



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

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

(11)



1-0048145

(51)^{2020.01} C03C 3/085; C03C 17/34

(13) B

(21) 1-2021-01355

(22) 14/08/2019

(86) PCT/US2019/046502 14/08/2019

(87) WO2020/037042 20/02/2020

(30) 62/765,081 17/08/2018 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/05/2021 398A

(73) CORNING INCORPORATED (US)

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

(72) HART, Shandon, Dee (US); KOCH III, Karl, William (US); LIN, Lin (CN); PRICE, James, Joseph (US); MAYOLET, Alexandre Michel (FR); KOSIK WILLIAMS, Carlo Anthony (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) VẬT PHẨM OXIT VÔ CƠ VỚI CẤU TRÚC CHỐNG PHẢN XẠ BỀ, MỎNG VÀ SẢN PHẨM ĐIỆN TỬ DÂN DỤNG BAO GỒM VẬT PHẨM NÀY

(21) 1-2021-01355

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm mà bao gồm: nền oxit vô cơ có các bề mặt chính đối nhau; và cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền, cấu trúc màng quang học này bao gồm một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic và oxynitrua chứa silic và độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm. Vật phẩm này thể hiện độ cứng là 8 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 9 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich. Hơn nữa, vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chọi một mặt mà nhỏ hơn 1%. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm điện tử dân dụng bao gồm vật phẩm này.

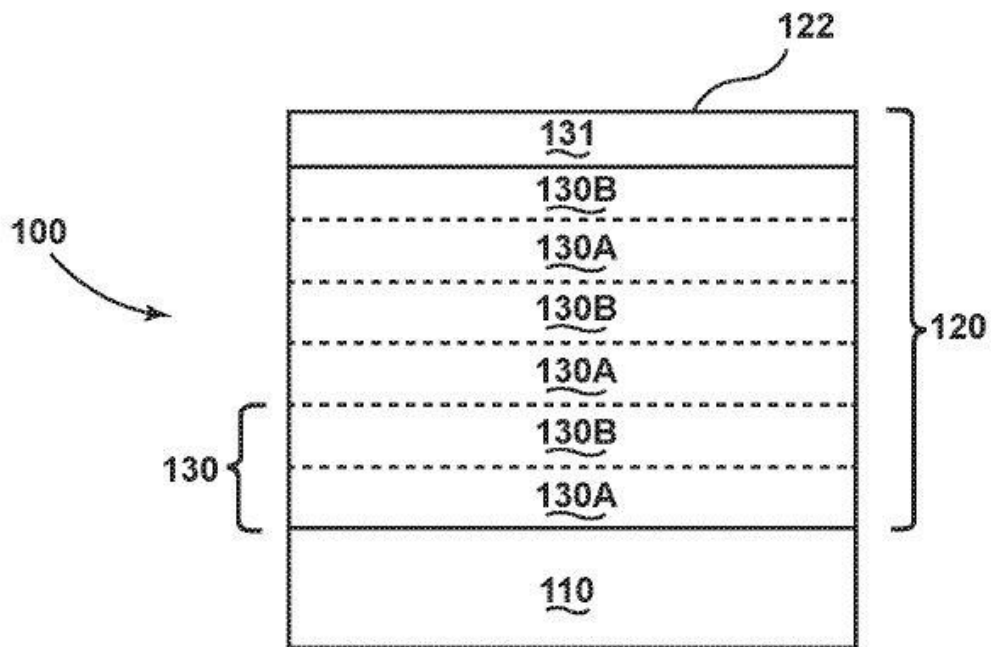


FIG. 2A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các vật phẩm oxit vô cơ với cấu trúc chống phản xạ bên, mỏng và các phương pháp chế tạo chúng, và cụ thể hơn đến các vật phẩm với các lớp phủ chống phản xạ nhiều lớp, mỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật phẩm che phủ thường được sử dụng để bảo vệ các thiết bị bên trong các sản phẩm điện tử, để cung cấp giao diện người dùng để nhập vào và/hoặc hiển thị, và/hoặc cho nhiều chức năng khác. Các sản phẩm như vậy bao gồm các thiết bị di động, ví dụ, điện thoại thông minh, đồng hồ thông minh, máy chơi nhạc MP3 và máy tính bảng. Các vật phẩm che phủ cũng bao gồm các vật phẩm kiến trúc, các vật phẩm vận tải (ví dụ, các vật phẩm hiển thị bên trong và bên ngoài và các vật phẩm không hiển thị được sử dụng trong các ứng dụng của ô tô, tàu hỏa, máy bay, tàu biển, v.v.), các vật phẩm phụ tùng, hoặc vật phẩm bất kỳ mà có thể có lợi từ độ trong suốt, tính chống xước, khả năng chịu mài mòn nào đó hoặc kết hợp của chúng. Các ứng dụng này thường yêu cầu đặc tính chống xước và hiệu suất quang học cao, xét về mặt độ truyền ánh sáng tối đa và độ phản xạ tối thiểu. Ngoài ra, đối với một số ứng dụng che phủ, có lợi nếu màu sắc được biểu thị hoặc được nhận thấy, trong khi phản xạ và/hoặc truyền qua, không thay đổi đáng kể khi góc nhìn thay đổi. Trong các ứng dụng hiển thị, điều này là vì, nếu màu sắc trong khi phản xạ hoặc truyền qua thay đổi theo góc nhìn đến mức độ thấy rõ được, thì người dùng sản phẩm sẽ nhận thấy sự thay đổi về màu sắc hoặc độ sáng của màn hiển thị, điều này có thể làm giảm chất lượng nhận thấy được của màn hiển thị. Trong các ứng dụng khác, các thay đổi về màu sắc có thể tác động tiêu cực đến hình thức thẩm mỹ hoặc các khía cạnh chức năng khác của thiết bị.

Các vật phẩm hiển thị và không hiển thị này thường được sử dụng trong các ứng dụng (ví dụ, các thiết bị di động) với các ràng buộc bao bì. Cụ thể là, nhiều trong số các ứng dụng này có thể có lợi đáng kể từ sự giảm về độ dày tổng thể, thậm chí sự giảm của một vài phần trăm. Ngoài ra, nhiều trong số các ứng dụng mà dùng các vật phẩm hiển thị và không hiển thị như vậy có lợi từ chi phí sản xuất thấp, ví dụ, thông qua sự làm giảm đến mức tối thiểu của các chi phí nguyên liệu thô, sự làm giảm đến

mức tối thiểu của sự phức tạp của quy trình và sự cải thiện năng suất. Bao bì nhỏ hơn với hiệu quả đặc tính quang học và cơ học góp phần so sánh được vào các vật phẩm hiển thị và không hiển thị hiện có cũng có thể phục vụ mong muốn đối với chi phí sản xuất giảm (ví dụ, thông qua các chi phí nguyên liệu thô ít hơn, thông qua sự giảm về số lượng các lớp trong cấu trúc chống phản xạ, v.v.).

Hiệu suất quang học của các vật phẩm che phủ có thể được cải thiện bằng cách sử dụng các lớp phủ chống phản xạ khác nhau; tuy nhiên, các lớp phủ chống phản xạ đã biết dễ bị hao mòn hoặc mài mòn. Sự mài mòn như vậy có thể làm tổn hại sự cải thiện hiệu suất quang học bất kỳ đạt được bởi lớp phủ chống phản xạ. Ví dụ, các bộ lọc quang thường được làm từ các lớp phủ nhiều lớp có các chỉ số khúc xạ khác nhau và được làm từ vật liệu điện môi trong suốt về mặt quang học (ví dụ, các oxit, các nitrua, và các florua). Phần lớn các oxit điển hình được sử dụng cho các bộ lọc quang như vậy là các vật liệu khe-dải rộng, mà không có các đặc tính cơ học cần thiết, ví dụ, độ cứng, để sử dụng trong các thiết bị di động, các vật phẩm kiến trúc, các vật phẩm vận tải hoặc các vật phẩm phụ tùng. Phần lớn các nitrua và các lớp phủ giống kim cương có thể thể hiện các trị số độ cứng cao, mà có thể tương quan với khả năng chịu mài mòn được cải thiện, nhưng các vật liệu như vậy không thể hiện độ truyền qua mong muốn cho các ứng dụng như vậy.

Sự hư hỏng do mài mòn có thể bao gồm sự tiếp xúc trượt qua lại từ các vật có bề mặt đối nhau (ví dụ, ngón tay). Ngoài ra, sự hư hỏng do mài mòn có thể sinh ra nhiệt, mà có thể làm thoái biến các liên kết hóa học trong các vật liệu màng và gây ra sự tróc vảy và các loại hư hỏng khác cho kính che. Vì sự hư hỏng do mài mòn thường được trải qua trong thời gian dài hơn so với các biến cố đơn lẻ mà gây ra các vết xước, nên các nguyên liệu phủ được bố trí trải qua sự hư hỏng do mài mòn cũng có thể oxy hóa, điều này làm thoái biến hơn nữa độ bền của lớp phủ.

Do đó, có nhu cầu đối với các vật phẩm che phủ mới, và các phương pháp sản xuất của chúng, mà có tính chống mài mòn, có hiệu suất quang học chấp nhận được hoặc được cải thiện và cấu trúc quang học mỏng hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số phương án của sáng chế, vật phẩm được đề xuất bao gồm: nền oxit vô cơ có các bề mặt chính đối nhau; và cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm một

hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic và oxynitrua chứa silic và độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm. Vật phẩm này thể hiện độ cứng là 8 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 9 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich. Hơn nữa, vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

Theo một số phương án của sáng chế, vật phẩm được đề xuất bao gồm: nền oxit vô cơ có các bề mặt chính đối nhau; và cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm và nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất và lớp lót mặt chỉ số thấp. Mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic và oxynitrua chứa silic. Chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền oxit vô cơ sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8. Lớp chỉ số cao thể hiện độ cứng tối đa là 18 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micromet (micron hoặc μm) được bố trí trên nền oxit vô cơ. Hơn nữa, vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

Theo một số phương án của sáng chế, vật phẩm được đề xuất bao gồm: nền oxit vô cơ có các bề mặt chính đối nhau; và cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm và nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất và lớp lót mặt chỉ số thấp. Mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic và oxynitrua chứa silic. Chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền oxit vô cơ sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8. Cấu trúc màng quang học còn bao gồm lớp chỉ số cao với lượng 30% hoặc lớn hơn theo thể tích. Hơn nữa, vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

Theo một số phương án của sáng chế, vật phẩm được đề xuất bao gồm: nền oxit vô cơ có các bề mặt chính đối nhau; và cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học bao gồm nhiều lớp có chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất của nền và lớp lót mặt chỉ số thấp. Chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền oxit vô cơ sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và lớp chỉ số cao có chỉ số khúc xạ lớn hơn 1,8. Vật phẩm này thể hiện độ cứng là 8 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 9 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich. Cấu trúc màng quang học còn bao gồm lớp chỉ số cao với lượng 35% hoặc lớn hơn theo thể tích. Vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%. Lớp chỉ số cao thể hiện độ cứng tối đa là 18 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chông thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền oxit vô cơ. Hơn nữa, vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -10 đến +2 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -10 đến +2, và các trị số a^* và b^* này mỗi trị số đo được trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới vuông góc.

Các dấu hiệu bổ sung và các ưu điểm sẽ được nêu trong phần mô tả chi tiết sau đây, và phần nào sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này từ phần mô tả đó hoặc được thừa nhận bằng cách thực hiện các phương án như được mô tả trong bản mô tả này, bao gồm phần mô tả chi tiết sau đây, yêu cầu bảo hộ, cũng như các hình vẽ kèm theo.

Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả chung trên đây và phần mô tả chi tiết dưới đây chỉ được nêu làm ví dụ, và được dự định để đưa ra cái nhìn tổng quan hoặc cốt lõi để hiểu bản chất và đặc điểm của yêu cầu bảo hộ.

Các hình vẽ kèm theo được bao gồm để giúp hiểu thêm, và được kết hợp vào và cấu thành một phần của bản mô tả này. Các hình vẽ minh họa một hoặc nhiều (các) phương án và, cùng với phần mô tả giúp giải thích, ví dụ, các nguyên lý và cách thức hoạt động của sáng chế. Cần phải hiểu rằng các dấu hiệu khác nhau của sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này và trong các hình vẽ có thể được sử dụng theo tổ hợp bất kỳ

và tất cả các tổ hợp. Bằng các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, các dấu hiệu khác nhau của sáng chế có thể được kết hợp với nhau theo các phương án sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm này và khác của sáng chế được hiểu rõ hơn khi phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế được đọc có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 là hình chiếu cạnh của vật phẩm, theo một hoặc nhiều phương án;

Fig. 2A là hình chiếu cạnh của vật phẩm, theo một hoặc nhiều phương án;

Fig. 2B là hình chiếu cạnh của vật phẩm, theo một hoặc nhiều phương án;

Fig. 3 là hình chiếu cạnh của vật phẩm, theo một hoặc nhiều phương án;

Fig. 4A là hình chiếu bằng của thiết bị điện tử được nêu làm ví dụ kết hợp vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này;

Fig. 4B là hình phối cảnh của thiết bị điện tử được nêu làm ví dụ của Fig. 4A;

Fig. 5 là hình phối cảnh của nội thất xe với các hệ thống nội thất xe mà có thể kết hợp vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này;

Fig. 6 là đồ thị của độ cứng so với độ sâu vết lõm đối với các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này;

Fig. 7 là đồ thị của các tọa độ màu được phản xạ, bề mặt thứ nhất đo được ở, hoặc tính được đối với, góc tới gần vuông góc của các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này;

Fig. 8 là đồ thị của các trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (specular component excluded - SCE) thu được từ các vật phẩm theo sáng chế khi được đưa vào thử nghiệm SCE Alumin và thu được từ lớp phủ chống phản xạ để so sánh chứa niobia và silic dioxit;

Fig. 9 là đồ thị của độ cứng so với độ sâu vết lõm đối với chồng thử nghiệm độ cứng của vật liệu lớp chỉ số khúc xạ cao, theo một phương án, mà thích hợp để sử dụng trong các lớp phủ chống phản xạ và các vật phẩm theo sáng chế; và

Fig. 10 là đồ thị của độ truyền qua (một mặt) so với bước sóng của các vật phẩm theo sáng chế mà bao gồm các lớp phủ chống phản xạ năm lớp và bảy lớp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả chi tiết sau đây, và nhằm mục đích giải thích chứ không nhằm mục đích giới hạn, thì các phương án ví dụ, mà bộc lộ các chi tiết cụ thể, sẽ được mô tả để cho phép hiểu rõ về những nguyên lý khác nhau của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, có lợi ích của sáng chế, rằng sáng chế có thể được thực hiện theo các phương án khác mà không vượt quá những chi tiết cụ thể được bộc lộ ở đây. Hơn nữa, các mô tả về thiết bị, phương pháp và vật liệu đã biết có thể được lược bỏ để tránh làm lu mờ phần mô tả những nguyên lý khác nhau của sáng chế. Cuối cùng, cứ ở đâu áp dụng được, thì các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được dùng để chỉ các phần tử giống nhau.

Các khoảng có thể được biểu thị trong bản mô tả này dưới dạng từ “khoảng” một trị số cụ thể, và/hoặc đến “khoảng” một trị số cụ thể khác. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “khoảng” có nghĩa là các lượng, kích thước, công thức, tham số, và các lượng và các đặc tính khác, là không chính xác và không nhất thiết phải chính xác, mà có thể là gần đúng và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn, theo ý muốn, để phản ánh các dung sai, các hệ số chuyển đổi, việc làm tròn, sai số phép đo và các dạng tương tự, và các yếu tố khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết. Khi thuật ngữ “khoảng” được sử dụng trong việc mô tả trị số hoặc điểm đầu mút của một khoảng, thì phần bộc lộ này sẽ được hiểu là bao gồm trị số hoặc điểm đầu mút cụ thể được nêu. Dù có hay không có trị số số học hoặc điểm đầu mút của khoảng trong bản mô tả trích dẫn “khoảng,” thì trị số số học hoặc điểm đầu mút của khoảng được dự định bao gồm hai phương án: một phương án được điều chỉnh bởi “khoảng,” và một phương án không được điều chỉnh bởi “khoảng.” Cũng cần phải hiểu thêm rằng các điểm đầu mút của mỗi trong số các khoảng có ý nghĩa cả liên quan đến điểm đầu mút còn lại, lẫn độc lập với điểm đầu mút còn lại.

Các thuật ngữ “về căn bản”, “gần như”, và các biến thể của chúng như được sử dụng trong bản mô tả này được dự định để lưu ý rằng dấu hiệu được mô tả là bằng hoặc xấp xỉ bằng trị số hoặc như được mô tả. Ví dụ, bề mặt “gần như phẳng” được dự định để biểu thị bề mặt mà phẳng hoặc gần phẳng. Hơn nữa, “gần như” được dự định để biểu thị rằng hai trị số là bằng nhau hoặc xấp xỉ bằng nhau. Theo một số phương án, “gần như” có thể biểu thị các trị số nằm trong khoảng 10% của nhau, ví dụ, nằm trong khoảng 5% của nhau, hoặc nằm trong khoảng 2% của nhau.

Các thuật ngữ chỉ hướng như được sử dụng trong bản mô tả này - ví dụ, lên, xuống, phải, trái, trước, sau, đỉnh, đáy - được đưa ra chỉ với sự tham chiếu đến các hình vẽ như được vẽ và không được dự định bao hàm sự định hướng tuyệt đối.

Trừ khi được chỉ rõ khác, các bước của phương pháp bất kỳ được nêu trong bản mô tả này không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự cụ thể. Do đó, khi một điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp không thực sự nêu thứ tự thực hiện các bước của nó, hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ hoặc những phần mô tả không nêu cụ thể rằng các bước đó bị giới hạn ở thứ tự cụ thể, thì không được suy ra thứ tự, theo phương diện bất kỳ. Điều này có thể áp dụng cho cơ sở không thể hiện có thể bất kỳ đối với việc hiểu, bao gồm: các vấn đề logic liên quan tới sự sắp xếp của các bước hoặc dòng vận hành; nghĩa đơn thuần thu được từ sự cấu tạo ngữ pháp hoặc sự chấm câu; số lượng hoặc loại các phương án được mô tả trong phần mô tả.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, dạng số ít “một” và dạng xác định (“a,” “an,” và “the” trong bản mô tả tiếng Anh) bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh quy định khác đi một cách rõ ràng. Do đó, ví dụ, việc đề cập đến “một thành phần” bao gồm các phương án có hai hoặc nhiều thành phần đó trừ khi ngữ cảnh chỉ khác đi một cách rõ ràng.

Các phương án của sáng chế đề cập đến các vật phẩm oxit vô cơ với các cấu trúc chống phản xạ bền, mỏng và các phương pháp chế tạo chúng, và cụ thể hơn đến các vật phẩm với các lớp phủ chống phản xạ nhiều lớp, mỏng thể hiện khả năng chịu mài mòn, độ phản xạ thấp, và độ truyền qua và/hoặc độ phản xạ không màu. Các phương án về các vật phẩm này có cấu trúc quang học chống phản xạ với tổng độ dày vật lý nhỏ hơn 500 nm, đồng thời giữ được độ cứng, khả năng chịu mài mòn và các đặc tính quang học liên quan đến các ứng dụng được dự định đối với các vật phẩm này (ví dụ, làm vật che phủ, vỏ và đế cho các thiết bị hiển thị, các thành phần bên trong và bên ngoài ô tô, v.v.).

Tham chiếu đến Fig. 1, vật phẩm 100 theo một hoặc nhiều phương án có thể bao gồm nền 110, và lớp phủ chống phản xạ 120 (trong bản mô tả này cũng được gọi là “cấu trúc màng quang học”) được bố trí trên nền. Nền 110 bao gồm các bề mặt chính đối nhau 112, 114 và các bề mặt phụ đối nhau 116, 118. Lớp phủ chống phản xạ 120 được thể hiện trên Fig. 1 như được bố trí trên bề mặt chính đối nhau thứ nhất 112; tuy nhiên, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể được bố trí trên bề mặt chính đối nhau thứ hai

114 và/hoặc on hoặc cả hai bề mặt phụ đối nhau, ngoài hoặc thay vì được bố trí trên bề mặt chính đối nhau thứ nhất 112. Lớp phủ chống phản xạ 120 tạo ra bề mặt chống phản xạ 122.

Lớp phủ chống phản xạ 120 bao gồm ít nhất một lớp bằng ít nhất một vật liệu. Thuật ngữ “lớp” có thể bao gồm lớp đơn hoặc có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp con. Các lớp con như vậy có thể tiếp xúc trực tiếp với nhau. Các lớp con có thể được tạo ra từ cùng vật liệu hoặc hai hoặc nhiều vật liệu khác nhau. Theo một hoặc nhiều phương án thay thế, các lớp con này có thể có các lớp xen giữa bằng các vật liệu khác được bố trí giữa chúng. Theo một hoặc nhiều phương án, lớp có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp liên nhau và không bị ngắt quãng và/hoặc một hoặc nhiều lớp không liên tục và bị ngắt quãng (tức là lớp có các vật liệu khác nhau được tạo ra sát nhau). Lớp hoặc các lớp con có thể được tạo ra bằng quy trình lắng phủ riêng rẽ hoặc quy trình lắng phủ liên tục. Theo một hoặc nhiều phương án, lớp có thể được tạo ra chỉ bằng cách sử dụng các quy trình lắng phủ liên tục, hoặc, theo cách khác, chỉ bằng các quy trình lắng phủ riêng rẽ.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “bố trí” bao gồm việc phủ, lắng phủ và/hoặc tạo ra vật liệu lên trên bề mặt. Vật liệu được bố trí có thể cấu thành lớp như được xác định trong bản mô tả này. Cụm từ “được bố trí ở trên” bao gồm trường hợp tạo ra vật liệu lên trên bề mặt sao cho vật liệu này tiếp xúc trực tiếp với bề mặt và cũng bao gồm trường hợp trong đó vật liệu được tạo ra trên bề mặt, với một hoặc nhiều vật liệu xen giữa nằm giữa vật liệu được bố trí và bề mặt này. (Các) vật liệu xen giữa có thể cấu thành lớp, như được xác định trong bản mô tả này.

Theo một hoặc nhiều phương án, lớp phủ chống phản xạ 120 của vật phẩm 100 (ví dụ, như được thể hiện và được mô tả dựa vào Fig. 1) có thể được đặc trưng với khả năng chịu mài mòn theo thử nghiệm SCE Alumin. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “thử nghiệm SCE Alumin” được thực hiện bằng cách đưa mẫu vào giấy ráp alumin 800 grit thương mại (10 mm x 10 mm) với tổng khối lượng là 0,7 kg đối với năm mươi (50) chu kỳ mài mòn, bằng cách sử dụng chiều dài hành trình ~1” (2,54 cm) được cấp năng lượng bằng máy mài tuyến tính Taber Industries 5750. Khả năng chịu mài mòn sau đó được đặc trưng, theo thử nghiệm SCE Alumin, bằng cách đo các trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) được phản xạ từ các mẫu được mài theo các nguyên lý được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực của sáng chế. Cụ thể hơn, SCE là thước đo sự phản xạ khuếch tán của bề mặt của lớp phủ chống phản xạ

120, như được đo bằng cách sử dụng Konica-Minolta CM700D với khẩu độ đường kính 6 mm. Theo một số cách thức thực hiện, lớp phủ chống phản xạ 120 của các vật phẩm 100 có thể thể hiện các trị số SCE, như thu được từ thử nghiệm SCE Alumin, nhỏ hơn 0,4%, nhỏ hơn 0,2%, nhỏ hơn 0,18%, nhỏ hơn 0,16%, hoặc thậm chí nhỏ hơn 0,08%. Ngược lại, các lớp phủ chống phản xạ thương mại (như lớp phủ nhiều lớp $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$ sáu lớp) có trị số SCE sau mài mòn bằng giấy ráp lớn hơn 0,6%. Hư hại gây ra do mài mòn làm tăng độ nhám bề mặt dẫn đến sự tăng phản xạ khuếch tán (tức là, các trị số SCE). Các trị số SCE thấp hơn chứng tỏ ít hư hại nặng, chỉ thị về khả năng chịu mài mòn được cải thiện.

