



(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)



1-0037870

(51)⁷ H05K 001/14

(13) B

(21) 1-2019-03543

(22) 02/07/2019

(30) 10-2018-0078996 06/07/2018 KR

(45) 25/12/2023 429

(43) 30/01/2020 382A

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

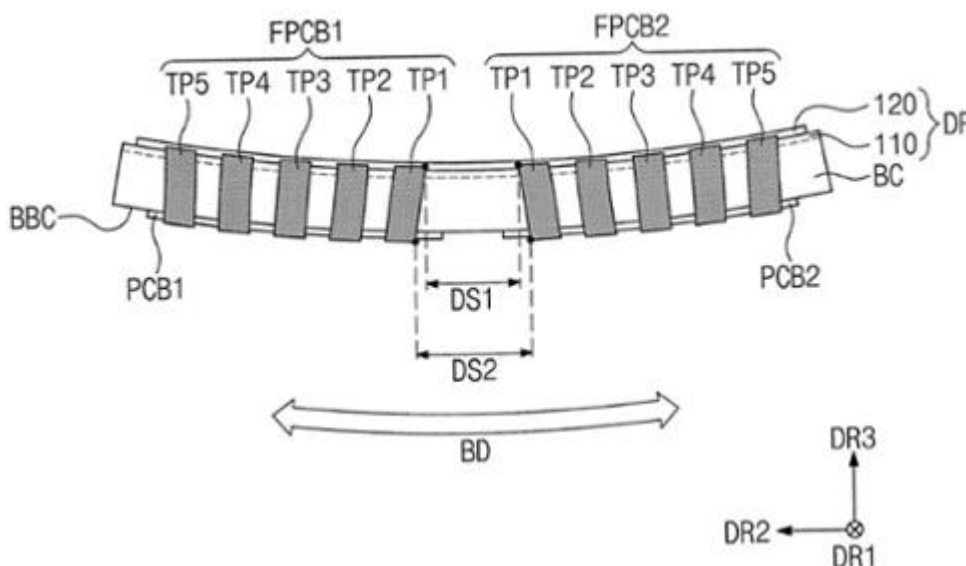
1, Samsung-Ro, Giheung-Gu, Yongin-si, Gyeonggi-Do, Republic of Korea

(72) Jinhyuk PARK (KR); TORU TSUNEKAWA (JP).

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

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO THIẾT BỊ HIỂN THỊ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị. Thiết bị hiển thị này bao gồm panen hiển thị uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, các bộ phận đệm được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị và được sắp xếp theo hướng uốn cong được, các bảng mạch in được bố trí bên dưới panen hiển thị, và các bảng mạch in mềm dẻo được tạo kết cấu để nối panen hiển thị với các bảng mạch in. Các bảng mạch in uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, được sắp xếp theo hướng uốn cong được, và kéo dài theo hướng uốn cong được. Mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo có đầu thứ nhất được nối với panen hiển thị và đầu thứ hai được nối với một bảng mạch in trong số các bảng mạch in. Khoảng cách thứ hai giữa các đầu thứ hai của hai bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo được nối lần lượt với hai bảng mạch in liền kề lớn hơn khoảng cách thứ nhất giữa các đầu thứ nhất của hai bảng mạch in mềm dẻo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị, và cụ thể là thiết bị hiển thị có độ bền và độ tin cậy được nâng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị hiển thị có thể bao gồm panen hiển thị và bộ phận đèn nền cấp ánh sáng cho panen hiển thị này. Bộ phận đèn nền có thể bao gồm nguồn sáng và tấm dẫn sáng. Ánh sáng được tạo ra từ nguồn sáng được dẫn hướng vào bên trong của tấm dẫn sáng và sau đó được cấp cho panen hiển thị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án làm ví dụ của sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị có độ bền được nâng cao.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị hiển thị bao gồm panen hiển thị uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, và bộ phận đệm thứ nhất và bộ phận đệm thứ hai được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị. Các bộ phận đệm thứ nhất và thứ hai kéo dài theo hướng uốn cong và được sắp xếp theo hướng uốn cong. Thiết bị hiển thị này còn bao gồm chi tiết cong được bố trí bên dưới panen hiển thị, bảng mạch in (printed circuit board - PCB) thứ nhất và PCB thứ hai được cố định vào bề mặt sau của chi tiết cong và được đặt cách xa nhau theo hướng uốn cong, và bảng mạch in mềm dẻo (flexible printed circuit board - FPCB) thứ nhất có các bảng mềm dẻo thứ nhất, mỗi trong số các bảng này có đầu thứ nhất được nối với bộ phận đệm thứ nhất và đầu thứ hai được nối với PCB thứ nhất. Thiết bị hiển thị này còn bao gồm FPCB thứ hai có các bảng mềm dẻo thứ hai, mỗi trong số các bảng này có đầu thứ nhất được nối với bộ phận đệm thứ hai và đầu thứ hai được nối với PCB thứ hai. Bảng mềm dẻo thứ nhất gần nhất với bộ phận đệm thứ hai được xác định là bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất, và bảng mềm dẻo thứ hai gần nhất với bộ phận đệm thứ nhất được xác định là bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai. Khoảng cách thứ nhất được xác định là khoảng cách giữa đầu thứ nhất của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất và đầu thứ nhất của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai nhỏ hơn khoảng cách thứ hai được xác định là khoảng cách giữa đầu thứ hai của

bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất và đầu thứ hai của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ, độ cứng của chi tiết cong lớn hơn độ cứng của panen hiển thị.

Theo một phương án làm ví dụ, chi tiết cong bao gồm ít nhất một trong số tấm dẫn sáng, tấm quang học, khung khuôn hoặc đế dưới.

Theo một phương án làm ví dụ, PCB thứ nhất và PCB thứ hai uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong.

Theo một phương án làm ví dụ, khi các bảng mềm dẻo thứ nhất được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ nhất, góc nghiêng của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất được nối với panen hiển thị tăng lên. Ngoài ra, khi các bảng mềm dẻo thứ hai được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ hai, góc nghiêng của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai được nối với panen hiển thị tăng lên.

Theo một phương án làm ví dụ, chiều dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất tăng lên khi các bảng mềm dẻo thứ nhất được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ nhất, và chiều dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai tăng lên khi các bảng mềm dẻo thứ hai được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị hiển thị còn bao gồm các chip điều khiển thứ nhất được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ nhất, và các chip điều khiển thứ hai được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ hai. Các hướng kéo dài của mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ nhất và mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ hai song song với hướng uốn cong.

Theo một phương án làm ví dụ, khi panen hiển thị được uốn cong, mỗi bảng trong số bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất và bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai có dạng hình chữ nhật.

Theo một phương án làm ví dụ, khi panen hiển thị được uốn cong, các chiều dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất và mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai là giống nhau.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị hiển thị còn bao gồm các chip điều khiển thứ nhất được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ nhất, và các chip điều khiển thứ hai được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ hai. Trên một mặt cắt ngang, đường ảo có các điểm trung tâm của khoảng cách giữa một bề mặt của panen hiển thị và một bề mặt của PCB thứ nhất và các điểm trung tâm của khoảng cách giữa một bề mặt của panen hiển thị và một bề mặt của PCB thứ hai được xác định là đường uốn cong, và các hướng kéo dài của mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ nhất và mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ hai song song với đường uốn cong này.

Theo một phương án làm ví dụ, khi bán kính cong của panen hiển thị được xác định là R , chiều dày của chi tiết cong được xác định là D , và khoảng cách giữa tâm của PCB thứ nhất và tâm của PCB thứ hai được xác định là W , giá trị tối thiểu của chênh lệch giữa khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai nằm trong khoảng từ $9 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$ đến $11 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$.

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị bao gồm các bước gắn kết panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in với các bảng mạch in mềm dẻo, bố trí panen hiển thị lên phần trên của phần đáy của chi tiết cong, và cố định mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in vào bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong. Chi tiết cong này uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, và khoảng cách giữa các bảng mạch in liền kề với nhau sau khi các bảng mạch in được cố định lớn hơn khoảng cách giữa các bảng mạch in liền kề với nhau trước khi các bảng mạch in được cố định.

Theo một phương án làm ví dụ, bộ phận đệm được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị theo hướng thứ nhất song song với trục uốn cong, các bảng mạch in được sắp xếp theo hướng thứ hai giao cắt với hướng thứ nhất và kéo dài theo hướng thứ hai, và các bảng mạch in mềm dẻo nối bộ phận đệm với các bảng mạch in.

Theo một phương án làm ví dụ, độ cứng của chi tiết cong lớn hơn độ cứng của panen hiển thị.

Theo một phương án làm ví dụ, chi tiết cong bao gồm ít nhất một trong số tấm dẫn sáng, tấm quang học, khung khuôn hoặc đế dưới.

Theo một phương án làm ví dụ, panen hiển thị được uốn cong theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong khi panen hiển thị được bố trí trên chi tiết cong và khi mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in được cố định vào bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong.

Theo một phương án làm ví dụ, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in được uốn cong theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong khi panen hiển thị được bố trí trên chi tiết cong.

Theo một phương án làm ví dụ, khi panen hiển thị được uốn cong, ứng suất được tác động lên ít nhất một bảng mạch in mềm dẻo gần nhất so với tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in được giảm bớt.

Theo một phương án làm ví dụ, khi panen hiển thị được uốn cong, ứng suất được tác động lên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo tăng lên khi các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in này.

Theo một phương án làm ví dụ, bước cố định mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in bao gồm tạo ra các dấu căn chỉnh trên bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong, và cố định các bảng mạch in vào chi tiết cong sao cho các bảng mạch in tương ứng với các dấu căn chỉnh này.

Theo một phương án làm ví dụ, khi bán kính cong của panen hiển thị được xác định là R , chiều dày của chi tiết cong được xác định là D , và khoảng cách giữa tâm của bảng mạch in thứ nhất và tâm của bảng mạch in thứ hai liền kề bảng mạch in thứ nhất được xác định là W , giá trị tối thiểu của chênh lệch của khoảng cách giữa các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai sau khi các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai được cố định và khoảng cách giữa các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai trước khi các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai được cố định nằm trong khoảng từ $9 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$ đến $11 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$.

Theo một phương án làm ví dụ, khi gắn kết panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in, các bảng mạch in mềm dẻo kéo dài theo hướng thứ nhất và được bố trí song song với hướng thứ nhất, và khi cố định các bảng mạch in, khi panen hiển thị được uốn cong, các bảng mạch in được cố định vào chi tiết cong theo trình tự của các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in, và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo tăng lên theo hướng kéo dài.

Theo một phương án làm ví dụ, bước gắn kết panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in bao gồm gắn kết các chip điều khiển với các bảng mạch in mềm dẻo theo mỗi quan hệ một với một tương ứng với nhau.

Theo một phương án làm ví dụ, bước gắn kết panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in bao gồm gắn kết các bảng mạch in mềm dẻo với panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in theo trình tự của các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in. Góc giữa hướng kéo dài của một đầu của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo và hướng thứ nhất tăng lên. Khi cố định các bảng mạch in, khi panen hiển thị được uốn cong, các bảng mạch in được cố định vào chi tiết cong sao cho hướng kéo dài của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo song song với hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị mà ở đó mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo được nối với panen hiển thị.

Theo một phương án làm ví dụ, bước gắn kết panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in bao gồm gắn kết các chip điều khiển với các bảng mạch in mềm dẻo theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mạch in mềm dẻo. Mỗi chip điều khiển trong số các chip điều khiển được gắn kết theo trình tự của các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in. Góc giữa hướng pháp tuyến của hướng kéo dài của các bảng mạch in mềm dẻo và hướng kéo dài của các chip điều khiển tương ứng tăng lên.

Theo một phương án làm ví dụ, khi cố định các bảng mạch in vào chi tiết cong, hướng kéo dài của mỗi chip điều khiển trong số các chip điều khiển vuông góc với hướng pháp tuyến của hướng kéo dài của các bảng mạch in mềm dẻo.

Theo một phương án làm ví dụ, phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị bao gồm bước gắn kết panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in với các bảng mạch in mềm dẻo, bố trí panen hiển thị lên phần trên của phần đáy của chi tiết cong, và cố định mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in vào bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong. Chi tiết cong này uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong. Khi cố định các bảng mạch in, khi panen hiển thị được uốn cong, các bảng mạch in được cố định sao cho sự biến dạng của các bảng mạch in mềm dẻo giảm liên tiếp khi các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí gần hơn so với tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in này.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị hiển thị bao gồm panen hiển thị uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, các bộ phận đệm được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị và được sắp xếp theo hướng uốn cong được, và các bảng mạch in được bố trí bên dưới panen hiển thị. Các bảng mạch in uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, được sắp xếp theo hướng uốn cong được, và kéo dài theo hướng uốn cong được này. Thiết bị hiển thị này còn bao gồm các bảng mạch in mềm dẻo được tạo kết cấu để nối panen hiển thị với các bảng mạch in. Mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo có đầu thứ nhất được nối với panen hiển thị và đầu thứ hai được nối với một bảng mạch in trong số các bảng mạch in. Khoảng cách thứ hai giữa các đầu thứ hai của hai bảng mạch in mềm dẻo được nối lần lượt với hai bảng mạch in liền kề lớn hơn khoảng cách thứ nhất giữa các đầu thứ nhất của hai bảng mạch in mềm dẻo.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị hiển thị còn bao gồm chi tiết cong được bố trí giữa panen hiển thị và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in. Các bảng mạch in này được cố định vào bề mặt sau của chi tiết cong.

Theo một phương án làm ví dụ, khi bán kính cong của panen hiển thị được xác định là R , chiều dày của chi tiết cong được xác định là D , và khoảng cách giữa tâm của mỗi bảng mạch in trong số hai bảng mạch in liền kề được xác định là W ,

giá trị tối thiểu của chênh lệch giữa khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai nằm trong khoảng từ $9 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$ đến $11 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

Fig.2 là hình vẽ từ dưới lên của thiết bị hiển thị trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời của thiết bị hiển thị trên Fig.1;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh của môđun hiển thị trước khi được lắp ráp theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.5 là hình chiếu bằng minh họa các bộ phận đệm của panen hiển thị và các bảng mạch in theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu bằng của môđun hiển thị trên Fig.4 sau khi gắn kết được thực hiện hoàn chỉnh trên các bảng mạch in mềm dẻo;

Fig.7 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị sau khi được lắp ráp hoàn chỉnh;

Fig.8 là hình vẽ phóng to của các bảng mạch in mềm dẻo trên Fig.7;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa vị trí tương đối giữa panen hiển thị và các bảng mạch in trước khi lắp ráp;

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa vị trí tương đối giữa panen hiển thị và các bảng mạch in sau khi lắp ráp;

Fig.11 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ phóng to của các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất trên Fig.11;

Fig.13 là hình chiếu bằng của môđun hiển thị sau khi quy trình gắn kết được thực hiện hoàn chỉnh theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ phóng to của các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất trên Fig.13;

Fig.15 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị có môđun hiển thị trên Fig.13 sau khi được lắp ráp hoàn chỉnh;

Fig.16 là hình vẽ minh họa trạng thái trước và sau khi bảng mềm dẻo thứ nhất trên Fig.13 được lắp ráp;

Fig.17 là hình vẽ minh họa trạng thái trước và sau khi bảng mềm dẻo thứ tư trên Fig.13 được lắp ráp;

Fig.18 là hình chiếu bằng của môđun hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.19 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị có môđun hiển thị trên Fig.18 sau khi được lắp ráp hoàn chỉnh;

Fig.20A và Fig.20B là các hình vẽ minh họa sự phân bố cho mỗi vùng tương ứng với lượng ứng suất được tác động lên bảng mạch in mềm dẻo theo vị trí của chip điều khiển trên Fig.18;

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các số chỉ dẫn giống nhau có thể chỉ các chi tiết giống nhau qua các hình vẽ kèm theo.

Cần hiểu rằng khi một thành phần, như một lớp chẳng hạn, được cho là “ở trên” lớp hoặc nền khác, nó có thể nằm ngay trên lớp hoặc nền khác này hoặc cũng có thể có các lớp xen giữa.

Các thuật ngữ liên quan đến không gian, như “ở dưới”, “dưới”, “bên dưới”, “trên”, “bên trên” và tương tự, có thể được sử dụng để dễ dàng cho phần mô tả để

mô tả một chi tiết hoặc mối quan hệ của các dấu hiệu với (các) chi tiết hoặc (các) dấu hiệu khác như được minh họa trên các hình vẽ. Cần hiểu rằng các thuật ngữ liên quan đến không gian bao gồm các hướng khác nhau của các chi tiết cấu thành ngoài hướng được minh họa trên các hình vẽ khi sử dụng hoặc vận hành giải pháp theo sáng chế.

Cần hiểu rằng các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai,” “thứ ba,” v.v. được sử dụng ở đây để phân biệt một chi tiết với chi tiết khác, và các chi tiết này không bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Do đó, chi tiết “thứ nhất” theo một phương án làm ví dụ có thể được mô tả là chi tiết “thứ hai” theo phương án làm ví dụ khác.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Fig.2 là hình vẽ từ dưới lên của thiết bị hiển thị trên Fig.1. Fig.3 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời của thiết bị hiển thị trên Fig.1.

Tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, thiết bị hiển thị 1000 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có dạng hình chữ nhật có cạnh ngắn kéo dài theo hướng thứ nhất DR1 và cạnh dài kéo dài theo hướng thứ hai DR2. Cạnh ngắn kéo dài theo hướng thứ nhất DR1 ngắn hơn tương đối so với cạnh dài kéo dài theo hướng thứ hai DR2. Tuy nhiên, thiết bị hiển thị 1000 không bị giới hạn ở đó, và có thể có các hình dạng khác.

Theo phương án làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, hướng trong đó hình ảnh được cấp từ thiết bị hiển thị 1000 có thể được xác định là hướng lên trên, và hướng đối diện với hướng lên trên có thể được xác định là hướng xuống dưới. Hướng lên trên và hướng xuống dưới song song với hướng thứ ba DR3 được xác định theo hướng pháp tuyến của mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2. Hướng thứ ba DR3 có thể là hướng tham chiếu để chia các bề mặt trước và sau của các bộ phận mà sẽ được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, hướng lên trên và hướng xuống dưới có thể là khái niệm tương đối, và do đó có thể được thay đổi theo các hướng khác nhau.

Thiết bị hiển thị 1000 có thể có hình dạng được uốn cong lồi theo hướng xuống dưới từ mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2. Ví dụ, thiết bị hiển thị 1000 được uốn cong theo hướng uốn cong BD được xé

rãnh theo hướng thứ ba DR3 so với trục uốn cong ảo BX song song với hướng thứ nhất DR1. Nghĩa là, thiết bị hiển thị 1000 được uốn cong theo hướng bao quanh trục uốn cong BX. Ví dụ, panen hiển thị DP của thiết bị hiển thị 1000 được uốn cong theo hướng uốn cong BD quanh trục uốn cong ảo BX. Do đó, thiết bị hiển thị 1000 có đường thẳng theo hướng thứ nhất DR1 và đường cong trên mặt phẳng được tạo ra theo hướng thứ hai DR2 và hướng thứ ba DR3.

Thiết bị hiển thị 1000 bao gồm môđun hiển thị DM, bộ phận đèn nền BLU, và chi tiết chứa BC. Thiết bị hiển thị 1000 có thể có cửa sổ được bố trí ở phần trên cùng của thiết bị hiển thị 1000. Cửa sổ này có thể cho phép truyền ánh sáng được cấp từ môđun hiển thị DM, và có thể bảo vệ cho môđun hiển thị DM.

Môđun hiển thị DM bao gồm panen hiển thị DP, các bảng mạch in PCB và các bảng mạch in mềm dẻo FPCB.

Panen hiển thị DP bao gồm ít nhất một bề mặt hiển thị. Ví dụ, vùng hiển thị DA trong đó hình ảnh được hiển thị và vùng không hiển thị NDA trong đó hình ảnh không được hiển thị có thể được bố trí trên mặt phẳng của panen hiển thị DP. Ví dụ, panen hiển thị DP có thể hiển thị hình ảnh trên bề mặt hiển thị lõm.

Vùng hiển thị DA được tạo ra trên tâm của panen hiển thị DP trên mặt phẳng, và vùng không hiển thị NDA có dạng khung bao quanh vùng hiển thị DA. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các hình dạng của vùng hiển thị DA và vùng không hiển thị NDA được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, các vùng hiển thị DA có thể có trên mặt phẳng của panen hiển thị DP, và/hoặc vùng không hiển thị NDA có thể chỉ có trên một mép của bề mặt hiển thị (ví dụ vùng không hiển thị NDA có thể không bao quanh vùng hiển thị DA).

Ở đây, các phương án làm ví dụ trong đó panen hiển thị DP là panen hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD) sẽ được mô tả làm ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, panen hiển thị DP có thể là loại panen hiển thị khác như panen hiển thị phát quang điện hữu cơ, panen hiển thị điện âm, và panen hiển thị tinh thể nano. Khi panen hiển thị DP là panen hiển thị phát quang điện hữu cơ, vì panen hiển thị phát quang điện

hữu cơ tự phát ra ánh sáng để hiển thị hình ảnh, nên bộ phận đèn nền BLU có thể được lược bỏ trong thiết bị hiển thị 1000.

Panen hiển thị DP bao gồm nền thứ nhất 110, nền thứ hai 120 đối diện nền thứ nhất 110, và lớp tinh thể lỏng được bố trí giữa nền thứ nhất 110 và nền thứ hai 120.

Các bộ phận đệm (xem Fig.5) có thể được bố trí trong vùng không hiển thị NDA. Theo một phương án làm ví dụ, các bộ phận đệm được bố trí ở một cạnh của nền thứ nhất 110 theo hướng thứ nhất DR1. Các bộ phận đệm sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các Fig.5 và Fig.6.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nhiều bảng mạch in PCB được bố trí. Các bảng mạch in PCB được bố trí bên dưới panen hiển thị DP, được sắp xếp theo hướng uốn cong BD, và kéo dài dọc theo cạnh dài của thiết bị hiển thị 1000. Mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB có thể có hình dạng được uốn cong lồi theo hướng xuống dưới từ mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2. Các bảng mạch in PCB chồng lên các bộ phận đệm của panen hiển thị DP trên mặt phẳng.

Các bảng mạch in PCB bao gồm bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in thứ hai PCB2, như được thể hiện trên Fig.2. Mặc dù có hai bảng mạch in PCB được minh họa trên Fig.2, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, có ba hoặc nhiều bảng mạch in PCB có thể được bố trí bên dưới panen hiển thị DP.

Các bảng mạch in mềm dẻo FPCB nối các bảng mạch in PCB với panen hiển thị DP. Các bảng mạch in mềm dẻo FPCB có thể được uốn cong từ panen hiển thị DP, panen này mềm dẻo, đến mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB được bố trí bên dưới panen hiển thị DP. Theo một phương án làm ví dụ, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo FPCB có thể được tạo ra dưới dạng băng vận chuyển trọn gói (TCP - tape carrier package).

Theo một phương án làm ví dụ, sau khi panen hiển thị DP và bảng mạch in PCB được nối với nhau bởi các bảng mạch in mềm dẻo FPCB, các bảng mạch in

mềm dẻo FPCB có thể được uốn cong xuống dưới được bố trí bên dưới panen hiển thị DP của bảng mạch in PCB.

Cấu hình của môđun hiển thị DM sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.10.

Bộ phận đèn nền BLU có thể cấp ánh sáng đến panen hiển thị DP và có thể được bố trí bên dưới panen hiển thị DP.

Bộ phận đèn nền BLU theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể là bộ phận đèn nền BLU kiểu trực tiếp. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, bộ phận đèn nền BLU theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể là bộ phận đèn nền kiểu cạnh.

Bộ phận đèn nền BLU bao gồm nguồn sáng LS, tấm dẫn sáng LGP và tấm phản xạ RS.

Nguồn sáng LS phát ra ánh sáng. Nguồn sáng LS bao gồm các bộ nguồn sáng LSU và các nền nguồn sáng LSS. Mỗi nền trong số các nền nguồn sáng LSS có dạng tấm hình chữ nhật kéo dài theo hướng thứ nhất DR1. Các nền nguồn sáng LSS có thể được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các bộ nguồn sáng LSU có thể được lắp trên mỗi nền trong số các nền nguồn sáng LSS. Các bộ nguồn sáng LSU có thể được sắp xếp theo hướng kéo dài của các nền nguồn sáng LSS.

Tấm dẫn sáng LGP được bố trí trên nguồn sáng LS. Tấm dẫn sáng LGP có thể có hình dạng được uốn cong lồi xuống dưới từ mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2.

Tấm dẫn sáng LGP có thể nhận ánh sáng từ nguồn sáng LS, và có thể dẫn hướng ánh sáng nhận được đến panen hiển thị DP. Tấm dẫn sáng LGP có thể có vật liệu có hệ số truyền ánh sáng cao trong vùng ánh sáng nhìn thấy được. Ví dụ, vật liệu chế tạo tấm dẫn sáng LGP có thể bao gồm ít nhất một vật liệu trong số polyamid (PA), polymetyl metacrylat (PMMA), metyl metacrylat-styren (MS), hoặc polycarbonat (PC). Tuy nhiên, vật liệu của tấm dẫn sáng LGP không bị giới hạn ở

đó. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, tấm dẫn sáng LGP có thể được lược bỏ. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, tấm quang học khuếch tán ánh sáng nhận được để cấp ánh sáng theo hướng lên trên có thể được thay thế bằng tấm dẫn sáng LGP.

Tấm phản xạ RS được bố trí giữa nguồn sáng LS và tấm dẫn sáng LGP. Tấm phản xạ RS có thể có hình dạng được uốn cong lồi theo hướng xuống dưới từ mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2.

Tấm phản xạ RS phản xạ ánh sáng rò rỉ từ tấm dẫn sáng LGP để cho ánh sáng rò rỉ lại tới tấm dẫn sáng LGP. Các lỗ H có thể được tạo ra trên tấm phản xạ RS. Các bộ nguồn sáng LSU có thể được lồng vào trong các lỗ H.

Bộ phận đèn nền BLU theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể còn có khung khuôn. Khung khuôn này có thể được bố trí trên mép của panen hiển thị DP và có thể đỡ panen hiển thị DP ở phần dưới của panen hiển thị DP.

Chi tiết chứa BC có thể được bố trí bên dưới nguồn sáng LS và có thể chứa panen hiển thị DP và bộ phận đèn nền BLU. Theo một phương án làm ví dụ, chi tiết chứa BC có thể là đế dưới. Chi tiết chứa BC có thể có hình dạng được uốn cong lồi theo hướng xuống dưới từ mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2.

Chi tiết chứa BC bao gồm phần đáy BBC và các thành bên SBC được nối với phần đáy BBC, như được thể hiện trên Fig.2. Nguồn sáng LS có thể được bố trí trên chi tiết chứa BC. Chi tiết chứa BC có thể được làm bằng vật liệu kim loại có độ cứng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, chi tiết cong được bố trí giữa panen hiển thị DP và các bảng mạch in PCB. Chi tiết cong này có độ cứng lớn hơn độ cứng của panen hiển thị DP. Ví dụ, chi tiết cong có thể uốn cong được ít hơn so với panen hiển thị DP. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, chi tiết cong này có thể là ít nhất một trong số tấm dẫn sáng LGP, tấm quang học, khung khuôn hoặc chi tiết chứa BC. Ví dụ, khi ít nhất một trong số tấm dẫn sáng LGP, tấm quang học, khung khuôn hoặc chi tiết chứa BC có độ cứng lớn hơn độ cứng của panen hiển thị DP, ít nhất một trong số tấm dẫn sáng LGP, tấm quang học, khung khuôn,

hoặc chi tiết chứa BC có thể được bố trí giữa panen hiển thị DP và các bảng mạch in PCB để có chức năng như chi tiết cong.

Theo một phương án làm ví dụ, đế dưới (ví dụ chi tiết chứa BC) chứa tấm dẫn sáng LGP, tấm phản xạ RS và nguồn sáng LS có thể có chức năng như chi tiết cong. Ví dụ, panen hiển thị DP có thể được bố trí trên phần trên của phần đáy BBC của đế dưới (ví dụ chi tiết chứa BC), và các bảng mạch in PCB có thể được cố định vào phần dưới của phần đáy BBC của đế dưới (ví dụ chi tiết chứa BC). Nghĩa là, đế dưới (ví dụ chi tiết chứa BC) chứa bộ phận đèn nền BLU có thể được bố trí giữa panen hiển thị DP và các bảng mạch in PCB. Trong trường hợp này, các bảng mạch in mềm dẻo FPCB có thể được uốn cong để bao quanh một thành bên SBC trong số các thành bên SBC của đế dưới (ví dụ chi tiết chứa BC).

Như được mô tả ở trên, mỗi trong số panen hiển thị DP và bảng mạch in PCB, được nối với nhau, có thể có dạng được uốn cong nhờ bảng mạch in mềm dẻo FPCB. Mỗi trong số panen hiển thị DP và bảng mạch in PCB có thể được uốn cong nhờ áp lực bên ngoài. Ví dụ, mỗi trong số panen hiển thị DP và các bảng mạch in PCB có thể được uốn cong để tương ứng với hình dạng của chi tiết cong có độ cứng tương đối lớn khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh của môđun hiển thị trước khi được lắp ráp theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Fig.5 là hình chiếu bằng của các bộ phận đệm của panen hiển thị và các bảng mạch in theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Fig.6 là hình chiếu bằng của môđun hiển thị trên Fig.4 sau khi việc gắn kết được thực hiện hoàn toàn trên các bảng mạch in mềm dẻo.

Tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, môđun hiển thị DM trước khi lắp ráp có thể có dạng tấm phẳng, như được thể hiện trên Fig.4. Ví dụ, môđun hiển thị DM trước khi lắp ráp có thể song song với mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2.

Các bộ phận đệm PD1 và PD2 (xem Fig.5) có thể có trong vùng không hiển thị NDA của panen hiển thị DP. Theo một phương án làm ví dụ, các bộ phận đệm PD1 và PD2 có ở một cạnh của nền thứ nhất 110 theo hướng thứ nhất DR1. Các bộ phận đệm thứ nhất và thứ hai PD1 và PD2 kéo dài theo hướng uốn cong BD và

được sắp xếp theo hướng uốn cong BD. Ví dụ, các bộ phận đệm thứ nhất và thứ hai PD1 và PD2 kéo dài theo hướng chiều dài theo hướng uốn cong BD, và các bộ phận đệm thứ nhất và thứ hai PD1 và PD2 liền kề với nhau theo hướng uốn cong BD.

Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ, cạnh ngắn của nền thứ nhất 110 dài hơn cạnh ngắn của nền thứ hai 120, như được thể hiện trên Fig.4. Ví dụ, nền thứ nhất 110 có kích cỡ lớn hơn tương đối so với kích cỡ của nền thứ hai 120. Nền thứ hai 120 che một phần của nền thứ nhất 110 theo hướng thứ nhất DR1, không che toàn bộ nền thứ nhất 110, như được thể hiện trên Fig.4. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, nền thứ hai 120 che một phần của nền thứ nhất 110 theo hướng thứ nhất DR1, và các bảng mạch in mềm dẻo FPCB được nối với phần còn lại của nền thứ nhất 110 không bị che bởi nền thứ hai 120. Một vùng trên đó nền thứ nhất 110 và nền thứ hai 120 chồng lên nhau bao gồm vùng hiển thị DA. Các bộ phận đệm PD1 và PD2 được bố trí trên phần còn lại của nền thứ nhất 110 không được chồng lên bởi nền thứ hai 120, như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6.

Các bộ phận đệm PD1 và PD2 gồm bộ phận đệm thứ nhất PD1 và bộ phận đệm thứ hai PD2.

Bộ phận đệm thứ nhất PD1 được bố trí ở một cạnh của vùng không hiển thị NDA theo hướng thứ hai DR2, và bộ phận đệm thứ hai PD2 được bố trí ở cạnh còn lại của vùng không hiển thị NDA theo hướng thứ hai DR2 so với đường tâm CX song song với hướng thứ nhất DR1 và đi qua panen hiển thị DP. Bộ phận đệm thứ nhất PD1 và bộ phận đệm thứ hai PD2 được sắp xếp nằm cách xa nhau theo hướng thứ hai DR2.

Bộ phận đệm thứ nhất PD1 bao gồm các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1. Các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2.

Bộ phận đệm thứ hai PD2 bao gồm các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2. Các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2.

Các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 có thể được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2 trước khi panen hiển thị DP được uốn cong. Các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 của panen hiển thị được uốn cong DP có thể được sắp xếp theo hướng

uốn cong BD (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) sau khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp.

Mặc dù năm vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và năm vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 được minh hoạ trên Fig.5, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ, một số lượng chẵn các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 có thể có trong panen hiển thị DP, và nhiều hơn hoặc ít hơn năm vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và năm vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 có thể có trên panen hiển thị DP.

Theo một phương án làm ví dụ, mỗi vùng trong số các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 có thể có dạng hình chữ nhật. Ví dụ, mỗi vùng trong số các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 có thể có dạng hình chữ nhật có cạnh dài song song với hướng thứ hai DR2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Panen hiển thị DP có thể có các điện cực đệm được bố trí trên mỗi vùng trong số các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2.

Bảng mạch in thứ nhất PCB1 được bố trí ở một cạnh theo hướng thứ hai DR2 so với đường tâm CX. Bảng mạch in thứ hai PCB2 được bố trí ở cạnh còn lại theo hướng thứ hai DR2 so với đường tâm CX.

Bảng mạch in thứ nhất PCB1 bao gồm các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 có trên một bề mặt của bảng mạch in thứ nhất PCB1. Các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2. Ví dụ, các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 được bố trí liền kề với nhau theo hướng thứ hai DR2.

Bảng mạch in thứ hai PCB2 bao gồm các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có trên một bề mặt của bảng mạch in thứ hai PCB2. Các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2. Ví dụ, các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 được bố trí liền kề với nhau theo hướng thứ hai DR2.

Các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có thể được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2 trước khi các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được uốn cong. Các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất

BBA1 và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 của các bảng mạch in được uốn cong PCB1 và PBC2 có thể được sắp xếp theo hướng uốn cong BD (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) sau khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp.

