



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

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

(11)



1-0037927

(51)⁷ C03C 17/06; H05K 5/03; G06F 1/16;
H05K 5/00; C03C 17/22; C03C 17/23

(13) B

(21) 1-2019-05092

(22) 27/02/2018

(86) PCT/US2018/019883 27/02/2018

(87) WO2018/160541 07/09/2018

(30) 62/464,578 28/02/2017 US; 62/476,153 24/03/2017 US

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/12/2019 381A

(73) CORNING INCORPORATED (US)

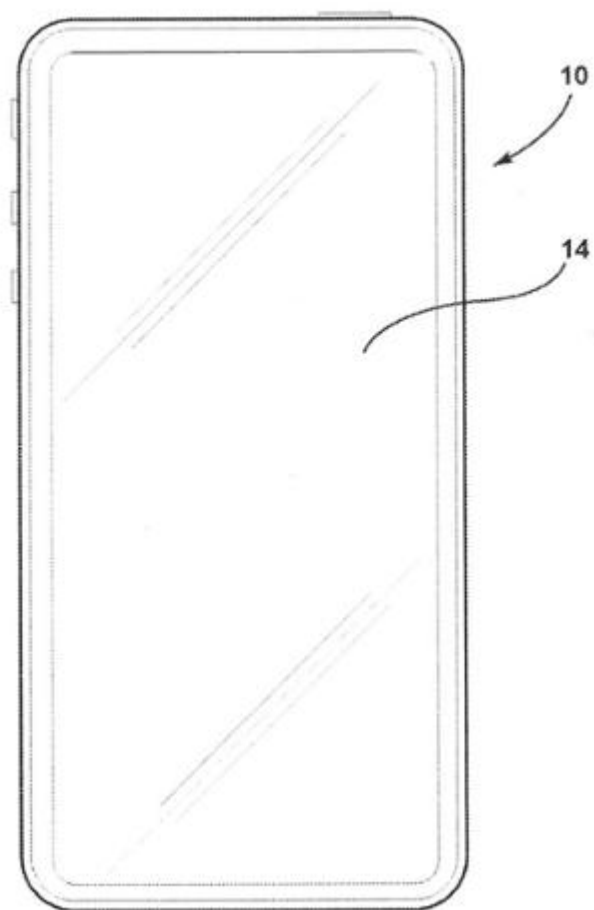
1 Riverfront Plaza, Corning, New York 14831, United States of America

(72) PAULSON, Charles Andrew (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) VẬT PHẨM VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA VẬT PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm bao gồm nền và màng được bố trí trên bề mặt của nền này. Màng bao gồm hàm lượng nhôm nằm trong khoảng từ 45% nguyên tử đến khoảng 50% nguyên tử, hàm lượng nito nằm trong khoảng từ 26% nguyên tử đến khoảng 46% nguyên tử và hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến khoảng 24% nguyên tử. Nền có độ uốn nhỏ hơn khoảng 0,0005 m.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến màng chống xước, và cụ thể hơn là đề cập đến màng chống xước cho nền vật liệu trên cơ sở thủy tinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các lớp phủ và màng khác nhau được dùng cho các nền để tăng cường chất lượng quang học và bảo vệ. Các lớp phủ được dùng cho nền thường có ứng suất dư do điều kiện xử lý và/hoặc đặc tính của vật liệu. Ứng suất dư này có thể tác dụng lực lên nền này. Do tỷ lệ của màng với nền được tăng lên (ví dụ, do tăng độ dày màng và/hoặc làm giảm độ dày nền), nên ứng suất dư của màng có thể bắt đầu ảnh hưởng tới hình dạng của nền bằng cách tạo ra độ uốn trên nền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo ít nhất một dấu hiệu của sáng chế, vật phẩm được tạo ra bao gồm nền bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh. Màng được bố trí trên bề mặt của nền. Màng này bao gồm hàm lượng nhôm nằm trong khoảng từ 45% nguyên tử đến khoảng 50% nguyên tử, hàm lượng nitơ nằm trong khoảng từ 26% nguyên tử đến khoảng 46% nguyên tử và hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến khoảng 24% nguyên tử. Nền bao gồm độ uốn nhỏ hơn khoảng 0,0005 m.

Theo dấu hiệu khác của sáng chế, vật phẩm được tạo ra bao gồm nền bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh. Cụm màng được bố trí trên nền này. Cụm màng này bao gồm lớp thứ nhất bao gồm nhôm, nitơ, và oxy. Oxy có hàm lượng trong lớp thứ nhất nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến khoảng 24% nguyên tử. Lớp thứ hai được nằm liền kề với lớp thứ nhất và bao gồm chỉ số khúc xạ bằng 1,6 hoặc nhỏ hơn.

Theo dấu hiệu khác của sáng chế, vật phẩm được tạo ra bao gồm nền có vật liệu trên cơ sở thủy tinh. Màng được bố trí trên nền này. Màng này bao gồm nhôm, nitơ, và oxy. Oxy có hàm lượng trong màng nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến

khoảng 24% nguyên tử. Ứng suất dư trên màng nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 0 MPa.

Vấn theo dấu hiệu khác của sáng chế, phương pháp được tạo ra bao gồm các bước: lắng đọng màng trên nền, nền này bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh; tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất nén trong màng; và tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất căng trong màng, trong đó màng này bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 200 MPa sau bước các tạo vật liệu.

Các dấu hiệu, ưu điểm, và mục đích này và các dấu hiệu, ưu điểm, và mục đích khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn và được đánh giá bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này bằng cách viện dẫn tới phần mô tả, yêu cầu bảo hộ và hình vẽ kèm theo dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây là phần mô tả các hình vẽ kèm theo. Các hình vẽ này không nhất thiết phải theo tỷ lệ, và các dấu hiệu nhất định và các hình chiếu nhất định của các hình vẽ có thể được phóng đại theo tỷ lệ hoặc theo sơ đồ để cho rõ ràng và ngắn gọn.

Fig. 1 là hình chiếu mặt trước của thiết bị điện tử, theo một ví dụ;

Fig. 2A là hình chiếu thiết diện của nền trên cơ sở thủy tinh của thiết bị điện tử của Fig. 1, theo một ví dụ;

Fig. 2B là hình chiếu thiết diện của nền trên cơ sở thủy tinh của thiết bị điện tử của Fig. 1, theo ví dụ khác;

Fig. 3 là biểu đồ của ứng suất và hàm lượng oxy trong màng; và

Fig. 4 là biểu đồ của ứng suất và hàm lượng oxy trên màng trong đó màng được lắng đọng với khoảng tỷ lệ lắng đọng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các dấu hiệu và ưu điểm bổ sung của các phương án được nêu trong phần mô tả chi tiết dưới đây và là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả này, hoặc được nhận biết bằng cách thực hiện các phương án như

được mô tả trong phần mô tả dưới đây, cùng với các yêu cầu bảo hộ và hình vẽ kèm theo.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “và/hoặc” khi được sử dụng trong danh sách gồm hai hoặc nhiều mục, có nghĩa là bản thân mục bất kỳ trong số các mục được nêu có thể được sử dụng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều mục được nêu có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu hợp phần được mô tả là chứa các thành phần A, B, và/hoặc C, thì hợp phần này có thể chỉ chứa A; chỉ chứa B; chỉ chứa C; kết hợp A và B; kết hợp A và C; kết hợp B và C; hoặc kết hợp A, B, và C.

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ liên quan, như thứ nhất và thứ hai, trên và dưới, và các thuật ngữ tương tự, chỉ được sử dụng để phân biệt một thực thể hoặc hành động với thực thể hoặc hành động khác, mà không nhất thiết yêu cầu hoặc ngụ ý hành động bất kỳ như mối quan hệ hoặc thứ tự giữa các thực thể hoặc hành động này.

Liên quan tới Fig. 1 mô tả thiết bị điện tử 10 bao gồm thủy tinh phủ 14. Mặc dù thủy tinh phủ được mô tả, nhưng thủy tinh phủ này chỉ nhằm mục đích minh họa. Trên thực tế, nền trên cơ sở thủy tinh được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được sử dụng làm phần bất kỳ của vỏ của thiết bị điện tử 10, hoặc phần thích hợp bất kỳ trong vỏ của thiết bị điện tử 10. Trong các ví dụ khác nhau, thủy tinh phủ 14 có thể là thủy tinh chống xước. Nền trên cơ sở thủy tinh được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được kết hợp vào vật phẩm khác như vật phẩm có bộ phận hiển thị (hoặc vật phẩm hiển thị) (ví dụ, điện tử dân dụng, bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính, hệ thống điều hướng, và loại tương tự), vật phẩm kiến trúc, vật phẩm vận chuyển (ví dụ, ô tô, xe lửa, máy bay, tàu biển, v.v.), vật phẩm gia dụng, hoặc vật phẩm bất kỳ có thể có lợi từ một số đặc tính trong suốt, chống xước, chống ăn mòn hoặc tổ hợp của chúng. Vật phẩm làm ví dụ kết hợp với vật phẩm bất kỳ trong số vật phẩm gia cường được bộc lộ trong bản mô tả này được thể hiện trên Fig. 1. Đặc biệt, Fig. 1 thể hiện thiết bị điện tử dân dụng 10 bao gồm vỏ có bề mặt trước và các bề mặt bên. Các thành phần điện tử (không được thể hiện) có thể nằm trong ít nhất một phần hoặc toàn bộ trong vỏ, các thành phần này bao gồm ít nhất bộ điều khiển, bộ nhớ, và bộ phận hiển thị nằm tại hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ; và thủy tinh phủ 14 nằm tại hoặc nằm trên bề mặt trước của vỏ sao cho nó nằm trên bộ phận

hiển thị. Theo một số phương án, ít nhất một trong số thủy tinh phủ 14 hoặc một phần vỏ có thể bao gồm nền bất kỳ trong số nền trên cơ sở thủy tinh được bộc lộ trong bản mô tả này. Như được sử dụng trong bản mô tả này, các nền có thể bao gồm các phiến silic, kim loại, hoặc nền chất dẻo.

