



(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)



1-0047722

(51)^{2020.01} H01L 27/32; H01L 51/50; G09F 9/00

(13) B

(21) 1-2021-00552

(22) 01/02/2021

(30) 10-2020-0018620 14/02/2020 KR; 10-2020-0050006 24/04/2020 KR

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/08/2021 401A

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

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

(72) JINHYOUNG KIM (KR); YUNJAE KIM (KR); JIN YONG SIM (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ CÓ HÌNH MẪU CHẶN ÁNH SÁNG

(21) 1-2021-00552

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử bao gồm panen hiển thị, thành phần đệm được bố trí bên dưới panen hiển thị, môđun điện tử được đặt vào lỗ được xác định bởi panen hiển thị và thành phần đệm, và hình mẫu chặn ánh sáng được bố trí trên môđun điện tử với panen hiển thị nằm giữa chúng. Môđun điện tử được đặt cách xa thành bên được tạo cấu hình để xác định lỗ ở trạng thái thứ nhất trong đó panen hiển thị và thành phần đệm được gấp lại và trạng thái thứ hai trong đó panen hiển thị và thành phần đệm được mở ra.

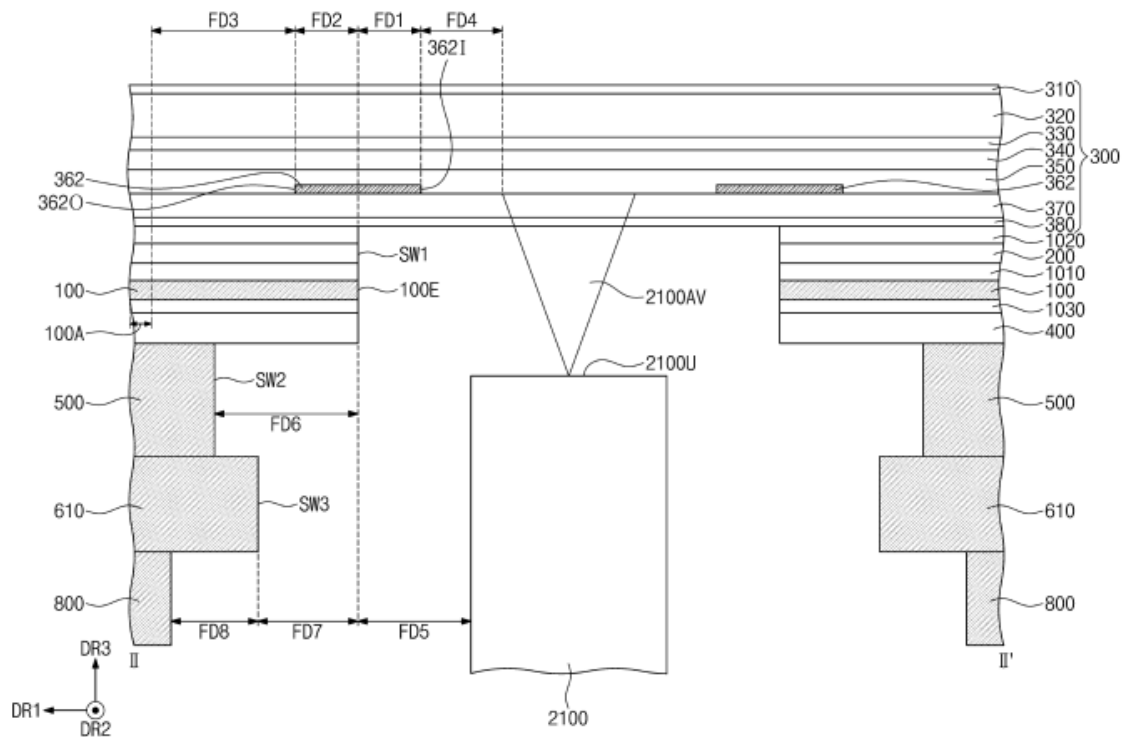


FIG.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử gập được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị điện tử bao gồm vùng hoạt động được kích hoạt theo tín hiệu điện. Thiết bị điện tử phát hiện đầu vào được đưa vào từ bên ngoài thông qua vùng hoạt động và hiển thị đồng thời các hình ảnh khác nhau để cung cấp thông tin cho người dùng. Trong những năm gần đây, khi các thiết bị điện tử có các hình dạng khác nhau được phát triển, thì các vùng hoạt động có các hình dạng khác nhau được sử dụng.

Thông tin nêu trên được bộc lộ trong phần tình trạng kỹ thuật chỉ nhằm mục đích hiểu về tình trạng của sáng chế, và vì vậy, nó có thể chứa thông tin không phải là tình trạng kỹ thuật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị điện tử trong đó vùng hoạt động được mở rộng về diện tích.

Sáng chế đề xuất thiết bị điện tử có độ tin cậy của sản phẩm được cải thiện.

Các dấu hiệu bổ sung của sáng chế sẽ trình bày trong phần mô tả sau và một phần sẽ rõ ràng nhờ phần mô tả này, hoặc có thể được nghiên cứu bằng cách thực hiện sáng chế.

Một hoặc nhiều phương án làm ví dụ của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm: panen hiển thị, thành phần đệm được bố trí bên dưới panen hiển thị; môđun điện tử được đặt vào lỗ được xác định bởi panen hiển thị và thành phần đệm; và hình mẫu chặn ánh sáng được bố trí trên môđun điện tử với panen hiển thị nằm giữa chúng, trong đó môđun điện tử được đặt cách xa thành bên được tạo cấu hình để xác định lỗ ở trạng thái thứ nhất trong đó panen hiển thị và thành phần đệm được gập lại và trạng thái thứ hai trong đó panen hiển thị và thành phần đệm được mở ra.

Theo một phương án, hình mẫu chặn ánh sáng có thể được đặt cách xa vùng góc nhìn của môđun điện tử ở trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai.

Theo một phương án, lỗ có thể bao gồm phần lỗ thứ nhất được xác định trong panen hiển thị và phần lỗ thứ hai được xác định trong thành phần đệm, và phần lỗ thứ hai có thể có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của phần lỗ thứ nhất.

Theo một phương án, khi nhìn trên mặt phẳng, hình mẫu chặn ánh sáng có thể chồng lên thành bên của panen hiển thị, xác định phần lỗ thứ nhất.

Theo một phương án, khi nhìn trên mặt phẳng, thành bên của thành phần đệm, xác định phần lỗ thứ hai, có thể bao quanh hình mẫu chặn ánh sáng.

Theo một phương án, thành bên của thành phần đệm, xác định phần lỗ thứ hai, có thể không chồng lên hình mẫu chặn ánh sáng.

Theo một phương án, tấm có thể được bố trí bên dưới thành phần đệm, trong đó phần lỗ thứ ba có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của phần lỗ thứ nhất và nhỏ hơn chiều rộng của phần lỗ thứ hai có thể được xác định trong tấm này, và phần lỗ thứ nhất, phần lỗ thứ hai, và phần lỗ thứ ba có thể chồng lên nhau để xác định lỗ.

Theo một phương án, hình mẫu chặn ánh sáng có thể có hình dạng vòng với đường kính trong và đường kính ngoài bao quanh đường kính trong, đường kính trong có thể nhỏ hơn phần lỗ thứ nhất, và đường kính ngoài có thể lớn hơn phần lỗ thứ nhất.

Theo một phương án, khoảng cách thứ nhất giữa đường kính trong và mép của panen hiển thị, xác định phần lỗ thứ nhất, có thể khác với khoảng cách thứ hai giữa đường kính ngoài và mép của panen hiển thị, xác định phần lỗ thứ nhất.

Theo một phương án, khoảng cách thứ nhất có thể lớn hơn khoảng cách thứ hai.

Theo một phương án, mỗi trong số khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai có thể được xác định dựa vào dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gập.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm lớp hấp thụ va đập được bố trí trên panen hiển thị và lớp phủ cứng được bố trí giữa lớp hấp thụ va đập và panen hiển thị, trong đó một phần của lớp phủ cứng có thể được để lộ thông qua lỗ.

Theo một phương án, lớp hấp thụ va đập có thể bao gồm màng kéo căng trong đó trực quang học được điều khiển.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm cửa sổ được bố trí trên hình mẫu chặn ánh sáng và lớp bảo vệ được bố trí trên cửa sổ này, trong đó thành bên của lớp bảo vệ có thể còn nhô ra từ thành bên của cửa sổ.

Theo một phương án, khoảng cách giữa cửa sổ và môđun điện tử có thể là khoảng 60% hoặc cao hơn 60% tổng chiều dày của các thành phần, mỗi trong số đó có môđun bằng hoặc nhỏ hơn môđun tham chiếu, trong số các thành phần trong đó lỗ được xác định.

Theo một phương án, môđun tham chiếu có thể là khoảng 50 Mpa hoặc nhỏ hơn.

Một hoặc nhiều phương án làm ví dụ của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm: panen hiển thị; môđun điện tử được bố trí để chồng lên lỗ được xác định trên panen hiển thị; và hình mẫu chặn ánh sáng có hình dạng vòng được bố trí trên môđun điện tử với panen hiển thị nằm giữa chúng và có đường kính trong và đường kính ngoài bao quanh đường kính trong, trong đó khoảng cách thứ nhất giữa đường kính trong và mép của panen hiển thị, xác định lỗ, khác với khoảng cách thứ hai giữa đường kính ngoài và mép của panen hiển thị, xác định lỗ.

Theo một phương án, khoảng cách thứ nhất có thể lớn hơn khoảng cách thứ hai.

Theo một phương án, mỗi trong số khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai có thể được xác định dựa vào dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gập.

Theo một phương án, ở trạng thái thứ nhất, trong đó panen hiển thị được gập lại, và trạng thái thứ hai, trong đó panen hiển thị được mở ra, môđun điện tử có thể được đặt cách xa mép của panen hiển thị.

Cần hiểu rằng phần mô tả chung được đề cập ở trên và phần mô tả chi tiết sau để làm ví dụ và giải thích và nhằm cung cấp sự giải thích rõ hơn về sáng chế như được bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được đưa vào để cung cấp hiểu biết thêm về sáng chế, và được kết hợp và cấu thành một phần của bản mô tả này. Các hình vẽ minh họa các phương án làm ví dụ của sáng chế và, cùng với phần mô tả, dùng để giải thích nguyên lý của sáng chế.

Fig.1A là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị điện tử, được lấy dọc theo đường I-I' trên Fig.1A theo một phương án của sáng chế.

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang của panen hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt ngang của panen hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời minh họa một phần các bộ phận cấu thành của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình chiếu từ sau minh họa một phần các bộ phận cấu thành của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường II-II' trên Fig.1A theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình chiếu bằng của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường III-III' trên Fig.1A theo một phương án của sáng chế;

Fig.9A là hình vẽ phối cảnh minh họa hoạt động của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.9B là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường IV-IV' trên Fig.9A;

Fig.10A là hình vẽ phối cảnh minh họa hoạt động của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường V-V' trên Fig.10A;
và

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang để giải thích các kích thước thiết kế của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau, đối với mục đích giải thích, nhiều chi tiết cụ thể sẽ trình bày để cung cấp hiểu biết toàn diện về các phương án làm ví dụ hoặc các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “các phương án” và “các phương án thực hiện” là các từ có thể thay thế cho nhau là các ví dụ không giới hạn về các thiết bị hoặc phương pháp sử dụng một hoặc nhiều trong số sáng chế được bộc lộ ở đây. Tuy nhiên, rõ ràng là các phương án làm ví dụ khác nhau có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này hoặc với một hoặc nhiều cách sắp xếp tương đương. Trong một số trường hợp khác, các cấu trúc và thiết bị đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh việc không rõ ràng không cần thiết về các phương án làm ví dụ khác nhau. Ngoài ra, các phương án làm ví dụ khác nhau có thể khác nhau, nhưng không phải loại trừ. Ví dụ, các hình dạng, cấu hình, đặc trưng cụ thể của một phương án làm ví dụ có thể được sử dụng hoặc được thực hiện theo phương án làm ví dụ khác mà không tách rời khỏi sáng chế.

Trừ khi có quy định khác rõ ràng, các phương án làm ví dụ được minh họa được hiểu là để cung cấp các dấu hiệu làm ví dụ bằng cách thay đổi chi tiết theo một số cách trong đó sáng chế có thể được thực hiện trong thực tế. Vì vậy, trừ khi có quy định khác rõ ràng, các dấu hiệu, thành phần, môđun, lớp, màng, panen, vùng, và/hoặc khía cạnh, v.v. (sau đây được gọi chung hoặc riêng lẻ là “phần tử”) của các phương án khác nhau có thể được kết hợp, tách rời, thay thế, và/hoặc sắp xếp lại mà không tách rời khỏi sáng chế.

Việc sử dụng gạch chéo và/hoặc bóng trên các hình vẽ kèm theo thường được sử dụng để làm rõ các ranh giới giữa các phần tử liên kề. Như vậy, có hay không có gạch chéo hoặc bóng không truyền đạt hoặc biểu thị sự ưu tiên hoặc yêu cầu bất kỳ về vật liệu đặc biệt, đặc tính vật liệu, kích thước, tỷ lệ, tương đồng giữa các phần tử được minh họa, và/hoặc đặc trưng, thuộc tính, đặc tính khác bất kỳ, v.v., của các phần tử, trừ khi có quy định. Ngoài ra, trên các hình vẽ kèm theo, kích thước và các kích thước tương đối của các phần tử có thể được phóng to cho mục đích rõ ràng và/hoặc mô tả. Khi một phương án làm ví dụ có thể được thực hiện theo cách khác nhau, thì thứ tự xử lý cụ thể có thể được thực hiện khác với thứ tự được mô tả. Ví dụ, hai quy trình được mô tả liên tiếp có thể được thực hiện gần như là đồng thời hoặc được thực hiện theo thứ tự ngược với thứ tự được mô tả. Ngoài ra, các số chỉ dẫn giống nhau ký hiệu các phần tử giống nhau.

Khi một phần tử, như lớp, được mô tả là “trên”, “được kết nối với” hoặc “được ghép nối với” một phần tử hoặc lớp khác, thì nó có thể là nằm trên, được kết nối với hoặc được ghép nối với phần tử hoặc lớp khác đó một cách trực tiếp, hoặc có thể có một hoặc nhiều phần tử hoặc lớp xen giữa. Tuy nhiên, khi một phần tử hoặc lớp được mô tả là “nằm trực tiếp trên”, “được kết nối trực tiếp với”, hoặc “được ghép nối trực tiếp với” phần tử hoặc lớp khác, thì không có các phần tử hoặc lớp xen giữa. Vì vậy, thuật ngữ “được kết nối” có thể đề cập đến sự kết nối vật lý, điện, và/hoặc chất lỏng, có hoặc không có các phần tử xen giữa. Ngoài ra, trục DR1, trục DR2, và trục DR3 không bị giới hạn ở ba trục của hệ tọa độ vuông góc, như các trục x, y và z, và có thể được hiểu theo nghĩa rộng. Ví dụ, trục DR1, trục DR2, và trục DR3 có thể vuông góc với nhau, hoặc có thể thể hiện các hướng khác nhau mà không vuông góc với nhau. Đối với mục đích của sáng chế này, “ít nhất một trong số X, Y, và Z” và “ít nhất một được chọn từ nhóm gồm X, Y, và Z” có thể được hiểu là chỉ X, chỉ Y, chỉ Z hoặc sự kết hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều trong số X, Y, và Z, ví dụ như, XYZ, XYY, YZ, và ZZ. Như được mô tả trong bản mô tả này, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ hoặc tất cả sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số các mục được liệt kê đi kèm.

Mặc dù các thuật ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng ở đây để mô tả các kiểu phần tử khác nhau, các phần tử này không nên bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt phần tử này với phần tử khác. Do đó, phần tử thứ nhất được mô tả bên dưới có thể được gọi là phần tử thứ hai mà không tách rời khỏi nguyên lý của sáng chế.

Các thuật ngữ tương đối về không gian, “bên dưới”, “ở dưới”, “dưới”, “phía dưới”, “ở trên”, “bên trên”, “trên”, “cao hơn”, “bên” (ví dụ, như trong “thành bên”), và dạng tương tự, có thể được sử dụng ở đây cho mục đích mô tả, và nhờ đó, để mô tả tương quan giữa các phần tử với (các) phần tử khác như được minh họa trên các hình vẽ. Các thuật ngữ tương đối về không gian nhằm mục đích bao gồm các định hướng khác nhau của thiết bị đang được sử dụng, hoạt động, và/hoặc quá trình sản xuất ngoài định hướng được mô tả trên các hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trên các hình vẽ được lật ngược, thì các phần tử được mô tả là “ở dưới” hoặc “bên dưới” các phần tử hoặc dấu hiệu khác sau đó sẽ được định hướng là “ở trên” các phần tử hoặc dấu hiệu khác này. Do đó, thuật ngữ làm ví dụ “bên dưới” có thể bao gồm cả định hướng ở trên và ở dưới. Hơn nữa, thiết bị có thể được định hướng khác (ví dụ, quay 90 độ hoặc ở các định hướng

khác), và như vậy, các từ ngữ mô tả tương đối về không gian được sử dụng ở đây được hiểu một cách phù hợp. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “nhìn trên mặt phẳng” đề cập đến hình chiếu bằng từ hướng trực giao với các lớp và/hoặc nền đã nêu.

Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này là nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm làm giới hạn. Như được sử dụng ở đây, dạng số ít nhằm bao gồm dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh có quy định khác rõ ràng. Hơn nữa, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm” được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ rõ sự có mặt của các dấu hiệu, tổng thể, bước, hoạt động, phần tử, thành phần, và/hoặc nhóm của chúng, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, tổng thể, bước, hoạt động, phần tử, thành phần, và/hoặc nhóm của chúng khác. Cũng lưu ý rằng, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “gần như là”, “khoảng”, và các thuật ngữ tương tự khác, được sử dụng như sự xấp xỉ và không như mức độ, và như vậy, được sử dụng để giải thích độ lệch sẵn có trong các giá trị được đo, được tính toán, và/hoặc được tạo mà sẽ được chấp nhận bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này.

Các phương án làm ví dụ khác nhau sẽ được mô tả ở đây với tham chiếu đến minh họa mặt cắt và/hoặc chi tiết là các minh họa sơ bộ của các phương án làm ví dụ và hoặc các cấu trúc trung gian lý tưởng. Như vậy, kết quả là các thay đổi về hình dạng của các minh họa, ví dụ, kỹ thuật và/hoặc dung sai sản xuất, được mong đợi. Do đó, các phương án làm ví dụ được bộc lộ ở đây không nhất thiết phải được hiểu là bị giới hạn ở các hình dạng được minh họa cụ thể của các vùng, nhưng bao gồm độ lệch trong các hình dạng phát sinh từ, ví dụ, quá trình sản xuất. Như vậy, các vùng được minh họa trên các hình vẽ về bản chất có thể là giản đồ và các hình dạng của các vùng này có thể không phản ánh hình dạng thực tế của các vùng của thiết bị và, như vậy, không nhất thiết nhằm làm giới hạn.

