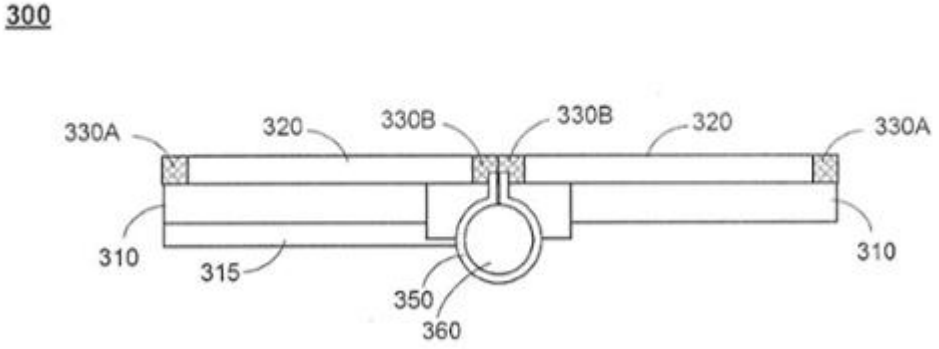
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(11) **1-0030532**
(51)[2019.01] **G09F 9/30**
(13) **B**

(21) 1-2020-01225
(22) 03/03/2020
(30) 16/702,098 03/12/2019 US
(45) 25/12/2021 405
(43) 26/10/2020 391A1
(73) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)
No.1, Li-Hsin Rd.2, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan
(72) Hsu, Ming-Chang (TW); Cheng, Kuei-Ning (TW); Hsu, Shou-Te (TW).
(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) MÀN HÌNH GHÉP VÀ THIẾT BỊ DI ĐỘNG CÓ MÀN HÌNH GHÉP

(57) Sáng chế đề cập đến màn hình ghép và thiết bị di động có màn hình ghép. Màn hình ghép (300) bao gồm hai tấm đỡ (310), hai tấm màn hình (320) được bố trí tương ứng trên và kết nối với hai tâm đỡ (310) và cấu trúc gấp giữa hai tấm màn hình (320). Mỗi tấm màn hình (320) có khu vực ma trận đen (BM) bên ngoài (330A) và khu vực BM bên trong (330B). Cấu trúc gấp bao gồm cơ cấu xoay (360) được lắp có thể xoay vào đầu trong của hai tấm đỡ (310) và màng kết nối dẻo (350) được nối tương ứng với các khu vực BM bên trong (330B) của tấm màn hình (320). Các tấm màn hình (320) và các tấm đỡ (310) xoay quanh cấu trúc gấp sao cho màn hình ghép (300) được chuyển đổi giữa trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai. Cơ cấu xoay (360) và các tấm đỡ (310) được bố trí ở hai phía khác nhau của màng kết nối dẻo (350). Ở trạng thái thứ nhất, hai tấm màn hình (320) được đặt trên mặt phẳng hiển thị. Ở trạng thái thứ hai, hai tấm màn hình (320) song song với nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến công nghệ màn hình hiển thị, và cụ thể hơn là đề cập đến màn hình ghép và thiết bị di động có màn hình ghép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật ở đây nhằm mục đích đưa ra tình trạng kỹ thuật trong lĩnh vực liên quan của sáng chế. Công việc của các tác giả sáng chế được hướng đến trong phạm vi được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật này, cũng như các khía cạnh của bản mô tả có thể không đủ điều kiện như tình trạng kỹ thuật tại thời điểm nộp đơn, cũng như không được thừa nhận rõ ràng hay ngụ ý là tình trạng kỹ thuật đã có của sáng chế.

Hiện tại, thiết bị màn hình dẻo đã được sử dụng trong các thiết bị di động như điện thoại di động hoặc thiết bị máy tính bảng. Trong một số trường hợp, thiết bị màn hình dẻo có thể là màn hình có thể gập được mà có thể chuyển đổi giữa trạng thái phẳng và trạng thái gập. Tuy nhiên, màn hình có thể gập có thể dễ dàng bị rạn hoặc bị vỡ do ứng suất kéo hoặc độ mỏi của vật liệu.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện màn hình có thể gập. Như thể hiện trên Fig.1, màn hình có thể gập 100 bao gồm vùng có thể gập 120 và hai vùng phẳng 110 ở hai cạnh của vùng có thể gập 120, sao cho màn hình có thể gập có thể chuyển đổi giữa trạng thái phẳng (thể hiện bằng đường nét đứt) và trạng thái gập (thể hiện bằng đường nét liền). Trong trường hợp này, như thể hiện trên Fig.1, màn hình có thể gập 100 ở trạng thái gập có thể bị giới hạn để có độ dày tối thiểu gấp đôi bán kính R của vùng có thể gập lại ở trạng thái gập.

Như được mô tả ở trên, màn hình có thể gập có thể dễ dàng bị rạn hoặc vỡ do ứng suất kéo hoặc độ mỏi của vật liệu. Thông thường, vết rạn hoặc nứt xuất hiện trong vùng có thể gập 120. Ví dụ, Fig.2A thể hiện các vết rạn hình thành trong màn hình có thể gập do ứng suất kéo. Như thể hiện trên Fig.2A, vết rạn 210 có thể xuất hiện ở vùng có thể gập lại do ứng suất kéo ε. Vấn đề rạn do ứng suất kéo gây ra trở nên nghiêm trọng hơn khi bán kính của vùng có thể gập lại ở trạng thái gập bị giảm xuống. Ví dụ, khi bán kính R nhỏ hơn 4 mm, nguy cơ rạn nứt tăng đáng kể. Điều này giới hạn độ dày

của màn hình có thể gập khi có thể gập không dưới 8 mm (2 x 4 mm). Hơn nữa, Fig.2B thể hiện độ võng hình thành trong màn hình có thể gập do độ mỏi của vật liệu. Như thể hiện trên Fig.2B, độ võng do độ mỏi của vật liệu có thể xảy ra trong vùng có thể gập 220 có thể bị uốn cong sau hàng ngàn lần gập.

Do đó, sáng chế được đề xuất nhằm mục đích để giải quyết các vấn đề và bất cập nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một khía cạnh của sáng chế đề cập đến màn hình ghép bao gồm: hai tấm đỡ, mỗi tấm đỡ có đầu ngoài và đầu trong; hai tấm màn hình được bố trí tương ứng trên và kết nối với hai tấm đỡ, trong đó mỗi tấm màn hình có khu vực ma trận đen (black matrix: BM) bên ngoài, khu vực BM bên trong, và khu vực hiển thị nằm giữa khu vực BM bên ngoài và khu vực BM bên trong; và cấu trúc gấp được trang bị trong khu vực gấp giữa hai tấm màn hình. Trong các phương án thực hiện, cấu trúc gấp bao gồm: cơ cấu xoay được lắp có thể xoay được vào các đầu trong của hai tấm đỡ, trong đó hai tấm màn hình và hai tấm đỡ được cấu hình để xoay quanh cấu trúc gấp sao cho màn hình ghép được chuyển đổi giữa trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai; và màng kết nối dẻo có hai đầu được kết nối tương ứng với các khu vực BM bên trong của hai tấm màn hình, trong đó cơ cấu xoay và hai tấm đỡ được bố trí ở hai phía khác nhau của màng kết nối dẻo. Khi màn hình ghép ở trạng thái thứ nhất, hai tấm màn hình được xoay quanh cấu trúc gấp được đặt trên mặt phẳng hiển thị, cơ cấu xoay được đặt bên dưới mặt phẳng hiển thị, và màng kết nối dẻo quấn lại và kéo căng bao quanh cơ cấu xoay để tạo ra lực kéo kéo các khu vực BM bên trong của hai tấm màn hình xuống từ mặt phẳng hiển thị, sao cho các khu vực hiển thị của hai tấm màn hình gần kề với nhau. Khi màn hình ghép ở trạng thái thứ hai, hai tấm màn hình được xoay quanh cấu trúc gấp để song song với nhau, và màng kết nối dẻo được mở ra và không tạo ra lực kéo, sao cho từng tấm màn hình có thể trở về trạng thái ban đầu của nó.

Theo phương án của sáng chế, từng tấm màn hình là tấm màn hình đi-ốt phát sáng hữu cơ (OLED).

Theo phương án của sáng chế, màng kết nối dẻo được làm bằng vật liệu polymer hoặc kim loại dẻo.

Theo phương án của sáng chế, màng kết nối dẻo có độ dày dưới 200 μm.

Theo phương án của sáng chế, màng kết nối dẻo có mô-đun đàn hồi E = 10 ~ 70 MPa.

Theo phương án của sáng chế, cơ cấu xoay có cấu trúc hình trụ.

Theo phương án của sáng chế, lớp phủ được tạo ra trên cơ cấu xoay để giảm ma sát giữa cơ cấu xoay và màng kết nối dẻo.

Theo phương án của sáng chế, khu vực BM bên ngoài của mỗi tấm màn hình được kết nối với đầu ngoài của tấm đỡ tương ứng.

Trong một số phương án thực hiện, màn hình ghép còn bao gồm: hai lò xo đàn hồi được lắp tương ứng trên hai tấm đỡ, mỗi lò xo đàn hồi nối từng tấm màn hình với tấm đỡ tương ứng; trong đó khi màn hình ghép ở trạng thái thứ nhất, lực kéo được tạo ra bởi màng kết nối dẻo sẽ kéo hai tấm màn hình di chuyển về phía nhau, kéo căng hai lò xo đàn hồi để tạo ra lực đàn hồi; và trong đó khi màn hình ghép ở trạng thái thứ hai, lực đàn hồi của hai lò xo đàn hồi kéo hai tấm màn hình để quay trở lại trạng thái ban đầu của chúng.

Theo phương án khác của sáng chế, màn hình ghép còn bao gồm: hai khung đỡ được cố định tương ứng với hai tấm màn hình; trong đó mỗi lò xo đàn hồi có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, đầu thứ nhất của mỗi lò xo đàn hồi được nối với một trong hai khung đỡ tương ứng đã được cố định vào một trong hai tấm màn hình, và đầu thứ hai của mỗi lò xo đàn hồi được nối với một trong hai tấm đỡ tương ứng; trong đó khi màn hình ghép ở trạng thái thứ nhất, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo sẽ kéo hai tấm màn hình và hai khung đỡ để di chuyển về phía nhau, kéo căng hai lò xo đàn hồi để tạo ra lực đàn hồi; và trong đó khi màn hình ghép ở trạng thái thứ hai, lực đàn hồi của hai lò xo đàn hồi kéo hai tấm màn hình và hai khung đỡ để quay trở lại trạng thái ban đầu của chúng.

Theo phương án của sáng chế, màn hình ghép còn bao gồm: hai cơ cấu trượt được bố trí tương ứng giữa hai khung đỡ và hai tấm đỡ; trong đó khi màn hình ghép ở trạng thái thứ nhất, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo sẽ kéo hai tấm màn hình và hai khung đỡ, sao cho hai cơ cấu trượt cho phép hai tấm màn hình và hai khung đỡ trượt về phía nhau khác, kéo căng hai lò xo đàn hồi để tạo ra lực đàn hồi; và khi màn hình ghép ở trạng thái thứ hai, lực đàn hồi của hai lò xo đàn hồi kéo hai tấm màn hình và hai khung đỡ, sao cho hai cơ cấu trượt cho phép hai tấm màn hình và hai khung đỡ

trượt trở lại trạng thái ban đầu của chúng.