Liên quan tới các Fig. 2A và 2B, thủy tinh phủ 14 có thể bao gồm nền 18 xác định bề mặt chính 18A. Màng 22 nằm ở bề mặt 18A của nền 18. Nền 18 có thể bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh. Khi tạo ra vật liệu trên cơ sở thủy tinh, nền 18 có thể có khả năng trao đổi ion hoặc không có khả năng trao đổi ion. Các thủy tinh có khả năng trao đổi ion làm ví dụ có thể được sử dụng làm vật liệu của nền 18 là thủy tinh nhôm silicat kiềm hoặc thủy tinh nhôm-bo silicat kiềm, mặc dù các hợp phần thủy tinh khác có thể được sử dụng. Như được sử dụng trong bản mô tả này, "có khả năng trao đổi ion" có nghĩa là thủy tinh có khả năng trao đổi cation nằm ở hoặc gần bề mặt (ví dụ, bề mặt 18A) của thủy tinh (ví dụ, nền 18) với các cation có cùng hóa trị có kích cỡ lớn hơn hoặc nhỏ hơn. Theo một ví dụ, hợp phần của nền 18 có thể bao gồm SiO_2 , B_2O_3 và Na_2O , trong đó $(\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3) > 66\% \text{ mol}$, và $\text{Na}_2\text{O} > 9\% \text{ mol}$. Theo ví dụ này, nền 18 có thể bao gồm khoảng 6% khối lượng oxit nhôm hoặc lớn hơn. Nền 18 có thể bao gồm một hoặc nhiều oxit kiềm thổ, sao cho hàm lượng oxit kiềm thổ khoảng 5 hoặc nhiều hơn 5% khối lượng. Ngoài ra, nền 18 có thể bao gồm một hoặc nhiều K_2O , MgO , và CaO . Như được sử dụng trong bản mô tả này thuật ngữ "thủy tinh" có nghĩa là bao gồm vật liệu bất kỳ được tạo ra từ ít nhất một phần thủy tinh, bao gồm thủy tinh và gốm thủy tinh. "Gốm thủy tinh" bao gồm các vật liệu được sản xuất bằng cách kết tinh có kiểm soát thủy tinh. Theo các phương án, gốm thủy tinh có độ kết tinh nằm trong khoảng từ 30% đến khoảng 90%. Ví dụ về gốm thủy tinh thích hợp có thể bao gồm gốm thủy tinh hệ $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ (tức là, hệ LAS), gốm thủy tinh hệ $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ (tức là, hệ MAS), $\text{ZnO} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times n\text{SiO}_2$ (tức là hệ ZAS), và/hoặc gốm thủy tinh bao gồm pha kết tinh vượt trội bao gồm dung dịch thạch anh β rắn, β -spodumen, cordierit, và lithi disilicat. Nền gốm thủy tinh có thể được gia cường bằng cách sử dụng các quy trình gia cường hóa học được bộc lộ trong bản mô tả này. Theo một hoặc nhiều phương án, nền gốm thủy tinh hệ MAS có thể được gia cường trong muối nóng chảy Li_2SO_4 , nhờ đó quá trình trao đổi 2Li^+ cho Mg^{2+} có thể xảy ra.

Trong ví dụ cụ thể, hỗn hợp của nền 18 có thể bao gồm 61-75% mol SiO_2 ; 7-15% mol Al_2O_3 ; 0-12% mol B_2O_3 ; 9-21% mol Na_2O ; 0-4% mol K_2O ; 0-7% mol MgO ; và 0-3% mol CaO . Trong ví dụ khác, vật liệu của nền 18 có thể bao gồm 60-70% mol SiO_2 ; 6-14% mol Al_2O_3 ; 0-15% mol B_2O_3 ; 0-15% mol Li_2O ; 0-20% mol Na_2O ; 0-10% mol K_2O ; 0-8% mol MgO ; 0-10% mol CaO ; 0-5% mol ZrO_2 ; 0-1% mol SnO_2 ; 0-1% mol CeO_2 ; nhỏ hơn 50ppm As_2O_3 ; và nhỏ hơn 50ppm Sb_2O_3 ; trong đó $12\% \text{ mol} \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 20\% \text{ mol}$, và $0\% \text{ mol} \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 10\% \text{ mol}$. Vẫn trong ví dụ khác nữa, nền 18 có thể có hợp phần gồm 63,5-66,5% mol SiO_2 ; 8-12% mol Al_2O_3 ; 0-3% mol B_2O_3 ; 0-5% mol Li_2O ; 8-18% mol Na_2O ; 0-5% mol K_2O ; 1-7% mol MgO ; 0-2,5% mol CaO ; 0-3% mol ZrO_2 ; 0,05-0,25% mol SnO_2 ; 0,05-0,5% mol CeO_2 ; nhỏ hơn 50ppm As_2O_3 ; và nhỏ hơn 50ppm Sb_2O_3 ; trong đó $14\% \text{ mol} \leq (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 18\% \text{ mol}$, và $2\% \text{ mol} \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 7\% \text{ mol}$.

Độ dày của nền 18 (ví dụ, khi được đo từ bề mặt 18A tới bề mặt thứ hai, nằm đối diện 18B) có thể nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến khoảng 19 mm, hoặc nằm trong khoảng từ 0,2 mm đến khoảng 5 mm, hoặc nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến khoảng 2 mm. Nền có thể có đường kính dài hoặc lớn nhất, nằm trong khoảng từ 50 mm đến khoảng 1,700 mm, hoặc nằm trong khoảng từ 100 mm đến khoảng 1,500 mm, hoặc nằm trong khoảng từ 130 mm đến 700 mm. Bề rộng của nền 18 có thể nằm trong khoảng từ 25 mm đến khoảng 1.000 mm, hoặc nằm trong khoảng từ 50 mm đến khoảng 400 mm, hoặc nằm trong khoảng từ 75 mm đến khoảng 200 mm. Nền 18 có thể có nhiều hình dạng, bao gồm các hình dạng về cơ bản là hình tròn, hình ovan, hình thuôn, hình vuông, hình chữ nhật, và/hoặc hình đa giác có nhiều cạnh hơn.

Nền 18 có thể có độ uốn, lệch, hoặc biến dạng theo hướng vuông góc với bề mặt 18A nhỏ hơn khoảng 0,005 m, 0,004 m, 0,003 m, 0,002 m, 0,001 m, 0,0005 m, 0,0004 m, 0,0003 m, 0,0002 m, hoặc nhỏ hơn khoảng 0,0001 m. Độ uốn của nền 18 gây ra bởi ứng suất màng có thể được tính toán bằng cách sử dụng đẳng thức (1):

$$\text{độ uốn} = \frac{3 \cdot \sigma \cdot d_{\text{nền}}^2 \cdot h_f \cdot (1-\nu)}{E_{\text{mod}} \cdot h_{\text{nền}}^2} \quad (1)$$

trong đó σ (ví dụ, tính theo MPa) là ứng suất (ví dụ, ứng suất hai trục hoặc “theo mặt phẳng”) của màng 22, h_f (ví dụ, tính theo m) là độ dày của màng 22, ν là tỷ lệ Poisson của nền 18, $d_{nền}^2$ (ví dụ, tính theo m) là chiều dài hoặc kích thước bên (ví dụ, đường kính dài nhất) của nền 18, E_{mod} (ví dụ, tính theo MPa) là mô đun đàn hồi của nền 18, và $h_{nền}^2$ (ví dụ, tính theo m) là độ dày của nền 18. Độ uốn tỷ lệ thuận với ứng suất σ của màng 22, nhân với độ dày của màng 22 (h_f), nhân với chiều dài hoặc kích thước bên của nền 18 bình phương ($d_{nền}^2$), được chia cho bình phương độ dày của nền 18 $h_{nền}^2$. Trong ví dụ minh họa cách tính toán bằng cách sử dụng đẳng thức (1), đối với nền có đường kính 100 mm và độ dày 0,4 mm, thì ứng suất là ~25 MPa hoặc nhỏ hơn với độ uốn <0,1mm. Độ uốn của nền 18 có thể thu được do các ứng suất dư trên màng 22 trên bề mặt 18A. Ví dụ, độ uốn của nền 18 có thể thu được trên nền 18 có bề ngoài lồi hoặc lõm so với bề mặt 18A. Đã biết rằng bằng cách đo độ uốn của nền 18, ứng suất (σ) của màng 22 có thể được xác định nếu các biến khác thu được từ đẳng thức (1) là đã biết. Các giá trị mô đun đàn hồi và tỷ lệ Poisson nêu trong phần mô tả này dùng để chỉ các giá trị như được đo bằng kỹ thuật quang phổ siêu âm cộng hưởng với loại thông thường được nêu trong ASTM E2001-13, có tựa đề “Standard Guide for Resonant Ultrasound Spectroscopy for Defect Detection in Both Metallic and Non-metallic Parts”. Độ dày của các chi tiết màng mỏng (ví dụ, màng 22, 22A, 22B, 22C, 23, v.v.) được đo bằng cách quét bằng kính hiển vi điện tử (SEM) tiết diện, hoặc bằng cách đo elip quang học (ví dụ, bằng máy phân tích n & k), hoặc bằng phản xạ kế màng mỏng. Đối với các chi tiết nhiều lớp (ví dụ, lớp làm giảm sự nứt gãy, màng, các lớp trên cụm màng), việc đo độ dày bằng SEM được ưu tiên.

