



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

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

(11)



1-0038088

(51)⁷ C03C 17/22; C04B 41/00

(13) B

(21) 1-2019-07338

(22) 25/05/2018

(86) PCT/US2018/034586 25/05/2018

(87) WO 2018/218117 29/11/2018

(30) 62/511,656 26/05/2017 US

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/02/2020 383A

(73) CORNING INCORPORATED (US)

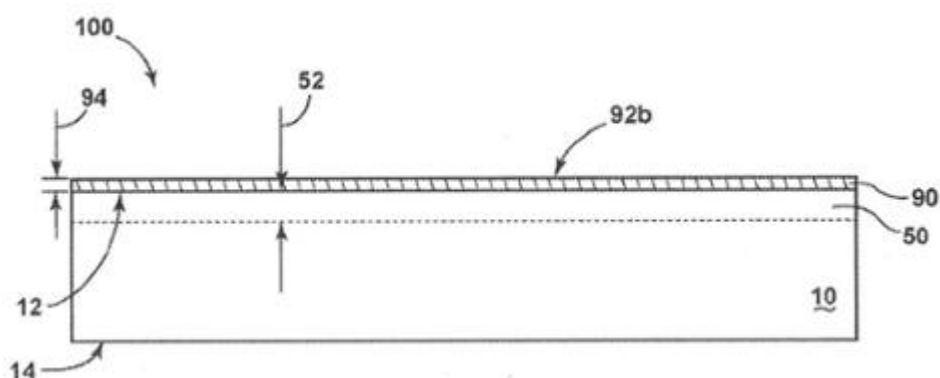
1 Riverfront Plaza, Corning, New York 14831, United States of America

(72) BELLMAN, Robert, Alan (US); HART, Shandon, Dee (US); KOSIK-WILLIAMS, Carlo, Anthony (US); PAULSON, Charles, Andrew (US); PRICE, James, Joseph (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) VẬT PHẨM VỚI ĐỘ CỨNG VÀ ĐỘ DAI VA ĐẬP CAO, THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ TIÊU DÙNG VÀ HỆ THỐNG HIỂN THỊ TRÊN XE CỘ

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm có lớp phủ bảo vệ bao gồm: nền bao gồm hợp phần thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm và bề mặt chính; và màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính. Mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm điện tử tiêu dùng, và hệ thống hiển thị trên xe cộ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến các vật phẩm thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm với các màng và các lớp phủ bảo vệ có độ cứng và độ dai va đập cao, cụ thể là, các lớp phủ và các màng bảo vệ trong suốt với sự kết hợp của độ cứng và độ dai va đập.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm, nhiều loại trong số chúng được tạo kết cấu hoặc nói cách khác là được xử lý bằng các phương pháp gia cường khác nhau, phổ biến trong các màn hiển thị và thiết bị hiển thị khác nhau của nhiều sản phẩm điện tử tiêu dùng. Ví dụ, thủy tinh được gia cường hóa học được ưa chuộng đối với nhiều sản phẩm màn hình chạm, bao gồm điện thoại cầm tay, máy chơi nhạc, máy đọc sách điện tử, bảng ghi chú, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy nói tự động, và các thiết bị tương tự khác. Nhiều vật liệu trong số các vật liệu thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm này cũng được sử dụng trong các màn hiển thị và các thiết bị hiển thị của các sản phẩm điện tử tiêu dùng vốn không có chức năng màn hình chạm, nhưng chịu tiếp xúc cơ học, bao gồm các máy tính để bàn, máy tính xách tay, các màn hình thang máy, các màn hiển thị hệ thống, và các thiết bị khác.

Các vật liệu thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm, khi được xử lý trong một số trường hợp bằng các phương pháp gia cường khác nhau, cũng phổ biến trong các ứng dụng khác nhau mong muốn có chức năng hữu ích liên quan đến hiển thị và/hoặc quang học và yêu cầu về các cân nhắc đối với đặc tính cơ học. Ví dụ, các vật liệu này có thể được sử dụng làm các thấu kính che, các nền và các vỏ cho đồng hồ, điện thoại thông minh, máy quét bán lẻ, mắt kính, màn hiển thị dựa trên mắt kính, các màn hiển thị ngoài trời, các màn hiển thị ô tô và các ứng dụng liên quan khác. Các vật liệu này cũng có thể được sử dụng trong các kính chắn gió của xe cộ, các cửa sổ xe, cấu kiện mái che mặt trăng, mái che mặt trời và mái che toàn cảnh của xe cộ, kính kiến trúc, các cửa sổ nhà ở và thương mại, và các ứng dụng tương tự khác.

Như được sử dụng trong các ứng dụng hiển thị và ứng dụng liên quan này, các vật liệu thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm này thường được phủ bằng các màng chống

xước trong suốt và bán trong suốt để tăng độ chịu mòn và chống lại sự lan rộng của các khuyết tật cơ học mà nói theo cách khác có thể dẫn đến hỏng vĩnh viễn. Tuy nhiên, các lớp phủ và màng chống xước đã biết này thường có độ chịu biến dạng dẫn đến hỏng thấp. Kết quả là, các vật phẩm sử dụng các màng này có thể được đặc trưng bởi độ chịu mòn thích hợp, nhưng còn thiếu hiệu quả về mặt độ bền uốn, độ chịu rơi và/hoặc độ dai va đập. Ngoài ra, độ chịu biến dạng dẫn đến vỡ tương đối thấp của các màng chống xước và các lớp phủ đã biết có thể góp phần vào khả năng biểu lộ vết xước cao hơn qua cơ chế “xước do ma sát” và “nứt vỡ do rung”, thường được kết hợp với tính giòn của các màng này và các lớp phủ.

Khi đánh giá các vấn đề này, có nhu cầu đối với các vật phẩm thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm với các màng và các lớp phủ bảo vệ có độ cứng và độ dai va đập cao, cụ thể là, các lớp phủ và các màng bảo vệ trong suốt với sự kết hợp của độ cứng và độ dai va đập cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất vật phẩm bao gồm: nền bao gồm hợp phần thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm và bề mặt chính; và màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính. Mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất vật phẩm bao gồm: nền thủy tinh bao gồm bề mặt chính và vùng ứng suất nén, vùng ứng suất nén kéo dài từ bề mặt chính đến chiều sâu được chọn thứ nhất trong nền; và màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính. Mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo các phương án thực hiện của các khía cạnh này, màng bảo vệ bao gồm chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 micron đến khoảng 10 micron. Theo một số phương án thực hiện, chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,5 micron đến khoảng

5 micron. Theo một số phương án thực hiện, chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 1 micron đến khoảng 4 micron.

Theo các phương án thực hiện khác, màng bảo vệ có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 50% trong phổ nhìn thấy; và độ cứng trung bình lớn hơn 14 GPa ở chiều sâu lõm lớn hơn 100 nm, hoặc giữa 100nm và 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich; và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng. Màng bảo vệ có thể cũng được đặc trưng với độ cứng trung bình lớn hơn 16 GPa và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1,6%. Theo một số phương án thực hiện, màng bảo vệ cũng có thể bao gồm ứng suất màng nén lớn hơn khoảng 50 MPa và/hoặc độ bền gãy lớn hơn $1 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$.

Theo một số phương án thực hiện của các khía cạnh này, màng bảo vệ bao gồm vật liệu vô cơ, trong đó vật liệu là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể và bao gồm kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn 1 micron. Theo một số phương án thực hiện, kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn 0,5 micron, hoặc nhỏ hơn 0,2 micron. Vật liệu vô cơ có thể được chọn từ nhóm bao gồm nhôm nitrua, nhôm oxynitrua, nhôm oxit, spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), mulit, nhôm oxit được tăng cứng bằng zircon oxit, zircon oxit, zircon oxit được ổn định, và zircon oxit được ổn định một phần. Ngoài ra, vật liệu vô cơ có thể bao gồm vi cấu trúc hầu như đẳng hướng, không dạng cột; và tỷ lệ của chiều dày của màng bảo vệ với kích cỡ tinh thể trung bình của vật liệu lớn hơn hoặc bằng 4x. Theo một số phương án thực hiện, tỷ lệ này của chiều dày của màng bảo vệ với kích cỡ tinh thể trung bình lớn hơn hoặc bằng 5x, lớn hơn hoặc bằng 10x, lớn hơn hoặc bằng 20x, lớn hơn hoặc bằng 40x, hoặc thậm chí lớn hơn hoặc bằng 50x.

Theo một số phương án thực hiện của các khía cạnh này, màng bảo vệ bao gồm vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit (Y-TZP: yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline). Vật liệu Y-TZP có thể bao gồm khoảng 1 đến 8 mol% ytri oxit và lớn hơn 1 mol% zircon oxit bậc bốn.

Theo một số phương án thực hiện của các khía cạnh này, màng bảo vệ bao gồm vật liệu hấp thụ năng lượng có các khuyết tật vi cấu trúc. Vật liệu hấp thụ năng lượng có thể được chọn từ nhóm bao gồm ytri đisilicat, bo suboxit, titan silic cacbua, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và pyroxen.