Thông thường trong lĩnh vực này, một số phương án làm ví dụ được mô tả và minh họa trên các hình vẽ kèm theo dưới dạng các khối, bộ phận, và/hoặc môđun chức năng. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các khối, bộ phận, và/hoặc môđun này được thực hiện vật lý bằng các mạch điện tử (hoặc quang học), như các mạch logic, thành phần riêng biệt, bộ vi xử lý, mạch nối cứng, phần tử bộ nhớ, kết nối có dây, và tương tự, có thể được tạo bằng cách sử dụng các kỹ thuật chế tạo dựa trên bán dẫn hoặc các công nghệ sản xuất khác. Trong trường hợp, các khối, bộ phận, và/hoặc môđun được thực hiện bởi các bộ vi xử lý hoặc phần cứng tương tự khác,

chúng có thể được lập trình và điều khiển bằng cách sử dụng phần mềm (ví dụ, vi mã) để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây và có thể tùy chọn được chạy bằng phần sụn và/hoặc phần mềm. Cũng dự tính là mỗi khối, bộ phận, và/hoặc môđun theo một số phương án làm ví dụ có thể được phân tách vật lý thành hai hoặc nhiều các khối, bộ phận, và/hoặc môđun tiếp xúc và riêng biệt mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, các khối, bộ phận, và/hoặc môđun theo một số phương án làm ví dụ có thể được kết hợp vật lý thành nhiều khối, bộ phận, và/hoặc môđun phức tạp mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ (bao gồm thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng ở đây có nghĩa giống với nghĩa thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Các thuật ngữ như các thuật ngữ được định nghĩa trong các từ điển được sử dụng thông thường sẽ được hiểu là có nghĩa phù hợp với nghĩa trong ngữ cảnh của lĩnh vực kỹ thuật liên quan và được định nghĩa rõ ràng ở đây trừ khi được hiểu theo nghĩa lý tưởng hóa hoặc quá trang trọng.

Sau đây, các phương án làm ví dụ theo sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.1A là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế. Fig.1B là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế. Fig.1A minh họa trạng thái mở ra của thiết bị điện tử 1000, và Fig.1B minh họa trạng thái gấp lại của thiết bị điện tử 1000.

Theo Fig.1A và Fig.1B, thiết bị điện tử 1000 có thể là thiết bị được kích hoạt theo tín hiệu điện. Ví dụ, thiết bị điện tử 1000 có thể là điện thoại di động, máy tính bảng (tablet PC), hệ thống điều hướng ô tô, bảng điều khiển trò chơi, hoặc thiết bị đeo được, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Fig.1A minh họa một ví dụ trong đó thiết bị điện tử 1000 được đề xuất là điện thoại di động.

Thiết bị điện tử 1000 có thể hiển thị hình ảnh thông qua vùng hoạt động 1000A. Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 1000 được mở ra, vùng hoạt động 1000A có thể bao gồm mặt phẳng được xác định bởi hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2. Hướng chiều dày của thiết bị điện tử 1000 có thể song song với hướng thứ ba DR3 giao với hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2. Do vậy, bề mặt trước (hoặc bề mặt trên

cùng) và bề mặt sau (hoặc bề mặt đáy) của mỗi trong số các thành phần cấu thành thiết bị điện tử 1000 có thể được xác định dựa vào hướng thứ ba DR3.

Vùng hoạt động 1000A có thể bao gồm vùng thứ nhất 1000A1, vùng thứ hai 1000A2, và vùng thứ ba 1000A3. Vùng thứ hai 1000A2 có thể được uốn cong so với trục gập FX kéo dài dọc theo hướng thứ hai DR2. Do vậy, vùng thứ nhất 1000A1 và vùng thứ ba 1000A có thể được gọi là các vùng không gập, và vùng thứ hai 1000A2 có thể được gọi là vùng gập.

Khi thiết bị điện tử 1000 được gập lại, thì vùng thứ nhất 1000A1 và vùng thứ ba 1000A3 có thể quay vào nhau. Do vậy, ở trạng thái gập hoàn toàn, vùng hoạt động 1000A có thể không được lộ ra bên ngoài, trạng thái này có thể được gọi là gập vào trong. Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ, và hoạt động của thiết bị điện tử 1000 không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ, theo một phương án của sáng chế, khi thiết bị điện tử 1000 được gập lại, thì vùng thứ nhất 1000A1 và vùng thứ ba 1000A3 có thể đối diện nhau. Do vậy, ở trạng thái gập, vùng hoạt động 1000A có thể được lộ ra bên ngoài, trạng thái này có thể được gọi là gập ra ngoài.

Thiết bị điện tử 1000 có thể chỉ thực hiện một hoạt động trong số gập vào trong và gập ra ngoài. Theo cách khác, thiết bị điện tử 1000 có thể thực hiện tất cả các hoạt động trong số gập vào trong và gập ra ngoài. Trong trường hợp này, cùng một vùng của thiết bị điện tử 1000, ví dụ, vùng thứ hai 1000A2 có thể được gập vào trong và gập ra ngoài. Ngoài ra, một vùng của thiết bị điện tử 1000 có thể được gập vào trong, và vùng khác có thể được gập ra ngoài.

Fig.1A và Fig.1B, một vùng gập và hai vùng không gập được minh họa làm một ví dụ, nhưng số lượng các vùng gập và không gập không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị điện tử 1000 có thể bao gồm nhiều hơn hai vùng gập, tức là, nhiều vùng không gập và nhiều vùng gập được bố trí giữa các vùng không gập liền kề nhau.

Fig.1A và Fig.1B minh họa trục gập FX song song với trục ngắn của thiết bị điện tử 1000 theo hướng thứ hai DR2, nhưng các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, trục gập FX có thể kéo dài dọc theo trục dài của thiết bị điện tử 1000, ví dụ, theo hướng song song với hướng thứ nhất DR1. Trong trường hợp này, vùng thứ nhất

1000A1, vùng thứ hai 1000A2, và vùng thứ ba 1000A3 có thể được bố trí liên tục dọc theo hướng thứ hai DR2.

Các vùng cảm biến 100SA1, 100SA2, và 100SA3 có thể được xác định trên thiết bị điện tử 1000. Trên Fig.1A, ba vùng cảm biến 100SA1, 100SA2, và 100SA3 được minh họa làm ví dụ, nhưng số lượng các vùng cảm biến 100SA1, 100SA2, và 100SA3 không bị giới hạn ở đó.

Các vùng cảm biến 100SA1, 100SA2, và 100SA3 có thể bao gồm vùng cảm biến thứ nhất 100SA1, vùng cảm biến thứ hai 100SA2, và vùng cảm biến thứ ba 100SA3. Ví dụ, vùng cảm biến thứ nhất 100SA1 có thể chồng lên môđun camera, và vùng cảm biến thứ hai 100SA2 và vùng cảm biến thứ ba 100SA3 có thể chồng lên bộ cảm biến chiếu sáng tiệm cận, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Mỗi trong số các môđun điện tử 2000 (xem Fig.4) có thể nhận đầu vào bên ngoài được truyền qua vùng cảm biến thứ nhất 100SA1, vùng cảm biến thứ hai 100SA2, hoặc vùng cảm biến thứ ba 100SA3 hoặc có thể cung cấp đầu ra qua vùng cảm biến thứ nhất 100SA1, vùng cảm biến thứ hai 100SA2, hoặc vùng cảm biến thứ ba 100SA3.

Vùng cảm biến thứ nhất 100SA1 có thể được bao quanh bởi vùng hoạt động 1000A, và vùng cảm biến thứ hai 100SA2 và vùng cảm biến thứ ba 100SA3 có thể được bao gồm trong vùng hoạt động 1000A. Tức là, vùng cảm biến thứ hai 100SA2 và vùng cảm biến thứ ba 100SA3 có thể hiển thị hình ảnh. Mỗi trong số vùng cảm biến thứ nhất 100SA1, vùng cảm biến thứ hai 100SA2, và vùng cảm biến thứ ba 100SA3 có thể có độ truyền qua lớn hơn độ truyền qua của vùng hoạt động 1000A. Ngoài ra, vùng cảm biến thứ nhất 100SA1 có thể có độ truyền qua lớn hơn mỗi trong số các độ truyền qua của vùng cảm biến thứ hai 100SA2 và vùng cảm biến thứ ba 100SA3.

Theo một phương án của sáng chế, một phần của các môđun điện tử 2000 (xem Fig.4) có thể chồng lên vùng hoạt động 1000A, và phần còn lại của các môđun điện tử 2000 (xem Fig.4) có thể được bao quanh bởi vùng hoạt động 1000A. Do vậy, không cần thiết phải tạo ra một vùng, mà các môđun điện tử 2000 (xem Fig.4) được bố trí trên đó, cho vùng ngoại vi 1000NA xung quanh vùng hoạt động 1000A. Kết quả là, tỷ số diện tích giữa vùng hoạt động 1000A và bề mặt trước của thiết bị điện tử 1000 có thể tăng lên.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị điện tử, được lấy dọc theo đường I-I' trên Fig.1A theo một phương án của sáng chế. Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang của panen hiển thị theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.2, thiết bị điện tử 1000 có thể bao gồm panen hiển thị 100, các lớp chức năng phía trên, và các lớp chức năng phía dưới.

Theo Fig.3A, panen hiển thị 100 có thể được tạo cấu hình để tạo ra hình ảnh và nhận biết đầu vào được đưa vào từ bên ngoài. Ví dụ, panen hiển thị 100 có thể bao gồm lớp hiển thị 110 và lớp cảm biến 120. Panen hiển thị 100 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 25 micromet đến khoảng 35 micromet, ví dụ, khoảng 30 micromet, và chiều dày của panen hiển thị 100 không bị giới hạn ở đó.

Lớp hiển thị 110 có thể được tạo cấu hình để về cơ bản tạo ra hình ảnh. Lớp hiển thị 110 có thể là lớp hiển thị kiểu phát xạ, ví dụ, lớp hiển thị 110 có thể là lớp hiển thị phát quang hữu cơ, lớp hiển thị chấm lượng tử, hoặc lớp hiển thị LED cỡ micro.

Lớp hiển thị 110 có thể bao gồm lớp đế 111, lớp mạch 112, lớp phân tử phát quang 113, và lớp bao 114.

Lớp đế 111 có thể bao gồm màng nhựa tổng hợp. Lớp nhựa tổng hợp có thể bao gồm nhựa nhiệt rắn. Lớp đế 111 có thể có cấu trúc đa lớp. Ví dụ, lớp đế 111 có thể có cấu trúc ba lớp được cấu thành bởi lớp nhựa tổng hợp, lớp kết dính, và lớp nhựa tổng hợp. Cụ thể, lớp nhựa tổng hợp có thể là lớp nhựa polyimide, và vật liệu của nó không bị giới hạn một cách cụ thể. Lớp nhựa tổng hợp có thể bao gồm ít nhất một trong số nhựa gốc acrylic, nhựa gốc metacrylic, nhựa gốc polyisopren, nhựa gốc vinyl, nhựa gốc epoxy, nhựa gốc uretan, nhựa gốc xenluloza, nhựa gốc siloxan, nhựa gốc polyamit, hoặc nhựa gốc perylen. Ngoài ra, lớp đế 111 có thể bao gồm nền thủy tinh hoặc nền composit hữu cơ/vô cơ.

Lớp mạch 112 có thể được bố trí trên lớp đế 111. Lớp mạch 112 có thể bao gồm lớp cách điện, hình mẫu bán dẫn, hình mẫu dẫn điện, và đường tín hiệu. Lớp cách điện, lớp bán dẫn, và lớp dẫn điện có thể được tạo ra trên lớp đế 111 theo cách như phủ hoặc lắng đọng hơi, và sau đó, lớp cách điện, lớp bán dẫn, và lớp dẫn điện có thể được tạo mẫu một cách chọn lọc thông qua nhiều quy trình quang khắc. Sau đó, hình mẫu bán dẫn, hình mẫu dẫn điện, và đường tín hiệu được bao gồm trong lớp mạch 112 có thể được tạo ra.

Lớp phần tử phát quang 113 có thể được bố trí trên lớp mạch 112. Lớp phần tử phát quang 113 có thể bao gồm phần tử phát quang. Ví dụ, lớp phần tử phát quang 113 có thể bao gồm vật liệu phát quang hữu cơ, các chấm lượng tử, các thanh lượng tử hoặc các LED cỡ micro.

Lớp bao 114 có thể được bố trí trên lớp phần tử phát quang 113. Lớp bao 114 có thể bao gồm lớp vô cơ, lớp hữu cơ, và lớp vô cơ được xếp lớp tuần tự, nhưng các lớp cấu thành lớp bao 114 không bị giới hạn ở đó.

Các lớp vô cơ có thể bảo vệ lớp phần tử phát quang 113 khỏi hơi ẩm và oxy, và lớp hữu cơ có thể bảo vệ lớp phần tử phát quang 113 khỏi các chất ngoại lai như các hạt bụi. Các lớp vô cơ có thể bao gồm lớp silic nitrua, lớp silic oxynitrua, lớp silic oxit, lớp titan oxit, hoặc lớp nhôm oxit. Lớp hữu cơ có thể bao gồm lớp hữu cơ gốc acrylic, nhưng phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp cảm biến 120 có thể được bố trí trên lớp hiển thị 110. Lớp cảm biến 120 có thể nhận biết đầu vào bên ngoài được đưa vào từ bên ngoài. Đầu vào bên ngoài có thể là đầu vào của người dùng. Đầu vào của người dùng có thể bao gồm các loại đầu vào bên ngoài khác nhau như một phần cơ thể của người dùng, ánh sáng, nhiệt, bút, áp lực, hoặc dạng tương tự.

Lớp cảm biến 120 có thể được bố trí trên lớp hiển thị 110 qua quy trình liên tục. Trong trường hợp này, lớp cảm biến 120 có thể được thể hiện là được bố trí trực tiếp trên lớp hiển thị 110. Cách bố trí trực tiếp có thể có nghĩa là thành phần thứ ba không được bố trí giữa lớp cảm biến 120 và lớp hiển thị 110. Tức là, thành phần kết dính riêng biệt có thể không được bố trí giữa lớp cảm biến 120 và lớp hiển thị 110.

Theo cách khác, lớp cảm biến 120 có thể được gắn vào lớp hiển thị 110 qua thành phần kết dính. Thành phần kết dính có thể bao gồm chất kết dính thông thường hoặc chất dính.

Tham chiếu lại Fig.2, các lớp chức năng phía trên có thể được bố trí trên panen hiển thị 100. Ví dụ, các lớp chức năng phía trên có thể bao gồm thành phần chống phản xạ 200 và thành phần phía trên 300.

Thành phần chống phản xạ 200 có thể được gọi là lớp chống phản xạ. Thành phần chống phản xạ 200 có thể làm giảm khả năng phản xạ của ánh sáng bên ngoài tới

từ bên ngoài. Thành phần chống phản xạ 200 có thể bao gồm màng nhựa tổng hợp kéo căng. Ví dụ, thành phần chống phản xạ 200 có thể được tạo ra bằng cách nhuộm hợp chất iot trên màng rượu polyvinyl (màng PVA). Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ, và vật liệu cấu thành thành phần chống phản xạ 200 không bị giới hạn ở đó. Thành phần chống phản xạ 200 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 25 micromet đến khoảng 35 micromet, ví dụ, khoảng 31 micromet, và chiều dày của thành phần chống phản xạ 200 không bị giới hạn ở đó.

Thành phần chống phản xạ 200 có thể được gắn vào panen hiển thị 100 qua lớp kết dính thứ nhất 1010. Lớp kết dính thứ nhất 1010 có thể là lớp kết dính trong suốt như màng kết dính nhạy áp (pressure sensitive adhesive - PSA), màng kết dính trong suốt quang học (optically clear adhesive film - OCA), hoặc nhựa trong suốt quang học (optically clear resin - OCR). Sau đây, thành phần kết dính có thể bao gồm chất kết dính thông thường hoặc chất dính. Lớp kết dính thứ nhất 1010 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 20 micromet đến khoảng 30 micromet, ví dụ, khoảng 25 micromet, và chiều dày của lớp kết dính thứ nhất 1010 không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án của sáng chế, lớp kết dính thứ nhất 1010 có thể được lược bỏ. Trong trường hợp này, thành phần chống phản xạ 200 có thể được bố trí trực tiếp trên panen hiển thị 100. Trong trường hợp này, lớp kết dính riêng biệt có thể không được bố trí giữa thành phần chống phản xạ 200 và panen hiển thị 100.

Thành phần phía trên 300 có thể được bố trí trên thành phần chống phản xạ 200. Thành phần phía trên 300 bao gồm lớp phủ cứng thứ nhất 310, lớp bảo vệ 320, lớp kết dính phía trên thứ nhất 330, cửa sổ 340, lớp kết dính phía trên thứ hai 350, lớp chặn ánh sáng 360, lớp hấp thụ va đập 370, và lớp phủ cứng thứ hai 380. Các thành phần được bao gồm trong thành phần phía trên 300 không bị giới hạn ở các thành phần được mô tả ở trên. Ít nhất một phần trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, và các thành phần khác có thể được thêm vào.

Lớp phủ cứng thứ nhất 310 có thể là lớp được bố trí trên bề mặt ngoài cùng của thiết bị điện tử 1000. Lớp phủ cứng thứ nhất 310 có thể là lớp chức năng để cải thiện các đặc tính sử dụng của thiết bị điện tử 1000 và có thể được đặt trên lớp bảo vệ 320. Ví dụ, các đặc tính chống vân tay, các đặc tính chống ô nhiễm, và các đặc tính chống xước có thể được cải thiện bởi lớp phủ cứng thứ nhất 310.

Lớp bảo vệ 320 có thể được bố trí bên dưới lớp phủ cứng thứ nhất 310. Lớp bảo vệ 320 có thể bảo vệ các bộ phận cấu thành được bố trí bên dưới lớp bảo vệ 320. Lớp phủ cứng thứ nhất 310, lớp chống vân tay, và dạng tương tự có thể được bố trí thêm trên lớp bảo vệ 320 để cải thiện các đặc tính như độ bền hóa học và độ chịu mài mòn. Lớp bảo vệ 320 có thể bao gồm màng có môđun đàn hồi nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 15 GPa ở nhiệt độ phòng. Lớp bảo vệ 320 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 50 micromet đến khoảng 60 micromet, ví dụ, khoảng 55 micromet, nhưng chiều dày của lớp bảo vệ 320 không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án, lớp bảo vệ 320 có thể được lược bỏ.