Theo phương án của sáng chế, mỗi cơ cấu trượt bao gồm: ray trượt được lắp trên và cố định vào một trong hai khung đỡ tương ứng; và ít nhất một khối trượt được cố định vào một trong hai tấm đỡ tương ứng, và được lắp để trượt trong ray trượt.

Theo phương án của sáng chế, màn hình ghép còn bao gồm: hai màng bảo vệ được bố trí tương ứng trên hai tấm màn hình, trong đó màng kết nối dẻo được nối với các khu vực BM bên trong của hai tấm màn hình bằng hai màng bảo vệ.

Theo phương án của sáng chế, khoảng cách giữa hai tấm màn hình là từ 100 μm đến 550 μm.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị di động có thể có màn hình ghép nêu trên.

Các khía cạnh này và các khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn thông qua phần mô tả dưới đây về phương án ưu tiên dựa trên các hình vẽ kèm theo, mặc dù các biến thể và sửa đổi trong đó có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo minh họa một hoặc nhiều phương án của sáng chế và cùng việc phần mô tả, dùng để giải thích các nguyên lý của sáng chế. Trên các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng để chỉ các bộ phận giống hoặc tương tự của phương án, và trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện màn hình có thể gập;

Fig.2A thể hiện các vết rạn được hình thành trong màn hình có thể gập do ứng suất kéo;

Fig.2B cho thấy độ võng hình thành trong màn hình có thể gập do độ mỏi của vật liệu;

Fig.3A là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng theo phương án của sáng chế;

Fig.3B là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái gập theo phương án của sáng chế;

Fig.4A là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng theo phương của sáng chế;

Fig.4B là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái gập theo phương án của sáng chế;

Fig.4C là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng theo phương án của sáng chế;

Fig.5A là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng theo phương án của sáng chế;

Fig.5B là hình vẽ thể hiện màn hình ghép ở trạng thái gập theo phương án của sáng chế;

Fig.5C là hình chiếu bằng thể hiện một phần của bộ cơ cấu trượt và lò xo đàn hồi của màn hình ghép ở trạng thái gập theo phương án của sáng chế;

Fig.5D là hình chiếu bằng thể hiện một phần của bộ cơ cấu trượt và lò xo đàn hồi của màn hình ghép ở trạng thái phẳng theo phương án của sáng chế;

Các Fig.6A đến Fig.6C thể hiện quy trình lắp ráp của màn hình ghép trên Fig.4A và Fig.4B theo các phương án của sáng chế;

Các Fig.7A đến Fig.7E thể hiện quy trình lắp ráp của thiết bị di động có màn hình ghép trên Fig.5A và Fig.5B theo các phương án của sáng chế;

Fig.8A thể hiện thiết bị di động trên Fig.7E ở trạng thái phẳng theo phương án của sáng chế;

Fig.8B thể hiện thiết bị di động trên Fig.7E ở trạng thái gập theo phương án của sáng chế;

Fig.9A là hình vẽ phóng to của cấu trúc gấp của màn hình ghép theo phương án của sáng chế; và

Fig.9B là hình vẽ phóng to của phần A trên Fig.9A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án ví dụ của sáng chế được thể hiện. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và không nên được hiểu là giới hạn

ở các phương án được mô tả trong tài liệu này. Thay vào đó, các phương án này được đưa ra để sáng chế được hiểu kỹ lưỡng và đầy đủ, và sẽ truyền tải đầy đủ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật. Số tham chiếu giống nhau đề cập đến các chi tiết giống nhau thông suốt bản mô tả.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này thường có nghĩa thông thường trong cùng lĩnh vực kỹ thuật, trong bối cảnh của sáng chế và trong bối cảnh cụ thể nơi mỗi thuật ngữ được sử dụng. Một số thuật ngữ được sử dụng để mô tả sáng chế được đưa ra dưới đây, hoặc ở nơi khác trong bản mô tả để cung cấp hướng dẫn bổ sung cho người thực hiện mô tả sáng chế. Để thuận tiện, các thuật ngữ nhất định có thể được làm nổi bật, ví dụ sử dụng chữ in nghiêng và/hoặc dấu ngoặc kép. Việc sử dụng cách làm nổi bật không có ảnh hưởng đến phạm vi và ý nghĩa của thuật ngữ; phạm vi và ý nghĩa của thuật ngữ là như nhau, trong cùng bối cảnh, cho dù nó có được làm nổi bật hay không. Rõ ràng rằng việc làm nổi bật tương tự có thể được thực hiện theo nhiều cách. Do đó, ngôn ngữ thay thế và từ đồng nghĩa có thể được sử dụng cho bất kỳ một hoặc nhiều thuật ngữ được đưa ra trong tài liệu này, cũng không có ý nghĩa đặc biệt nào được đặt ra cho dù thuật ngữ được xây dựng hay đưa ra ở đây. Từ đồng nghĩa với các thuật ngữ nhất định được cung cấp. Phần giới thiệu của một hoặc nhiều từ đồng nghĩa không loại trừ việc sử dụng các từ đồng nghĩa khác. Việc sử dụng các ví dụ ở bất cứ đâu trong phần mô tả này, bao gồm các ví dụ về bất kỳ thuật ngữ nào được thảo luận ở đây chỉ mang tính minh họa và không giới hạn phạm vi và nguyên lý của sáng chế hoặc bất kỳ thuật ngữ nào được minh họa. Tương tự như vậy, sáng chế không giới hạn ở các phương án khác nhau được đưa ra trong bản mô tả này.

Cần hiểu rằng khi chi tiết được đề cập "trên" chi tiết khác, nó có thể trực tiếp ở trên chi tiết khác hoặc có thể có các chi tiết xen vào giữa. Ngược lại, khi chi tiết được đề cập "trực tiếp trên" chi tiết khác, thì không có chi tiết liên quan nào xen vào giữa. Như được sử dụng trong sáng chế, thuật ngữ "và/hoặc" bao gồm bất kỳ và tất cả các kết hợp của một hoặc nhiều thuật ngữ được liệt kê liên quan.

Cần hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, thứ ba, v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các chi tiết, thành phần, khu vực, lớp và/hoặc phần khác nhau, các chi tiết, thành phần, khu vực, lớp và/hoặc phần này không nên bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt chi tiết, thành phần, khu vực, lớp hoặc phần với chi tiết, thành phần, khu vực, lớp hoặc phần khác. Do đó,

chi tiết, thành phần, khu vực, lớp hoặc phần thứ nhất được đưa ra dưới đây có thể được gọi là chi tiết, thành phần, khu vực, lớp hoặc phần thứ hai mà không tách rời khỏi các hướng dẫn của sáng chế.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Như được sử dụng trong bản mô tả này, các mạo từ số ít được dự định bao gồm cả các mạo từ số nhiều, trừ khi có chỉ định rõ ràng khác. Cần hiểu rằng các thuật ngữ "gồm" và/hoặc "bao gồm" hoặc "gồm có" hoặc "bao gồm có" hoặc "có" được sử dụng trong bản mô tả để xác định sự có mặt của các đặc điểm, các vùng, các số nguyên, các bước, các thao tác, các chi tiết và/hoặc các thành phần, nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung của một hoặc nhiều đặc điểm, các vùng, các số nguyên, các bước, các thao tác, các chi tiết, các thành phần và/hoặc các nhóm của chúng.

Hơn nữa, các thuật ngữ tương đối, chẳng hạn như "thấp hơn" hoặc "dưới cùng", "cao hơn" hoặc "trên đỉnh", và "bên trái" hoặc "bên phải" có thể được sử dụng ở đây để mô tả mối quan hệ của chi tiết này với chi tiết khác như được minh họa trên hình vẽ. Cần hiểu rằng các thuật ngữ tương đối được dự định bao gồm các định hướng khác nhau của thiết bị bên cạnh các định hướng được thể hiện trên hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trong một trong các hình vẽ được lật ngược, các chi tiết được mô tả là "thấp hơn" các chi tiết khác sau đó sẽ được định hướng ở "cao hơn" các chi tiết khác. Do đó, thuật ngữ "thấp hơn" có thể bao gồm cả nghĩa "thấp hơn" và "cao hơn", tùy thuộc vào định hướng cụ thể của hình vẽ. Tương tự, nếu thiết bị trên một trong các hình được lật ngược, các chi tiết được mô tả là "bên dưới" hoặc "ở dưới" chi tiết khác sau đó sẽ được định hướng "bên trên" các chi tiết khác. Do đó, các thuật ngữ "bên dưới" hoặc "ở dưới" có thể bao gồm cả định hướng bên trên và bên dưới.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ (bao gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật) được sử dụng ở đây đều cùng có nghĩa thông thường trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập. Cần hiểu rằng các thuật ngữ, chẳng hạn như các thuật ngữ được định nghĩa trong từ điển thường được sử dụng, nên được hiểu là có nghĩa phù hợp với ngữ nghĩa thông thường trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có liên quan và sáng chế, và sẽ không được giải thích theo lý tưởng hoặc ý nghĩa quá trang trọng trừ khi được xác định rõ ràng ở đây.

Như được sử dụng trong bản mô tả, các thuật ngữ "quanh", "khoảng" hoặc "xấp xỉ" thường có nghĩa là trong phạm vi 20%, tốt nhất là trong phạm vi 10%, và tốt nhất là trong phạm vi 5% của giá trị được đưa ra hoặc phạm vi nhỏ hơn. Các đại lượng số được đưa ra trong bản mô tả là gần đúng, có nghĩa là thuật ngữ "quanh", "khoảng" hoặc "xấp xỉ" có thể được suy ra nếu không được nêu rõ.

Phần mô tả chi tiết sẽ được thực hiện thông qua các phương án của sáng chế dựa trên các hình vẽ kèm theo. Theo mục đích của sáng chế, như được thể hiện và mô tả ở đây, trong một số khía cạnh nhất định của sáng chế liên quan đến cấu trúc thiết bị hiển thị để giao tiếp không dây có một hoặc nhiều ăng ten trên bề mặt của nó.

Xuất phát từ những hạn chế còn tồn tại của màn hình có thể gập, một khía cạnh của sáng chế đề xuất màn hình ghép sử dụng cấu trúc gấp giữa hai tấm màn hình ghép để tránh các vấn đề xuất hiện trong màn hình có thể gập. Ví dụ, Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ thể hiện màn hình ghép theo các phương án thực hiện của sáng chế, trong đó Fig.3A thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng (tức là trạng thái thứ nhất) và Fig.3B thể hiện màn hình ghép ở trạng thái gập (tức là trạng thái thứ hai). Như thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B, màn hình ghép bao gồm hai tấm đỡ 310, hai tấm màn hình 320, màng kết nối dẻo 350 và cơ cấu xoay 360. Trong một số phương án thực hiện, từng tấm màn hình 320 có thể là tấm màn hình đi-ốt phát sáng hữu cơ (organic light emitting diode: OLED). Cụ thể, màng kết nối dẻo 350 và cơ cấu xoay 360 tạo thành cấu trúc gấp, và hai tấm đỡ 310 và hai tấm màn hình 320 được bố trí tương ứng ở hai bên của cấu trúc gấp.