Theo một số phương án thực hiện của các khía cạnh này, màng bảo vệ bao gồm lớp phủ quang học chống xước và bền có các đặc tính quang học được kiểm soát, bao

gồm độ phản xạ, độ truyền qua, và màu sắc. Lớp phủ quang bao gồm lớp phủ chống giao thoa nhiều lớp, lớp phủ chống giao thoa nhiều lớp có bề mặt ngoài đối diện với bề mặt chính. Các vật phẩm này có thể có độ phản xạ ánh sáng photon trung bình một phía (tức là, khi được đo ở bề mặt ngoài ở gần góc tới thông thường) nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 10% so với chế độ chiều dài quang sóng nằm trong khoảng từ khoảng 400 nm đến khoảng 700 nm. Độ phản xạ một phía có thể nhỏ hơn 9%, hoặc nhỏ hơn 8%, hoặc nhỏ hơn 7%, hoặc nhỏ hơn 6%, hoặc nhỏ hơn 5%, hoặc nhỏ hơn 4%, hoặc nhỏ hơn 3%, hoặc nhỏ hơn 2%. Độ phản xạ một phía có thể thấp bằng 0,1%. Các vật phẩm này có thể cũng có các tọa độ độ phản xạ màu sắc vật phẩm trong hệ màu (L^* , a^* , b^*) cho tất cả các góc tới từ 0 đến 10 độ, 0 đến 20 độ, 0 đến 30 độ, 0 đến 60 độ, hoặc 0 đến 90 độ theo độ sáng của Ủy ban chiếu sáng quốc tế mà biểu thị độ dịch màu sắc điểm tham chiếu nhỏ hơn khoảng 12 từ điểm tham chiếu.

Theo một số phương án thực hiện của các khía cạnh này, sản phẩm điện tử tiêu dùng được đề xuất bao gồm: vỏ bao gồm bề mặt trước, bề mặt sau và các bề mặt bên; các thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ; và màn hiển thị ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ. Ngoài ra, một trong số các vật phẩm nêu trên ít nhất một trong số chúng được bố trí bên trên màn hiển thị và một trong số chúng được bố trí là một phần của vỏ.

Theo một số phương án thực hiện bổ sung của các khía cạnh này, hệ thống hiển thị trên xe cộ được đề xuất bao gồm: vỏ bao gồm bề mặt trước, bề mặt sau và các bề mặt bên; các thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ; và màn hiển thị ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ. Ngoài ra, một trong số các vật phẩm nêu trên ít nhất một trong số chúng được bố trí bên trên màn hiển thị và một trong số chúng được bố trí là một phần của vỏ.

Các dấu hiệu và hiệu quả bổ sung sẽ được đề cập đến trong phần mô tả chi tiết sau đây, và sẽ hoàn toàn rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ phần mô tả đó hoặc được xác nhận bằng cách thực hiện các phương án như đã được mô tả ở đây, bao gồm phần mô tả chi tiết sau đây, các điểm yêu cầu bảo hộ, cũng như các hình vẽ kèm theo.

Cần hiểu rằng cả phần mô tả chung trên đây và phần mô tả chi tiết dưới đây chỉ là ví dụ, và được dự định là cung cấp cách nhìn tổng quan hoặc khuôn khổ để hiểu được bản chất và đặc trưng của sáng chế và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các hình vẽ kèm theo được kèm theo để cung cấp hiểu biết thêm về các nguyên lý của sáng chế, và được kết hợp vào, và tạo thành một phần của bản mô tả này. Các hình vẽ minh họa một hoặc nhiều phương án thực hiện và, cùng với phần mô tả, có vai trò giải thích, nhờ ví dụ, các nguyên lý và sự vận hành của sáng chế. Cần hiểu rằng các dấu hiệu khác nhau của sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này và trên các hình vẽ có thể được sử dụng theo các kết hợp bất kỳ hoặc theo tất cả các kết hợp. Nhờ các ví dụ không giới hạn, các dấu hiệu khác nhau của sáng chế có thể được kết hợp với nhau theo các phương án thực hiện sau đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, vật phẩm được đề xuất bao gồm: nền bao gồm hợp phần thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm và bề mặt chính; và màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính. Mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo khía cạnh thứ hai, vật phẩm theo khía cạnh 1 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 micron đến khoảng 10 micron.

Theo khía cạnh thứ ba, vật phẩm theo khía cạnh 2 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu vô cơ, trong đó vật liệu là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể và bao gồm kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn 1 micron.

Theo khía cạnh thứ tư, vật phẩm theo khía cạnh 3 được đề xuất, trong đó vật liệu vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm nhôm nitrua, nhôm oxynitrua, nhôm oxit, spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), mulit, nhôm oxit được tăng cứng bằng zircon oxit, zircon oxit, zircon oxit được ổn định, và zircon oxit được ổn định một phần.

Theo khía cạnh thứ năm, vật phẩm theo khía cạnh 3 được đề xuất, trong đó vật liệu vô cơ bao gồm vi cấu trúc hầu như đẳng hướng, không dạng cột, và ngoài ra trong đó tỷ lệ của chiều dày của màng bảo vệ với kích cỡ tinh thể trung bình của vật liệu lớn hơn hoặc bằng 4x.

Theo khía cạnh thứ sáu, vật phẩm theo khía cạnh 2 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit (Y-TZP).

Theo khía cạnh thứ bảy, vật phẩm theo khía cạnh 6 được đề xuất, trong đó vật liệu T-TZP bao gồm khoảng 1 đến 8 mol% ytri oxit và lớn hơn 1 mol% ziricon oxit bậc bốn.

Theo khía cạnh thứ tám, vật phẩm theo khía cạnh 1 hoặc khía cạnh 2 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu hấp thụ năng lượng bao gồm các khuyết tật vi cấu trúc, vật liệu hấp thụ năng lượng được chọn từ nhóm bao gồm ytri đisilicat, bo suboxit, titan silic cacbua, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và pyroxen.

Theo khía cạnh thứ chín, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 8 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 50% trong phổ nhìn thấy, và ngoài ra trong đó màng có độ cứng lớn hơn 14 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm hoặc 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo khía cạnh thứ mười, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 9 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm ứng suất màng nén lớn hơn 50 MPa.

Theo khía cạnh thứ mười một, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 10 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 16 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1,6%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo khía cạnh thứ mười hai, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 12 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm độ bền gãy lớn hơn $1 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$.

Theo khía cạnh thứ mười ba, vật phẩm được đề xuất bao gồm: nền thủy tinh bao gồm bề mặt chính và vùng ứng suất nén, vùng ứng suất nén kéo dài từ bề mặt chính đến chiều sâu được chọn thứ nhất trong nền; và màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính. Mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, vật phẩm theo khía cạnh 13 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 micron đến khoảng 10 micron.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, vật phẩm theo khía cạnh 14 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu vô cơ, trong đó vật liệu là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể và bao gồm kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn 1 micron.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, vật phẩm theo khía cạnh 15 được đề xuất, trong đó vật liệu vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm nhôm nitrua, nhôm oxynitrua, nhôm oxit, spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), mulit, nhôm oxit được tăng cứng bằng zircon oxit, zircon oxit, zircon oxit được ổn định, và zircon oxit được ổn định một phần.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, vật phẩm theo khía cạnh 15 được đề xuất, trong đó vật liệu vô cơ bao gồm vi cấu trúc hầu như đẳng hướng, không dạng cột, và ngoài ra trong đó tỷ lệ của chiều dày của màng bảo vệ với kích cỡ tinh thể trung bình của vật liệu lớn hơn hoặc bằng 4x.

Theo khía cạnh thứ mười tám, vật phẩm theo khía cạnh 14 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit (Y-TZP).

Theo khía cạnh thứ mười chín, vật phẩm theo khía cạnh 18 được đề xuất, trong đó vật liệu T-TZP bao gồm khoảng 1 đến 8 mol% ytri oxit và lớn hơn 1 mol% zircon oxit bậc bốn.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, vật phẩm theo khía cạnh 13 hoặc khía cạnh 14 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu hấp thụ năng lượng bao gồm các khuyết tật vi cấu trúc, vật liệu hấp thụ năng lượng được chọn từ nhóm bao gồm ytri disilicat, bo suboxit, titan silic cacbua, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và pyroxen.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 20 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 50% trong phổ nhìn thấy, và ngoài ra trong đó màng có độ cứng lớn hơn 14 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 21 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm ứng suất màng nén lớn hơn 50 MPa.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 22 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 16 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1,6%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 13 đến 23 được đề xuất, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm độ bền gãy lớn hơn $1 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$.

Theo khía cạnh thứ hai mươi năm, sản phẩm điện tử tiêu dùng được đề xuất bao gồm: vỏ bao gồm bề mặt trước, bề mặt sau và các bề mặt bên; các thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ; và màn hiển thị ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ. Ngoài ra, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 24 ít nhất một trong số chúng được bố trí bên trên màn hiển thị và một trong số chúng được bố trí là một phần của vỏ.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu, hệ thống hiển thị trên xe cộ được đề xuất bao gồm: vỏ bao gồm bề mặt trước, bề mặt sau và các bề mặt bên; các thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ; và màn hiển thị ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ. Ngoài ra, vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 24 ít nhất một trong số chúng được bố trí bên trên màn hiển thị và một trong số chúng được bố trí là một phần của vỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm, các khía cạnh và hiệu quả này và các đặc điểm, các khía cạnh và hiệu quả này khác của sáng chế được hiểu rõ hơn khi phân mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế được đọc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 là hình vẽ cắt dạng sơ lược thể hiện vật phẩm bao gồm nền bằng thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm với màng bảo vệ được bố trí trên nền, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.2A là hình chiếu bằng của thiết bị điện tử làm ví dụ kết hợp vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ ở đây.

FIG.2B là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử làm ví dụ trên Fig.2A.