Lớp kết dính phía trên thứ nhất 330 có thể được bố trí bên dưới lớp bảo vệ 320. Lớp bảo vệ 320 và cửa sổ 340 có thể được gắn với nhau bởi lớp kết dính phía trên thứ nhất 330. Lớp kết dính phía trên thứ nhất 330 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 20 micromet đến khoảng 30 micromet, ví dụ, khoảng 25 micromet, nhưng chiều dày của lớp kết dính phía trên thứ nhất 330 không bị giới hạn ở đó.

Cửa sổ 340 có thể được bố trí bên dưới lớp kết dính phía trên thứ nhất 330. Cửa sổ 340 có thể bao gồm vật liệu cách điện trong suốt quang học. Ví dụ, cửa sổ 340 có thể bao gồm nền thủy tinh hoặc màng nhựa tổng hợp. Khi cửa sổ 340 là nền thủy tinh, thì cửa sổ 340 có thể có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 80 micromet và có thể có, ví dụ, chiều dày khoảng 30 micromet, nhưng chiều dày của cửa sổ 340 không bị giới hạn ở đó.

Khi cửa sổ 340 là màng nhựa tổng hợp, thì cửa sổ 340 có thể bao gồm màng polyimide (PI) hoặc màng polyetylen terephthalat (PET).

Cửa sổ 340 có thể có cấu trúc đơn lớp hoặc cấu trúc đa lớp. Ví dụ, cửa sổ 340 có thể bao gồm nhiều màng chất dẻo được gắn với nhau bằng cách sử dụng chất kết dính hoặc bao gồm nền thủy tinh và màng chất dẻo được gắn với nhau bằng cách sử dụng chất kết dính.

Lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể được bố trí bên dưới cửa sổ 340. Cửa sổ 340 và lớp hấp thụ và đập 370 có thể được gắn với nhau bởi lớp kết dính phía trên thứ hai 350. Lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 30 micromet đến khoảng 40 micromet, ví dụ, khoảng 35 micromet, nhưng chiều dày của lớp kết dính phía trên thứ hai 350 không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án của sáng chế, thành bên 340S của cửa sổ 340 và thành bên 350S của lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể được bố trí bên trong các thành bên của các lớp khác, ví dụ, thành bên 100S của panen hiển thị 100 và thành bên 320S của lớp bảo vệ 320. Cách bố trí bên trong có thể có nghĩa là vùng hoạt động 1000A gần hơn với các đối tượng so sánh khác.

Tương quan vị trí giữa các lớp có thể được thay đổi bởi hoạt động gập của thiết bị điện tử 1000. Theo một phương án của sáng chế, do thành bên 340S của cửa sổ 340 được bố trí bên trong thành bên 100S của panen hiển thị 100 và thành bên 320S của lớp bảo vệ 320, mặc dù tương quan vị trí giữa các lớp được thay đổi, nên khả năng thành bên 340S của cửa sổ 340 nhô ra từ thành bên 320S của lớp bảo vệ 320 có thể được giảm. Do vậy, khả năng va đập bên ngoài được truyền qua thành bên 340S của cửa sổ 340 có thể được giảm. Kết quả là, xác suất các vết nứt xuất hiện ở cửa sổ 340 có thể được giảm.

Khoảng cách thứ nhất 340W giữa thành bên 340S của cửa sổ 340 và thành bên 320S của lớp bảo vệ 320 có thể lớn hơn hoặc bằng khoảng cách định trước. Ở đây, khoảng cách thứ nhất 340W có thể có nghĩa là khoảng cách theo hướng song song với hướng thứ nhất DR1. Ngoài ra, khoảng cách thứ nhất 340W có thể tương ứng với khoảng cách giữa thành bên 340S và thành bên 320S khi nhìn trên mặt phẳng.

Khoảng cách thứ nhất 340W có thể nằm trong khoảng từ khoảng 180 micromet đến khoảng 205 micromet, ví dụ, khoảng 196 micromet, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, khoảng cách thứ nhất 340W có thể lớn hơn hoặc bằng khoảng 50 micromet và có thể là khoảng 300 micromet. Khi khoảng cách thứ nhất 340W tăng, thì lớp bảo vệ 320 có thể còn nhô ra từ cửa sổ 340, và một phần của lớp bảo vệ 320 có thể được uốn và được gắn vào các thành phần khác, ví dụ, vỏ. Ngoài ra, khi lớp bảo vệ 320 tăng diện tích, thì xác suất các chất ngoại lai được đưa vào từ phía trên của lớp bảo vệ 320 được đưa đến phía dưới của lớp bảo vệ 320 có thể được giảm.

Ngoài ra, cửa sổ 340 và lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể được gắn vào lớp hấp thụ va đập 370 qua quy trình cán mỏng. Xét về dung sai của quy trình cán mỏng, mỗi trong số cửa sổ 340 và lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể có diện tích nhỏ hơn diện tích của lớp hấp thụ va đập 370. Ngoài ra, lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể có diện tích nhỏ hơn diện tích của cửa sổ 340. Ví dụ, áp lực có thể được đặt lên lớp kết dính phía trên thứ hai 350 trong quy trình gắn cửa sổ 340. Lớp kết dính phía trên

thứ hai 350 có thể nhận áp lực và sau đó được kéo căng theo hướng song song với hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2. Ở đây, lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể có diện tích nhỏ hơn diện tích của cửa sổ 340 để lớp kết dính phía trên thứ hai 350 không nhô ra từ cửa sổ 340.

Khi lớp kết dính phía trên thứ nhất 330 và lớp kết dính phía trên thứ hai 350 được gắn với nhau, thì cửa sổ 340 có thể không trượt để ngăn hiện tượng xô lệch xảy ra khi thiết bị điện tử 1000 được gập lại. Tuy nhiên, theo một phương án của sáng chế, lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể có diện tích nhỏ hơn diện tích của cửa sổ 340. Do vậy, lớp kết dính phía trên thứ nhất 330 có thể không được gắn với lớp kết dính phía trên thứ hai 350, và xác suất các chất ngoại lai dính vào lớp kết dính phía trên thứ hai 350 có thể được giảm.

Khoảng cách thứ hai 350W giữa thành bên 350S của lớp kết dính phía trên thứ hai 350 và thành bên 320S của lớp bảo vệ 320 có thể lớn hơn hoặc bằng khoảng cách định trước. Ở đây, khoảng cách thứ hai 350W có thể có nghĩa là khoảng cách theo hướng song song với hướng thứ nhất DR1. Ngoài ra, khoảng cách thứ hai 350W có thể tương ứng với khoảng cách giữa thành bên 350S và thành bên 320S khi nhìn trên mặt phẳng.

Khoảng cách thứ hai 350W có thể là khoảng 392 micromet, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, khoảng cách thứ hai 350W có thể được chọn từ khoảng giữa khoảng 292 micromet và khoảng 492 micromet, nhưng không bị giới hạn ở khoảng này. Lớp chặn ánh sáng 360 có thể được bố trí giữa lớp hấp thụ và đập 370 và lớp kết dính phía trên thứ hai 350. Lớp chặn ánh sáng 360 có thể được tạo ra bằng cách được in trên bề mặt trên cùng của lớp hấp thụ và đập 370. Lớp chặn ánh sáng 360 có thể chồng lên vùng ngoại vi 1000NA. Lớp chặn ánh sáng 360 có thể là lớp có màu và có thể được tạo ra theo cách phủ. Lớp chặn ánh sáng 360 có thể bao gồm vật liệu hữu cơ có màu hoặc kim loại mờ đục, và các vật liệu cấu thành lớp chặn ánh sáng 360 không bị giới hạn ở đó.

Trên Fig.2, lớp chặn ánh sáng 360 được minh họa làm ví dụ là được bố trí trên bề mặt trên cùng của lớp hấp thụ và đập 370, nhưng vị trí của lớp chặn ánh sáng 360 không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, lớp chặn ánh sáng 360 có thể được tạo ra trên bề mặt trên cùng của lớp bảo vệ 320, bề mặt đáy của lớp bảo vệ 320, bề mặt trên cùng của cửa sổ 340, hoặc bề mặt đáy của cửa sổ 340. Ngoài ra, lớp chặn ánh sáng 360 có thể được tạo

ra dưới dạng nhiều lớp. Trong trường hợp này, một phần của lớp chặn ánh sáng 360 có thể được bố trí trên bề mặt trên cùng của lớp hấp thụ và đập 370, phần còn lại có thể được bố trí trên bề mặt trên cùng của lớp bảo vệ 320, bề mặt đáy của lớp bảo vệ 320, bề mặt trên cùng của cửa sổ 340, hoặc bề mặt đáy của cửa sổ 340.

Lớp hấp thụ và đập 370 có thể là lớp chức năng để bảo vệ panen hiển thị 100 khỏi va đập bên ngoài. Lớp hấp thụ và đập 370 có thể được chọn từ các màng có môđun đàn hồi lớn hơn hoặc bằng khoảng 1 GPa ở nhiệt độ phòng. Lớp hấp thụ và đập 370 có thể là màng kéo căng gồm có chức năng quang học. Ví dụ, lớp hấp thụ và đập 370 có thể là màng điều khiển trực quang học. Lớp hấp thụ và đập 370 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 35 micromet đến khoảng 45 micromet, ví dụ, khoảng 41 micromet, nhưng chiều dày của lớp hấp thụ và đập 370 không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án của sáng chế, lớp hấp thụ và đập 370 có thể được lược bỏ.

Lớp phủ cứng thứ hai 380 có thể được tạo ra trên bề mặt của lớp hấp thụ và đập 370. Lớp hấp thụ và đập 370 có thể bao gồm bề mặt cong. Bề mặt trên cùng của lớp hấp thụ và đập 370 có thể tiếp xúc với lớp kết dính phía trên thứ hai 350. Do vậy, phần cong của bề mặt trên cùng của lớp hấp thụ và đập 370 có thể được làm đầy bằng lớp kết dính phía trên thứ hai 350. Do vậy, vấn đề quang học có thể không xảy ra trên bề mặt trên cùng của lớp hấp thụ và đập 370. Bề mặt đáy của lớp hấp thụ và đập 370 có thể được làm phẳng bằng lớp phủ cứng thứ hai 380. Tức là, khi lỗ thứ nhất 101H (xem Fig.4) được tạo ra lên đến lớp kết dính thứ hai 1020 bằng cách cắt, bề mặt được lộ ra bởi lỗ thứ nhất 101H (xem Fig.4) có thể nhẵn. Do vậy, khi lớp phủ cứng thứ hai 380 che bề mặt không bằng phẳng của lớp hấp thụ và đập 370, thì sự mờ đục có thể xảy ra trên bề mặt không bằng phẳng của lớp hấp thụ và đập 370 có thể được ngăn chặn không xảy ra.

Thành phần phía trên 300 có thể được gắn vào thành phần chống phản xạ 200 thông qua lớp kết dính thứ hai 1020. Lớp kết dính thứ hai 1020 có thể bao gồm chất kết dính thông thường hoặc chất dính. Lớp kết dính thứ hai 1020 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 20 micromet đến khoảng 30 micromet, ví dụ, khoảng 25 micromet, và chiều dày của lớp kết dính thứ hai 1020 không bị giới hạn ở đó.

Các lớp chức năng phía dưới có thể được bố trí bên dưới panen hiển thị 100. Ví dụ, các lớp chức năng phía dưới có thể bao gồm màng bảo vệ phía dưới 400, thành phần đệm 500, thành phần phía dưới thứ nhất 600, thành phần phía dưới thứ hai 700, và thành

phần bù bậc 800. Các thành phần được bao gồm trong các lớp chức năng phía dưới không bị giới hạn ở các thành phần được mô tả ở trên. Ít nhất một phần trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, và các thành phần khác có thể được thêm vào.

Màng bảo vệ phía dưới 400 có thể được gắn vào bề mặt sau của panen hiển thị 100 qua lớp kết dính thứ ba 1030. Màn bảo vệ phía dưới 400 có thể ngăn các vết xước không được tạo ra ở bề mặt sau của panen hiển thị 100 trong quy trình sản xuất panen hiển thị 100. Màn bảo vệ phía dưới 400 có thể là màng polyimit có màu. Ví dụ, màn bảo vệ phía dưới 400 có thể là màng màu vàng mờ đục, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Màng bảo vệ phía dưới 400 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 30 micromet đến khoảng 50 micromet, ví dụ, khoảng 40 micromet. Lớp kết dính thứ ba 1030 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 13 micromet đến khoảng 25 micromet, ví dụ, khoảng 18 micromet. Tuy nhiên, chiều dày của màn bảo vệ phía dưới 400 và chiều dày của lớp kết dính thứ ba 1030 không bị giới hạn ở đó.

Thành phần đệm 500 có thể được bố trí bên dưới màn bảo vệ phía dưới 400. Thành phần đệm 500 có thể bảo vệ panen hiển thị 100 khỏi va đập được truyền từ phần phía dưới. Các đặc tính chống va đập của thiết bị điện tử 1000 có thể được cải thiện bởi thành phần đệm 500.

Thành phần đệm 500 có thể bao gồm lớp kết dính đệm thứ nhất 510, màn chắn 520, lớp đệm 530, và lớp kết dính đệm thứ hai 540. Các thành phần được bao gồm trong thành phần đệm 500 không bị giới hạn ở các thành phần được mô tả ở trên. Ít nhất một phần trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, và các thành phần khác có thể được thêm vào.

Lớp kết dính đệm thứ nhất 510 và lớp kết dính đệm thứ hai 540 có thể bao gồm chất kết dính thông thường hoặc chất dính. Lớp kết dính đệm thứ nhất 510 có thể được gắn với màn bảo vệ phía dưới 400, và lớp kết dính đệm thứ hai 540 có thể được gắn với thành phần phía dưới thứ nhất 600. Lớp kết dính đệm thứ nhất 510 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 20 micromet đến khoảng 30 micromet, ví dụ, khoảng 25 micromet. Lớp kết dính đệm thứ hai 540 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 4 micromet đến khoảng 15 micromet, ví dụ, khoảng 8 micromet. Tuy nhiên,

chiều dày của mỗi trong số lớp kết dính đệm thứ nhất 510 và lớp kết dính đệm thứ hai 540 không bị giới hạn ở đó.

Màng chắn 520 có thể được tạo ra để cải thiện hiệu suất chống va đập. Màn chắn 520 có thể dùng để ngăn panen hiển thị 100 không bị biến dạng. Màn chắn 520 có thể là màng nhựa tổng hợp, ví dụ, màng polyimide, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Màn chắn 520 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 30 micromet đến khoảng 40 micromet, ví dụ, khoảng 35 micromet, nhưng chiều dày của màn chắn 520 không bị giới hạn ở đó.

Lớp đệm 530 có thể bao gồm, ví dụ, bọt xốp hoặc vật liệu xốp. Bọt xốp có thể bao gồm bọt polyuretan hoặc bọt polyuretan nhiệt dẻo. Khi lớp đệm 530 bao gồm bọt xốp, thì lớp đệm 530 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng màn chắn 520 làm lớp đế. Ví dụ, chất tạo bọt có thể được tạo bọt trên màn chắn 520 để tạo thành lớp đệm 530.

Lớp đệm 530 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 80 micromet đến khoảng 120 micromet, ví dụ, khoảng 100 micromet, nhưng chiều dày của lớp đệm 530 không bị giới hạn ở đó.

Ít nhất một trong số màn chắn 520 hoặc lớp đệm 530 có thể có màu hấp thụ ánh sáng. Ví dụ, ít nhất một trong số màn chắn 520 hoặc lớp đệm 530 có thể có màu đen. Trong trường hợp này, có thể ngăn việc nhìn thấy các thành phần được bố trí bên dưới thành phần đệm 500 từ bên ngoài.

Thành phần phía dưới thứ nhất 600 có thể được bố trí bên dưới thành phần đệm 500. Thành phần phía dưới thứ nhất 600 có thể bao gồm tấm 610, lớp kết dính phía dưới 620, và lớp che 630. Các thành phần được bao gồm trong thành phần phía dưới thứ nhất 600 không bị giới hạn ở các thành phần được mô tả ở trên. Ít nhất một phần trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, và các thành phần khác có thể được thêm vào.

Tấm 610 có thể bao gồm vật liệu có mô đun đàn hồi lớn hơn hoặc bằng khoảng 60 GPa ở nhiệt độ phòng. Ví dụ, tấm 610 có thể là SUS304, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Tấm 610 có thể đỡ các thành phần được bố trí ở phía trên. Ngoài ra, hiệu suất tản nhiệt của thiết bị điện tử 1000 có thể được cải thiện bởi tấm 610.

Khoảng hở 611 có thể được xác định ở một phần của tấm 610. Khoảng hở 611 có thể được xác định ở vùng chồng lên vùng thứ hai 1000A2. Khoảng hở 611 có thể chồng lên vùng thứ hai 1000A2 trên mặt phẳng, ví dụ, khi nhìn theo hướng thứ ba DR3. Một phần của tấm 610 có thể được biến dạng dễ dàng hơn nhờ khoảng hở 611.

Lớp che 630 có thể được gắn với tấm 610 bởi lớp kết dính phía dưới 620. Lớp kết dính phía dưới 620 có thể bao gồm chất kết dính thông thường hoặc chất dính. Lớp che 630 có thể che khoảng hở 611 của tấm 610. Do vậy, có thể ngăn các chất ngoại lai đi vào khoảng hở 611.

Lớp che 630 có thể bao gồm vật liệu có môđun đàn hồi nhỏ hơn môđun đàn hồi của tấm 610. Ví dụ, lớp che 630 có thể bao gồm polyuretan nhiệt dẻo, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Tấm 610 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 120 micromet đến khoảng 180 micromet, ví dụ, khoảng 150 micromet. Lớp kết dính phía dưới 620 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 4 micromet đến khoảng 15 micromet, ví dụ, khoảng 8 micromet. Lớp che 630 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 4 micromet đến khoảng 15 micromet, ví dụ, khoảng 8 micromet. Tuy nhiên, chiều dày của tấm 610, chiều dày của lớp kết dính phía dưới 620, và chiều dày của lớp che 630 không bị giới hạn ở các giá trị nêu trên.

Thành phần phía dưới thứ hai 700 có thể được bố trí bên dưới thành phần phía dưới thứ nhất 600. Các thành phần phía dưới thứ hai 700 có thể được đặt cách xa nhau. Ví dụ, một thành phần phía dưới thứ hai 700 có thể được bố trí trên vùng thứ nhất 1000A1 và thành phần phía dưới thứ hai 700 còn lại có thể được bố trí trên vùng thứ ba 1000A3.