Hai tấm đỡ 310 được trang bị để đỡ cho các tấm màn hình 320 tương ứng và các cơ cấu khác của màn hình ghép 300. Như thể hiện trên Fig.3A, tấm đỡ 310 ở phía bên trái bao gồm phần phụ trợ 315 có thể bao gồm các bộ phận như pin, các bo mạch mở rộng máy tính hoặc các bộ phận khác cần thiết cho thiết bị cầm tay chẳng hạn như thiết bị di động hoặc thiết bị máy tính bảng. Mỗi tấm đỡ 310 có đầu ngoài (đầu ngoài cùng bên trái và đầu ngoài cùng bên phải như thể hiện trên Fig.3A) và đầu trong (đầu trong gần cấu trúc gấp lại như thể hiện trên Fig.3A). Hai tấm màn hình 320 được bố trí tương ứng trên hai tấm đỡ 310. Mỗi tấm màn hình 320 có khu vực ma trận đen (BM) bên ngoài 330A và khu vực BM bên trong 330B, và khu vực của tấm màn hình 320 giữa khu vực BM bên ngoài 330A và khu vực BM bên trong 330B là khu vực hiển thị. Khu vực BM bên ngoài 330A được nối với đầu ngoài của tấm đỡ 310 tương ứng. Khu

vực BM bên trong 330B được nối với màng kết nối dẻo 350. Cơ cấu xoay 360 có thể là cấu trúc hình trụ có tiết diện hình tròn được lắp có thể xoay vào các đầu trong của hai tấm đỡ 310. Màng kết nối dẻo 350 có hai đầu được nối tương ứng với các khu vực BM bên trong 330B của hai tấm màn hình 320. Trong trường hợp này, cơ cấu xoay 360 và hai tấm đỡ 310 được bố trí ở hai phía khác nhau của màng kết nối dẻo 350, cho phép hai tấm màn hình 320 và hai tấm đỡ 310 xoay quanh cấu trúc gấp sao cho màn hình ghép 300 được chuyển đổi giữa trạng thái phẳng như thể hiện trên Fig.3A và trạng thái gập như thể hiện trên Fig.3B.

Như thể hiện trên Fig.3A, khi màn hình ghép 300 ở trạng thái phẳng, hai tấm màn hình 320 và hai tấm đỡ 310 được xoay quanh cấu trúc gấp được đặt trên mặt phẳng hiển thị là mặt phẳng. Trong trường hợp này, cơ cấu xoay 360 được đặt bên dưới mặt phẳng hiển thị. Trong khi đó, màng kết nối dẻo 350 quấn lại và kéo căng quanh cơ cấu xoay 360 để tạo lực kéo cho mỗi tấm màn hình 320. Vì các khu vực BM bên ngoài 330A của hai tấm màn hình 320 được cố định tương ứng với các đầu ngoài của các tấm đỡ 310, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo 350 sẽ kéo khu vực BM bên trong 330B của cả hai tấm màn hình 320 để kéo căng và di chuyển vào trong rồi xuống dưới từ mặt phẳng hiển thị, sao cho các vùng hiển thị của hai tấm màn hình 320 được đặt liền kề nhau để giảm khoảng cách giữa hai tấm màn hình 320.

Như thể hiện trên Fig.3B, khi màn hình ghép 300 ở trạng thái gập, hai tấm màn hình 320 và hai tấm đỡ 310 được xoay quanh cấu trúc gấp để song song với nhau. Trong trường hợp này, màng kết nối dẻo 350 không cần kéo căng quanh cơ cấu xoay 360, do đó được thả ra và không tạo ra lực kéo, sao cho mỗi tấm màn hình 320 được nhả khỏi lực kéo để quay trở về trạng thái ban đầu của chúng.

Như mô tả bên trên, màng kết nối dẻo 350 được thả ra khi màn hình ghép 300 ở trạng thái gập, và khi màn hình ghép 300 được chuyển sang trạng thái phẳng, màng kết nối dẻo 350 quấn lại và kéo căng quanh cơ cấu xoay 360 để tạo lực kéo F cho mỗi tấm màn hình 320. Trong một số phương án thực hiện, màng kết nối dẻo 350 có thể được làm bằng vật liệu polymer hoặc kim loại dẻo có mô đun đàn hồi E = 10 ~ 70 MPa. Trong phương án của sáng chế, màng kết nối dẻo có độ dày dưới 200 μm.

Hơn nữa, như đã mô tả bên trên, khi màn hình ghép 300 được chuyển sang trạng thái phẳng, màng kết nối dẻo 350 quấn lại và kéo căng quanh cơ cấu xoay 360 để tạo

ra lực kéo. Trong một số phương án, lớp phủ có thể được cung cấp ở bề mặt ngoài của cơ cấu xoay 360 để giảm ma sát giữa cơ cấu xoay 360 và màng kết nối dẻo 350.

So với màn hình có thể gập 100 như thể hiện trên Fig.1, màn hình ghép 300 sử dụng cấu trúc gấp bao gồm màng kết nối dẻo 350 và cơ cấu xoay 360 để thực hiện việc gập lại. Do đó, quá trình gấp thực tế được thực hiện bằng cấu trúc gấp, do đó giảm đáng kể các thao tác gập mềm dẻo cho các tấm màn hình 320, điều này có thể ngăn chặn sự cố nứt hoặc vỡ trên các tấm màn hình 320. Hơn nữa, màng kết nối dẻo 350 được cung cấp chỉ để thực hiện các thao tác kéo căng và gấp, mà không cung cấp các chức năng hiển thị. Trong trường hợp này, tính linh hoạt của màng kết nối dẻo 350 có thể được tăng cường hơn nữa để duy trì ứng suất căng, cho phép giảm bán kính của cơ cấu xoay 360 hơn nữa.

Trong một số phương án thực hiện, thay vì sử dụng khu vực BM bên trong 330B để được nối trực tiếp với màng kết nối dẻo 350, cấu trúc màng bổ sung có thể được sử dụng để nối khu vực BM bên trong với màng kết nối dẻo. Ví dụ, Fig.4A và Fig.4B thể hiện màn hình ghép theo các phương án của sáng chế, trong đó Fig.4A thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng và Fig.4B thể hiện màn hình ghép ở trạng thái gập. Cụ thể, phương án như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B khác với phương án như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B ở chỗ hai màng bảo vệ 440 được cung cấp để che các tấm màn hình 420. Ngoài ra, không có phần phụ trợ nào được trang bị trong phương án như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B. Như thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, màn hình ghép 400 bao gồm hai tấm đỡ 410, hai tấm màn hình 420, hai màng bảo vệ 440, màng kết nối dẻo 450 và cơ cấu xoay 460. Cụ thể, màng kết nối dẻo 450 và cơ cấu xoay 460 tạo thành cấu trúc gấp, và hai tấm đỡ 410, hai tấm màn hình 420 và hai màng bảo vệ 440 được bố trí tương ứng ở hai phía của cấu trúc gấp.

Hai tấm đỡ 410 được trang bị để hỗ trợ tương ứng cho các tấm màn hình 420 và các cơ cấu khác của màn hình ghép 400. Hai tấm màn hình 420 được lắp tương ứng trên hai tấm đỡ 410. Mỗi tấm màn hình 420 có khu vực BM bên ngoài 430A và khu vực BM bên trong 430B, và khu vực của tấm màn hình 420 giữa khu vực BM bên ngoài 430A và khu vực BM bên trong 430B là khu vực hiển thị. Khu vực BM bên ngoài 430A được nối trực tiếp với đầu ngoài của tấm đỡ 410 tương ứng. Khu vực BM bên trong 430B được nối gián tiếp với màng kết nối dẻo 450 bằng màng bảo vệ 440 tương ứng. Mỗi màng bảo vệ 440 là màng trong suốt bao bọc mặt hiển thị (nghĩa là

mặt trên như thể hiện trên Fig.4A) của tấm màn hình 420, trong đó phía ngoài của màng bảo vệ 440 được gắn cố định vào tấm đỡ 410 tương ứng, và phía trong của màng bảo vệ 440 được sử dụng để cố định khu vực BM bên trong 430B tương ứng vào màng kết nối dẻo 450. Cơ cấu xoay 460 có thể là cấu trúc hình trụ có tiết diện hình tròn được lắp có thể xoay vào các đầu trong của hai tấm đỡ 410. Màng kết nối dẻo 450 có hai đầu được kết nối tương ứng với các khu vực BM bên trong 430B của hai tấm màn hình 420. Trong trường hợp này, cơ cấu xoay 460 và hai tấm đỡ 410 được bố trí ở hai phía khác nhau của màng kết nối dẻo 450, cho phép hai tấm màn hình 420 và hai tấm đỡ 410 xoay quanh cấu trúc gấp sao cho màn hình ghép 400 được chuyển đổi giữa trạng thái phẳng như thể hiện trên Fig.4A và trạng thái gập như thể hiện trên Fig.4B.

Như thể hiện trên Fig.4A, khi màn hình ghép 400 ở trạng thái phẳng, hai tấm màn hình 420 và hai tấm đỡ 410 được xoay quanh cấu trúc gấp được đặt trên mặt phẳng màn hình phẳng. Trong trường hợp này, cơ cấu xoay 460 được bố trí bên dưới mặt phẳng hiển thị. Trong khi đó, màng kết nối dẻo 450 quấn lại và kéo căng quanh cơ cấu xoay 460 để tạo ra lực kéo F cho mỗi tấm màn hình 420 và màng bảo vệ 440. Do đầu ngoài của các màng bảo vệ 440 và các khu vực BM bên ngoài 430A của hai tấm màn hình 420 được cố định tương ứng với các đầu ngoài của các tấm đỡ 410, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo 450 sẽ kéo màng bảo vệ 440 và khu vực BM bên trong 430B của mỗi tấm màn hình 420 để kéo căng và di chuyển vào trong và sau đó đi xuống từ mặt phẳng hiển thị, sao cho các khu vực hiển thị của hai tấm màn hình 420 được đặt liền kề nhau và khoảng cách G giữa các khu vực hiển thị của hai tấm màn hình 420 được giảm xuống. Trong một số phương án thực hiện, kích thước của khoảng cách G có thể nằm trong khoảng từ 100 μm đến 550 μm. Nói cách khác, khoảng cách giữa hai tấm màn hình có thể lớn hơn hoặc bằng 100 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 550 μm.

Như thể hiện trên Fig.4B, khi màn hình ghép 400 ở trạng thái gập, hai tấm màn hình 420 và hai tấm đỡ 410 được xoay quanh cấu trúc gấp để song song với nhau. Trong trường hợp này, màng kết nối dẻo 450 được thả ra và không tạo ra lực kéo F, sao cho mỗi hai tấm màn hình 420 và hai màng bảo vệ 440 được giải phóng khỏi lực kéo để trở về trạng thái ban đầu của chúng.

Như được mô tả bên trên, màng kết nối dẻo 450 được thả ra khi màn hình ghép 400 ở trạng thái gập, và khi màn hình ghép 400 được chuyển sang trạng thái phẳng,

màng kết nối dẻo 450 quấn lại và kéo căng quanh cơ cấu xoay 460 để tạo lực kéo F cho mỗi tấm màn hình 420 và màng bảo vệ 440.

Như đã mô tả ở trên, cơ cấu xoay 460 có thể là cấu trúc hình trụ có tiết diện hình tròn. Tuy nhiên, trong một số phương án thực hiện, hình dạng của cơ cấu xoay 460 có thể thay đổi và không giới hạn ở cấu trúc hình trụ. Ví dụ, Fig.4C thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng theo phương án của sáng chế. Cụ thể, phương án như được thể hiện trên Fig.4C khác với phương án như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B ở chỗ cơ cấu xoay 460' trong màn hình ghép 400' như thể hiện trên Fig.4C là ở hình dạng trụ hình tam giác. Do đó, màng kết nối dẻo 450' được quấn quanh cơ cấu xoay 460' cũng thể hiện hình dạng khác. Các cấu trúc khác trong màn hình ghép 400' bao gồm các tấm đỡ 410 và tấm màn hình 420 và các màng bảo vệ 440 tương tự như các cấu trúc tương ứng như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, và do đó không được mô tả lại ở đây.