FIG.3 là hình vẽ 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 ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả chi tiết dưới đây, nhằm mục đích giải thích và không có giới hạn, các phương án thực hiện ví dụ bộc lộ các chi tiết cụ thể được đưa ra để cung cấp sự hiểu biết kỹ lưỡng về các nguyên lý khác nhau của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, có lợi ích của sáng chế, mà sáng chế có thể được thực hiện theo các phương án thực hiện khác mà bắt nguồn từ các chi tiết cụ thể được bộc lộ ở đây. Ngoài ra, các mô tả của các thiết bị phương pháp và vật liệu đã biết có thể được bỏ qua để không làm tối nghĩa phần mô tả của các nguyên lý khác nhau của sáng chế. Cuối cùng, mỗi khi có thể áp dụng, các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các chi tiết giống nhau.

Các khoảng trị số có thể được biểu diễn ở đây 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, các kích cỡ, các công thức, các thông số, và các số lượng và các đặc trưng khác không và không cần chính xác, mà có thể là xấp xỉ và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn, khi cần, các dung sai phản xạ, các hệ số chuyển đổi, làm tròn, lỗi đo và các yếu tố tương tự, và các yếu tố khác đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Khi thuật ngữ “khoảng” được sử dụng khi mô tả trị số hoặc điểm đầu của khoảng trị số, sáng chế nên được hiểu là bao hàm trị số cụ thể hoặc điểm đầu được viện dẫn. Có hay không việc trị số bằng số hoặc điểm đầu của khoảng trị số trong bản mô tả viện dẫn là “khoảng”, thì trị số bằng số hoặc điểm đầu của khoảng trị số được dự tính để bao gồm hai phương án thực hiện: một phương án được sửa đổi bởi “khoảng”, và một phương án không được sửa đổi bởi “khoảng”. Cũng cần hiểu thêm rằng các điểm đầu của mỗi khoảng trong số các khoảng đều quan trọng so với điểm đầu còn lại, và độc lập với điểm đầu còn lại.

Các thuật ngữ “gần như”, “hầu như”, và các biến thể của chúng như được sử dụng ở đây được dự tính để lưu ý rằng dấu hiệu được mô tả tương đương hoặc gần

tương đương với trị số hoặc phần mô tả. Ví dụ, bề mặt “hầu như phẳng” được hiểu là biểu thị bề mặt phẳng hoặc gần phẳng. Ngoài ra, “gần như tương tự” được hiểu là biểu thị rằng hai trị số bằng hoặc xấp xỉ nhau. Theo một số phương án thực hiện, “hầu như” có thể biểu thị các trị số liên tục bên trong khoảng 10% của nhau, như liên tục bên trong khoảng 5% của nhau, hoặc liên tục bên trong khoảng 2% của nhau.

Các thuật ngữ định hướng được dùng ở đây, ví dụ, lên trên, xuống dưới, phải, trái, trước, sau, trên, dưới - được đưa ra chỉ với sự tham chiếu đến các hình vẽ như đã được vẽ và không nhằm để bao hàm sự định hướng tuyệt đối.

Trừ khi được nêu rõ ngược lại, thì các bước của phương pháp bất kỳ mà được bộc lộ ở đây là 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 là bị giới hạn ở thứ tự cụ thể, thì không được suy ra là có thứ tự cụ thể nào, theo khía cạnh bất kỳ. Nó cũng tương tự cho việc giải thích, bao gồm: các vấn đề logic liên quan tới bố trí của các bước hoặc luồng vận hành; nghĩa thuần được dẫn ra từ tổ chức ngữ pháp hoặc dấu câu; số lượng hoặc loại các phương án thực hiện được mô tả trong phần mô tả.

Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít “một” (“a,” “an” và “the”) bao gồm cả các dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh đó quy định rõ ràng theo cách khác. Do vậy, ví dụ, tham chiếu đến “một” thành phần bao gồm các phương án thực hiện có hai hoặc nhiều thành phần này, trừ khi có mô tả rõ ràng khác.

Các phương án thực hiện của sáng chế nói chung đề cập đến các vật phẩm có các nền thủy tinh, thủy tinh-gốm và gốm với các màng bảo vệ, các màng bảo vệ gần như trong suốt có sự kết hợp của độ cứng và độ dai va đập cao. Ví dụ, các màng bảo vệ có thể được bố trí trên một hoặc nhiều bề mặt chính của các nền này và nói chung được đặc trưng bởi độ gần như trong suốt, ví dụ, độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Các màng bảo vệ này cũng có thể được đặc trưng bởi độ cứng cao, ví dụ, lớn hơn 10 GPa, và độ dai va đập cao, ví dụ, độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%. Sáng chế cũng đề cập đến các vật phẩm có nền thủy tinh với vùng ứng suất nén, và màng bảo vệ được bố trí trên một hoặc nhiều bề mặt trong số các bề mặt chính của nền.

Tham chiếu đến Fig.1, vật phẩm 100 được minh họa bao gồm nền 10 bao gồm hợp phần thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm. Tức là, nền 10 có thể bao gồm một hoặc

nhiều vật liệu trong số các vật liệu thủy tinh, thủy tinh-gốm, hoặc gốm trong đó. Nền 10 bao gồm cặp bề mặt chính đối nhau 12, 14. Ngoài ra, vật phẩm 100 bao gồm màng bảo vệ 90 với bề mặt ngoài 92b được bố trí bên trên bề mặt chính 12. Như cũng được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 có chiều dày 94. Theo các phương án thực hiện sáng chế vật phẩm 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều màng bảo vệ 90 được bố trí bên trên một hoặc nhiều bề mặt chính 12, 14 của nền 10. Như được thể hiện trên Fig.1, một hoặc nhiều màng trong số các màng 90 được bố trí bên trên bề mặt chính 12 của nền 10. Theo một số phương án thực hiện, màng bảo vệ hoặc các màng 90 cũng có thể được bố trí bên trên bề mặt chính 14 của nền 10.

Theo một số phương án thực hiện, vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1 bao gồm nền 10 chứa hợp phần thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm và bề mặt chính 12, 14; và màng bảo vệ 90 được bố trí trên bề mặt chính 12, 14. Mỗi loại trong số nền 10 và màng 90 có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ 90 có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo các phương án thực hiện khác, vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1 bao gồm nền 10 có hợp phần thủy tinh, bao gồm bề mặt chính 12, 14 và vùng ứng suất nén 50. Như được thể hiện, vùng ứng suất nén 50 kéo dài từ bề mặt chính 12 đến chiều sâu được chọn thứ nhất 52 trong nền; tuy nhiên, một số phương án thực hiện bao gồm vùng ứng suất nén có thể so sánh 50 kéo dài từ bề mặt chính 14 đến chiều sâu được chọn thứ hai (không được thể hiện trên các hình vẽ). Vật phẩm 100 còn bao gồm màng bảo vệ 90 được bố trí trên bề mặt chính 12. Mỗi loại trong số nền 10 và màng 90 có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy. Ngoài ra, màng bảo vệ 90 có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100, như được thể hiện trên Fig.1, nền 10 bao gồm hợp phần thủy tinh. Nền 10, ví dụ, có thể bao gồm thủy tinh bosilicat, thủy tinh aluminosilicat, thủy tinh vôi xút, được gia cường hóa học thủy tinh bosilicat, được gia cường hóa học thủy tinh aluminosilicat, và được gia cường hóa học thủy tinh vôi xút. Theo một số phương án thực hiện, thủy tinh có thể không chứa kiềm. Nền có thể có chiều dài và chiều rộng hoặc đường kính được chọn, để tạo thành vùng

bề mặt của nó. Nền có thể có ít nhất một mép giữa các bề mặt chính 12, 14 của nền 10 được tạo bởi chiều dài và chiều rộng, hoặc đường kính của nó. Nền 10 có thể cũng có chiều dày được chọn. Theo một số phương án thực hiện, nền có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 mm đến khoảng 1,5 mm, từ khoảng 0,2 mm đến khoảng 1,3 mm, và từ khoảng 0,2 mm đến khoảng 1,0 mm. Theo các phương án thực hiện khác, nền có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,1 mm đến khoảng 1,5 mm, từ khoảng 0,1 mm đến khoảng 1,3 mm, hoặc từ khoảng 0,1 mm đến khoảng 1,0 mm.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100, nền 10 bao gồm vùng ứng suất nén 50 (xem Fig.1) kéo dài từ ít nhất một trong số các bề mặt chính 12, 14 đến chiều sâu được chọn 52. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “chiều sâu được chọn,” (ví dụ, chiều sâu được chọn 52) “chiều sâu nén” và “DOC” được sử dụng thay đổi lẫn nhau để tạo thành chiều sâu mà ở đó ứng suất trong vật phẩm thủy tinh aluminosilicat kiềm được gia cường hóa học đã được mô tả ở đây thay đổi từ ứng suất nén thành ứng suất kéo. DOC có thể được đo bởi đồng hồ đo ứng suất bề mặt, như FSM-6000, hoặc kính phân cực ánh sáng tán xạ (SCALP) tùy thuộc vào việc trao đổi ion. Trong đó ứng suất trong vật phẩm thủy tinh được sinh ra bằng cách trao đổi các ion kali vào trong vật phẩm thủy tinh, đồng hồ đo ứng suất bề mặt được sử dụng để đo DOC. Trong đó ứng suất được sinh ra bằng cách trao đổi các ion natri vào trong vật phẩm thủy tinh, SCALP được sử dụng để đo DOC. Trong đó ứng suất trong vật phẩm thủy tinh được sinh ra bằng cách trao đổi cả các ion kali và natri vào trong thủy tinh, DOC được đo bởi SCALP, do được tin rằng chiều sâu trao đổi của natri biểu thị DOC và chiều sâu trao đổi của các ion kali biểu thị sự thay đổi về cường độ của ứng suất nén (nhưng không biểu thị sự thay đổi về ứng suất từ ứng suất nén thành ứng suất kéo); chiều sâu trao đổi của các ion kali trong các vật phẩm thủy tinh này được đo bởi đồng hồ đo ứng suất bề mặt. Như còn được sử dụng ở đây, “ứng suất nén tối đa” được xác định là ứng suất nén tối đa bên trong vùng ứng suất nén 50 trong nền 10. Theo một số phương án thực hiện, ứng suất nén tối đa thu được ở hoặc lân cận gần với một hoặc nhiều bề mặt chính 12, 14 tạo ra vùng ứng suất nén 50. Theo các phương án thực hiện khác, ứng suất nén tối đa thu được giữa một hoặc nhiều bề mặt chính 12, 14 và chiều sâu được chọn 52 của vùng ứng suất nén 50.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100, như được minh họa dưới dạng ví dụ trên Fig.1, nền 10 được chọn từ được gia cường hóa học thủy tinh aluminosilicat. Theo các phương án thực hiện khác, nền 10 được chọn từ được gia

