 100 của sáng chế có thể bao gồm thiết bị điện tử mềm dẻo, và trục uốn 109 có thể được sử dụng làm trục để uốn, như được thể hiện trên Fig.1. "Mềm dẻo" ở đây chỉ thiết bị điện tử có thể được bẻ cong, uốn, gấp, cuộn, uốn cong, kéo căng và/hoặc kiểu biến dạng tương tự khác; "được uốn" sau đây được gọi là các điều kiện biến dạng nêu trên. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm thiết bị hiển thị, thiết bị ăng ten, thiết bị cảm biến hoặc thiết bị ghép ô (tiling device), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Thiết bị ăng ten có thể là, ví dụ, ăng ten tinh thể lỏng. Thiết bị ghép ô có thể là, ví dụ, thiết bị ghép ô hiển thị hoặc thiết bị ghép ô ăng ten. Cần lưu ý rằng thiết bị điện tử có thể bao gồm sự kết hợp của các thiết bị nêu trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Sau đây, thiết bị hiển thị mềm dẻo được lấy làm ví dụ của thiết bị điện tử cho các phần mô tả của sáng chế, tức là, thiết bị điện tử được mô tả như sau đây có thể là thiết bị hiển thị với các tính năng có thể uốn được, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị điện tử 100 được uốn so với trục uốn 109 làm trục.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị điện tử 100 có thể có khả năng được uốn theo hướng thứ nhất D1, nói cách khác, thiết bị điện tử 100 có thể được uốn dọc theo hướng thứ nhất D1, và hướng thứ nhất D1 về cơ bản song song với trục uốn 109. Lớp mẫu hình 110 có thể bao gồm nhiều mẫu hình dẫn điện 111, và nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lấp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang 139. Mẫu hình dẫn điện 111 có thể được làm từ kim loại được chọn từ vàng (Au), bạc (Ag), thiếc (Sn), đồng (Cu), nhôm (Al), molybden (Mo), titan (Ti), tantan (Ta), niobi (Nb), hafni (Hf), niken (Ni), crom (Cr), coban (Co), ziricon (Zr), vonfram (W), hợp kim của các kim loại nêu trên, hoặc tổ hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể được làm từ vật liệu được chọn từ nhóm gồm có vàng, bạc, thiếc, đồng, nhôm, và tổ hợp của chúng. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể được tạo ra bằng cách in, lắng đọng, phủ hoặc các phương pháp thích hợp khác, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ít nhất một phần của nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể được sắp xếp theo chu kỳ, có thể song song với nhau, và có thể kéo dài dọc theo hướng thứ hai D2. Theo một số phương án, hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 có thể có góc θ không lớn hơn 30 độ. Nói cách khác, góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 không lớn hơn 30 độ, nhưng không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, tham chiếu đến Fig.2, hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 có thể song song với nhau, và góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 có thể là 0 độ. Theo một số phương án, góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 có thể lớn hơn 0 độ. Tức là, như được thể hiện trên Fig.3, hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 có thể không song song với nhau.

Tiếp theo, mô hình phân tử hữu hạn có thể được sử dụng để mô phỏng mối quan hệ giữa góc θ và ứng suất lớn nhất trên thiết bị hiển thị mềm dẻo khi thiết bị hiển thị mềm dẻo được uốn. Ví dụ, phần mềm (MSC.MARC, Nút: 713504, Phần tử: 590280) có thể được sử dụng để mô phỏng. Các điều kiện biên mô phỏng là: nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể là các mẫu hình dẫn điện kim loại nhôm có chiều cao là 0,634 μm (micromet), ví dụ nền mềm dẻo 120 có thể là màng polyimide có chiều dày là 1,5 μm , bán kính cong của thiết bị hiển thị do uốn là 1 mm, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Fig.4 thể hiện mối quan hệ của góc θ giữa hướng kéo dài của các mẫu hình dẫn điện và hướng thứ nhất khi nhiều mẫu hình dẫn điện và nền mềm dẻo chịu sự uốn mô phỏng. Như được thể hiện trên Fig.4, góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 được

thay đổi, và ứng suất lớn nhất của thiết bị hiển thị mềm dẻo được phân tích. Các kết quả mô phỏng được thể hiện trên Fig.5 và bảng 1.

Bảng 1

Góc θ (độ)	0	10	20	22,5	30	45	60	90
Ứng suất lớn nhất (MPa)	23,98	25,34	29,57	32,45	39,23	55,00	70,15	83,75

Như đã thấy từ Fig.5 và bảng 1, ứng suất lớn nhất của các mẫu hình dẫn điện tăng với sự tăng lên của góc θ khi góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 nằm giữa 0 độ và 22,5 độ nhưng sự tăng lên của ứng suất lớn nhất là tương đối nhẹ. Mặt khác, ứng suất lớn nhất của các mẫu hình dẫn điện cũng tăng do góc θ tăng khi góc θ nằm giữa 30 độ và 60 độ nhưng sự tăng lên của ứng suất lớn nhất là rất mạnh.

Trong phần sau đây, thí nghiệm thử uốn được sử dụng để đo độ tin cậy của thiết bị hiển thị mềm dẻo khi nhiều mẫu hình dẫn điện và nền mềm dẻo chịu bán kính uốn là 1 mm. Các kết quả về độ tin cậy của thiết bị hiển thị mềm dẻo được phân tích. Kính hiển vi được sử dụng để kiểm tra thiết bị hiển thị mềm dẻo sau khi được uốn 100.000 lần dưới các góc θ khác nhau. Bảng 2 thể hiện các kết quả đo được của độ tin cậy của thiết bị hiển thị mềm dẻo.

Bảng 2

Góc θ (độ)	0	10	20	22,5	30	45	60	70	80	90
Kết quả	đạt	đạt	đạt	đạt	đạt	không đạt	không đạt	không đạt	không đạt	không đạt

Các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 2 gợi ý rằng các mẫu hình dẫn điện có thể vượt qua thí nghiệm thử uốn khi góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 không lớn hơn 30 độ.

Theo một số phương án, góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 được thiết kế để không lớn hơn 30 độ. Theo một số phương án, góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 được thiết kế để không lớn hơn 22,5 độ. Các thiết kế theo các phương án này gợi ý rằng thiết bị hiển thị mềm dẻo và nhiều mẫu hình dẫn điện có thể phải chịu ứng suất uốn tương đối nhỏ khi thiết bị hiển thị mềm dẻo được uốn. Theo đó, có thể giảm khả năng mẫu hình dẫn điện 111 bị vỡ hoặc bong ra do ứng suất dư mà sẽ gây ra các sự hỏng hóc của thiết bị hiển thị mềm dẻo và của các mẫu hình dẫn điện. Khi

thiết bị điện tử mềm dẻo có chức năng hiển thị, việc thiết kế góc θ theo một số trong số các phương án trên cũng có thể làm giảm khả năng hư hỏng của màn hiển thị do ứng suất uốn gây ra, nhờ đó thiết bị hiển thị mềm dẻo có thể hoạt động bình thường khi nó chịu uốn.

Tham chiếu đến Fig.6. Fig.6 là sơ đồ giản lược của hình chiếu từ trên một phần của mẫu hình dẫn điện 111 của một ví dụ theo phương án thứ hai của sáng chế. Kim loại có độ dẻo tốt có thể được sử dụng trong nhiều mẫu hình dẫn điện 111 để làm giảm khả năng vỡ của nhiều mẫu hình dẫn điện 111 khi các mẫu hình dẫn điện 111 phải chịu ứng suất uốn.

Trong ví dụ (I), mẫu hình dẫn điện 111 có thể có dạng thẳng với hai mặt về cơ bản là nhẵn. Trong ví dụ (II), mẫu hình dẫn điện 111 có thể gồm nhiều phần, như phần P1 có hình dạng giống với hình chữ nhật hoặc hình vuông, phần P2 có hình dạng xoắn, và phần P3 có hình dạng dải hoặc dạng hình chữ nhật dài. Ba phần này có thể xen kẽ nhau trong cách sắp xếp, ví dụ, một phần P2 có thể được sắp xếp giữa hai phần P1, và hai phần P1 có thể được sắp xếp giữa hai phần P3. Trong ví dụ (III), mẫu hình dẫn điện 111 có thể gồm nhiều phần với các hình dạng khác nhau, ví dụ phần P4 và phần P6 có hình dạng giống hình tam giác, và phần P5 giống hình thoi hoặc dạng hình chữ nhật nghiêng, trong đó phần P5 có thể được đặt giữa phần P4 và phần P6, ví dụ, các đỉnh của phần P4 có thể về phía phải và được đặt ở phía bên phải của phần P5, và các đỉnh của phần P6 có thể về phía trái và nằm ở phía bên trái của phần P5. Trong ví dụ (IV), các đỉnh của phần P4 có thể về phía phải và được đặt ở phía bên trái của phần P5, các đỉnh của phần P6 có thể về phía trái và được đặt ở phía bên phải của phần P5, và phần P5 có thể được đặt giữa phần P4 và phần P6. Trong ví dụ (V), mẫu hình dẫn điện 111 có thể gồm nhiều phần với các hình dạng khác nhau, như phần P7 có dạng hình tròn, phần P8 có dạng hình ovan, và phần P9 có dạng hình thuôn, trong đó phần P7 có thể được đặt giữa hai hoặc nhiều phần liền kề P8, và phần P8 có thể được đặt giữa hai hoặc nhiều phần liền kề P9. Các mẫu hình dẫn điện 111 của sáng chế không bị giới hạn ở các mẫu hình dẫn điện được thể hiện trên Fig.6, và các thiết kế mẫu hình thích hợp bất kỳ có thể được áp dụng cho các mẫu hình dẫn điện của sáng chế. Bước, chiều rộng và bước dòng của các mẫu hình dẫn điện của sáng chế có thể được thiết kế theo yêu cầu. Ví dụ, trong thiết bị điện tử, các mẫu hình dẫn điện có thể có cùng bước, nhưng chiều rộng dòng và/hoặc bước dòng có thể không hoàn toàn giống nhau. Theo một phương án khác, bước,

chiều rộng dòng và/hoặc bước dòng của các mẫu hình dẫn điện có thể không hoàn toàn giống nhau.