Mỗi trong số các thành phần phía dưới thứ hai 700 có thể được gắn với thành phần phía dưới thứ nhất 600 nhờ các lớp kết dính thứ tư 1040. Ví dụ, một lớp kết dính thứ tư 1040 có thể được gắn với bề mặt đáy của thành phần phía dưới thứ nhất 600 chồng lên vùng thứ nhất 1000A1, và lớp kết dính thứ tư 1040 còn lại có thể được gắn với bề mặt đáy của thành phần phía dưới thứ nhất 600 chồng lên vùng thứ ba 1000A3. Tức là, các lớp kết dính thứ tư 1040 có thể không chồng lên vùng thứ hai 1000A2. Mỗi trong số các lớp kết dính thứ tư 1040 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 8

micromet đến khoảng 15 micromet, ví dụ, khoảng 8 micromet, nhưng chiều dày của mỗi trong số các lớp kết dính thứ tư 1040 không bị giới hạn ở đó.

Mặc dù không được thể hiện, màng bù bậc có thể còn được bố trí giữa mỗi trong số các thành phần phía dưới thứ hai 700 và thành phần phía dưới thứ nhất 600. Ví dụ, màng bù bậc có thể được tạo ra trên vùng chồng lên vùng thứ hai 1000A2. Một bề mặt của màng bù bậc có thể có lực kết dính nhỏ hơn lực kết dính của bề mặt còn lại. Ví dụ, một bề mặt có thể không có lực kết dính. Một bề mặt có thể là bề mặt quay về phía thành phần phía dưới thứ nhất 600.

Mỗi trong số các thành phần phía dưới thứ hai 700 có thể bao gồm tấm phía dưới 710, tấm tản nhiệt 720, và màng cách điện 730. Các thành phần được bao gồm trong các thành phần phía dưới thứ hai 700 không bị giới hạn ở các thành phần được mô tả ở trên. Ít nhất một phần trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, và các thành phần khác có thể được thêm vào.

Nhiều tấm phía dưới 710 được tạo ra. Một trong số các tấm phía dưới 710 có thể được bố trí để chồng lên vùng thứ nhất 1000A1 và một phần của vùng thứ hai 1000A2, và phần còn lại của các tấm phía dưới 710 có thể được bố trí để chồng lên phần còn lại của vùng thứ hai 1000A2 và vùng thứ ba 1000A3.

Các tấm phía dưới 710 có thể được bố trí để được đặt cách xa nhau trên vùng thứ hai 1000A2. Tuy nhiên, các tấm phía dưới 710 có thể được bố trí càng gần càng tốt để đỡ vùng trong đó khoảng hở 611 của tấm 610 được xác định. Ví dụ, các tấm phía dưới 710 có thể ngăn hình dạng của vùng, trong đó khoảng hở 611 của tấm 610 được xác định, không bị biến dạng bởi áp lực được tác dụng vào từ phần phía trên.

Ngoài ra, các tấm phía dưới 710 có thể dùng để ngăn các thành phần được bố trí ở trên thành phần phía dưới thứ hai 700 không bị biến dạng bởi các thành phần được bố trí bên dưới thành phần phía dưới thứ hai 700.

Mỗi trong số các tấm phía dưới 710 có thể bao gồm hợp kim kim loại. Ví dụ, mỗi trong số các tấm phía dưới 710 có thể bao gồm hợp kim đồng. Tuy nhiên, vật liệu tạo thành tấm phía dưới 710 không bị giới hạn ở đó. Mỗi trong số các tấm phía dưới 710 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 60 micromet đến khoảng 100 micromet, ví dụ, khoảng 80 micromet, và chiều dày của các tấm phía dưới 710 không bị giới hạn ở đó.

Tấm tản nhiệt 720 có thể được gắn bên dưới tấm phía dưới 710. Tấm tản nhiệt có thể là tấm dẫn nhiệt có hệ số dẫn nhiệt cao. Ví dụ, tấm tản nhiệt 720 có thể bao gồm lớp tản nhiệt 721, lớp kết dính tản nhiệt thứ nhất 722, lớp kết dính tản nhiệt thứ hai 723, và băng che khe 724.

Băng che khe 724 có thể được gắn với lớp kết dính tản nhiệt thứ nhất 722 và lớp kết dính tản nhiệt thứ hai 723 được đặt cách nhau, với lớp tản nhiệt 721 nằm giữa chúng. Băng che khe 724 có thể được tạo ra dưới dạng nhiều lớp. Ví dụ, băng che khe 724 có thể bao gồm lớp đế, lớp kết dính phía trên được bố trí trên bề mặt trên cùng của lớp đế, và lớp kết dính phía dưới được bố trí trên bề mặt đáy của lớp đế.

Lớp tản nhiệt 721 có thể được gắn với tấm phía dưới 710 nhờ lớp kết dính tản nhiệt thứ nhất 722. Lớp tản nhiệt 721 có thể được bọc kín bởi lớp kết dính tản nhiệt thứ nhất 722, lớp kết dính tản nhiệt thứ hai 723, và băng che khe 724. Lớp tản nhiệt 721 có thể là màng polyme graphit hóa. Màng polyme có thể là, ví dụ, màng polyimide. Mỗi trong số lớp kết dính tản nhiệt thứ nhất 722 và lớp kết dính tản nhiệt thứ hai 723 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 3 micromet đến khoảng 8 micromet, ví dụ, khoảng 5 micromet, và mỗi trong số lớp tản nhiệt 721 và băng che khe 724 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 10 micromet đến khoảng 25 micromet, ví dụ, khoảng 17 micromet. Tuy nhiên, chiều dày của mỗi trong số lớp kết dính tản nhiệt thứ nhất 722, lớp kết dính tản nhiệt thứ hai 723, lớp tản nhiệt 721, và băng che khe 724 không bị giới hạn ở giá trị bằng số nêu trên.

Màng cách điện 730 có thể được gắn bên dưới tấm tản nhiệt 720. Ví dụ, màng cách điện 730 có thể được gắn với lớp kết dính tản nhiệt thứ hai 723. Màng cách điện 730 có thể ngăn hiện tượng kêu lạch cạch của thiết bị điện tử 1000. Màng cách điện 730 có thể có chiều dày khoảng 15 micromet, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Thành phần bù bậc 800 có thể được gắn bên dưới tấm 610. Ví dụ, lớp kết dính phía dưới 620 có thể được gắn bên dưới một phần của tấm 610, và thành phần bù bậc 800 có thể được gắn bên dưới phần còn lại của tấm 610.

Thành phần bù bậc 800 có thể bao gồm lớp kết dính bù thứ nhất 810, màng bù bậc 820, và lớp kết dính bù thứ hai 830. Lớp kết dính bù thứ nhất 810 có thể được gắn với bề mặt đáy của tấm 610. Màng bù bậc 820 có thể là màng nhựa tổng hợp. Lớp kết

dính bù thứ hai 830 có thể được gắn với bề mặt đáy và một bộ (không được thể hiện) của màng bù bậc 820.

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt ngang của panen hiển thị theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.3B, panen hiển thị 100aa có thể còn bao gồm lớp chống phản xạ 130 khi so với panen hiển thị 100 được mô tả trên Fig.3A. Trong trường hợp này, thành phần chống phản xạ 200 (xem Fig.2) và lớp kết dính thứ nhất 1010 (xem Fig.2) có thể được tháo ra khỏi thiết bị điện tử 1000 (xem Fig.2) bao gồm panen hiển thị 100aa.

Panen hiển thị 100aa có thể bao gồm lớp hiển thị 110, lớp cảm biến 120, và lớp chống phản xạ 130.

Lớp chống phản xạ 130 theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm các bộ lọc màu. Các bộ lọc màu có thể có cách bố trí định trước. Cách bố trí các bộ lọc màu có thể được xác định xét về màu phát xạ của các điểm ảnh được bao gồm trong lớp hiển thị 110. Ngoài ra, lớp chống phản xạ 130 có thể còn bao gồm ma trận đen liền kề với các bộ lọc màu.

Lớp chống phản xạ 130 theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm cấu trúc giảm giao thoa. Ví dụ, cấu trúc giảm giao thoa bao gồm lớp phản xạ thứ nhất và lớp phản xạ thứ hai, mà được bố trí trên các lớp khác nhau. Ánh sáng được phản xạ thứ nhất và ánh sáng được phản xạ thứ hai, được phản xạ lần lượt từ lớp phản xạ thứ nhất và lớp phản xạ thứ hai, có thể giao thoa giảm, và vì vậy, ánh sáng bên ngoài có thể được giảm về hệ số phản xạ.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời minh họa một phần các bộ phận cấu thành của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.4, lớp chặn ánh sáng 360, panen hiển thị 100, và các môđun điện tử 2000 trong số các thành phần của thiết bị điện tử 1000 (xem Fig.2) được minh họa làm ví dụ. Các môđun điện tử 2000 có thể bao gồm môđun camera 2100 và bộ cảm biến chiếu sáng tiệm cận 2200.

Bộ cảm biến chiếu sáng tiệm cận 2200 có thể bao gồm môđun phát quang 2210 và môđun thu quang 2220. Môđun phát quang 2210 và môđun thu quang 2220 có thể được lắp trên một nền. Môđun phát quang 2210 có thể tạo và phát ra ánh sáng. Ví dụ,

môđun phát quang 2210 có thể phát ra các tia hồng ngoại. Ngoài ra, môđun phát quang 2210 có thể bao gồm điôt phát quang. Môđun thu quang 2220 có thể nhận biết các tia hồng ngoại. Môđun thu quang 2220 có thể được kích hoạt khi nhận biết các tia hồng ngoại có mức định trước hoặc lớn hơn mức định trước. Môđun thu quang 2220 có thể bao gồm bộ cảm biến CMOS. Các tia hồng ngoại được tạo ra trong môđun phát quang 2210 có thể được phát ra và sau đó được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài (ví dụ, ngón tay hoặc khuôn mặt của người dùng), và các tia hồng ngoại được phản xạ có thể tới trong môđun thu quang 2220.

Vùng hoạt động 100A và vùng ngoại vi 100NA có thể được xác định trên panen hiển thị 100. Vùng hoạt động 100A có thể tương ứng với vùng hoạt động 1000A được minh họa trên Fig.1A, và vùng ngoại vi 100NA có thể tương ứng với vùng ngoại vi 1000NA được minh họa trên Fig.1A.

Vùng cảm biến thứ nhất 100SA1 chồng lên môđun camera 2100 có thể được bao quanh bởi vùng hoạt động 100A, và vùng cảm biến thứ hai 100SA2 chồng lên môđun phát quang 2210 và vùng cảm biến thứ ba 100SA3 chồng lên môđun thu quang 2220 có thể là các phần của vùng hoạt động 100A.

Lỗ thứ nhất 101H có thể được xác định ở một phần của panen hiển thị 100. Lỗ thứ nhất 101H có thể được tạo ra để tương ứng với vùng cảm biến thứ nhất 100SA1. Do vậy, môđun camera 2100 có thể nhận đầu vào bên ngoài được truyền qua lỗ thứ nhất 101H.

Lớp chặn ánh sáng 360 có thể bao gồm hình mẫu chặn ánh sáng thứ nhất 361 và hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362. Hình mẫu chặn ánh sáng thứ nhất 361 có thể là hình mẫu che vùng ngoại vi 100NA. Khi nhìn trên mặt phẳng, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể bao quanh môđun camera 2100.

Fig.5 là hình chiếu từ sau minh họa một phần các bộ phận cấu thành của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.4 và Fig.5, panen hiển thị 100, thành phần bù bậc 800, lớp tản nhiệt 721, và băng che khe 724 được minh họa làm ví dụ.

Lỗ thứ nhất 101H, lỗ thứ hai 102H, và lỗ thứ ba 103H có thể được tạo ra lần lượt tương ứng với vùng cảm biến thứ nhất 100SA1, vùng cảm biến thứ hai 100SA2, và vùng cảm biến thứ ba 100SA3.

Lỗ thứ nhất 101H, lỗ thứ hai 102H, và lỗ thứ ba 103H có thể được tạo ra bằng cách tháo một số bộ phận cấu thành của thiết bị điện tử 1000 (xem Fig.1A), và vì vậy, phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được mô tả sau.

Lỗ thứ nhất 101H có thể được tạo ra để chồng lên thành phần bù bậc 800, và mỗi trong số lỗ thứ hai 102H và lỗ thứ ba 103H có thể được tạo ra để chồng lên băng che khe 724. Do vậy, khi nhìn trên mặt phẳng, lỗ thứ nhất 101H có thể được bao quanh bởi thành phần bù bậc 800, và mỗi trong số lỗ thứ hai 102H và lỗ thứ ba 103H có thể được bao quanh bởi băng che khe 724.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường II-II' trên Fig.1A theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.6, lỗ thứ nhất 101H trong đó môđun camera 2100 được đặt vào được minh họa. Lỗ thứ nhất 101H có thể bao gồm phần lỗ thứ nhất 101H1, phần lỗ thứ hai 101H2, và phần lỗ thứ ba 101H3.

Phần lỗ thứ nhất 101H1 có thể được xác định bởi thành bên thứ nhất SW1, phần lỗ thứ hai 101H2 có thể được xác định bởi thành bên thứ hai SW2, và phần lỗ thứ ba 101H3 có thể được xác định bởi thành bên thứ ba SW3.

Phần lỗ thứ nhất 101H1, phần lỗ thứ hai 101H2, và phần lỗ thứ ba 101H3 có thể có các kích thước khác nhau. Ví dụ, phần lỗ thứ nhất 101H1 có thể có kích thước nhỏ nhất, phần lỗ thứ hai 101H2 có thể có kích thước lớn nhất, và phần lỗ thứ ba 101H3 có thể có kích thước tương ứng giữa kích thước của phần lỗ thứ nhất 101H1 và kích thước của phần lỗ thứ hai 101H2.

Phần lỗ thứ nhất 101H1 có thể được tạo ra qua quy trình cắt laze. Ví dụ, phần lỗ thứ nhất 101H1 có thể được tạo ra bằng cách cắt một phần từ màng bảo vệ phía dưới 400 đến lớp kết dính thứ hai 1020 sử dụng laze. Phần lỗ thứ hai 101H2 có thể là phần được tạo ra trong thành phần đệm 500, và thành phần đệm 500 có thể được đục lỗ để xác định phần lỗ thứ hai 101H2. Thành phần đệm 500 trong đó phần lỗ thứ hai 101H2 được xác định có thể được gắn với màng bảo vệ phía dưới 400. Tấm 610 và thành phần

bù bậc 800 có thể được đục lỗ để xác định phần lỗ thứ ba 101H3. Phần lỗ thứ ba 101H3 có thể được tạo ra bởi quy trình cắt trên tấm 610 và thành phần bù bậc 800.

Theo một phương án của sáng chế, thành phần đệm 500 trong đó phần lỗ thứ hai 101H2 được xác định có thể được gắn với tấm 610 trong đó phần lỗ thứ ba 101H3 được xác định. Sau đó, thành phần đệm 500 có thể được gắn với màng bảo vệ phía dưới 400. Do vậy, các kích thước của phần lỗ thứ nhất 101H1, phần lỗ thứ hai 101H2, và phần lỗ thứ ba 101H3 có thể khác nhau xét về các dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gấp.

Dung sai gấp có thể là các dung sai được tạo ra bởi hoạt động gấp của thiết bị điện tử 1000. Ví dụ, dung sai gấp có thể là các dung sai xét về lượng dịch chuyển (hoặc trượt) của mỗi trong số các thành phần khi thiết bị điện tử 1000 được gấp lại hoàn toàn hoặc các dung sai xét về lượng dịch chuyển không được phục hồi của mỗi trong số các thành phần khi thiết bị điện tử 1000 được mở ra sau khi được gấp lại.

Theo một phương án của sáng chế, do các kích thước của phần lỗ thứ nhất 101H1, phần lỗ thứ hai 101H2, và phần lỗ thứ ba 101H3 được xác định xét về các dung sai gấp, việc kết giữa thành bên trong của lỗ thứ nhất 101H và môđun điện tử được đặt vào lỗ thứ nhất 101H, ví dụ, môđun camera 2100, có thể không xảy ra. Ngoài ra, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 được bố trí tương ứng với vị trí của lỗ thứ nhất 101H cũng có thể được bố trí xét về các dung sai gấp. Do vậy, ngay cả khi thiết bị điện tử 1000 được gấp lại và được mở ra, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể che vùng hoạt động 100A (xem Fig.4) của panen hiển thị 100, hoặc xác suất hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 che vùng góc nhìn 2100AV của môđun camera 2100 có thể được giảm.

Môđun camera 2100 có thể được đặt và được bố trí trong lỗ thứ nhất 101H. Lớp kết dính phía trên thứ hai 350, lớp chặn ánh sáng 360, lớp hấp thụ va đập 370, và lớp phủ cứng thứ hai 380 có thể được bố trí giữa môđun camera 2100 và cửa sổ 340. Do vậy, do ít nhất một hoặc nhiều lớp được bố trí giữa môđun camera 2100 và cửa sổ 340, xác suất cửa sổ 340 bị hỏng do môđun camera 2100 có thể được giảm. Do đó, độ tin cậy của sản phẩm có thể được cải thiện.

Bề mặt trên cùng 2100U của môđun camera 2100 có thể được bố trí trong phần lỗ thứ hai 101H2 được tạo ra ở thành phần đệm 500. Phần lỗ thứ hai 101H2 có thể là phần lỗ có đường kính lớn nhất trong số các phần lỗ từ thứ nhất đến thứ ba 101H1,

101H2, và 101H3. Do đó, ngay cả nếu thiết bị điện tử 1000 được gấp lại, và vì vậy, tương quan vị trí giữa các lớp bị biến dạng, khả năng va chạm với thành bên thứ hai SW2 của môđun camera 2100 có thể được giảm. Do đó, độ tin cậy của sản phẩm có thể được cải thiện.

Vị trí của bề mặt trên cùng 2100U của môđun camera 2100 không bị giới hạn ở ví dụ được minh họa trên Fig.6. Ví dụ, bề mặt trên cùng 2100U của môđun camera 2100 có thể được bố trí trong phần lỗ thứ nhất 101H1. Trong trường hợp này, chiều rộng 362W của vùng được bao quanh bởi hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể được thiết kế để nhỏ hơn chiều rộng khi bề mặt trên cùng 2100U của môđun camera 2100 được bố trí trong phần lỗ thứ hai 101H2.

Ví dụ, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể được thiết kế để không chồng lên vùng góc nhìn 2100AV của môđun camera 2100. Khi nhìn trên mặt phẳng, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể được bố trí cách vùng góc nhìn 2100AV của môđun camera 2100 một khoảng cách định trước xét về các lỗi quy trình. Do môđun camera 2100 gần hơn với hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, ngay cả nếu chiều rộng 362W của vùng được bao quanh bởi hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 giảm, thì hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể không che vùng góc nhìn 2100V của môđun camera 2100.

