



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2021.01} **G09F 9/00; G09F 9/30; B32B 27/00; B32B 7/022** (13) **B**



1-0052920

-
- (21) 1-2022-05148 (22) 10/12/2020
(86) PCT/CN2020/135067 10/12/2020 (87) WO 2021/159837 19/08/2021
(30) 202010093247.8 14/02/2020 CN
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/10/2022 415A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China
(72) LIANG, Xiao (CN); WANG, Jie (CN); LIU, Fangcheng (CN); XU, Fuguo (CN);
ZHENG, Miao (CN); GONG, Qichun (CN).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) VỎ MÀN HÌNH MỀM DẪO VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ GẤP ĐƯỢC

(21) 1-2022-05148

(57) Sáng chế đề xuất vỏ màn hình mềm dẻo, panen hiển thị mềm dẻo, màn hình mềm dẻo, và thiết bị điện tử gấp được. Vỏ màn hình mềm dẻo này bao gồm lớp bảo vệ, lớp chính, và lớp đệm được xếp chồng lần lượt. Tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm bằng 8 đến 180000. Panen hiển thị mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ nhất, tấm phân cực, lớp đệm thứ hai, và lớp hiển thị được xếp chồng lần lượt, tấm phân cực được đặt trên mặt phát quang của lớp hiển thị, và cả tỷ lệ môđun của tấm phân cực với lớp đệm thứ nhất và tỷ lệ môđun của tấm phân cực với lớp đệm thứ hai bằng 4 đến 10000. Màn hình mềm dẻo bao gồm lớp bảo vệ, lớp chính, tấm phân cực, lớp hiển thị, và lớp đỡ được xếp chồng lần lượt, tấm phân cực được đặt trên mặt phát quang của lớp hiển thị, và lớp đỡ được đặt trên mặt đèn nền của lớp hiển thị. Lớp đệm có thể được bố trí ở vị trí thích hợp bất kỳ trong màn hình mềm dẻo. Tỷ lệ môđun của lớp liền kề với lớp đệm bằng 2 đến 500000. Thiết bị điện tử gấp được bao gồm vỏ và màn hình mềm dẻo, và màn hình mềm dẻo được lắp đặt trong vỏ. Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo.

14

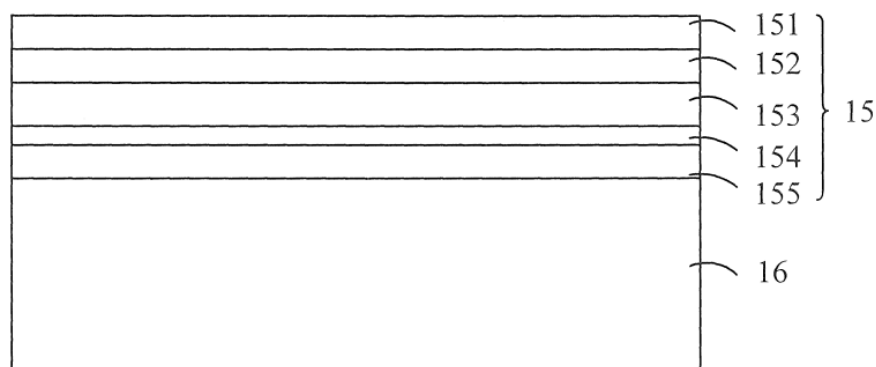


FIG.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ hiển thị, và cụ thể là vỏ màn hình mềm dẻo, panen hiển thị mềm dẻo, màn hình mềm dẻo, và thiết bị điện tử gấp được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màn hình mềm dẻo gấp được làm thay đổi ấn tượng của mọi người về màn hình điện thoại di động thông thường. Màn hình mềm dẻo sử dụng vật liệu polyme hữu cơ mềm dẻo, và độ bền của màn hình mềm dẻo kém hơn nhiều so với độ bền của màn hình điện thoại di động thông thường. Do đó, hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo tương đối kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất vỏ màn hình mềm dẻo, panen hiển thị mềm dẻo, màn hình mềm dẻo, và thiết bị điện tử gấp được, để cải thiện hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất vỏ màn hình mềm dẻo. Vỏ màn hình mềm dẻo này được tạo cấu hình để che panen hiển thị mềm dẻo, để bảo vệ panen hiển thị mềm dẻo và tạo ra giao diện để người dùng chạm vào. Vỏ màn hình mềm dẻo có hiệu suất linh hoạt và uốn cong được, và bao gồm lớp bảo vệ, lớp chính, và lớp đệm được xếp chồng lần lượt. Tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm bằng 8 đến 180000. Lớp bảo vệ được tạo cấu hình để bảo vệ lớp chính để cải thiện độ tin cậy của lớp chính. Lớp bảo vệ có thể được làm từ vật liệu polyme hữu cơ mềm dẻo và chịu uốn cong. Lớp chính có thể được làm từ vật liệu môđun cao, và lớp chính có khả năng chống biến dạng tương đối mạnh. Lớp đệm có thể được làm từ vật liệu môđun thấp, và lớp đệm gần panen hiển thị mềm dẻo.

Vỏ màn hình mềm dẻo chịu tác động tạm thời, và trường hợp cơ học của vỏ màn hình mềm dẻo có thể được phân tích bằng cách sử dụng lý thuyết sóng ứng suất trong cơ động lực học. Theo lý thuyết sóng ứng suất, tỷ lệ môđun vật liệu của lớp chính với lớp đệm bằng 8 đến 180000 (bao gồm các giá trị điểm cuối). Nói cách khác, môđun của

lớp chính lớn hơn nhiều môđun của lớp đệm, và chênh lệch trở kháng sóng giữa lớp chính và lớp đệm khá lớn. Ngoài ra, sự biến dạng của lớp đệm nằm trong phạm vi thích hợp và không quá mức, để có thể duy trì bề mặt chung tương đối ổn định giữa lớp đệm và lớp chính. Do đó, sóng ứng suất được tạo ra bởi tác động tạm thời có thể được phản xạ đầy đủ trong bề mặt chung giữa lớp chính và lớp đệm, do đó nhiều năng lượng bị lấy đi bởi sóng ứng suất được phản xạ, và sóng ứng suất được truyền đi vào lớp đệm có năng lượng thấp. Do đó, panen hiển thị mềm dẻo cũng nhận ít năng lượng tác động hơn. Điều này có thể làm giảm một cách hiệu quả tác động lên panen hiển thị mềm dẻo và làm giảm một cách hiệu quả rủi ro hư hỏng cho panen hiển thị mềm dẻo. Do đó, việc bố trí lớp đệm trên một mặt của lớp chính và đảm bảo rằng tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm nằm trong phạm vi thích hợp từ 8 đến 180000 có thể cải thiện khả năng chống va đập của màn hình mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, lớp đệm tiếp xúc trực tiếp với lớp chính. Tiếp xúc trực tiếp có nghĩa là hai lớp trực tiếp được cán mỏng mà không được nối bằng cách sử dụng chất kết dính bổ sung. Ví dụ, lớp đệm có thể được tạo thành trên bề mặt của lớp chính qua quy trình quay phủ chẳng hạn như phun hoặc in lưới, hoặc việc gắn lớp đệm vào lớp chính có thể được thực hiện theo cách cán trước tiên và sau đó đóng rắn. Tiếp xúc trực tiếp có thể làm giảm biến dạng của lớp chính dưới va đập, tránh làm hư hỏng lớp chính gây ra bởi biến dạng quá mức, cải thiện độ tin cậy của vỏ màn hình mềm dẻo, và cải thiện hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, tốc độ giãn dài khi đứt của lớp đệm so với lớp chính lớn hơn hoặc bằng 2. Khi lớp chính bị va đập, thì lớp đệm có thể tạo ra khả năng chống va đập cho lớp chính để chống lại sự biến dạng của lớp chính, nhờ đó làm giảm rủi ro hư hỏng cho lớp chính và cải thiện hiệu quả chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo và toàn bộ màn hình mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, lớp chính được làm từ thủy tinh siêu mỏng, vỏ màn hình mềm dẻo bao gồm lớp gia cố, lớp gia cố và lớp chính được xếp chồng giữa lớp bảo vệ và lớp chính, và môđun của lớp gia cố lớn hơn hoặc bằng 1 MPa. Lớp gia cố có thể được làm từ, ví dụ, vật liệu polyme chẳng hạn như acrylat, polyuretan, polyeste, polyimit, hoặc nhựa epoxy. Việc bố trí lớp gia cố có thể cải thiện độ bền của lớp chính được làm từ thủy tinh siêu mỏng và làm giảm nguy cơ vỡ của lớp chính, để hiệu quả

chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo và toàn bộ màn hình mềm dẻo có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện, lớp gia cố tiếp xúc trực tiếp với lớp chính, nói cách khác, lớp gia cố và lớp chính không được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính được bố trí bổ sung, mà trực tiếp được cán mỏng. Ví dụ, lớp gia cố có thể trực tiếp được tạo thành trên bề mặt của lớp chính qua quy trình quay phủ; hoặc lớp gia cố là màng kết dính để trực tiếp dán lớp gia cố và lớp chính. Xác minh được qua kiểm tra chống va đập rằng cách tiếp xúc trực tiếp có hiệu quả bảo vệ lớp chính tối ưu, làm cho nguy cơ vỡ của lớp chính thấp nhất.

Theo một phương án thực hiện, lớp chính được làm từ polyimit không màu, và tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm bằng 8 đến 16000. Vì polyimit không màu có độ dẻo dai tương đối tốt, và độ giãn dài khi đứt của polyimit không màu có thể đạt từ 15% đến 40%, nên lớp chính được làm từ polyimit không màu có thể thích ứng tốt với trường hợp uốn cong. Ngoài ra, việc thiết lập tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm bằng 8 đến 16000 có thể cải thiện khả năng chống va đập của màn hình mềm dẻo có lớp chính này.

Theo một phương án thực hiện, lớp đệm được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan. Các vật liệu này đã hoàn thiện và có hiệu suất đáng tin cậy, để bề mặt chung phản xạ năng lượng có thể được tạo thành tốt giữa các vật liệu này và lớp chính.

Theo một phương án thực hiện, lớp bảo vệ bao gồm lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ hai được xếp chồng, lớp bảo vệ thứ hai được đặt giữa lớp bảo vệ thứ nhất và lớp chính, và môđun của lớp bảo vệ thứ nhất ở mức GPa. Ví dụ, lớp bảo vệ thứ nhất có thể được làm từ vật liệu polyme hữu cơ chẳng hạn như aramit, polyimit không màu, hoặc polyetylen terephthalat. Lớp bảo vệ thứ hai có thể sử dụng polyimit không màu. Môđun của lớp bảo vệ thứ nhất có thể lớn hơn hoặc bằng môđun của lớp bảo vệ thứ hai. Việc bố trí hai lớp bảo vệ có thể làm tăng chiều dày bảo vệ của vỏ màn hình mềm dẻo, và sử dụng vật liệu có môđun cao hơn để chế tạo lớp bảo vệ thứ nhất bên ngoài có thể cải thiện khả năng chống biến dạng của vỏ màn hình mềm dẻo. Nói chung, thiết kế này cải thiện hiệu quả chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo và màn hình mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, lớp làm cứng có thể được tạo thành, qua quy trình làm cứng, trên bề mặt của lớp bảo vệ thứ nhất cách xa lớp bảo vệ thứ hai. Việc bố trí lớp làm cứng có thể cải thiện khả năng chống mài mòn và độ cứng của lớp bảo vệ thứ nhất và cải thiện phản hồi chạm của người dùng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất panen hiển thị mềm dẻo. Panen hiển thị mềm dẻo này bao gồm lớp đệm thứ nhất, tấm phân cực, lớp đệm thứ hai, và lớp hiển thị được xếp chồng lần lượt, tấm phân cực được đặt trên mặt phát quang của lớp hiển thị, tỷ lệ môđun của tấm phân cực với lớp đệm thứ nhất bằng 4 đến 10000, và tỷ lệ môđun của tấm phân cực với lớp đệm thứ hai bằng 4 đến 10000. Panen hiển thị mềm dẻo có thể được sử dụng cùng với vỏ màn hình mềm dẻo, và panen hiển thị mềm dẻo có thể là panen hiển thị OLED. Kiểu vật liệu và giá trị thông số của mỗi trong số lớp đệm thứ nhất và lớp đệm thứ hai có thể giống với kiểu vật liệu và giá trị thông số của lớp đệm nêu trên. Lớp hiển thị bao gồm thành phần OLED, và lớp hiển thị có thể phát quang dưới điện trường để thực hiện việc hiển thị.