Tham chiếu đến Fig.7A. Fig.7A là một ví dụ khác theo phương án thứ hai của thiết bị điện tử của sáng chế. Trong ví dụ (I), hình dạng mặt cắt của mẫu hình dẫn điện 111 có cấu trúc hai lớp được thể hiện. Fig.7A là sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt một phần được lấy dọc theo đường A-B trên Fig.6. Theo một số phương án, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể được bố trí trên bề mặt 120S của nền mềm dẻo 120. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7A, mẫu hình dẫn điện 111 được bố trí trên bề mặt 120S của nền mềm dẻo 120. Dọc theo hướng thứ ba D3 vuông góc với bề mặt 120S của nền mềm dẻo 120, có thể có các lớp khác (mặc dù không được thể hiện) được bố trí giữa nền mềm dẻo 120 và mẫu hình dẫn điện 111. Các lớp màng khác này có thể bao gồm lớp mạch, lớp phát quang, lớp bao, lớp chức năng và lớp cách ly, v.v., nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một phần của một số trong số các lớp màng khác này được thể hiện trên Fig.8 và Fig.11 tiếp theo. Theo sáng chế, mẫu hình dẫn điện 111 có thể là cấu trúc composit, ví dụ, mẫu hình dẫn điện 111 có thể là cấu trúc hai lớp hoặc cấu trúc đa lớp. Mẫu hình dẫn điện 111 có thể có cấu trúc hình thang với bề mặt đáy lớn hơn bề mặt đỉnh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.7A, ít nhất một trong số các mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm nhiều lớp. Ví dụ, cấu trúc hai lớp của mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm lớp dẫn điện thứ nhất BSP1 và lớp dẫn điện thứ hai BSP2, mà được bố trí liên tục trên bề mặt 120S của nền mềm dẻo 120, và lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể được bố trí trên lớp dẫn điện thứ nhất BSP1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp dẫn điện thứ nhất BSP1 có thể có chiều dày Th1, và lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể có chiều dày Th2. Chiều dày Th2 có thể khác chiều dày Th1. Ví dụ, chiều dày Th2 có thể lớn hơn chiều dày Th1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chiều dày của mẫu hình dẫn điện 111 có thể là chiều dày (hoặc chiều cao) dọc theo hướng thứ ba D3, và hướng thứ ba D3 có thể là hướng vuông góc với bề mặt 120S của nền mềm dẻo 120. Trên Fig.6, chiều rộng dòng của mẫu hình dẫn điện 111 có thể được biểu diễn bởi ký hiệu Th4, là chiều rộng của mẫu hình dẫn điện 111 dọc theo hướng thứ tư D4, và hướng thứ tư D4 có thể là hướng song song với bề mặt 120S của nền mềm dẻo 120. Theo một số phương án, tỷ số của chiều dày tổng Th3 của mẫu hình dẫn điện trên chiều rộng dòng lớn nhất Th4 của cấu trúc composit có thể lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn

hoặc bằng 15. Ví dụ, lớp dẫn điện thứ nhất BSP1 có thể bao gồm titan hoặc molybden hoặc các vật liệu khác với độ kết dính tốt hơn, và lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể bao gồm nhôm hoặc đồng với độ dẻo tốt hơn, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ít nhất một trong số các mẫu hình dẫn điện 111 có thể có tỷ số chiều cao/chiều rộng thích hợp. Mẫu hình dẫn điện 111 có thể có chiều dày tổng Th3 (hoặc chiều cao của mẫu hình dẫn điện) dọc theo hướng thứ ba D3, và có thể có chiều rộng dòng (hoặc chiều rộng) Th4 dọc theo hướng thứ tư D4, và tỷ số của chiều cao trên chiều rộng (tỷ số chiều cao/chiều rộng) có thể lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn hoặc bằng 15. Theo một số phương án, tỷ số này có thể lớn hơn hoặc bằng 5 và nhỏ hơn hoặc bằng 15, và theo một số phương án, tỷ số này có thể lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn hoặc bằng 2.

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.7B. Fig.7B minh họa sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt một phần của mẫu hình dẫn điện 111 dọc theo đường C-D trên Fig.6 (II) trong ví dụ (II). Trong ví dụ (II), mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm cấu trúc ba lớp, ví dụ, lớp dẫn điện thứ nhất BSP1, lớp dẫn điện thứ hai BSP2 và lớp dẫn điện thứ ba BSP3 được bố trí liên tục trên nền mềm dẻo 120. Lớp dẫn điện thứ nhất BSP1, lớp dẫn điện thứ hai BSP2 và lớp dẫn điện thứ ba BSP3 có thể tạo thành lỗ hổng Bso làm lộ ra nền 121. Ít nhất một phần của mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm nhiều lỗ hổng Bso được tạo thành trên đó. Lỗ hổng Bso có thể có hình dạng mặt bên hình thang, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chiều dày Th2 của lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể lớn hơn chiều dày Th1 của lớp dẫn điện thứ nhất BSP1, và/hoặc chiều dày Th2 của lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể lớn hơn chiều dày Th5 của lớp dẫn điện thứ ba BSP3, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ít nhất một trong số các mẫu hình dẫn điện 111 có thể có tỷ số chiều cao/chiều rộng thích hợp. Mẫu hình dẫn điện 111 bao gồm chiều dày tổng/chiều cao Th3 theo hướng thứ ba D3 và chiều rộng Th4 (tham chiếu đến Fig.7A), và tỷ số của chiều cao trên chiều rộng có thể lớn hơn hoặc bằng 5 và nhỏ hơn hoặc bằng 15. Ví dụ, lớp dẫn điện thứ nhất BSP1 và lớp dẫn điện thứ ba BSP3 có thể bao gồm vật liệu với độ kết dính tốt hơn như titan hoặc molybden, và lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể bao gồm vật liệu với độ dẻo tốt hơn như nhôm hoặc đồng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Fig.7C minh họa sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt một phần của mẫu hình dẫn điện 111 dọc theo đường E-F trên Fig.6 (II) trong ví dụ (III). Mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm lớp dẫn điện thứ nhất BSP1, lớp dẫn điện thứ hai BSP2 và lớp dẫn điện thứ

ba BSP3 được bố trí liên tục trên nền mềm dẻo 120. Mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm bề mặt không phẳng BSa. Theo một số phương án, ít nhất một phần của các mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm nhiều phần lõm BSb được tạo thành trên đó. Ví dụ, lớp dẫn điện thứ nhất BSP1 và lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể tạo thành nhiều phần lõm Bsb, do đó lớp dẫn điện thứ ba BSP3 trên lớp dẫn điện thứ hai BSP2 có thể tạo thành bề mặt không phẳng BSa. Nói cách khác, cấu trúc composit ba lớp của mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm ít nhất hai chiều dày: chiều dày hp1 và chiều dày hp2, trong đó tỷ số của chiều dày lớn nhất hp1 trên chiều rộng dòng lớn nhất Th4 của mẫu hình dẫn điện 111 (tham chiếu đến Fig.7A) có thể lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn hoặc bằng 15, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, mẫu hình dẫn điện cũng có thể là cấu trúc đa lớp, và cấu trúc đa lớp có thể bao gồm ít nhất hai hoặc nhiều chiều dày, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể có các chức năng khác nhau để dùng cho các thành phần có các chức năng khác nhau. Theo một số phương án, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể đóng vai trò là bộ phân cực, lớp điện cực, lớp chống phản xạ, lớp dây, hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ, bộ phân cực có thể bao gồm bộ phân cực lưới dây (wire grid polarizer, WGP). Ví dụ, lớp điện cực có thể bao gồm lớp điện cực riêng. Ví dụ, lớp dây có thể bao gồm lớp đường tín hiệu hoặc lớp đường điện. Theo một số phương án, bằng cách thiết kế một cách thích hợp góc θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng kéo dài của các mẫu hình dẫn điện (hướng thứ hai D2), các mẫu hình dẫn điện có thể được giữ không bị gãy hoặc bong ra do ứng suất dư khi thiết bị điện tử chịu uốn. Kết quả là, chức năng của các mẫu hình dẫn điện có thể không bị ảnh hưởng và chức năng hiển thị của thiết bị điện tử có thể không bị ảnh hưởng ngay cả khi thiết bị điện tử ở trạng thái uốn.