Theo một phương án của sáng chế, khoảng cách DT giữa môđun camera 2100 và cửa sổ 340 có thể được cố định ở khoảng cách định trước. Khi khoảng cách DT giữa môđun camera 2100 và cửa sổ 340 được cố định ở khoảng cách định trước, thì xác suất cửa sổ 340 bị hỏng do môđun camera 2100 có thể được giảm. Do đó, độ tin cậy của sản phẩm có thể được cải thiện. Sự hư hỏng có thể là các vết nứt khi cửa sổ 340 được tạo ra là nền thủy tinh hoặc có thể là bậc khi cửa sổ 340 được tạo ra là màng nhựa tổng hợp.

Ví dụ, khoảng cách DT có thể nằm trong khoảng từ khoảng 60% đến khoảng 200% tổng các chiều dày của các thành phần trong đó môđun của lỗ thứ nhất 101H nhỏ hơn hoặc bằng môđun tham chiếu. Các thành phần trong đó lỗ thứ nhất 101H được xác định trên Fig.3 có thể tương ứng với các thành phần được bố trí bên dưới lớp phủ cứng thứ hai 380. Môđun tham chiếu có thể nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 100 MPa, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 50 MPa hoặc lớn hơn hoặc bằng khoảng 0 MPa.

Các thành phần được tạo ra với lỗ thứ nhất 101H được xác định qua đó và có môđun nhỏ hơn hoặc bằng môđun tham chiếu có thể bao gồm lớp kết dính thứ nhất 1010, lớp kết dính thứ hai 1020, lớp kết dính thứ ba 1030, lớp kết dính đệm thứ nhất 510, lớp đệm 530, lớp kết dính đệm thứ hai 540, lớp kết dính bù thứ nhất 810, và lớp kết dính bù thứ hai 830.

Lớp kết dính thứ nhất 1010 có thể có chiều dày khoảng 25 micromet, lớp kết dính thứ hai 1020 có thể có chiều dày khoảng 25 micromet, lớp kết dính thứ ba 1030 có thể có chiều dày khoảng 18 micromet, lớp kết dính đệm thứ nhất 510 có thể có chiều dày khoảng 25 micromet, lớp đệm 530 có thể có chiều dày khoảng 100 micromet, lớp kết dính đệm thứ hai 540 có thể có chiều dày khoảng 8 micromet, lớp kết dính bù thứ nhất 810 có thể có chiều dày khoảng 17 micromet, và lớp kết dính bù thứ hai 830 có thể có chiều dày khoảng 17 micromet. Mỗi trong số các chiều dày có thể có lỗi quy trình. Do vậy, tổng các chiều dày có thể nằm trong khoảng từ khoảng 183 micromet đến khoảng 300 micromet, ví dụ, khoảng 235 micromet. Tuy nhiên, tổng các chiều dày không bị giới hạn ở đó.

Khoảng cách DT giữa môđun camera 2100 và cửa sổ 340 có thể được xác định xét về tỷ số nén tối đa của các lớp, mỗi trong số đó có môđun nhỏ hơn hoặc bằng môđun tham chiếu. Ví dụ, khoảng cách DT có thể lớn hơn hoặc bằng tổng các chiều dày nhân với tỷ số nén tối đa. Khoảng cách DT có thể lớn hơn hoặc bằng khoảng 110 micromet, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng khoảng 141 micromet.

Theo một phương án của sáng chế, mặc dù các thành phần được nén tối đa bởi áp lực được tạo ra trong khi thiết bị điện tử 1000 được sử dụng, nhưng cửa sổ 340 và môđun camera 2100 có thể được đặt cách nhau một khoảng cách định trước. Do vậy, xác suất cửa sổ 340 bị hỏng do môđun camera 2100 có thể được giảm nhiều. Do đó, độ tin cậy của sản phẩm có thể được cải thiện.

Fig.7 là hình chiếu bằng của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trên Fig.7, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, thành bên thứ nhất SW1, thành bên thứ hai SW2, và thành bên thứ ba SW3 được minh họa làm ví dụ.

Khi nhìn trên mặt phẳng, thành bên thứ nhất SW1 có thể chồng lên hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, và thành bên thứ hai SW2 và thành bên thứ ba SW3 có thể không chồng lên hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362. Khi nhìn trên mặt phẳng, thành

bên thứ ba SW3 có thể bao quanh hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, và thành bên thứ hai SW2 có thể bao quanh thành bên thứ ba SW3.

Theo Fig.6 và Fig.7, chiều rộng thứ nhất WT1 của phần lỗ thứ nhất 101H1, chiều rộng thứ hai WT2 của phần lỗ thứ hai 101H2, và chiều rộng thứ ba WT3 của phần lỗ thứ ba 101H3 có thể khác nhau. Ví dụ, chiều rộng thứ hai WT2 có thể lớn hơn mỗi trong số chiều rộng thứ nhất WT1 và chiều rộng thứ ba WT3, và chiều rộng thứ ba WT3 có thể lớn hơn chiều rộng thứ nhất WT1.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường III-III' trên Fig.1A theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.8, lỗ thứ ba 103H trong đó môđun thu quang 2220 được đặt vào được minh họa. Do lỗ thứ hai 102H (xem Fig.5) mà môđun phát quang 2210 (xem Fig.4) được đặt vào đó có thể có cấu trúc mặt cắt về cơ bản giống với lỗ thứ ba 103H, nên các nội dung đối với lỗ thứ hai 102H (xem Fig.5) có thể được hiểu qua phần mô tả sau đây.

Lỗ thứ ba 103H có thể bao gồm phần lỗ thứ nhất 103H1 và phần lỗ thứ hai 103H2. Phần lỗ thứ nhất 103H1 có thể được xác định bởi thành bên thứ nhất SW13, và phần lỗ thứ hai 103H2 có thể được xác định bởi thành bên thứ hai SW23.

Phần lỗ thứ nhất 103H1 và phần lỗ thứ hai 103H2 có thể có các kích thước khác nhau. Ví dụ, kích thước của phần lỗ thứ nhất 103H1 có thể lớn hơn kích thước của phần lỗ thứ hai 103H2.

Phần lỗ thứ nhất 103H1 có thể là phần được tạo ra ở thành phần đệm 500, và thành phần đệm 500 có thể được đục lỗ để xác định phần lỗ thứ nhất 103H1. Thành phần phía dưới thứ nhất 600 và thành phần phía dưới thứ hai 700 có thể được đục lỗ để xác định phần lỗ thứ hai 103H2.

Lỗ thứ ba 103H có thể không được tạo ra ở panen hiển thị 100. Ví dụ, lỗ thứ ba 103H có thể được tạo ra chỉ ở ít nhất một phần của các thành phần được bố trí bên dưới panen hiển thị 100. Do vậy, một phần của panen hiển thị 100 chồng lên lỗ thứ ba 103H có thể hiển thị hình ảnh và nhận biết đầu vào được đưa vào từ bên ngoài.

Lỗ thứ nhất 101H (xem Fig.6) có thể xuyên qua panen hiển thị 100, nhưng lỗ thứ ba 103H có thể không xuyên qua panen hiển thị 100. Tức là, chiều sâu DT1 (xem Fig.6) của lỗ thứ nhất 101H (xem Fig.6) có thể lớn hơn chiều sâu DT2 của lỗ thứ ba 103H.

Fig.9A là hình vẽ phối cảnh minh họa hoạt động của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế. Fig.9B là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường IV-IV' trên Fig.9A. Fig.10A là hình vẽ phối cảnh minh họa hoạt động của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế. Fig.10B là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường V-V' trên Fig.10A.

Fig.9A minh họa trạng thái trong đó thiết bị điện tử 1000 được gấp lại hoàn toàn. Trạng thái này có thể được gọi là trạng thái thứ nhất. Fig.9B minh họa hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái trong đó vùng cảm biến thứ nhất 100SA1 của thiết bị điện tử 1000 mà được gấp lại ở trạng thái trên Fig.9A được cắt. Fig.10A minh họa trạng thái trong đó thiết bị điện tử 1000 được gấp lại và sau đó được mở ra lại. Trạng thái này có thể được gọi là trạng thái thứ hai. Fig.9B minh họa hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái trong đó vùng cảm biến thứ nhất 100SA1 của thiết bị điện tử 1000 mà được mở ở trạng thái trên Fig.10A được cắt.

Fig.9A, Fig.9B, Fig.10A, và Fig.10B minh họa các hình vẽ của thiết bị điện tử 1000 được bố trí trong buồng để đo lường dịch chuyển vị trí và lượng dịch chuyển không được phục hồi của mỗi trong số các thành phần do việc gấp lại và mở ra.

Trên Fig.9A và Fig.10A, thiết bị điện tử 1000 được kiểm tra là một ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, việc kiểm tra có thể được thực hiện chỉ với một số thành phần của thiết bị điện tử 1000, hoặc việc kiểm tra có thể được thực hiện với sản phẩm được thiết kế tương tự với thiết bị điện tử 1000.

Do các lớp kết dính và các băng có nhiều vết trượt do cắt trong các môi trường nhiệt độ cao, nên việc kiểm tra có thể được thực hiện ở trạng thái trong đó các lớp kết dính và các băng được bố trí trong buồng có nhiệt độ cao để đo lường dịch chuyển vị trí và lượng dịch chuyển không được phục hồi của mỗi trong số các thành phần do việc gấp lại và mở ra. Nhiệt độ cao có thể là, ví dụ, khoảng 60 độ C, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo Fig.9A và Fig.9B, khi thiết bị điện tử 1000 được gấp lại, hình dạng của các thành phần, mỗi trong số đó có mô đun tương đối thấp, có thể bị biến dạng. Ví dụ, hình dạng của lớp kết dính thứ hai 1020, lớp kết dính thứ nhất 1010, lớp kết dính thứ ba 1030, lớp kết dính đệm thứ nhất 510, và lớp kết dính đệm thứ hai 540 có thể bị biến dạng. Ví dụ, các bề mặt bên của lớp kết dính thứ hai 1020, lớp kết dính thứ nhất 1010, lớp kết

dính thứ ba 1030, lớp kết dính đệm thứ nhất 510, và lớp kết dính đệm thứ hai 540, mà bị biến dạng, có thể được nghiêng theo hướng thứ ba DR3.

Trên Fig.9B, vị trí của các thành phần trước khi được gấp lại được thể hiện bằng các đường chấm chấm, và vị trí của các thành phần ở trạng thái gấp hoàn toàn được thể hiện bằng các đường nét liền. Vị trí của các thành phần được bố trí trên tấm 610 đối với tấm 610 có thể được thay đổi. Tấm 610 có thể là SUS304 hoặc vật liệu cứng. Do đó, vị trí của các thành phần được bố trí trên tấm 610 đối với tấm 610 có thể bị biến dạng theo hướng giao với trục gấp FX (xem Fig.1A), ví dụ, hướng thứ hai DR2.

Theo một phương án của sáng chế, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 1000 được gấp lại hoàn toàn, vị trí của lỗ thứ nhất 101H và hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể được thiết kế để môđun camera 2100 không va chạm với các thành bên cầu thành lỗ thứ nhất 101H, và hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 không che vùng góc nhìn 2100AV của môđun camera 2100. Phần mô tả chi tiết liên quan đến cấu hình này sẽ được mô tả sau.

Theo Fig.10A và Fig.10B, ngay cả khi thiết bị điện tử 1000 được mở ra lại, hình dạng của các thành phần có thể không được phục hồi lại một phần. Trên Fig.10B, vị trí của các thành phần trước khi được gấp lại được thể hiện bằng các đường chấm chấm, và vị trí của các thành phần khi được mở ra lại sau khi được gấp lại hoàn toàn được thể hiện bằng các đường nét liền.

Theo một phương án của sáng chế, khi thiết bị điện tử 1000 được mở ra lại, thì vị trí của lỗ thứ nhất 101H và hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể được thiết kế xét về vị trí của các thành phần không được phục hồi lại. Phần mô tả chi tiết liên quan đến cấu hình này sẽ được mô tả sau.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang để giải thích các kích thước thiết kế của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.9A, Fig.9B, Fig.10A, Fig.10B, và Fig.11, đối tượng thiết kế thứ nhất FD1, đối tượng thiết kế thứ hai FD2, đối tượng thiết kế thứ ba FD3, đối tượng thiết kế thứ tư FD4, đối tượng thiết kế thứ năm FD5, đối tượng thiết kế thứ sáu FD6, đối tượng thiết kế thứ bảy FD7, và đối tượng thiết kế thứ tám FD8 được minh họa làm ví dụ.

Hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể có hình dạng vòng có đường kính trong 362I và đường kính ngoài 362O bao quanh đường kính trong 362I. Đích thiết kế thứ nhất FD1 là khoảng cách giữa mép 100E của panen hiển thị 100 và đường kính trong 362I của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362. Đích thiết kế thứ hai FD2 là khoảng cách giữa mép 100E của panen hiển thị 100 và đường kính ngoài 362O của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362.

Đích thiết kế thứ ba FD3 là khoảng cách giữa đường kính ngoài 362O của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 và vùng hoạt động 100A của panen hiển thị 100. Đích thiết kế thứ tư FD4 là khoảng cách giữa đường kính trong 362I của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 và vùng góc nhìn 2100AV. Đích thiết kế thứ năm FD5 là khoảng cách giữa mép 100E của panen hiển thị 100 và môđun camera 2100. Đối tượng thiết kế thứ sáu FD6 là khoảng cách giữa mép 100E của panen hiển thị 100 và thành phần đệm 500. Đối tượng thiết kế thứ bảy FD7 là khoảng cách giữa mép 100E của panen hiển thị 100 và tấm 610. Đối tượng thiết kế thứ tám FD8 là khoảng cách giữa tấm 610 và thành phần bù bậc 800.

Tất cả các khoảng cách được mô tả ở trên có thể là các khoảng cách theo hướng song song với hướng thứ nhất DR1. Ngoài ra, các khoảng cách được mô tả ở trên có thể tương ứng với khoảng cách giữa hai thành phần khi thiết bị điện tử 1000 được nhìn trên mặt phẳng.

Giá trị bằng số của mỗi trong số đối tượng thiết kế thứ nhất FD1, đối tượng thiết kế thứ hai FD2, đối tượng thiết kế thứ ba FD3, đối tượng thiết kế thứ tư FD4, đối tượng thiết kế thứ năm FD5, đối tượng thiết kế thứ sáu FD6, đối tượng thiết kế thứ bảy FD7, và đối tượng thiết kế thứ tám FD8 có thể được thiết kế xét về các dung sai thành phần, dung sai thiết bị, dung sai đặc điểm, và dung sai gập.

Ví dụ, các dung sai thành phần có thể bao gồm dung sai được tạo ra trong quy trình in hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, dung sai đối với kích thước của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, dung sai đối với vị trí của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, dung sai đối với vị trí của đầu căn chỉnh của panen 100, dung sai đối với chu vi ngoài của thành phần đệm 500, dung sai đối với kích thước của phần lỗ thứ hai 101H2 của thành phần đệm 500, dung sai đối với vị trí của phần lỗ thứ hai 101H2 của thành phần đệm 500, dung sai đối với chu vi ngoài của tấm 610, dung sai đối với kích thước

của phần lỗ thứ ba 101H3 của tấm 610, và dung sai đối với vị trí của phần lỗ thứ ba 101H3 của tấm 610.

Ví dụ, các dung sai thiết bị có thể bao gồm dung sai được tạo ra trong quy trình cắt phần lỗ thứ nhất 101H1 bằng cách sử dụng laze, dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần phía trên 300 vào cấu hình bao gồm panen hiển thị 100, dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần đệm 500 vào cấu hình bao gồm panen hiển thị 100, và dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần đệm 500 vào tấm 610. Cấu hình bao gồm panen hiển thị 100 có thể đề cập đến các thành phần từ lớp kết dính thứ hai 1020 đến màng bảo vệ phía dưới 400.

Ví dụ, các dung sai đặc điểm có thể là các dung sai do sự co ngót ở nhiệt độ cao của thành phần chống phản xạ 200 và lớp kết dính thứ hai 1020.

Ví dụ, các dung sai gập có thể là các dung sai được tạo ra do hoạt động gập của thiết bị điện tử 1000 và có thể bao gồm lượng dịch chuyển DS1 của panen hiển thị 100, mà được đo đối với tấm 610 ở trạng thái gập, lượng dịch chuyển không được phục hồi DS2 của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, lượng dịch chuyển không được phục hồi DS3 giữa thành phần chống phản xạ 200 và lớp bao gồm hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362, và lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 giữa panen hiển thị 100 và lớp bao gồm hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362.

Trong bảng 1 dưới đây, dữ liệu dung sai thành phần và dữ liệu dung sai thiết bị để xác định các kích thước của mỗi trong số đối tượng thiết kế thứ nhất FD1, đối tượng thiết kế thứ hai FD2, đối tượng thiết kế thứ tư FD4, và đối tượng thiết kế thứ năm FD5 đã được thể hiện.

Bảng 1

Loại dung sai	Dung sai (mm)
Các dung sai được tạo ra trong quy trình in hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362	0,05
Dung sai đối với kích thước của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362	0,04

Dung sai đối với vị trí của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362	0,1
Dung sai đối với vị trí của đầu căn chỉnh của panen hiển thị 100	0,01
Dung sai được tạo ra trong quy trình cắt phần lỗ thứ nhất 101H1 bằng cách sử dụng laze	0,09
Các dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần phía trên 300 vào cấu hình bao gồm panen hiển thị 100	0,125
RSS thứ nhất (Dung sai thành phần + Dung sai thiết bị)	0,195

Giá trị RSS thứ nhất (Căn của tổng bình phương - Root Sum of Squares) có thể được tính bằng phương trình 1 dưới đây.

Phương trình 1:

$$3 * \sqrt{(0.05/3)^2 + (0.04/3)^2 + (0.1/3)^2 + (0.01/3)^2 + (0.09/3)^2 + (0.125/3)^2}$$

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ nhất FD1 có thể được xác định dựa vào tổng của các giá trị RSS thứ nhất và các dung sai khác thứ nhất. Các dung sai khác thứ nhất có thể bao gồm dung sai được tạo ra bởi chất kết dính dư của lớp kết dính thứ hai 1020 và dung sai được tạo ra khi các thành phần của thiết bị điện tử 1000 không được phục hồi. Cụ thể, dung sai được tạo ra do sự không phục hồi có thể là lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 (xem Fig.10B) giữa panen hiển thị 100 và lớp bao gồm hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362. Ví dụ, dung sai được tạo ra do sự không phục hồi có thể là lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 (xem Fig.10B) giữa panen hiển thị 100 và thành phần phía trên 300, Dung sai do chất kết dính dư của lớp kết dính có thể là khoảng 0,05 mm, và lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 (xem Fig.10B) có thể là khoảng 0,094 mm.

Khi các dung sai khác thứ nhất được cộng vào giá trị RSS thứ nhất, thì dung sai có thể là khoảng 0,339 mm. Do vùng góc nhìn 2100AV và hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 không nên chồng lên nhau, nên kích thước thiết kế nhỏ hơn của đích thiết kế thứ nhất FD1 so với giá trị tính được có thể là có lợi. Do đó, đối tượng thiết kế thứ nhất FD1 có thể được thiết kế với giá trị bằng số nhỏ hơn giá trị tính được. Ví dụ, đối tượng thiết kế thứ nhất FD1 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,287 mm.