Mặc dù năm vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và năm vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 được minh họa trên Fig.5, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ, một số lượng chẵn các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có thể có trên các bề mặt của các bảng mạch in PCB1 và PBC2, và nhiều hơn hoặc ít hơn năm vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và năm vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có thể có trên các bề mặt của các bảng mạch in PCB1 và PBC2.

Theo một phương án làm ví dụ, mỗi vùng trong số các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có thể có dạng hình chữ nhật. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ, mỗi vùng trong số các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có thể có dạng hình chữ nhật có cạnh dài song song với hướng thứ hai DR2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các bảng mạch in PCB1 và PBC2 có thể có các điện cực đệm được bố trí trên mỗi vùng trong số các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2.

Các bảng mạch in mềm dẻo FPCB (xem Fig.3) nối điện panen hiển thị DP với các bảng mạch in PCB1 và PCB2. Các bảng mạch in mềm dẻo FPCB gồm bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 (xem Fig.4), mỗi bảng mạch in này bao gồm các bảng mạch mềm dẻo TP, như được mô tả thêm dưới đây. Các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2. Ví dụ, các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 được bố trí liền kề với nhau theo hướng thứ hai DR2

Các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 được sắp xếp theo hướng thứ hai DR2 trước khi môđun hiển thị DM được uốn cong. Các bảng mạch in mềm dẻo FPCB của môđun hiển thị được uốn cong DM có thể được sắp xếp theo hướng uốn

cong BD (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) sau khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp.

Bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 nối panen hiển thị DP với bảng mạch in thứ nhất PCB1. Bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 bao gồm các bảng mềm dẻo TP được bố trí tương ứng với số lượng các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và số lượng các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1. Ví dụ, mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 có một đầu được nối với một vùng trong số các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 của panen hiển thị DP và đầu kia được nối với một vùng trong số các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 của bảng mạch in thứ nhất PCB1.

Bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 bao gồm bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5, như được thể hiện trên Fig.6. Ở đây, mỗi bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 có thể được gọi chung là bảng mềm dẻo TP, và các bảng mềm dẻo TP cũng có thể được gọi là các bảng mạch in mềm dẻo. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 được sắp xếp tuần tự trên nền thứ nhất 110 theo hướng thứ hai DR2 trong vùng không chồng lên bởi nền thứ hai 120. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 gần nhất so với đường tâm CX. Ví dụ, bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 gần nhất với bộ phận đệm thứ hai PD2. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được xác định là bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất.

Bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 nối panen hiển thị DP với bảng mạch in thứ hai PCB2. Các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 của bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 được bố trí tương ứng với số lượng các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 và số lượng các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2. Ví dụ, mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 của bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 có một đầu được nối với một vùng trong số các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 của panen hiển thị DP và đầu kia được nối với một vùng trong số các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 của bảng mạch in thứ hai PCB2.

Bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 gồm bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5, như được thể hiện trên Fig.6. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 được sắp xếp tuần tự trên nền thứ nhất 110 theo hướng thứ hai DR2 trong vùng không được chồng lên bởi nền thứ hai 120. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ năm TP1 đến TP 5 gần nhất với đường tâm CX. Ví dụ, bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 của bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 gần nhất với bộ phận đệm thứ nhất PD1. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 được xác định là bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ, các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 có cùng hình dạng và kích thước trước khi môđun hiển thị DM được uốn cong. Ví dụ, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 có thể có dạng hình chữ nhật kéo dài theo hướng thứ nhất DR1 trước khi môđun hiển thị DM được uốn cong. Các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 có thể được bố trí song song với hướng thứ nhất DR1 trước khi môđun hiển thị DM được uốn cong. Tuy nhiên, sau khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp hoàn chỉnh, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 có thể được thay đổi về hình dạng, kích thước và hướng kéo dài. Sau đây, điều này sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.7 và Fig.8.

Môđun hiển thị DM có thể có các chip điều khiển được lắp trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2. Mỗi chip điều khiển trong số các chip điều khiển có thể có dạng hình chữ nhật kéo dài theo hướng thứ hai DR2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Fig.7 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị sau khi được lắp ráp hoàn chỉnh. Fig.8 là hình vẽ phóng to của các bảng mạch in mềm dẻo trên Fig.7.

Trên Fig.7, các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2, mỗi bảng mạch in bao gồm năm bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5, sẽ được mô tả dưới dạng một ví dụ. Vì bảng mạch in thứ nhất PCB1 và các bảng mạch in

mềm dẻo thứ nhất FPCB1, sẽ được mô tả dưới đây, có cùng kết cấu như bảng mạch in thứ hai PCB2 và bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2, để thuận tiện cho việc mô tả, chỉ bảng mạch in thứ nhất PCB1 và các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 sẽ được mô tả dựa vào Fig.8.

Tham chiếu đến Fig.7 và Fig.8, môđun hiển thị DM có thể được uốn cong theo hướng uốn cong BD nhờ áp lực bên ngoài. Ví dụ, vì môđun hiển thị DM được cố định vào chi tiết chứa cong BC, nên môđun hiển thị DM có thể được uốn cong trên chi tiết chứa cong BC theo hướng trong đó trục uốn cong BX (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) được bao quanh. Vì các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được cố định vào phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC, nên các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được uốn cong theo hướng trong đó trục uốn cong BX (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) được bao quanh. Bán kính cong của panen hiển thị DP và bán kính cong của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể khác nhau tương ứng với chiều dày của chi tiết chứa cong BC. Giá trị chênh lệch giữa chúng có thể tương ứng với chiều dày của chi tiết chứa cong BC.

Khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp, ứng suất có thể được tác động lên các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 nối panen hiển thị DP với các bảng mạch in PCB1 và PCB2 do chênh lệch về bán kính cong của mỗi trong số panen hiển thị DP và các bảng mạch in PCB1 và PCB2.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, khi thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp, các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được cố định vào các vị trí cụ thể trên bề mặt sau của phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC để giảm bớt ứng suất được tác động lên các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2. Ví dụ, vì môđun hiển thị DM được uốn cong, nên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được dịch chuyển để cố định được theo hướng mặt ngoài của thiết bị hiển thị 1000. Nghĩa là, vì môđun hiển thị DM được uốn cong, nên khoảng cách giữa bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in thứ hai PCB2 có thể tăng lên.

Khi môđun hiển thị DM được lắp ráp hoàn chỉnh, khoảng cách thứ nhất DS1 được xác định là khoảng cách giữa một đầu (ví dụ đầu thứ nhất) của bảng mềm dẻo

ngoài cùng thứ nhất TP1 được nối với bảng mạch in thứ nhất PCB1 và một đầu (ví dụ đầu thứ nhất) của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai TP2 được nối với bảng mạch in thứ hai PCB2 nhỏ hơn khoảng cách thứ hai DS2 được xác định là khoảng cách giữa đầu kia (ví dụ đầu thứ hai) của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất TP1 được nối với bảng mạch in thứ nhất PCB1 và đầu kia (ví dụ đầu thứ hai) của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai TP2 được nối với bảng mạch in thứ hai PCB2. Chênh lệch giữa khoảng cách thứ nhất DS1 và khoảng cách thứ hai DS2 có thể bằng khoảng cách được dịch S (xem Fig.10) của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2.

Theo một phương án làm ví dụ, khi môđun hiển thị DM được lắp ráp hoàn chỉnh, do các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2, nên ứng suất được tác động lên các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 có thể tăng liên tiếp. Ví dụ, ứng suất được tác động lên ít nhất một bảng mềm dẻo TP được bố trí liền kề/gần nhất so với tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 có thể có giá trị tối thiểu so với các bảng mềm dẻo TP khác được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2.

Ví dụ, ứng suất có cường độ thứ nhất có thể được tác động lên bảng mềm dẻo thứ ba TP3 được bố trí ở tâm của mỗi bảng trong số bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in thứ hai PCB2. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cường độ thứ nhất có thể là không. Ứng suất có thể được tác động lên các đầu của các bảng mềm dẻo TP được bố trí ở một cạnh theo hướng của một cạnh, và ngoài ra, ứng suất này có thể được tác động lên các đầu của các bảng mềm dẻo TP được bố trí trên cạnh còn lại theo hướng của cạnh còn lại này.

Bảng mềm dẻo thứ hai TP2 và bảng mềm dẻo thứ tư TP4 có thể có cùng cường độ thứ nhất, và ứng suất có thể được tác động theo các hướng ngược nhau. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 và bảng mềm dẻo thứ năm TP5 có thể có cùng cường

độ thứ hai, và ứng suất có thể được tác động theo các hướng ngược nhau. Cường độ thứ hai lớn hơn cường độ thứ nhất.

Theo một phương án làm ví dụ, vì thiết bị hiển thị 1000 được lắp ráp, và vì môđun hiển thị DM được uốn cong, mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được thay đổi về hình dạng và/hoặc kích thước. Mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 có thể có biến dạng tỷ lệ với ứng suất được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5. Ví dụ, ứng suất càng lớn được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5, các bảng này có thể bị biến dạng càng nhiều. Mặc dù, môđun hiển thị DM được uốn cong, bảng mềm dẻo thứ ba TP3 có thể không thay đổi về hình dạng hoặc kích thước.

Ví dụ, hướng kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 có thể nghiêng từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 được nối với panen hiển thị DP tỷ lệ với cường độ của ứng suất được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5. Ví dụ, khi các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2, góc nghiêng của hướng kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 được nối với panen hiển thị DP có thể tăng lên. Do đó, góc nghiêng của hướng kéo dài của các bảng mềm dẻo thứ hai và thứ tư TP2 và TP4 từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai và thứ tư TP2 và TP4 được nối với panen hiển thị DP có thể lớn hơn góc nghiêng của hướng kéo dài của bảng mềm dẻo thứ ba TP3 từ hướng pháp tuyến K1 (xem Fig.8) ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó bảng mềm dẻo thứ ba TP3 được nối với panen hiển thị DP. Góc nghiêng của hướng kéo dài của các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ năm TP1 và TP5 từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó

mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ năm TP1 và TP5 được nối với panen hiển thị DP có thể lớn hơn góc nghiêng của hướng kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai và thứ tư TP2 và TP4 từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai và thứ tư TP2 và TP4 được nối với panen hiển thị DP.

Ngoài ra, chiều dài kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 có thể tăng tỷ lệ với cường độ của ứng suất được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5. Do đó, mặc dù môđun hiển thị DM được uốn cong, bảng mềm dẻo thứ ba TP3 có thể không tăng theo chiều dài kéo dài. Chiều dài kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai và thứ tư TP2 và TP4 có thể lớn hơn chiều dài kéo dài của bảng mềm dẻo thứ ba TP3. Chiều dài kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ năm TP1 và TP5 có thể lớn hơn chiều dài kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai và thứ tư TP2 và TP4.

Theo một phương án làm ví dụ, đầu còn lại của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được nối với một bề mặt của bảng mạch in thứ nhất PCB1, và khi môđun hiển thị DM được lắp ráp, bảng mạch in thứ nhất PCB1 được cố định vào phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC sao cho một bề mặt quay mặt về cạnh dưới bên ngoài. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, đầu còn lại của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 có thể được nối với bề mặt còn lại quay mặt về một bề mặt của bảng mạch in thứ nhất PCB1, và khi môđun hiển thị DM được lắp ráp, bảng mạch in thứ nhất PCB1 có thể được cố định vào phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC sao cho bề mặt còn lại quay mặt về phần đáy BBC.

Theo một phương án làm ví dụ, đầu còn lại của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 được nối với một bề mặt của các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2, và khi môđun hiển thị DM được lắp ráp, các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 được cố định vào phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC sao cho một bề mặt đối diện với phần dưới bên ngoài của thiết bị hiển thị 1000. Tuy nhiên, sáng chế

không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, đầu còn lại của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 có thể được nối với bề mặt còn lại đối diện với một bề mặt của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2, và khi môđun hiển thị DM được lắp ráp, các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 có thể được cố định vào phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC để cho bề mặt còn lại hướng về phía phần đáy BBC.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa vị trí tương đối giữa panen hiển thị và các bảng mạch in trước khi lắp ráp. Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa vị trí tương đối giữa panen hiển thị và các bảng mạch in sau khi lắp ráp. Theo Fig.9 và Fig.10, để thuận tiện cho việc mô tả, các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 và đế dưới (ví dụ chi tiết chứa BC) sẽ được lược bỏ.

Tham chiếu đến Fig.9 và Fig.10, bán kính cong của nền thứ nhất 110 của panen hiển thị DP, nơi các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 được nối vào, được xác định là R. Khi chiều dày của chi tiết chứa cong BC được xác định là D, bán kính cong của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 có thể là $R+D$.

Theo một phương án làm ví dụ, như được mô tả ở trên, khi môđun hiển thị DM được gắn với chi tiết chứa cong BC trong khi lắp ráp, các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 có thể được dịch chuyển ra ngoài thiết bị hiển thị 1000. Khi khoảng cách giữa tâm X của bảng mạch in thứ nhất PCB1 và tâm Y của bảng mạch in thứ hai PCB2 trước khi các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 được dịch chuyển được xác định là W1, khoảng cách giữa tâm X' của bảng mạch in thứ nhất PCB1 và tâm Y' của bảng mạch in thứ hai PCB2 sau khi các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 được dịch chuyển được xác định là W2. Chênh lệch giữa các khoảng cách W1 và W2 bằng chênh lệch $2S$ (trong đó S là khoảng cách dịch chuyển của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2, như được mô tả dưới đây) của khoảng cách đã nêu giữa bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in thứ hai PCB2.

Theo một phương án làm ví dụ, giá trị tối thiểu của chênh lệch giữa khoảng cách thứ nhất DS1 được mô tả ở trên (xem Fig.7) và khoảng cách thứ hai DS2 (xem Fig.7) có thể là $D*W1/2*R$. Ở đây, phạm vi sai số có thể là khoảng $\pm 10\%$. Ví dụ, giá trị tối thiểu của khoảng cách dịch chuyển S của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 do sự uốn cong của mô đun hiển thị DM có thể là $D*W1/2*R$ nằm trong phạm vi sai số khoảng $\pm 10\%$. Nghĩa là, giá trị tối thiểu của khoảng cách dịch chuyển S của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 có thể nằm trong khoảng từ $9*D*W1/20*R$ đến $11*D*W1/20*R$.

Kết quả là, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, khi panen hiển thị phẳng DP (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) mà việc gắn kết với các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được hoàn thành được bố trí trên chi tiết chứa cong BC sao cho được uốn cong theo hướng trong đó trục uốn cong BX (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) được bao quanh, các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được dịch chuyển ra ngoài thiết bị hiển thị 1000 và sau đó có thể được cố định vào bề mặt sau của chi tiết chứa cong BC. Trong trường hợp này, ứng suất được tác động lên các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 được nối với mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được tối thiểu hóa hoặc được giảm bớt. Do đó, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, độ bền của thiết bị hiển thị 1000 có thể được nâng cao.

Fig.11 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Fig.12 là hình vẽ phóng to của các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất trên Fig.11.

Để thuận tiện cho việc mô tả, các khác biệt giữa phương án làm ví dụ trên Fig.11 và các phương án làm ví dụ được mô tả trước đó sẽ được mô tả chủ yếu, và phần mô tả lặp lại của các chi tiết và chức năng được mô tả trước đó có thể được lược bỏ. Các số chỉ dẫn và ký hiệu giống nhau được thể hiện cho cùng một bộ phận, và các phần mô tả giống nhau có thể được lược bỏ.

Trên Fig.11, các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1-1 và FPCB2-1, mỗi bảng mạch in bao gồm bốn bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4, sẽ được

mô tả dưới dạng một ví dụ. Để thuận tiện cho việc mô tả, vì bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1-1, sẽ được mô tả dưới đây, có cùng kết cấu như bảng mạch in thứ hai PCB2 và bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2-1, chỉ bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1-1 sẽ được mô tả dựa vào Fig.12.

Tham chiếu đến Fig.11 và Fig.12, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1-1 và FPCB2-1 của thiết bị hiển thị 1000-1 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được bố trí theo số chẵn. Ví dụ, bảng mạch in thứ nhất PCB1 và panen hiển thị DP được nối với nhau bởi các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ tư TP1 đến TP4 của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1-1, và bảng mạch in thứ hai PCB2 và panen hiển thị DP được nối với nhau bởi các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ tư TP1 đến TP4 của bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2-1.

Theo một phương án làm ví dụ, các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ tư TP1 đến TP4 được nối với mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể đi qua tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 và có thể đối xứng với nhau so với hướng pháp tuyến K1 vuông góc với bề mặt trên của nền thứ nhất 110 của panen hiển thị DP, như được thể hiện trên Fig.12. Theo một phương án làm ví dụ, các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ tư TP1 đến TP4 không chồng lên hướng pháp tuyến K1.

Theo một phương án làm ví dụ, khi môđun hiển thị được lắp ráp hoàn chỉnh, do các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1-1 và FPCB2-1 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 nằm cách xa thêm so với tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2, ứng suất được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1-1 và FPCB2-1 có thể tăng liên tiếp. Theo một phương án làm ví dụ, cường độ của ứng suất được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ tư TP1 đến TP4 lớn hơn không.