Tham chiếu đến Fig.8. Fig.8 là sơ đồ giản lược của hình vẽ mặt cắt một phần theo phương án thứ ba của thiết bị điện tử 103 của sáng chế. Ví dụ, thiết bị điện tử 103 có thể bao gồm nền mềm dẻo 120, lớp hiển thị 130, lớp bao 140, nhiều mẫu hình dẫn điện 111, lớp chức năng 150 và lớp che 160, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp hiển thị 130 có thể được bố trí trên nền mềm dẻo 120, và lớp hiển thị 130 có thể bao gồm nhiều bộ phận phát quang 139, như điốt phát quang. Điốt phát quang có thể bao gồm, ví dụ, điốt phát quang chip lật. Một bộ phận phát quang 139 có thể bao gồm điện cực thứ nhất 134, điện cực thứ hai 135, lớp bán dẫn thứ nhất 136, lớp phát quang

137 và lớp bán dẫn thứ hai 138. Lớp phát quang 137 ví dụ có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, lớp đa giếng lượng tử (multiple quantum well, MQW). Điện cực thứ nhất 134 có thể được nối điện với điện cực chung qua đệm liên kết 133'. Thành phần điều khiển STE có thể được nối điện với bộ phận phát quang 139. Ngoài ra, theo một số phương án, thành phần điều khiển STE có thể là tranzito màng mỏng có thể bao gồm điện cực cổng GE, điện cực nguồn SE, điện cực máng DE và lớp bán dẫn SC, trong đó điện cực nguồn SE và điện cực máng DE có thể được nối điện một cách tương ứng với lớp bán dẫn SC. Theo một số phương án, lớp bán dẫn SC có thể chồng lặp điện cực cổng GE. Lớp cách ly IN có thể được bố trí giữa điện cực cổng GE và lớp bán dẫn SC. Điện cực nguồn SE có thể được nối điện với đường tín hiệu, chẳng hạn. Điện cực máng DE có thể được nối điện với đệm liên kết 133' hoặc với lớp kết nối được nối điện với bộ phận phát quang 139 tương ứng. Lớp bán dẫn SC có thể được làm từ vật liệu bán dẫn, như silic hoặc oxit kim loại, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, lớp bán dẫn SC có thể là lớp silic vô định hình, lớp polysilic hoặc lớp indi gali kẽm oxit (IGZO). Điện cực cổng GE, điện cực nguồn SE và điện cực máng DE có thể được làm từ vật liệu dẫn điện, ví dụ kim loại, và có thể là các vật liệu giống hoặc khác nhau, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Thêm nữa, lớp bao 140 có thể được bố trí trên lớp hiển thị 130. Lớp bao 140 có thể tạo ra lớp hiển thị 130 với các chức năng như bảo vệ, bao bọc và/hoặc làm phẳng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp bao 140 có thể là lớp vô cơ, lớp hữu cơ, hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, lớp bao 140 có thể là cấu trúc đa lớp, và có thể bao gồm lớp vô cơ, lớp hữu cơ và lớp vô cơ.

Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể được bố trí trên lớp bao 140 và giữa lớp bao 140 và lớp chức năng 150. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể đóng vai trò là bộ phân cực 510. Theo một số phương án, bộ phân cực 510 có thể là bộ phân cực lưới dây. Ví dụ, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm nhiều thành phần phân cực lưới dây đóng vai trò là bộ phân cực lưới dây. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 được bố trí trên nhiều bộ phận phát quang 139 có thể chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang 139 và kéo dài dọc theo hướng thứ hai D2 như được thể hiện trên Fig.3 hoặc trên Fig.2.

Lớp chức năng 150 có thể được bố trí trên lớp bao 140 để làm tăng các chức năng của thiết bị điện tử 103. Ví dụ, lớp chức năng 150 có thể là tấm riêng, và tấm riêng có thể được bố trí một phần trong thiết bị điện tử 103, để thiết bị điện tử 103 có thể có chức

năng hiển thị ở góc nhìn hẹp, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, lớp chức năng 150 có thể cung cấp các chức năng quang học. Tùy ý, lớp che 160 có thể được tạo ra trên lớp chức năng 150. Lớp che 160 có thể là lớp nắp trong suốt, như bao gồm vật liệu cách ly, và có thể bao gồm thủy tinh hoặc vật liệu hữu cơ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Tham chiếu đến Fig.9. Fig.9 là hình vẽ phối cảnh theo phương án thứ tư của thiết bị điện tử được uốn 103 của sáng chế. Thiết bị điện tử 103 của sáng chế có thể bao gồm lớp mẫu hình 110, lớp hiển thị 130 và nền mềm dẻo 120. Như được mô tả ở trên, lớp mẫu hình 110 có thể bao gồm nhiều mẫu hình dẫn điện 111, và chi tiết sẽ không được trình bày lại nữa. Nền mềm dẻo 120 có thể được phân chia thành vùng phẳng thứ nhất 131, vùng uốn 133 và vùng phẳng thứ hai 132. Vùng uốn 133 có thể được bố trí giữa vùng phẳng thứ nhất 131 và vùng phẳng thứ hai 132. Theo một số phương án, vùng phẳng thứ nhất 131 và vùng phẳng thứ hai 132 có thể không nhất thiết là phẳng hoàn toàn, nhưng so với vùng uốn 133, vùng phẳng thứ nhất 131 và vùng phẳng thứ hai 132 có thể phẳng hơn. Lớp mẫu hình 110 có thể được bố trí trên nền mềm dẻo 120 và ở vùng phẳng thứ nhất 131, ở vùng uốn 133 và ở vùng phẳng thứ hai 132. Thiết bị điện tử 103 có thể được uốn bằng cách sử dụng trục uốn 109 làm trục, và trục uốn 109 có thể được bố trí bên ngoài thiết bị điện tử 103 của sáng chế. Ở trạng thái được uốn, như được thể hiện trên Fig.9, hai điểm ngoài cùng bất kỳ 103T trong vùng uốn 133 của thiết bị điện tử 103 có thể được xác định, và đường 234 được tạo thành bằng cách nối hai điểm ngoài cùng 103T. Hướng có thể được định ra bởi đường 234 đóng vai trò là hướng thứ nhất D1. Hướng thứ nhất D1 song song với trục uốn 109.

Tham chiếu đến Fig.10. Fig.10 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thứ năm của thiết bị điện tử 104 khi ở trạng thái uốn của sáng chế. Nhằm mục đích đơn giản hóa, chỉ nền mềm dẻo 120 và nhiều mẫu hình dẫn điện 111 được thể hiện trên hình vẽ. Cụ thể, thiết bị điện tử 104 theo sáng chế có thể được cuộn. Toàn bộ thiết bị điện tử 104 có thể được cuộn, do đó toàn bộ thiết bị điện tử 104 được bộc lộ có thể là vùng uốn (hoặc vùng cuộn) 133. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị điện tử 104 theo sáng chế có thể được cuộn dọc theo trục uốn 109 song song với hướng thứ nhất D1 như được thể hiện trên Fig.2 hoặc trên Fig.3. Trục uốn 109 được đặt bên ngoài thiết bị điện tử 104 của sáng chế, do vậy vùng uốn 133 của toàn bộ thiết bị điện tử 104 có thể được cuộn quanh trục uốn 109. Khi được cuộn, vùng uốn 133 có thể được cuộn, do vậy toàn bộ thiết bị điện tử 104

có thể phải chịu ứng suất uốn. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể kéo dài dọc theo hướng thứ hai D2 như được thể hiện trên Fig.2 hoặc trên Fig.3. Theo một số phương án, góc uốn θ giữa hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 có thể được thiết kế để không lớn hơn 30 độ, ví dụ, không lớn hơn 22,5 độ. Theo đó, nhiều mẫu hình dẫn điện ở vùng uốn 133 có thể phải chịu ứng suất uốn tương đối nhỏ.

Tham chiếu đến Fig.11. Fig.11 là hình vẽ mặt cắt một phần theo phương án thứ sáu của thiết bị điện tử 105 của sáng chế. Ví dụ, thiết bị điện tử 105 của sáng chế có thể bao gồm nền mềm dẻo 120, lớp hiển thị 130 và nhiều mẫu hình dẫn điện 111. Lớp hiển thị 130 có thể bao gồm lớp mạch 170 và lớp phát quang 137. Lớp phát quang 137 có thể bao gồm nhiều bộ phận phát quang 139. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể được bố trí trên nền mềm dẻo 120 và có thể tạo thành bộ phận cực 510. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang 139. Thiết bị điện tử 105 có thể được uốn so với trục uốn 109 đóng vai trò là trục. Theo đó, thiết bị điện tử 105 có thể được uốn dọc theo hướng thứ nhất D1, và hướng thứ nhất D1 song song với trục uốn 109. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể kéo dài dọc theo hướng thứ hai D2 như được thể hiện trên Fig.2 hoặc trên Fig.3. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể đóng vai trò là bộ phận cực 510. Ví dụ, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể bao gồm nhiều thành phần phân cực lưới dây đóng vai trò là bộ phận cực lưới dây.

Theo một số phương án, nền mềm dẻo 120 có thể được gắn với bề mặt của màng đỡ 123 qua keo giữ 124, do vậy nền mềm dẻo 120, keo giữ 124 và màng đỡ 123 có thể tạo thành cấu trúc nền 500. Lớp đệm 125 có thể được bố trí giữa nền mềm dẻo 120 và lớp hiển thị 130. Lớp đệm 125 có thể bao gồm, ví dụ, lớp oxit, lớp nitrua hoặc các lớp cách ly thích hợp khác, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp mạch 170 có thể được bố trí trên lớp đệm 125. Lớp mạch 170 có thể bao gồm các linh kiện điện tử. Các linh kiện điện tử, ví dụ, có thể bao gồm dây, linh kiện điều khiển, linh kiện chuyển đổi, linh kiện cài đặt lại, linh kiện bù, linh kiện kiểm soát hoạt động, bộ tụ điện, hoặc sự kết hợp của các linh kiện nêu trên. Ví dụ, lớp mạch 170 có thể bao gồm nhiều thành phần điều khiển STE được sắp xếp ở dạng mảng. Các thành phần điều khiển STE trên Fig.11 có thể được biểu diễn bởi các tranzito màng mỏng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một thành phần điều khiển STE có thể được nối điện với bộ phận phát quang 139 thông qua điện cực máng DE để điều khiển bộ phận phát quang 139. Cụ thể, điện cực máng DE có thể được nối trực tiếp với điện cực thứ nhất 181 của bộ phận phát quang

139. Ngoài ra, lớp điện môi 188 có thể được bố trí giữa điện cực thứ nhất 181 của bộ phận phát quang 139 và các lớp dẫn điện tạo thành điện cực nguồn SE và điện cực máng DE. Ngoài ra, theo một số phương án, cấu trúc của thành phần điều khiển STE trên Fig.11 có thể giống với cấu trúc của thành phần điều khiển STE được thể hiện trên Fig.8, do vậy các chi tiết sẽ không được trình bày lại nữa. Theo phương án này, thành phần điều khiển STE có thể là tranzito màng mỏng loại cổng đỉnh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, tranzito màng mỏng loại cổng đáy hoặc các linh kiện điện tử thích hợp khác có thể được sử dụng, và trong thiết bị hiển thị mềm dẻo, cấu trúc của tranzito màng mỏng có thể không bị giới hạn ở chỉ một loại.