Trong các phương án như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, khu vực BM bên ngoài 430A của mỗi tấm màn hình 420 được nối trực tiếp với đầu ngoài của tấm đỡ 410 tương ứng, do đó việc kết nối tấm màn hình 420 và tấm đỡ 410 tương ứng với nhau. Tuy nhiên, sự kết nối giữa tấm màn hình 420 và tấm đỡ 410 tương ứng có thể được thực hiện tại các vị trí khác và/hoặc thông qua các cấu trúc hoặc cơ cấu khác. Ví dụ, theo phương án của sáng chế, để giảm thêm khoảng cách G giữa hai tấm màn hình 420, các cơ cấu bổ sung có thể được trang bị trong các tấm đỡ 410. Ví dụ, Fig.5A và Fig.5B thể hiện màn hình ghép theo các phương án của sáng chế, trong đó Fig.5A thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng, và Fig.5B thể hiện màn hình ghép trong trạng thái gập. Cụ thể, phương án như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B khác với phương án như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B ở chỗ hai cơ cấu trượt 570 và hai lò xo đàn hồi 580 được bố trí tương ứng trong hai tấm đỡ 510 để cho phép các tấm màn hình 520 trượt trên các tấm đỡ 510. Như thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, màn hình ghép bao gồm hai tấm đỡ 510, hai tấm màn hình 520, màng kết nối dẻo 550 và cơ cấu xoay 560.

Hai tấm đỡ 510 được trang bị để đỡ tương ứng cho các tấm màn hình 520 và các cơ cấu khác của màn hình ghép 500. Hai tấm màn hình 520 được bố trí tương ứng trên hai cơ cấu trượt 570 trong hai tấm đỡ 510. Mỗi tấm màn hình 420 có khu vực BM bên ngoài 530A và khu vực BM bên trong 530B, và khu vực của tấm màn hình 520 giữa khu vực BM bên ngoài 530A và khu vực BM bên trong 530B là khu vực hiển thị. Khu

vực BM bên ngoài 530A được nối với lò xo đàn hồi 580. Khu vực BM bên trong 530B được kết nối gián tiếp với màng kết nối dẻo 550. Cơ cấu xoay 560 có thể là cấu trúc hình trụ có tiết diện hình tròn được lắp có thể xoay vào các đầu trong của hai tấm đỡ 510. Màng kết nối dẻo 550 có hai đầu được kết nối tương ứng với các khu vực BM bên trong 530B của hai tấm màn hình 520. Trong trường hợp này, cơ cấu xoay 560 và hai tấm đỡ 510 được bố trí ở hai phía khác nhau của màng kết nối dẻo 550, cho phép hai tấm màn hình 520 và hai tấm đỡ 510 xoay quanh cấu trúc gấp sao cho màn hình ghép 500 được chuyển đổi giữa trạng thái phẳng như thể hiện trên Fig.5A và trạng thái gập như thể hiện trên Fig.5B.

Hai cơ cấu trượt 570 và hai lò xo đàn hồi 580 được bố trí tương ứng trên hai tấm đỡ 510. Mỗi cơ cấu trượt 570 được bố trí giữa tấm màn hình 520 tương ứng và tấm đỡ 510 tương ứng, sao cho tấm màn hình 520 có thể trượt trên cơ cấu trượt 570 tương đối với tấm đỡ 510 tương ứng. Mỗi lò xo đàn hồi 580 được trang bị để nối tấm màn hình 520 tương ứng và tấm đỡ 510 tương ứng, sao cho khi tấm màn hình 520 trượt trên cơ cấu trượt 570, lò xo đàn hồi 580 có thể tạo lực đàn hồi để kéo tấm màn hình 520 trở lại vị trí ban đầu. Cụ thể, chiều dài của hai lò xo đàn hồi 580 được tạo ra sao cho mỗi lò xo đàn hồi 580 ở trạng thái ban đầu không bị kéo giãn khi màn hình ghép 500 ở trạng thái gập.

Như thể hiện trên Fig.5A, khi màn hình ghép 500 ở trạng thái phẳng, hai tấm màn hình 520 và hai tấm đỡ 510 được xoay quanh cấu trúc gấp để đặt trên mặt phẳng hiển thị. Trong trường hợp này, cơ cấu xoay 560 được đặt bên dưới mặt phẳng hiển thị. Trong khi đó, màng kết nối dẻo 550 quấn lại và kéo căng quanh cơ cấu xoay 560 để tạo lực kéo cho mỗi tấm màn hình 520, và lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo 550 sẽ kéo hai tấm màn hình 520 trượt trên cơ cấu trượt 570 vào trong rồi xuống dưới từ mặt phẳng hiển thị, sao cho các khu vực hiển thị của hai tấm màn hình 520 được đặt liền kề nhau để giảm khoảng cách giữa hai tấm màn hình 520. Trong khi đó, hai lò xo đàn hồi 580 được nối tương ứng với khu vực BM ngoài 530A của tấm màn hình 520, được kéo dài bởi lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo 550, và do đó tạo ra lực đàn hồi tương ứng ra bên ngoài (như được thể hiện bằng các hình mũi tên trên Fig.5A). Trong một số phương án thực hiện, kích thước của tấm màn hình 520 và lò xo đàn hồi 580 có thể được điều chỉnh sao cho khoảng cách giữa hai tấm màn hình 520 có thể được tối thiểu hóa. Ví dụ, trong một phương án, các khu vực BM bên trong 530B có

thể được kéo xuống dưới để các khu vực hiển thị của hai tấm màn hình 520 liền kề nhau.

Như thể hiện trên Fig.5B, khi màn hình ghép 500 ở trạng thái gập, hai tấm màn hình 520 và hai tấm đỡ 510 được xoay quanh cấu trúc gấp để song song với nhau. Trong trường hợp này, màng kết nối dẻo 550 không cần kéo căng quanh cơ cấu xoay 560, do đó được thả ra và không tạo ra lực kéo, sao cho mỗi tấm màn hình 520 được giải phóng khỏi lực kéo. Hơn nữa, hai lò xo đàn hồi 580 cũng được giải phóng và trở về trạng thái ban đầu mà không bị kéo giãn, kéo hai tấm màn hình 520 để trượt trên cơ cấu trượt 570 trở về vị trí ban đầu.

Cần lưu ý rằng Fig.5A và Fig.5B chỉ thể hiện các cơ cấu trượt 570 và hai lò xo đàn hồi 580 dưới dạng giản đồ, mà không thể hiện vị trí hoặc kết nối thực tế giữa các cơ cấu trượt 570 và hai lò xo đàn hồi 580 so với tấm màn hình 520 và các tấm đỡ 510. Để mô tả thêm chuyển động của các cơ cấu trượt 570 và hai lò xo đàn hồi 580, Fig.5C và Fig.5D là các hình chiếu bằng thể hiện một phần của bộ cơ cấu trượt và lò xo đàn hồi của màn hình ghép theo các phương án của sáng chế. Cụ thể, Fig.5C thể hiện màn hình ghép ở trạng thái gập, và Fig.5D thể hiện màn hình ghép ở trạng thái phẳng. Hơn nữa, chỉ một bộ cơ cấu trượt 570 và lò xo đàn hồi 580 cũng như tấm đỡ 510 tương ứng được thể hiện trong hình vẽ một phần của Fig.5C và Fig.5D. Như thể hiện trên Fig.5C và Fig.5D, tấm đỡ 510 hoạt động như lớp vỏ dưới của màn hình ghép, và khung đỡ 525 được trang bị dưới dạng lớp vỏ trên của màn hình ghép, sao cho tấm màn hình 520 (không thể hiện trên hình vẽ) có thể được gắn vào khung đỡ 525. Cơ cấu trượt 570 bao gồm ray trượt 572 được bố trí trên và cố định vào khung đỡ 525 (tức là là lớp vỏ trên) và nhiều khối trượt 575 được cố định vào tấm đỡ 510. Các khối trượt 575 có thể trượt trong ray trượt 572 cho phép khung đỡ 525 (cũng như tấm màn hình 520 cố định với khung đỡ 525) để di chuyển so với tấm đỡ 510. Hơn nữa, lò xo đàn hồi 580 bao gồm hai đầu 580A và 580B. Một đầu 580A (đầu thứ hai) của lò xo đàn hồi 580 được nối với tấm đỡ 510, và đầu còn lại 580B (đầu thứ nhất) của lò xo đàn hồi 580 được nối với khung đỡ 525.

Như thể hiện trên Fig.5C, khi màn hình ghép ở trạng thái gập, lò xo đàn hồi 580 ở trạng thái ban đầu của nó, và khung đỡ 525 (cũng như tấm màn hình 520 được cố định với khung đỡ 525) cũng ở trạng thái ban đầu so với tấm đỡ 510. Như thể hiện trên Fig.5D, khi màn hình ghép ở trạng thái phẳng, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo

550 (không thể hiện trên hình vẽ) kéo khung đỡ 525 (cũng như tấm màn hình 520 được cố định vào khung đỡ 525) để di chuyển về phía trung tâm của màn hình ghép (tức là hướng sang trái như thể hiện trên Fig.5D). Trong trường hợp này, đầu 580B của lò xo đàn hồi 580 được nối với khung đỡ 525 di chuyển cùng với khung đỡ 525, kéo lò xo đàn hồi 580 để kéo căng và tạo ra lực đàn hồi. Hơn nữa, ray trượt 572 được bố trí trên và cố định vào khung đỡ 525 cũng di chuyển cùng với khung đỡ 525, sao cho các khối trượt 575 được cố định vào tấm đỡ 510 trượt trong ray trượt 572, cho phép khung đỡ 525 (cũng như tấm màn hình 520 được cố định vào khung đỡ 525) để trượt sang trái so với tấm đỡ 510. Khi màn hình ghép được chuyển về trạng thái gập, lực đàn hồi được tạo ra bởi lò xo đàn hồi 580 kéo đầu 580B trở về vị trí ban đầu như thể hiện trên Fig.5C, sao cho khung đỡ 525 (cũng như tấm màn hình 520 được cố định với khung đỡ 525) trượt trở lại trạng thái ban đầu. Trong trường hợp này, ray trượt 572 được bố trí trên và cố định vào khung đỡ 525 cũng di chuyển cùng với khung đỡ 525, sao cho các khối trượt 575 được cố định vào tấm đỡ 510 trượt trong ray trượt 572 trở về vị trí ban đầu.

Các Fig.6A đến Fig.6C thể hiện quy trình lắp ráp màn hình ghép như thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B theo các phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.6A, tấm màn hình 420, màng bảo vệ 440 và màng kết nối dẻo 450 được gắn với nhau. Trong trường hợp này, màng kết nối dẻo 450 vẫn giữ phẳng. Sau đó, các màng đã được kết nối được cố định tương ứng với các tấm đỡ 410 như thể hiện trên Fig.6B. Cuối cùng, cơ cấu xoay 460 được ép xuống bên trên màng kết nối dẻo 450, và sau đó được cố định với các đầu trong của các tấm đỡ 410 để có được cấu trúc của màn hình ghép 400 như thể hiện trên Fig.4A.