Lớp phủ chống phản xạ 120 và vật phẩm 100 có thể được mô tả về mặt độ cứng đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận biết rằng khả năng chịu mài mòn của lớp phủ chống phản xạ 120 và vật phẩm 100 có thể tương quan với độ cứng của các phần tử này. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich” bao gồm việc đo độ cứng của vật liệu trên bề mặt của nó bằng cách ấn lõm bề mặt bằng vật ấn lõm Berkovich kim cương. Thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich bao gồm việc ấn lõm bề mặt chống phản xạ 122 của vật phẩm 100 hoặc bề mặt của lớp phủ chống phản xạ 120 (hoặc bề mặt của một hoặc nhiều lớp bất kỳ trong lớp phủ chống phản xạ) bằng vật ấn lõm Berkovich kim cương để tạo ra vết lõm đến độ sâu vết lõm nằm trong khoảng từ khoảng 50 nm đến khoảng 1000 nm (hoặc toàn bộ độ dày của lớp phủ hoặc lớp chống phản xạ, bất cứ cái nào ít hơn) và đo độ cứng từ vết lõm này ở các điểm khác nhau dọc theo toàn bộ khoảng độ sâu vết lõm, dọc theo đoạn đã định của độ sâu vết lõm này (ví dụ, ở khoảng độ sâu từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm), hoặc ở độ sâu vết lõm cụ thể (ví dụ, ở độ sâu 100 nm, ở độ sâu 500 nm, v.v.) nói chung bằng cách sử dụng các phương pháp nêu trong Oliver, W.C. and Pharr, G. M., “An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments”, *J. Mater. Res.*, Vol. 7, No. 6, 1992, 1564-1583; và Oliver, W.C. and Pharr, G.M., “Measurement of Hardness and Elastic Modulus by Instrument Indentation: Advances in Understanding and Refinements to Methodology”, *J. Mater. Res.*, Vol. 19, No. 1, 2004, 3-20. Hơn nữa, khi độ cứng được đo trên một khoảng độ sâu vết lõm (ví dụ, ở khoảng độ sâu từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm), các kết quả có thể được báo cáo dưới dạng độ cứng tối đa trong khoảng được quy định, trong đó trị số tối đa được chọn từ các phép

đo được lấy ở mỗi độ sâu trong khoảng đó. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “độ cứng” và “độ cứng tối đa” đều chỉ các trị số độ cứng như đo được, không phải là các trung bình của các trị số độ cứng. Tương tự, khi độ cứng được đo ở một độ sâu vết lõm, trị số của độ cứng thu được từ thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich được đưa ra cho độ sâu vết lõm cụ thể đó.

Thông thường, trong các phương pháp đo vết lõm nano (như bằng cách sử dụng vật ấn lõm Berkovich) của lớp phủ mà cứng hơn so với nền nằm dưới, độ cứng đo được có thể dường như tăng lên ban đầu do sự phát triển của vùng dẻo ở các độ sâu vết lõm nông và sau đó tăng lên và đạt trị số lớn nhất hoặc trạng thái ổn định ở các độ sâu vết lõm sâu hơn. Sau đó, độ cứng bắt đầu giảm ở các độ sâu vết lõm thậm chí sâu hơn do tác động của nền nằm dưới. Khi nền có độ cứng tăng so với lớp phủ được dùng, tác động giống nhau có thể được thấy; tuy nhiên, độ cứng tăng ở các độ sâu vết lõm sâu hơn do tác động của nền nằm dưới.

Khoảng độ sâu vết lõm và các trị số độ cứng ở (các) khoảng độ sâu vết lõm nhất định có thể được chọn để nhận diện đáp ứng độ cứng cụ thể của các cấu trúc màng quang học và các lớp của chúng, được mô tả trong bản mô tả này, mà không có tác động của nền nằm dưới. Khi đo độ cứng của cấu trúc màng quang học (khi được bố trí trên nền) bằng vật ấn lõm Berkovich, vùng biến dạng dư (vùng dẻo) của vật liệu có liên quan đến độ cứng của vật liệu. Trong khi tạo vết lõm, trường ứng suất đàn hồi kéo dài vượt xa vùng biến dạng dư này. Khi độ sâu vết lõm tăng, độ cứng và môđun biểu kiến bị ảnh hưởng bởi các tương tác của trường ứng suất với nền nằm dưới. Sự ảnh hưởng của nền đến độ cứng xảy ra ở các độ sâu vết lõm sâu hơn (tức là, thông thường ở các độ sâu lớn hơn khoảng 10% của độ dày cấu trúc màng quang học hoặc độ dày lớp). Hơn nữa, phức tạp nữa ở chỗ đáp ứng độ cứng sử dụng tải trọng tối thiểu nhất định để phát triển độ dẻo đầy đủ trong quá trình tạo vết lõm. Trước tải trọng tối thiểu nhất định đó, độ cứng thể hiện xu hướng tăng dần thông thường.

Ở các độ sâu vết lõm nhỏ (mà cũng có thể được đặc trưng dưới dạng các tải trọng nhỏ) (ví dụ, lên đến khoảng 50 nm), độ cứng biểu kiến của vật liệu dường như tăng đột ngột so với độ sâu vết lõm. Chế độ độ sâu vết lõm nhỏ này không đại diện cho số đo thật của độ cứng; nhưng thay vào đó, nó phản ánh sự phát triển của vùng dẻo nêu trên, mà liên quan đến bán kính hữu hạn của độ cong của vật ấn lõm. Ở các độ sâu vết lõm trung gian, độ cứng biểu kiến tiến tới các mức tối đa. Ở các độ sâu vết lõm sâu hơn, ảnh hưởng của nền trở nên rõ rệt hơn do các độ sâu vết lõm tăng. Độ cứng có thể

bắt đầu giảm đột ngột ngay khi độ sâu vết lõm vượt quá khoảng 30% của độ dày cấu trúc màng quang học hoặc độ dày lớp.

Như đã lưu ý trên đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể cân nhắc các lưu ý khác nhau liên quan đến thử nghiệm đảm bảo rằng các trị số độ cứng và các trị số độ cứng tối đa của lớp phủ 120 và vật phẩm 100 thu được từ thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich là chỉ thị của các phần tử này, chứ không phải là bị ảnh hưởng quá mức bởi nền 110, chẳng hạn. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cũng có thể nhận biết rằng các phương án của sáng chế bất ngờ thể hiện các trị số độ cứng cao liên quan đến lớp phủ chống phản xạ 120 mặc dù độ dày của lớp phủ 120 tương đối thấp (tức là < 500 nm). Thực vậy, như được chứng minh bằng các ví dụ được mô tả chi tiết dưới đây trong các phần tiếp theo, độ cứng của (các) lớp chỉ số khúc xạ (refractive index - RI) cao 130B trong lớp phủ chống phản xạ (xem, ví dụ, các Fig. 2A và 2B), có thể ảnh hưởng một cách đáng kể đến độ cứng tổng thể và độ cứng tối đa của lớp phủ chống phản xạ 120 và vật phẩm 100, mặc dù các trị số độ dày liên quan đến các lớp này tương đối thấp. Điều này là bất ngờ do các lưu ý liên quan đến thử nghiệm trên đây, mà chi tiết hóa cách thức độ cứng đo được bị ảnh hưởng trực tiếp bởi độ dày của lớp phủ, ví dụ, lớp phủ chống phản xạ 120. Nói chung, khi lớp phủ (bên trên nền dày hơn) được giảm về độ dày, và khi thể tích của vật liệu cứng hơn (ví dụ, so với các lớp khác trong lớp phủ có độ cứng thấp hơn) trong lớp phủ giảm, kỳ vọng rằng độ cứng đo được của lớp phủ sẽ có xu hướng về phía độ cứng của nền nằm dưới. Tuy nhiên, các vật phẩm 100 theo sáng chế, như bao gồm lớp phủ chống phản xạ 120 (và như cũng được nêu làm ví dụ bằng các ví dụ được phác họa chi tiết dưới đây), bất ngờ thể hiện các trị số độ cứng cao một cách đáng kể so với nền nằm dưới, do đó chứng minh sự kết hợp duy nhất của độ dày lớp phủ (< 500 nm), phần thể tích của vật liệu độ cứng cao hơn và các đặc tính quang học.

Theo một số phương án, lớp phủ chống phản xạ 120 của vật phẩm 100 có thể thể hiện độ cứng lớn hơn khoảng 8 GPa, như được đo trên bề mặt chống phản xạ 122, bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich ở độ sâu vết lõm khoảng 100 nm. Lớp phủ chống phản xạ 120 có thể thể hiện độ cứng khoảng 8 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 9 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 10 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 11 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 12 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 13 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 14 GPa hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 15 GPa hoặc lớn hơn bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich ở độ sâu vết lõm khoảng 100 nm. Vật phẩm 100, bao gồm lớp phủ chống

phản xạ 120 và các lớp phủ bổ sung bất kỳ, như được mô tả trong bản mô tả này, có thể thể hiện độ cứng khoảng 8 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 10 GPa hoặc lớn hơn hoặc khoảng 12 GPa hoặc lớn hơn, như được đo trên bề mặt chống phản xạ 122 bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich ở độ sâu vết lõm khoảng 100 nm. Các trị số độ cứng đo được này có thể được thể hiện bởi lớp phủ chống phản xạ 120 và/hoặc vật phẩm 100 trên độ sâu vết lõm khoảng 50 nm hoặc lớn hơn hoặc khoảng 100 nm hoặc lớn hơn (ví dụ, từ khoảng 100 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 600 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 500 nm, hoặc từ khoảng 200 nm đến khoảng 600 nm). Tương tự, các trị số độ cứng tối đa khoảng 8 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 9 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 10 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 11 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 12 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 13 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 14 GPa hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 15 GPa hoặc lớn hơn bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich có thể được thể hiện bởi lớp phủ chống phản xạ và/hoặc vật phẩm trên độ sâu vết lõm khoảng 50 nm hoặc lớn hơn hoặc khoảng 100 nm hoặc lớn hơn (ví dụ, từ khoảng 100 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 600 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 500 nm, hoặc từ khoảng 200 nm đến khoảng 600 nm).

Lớp phủ chống phản xạ 120 có thể có ít nhất một lớp được làm từ vật liệu bản thân có độ cứng tối đa (như được đo trên bề mặt của lớp này, ví dụ, bề mặt của lớp RI cao thứ hai 130B trên Fig. 2A) khoảng 18 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 19 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 20 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 21 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 22 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 23 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 24 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 25 GPa hoặc lớn hơn, và tất cả các trị số độ cứng giữa chúng, như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm. Các phép đo này được thực hiện trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp được chỉ định là lớp phủ chống phản xạ 120 ở độ dày vật lý khoảng 2 micron, như được bố trí trên nền 110, để làm giảm đến mức tối thiểu ảnh hưởng của phép đo độ cứng liên quan đến độ dày đã mô tả trên đây. Độ cứng tối đa của lớp như vậy có thể nằm trong khoảng từ khoảng 18 GPa đến khoảng 26 GPa, như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến

khoảng 500 nm. Các trị số độ cứng tối đa này có thể được thể hiện bởi vật liệu của ít nhất một lớp (ví dụ, (các) lớp RI cao 130B, như được thể hiện trên Fig. 2A) trên độ sâu vết lõm khoảng 50 nm hoặc lớn hơn hoặc 100 nm hoặc lớn hơn (ví dụ, từ khoảng 100 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 600 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 500 nm, hoặc từ khoảng 200 nm đến khoảng 600 nm). Theo một hoặc nhiều phương án, vật phẩm 100 thể hiện độ cứng mà lớn hơn độ cứng của nền (mà có thể được đo trên bề mặt đối diện từ bề mặt chống phản xạ). Tương tự, các trị số độ cứng có thể được thể hiện bởi vật liệu của ít nhất một lớp (ví dụ, (các) lớp RI cao 130B, như được thể hiện trên Fig. 2A) trên độ sâu vết lõm khoảng 50 nm hoặc lớn hơn hoặc khoảng 100 nm hoặc lớn hơn (ví dụ, từ khoảng 100 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, từ khoảng 100 nm đến khoảng 600 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 300 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 400 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 500 nm, hoặc từ khoảng 200 nm đến khoảng 600 nm). Ngoài ra, các trị số độ cứng và/hoặc độ cứng tối đa này liên quan đến ít nhất một lớp (ví dụ, (các) lớp RI cao 130B) cũng có thể được quan sát ở các độ sâu vết lõm cụ thể (ví dụ, ở 100 nm, 200 nm, v.v.) trên các khoảng độ sâu vết lõm đo được.

Sự giao thoa ánh sáng giữa các sóng được phản xạ từ mặt phân cách giữa lớp phủ chống phản xạ 120 và không khí, và từ mặt phân cách giữa lớp phủ chống phản xạ 120 và nền 110, có thể dẫn đến sự dao động phổ phản xạ và/hoặc truyền qua mà tạo ra màu sắc biểu kiến trong vật phẩm 100. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “độ truyền qua” được xác định dưới dạng tỷ lệ phần trăm của công suất quang tới trong khoảng bước sóng đã cho được truyền qua vật liệu (ví dụ, vật phẩm, nền hoặc màng quang học hoặc các phần của chúng). Thuật ngữ “độ phản xạ” được xác định theo cách tương tự dưới dạng tỷ lệ phần trăm của công suất quang tới trong khoảng bước sóng đã cho mà được phản xạ từ vật liệu (ví dụ, vật phẩm, nền, hoặc màng quang học hoặc các phần của chúng). Theo một hoặc nhiều phương án, độ phân giải phổ trong mô tả đặc điểm của độ truyền qua và độ phản xạ là nhỏ hơn 5 nm hoặc 0,02 eV. Màu sắc có thể rõ rệt hơn khi phản xạ. Độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ theo góc nhìn do sự dịch chuyển về sự dao động phổ phản xạ theo góc chiếu sáng tới. Độ dịch chuyển màu theo góc khi truyền qua theo góc nhìn cũng do sự dịch chuyển giống nhau về sự dao động phổ truyền qua theo góc chiếu sáng tới. Màu sắc và độ dịch

chuyển màu theo góc quan sát được theo góc chiếu sáng tới thường làm mất quan tâm hoặc không ưa thích đối với người dùng thiết bị, đặc biệt là dưới sự chiếu sáng với các đặc điểm phổ mạnh, ví dụ, dưới sự phát sáng huỳnh quang và phát sáng LED nào đó. Độ dịch chuyển màu theo góc khi truyền qua cũng có thể đóng vai trò là một yếu tố trong độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và ngược lại. Các yếu tố trong độ dịch chuyển màu theo góc khi truyền qua và/hoặc phản xạ cũng có thể bao gồm độ dịch chuyển màu theo góc do góc nhìn hoặc độ dịch chuyển màu khỏi điểm trắng nhất định mà có thể được gây ra bởi độ hấp thụ vật liệu (không phụ thuộc chút nào vào góc) được xác định bằng thiết bị chiếu sáng cụ thể hoặc hệ thống thử nghiệm.

Các dao động có thể được mô tả về mặt biên độ. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “biên độ” bao gồm sự thay đổi đỉnh đến đáy khi phản xạ hoặc truyền qua.

Cụm từ “biên độ trung bình” bao gồm sự thay đổi đỉnh đến đáy khi phản xạ hoặc truyền qua được tính trung bình trong chế độ bước sóng quang học. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “chế độ bước sóng quang học” bao gồm khoảng bước sóng từ khoảng 400 nm đến khoảng 800 nm (và cụ thể hơn từ khoảng 450 nm đến khoảng 650 nm). Theo một số phương án, khoảng bước sóng quang học còn bao gồm phổ hồng ngoại từ 800 nm đến 1000 nm.

Các phương án của sáng chế bao gồm lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, lớp phủ chống phản xạ 120 hoặc cấu trúc màng quang học 120) để thu được hiệu suất quang học cải thiện, xét về mặt tính không màu và/hoặc độ dịch chuyển màu theo góc nhỏ hơn khi được quan sát ở các góc chiếu sáng tới thay đổi từ góc tới vuông góc dưới các thiết bị chiếu sáng khác nhau.

Một khía cạnh của sáng chế liên quan đến vật phẩm mà thể hiện tính không màu khi phản xạ và/hoặc truyền qua ngay cả khi được quan sát ở các góc chiếu sáng tới khác nhau dưới thiết bị chiếu sáng. Theo một hoặc nhiều phương án, vật phẩm thể hiện độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua là khoảng 5 hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 2 hoặc nhỏ hơn, giữa góc chiếu sáng tham chiếu và các góc chiếu sáng tới bất kỳ, trong các khoảng được đề xuất trong bản mô tả này. Như được sử dụng trong bản mô tả này, cụm từ “độ dịch chuyển màu” (theo góc hoặc điểm tham chiếu) được dùng để chỉ sự thay đổi về cả a^* và b^* , trong hệ đo màu L^* , a^* , b^* của ủy ban quốc tế về chiếu sáng (International Commission on Illumination - CIE) khi phản

xạ và/hoặc truyền qua. Cần phải hiểu rằng trừ khi có lưu ý khác, tọa độ L^* của các vật phẩm được mô tả trong bản mô tả này là giống nhau ở góc bất kỳ hoặc điểm tham chiếu và không ảnh hưởng đến độ dịch chuyển màu. Ví dụ, độ dịch chuyển màu theo góc có thể được xác định bằng cách sử dụng phương trình (1) sau:

$$(1) \sqrt{(a^*_2 - a^*_1)^2 + (b^*_2 - b^*_1)^2}$$

với a^*_1 , và b^*_1 biểu thị các tọa độ a^* và b^* của vật phẩm khi được quan sát ở góc chiếu sáng tham chiếu (mà có thể bao gồm góc tới vuông góc) và a^*_2 , và b^*_2 biểu thị các tọa độ a^* and b^* của vật phẩm khi được quan sát ở góc chiếu sáng tới, với điều kiện góc chiếu sáng tới là khác với góc chiếu sáng tham chiếu và trong một số trường hợp khác với góc chiếu sáng tham chiếu với lượng khoảng 1 độ hoặc lớn hơn, 2 độ hoặc lớn hơn, khoảng 5 độ hoặc lớn hơn, khoảng 10 độ hoặc lớn hơn, khoảng 15 độ hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 20 độ hoặc lớn hơn. Trong một số trường hợp, độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua là khoảng 10 hoặc nhỏ hơn (ví dụ, 5 hoặc nhỏ hơn, 4 hoặc nhỏ hơn, 3 hoặc nhỏ hơn, hoặc 2 hoặc nhỏ hơn) được thể hiện bởi vật phẩm khi được quan sát ở các góc chiếu sáng tới khác nhau từ góc chiếu sáng tham chiếu, dưới thiết bị chiếu sáng. Trong một số trường hợp độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua là khoảng 1,9 hoặc nhỏ hơn, 1,8 hoặc nhỏ hơn, 1,7 hoặc nhỏ hơn, 1,6 hoặc nhỏ hơn, 1,5 hoặc nhỏ hơn, 1,4 hoặc nhỏ hơn, 1,3 hoặc nhỏ hơn, 1,2 hoặc nhỏ hơn, 1,1 hoặc nhỏ hơn, 1 hoặc nhỏ hơn, 0,9 hoặc nhỏ hơn, 0,8 hoặc nhỏ hơn, 0,7 hoặc nhỏ hơn, 0,6 hoặc nhỏ hơn, 0,5 hoặc nhỏ hơn, 0,4 hoặc nhỏ hơn, 0,3 hoặc nhỏ hơn, 0,2 hoặc nhỏ hơn, hoặc 0,1 hoặc nhỏ hơn. Theo một số phương án, độ dịch chuyển màu theo góc có thể là khoảng 0. Thiết bị chiếu sáng có thể bao gồm các thiết bị chiếu sáng tiêu chuẩn như được xác định bởi CIE, bao gồm các thiết bị chiếu sáng A (tiêu biểu cho việc chiếu sáng bằng sợi vonfram), các thiết bị chiếu sáng B (các thiết bị chiếu sáng mô phỏng ánh sáng ban ngày), các thiết bị chiếu sáng C (các thiết bị chiếu sáng mô phỏng ánh sáng ban ngày), các thiết bị chiếu sáng loạt D (tiêu biểu cho ánh sáng ban ngày tự nhiên), và các thiết bị chiếu sáng loạt F (tiêu biểu cho các loại khác nhau của sự phát sáng huỳnh quang). Trong các ví dụ cụ thể, các vật phẩm thể hiện độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua là khoảng 2 hoặc nhỏ hơn khi

được quan sát ở góc chiếu sáng tới từ góc chiếu sáng tham chiếu dưới thiết bị chiếu sáng CIE F2, F10, F11, F12 hoặc D65 hoặc cụ thể hơn dưới thiết bị chiếu sáng CIE F2.

Góc chiếu sáng tham chiếu có thể bao gồm góc tới vuông góc (tức là, 0 độ), hoặc 5 độ từ góc tới vuông góc, 10 độ từ góc tới vuông góc, 15 độ từ góc tới vuông góc, 20 độ từ góc tới vuông góc, 25 độ từ góc tới vuông góc, 30 độ từ góc tới vuông góc, 35 độ từ góc tới vuông góc, 40 độ từ góc tới vuông góc, 50 độ từ góc tới vuông góc, 55 độ từ góc tới vuông góc, hoặc 60 độ từ góc tới vuông góc, miễn là độ chênh lệch giữa góc chiếu sáng tham chiếu và độ chênh lệch giữa góc chiếu sáng tới và góc chiếu sáng tham chiếu là khoảng 1 độ hoặc lớn hơn, 2 độ hoặc lớn hơn, khoảng 5 độ hoặc lớn hơn, khoảng 10 độ hoặc lớn hơn, khoảng 15 độ hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 20 độ hoặc lớn hơn. Góc chiếu sáng tới có thể, so với góc chiếu sáng tham chiếu, nằm trong khoảng từ khoảng 5 độ đến khoảng 80 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 75 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 70 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 65 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 60 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 55 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 50 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 45 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 40 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 35 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 30 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 25 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 20 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 15 độ, và tất cả các khoảng và các khoảng con giữa chúng, tính từ góc tới vuông góc. Vật phẩm có thể thể hiện độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua được mô tả trong bản mô tả này ở và dọc theo tất cả các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 2 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 5 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 10 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 15 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 20 độ đến khoảng 80 độ, khi góc chiếu sáng tham chiếu là tới vuông góc. Theo một số phương án, vật phẩm có thể thể hiện độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua được mô tả trong bản mô tả này ở và dọc theo tất cả các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 2 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 5 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 10 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 15 độ đến khoảng 80 độ, hoặc từ khoảng 20 độ đến khoảng 80 độ, khi độ chênh lệch giữa góc chiếu sáng tới và góc chiếu sáng tham chiếu là khoảng 1 độ hoặc lớn hơn, 2 độ hoặc lớn hơn, khoảng 5 độ hoặc lớn hơn, khoảng 10 độ hoặc lớn hơn, khoảng 15 độ hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 20 độ hoặc lớn hơn. Theo một ví dụ, vật phẩm có thể thể hiện độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua là 2 hoặc nhỏ hơn ở góc chiếu sáng tới bất kỳ nằm trong khoảng từ khoảng 2 độ đến khoảng 60 độ, từ khoảng 5 độ đến khoảng 60 độ,

hoặc từ khoảng 10 độ đến khoảng 60 độ tính từ góc chiếu sáng tham chiếu tương đương với góc tới vuông góc. Theo các ví dụ khác, vật phẩm có thể thể hiện độ dịch chuyển màu theo góc khi phản xạ và/hoặc truyền qua là 2 hoặc nhỏ hơn khi góc chiếu sáng tham chiếu là 10 độ và góc chiếu sáng tới là góc bất kỳ nằm trong khoảng từ khoảng 12 độ đến khoảng 60 độ, từ khoảng 15 độ đến khoảng 60 độ, hoặc từ khoảng 20 độ đến khoảng 60 độ tính từ góc chiếu sáng tham chiếu.