Theo một số phương án, bộ phận phát quang 139 có thể bao gồm điện cực thứ nhất 181, một phần của điện cực thứ hai 182 và lớp phương tiện hiển thị 183 được bố trí giữa điện cực thứ nhất 181 và điện cực thứ hai 182. Ví dụ, điện cực thứ nhất 181 có thể là anot của bộ phận phát quang 139, và điện cực thứ hai 182 có thể là catot của bộ phận phát quang 139, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Vùng phát quang của mỗi bộ phận phát quang 139 có thể được định ra bởi lớp cách ly 184 mà đóng vai trò là lớp xác định điểm ảnh (pixel defining layer, PDL). Lớp phương tiện hiển thị 183 có thể bao gồm vật liệu phát xạ với một lớp hoặc nhiều lớp, và vật liệu phát xạ có thể là vật liệu hữu cơ hoặc vật liệu vô cơ. Ví dụ, lớp phương tiện hiển thị 183 có thể bao gồm lớp phát quang hữu cơ. Theo một số phương án, các bộ phận phát quang 139 khác nhau có thể được làm từ các vật liệu khác nhau để phát ra ánh sáng có các màu sắc khác nhau, như ánh sáng đỏ, ánh sáng xanh lục và ánh sáng xanh lam. Theo một số phương án, các lớp phương tiện hiển thị 183 của các bộ phận phát quang 139 khác nhau có thể được làm từ cùng một vật liệu để phát ra ánh sáng có cùng màu sắc. Điện cực thứ nhất 181 và điện cực thứ hai 182 có thể bao gồm kim loại hoặc vật liệu dẫn điện trong suốt, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Vật liệu kim loại của điện cực có thể bao gồm, ví dụ, magie, canxi, nhôm, bạc, vonfram, đồng, niken, crom, tổ hợp của chúng, hoặc hợp kim của các vật liệu này, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Vật liệu dẫn điện trong suốt có thể, ví dụ, bao gồm indi thiếc oxit, indi kẽm oxit, kẽm oxit hoặc indi oxit, hoặc tổ hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, bề mặt của bộ phận phát quang 139 có thể được che bởi lớp cách ly 185 là lớp bảo vệ. Theo một số phương án, lớp phương tiện hiển thị 183 có thể là, ví dụ, vật liệu tinh thể lỏng. Theo các phương án khác, thiết bị hiển thị mềm dẻo còn có thể bao gồm lớp lọc màu (không được thể hiện)

và lưới đen (black matrix) (không được thể hiện) có thể được bố trí trên bộ phận phát quang 139, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp bao 140 có thể được bố trí trên lớp hiển thị 130. Theo một số phương án, lớp bao 140 có thể bao gồm lớp bao thứ nhất 141 và lớp bao thứ hai 142 được bố trí trên lớp bao thứ nhất 141, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp bao thứ nhất 141 và lớp bao thứ hai 142 có thể cung cấp cho lớp hiển thị 130 chức năng bảo vệ, bao bọc và/hoặc làm phẳng, và có thể bao gồm vật liệu hữu cơ, vật liệu vô cơ, tổ hợp của chúng, hoặc hỗn hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, lớp bao thứ nhất 141 và lớp bao thứ hai 142 có thể có cấu trúc đa lớp, bao gồm lớp vô cơ, lớp hữu cơ và lớp vô cơ. Theo một số phương án, lớp bao thứ nhất 141 và lớp bao thứ hai 142 có thể được thay thế bởi một nền mềm dẻo khác (không được thể hiện), và lớp lọc màu hoặc lưới đen có thể được bố trí trên một nền mềm dẻo khác như được đề cập ở trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 105 có thể bao gồm lớp làm trễ pha 144, lớp chức năng 150 và lớp che 160. Lớp làm trễ pha 144 có thể được bố trí trên lớp bao thứ nhất 141, lớp chức năng 150 có thể được bố trí trên lớp làm trễ pha 144, và lớp che 160 có thể được bố trí trên lớp chức năng 150. Các mẫu hình dẫn điện 111 có thể được bố trí giữa lớp chức năng 150 và lớp làm trễ pha 144. Theo một số phương án, bộ phân cực 510 có thể là bộ phân cực lưới dây như được đề cập ở trên, lớp làm trễ pha 144 và bộ phân cực 510 có thể có chức năng chống phản xạ.

Mặt khác, theo một số phương án, thiết bị điện tử 105 có thể là thiết bị hiển thị mềm dẻo. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 105 cũng có thể có chức năng cảm ứng chạm, như có thể tùy ý bao gồm lớp cảm ứng chạm 143, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp cảm ứng chạm 143 có thể được bố trí trên lớp bao thứ nhất 141. Lớp bao thứ hai 142 có thể được bố trí trên lớp cảm ứng chạm 143 để bảo vệ lớp cảm ứng chạm 143. Các mẫu hình dẫn điện 111 có thể được bố trí trên lớp hiển thị 130 và lớp cảm ứng chạm 143.

Tham chiếu đến Fig.12. Fig.12 là hình vẽ mặt cắt một phần phóng to theo phương án thứ sáu của thiết bị điện tử 105 của sáng chế. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 trong thiết bị điện tử 105 của sáng chế có thể bao gồm các thành phần phân cực lưới dây. Như được thể hiện trên Fig.12, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 được bố trí trên nền mềm dẻo 120 để tạo thành bộ phân cực 510. Có thể có các lớp màng khác được bố trí giữa nền mềm dẻo 120 và bộ phân cực 510. Để đơn giản hóa việc mô tả, các lớp màng này không

được thể hiện trên Fig.12. Các thành phần phân cực lưới dây có thể có hình dạng giống tháp, tức là, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể có chiều rộng lớn hơn trên bề mặt 120S gần với nền mềm dẻo 120 và chiều rộng nhỏ hơn cách xa bề mặt 120S. Chiều rộng của mỗi mẫu hình dẫn điện 111 ở vị trí $H/2$ bằng một nửa chiều cao H của nó được xác định là chiều rộng bằng một nửa chiều cao w . Giữa hai mẫu hình dẫn điện 111 liền kề có thể là bước p thích hợp. Theo một số phương án, các mẫu hình dẫn điện 111 có thể được thiết kế một cách thích hợp để có tỷ số chiều rộng bằng một nửa chiều cao/bước (w/p) nằm giữa 0,2 và 0,5. Tỷ số chiều rộng bằng một nửa chiều cao/bước (w/p) thích hợp có thể làm cho nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có hiệu quả phân cực tốt, và cũng có thể làm giảm ảnh hưởng của nhiều mẫu hình dẫn điện 111 lên nhau khi thiết bị điện tử 105 của sáng chế được uốn hoặc được cuộn. Ví dụ, bước p của các mẫu hình dẫn điện 111 trên Fig.12 có thể nằm giữa 200 nm và 300 nm, và chiều rộng bằng một nửa chiều cao w có thể là 80 nm, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Đỉnh của các mẫu hình dẫn điện 111 cũng có thể bao gồm đỉnh được bo tròn. Theo một số phương án, đỉnh của các mẫu hình dẫn điện 111 có thể có mép dạng hình cung.

Tham chiếu đến Fig.13. Fig.13 là hình vẽ mặt cắt một phần theo phương án thứ bảy của thiết bị điện tử 106 của sáng chế. Thiết bị điện tử 106 của sáng chế được thể hiện trên Fig.13 có thể bao gồm lớp hiển thị 130 và nhiều mẫu hình dẫn điện 111. Lớp hiển thị 130 có thể bao gồm nhiều bộ phận phát quang 139. Thiết bị điện tử 106 có thể được uốn dọc theo hướng thứ nhất D1. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang 139 và kéo dài dọc theo hướng thứ hai D2. Hướng thứ hai D2 không được thể hiện trên Fig.13, thay vào đó tham chiếu đến Fig.2 và Fig.3. Cụ thể, nhiều bộ phận phát quang 139 có thể được bố trí trên nền mềm dẻo 120 để tạo thành panen hiển thị 300. Lớp có thể chuyển đổi bằng điện tử 400 có thể được bố trí trên panen hiển thị 300. Lớp có thể chuyển đổi bằng điện tử 400 có thể bao gồm lớp riêng tư có thể chuyển đổi, chẳng hạn. Lớp có thể chuyển đổi bằng điện tử 400 có thể bao gồm nhiều mẫu hình dẫn điện 111 được bố trí trên nền 160; điện cực chung 151 được bố trí trên nền 260; và vật liệu có thể chuyển đổi điện tử 152 được bố trí giữa nhiều mẫu hình dẫn điện 111 và điện cực chung 151. Vật liệu có thể chuyển đổi điện tử 152 có thể là tinh thể lỏng, chẳng hạn. Nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể đóng vai trò là các điện cực. Bằng cách điều chỉnh điện áp của các mẫu hình dẫn điện 111 và điện cực chung 151, các trạng thái quang của vật liệu có thể chuyển đổi điện tử 152 có thể

được thay đổi, do vậy thiết bị điện tử 106 có thể ở chế độ chia sẻ hoặc ở chế độ riêng tư. Bằng cách điều chỉnh điện áp, các trạng thái quang của lớp có thể chuyển đổi bằng điện tử 400 có thể được chuyển đổi.