Các Fig.7A đến Fig.7E thể hiện quy trình lắp ráp thiết bị di động có màn hình ghép như thể hiện trên các Fig.5A đến Fig.5D theo các phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.7A, hai tấm đỡ 510 được cung cấp. Như thể hiện trên Fig.7B, mỗi tấm đỡ 510 được trang bị với các cơ cấu trượt 570 và lò xo đàn hồi 580, và khung đỡ 525 và tấm màn hình 520 được lắp vào tấm đỡ 510 để tạo thành cấu trúc lắp ráp. Sau khi có được hai cấu trúc lắp ráp, màng bảo vệ 540 và màng kết nối dẻo 550 được gắn vào hai cấu trúc lắp ráp như thể hiện trên Fig.7C. Sau đó, cấu trúc lắp ráp có thể được nối với cấu trúc gấp bao gồm cơ cấu xoay 560 như thể hiện trên Fig.7D. Cơ cấu xoay 560 có thể được cố định vào các tấm đỡ 510 ở hai đầu 562 của cơ cấu xoay 560. Cuối

cùng, các bộ phận khác của thiết bị di động có thể được lắp ráp để hoàn thành thiết bị di động 700 như thể hiện trên Fig.7E. Fig.8A và Fig.8B lần lượt thể hiện thiết bị di động ở trạng thái phẳng và trạng thái gập.

Fig.9A là hình vẽ phóng to của cấu trúc gấp của màn hình ghép theo các phương án của sáng chế, và Fig.9B là hình vẽ phóng to của phần A trên Fig.9A. Như thể hiện trên Fig.9A, các mép trong của khung đỡ 525 có thể được tạo ra với các góc tròn (tham chiếu hình phóng to trên Fig.9B). Như thể hiện trên Fig.9B, tấm màn hình 520 mở rộng để che ít nhất một nửa góc tròn của khung đỡ 525, và màng bảo vệ 540 che phủ tấm màn hình 520 và tiếp tục kéo dài xuống dưới sao cho màng bảo vệ 540 bao quanh góc tròn của khung đỡ 525 để nối với đầu tương ứng của màng kết nối dẻo 550.

Màn hình ghép có thể được sử dụng trong thiết bị di động như điện thoại di động, thiết bị máy tính bảng hoặc thiết bị điện tử cầm tay khác đòi hỏi thiết bị màn hình như thiết bị di động có thể gập lại được.

Phần mô tả bên trên về các phương án ưu tiên của sáng chế chỉ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả và không nhằm mục đích bao quát hoặc giới hạn sáng chế ở các hình thức chính xác được bộc lộ. Nhiều sửa đổi và biến thể có thể được thực hiện dựa trên phần mô tả bên trên.

Các phương án được chọn và mô tả để giải thích các nguyên lý của sáng chế và ứng dụng thực tế của chúng để người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng sáng chế và các phương án khác nhau, và với các sửa đổi khác nhau phù hợp với cách sử dụng cụ thể được dự tính. Các phương án thay thế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan mà không tách rời khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Theo đó, phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ thay vì phần mô tả ở trên và các phương án ưu tiên được mô tả trong đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màn hình ghép (300, 400, 400', 500) bao gồm:

hai tấm đỡ (310, 410, 510), mỗi tấm đỡ (310, 410, 510) có đầu ngoài và đầu trong;

hai tấm màn hình (320, 420, 520) được bố trí tương ứng trên và được kết nối với hai tấm đỡ (310, 410, 510), trong đó mỗi tấm màn hình (320, 420, 520) có khu vực ma trận đen (BM) bên ngoài (330A, 430A, 530A), khu vực BM bên trong (330B, 430B, 530B), và khu vực hiển thị giữa khu vực BM bên ngoài (330A, 430A, 530A) và khu vực BM bên trong (330B, 430B, 530B);

cấu trúc gấp được trang bị trong khu vực gấp giữa hai tấm màn hình (320, 420, 520), cấu trúc gấp bao gồm:

cơ cấu xoay (360, 460, 460', 560) được lắp có thể xoay vào các đầu trong của hai tấm đỡ (310, 410, 510), trong đó hai tấm màn hình (320, 420, 520) và hai tấm đỡ (310, 410, 510) được cấu hình để xoay quanh cấu trúc gấp sao cho màn hình ghép (300, 400, 400', 500) được chuyển giữa trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai; và

màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550) có hai đầu tương ứng được kết nối với các khu vực BM bên trong (330B, 430B, 530B) của hai tấm màn hình (320, 420, 520), trong đó cơ cấu xoay (360, 460, 460', 560) và hai tấm đỡ (310, 410, 510) được bố trí ở phía phía khác nhau của màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550);

trong đó khi màn hình ghép (300, 400, 400', 500) ở trạng thái thứ nhất, hai tấm màn hình (320, 420, 520) được xoay quanh cấu trúc gấp được đặt trên mặt phẳng hiển thị, cơ cấu xoay (360, 460, 460', 560) được bố trí bên dưới mặt phẳng hiển thị, và màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550) quấn lại và kéo căng quanh cấu trúc xoay (360, 460, 460', 560) để tạo ra lực kéo kéo các khu vực BM bên trong (330B, 430B, 530B) của hai tấm màn hình (320, 420, 520) xuống từ mặt phẳng hiển thị, sao cho các khu vực hiển thị của hai tấm màn hình (320, 420, 520) gần kề với nhau;

trong đó khi màn hình ghép (300, 400, 400', 500) ở trạng thái thứ hai, hai tấm màn hình (320, 420, 520) được xoay quanh cấu trúc gấp để song song với nhau, và màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550) được thả ra và không tạo ra lực kéo, sao cho mỗi tấm màn hình (320, 420, 520) trở về trạng thái ban đầu của nó.

2. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó mỗi tấm màn hình (320, 420, 520) là tấm màn hình đi-ốt phát sáng hữu cơ (OLED).

3. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550) được làm bằng vật liệu polyme hoặc kim loại dẻo.

4. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550) có độ dày dưới 200 μm.

5. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó màng kết nối dẻo (350, 450, 450', 550) có mô đun đàn hồi là E = 10 ~ 70 MPa.

6. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó cơ cấu xoay (360, 460, 560) có cấu trúc hình trụ.

7. Màn hình ghép theo điểm 6, trong đó lớp phủ được trang bị trên cơ cấu xoay (360, 460, 560) để giảm ma sát giữa cơ cấu xoay (360, 460, 560) và màng kết nối dẻo (350, 450, 550).

8. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó khu vực BM bên ngoài (330A, 430A, 530A) của mỗi tấm màn hình (320, 420, 520) được nối với đầu ngoài của một trong hai tấm đỡ (310, 410, 510) tương ứng.

9. Màn hình ghép (500) theo điểm 1, còn bao gồm:

hai lò xo đàn hồi (580) tương ứng được đặt trên hai tấm đỡ (510), mỗi lò xo đàn hồi (580) nối một trong hai tấm màn hình (520) và một trong hai tấm đỡ (510) tương ứng;

trong đó khi màn hình ghép (500) ở trạng thái thứ nhất, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo (550) sẽ kéo hai tấm màn hình (520) di chuyển về phía nhau, kéo hai lò xo đàn hồi (580) kéo giãn và tạo ra lực đàn hồi; và

trong đó khi màn hình ghép (500) ở trạng thái thứ hai, lực đàn hồi của hai lò xo đàn hồi (580) kéo hai tấm màn hình (520) để quay trở lại trạng thái ban đầu.

10. Màn hình ghép theo điểm 9, còn bao gồm:

hai khung đỡ (525) được cố định tương ứng vào hai tấm màn hình (520);

trong đó mỗi lò xo đàn hồi (580) có đầu thứ nhất (580B) và đầu thứ hai (580A), đầu thứ nhất (580B) của mỗi lò xo đàn hồi (580) được nối với một trong hai khung đỡ

(525) tương ứng được gắn vào một trong hai tấm màn hình (520), và đầu thứ hai (580A) của mỗi lò xo đàn hồi (580) được nối với một trong hai tấm đỡ (510) tương ứng;

trong đó khi màn hình ghép (500) ở trạng thái thứ nhất, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo (550) sẽ kéo hai tấm màn hình (520) và hai khung đỡ (525) để di chuyển về phía nhau, kéo hai lò xo đàn hồi (580) để kéo giãn và tạo ra lực đàn hồi; và

trong đó khi màn hình ghép (500) ở trạng thái thứ hai, lực đàn hồi của hai lò xo đàn hồi (580) kéo hai tấm màn hình (520) và hai khung đỡ (525) để chuyển về trạng thái ban đầu.

11. Màn hình ghép theo điểm 10, còn bao gồm:

hai cơ cấu trượt (570) được bố trí tương ứng giữa hai khung đỡ (525) và hai tấm đỡ (510);

trong đó khi màn hình ghép (500) ở trạng thái thứ nhất, lực kéo được tạo bởi màng kết nối dẻo (550) sẽ kéo hai tấm màn hình (520) và hai khung đỡ (525), sao cho hai cơ cấu trượt (570) cho phép hai tấm màn hình (520) và hai khung đỡ (525) trượt về phía nhau, kéo hai lò xo đàn hồi (580) để kéo căng và tạo ra lực đàn hồi; và

trong đó khi màn hình ghép (500) ở trạng thái thứ hai, lực đàn hồi của hai lò xo đàn hồi (580) kéo hai tấm màn hình (520) và hai khung đỡ (525), sao cho hai cơ cấu trượt (570) cho phép hai tấm màn hình (520) và hai khung đỡ trượt (525) trở lại trạng thái ban đầu của chúng.

12. Màn hình ghép theo điểm 11, trong đó hai cơ cấu trượt (570) bao gồm:

ray trượt (572) được bố trí trên và cố định vào một trong hai khung đỡ (525) tương ứng; và

ít nhất một khối trượt (575) được cố định vào một trong hai tấm đỡ (510) tương ứng, và được cấu hình để trượt trong ray trượt (572).

13. Màn hình ghép theo điểm 1, còn bao gồm hai màng bảo vệ (440) được bố trí tương ứng trên hai tấm màn hình (420), trong đó màng kết nối dẻo (450) được nối với các khu vực BM bên trong (430B) của hai tấm màn hình (420) bằng hai màng bảo vệ (440).