Theo một số phương án, độ dịch chuyển màu theo góc có thể được đo ở tất cả các góc giữa góc chiếu sáng tham chiếu (ví dụ, góc tới vuông góc) và góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 20 độ đến khoảng 80 độ. Nói cách khác, độ dịch chuyển màu theo góc có thể được đo và có thể nhỏ hơn khoảng 5, hoặc nhỏ hơn khoảng 2, ở tất cả các góc nằm trong khoảng từ khoảng 0 độ đến khoảng 20 độ, từ khoảng 0 độ đến khoảng 30 độ, từ khoảng 0 độ đến khoảng 40 độ, từ khoảng 0 độ đến khoảng 50 độ, từ khoảng 0 độ đến khoảng 60 độ, hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 80 độ.

Theo một hoặc nhiều phương án, vật phẩm 100 thể hiện màu sắc trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* khi phản xạ và/hoặc truyền qua sao cho khoảng cách hoặc độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu giữa màu sắc truyền qua hoặc các tọa độ phản xạ từ điểm tham chiếu là nhỏ hơn khoảng 5, hoặc nhỏ hơn khoảng 2, dưới thiết bị chiếu sáng (mà có thể bao gồm các thiết bị chiếu sáng tiêu chuẩn như được xác định bởi CIE, bao gồm các thiết bị chiếu sáng A (tiêu biểu cho việc chiếu sáng bằng sợi vonfram), các thiết bị chiếu sáng B (các thiết bị chiếu sáng mô phỏng ánh sáng ban ngày), các thiết bị chiếu sáng C (các thiết bị chiếu sáng mô phỏng ánh sáng ban ngày), các thiết bị chiếu sáng loạt D (tiêu biểu cho ánh sáng ban ngày tự nhiên), và các thiết bị chiếu sáng loạt F (tiêu biểu cho các loại khác nhau của sự phát sáng huỳnh quang). Trong các ví dụ cụ thể, các vật phẩm thể hiện độ dịch chuyển màu khi phản xạ và/hoặc truyền qua là khoảng 2 hoặc nhỏ hơn khi được quan sát ở góc chiếu sáng tới từ góc chiếu sáng tham chiếu dưới thiết bị chiếu sáng CIE F2, F10, F11, F12 hoặc D65 hoặc cụ thể hơn dưới thiết bị chiếu sáng CIE F2. Nói theo cách khác, vật phẩm có thể thể hiện màu sắc truyền qua (hoặc các tọa độ màu truyền qua) và/hoặc màu sắc phản xạ (hoặc các tọa độ màu phản xạ) đo được ở bề mặt chống phản xạ 122 có độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu là nhỏ hơn khoảng 2 từ điểm tham chiếu, như được xác định trong bản mô tả này. Trừ khi có lưu ý khác, màu sắc truyền qua hoặc các tọa độ màu truyền qua được đo trên hai bề mặt của vật phẩm bao gồm ở bề mặt chống phản xạ 122

và bề mặt trần đối diện của vật phẩm (tức là, 114). Trừ khi có lưu ý khác, màu sắc phản xạ hoặc các tọa độ màu phản xạ được đo chỉ trên bề mặt chống phản xạ 122 của vật phẩm.

Theo một hoặc nhiều phương án, điểm tham chiếu có thể là điểm gốc (0, 0) trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* (hoặc các tọa độ màu $a^* = 0$, $b^* = 0$), các tọa độ màu ($a^* = -2$, $b^* = -2$) hoặc các tọa độ màu truyền qua hoặc phản xạ của nền. Cần phải hiểu rằng trừ khi có lưu ý khác, tọa độ L^* của các vật phẩm được mô tả trong bản mô tả này là giống như điểm tham chiếu và không ảnh hưởng đến độ dịch chuyển màu. Khi độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu của vật phẩm được xác định so với nền, các tọa độ màu truyền qua của vật phẩm được so sánh với các tọa độ màu truyền qua của nền và các tọa độ màu phản xạ của vật phẩm được so sánh với các tọa độ màu phản xạ của nền.

Theo một hoặc nhiều phương án cụ thể, độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu của màu sắc truyền qua và/hoặc màu sắc phản xạ có thể nhỏ hơn 1 hoặc thậm chí nhỏ hơn 0,5. Theo một hoặc nhiều phương án cụ thể, độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu đối với màu sắc truyền qua và/hoặc màu sắc phản xạ có thể là 1,8, 1,6, 1,4, 1,2, 0,8, 0,6, 0,4, 0,2, 0 và tất cả các khoảng và các khoảng con giữa chúng. Khi điểm tham chiếu là các tọa độ màu $a^*=0$, $b^*=0$, độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu được tính bằng phương trình (2):

$$(2) \quad \text{độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu} = \sqrt{((a^*_{\text{vật phẩm}})^2 + (b^*_{\text{vật phẩm}})^2)}.$$

Khi điểm tham chiếu là các tọa độ màu $a^*=-2$, $b^*=-2$, độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu được tính bằng phương trình (3):

$$(3) \quad \text{độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu} = \sqrt{((a^*_{\text{vật phẩm}} + 2)^2 + (b^*_{\text{vật phẩm}} + 2)^2)}.$$

Khi điểm tham chiếu là các tọa độ màu của nền, độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu được tính bằng phương trình (4):

$$(4) \quad \text{độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu} = \sqrt{((a^*_{\text{vật phẩm}} - a^*_{\text{nền}})^2 + (b^*_{\text{vật phẩm}} - b^*_{\text{nền}})^2)}.$$

Theo một số phương án, vật phẩm 100 có thể thể hiện màu sắc truyền qua (hoặc các tọa độ màu truyền qua) và màu sắc phản xạ (hoặc các tọa độ màu phản xạ) sao cho độ dịch chuyển màu tại điểm tham chiếu là nhỏ hơn 2 khi điểm tham chiếu là bất kỳ trong số các tọa độ màu của nền, các tọa độ màu $a^* = 0$, $b^* = 0$ và các tọa độ màu $a^* = -2$, $b^* = -2$.

Theo một số phương án, vật phẩm 100 có thể thể hiện trị số b^* khi phản xạ (như được đo chỉ ở bề mặt chống phản xạ 122) nằm trong khoảng từ khoảng -10 đến khoảng +2, từ khoảng -7 đến khoảng 0, từ khoảng -6 đến khoảng -1, từ khoảng -6 đến khoảng 0, hoặc từ khoảng -4 đến khoảng 0, trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* ở góc tới gần vuông góc (tức là, ở khoảng 0 độ, hoặc trong vòng 10 độ tính từ vuông góc). Theo các cách thức thực hiện khác, vật phẩm 100 có thể thể hiện trị số b^* khi phản xạ (như được đo chỉ ở bề mặt chống phản xạ 122) nằm trong khoảng từ khoảng -10 đến khoảng +10, từ khoảng -8 đến khoảng +8, hoặc từ khoảng -5 đến khoảng +5, trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* ở tất cả các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 0 đến khoảng 60 độ (hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 40 độ, hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 30 độ).

Theo một số phương án, vật phẩm 100 có thể thể hiện trị số b^* khi truyền qua (như được đo ở bề mặt chống phản xạ và bề mặt trần đối diện của vật phẩm) nằm trong khoảng từ khoảng -2 đến khoảng 2, từ khoảng -1 đến khoảng 2, từ khoảng -0,5 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 1, từ khoảng -2 đến khoảng 0,5, từ khoảng -2 đến khoảng 1, từ khoảng -1 đến khoảng 1, hoặc từ khoảng 0 đến khoảng 0,5, trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* ở góc tới gần vuông góc (tức là, ở khoảng 0 độ, hoặc trong vòng 10 độ tính từ vuông góc). Theo các cách thức thực hiện khác, vật phẩm có thể thể hiện trị số b^* khi truyền qua nằm trong khoảng từ khoảng -2 đến khoảng 2, từ khoảng -1 đến khoảng 2, từ khoảng -0,5 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 1, từ khoảng -2 đến khoảng 0,5, từ khoảng -2 đến khoảng 1, từ khoảng -1 đến khoảng 1, hoặc từ khoảng 0 đến khoảng 0,5, trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* đối với tất cả các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 0 đến khoảng 60 độ (hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 40 độ, hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 30 độ).

Theo một số phương án, vật phẩm 100 có thể thể hiện trị số a^* khi truyền qua (như được đo ở bề mặt chống phản xạ và bề mặt trần đối diện của vật phẩm) nằm trong khoảng từ khoảng -2 đến khoảng 2, từ khoảng -1 đến khoảng 2, từ khoảng -0,5 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 1, từ khoảng -2 đến khoảng 0,5, từ khoảng -2 đến khoảng 1, từ khoảng -1 đến khoảng 1, hoặc từ khoảng 0 đến khoảng 0,5, trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* ở góc tới gần vuông góc (tức là, ở khoảng 0 độ, hoặc trong vòng 10 độ tính từ vuông góc). Theo các cách thức thực hiện khác, vật phẩm có thể thể hiện trị số a^* khi truyền qua nằm trong khoảng từ khoảng -2 đến khoảng 2, từ khoảng -1 đến khoảng 2, từ khoảng -0,5 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 2, từ khoảng 0 đến khoảng 1, từ khoảng -2 đến khoảng 0,5, từ khoảng -2 đến khoảng 1, từ khoảng -1 đến khoảng 1, hoặc từ khoảng 0 đến khoảng 0,5, trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* đối với tất cả các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 0 đến khoảng 60 độ (hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 40 độ, hoặc từ khoảng 0 độ đến khoảng 30 độ).

Theo một số phương án, vật phẩm 100 thể hiện các trị số a^* và/hoặc b^* khi truyền qua (ở bề mặt chống phản xạ và bề mặt trần đối diện) nằm trong khoảng từ khoảng -1,5 đến khoảng 1,5 (ví dụ, -1,5 đến -1,2, -1,5 đến -1, -1,2 đến 1,2, -1 đến 1, -1 đến 0,5, hoặc -1 đến 0) ở các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 0 độ đến khoảng 60 độ dưới các thiết bị chiếu sáng D65, A, và F2.

Theo một số phương án, vật phẩm 100 thể hiện trị số a^* khi phản xạ (chỉ ở bề mặt chống phản xạ) nằm trong khoảng từ khoảng -10 đến khoảng +5, -5 đến khoảng +5 (ví dụ, -4,5 đến +4,5, -4,5 đến +1,5, -3 đến 0, -2,5 đến -0,25), hoặc từ khoảng -4 đến +4, ở góc tới gần vuông góc (tức là, ở khoảng 0 độ, hoặc trong vòng 10 độ tính từ vuông góc) trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* . Theo các phương án khác, vật phẩm 100 thể hiện trị số a^* khi phản xạ (chỉ ở bề mặt chống phản xạ) nằm trong khoảng từ khoảng -5 đến khoảng +15 (ví dụ, -4,5 đến +14) hoặc từ khoảng -3 đến +13 ở các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 0 độ đến khoảng 60 độ trong hệ thống đo màu CIE L^* , a^* , b^* .

Vật phẩm 100 theo một hoặc nhiều phương án, hoặc bề mặt chống phản xạ 122 của một hoặc nhiều vật phẩm, có thể thể hiện độ truyền ánh sáng trung bình chói là khoảng 94% hoặc lớn hơn (ví dụ, khoảng 94% hoặc lớn hơn, khoảng 95% hoặc lớn hơn, khoảng 96% hoặc lớn hơn, khoảng 96,5% hoặc lớn hơn, khoảng 97% hoặc lớn hơn, khoảng 97,5% hoặc lớn hơn, khoảng 98% hoặc lớn hơn, khoảng 98,5% hoặc lớn hơn).

hơn hoặc khoảng 99% hoặc lớn hơn) trên chế độ bước sóng quang học nằm trong khoảng từ khoảng 400 nm đến khoảng 800 nm. Theo một số phương án, vật phẩm 100, hoặc bề mặt chống phản xạ 122 của một hoặc nhiều vật phẩm, có thể thể hiện độ phản xạ ánh sáng trung bình là khoảng 2% hoặc nhỏ hơn (ví dụ, khoảng 1,5% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,75% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,5% hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 0,25% hoặc nhỏ hơn) trên chế độ bước sóng quang học nằm trong khoảng từ khoảng 400 nm đến khoảng 800 nm. Các trị số độ truyền ánh sáng và độ phản xạ ánh sáng này có thể được quan sát trên toàn bộ chế độ bước sóng quang học hoặc trên các khoảng được chọn của chế độ bước sóng quang học (ví dụ, khoảng bước sóng 100 nm, khoảng bước sóng 150 nm, khoảng bước sóng 200 nm, khoảng bước sóng 250 nm, khoảng bước sóng 280 nm, hoặc khoảng bước sóng 300 nm, trong chế độ bước sóng quang học). Theo một số phương án, các trị số độ phản xạ và độ truyền ánh sáng này có thể là tổng số độ phản xạ hoặc tổng số độ truyền qua (có tính đến độ phản xạ hoặc độ truyền qua trên cả bề mặt chống phản xạ 122 và bề mặt chính đối diện, 114). Trừ khi có quy định khác, độ phản xạ hoặc độ truyền qua trung bình được đo ở góc chiếu sáng tới là 0 độ (tuy nhiên, các phép đo như vậy có thể được đề xuất ở các góc chiếu sáng tới là 45 độ hoặc 60 độ).

Vật phẩm 100 theo một hoặc nhiều phương án, hoặc bề mặt chống phản xạ 122 của một hoặc nhiều vật phẩm, có thể thể hiện độ truyền ánh sáng trung bình là khoảng 87% hoặc lớn hơn (ví dụ, khoảng 87% hoặc lớn hơn, khoảng 88% hoặc lớn hơn, khoảng 89% hoặc lớn hơn, khoảng 90% hoặc lớn hơn, khoảng 91% hoặc lớn hơn, khoảng 92% hoặc lớn hơn, khoảng 93% hoặc lớn hơn, khoảng 94% hoặc lớn hơn hoặc khoảng 95% hoặc lớn hơn) trên chế độ bước sóng quang học trong phổ hồng ngoại từ khoảng 800 nm đến khoảng 1000 nm, từ khoảng 900 nm đến 1000 nm hoặc từ 930 nm đến 950 nm. Trong các phương án này, vật phẩm 100, hoặc bề mặt chống phản xạ 122 của một hoặc nhiều vật phẩm, có thể thể hiện độ phản xạ ánh sáng trung bình là khoảng 2% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1% hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 0,5% hoặc nhỏ hơn (ví dụ, khoảng 1,5% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,75% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,5% hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 0,25% hoặc nhỏ hơn) trên chế độ bước sóng quang học nằm trong khoảng từ khoảng 400 nm đến khoảng 800 nm. Các trị số độ truyền ánh sáng và độ phản xạ ánh sáng này có thể được quan sát trên toàn bộ chế độ bước sóng quang học hoặc trên các khoảng được chọn của chế độ bước sóng quang học (ví dụ, khoảng bước sóng 100 nm, khoảng bước sóng 150 nm, khoảng bước sóng

200 nm, khoảng bước sóng 250 nm, khoảng bước sóng 280 nm, hoặc khoảng bước sóng 300 nm, trong chế độ bước sóng quang học). Theo một số trong số các phương án này, các trị số độ phản xạ và độ truyền ánh sáng có thể là tổng số độ phản xạ hoặc tổng số độ truyền qua (có tính đến độ phản xạ hoặc độ truyền qua trên cả bề mặt chống phản xạ 122 và bề mặt chính đối diện, 114). Trừ khi có quy định khác, độ phản xạ hoặc độ truyền qua trung bình theo các phương án này được đo ở góc chiếu sáng tới là 0 độ (tuy nhiên, các phép đo như vậy có thể được đề xuất ở các góc chiếu sáng tới là 45 độ hoặc 60 độ).

Theo một số phương án, vật phẩm 100 theo một hoặc nhiều phương án, hoặc bề mặt chống phản xạ 122 của một hoặc nhiều vật phẩm, có thể thể hiện độ phản xạ trung bình chói có thể nhìn thấy được là khoảng 1% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,9% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,8% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,7% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,6% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,5% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,4% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,3% hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 0,2% hoặc nhỏ hơn, trên chế độ bước sóng quang học. Các trị số độ phản xạ trung bình chói này có thể được thể hiện ở các góc chiếu sáng tới nằm trong khoảng từ khoảng 0° đến khoảng 20°, từ khoảng 0° đến khoảng 40°, hoặc từ khoảng 0° đến khoảng 60°. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “độ phản xạ trung bình chói” bất chước đáp ứng của mắt người bằng cách lấy trọng số độ phản xạ so với phổ bước sóng theo độ nhạy của mắt người. Độ phản xạ trung bình chói cũng có thể được xác định dưới dạng độ sáng, hoặc trị số Y bộ ba màu của ánh sáng phản xạ, theo các quy ước đã biết, ví dụ, quy ước không gian màu CIE. Độ phản xạ trung bình chói được xác định trong phương trình (5) dưới dạng độ phản xạ phổ, $R(\lambda)$, được nhân với phổ thiết bị chiếu sáng, $I(\lambda)$, và hàm so khớp màu CIE, $\bar{y}(\lambda)$, liên quan đến đáp ứng phổ của mắt:

$$(5) \quad \langle R_p \rangle = \int_{380\text{ nm}}^{720\text{ nm}} R(\lambda) \times I(\lambda) \times \bar{y}(\lambda) d\lambda .$$

Theo một số phương án, bề mặt chống phản xạ 122 của một hoặc nhiều vật phẩm (tức là, khi đo bề mặt chống phản xạ 122 chỉ thông qua phép đo một mặt) có thể thể hiện độ phản xạ trung bình chói có thể nhìn thấy được là khoảng 2% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1,8% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1,5% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1,2% hoặc nhỏ hơn, khoảng 1% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,9% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,7% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,5% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,45% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,4% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,35% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,3% hoặc nhỏ hơn, khoảng 0,25% hoặc nhỏ

hơn, hoặc khoảng 0,2% hoặc nhỏ hơn. Trong các phép đo “một mặt” như vậy như được mô tả trong sáng chế, độ phản xạ từ bề mặt chính thứ hai (ví dụ, bề mặt 114 được thể hiện trên Fig. 1) được loại bỏ bằng cách ghép đôi bề mặt này với bộ hấp thụ được làm khớp chỉ số. Trong một số trường hợp, các khoảng độ phản xạ trung bình chói có thể nhìn thấy được được thể hiện trong khi thể hiện một cách đồng thời độ dịch chuyển màu phản xạ lớn nhất, trên toàn bộ khoảng góc chiếu sáng tới từ khoảng 5 độ đến khoảng 60 độ (với góc chiếu sáng tham chiếu là góc tới vuông góc) bằng cách sử dụng sự chiếu sáng D65, là nhỏ hơn khoảng 5,0, nhỏ hơn khoảng 4,0, nhỏ hơn khoảng 3,0, nhỏ hơn khoảng 2,0, nhỏ hơn khoảng 1,5, hoặc nhỏ hơn khoảng 1,25. Các trị số độ dịch chuyển màu phản xạ lớn nhất này đại diện cho trị số điểm màu thấp nhất đo được ở góc bất kỳ từ khoảng 5 độ đến khoảng 60 độ so với góc tới vuông góc, được trừ từ trị số điểm màu cao nhất được đo ở góc bất kỳ trong cùng khoảng. Các trị số có thể thể hiện sự thay đổi tối đa ở trị số a^* ($a^*_{\text{cao nhất}} - a^*_{\text{thấp nhất}}$), sự thay đổi tối đa ở trị số b^* ($b^*_{\text{cao nhất}} - b^*_{\text{thấp nhất}}$), sự thay đổi tối đa ở cả hai trị số a^* và b^* , hoặc sự thay đổi tối đa ở lượng $\sqrt{((a^*_{\text{cao nhất}} - a^*_{\text{thấp nhất}})^2 + (b^*_{\text{cao nhất}} - b^*_{\text{thấp nhất}})^2)}$.

Nền

Nền 110 có thể bao gồm vật liệu oxit vô cơ và có thể bao gồm nền vô định hình, nền tinh thể hoặc kết hợp của chúng. Theo một hoặc nhiều phương án, nền thể hiện chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng từ khoảng 1,45 đến khoảng 1,55, ví dụ, 1,45, 1,46, 1,47, 1,48, 1,49, 1,50, 1,51, 1,52, 1,53, 1,54, 1,55, và tất cả các chỉ số khúc xạ giữa chúng.

Các nền 110 thích hợp có thể thể hiện môđun đàn hồi (hoặc môđun Young) nằm trong khoảng từ khoảng 30 GPa đến khoảng 120 GPa. Trong một số trường hợp, môđun đàn hồi của nền có thể nằm trong khoảng từ khoảng 30 GPa đến khoảng 110 GPa, từ khoảng 30 GPa đến khoảng 100 GPa, từ khoảng 30 GPa đến khoảng 90 GPa, từ khoảng 30 GPa đến khoảng 80 GPa, từ khoảng 30 GPa đến khoảng 70 GPa, từ khoảng 40 GPa đến khoảng 120 GPa, từ khoảng 50 GPa đến khoảng 120 GPa, từ khoảng 60 GPa đến khoảng 120 GPa, từ khoảng 70 GPa đến khoảng 120 GPa, và tất cả các khoảng và các khoảng con giữa chúng. Các trị số môđun Young đối với bản thân nền như được trích dẫn trong sáng chế chỉ các trị số như được đo bằng kỹ thuật quang phổ siêu âm cộng hưởng thuộc loại thông thường được nêu trong ASTM E2001-13, có tiêu đề là “Standard Guide for Resonant Ultrasound Spectroscopy for Defect Detection in Both Metallic and Non-metallic Parts.”

Theo một hoặc nhiều phương án, nền vô định hình có thể bao gồm thủy tinh, mà có thể được gia cường hoặc không được gia cường. Các ví dụ về thủy tinh thích hợp bao gồm thủy tinh vôi xút, thủy tinh nhôm silicat kiềm, thủy tinh borosilicat chứa kiềm và thủy tinh nhôm borosilicat kiềm. Trong một số biến thể, thủy tinh có thể không chứa lithi oxit. Theo một hoặc nhiều phương án thay thế, nền 110 có thể bao gồm các nền tinh thể, ví dụ, các nền gồm thủy tinh, hoặc gốm (mà có thể được gia cường hoặc không được gia cường), hoặc có thể bao gồm cấu trúc tinh thể đơn, ví dụ, saphia. Theo một hoặc nhiều phương án cụ thể, nền 110 bao gồm đế vô định hình (ví dụ, thủy tinh) và lớp tráng tinh thể (ví dụ, lớp saphia, lớp alumin đa tinh thể và/hoặc hoặc lớp spinel ($MgAl_2O_4$)).

Nền 110 có thể gần như phẳng hoặc dạng tấm, mặc dù các phương án khác có thể sử dụng nền được uốn cong hoặc nếu không nền được tạo ra hoặc được điều khắc. Nền 110 có thể gần như trong suốt về mặt quang học, trong suốt và không có sự tán xạ ánh sáng. Theo các phương án như vậy, nền có thể thể hiện độ truyền ánh sáng trung bình trên chế độ bước sóng quang học là khoảng 85% hoặc lớn hơn, khoảng 86% hoặc lớn hơn, khoảng 87% hoặc lớn hơn, khoảng 88% hoặc lớn hơn, khoảng 89% hoặc lớn hơn, khoảng 90% hoặc lớn hơn, khoảng 91% hoặc lớn hơn hoặc khoảng 92% hoặc lớn hơn. Theo một hoặc nhiều phương án thay thế, nền 110 có thể đục hoặc thể hiện độ truyền ánh sáng trung bình trên chế độ bước sóng quang học là nhỏ hơn khoảng 10%, nhỏ hơn khoảng 9%, nhỏ hơn khoảng 8%, nhỏ hơn khoảng 7%, nhỏ hơn khoảng 6%, nhỏ hơn khoảng 5%, nhỏ hơn khoảng 4%, nhỏ hơn khoảng 3%, nhỏ hơn khoảng 2%, nhỏ hơn khoảng 1%, hoặc nhỏ hơn khoảng 0%. Theo một số phương án, các trị số độ phản xạ và độ truyền ánh sáng này có thể là tổng độ phản xạ hoặc tổng độ truyền qua (có tính đến độ phản xạ hoặc độ truyền qua trên cả hai bề mặt chính của nền) hoặc có thể được quan sát trên một mặt của nền (tức là, chỉ trên bề mặt chống phản xạ 122, mà không tính đến bề mặt đối diện). Trừ khi có quy định khác, độ phản xạ hoặc độ truyền qua trung bình được đo ở góc chiếu sáng tới là 0 độ (tuy nhiên, các phép đo như vậy có thể được đề xuất ở các góc chiếu sáng tới là 45 độ hoặc 60 độ). Nền 110 có thể tùy ý thể hiện màu sắc, ví dụ, trắng, đen, đỏ, xanh lam, xanh lục, vàng, cam, v.v..