Liên quan tới Fig. 2A, màng 22 được mô tả là nằm ở bề mặt 18A của nền 18, nhưng đã biết rằng màng 22 có thể được dùng cho bề mặt bất kỳ (ví dụ, các bề mặt bên hoặc bề mặt dưới của nền 18). Màng 22 có thể được dùng cho bề mặt 18A bằng cách mạ phun, bao trống, phương pháp epitaxy chùm phân tử (molecular beam epitaxy), thiết bị bay hơi chùm điện tử, lắng đọng laser xung, lắng đọng hồ quang học, lắng đọng điện thủy động lực học, các kỹ thuật ứng dụng khác, hoặc tổ hợp của chúng. Màng 22 có thể được dùng với tỷ lệ lắng đọng lớn hơn hoặc bằng khoảng 0,01 nm/giây, 0,1 nm/giây, 0,2 nm/giây, 0,3 nm/giây, 0,4 nm/giây, 0,5 nm/giây, 0,6 nm/giây, 0,7 nm/giây, 0,8 nm/giây, 0,9 nm/giây, hoặc lớn hơn hoặc bằng khoảng 1,0 nm/giây. Màng 22 có thể có

độ dày nằm trong khoảng từ 10 nm đến khoảng 5 nm, nằm trong khoảng từ 100 nm đến khoảng 4 μm , nằm trong khoảng từ 150 nm đến khoảng 3 μm , hoặc nằm trong khoảng từ 200 nm đến khoảng 2 μm . Màng 22 có thể thay đổi độ dày thông qua bề mặt 18A của nền 18. Trong ví dụ được mô tả, màng 22 là một lớp, nhưng trong ví dụ khác, như được đưa ra dưới đây, màng 22 có thể được tạo thành bởi nhiều lớp. Màng 22 có thể bao gồm các nguyên tố nhôm (Al), nitơ (N), và oxy (O). Đã biết rằng màng 22 cũng có thể bao gồm lượng nhỏ (ví dụ, khoảng 1,0% nguyên tử hoặc nhỏ hơn) bo (B) và/hoặc silic (Si) mà không đi lệch khỏi phạm vi bảo hộ của bản mô tả này. Màng 22 có thể bao gồm các hợp chất AlN, AlON, Al_2O_3 và AlON và tổ hợp của chúng. Các nguyên tố Al, N và O và các hợp chất AlN, AlON và Al_2O_3 có thể được lắng đọng về cơ bản là đồng thời, trong các lớp khác nhau, hoặc tổ hợp của chúng. Ngoài ra, một số nguyên tố và các hợp chất có thể được lắng đọng kết hợp với một hoặc nhiều nguyên tố hoặc hợp chất khác.

Màng 22 có thể có hợp phần nhôm nguyên tử chiếm lớn hơn hoặc bằng khoảng 10%, 20%, 30%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 55%, 60%, 70%, 80%, hoặc lớn hơn hoặc bằng khoảng 90%. Trong ví dụ cụ thể, hợp phần nhôm nguyên tử của màng 22 có thể là khoảng 40% hoặc lớn hơn, khoảng 41% hoặc lớn hơn, khoảng 42% hoặc lớn hơn, khoảng 43% hoặc lớn hơn, khoảng 44% hoặc lớn hơn, khoảng 45% hoặc lớn hơn, khoảng 46% hoặc lớn hơn, khoảng 47% hoặc lớn hơn, khoảng 48% hoặc lớn hơn, khoảng 49% hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 50% hoặc lớn hơn. Màng 22 có thể có hợp phần nitơ nguyên tử chiếm lớn hơn hoặc bằng khoảng 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 36%, 40%, 45%, 50%, hoặc lớn hơn hoặc bằng khoảng 55%. Trong ví dụ cụ thể, màng 22 có thể có hợp phần nitơ nguyên tử chiếm khoảng 36% hoặc lớn hơn. Màng 22 cũng có thể có hợp phần nguyên tử oxy nằm trong khoảng từ 4% đến khoảng 24%, nằm trong khoảng từ 6,5% đến khoảng 21,5%, nằm trong khoảng từ 9% đến khoảng 19%, hoặc nằm trong khoảng từ 11,5% đến khoảng 16,5%. Trong ví dụ cụ thể, màng 22 có thể có hàm lượng nguyên tử oxy khoảng 12%, khoảng 13%, khoảng 14%, khoảng 15%, khoảng 16%, hoặc khoảng 17%.

Màng 22 có thể có độ cứng lớn hơn hoặc bằng khoảng 1 GPa, 2 GPa, 5 GPa, 7 GPa, 10 GPa, 12 GPa, 15 GPa, 19 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng khoảng 25 GPa. Trong một số trường hợp, các lớp phủ và màng có độ cứng lớn (ví dụ, lớn hơn khoảng 5 GPa hoặc 10 GPa) thông thường có ứng suất dư lớn (ví dụ, lớn hơn khoảng 25 MPa hoặc 1 GPa).

Trong ví dụ của màng 22 có độ cứng lớn (ví dụ, lớn hơn khoảng 1 GPa), màng 22 có thể tạo ra màng chống xước với nền 18 của thủy tinh phủ 14. Độ cứng của các lớp phủ màng mỏng được xác định bằng cách sử dụng các phương pháp đo các vết cắt lõm kích cỡ nano đã được chấp thuận rộng rãi. Xem: Fischer-Cripps, A.C., *Critical Review of Analysis and Interpretation of Nanoindentation Test Data*, Surface & Coatings Technology, 200, 4153 – 4165 (2006) (dưới đây gọi là “Fischer-Cripps”); và Hay, J., Agee, P, and Herbert, E., *Continuous Stiffness measurement During Instrumented Indentation Testing*, Experimental Techniques, 34 (3) 86 – 94 (2010) (dưới đây gọi là “Hay”). Đối với các lớp phủ, thông thường việc đo độ cứng và mô đun là hàm số đo độ sâu. Với điều kiện lớp phủ có đủ độ dày, thì sau đó có thể tách được các đặc tính của lớp phủ ra khỏi biên độ đáp ứng thu được. Nhận thấy rằng nếu các lớp phủ quá mỏng (ví dụ, nhỏ hơn ~500 nm), thì không thể tách hoàn toàn các đặc tính của lớp phủ vì chúng có thể bị ảnh hưởng từ vùng lân cận của nền mà có thể có các đặc tính cơ học khác nhau. Xem tài liệu Hay. Phương pháp sử dụng để báo cáo các đặc tính trong tài liệu này là đại diện cho chính các lớp phủ. Quy trình để đo độ cứng và mô đun theo độ sâu lớn hơn độ sâu 1000 nm. Trong trường hợp các lớp phủ cứng trên thủy tinh mềm hơn, các đường cong đáp ứng sẽ có mức độ cứng và mô đun tối đa ở độ sâu đo tương đối nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 200 nm). Ở độ sâu đo ở mức sâu hơn, cả độ cứng và mô đun thường bị giảm do đáp ứng bị ảnh hưởng bởi nền thủy tinh mềm hơn. Trong trường hợp này, độ cứng và mô đun của lớp phủ được xem là có liên quan tới các vùng có độ cứng và mô đun tối đa. Trong trường hợp các lớp phủ mềm trên nền thủy tinh cứng hơn, các đặc tính của lớp phủ được chỉ ra bởi mức độ cứng và mô đun nhỏ hơn xuất hiện ở độ sâu đo tương đối nhỏ. Ở độ sâu đo ở mức sâu hơn, độ cứng và mô đun sẽ tăng từ từ do ảnh hưởng của thủy tinh cứng hơn. Các biên độ về độ cứng và mô đun này theo độ sâu có thể thu được bằng cách sử dụng phương pháp Oliver và Pharr truyền thống (như được mô tả trong Fischer-Cripps) hoặc bằng phương pháp đo độ cứng liên tục hiệu quả hơn (xem tài liệu Hay). Việc tách dữ liệu đo vết cắt lõm kích cỡ nano có thể tin cậy được cần các trình tự đã được thiết lập dưới đây. Theo cách khác, các số đo này có thể phải chịu sai số đáng kể. Các giá trị mô đun đàn hồi và độ cứng báo cáo trong bản mô tả này đối với các màng mỏng này được đo bằng cách sử dụng phương

pháp đo các vết cắt lõm kích cỡ nano của kim cương đã biết, như được mô tả trên đây, với đầu làm lõm bằng kim cương Berkovich.

Màng 22 có thể về cơ bản là trong suốt (ví dụ, độ trong suốt lớn hơn hoặc bằng khoảng 80%, 90%, hoặc 99%) đối với bước sóng ánh sáng nhìn thấy được và không nhìn thấy được. Trong các ví dụ khác nhau, màng 22 có chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,92 đến khoảng 2,05 ở 550 nm. Trong các ví dụ khác nhau, màng 22 có thể có hệ số hấp thụ khoảng 0,001 ở 400 nm.