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ hai FD2 có thể được xác định dựa vào tổng của giá trị RSS thứ nhất và các dung sai khác thứ hai. Các dung sai khác thứ hai có thể bao gồm dung sai do sự co ngót ở nhiệt độ cao của thành phần chống phản xạ 200 và lớp kết dính thứ hai 1020 và dung sai được tạo ra khi các thành phần của thiết bị điện tử 1000 không được phục hồi. Cụ thể, các dung sai khác thứ hai có thể bao gồm lượng dịch chuyển không được phục hồi giữa thành phần chống phản xạ 200 và lớp bao gồm hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 DS3 (xem Fig.10B). Ví dụ, các dung sai khác thứ hai có thể bao gồm lượng dịch chuyển không được phục hồi DS3 giữa thành phần chống phản xạ 200 và thành phần phía trên 300. Dung sai do sự co ngót ở nhiệt độ cao của lớp kết dính có thể là khoảng 0,03 mm, và lượng dịch chuyển không được phục hồi DS3 (xem Fig.10B) có thể là khoảng 0,014 mm.

Nếu các dung sai khác thứ hai được cộng vào giá trị RSS thứ nhất, thì dung sai có thể là khoảng 0,241 mm. Đối tượng thiết kế thứ hai FD2 có thể được thiết kế với giá trị tính được. Do đó, đối tượng thiết kế thứ hai FD2 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,241 mm.

Hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể được tạo ra để ngăn sự nhòe sáng xảy ra trong môđun camera 2100. Do đó, kích thước của đối tượng thiết kế thứ nhất FD1 có thể được thiết kế để lớn hơn kích thước của đối tượng thiết kế thứ hai FD2.

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ tư FD4 có thể được thiết kế dựa vào tổng của giá trị RSS thứ nhất và dung sai khác thứ tư. Dung sai khác thứ tư có thể là lượng dịch chuyển không được phục hồi DS2 (xem Fig.10B) của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362. Lượng dịch chuyển không được phục hồi DS2 (xem Fig.10B) có thể là khoảng 0,051 mm.

Khi dung sai khác thứ tư được cộng vào giá trị RSS thứ nhất, thì dung sai có thể là khoảng 0,246 mm. Đối tượng thiết kế thứ tư FD4 có thể được chọn trong khoảng định trước dựa vào giá trị tính được. Ví dụ, đối tượng thiết kế thứ tư FD4 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,0245 mm.

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ năm FD5 có thể được thiết kế dựa vào tổng của giá trị RSS thứ nhất và dung sai khác thứ năm. Dung sai khác thứ năm có thể là lượng dịch chuyển DS1 của panen hiển thị 100, mà được đo đối với tấm 610. Ví dụ, lượng dịch chuyển DS1 của panen hiển thị 100 có thể được đo bằng khoảng cách DS1a

giữa tấm 610 trước khi được gấp lại và mép 100E của panen hiển thị 100 và khoảng cách DS1b giữa tấm 610 ở trạng thái gấp hoàn toàn và mép 100E của panen hiển thị 100.

Khi dung sai khác thứ năm được cộng vào giá trị RSS thứ nhất, thì dung sai có thể là khoảng 0,320 mm. Đối tượng thiết kế thứ năm FD5 có thể được thiết kế dựa vào giá trị tính được. Xét về trường hợp trong đó bề mặt trên cùng 2100U của môđun camera 2100 được bố trí lên đến phần lỗ thứ nhất 101H1, đối tượng thiết kế thứ năm FD5 có thể được thiết kế đủ hơn giá trị tính được để panen hiển thị 100 và môđun camera 2100 không va chạm với nhau. Ví dụ, đối tượng thiết kế thứ năm FD5 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,483 mm.

Bảng 2 dưới đây thể hiện dữ liệu dung sai thành phần và dữ liệu dung sai thiết bị để xác định các kích thước của đối tượng thiết kế thứ ba FD3.

Bảng 2

Loại dung sai	Dung sai (mm)
Các dung sai được tạo ra trong quy trình in hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362	0,05
Dung sai đối với kích thước của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362	0,04
Dung sai đối với vị trí của hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362	0,1
Dung sai đối với vị trí của dấu căn chỉnh của panen hiển thị 100	0,01
Các dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần phía trên 300 vào cấu hình bao gồm panen hiển thị 100	0,125
RSS thứ hai (Dung sai thành phần + Dung sai thiết bị)	0,173

Giá trị RSS thứ hai có thể được tính bằng phương trình 2 dưới đây.

Phương trình 2:

$$3 * \sqrt{(0.05/3)^2 + (0.04/3)^2 + (0.1/3)^2 + (0.01/3)^2 + (0.125/3)^2}$$

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ ba FD3 có thể được xác định dựa vào tổng của giá trị RSS thứ hai và dung sai khác thứ ba. Dung sai khác thứ ba có thể là lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 (xem Fig.10B) giữa panen hiển thị 100 và lớp bao gồm lớp chặn ánh sáng thứ hai 362. Ví dụ, dung sai được tạo ra do sự không phục hồi có thể là lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 (xem Fig.10B) giữa panen hiển thị 100 và thành phần phía trên 300. Lượng dịch chuyển không được phục hồi DS4 (xem Fig.10B) có thể là khoảng 0,094 mm.

Khi dung sai khác thứ ba được cộng vào giá trị RSS thứ hai, thì dung sai có thể là khoảng 0,267 mm. Khi giá trị thiết kế của đối tượng thiết kế thứ ba FD3 giảm, thì vùng khác với vùng hoạt động 100A có thể giảm. Do vậy, kích thước thiết kế của đối tượng thiết kế thứ ba FD3 có thể được thiết kế với giá trị nhỏ hơn giá trị tính được. Ví dụ, đối tượng thiết kế thứ ba FD3 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,230 mm.

Bảng 3 dưới đây thể hiện dữ liệu dung sai thành phần và dữ liệu dung sai thiết bị để xác định các kích thước của đối tượng thiết kế thứ sáu FD6.

Bảng 3

Loại dung sai	Dung sai (mm)
Dung sai đối với chu vi ngoài của thành phần đệm 500	0,075
Dung sai đối với kích thước của phần lỗ thứ hai 101H2 của thành phần đệm 500	0,05
Dung sai đối với vị trí của phần lỗ thứ hai 101H2 của thành phần đệm 500	0,15
Dung sai đối với vị trí của đầu căn chỉnh của panen hiển thị 100	0,01
Dung sai đối với chu vi ngoài của tấm 610	0,06
Dung sai được tạo ra trong quy trình cắt phần lỗ thứ nhất 101H1 bằng cách sử dụng laze	0,09

Các dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần đệm 500 vào cấu hình bao gồm panen hiển thị 100	0,125
Dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần đệm 500 vào tấm 610	0,150
RSS thứ ba (Dung sai thành phần + Dung sai thiết bị)	0,284

Giá trị RSS thứ ba có thể được tính bằng phương trình 3 dưới đây.

Phương trình 3:

$$3 \cdot \sqrt{(0.075/3)^2 + (0.05/3)^2 + (0.15/3)^2 + (0.01/3)^2 + (0.06/3)^2 + (0.09/3)^2 + (0.125/3)^2 + (0.15/3)^2}$$

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ sáu FD6 có thể được thiết kế dựa vào giá trị RSS thứ ba. Ví dụ, đối tượng thiết kế thứ sáu FD6 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,3 mm.

Bảng 4 dưới đây thể hiện dữ liệu dung sai thành phần và dữ liệu dung sai thiết bị để xác định các kích thước của đối tượng thiết kế thứ bảy FD7.

Bảng 4

Loại dung sai	Dung sai (mm)
Dung sai đối với chu vi ngoài của tấm 610	0,06
Dung sai đối với kích thước của phần lỗ thứ ba 101H3 của tấm 610	0,05
Dung sai đối với vị trí của phần lỗ thứ ba 101H3 của tấm 610	0,1
Dung sai đối với vị trí của đầu căn chỉnh của panen hiển thị 100	0,01
Dung sai được tạo ra trong quy trình cắt phần lỗ thứ nhất 101H1 bằng cách sử dụng laze	0,09
Dung sai được tạo ra trong quy trình cán mỏng thành phần đệm 500 vào tấm 610	0,150
RSS thứ tư (dung sai thành phần + dung sai thiết bị)	0,216

Giá trị RSS thứ tư có thể được tính bằng phương trình 4 dưới đây.

Phương trình 4:

$$3 * \sqrt{(0.06/3)^2 + (0.05/3)^2 + (0.1/3)^2 + (0.01/3)^2 + (0.09/3)^2 + (0.15/3)^2}$$

Kích thước của đối tượng thiết kế thứ bảy FD7 có thể được thiết kế dựa vào giá trị RSS thứ tư. Ví dụ, đối tượng thiết kế thứ bảy FD7 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,22 mm. Đối tượng thiết kế thứ tám FD8 có thể được thiết kế với dung sai khoảng 0,5 mm.

Theo Fig.6, Fig.7, và Fig.11, chiều rộng thứ nhất WT1 của phần lỗ thứ nhất 101H1, chiều rộng thứ hai WT2 của phần lỗ thứ hai 101H2, và chiều rộng thứ ba WT3 của phần lỗ thứ ba 101H3 có thể khác nhau. Ví dụ, chiều rộng thứ hai WT2 có thể lớn hơn chiều rộng thứ nhất WT1. Ví dụ, chiều rộng thứ hai WT2 có thể tương ứng với giá trị thu được bằng cách cộng hai lần kích thước của đối tượng thiết kế thứ sáu FD6 với chiều rộng thứ nhất WT1. Do vậy, hiệu giữa chiều rộng thứ nhất WT1 và chiều rộng thứ hai WT2 có thể là khoảng 0,6 mm. Hiệu giữa chiều rộng thứ hai WT2 và chiều rộng thứ ba WT3 có thể tương ứng với giá trị thu được bằng cách cộng hai lần kích thước của đối tượng thiết kế thứ bảy FD7. Do vậy, hiệu giữa chiều rộng thứ hai WT2 và chiều rộng thứ ba WT3 có thể là khoảng 0,44 mm.

Tương quan vị trí giữa hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 và thành bên thứ nhất SW1 có thể được xác định xét về kích thước của đối tượng thiết kế thứ nhất FD1 và kích thước của đối tượng thiết kế thứ hai FD2. Ví dụ, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể có chiều rộng khoảng 0,214 mm theo hướng về phía vùng hoạt động 100A đối với thành bên thứ nhất SW1, và hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể có chiều rộng khoảng 0,287 mm theo hướng về phía vùng góc nhìn 2100AV đối với thành bên thứ nhất SW1.

Theo sáng chế, lỗ thứ nhất 101H được xác định trong thiết bị điện tử 1000 có thể bao gồm ít nhất hai hoặc nhiều hơn hai phần lỗ 101H1, 101H2, và 101H3. Các phần lỗ 101H1, 101H2, và 101H3 có thể có các kích thước khác nhau xét về các dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gập. Theo đó, ngay cả nếu lỗ thứ nhất 101H được tạo ra trong thiết bị điện tử gập được 1000, việc kẹt giữa thành bên trong của lỗ thứ nhất 101H và môđun camera 2100 có thể không xảy ra. Ngoài ra, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 được bố trí tương ứng với vị trí của lỗ thứ nhất 101H cũng có thể được bố trí xét về các dung sai gập. Theo đó, hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 có thể che

vùng hoạt động 100A của panen hiển thị 100, hoặc xác suất hình mẫu chặn ánh sáng thứ hai 362 che vùng góc nhìn 2100AV của môđun camera 2100 có thể được giảm.

Theo sáng chế, một phần của các môđun điện tử có thể chồng lên vùng hoạt động của thiết bị điện tử, và phần còn lại của các môđun điện tử có thể được bao quanh bởi vùng hoạt động. Do đó, không cần tạo ra vùng riêng rẽ, mà các môđun điện tử được sắp xếp trên đó, cho vùng ngoại vi. Kết quả là, tỷ số diện tích của vùng hoạt động và bề mặt trước của thiết bị điện tử có thể tăng.

Theo sáng chế, lỗ được xác định trong thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất hai hoặc nhiều hơn hai phần lỗ. Kích thước của các phần lỗ có thể khác nhau xét về dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gập. Do đó, ngay cả nếu lỗ được tạo ra trong thiết bị điện tử gập được, việc kẹt giữa thành bên trong lỗ và môđun điện tử được đặt vào lỗ có thể không xảy ra. Ngoài ra, hình mẫu chặn ánh sáng được bố trí để tương ứng với vị trí của lỗ cũng có thể được thiết kế xét về dung sai gập. Do đó, xác suất hình mẫu chặn ánh sáng che vùng hoạt động của panen hiển thị hoặc che vùng góc nhìn của môđun điện tử có thể được giảm.

Mặc dù các phương án làm ví dụ và các phương án thực hiện đã được mô tả trong bản mô tả này, nhưng các phương án và sửa đổi khác sẽ rõ ràng từ phần mô tả này. Theo đó, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, mà mở rộng đến phạm vi rộng hơn của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các sửa đổi và phần tương đương rõ ràng khác nhau sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

panen hiển thị;

thành phần đệm được bố trí bên dưới panen hiển thị;

môđun điện tử được đặt vào lỗ được xác định bởi panen hiển thị và thành phần đệm; và

hình mẫu chặn ánh sáng được bố trí để bao quanh môđun điện tử với panen hiển thị nằm giữa hình mẫu chặn ánh sáng và môđun điện tử,

trong đó môđun điện tử được đặt cách xa thành bên được tạo cấu hình để xác định lỗ ở trạng thái thứ nhất trong đó panen hiển thị và thành phần đệm được gấp lại và trạng thái thứ hai trong đó panen hiển thị và thành phần đệm được mở ra.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó hình mẫu chặn ánh sáng được đặt cách xa vùng góc nhìn của môđun điện tử ở trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó lỗ bao gồm phần lỗ thứ nhất được xác định trong panen hiển thị và phần lỗ thứ hai được xác định trong thành phần đệm, và

phần lỗ thứ hai có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của phần lỗ thứ nhất.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó, khi nhìn trên mặt phẳng, hình mẫu chặn ánh sáng chồng lên thành bên của panen hiển thị xác định phần lỗ thứ nhất.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó, khi nhìn trên mặt phẳng, thành bên của thành phần đệm xác định phần lỗ thứ hai được bố trí để bao quanh hình mẫu chặn ánh sáng.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó thành bên của thành phần đệm xác định phần lỗ thứ hai không chồng lên hình mẫu chặn ánh sáng.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 3, thiết bị này còn bao gồm tấm được bố trí bên dưới thành phần đệm,

trong đó phần lỗ thứ ba có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của phần lỗ thứ nhất và nhỏ hơn chiều rộng của phần lỗ thứ hai được xác định trong tấm, và

phần lỗ thứ nhất, phần lỗ thứ hai, và phần lỗ thứ ba chồng lên nhau để xác định lỗ.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó hình mẫu chặn ánh sáng có hình dạng vòng có đường kính trong và đường kính ngoài bao quanh đường kính trong, và

đường kính trong nhỏ hơn đường kính của phần lỗ thứ nhất, và đường kính ngoài lớn hơn đường kính của phần lỗ thứ nhất.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó khoảng cách thứ nhất giữa đường kính trong và mép của panen hiển thị xác định phần lỗ thứ nhất khác với khoảng cách thứ hai giữa đường kính ngoài và mép của panen hiển thị xác định phần lỗ thứ nhất.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó khoảng cách thứ nhất lớn hơn khoảng cách thứ hai.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó mỗi trong số khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai được xác định dựa vào các dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gập.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

lớp hấp thụ va đập được bố trí trên panen hiển thị; và

lớp phủ cứng được bố trí giữa lớp hấp thụ va đập và panen hiển thị,

trong đó một phần của lớp phủ cứng được để lộ thông qua lỗ.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 12, trong đó lớp hấp thụ va đập bao gồm màng kéo căng trong đó trục quang học được điều khiển.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

cửa sổ được bố trí trên hình mẫu chặn ánh sáng; và

lớp bảo vệ được bố trí trên cửa sổ,

trong đó thành bên của lớp bảo vệ còn nhô ra từ thành bên của cửa sổ.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 14, trong đó khoảng cách giữa cửa sổ và môđun điện tử là khoảng 60% hoặc cao hơn 60% tổng các chiều dày của các thành phần, mỗi trong số

đó có môđun nhỏ hơn hoặc bằng môđun tham chiếu, trong số các thành phần trong đó lỗ được xác định.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó môđun tham chiếu nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 50 MPa.

17. Thiết bị điện tử bao gồm:

panen hiển thị;

môđun điện tử được bố trí để chồng lên lỗ được xác định trong panen hiển thị;

và

hình mẫu chặn ánh sáng có hình dạng vòng được bố trí trên môđun điện tử với panen hiển thị nằm giữa chúng và có đường kính trong và đường kính ngoài bao quanh đường kính trong,

trong đó khoảng cách thứ nhất giữa đường kính trong và mép của panen hiển thị xác định lỗ lớn hơn khoảng cách thứ hai giữa đường kính ngoài và mép của panen hiển thị xác định lỗ.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 17, trong đó mỗi trong số khoảng cách thứ nhất và khoảng cách thứ hai được xác định dựa vào các dung sai thành phần, dung sai thiết bị, và dung sai gập.

19. Thiết bị điện tử theo điểm 17, trong đó, ở trạng thái thứ nhất, trong đó panen hiển thị được gập lại, và trạng thái thứ hai, trong đó panen hiển thị được mở ra, môđun điện tử được đặt cách xa mép của panen hiển thị xác định lỗ.