Theo một số phương án, bằng cách điều chỉnh điện áp của các điện cực phía dưới ở các vùng khác nhau, các vùng khác nhau trong thiết bị điện tử 106 có thể ở chế độ chia sẻ hoặc ở chế độ riêng tư một cách độc lập. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.13, thiết bị điện tử 106 có thể bao gồm vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162. Điện áp của nhiều mẫu hình dẫn điện 111 trong vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162 có thể được điều khiển một cách tương ứng để thay đổi độc lập các trạng thái quang của vật liệu có thể chuyển đổi điện tử 152. Ví dụ, vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162 có thể độc lập ở một trong số chế độ riêng tư của góc nhìn hẹp hoặc chế độ chia sẻ của góc nhìn rộng. Theo đó, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể đóng vai trò là các điện cực riêng tư. Thiết bị điện tử 106 của sáng chế có thể được sử dụng làm cái chắn bùn hoặc kính chắn gió của ô tô. Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.13, các điện áp khác nhau có thể được áp dụng cho các điện cực riêng tư 111 trong vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162, do vậy, ví dụ, vùng thứ nhất 161 của ghế lái ở chế độ riêng tư với góc nhìn hẹp trong khi vùng thứ hai 162 của ghế hành khách ở chế độ chia sẻ của góc nhìn rộng. Theo một số phương án, cùng một điện áp được áp dụng cho các mẫu hình dẫn điện 111 của vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162, do vậy cả vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162 ở chế độ riêng tư để hạn chế người dùng với các hình ảnh trong vùng thứ nhất 161 hoặc trong vùng thứ hai 162. Ngoài ra, theo một số phương án, cả vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162 có thể ở chế độ chia sẻ của góc nhìn rộng. Theo một số phương án, biên của vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162 có thể không căn thẳng với hướng thứ nhất D1 (như được thể hiện trên Fig.13), hoặc theo một số phương án, biên của vùng thứ nhất 161 và vùng thứ hai 162 có thể căn thẳng với hướng thứ nhất D1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang 139. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, ít nhất một trong số các mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp một phần ít nhất một trong số các bộ phận phát quang 139. Theo một số phương án, một trong số các mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp hai hoặc nhiều bộ phận phát quang 139, và việc chồng lặp có thể là chồng lặp hoàn toàn hoặc chồng lặp một phần. Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.8 và trên Fig.11, ít nhất một trong số các

mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp hoàn toàn một trong số các bộ phận phát quang 139. Theo một số phương án, hai hoặc nhiều mẫu hình dẫn điện 111 có thể chồng lặp hoàn toàn một trong số các bộ phận phát quang 139. Số lượng các mẫu hình dẫn điện 111 và số lượng các bộ phận phát quang 139 có thể là khác nhau. Ví dụ, mật độ của số lượng các mẫu hình dẫn điện 111 và mật độ của số lượng các bộ phận phát quang 139 có thể là khác nhau. Ví dụ, theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.13, mật độ của số lượng các mẫu hình dẫn điện 111 có thể nhỏ hơn mật độ của số lượng các bộ phận phát quang 139. Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.8 và trên Fig.11, mật độ của số lượng các mẫu hình dẫn điện 111 có thể lớn hơn mật độ của số lượng các bộ phận phát quang 139. Mật độ có thể chỉ số lượng các bộ phận trên một đơn vị chiều dài hoặc số lượng các bộ phận trên một đơn vị diện tích.

Như được thể hiện trên Fig.13, nhiều mẫu hình dẫn điện 111 đóng vai trò là các điện cực riêng tư có thể kéo dài dọc theo hướng thứ hai D2, thiết bị điện tử 106 có thể được uốn dọc theo hướng thứ nhất D1, và các mẫu hình dẫn điện 111 có thể ít nhất là chồng lặp một phần ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang 139. Theo một số phương án, góc θ giữa hướng thứ hai D2 của các mẫu hình dẫn điện 111 và hướng thứ nhất D1 có thể được thiết kế để không lớn hơn 30 độ, và thêm nữa, được thiết kế để không lớn hơn 22,5 độ. Theo đó, thiết bị điện tử 106 và các mẫu hình dẫn điện 111 có thể phải chịu ứng suất uốn tương đối nhỏ khi thiết bị điện tử 106 được uốn. Theo đó, các mẫu hình dẫn điện 111 có thể được giữ khỏi việc bị gãy hoặc bị bong ra và khỏi chức năng riêng tư bất thường do ứng suất dư, và khỏi các sự cố hiển thị do ứng suất dư của thiết bị điện tử 106 gây ra. Theo một số phương án, góc θ giữa hướng thứ nhất D1 của thiết bị điện tử và hướng kéo dài D2 của nhiều mẫu hình dẫn điện có thể được thiết kế thích hợp để làm giảm các sự cố gây ra bởi ứng suất dư khi thiết bị điện tử được uốn.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng thấy rằng nhiều phương án cải biên và thay thế của thiết bị và phương pháp có thể được thực hiện mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Theo đó, sáng chế cần được hiểu là chỉ bị giới hạn bởi những giới hạn của yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử có khả năng được uốn theo hướng thứ nhất, bao gồm:

nhiều bộ phận phát quang;

lớp bao được bố trí trên nhiều bộ phận phát quang; và

nhiều mẫu hình dẫn điện chồng lặp ít nhất một phần của nhiều bộ phận phát quang và chồng lặp ít nhất một phần của lớp bao, trong đó ở hình chiếu từ trên, nhiều bộ phận phát quang kéo dài theo hướng thứ hai;

trong đó ở hình chiếu từ trên, hướng thứ nhất và hướng thứ hai có góc θ không lớn hơn 30 độ.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó góc θ không lớn hơn 22,5 độ.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, bao gồm bộ phận cực, trong đó bộ phận cực gồm nhiều mẫu hình dẫn điện.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó nhiều mẫu hình dẫn điện được làm từ vật liệu được chọn từ vàng, bạc, thiếc, đồng, nhôm và tổ hợp của chúng.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một phần của nhiều mẫu hình dẫn điện bao gồm nhiều phần lõm được tạo thành trên đó.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một phần của nhiều mẫu hình dẫn điện bao gồm nhiều lỗ hở được tạo thành trên đó.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số nhiều mẫu hình dẫn điện bao gồm lớp dẫn điện thứ nhất và lớp dẫn điện thứ hai, lớp dẫn điện thứ hai được bố trí trên lớp dẫn điện thứ nhất, và chiều dày của lớp dẫn điện thứ nhất khác với chiều dày của lớp dẫn điện thứ hai.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 1, còn bao gồm nền mềm dẻo, trong đó nhiều mẫu hình dẫn điện được bố trí trên bề mặt của nền mềm dẻo, ít nhất một trong số nhiều mẫu hình dẫn điện có chiều cao dọc theo hướng thứ ba và chiều rộng dọc theo hướng thứ tư, trong đó hướng thứ ba vuông góc với bề mặt của nền mềm dẻo, và hướng thứ tư là hướng song song với bề mặt của nền mềm dẻo, trong đó tỷ số của chiều cao trên chiều rộng lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn hoặc bằng 15.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó nhiều mẫu hình dẫn điện được tạo thành bằng

cách in.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 1, còn bao gồm lớp có thể chuyển đổi bằng điện tử bao gồm nhiều mẫu hình dẫn điện.

1/9

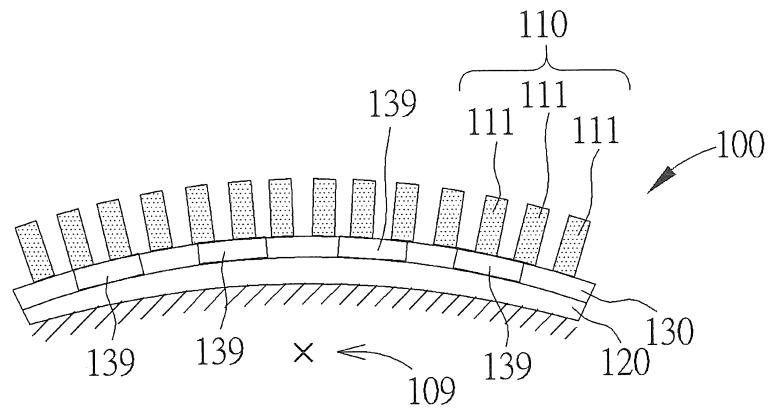


FIG. 1

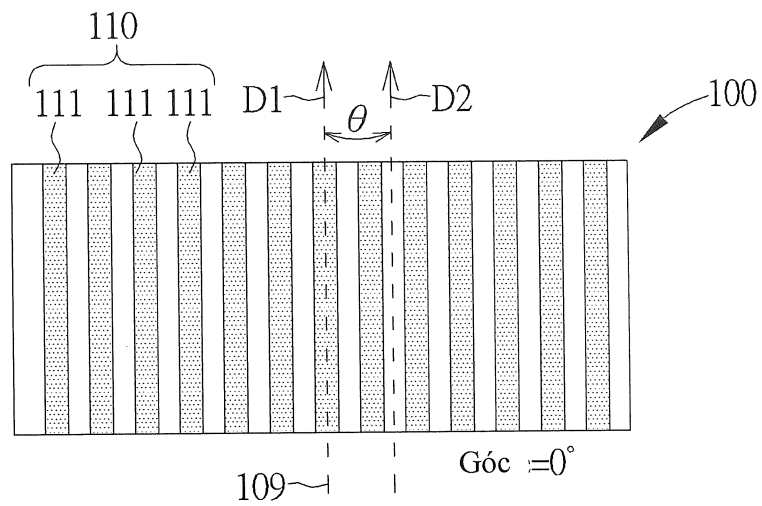


FIG. 2

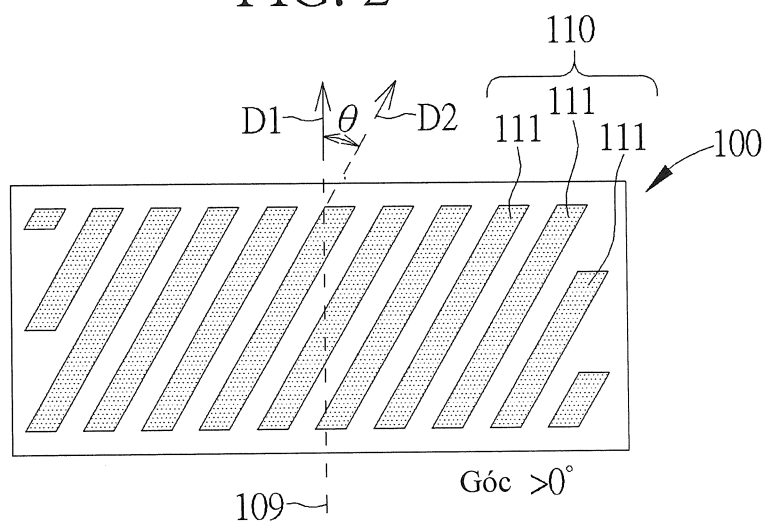


FIG. 3

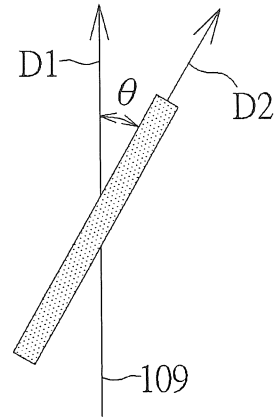


FIG. 4

Ứng suất lớn nhất (MPa)