14. Màn hình ghép theo điểm 1, trong đó khoảng cách giữa hai tấm màn hình (420) nằm trong khoảng từ 100 μm đến 550 μm.

15. Thiết bị di động (700) có màn hình ghép theo điểm 1.

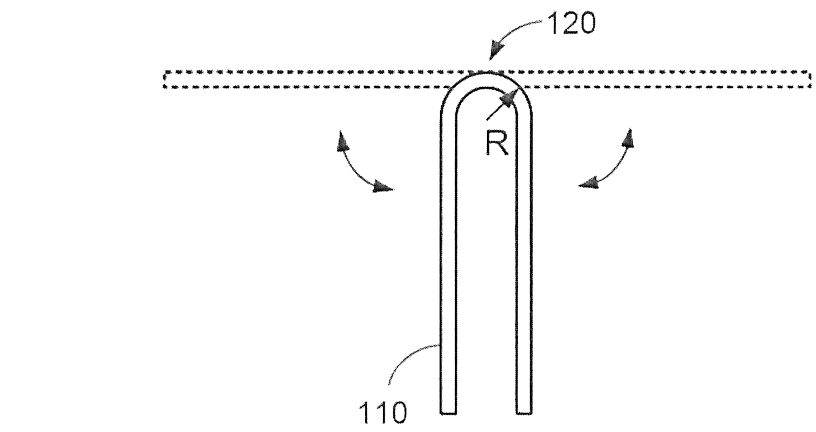


Fig.1

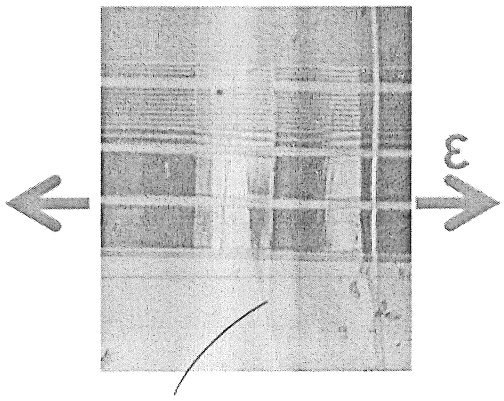


Fig.2A

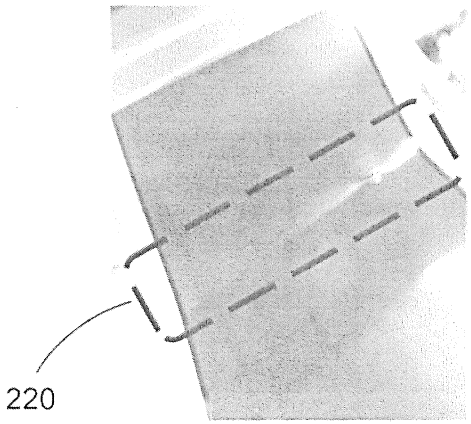


Fig.2B

300

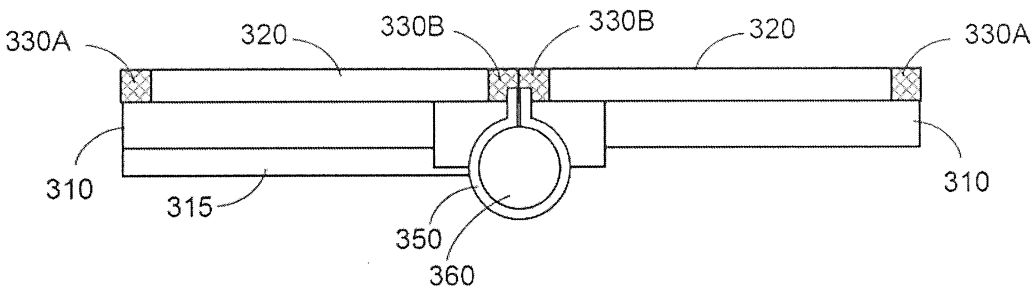


Fig.3A

300

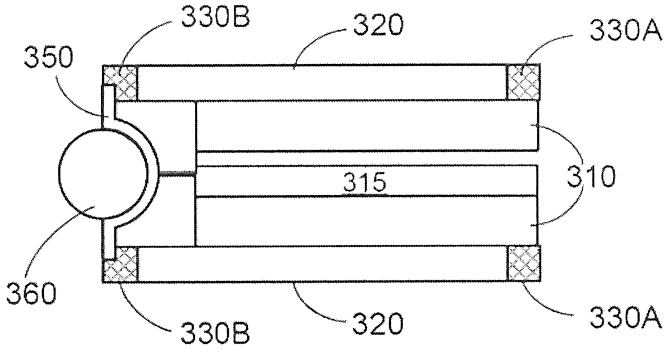


Fig.3B

400

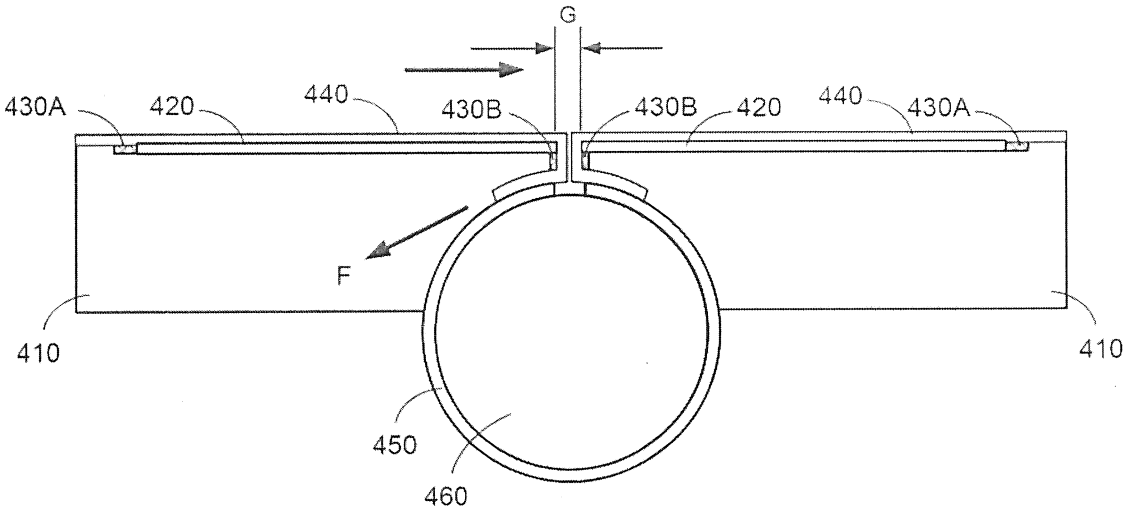


Fig.4A

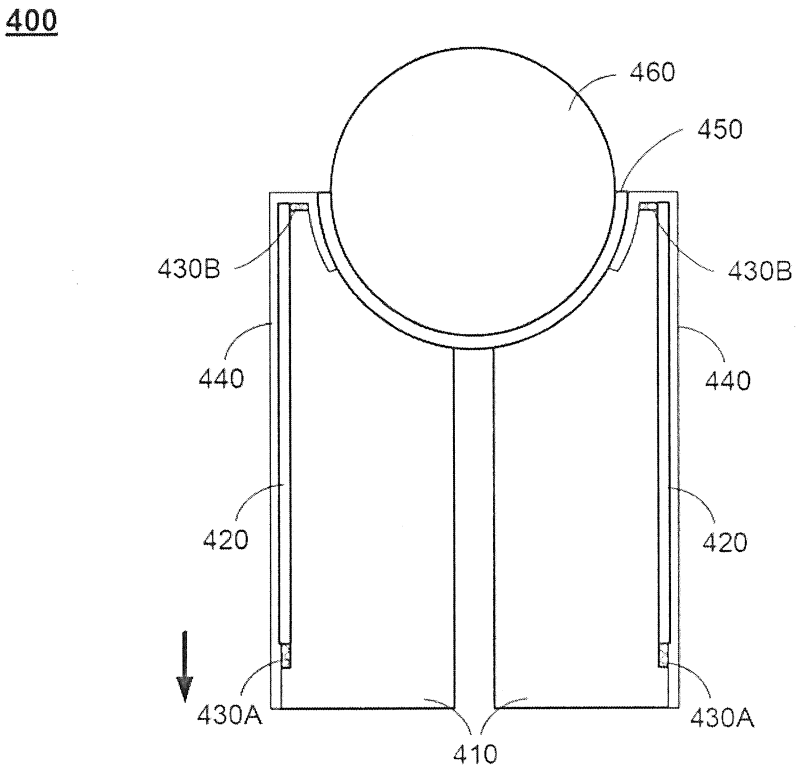

400
460
450
430B
430B
440
440
420
420
430A
430A
410

Fig.4B

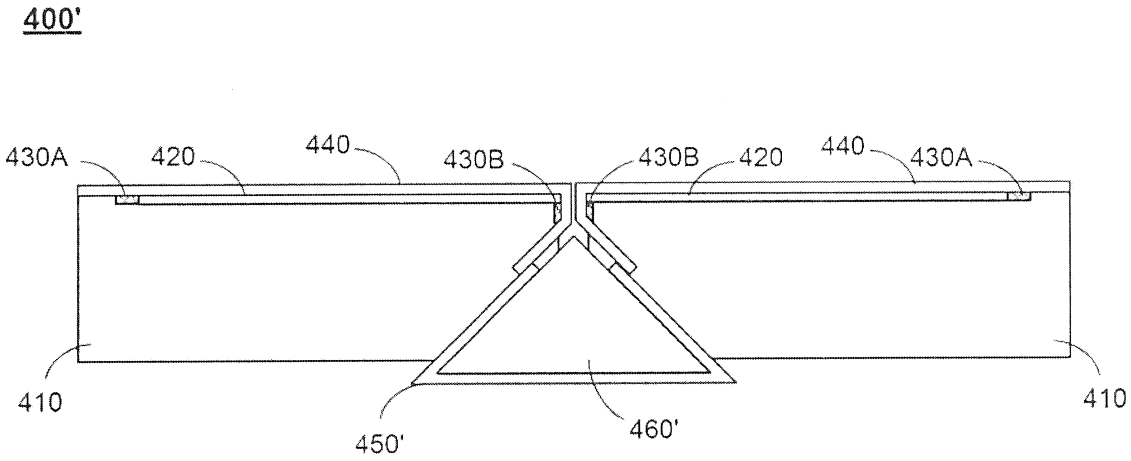

400'
430A
420
440
430B
430B
420
440
430A
410
410
450'
460'