Màng 22 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần căng và thành phần nén. Thành phần căng và thành phần nén có thể bao gồm hợp chất phân tử, vùng định vị, lớp riêng rẽ và/hoặc tổ hợp của chúng. Đã biết rằng trong ví dụ trong đó thành phần căng và thành phần nén là hợp chất phân tử và/hoặc vùng định vị, các thành phần riêng rẽ có thể được phân tán đồng nhất hoặc không đồng nhất thông qua và trong màng 22. Các vật liệu nhất định (ví dụ, AlN) thường có thể tạo ra thành phần ứng suất căng (hoặc thành phần căng) trong màng 22 sau khi tạo ra màng 22. Ví dụ, sau khi màng 22 được đưa lên nền 18 và được làm lạnh, thành phần căng có thể xu hướng tạo ra ứng suất căng, hoặc “kéo”, trong màng 22. Ứng suất căng để chỉ độ lớn dương trong bản mô tả này. Các vật liệu nhất định khác (ví dụ, AlON, Al_2O_3) thường có thể tạo ra thành phần ứng suất nén (thành phần nén) trong màng 22 sau khi tạo thành. Ví dụ, sau khi màng 22 được đưa lên nền 18 và được làm lạnh, thành phần nén có thể có xu hướng tạo ra ứng suất nén, hoặc “đẩy,” trong màng 22. Ứng suất nén để chỉ độ lớn âm trong bản mô tả này. Đã biết rằng độ lớn của ứng suất căng và/hoặc nén tạo ra có thể tương tự nhau, hoặc khác nhau. Mặt khác, độ lớn của ứng suất nén tạo ra trên 1 đơn vị vật liệu thành phần tạo ứng suất nén có thể tương tự nhau, lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với các lực căng tạo ra trên 1 đơn vị vật liệu thành phần tạo ứng suất căng. Như được giải thích trên đây, các ứng suất dư trong màng 22 có thể tạo ra độ uốn của nền 18. Như vậy, việc điều chỉnh các tỷ lệ của vật liệu thành phần tạo ứng suất căng và nén trong màng 22 có thể cho phép thay đổi ứng suất dư toàn phần trong màng 22 và từ đó là độ uốn của nền 18.

Bằng cách điều chỉnh các tỷ lệ và/hoặc các vị trí khác nhau của vật liệu thành phần tạo ứng suất căng và nén có mặt trong màng 22, ứng suất dư toàn phần và/hoặc tại chỗ của màng 22 có thể được điều chỉnh tới mức mong muốn. Ví dụ, nếu mong muốn ứng suất dư toàn phần trong màng 22 là ứng suất nén, thì tỷ lệ của vật liệu thành phần tạo

ứng suất nén đối với vật liệu thành phần tạo ứng suất căng có thể được điều chỉnh (ví dụ, sao cho tỷ lệ lớn hơn của màng 22 bao gồm vật liệu thành phần tạo ứng suất nén) sao cho ứng suất dư của màng 22 là ứng suất nén. Ngược lại, nếu mong muốn ứng suất dư căng toàn phần trong màng 22, thì tỷ lệ của vật liệu thành phần tạo ứng suất căng và vật liệu thành phần tạo ứng suất nén có thể được điều chỉnh (ví dụ, tới tỷ lệ lớn hơn của màng 22 là vật liệu thành phần tạo ứng suất căng) sao cho ứng suất dư của màng 22 là ứng suất căng. Ngoài ra, các tỷ lệ của vật liệu thành phần tạo ứng suất nén và vật liệu thành phần tạo ứng suất căng có thể được điều chỉnh sao cho ứng suất trung hòa (ví dụ, ± 1 GPa) thu được đối với màng 22. Ví dụ, ứng suất dư trung hòa minh họa của màng 22 có thể có ứng suất dư nhỏ hơn hoặc bằng khoảng ± 1 GPa, ± 750 MPa, ± 500 MPa, ± 250 MPa, ± 200 MPa, ± 100 MPa, ± 75 MPa, ± 50 MPa, ± 25 MPa, ± 10 MPa, ± 5 MPa, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng khoảng ± 1 MPa. Ứng suất dư σ của màng 22 có thể được tính toán bằng cách sử dụng đẳng thức (2):

$$\sigma = \left(\frac{E}{1-\nu} \right) * \left(\frac{1}{6} \right) * \frac{h_s^2}{h_f} * \frac{1}{ROC} \quad (2)$$

trong đó E là mô đun của nền 18, ν là tỷ lệ Poisson đối với nền 18, h_s là độ dày của nền 18, h_f là độ dày của màng 22, và ROC là bán kính của đường uốn cong đối với thủy tinh phủ 14. Trong các ví dụ khác nhau, nếu ứng suất dư có mặt trong màng 22, thì ứng suất có thể là ứng suất nén thực. Ví dụ về màng 22 có ứng suất nén thực có thể là có lợi trong việc giảm quá trình truyền nứt gãy trong thủy tinh phủ 14 do ứng suất nén thực có thể có xu hướng tạo lực cùng với vùng truyền nứt gãy của nền 18. Việc giảm ứng suất dư của màng 22 (ví dụ, về 0 MPa) có thể có lợi trong việc giảm độ uốn, hoặc biến dạng, tạo ra bởi nền 18 do ứng suất dư là yếu tố tác động sơ cấp của quá trình biến dạng trong nền 18. Ngoài ra, việc sử dụng màng 22 có thể có lợi trong việc tạo ra ứng suất dư trung hòa thấp hoặc tương tự, đồng thời tạo ra độ cứng lớn. Như được giải thích trên đây, việc phủ và xử lý thông thường không tạo ra độ cứng lớn mà không làm tăng tương ứng ứng suất dư. Như vậy, bằng cách điều chỉnh các tỷ lệ của vật liệu thành phần tạo ứng suất nén và vật liệu thành phần tạo ứng suất căng trong màng 22, thì cả độ cứng lớn và ứng suất dư thấp có thể thu được theo cách có lợi bởi màng 22.

Vật liệu thành phần tạo ứng suất căng và nén có thể được tạo ra theo cách động học do các thành phần nguyên tử và phân tử của màng 22 được dùng cho bề mặt 18A. Ví dụ, do tỷ lệ tương đối của Al, N, Si và O được lắng đọng trên bề mặt 18A được điều chỉnh, nên tỷ lệ của thành phần ứng suất căng và nén được điều chỉnh khi các chi tiết tiền thân liên quan biến đổi. Trong các ví dụ khác nhau, các tỷ lệ của thành phần ứng suất căng và nén trong màng có thể được điều chỉnh trên cơ sở lượng oxy chứa trong màng 22. Ví dụ, khi các vật liệu (ví dụ, AlON, Al₂O₃) tạo ra thành phần ứng suất nén thông thường bao gồm oxy, và các vật liệu (ví dụ, AlN) tạo ra thành phần ứng suất căng không chứa oxy, nên việc tăng tỷ lệ của oxy trong màng 22 có thể làm tăng tỷ lệ của thành phần ứng suất nén đối với thành phần ứng suất căng. Như được giải thích trên đây, màng 22 có thể có hợp phần nguyên tử oxy nằm trong khoảng từ 4% đến khoảng 24%, hoặc nằm trong khoảng từ 6,5% đến khoảng 21,5%, hoặc nằm trong khoảng từ 9% đến khoảng 19%, hoặc nằm trong khoảng từ 11,5% đến khoảng 16,5%. Trong ví dụ cụ thể, màng 22 có thể có hàm lượng nguyên tử oxy khoảng 12%, khoảng 13%, khoảng 14%, khoảng 15%, khoảng 16%, hoặc khoảng 17%. Oxy có thể được bao gồm khi màng 22 được dùng theo kiểu liên tục, theo kiểu gián đoạn, hoặc tổ hợp của chúng. Như vậy, khi màng 22 được lắng đọng, sự có mặt của oxy có xu hướng tạo ra thành phần ứng suất nén, đồng thời khi không có mặt oxy sẽ có xu hướng tạo ra thành phần ứng suất căng. Do đó, bằng cách điều chỉnh lượng oxy tạo ra trong quá trình lắng đọng của màng 22, và do đó khi có mặt trong màng 22, thì ứng suất dư trong màng 22 có thể được kiểm soát.

Liên quan tới Fig. 2B, được mô tả là ví dụ của màng (tương tự như màng 22 của Fig. 2A) kết hợp nhiều lớp. Theo ví dụ này, màng có thể được gọi là cụm màng 23. Theo một số khía cạnh, cụm màng 23 có thể bao gồm nhiều lớp thứ nhất 22A, nhiều lớp thứ hai 22B và lớp thứ ba 22C. Đã biết rằng mặc dù được mô tả bằng nhiều lớp thứ nhất và thứ hai 22A, 22B, nhưng cụm màng 23 có thể bao gồm một lớp thứ nhất 22A và một lớp thứ hai 22B mà không đi lệch khỏi phạm vi bảo hộ của bản mô tả này. Các lớp thứ nhất và thứ hai 22A, 22B có thể được xếp chồng lên nhau và được sắp xếp theo cách khác sao cho các lớp thứ nhất và thứ hai 22A, 22B được nằm liền kề với nhau. Cụm màng 23 có thể bao gồm 1 đến 100 lớp thứ nhất 22A. Cụm màng 23 có thể bao gồm 1 đến 100 lớp thứ hai 22B. Trong ví dụ được mô tả, lớp thứ nhất 22A được nằm

liền kề, và tiếp xúc, với nền 18, nhưng đã biết rằng lớp thứ hai 22B có thể được tiếp xúc với bề mặt 18A của nền 18 mà không đi lệch khỏi phạm vi bảo hộ của bản mô tả này. Nhiều lớp thứ nhất và thứ hai 22A, 22B có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 1 nm đến 800 nm. Trong các ví dụ khác nhau, tổng độ dày của nhiều lớp thứ nhất 22A là lớn hơn tổng độ dày của nhiều lớp thứ hai 22B. Mặt khác, tổng độ dày của nhiều lớp thứ nhất 22A có thể là lớn hơn tổng độ dày của lớp thứ hai 22B. Trong các ví dụ khác nhau, lớp thứ nhất 22A có thể có chỉ số khúc xạ lớn hơn so với lớp thứ hai 22B. Mặt khác, lớp thứ hai 22B có thể có chỉ số khúc xạ nhỏ hơn so với lớp thứ nhất 22A. Chỉ số khúc xạ của lớp thứ nhất 22A có thể nằm trong khoảng từ 1,92 đến khoảng 2,05 ở 550 nm. Chỉ số khúc xạ của lớp thứ hai 22B có thể là nhỏ hơn khoảng 1,6 ở 550 nm. Mặt khác, lớp thứ hai 22B có thể bao gồm vật liệu có chỉ số khúc xạ nhỏ.