cường hóa học thủy tinh aluminosilicat có vùng ứng suất nén 50 kéo dài đến chiều sâu được chọn thứ nhất 52 lớn hơn 10 μm , với ứng suất nén tối đa lớn hơn 150 MPa. Theo các phương án thực hiện khác, nền 10 được chọn từ được gia cường hóa học thủy tinh aluminosilicat có vùng ứng suất nén 50 kéo dài đến chiều sâu được chọn thứ nhất 52 lớn hơn 25 μm , với ứng suất nén tối đa lớn hơn 400 MPa. Nền 10 của vật phẩm 100 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều vùng ứng suất nén 50 kéo dài từ một hoặc nhiều bề mặt trong số các bề mặt chính 12, 14 đến chiều sâu được chọn 52 (hoặc các chiều sâu) có ứng suất nén tối đa lớn hơn khoảng 150 MPa, lớn hơn 200 MPa, lớn hơn 250 MPa, lớn hơn 300 MPa, lớn hơn 350 MPa, lớn hơn 400 MPa, lớn hơn 450 MPa, lớn hơn 500 MPa, lớn hơn 550 MPa, lớn hơn 600 MPa, lớn hơn 650 MPa, lớn hơn 700 MPa, lớn hơn 750 MPa, lớn hơn 800 MPa, lớn hơn 850 MPa, lớn hơn 900 MPa, lớn hơn 950 MPa, lớn hơn 1000 MPa, và tất cả các mức ứng suất nén tối đa giữa các trị số này. Theo một số phương án thực hiện, ứng suất nén tối đa nhỏ hơn hoặc bằng 2000 MPa. Ngoài ra, chiều sâu nén (DOC) hoặc chiều sâu được chọn thứ nhất 52 có thể được đặt ở lớn hơn hoặc bằng 10 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 15 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 20 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 25 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 30 μm , hoặc lớn hơn hoặc bằng 35 μm , và thậm chí đến các chiều sâu lớn hơn, tùy thuộc vào chiều dày của nền 10 và các điều kiện xử lý kết hợp với quá trình tạo vùng ứng suất nén 50. Theo một số phương án thực hiện, DOC nhỏ hơn hoặc bằng 0,3 lần chiều dày (t) của nền 50, ví dụ 0,3 t, 0,28 t, 0,26 t, 0,25 t, 0,24 t, 0,23 t, 0,22 t, 0,21 t, 0,20 t, 0,19 t, 0,18 t, 0,15 t, hoặc 0,1 t. Ứng suất nén, bao gồm các mức bề mặt ứng suất nén (CS: compressive stress), được đo bởi đồng hồ đo ứng suất bề mặt nhờ sử dụng các dụng cụ thương mại có sẵn như FSM-6000 (tức là, FSM), được chế tạo bởi Orihara Industrial Co., Ltd. (Japan). Các phép đo ứng suất bề mặt dựa vào phép đo chính xác của hệ số quang ứng suất (SOC: stress optical coefficient), vốn có liên hệ với hiện tượng lưỡng chiết của thủy tinh. SOC theo thứ tự được đo theo thủ tục C (Phương pháp đĩa thủy tinh) được mô tả trong Tiêu chuẩn ASTM C770-16, tên là “Standard Test Method for Measurement of Glass Stress-Optical Coefficient,” mà nội dung của nó được đưa vào trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Theo cách tương tự đối với vật liệu thủy tinh-gốm được chọn cho nền 10 của vật phẩm 100 có thể là vật liệu bất kỳ trong phạm vi rộng của các loại vật liệu có cả pha thủy tinh và pha gốm. Thủy tinh-gốm minh họa bao gồm các vật liệu mà trong đó pha thủy tinh được tạo ra từ silicat, bosilicat, aluminosilicat, hoặc boaluminosilicat, và

pha gốm được tạo ra từ β -spodumen, β -thạch anh, nephelin, kalsilit, hoặc carnegieit. “Thủy tinh-gốm” bao gồm các vật liệu được tạo ra qua sự kết tinh có kiểm soát của thủy tinh. Theo các phương án thực hiện sáng chế thủy tinh-gốm có khoảng 30% đến khoảng 90% độ kết tinh. Các ví dụ về thủy tinh-gốm thích hợp có thể bao gồm thủy tinh-gốm hệ $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ (tức là hệ LAS), thủy tinh-gốm hệ $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ (tức là hệ MAS), hệ $\text{ZnO} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times n\text{SiO}_2$ (tức là hệ ZAS), và/hoặc thủy tinh-gốm mà bao gồm pha tinh thể chiếm ưu thế bao gồm dung dịch rắn β -thạch anh, β -spodumen, cordierit, và lithi đisilicat. Các nền thủy tinh-gốm có thể được gia cường nhờ sử dụng các quy trình gia cường hóa học được bộc lộ ở đây. Theo một hoặc nhiều phương án thực hiện, hệ MAS các nền thủy tinh-gốm có thể được gia cường muối nóng chảy Li_2SO_4 , nhờ đó sự trao đổi của 2Li^+ cho Mg^{2+} có thể xảy ra.

Đối với các loại gốm, vật liệu được chọn cho nền 10 của vật phẩm 100 có thể là vật liệu bất kỳ trong dải rộng của các oxit kết tinh vô cơ, các nitrua, các cacbua, các oxynitrua, các cacbonitrua, và/hoặc vật liệu tương tự. Các gốm minh họa bao gồm các vật liệu mà chứa pha nhôm oxit, pha nhôm titanat, pha mulit, pha cordierit, pha ziricon, pha spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), pha persovskit, pha ziricon oxit, pha xeric oxit, pha silic cacbua, pha silic nitrua, pha silic nhôm pha oxynitrua hoặc pha zeolit.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 bao gồm vật liệu vô cơ, vật liệu vô cơ tốt hơn là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể. Thông thường, các vật liệu đa tinh thể và bán đa tinh thể này có độ bền gãy cao hơn so với các vật liệu vô định hình đơn thuần (ví dụ, các màng thủy tinh) do các biên hạt để tạo khuyết tật nứt vỡ và tăng năng lượng để phá vỡ sự phát triển theo hướng của ứng suất chính. Theo một số phương án thực hiện, kích cỡ tinh thể trung bình của màng bảo vệ 90 có thể nhỏ hơn 1 micron, nhỏ hơn 0,9 micron, nhỏ hơn 0,8 micron, nhỏ hơn 0,7 micron, nhỏ hơn 0,6 micron, nhỏ hơn 0,5 micron, nhỏ hơn 0,4 micron, nhỏ hơn 0,3 micron, nhỏ hơn 0,2 micron, và tất cả các giới hạn trên kết tinh trung bình bên trong các trị số này. Theo các phương án thực hiện cụ thể, màng bảo vệ 90 có thể bao gồm nhôm nitrua, nhôm oxynitrua, nhôm oxit, spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), mulit, nhôm oxit được tăng cứng bằng ziricon oxit, ziricon oxit, ziricon oxit được ổn định, và ziricon oxit được ổn định một phần. Đối với các phương án thực hiện mà bao gồm các nitrua và các oxynitrua, màng bảo vệ 90 có thể bao gồm AlN , AlO_xN_y , SiO_xN_y , và $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$.