FIG. 1A

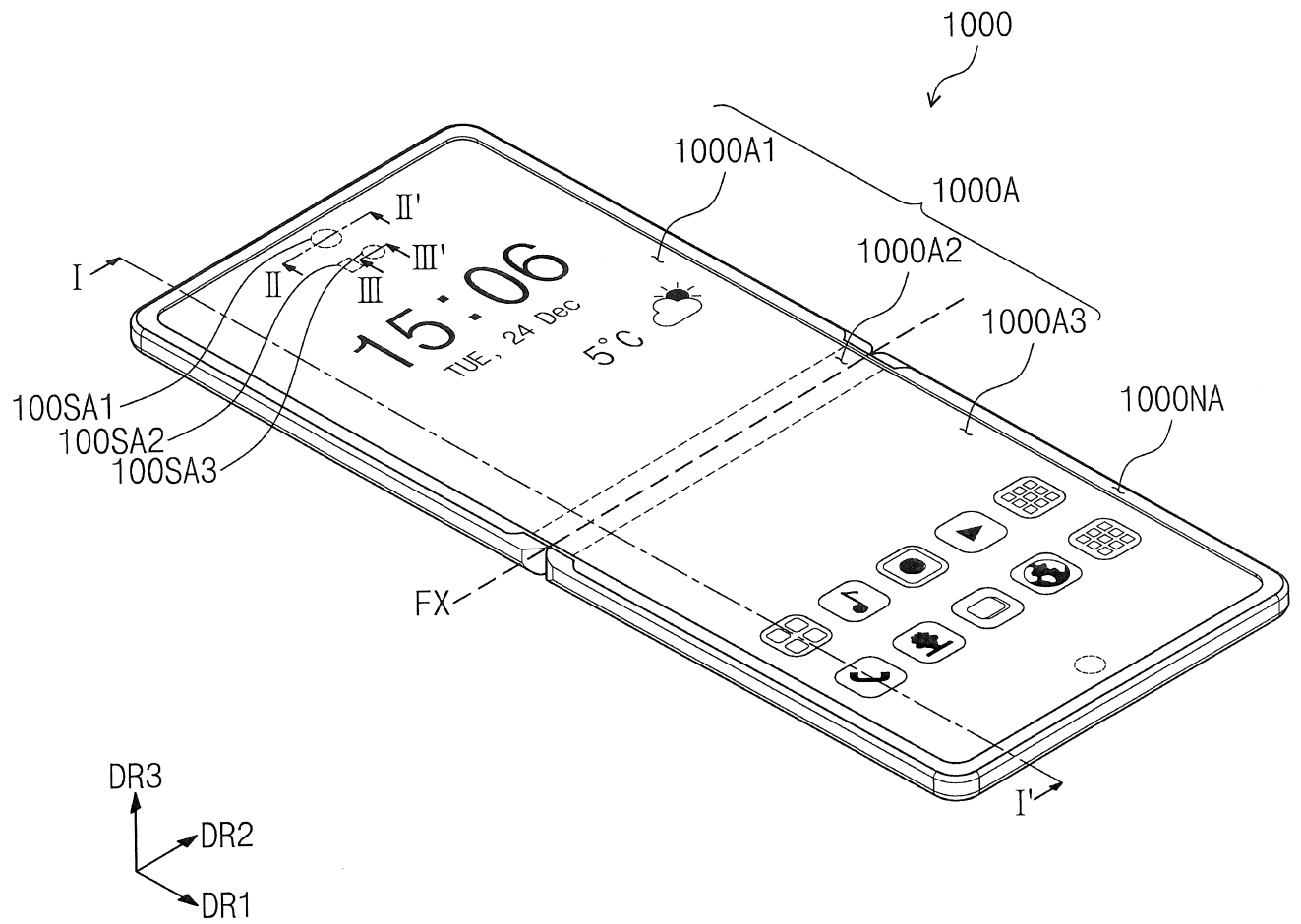
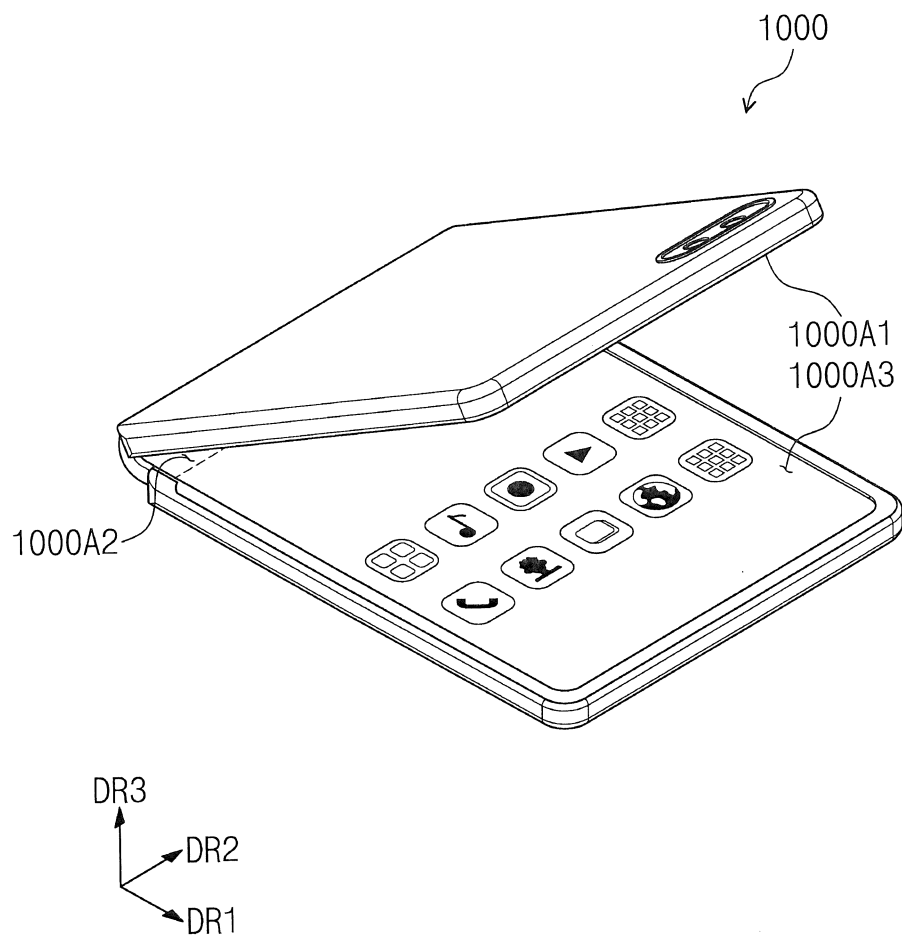


FIG. 1B



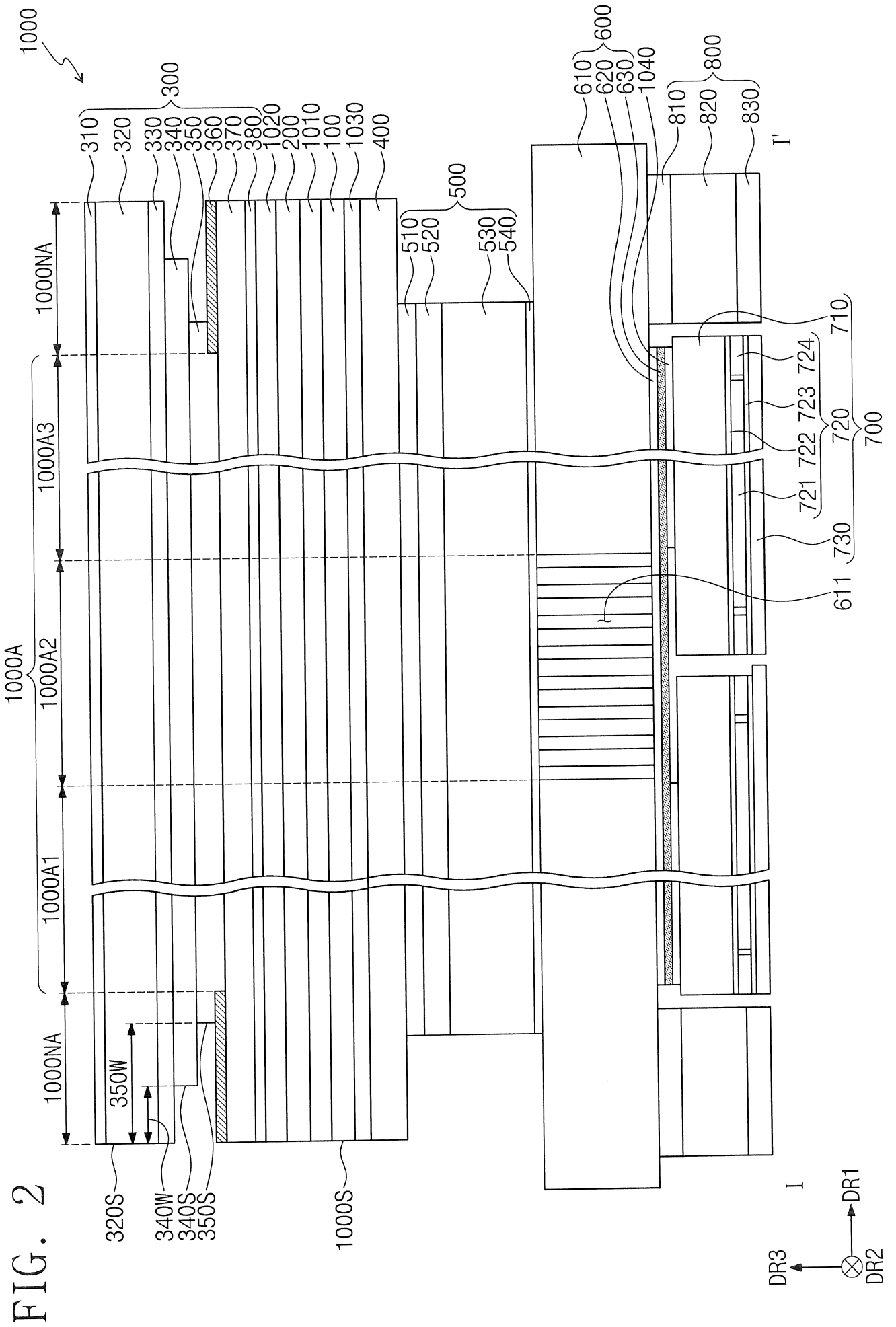


FIG. 3A

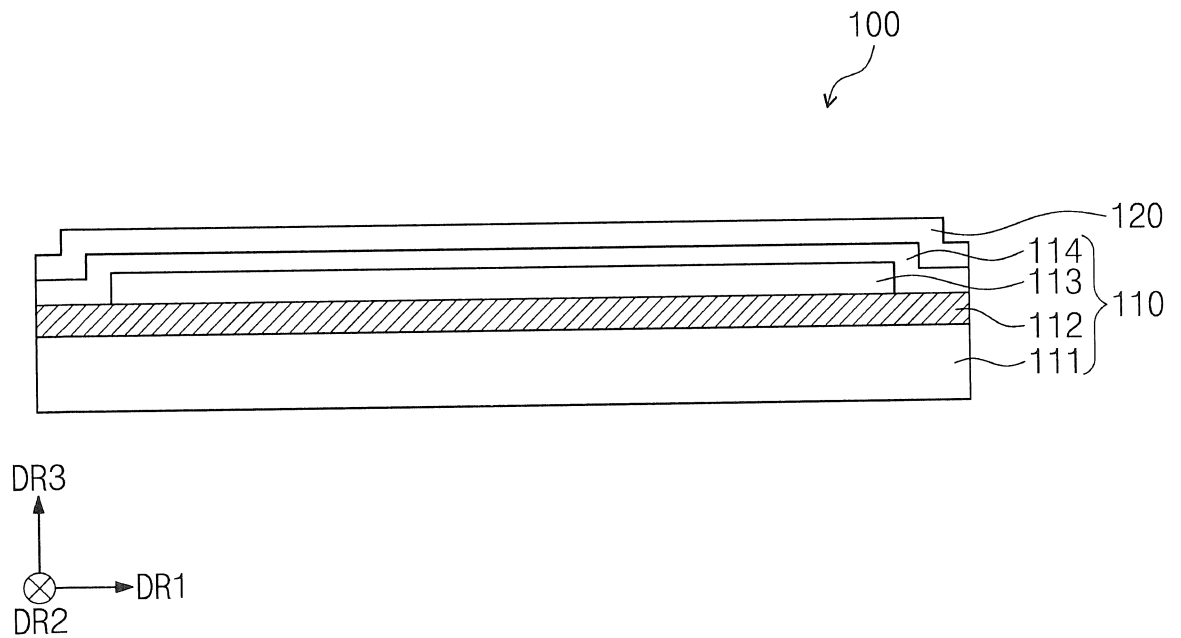


FIG. 3B

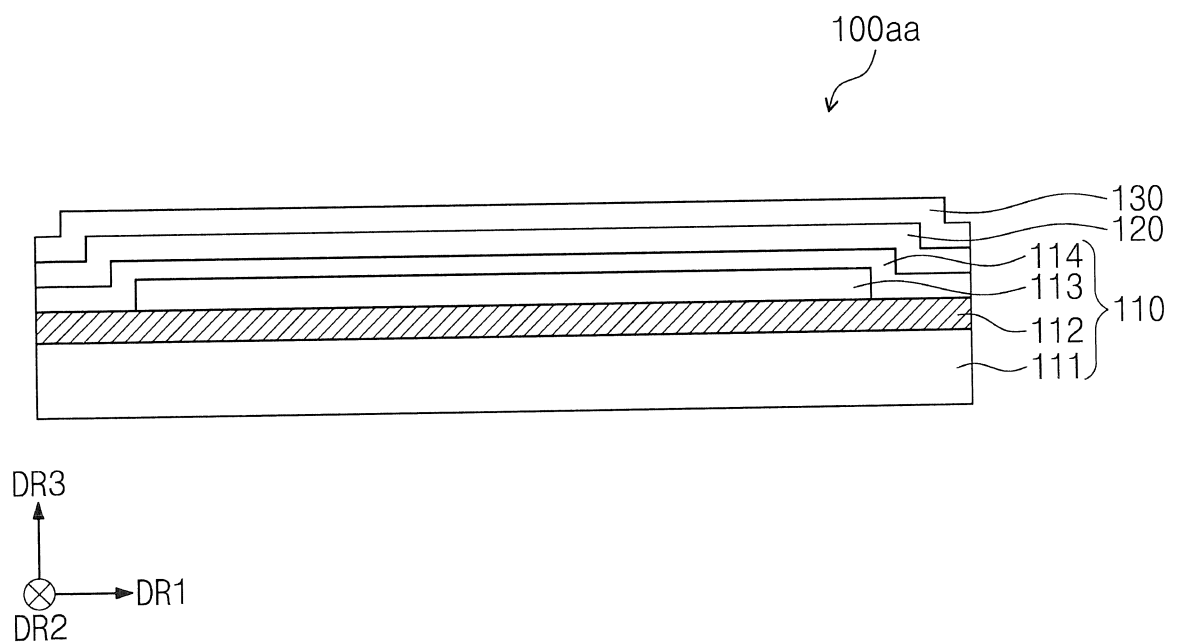


FIG. 4

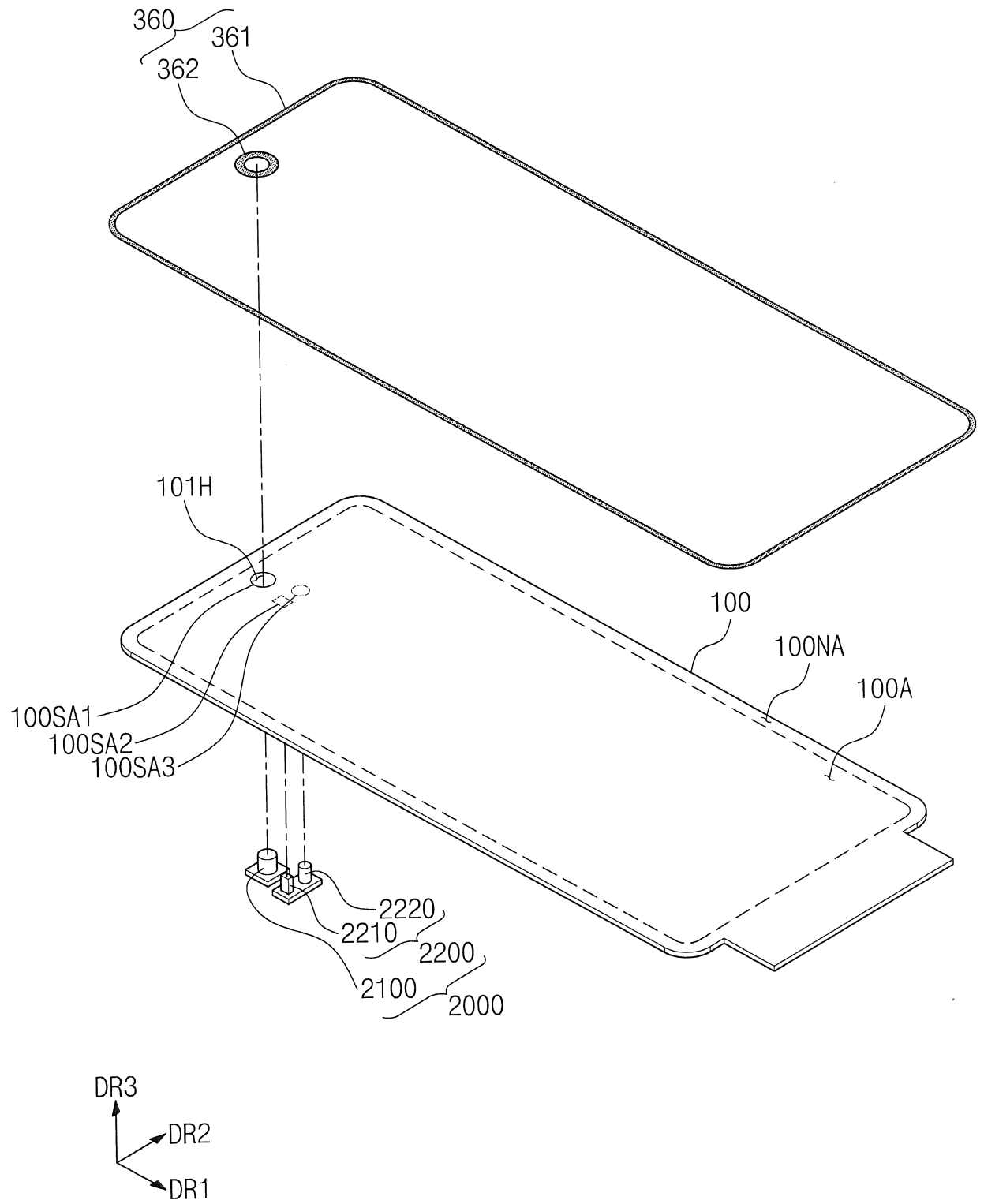


FIG. 5

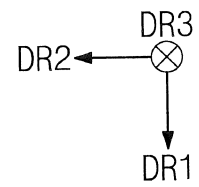
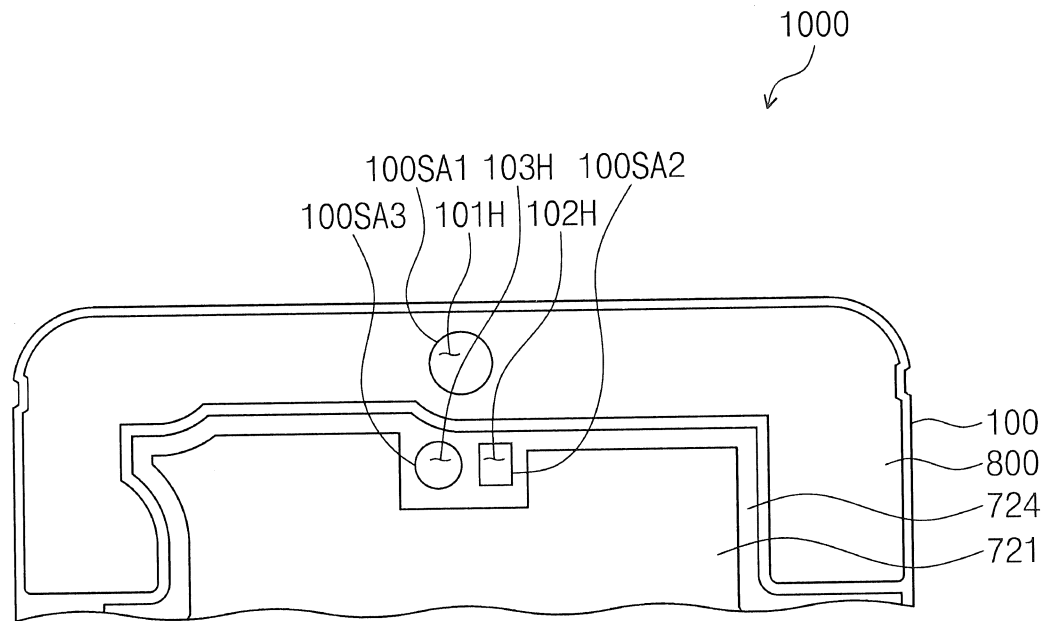