Ngoài ra hoặc theo cách khác, độ dày vật lý của nền 110 có thể thay đổi dọc theo một hoặc nhiều kích thước của nó vì các lý do thẩm mỹ và/hoặc chức năng. Ví dụ, các mép của nền 110 có thể dày hơn so với các vùng trung tâm hơn của nền 110. Các

kích thước chiều dài, chiều rộng và độ dày vật lý của nền 110 cũng có thể thay đổi theo ứng dụng hoặc công dụng của vật phẩm 100.

Nền 110 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng nhiều quy trình khác nhau. Chẳng hạn, trong đó nền 110 bao gồm nền vô định hình, ví dụ, thủy tinh, các phương pháp tạo ra khác nhau có thể bao gồm quy trình thủy tinh nổi, quy trình cán, quy trình kéo lên, và quy trình kéo xuống, ví dụ, kéo nung chảy và kéo qua khe.

Ngay khi được tạo ra, nền 110 có thể được gia cường để tạo ra nền được gia cường. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "nền được gia cường" có thể chỉ nền mà đã được gia cường về mặt hóa học, ví dụ, thông qua sự trao đổi ion của các ion lớn hơn cho các ion nhỏ hơn trong bề mặt của nền. Tuy nhiên, các phương pháp gia cường khác đã biết trong lĩnh vực này, ví dụ, sự tôi nhiệt, hoặc sử dụng sự không phù hợp của hệ số giãn nở nhiệt giữa các phần của nền để tạo ra các vùng ứng suất nén và vùng kéo trung tâm, có thể được dùng để tạo ra các nền được gia cường.

Khi nền được gia cường về mặt hóa học bằng quy trình trao đổi ion, các ion trong lớp bề mặt của nền được thay thế bằng – hoặc được trao đổi với – các ion lớn hơn có cùng hóa trị hoặc trạng thái oxy hóa. Các quy trình trao đổi ion thường được thực hiện bằng cách ngâm nền trong bể muối nóng chảy chứa các ion lớn hơn cần được trao đổi với các ion nhỏ hơn trong nền. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các thông số đối với quy trình trao đổi ion, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thành phần và nhiệt độ bể, thời gian ngâm, số lần ngâm của nền trong bể (hoặc các bể) muối, việc sử dụng nhiều bể muối, và các bước bổ sung bất kỳ (ví dụ, ủ, rửa, và các bước tương tự) nói chung được xác định bởi thành phần của nền, ứng suất nén (compressive stress - CS) mong muốn, và độ sâu mong muốn của lớp ứng suất nén (CS) (hoặc độ sâu của lớp) của nền mà là do hoạt động gia cường. Để làm ví dụ, việc trao đổi ion của các nền thủy tinh chứa kim loại kiềm có thể đạt được bằng cách ngâm trong ít nhất một bể nóng chảy chứa muối, ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở, nitrat, sulfat, và clorua của ion kim loại kiềm lớn hơn. Nhiệt độ của bể muối nóng chảy thông thường nằm trong khoảng từ khoảng 380°C lên đến khoảng 450°C, trong khi thời gian ngâm nằm trong khoảng từ khoảng 15 phút lên đến khoảng 40 giờ. Tuy nhiên, các nhiệt độ và thời gian ngâm khác với nhiệt độ và thời gian ngâm được mô tả trên đây cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về các quy trình trao đổi ion trong đó các nền thủy tinh được ngâm trong nhiều bể trao đổi ion, với các bước rửa và/hoặc ủ giữa các lần ngâm, được mô tả trong đơn yêu cầu cấp patent Hoa Kỳ số 12/500,650, được nộp ngày 10 tháng bảy năm 2009, bởi Douglas C. Allan và các đồng tác giả, với tiêu đề “Glass with Compressive Surface for Consumer Applications”, yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn yêu cầu cấp patent tạm thời Hoa Kỳ số 61/079,995, được nộp ngày 11 tháng bảy năm 2008, trong đó các nền thủy tinh được gia cường bằng cách ngâm trong nhiều lần xử lý trao đổi ion liên tiếp trong các bể muối có các nồng độ khác nhau; và patent Hoa Kỳ 8,312,739, bởi Christopher M. Lee và các đồng tác giả, được ban hành vào ngày 20 tháng mười Một năm 2012, và với tiêu đề “Dual Stage Ion Exchange for Chemical Strengthening of Glass,” yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn yêu cầu cấp patent tạm thời Hoa Kỳ số 61/084,398, được nộp ngày 29 tháng bảy năm 2008, trong đó các nền thủy tinh được gia cường bằng cách trao đổi ion trong bể thứ nhất được pha loãng bằng ion ra, tiếp theo là ngâm trong bể thứ hai có nồng độ ion ra nhỏ hơn so với bể thứ nhất. Nội dung của đơn yêu cầu cấp patent Hoa Kỳ số 12/500,650 và patent Hoa Kỳ số 8,312,739 được kết hợp toàn bộ vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Mức độ gia cường hóa học đạt được bằng cách trao đổi ion có thể được định lượng dựa trên các thông số của độ kéo trung tâm (central tension - CT), CS đỉnh, độ sâu nén (depth of compression - DOC, mà là điểm dọc theo độ dày trong đó sự nén thay đổi sang kéo), và độ sâu của lớp ion (depth of ion layer - DOL). CS đỉnh, mà là ứng suất nén quan sát được lớn nhất, có thể được đo gần bề mặt của nền 110 hoặc trong thủy tinh gia cường ở các độ sâu khác nhau. Trị số CS đỉnh có thể bao gồm CS đo được ở bề mặt (CS_s) của nền được gia cường. Theo các phương án khác, CS đỉnh được đo dưới bề mặt của nền được gia cường. Ứng suất nén (bao gồm CS bề mặt) được đo bằng máy đo ứng suất bề mặt (surface stress meter - FSM) bằng cách sử dụng các dụng cụ có bán trên thị trường như FSM-6000, do Orihara Industrial Co., Ltd. (Nhật Bản) sản xuất. Các phép đo ứng suất bề mặt dựa vào việc đo chính xác hệ số quang ứng suất (stress optical coefficient - SOC), mà liên quan đến tính lưỡng chiết của thủy tinh. Còn SOC được đo theo Quy trình C (Phương pháp đĩa thủy tinh) được mô tả trong tiêu chuẩn ASTM C770-16, với tiêu đề “Standard Test Method for Measurement of Glass Stress-Optical Coefficient,” nội dung của nó được hợp nhất toàn bộ vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Như được sử dụng trong bản mô tả này, DOC có nghĩa

là độ sâu tại đó ứng suất trong vật phẩm thủy tinh nhôm silicat kiềm được gia cường về mặt hóa học được mô tả trong bản mô tả này thay đổi từ nén sang kéo. DOC có thể được đo bằng FSM hoặc kính phân cực ánh sáng tán xạ (scattered light polariscope - SCALP) tùy thuộc vào việc xử lý trao đổi ion. Khi ứng suất trong vật phẩm thủy tinh được tạo ra bằng cách trao đổi các ion kali vào trong vật phẩm thủy tinh, FSM được sử dụng để đo DOC. Khi ứng suất được tạo ra bằng cách trao đổi các ion natri vào trong vật phẩm thủy tinh, SCALP được sử dụng để đo DOC. Khi ứng suất trong vật phẩm thủy tinh được tạo ra bằng cách trao đổi cả ion kali và ion natri vào trong thủy tinh, DOC được đo bằng SCALP, do tin tưởng rằng độ sâu trao đổi của natri biểu thị DOC và độ sâu trao đổi của các ion kali biểu thị sự thay đổi về độ lớn của ứng suất nén (nhưng không phải sự thay đổi về ứng suất từ nén sang kéo); độ sâu trao đổi của các ion kali trong các vật phẩm thủy tinh này được đo bằng FSM. Trị số CT tối đa được đo bằng cách sử dụng kỹ thuật kính phân cực ánh sáng tán xạ (scattered light polariscope - SCALP) đã biết trong lĩnh vực này. Phương pháp trường gần khúc xạ (Refracted near-field - RNF) hoặc SCALP có thể được sử dụng để đo (đồ thị, mô tả một cách trực quan, hoặc nếu không đo vẽ bản đồ) biên dạng ứng suất đầy đủ. Khi phương pháp RNF được dùng để đo biên dạng ứng suất, trị số CT tối đa được cung cấp bởi SCALP được dùng trong phương pháp RNF. Cụ thể là, biên dạng ứng suất đo được bằng RNF là lực được làm cân bằng và được hiệu chỉnh đến trị số CT tối đa được cung cấp bởi phép đo SCALP. Phương pháp RNF được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 8,854,623, với tiêu đề “Systems and methods for measuring a profile characteristic of a glass sample”, mà được kết hợp toàn bộ vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Cụ thể là, phương pháp RNF bao gồm việc đặt vật phẩm thủy tinh sát với khối tham chiếu, tạo ra chùm ánh sáng chuyển phân cực mà được chuyển giữa các trạng thái phân cực thẳng góc ở tốc độ từ 1 Hz đến 50 Hz, đo lường công suất trong chùm ánh sáng chuyển phân cực và tạo ra tín hiệu tham chiếu chuyển phân cực, trong đó các lượng đo được của công suất trong mỗi trong số các trạng thái phân cực thẳng góc là trong phạm vi 50% của nhau. Phương pháp này còn bao gồm việc truyền chùm ánh sáng chuyển phân cực qua mẫu thủy tinh và khối tham chiếu đối với các độ sâu khác nhau vào trong mẫu thủy tinh, sau đó, chuyển tiếp chùm ánh sáng chuyển phân cực đã được truyền đến bộ tách sóng quang tín hiệu bằng cách sử dụng hệ thống quang học chuyển tiếp, với bộ tách sóng quang tín hiệu tạo ra tín hiệu tách sóng chuyển phân cực. Phương pháp này cũng bao gồm việc chia tín hiệu tách sóng bằng tín hiệu tham chiếu để tạo ra tín hiệu tách sóng

được chuẩn hóa và xác định đặc trưng biên dạng của mẫu thủy tinh từ tín hiệu tách sóng đã được chuẩn hóa.

Theo một số phương án, nền được gia cường 110 có thể có CS đỉnh là 250 MPa hoặc lớn hơn, 300 MPa hoặc lớn hơn, 400 MPa hoặc lớn hơn, 450 MPa hoặc lớn hơn, 500 MPa hoặc lớn hơn, 550 MPa hoặc lớn hơn, 600 MPa hoặc lớn hơn, 650 MPa hoặc lớn hơn, 700 MPa hoặc lớn hơn, 750 MPa hoặc lớn hơn, hoặc 800 MPa hoặc lớn hơn. Nền được gia cường có thể có DOC là 10 μm hoặc lớn hơn, 15 μm hoặc lớn hơn, 20 μm hoặc lớn hơn (ví dụ, 25 μm , 30 μm , 35 μm , 40 μm , 45 μm , 50 μm , hoặc lớn hơn) và/hoặc CT là 10 MPa hoặc lớn hơn, 20 MPa hoặc lớn hơn, 30 MPa hoặc lớn hơn, 40 MPa hoặc lớn hơn (ví dụ, 42 MPa, 45 MPa, hoặc 50 MPa hoặc lớn hơn) nhưng nhỏ hơn 100 MPa (ví dụ, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55 MPa hoặc nhỏ hơn). Theo một hoặc nhiều phương án cụ thể, nền được gia cường có một hoặc nhiều đặc tính sau: CS đỉnh lớn hơn 500 MPa, DOC lớn hơn 15 μm , và CT lớn hơn 18 MPa.

Các thủy tinh làm ví dụ mà có thể được sử dụng trong nền có thể bao gồm các chế phẩm thủy tinh nhôm silicat kiềm hoặc các chế phẩm thủy tinh nhôm borosilicat kiềm, mặc dù các chế phẩm thủy tinh khác được dự tính. Các chế phẩm thủy tinh như vậy có khả năng được gia cường về mặt hóa học bằng quy trình trao đổi ion. Một chế phẩm thủy tinh làm ví dụ chứa SiO_2 , B_2O_3 và Na_2O , trong đó $(\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3) \geq 66\%$ mol, và $\text{Na}_2\text{O} \geq 9\%$ mol. Theo một số phương án, chế phẩm thủy tinh chứa nhôm oxit với lượng khoảng 6% khối lượng hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, nền bao gồm chế phẩm thủy tinh với một hoặc nhiều oxit kiềm thổ, sao cho hàm lượng của các oxit kiềm thổ là khoảng 5% khối lượng hoặc lớn hơn. Các chế phẩm thủy tinh thích hợp, theo một số phương án, còn chứa ít nhất một trong số K_2O , MgO , hoặc CaO . Theo một số phương án, các chế phẩm thủy tinh được sử dụng trong nền có thể chứa 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 .

Chế phẩm thủy tinh làm ví dụ nữa thích hợp cho nền chứa: 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 50 ppm As_2O_3 ; và nhỏ hơn 50 ppm 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 $0\% \text{ mol} \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 10\% \text{ mol}$.

Chế phẩm thủy tinh làm ví dụ khác nữa thích hợp cho nền chứa: 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 50 ppm As_2O_3 ; và nhỏ hơn 50 ppm 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 $2\% \text{ mol} \leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 7\% \text{ mol}$.

Theo một số phương án, chế phẩm thủy tinh nhôm silicat kiềm thích hợp cho nền 110 chứa alumin, ít nhất một kim loại kiềm và, theo một số phương án, lớn hơn 50% mol SiO_2 , theo các phương án khác, 58% mol SiO_2 hoặc lớn hơn, và theo các phương án khác nữa, 60% mol SiO_2 hoặc lớn hơn, trong đó tỷ lệ $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3)/\Sigma \text{chất điều chỉnh}$ (tức là, tổng các chất điều chỉnh) là lớn hơn 1, trong đó tỷ lệ của các thành phần này được tính theo % mol và các chất điều chỉnh là các oxit kim loại kiềm. Chế phẩm thủy tinh này, theo các phương án cụ thể, chứa: 58-72% mol SiO_2 ; 9-17% mol Al_2O_3 ; 2-12% mol B_2O_3 ; 8-16% mol Na_2O ; và 0-4% mol K_2O , trong đó tỷ lệ $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3)/\Sigma \text{chất điều chỉnh}$ (tức là, tổng chất điều chỉnh) là lớn hơn 1.

Theo một số phương án, nền 110 có thể bao gồm chế phẩm thủy tinh nhôm silicat kiềm chứa: 64-68% mol SiO_2 ; 12-16% mol Na_2O ; 8-12% mol Al_2O_3 ; 0-3% mol B_2O_3 ; 2-5% mol K_2O ; 4-6% mol MgO ; và 0-5% mol CaO , trong đó: $66\% \text{ mol} \leq \text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{CaO} \leq 69\% \text{ mol}$; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} > 10\% \text{ mol}$; $5\% \text{ mol} \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} \leq 8\% \text{ mol}$; $(\text{Na}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 2\% \text{ mol}$; $2\% \text{ mol} \leq \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 6\% \text{ mol}$; và $4\% \text{ mol} \leq (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 10\% \text{ mol}$.

Theo một số phương án, nền 110 có thể bao gồm chế phẩm thủy tinh nhôm silicat kiềm chứa: 2% mol hoặc lớn hơn là Al_2O_3 và/hoặc ZrO_2 , hoặc 4% mol hoặc lớn hơn là Al_2O_3 và/hoặc ZrO_2 .

Khi nền 110 bao gồm nền tinh thể, nền này có thể bao gồm tinh thể đơn, mà có thể chứa Al_2O_3 . Nền tinh thể đơn như vậy được gọi là saphia. Các vật liệu thích hợp khác đối với nền tinh thể bao gồm lớp alumin đa tinh thể và/hoặc spinel (MgAl_2O_4).

Tùy ý, nền tinh thể 110 có thể bao gồm nền gốm thủy tinh, mà có thể được gia cường hoặc không được gia cường. Các ví dụ về các 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), và/hoặc gốm thủy tinh mà bao gồm pha tinh thể chiếm ưu thế bao gồm dung dịch đặc β thạch anh, β spodumen ss, cordierit, và lithi disilicat. Các 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, các nền gốm thủy tinh hệ MAS có thể được gia cường trong muối nóng chảy Li_2SO_4 , nhờ đó sự trao đổi của 2Li^+ cho Mg^{2+} có thể xảy ra.

Nền 110, theo một hoặc nhiều phương án, có thể có độ dày vật lý nằm trong khoảng từ khoảng 50 μm đến khoảng 5 mm. Độ dày vật lý của nền 110 làm ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 50 μm đến khoảng 500 μm (ví dụ, 50, 100, 200, 300, 400 hoặc 500 μm). Độ dày vật lý của nền 110 làm ví dụ nữa nằm trong khoảng từ khoảng 500 μm đến khoảng 1000 μm (ví dụ, 500, 600, 700, 800, 900 hoặc 1000 μm). Nền 110 có thể có độ dày vật lý lớn hơn khoảng 1 mm (ví dụ, khoảng 2, 3, 4, hoặc 5 mm). Theo một hoặc nhiều phương án cụ thể, nền 110 có thể có độ dày vật lý là 2 mm hoặc nhỏ hơn hoặc nhỏ hơn 1 mm. Nền 110 có thể được đánh bóng bằng axit hoặc nếu không được xử lý để loại bỏ hoặc làm giảm ảnh hưởng của các vết rạn bề mặt.

Lớp phủ chống phản xạ

Như được thể hiện trên Fig. 1, lớp phủ chống phản xạ 120 của vật phẩm 100 có thể bao gồm nhiều lớp 120A, 120B, 120C. Theo một số phương án, một hoặc nhiều lớp có thể được bố trí trên mặt đối diện của nền 110 từ lớp phủ chống phản xạ 120 (tức là, trên bề mặt chính 114) (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo một số phương án về vật phẩm 100, lớp 120C, như được thể hiện trên Fig. 1, có thể có chức năng như lớp lót mặt (ví dụ, lớp lót mặt 131 như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B và được mô tả trong các phần dưới đây).

Độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ 120 có thể nằm trong khoảng từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm. Trong một số trường hợp, độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ 120 có thể nằm trong khoảng từ khoảng 10 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 75 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 100 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 125 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 150 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 175 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 200 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 225 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 250 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 300 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 350 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 400 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 450 nm đến nhỏ hơn 500 nm, từ khoảng 200 nm đến khoảng 450 nm, và tất cả các khoảng và các khoảng con giữa chúng. Ví dụ, độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ 120 có thể nằm trong khoảng từ 10 nm đến 490 nm, hoặc từ 10 nm đến 480

nm, hoặc từ 10 nm đến 475 nm, hoặc từ 10 nm đến 460 nm, hoặc từ 10 nm đến 450 nm, hoặc từ 10 nm đến 430 nm, hoặc từ 10 nm đến 425 nm, hoặc từ 10 nm đến 420 nm, hoặc từ 10 nm đến 410 nm, hoặc từ 10 nm đến 400 nm, hoặc từ 10 nm đến 350 nm, hoặc từ 10 nm đến 300 nm, hoặc từ 10 nm đến 250 nm, hoặc từ 10 nm đến 225 nm, hoặc từ 10 nm đến 200 nm, hoặc từ 15 nm đến 490 nm, hoặc từ 20 nm đến 490 nm, hoặc từ 25 nm đến 490 nm, hoặc từ 30 nm đến 490 nm, hoặc từ 35 nm đến 490 nm, hoặc từ 40 nm đến 490 nm, hoặc từ 45 nm đến 490 nm, hoặc từ 50 nm đến 490 nm, hoặc từ 55 nm đến 490 nm, hoặc từ 60 nm đến 490 nm, hoặc từ 65 nm đến 490 nm, hoặc từ 70 nm đến 490 nm, hoặc từ 75 nm đến 490 nm, hoặc từ 80 nm đến 490 nm, hoặc từ 85 nm đến 490 nm, hoặc từ 90 nm đến 490 nm, hoặc từ 95 nm đến 490 nm, hoặc từ 100 nm đến 490 nm, hoặc từ 10 nm đến 485 nm, hoặc từ 15 nm đến 480 nm, hoặc từ 20 nm đến 475 nm, hoặc từ 25 nm đến 460 nm, hoặc từ 30 nm đến 450 nm, hoặc từ 35 nm đến 440 nm, hoặc từ 40 nm đến 430 nm, hoặc từ 50 nm đến 425 nm, hoặc từ 55 nm đến 420 nm, hoặc từ 60 nm đến 410 nm, hoặc từ 70 nm đến 400 nm, hoặc từ 75 nm đến 400 nm, hoặc từ 80 nm đến 390 nm, hoặc từ 90 nm đến 380 nm, hoặc từ 100 nm đến 375 nm, hoặc từ 110 nm đến 370 nm, hoặc từ 120 nm đến 360 nm, hoặc từ 125 nm đến 350 nm, hoặc từ 130 nm đến 325 nm, hoặc từ 140 nm đến 320 nm, hoặc từ 150 nm đến 310 nm, hoặc từ 160 nm đến 300 nm, hoặc từ 170 nm đến 300 nm, hoặc từ 175 nm đến 300 nm, hoặc từ 180 nm đến 290 nm, hoặc từ 190 nm đến 280 nm, hoặc từ 200 nm đến 275 nm.

Theo một hoặc nhiều phương án, như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B, lớp phủ chống phản xạ 120 của vật phẩm 100 có thể bao gồm phần 130 có tính chu kỳ bao gồm hai hoặc nhiều lớp. Theo một hoặc nhiều phương án, hai hoặc nhiều lớp có thể được đặc trưng là có các chỉ số khúc xạ khác với nhau. Theo một số phương án, phần 130 có tính chu kỳ bao gồm lớp RI thấp thứ nhất 130A và lớp RI cao thứ hai 130B. Độ chênh lệch về chỉ số khúc xạ của lớp RI thấp thứ nhất 130A và lớp RI cao thứ hai 130B có thể là khoảng 0,01 hoặc lớn hơn, 0,05 hoặc lớn hơn, 0,1 hoặc lớn hơn hoặc thậm chí 0,2 hoặc lớn hơn. Theo một số cách thức thực hiện, chỉ số khúc xạ của (các) lớp RI thấp 130A là nằm trong phạm vi chỉ số khúc xạ của nền 110 sao cho chỉ số khúc xạ của (các) lớp RI thấp 130A là nhỏ hơn khoảng 1,8, và (các) lớp RI cao 130B có chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8.

Như được thể hiện trên Fig. 2A, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm nhiều chu kỳ (130). Một chu kỳ bao gồm lớp RI thấp thứ nhất 130A và lớp RI cao thứ

hai 130B, sao cho khi nhiều chu kỳ được đề xuất, lớp RI thấp thứ nhất 130A (được gọi để minh họa là “L”) và lớp RI cao thứ hai 130B (được gọi để minh họa là “H”) xen kẽ theo trình tự các lớp như sau: L/H/L/H hoặc H/L/H/L, sao cho lớp RI thấp thứ nhất và lớp RI cao thứ hai dường như xen kẽ dọc theo độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ 120. Theo ví dụ trên Fig. 2A, lớp phủ chống phản xạ 120 bao gồm ba chu kỳ 130 sao cho lần lượt có ba cặp các lớp RI thấp và RI cao 130A và 130B. Theo ví dụ trên Fig. 2B, lớp phủ chống phản xạ 120 bao gồm hai chu kỳ 130 sao cho lần lượt có hai cặp các lớp RI thấp và RI cao 130A và 130B. Theo một số phương án, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm lên đến 25 chu kỳ. Ví dụ, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm từ khoảng 2 đến khoảng 20 chu kỳ, từ khoảng 2 đến khoảng 15 chu kỳ, từ khoảng 2 đến khoảng 10 chu kỳ, từ khoảng 2 đến khoảng 12 chu kỳ, từ khoảng 3 đến khoảng 8 chu kỳ, từ khoảng 3 đến khoảng 6 chu kỳ.