Như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế đối với vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu nêu trên (ví dụ, AlN) cho màng bảo vệ 90, mỗi chỉ số con, “u”, “x”, “y”, và “z” có thể thay đổi từ 0 đến 1, tổng cộng của các chỉ số con sẽ nhỏ hơn hoặc bằng 1, và sự cân bằng của hợp phần là yếu tố đầu tiên trong vật liệu (ví dụ, Si hoặc Al). Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể xác định rằng “ $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ” có thể được tạo sao cho “u” bằng 0 và vật liệu có thể được mô tả theo dạng “ AlO_xN_y ”. Hơn nữa, các hợp phần nêu trên cho màng bảo vệ 90 loại trừ sự kết hợp của các chỉ số con mà sẽ dẫn đến dạng nguyên tố tinh khiết (ví dụ, silic tinh khiết, nhôm kim loại tinh khiết, khí oxy, v. v.). Cuối cùng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ xác định rằng các hợp phần nêu trên có thể bao gồm các nguyên tố khác mà không được mô tả một cách cụ thể (ví dụ, hydro), mà có thể sinh ra các hợp phần không tỷ lệ (ví dụ, SiN_x so với Si_3N_4). Do đó, các vật liệu nêu trên cho màng quang học có thể biểu thị về khoảng trống có sẵn bên trong sơ đồ pha $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiN}_x\text{-AlN}$ hoặc sơ đồ pha $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Si}_3\text{N}_4\text{-AlN}$, tùy thuộc vào các trị số của các chỉ số con trong các biểu diễn hợp phần nêu trên.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, “ AlO_xN_y ”, “ SiO_xN_y ”, và “ $\text{Si}_u\text{Al}_x\text{O}_y\text{N}_z$ ” các vật liệu 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 sáng chế, được mô tả theo các trị số bằng số nhất định và các khoảng trị số cho các chỉ số con, “u”, “x”, “y”, và “z”. Tức là, thường mô tả các chất rắn với các mô tả “toàn bộ công thức số”, như Al_2O_3 . Cũng thường mô tả các chất rắn bằng cách sử dụng sự mô tả “công thức phần nguyên tử” tương đương như $\text{Al}_{0,4}\text{O}_{0,6}$, vốn tương đương với Al_2O_3 . Theo công thức phần nguyên tử, tổng cộng của tất cả các nguyên tử trong công thức là $0,4 + 0,6 = 1$, và các phần nguyên tử của Al và O trong công thức lần lượt là 0,4 và 0,6. Các mô tả phần nguyên tử được mô tả trong nhiều sách giáo khoa nói chung và các mô tả phần nguyên tử thường được sử dụng 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 và Professional Division, London, 1992, pp. 136-151; và (iii) James F. Shackelford, “Introduction to Các vật liệu Science for Engineers,” Sixth Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005, pp. 404-418.)

Lại nói đến 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, các chỉ số con cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật viện dẫn

các vật liệu này dưới dạng nhóm của các vật liệu mà không cần chỉ rõ các trị số chỉ số con cụ thể. Tức là, để nói chung về hợp kim, như nhôm oxit, mà không cần chỉ rõ các trị số chỉ số con cụ thể, thì có thể nói là Al_vO_x . Phần mô tả Al_vO_x có thể biểu diễn hoặc Al_2O_3 hoặc $Al_{0,4}O_{0,6}$. Nếu $v + x$ được chọn để có tổng bằng 1 (tức là $v + x = 1$), thì công thức sẽ là dạng mô tả phân nguyên tử. Theo cách tương tự các hỗn hợp phức tạp hơn có thể được mô tả, như $Si_uAl_vO_xN_y$, trong đó cũng tương tự, nếu tổng $u + v + x + y$ có tổng bằng 1, thì sẽ có dạng mô tả phân nguyên tử.

Lại tiếp tục tham chiếu đến " AlO_xN_y ", " SiO_xN_y ", và " $Si_uAl_vO_xN_z$ " các vật liệu theo sáng chế, các chú thích này cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hoàn toàn tạo ra các so sánh với các vật liệu này và vật liệu khác. Tức là, các công thức phân nguyên tử nhiều khi dễ sử dụng hơn trong các so sánh. Ví dụ; hợp kim làm ví dụ bao gồm $(Al_2O_3)_{0,3}(AlN)_{0,7}$ tương đương sát với các mô tả công thức $Al_{0,448}O_{0,31}N_{0,241}$ và cả $Al_{367}O_{254}N_{198}$. Hợp kim làm ví dụ khác bao gồm $(Al_2O_3)_{0,4}(AlN)_{0,6}$ tương đương sát với các mô tả công thức $Al_{0,438}O_{0,375}N_{0,188}$ và $Al_{37}O_{32}N_{16}$. Các công thức phân nguyên tử $Al_{0,448}O_{0,31}N_{0,241}$ và $Al_{0,438}O_{0,375}N_{0,188}$ tương đối dễ so sánh với nhau. Ví dụ, Al được giảm phân nguyên tử theo 0,01, O tăng phân nguyên tử theo 0,065 và N được giảm phân nguyên tử theo 0,053. Thực hiện tính toán và cân nhắc chi tiết hơn để so sánh phần mô tả toàn bộ công thức số $Al_{367}O_{254}N_{198}$ và $Al_{37}O_{32}N_{16}$. Do đó, đôi khi ưu tiên sử dụng các mô tả công thức phân nguyên tử của các chất rắn. Tuy nhiên, việc sử dụng $Al_vO_xN_y$ nói chung là do thu được hợp kim bất kỳ chứa các nguyên tử Al, O và N.

Như được lưu ý trên đây, màng bảo vệ 90 của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1 có thể bao gồm vật liệu vô cơ là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể. Theo một số phương án thực hiện của các màng bảo vệ này 90, vật liệu vô cơ bao gồm vi cấu trúc hầu như đẳng hướng, không dạng cột. Tức là, các tinh thể của màng bảo vệ 90 là đẳng hướng hoặc gần đẳng hướng theo hình dạng và/hoặc hướng của chúng so với nhau. Theo một số phương án thực hiện, vi cấu trúc gần như đẳng hướng có thể thu được bởi quá trình phun xạ từ trường xung năng lượng cao ("HiPIMS") ở các nhiệt độ lắng phủ bằng $600^{\circ}C$ và thấp hơn. Như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, các thông số quá trình HiPIMS bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, năng lượng phun xạ, nhiệt độ, hợp phần, áp suất buồng, các khí xử lý buồng và thiên áp nền có thể được thiết kế để đạt được sự kết hợp mong muốn của độ cứng và độ dai va đập cao trong màng bảo vệ 90 có vi cấu trúc gần như đẳng hướng.

Theo một số phương án thực hiện, màng bảo vệ 90 bao gồm vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit (“Y-TZP”). Các màng 90 này được lắng phủ trên bề mặt chính 12, 14 của nền 10 được xem là thích hợp để xử lý bằng quá trình HiPIMS. Theo một số phương án thực hiện, vật liệu Y-TZP có thể bao gồm khoảng 1 đến 8 mol% ytri oxit và lớn hơn 1 mol% zircon oxit bậc bốn. Cũng nên hiểu rằng phần còn lại của màng 90 có thể bao gồm các pha khác của zircon oxit, bao gồm zircon oxit vô định hình, bậc một hoặc bậc ba, và/hoặc các vật liệu khác như nhôm oxit. Ngay khi tác động ứng suất vào màng bảo vệ 90 có các hợp phần này, cấu trúc tinh thể có thể thay đổi từ bậc bốn thành bậc một, vốn dẫn đến sự giãn nở thể tích mà có thể loại bỏ sự phát triển của các vết nứt vỡ và/hoặc giảm thiểu sự lan truyền của các khuyết tật và nứt vỡ bất kỳ tồn tại trước đó. Kết quả cuối cùng là màng bảo vệ 90 với độ dai va đập cao có được thông qua cơ chế chuyển đổi gia cường. Theo các phương án thực hiện tương tự khác của các màng bảo vệ này 90, cấu trúc tinh thể bậc bốn có thể được ổn định bởi xeric oxit, ở các hợp phần được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình để đạt được sự gia cường mong muốn mà không gây bất lợi cho độ cứng, cùng với các đặc tính quang học.

Theo một số phương án thực hiện của màng bảo vệ 90, tương quan giữa chiều dày 94 và kích cỡ tinh thể trung bình của nó có thể được kiểm soát để nâng cao sự gia cường của các màng này. Cụ thể là, tỷ lệ của chiều dày 94 của màng 90 to kích cỡ tinh thể trung bình có thể lớn hơn hoặc bằng 4x, hoặc lớn hơn hoặc bằng 5x, lớn hơn hoặc bằng 10x, lớn hơn hoặc bằng 20x, hoặc thậm chí lớn hơn hoặc bằng 50x, nhưng nhỏ hơn khoảng 10.000x. Màng bảo vệ 90 có chiều dày 94 của 2 micron, ví dụ, có thể được đặc trưng bởi kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 500 nm, nhỏ hơn hoặc bằng 200 nm, nhỏ hơn hoặc bằng 100 nm, nhỏ hơn hoặc bằng hoặc thậm chí nhỏ hơn hoặc bằng 50 nm, nhưng lớn hơn 1 nm. Theo các phương án thực hiện khác, màng bảo vệ 90 có thể có chiều dày 94 lớn hơn, như các màng dày 5 micron hoặc 10 micron, hoặc các màng bảo vệ 90 mỏng hơn, như chiều dày 94 bằng 1 micron hoặc 0,5 micron.

Theo các phương án thực hiện khác của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 có thể bao gồm một hoặc nhiều hợp phần hấp thụ năng lượng với nhiều khuyết tật vi cấu trúc (ví dụ, như các khuyết tật được phát triển có chủ ý bên trong màng hoặc xuất phát từ vi cấu trúc của màng). Theo một số phương án thực hiện, vật liệu hấp thụ năng lượng có thể được chọn từ nhóm bao gồm ytri đisilicat, bo suboxit, titan silic cacbua, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và pyroxen. Các

khuyết tật vi cấu trúc có thể tạo điều kiện thuận lợi cho sự biến dạng dẻo của màng 90 ngay khi tác động ứng suất. Theo một số phương án thực hiện, các khuyết tật vi cấu trúc bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các dải biến dạng cắt, các băng gấp, chuyển vị, và các khuyết tật cỡ micro và nano khác. Ví dụ, các dải biến dạng cắt có thể được tạo ra bởi sự biến dạng dẻo dọc theo cơ chế trượt tinh thể dẫn đến vùng kếp, và có thể được quan sát thấy trong các gốm như ytri đisilicat, và gốm kim loại như bo suboxit và titan silic cacbua. Các băng gấp có thể được tạo ra khi sự biến dạng dẻo không xảy ra dọc theo các mặt phẳng tinh thể học và thường nằm trong các vật liệu đá biến thể, ví dụ, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và các pyroxen.