Ví dụ, bảng mềm dẻo thứ hai TP2 và bảng mềm dẻo thứ ba TP3 có thể có cùng cường độ thứ ba, và ứng suất có thể được tác động theo các hướng ngược

nhau. Bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 và bảng mềm dẻo thứ tư TP4 có thể có cùng cường độ thứ tư, và ứng suất có thể được tác động theo các hướng ngược nhau. Cường độ thứ tư lớn hơn cường độ thứ ba.

Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, các khác biệt giữa phương án làm ví dụ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.13 đến 17 và các phương án làm ví dụ được mô tả trước đó sẽ được mô tả chủ yếu, và phần mô tả lặp lại của các chi tiết và chức năng được mô tả trước đó có thể được lược bỏ. Các số chỉ dẫn và ký hiệu giống nhau được thể hiện cho cùng một thành phần, và các phần mô tả giống nhau có thể được lược bỏ.

Fig.13 là hình chiếu bằng của môđun hiển thị sau khi quy trình gắn kết được thực hiện hoàn chỉnh theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Fig.14 là hình vẽ phóng to của các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất trên Fig.13.

Để thuận tiện cho việc mô tả, trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.17, vì bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1-2, sẽ được mô tả dưới đây, có cùng kết cấu như bảng mạch in thứ hai PCB2 và bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2-2, nên chỉ bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1-2 sẽ được mô tả.

Tham chiếu đến các hình vẽ Fig.13 và Fig.14, môđun hiển thị DM-2 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể có dạng tấm phẳng. Ví dụ, panen hiển thị DM-2 trước khi lắp ráp có thể song song với mặt phẳng được tạo ra bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2.

Các bảng mềm dẻo từ thứ nhất đến thứ tư TP1 đến TP4 được nối với mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 của môđun hiển thị DM-2 trước khi lắp ráp có thể nghiêng theo hướng thứ nhất DR1. Các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 có thể đi qua tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 và đối xứng với nhau so với đường ảo CX' song song với hướng thứ nhất DR1.

Ví dụ, góc θ giữa hướng kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 và hướng thứ nhất DR1 có thể tăng theo trình tự của các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong

số các bảng mạch in PCB1 và PCB2. Mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP1 và TP4 có thể nghiêng sao cho một đầu của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 được bố trí liền kề đường ảo CX' hơn so với đầu còn lại của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4.

Theo một phương án làm ví dụ, khi các bảng mềm dẻo TP1 và TP4 được bố trí cách xa thêm từ đường ảo CX', chiều dài kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP1 và TP4 có thể tăng lên.

Fig.15 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị có môđun hiển thị trên Fig.13 sau khi được lắp ráp hoàn chỉnh. Fig.16 là hình vẽ minh họa trạng thái trước và sau khi bảng mềm dẻo thứ nhất trên Fig.13 được lắp ráp. Fig.17 là hình vẽ minh họa trạng thái trước và sau khi bảng mềm dẻo thứ tư trên Fig.13 được lắp ráp. Để thuận tiện cho việc mô tả, các hình vẽ Fig.16 và Fig.17 chỉ minh họa các bảng mềm dẻo thứ nhất và thứ hai TP1 và TP4 được bố trí ở các cạnh ngoài cùng của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1-2.

Tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.17, sau khi quy trình gắn kết của môđun hiển thị DM-2 của thiết bị hiển thị 1000-2 được hoàn thành, môđun hiển thị DM-2 có thể được uốn cong theo hướng uốn cong BD nhờ áp lực bên ngoài. Ví dụ, vì môđun hiển thị DM-2 được cố định vào chi tiết chứa cong BC, nên môđun hiển thị DM-2 có thể được uốn cong trên chi tiết chứa cong BC theo hướng trong đó trục uốn cong BX (xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3) được bao quanh.

Theo một phương án làm ví dụ, khi môđun hiển thị DM-2 được lắp ráp hoàn chỉnh, các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 được nối với mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể có cùng chiều dài. Hướng kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 có thể đi qua tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 và song song với hướng pháp tuyến K1 vuông góc với bề mặt trên của nền thứ nhất 110 của panen hiển thị.

Ví dụ, theo một phương án làm ví dụ, trong quy trình trước khi môđun hiển thị DM-2 được lắp ráp, khi môđun hiển thị DM-2 được uốn cong, mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 có thể được làm nghiêng trước đó và kéo dài tương ứng với cường độ của ứng suất cần được tác động lên mỗi bảng trong số các

bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4. Do môđun hiển thị DM-2 được uốn cong, nên khi quy trình gắn kết được thực hiện, ứng suất có thể được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo kéo dài được làm nghiêng và mở rộng từ TP1 đến TP4. Do đó, hướng kéo dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 có thể được biến dạng theo hướng song song với hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị DP mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP4 được nối với panen hiển thị DP.

Fig.18 là hình chiếu bằng của môđun hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Fig.19 là hình chiếu đứng của thiết bị hiển thị có môđun hiển thị trên Fig.18 sau khi được lắp ráp hoàn chỉnh.

Để thuận tiện cho việc mô tả, các khác biệt giữa phương án làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.18 và Fig.19 và các phương án làm ví dụ được mô tả trước đó sẽ được mô tả chủ yếu, và phần mô tả lặp lại của các chi tiết và chức năng được mô tả trước đó có thể được lược bỏ. Các số chỉ dẫn và ký hiệu giống nhau được thể hiện cho cùng một bộ phận, và các phần mô tả giống nhau có thể được lược bỏ.

Để thuận tiện cho việc mô tả, vì bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1, sẽ được mô tả dưới đây, có cùng kết cấu như bảng mạch in thứ hai PCB2 và bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2, chỉ bảng mạch in thứ nhất PCB1 và bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 sẽ được mô tả dựa vào Fig.18.

Tham chiếu đến Fig.18 và Fig.19, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể có các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 được lắp trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2. Các chip điều khiển IC1 đến IC5 có thể có các chip điều khiển thứ nhất IC1 đến IC5 được lắp theo mối quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo TP của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1, và các chip điều khiển thứ hai IC1 đến IC5 được lắp theo mối quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo TP của bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2.

Theo một phương án làm ví dụ, trước khi môđun hiển thị DM-3 được lắp ráp, hướng kéo dài của các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 có thể nghiêng từ hướng thứ hai DR2 là hướng kéo dài của các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2.

Ví dụ, khi các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2, góc nghiêng θ của hướng kéo dài của các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 được lắp trên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo TP của các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 từ hướng thứ hai DR2 có thể tăng lên.

Tham chiếu đến Fig.19, khi thiết bị hiển thị 1000-3 được lắp ráp, môđun hiển thị DM-3 trên Fig.18 có thể được uốn cong. Khi môđun hiển thị DM-3 được uốn cong, mỗi bảng trong số bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đến bảng mềm dẻo thứ năm TP5 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được thay đổi về hình dạng và kích thước. Do đó, hướng kéo dài của các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 có thể được thay đổi.

Ví dụ, trên một mặt cắt ngang, đường ảo nối các tâm điểm của bề mặt trên của nền thứ nhất 110 của panen hiển thị DP, một đầu của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được bố trí trên đó, và một bề mặt của bảng mạch in thứ nhất PCB1, đầu còn lại của bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được bố trí trên đó, có thể được xác định là đường uốn cong BL. Theo một phương án làm ví dụ, khi môđun hiển thị DM-3 được lắp ráp, hướng kéo dài của mỗi chip điều khiển trong số các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 có thể song song với đường uốn cong BL.

Trong khi môđun hiển thị DM-3 được lắp ráp, do mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 được thay đổi về hình dạng và kích thước, nên ứng suất có thể được tác động giữa mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 và các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 được lắp lần lượt trên các bảng mềm dẻo tương ứng từ TP1 đến TP5. Theo một phương án làm ví dụ, hướng kéo dài của mỗi chip điều khiển trong số các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 có thể được làm nghiêng để giảm bớt ứng suất sinh ra giữa các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 và các chip điều khiển từ IC1 đến IC5.

Fig.20A và Fig.20B là các hình vẽ minh họa sự phân bố cho mỗi vùng tương ứng với lượng ứng suất được tác động lên bảng mạch in mềm dẻo theo vị trí của chip điều khiển trên Fig.18. Fig.20A và Fig.20B minh họa một ví dụ về bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 của bảng mạch in PCB1 và chip điều khiển IC1 được lắp trên bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 trong các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 và các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 được mô tả ở trên. Fig.20A minh họa trường hợp trong đó chip điều khiển IC1 không được làm nghiêng dưới dạng ví dụ so sánh, và Fig.20B minh họa bảng mềm dẻo TP1 và chip điều khiển IC1 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Như được minh họa trên Fig.20A, ứng suất được tác động lên bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 đã được lắp ráp. Ứng suất tối đa có thể được tác động lên điểm thứ nhất P1 của một vùng của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1. Không giống các phương án làm ví dụ của sáng chế, trước khi lắp ráp, khi hướng kéo dài của chip điều khiển IC1 song song với hướng kéo dài của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1, mép của chip điều khiển IC1 có thể chồng lên điểm thứ nhất P1. Do đó, giá trị tối đa của ứng suất được tác động lên bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 có thể tăng bởi chip điều khiển IC1. Ở đây, lượng ứng suất được tác động lên điểm thứ nhất P1 có thể là khoảng 133,3 MPa.

Tham chiếu đến Fig.20B, chip điều khiển IC1 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế có thể kéo dài để bị nghiêng so với hướng pháp tuyến (xem Fig.18 và Fig.19) theo hướng kéo dài của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1. Ví dụ, trên Fig.20A, một mép của chip điều khiển IC1 chồng lên điểm thứ nhất P1' của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 có thể chồng lên điểm thứ hai P2 của bảng mềm dẻo thứ nhất TP1 khi chip điều khiển IC1 bị nghiêng. Lượng ứng suất được tác động lên điểm thứ hai P2 có thể là khoảng 122,8 MPa. Theo phương án làm ví dụ này, lượng ứng suất được tác động lên điểm thứ nhất P1' có thể là khoảng 80,5 MPa.

Như được mô tả ở trên, theo một phương án làm ví dụ, khi môđun hiển thị được lắp ráp, các chip điều khiển từ IC1 đến IC5 có thể được làm nghiêng một góc tương ứng với cường độ của ứng suất cần được tác động lên mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo từ TP1 đến TP5 và sau đó được lắp trên các bảng mềm dẻo TP1 và TP5. Do đó, mặc dù môđun hiển thị được uốn cong, giá trị tối đa của ứng suất được

tác động giữa các bảng mềm dẻo TP1 và TP5 và các chip điều khiển từ IC1 đến CI5 có thể được giảm bớt.

Fig.21 là lưu đồ minh họa phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Sau đây, phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị 1000 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.10 và Fig.21.

Trước hết, như được minh họa trên Fig.5 và Fig.21, panen hiển thị phẳng DP và các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được tạo ra (các hoạt động S1 và S2). Bộ phận đệm thứ nhất PD1 và bộ phận đệm thứ hai PD2, bao gồm các vùng gắn kết panen thứ nhất PBA1 và các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2, có thể được bố trí trên panen hiển thị DP.

Các vùng gắn kết bảng mạch BBA1 và BBA2 được bố trí trên mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2. Ví dụ, các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 có thể được bố trí trên bảng mạch in thứ nhất PCB1, và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 có thể được bố trí trên bảng mạch in thứ hai PCB2.

Sau đây, như được minh họa trên Fig.4, Fig.6 và Fig.21, panen hiển thị DP và các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được gắn kết với các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 (hoạt động S3). Bảng mạch in mềm dẻo thứ nhất FPCB1 có thể được nối sao cho các vùng gắn kết panen PBA1 của panen hiển thị DP và các vùng gắn kết bảng mạch thứ nhất BBA1 của bảng mạch in thứ nhất PCB1 theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với nhau, và bảng mạch in mềm dẻo thứ hai FPCB2 có thể được nối sao cho các vùng gắn kết panen thứ hai PBA2 của panen hiển thị DP và các vùng gắn kết bảng mạch thứ hai BBA2 của bảng mạch in thứ hai PCB2 theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với nhau. Khi quy trình gắn kết được hoàn thành, mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 kéo dài song song với hướng thứ hai DR2.

Sau đó, như được minh họa trên Fig.1, Fig.2, Fig.7 và Fig.21, chi tiết chứa cong BC được bố trí giữa panen hiển thị DP và mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in PCB1 và PCB2. Panen hiển thị DP có thể được bố trí trên phần trên của

phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC, và các bảng mạch in PCB1 và PCB2 có thể được bố trí trên phần dưới của phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC.

Chi tiết chứa cong BC có thể có hình dạng cong theo hướng trong đó trục uốn cong X được bao quanh, và có thể có độ cứng lớn hơn độ cứng của panen hiển thị DP. Ít nhất hai dấu căn chỉnh có thể được tạo ra trên bề mặt sau của chi tiết chứa cong BC.

Sau đây, các bảng mạch in PCB1 và PCB2 được cố định vào tương ứng với các dấu căn chỉnh được tạo ra trên bề mặt sau của phần đáy BBC của chi tiết chứa cong BC (hoạt động S4). Theo một phương án làm ví dụ, khoảng cách giữa các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai được cố định PCB1 và PCB2 có thể lớn hơn khoảng cách giữa các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 trước khi được cố định. Trong trường hợp này, ứng suất được tác động lên các bảng mạch in mềm dẻo FPCB1 và FPCB2 được nối với mỗi bảng mạch in trong số các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai PCB1 và PCB2 có thể được giảm bớt.

Kết quả là, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, có thể chế tạo được thiết bị hiển thị 1000 có độ bền được nâng cao.

Theo các phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị hiển thị có thể có độ bền và độ tin cậy được nâng cao.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện và mô tả cụ thể dựa vào các phương án làm ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng có các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được tạo ra mà không vượt ra ngoài nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị, bao gồm:

panen hiển thị uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong;

bộ phận đệm thứ nhất và bộ phận đệm thứ hai được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị, trong đó các bộ phận đệm thứ nhất và thứ hai kéo dài theo hướng uốn cong và được sắp xếp theo hướng uốn cong;

chi tiết cong được bố trí bên dưới panen hiển thị;

bảng mạch in (printed circuit board - PCB) thứ nhất và PCB thứ hai được cố định vào bề mặt sau của chi tiết cong và được đặt cách xa nhau theo hướng uốn cong;

bảng mạch in mềm dẻo (FPCB) thứ nhất bao gồm các bảng mềm dẻo thứ nhất, mỗi trong số đó có đầu thứ nhất được nối với bộ phận đệm thứ nhất và đầu thứ hai được nối với PCB thứ nhất; và

FPCB thứ hai bao gồm các bảng mềm dẻo thứ hai, mỗi trong số đó có đầu thứ nhất được nối với bộ phận đệm thứ hai và đầu thứ hai được nối với PCB thứ hai,

trong đó bảng mềm dẻo thứ nhất gần nhất với bộ phận đệm thứ hai được xác định là bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất, và bảng mềm dẻo thứ hai gần nhất với bộ phận đệm thứ nhất được xác định là bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai, và

khoảng cách thứ nhất được xác định là khoảng cách giữa đầu thứ nhất của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất và đầu thứ nhất của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai nhỏ hơn khoảng cách thứ hai được xác định là khoảng cách giữa đầu thứ hai của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất và đầu thứ hai của bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó độ cứng của chi tiết cong lớn hơn độ cứng của panen hiển thị.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 2, trong đó chi tiết cong bao gồm ít nhất một trong số tấm dẫn sáng, tấm quang học, khung khuôn hoặc đế dưới.

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó PCB thứ nhất và PCB thứ hai uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong.

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó, khi các bảng mềm dẻo thứ nhất được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ nhất, góc nghiêng của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất được nối với panen hiển thị tăng lên, và

khi các bảng mềm dẻo thứ hai được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ hai, góc nghiêng của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai từ hướng pháp tuyến ở một điểm trên panen hiển thị mà ở đó mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai được nối với panen hiển thị tăng lên.

6. Thiết bị hiển thị theo điểm 5, trong đó chiều dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất tăng lên khi các bảng mềm dẻo thứ nhất được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ nhất, và

chiều dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai tăng lên khi các bảng mềm dẻo thứ hai được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của PCB thứ hai.

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm:

các chip điều khiển thứ nhất được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ nhất; và

các chip điều khiển thứ hai được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ hai,

trong đó các hướng kéo dài của mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ nhất và mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ hai song song với hướng uốn cong.

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó, khi panen hiển thị được uốn cong, mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ nhất và bảng mềm dẻo ngoài cùng thứ hai có dạng hình chữ nhật.

9. Thiết bị hiển thị theo điểm 8, trong đó, khi panen hiển thị được uốn cong, các chiều dài của mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ nhất và mỗi bảng trong số các bảng mềm dẻo thứ hai là giống nhau.

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm:

các chip điều khiển thứ nhất được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ nhất; và

các chip điều khiển thứ hai được lắp theo mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mềm dẻo thứ hai,

trong đó, trên mặt cắt ngang, đường ảo gồm các tâm điểm của khoảng cách giữa một bề mặt của panen hiển thị và một bề mặt của PCB thứ nhất và các tâm điểm của khoảng cách giữa một bề mặt của panen hiển thị và một bề mặt của PCB thứ hai được xác định là đường uốn cong, và

các hướng kéo dài của mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ nhất và mỗi chip trong số các chip điều khiển thứ hai song song với đường uốn cong này.

11. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó, khi bán kính cong của panen hiển thị được xác định là R , độ dày của chi tiết cong được xác định là D , và khoảng cách giữa tâm của PCB thứ nhất và tâm của PCB thứ hai được xác định là W , giá trị tối thiểu của chênh lệch giữa khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai nằm trong khoảng từ $9 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$ đến $11 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$.

12. Phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị, phương pháp này bao gồm các bước:

gắn panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in vào các bảng mạch in mềm dẻo;

bố trí panen hiển thị trên phần trên của phần đáy của chi tiết cong; và

cố định mỗi trong số các bảng mạch in vào bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong,

trong đó chi tiết cong uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, và

khoảng cách giữa các bảng mạch in liền kề với nhau sau khi các bảng mạch in được cố định lớn hơn khoảng cách giữa các bảng mạch in liền kề với nhau trước khi các bảng mạch in được cố định.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bộ phận đệm được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị theo hướng thứ nhất song song với trục uốn cong,

các bảng mạch in được bố trí theo hướng thứ hai giao với hướng thứ nhất và kéo dài theo hướng thứ hai, và

các bảng mạch in mềm dẻo nối bộ phận đệm với các bảng mạch in.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó, khi gắn panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in, các bảng mạch in mềm dẻo kéo dài theo hướng thứ nhất và được bố trí song song với hướng thứ nhất, và

khi cố định các bảng mạch in, khi panen hiển thị được uốn cong, các bảng mạch in được cố định vào chi tiết cong theo thứ tự của các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi trong số các bảng mạch in, và mỗi trong số các bảng mạch in mềm dẻo tăng lên theo chiều dài kéo dài.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước gắn panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in bao gồm gắn các chip điều khiển vào các bảng mạch in mềm dẻo theo mối quan hệ tương ứng một với một với nhau.

16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước gắn panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in bao gồm:

gắn các bảng mạch in mềm dẻo vào panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in theo thứ tự của các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi trong số các bảng mạch in,

trong đó góc giữa hướng kéo dài của một đầu của mỗi trong số các bảng mạch in mềm dẻo và hướng thứ nhất tăng lên, và

khi cố định các bảng mạch in, khi panen hiển thị được uốn cong, các bảng mạch in được cố định vào chi tiết cong sao cho hướng kéo dài của mỗi trong số các bảng mạch in mềm dẻo song song với hướng pháp tuyến tại một điểm trên panen hiển thị tại đó mỗi trong số các bảng mạch in mềm dẻo được nối với panen hiển thị.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bước gắn panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in bao gồm:

gắn các chip điều khiển vào các bảng mạch in mềm dẻo trong mỗi quan hệ tương ứng một với một với các bảng mạch in mềm dẻo,

trong đó mỗi trong số các chip điều khiển được gắn theo thứ tự của các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi trong số các bảng mạch in,

trong đó góc giữa hướng pháp tuyến của hướng kéo dài của các bảng mạch in mềm dẻo và hướng kéo dài của các chip điều khiển tương ứng tăng lên.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó, khi cố định các bảng mạch in vào chi tiết cong, hướng kéo dài của mỗi trong số các chip điều khiển vuông góc với hướng pháp tuyến của hướng kéo dài của các bảng mạch in mềm dẻo.

19. Phương pháp theo điểm 12, trong đó độ cứng của chi tiết cong lớn hơn độ cứng của panen hiển thị.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó chi tiết cong bao gồm ít nhất một trong số tấm dẫn sáng, tấm quang học, khung khuôn, hoặc đế dưới.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó panen hiển thị được uốn cong theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong khi panen hiển thị được bố trí trên chi tiết cong và khi mỗi trong số các bảng mạch in được cố định vào bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó khi panen hiển thị được uốn cong, ứng suất được tác động vào ít nhất một bảng mạch in mềm dẻo gần nhất với tâm của mỗi trong số các bảng mạch in bị giảm xuống.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó khi panen hiển thị được uốn cong, ứng suất được tác động vào mỗi trong số các bảng mạch in mềm dẻo tăng lên khi các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí cách xa thêm khỏi tâm của mỗi trong số các bảng mạch in.

24. Phương pháp theo điểm 19, trong đó mỗi trong số các bảng mạch in được uốn cong theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong khi panen hiển thị được bố trí trên chi tiết cong.

25. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước cố định mỗi trong số các bảng mạch in bao gồm:

tạo ra các dấu căn chỉnh trên bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong; và

cố định các bảng mạch in vào chi tiết cong sao cho các bảng mạch in tương ứng với các dấu căn chỉnh.

26. Phương pháp theo điểm 12, trong đó, khi bán kính cong của panen hiển thị được xác định là R , độ dày của chi tiết cong được xác định là D , và khoảng cách giữa tâm của bảng mạch in thứ nhất và tâm của bảng mạch in thứ hai liền kề với bảng mạch in thứ nhất được xác định là W , giá trị tối thiểu của chênh lệch của khoảng cách giữa các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai sau khi các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai được cố định và khoảng cách giữa các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai trước khi các bảng mạch in thứ nhất và thứ hai được cố định nằm trong khoảng từ $9 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$ đến $11 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$.

27. Phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị, phương pháp này bao gồm các bước:

gắn panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in vào các bảng mạch in mềm dẻo;

bố trí panen hiển thị trên phần trên của phần đáy của chi tiết cong; và

cố định mỗi trong số các bảng mạch in vào bề mặt sau của phần đáy của chi tiết cong,

trong đó chi tiết cong uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, và

khi cố định các bảng mạch in, khi panen hiển thị được uốn cong, các bảng mạch in được cố định sao cho độ biến dạng của các bảng mạch in mềm dẻo giảm xuống liên tiếp khi các bảng mạch in mềm dẻo được bố trí gần hơn với tâm của mỗi trong số các bảng mạch in.

28. Thiết bị hiển thị, bao gồm:

panen hiển thị uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong;

các bộ phận đệm được bố trí trên một cạnh của panen hiển thị và được bố trí theo hướng uốn cong được;

các bảng mạch in được bố trí bên dưới panen hiển thị,

trong đó các bảng mạch in uốn cong được theo hướng uốn cong quanh trục uốn cong, được bố trí theo hướng uốn cong được, và kéo dài theo hướng uốn cong được; và

các bảng mạch in mềm dẻo được tạo kết cấu để nối panen hiển thị với các bảng mạch in,

trong đó mỗi trong số các bảng mạch in mềm dẻo có đầu thứ nhất được nối với panen hiển thị và đầu thứ hai được nối với một trong số các bảng mạch in, và

khoảng cách thứ hai giữa các đầu thứ hai của hai bảng mạch in trong số các bảng mạch in mềm dẻo được nối lần lượt với hai bảng mạch in liền kề lớn hơn khoảng cách thứ nhất giữa các đầu thứ nhất của hai bảng mạch in mềm dẻo.

29. Thiết bị hiển thị theo điểm 28, thiết bị hiển thị này còn bao gồm:

chi tiết cong được bố trí giữa panen hiển thị và mỗi trong số các bảng mạch in,

trong đó các bảng mạch in được cố định vào bề mặt sau của chi tiết cong.

30. Thiết bị hiển thị theo điểm 29, trong đó, khi bán kính cong của panen hiển thị được xác định là R , độ dày của chi tiết cong được xác định là D , và khoảng cách giữa tâm của mỗi trong số hai bảng mạch in liền kề được xác định là W , giá trị tối thiểu của chênh lệch giữa khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai nằm trong khoảng từ $9 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$ đến $11 \cdot D \cdot W / 20 \cdot R$.