Theo các phương án về vật phẩm 100 được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm lớp lót mặt bổ sung 131, mà có thể bao gồm vật liệu có chỉ số khúc xạ thấp hơn so với lớp RI cao thứ hai 130B. Theo một số cách thức thực hiện, chỉ số khúc xạ của lớp lót mặt 131 là giống hoặc gần như giống với chỉ số khúc xạ của các lớp RI thấp 130A.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, các thuật ngữ “RI thấp” và “RI cao” chỉ các trị số tương đối đối với RI của mỗi lớp so với RI của một lớp khác trong lớp phủ chống phản xạ 120 (ví dụ, RI thấp < RI cao). Theo một hoặc nhiều phương án, thuật ngữ “RI thấp” khi được sử dụng với lớp RI thấp thứ nhất 130A hoặc với lớp lót mặt 131, bao gồm khoảng từ khoảng 1,3 đến khoảng 1,7. Theo một hoặc nhiều phương án, thuật ngữ “RI cao” khi được sử dụng với lớp RI cao 130B, bao gồm khoảng từ khoảng 1,6 đến khoảng 2,5. Trong một số trường hợp, các khoảng đối với RI thấp và RI cao có thể chồng nhau; tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, các lớp của lớp phủ chống phản xạ 120 có mối quan hệ chung đối với RI là: RI thấp < RI cao.

Các vật liệu được nêu làm ví dụ thích hợp để sử dụng trong lớp phủ chống phản xạ 120 bao gồm: SiO_2 , Al_2O_3 , GeO_2 , SiO , AlO_xN_y , AlN , SiN_x được pha tạp oxy, SiN_x , SiO_xN_y , $\text{Si}_u\text{Al}_v\text{O}_x\text{N}_y$, TiO_2 , ZrO_2 , TiN , MgO , HfO_2 , Y_2O_3 , ZrO_2 , cacbon giống kim cương, và MgAl_2O_4 .

Một số ví dụ về các vật liệu thích hợp để sử dụng trong (các) lớp RI thấp 130A 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 , và

MgAl_2O_4 . Hàm lượng nitơ của các vật liệu để sử dụng trong lớp RI thấp thứ nhất 130A (tức là, lớp 130A tiếp xúc với nền 110) có thể được làm giảm đến mức tối thiểu (ví dụ, trong các vật liệu, ví dụ, Al_2O_3 và MgAl_2O_4). Theo một số phương án, (các) lớp RI thấp 130A và lớp lót mặt 131, nếu có, trong lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic (ví dụ, silic dioxit), nitrua chứa silic (ví dụ, silic nitrua được pha tạp oxit, silic nitrua, v.v.), và oxynitrua chứa silic (ví dụ, oxynitrua silic). Theo một số phương án về vật phẩm 100, (các) lớp RI thấp 130A và lớp lót mặt 131 bao gồm oxit chứa silic, ví dụ, SiO_2 .

Một số ví dụ về các vật liệu thích hợp để sử dụng trong (các) lớp RI cao 130B bao gồm $\text{Si}_u\text{Al}_v\text{O}_x\text{N}_y$, AlN , SiN_x được pha tạp oxy, SiN_x , Si_3N_4 , AlO_xN_y , SiO_xN_y , HfO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , Y_2O_3 , ZrO_2 , Al_2O_3 , và cacbon giống kim cương. Hàm lượng oxy của các vật liệu đối với (các) lớp RI cao 130B có thể được làm giảm đến mức tối thiểu, đặc biệt là trong các vật liệu SiN_x hoặc AlN_x . Các vật liệu nêu trên có thể được hydro hóa lên đến khoảng 30% khối lượng. Theo một số phương án, (các) lớp RI cao 130B trong lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic (ví dụ, silic dioxit), nitrua chứa silic (ví dụ, silic nitrua được pha tạp oxit, silic nitrua, v.v.), và oxynitrua chứa silic (ví dụ, silic oxynitrua). Theo một số phương án về vật phẩm 100, (các) lớp RI cao 130B bao gồm nitrua chứa silic, ví dụ, Si_3N_4 . Khi vật liệu có chỉ số khúc xạ trung bình được mong muốn giữa RI cao và RI thấp, một số phương án có thể sử dụng AlN và/hoặc SiO_xN_y . Độ cứng của lớp RI cao có thể được mô tả đặc điểm một cách cụ thể. Theo một số phương án, độ cứng tối đa của (các) lớp RI cao 130B, như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm (tức là, như trên chồng thử nghiệm độ cứng với lớp dày 2 micron bằng vật liệu của lớp 130B được bố trí trên nền 110), có thể khoảng 18 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 20 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 22 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 24 GPa hoặc lớn hơn, khoảng 26 GPa hoặc lớn hơn, và tất cả các trị số giữa chúng.

Theo một hoặc nhiều phương án, ít nhất một trong số các lớp của lớp phủ chống phản xạ 120 của vật phẩm 100 có thể bao gồm khoảng độ dày quang học cụ thể. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “độ dày quang học” được xác định bằng $(n \cdot d)$, trong đó "n" chỉ RI của lớp con và "d" chỉ độ dày vật lý của lớp. Theo một hoặc nhiều phương án, ít nhất một trong số các lớp của lớp phủ chống phản xạ 120 có thể bao gồm độ dày quang học nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 200 nm,

từ khoảng 10 nm đến khoảng 100 nm, hoặc từ khoảng 15 nm đến khoảng 100 nm. Theo một số phương án, tất cả trong số các lớp trong lớp phủ chống phản xạ 120 mỗi lớp có thể có độ dày quang học nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 200 nm, từ khoảng 10 nm đến khoảng 100 nm, hoặc từ khoảng 15 nm đến khoảng 100 nm. Trong một số trường hợp, ít nhất một lớp của lớp phủ chống phản xạ 120 có độ dày quang học là khoảng 50 nm hoặc lớn hơn. Trong một số trường hợp, mỗi trong số các lớp RI thấp 130A có độ dày quang học nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 200 nm, từ khoảng 10 nm đến khoảng 100 nm, hoặc từ khoảng 15 nm đến khoảng 100 nm. Trong các trường hợp khác, mỗi trong số các lớp RI cao 130B có độ dày quang học nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 200 nm, từ khoảng 10 nm đến khoảng 100 nm, hoặc từ khoảng 15 nm đến khoảng 100 nm. Theo một số phương án, mỗi trong số các lớp RI cao 130B có độ dày quang học nằm trong khoảng từ khoảng 2 nm đến khoảng 500 nm, hoặc từ khoảng 10 nm đến khoảng 490 nm, hoặc từ khoảng 15 nm đến khoảng 480 nm, hoặc từ khoảng 25 nm đến khoảng 475 nm, hoặc từ khoảng 25 nm đến khoảng 470 nm, hoặc từ khoảng 30 nm đến khoảng 465 nm, hoặc từ khoảng 35 nm đến khoảng 460 nm, hoặc từ khoảng 40 nm đến khoảng 455 nm, hoặc từ khoảng 45 nm đến khoảng 450 nm, và khoảng con bất kỳ và tất cả các khoảng con giữa các trị số này. Theo một số phương án, lớp lót mặt 131 (xem các Fig. 2A, 2B và 3), hoặc lớp RI thấp ngoài cùng 130A đối với các kết cấu mà không có lớp lót mặt 131, có độ dày vật lý nhỏ hơn khoảng 100 nm, nhỏ hơn khoảng 90 nm, nhỏ hơn khoảng 85 nm, hoặc nhỏ hơn 80 nm.

Như đã lưu ý trên đây, các phương án về vật phẩm 100 được tạo kết cấu sao cho độ dày vật lý của một hoặc nhiều trong số các lớp của lớp phủ chống phản xạ 120 được làm giảm đến mức tối thiểu. Theo một hoặc nhiều phương án, độ dày vật lý của (các) lớp RI cao 130B và/hoặc (các) lớp RI thấp 130A được làm giảm đến mức tối thiểu sao cho tổng số chúng nhỏ hơn 500 nm. Theo một hoặc nhiều phương án, độ dày vật lý kết hợp của (các) lớp RI cao 130B, (các) lớp RI thấp 130A và lớp lót mặt bất kỳ 131 là nhỏ hơn 500 nm, nhỏ hơn 490 nm, nhỏ hơn 480 nm, nhỏ hơn 475 nm, nhỏ hơn 470 nm, nhỏ hơn 460 nm, nhỏ hơn khoảng 450 nm, nhỏ hơn 440 nm, nhỏ hơn 430 nm, nhỏ hơn 425 nm, nhỏ hơn 420 nm, nhỏ hơn 410 nm, nhỏ hơn khoảng 400 nm, nhỏ hơn khoảng 350 nm, nhỏ hơn khoảng 300 nm, nhỏ hơn khoảng 250 nm, hoặc nhỏ hơn khoảng 200 nm, và tất cả tổng trị số độ dày dưới 500 nm và trên 10 nm. Ví dụ, độ dày vật lý kết hợp của (các) lớp RI cao 130B, (các) lớp RI thấp 130A và lớp lót mặt bất kỳ

131 có thể nằm trong khoảng từ 10 nm đến 490 nm, hoặc từ 10 nm đến 480 nm, hoặc từ 10 nm đến 475 nm, hoặc từ 10 nm đến 460 nm, hoặc từ 10 nm đến 450 nm, hoặc từ 10 nm đến 450 nm, hoặc từ 10 nm đến 430 nm, hoặc từ 10 nm đến 425 nm, hoặc từ 10 nm đến 420 nm, hoặc từ 10 nm đến 410 nm, hoặc từ 10 nm đến 400 nm, hoặc từ 10 nm đến 350 nm, hoặc từ 10 nm đến 300 nm, hoặc từ 10 nm đến 250 nm, hoặc từ 10 nm đến 225 nm, hoặc từ 10 nm đến 200 nm, hoặc từ 15 nm đến 490 nm, hoặc từ 20 nm đến 490 nm, hoặc từ 25 nm đến 490 nm, hoặc từ 30 nm đến 490 nm, hoặc từ 35 nm đến 490 nm, hoặc từ 40 nm đến 490 nm, hoặc từ 45 nm đến 490 nm, hoặc từ 50 nm đến 490 nm, hoặc từ 55 nm đến 490 nm, hoặc từ 60 nm đến 490 nm, hoặc từ 65 nm đến 490 nm, hoặc từ 70 nm đến 490 nm, hoặc từ 75 nm đến 490 nm, hoặc từ 80 nm đến 490 nm, hoặc từ 85 nm đến 490 nm, hoặc từ 90 nm đến 490 nm, hoặc từ 95 nm đến 490 nm, hoặc từ 100 nm đến 490 nm, hoặc từ 10 nm đến 485 nm, hoặc từ 15 nm đến 480 nm, hoặc từ 20 nm đến 475 nm, hoặc từ 25 nm đến 460 nm, hoặc từ 30 nm đến 450 nm, hoặc từ 35 nm đến 440 nm, hoặc từ 40 nm đến 430 nm, hoặc từ 50 nm đến 425 nm, hoặc từ 55 nm đến 420 nm, hoặc từ 60 nm đến 410 nm, hoặc từ 70 nm đến 400 nm, hoặc từ 75 nm đến 400 nm, hoặc từ 80 nm đến 390 nm, hoặc từ 90 nm đến 380 nm, hoặc từ 100 nm đến 375 nm, hoặc từ 110 nm đến 370 nm, hoặc từ 120 nm đến 360 nm, hoặc từ 125 nm đến 350 nm, hoặc từ 130 nm đến 325 nm, hoặc từ 140 nm đến 320 nm, hoặc từ 150 nm đến 310 nm, hoặc từ 160 nm đến 300 nm, hoặc từ 170 nm đến 300 nm, hoặc từ 175 nm đến 300 nm, hoặc từ 180 nm đến 290 nm, hoặc từ 190 nm đến 280 nm, hoặc từ 200 nm đến 275 nm.

Theo một hoặc nhiều phương án, độ dày vật lý kết hợp của (các) lớp RI cao 130B có thể được mô tả đặc điểm. Ví dụ, theo một số phương án, độ dày vật lý kết hợp của (các) lớp RI cao 130B có thể khoảng 90 nm hoặc lớn hơn, khoảng 100 nm hoặc lớn hơn, khoảng 150 nm hoặc lớn hơn, khoảng 200 nm hoặc lớn hơn, khoảng 250 nm hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 300 nm hoặc lớn hơn, nhưng nhỏ hơn 500 nm. Độ dày vật lý kết hợp là sự kết hợp tính được của các độ dày vật lý của (các) lớp RI cao riêng rẽ 130B trong lớp phủ chống phản xạ 120, ngay cả khi có (các) lớp RI thấp xen giữa 130A hoặc (các) lớp) khác. Theo một số phương án, độ dày vật lý kết hợp của (các) lớp RI cao 130B, mà cũng có thể bao gồm vật liệu có độ cứng cao (ví dụ, nitrua hoặc oxynitrua), có thể lớn hơn 30% của tổng độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ (hoặc, theo cách khác trong ngữ cảnh này được gọi là thể tích). Ví dụ, độ dày vật lý kết hợp (hoặc thể tích) của (các) lớp RI cao 130B có thể khoảng 30% hoặc lớn hơn, khoảng 35% hoặc

lớn hơn, khoảng 40% hoặc lớn hơn, khoảng 45% hoặc lớn hơn, khoảng 50% hoặc lớn hơn, khoảng 55% hoặc lớn hơn, hoặc thậm chí khoảng 60% hoặc lớn hơn, của tổng độ dày vật lý (hoặc thể tích) của lớp phủ chống phản xạ 120.

Theo một số phương án, lớp phủ chống phản xạ 120 thể hiện độ phản xạ ánh sáng trung bình chói là 1% hoặc nhỏ hơn, 0,9% hoặc nhỏ hơn, 0,8% hoặc nhỏ hơn, 0,7% hoặc nhỏ hơn, 0,6% hoặc nhỏ hơn, 0,5% hoặc nhỏ hơn, 0,4% hoặc nhỏ hơn, 0,3% hoặc nhỏ hơn, 0,25% hoặc nhỏ hơn, hoặc 0,2% hoặc nhỏ hơn, trên chế độ bước sóng quang học, khi được đo ở bề mặt chống phản xạ 122 (ví dụ, khi loại bỏ các phản xạ từ mặt sau không được phủ (ví dụ, 114 trên Fig. 1) của vật phẩm 100, ví dụ thông qua việc sử dụng các đầu phù hợp chỉ số trên mặt sau được ghép nối vào bộ hấp thụ, hoặc các phương pháp đã biết khác). Trong một số trường hợp, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể thể hiện độ phản xạ ánh sáng trung bình như vậy trên các khoảng bước sóng khác, ví dụ, từ khoảng 450 nm đến khoảng 650 nm, từ khoảng 420 nm đến khoảng 680 nm, từ khoảng 420 nm đến khoảng 700 nm, từ khoảng 420 nm đến khoảng 740 nm, từ khoảng 420 nm đến khoảng 850 nm, hoặc từ khoảng 420 nm đến khoảng 950 nm. Theo một số phương án, bề mặt chống phản xạ 122 thể hiện độ truyền ánh sáng trung bình chói là khoảng 90% hoặc lớn hơn, 92% hoặc lớn hơn, 94% hoặc lớn hơn, 96% hoặc lớn hơn, hoặc 98% hoặc lớn hơn, trên chế độ bước sóng quang học. Theo một số phương án, bề mặt chống phản xạ 122 thể hiện độ truyền ánh sáng trung bình là khoảng 87% hoặc lớn hơn, 88% hoặc lớn hơn, 89% hoặc lớn hơn, 90% hoặc lớn hơn, 91% hoặc lớn hơn, 92% hoặc lớn hơn, 93% hoặc lớn hơn, 94% hoặc lớn hơn, hoặc 95% hoặc lớn hơn, trên chế độ bước sóng quang học trong phổ hồng ngoại từ 800 nm đến 1000 nm, từ 900 nm đến 1000 nm, hoặc từ 930 nm đến 950 nm. Trừ khi có quy định khác, độ phản xạ hoặc độ truyền qua trung bình được đo ở góc chiếu sáng tới là 0 độ (tuy nhiên, các phép đo như vậy có thể được đề xuất ở các góc chiếu sáng tới là 45 độ hoặc 60 độ).

Vật phẩm 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp phủ bổ sung 140 được bố trí trên lớp phủ chống phản xạ, như được thể hiện trên Fig. 3. Theo một hoặc nhiều phương án, lớp phủ bổ sung có thể bao gồm lớp phủ dễ làm sạch. Một ví dụ về lớp phủ dễ làm sạch thích hợp được mô tả trong đơn yêu cầu cấp patent Hoa Kỳ số 13/690,904, với tiêu đề “PROCESS FOR MAKING OF GLASS ARTICLES WITH OPTICAL AND EASY-TO-CLEAN COATINGS,” được nộp vào ngày 30 tháng mười một năm 2012, mà được kết hợp toàn bộ vào bản mô tả này trong bằng cách viện dẫn. Lớp phủ

để làm sạch có thể có độ dày vật lý nằm trong khoảng từ khoảng 5 nm đến khoảng 50 nm và có thể bao gồm các vật liệu đã biết, ví dụ, các silan được flo hóa. Theo một số phương án, lớp phủ để làm sạch có thể có độ dày vật lý nằm trong khoảng từ khoảng 1 nm đến khoảng 40 nm, từ khoảng 1 nm đến khoảng 30 nm, từ khoảng 1 nm đến khoảng 25 nm, từ khoảng 1 nm đến khoảng 20 nm, từ khoảng 1 nm đến khoảng 15 nm, từ khoảng 1 nm đến khoảng 10 nm, từ khoảng 5 nm đến khoảng 50 nm, từ khoảng 10 nm đến khoảng 50 nm, từ khoảng 15 nm đến khoảng 50 nm, từ khoảng 7 nm đến khoảng 20 nm, từ khoảng 7 nm đến khoảng 15 nm, từ khoảng 7 nm đến khoảng 12 nm hoặc từ khoảng 7 nm đến khoảng 10 nm, và tất cả các khoảng và các khoảng con giữa chúng.

Lớp phủ bổ sung 140 có thể bao gồm lớp phủ chống xước. Các vật liệu được nêu làm ví dụ được sử dụng trong lớp phủ chống xước có thể bao gồm cacbua vô cơ, nitrua, oxit, vật liệu giống kim cương, hoặc kết hợp của các vật liệu này. Các ví dụ về các vật liệu thích hợp cho lớp phủ chống xước bao gồm các oxit kim loại, các nitrua kim loại, oxynitrua kim loại, các cacbua kim loại, các oxycacbua kim loại, và/hoặc các tổ hợp của chúng. Các kim loại được nêu làm ví dụ bao gồm B, Al, Si, Ti, V, Cr, Y, Zr, Nb, Mo, Sn, Hf, Ta và W. Các ví dụ cụ thể về các vật liệu mà có thể được dùng trong lớp phủ chống xước có thể bao gồm Al_2O_3 , AlN , AlO_xN_y , Si_3N_4 , SiO_xN_y , $\text{Si}_u\text{Al}_v\text{O}_x\text{N}_y$, kim cương, cacbon giống kim cương, Si_xC_y , $\text{Si}_x\text{O}_y\text{C}_z$, ZrO_2 , TiO_xN_y và các tổ hợp của chúng.

Theo một số phương án, lớp phủ bổ sung 140 bao gồm tổ hợp của vật liệu để làm sạch và vật liệu chống xước. Theo một ví dụ, tổ hợp này bao gồm vật liệu để làm sạch và cacbon giống kim cương. Các lớp phủ bổ sung 140 này có thể có độ dày vật lý nằm trong khoảng từ khoảng 5 nm đến khoảng 20 nm. Các phần tử cấu thành của lớp phủ bổ sung 140 có thể được cung cấp trong các lớp riêng biệt. Ví dụ, vật liệu cacbon giống kim cương có thể được bố trí dưới dạng lớp thứ nhất và vật liệu để làm sạch có thể được bố trí dưới dạng lớp thứ hai trên lớp thứ nhất của cacbon giống kim cương. Các độ dày vật lý của lớp thứ nhất và lớp thứ hai có thể nằm trong các khoảng được đề xuất trên đây đối với lớp phủ bổ sung. Ví dụ, lớp thứ nhất của cacbon giống kim cương có thể có độ dày vật lý từ khoảng 1 nm đến khoảng 20 nm hoặc từ khoảng 4 nm đến khoảng 15 nm (hoặc cụ thể hơn là khoảng 10 nm) và lớp thứ hai của vật liệu để làm sạch có thể có độ dày vật lý từ khoảng 1 nm đến khoảng 10 nm (hoặc cụ thể hơn là

khoảng 6 nm). Lớp phủ giống kim cương có thể bao gồm cacbon vô định hình tứ diện (Ta-C), Ta-C:H, và/hoặc Ta-C-H.

Một khía cạnh nữa của sáng chế liên quan đến phương pháp tạo ra các vật phẩm 100 được mô tả trong bản mô tả này (ví dụ, như được thể hiện trên các Fig. 1-3). Theo một số phương án, phương pháp này bao gồm việc cung cấp nền có bề mặt chính trong buồng phủ, tạo ra chân không trong buồng phủ, tạo ra lớp phủ chống phản xạ bên có độ dày vật lý khoảng 500 nm hoặc nhỏ hơn trên bề mặt chính, tùy ý tạo ra lớp phủ bổ sung bao gồm ít nhất một trong số lớp phủ để làm sạch và lớp phủ chống xước, như được đặt trên lớp phủ chống phản xạ, và lấy nền ra khỏi buồng phủ. Theo một hoặc nhiều phương án, lớp phủ chống phản xạ và lớp phủ bổ sung được tạo ra trong cùng buồng phủ hoặc mà không phá vỡ chân không trong các buồng phủ riêng rẽ.

Theo một hoặc nhiều phương án, phương pháp này có thể bao gồm việc tải nền trên các cơ cấu mang mà sau đó được sử dụng để di chuyển nền trong và ra khỏi các buồng phủ khác nhau, trong các điều kiện khóa tải sao cho chân không được bảo toàn khi nền được di chuyển.

Lớp phủ chống phản xạ 120 (ví dụ, bao gồm các lớp 130A, 130B và 131) và/hoặc lớp phủ bổ sung 140 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp lắng phủ khác nhau, ví dụ, kỹ thuật lắng phủ chân không, lắng phủ hơi hóa học (ví dụ, lắng phủ hơi hóa học được tăng cường plasma (plasma enhanced chemical vapor deposition - PECVD), lắng phủ hơi hóa học áp suất thấp, lắng phủ hơi hóa học áp suất khí quyển, và lắng phủ hơi hóa học áp suất khí quyển được tăng cường plasma), lắng phủ hơi vật lý (ví dụ, phún xạ hoặc sự bào mòn do laze phản ứng hoặc không phản ứng), làm bay hơi do nhiệt hoặc làm bay hơi dùng chùm điện tử và/hoặc lắng phủ lớp nguyên tử. Các phương pháp dựa trên chất lỏng cũng có thể được sử dụng, ví dụ, để phủ phun hoặc phủ khe. Khi sự lắng phủ chân không được dùng, các quy trình trên dòng có thể được sử dụng để tạo ra lớp phủ chống phản xạ 120 và/hoặc lớp phủ bổ sung 140 theo một lần chạy lắng phủ. Trong một số trường hợp, sự lắng phủ chân không có thể được thực hiện bằng nguồn PECVD tuyến tính. Theo một số cách thức thực hiện về phương pháp này, và các vật phẩm 100 được tạo ra theo phương pháp này, lớp phủ chống phản xạ 120 có thể được chế tạo bằng cách sử dụng quy trình phún xạ (ví dụ, quy trình phún xạ phản ứng), quy trình lắng phủ hơi hóa học (chemical vapor deposition - CVD), quy trình lắng phủ hơi hóa học được tăng cường plasma, hoặc kết hợp nào đó của các quy trình này. Theo một cách thức thực hiện, lớp phủ chống phản

xạ 120 bao gồm (các) lớp RI thấp 130A và (các) lớp RI cao 130B có thể được chế tạo theo quy trình phun xạ phản ứng. Theo một số phương án, lớp phủ chống phản xạ 120 (bao gồm lớp RI thấp 130A, lớp RI cao 130B và lớp lót mặt 131) của vật phẩm 100 được chế tạo bằng cách sử dụng phun xạ phản ứng, phương thức kim loại trong máy phủ kiểu trống quay. Các điều kiện quy trình phun xạ phản ứng được xác định thông qua sự thực nghiệm cẩn thận để đạt được sự kết hợp mong muốn của độ cứng, chỉ số khúc xạ, độ trong suốt quang học, màu sắc thấp và ứng suất màng được kiểm soát.