Theo lý thuyết sóng ứng suất, vì các chênh lệch trở kháng sóng giữa tấm phân cực và lớp đệm thứ nhất và lớp đệm thứ hai trên cả hai mặt của tấm phân cực tương đối lớn và nằm trong phạm vi thích hợp, nên năng lượng của sóng ứng suất bị tắt dần trong bề mặt chung giữa lớp chính và lớp đệm thứ nhất bị tắt dần trong bề mặt chung giữa lớp đệm thứ nhất và tấm phân cực và còn bị tắt dần trong bề mặt chung giữa tấm phân cực và lớp đệm thứ hai, để năng lượng cuối cùng đi vào lớp hiển thị giảm đi đáng kể, nhờ đó làm giảm rủi ro hư hỏng lớp hiển thị một cách hiệu quả và tránh việc hiển thị bất thường, nói cách khác, cải thiện khả năng chống va đập của panen hiển thị mềm dẻo và màn hình mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, tấm phân cực tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ hai. Tiếp xúc trực tiếp có nghĩa là hai lớp trực tiếp được cán mỏng mà không được nối bằng cách sử dụng chất kết dính bổ sung. Ví dụ, lớp đệm có thể được tạo thành trên bề mặt của tấm phân cực qua quy trình quay phủ chẳng hạn như phun hoặc in lưới, hoặc việc gắn lớp đệm vào tấm phân cực có thể được thực hiện theo cách cán trước tiên và sau đó đóng rắn. Tiếp xúc trực tiếp có thể làm giảm biến dạng của tấm phân cực dưới tác động và tránh hư hỏng tấm phân cực gây ra bởi biến dạng quá mức.

Theo một phương án thực hiện, lớp đệm thứ nhất được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan, và/hoặc lớp đệm thứ hai được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan. Các vật liệu của lớp đệm thứ nhất và lớp đệm thứ hai có thể giống hoặc khác nhau. Các vật liệu này đã hoàn thiện và có hiệu suất đáng tin cậy, để bề mặt chung phản xạ năng lượng có thể được tạo thành tốt giữa các vật liệu này và tấm phân cực.

Theo một phương án thực hiện, panen hiển thị mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ ba và lớp đỡ, trong đó lớp đệm thứ ba, lớp đỡ, và lớp hiển thị được xếp chồng và đều được đặt trên mặt đèn nền của lớp hiển thị, và tỷ lệ môđun của lớp đỡ với lớp đệm thứ ba bằng 2 đến 500000. Lớp đệm thứ ba có thể được làm từ vật liệu môđun thấp, và lớp đệm thứ ba có thể mờ hoặc không mờ. Lớp đỡ được sử dụng làm kết cấu đỡ và bảo vệ phía sau của toàn bộ panen hiển thị mềm dẻo. Lớp đỡ có thể được làm từ vật liệu kim loại chẳng hạn như hợp kim titan, thép không gỉ, lá đồng, hoặc hợp kim magie nhôm, hoặc vật liệu hữu cơ môđun cao chẳng hạn như polyimide không màu, aramit, hoặc polyetylen terephthalat. Có thể có một lớp đệm thứ ba và một lớp đỡ. Trong trường hợp này, một trong hai lớp này gần lớp hiển thị, và lớp còn lại cách xa lớp hiển thị.

Theo lý thuyết sóng ứng suất, vì bề mặt chung giữa lớp đỡ và lớp đệm thứ ba được tạo thành giữa vật liệu môđun cao và vật liệu môđun thấp, nên năng lượng của sóng ứng suất từ bề mặt sau của panen hiển thị mềm dẻo có thể bị tắt dần, do đó năng lượng cuối cùng đi vào lớp hiển thị giảm đi, nhờ đó làm giảm va đập đối với lớp hiển thị và làm giảm tác động lên bề mặt sau của panen hiển thị mềm dẻo một cách hiệu quả.

Theo một phương án thực hiện, có ít nhất một lớp đỡ, có ít nhất hai lớp đệm thứ ba, ít nhất một lớp đỡ và ít nhất hai lớp đệm thứ ba được xếp chồng xen kẽ, một trong số các lớp đệm thứ ba liền kề với lớp hiển thị, và lớp hiển thị và tất cả các lớp đỡ lần lượt được đặt trên hai mặt đối diện của lớp đệm thứ ba liền kề với lớp hiển thị. Nói cách khác, bắt đầu từ lớp hiển thị, panen hiển thị mềm dẻo ở dạng kết cấu gồm lớp hiển thị, lớp đệm thứ ba, lớp đỡ, lớp đệm thứ ba, và tương tự. Dựa vào số lượng lớp đệm thứ ba thực tế và số lượng lớp đỡ thực tế, lớp xa lớp hiển thị nhất có thể là lớp đệm thứ ba hoặc lớp đỡ, và lớp gần mặt đèn nền của lớp hiển thị là một trong số các lớp đệm thứ ba. Bề mặt chung được tạo thành giữa vật liệu môđun cao và vật liệu môđun thấp có thể làm tăng sự tắt dần của năng lượng sóng ứng suất, nhờ đó còn làm giảm tác động lên lớp

hiển thị và làm giảm đáng kể tác động lên bề mặt sau của panen hiển thị mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, lớp đệm thứ ba được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, chất đàn hồi polysiloxan, bột acrylat, bột polyuretan, vật liệu polystyren, vật liệu polyetylen, vật liệu etylen propylen terpolyme, hoặc vật liệu etylen vinyl axetat copolyme. Các vật liệu này đã hoàn thiện và có hiệu suất đáng tin cậy, và có thể tham gia tốt vào việc tạo thành bề mặt chung phản xạ năng lượng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất màn hình mềm dẻo. Màn hình mềm dẻo này bao gồm lớp bảo vệ, lớp chính, tấm phân cực, lớp hiển thị, và lớp đỡ được xếp chồng lần lượt, tấm phân cực được đặt trên mặt phát quang của lớp hiển thị, và lớp đỡ được đặt trên mặt đèn nền của lớp hiển thị. Màn hình mềm dẻo này còn bao gồm ít nhất một trong số lớp đệm thứ nhất, lớp đệm thứ hai, và lớp đệm thứ ba, cụ thể là, chỉ bao gồm lớp đệm thứ nhất, lớp đệm thứ hai, hoặc lớp đệm thứ ba, hoặc bao gồm lớp đệm thứ nhất và lớp đệm thứ hai, hoặc bao gồm lớp đệm thứ nhất và lớp đệm thứ ba, hoặc bao gồm lớp đệm thứ hai và lớp đệm thứ ba, hoặc bao gồm lớp đệm thứ nhất, lớp đệm thứ hai, và lớp đệm thứ ba. Theo giải pháp trong đó lớp đệm thứ nhất được bao gồm, lớp đệm thứ nhất được đặt giữa lớp chính và tấm phân cực, và cả tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm thứ nhất và tỷ lệ môđun của tấm phân cực với lớp đệm thứ nhất bằng 2 đến 500000. Theo giải pháp trong đó lớp đệm thứ hai được bao gồm, lớp đệm thứ hai được đặt giữa tấm phân cực và lớp hiển thị, và cả tỷ lệ môđun của tấm phân cực với lớp đệm thứ hai và tỷ lệ môđun của lớp hiển thị với lớp đệm thứ hai bằng 2 đến 500000. Theo giải pháp trong đó lớp đệm thứ ba được bao gồm, lớp đệm thứ ba được đặt trên mặt đèn nền của lớp hiển thị, lớp đệm thứ ba và lớp đỡ được xếp chồng, và tỷ lệ môđun của lớp đỡ với lớp đệm thứ ba bằng 2 đến 500000.

Việc bố trí lớp đệm ở vị trí thích hợp bất kỳ trong màn hình mềm dẻo và cho phép tỷ lệ môđun của lớp liền kề (lớp liền kề với lớp đệm, bao gồm lớp hiển thị và ngoại trừ lớp kết dính) với lớp đệm nằm trong phạm vi thích hợp từ 2 đến 500000 có thể xây dựng bề mặt chung ổn định giữa vật liệu môđun cao và vật liệu môđun thấp, nhờ đó cải thiện hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo.

Theo một phương án thực hiện, khi màn hình mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ nhất hoặc lớp đệm thứ hai, thì lớp đệm thứ nhất được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất

đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan, và lớp đệm thứ hai được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan. Khi màn hình mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ ba, thì lớp đệm thứ ba được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, chất đàn hồi polysiloxan, bột acrylat, bột polyuretan, vật liệu polystyren, vật liệu polyetylen, vật liệu etylen propylen terpolyme, hoặc vật liệu etylen vinyl axetat copolyme. Theo phương án thực hiện này, màn hình mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ nhất có nghĩa là lớp đệm thứ nhất được bố trí giữa lớp chính và tấm phân cực. Tương tự, màn hình mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ hai có nghĩa là lớp đệm thứ hai được bố trí giữa tấm phân cực và lớp hiển thị, và màn hình mềm dẻo bao gồm lớp đệm thứ ba có nghĩa là lớp đệm thứ ba được bố trí ở mặt đèn nền của lớp hiển thị. Lớp đệm thứ nhất, lớp đệm thứ hai, và lớp đệm thứ ba được chế tạo bằng cách sử dụng các vật liệu tương ứng có hiệu suất đáng tin cậy, để bề mặt chung phản xạ năng lượng có thể được tạo thành tốt.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử gấp được. Thiết bị điện tử gấp được này bao gồm vỏ và màn hình mềm dẻo, và màn hình mềm dẻo được lắp đặt trong vỏ. Vỏ có thể được sử dụng ở dạng bộ phận bên ngoài hoặc bộ phận không phải bên ngoài của thiết bị điện tử gấp được. Vỏ có thể gấp lại và mở rộng. Khi vỏ gấp lại, thì màn hình mềm dẻo có thể được đặt trong vỏ, nói cách khác, thiết bị điện tử gấp được là thiết bị điện tử có màn hình được gấp vào trong; hoặc khi vỏ gấp lại, thì màn hình mềm dẻo được đặt bên ngoài vỏ, nói cách khác, thiết bị điện tử gấp được là thiết bị điện tử có màn hình được gấp ra ngoài. Màn hình mềm dẻo của thiết bị điện tử gấp được có hiệu quả chống va đập tốt hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của kết cấu hình chiếu cạnh của thiết bị điện tử gấp được ở trạng thái gấp theo phương án 1;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của kết cấu chi tiết rời của thiết bị điện tử gấp được trên FIG.1 ở trạng thái mở rộng;