FIG. 1

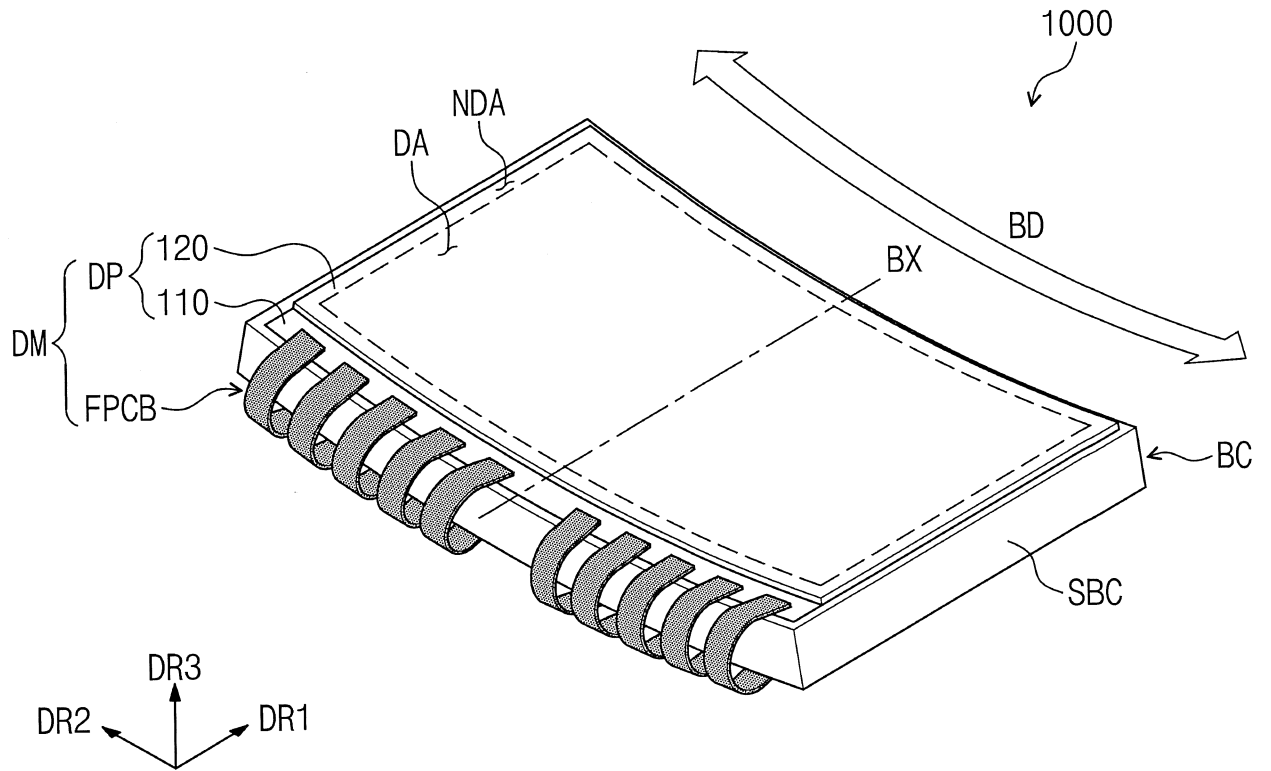


FIG. 2

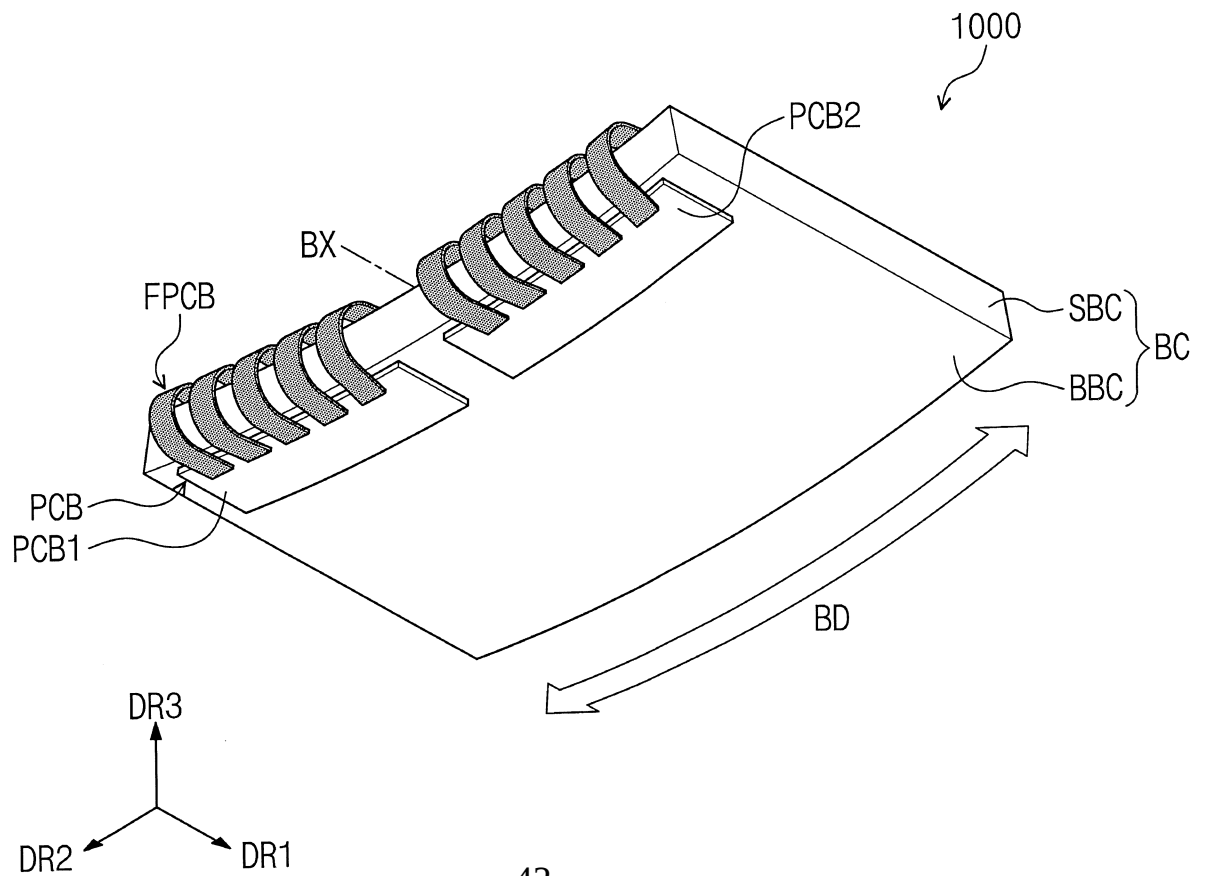


FIG. 3

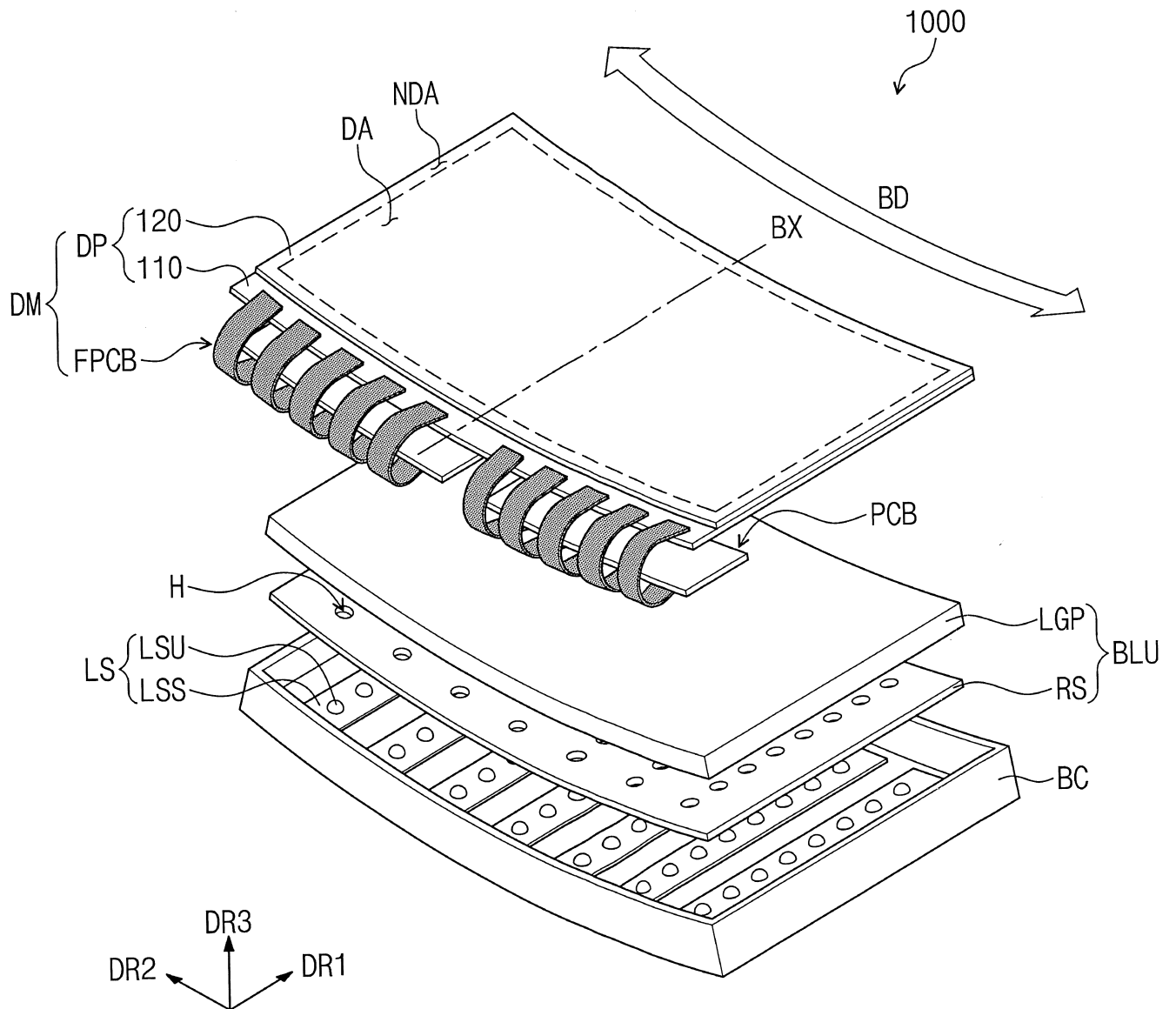


FIG. 4

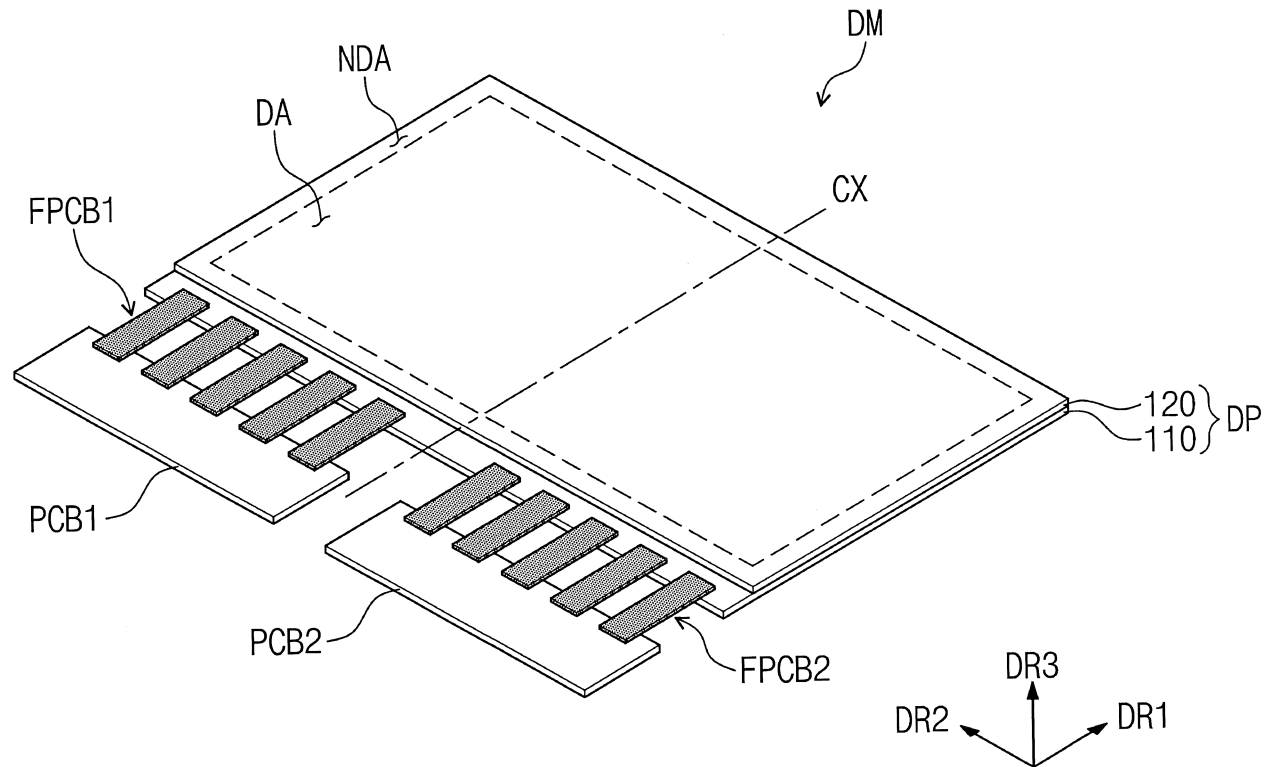


FIG. 5

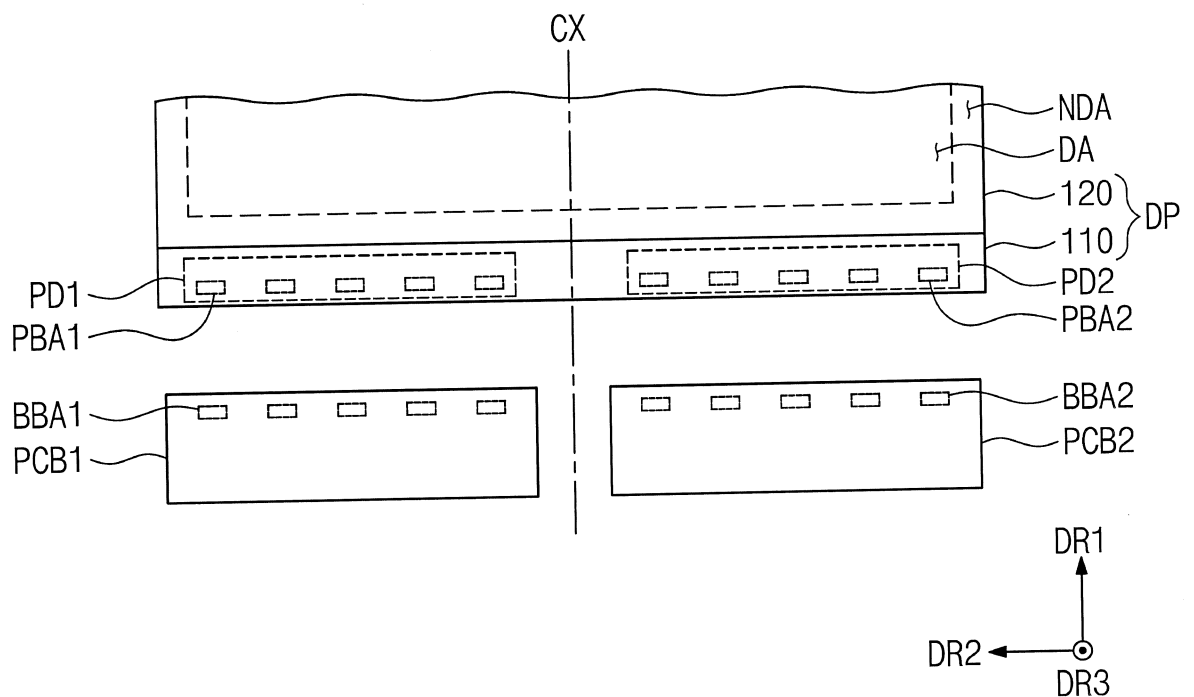


FIG. 6

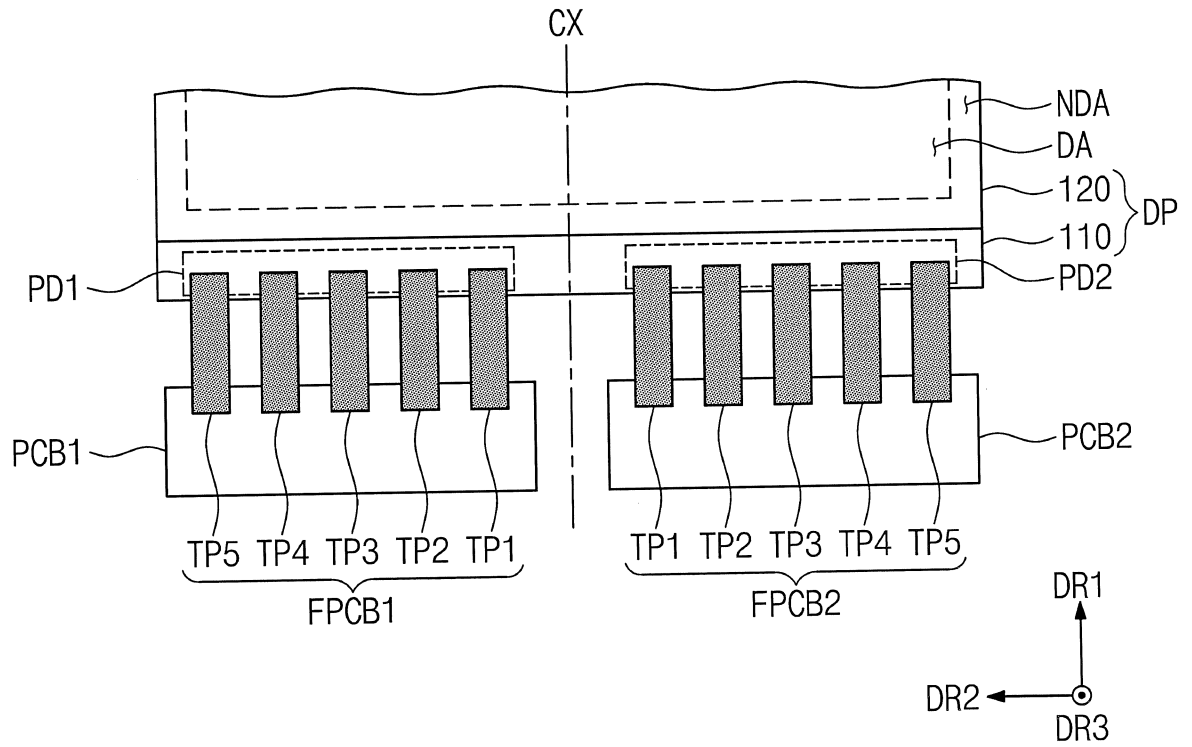


FIG. 7

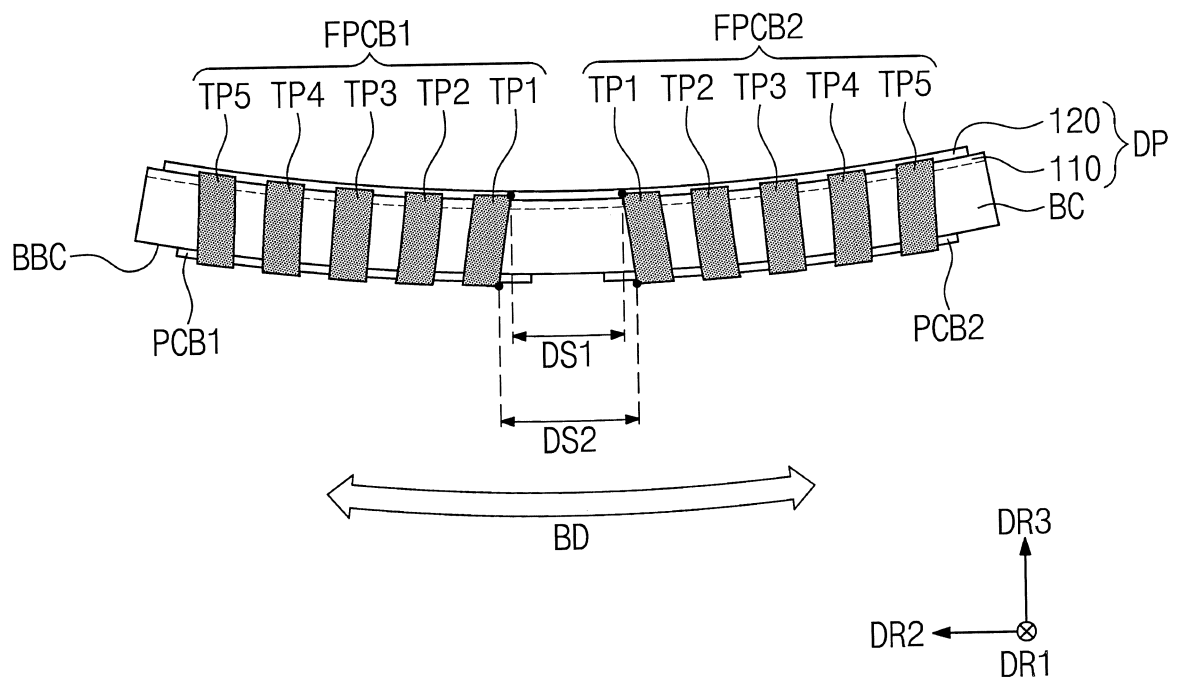


FIG. 8