FIG. 7

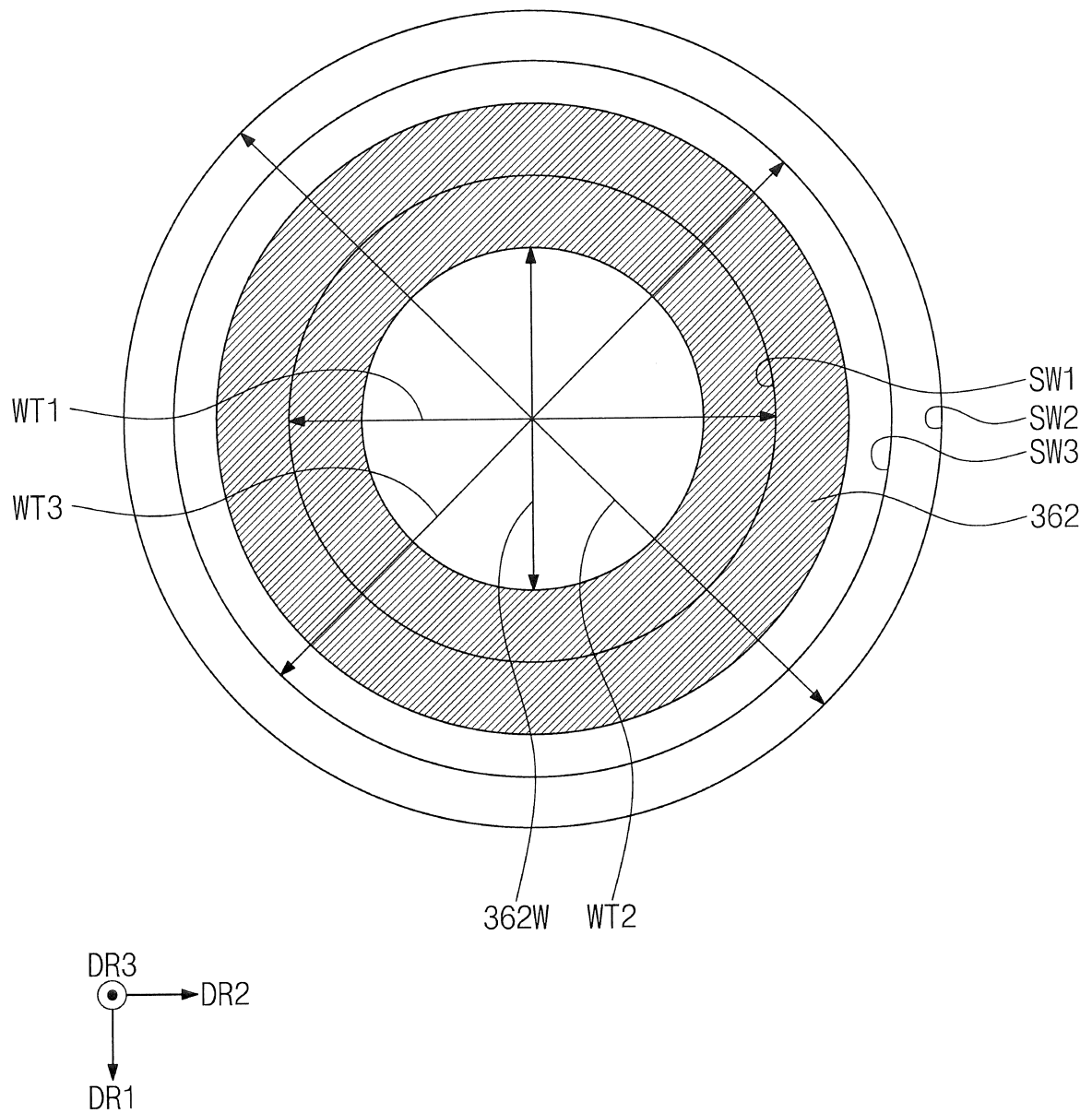


FIG. 8

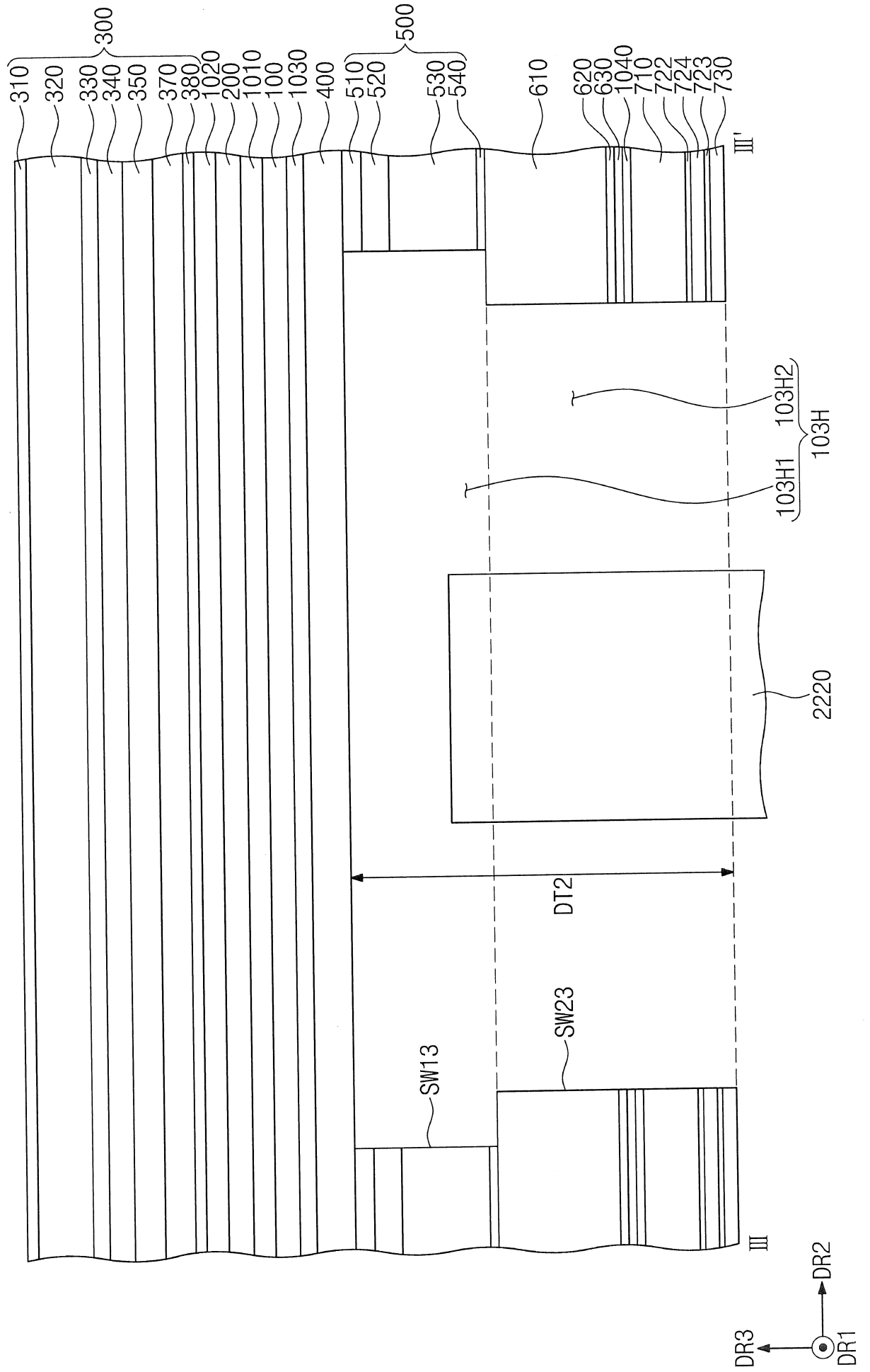


FIG. 9A

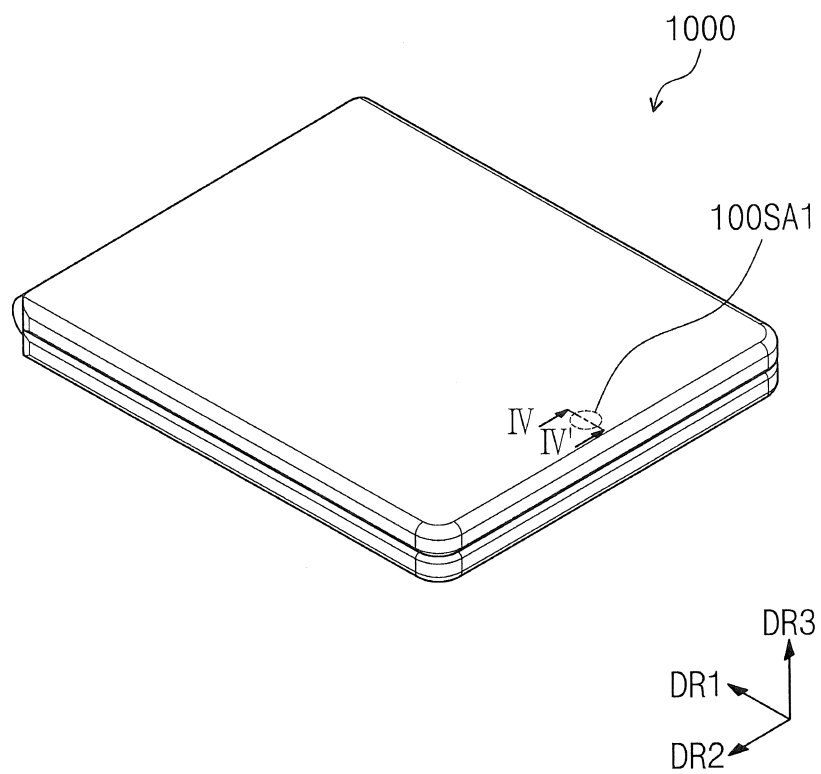


FIG. 9B

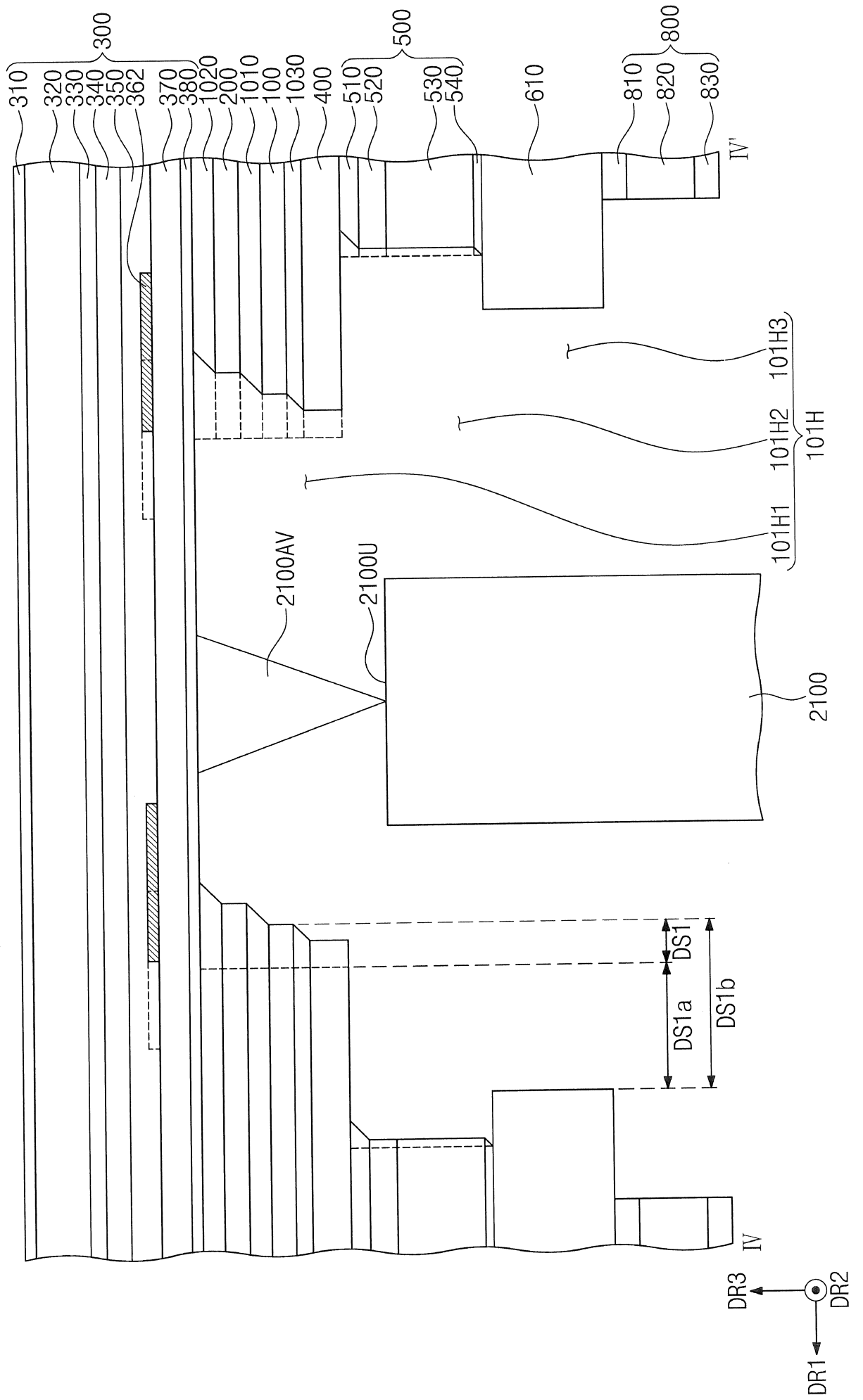


FIG. 10A

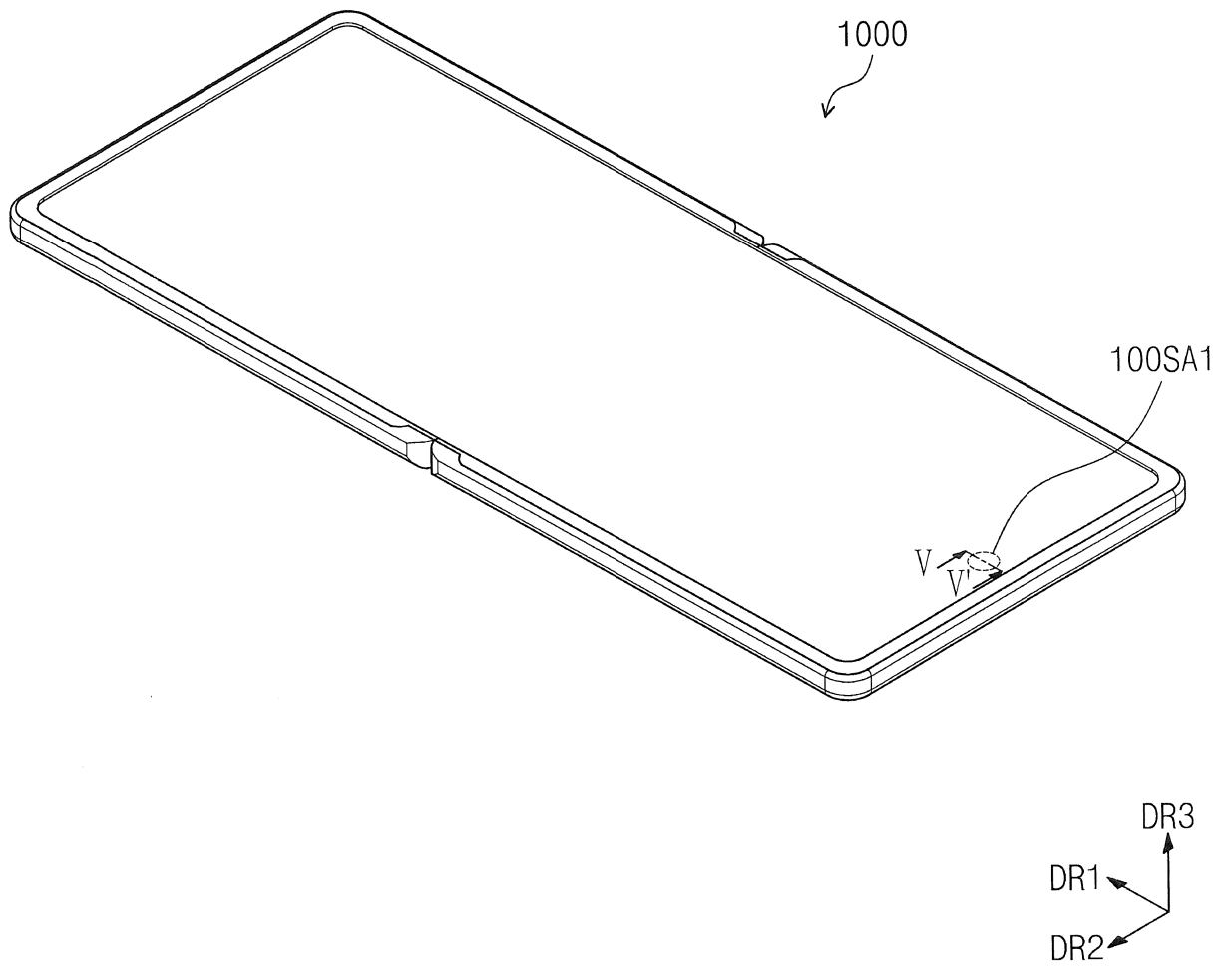


FIG. 10B