Theo một số phương án, phương pháp này có thể bao gồm việc kiểm soát độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ 120 (ví dụ, bao gồm các lớp 130A, 130B và 131 của nó) và/hoặc lớp phủ bổ sung 140 sao cho nó không thay đổi nhiều hơn khoảng 4% dọc theo khoảng 80% hoặc lớn hơn của diện tích của bề mặt chống phản xạ 122 hoặc so với độ dày vật lý đích đối với mỗi lớp ở điểm bất kỳ dọc theo diện tích nền. Theo một số phương án, độ dày vật lý của lớp phủ chống phản xạ 120 và/hoặc lớp phủ bổ sung 140 được kiểm soát sao cho nó không thay đổi nhiều hơn khoảng 4% dọc theo khoảng 95% hoặc lớn hơn của diện tích của bề mặt chống phản xạ 122.

Theo một số phương án về vật phẩm 100 được minh họa trên các Fig. 1-3, lớp phủ chống phản xạ 120 được đặc trưng bởi ứng suất dư nhỏ hơn khoảng +50 MPa (kéo) đến khoảng -1000 MPa (nén). Theo một số cách thức thực hiện của vật phẩm 100, lớp phủ chống phản xạ 120 được đặc trưng bởi ứng suất dư từ khoảng -50 MPa đến khoảng -1000 MPa (nén), hoặc từ khoảng -75 MPa đến khoảng -800 MPa (nén). Trừ khi có lưu ý khác, ứng suất dư trong lớp phủ chống phản xạ 120 thu được bằng cách đo độ cong của nền 110 trước và sau khi lắng phủ của lớp phủ chống phản xạ 120, và sau đó, tính toán ứng suất màng dư theo phương trình Stoney theo các nguyên tắc đã biết và được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực của sáng chế này.

Các vật phẩm 100 được bộc lộ trong bản mô tả này (ví dụ, như được thể hiện trên các Fig. 1-3) có thể được kết hợp vào trong vật phẩm thiết bị, ví dụ, vật phẩm thiết bị với màn hiển thị (hoặc các vật phẩm thiết bị hiển thị) (ví dụ, các thiết bị điện tử dân dụng, bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính, hệ thống định vị, các thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ) và các thiết bị tương tự), màn hiển thị thực tế tăng cường, màn hiển thị cảnh báo, màn hiển thị trên cơ sở thủy tinh, các vật phẩm thiết bị kiến trúc, các vật phẩm thiết bị vận tải (ví dụ, ô tô, tàu hỏa, máy bay, tàu biển, v.v.), các vật phẩm thiết bị phụ tùng, hoặc vật phẩm thiết bị bất kỳ mà có lợi từ độ trong suốt, tính chống xước, khả năng chịu mài mòn nà đó hoặc kết hợp của chúng. Vật phẩm thiết bị

được nêu làm ví dụ kết hợp vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này (ví dụ, như nhất quán với các vật phẩm 100 được minh họa trên các Fig. 1-3) được thể hiện trên các Fig. 4A và 4B. Cụ thể là, các Fig. 4A và 4B thể hiện thiết bị điện tử dân dụng 400 bao gồm vỏ 402 có mặt trước 404, mặt sau 406, và các mặt bên 408; các linh kiện điện (không được thể hiện trên hình vẽ) mà nằm ít nhất một phần bên trong hoặc hoàn toàn nằm trong vỏ và bao gồm ít nhất bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị 410 ở hoặc sát mặt trước của vỏ; và lớp nền che 412 ở hoặc trên mặt trước của vỏ sao cho nó ở bên trên màn hiển thị. Theo một số phương án, nền che 412 có thể bao gồm vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này. Theo một số phương án, ít nhất một trong số một phần của vỏ hoặc kính che bao gồm các vật phẩm được bộc lộ trong bản mô tả này.

Theo một số phương án, các vật phẩm 100 (ví dụ, như được thể hiện trên các Fig. 1-3) có thể được kết hợp trong nội thất xe với các hệ thống nội thất xe, như được minh họa trên Fig. 5. Cụ thể hơn, vật phẩm 100 có thể được sử dụng cùng với nhiều hệ thống nội thất xe. Nội thất xe 540 được minh họa mà bao gồm ba ví dụ khác nhau về hệ thống nội thất xe 544, 548, 552. Hệ thống nội thất xe 544 bao gồm bộ bảng điều khiển trung tâm 556 với bề mặt 560 bao gồm màn hiển thị 564. Hệ thống nội thất xe 548 bao gồm bộ bảng đồng hồ 568 với bề mặt 572 bao gồm màn hiển thị 576. Bộ bảng đồng hồ 568 thường bao gồm bảng tín hiệu 580 mà cũng có thể bao gồm màn hiển thị. Hệ thống nội thất xe 552 bao gồm bộ vô lăng điều khiển 584 với bề mặt 588 và màn hiển thị 592. Theo một hoặc nhiều ví dụ, hệ thống nội thất xe có thể bao gồm bộ mà là tay vịn, trụ, lưng ghế, ván sàn, tựa đầu, ốp cửa, hoặc phần bất kỳ của nội thất của xe mà bao gồm bề mặt. Cần phải hiểu rằng vật phẩm 100 được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong mỗi trong số các hệ thống nội thất xe 544, 548 và 552.

Theo một số phương án, các vật phẩm 100 (ví dụ, như được thể hiện trên các Fig. 1-3) có thể được sử dụng trong phần tử quang học thụ động, ví dụ, các ống kính, cửa sổ, nắp che chiếu sáng, kính mắt, hoặc kính râm, mà có thể hoặc có thể không được tích hợp với thiết bị hiển thị điện tử hoặc thiết bị hoạt động bằng điện.

Tham chiếu lần nữa đến Fig. 5, các màn hiển thị 564, 576 và 592 mỗi màn có thể bao gồm vỏ có mặt trước, mặt sau, và các mặt bên. Ít nhất một linh kiện điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ. Phần tử hiển thị nằm ở hoặc sát với mặt trước của vỏ. Vật phẩm 100 (xem các Fig. 1-3) được bố trí trên các phần tử hiển thị. Cần phải hiểu rằng

vật phẩm 100 cũng có thể được sử dụng trên, hoặc cùng với, tay vịn, trụ, lưng ghế, ván sàn, tựa đầu, ốp cửa, hoặc phần bất kỳ của nội thất của xe mà bao gồm bề mặt, như đã giải thích trên đây. Theo các ví dụ khác nhau, màn hiển thị 564, 576 và 592 có thể là hệ thống hiển thị hình ảnh trên xe hoặc hệ thống thông tin giải trí trên xe. Cần phải hiểu rằng vật phẩm 100 có thể được kết hợp trong nhiều màn hiển thị và các thành phần cấu trúc của xe tự hành và phần mô tả được nêu trong bản mô tả này có mối quan hệ với các xe thông thường không bị giới hạn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án khác nhau sẽ được làm rõ hơn bằng các ví dụ sau.

VÍ DỤ 1

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 1 (“Ex. 1”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thủy tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO_2 , 10% mol Al_2O_3 , 15% mol Na_2O , và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp trên nền thủy tinh, như được thể hiện trên Fig. 2B và bảng 1 dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 1 (“Ex. 1-M”) được giả định để dùng nền thủy tinh có cùng thành phần của nền thủy tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây. Các đặc tính quang học được báo cáo đối với tất cả các ví dụ được đo ở góc tới gần vuông góc, trừ khi có lưu ý khác.

Bảng 1: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 1

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 1-M	Ex. 1
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO_2	1,48	84,7	86,0
130B	Si_xN_y	2,05	96,1	97,9
130A	SiO_2	1,48	21,2	21,7
130B	Si_xN_y	2,05	20,3	20,1
130A	SiO_2	1,48	25,0	25,0

110	Nền thuỷ tinh	1,51		
Tổng độ dày			247,3	250,7
Màu sắc được phản xạ	Y		0,35	0,28
	L*		3,2	5,8
	a*		-1,2	0,9
	b*		-2,7	-5,7
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			10,6
	@ độ sâu 500 nm			8,8
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)			11,4
	Độ sâu (nm)			147,0
Ứng suất màng	(MPa)			-466
Độ nhám bề mặt, R _a	(nm)			0,83

VÍ DỤ 2

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 2 (“Ex. 2”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thuỷ tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO₂, 10% mol Al₂O₃, 15% mol Na₂O, và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp trên nền thuỷ tinh, như được thể hiện trên Fig. 2B và bảng 2 dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 2 (“Ex. 2-M”) được giả định để dùng nền thuỷ tinh có cùng thành phần của nền thuỷ tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 2

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 2-M	Ex. 2
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO ₂	1,48	81,7	81,1
130B	Si _x N _y	2,05	119,0	117,8

130A	SiO ₂	1,48	33,3	32,7
130B	Si _x N _y	2,05	14,2	14,4
130A	SiO ₂	1,48	25,0	25,0
110	Nền thủy tinh	1,51		
Tổng độ dày			273,2	271,0
Màu sắc được phản xạ	Y		0,56	0,47
	L*		5,1	6,4
	a*		-1,5	-0,3
	b*		-3,4	-3,7
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			11,1
	@ độ sâu 500 nm			8,9
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)			11,8
	Độ sâu (nm)			135,0
Ứng suất màng	(MPa)			-521
Độ nhám bề mặt, R _a	(nm)			0,91

VÍ DỤ 3

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 3 (“Ex. 3”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thủy tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO₂, 10% mol Al₂O₃, 15% mol Na₂O, và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp trên nền thủy tinh, như được thể hiện trên Fig. 2B và bảng 3 dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 3 (“Ex. 3-M”) được giả định để dùng nền thủy tinh có cùng thành phần của nền thủy tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 3

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 3-M	Ex. 3
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO ₂	1,48	90,7	89,7
130B	Si _x N _y	2,05	70,0	69,9
130A	SiO ₂	1,48	23,3	21,5
130B	Si _x N _y	2,05	27,5	27,5
130A	SiO ₂	1,48	25,0	25,0
110	Nền thuỷ tinh	1,51		
Tổng độ dày			236,5	233,6
Màu sắc được phản xạ	Y		0,28	0,24
	L*		2,5	2,9
	a*		0,1	-0,9
	b*		-3,1	-1,3
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			10,5
	@ độ sâu 500 nm			8,9
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)			10,7
	Độ sâu (nm)			135,0
Ứng suất màng	(MPa)			-523
Độ nhám bề mặt, R _a	(nm)			0,83

VÍ DỤ 3A

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 3A (“Ex. 3A”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thuỷ tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO₂, 10% mol Al₂O₃, 15% mol Na₂O, và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp trên nền thuỷ tinh, như được thể hiện trên Fig. 2B và bảng 3A dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 3A (“Ex. 3-M”) được giả định để dùng nền thuỷ tinh có cùng thành phần của nền thuỷ tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được

mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 3A dưới đây.

Bảng 3A: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 3A

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 3-M	Ex. 3A
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO ₂	1,48	90,7	90,8
130B	Si _x N _y	2,05	70,0	73,5
130A	SiO ₂	1,48	23,3	20,6
130B	Si _x N _y	2,05	27,5	27,4
130A	SiO ₂	1,48	25,0	25,0
110	Nền thủy tinh	1,51		
Tổng độ dày			236,5	237,4
Màu sắc được phản xạ	Y		0,28	0,24
	L*		2,5	4,3
	a*		0,1	0,7
	b*		-3,1	-3,7
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			10,2
	@ độ sâu 500 nm			8,8
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)			10,5
	Độ sâu (nm)			135,0
Ứng suất màng	(MPa)			-517
Độ nhám bề mặt, R _a	(nm)			0,85

VÍ DỤ 4

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 4 (“Ex. 4”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thủy tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO₂, 10% mol Al₂O₃, 15% mol Na₂O, và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có bảy (7) lớp trên nền thủy tinh, như được thể hiện trên Fig. 2A và bảng 4 dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng

chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 4 (“Ex. 4-M”) được giả định để dùng nền thủy tinh có cùng thành phần của nền thủy tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 4 dưới đây.

Bảng 4: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 4

Số tham chiếu (xem Fig. 2A)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 4-M	Ex. 4
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO ₂	1,48	87,0	89,5
130B	Si _x N _y	2,05	135,1	136,1
130A	SiO ₂	1,48	9,3	9,2
130B	Si _x N _y	2,05	135,7	138,3
130A	SiO ₂	1,48	28,0	28,1
130B	Si _x N _y	2,05	19,7	19,9
130A	SiO ₂	1,48	25,0	25,0
110	Nền thủy tinh	1,51		
Tổng độ dày			439,7	446,1
Màu sắc được phản xạ	Y		0,41	0,39
	L*		3,7	6,5
	a*		-0,8	-3,0
	b*		-4,0	-5,1
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			11,3
	@ độ sâu 500 nm			10,3
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)			13,5
	Độ sâu (nm)			172,0
Ứng suất màng	(MPa)			-724
Độ nhám bề mặt, R _a	(nm)			1,00

VÍ DỤ 5

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 5 (“Ex. 5”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thủy tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO₂, 10% mol Al₂O₃, 15% mol Na₂O, và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp trên nền thủy tinh, như được thể hiện trên Fig. 2B và bảng 5 dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phun xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 5 (“Ex. 5-M”) được giả định để dùng nền thủy tinh có cùng thành phần của nền thủy tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 5A dưới đây.

Bảng 5A: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 5

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 5-M	Ex. 5
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO ₂	1,48	82,2	81,9
130B	Si _x N _y	2,05	225,0	226,6
130A	SiO ₂	1,48	15,7	16,7
130B	Si _x N _y	2,05	28,2	27,9
130A	SiO ₂	1,48	25,0	25,0
110	Nền thủy tinh	1,51		
Tổng độ dày			376,0	378,0
Màu sắc được phản xạ	Y		0,80	0,77
	L*		7,2	10,2
	a*		-2,0	-1,2
	b*		-4,4	-5,5
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			11,9
	@ độ sâu 500 nm			9,7
Độ cứng tối đa	Hmax (GPa)			13,7

(độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Độ sâu (nm)			200,0
Ứng suất màng	(MPa)			-770
Độ nhám bề mặt, R_a	(nm)			0,99

VÍ DỤ 5A

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 5A (“Ex. 5A”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thủy tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO_2 , 10% mol Al_2O_3 , 15% mol Na_2O , và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp trên nền thủy tinh, như được thể hiện trên Fig. 2B và bảng 5B dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng.

Các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 5A (“Ex. 5-M”) được giả định để dùng nền thủy tinh có cùng thành phần của nền thủy tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Hơn nữa, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 5B dưới đây.

Bảng 5B: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 5A

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 5-M	Ex. 5A
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO_2	1,48	82,2	85,1
130B	Si_xN_y	2,05	225,0	220,9
130A	SiO_2	1,48	15,7	19,6
130B	Si_xN_y	2,05	28,2	27,8
130A	SiO_2	1,48	25,0	25,0
110	Nền thủy tinh	1,51		
Tổng độ dày			376,0	378,5
Màu sắc được phản xạ	Y		0,80	0,88
	L^*		7,2	9,4
	a^*		-2,0	-3,5

	b*		-4,4	-2,5
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm			10,9
	@ độ sâu 500 nm			9,7
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)			12,8
	Độ sâu (nm)			172,0
Ứng suất màng	(MPa)			-78
Độ nhám bề mặt, R _a	(nm)			1,03

Bây giờ, tham chiếu đến Fig. 6, đồ thị của độ cứng so với độ sâu vết lõm đối với các vật phẩm như được chế tạo của các ví dụ 1, 2, 3, 4, 5 và 5A được cung cấp. Dữ liệu được thể hiện trên Fig. 6 được tạo ra bởi việc dùng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên các mẫu của các ví dụ 1-5A. Như có thể thấy từ Fig. 6, các trị số độ cứng đạt đỉnh ở độ sâu vết lõm từ 150 đến 250 nm. Hơn nữa, các mẫu như được chế tạo của các ví dụ 4, 5 và 5A thể hiện các trị số độ cứng cao nhất ở các độ sâu vết lõm là 100 nm và 500 nm, và các trị số độ cứng tối đa cao nhất trong vòng độ sâu vết lõm từ 100 nm đến 500 nm.

Bây giờ, tham chiếu đến Fig. 7, đồ thị được đưa ra của các tọa độ màu được phản xạ, bề mặt thứ nhất đo được ở, hoặc được ước tính đối với, góc tới gần vuông góc của các mẫu được phác họa trên đây trong các ví dụ 1-5A. Như có thể thấy từ Fig. 7, có mối tương quan khá tốt giữa các tọa độ màu được thể hiện bởi các mẫu như được chế tạo và được mô hình hóa từ mỗi trong số các ví dụ. Hơn nữa, các tọa độ màu được thể hiện bởi các mẫu được thể hiện trên Fig. 7 là chỉ thị về việc dịch chuyển màu giới hạn liên quan đến các lớp phủ chống phản xạ theo sáng chế.

VÍ DỤ 6

Ví dụ 6 đề cập đến hai tập hợp mẫu được mô hình hóa. Cụ thể là, các mẫu được mô hình hóa của ví dụ 6 (“Ex. 3-M” và “Ex. 6-M”) được giả định để dùng nền thủy tinh có cùng thành phần của nền thủy tinh được dùng trong các mẫu như được chế tạo của ví dụ này. Lưu ý rằng mẫu được mô hình hóa Ex. 3-M trong ví dụ 6 dùng cùng kết cấu của lớp phủ chống phản xạ như được dùng trong ví dụ 3, tức là, Ex. 3-M. Tuy nhiên, mẫu Ex. 6-M có kết cấu lớp phủ chống phản xạ tương tự, nhưng với lớp RI thấp dày hơn tiếp xúc với nền. Cụ thể hơn, lớp phủ chống phản xạ của mỗi trong số các mẫu

được mô hình hóa được giả định là có các vật liệu lớp và độ dày vật lý như được thể hiện trong bảng 6 dưới đây. Như có thể thấy từ dữ liệu được thể hiện trong bảng 6, mẫu Ex. 6-M thể hiện độ phản xạ trung bình chói (tức là, trị số Y) thậm chí thấp hơn so với mẫu được mô hình hóa, Ex. 3-M.

Bảng 6: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 6

Số tham chiếu (xem Fig. 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 3-M	Ex. 6-M
			Độ dày (nm)	
N/A	Không khí	1,0		
131	SiO ₂	1,48	90,7	89,3
130B	Si _x N _y	2,05	70,0	70,0
130A	SiO ₂	1,48	23,3	26,3
130B	Si _x N _y	2,05	27,5	23,5
130A	SiO ₂	1,48	25,0	53,6
110	Nền thủy tinh	1,51		
Tổng độ dày			236,5	262,62
Màu sắc được phản xạ	Y		0,28	0,196
	L*		2,5	1,8
	a*		0,1	4,3
	b*		-3,1	-5,2

Bây giờ, tham chiếu đến Fig. 8, đồ thị của các trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) là đưa ra đối với các mẫu của các ví dụ trước, đặc biệt là, các Ex. 1-5, như thu được từ các mẫu được đưa vào thử nghiệm SCE Alumin. Hơn nữa, các trị số SCE cũng được báo cáo từ vật phẩm so sánh ("Comp. Ex. 1"), mà bao gồm nền giống như được dùng trong các Ex. 1-5 và có lớp phủ chống phản xạ thông thường chứa niobia và silic dioxit. Đáng chú ý là, các mẫu từ các ví dụ 1-5 theo sáng chế (tức là, các Ex. 1-5) thể hiện các trị số SCE là khoảng 0,2% hoặc nhỏ hơn, thấp hơn ba lần (hoặc nhiều hơn) trị số SCE được báo cáo đối với mẫu so sánh (Comp. Ex. 1). Như đã nêu trên, các trị số SCE thấp hơn là chỉ thị về mức độ hư hại liên quan đến mài mòn ít nặng hơn.

Bây giờ, tham chiếu đến Fig. 9, đồ thị được đưa ra về độ cứng (GPa) so với độ sâu vết lõm (nm) đối với chồng thử nghiệm độ cứng bằng vật liệu lớp chỉ số khúc xạ

cao (tức là, vật liệu thích hợp đối với lớp chỉ số RI cao 130B như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B) chứa SiN_x , nhất quán với lớp RI cao 130B, theo sáng chế. Đáng chú ý, đồ thị trên Fig. 9 thu được bằng cách dùng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên chồng thử nghiệm bao gồm nền nhất quán với nền trong các ví dụ 1-5A và lớp RI chỉ số cao chứa SiN_x có độ dày khoảng 2 micron, để làm giảm đến mức tối thiểu ảnh hưởng của nền và các vật phẩm liên quan đến thử nghiệm khác được mô tả trên đây trong sáng chế. Do đó, các trị số độ cứng quan sát được trên Fig. 9 trên mẫu dày 2 micron là chỉ thị về độ cứng vật liệu nội tại thực tế của các lớp RI cao, mỏng hơn nhiều, được dùng trong các lớp phủ chống phản xạ 120 theo sáng chế.

VÍ DỤ 7

Các mẫu như được chế tạo của ví dụ 7 (“các Ex. 7, 7A, 7B và 7C”) được tạo ra bằng cách cung cấp nền thủy tinh có thành phần danh nghĩa là 69% mol SiO_2 , 10% mol Al_2O_3 , 15% mol Na_2O , và 5% mol MgO và bố trí lớp phủ chống phản xạ có năm (5) lớp (các Ex. 7, 7A và 7B) và bảy (7) lớp (Ex. 7C) trên nền thủy tinh, như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B và bảng 7 dưới đây. Lớp phủ chống phản xạ (ví dụ, như nhất quán với các lớp phủ chống phản xạ 120 được phác họa trong sáng chế) của mỗi trong số các mẫu như được chế tạo trong ví dụ này được lắng phủ bằng cách sử dụng quy trình phún xạ phản ứng. Các đặc tính quang học và cơ học được chọn của các mẫu trong ví dụ này cũng được đưa ra dưới đây trong bảng 7.