FIG.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của màn hình mềm dẻo của thiết bị điện tử gấp được trên FIG.2;

FIG.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh khác của màn hình mềm dẻo của thiết bị điện tử gấp được trên FIG.2;

FIG.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh khác của màn hình mềm dẻo của thiết bị điện tử gấp được trên FIG.2;

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của màng đệm được sử dụng để chế tạo lớp đệm thứ nhất của màn hình mềm dẻo trên FIG.5;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của nguyên lý của lý thuyết sóng ứng suất;

FIG.8 là sơ đồ giản lược của trường hợp cơ học trong đó vỏ màn hình mềm dẻo của màn hình mềm dẻo trên FIG.3 bị tác động bởi sóng ứng suất;

FIG.9 là sơ đồ giản lược của trường hợp cơ học trong đó vỏ màn hình mềm dẻo của màn hình mềm dẻo trên FIG.5 bị tác động bởi sóng ứng suất;

FIG.10 là sơ đồ giản lược của trường hợp cơ học trong đó panen hiển thị mềm dẻo của màn hình mềm dẻo trên FIG.5 bị tác động bởi sóng ứng suất;

FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của panen hiển thị mềm dẻo theo phương án 2;

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của panen hiển thị mềm dẻo theo phương án 3;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của panen hiển thị mềm dẻo theo phương án 4;

FIG.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của panen hiển thị mềm dẻo theo phương án 5;

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh của màn hình mềm dẻo theo một phương án khác;

FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh khác của màn hình mềm dẻo theo một phương án khác; và

FIG.17 là sơ đồ cấu trúc giản lược của lớp hình chiếu cạnh khác của màn hình mềm dẻo theo một phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án sau đây của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử gấp được, bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động gấp được, máy tính dạng bảng gấp được, và tương tự. Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, thiết bị điện tử gấp được 10 bao gồm vỏ thứ nhất 11, bản lề 12, vỏ thứ hai 13, và màn hình mềm dẻo 14.

Như được thể hiện trên FIG.1, bản lề 12 được bố trí giữa vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13. Bản lề 12 có thể là cơ cấu bao gồm một vài thành phần, và bản lề 12 có thể tạo ra dịch chuyển cơ học. Hai mặt đối diện của bản lề 12 lần lượt được nối với vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13, để vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13 quay tương đối với nhau.

Theo phương án 1, cả vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13 có thể được sử dụng ở dạng các bộ phận bên ngoài của thiết bị điện tử gấp được 10, tức là, các bộ phận lộ ra mà người dùng có thể quan sát trực tiếp. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử gấp được 10 có thể bao gồm vỏ được sử dụng ở dạng bộ phận bên ngoài, và cả vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13 có thể được lắp đặt trong vỏ ở dạng các bộ phận không phải bên ngoài. Vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13 được tạo cấu hình để lắp đặt và mang màn hình mềm dẻo 14.

Màn hình mềm dẻo 14 có hiệu suất linh hoạt và uốn cong được. Khi thiết bị điện tử gấp được 10 theo phương án 1 ở trạng thái gấp, thì màn hình mềm dẻo 14 có thể được đặt giữa vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13, nói cách khác, thì thiết bị điện tử gấp được 10 có thể là thiết bị điện tử có màn hình được gấp vào trong. Theo một phương án khác, khi thiết bị điện tử gấp được 10 ở trạng thái gấp, màn hình mềm dẻo 14 được đặt bên ngoài, và vỏ thứ nhất 11 và vỏ thứ hai 13 được đặt bên trong, nói cách khác, thì thiết bị điện tử gấp được 10 có thể là thiết bị điện tử có màn hình được gấp ra ngoài.

Như được thể hiện trên FIG.3, màn hình mềm dẻo 14 có thể bao gồm vỏ màn hình mềm dẻo 15 và panen hiển thị mềm dẻo 16, và vỏ màn hình mềm dẻo 15 che panen hiển thị mềm dẻo 16. Vỏ màn hình mềm dẻo 15 được tạo cấu hình để được chạm bởi người dùng, và có thể bảo vệ panen hiển thị mềm dẻo 16.

Như được thể hiện trên FIG.3, theo phương án 1, vỏ màn hình mềm dẻo 15 có thể bao gồm lớp bảo vệ thứ nhất 151, lớp bảo vệ thứ hai 152, lớp chính 153, và lớp đệm thứ nhất 155. Lớp bảo vệ thứ nhất 151, lớp bảo vệ thứ hai 152, lớp chính 153, và lớp đệm thứ nhất 155 được xếp chồng lần lượt, lớp bảo vệ thứ nhất 151 cách xa panen hiển thị mềm dẻo 16, và lớp đệm thứ nhất 155 gần panen hiển thị mềm dẻo 16.

Lớp chính 153 có thể được làm từ vật liệu môđun cao, và do đó, có khả năng chống biến dạng tương đối mạnh. Ví dụ, lớp chính 153 có thể được làm từ thủy tinh siêu mỏng (Ultra Glass, viết tắt là UTG) hoặc polyimide không màu (Colorless Polyimide, viết tắt là CPI). Môđun của UTG là 60 GPa đến 90 GPa, giá trị môđun điển hình có thể bằng 60 GPa, 70 GPa, hoặc 90 GPa, và UTG có khả năng chống biến dạng khá mạnh. Ngoài ra, UTG không có hiện tượng rão (hiện tượng trong đó biến dạng tăng lên theo thời gian khi ứng suất của vật liệu rắn không đổi), và sau khi bị uốn cong, UTG không cong khi được mở rộng lần nữa, do đó yêu cầu về độ phẳng của vỏ màn hình mềm dẻo 15 có thể được đảm bảo. Môđun của CPI là 5 GPa đến 8 GPa, giá trị môđun điển hình có thể bằng 5 GPa, 6 GPa, hoặc 8 GPa, và CPI cũng có khả năng chống biến dạng tương đối mạnh. Ngoài ra, CPI có độ dẻo dai tương đối tốt, và độ giãn dài khi đứt (tỷ lệ giữa chiều dài giãn ra so với chiều dài trước khi kéo căng khi vật liệu bị kéo căng để đứt dưới một lực kéo) của CPI có thể đạt từ 15% đến 40%, và có thể thích ứng tốt với trường hợp uốn cong. Chiều dày của lớp chính 153 có thể được thiết kế dựa vào yêu cầu. Ví dụ, khi UTG được sử dụng, thì chiều dày có thể là 30 μm đến 100 μm , và giá trị chiều dày điển hình có thể là 30 μm , 70 μm , hoặc 100 μm ; khi CPI được sử dụng, chiều dày có thể bằng 20 μm đến 80 μm , và giá trị chiều dày điển hình có thể bằng 20 μm , 50 μm , 80 μm , hoặc 100 μm .

Cả lớp bảo vệ thứ nhất 151 và lớp bảo vệ thứ hai 152 được tạo cấu hình để bảo vệ lớp chính 153. Cả lớp bảo vệ thứ nhất 151 và lớp bảo vệ thứ hai 152 có thể được làm từ các vật liệu polyme hữu cơ, và mềm dẻo và chịu uốn cong. Lớp bảo vệ thứ hai 152 bao gồm nhưng không giới hạn ở lớp màng được làm từ CPI, và chiều dày có thể được thiết kế dựa vào yêu cầu, ví dụ, 20 μm đến 80 μm .

Lớp bảo vệ thứ nhất 151 có thể sử dụng vật liệu polyme hữu cơ có môđun ở mức GPa, ví dụ, aramit (Aramid) có môđun bằng 8 GPa đến 12 GPa (giá trị môđun điển hình có thể bằng 8 GPa, 10 GPa, hoặc 12 GPa) và chiều dày bằng 15 μm đến 40 μm (giá trị

chiều dày điển hình có thể bằng 15 μm , 25 μm , hoặc 40 μm), CPI có môđun bằng 5 GPa đến 8 GPa (giá trị môđun điển hình có thể bằng 5 GPa, 6 GPa, hoặc 8 GPa) và chiều dày bằng 20 μm đến 80 μm (giá trị chiều dày điển hình có thể bằng 20 μm , 50 μm , 80 μm , hoặc 100 μm), hoặc polyetylen terephthalat (Polyethylene terephthalate, viết tắt là PET) có môđun bằng 1 GPa đến 5 GPa (giá trị môđun điển hình có thể bằng 1 GPa, 3 GPa, hoặc 5 GPa) và chiều dày bằng 30 μm đến 100 μm (giá trị chiều dày điển hình có thể bằng 30 μm , 50 μm , hoặc 100 μm). Dựa vào yêu cầu thực tế, lớp bảo vệ thứ nhất 151 có thể là một lớp màng hoặc ít nhất hai lớp màng được cán mỏng được làm từ một vật liệu, hoặc có thể là ít nhất hai lớp màng được cán mỏng được làm từ các vật liệu khác nhau (mỗi lớp màng được làm từ một vật liệu). Lớp bảo vệ thứ nhất 151 có môđun tương đối cao, và có khả năng chống biến dạng tương đối mạnh. Việc thêm lớp bảo vệ thứ nhất 151 ở trên lớp bảo vệ thứ hai 152 có thể làm tăng chiều dày của lớp bảo vệ.

Theo một phương án khác, để cải thiện khả năng chống mài mòn và độ cứng của lớp bảo vệ thứ nhất 151 và cải thiện phản hồi chạm của người dùng (để việc chạm của người dùng tương đối cứng thay vì mềm), lớp làm cứng có thể được tạo thành, qua quy trình làm cứng, trên bề mặt của lớp bảo vệ thứ nhất 151 cách xa lớp bảo vệ thứ hai 152; và/hoặc vỏ màn hình mềm dẻo 15 có thể chỉ có một lớp bảo vệ, và hiệu quả của một lớp bảo vệ có thể được xác định dựa vào yêu cầu, không giới hạn ở phần mô tả nêu trên.

Trong trường hợp ứng dụng thực tế (ví dụ, trong quy trình kiểm tra chống va đập chẳng hạn như kiểm tra va đập bút, kiểm tra va đập bóng, hoặc kiểm tra va đập toàn bộ thiết bị), tác động lên vỏ màn hình mềm dẻo 15 là tác động tạm thời, và ứng suất tạm thời được tạo ra bên trong vỏ màn hình mềm dẻo 15 khi vỏ màn hình mềm dẻo 15 chịu tác động tạm thời này. Vì lớp bảo vệ thứ nhất 151 được thêm để làm dày hơn và tăng độ bền lớp bảo vệ ở trên vỏ màn hình mềm dẻo 15, nên lớp bảo vệ có thể chống lại ứng suất tạm thời, để lớp bảo vệ được ngăn chặn không bị xuyên thủng và lớp chính 153 được ngăn chặn không bị hư hỏng. Ví dụ, xác minh được qua kiểm tra chống va đập rằng lớp chính 153 được làm từ UTG không dễ vỡ sau khi lớp bảo vệ thứ nhất 151 được thêm vào lớp chính 153. Do đó, hiệu quả chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 được cải thiện. Vì hiệu quả chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 được cải thiện, nên hiệu quả chống va đập của toàn bộ màn hình mềm dẻo 14 có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên FIG.4, cụ thể là, khi lớp chính 153 là lớp màng UTG, do

UTG dễ vỡ, lớp gia cố 156 có thể che lớp chính 153, và lớp gia cố 156 được xen giữa giữa lớp bảo vệ thứ hai 152 và lớp chính 153. Lớp gia cố 156 có thể được làm từ, ví dụ, vật liệu polyme chẳng hạn như acrylat, polyuretan, polyeste, polyimit, hoặc nhựa epoxy, và môđun vật liệu của lớp gia cố 156 bằng ít nhất 1 MPa (càng cao, càng tốt). Việc bố trí lớp gia cố 156 có thể cải thiện độ bền của lớp chính 153 và làm giảm nguy cơ vỡ lớp chính 153, để hiệu quả chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 và toàn bộ màn hình mềm dẻo 14 có thể được cải thiện. Ngoài ra, xác minh được qua kiểm tra chống va đập rằng khi lớp gia cố 156 tiếp xúc trực tiếp với lớp chính 153 (nói cách khác, lớp gia cố 156 và lớp chính 153 không được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính được bố trí bổ sung, ví dụ, lớp gia cố 156 có thể trực tiếp được tạo thành trên bề mặt của lớp chính 153 qua quy trình quay phủ; hoặc lớp gia cố 156 là màng kết dính để dán trực tiếp lớp gia cố 156 và lớp chính 153), thì hiệu quả bảo vệ lớp chính 153 là tối ưu, và nguy cơ vỡ của lớp chính 153 là thấp nhất. Chắc chắn là, lớp gia cố 156 và lớp chính 153 có thể theo cách khác được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính bổ sung.