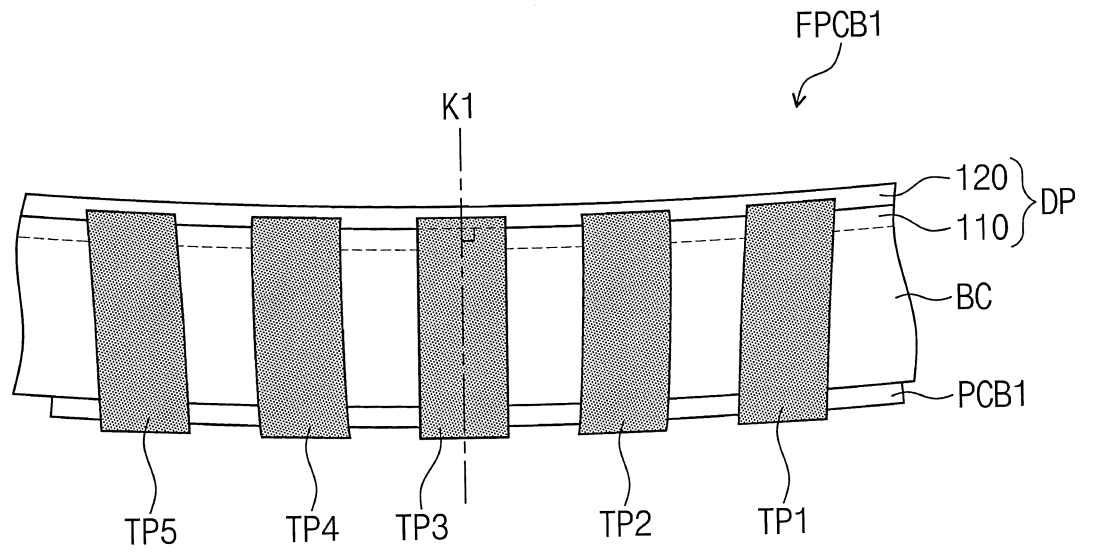


FIG. 9

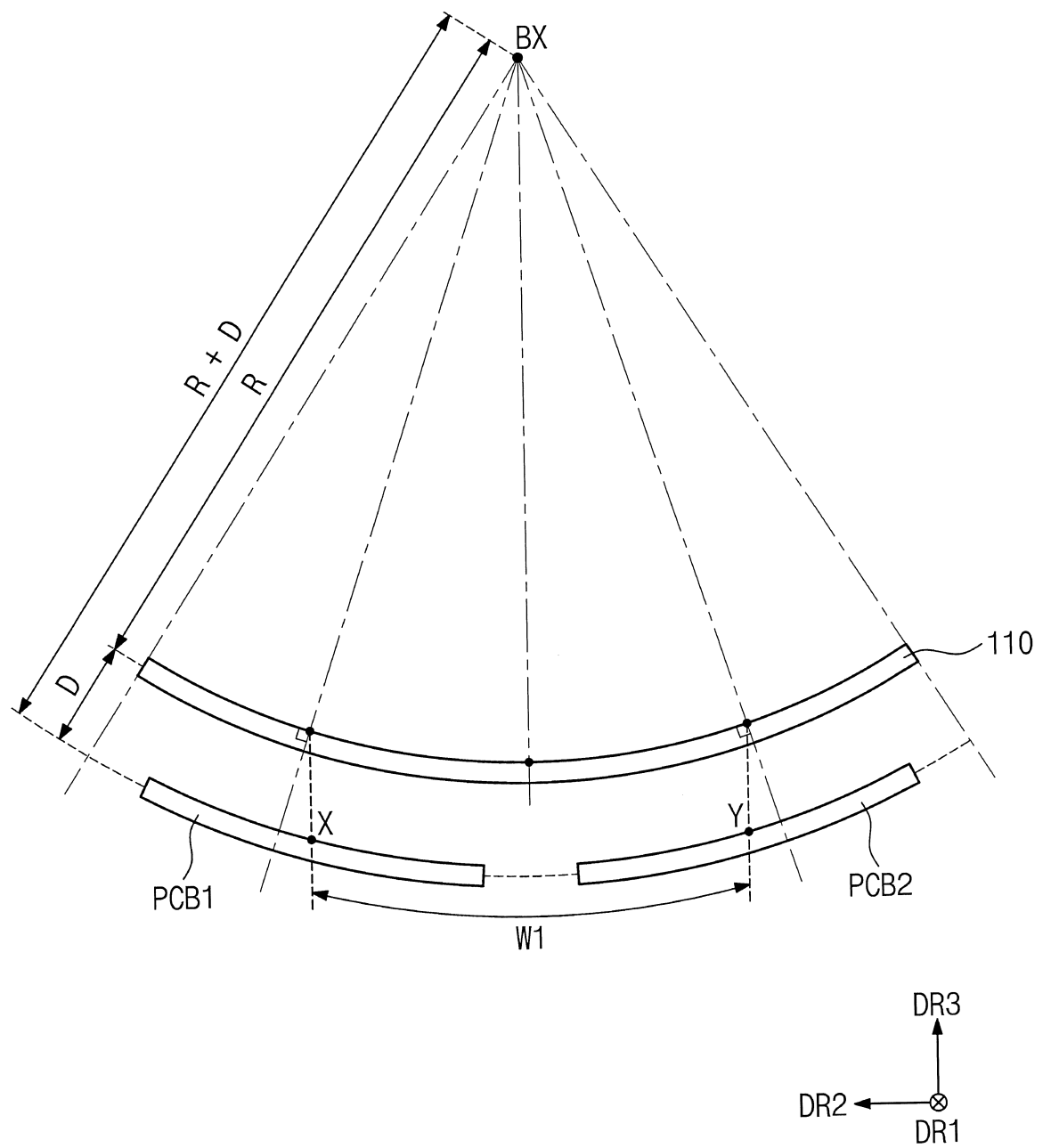


FIG. 10

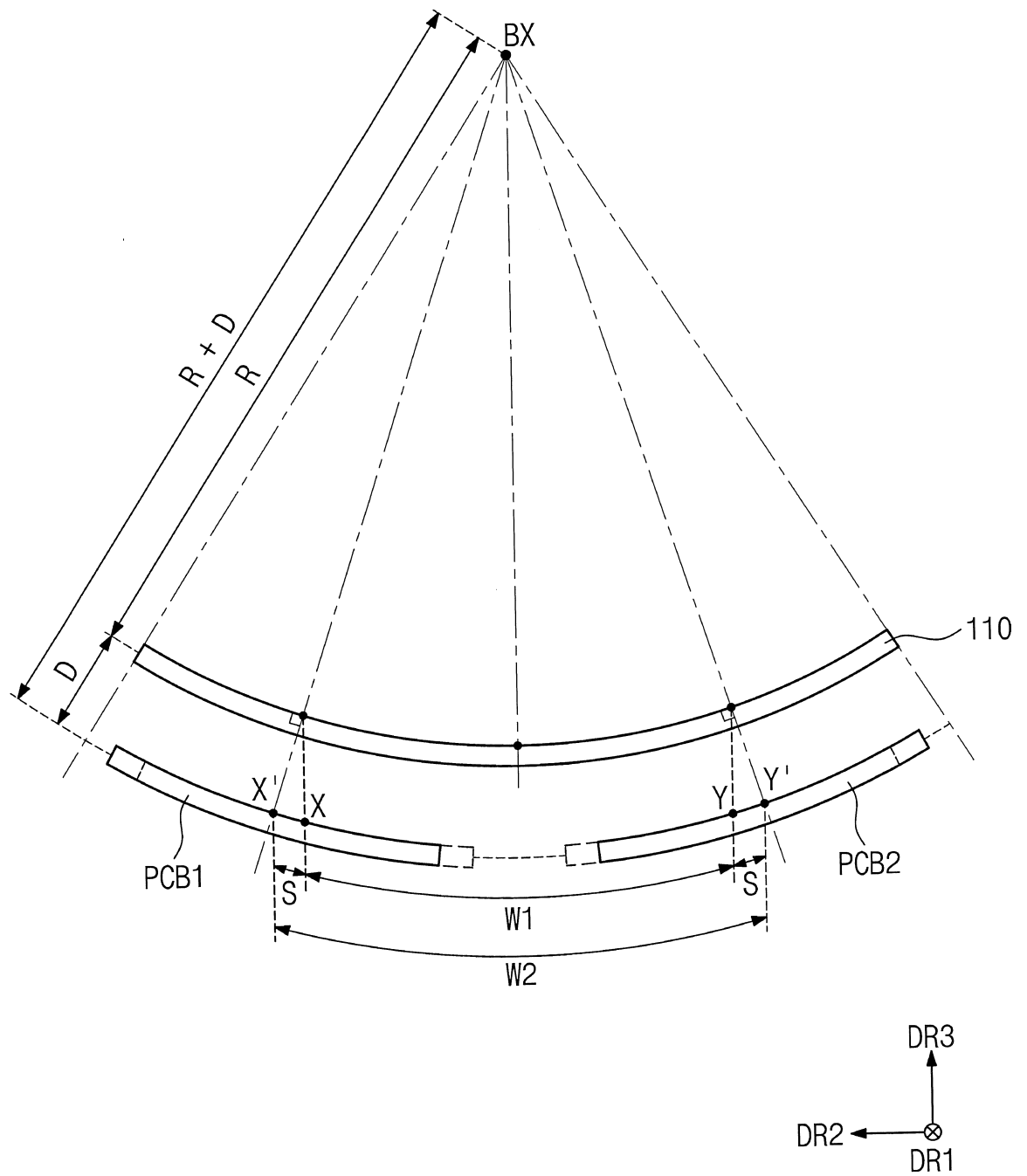


FIG. 11

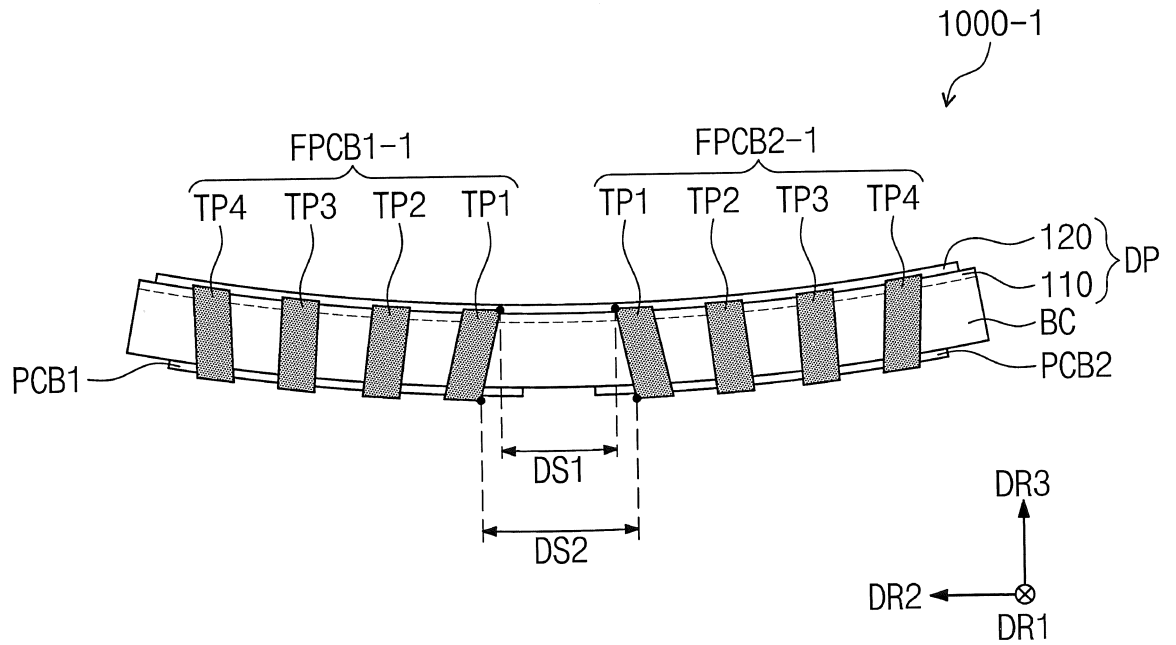


FIG. 12

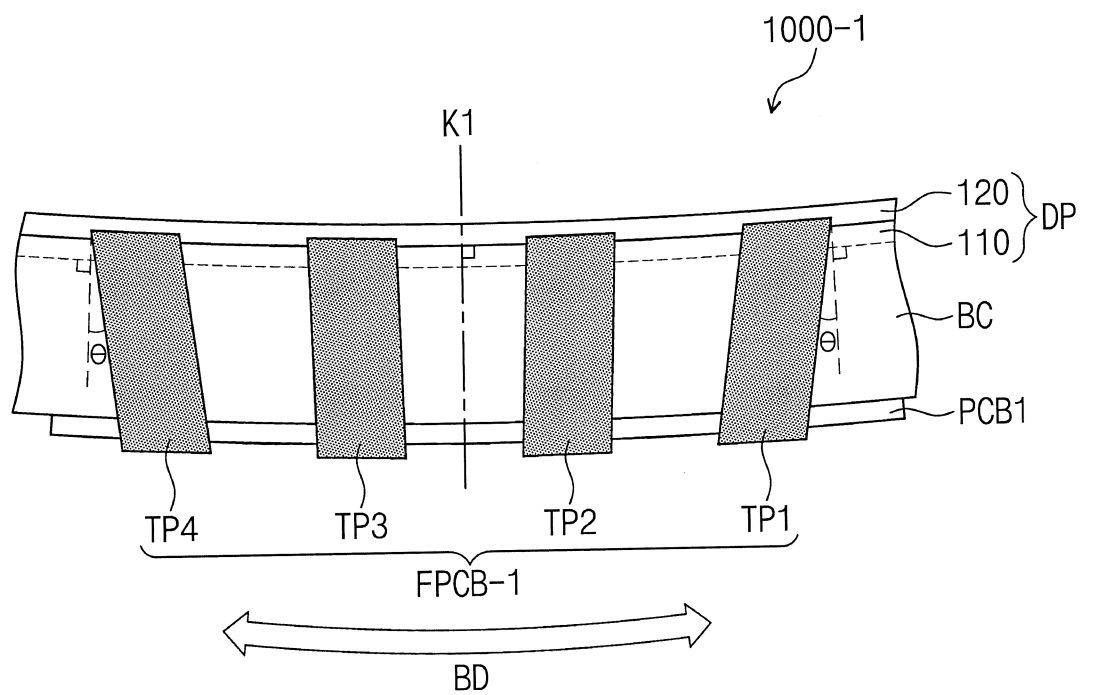


FIG. 13

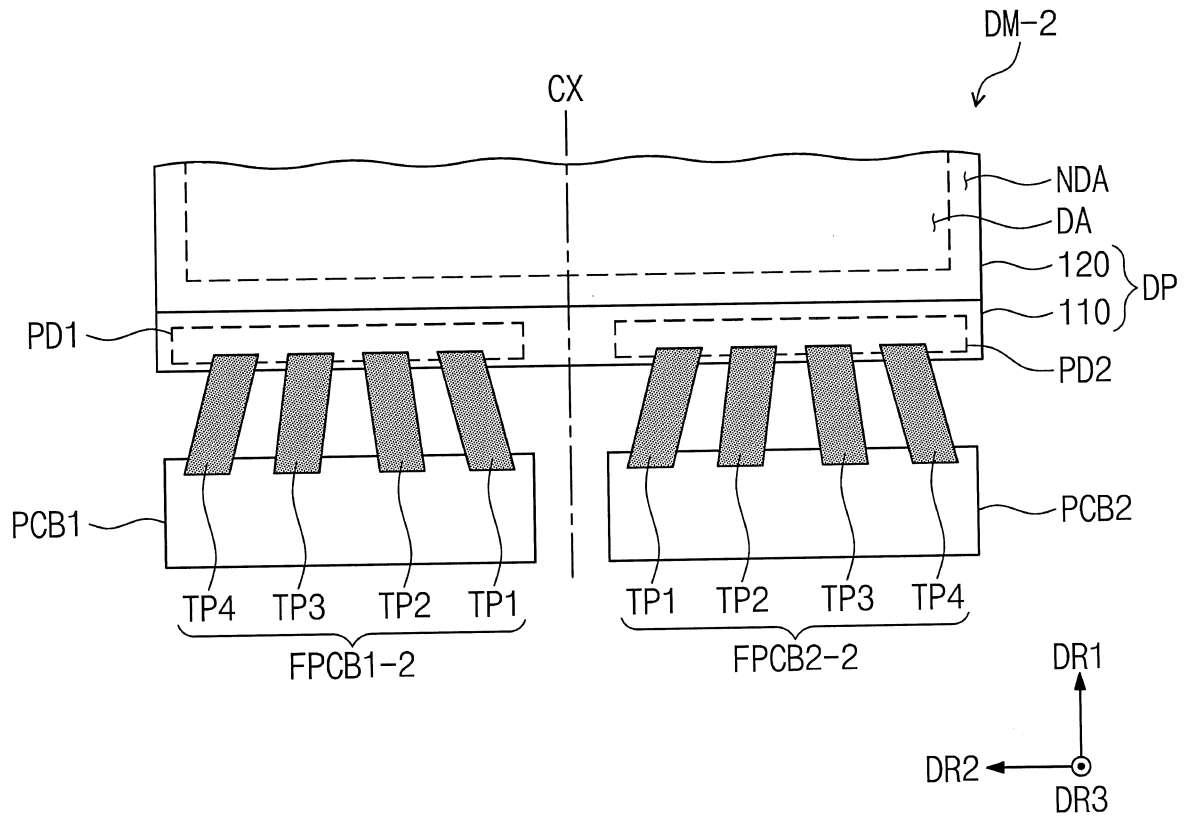


FIG. 14

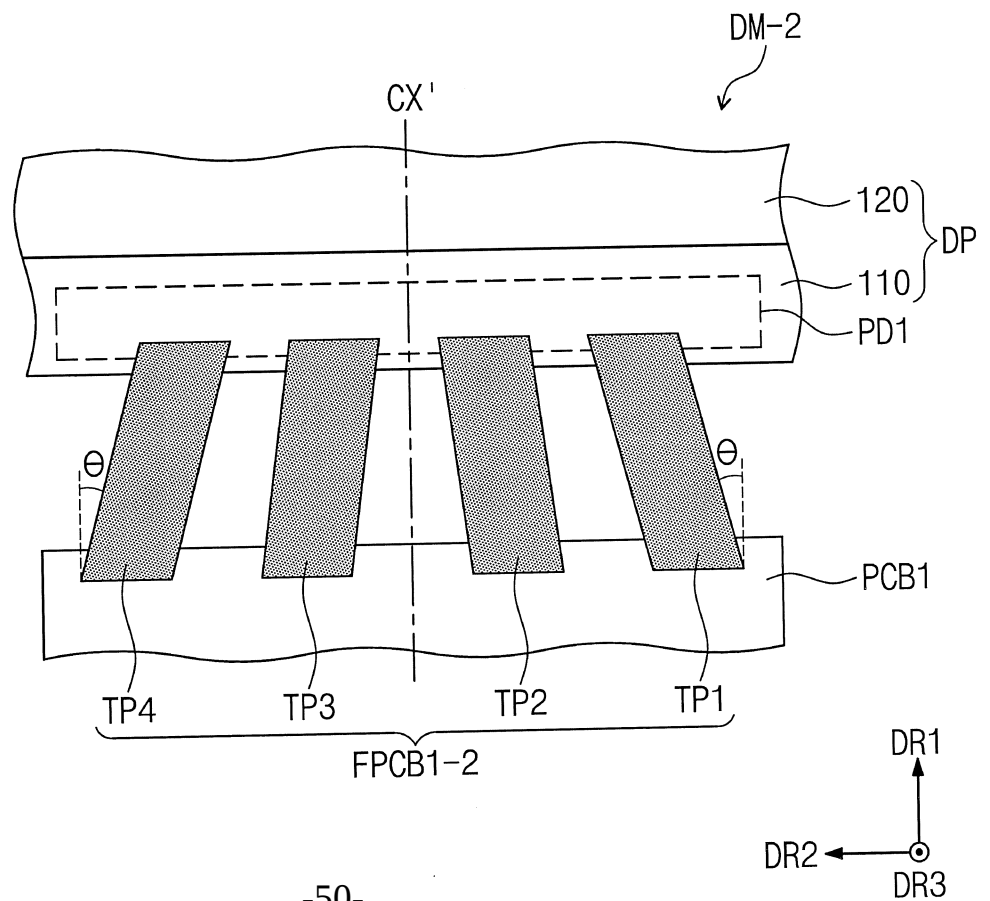


FIG. 15