Bảng 7: Các thuộc tính của lớp phủ chống phản xạ trong ví dụ 7

Số tham chiếu (xem các Fig. 2A và 2B)	Vật liệu	Chỉ số khúc xạ	Ex. 7	Ex. 7A	Ex. 7B	Ex. 7C
			Độ dày (nm)			
N/A	Không khí	1,0				
131	SiO_2	1,47	81,12	85,01	85,89	85,46
130B	Si_xN_y	2,01	105,00	105,00	105,00	105,00
130A	SiO_2	1,41	**	**	**	18,67
130B	Si_xN_y	1,97	**	**	**	33,04
130A	SiO_2	1,41	22,31	19,22	18,34	53,78
130B	Si_xN_y	1,97	21,38	25,63	26,42	14,58
130A	SiO_2	1,41	25,00	25,00	25,00	25,00
110	Nền thủy tinh	1,51				

Tổng độ dày			254,8	259,9	260,7	335,5
Màu sắc được phản xạ (1 mặt)	Y/R		0,37	0,46	0,50	0,35
	a*		-0,01	0,37	0,44	-0,20
	b*		-2,57	-3,21	-3,39	-2,42
Độ truyền qua (1 mặt)	T% (trung bình 450 đến 650 nm)		97,57	97,49	97,45	97,13
	T% (trung bình 930 đến 950 nm)		88,22	89,46	89,70	90,50
Độ cứng (GPa)	@ độ sâu 100 nm		10,9	10,9	10,6	11,1
	@ độ sâu 500 nm		9,0	9,2	9,0	9,2
Độ cứng tối đa (độ sâu từ 100 nm đến 500 nm)	Hmax (GPa)		11,7	11,6	11,6	12
Ứng suất màng	(MPa)		-762	-787	-802	-690

Bây giờ, tham chiếu đến Fig. 10, đồ thị được đưa ra về độ truyền qua được phản xạ, bề mặt thứ nhất (%) so với bước sóng (tức là, từ 350 nm đến 950 nm) đo được ở, hoặc được ước tính đối với, góc tới gần vuông góc của các mẫu được phác họa trên đây trong ví dụ 7 (các Ex. 7, 7A, 7B và 7C). Như có thể thấy từ Fig. 10, mỗi trong số các mẫu trong ví dụ này biểu thị độ truyền trung bình lớn hơn 96% trong phổ nhìn thấy được từ 450 nm đến 650 nm và độ truyền ánh sáng trung bình lớn hơn hoặc bằng 87% trong phổ hồng ngoại từ 800 nm đến 950 nm, từ 800 nm đến 950 nm, và từ 930 nm đến 950 nm.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, các vật liệu “ AlO_xN_y ,” “ SiO_xN_y ,” và “ $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ” theo sáng chế bao gồm các vật liệu nhôm oxynitrua, silic oxynitrua và silic nhôm oxynitrua khác nhau, như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực của sáng chế này, được mô tả theo các trị số và các khoảng số nhất định đối với các chỉ số dưới, “u,” “x,” “y,” và “z”. Tức là, thông thường khi mô tả các chất rắn với sự mô tả “công thức số nguyên”, ví dụ, Al_2O_3 . Cũng thông thường khi mô tả các chất rắn bằng cách sử dụng sự mô tả “công thức tỷ lệ nguyên tử” tương đương, ví dụ, $\text{Al}_{0,4}\text{O}_{0,6}$, mà tương đương với Al_2O_3 . Trong công thức tỷ lệ nguyên tử, tổng của tất cả các nguyên tử trong công thức là $0,4 + 0,6 = 1$, và các tỷ lệ nguyên tử của Al và O trong công thức lần lượt là 0,4 và 0,6. Sự mô tả tỷ lệ nguyên tử được mô tả trong nhiều

sách giáo khoa thông thường và sự mô tả tỷ lệ nguyên tử thường được dùng để mô tả các hợp kim. Xem, ví dụ: (i) Charles Kittel, Introduction to Solid State Physics, seventh edition, John Wiley & Sons, Inc., NY, 1996, pp. 611-627; (ii) Smart and Moore, Solid State Chemistry, An introduction, Chapman & Hall University and Professional Division, London, 1992, pp. 136-151; và (iii) James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, Sixth Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005, pp. 404-418.

Một lần nữa tham chiếu đến các vật liệu " AlO_xN_y ," " SiO_xN_y ," và " $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ " trong sáng chế, các chỉ số dưới cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đề cập đến các vật liệu này dưới dạng loại vật liệu mà không chỉ rõ các trị số chỉ số dưới cụ thể. Để nói chung về hợp kim, ví dụ, nhôm oxit, mà không chỉ rõ các trị số chỉ số dưới cụ thể, có thể nói là Al_vO_x . Sự mô tả Al_vO_x có thể đại diện là Al_2O_3 hoặc $\text{Al}_{0,4}\text{O}_{0,6}$. Nếu $v + x$ được chọn có tổng là 1 (tức là, $v + x = 1$), thì công thức này sẽ là mô tả tỷ lệ nguyên tử. Tương tự, các hỗn hợp phức tạp hơn có thể được mô tả, ví dụ, $\text{Si}_u\text{Al}_v\text{O}_x\text{N}_y$, trong đó một lần nữa, nếu tổng $u + v + x + y$ bằng 1, thì sẽ là trường hợp mô tả các tỷ lệ nguyên tử.

Một lần nữa tham chiếu đến các vật liệu " AlO_xN_y ," " SiO_xN_y ," và " $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ " trong sáng chế, các ký hiệu này cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dễ dàng tiến hành các thao tác so sánh các vật liệu này và các vật liệu khác. Tức là, các công thức tỷ lệ nguyên tử đôi khi dễ dàng hơn để sử dụng trong việc so sánh. Đối với trường hợp, hợp kim làm ví dụ bao gồm $(\text{Al}_2\text{O}_3)_{0,3}(\text{AlN})_{0,7}$ là gần tương đương với sự mô tả công thức $\text{Al}_{0,448}\text{O}_{0,31}\text{N}_{0,241}$ và cả $\text{Al}_{367}\text{O}_{254}\text{N}_{198}$. Hợp kim làm ví dụ khác bao gồm $(\text{Al}_2\text{O}_3)_{0,4}(\text{AlN})_{0,6}$ là gần tương đương với sự mô tả công thức $\text{Al}_{0,438}\text{O}_{0,375}\text{N}_{0,188}$ và $\text{Al}_{37}\text{O}_{32}\text{N}_{16}$. Các công thức tỷ lệ nguyên tử $\text{Al}_{0,448}\text{O}_{0,31}\text{N}_{0,241}$ và $\text{Al}_{0,438}\text{O}_{0,375}\text{N}_{0,188}$ là tương đối dễ so sánh với nhau. Ví dụ, Al được giảm về tỷ lệ nguyên tử xuống 0,01, O được tăng về tỷ lệ nguyên tử lên 0,065 và N được giảm về tỷ lệ nguyên tử xuống 0,053. Cần tính toán và xem xét chi tiết hơn để so sánh các mô tả công thức số nguyên $\text{Al}_{367}\text{O}_{254}\text{N}_{198}$ và $\text{Al}_{37}\text{O}_{32}\text{N}_{16}$. Do đó, đôi khi ưu tiên sử dụng các mô tả công thức tỷ lệ nguyên tử của chất rắn. Tuy nhiên, việc sử dụng $\text{Al}_v\text{O}_x\text{N}_y$ là thông thường do nó bao hàm hợp kim bất kỳ chứa các nguyên tử Al, O và N.

Như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực của sáng chế này về vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu nêu trên (ví dụ, AlN) đối với màng quang học 80, mỗi trong số các chỉ số dưới, "u," "x," "y," và "z," có thể thay đổi từ 0 đến 1,

tổng của các chỉ số dưới sẽ nhỏ hơn hoặc bằng một, và phần còn lại của thành phần là nguyên tố thứ nhất trong vật liệu (ví dụ, Si hoặc Al). Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận biết rằng “ $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ” có thể được tạo kết cấu sao cho “u” bằng không và vật liệu có thể được mô tả dưới dạng “ AlO_xN_y ”. Hơn nữa, các thành phần nêu trên đối với màng quang học 80 loại trừ tổ hợp của các chỉ số dưới mà sẽ dẫn đến dạng nguyên tố nguyên chất (ví dụ, silic nguyên chất, kim loại nhôm nguyên chất, khí oxy, v.v.). Cuối cùng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cũng sẽ nhận biết rằng các thành phần nêu trên có thể bao gồm các nguyên tố khác không được nêu một cách rõ ràng (ví dụ, hydro), mà có thể dẫn đến thành phần không tỷ lệ (ví dụ, SiN_x so với Si_3N_4). Do đó, các vật liệu nêu trên đối với màng quang học có thể là chỉ thị về không gian khả dụng trong giản đồ pha $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiN}_x\text{-AlN}$ hoặc $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Si}_3\text{N}_4\text{-AlN}$, tùy thuộc vào các trị số của các chỉ số dưới trong các biểu diễn thành phần nêu trên.

Nhiều biến đổi và cải biến có thể được thực hiện đối với các phương án được mô tả trên đây của sáng chế mà về cơ bản không vượt quá ý tưởng và các nguyên lý khác nhau của sáng chế. Tất cả các cải biến và biến đổi như vậy được dự định bao gồm trong bản mô tả này trong phạm vi của sáng chế và được bảo hộ bởi yêu cầu bảo hộ dưới đây. Ví dụ, các dấu hiệu khác nhau của sáng chế có thể được kết hợp theo các phương án sau đây.

Phương án 1. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm và một hoặc nhiều oxit chứa silic, nitrua chứa silic, và oxynitrua chứa silic, cấu trúc màng quang học,

trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 8 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 9 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

Phương án 2. Vật phẩm theo phương án 1, trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 10 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 11 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 200 nm đến khoảng 450 nm, và hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,6%.

Phương án 3. Vật phẩm theo phương án 1 hoặc phương án 2, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -10 đến +5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -10 đến +2, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 4. Vật phẩm theo phương án 1 hoặc phương án 2, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4 đến +4 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến -1, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 5. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-4, trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng tối đa khoảng 12 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm.

Phương án 6. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-5, trong đó cấu trúc màng quang học bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ khoảng -1000 MPa (nén) đến khoảng +50 MPa (kéo).

Phương án 7. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-6, trong đó cấu trúc màng quang học bao gồm oxit chứa silic và nitrua chứa silic, và hơn nữa trong đó oxit chứa silic là silic oxit và nitrua chứa silic là silic nitrua.

Phương án 8. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-7, trong đó nền oxit vô cơ bao gồm thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm thủy tinh vô xút, thủy tinh nhôm silicat kiềm, thủy tinh borosilicat chứa kiềm, và thủy tinh nhôm borosilicat kiềm.

Phương án 9. Vật phẩm theo phương án 8, trong đó thủy tinh được gia cường về mặt hóa học và bao gồm lớp ứng suất nén (CS) với CS đỉnh là 250 MPa hoặc lớn hơn, lớp

CS kéo dài trong thủy tinh được gia cường về mặt hóa học từ bề mặt chính thứ nhất đến độ sâu nén (DOC) là khoảng 10 micron hoặc lớn hơn.

Phương án 10. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-9, còn bao gồm một hoặc nhiều lớp bất kỳ trong số lớp phủ để làm sạch, lớp phủ giống kim cương, và lớp phủ chống xước, được bố trí trên cấu trúc màng quang học.

Phương án 11. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-10, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) là 0,2% hoặc nhỏ hơn, như được đo theo thử nghiệm SCE Alumin.

Phương án 12. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm và nhiều lớp chỉ số cao và lớp chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất và lớp lót mặt chỉ số thấp,

trong đó mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic, và oxynitrua chứa silic,

trong đó chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và trong đó lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8,

trong đó lớp chỉ số cao thể hiện độ cứng tối đa là 18 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền oxit vô cơ, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

Phương án 13. Vật phẩm theo phương án 12, trong đó độ cứng tối đa được thể hiện bởi lớp chỉ số cao là 22 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền vô cơ, và trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 200 nm đến khoảng 450 nm, và hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,6%.

Phương án 14. Vật phẩm theo phương án 12 hoặc phương án 13, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -10 đến +5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -10 đến +2, và các trị số a^* và b^* , mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 15. Vật phẩm theo phương án 12 hoặc phương án 13, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4 đến +4 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến -1, và các trị số a^* và b^* , mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 16. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-15, trong đó cấu trúc màng quang học bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ khoảng -1000 MPa (nén) đến khoảng +50 MPa (kéo).

Phương án 17. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-16, trong đó nền oxit vô cơ bao gồm thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm thủy tinh vôi xút, thủy tinh nhôm silicat kiềm, thủy tinh borosilicat chứa kiềm và thủy tinh nhôm borosilicat kiềm.

Phương án 18. Vật phẩm theo phương án 17, trong đó thủy tinh được gia cường về mặt hóa học và bao gồm lớp ứng suất nén (CS) với CS đỉnh là 250 MPa hoặc lớn hơn, lớp CS kéo dài trong thủy tinh được gia cường về mặt hóa học từ bề mặt chính thứ nhất đến độ sâu nén (DOC) là khoảng 10 micron hoặc lớn hơn.

Phương án 19. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-18, còn bao gồm một hoặc nhiều lớp bất kỳ trong số lớp phủ để làm sạch, lớp phủ giống kim cương, và lớp phủ chống xước, được bố trí trên cấu trúc màng quang học.

Phương án 20. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-19, trong đó nhiều lớp chỉ số cao và lớp chỉ số thấp xen kẽ là ít nhất bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic và nitrua chứa silic, và hơn nữa trong đó oxit chứa silic là silic oxit và nitrua chứa silic là silic nitrua.

Phương án 21. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-20, trong đó độ dày vật lý của lớp chỉ số cao liền kề với lớp lót mặt chỉ số thấp là khoảng 70 nm hoặc lớn hơn, và độ dày vật lý của lớp lót mặt chỉ số thấp là khoảng 80 nm hoặc lớn hơn.

Phương án 22. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-21, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) là 0,2% hoặc nhỏ hơn, như được đo theo thử nghiệm SCE Alumin.

Phương án 23. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 500 nm và nhiều lớp chỉ số cao và lớp chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất của nền và lớp lót mặt chỉ số thấp,

trong đó mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic, và oxynitrua chứa silic,

trong đó chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền oxit vô cơ sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và trong đó lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8,

trong đó cấu trúc màng quang học còn bao gồm lớp chỉ số cao với lượng 30% hoặc lớn hơn theo thể tích, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

Phương án 24. Vật phẩm theo phương án 23, trong đó cấu trúc màng quang học còn bao gồm lớp chỉ số cao với lượng 50% hoặc lớn hơn theo thể tích.

Phương án 25. Vật phẩm theo phương án 23 hoặc phương án 24, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -10 đến +5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -10 đến +2, các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 26. Vật phẩm theo phương án 23 hoặc phương án 24, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4 đến +4 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến -1, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 27. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-26, trong đó cấu trúc màng quang học bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ khoảng -1000 MPa (nén) đến khoảng +50 MPa (kéo).

Phương án 28. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-27, trong đó nền oxit vô cơ bao gồm thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm thủy tinh vôi xút, thủy tinh nhôm silicat kiềm, thủy tinh borosilicat chứa kiềm và thủy tinh nhôm borosilicat kiềm.

Phương án 29. Vật phẩm theo phương án 28, trong đó thủy tinh được gia cường về mặt hóa học và bao gồm lớp ứng suất nén (CS) với CS đỉnh là 250 MPa hoặc lớn hơn, lớp CS kéo dài trong thủy tinh được gia cường về mặt hóa học từ bề mặt chính thứ nhất đến độ sâu nén (DOC) là khoảng 10 micron hoặc lớn hơn.

Phương án 30. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-29, còn bao gồm một hoặc nhiều lớp bất kỳ trong số lớp phủ để làm sạch, lớp phủ giống kim cương, và lớp phủ chống xước, được bố trí trên cấu trúc màng quang học.

Phương án 31. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-30, trong đó nhiều lớp chỉ số cao và lớp chỉ số thấp xen kẽ là ít nhất bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic và nitrua chứa silic, và hơn nữa trong đó oxit chứa silic là silic oxit và nitrua chứa silic là silic nitrua.

Phương án 32. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-31, trong đó lớp chỉ số cao mà liền kề với lớp lót mặt chỉ số thấp bao gồm độ dày vật lý khoảng 70 nm hoặc lớn hơn, và lớp lót mặt chỉ số thấp bao gồm độ dày vật lý khoảng 80 nm hoặc lớn hơn.

Phương án 33. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-32, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) là 0,2% hoặc nhỏ hơn, như được đo theo thử nghiệm SCE Alumin.

Phương án 34. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm nhiều lớp chỉ số cao và lớp chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất của nền và lớp lót mặt chỉ số thấp,

trong đó chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và trong đó lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8,

trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 8 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 9 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich.

trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một bề mặt mà nhỏ hơn 1%,

trong đó cấu trúc màng quang học còn bao gồm lớp chỉ số cao với lượng 35% hoặc lớn hơn theo thể tích,

trong đó lớp chỉ số cao thể hiện độ cứng tối đa là 18 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền vô cơ, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -10 đến +5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -10 đến +2, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

Phương án 35. Vật phẩm theo phương án 34, trong đó lớp chỉ số cao thể hiện độ cứng tối đa là 21 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền vô cơ.

Phương án 36. Vật phẩm theo phương án 34 hoặc phương án 35, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) là 0,2% hoặc nhỏ hơn, như được đo theo thử nghiệm SCE Alumin.

Phương án 37. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-11, trong đó vật phẩm này thể hiện độ truyền trung bình một mặt là lớn hơn hoặc bằng 87% trong phổ hồng ngoại từ 900 nm đến 1000 nm.

Phương án 38. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 12-22, trong đó vật phẩm này thể hiện độ truyền trung bình một mặt là lớn hơn hoặc bằng 87% trong phổ hồng ngoại từ 900 nm đến 1000 nm.

Phương án 39. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 23-33, trong đó vật phẩm này thể hiện độ truyền trung bình một mặt là lớn hơn hoặc bằng 87% trong phổ hồng ngoại từ 900 nm đến 1000 nm.

Phương án 40. Vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 34-36, trong đó vật phẩm này thể hiện độ truyền trung bình một mặt là lớn hơn hoặc bằng 87% trong phổ hồng ngoại từ 900 nm đến 1000 nm.

Phương án 41. Sản phẩm điện tử dân dụng, bao gồm:

vỏ bao gồm mặt trước, mặt sau và các mặt bên;

các linh kiện điện nằm ít nhất một phần trong vỏ, các linh kiện điện này bao gồm bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị, màn hiển thị nằm ở hoặc sát với mặt trước của vỏ; và

nền che được bố trí bên trên màn hiển thị,

trong đó ít nhất một trong số một phần của vỏ hoặc nền che bao gồm vật phẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1-40.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 325 nm, nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất, và lớp lót mặt chỉ số thấp,

trong đó nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ là ít nhất bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chỉ số thấp chứa oxit chứa silic và mỗi lớp chỉ số cao chứa nitrua chứa silic,

trong đó độ dày quang học của lớp chỉ số cao liền kề với lớp lót mặt chỉ số thấp là từ khoảng 45 nm đến khoảng 450 nm, và độ dày vật lý của lớp lót mặt chỉ số thấp là khoảng 80 nm hoặc lớn hơn,

trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 8 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 9 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich,

trong đó độ dày vật lý kết hợp của các lớp chỉ số cao là khoảng 35% hoặc lớn hơn so với độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

2. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 10 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 11 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 130 nm đến nhỏ hơn 325 nm, và hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,6%.

3. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -10 đến +5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -10 đến +2, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

4. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4 đến +4 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến -1, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.
5. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng tối đa khoảng 12 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm.
6. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó cấu trúc màng quang học bao gồm ứng suất dư nằm trong khoảng từ khoảng -1000 MPa (nén) đến khoảng +50 MPa (kéo).
7. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó nền oxit vô cơ bao gồm thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm thủy tinh vôi xút, thủy tinh nhôm silicat kiềm, thủy tinh borosilicat chứa kiềm, và thủy tinh nhôm borosilicat kiềm.
8. Vật phẩm theo điểm 7, trong đó thủy tinh được gia cường về mặt hóa học và bao gồm lớp ứng suất nén (CS) với CS đỉnh là 250 MPa hoặc lớn hơn, lớp CS kéo dài trong thủy tinh được gia cường về mặt hóa học từ bề mặt chính thứ nhất đến độ sâu nén (DOC) là khoảng 10 micron hoặc lớn hơn.
9. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này còn bao gồm một hoặc nhiều lớp bất kỳ trong số lớp phủ để làm sạch, lớp phủ giống kim cương, và lớp phủ chống xước, được bố trí trên cấu trúc màng quang học.
10. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số có loại trừ thành phần phản chiếu (SCE) là 0,2% hoặc nhỏ hơn, như được đo theo thử nghiệm SCE Alumin.
11. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó vật phẩm này thể hiện độ truyền trung bình một mặt là lớn hơn hoặc bằng 87% trong phổ hồng ngoại từ 900 nm đến 1000 nm.
12. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 160 nm đến khoảng 300 nm.
13. Vật phẩm theo điểm 12, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4,5 đến +1,5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến 0, các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc, và hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,9%.
14. Vật phẩm theo điểm 13, trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 10 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 11 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500

nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich.

15. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ là bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chỉ số thấp và lớp lót mặt là silic dioxit và mỗi lớp chỉ số cao là silic nitrua, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 130 nm đến nhỏ hơn 325 nm, và hơn nữa trong đó lớp chỉ số thấp thứ nhất có độ dày vật lý nhỏ hơn 60 nm.

16. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó nền oxit vô cơ là nền tinh thể.

17. Vật phẩm theo điểm 16, trong đó nền tinh thể là nền gốm thủy tinh.

18. Sản phẩm điện tử dân dụng, bao gồm:

vỏ bao gồm mặt trước, mặt sau và các mặt bên;

các linh kiện điện nằm ít nhất một phần trong vỏ, các linh kiện điện này bao gồm bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị, màn hiển thị nằm ở hoặc sát với mặt trước của vỏ; và

lớp nền che được bố trí bên trên màn hiển thị này,

trong đó ít nhất một trong số một phần của vỏ hoặc lớp nền che bao gồm vật phẩm theo điểm 1.

19. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 325 nm, nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất, và lớp lót mặt chỉ số thấp,

trong đó nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ là ít nhất bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chỉ số thấp chứa oxit chứa silic và mỗi lớp chỉ số cao chứa nitrua chứa silic,

trong đó độ dày quang học của lớp chỉ số cao liền kề với lớp lót mặt chỉ số thấp là từ khoảng 45 nm đến khoảng 450 nm, và độ dày vật lý của lớp lót mặt chỉ số thấp là khoảng 80 nm hoặc lớn hơn,

trong đó chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và trong đó lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8,

trong đó lớp chỉ số cao thể hiện độ cứng tối đa là 18 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền oxit vô cơ,

trong đó độ dày vật lý kết hợp của các lớp chỉ số cao là khoảng 35% hoặc lớn hơn so với độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

20. Vật phẩm theo điểm 19, trong đó độ cứng tối đa được thể hiện bởi lớp chỉ số cao là 22 GPa hoặc lớn hơn như được đo bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich trên độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm trên chồng thử nghiệm độ cứng bao gồm lớp chỉ số cao với độ dày vật lý khoảng 2 micron được bố trí trên nền vô cơ, và trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 130 nm đến nhỏ hơn 325 nm, và hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,6%.

21. Vật phẩm theo điểm 19, trong đó nhiều lớp chỉ số cao và lớp chỉ số thấp xen kẽ là bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chỉ số thấp và lớp lót mặt là silic oxit và mỗi lớp chỉ số cao là silic nitrua, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 130 nm đến nhỏ hơn 325 nm, và hơn nữa trong đó lớp chỉ số thấp thứ nhất có độ dày vật lý nhỏ hơn 60 nm.

22. Vật phẩm theo điểm 19, trong đó nền oxit vô cơ là nền tinh thể.

23. Vật phẩm theo điểm 22, trong đó nền tinh thể là nền gốm thủy tinh.

24. Sản phẩm điện tử dân dụng, bao gồm:

vỏ bao gồm mặt trước, mặt sau và các mặt bên;

các linh kiện điện nằm ít nhất một phần trong vỏ, các linh kiện điện này bao gồm bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị, màn hiển thị nằm ở hoặc sát với mặt trước của vỏ; và

lớp nền che được bố trí bên trên màn hiển thị này,

trong đó ít nhất một trong số một phần của vỏ hoặc lớp nền che bao gồm vật phẩm theo điểm 19.

25. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 50 nm đến nhỏ hơn 325 nm, nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất của nền, và lớp lót mặt chỉ số thấp bao gồm độ dày vật lý là 80 nm hoặc lớn hơn,

trong đó mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic, và oxynitrua chứa silic,

trong đó chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp nằm trong khoảng của chỉ số khúc xạ của nền oxit vô cơ sao cho chỉ số khúc xạ của các lớp chỉ số thấp là nhỏ hơn khoảng 1,8, và trong đó lớp chỉ số cao bao gồm chỉ số khúc xạ mà lớn hơn 1,8,

trong đó độ dày vật lý kết hợp của các lớp chỉ số cao là khoảng 35% hoặc lớn hơn so với độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 1%.

26. Vật phẩm theo điểm 25, trong đó cấu trúc màng quang học còn bao gồm lớp chỉ số cao với lượng 50% hoặc lớn hơn theo thể tích.

27. Vật phẩm theo điểm 25, trong đó nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ là ít nhất bốn (4) lớp, trong đó mỗi lớp chứa một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic và nitrua chứa silic, và hơn nữa trong đó oxit chứa silic là silic oxit và nitrua chứa silic là silic nitrua.

28. Vật phẩm theo điểm 25, trong đó lớp chỉ số cao mà liền kề với lớp lót mặt chỉ số thấp bao gồm độ dày quang học từ khoảng 45 nm đến khoảng 450 nm.