Theo một phương án khác, lớp gia cố 156 có thể theo cách khác được áp dụng cho vỏ màn hình mềm dẻo 15 có lớp chính 153 là lớp màng CPI. Theo cách khác, thiết kế của lớp gia cố 156 có thể bị hủy bỏ.

Lớp đệm thứ nhất 155 có thể được làm từ vật liệu mờ môđun thấp (môđun có thể bằng 500 KPa đến 1 GPa, và giá trị môđun điển hình có thể bằng 500 KPa, 10 MPa, 100 MPa, hoặc 1 GPa), ví dụ, chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan. Như được thể hiện trên FIG.3 hoặc FIG.4, lớp đệm thứ nhất 155 và lớp chính 153 có thể được liên kết bằng cách sử dụng lớp kết dính 154, và lớp kết dính 154 có thể là, ví dụ, chất kết dính trong quang học (Optically Clear Adhesive, viết tắt là OCA) hoặc chất kết dính nhạy áp suất (Pressure Sensitive Adhesive, viết tắt là PSA).

Theo cách khác, như được thể hiện trên FIG.5, lớp đệm thứ nhất 155 có thể tiếp xúc trực tiếp với lớp chính 153. Ví dụ, lớp đệm thứ nhất 155 có thể được tạo thành trên bề mặt của lớp chính 153 qua quy trình quay phủ chẳng hạn như phun hoặc in lưới, hoặc việc gắn lớp đệm thứ nhất 155 vào lớp chính 153 có thể được thực hiện theo cách cán trước tiên và sau đó đóng rắn. Cụ thể là, như được thể hiện trên FIG.6, màng đệm (tốc độ đóng rắn có thể nhỏ hơn 70%) có thể được chế tạo trước tiên từ vật liệu đệm, và màng đệm bao gồm màng giải phóng năng A, chất kết dính đệm không đóng rắn hoàn toàn

155', và màng giải phóng nhẹ B được xếp chồng lần lượt. Trước khi cán mỏng, màng giải phóng nhẹ B trong màng đệm bị xé ra, và chất kết dính đệm không đóng rắn hoàn toàn 155' được cán mỏng vào bề mặt của lớp chính 153 qua quy trình cán (ví dụ, cán lăn hoặc cán chân không). Sau đó nhóm hóa chất trong chất kết dính đệm không đóng rắn hoàn toàn 155' được phản ứng hoàn toàn thông qua quy trình đóng rắn gia nhiệt hoặc tia cực tím, do đó lớp đệm thứ nhất 155 được tạo thành trên bề mặt của lớp chính 153. Khi lớp đệm thứ nhất 155 và panen hiển thị mềm dẻo 16 lần lượt được cán mỏng, thì màng giải phóng nặng A trên bề mặt của lớp đệm thứ nhất 155 bị xé ra.

Như được mô tả ở trên, vỏ màn hình mềm dẻo 15 chịu tác động tạm thời, và trường hợp cơ học của vỏ màn hình mềm dẻo 15 có thể được phân tích bằng cách sử dụng lý thuyết sóng ứng suất trong cơ động lực học.

Khi tải tác động bên ngoài được áp dụng cho một môi trường, thì các hạt môi trường trực tiếp chịu tải tác động trước tiên rời khỏi vị trí cân bằng ban đầu. Vì chuyển động (biến dạng) tương đối xảy ra giữa các hạt môi trường này và các hạt môi trường liền kề, nên các hạt môi trường này chịu lực tác động (cụ thể là, ứng suất) được tạo ra bởi các hạt môi trường liền kề, nhưng cũng tạo ra phản lực cho các hạt môi trường liền kề. Do đó, các hạt môi trường liền kề cũng rời khỏi vị trí cân bằng ban đầu và di chuyển. Do đó, sự nhiễu loạn môi trường gây ra bởi tải tác động bên ngoài truyền dần từ gần ra xa trong môi trường tạo thành sóng ứng suất.

Như được thể hiện trên FIG.7, theo lý thuyết sóng ứng suất, sóng ứng suất được phản xạ và được truyền trong bề mặt chung giữa hai môi trường có trở kháng sóng khác nhau, năng lượng của sóng ứng suất được phản xạ không đi vào môi trường tiếp theo, và năng lượng của sóng ứng suất được truyền tiếp tục được truyền đến môi trường tiếp theo qua bề mặt chung. Năng lượng của sóng ứng suất được phản xạ tích lũy theo thời gian. Trên tiền đề rằng tổng năng lượng của sóng ứng suất là cố định, nếu năng lượng của sóng ứng suất được phản xạ tăng lên, thì năng lượng của sóng được truyền giảm đi. Chênh lệch trở kháng sóng lớn giữa các môi trường ở hai mặt của bề mặt chung biểu thị năng lượng của sóng ứng suất được phản xạ lớn hơn trong bề mặt chung và năng lượng của sóng ứng suất được truyền nhỏ hơn trong bề mặt chung. Khi sóng ứng suất đi vào môi trường 2 có trở kháng sóng nhỏ từ môi trường 1 có trở kháng sóng lớn, thì vận tốc của hạt trong bề mặt chung tăng lên so với vận tốc của hạt liền kề với bề mặt chung

trong môi trường 1, và do đó sự tạo ra biến dạng đối với hạt trong bề mặt chung được tăng tốc. Ngoài ra, sự tạo ra biến dạng đối với các hạt liền kề với bề mặt chung trong môi trường 1 và môi trường 2 cũng được tăng tốc theo đó, nói cách khác, sự tạo thành biến dạng đối với môi trường 1 và môi trường 2 được tăng tốc. Ngoài ra, nếu chênh lệch trở kháng sóng giữa hai môi trường tương đối lớn, thì biến dạng được tạo ra bởi môi trường 1 tương đối lớn. Ngược lại, nếu chênh lệch trở kháng sóng giữa hai môi trường tương đối nhỏ, thì biến dạng được tạo ra bởi môi trường 1 tương đối nhỏ. Ngoài ra, trở kháng sóng của môi trường là $Z = \sqrt{E\rho}$, trong đó E là môđun vật liệu, và ρ là khối lượng riêng của vật liệu. Cụ thể là, môđun của vật liệu càng cao (vật liệu có môđun cao hơn thường có khối lượng riêng cao hơn) biểu thị trở kháng sóng càng lớn.

Với tham chiếu đến lý thuyết sóng ứng suất, phần tiếp theo tiếp tục mô tả chi tiết phương án 1 riêng biệt với giải pháp trong đó lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155 được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính và giải pháp trong đó lớp chính 153 tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ nhất 155.

(1) Giải pháp trong đó lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155 được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính

So với lớp chính 153, chất kết dính là vật liệu biến dạng được cao (tương tự với hồ dán) có môđun rất thấp (thường nhỏ hơn 100 KPa, trong đó ví dụ, môđun của OCA có thể là 30 KPa), và tỷ lệ môđun (tỷ lệ các môđun) của lớp chính 153 với lớp kết dính rất cao (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 1800000), nói cách khác, chênh lệch trở kháng sóng giữa hai lớp rất lớn. Do yêu cầu về chiều dày của sản phẩm, chiều dày của lớp kết dính khá nhỏ (ví dụ, 25 μm hoặc 50 μm). Như được thể hiện trên FIG.8, sóng ứng suất đi vào vỏ màn hình mềm dẻo 15 từ lớp bảo vệ, và lan truyền đến bề mặt chung a giữa lớp chính 153 và lớp kết dính 154. Theo lý thuyết sóng ứng suất, sóng ứng suất có thể được phản xạ và được truyền trong bề mặt chung a, và sự tạo ra biến dạng trên lớp chính 153 và lớp kết dính 154 được tăng tốc. Vì lớp kết dính 154 biến dạng được cao và có chiều dày khá nhỏ, nên lớp kết dính 154 hầu như "được dập ép" bởi lớp chính 153 trong thời gian khá ngắn (trong trường hợp này, lớp chính 153 gần như tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ nhất 155), do đó bề mặt chung "bị hư hỏng" trong thời gian khá ngắn. Do đó, sóng ứng suất không thể được phản xạ đầy đủ bởi bề mặt chung giữa lớp chính 153 và lớp kết dính 154, và sóng ứng suất được truyền mang nhiều năng lượng và tiếp tục được dẫn

xuống dưới. Nói cách khác, lớp kết dính 154 hầu như không ảnh hưởng đến năng lượng của sóng ứng suất được phản xạ theo giới hạn chiều dày nêu trên.

Khi sóng ứng suất tiếp tục được dẫn đến lớp đệm thứ nhất 155, vì lớp chính 153 gần như tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ nhất 155, nên có thể xem xét rằng bề mặt chung được tạo thành giữa lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155. Tỷ lệ môđun của lớp chính 153 với lớp đệm thứ nhất 155 có thể bằng 8 đến 180000, và tỷ lệ môđun điển hình có thể bằng 8, 600, hoặc 180000. Ví dụ, tỷ lệ môđun của lớp chính 153 của vật liệu UTG với lớp đệm thứ nhất 155 có thể bằng 60 đến 180000, và tỷ lệ môđun điển hình có thể bằng 60, 700, 7000, hoặc 180000; tỷ lệ môđun của lớp chính 153 của vật liệu CPI với lớp đệm thứ nhất 155 có thể bằng 8 đến 16000, và tỷ lệ môđun điển hình có thể bằng 8, 60, 600, hoặc 16000. Cần biết rằng tỷ lệ môđun của lớp chính 153 với lớp đệm thứ nhất 155 và chênh lệch trở kháng sóng giữa hai lớp tương đối lớn, nhưng nhỏ hơn tỷ lệ môđun của lớp chính 153 với lớp kết dính 154 và chênh lệch trở kháng sóng giữa hai lớp.

Theo lý thuyết sóng ứng suất, sóng ứng suất có thể được phản xạ và được truyền trong bề mặt chung giữa lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155, và biến dạng xảy ra trên lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155. Vì môđun (500 KPa đến 1 GPa) của lớp đệm thứ nhất 155 lớn hơn nhiều môđun (nhỏ hơn 100 KPa) của lớp kết dính 154, nên lớp đệm thứ nhất 155 ít bị biến dạng hơn so với lớp kết dính 154, do đó bề mặt chung giữa lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155 có thể tồn tại ổn định hơn. Theo cách này, sóng ứng suất có thể được phản xạ tương đối đầy đủ bởi bề mặt chung giữa lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155, do đó năng lượng của sóng ứng suất được truyền tương đối nhỏ, và năng lượng được nhận bởi panen hiển thị mềm dẻo 16 dưới lớp đệm thứ nhất cũng tương đối nhỏ.