Các vật liệu nguồn của màng bảo vệ 90 có thể được lắng phủ thành màng một lớp hoặc màng nhiều lớp, lớp phủ hoặc cấu trúc. Cụ thể hơn, màng bảo vệ 90, cho dù trong màng một lớp hoặc cấu trúc nhiều lớp, có thể được đặc trưng bởi chiều dày được chọn, tức là, chiều dày 94 (xem Fig.1). Theo một số phương án thực hiện, chiều dày 94 của màng bảo vệ một lớp hoặc nhiều lớp 90 có thể lớn hơn hoặc bằng 50 nm, 75 nm, 100 nm, 125 nm, 150 nm, 175 nm, 200 nm, hoặc giới hạn chiều dày dưới thậm chí lớn hơn. Theo một số phương án thực hiện, chiều dày 94 của màng bảo vệ một lớp hoặc nhiều lớp 90 có thể nhỏ hơn hoặc bằng 10.000 nm, 9.000 nm, 8.000 nm, 7.000 nm, 6.000 nm, 5.000 nm, 4.000 nm, 3.000 nm, 2000 nm, 1500 nm, 1000 nm, 500 nm, 250 nm, 150 nm hoặc 100 nm. Theo các phương án thực hiện khác, chiều dày 94 của màng bảo vệ một lớp hoặc nhiều lớp 90 có thể nằm trong khoảng 200 nm và khoảng 10.000 nm, trong khoảng 200 nm và khoảng 5.000 nm, trong khoảng 200 nm và 2.000 nm, và tất cả các trị số chiều dày giữa các chiều dày này. Như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế, chiều dày của màng bảo vệ 90 như được báo cáo ở đây được dự tính là được đo bởi kính hiển vi điện tử quét (SEM: scanning electron microscope) theo mặt cắt, bằng phép đo hình elip quang học (ví dụ, bằng máy phân tích & k), hoặc bởi phép đo phản xạ màng mỏng. Đối với các phần tử nhiều lớp (ví dụ, các lớp xếp chồng), các phép đo chiều dày bằng SEM được ưu tiên.

Màng bảo vệ 90, như được thể hiện trên vật phẩm 100, có thể được lắng phủ nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau bao gồm lắng phủ hơi vật lý ("PVD"), lắng phủ chùm electron ("e-beam" hoặc "EB"), lắng phủ bù ion-EB ("IAD-EB"), tiêu mòn laze, lắng phủ hồ quang chân không, bay hơi nhiệt, phún xạ, phương pháp lắng phủ hóa học từ pha hơi tăng cường plasma (PECVD) và các kỹ thuật lắng phủ tương tự khác.

Theo một số phương án thực hiện, vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1 sử dụng màng bảo vệ 90 với độ cứng trung bình lớn hơn hoặc bằng 10 GPa. Theo một số phương án thực hiện, độ cứng trung bình của các màng này có thể lớn hơn hoặc bằng khoảng 10 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 11 GPa, hoặc 12 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 13 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 14 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 15 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 16 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 17 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 18 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 19 GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng và tất cả các trị số độ cứng trung bình giữa các trị số này. Như được sử dụng trong bản mô tả này, "trị số độ cứng trung bình" được báo cáo là trung bình của tập hợp các phép đo trên bề mặt ngoài 92b của màng bảo vệ 90 nhờ sử dụng thiết bị ấn lõm nano. Cụ thể hơn, độ cứng của màng mỏng các lớp phủ như được báo cáo ở đây được xác định nhờ sử dụng các cách thực hiện ấn lõm nano đã được chấp nhận rộng rãi. (xem Fischer-Cripps, A.C., *Critical Review of Analysis and Interpretation of Nanoindentation Test Data*, Surface & Coatings Technology, 200, 4153 – 4165 (2006) (sau đây gọi là "Fischer-Cripps"); và Hay, J., Agee, P., và Herbert, E., *Continuous Stiffness measurement During Instrumented Indentation Testing*, Experimental Techniques, 34 (3) 86 – 94 (2010) (sau đây gọi là "Hay").) Đối với các lớp phủ, thường đo độ cứng dưới dạng hàm của chiều sâu ấn lõm. Miễn là chất phủ có chiều dày thích hợp, thì có thể cách ly các đặc tính của lớp phủ từ các biên dạng hồi đáp tạo thành. Cần xác định rằng nếu các lớp phủ quá mỏng (ví dụ, nhỏ hơn ~500 nm), thì không thể cách ly hoàn toàn các đặc tính lớp phủ do chúng có thể bị ảnh hưởng từ lân cận của nền vốn có thể có các đặc tính cơ học khác nhau. (xem Hay.) Các phương pháp được sử dụng để báo cáo các đặc tính ở đây là đại diện của chính các lớp phủ. Quá trình này là để đo độ cứng và suất đàn hồi so với chiều sâu ấn lõm cho đến độ sâu xấp xỉ 1000 nm. Trong trường hợp của các lớp phủ cứng trên thủy tinh mềm hơn, các đường đặc tuyến hồi đáp sẽ bộc lộ các mức tối đa của độ cứng và suất đàn hồi ở các chiều sâu ấn lõm tương đối nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 200 nm). Ở các chiều sâu ấn lõm sâu hơn, cả độ cứng và suất đàn hồi sẽ giảm dần do sự hồi đáp bị ảnh hưởng bởi nền thủy tinh mềm hơn. Trong trường hợp này, độ cứng phủ và suất đàn hồi được lấy là độ cứng phủ và suất đàn hồi kết hợp với các vùng có độ cứng tối đa và suất đàn hồi. Ở các chiều sâu ấn lõm sâu hơn, độ cứng và suất đàn hồi sẽ tăng dần do sự ảnh hưởng của thủy tinh cứng hơn. Các biên dạng này của độ cứng và suất đàn hồi so với chiều sâu có thể thu được nhờ sử dụng hoặc phương pháp Oliver và Pharr truyền thống (như được mô tả trong Fischer-Cripps),

hoặc bằng phương pháp mạnh liên tục hiệu quả hơn (xem Hay). Suất đàn hồi và các trị số độ cứng được báo cáo ở đây cho các màng mỏng này được đo nhờ sử dụng phương pháp ấn lõm nano bằng kim cương đã biết, như được mô tả trên đây, với mũi ấn lõm bằng kim cương của Berkovich.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 được đặc trưng bởi ứng suất màng nén lớn hơn 50 MPa, lớn hơn 75 MPa, lớn hơn 100 MPa, lớn hơn 125 MPa, lớn hơn 150 MPa, và cho phép các giới hạn dưới của ứng suất màng nén giữa các trị số này. Theo một số phương án thực hiện, ứng suất màng nén của màng bảo vệ 90 có thể nằm trong khoảng từ khoảng 50 MPa đến khoảng 400 MPa, từ khoảng 50 MPa đến khoảng 200 MPa, hoặc từ khoảng 75 MPa đến khoảng 175 MPa. Theo một số phương án thực hiện, CS nhỏ hơn hoặc bằng 2000 MPa.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 được đặc trưng bởi độ bền gãy lớn hơn khoảng $1 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, lớn hơn khoảng $2 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, lớn hơn khoảng $3 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, lớn hơn khoảng $4 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, hoặc thậm chí lớn hơn khoảng $5 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$. Độ bền chịu gãy của các màng mỏng được đo như được mô tả trong D.S Harding, W.C. Oliver, và G.M. Pharr, "Cracking During Nanoindentation and its Use in the Measurement of Fracture Toughness," Mat. Res. Soc. Symp. Proc., vol. 356, 1995, 663-668. Độ dai va đập của màng bảo vệ 90 cũng có thể được xuất hiện trong các trị số độ biến dạng kéo đến nứt vỡ cao, theo một số phương án thực hiện. Ví dụ, màng bảo vệ 90 có thể được đặc trưng bởi độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, hoặc 2,0%, nhưng không lớn hơn 10%, tất cả được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thử nghiệm "vòng trên vòng" sử dụng quy trình sau đây để đo tải đến nứt vỡ, độ bền chịu nứt vỡ, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ các trị số. Vật phẩm (ví dụ, vật phẩm 100) được định vị giữa vòng dưới và vòng trên của thiết bị thử nghiệm cơ học vòng trên vòng. Vòng trên và vòng dưới có các đường kính khác nhau. Như được sử dụng trong bản mô tả này, vòng trên có đường kính bằng 12,7 mm và vòng dưới có đường kính bằng 25,4 mm. Phần của vòng trên và vòng dưới mà tiếp xúc với vật phẩm 100 và màng bảo vệ 90 là hình tròn trên mặt cắt và mỗi phần có bán kính bằng 1,6 mm. Vòng trên và vòng dưới được làm bằng thép. Thử nghiệm được thực hiện trong môi trường bằng khoảng 22°C với 45%-55%

độ ẩm tương đối. Các vật phẩm được sử dụng cho thử nghiệm là các ô vuông 50 mm nhân 50 mm theo kích cỡ.