Fig.4C

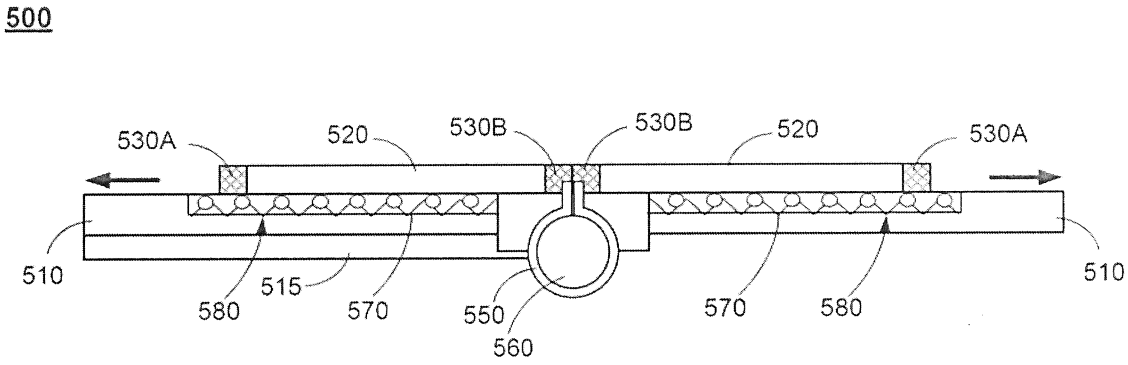

500
530A
520
530B
530B
520
530A
510
580
515
570
550
560
570
580
510

Fig.5A

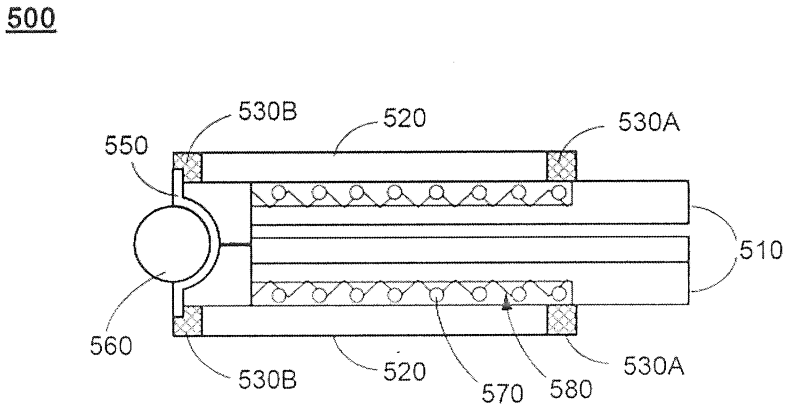

500
530B
520
530A
550
510
560
530B
520
570
580
530A

Fig.5B

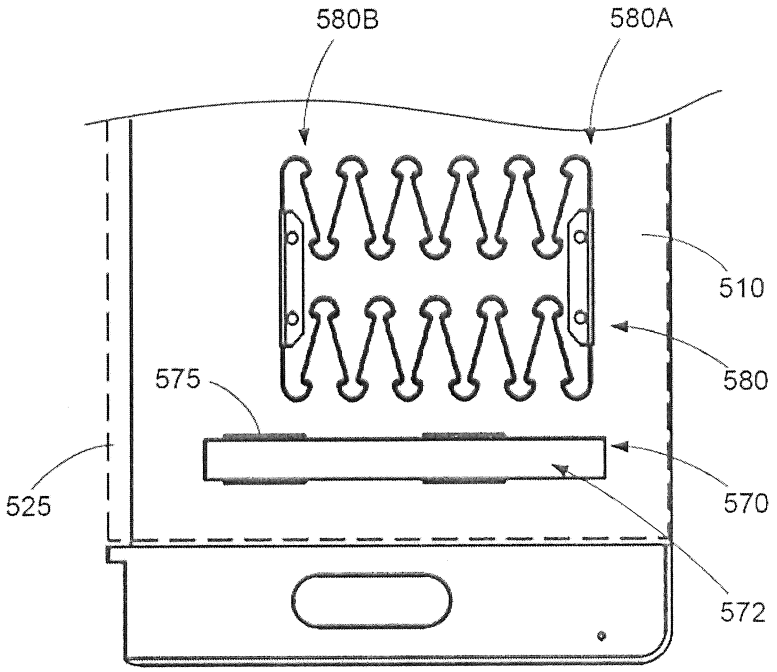

580B
580A
510
580
575
570
525
572

Fig.5C

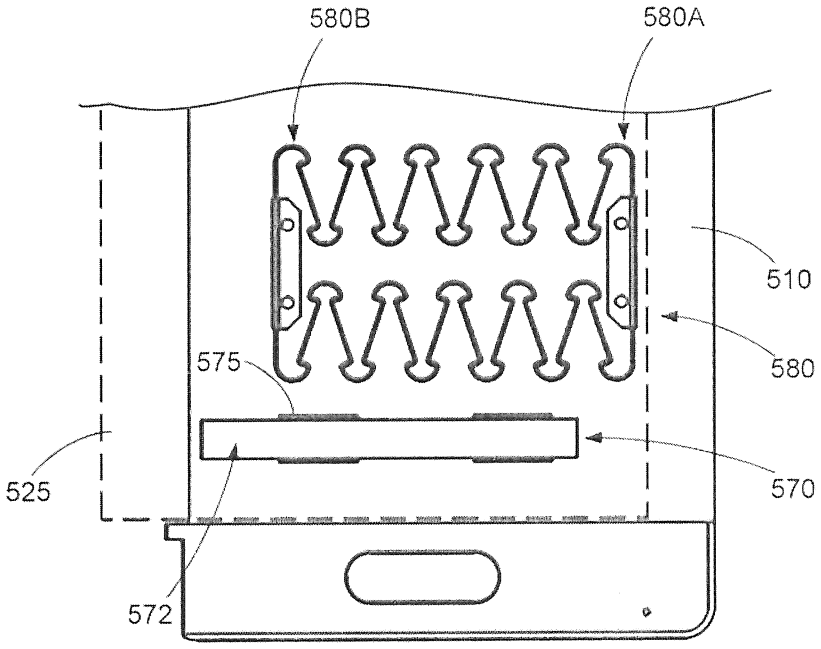

580B
580A
510
580
575
570
525
572

Fig.5D

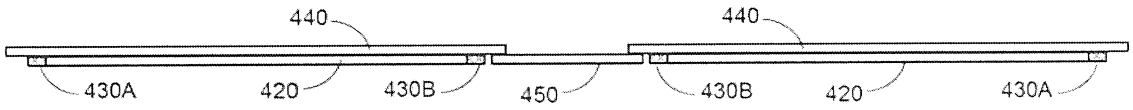


Fig.6A

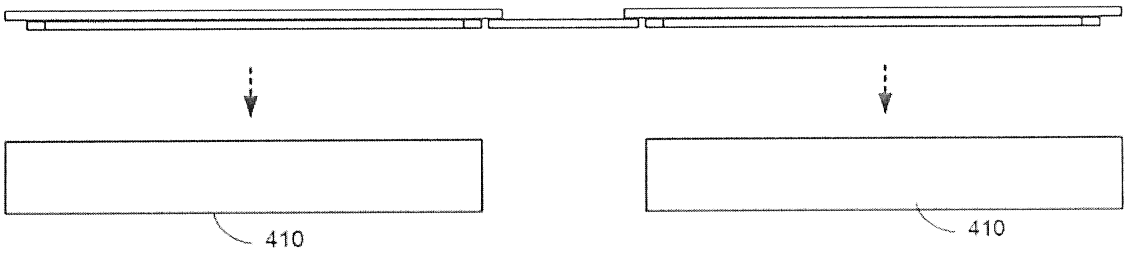


Fig.6B