Cần biết rằng vỏ màn hình mềm dẻo 15 mà lớp đệm thứ nhất 155 được bố trí có thể tắt dần năng lượng sóng ứng suất, làm giảm tác động lên panen hiển thị mềm dẻo 16, và làm giảm rủi ro hư hỏng cho panen hiển thị mềm dẻo 16 một cách hiệu quả. Điều này cải thiện các khả năng chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 và toàn bộ màn hình mềm dẻo 14.

(2) Giải pháp trong đó lớp chính 153 tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ nhất 155

Như được thể hiện trên FIG.9, theo giải pháp (2), không lớp kết dính nào được

bố trí, và bề mặt chung b trực tiếp được tạo thành giữa lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155. Phân tích nguyên lý của giải pháp (2) phù hợp với nguyên lý khi sóng ứng suất được dẫn đến lớp đệm thứ nhất 155 theo giải pháp (1). Do đó, giải pháp (2) cũng có thể cải thiện các khả năng chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 và toàn bộ màn hình mềm dẻo 14.

Ngoài ra, theo giải pháp (1), tỷ lệ môđun (lớn hơn hoặc bằng 1800000) của lớp chính 153 với lớp kết dính 154 rất lớn, và do đó sự biến dạng của lớp chính 153 tương đối lớn. Theo giải pháp (2), tỷ lệ môđun (8 đến 180000) của lớp chính 153 với lớp đệm thứ nhất 155 tương đối nhỏ, và do đó sự biến dạng của lớp chính 153 tương đối nhỏ. Sự giảm ứng suất của lớp chính 153 có thể ngăn chặn hư hỏng lớp chính 153 gây ra bởi biến dạng quá mức. Cụ thể là, đối với lớp chính 153 được làm từ UTG dễ vỡ, việc sử dụng giải pháp trong đó UTG tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ nhất 155 có thể tránh biến dạng quá mức UTG và làm giảm nguy cơ vỡ UTG. Chắc chắn là, đối với lớp chính 153 được làm từ CPI không dễ vỡ, việc sử dụng giải pháp trong đó CPI tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ nhất 155 cũng có thể tránh biến dạng quá mức CPI. Điều này cũng cải thiện các khả năng chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 và toàn bộ màn hình mềm dẻo 14.

Tóm lại, theo phương án 1, việc bố trí lớp đệm thứ nhất 155 dưới lớp chính 153 và đảm bảo rằng tỷ lệ môđun của lớp chính 153 với lớp đệm thứ nhất 155 nằm trong phạm vi thích hợp có thể làm giảm biến dạng vỏ màn hình mềm dẻo 15, cải thiện hiệu quả tự bảo vệ và độ tin cậy của vỏ màn hình mềm dẻo 15, và cải thiện khả năng chống va đập của màn hình mềm dẻo 14.

Theo phương án 1, tốc độ giãn dài khi đứt (tốc độ giãn dài khi đứt) của các vật liệu của lớp đệm thứ nhất 155 với lớp chính 153 có thể lớn hơn hoặc bằng 2, và giá trị điển hình có thể bằng 25. Ví dụ, tốc độ giãn dài khi đứt của lớp đệm thứ nhất 155 với lớp chính 153 bằng vật liệu UTG có thể lớn hơn hoặc bằng 10, và giá trị điển hình có thể bằng 10, 40, hoặc 100; tốc độ giãn dài khi đứt của lớp đệm thứ nhất 155 với lớp chính 153 bằng vật liệu CPI có thể lớn hơn hoặc bằng 2, và giá trị điển hình có thể bằng 2, 16, hoặc 25. Điều này chỉ báo rằng lớp đệm thứ nhất 155 cứng hơn và ít dễ vỡ hơn lớp chính 153. Khi lớp chính 153 bị va đập, thì lớp đệm thứ nhất 155 có thể tạo ra khả năng chống va đập cho lớp chính 153 để chống lại sự biến dạng của lớp chính 153, nhờ

đó làm giảm rủi ro hư hỏng cho lớp chính 153 và cải thiện hiệu quả chống va đập của vỏ màn hình mềm dẻo 15 và toàn bộ màn hình mềm dẻo 14. Cụ thể là, đối với lớp chính 153 được làm từ UTG dễ vỡ, việc bố trí lớp đệm thứ nhất 155 cứng hơn có thể làm giảm đáng kể nguy cơ vỡ UTG.

Cần hiểu rằng thiết kế của tốc độ giãn dài khi đứt độc lập với thiết kế nêu trên của tỷ lệ môđun của lớp chính 153 với lớp đệm thứ nhất 155, và khả năng chống va đập của màn hình mềm dẻo 14 có thể được cải thiện bất kể việc xem liệu một trong hai thiết kế hoặc cả hai thiết kế đều được sử dụng.

Như được thể hiện trên FIG.10, theo phương án 1, panen hiển thị mềm dẻo 16 có thể là panen hiển thị điốt phát quang hữu cơ mềm dẻo (Organic Light-Emitting Diode, viết tắt là OLED). Panen hiển thị mềm dẻo 16 có thể bao gồm tấm phân cực 161, lớp đệm thứ hai 162, và lớp hiển thị 163 được xếp chồng lần lượt.

Lớp hiển thị 163 có thể bao gồm thành phần OLED, và có thể phát ra ánh sáng dưới điện trường để thực hiện việc hiển thị. Mặt mà lớp hiển thị 163 có thể phát ra ánh sáng được gọi là mặt phát quang (ví dụ, mặt trên trên FIG.10); mặt đối diện với mặt phát quang không phát ra ánh sáng, và có thể được gọi là mặt đèn nền (ví dụ, mặt dưới trên FIG.10). Tấm phân cực 161 được đặt trên mặt phát quang của lớp hiển thị 163, và được đặt giữa lớp đệm thứ nhất 155 và lớp hiển thị 163. Môđun của tấm phân cực 161 có thể bằng 2 GPa đến 5 GPa, và giá trị điển hình có thể bằng 2 GPa, 3,5 GPa, hoặc 5 GPa. Tỷ lệ môđun của tấm phân cực 161 với lớp đệm thứ nhất 155 có thể bằng 4 đến 10000, ví dụ, 4, 350, hoặc 10000. Điều này chỉ báo rằng chênh lệch môđun giữa tấm phân cực 161 và lớp đệm thứ nhất 155 tương đối lớn, và do đó chênh lệch trở kháng sóng cũng tương đối lớn.

Kiểu vật liệu và thông số vật liệu của lớp đệm thứ hai 162 có thể giống kiểu vật liệu và thông số vật liệu của lớp đệm thứ nhất 155. Ví dụ, lớp đệm thứ hai 162 cũng có thể được làm từ vật liệu mờ môđun thấp (môđun có thể bằng 500 KPa đến 1 GPa) dễ bị biến dạng, ví dụ, chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, hoặc chất đàn hồi polysiloxan. Tỷ lệ môđun của tấm phân cực 161 với lớp đệm thứ hai 162 có thể bằng 4 đến 10000, ví dụ, 4, 350, hoặc 10000. Điều này chỉ báo rằng chênh lệch môđun giữa tấm phân cực 161 và lớp đệm thứ hai 162 tương đối lớn, và chênh lệch trở kháng sóng

giữa hai lớp cũng tương đối lớn. Lớp đệm thứ hai 162 có thể tiếp xúc trực tiếp với tấm phân cực 161. Ví dụ, lớp đệm thứ hai 162 có thể được tạo thành trên bề mặt của tấm phân cực 161 qua quy trình quay phủ chẳng hạn như phun hoặc in lưới, hoặc việc gắn lớp đệm thứ hai 162 vào lớp chính 153 có thể được thực hiện theo cách cán trước tiên và sau đó đóng rắn (tương tự với phần mô tả nêu trên, và nội dung chi tiết không được lặp lại trong bản mô tả này). Lớp đệm thứ hai 162 và tấm phân cực 161 có thể được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính, và chất kết dính này có thể là, ví dụ, OCA hoặc PSA.

Có thể thu được qua phân tích bằng cách sử dụng lý thuyết sóng ứng suất nêu trên rằng, vì các chênh lệch trở kháng sóng giữa tấm phân cực 161 và lớp đệm thứ nhất 155 và lớp đệm thứ hai 162 trên cả hai mặt của tấm phân cực 161 tương đối lớn và nằm trong phạm vi thích hợp, nên năng lượng của sóng ứng suất bị tắt dần trong bề mặt chung b giữa lớp chính 153 và lớp đệm thứ nhất 155 bị tắt dần trong bề mặt chung c giữa lớp đệm thứ nhất 155 và tấm phân cực 161 và còn bị tắt dần trong bề mặt chung d giữa tấm phân cực 161 và lớp đệm thứ hai 162, do đó năng lượng cuối cùng đi vào lớp hiển thị 163 giảm đi đáng kể, nhờ đó làm giảm rủi ro hư hỏng lớp hiển thị 163 một cách hiệu quả và tránh việc hiển thị bất thường. Ngoài ra, có thể cũng thu được qua phân tích rằng giải pháp trong đó tấm phân cực 161 tiếp xúc trực tiếp với lớp đệm thứ hai 162 có thể tránh biến dạng quá mức của tấm phân cực 161 và làm giảm rủi ro hư hỏng tấm phân cực 161.

Do đó, việc bố trí một lớp đệm trên mặt trên và mặt dưới của tấm phân cực 161 và đảm bảo rằng tỷ lệ mô đun của tấm phân cực 161 với lớp đệm nằm trong phạm vi thích hợp có thể cải thiện các khả năng chống va đập của panen hiển thị mềm dẻo 16 và màn hình mềm dẻo 14. Ví dụ, xác minh được qua kiểm tra tác động rơi bút rằng, sau khi giải pháp theo phương án 1 được sử dụng, chiều cao rơi bút tương ứng khi một điểm màu (một điểm sáng nhỏ xuất hiện trong vùng hiển thị) được tạo ra trên panen hiển thị mềm dẻo 16 được cải thiện đáng kể, có nghĩa là hiệu quả chống va đập của panen hiển thị mềm dẻo 16 được cải thiện đáng kể.

Trong phần mô tả nêu trên, lớp đệm thứ nhất 155 được sử dụng là thành phần của vỏ màn hình mềm dẻo 15. Chắc chắn là, lớp đệm thứ nhất 155 có thể theo cách khác thuộc panen hiển thị mềm dẻo 16. Vì vỏ màn hình mềm dẻo 15 và panen hiển thị mềm

đeo 16 được lắp ráp cuối cùng vào màn hình mềm đeo 14, nên giải pháp theo phương án 1 có thể cải thiện hiệu quả chống va đập của màn hình mềm đeo 14 một cách hiệu quả theo cả hai cách.

Vì bề mặt sau của panen hiển thị mềm đeo 16 tương ứng với vỏ và bản lề, nên bề mặt sau của panen hiển thị mềm đeo 16 chịu tác động của các kết cấu này, và do đó lớp đệm có thể còn được bố trí ở mặt đèn nền của lớp hiển thị 163. Phần tiếp theo đưa ra phần mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên FIG.11, theo phương án 2, dựa vào giải pháp nêu trên theo phương án 1, màng phía sau 164, lớp đệm thứ ba 165, và lớp đỡ 166 được xếp chồng lần lượt trên mặt đèn nền của lớp hiển thị 163.