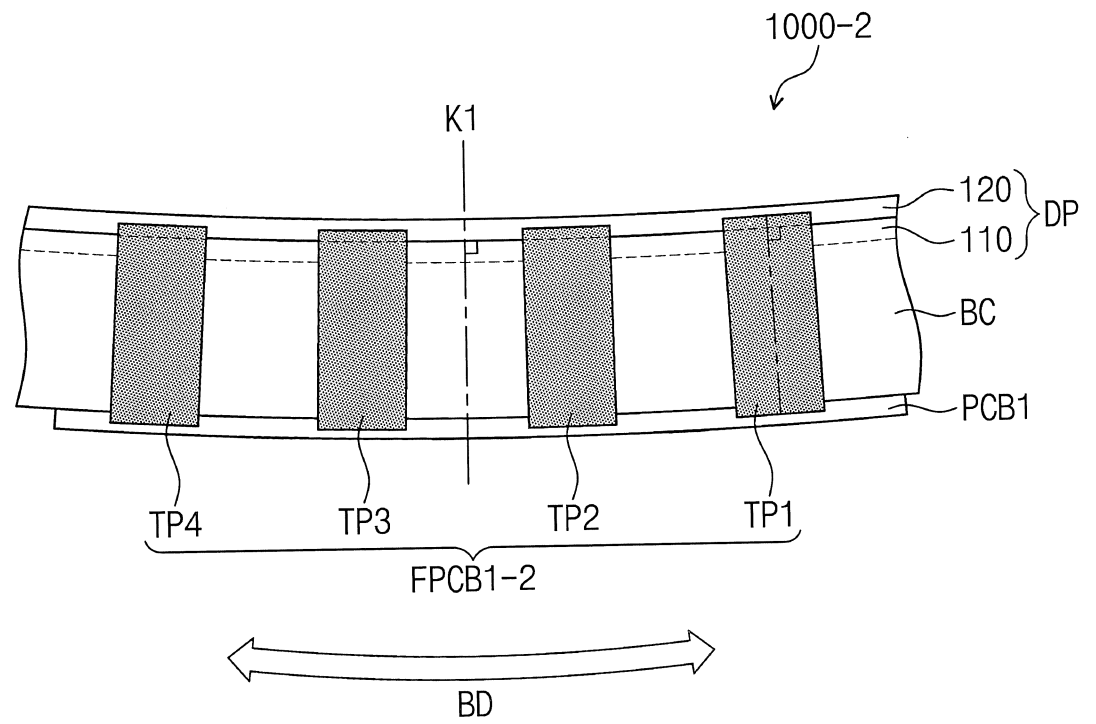


FIG. 16

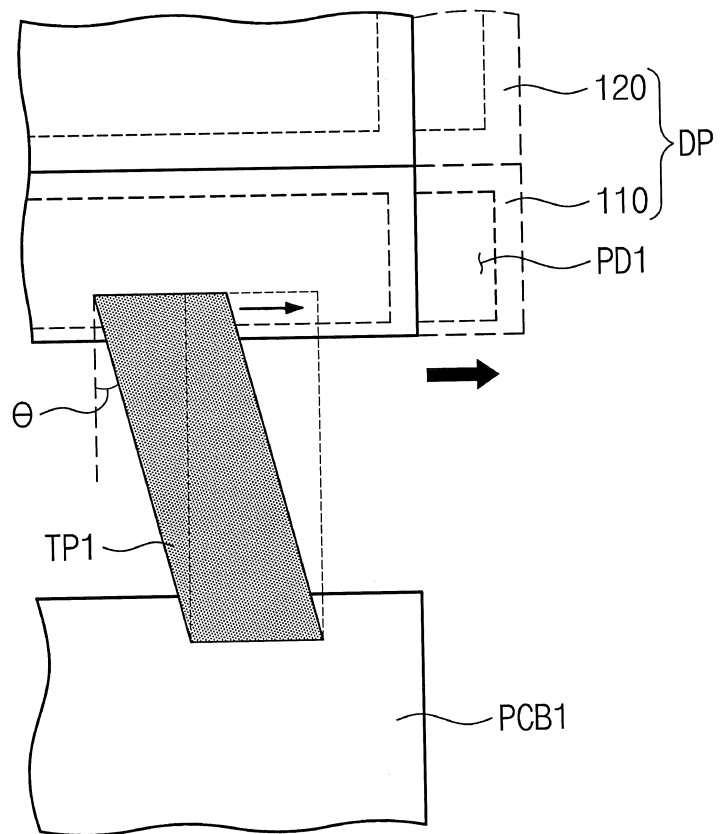


FIG. 17

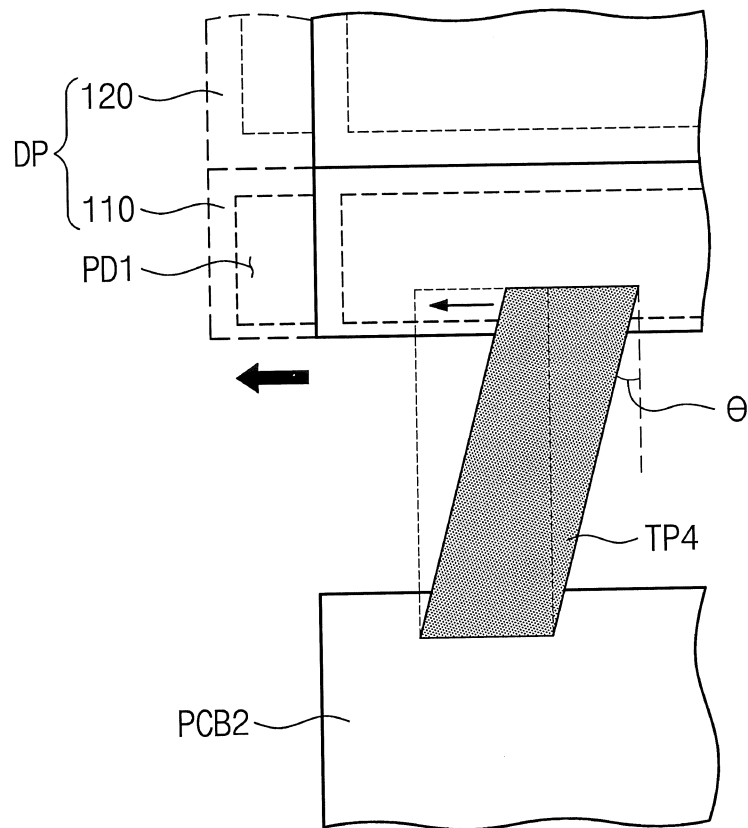


FIG. 18

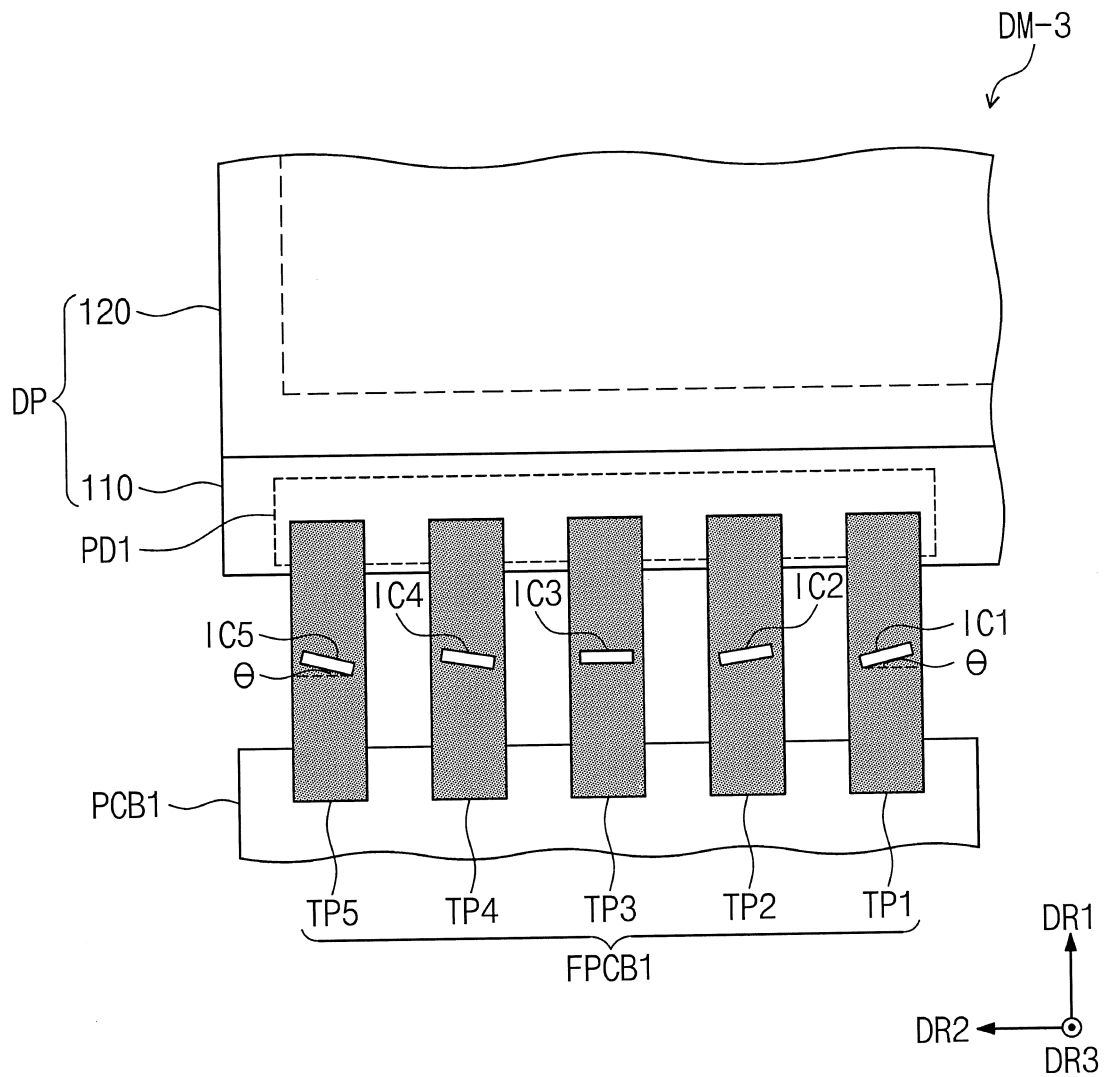


FIG. 19

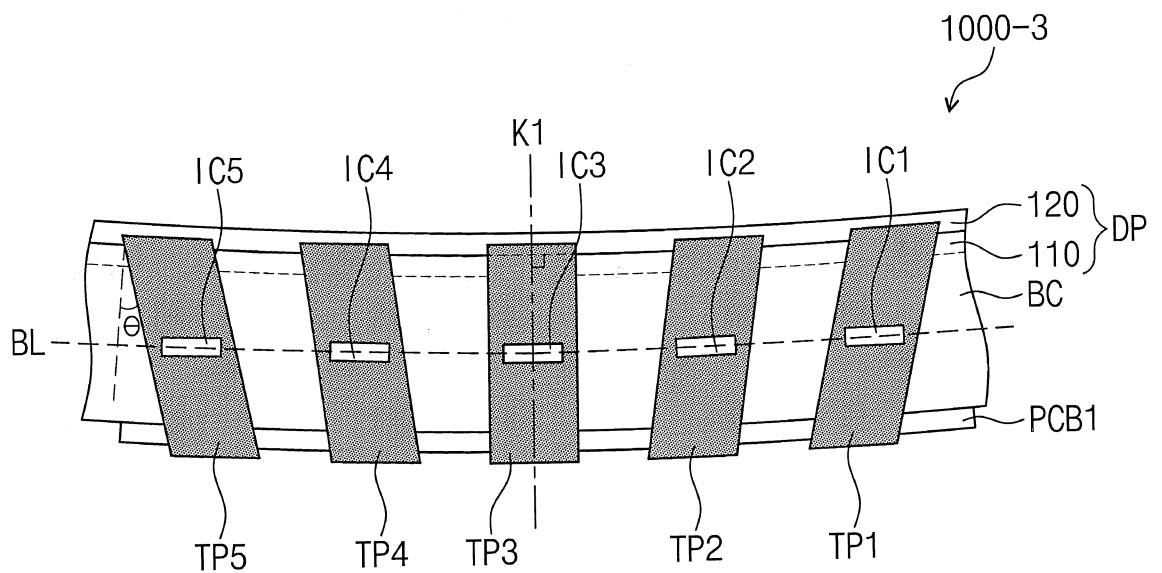


FIG. 20A

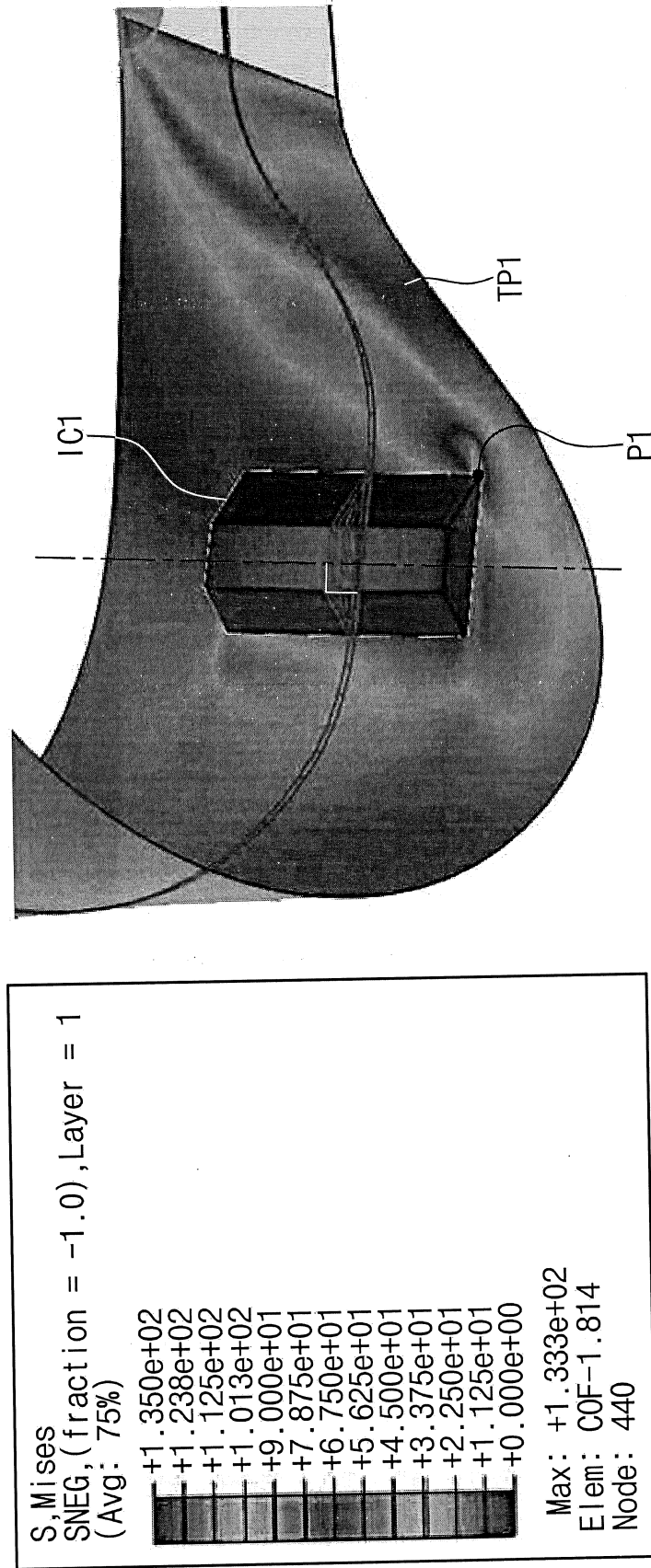


FIG. 20B

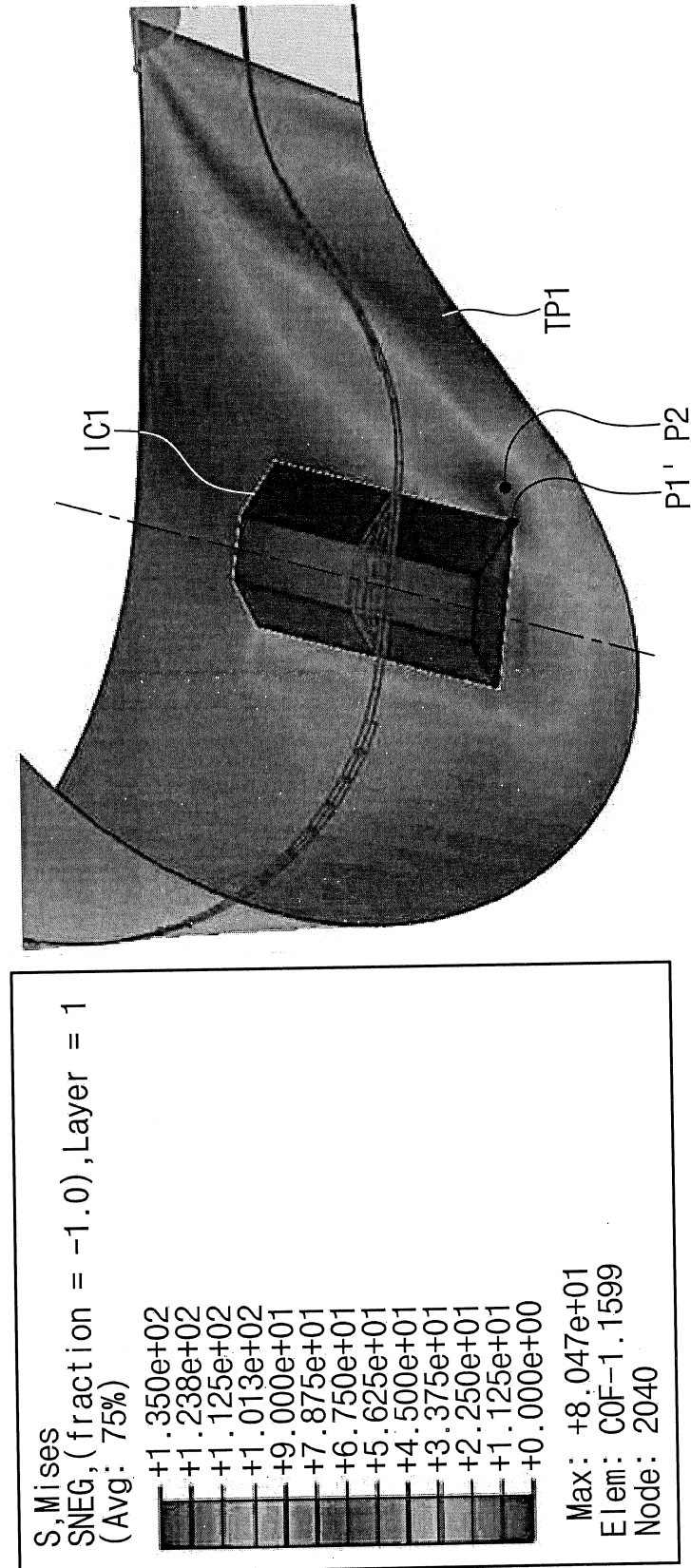


FIG. 21