Lớp thứ nhất 22A có thể có thành phần về cơ bản là tương tự so với thành phần của màng 22 trong một lớp chẳng hạn (Fig. 2A). Ví dụ, lớp thứ nhất 22A có thể bao gồm cả hai vật liệu (ví dụ, AlON, Al_2O_3 và AlON) tạo ra thành phần ứng suất nén, lẫn vật liệu (ví dụ, AlN) tạo ra thành phần ứng suất căng, như được giải thích trên đây. Mỗi lớp trong số các lớp thứ nhất 22A có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 4 nm đến khoảng 100 nm. Ngoài ra, độ dày của mỗi lớp thứ nhất 22A có thể thay đổi trên cụm màng 23.

Lớp thứ hai 22B có thể có thành phần tạo ra chỉ số khúc xạ nhỏ. Ví dụ, lớp thứ hai 22B có thể bao gồm SiO_2 , Al_2O_3 , GeO_2 , SiO, AlO_xN_y , SiO_xN_y , $\text{Si}_u\text{Al}_v\text{O}_x\text{N}_y$, MgO, MgF_2 , BaF_2 , CaF_2 , DyF_3 , YbF_3 , YF_3 , CeF_3 , và tổ hợp của chúng. Mỗi lớp thứ hai 22B có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 4 nm đến khoảng 100 nm. Ngoài ra, độ dày của lớp thứ hai 22B có thể thay đổi trên cụm màng 23.

Trong một vài ví dụ, lớp thứ ba 22C tùy ý được nằm trong cụm màng 23 của các lớp thứ nhất và thứ hai 22A, 22B. Lớp thứ ba 22C có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 200 nm đến khoảng 2 μm . Như vậy, lớp thứ ba 22C có thể chiếm khoảng từ 40% đến 99% tổng độ dày của cụm màng 23. Lớp thứ ba 22C có thể bao gồm các vật liệu tạo ra các thành phần ứng suất nén, các vật liệu tạo ra thành phần ứng suất căng, hoặc tổ hợp của chúng như được mô tả trên đây. Lớp thứ ba 22C có thể chiếm tỷ lệ lớn của cụm màng 23 mà các đặc tính của nó (ví dụ, độ cứng, độ trong suốt quang học, ứng suất dư, v.v.) có thể ảnh hưởng lớn các đặc tính tổng thể của cụm màng 23. Như vậy, bằng cách điều chỉnh ứng suất dư của lớp thứ ba 22C, độ uốn của nền 18 có thể được kiểm soát

các tác động phần lớn theo cách độc lập mà được tạo ra bởi các lớp thứ nhất và thứ hai 22A, 22B.

Trong các ví dụ khác nhau, màng 22 và/hoặc cụm màng 23 của thiết bị điện tử 10 có thể được tạo ra mà tạo nên phương pháp làm ví dụ. Phương pháp này có thể bắt đầu bằng bước thứ nhất là lắng đọng màng 22 và/hoặc cụm màng 23 trên nền 18. Theo ví dụ này, nền 18 có thể bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh như được giải thích trên đây. Như được giải thích trên đây, màng 22 có thể bao gồm một lớp và cụm màng 23 có thể được tạo ra từ nhiều lớp. Tiếp theo, có thể tiến hành bước tạo ra các vật liệu tạo ra thành phần ứng suất nén trong màng 22 và/hoặc cụm màng 23. Các vật liệu tạo ứng suất nén có thể tạo ra ứng suất nén trong màng 22 và/hoặc cụm màng 23 như được giải thích trên đây. Tiếp theo, tiến hành bước tạo các vật liệu tạo ra thành phần ứng suất căng trong màng 22 và/hoặc cụm màng 23. Các vật liệu tạo ra thành phần ứng suất căng có thể tạo ra ứng suất căng trong màng 22 và/hoặc cụm màng 23. Trong các ví dụ khác nhau, tỷ lệ tương đối của vật liệu thành phần tạo ứng suất căng và vật liệu thành phần tạo ứng suất nén tạo ra ứng suất dư trong màng 22 và/hoặc cụm màng 23 nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 200 MPa. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo thành phần tạo ra ứng suất nén bao gồm oxy. Đã biết rằng mặc dù được mô tả là bước riêng rẽ theo trình tự cụ thể, nhưng các bước của phương pháp có thể được tiến hành theo trình tự bất kỳ và/hoặc đồng thời.

Sáng chế mô tả màng 22 và cụm màng 23 có thể có nhiều ưu điểm. Trước tiên, bằng cách điều chỉnh hàm lượng oxy của màng 22 và cụm màng 23, và nên tỷ lệ tương đối của các thành phần tạo ra ứng suất căng và các thành phần tạo ra ứng suất nén, ứng suất dư của màng 22 và cụm màng 23 có thể được kiểm soát. Như được giải thích trên đây, bằng cách kiểm soát ứng suất dư của màng 22 và cụm màng 23, độ uốn của nền 18 có thể được kiểm soát mà có thể cho phép kiểm soát tốt hơn hình dạng và/hoặc đường kính cuối cùng của thủy tinh phủ 14. Thứ hai, bằng cách điều chỉnh lượng oxy có mặt trong màng 22 và cụm màng 23, màng 22 và cụm màng 23 là cứng, trong suốt và có ứng suất dư thấp có thể thu được. Ngoài ra, màng 22 và cụm màng 23 có thể tạo ra lớp phủ chống xước cho thủy tinh phủ 14.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Liên quan tới Fig. 3 mô tả biểu đồ ứng suất dư của lớp phủ (ví dụ, màng 22 hoặc cụm màng 23) là hàm số của hàm lượng oxy trong lớp phủ. Lớp phủ được tạo ra bằng cách sử dụng hệ thống phun phún xạ manhetron AJA International®. Có thể nhận thấy rằng lớp phủ có ứng suất dư nhỏ hơn khoảng 1 GPa (1000 MPa) trong nồng độ nguyên tử oxy nằm trong khoảng từ 2% đến khoảng 27%. Lớp phủ có ứng suất trung hòa gần khoảng 0 MPa với hàm lượng nguyên tử oxy nằm trong khoảng từ 11%-16% mà được tập trung trong khoảng 14% hoặc 15% hàm lượng nguyên tử oxy. Như được giải thích trên đây, tin rằng việc chuyển đổi giữa ứng suất dư căng thực, thông qua ứng suất trung hòa khoảng, và thành ứng suất dư nén thực, bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ của vật liệu thành phần tạo ứng suất nén và vật liệu thành phần tạo ứng suất căng. Khi hàm lượng oxy trong lớp phủ tăng lên, thì tỷ lệ lớn hơn của vật liệu thành phần tạo ứng suất nén có mặt đối với vật liệu thành phần tạo ứng suất căng, và ứng suất dư của việc chuyển đổi lớp phủ từ ứng suất căng thành ứng suất trung hòa thành ứng suất nén. Đồng thức đối với đường hồi quy tạo ra đã dự đoán rằng hàm lượng oxy mà tại đó ứng suất dư thực bằng 0 xuất hiện là khoảng 12,7% nguyên tử. Mặc dù biểu đồ của Fig. 3 chỉ bao gồm năm điểm dữ liệu, nhưng đường hồi quy tạo ra được dự định để giữ giá trị thực xấp xỉ đối với các nồng độ nằm trong khoảng từ 2% đến khoảng 27% khi dữ liệu thu được phù hợp với các dữ liệu thực nghiệm được tạo ra trên Fig. 4 (được mô tả dưới đây). Ngoài ra, xu hướng của đường hồi quy theo cách để nhằm khẳng định rằng tỷ lệ tương đối của vật liệu thành phần tạo ứng suất căng và vật liệu thành phần tạo ứng suất nén là quan trọng trong việc xác định ứng suất dư thực của lớp phủ.

Liên quan tới Fig. 4 mô tả biểu đồ ứng suất dư của các lớp phủ (ví dụ, màng 22) với hàm lượng nguyên tử oxy là hàm số của tốc độ phát triển (ví dụ, tỷ lệ lắng đọng, tức là, 0,01 nanomet trên giây (nm/giây), 0,06 nm/giây, và 0,09 nm/giây) bằng cách sử dụng các công cụ xác định tỷ lệ lắng đọng khác nhau. Có thể nhận thấy rằng khi không liên quan tới tỷ lệ lắng đọng, lớp phủ có ứng suất trung hòa gần nằm trong khoảng từ 13 đến khoảng 17% nguyên tử hàm lượng oxy. Trong đồng thức hồi quy đưa ra đối với tốc độ phát triển, đồng thức hồi quy dự đoán ứng suất trung hòa thực với hàm lượng oxy khoảng 16,7% nguyên tử oxy. Đồng thức hồi quy đối với tốc độ phát triển 0,06 nm/giây dự đoán ứng suất trung hòa thực với hàm lượng oxy là khoảng 15,7% nguyên tử oxy. Đồng thức hồi quy đối với tốc độ phát triển 0,09 nm/giây dự đoán ứng suất trung hòa

thực với hàm lượng oxy là khoảng 15,0% nguyên tử oxy. Hằng thức hồi quy đối với tốc độ phát triển 0,01 nm/giây dự đoán ứng suất trung hòa thực với hàm lượng oxy là khoảng 16,5% nguyên tử oxy.

Việc cải biến đối với phần mô tả sẽ xảy ra đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và đối với người tạo ra hoặc sử dụng sáng chế. Ví dụ, việc bộc lộ màng 22 hoặc cụm màng 23 và thủy tinh phủ 14 của thiết bị điện tử 10 có thể được dùng cho đồ đạc và trang thiết bị (ví dụ, mặt bàn thủy tinh), vật trong suốt (ví dụ, cửa tòa nhà hoặc ô tô) và khác thủy tinh các dấu hiệu như màn hình tivi và màn hình máy vi tính. Do đó, cần hiểu rằng các phương án được thể hiện trong các hình vẽ và được mô tả trên đây chỉ nhằm mục đích minh họa và không được dự định để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế, mà được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ dưới đây, khi được giải thích theo các nguyên tắc của luật sáng chế, bao gồm học thuyết tương đương.