Màng phía sau 164 có chức năng đỡ và bảo vệ lớp hiển thị 163. Chiều dày của màng phía sau 164 có thể bằng 20 μm đến 100 μm , và môđun có thể bằng 1 GPa đến 10 GPa.

Lớp đệm thứ ba 165 có thể được làm từ vật liệu chẳng hạn như chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat, chất đàn hồi polysiloxan, bột acrylat, bột polyuretan, polystyren, vật liệu polyetylen, etylen propylen terpolyme, hoặc etylen vinyl axetat copolyme. Lớp đệm thứ ba 165 được bố trí trên mặt đèn nền của lớp hiển thị 163, và do đó có thể được làm từ vật liệu mờ hoặc không mờ. Chiều dày của lớp đệm thứ ba 165 có thể là 10 μm đến 300 μm . Lớp đệm thứ ba 165 có môđun thấp chẳng hạn như 500 KPa đến 1 GPa, và dễ bị biến dạng. Tỷ lệ môđun của màng phía sau 164 với lớp đệm thứ ba 165 có thể bằng 2 đến 20000, và tỷ lệ môđun điển hình có thể bằng 2, 500, hoặc 20000. Điều này chỉ báo rằng chênh lệch môđun và chênh lệch trở kháng sóng giữa màng phía sau 164 và lớp đệm thứ ba 165 tương đối lớn.

Lớp đỡ 166 được sử dụng làm kết cấu đỡ và bảo vệ phía sau của toàn bộ panen hiển thị mềm đeo 16. Chiều dày của lớp đỡ 166 có thể bằng 20 μm đến 200 μm . Lớp đỡ 166 có thể được làm từ vật liệu kim loại chẳng hạn như hợp kim titan (môđun có thể bằng 50 GPa đến 150 GPa), thép không gỉ (môđun có thể bằng 150 GPa đến 250 GPa), lá đồng, hoặc hợp kim magie nhôm (môđun có thể nằm giữa 30 GPa đến 100 GPa). Theo cách khác, lớp đỡ 166 có thể được làm từ vật liệu hữu cơ môđun cao chẳng hạn như CPI, aramit, hoặc PET. Tỷ lệ môđun của lớp đỡ 166 với lớp đệm thứ ba 165 có thể

bằng 2 đến 500000, và giá trị điển hình có thể bằng 2, 2000, hoặc 500000. Cần biết rằng chênh lệch môđun và chênh lệch trở kháng sóng giữa lớp đỡ 166 và lớp đệm thứ ba 165 tương đối lớn.

Cũng có thể thu được qua phân tích bằng cách sử dụng lý thuyết sóng ứng suất nêu trên rằng, vì lớp đệm thứ ba 165 có môđun tương đối thấp được bố trí giữa màng phía sau 164 và lớp đỡ 166, và đảm bảo được rằng các tỷ lệ môđun của màng phía sau 164 với lớp đệm thứ ba 165 và lớp đỡ 166 với lớp đệm thứ ba 165 nằm trong các phạm vi thích hợp, nên hai bề mặt chung giữa vật liệu môđun cao và vật liệu môđun thấp có thể được xây dựng, để năng lượng của sóng ứng suất từ bề mặt sau của panen hiển thị mềm dẻo 16 bị tắt dần hai lần, và năng lượng cuối cùng đi vào lớp hiển thị 163 giảm đi đáng kể, nhờ đó làm giảm đáng kể tác động lên lớp hiển thị 163 và làm giảm tác động lên panen hiển thị mềm dẻo 16 một cách hiệu quả gây ra bởi vỏ và bản lề.

Theo một phương án khác, lớp đệm có thể còn được thêm trên mặt đèn nền của lớp hiển thị 163, để thêm bề mặt chung giữa vật liệu môđun cao và vật liệu môđun thấp, làm tăng sự tắt dần của năng lượng sóng ứng suất, và còn làm giảm tác động lên lớp hiển thị 163.

Như được thể hiện trên FIG.12, theo phương án 3, một lớp đệm thứ ba 165 được bố trí trên mặt trên và mặt dưới của lớp đỡ 166, nói cách khác, hai lớp đệm thứ ba 165 và lớp đỡ 166 được xếp chồng xen kẽ, và lớp đệm thứ ba 165 bên ngoài được sử dụng là lớp xa lớp hiển thị 163 nhất.

Theo cách khác, như được thể hiện trên FIG.13, theo phương án 4, hai lớp đệm thứ ba 165 và hai lớp đỡ 166 được bố trí trên mặt đèn nền của lớp hiển thị 163, hai lớp đệm thứ ba 165 và hai lớp đỡ 166 được xếp chồng xen kẽ, và lớp đỡ 166 bên ngoài được sử dụng là lớp xa lớp hiển thị 163 nhất.

Theo cách khác, như được thể hiện trên FIG.14, theo phương án 5, ba lớp đệm thứ ba 165 và hai lớp đỡ 166 được bố trí trên mặt đèn nền của lớp hiển thị 163, ba lớp đệm thứ ba 165 và hai lớp đỡ 166 được xếp chồng xen kẽ, và lớp đệm thứ ba 165 bên ngoài được sử dụng là lớp xa lớp hiển thị 163 nhất.

Cần hiểu rằng theo một phương án khác, kết cấu được xếp chồng xen kẽ có số

lượng lớp đệm thứ ba 165 khác và số lượng lớp đỡ 166 khác có thể được thiết kế dựa vào yêu cầu, và không giới hạn ở phần mô tả nêu trên.

Cần hiểu rằng theo một phương án khác, miễn là bề mặt chung giữa vật liệu môđun cao và vật liệu môđun thấp được xây dựng bằng cách bố trí lớp đệm ở vị trí thích hợp bất kỳ trong màn hình mềm dẻo 14 và cho phép tỷ lệ môđun của lớp liền kề (lớp liền kề với lớp đệm, bao gồm lớp hiển thị và ngoại trừ lớp kết dính) với lớp đệm nằm trong phạm vi thích hợp (ví dụ, 2 đến 500000), hiệu quả chống va đập của toàn bộ màn hình mềm dẻo 14 có thể được cải thiện.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.15, chỉ một lớp đệm 155 (cụ thể là, lớp đệm thứ nhất 155) có thể được bố trí giữa lớp chính 153 của vỏ màn hình mềm dẻo 15 và tấm phân cực 161 của panen hiển thị mềm dẻo 16, để tỷ lệ môđun của lớp chính 153 với lớp đệm 155 bằng 8 đến 180000. Theo cách khác, như được thể hiện trên FIG.16, chỉ một lớp đệm 162 (cụ thể là, lớp đệm thứ hai 162) có thể được bố trí giữa tấm phân cực 161 và lớp hiển thị 163 của panen hiển thị mềm dẻo 16, do đó tỷ lệ môđun của tấm phân cực 161 với lớp đệm 162 bằng 4 đến 10000, và tỷ lệ môđun của lớp hiển thị 163 với lớp đệm 162 bằng 2 đến 500000. Theo cách khác, như được thể hiện trên FIG.17, chỉ một lớp đệm 165 (cụ thể là, lớp đệm thứ ba 165) có thể được bố trí giữa màng phía sau 164 và lớp đỡ 166 của panen hiển thị mềm dẻo 16, do đó tỷ lệ môđun của màng phía sau 164 với lớp đệm bằng 2 đến 20000, và tỷ lệ môđun của lớp đỡ 166 với lớp đệm thứ ba 165 bằng 2 đến 500000.

Cần biết từ phần mô tả nêu trên rằng bất kể việc xem liệu vỏ màn hình mềm dẻo có lớp đệm hay panen hiển thị mềm dẻo có lớp đệm, thì hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo mà vỏ màn hình mềm dẻo và panen hiển thị mềm dẻo được lắp ráp có thể được cải thiện. Nói cách khác, cả sự sắp xếp vỏ màn hình mềm dẻo có lớp đệm và panen hiển thị mềm dẻo thông thường và sự sắp xếp vỏ màn hình mềm dẻo thông thường và panen hiển thị mềm dẻo có lớp đệm có thể cải thiện hiệu quả chống va đập của màn hình mềm dẻo.

Theo các phương án nêu trên của sáng chế, hai lớp liền kề bất kỳ của màn hình mềm dẻo 14 có thể được liên kết bằng cách sử dụng chất kết dính hoặc tiếp xúc trực tiếp dựa vào yêu cầu sản phẩm, điều này không được nhấn mạnh ở những nơi khác trừ khi

được nêu cụ thể.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ dàng được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả này cần nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vỏ màn hình mềm dẻo bao gồm:

lớp bảo vệ, lớp chính, và lớp đệm được xếp chồng lần lượt,

trong đó sự kết hợp của lớp chính và lớp đệm là:

1) sự kết hợp thứ nhất trong đó lớp chính được làm từ thủy tinh siêu mỏng, có chiều dày từ 30 đến 100 μ m và môđun từ 60GPa đến 90GPa, và lớp đệm được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat hoặc chất đàn hồi polysiloxan và có môđun từ 500KPa đến 1GPa, trong đó tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm bằng 60 đến 180000 và tốc độ giãn dài khi đứt của lớp đệm với lớp chính lớn hơn hoặc bằng 10, hoặc

2) sự kết hợp thứ hai trong đó lớp chính được làm từ polyimit không màu và có chiều dày từ 20 đến 80 μ m và môđun từ 5GPa đến 8GPa và lớp đệm được làm từ chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi acrylat hoặc chất đàn hồi polysiloxan và có môđun từ 500KPa đến 1GPa, trong đó tỷ lệ môđun của lớp chính với lớp đệm bằng 8 đến 16000, và tốc độ giãn dài khi đứt của lớp đệm với lớp chính lớn hơn hoặc bằng 2.

2. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm 1, trong đó lớp đệm tiếp xúc trực tiếp với lớp chính.

3. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm 1, trong đó lớp đệm và lớp đệm và lớp chính được liên kết với nhau bằng cách sử dụng lớp kết dính.

4. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó vỏ màn hình mềm dẻo còn bao gồm lớp gia cố, lớp gia cố và lớp chính được xếp chồng giữa lớp bảo vệ và lớp chính, và môđun của lớp gia cố lớn hơn hoặc bằng 1 MPa.

5. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm 4, trong đó lớp gia cố được làm từ vật liệu polyme có môđun ít nhất bằng 1MPa.

6. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm 3, trong đó lớp kết dính là chất kết dính trong quang học hoặc chất kết dính nhạy áp suất.

7. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó

lớp bảo vệ bao gồm lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ hai được xếp chồng,

lớp bảo vệ thứ hai được đặt giữa lớp bảo vệ thứ nhất và lớp chính, và môđun của lớp bảo vệ thứ nhất ở mức GPa.

8. Vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm 7, trong đó lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ hai được làm từ vật liệu polyme hữu cơ.

9. Thiết bị điện tử gấp được bao gồm:

vỏ, vỏ màn hình mềm dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, và màn hình mềm dẻo, trong đó vỏ màn hình mềm dẻo được bố trí trên màn hình mềm dẻo và màn hình mềm dẻo được lắp đặt trong vỏ.