Để xác định độ biến dạng kéo đến nứt vỡ của vật phẩm 100 và/hoặc màng bảo vệ 90, lực được tác động vào vòng trên theo hướng xuống dưới và/hoặc vào vòng dưới theo hướng lên trên, sử dụng tốc độ tải/con trượt bằng 1,2 mm/phút. Lực trên vòng trên và/hoặc vòng dưới được tăng, gây ra biến dạng kéo trên vật phẩm 100 cho đến khi có nứt vỡ nghiêm trọng của một hoặc cả hai trong số nền 10 và màng 90. Đền và máy quay được bố trí bên dưới vòng dưới để ghi nhận nứt vỡ nghiêm trọng trong quá trình thử nghiệm. Bộ điều khiển điện tử, như hệ thống phát hiện mục tiêu Dewetron, được trang bị để phối hợp các hình ảnh máy quay với tải được tác động để xác định tải khi sự phá hủy nghiêm trọng được quan sát bởi máy quay. Để xác định độ biến dạng kéo đến nứt vỡ, các hình ảnh máy quay và các tín hiệu tải được đồng bộ qua hệ thống Dewetron, sao cho tải mà ở đó màng bảo vệ 90 thể hiện sự nứt vỡ có thể được xác định. Tải đến nứt vỡ của vật phẩm 100 cũng có thể được ghi nhận nhờ sử dụng các đồng hồ ứng suất hoặc kéo căng khác với hệ thống máy quay này, thông qua hệ thống máy quay thường được ưu tiên để đo một cách độc lập các mức nứt vỡ của màng 90. Phân tích phần tử hữu hạn, như được tìm thấy trong tài liệu Hu, G., et al., “Dynamic fracturing of strengthened glass under biaxial tensile loading,” *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2014. 405(0): p. 153-158, được sử dụng để phân tích mức độ biến dạng kéo mà mẫu đang chịu ở tải này. Kích cỡ phần tử có thể được chọn để đủ nhỏ để là đại diện của sự tập trung ứng suất bên dưới vòng tác động tải. Mức độ biến dạng kéo được tính trung bình trên nhiều hơn hoặc bằng 30 điểm nodal bên dưới vòng tác động tải. Theo các phương án thực hiện khác, vật phẩm 100 có thể có tải đến nứt vỡ đặc trưng Weibull lớn hơn khoảng 200 kgf, lớn hơn 250 kgf, hoặc thậm chí lớn hơn 300 kgf, cho vật phẩm dày 0,7 mm 100 được đo trong thủ tục thử nghiệm vòng trên vòng. Trong các thử nghiệm vòng trên vòng này, phía nền 10 với màng bảo vệ 90 được đặt vào ứng suất kéo và, thông thường, đây là mặt bị hỏng.

Ngoài tải trung bình, ứng suất (độ bền), và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ, tải đặc trưng Weibull, ứng suất, hoặc độ biến dạng kéo đến nứt vỡ có thể được tính toán. Tải đặc trưng Weibull đến gãy (còn được gọi là tham số tỷ lệ Weibull) là mức tải mà ở đó xác suất nứt vỡ của vật liệu giòn là 63,2%, được tính toán nhờ sử dụng các phương pháp thống kê đã biết. Việc sử dụng các trị số tải đến nứt vỡ này, dạng hình học mẫu, và phân tích số học của thiết lập thử nghiệm vòng trên vòng và dạng hình học đã được

mô tả trên đây, trị số độ biến dạng kéo đến nứt vỡ đặc trưng Weibull có thể được tính toán cho vật phẩm 100 lớn hơn 0,8%, lớn hơn 1%, hoặc thậm chí lớn hơn 1,2% và/hoặc trị số độ bền đặc trưng Weibull (ứng suất khi nứt vỡ) lớn hơn 600 MPa, 800 MPa, hoặc 1000 MPa. Như được xác định bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế, độ biến dạng kéo đến nứt vỡ và độ bền đặc trưng Weibull các trị số, khi so sánh các trị số tải đến gãy, có thể áp dụng rộng hơn cho các thay đổi khác nhau của vật phẩm 100, ví dụ, khi được thay đổi đối với chiều dày nền, hình dạng, và/hoặc tác động tải khác nhau hoặc các dạng hình học thử nghiệm. Không bị giới hạn bởi lý thuyết, các vật phẩm 100 có thể còn bao gồm suất đàn hồi Weibull (tức là, 'hệ số hình dạng' Weibull, hoặc độ dốc của đồ thị Weibull cho các mẫu được tăng tải đến gãy, có sử dụng tải làm nứt vỡ, độ biến dạng kéo đến nứt vỡ, ứng suất gãy, hoặc nhiều hơn một trong số các thông số này) lớn hơn khoảng 3,0, lớn hơn 4,0, lớn hơn 5,0, lớn hơn 8,0, hoặc thậm chí lớn hơn 10, tất cả các thông số được đo bởi thử nghiệm uốn vòng trên vòng. Phân tích phần tử hữu hạn như được mô tả trên đây được sử dụng để phân tích mức độ biến dạng kéo mà vật phẩm 100 đang chịu ở tải làm nứt vỡ, và các mức độ biến dạng kéo đến nứt vỡ sau đó có thể được chuyển thành đến ứng suất gãy (tức là, độ bền) các trị số nhờ sử dụng độ biến dạng kéo tương quan đã biết = ứng suất x suất đàn hồi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, các thuật ngữ "độ biến dạng kéo đến nứt vỡ" và "độ biến dạng kéo phá hỏng trung bình" nói đến độ biến dạng kéo mà ở đó các nứt vỡ lan truyền mà không cần tác động tải bổ sung, thường dẫn đến nứt vỡ nhìn thấy về mặt quang học ở vật liệu đã cho, lớp hoặc màng và, thậm chí có thể lan truyền đến vật liệu, lớp, hoặc màng khác, như được xác định ở đây. Các trị số độ biến dạng kéo đến nứt vỡ có thể được đo nhờ sử dụng, ví dụ, thử nghiệm vòng trên vòng.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 là trong suốt hoặc hầu như trong suốt. Theo một số phương án thực hiện ưu tiên, màng bảo vệ 90 được đặc trưng bởi độ truyền quang học bên trong phổ nhìn thấy lớn hơn 50%, lớn hơn 60%, lớn hơn 70%, lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, và tất cả các trị số giữa các mức độ truyền qua giới hạn dưới này. Theo các phương án thực hiện khác, màng bảo vệ có thể được đặc trưng bởi độ truyền quang học trong phổ nhìn thấy lớn hơn 20%, lớn hơn 30%, lớn hơn 40%, lớn hơn 50%, lớn hơn 60%, lớn hơn 70%, lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, và tất cả các trị số giữa các mức độ truyền qua giới hạn dưới này.

Theo các phương án thực hiện sáng chế vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1 có thể bao gồm lớp phủ mờ qua màng bảo vệ 90 và nền bằng thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm 10 nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 5 %. Theo khía cạnh nhất định, lớp phủ mờ bằng hoặc nhỏ hơn 5 %, 4,5 %, 4 %, 3,5 %, 3 %, 2,5 %, 2 %, 1,5 %, 1 %, 0,75 %, 0,5 %, hoặc 0,25 % (bao gồm tất cả các mức của lớp phủ mờ giữa các mức này) qua màng bảo vệ 90 và nền 10. Lớp phủ mờ được đo có thể thấp bằng 0. Như được sử dụng trong bản mô tả này, các thuộc tính và phép đo “lớp phủ mờ” được báo cáo theo sáng chế là được đo trên, hoặc nói theo cách khác dựa trên các phép đo từ, Đồng hồ lớp phủ mờ BYK-Gardner.

Theo một số phương án thực hiện của vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1, màng bảo vệ 90 có thể bao gồm lớp phủ quang học chống xước và bền (không được thể hiện trên các hình vẽ) có các đặc tính quang học được kiểm soát, bao gồm độ phản xạ, độ truyền qua, và màu sắc. Theo các cấu trúc này, lớp phủ quang của màng bảo vệ 90 có thể bao gồm lớp xếp chồng giao thoa nhiều lớp, lớp xếp chồng giao thoa nhiều lớp có bề mặt ngoài đối diện với bề mặt chính 12 của nền 10. Các vật phẩm này 100 có thể có độ phản xạ ánh sáng photon trung bình một phía (tức là, khi được đo ở bề mặt ngoài ở gần góc tới thông thường) nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 10% so với chế độ chiều dài quang sóng nằm trong khoảng từ khoảng 400 nm đến khoảng 700 nm. Độ phản xạ một phía có thể bằng 9%, hoặc nhỏ hơn 8%, hoặc nhỏ hơn 7%, hoặc nhỏ hơn 6%, hoặc nhỏ hơn 5%, hoặc nhỏ hơn 4%, hoặc nhỏ hơn 3%, hoặc nhỏ hơn 2%. Độ phản xạ một phía có thể thấp bằng 0,1%. Các vật phẩm này 100 có thể cũng có các tọa độ phản xạ màu sắc trong hệ màu (L^* , a^* , b^*) cho tất cả các góc tới từ 0 đến 10 độ, 0 đến 20 độ, 0 đến 30 độ, 0 đến 60 độ, hoặc 0 đến 90 độ theo độ sáng của Ủy ban chiếu sáng quốc tế mà biểu thị độ dịch màu sắc điểm tham chiếu nhỏ hơn khoảng 12 từ điểm tham chiếu khi được đo ở bề mặt ngoài của lớp phủ quang của màng bảo vệ 90. Như được sử dụng trong bản mô tả này, "điểm tham chiếu" bao gồm ít nhất một trong số các tọa độ màu sắc ($a^*=0$, $b^*=0$) và các tọa độ phản xạ màu sắc của nền 10. Khi điểm tham chiếu được xác định là các tọa độ màu sắc ($a^*=0$, $b^*=0$), độ dịch màu sắc được xác định bởi $\sqrt{((a^*_{\text{vật phẩm}})^2 + (b^*_{\text{vật phẩm}})^2)}$. Khi điểm tham chiếu được xác định bởi các tọa độ màu sắc của nền 10, độ dịch màu sắc được xác định bởi $\sqrt{((a^*_{\text{vật phẩm}} - r_{\text{nền}})^2 + (b^*_{\text{vật phẩm}} - r_{\text{nền}})^2)}$. Do đó, độ dịch màu sắc của các vật phẩm 100 nêu trên từ điểm tham chiếu có thể nhỏ hơn khoảng 12, nhỏ hơn khoảng 10, nhỏ hơn khoảng 8, nhỏ hơn khoảng 6, nhỏ hơn khoảng 4, hoặc nhỏ hơn khoảng 2.