Nhằm mục đích bộc lộ, thuật ngữ "được liên hợp" (ở tất cả các dạng của nó: liên hợp, quá trình liên hợp, được liên hợp, v.v.) nói chung có nghĩa là việc nối hai thành phần (điện hoặc cơ học) trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau. Việc nối này về bản chất có thể đứng yên hoặc về bản chất có thể di chuyển. Việc nối này có thể đạt được với hai thành phần (điện hoặc cơ học) và các thành phần trung gian bổ sung bất kỳ được tạo thành trọn vẹn ở dạng một thể đơn nhất với thành phần khác hoặc với hai thành phần. Việc nối này về bản chất có thể là vĩnh cửu, hoặc về bản chất có thể dễ di chuyển qua lại hoặc về bản chất có thể giải phóng, trừ khi có chỉ dẫn khác.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "khoảng" có nghĩa là các lượng, các kích cỡ, các công thức, các thông số, và các yếu tố định lượng và các đặc tính khác là không và không cần phải chính xác, nhưng có thể là xấp xỉ và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn, nếu muốn, phản ánh dung sai, hệ số chuyển hóa, sự làm tròn, sai số phép đo và dạng tương tự, và các yếu tố khác là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Khi thuật ngữ "khoảng" được sử dụng khi mô tả trị số hoặc điểm đầu mút của một khoảng giới hạn, thì phần bộc lộ này sẽ được hiểu là gồm trị số hoặc điểm đầu mút cụ thể được nêu. Dù có hay không có trị số số học hoặc điểm cuối của khoảng giới hạn trong bản mô tả này trích dẫn "khoảng", thì trị số số học hoặc điểm cuối của khoảng giới hạn là nhằm chứa cả hai phương án: một được điều chỉnh bởi "khoảng", và một không được điều chỉnh bởi "khoảng". Cần hiểu thêm là các điểm cuối của mỗi khoảng

giới hạn trong số các khoảng giới hạn là quan trọng, cả liên quan đến điểm cuối khác, và độc lập với điểm cuối khác.

Các từ ngữ như “về căn bản”, “gần như”, và những biến thể của chúng, như được sử dụng ở đây, là nhằm thể hiện rằng dấu hiệu được mô tả là bằng hoặc xấp xỉ bằng một giá trị hoặc như được mô tả. Ví dụ, bề mặt “về cơ bản là phẳng” được dự tính để biểu thị bề mặt phẳng hoặc xấp xỉ phẳng. Hơn nữa, “về cơ bản là” được dự định để biểu thị hai giá trị bằng nhau hoặc gần bằng nhau. Theo một số phương án, thuật ngữ “về cơ bản là tương tự” có thể biểu thị các trị số nằm trong khoảng 10% so với nhau, như nằm trong khoảng 5% so với nhau, hoặc nằm trong khoảng 2% so với nhau.

Như được sử dụng trong bản mô tả này các thuật ngữ "một" có nghĩa là "ít nhất một", và không bị giới hạn bởi "chỉ một" nếu không có chỉ định đối lập cụ thể. Do đó, ví dụ, việc đề cập tới "một thành phần" bao gồm các phương án có hai hoặc nhiều thành phần như vậy nếu ngữ cảnh không chỉ ra rõ ràng theo cách khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rõ là các cải biến và các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện đối với sáng chế mà không lệch khỏi ý đồ hoặc phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, dự định rằng sáng chế bao hàm các cải biến và các thay đổi như vậy được đưa ra, chúng vẫn thuộc phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng. Các phương án làm ví dụ bao gồm như sau.

Phương án 1. Vật phẩm bao gồm:

nền; và

màng được bố trí trên bề mặt của nền, màng này bao gồm:

hợp phần nhôm nằm trong khoảng từ 45% nguyên tử đến khoảng 50% nguyên tử;

hợp phần nitơ nằm trong khoảng từ 26% nguyên tử đến khoảng 46% nguyên tử; và hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến khoảng 24% nguyên tử, trong đó nền bao gồm độ uốn nhỏ hơn khoảng 0,0005 m.

Phương án 2. Vật phẩm theo phương án 1, trong đó hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 6,5% nguyên tử đến khoảng 21,5% nguyên tử.

Phương án 3. Vật phẩm theo phương án 1, trong đó hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 9% nguyên tử đến khoảng 19% nguyên tử.

Phương án 4. Vật phẩm theo phương án 1, trong đó hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 11,5% nguyên tử đến khoảng 16,5% nguyên tử.

Phương án 5. Vật phẩm theo phương án 1, trong đó hàm lượng oxy khoảng 14% nguyên tử.

Phương án 6. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-5, trong đó màng có độ dày nằm trong khoảng từ 200 nm đến khoảng 3 μm .

Phương án 7. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-5, trong đó màng có độ dày nằm trong khoảng từ 10 nm đến khoảng 5 μm .

Phương án 8. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-7, trong đó màng có độ cứng khoảng 15 GPa hoặc lớn hơn và màng có chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,92 đến khoảng 2,05 ở 550 nm.

Phương án 9. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-8, trong đó nền bao gồm độ uốn nhỏ hơn khoảng 0,0002 m.

Phương án 10. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-9, trong đó màng có ứng suất nén dư khoảng 25 MPa hoặc nhỏ hơn.

Phương án 11. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-10, trong đó màng bao gồm một lớp vật liệu.

Phương án 12. Vật phẩm bao gồm:

nền; và

cụm màng được bố trí trên nền, cụm màng này bao gồm:

lớp thứ nhất bao gồm:

nhôm;

nitơ; và

oxy, oxy với hàm lượng trong lớp thứ nhất nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến khoảng 24% nguyên tử; và

lớp thứ hai được nằm liền kề với lớp thứ nhất và có chỉ số khúc xạ bằng 1,6 hoặc nhỏ hơn.

Phương án 13. Vật phẩm theo phương án 12, trong đó cụm màng bao gồm nhiều lớp thứ nhất và nhiều lớp thứ hai xen kẽ nhau và ít nhất một lớp trong số nhiều lớp thứ hai bao gồm silic dioxit.

Phương án 14. Vật phẩm theo phương án 13, trong đó tổng độ dày của nhiều lớp thứ nhất là lớn hơn tổng độ dày của nhiều lớp thứ hai.

Phương án 15. Vật phẩm theo phương án 12, còn bao gồm:

lớp thứ ba được nằm trong cụm màng và bao gồm hợp phần tương tự như lớp thứ nhất, trong đó lớp thứ ba này có độ dày lớn hơn so với lớp thứ nhất.

Phương án 16. Vật phẩm theo phương án 15, trong đó lớp thứ ba bao gồm hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 14% nguyên tử đến khoảng 15% nguyên tử.

Phương án 17. Vật phẩm bao gồm:

nền; và

màng được bố trí trên nền, màng này bao gồm:

nhôm;

nito; và

oxy, oxy với hàm lượng trong màng nằm trong khoảng từ 4% nguyên tử đến khoảng 24% nguyên tử, trong đó ứng suất dư trong màng nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 0 MPa.

Phương án 18. Vật phẩm theo phương án 17, trong đó hàm lượng oxy trong màng nằm trong khoảng từ 10% nguyên tử đến khoảng 18% nguyên tử.

Phương án 19. Vật phẩm theo phương án 17 hoặc phương án 18, trong đó màng được cấu thành bởi một lớp.

Phương án 20. Vật phẩm theo phương án 17 hoặc phương án 18, trong đó màng bao gồm nhiều lớp.

Phương án 21. Sản phẩm điện tử dân dụng, bao gồm:

vỏ có bề mặt trước, bề mặt sau và bề mặt bên;

các thành phần điện tử được tạo ra ít nhất một phần nằm trong vỏ, các thành phần điện tử này bao gồm ít nhất bộ điều khiển, bộ nhớ, và bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị này được tạo ra tại hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ; và

vật liệu phủ được bố trí nằm trên bộ phận hiển thị,

trong đó ít nhất một trong số một phần vỏ hoặc vật liệu phủ bao gồm vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-20 hoặc 29.

Phương án 22. Phương pháp tạo ra vật phẩm, bao gồm:

lắng đọng màng trên nền;

tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất nén trên màng; và
tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất căng trên màng, trong đó màng có ứng suất dư nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 200 MPa sau bước tạo vật liệu.

Phương án 23. Phương pháp theo phương án 22, trong đó bước tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất nén còn bao gồm bước tạo các thành phần bao gồm oxy.

Phương án 24. Phương pháp theo phương án 22 hoặc phương án 23, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng một lớp.

Phương án 25. Phương pháp theo phương án 22 hoặc phương án 23, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng nhiều lớp.

Phương án 26. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 22-25, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng nhôm, oxy và nitơ.

Phương án 27. Phương pháp theo phương án 26, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng các thành phần vật liệu có hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 14% nguyên tử đến khoảng 15% nguyên tử.

Phương án 28. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 22-27, trong đó nền bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh.

Phương án 29. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-20, trong đó nền bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh.

Phương án 30. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-20, trong đó hợp phần nhôm bao gồm trong khoảng từ 47% nguyên tử đến khoảng 50% nguyên tử;

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm bao gồm:

nền; và

màng được bố trí trên bề mặt của nền, màng này bao gồm:

hợp phần nhôm nằm trong khoảng từ 45% nguyên tử đến khoảng 50% nguyên tử;

hợp phần nitơ nằm trong khoảng từ 26% nguyên tử đến khoảng 46% nguyên tử; và

hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 11,5% nguyên tử đến khoảng 16,5% nguyên tử, trong đó nền này bao gồm độ uốn nhỏ hơn khoảng 0,0005 m và hơn nữa trong đó màng này bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng +200MPa.

2. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó hàm lượng oxy là khoảng 14% nguyên tử.

3. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó màng bao gồm độ dày nằm trong khoảng từ 200 nm đến khoảng 3 μm .

4. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó màng bao gồm độ dày nằm trong khoảng từ 10 nm đến khoảng 5 μm .

5. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó màng bao gồm độ cứng khoảng 15 GPa hoặc lớn hơn và màng bao gồm chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 1,92 đến khoảng 2,05 ở 550 nm.

6. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó nền bao gồm độ uốn nhỏ hơn khoảng 0,0002 m.

7. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó ứng suất dư nằm trong khoảng từ -25 MPa đến khoảng 0 MPa.

8. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó màng bao gồm một lớp vật liệu.

9. Vật phẩm bao gồm:

nền; và

cụm màng được bố trí trên nền, cụm màng này bao gồm:

lớp thứ nhất bao gồm:

nhôm;

nitơ; và

oxy, oxy này với hàm lượng trong lớp thứ nhất nằm trong khoảng từ 11,5% nguyên tử đến khoảng 16,5% nguyên tử; và

lớp thứ hai được nằm liền kề với lớp thứ nhất và bao gồm chỉ số khúc xạ bằng 1,6 hoặc nhỏ hơn; và

lớp thứ ba được bố trí trong cụm màng và bao gồm cùng hợp phần như lớp thứ nhất, trong đó lớp thứ ba có độ dày lớn hơn so với lớp thứ nhất,

trong đó mỗi lớp trong số lớp thứ nhất và lớp thứ hai bao gồm độ dày nằm trong khoảng từ 4 nm đến khoảng 100 nm và lớp thứ ba bao gồm độ dày nằm trong khoảng từ 200 nm đến khoảng 2 μ m,

trong đó độ dày của lớp thứ ba nằm trong khoảng từ 40% đến khoảng 99% tổng độ dày của cụm màng, trong đó cụm màng bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng +200 MPa, và

hơn nữa trong đó nền bao gồm độ uốn nhỏ hơn 0,0005 m.

10. Vật phẩm theo điểm 9, trong đó cụm màng bao gồm nhiều lớp thứ nhất và nhiều lớp thứ hai được bố trí theo cách xen kẽ nhau và ít nhất một trong số nhiều lớp thứ hai bao gồm silic dioxit.

11. Vật phẩm theo điểm 10, trong đó tổng độ dày của nhiều lớp thứ nhất lớn hơn tổng độ dày của nhiều lớp thứ hai.

12. Vật phẩm theo điểm 9, trong đó lớp thứ ba bao gồm hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 14% nguyên tử đến khoảng 15% nguyên tử.

13. Vật phẩm bao gồm:

nền; và

màng được bố trí trên nền, màng này bao gồm:

nhôm;

nitơ; và

oxy, oxy này với hàm lượng trong màng nằm trong khoảng từ 12,7% nguyên tử đến khoảng 16,5% nguyên tử, trong đó ứng suất dư trong màng nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 0 MPa, và hơn nữa trong đó nền bao gồm độ uốn nhỏ hơn 0,0005 m.

14. Vật phẩm theo điểm 13, trong đó màng bao gồm một lớp.

15. Vật phẩm theo điểm 13, trong đó màng bao gồm nhiều lớp.

16. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó nền bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh.

17. Phương pháp tạo ra vật phẩm theo điểm 9, bao gồm các bước:

lắng đọng cụm màng trên nền;

tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất nén trong màng; và

tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất căng trong màng, trong đó màng này bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ -200 MPa đến khoảng 200 MPa sau các bước tạo vật liệu.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó bước tạo vật liệu thành phần tạo ứng suất nén còn bao gồm bước tạo các thành phần bao gồm oxy.

19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng một màng.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng nhiều màng.

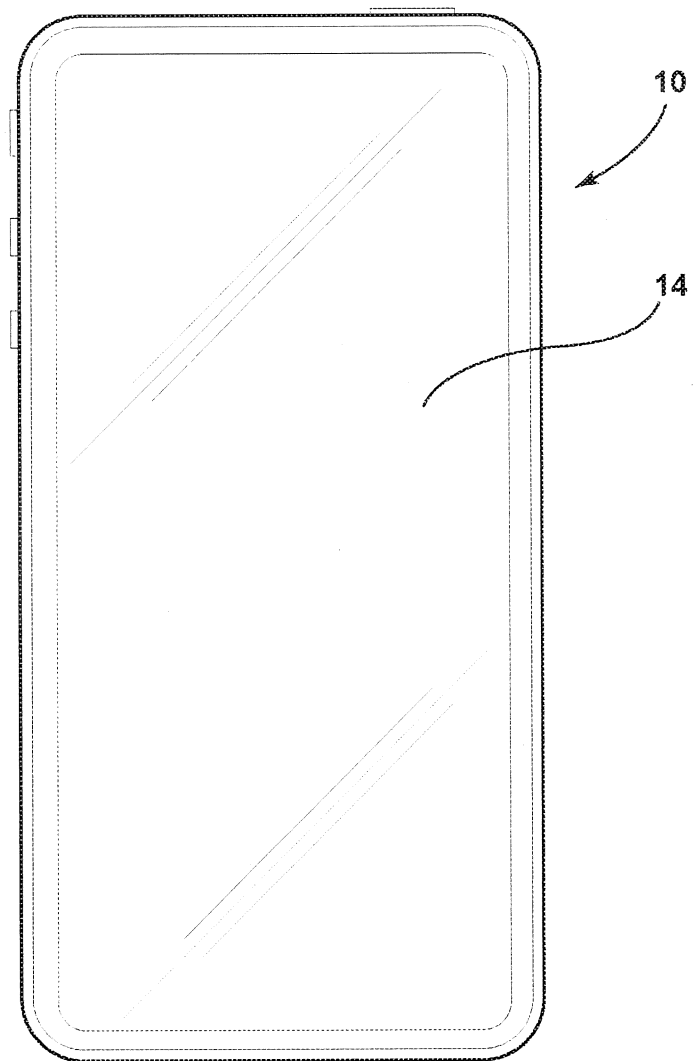
21. Phương pháp theo điểm 17, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng nhôm, oxy và nitơ.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước lắng đọng màng còn bao gồm bước lắng đọng các thành phần vật liệu có hàm lượng oxy nằm trong khoảng từ 14% nguyên tử đến khoảng 15% nguyên tử.

23. Phương pháp theo điểm 17, trong đó nền bao gồm vật liệu trên cơ sở thủy tinh.

24. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó hợp phần nhôm bao gồm khoảng từ 47% nguyên tử đến khoảng 50% nguyên tử.