1/8

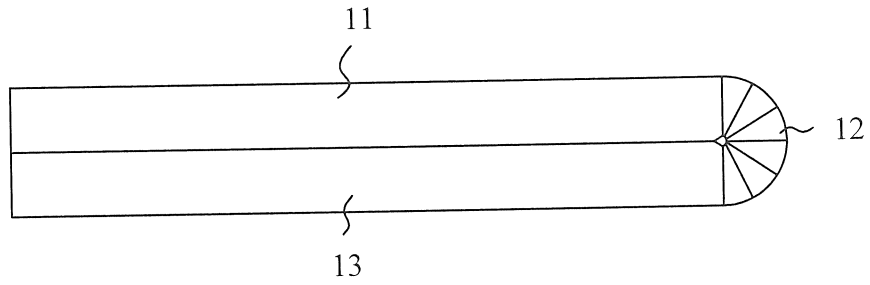
10

FIG. 1

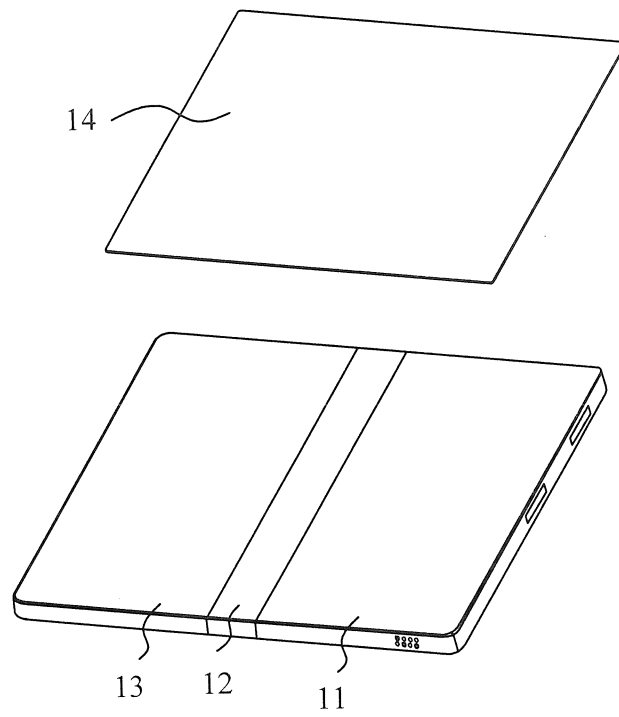
10

FIG. 2

2/8

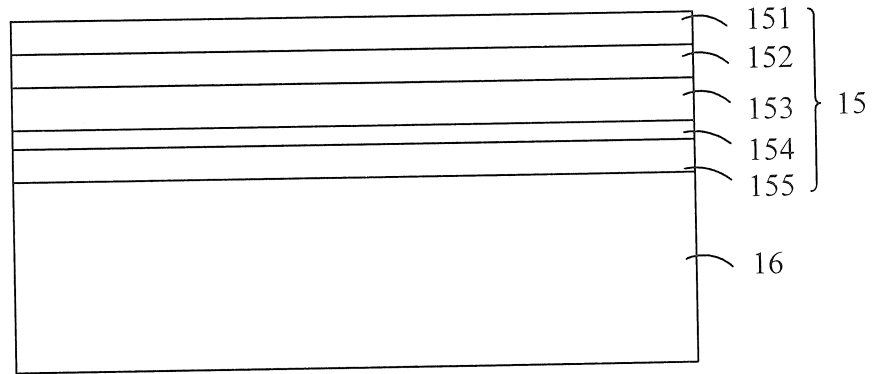
14

FIG.3

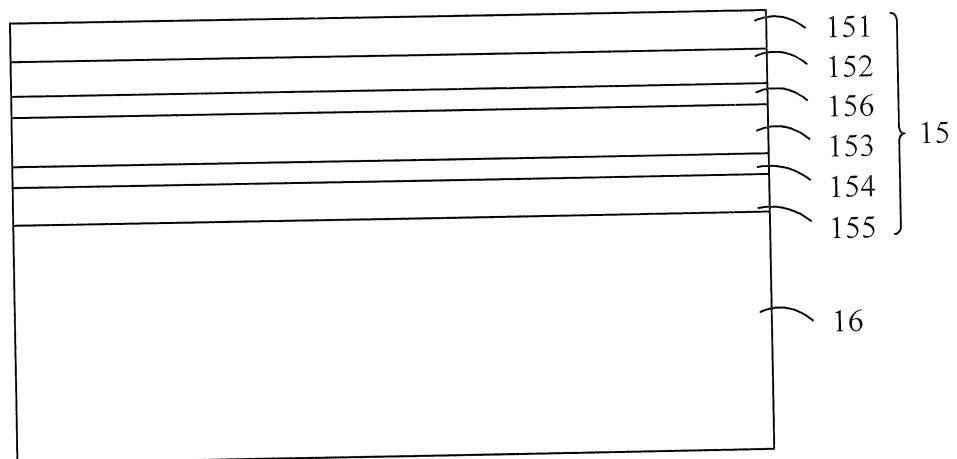
14

FIG.4

3/8

14

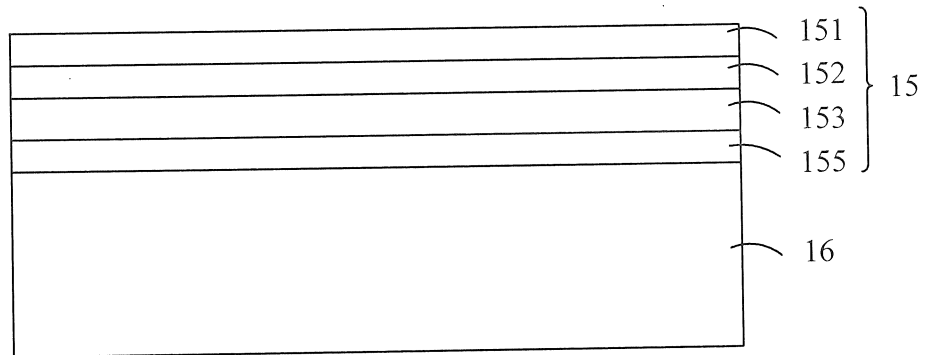


FIG. 5

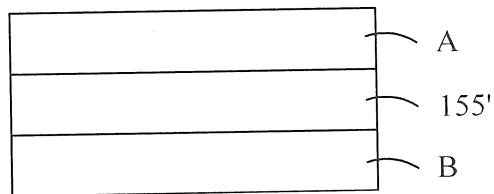


FIG. 6

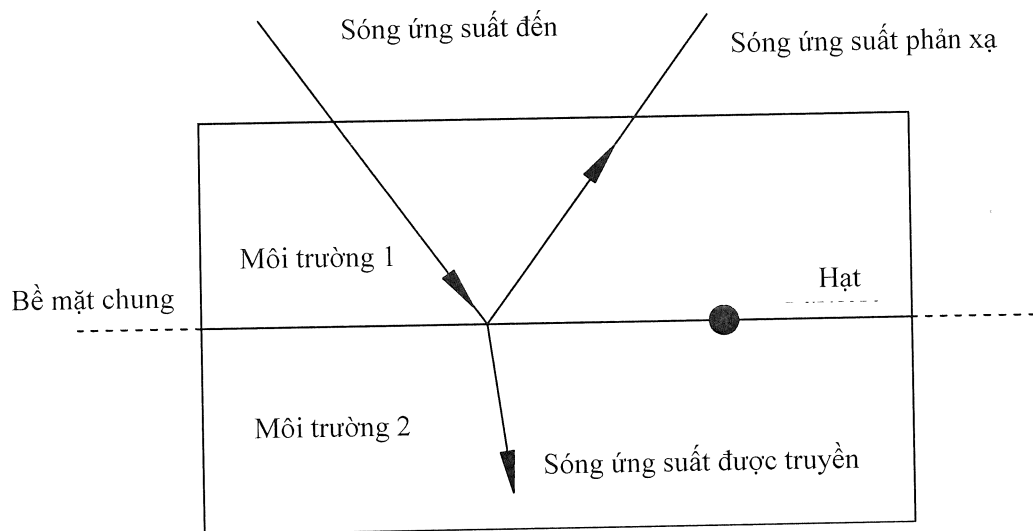


FIG. 7

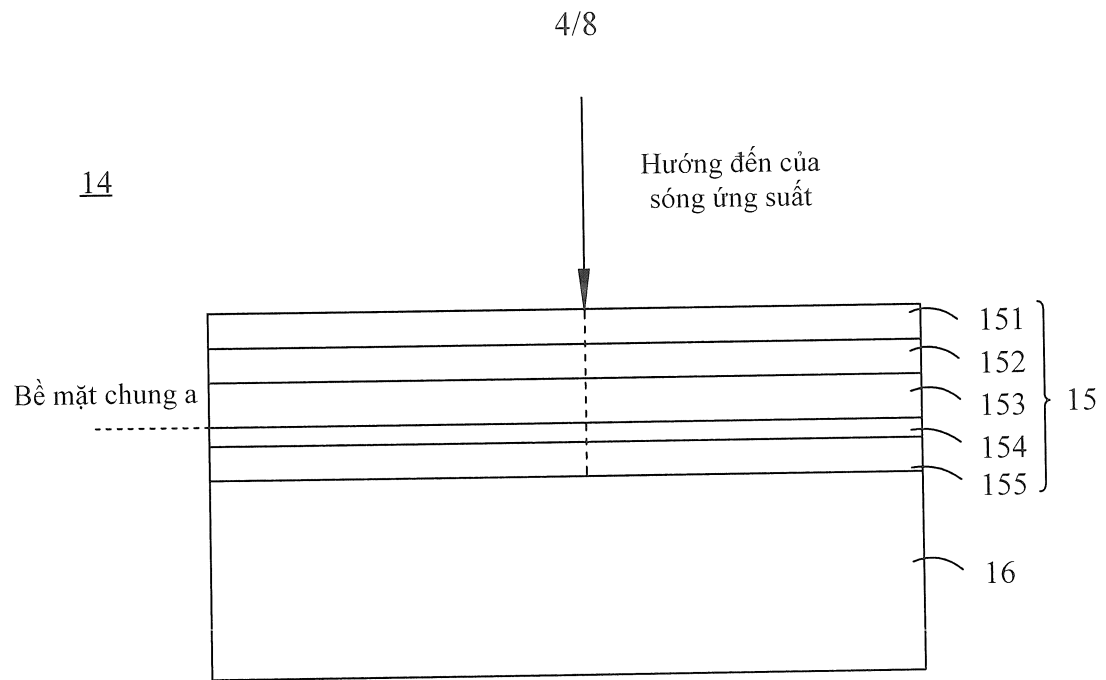


FIG.8