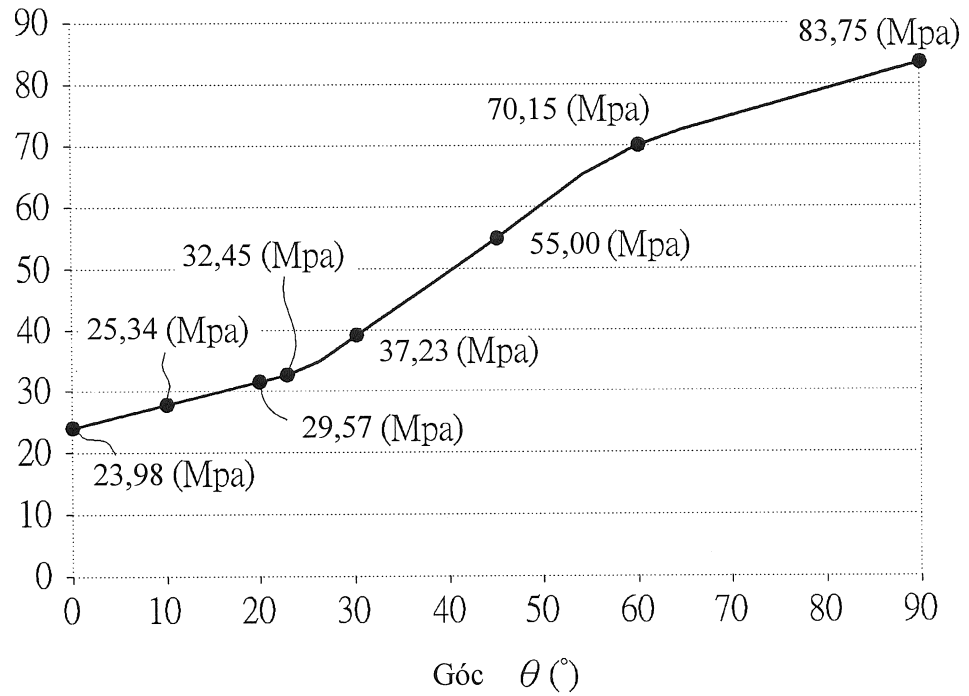
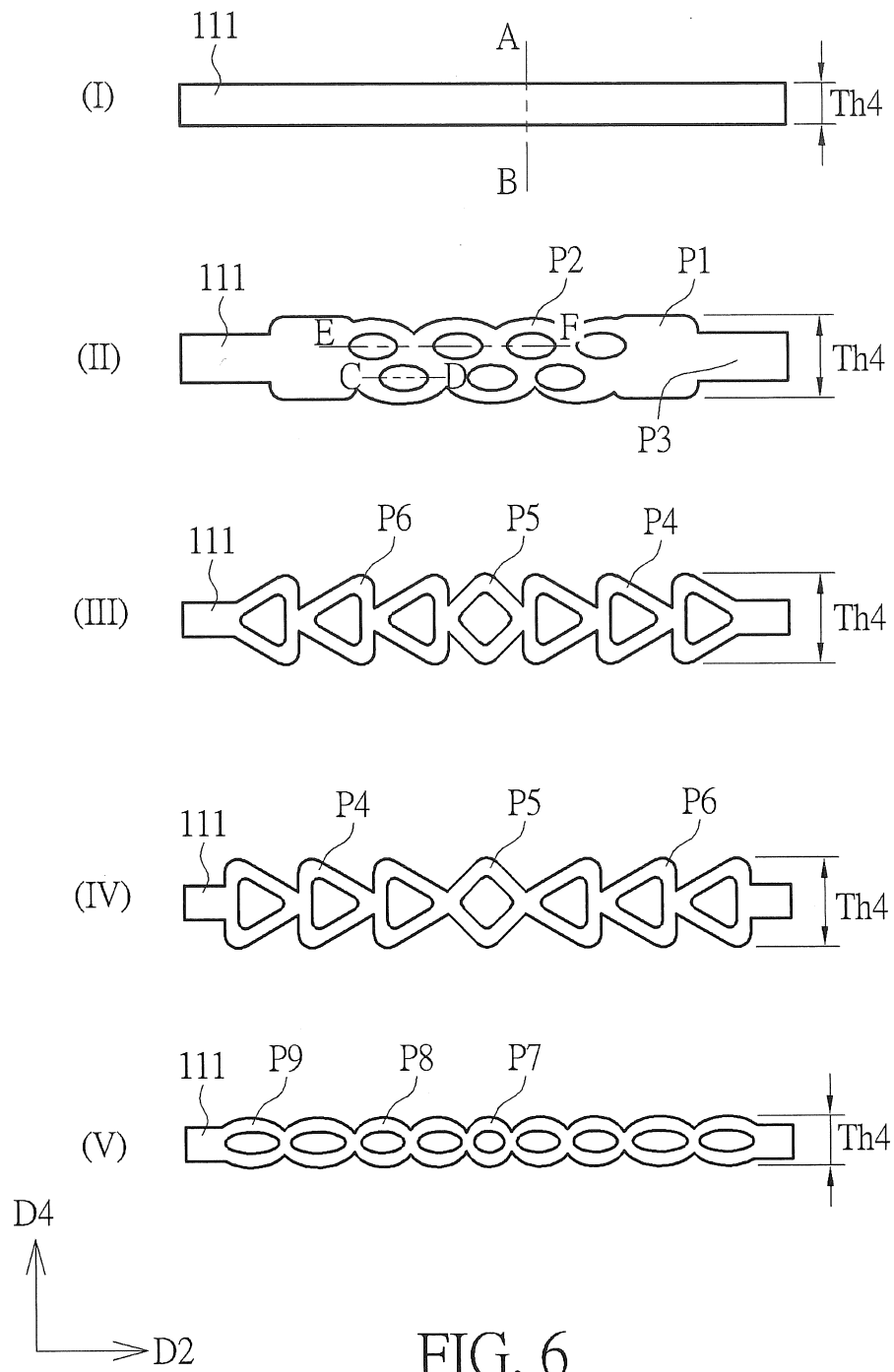
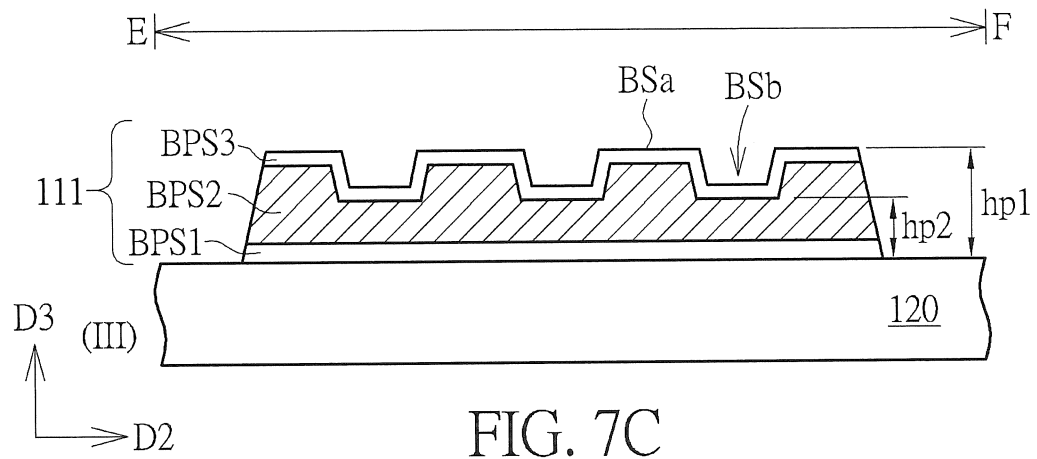
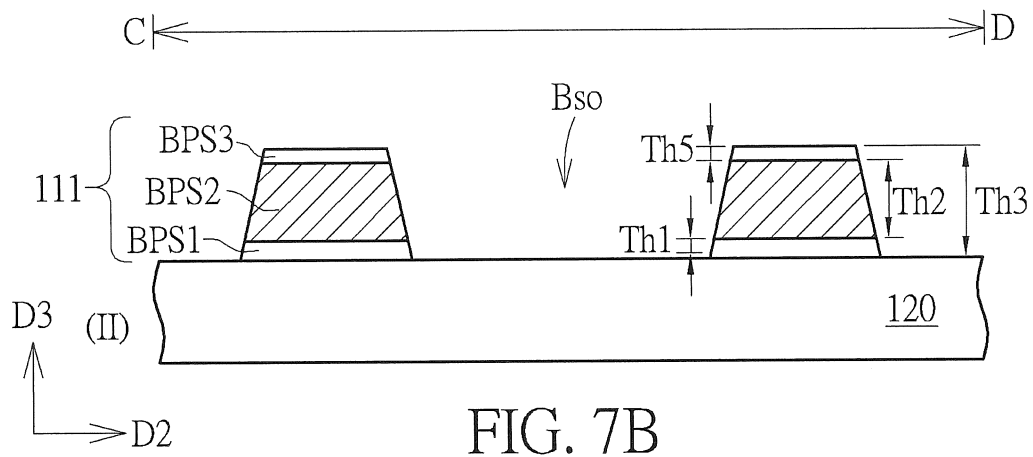
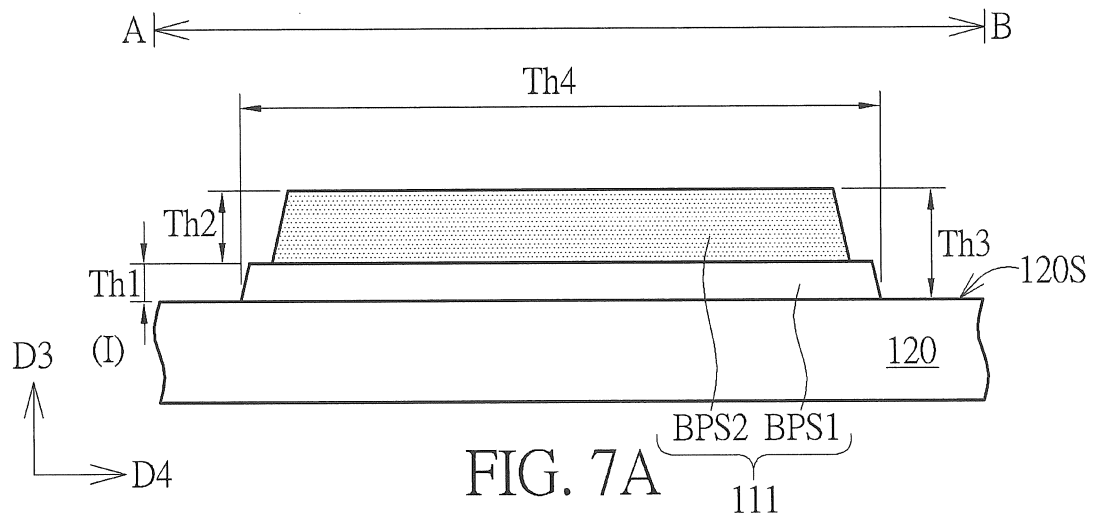