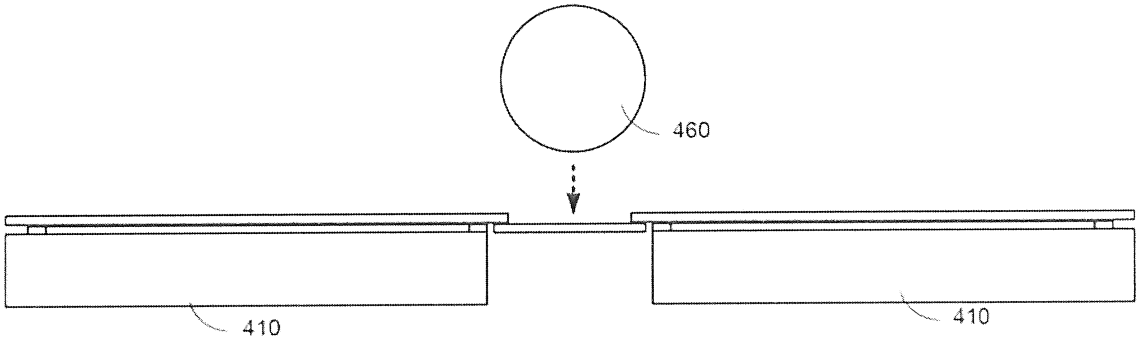


Fig.6C

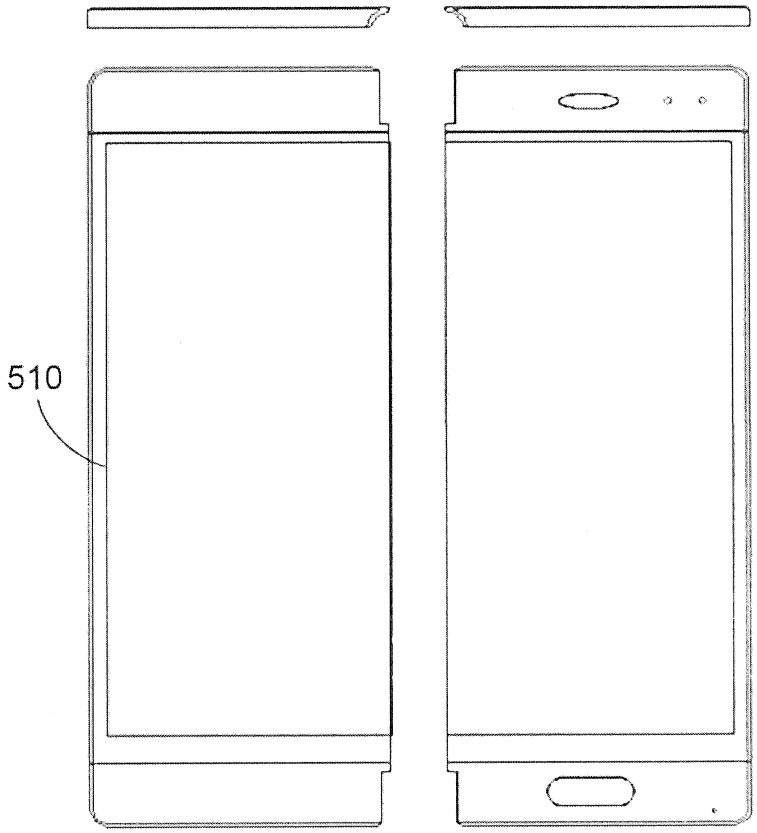


Fig.7A

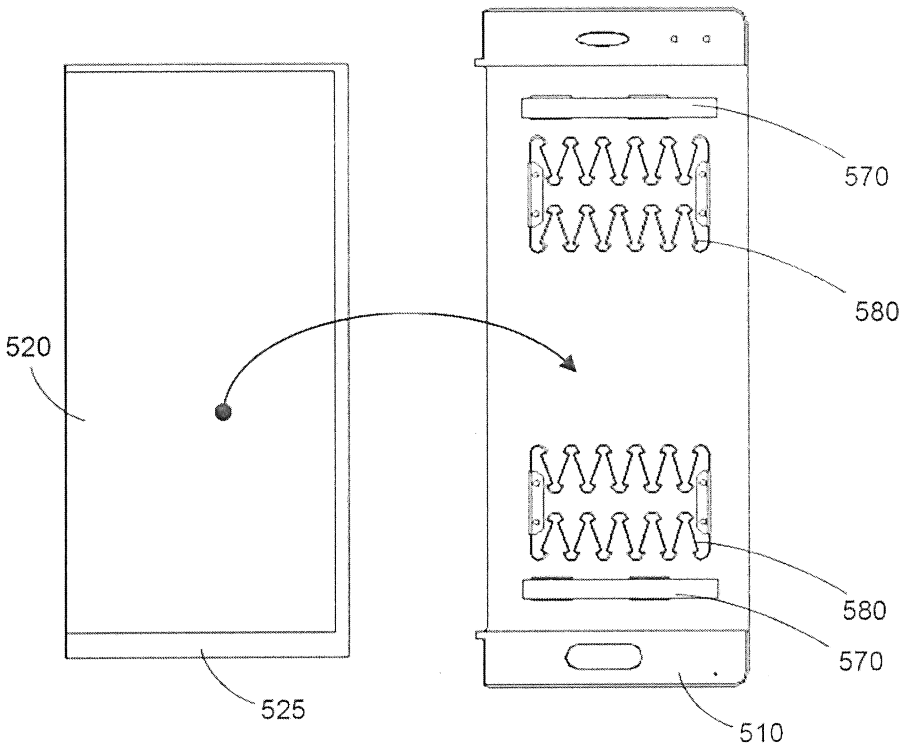


Fig.7B

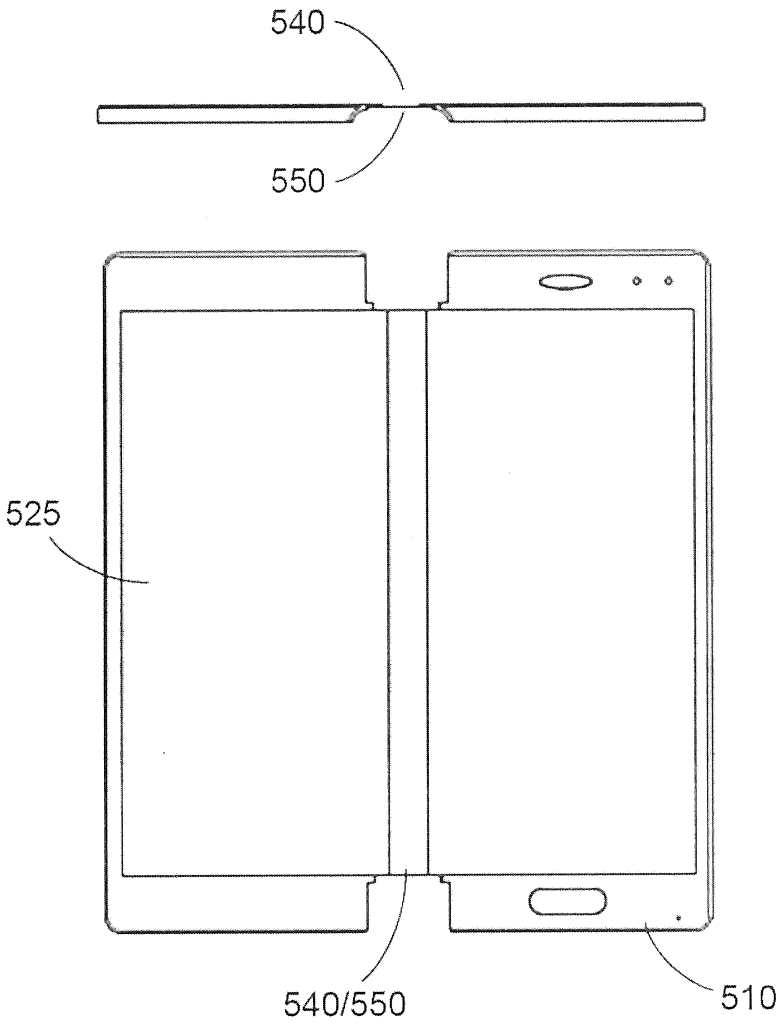


Fig.7C

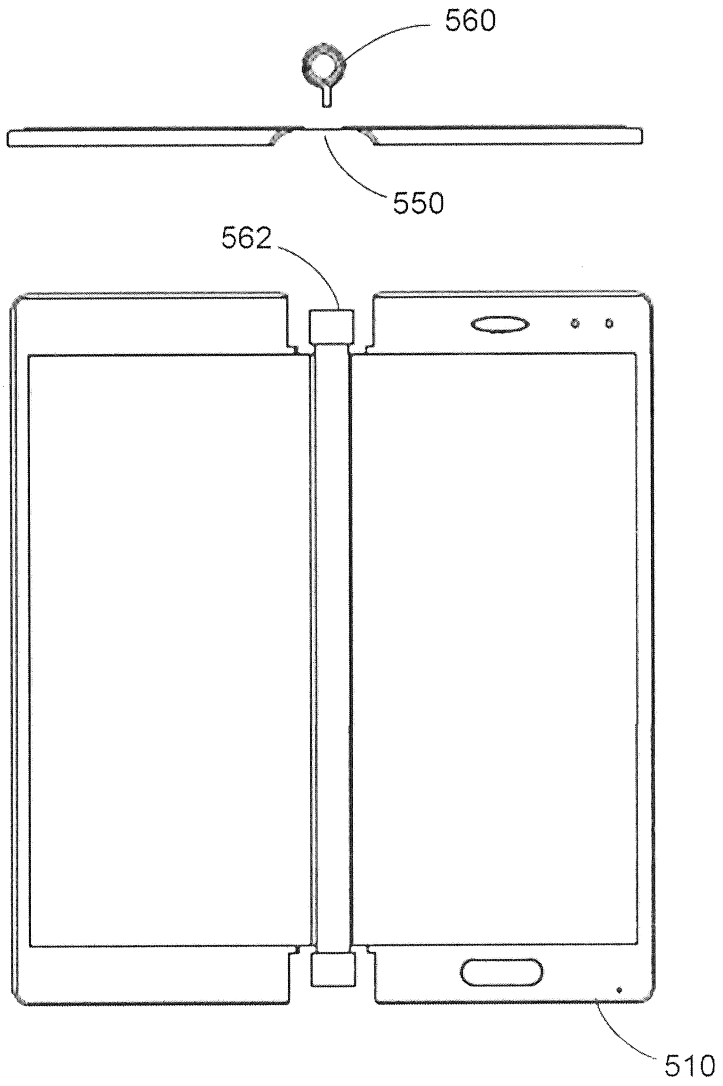


Fig.7D

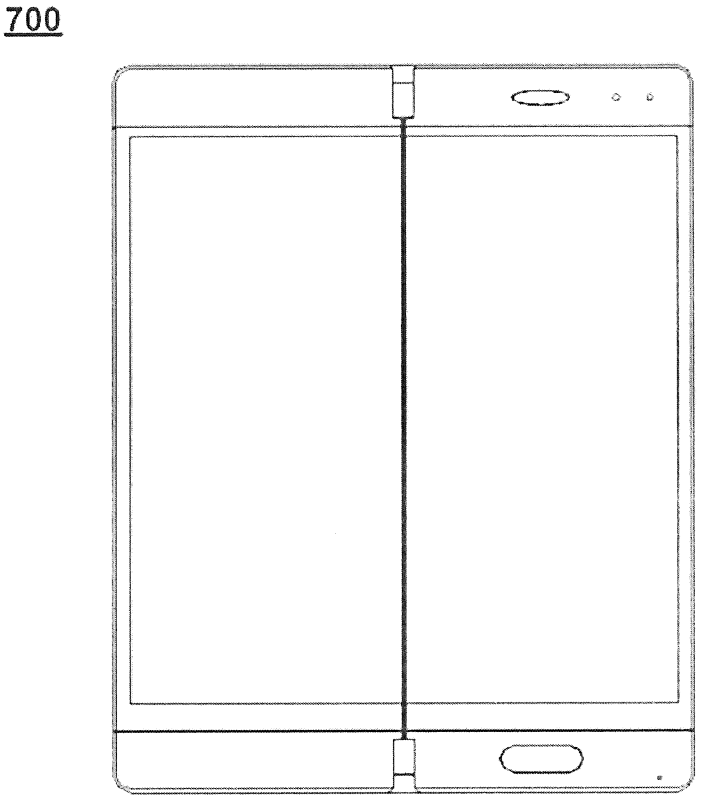


Fig.7E

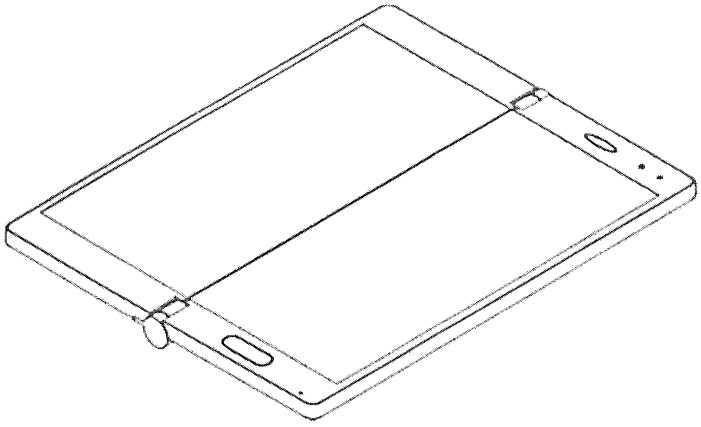


Fig.8A

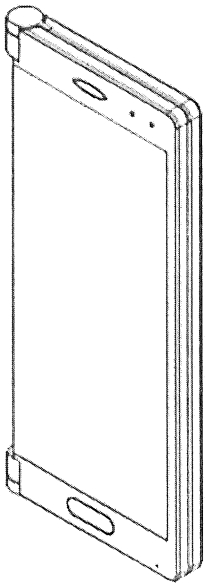


Fig.8B

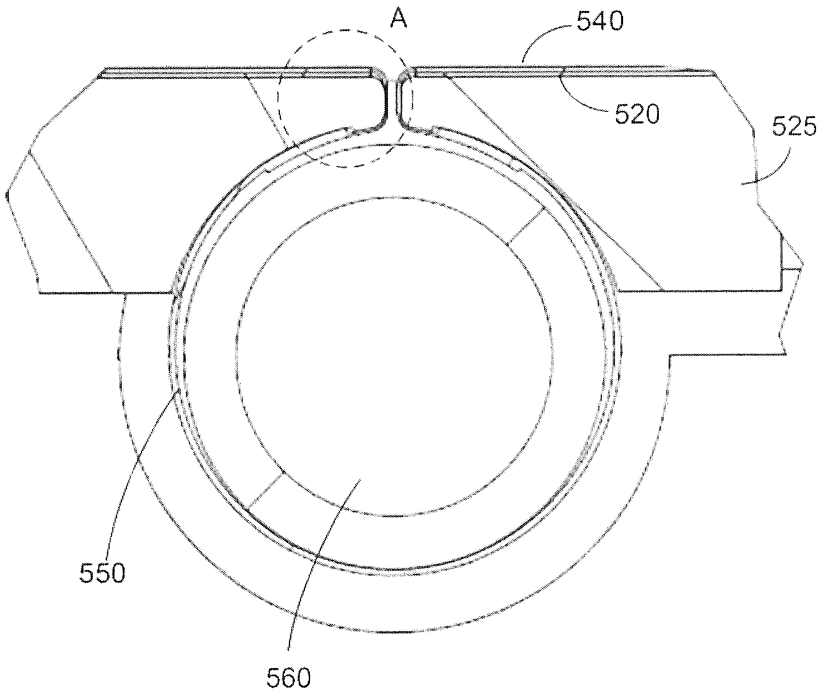


Fig.9A

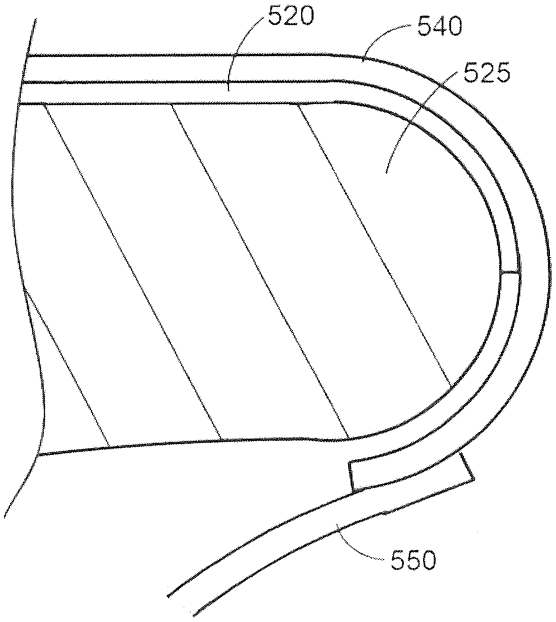


Fig.9B