29. Vật phẩm theo điểm 25, trong đó nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ là bốn (4) lớp hoặc ít hơn, trong đó mỗi lớp chỉ số thấp và lớp lót mặt là silic dioxit và mỗi lớp chỉ số cao là silic nitrua, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 130 nm đến khoảng 325 nm, và hơn nữa trong đó lớp chỉ số thấp thứ nhất có độ dày vật lý nhỏ hơn 60 nm.

30. Vật phẩm theo điểm 29, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4,5 đến +1,5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến 0, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc,

và hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,9%.

31. Vật phẩm theo điểm 25, trong đó nền oxit vô cơ là nền tinh thể.

32. Vật phẩm theo điểm 31, trong đó nền tinh thể là nền gốm thủy tinh.

33. Sản phẩm điện tử dân dụng, bao gồm:

vỏ bao gồm mặt trước, mặt sau và các mặt bên;

các linh kiện điện nằm ít nhất một phần trong vỏ, các linh kiện điện này bao gồm bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị, màn hiển thị nằm ở hoặc sát với mặt trước của vỏ; và

lớp nền che được bố trí bên trên màn hiển thị này,

trong đó ít nhất một trong số một phần của vỏ hoặc lớp nền che bao gồm vật phẩm theo điểm 25.

34. Vật phẩm bao gồm:

nền oxit vô cơ bao gồm các bề mặt chính đối nhau; và

cấu trúc màng quang học được bố trí trên bề mặt chính thứ nhất của nền oxit vô cơ, cấu trúc màng quang học này bao gồm độ dày vật lý từ khoảng 200 nm đến nhỏ hơn 450 nm và một hoặc nhiều trong số oxit chứa silic, nitrua chứa silic, và oxynitrua chứa silic,

trong đó cấu trúc màng quang học bao gồm lớp lót mặt và nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ với lớp chỉ số thấp thứ nhất trên bề mặt chính thứ nhất của nền, nhiều lớp chỉ số cao và chỉ số thấp xen kẽ là bốn (4) lớp hoặc ít hơn, và hơn nữa trong đó mỗi lớp chỉ số thấp và lớp lót mặt là silic dioxit và mỗi lớp chỉ số cao là silic nitrua,

trong đó lớp lót mặt có độ dày vật lý từ 75 nm đến 125 nm,

trong đó độ dày vật lý kết hợp của các lớp chỉ số cao là khoảng 35% hoặc lớn hơn so với độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học, và

hơn nữa trong đó vật phẩm này thể hiện độ phản xạ trung bình chói một mặt mà nhỏ hơn 0,9%.

35. Vật phẩm theo điểm 34, trong đó độ dày vật lý kết hợp của mỗi trong số các lớp chỉ số cao là khoảng 90 nm hoặc lớn hơn.

36. Vật phẩm theo điểm 34, trong đó mỗi trong số các lớp chỉ số thấp có độ dày vật lý từ 5 nm đến khoảng 125 nm, trong đó mỗi trong số các lớp chỉ số cao có độ dày vật lý từ 10 nm đến khoảng 150 nm.

37. Vật phẩm theo điểm 36, trong đó vật phẩm này thể hiện độ cứng là 10 GPa hoặc lớn hơn đo được ở độ sâu vết lõm là khoảng 100 nm hoặc độ cứng tối đa là 11 GPa hoặc lớn hơn đo được trên khoảng độ sâu vết lõm từ khoảng 100 nm đến khoảng 500 nm, độ cứng và độ cứng tối đa đo được bằng thử nghiệm độ cứng bằng vật ấn lõm Berkovich.

38. Vật phẩm theo điểm 36, trong đó vật phẩm này thể hiện trị số a^* , khi phản xạ, từ khoảng -4,5 đến +1,5 và trị số b^* , khi phản xạ, từ -6 đến 0, và các trị số a^* và b^* này, mỗi trị số được đo trên cấu trúc màng quang học ở góc chiếu sáng tới gần vuông góc.

39. Vật phẩm theo điểm 34, trong đó độ dày vật lý của cấu trúc màng quang học là từ khoảng 200 nm đến nhỏ hơn 325 nm, và hơn nữa trong đó lớp chỉ số thấp thứ nhất có độ dày vật lý nhỏ hơn 60 nm.

40. Vật phẩm theo điểm 34, trong đó nền oxit vô cơ là nền tinh thể.

41. Vật phẩm theo điểm 40, trong đó nền tinh thể là nền gốm thủy tinh.

42. Sản phẩm điện tử dân dụng, bao gồm:

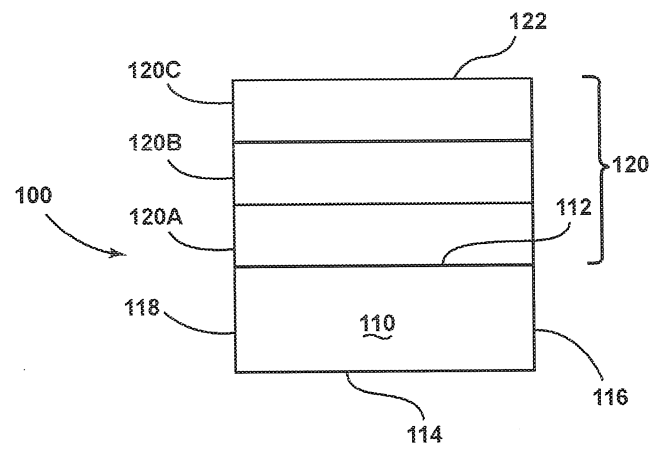
vỏ bao gồm mặt trước, mặt sau và các mặt bên;

các linh kiện điện nằm ít nhất một phần trong vỏ, các linh kiện điện này bao gồm bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị, màn hiển thị nằm ở hoặc sát với mặt trước của vỏ; và

nền che được bố trí bên trên màn hiển thị,

trong đó ít nhất một trong số một phần của vỏ hoặc nền che bao gồm vật phẩm theo điểm 34.

1/10

**FIG. 1**

2/10

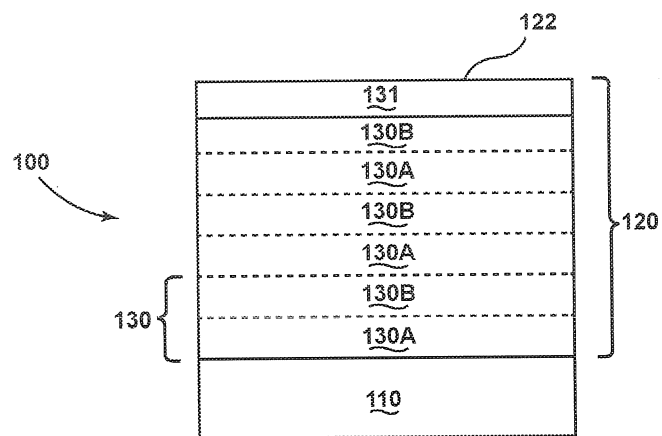


FIG. 2A

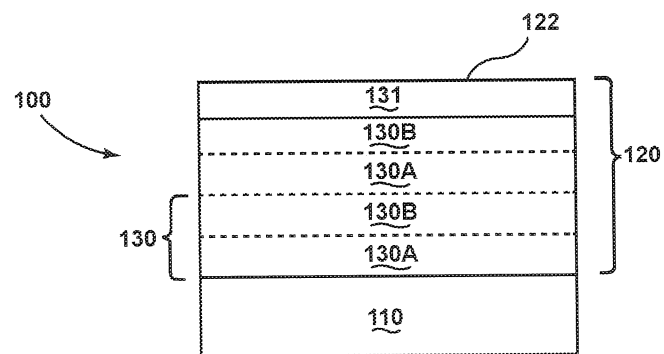


FIG. 2B

3/10

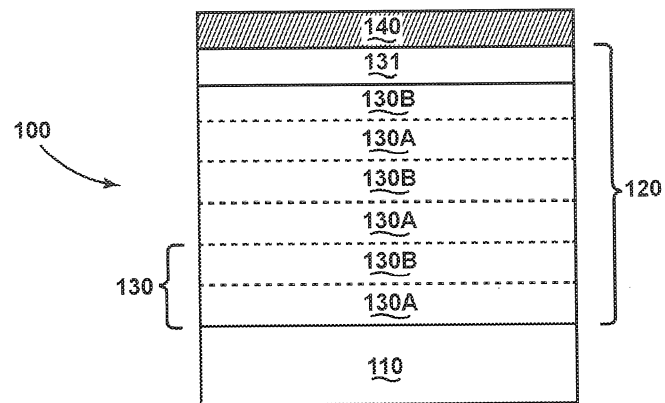


FIG. 3

4/10

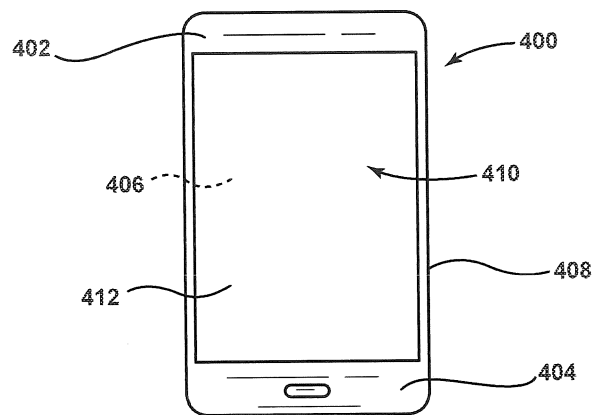


FIG. 4A

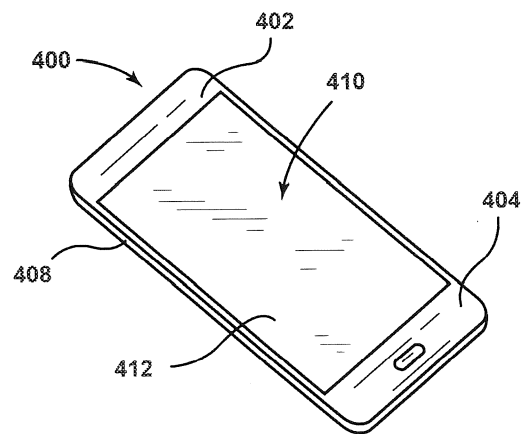


FIG. 4B

5/10

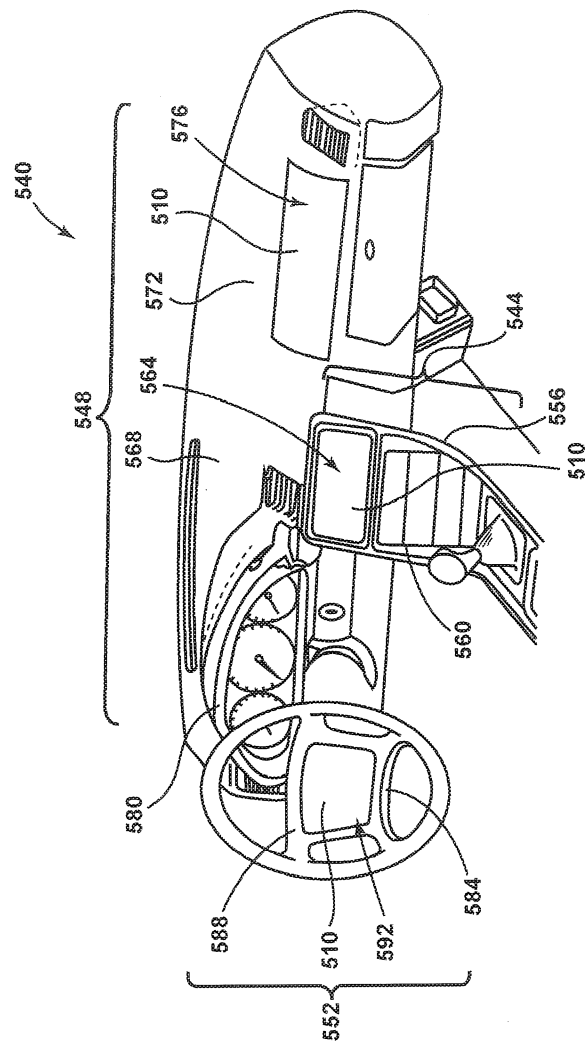


FIG. 5

6/10

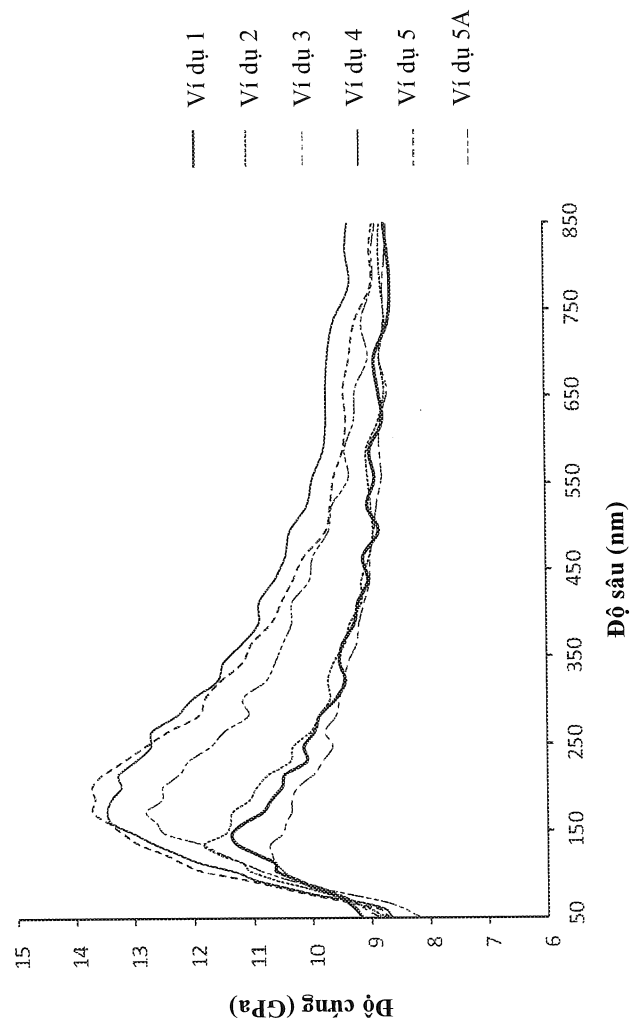


FIG. 6

7/10

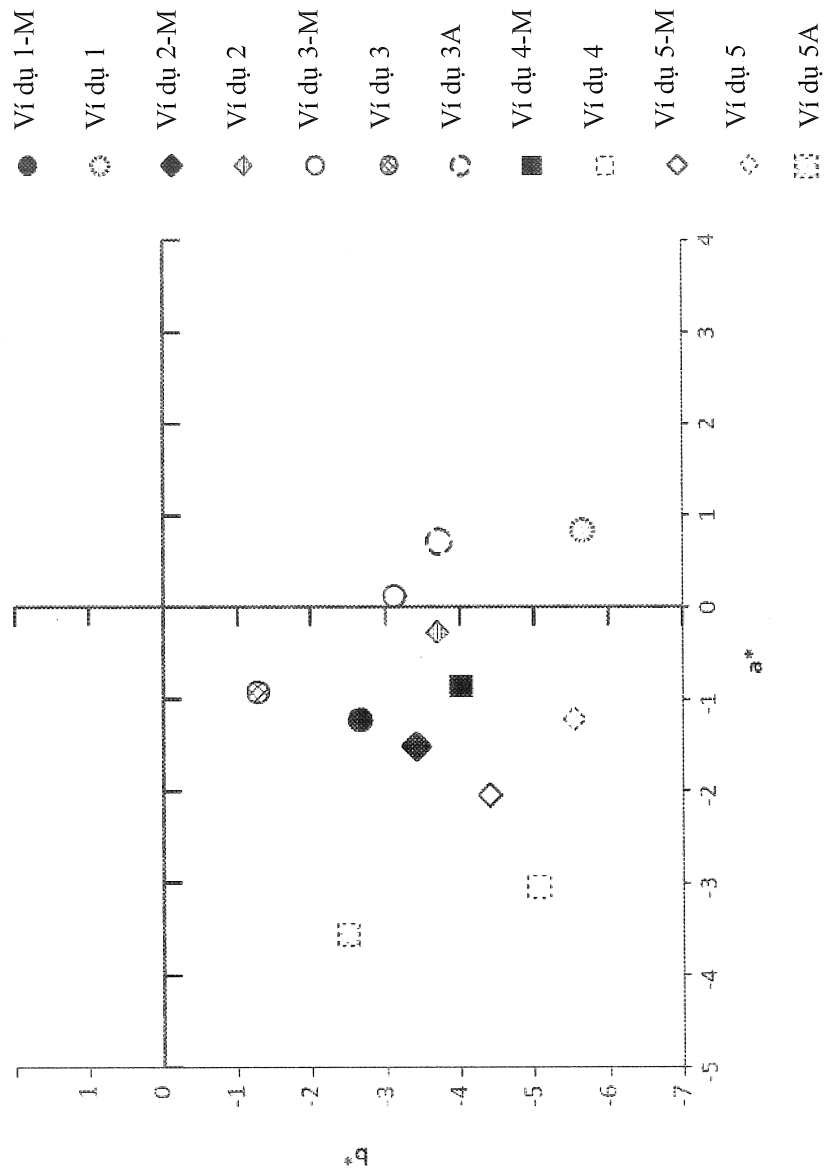


FIG. 7

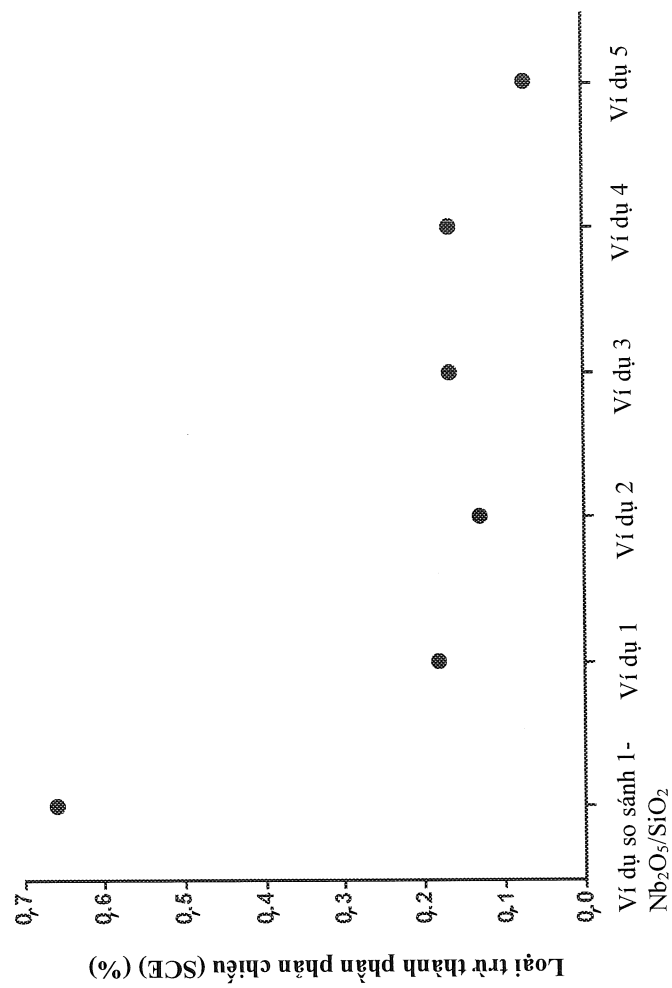


FIG. 8

9/10

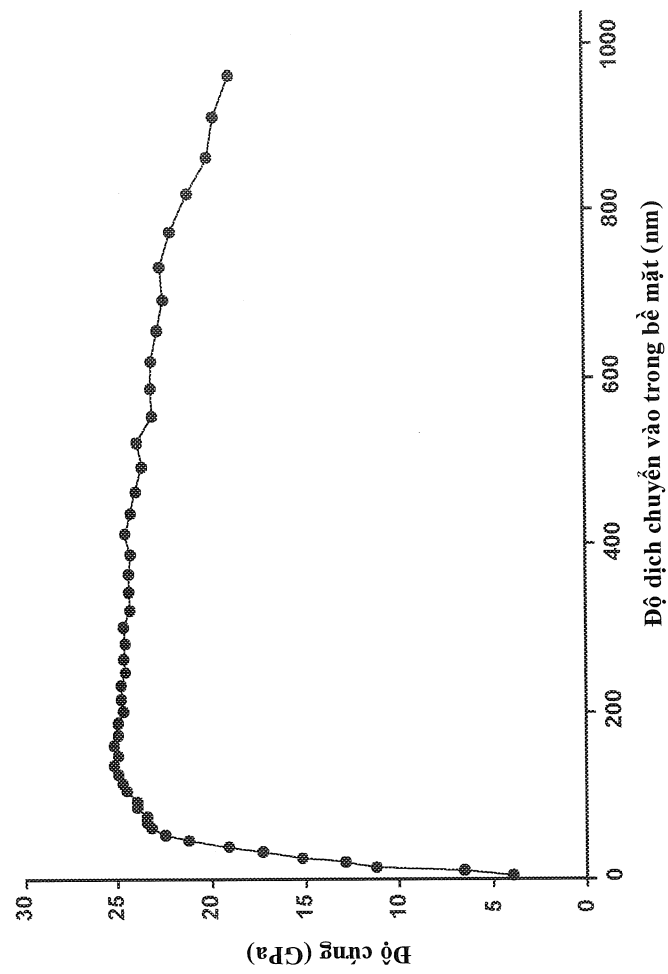


FIG. 9

10/10

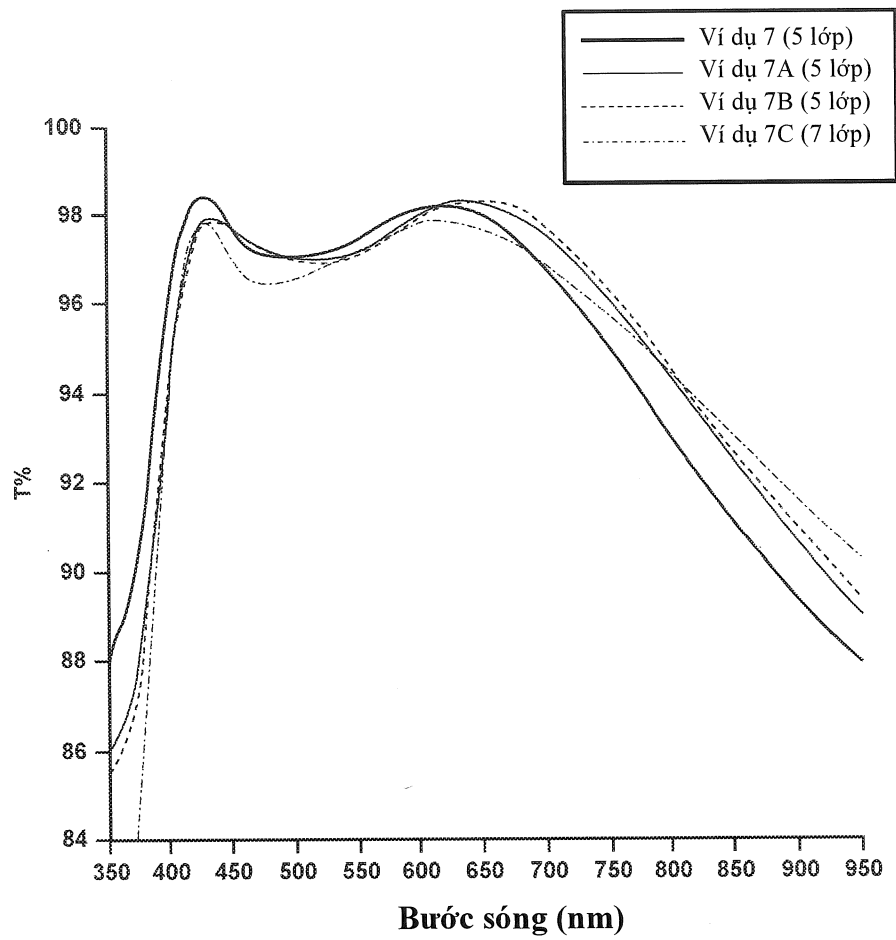


FIG. 10