FIG. 5

3/9



4/9



5/9

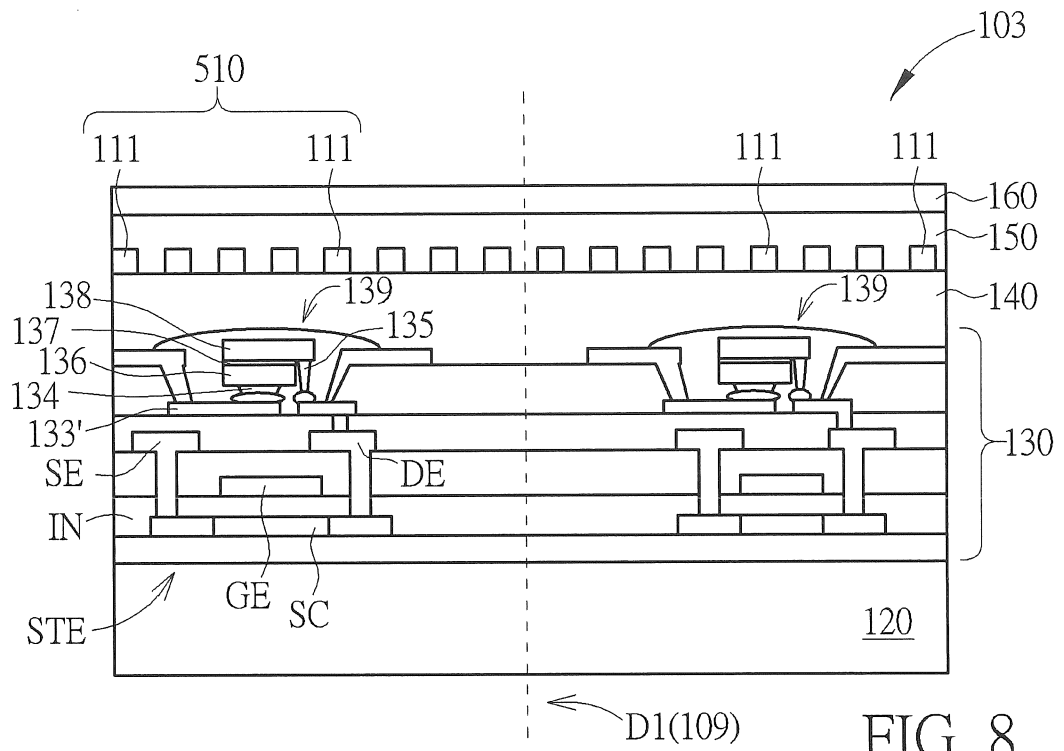


FIG. 8

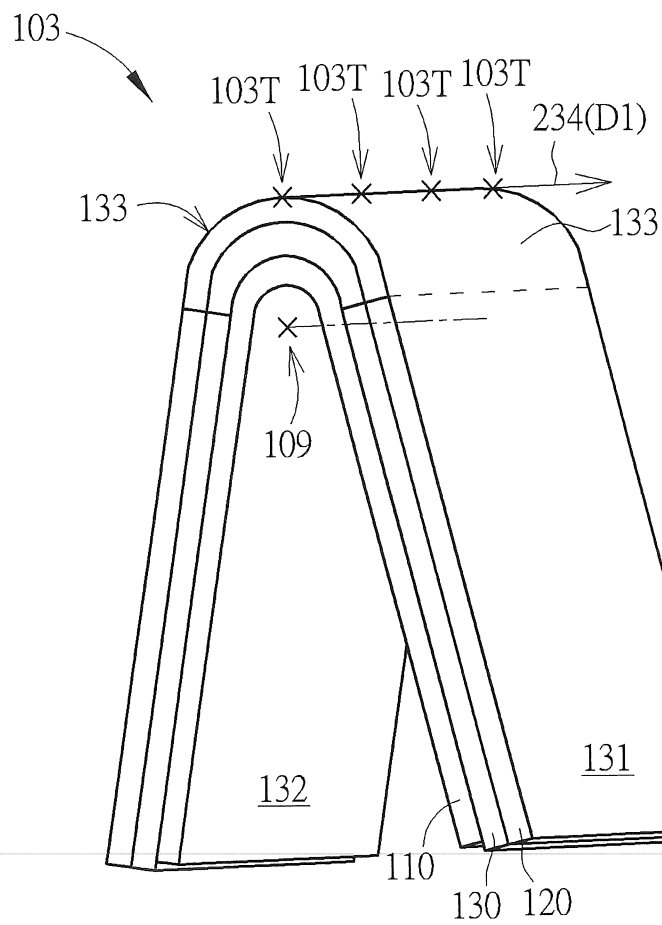


FIG. 9

6/9

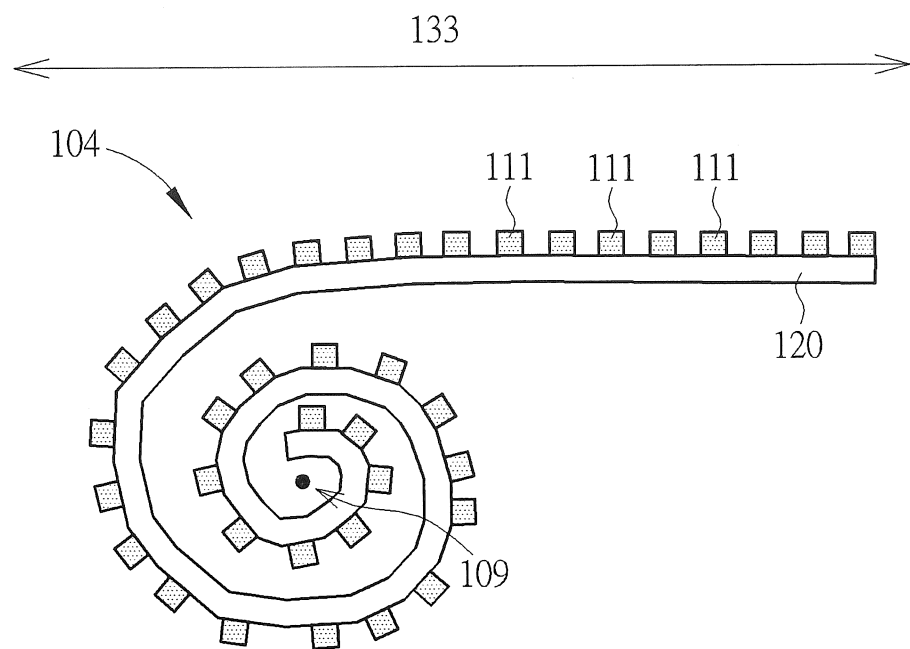