1/5

**FIG. 1**

2/5

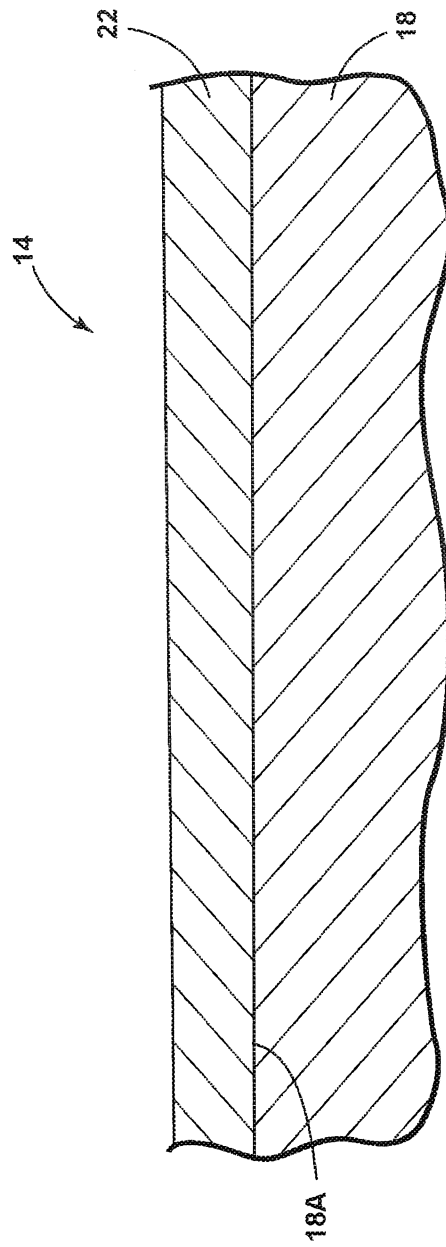


FIG. 2A

3/5

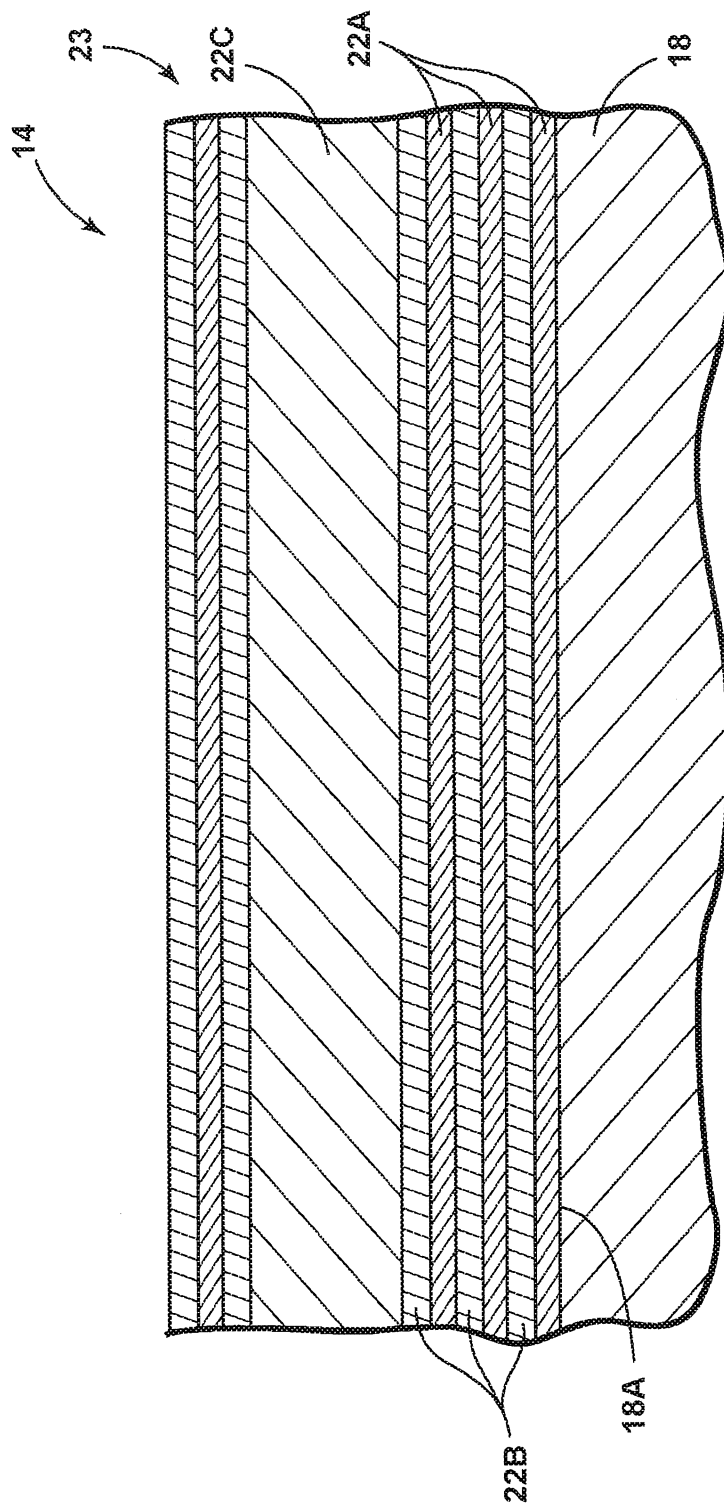


FIG. 2B

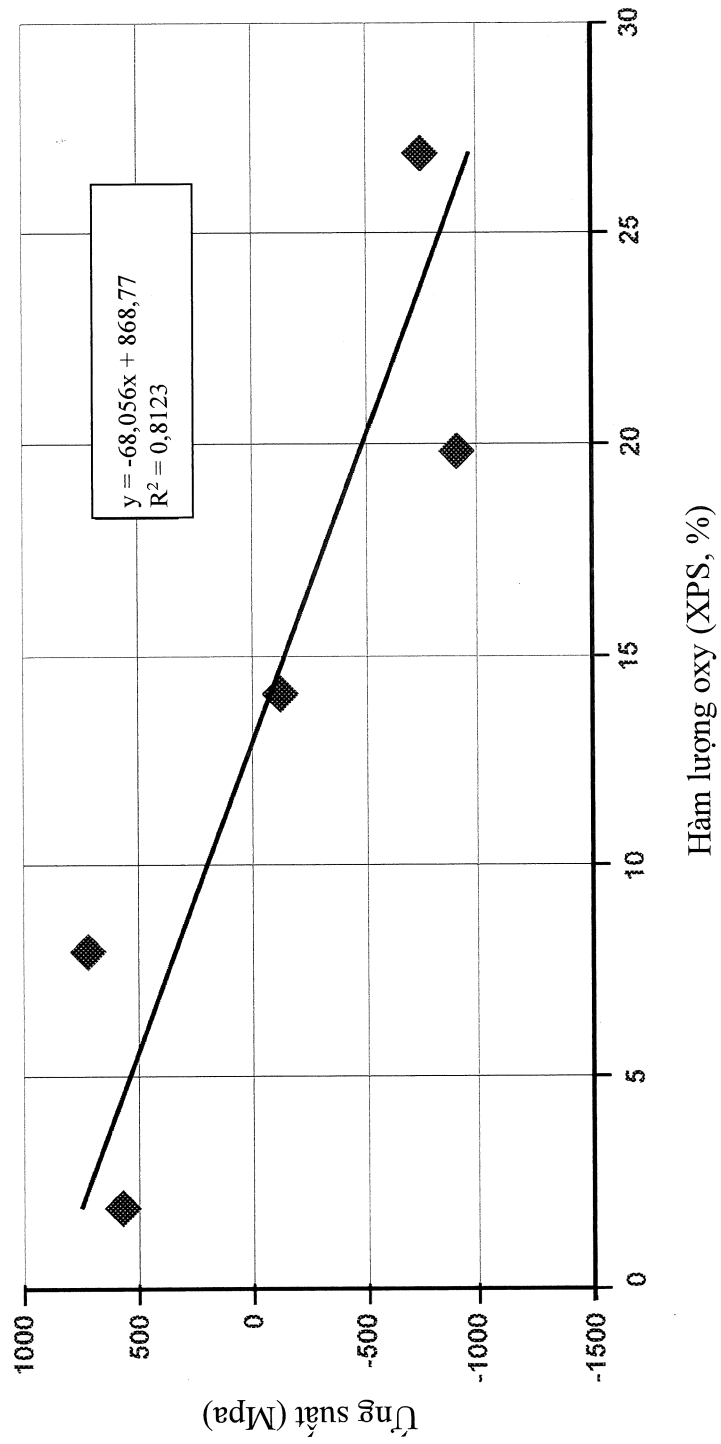


FIG. 3

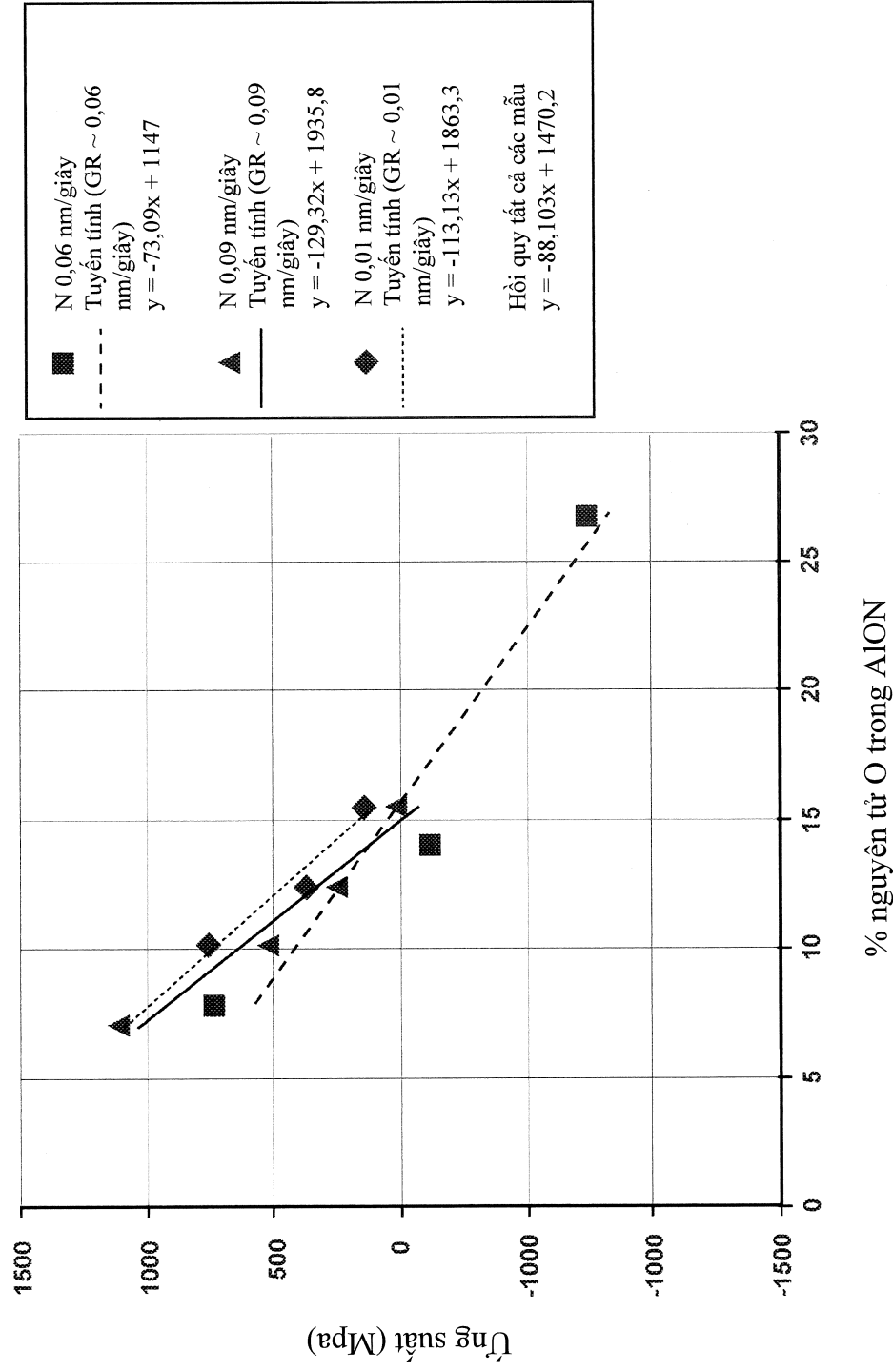


FIG. 4