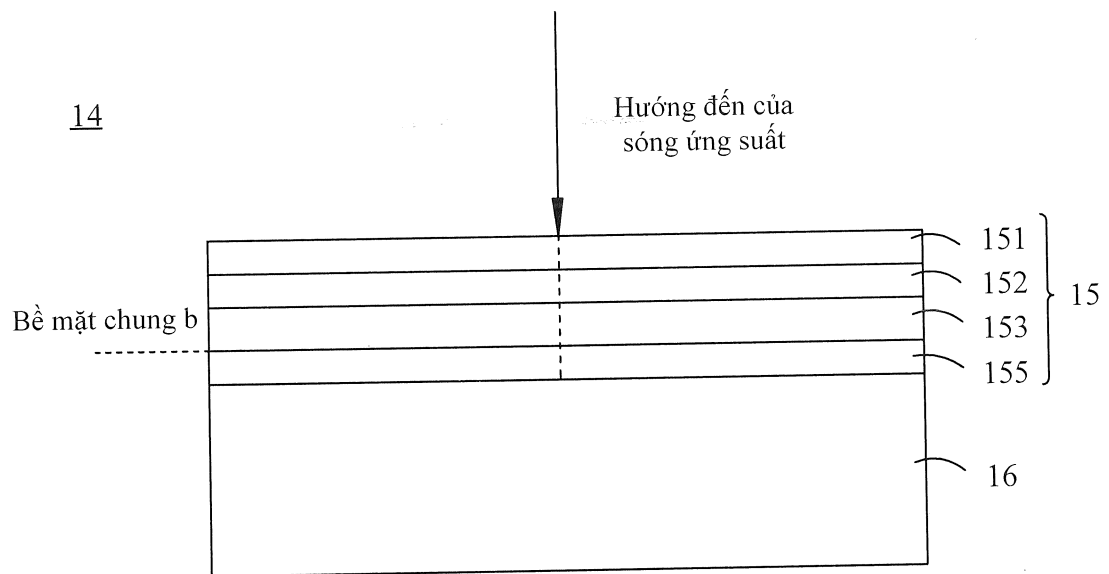


FIG.9

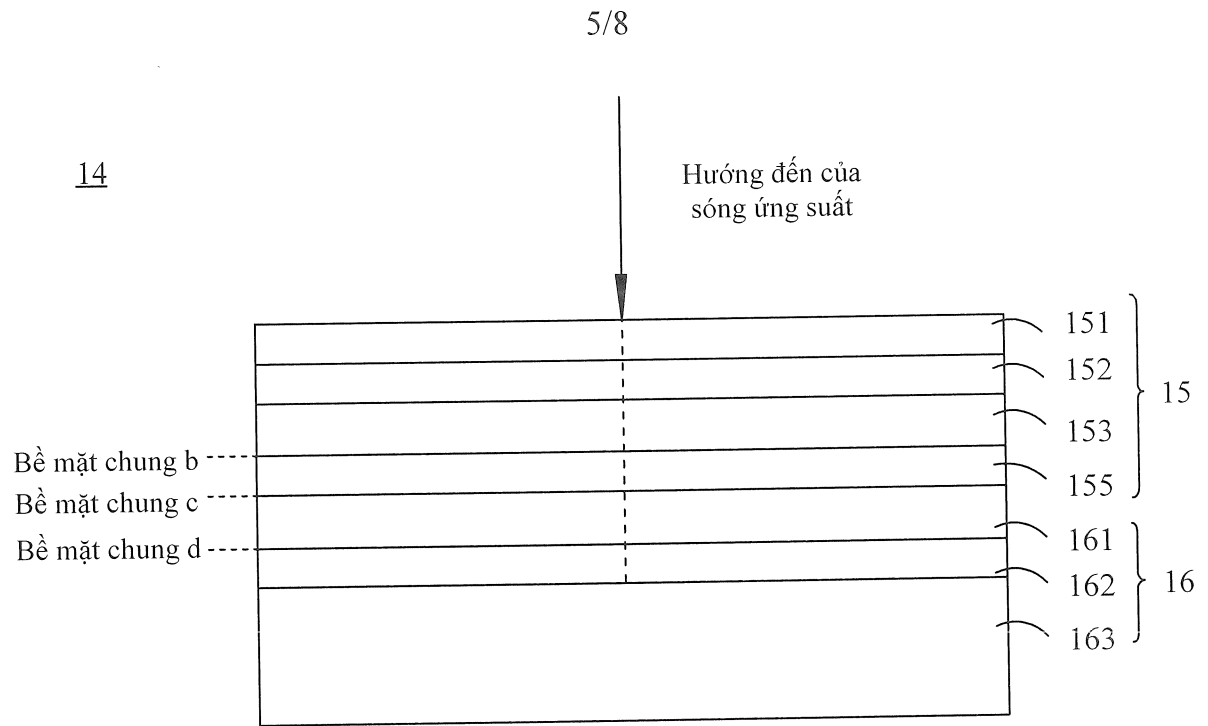


FIG.10

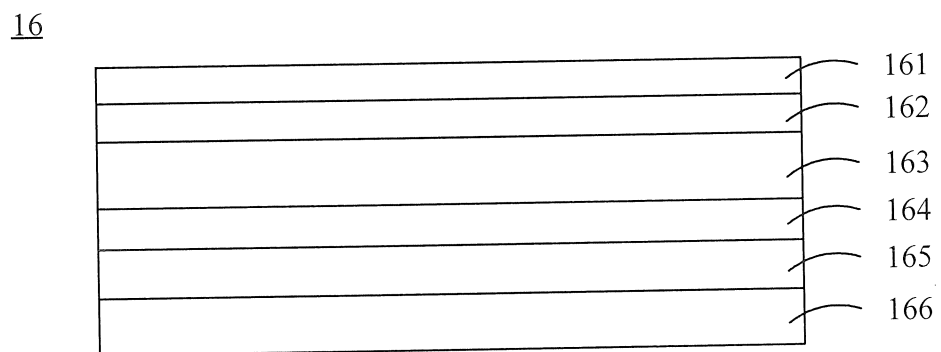


FIG.11

6/8

16

FIG.12

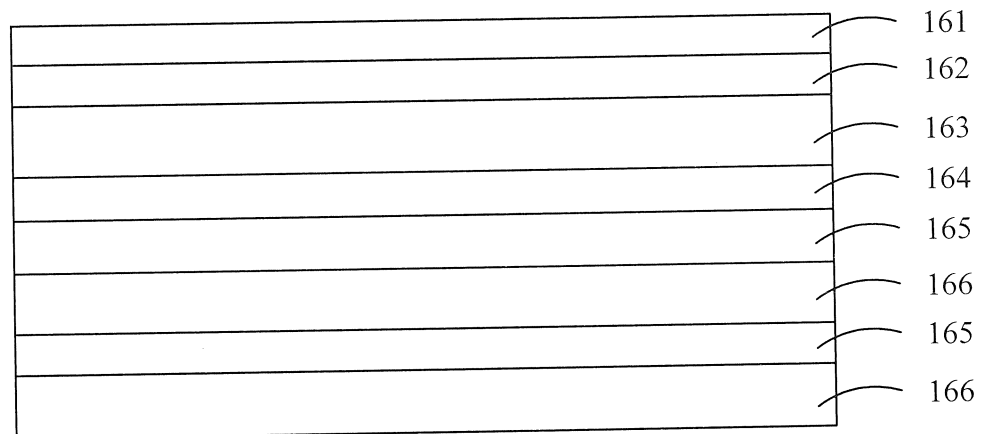
16

FIG.13

7/8

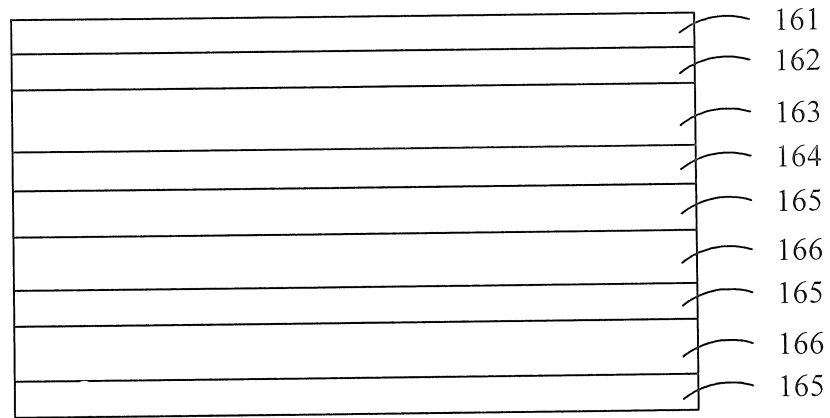
16

FIG.14

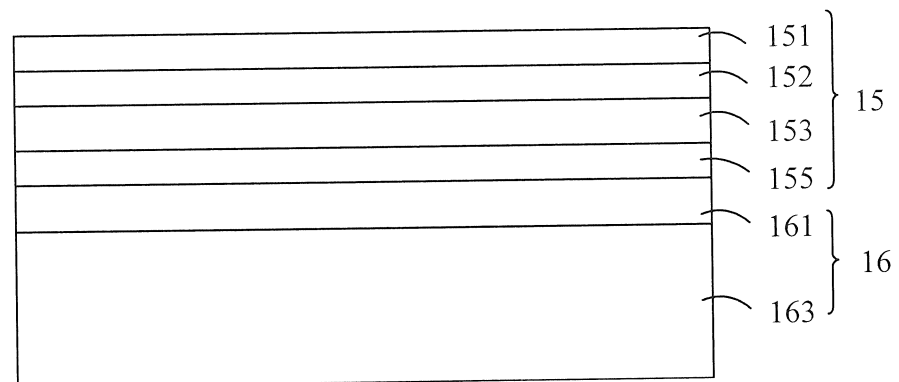
14

FIG.15

8/8

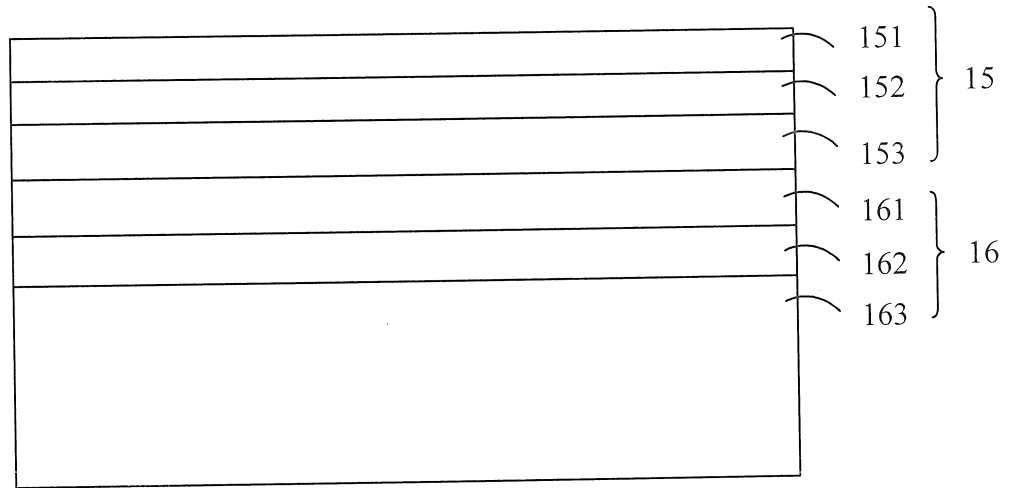
14

FIG.16

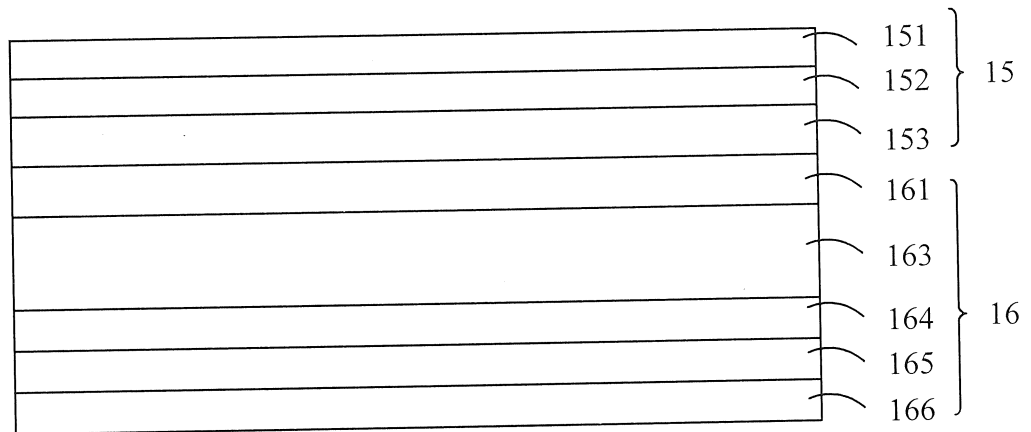
14

FIG.17