FIG. 10

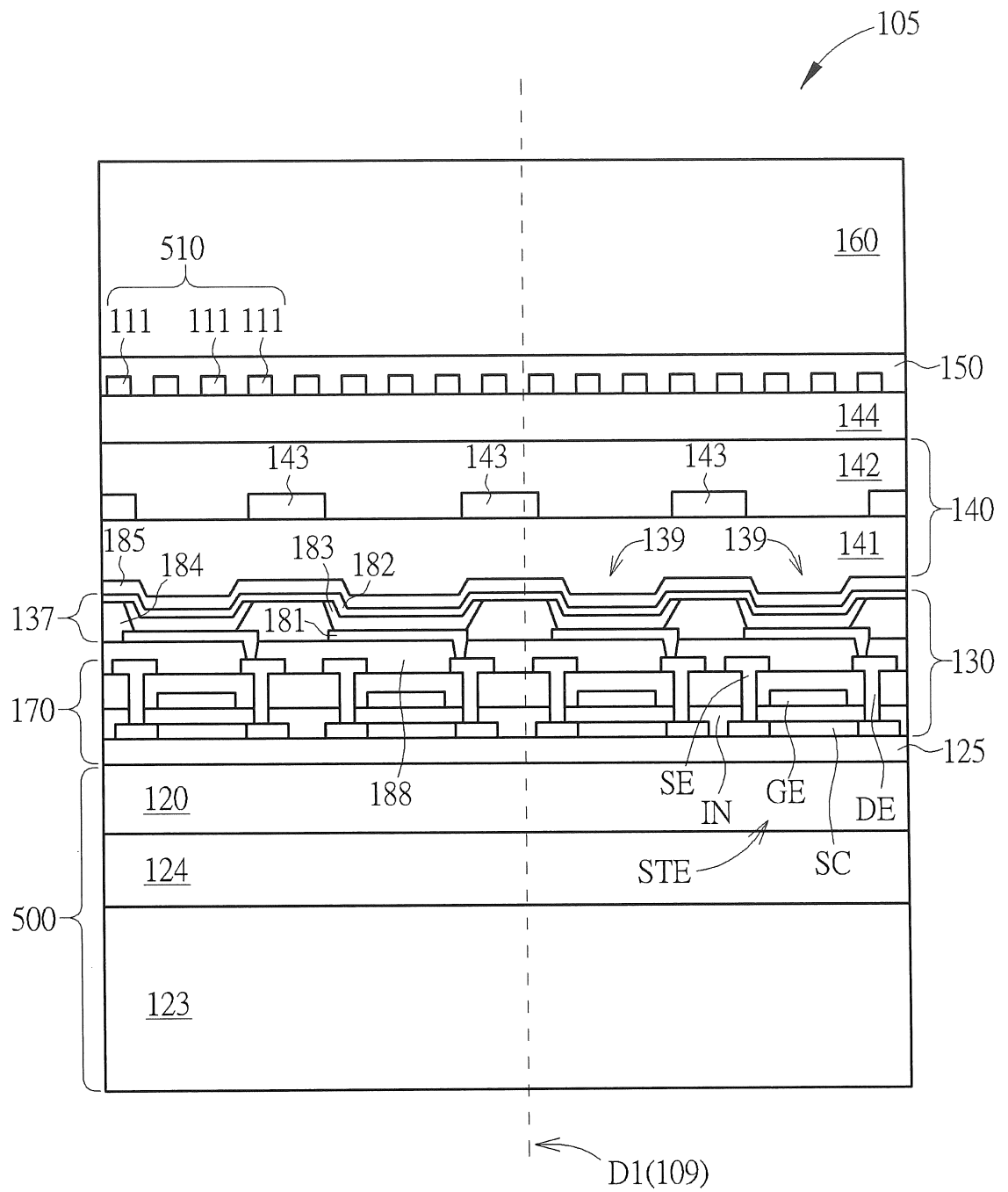


FIG. 11

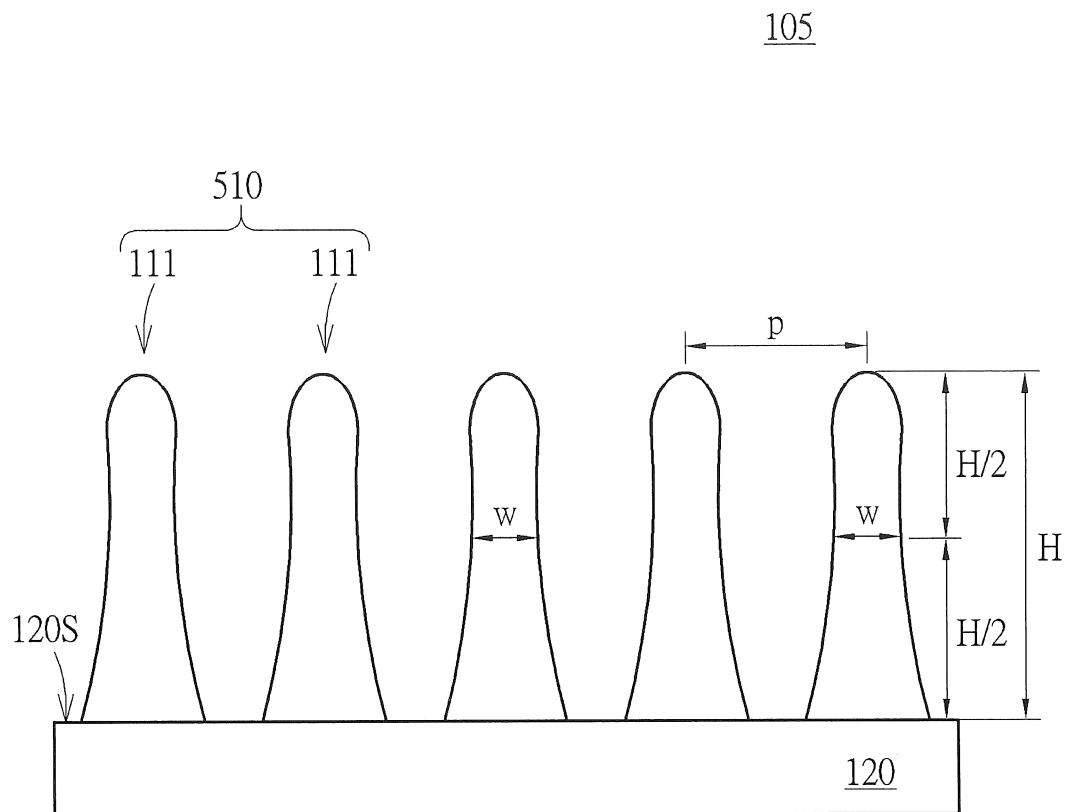


FIG. 12

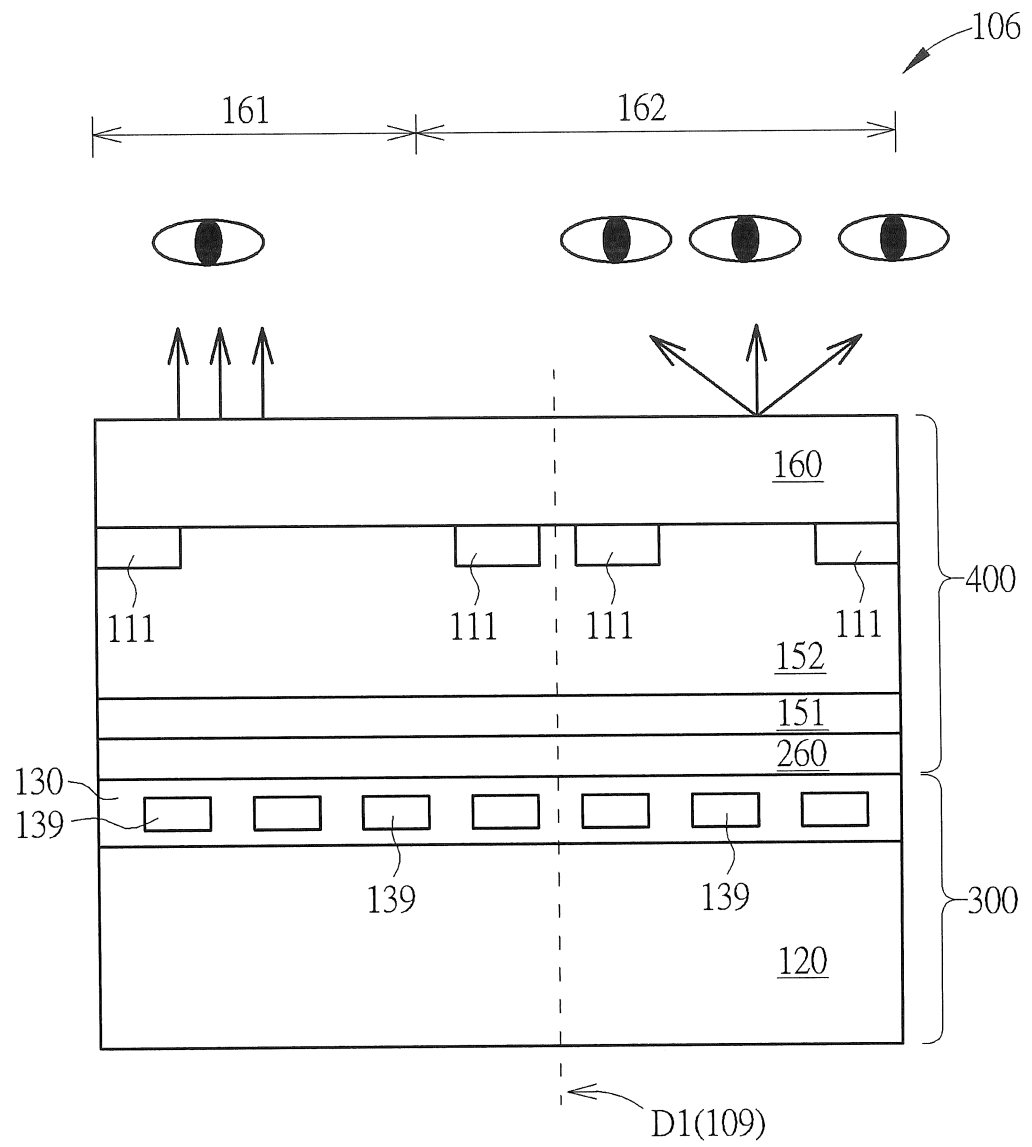


FIG. 13