Các vật phẩm 100 được bộc lộ ở đây có thể được kết hợp vào vật phẩm thiết bị như vật phẩm thiết bị có màn hiển thị (hoặc các vật phẩm thiết bị hiển thị) (ví dụ, sản phẩm điện tử tiêu dùng, bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính, hệ thống định vị, thiết bị có thể mang đeo được (ví dụ, đồng hồ) và tương tự), các màn hình hiển thị tăng cường thực tế, các màn hình hiển thị dựng đứng, các màn hiển thị để thủy tinh, các vật phẩm thiết bị kiến trúc, các vật phẩm thiết bị vận tải (ví dụ, ô tô, xe lửa, máy bay, tàu biển, v. v.), các vật phẩm thiết bị gia dụng, hoặc vật phẩm thiết bị bất kỳ mà thu lợi từ một số đặc trưng độ trong suốt, khả năng chống xước, chống mòn hoặc sự kết hợp của chúng. Vật phẩm thiết bị làm ví dụ kết hợp vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ ở đây (ví dụ, khi thống nhất với các vật phẩm 100 được thể hiện trên Fig.1) được thể hiện trên Fig.2A và Fig.2B. Cụ thể là, Fig.2A và Fig.2B thể hiện thiết bị điện tử tiêu dùng 200 bao gồm vỏ 202 có bề mặt trước 204, bề mặt sau 206, và các bề mặt bên 208; các thành phần điện (không được thể hiện trên các hình vẽ) nằm ít nhất một phần bên trong hoặc toàn bộ bên trong vỏ và bao gồm ít nhất bộ điều khiển, bộ nhớ, và màn hiển thị 210 ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ; và nền phủ 212 ở hoặc trên bề mặt trước của vỏ sao cho nó nằm trên màn hiển thị. Theo một số phương án thực hiện, nền phủ 212 có thể bao gồm vật phẩm bất kỳ trong số các vật phẩm được bộc lộ ở đây. Theo một số phương án thực hiện, ít nhất một phần của vỏ hoặc kính che bao gồm các vật phẩm được bộc lộ ở đây.

Theo một số phương án thực hiện, các vật phẩm 100 có thể được kết hợp bên trong nội thất xe với các hệ thống nội thất xe, như được thể hiện trên Fig.3. Cụ thể hơn, vật phẩm 100 (xem Fig.1) có thể được sử dụng liên kết với các hệ thống nội thất xe khác nhau. Nội thất xe 340 được minh họa bao gồm ba ví dụ khác nhau về hệ thống nội thất xe 344, 348, 352. Hệ thống nội thất xe 344 bao gồm để điều khiển trung tâm 356 với bề mặt 360 bao gồm màn hiển thị 364. Hệ thống nội thất xe 348 bao gồm để bảng điều khiển 368 với bề mặt 372 bao gồm màn hiển thị 376. Để bảng điều khiển 368 thường bao gồm tám panen dụng cụ 380 mà có thể còn bao gồm màn hiển thị. Hệ thống nội thất xe 352 bao gồm để bảng điều khiển bánh lái 384 với bề mặt 388 và màn hiển thị 392. Theo một hoặc nhiều ví dụ, hệ thống nội thất xe có thể bao gồm để mà là phần đỡ tay, khung cửa, lưng ghế, tấm sàn, phần tựa đầu, tấm panen cửa, hoặc phần bất kỳ của nội thất xe cộ mà bao gồm bề mặt. Đã biết rằng, vật phẩm 100 đã được mô tả ở đây có thể được sử dụng thay đổi lẫn nhau trong mỗi hệ thống trong số các hệ thống nội thất xe 344, 348 và 352.

Theo một số phương án thực hiện, các vật phẩm 100 có thể được sử dụng trong phần tử quang học thụ động, như thấu kính, cửa sổ, tấm che chắn sáng, mắt kính, hoặc các kính chống nắng, mà có thể hoặc không thể được tích hợp với màn hiển thị điện tử hoặc thiết bị hoạt động bằng điện.

Lại tham chiếu đến Fig.3, các màn hiển thị 364, 376 và 392 trong đó mỗi màn có thể bao gồm vỏ có các bề mặt trước, bề mặt sau, và bề mặt bên. Ít nhất một thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ. Phần tử màn hiển thị nằm ở hoặc liền kề với bề mặt trước của các vỏ. Vật phẩm 100 (xem Fig.1) được bố trí bên trên các phần tử hiển thị. Đã biết rằng vật phẩm 100 có thể cũng có thể được sử dụng trên, hoặc liên kết với phần đỡ tay, khung cửa, lưng ghế, tấm sàn, phần tựa đầu, tấm panen cửa, hoặc phần bất kỳ của nội thất xe cộ mà bao gồm bề mặt như được giải thích bên trên. Theo các ví dụ khác nhau, các màn hiển thị 364, 376 và 392 có thể là hệ thống hiển thị hình ảnh xe cộ hoặc hệ thống thông tin giải trí trên xe. Đã biết rằng vật phẩm 100 có thể được kết hợp vào các màn hiển thị khác nhau và các thành phần kết cấu của xe tự hành và phần mô tả được đưa ra ở đây liên hệ với các xe đã biết không làm giới hạn sáng chế.

Nhiều thay đổi và sửa đổi có thể được thực hiện cho các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế mà hầu như không nằm ngoài ý tưởng và các nguyên lý khác nhau của sáng chế. Tất cả các cải biến và các thay đổi này được dự tính là được bao hàm ở đây bên trong phạm vi của sáng chế và được bảo hộ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao, bao gồm:
nền bao gồm hợp phần thủy tinh, thủy tinh-gốm hoặc gốm và bề mặt chính; và
màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính,
trong đó mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy, và
ngoài ra, trong đó, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và vật phẩm chứa màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính bao gồm độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.
2. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 1, trong đó màng bảo vệ bao gồm chiều dày nằm trong khoảng từ 0,2 micron đến 10 micron.
3. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 2, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu vô cơ, trong đó vật liệu là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể và bao gồm kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn 1 micron.
4. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 3, trong đó vật liệu vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm nhôm nitrua, nhôm oxynitrua, nhôm oxit, spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), mulit, nhôm oxit được tăng cứng bằng zircon oxit, zircon oxit, zircon oxit được ổn định, và zircon oxit được ổn định một phần.
5. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 3, trong đó vật liệu vô cơ bao gồm vi cấu trúc hầu như đẳng hướng, không dạng cột, và ngoài ra trong đó tỷ lệ của chiều dày của màng bảo vệ với kích cỡ tinh thể trung bình của vật liệu lớn hơn hoặc bằng 4x.
6. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 1, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit.

7. Vật phẩm theo điểm 6, trong đó vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit bao gồm 1 đến 8 mol% ytri oxit và lớn hơn 1 mol% zircon oxit bậc bốn.
8. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 1, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu hấp thu năng lượng bao gồm các khuyết tật vi cấu trúc, vật liệu hấp thu năng lượng được chọn từ nhóm bao gồm ytri đisilicat, bo suboxit, titan silic cacbua, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và pyroxen.
9. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó màng bảo vệ có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 50% trong phổ nhìn thấy, và ngoài ra trong đó màng có độ cứng lớn hơn 14 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.
10. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm ứng suất màng nén lớn hơn 50 MPa.
11. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 16 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1,6%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.
12. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm độ bền gãy lớn hơn $1 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$.
13. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao, bao gồm:

nền thủy tinh bao gồm bề mặt chính và vùng ứng suất nén, vùng ứng suất nén kéo dài từ bề mặt chính đến chiều sâu được chọn thứ nhất trong nền; và màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính, trong đó mỗi loại trong số nền và màng có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 20% trong phổ nhìn thấy, và ngoài ra, trong đó, màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 10 GPa, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và vật phẩm chứa màng bảo vệ được bố trí trên bề mặt chính bao gồm độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 0,8%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

14. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 13, trong đó màng bảo vệ bao gồm chiều dày nằm trong khoảng từ 0,2 micron đến 10 micron.

15. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 14, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu vô cơ, trong đó vật liệu là dạng đa tinh thể hoặc nửa đa tinh thể và bao gồm kích cỡ tinh thể trung bình nhỏ hơn 1 micron.

16. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 15, trong đó vật liệu vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm nhôm nitrua, nhôm oxynitrua, nhôm oxit, spinel (đá quý chứa nhôm oxit và mangan oxit), mulit, nhôm oxit được tăng cứng bằng zircon oxit, zircon oxit, zircon oxit được ổn định, và zircon oxit được ổn định một phần.

17. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 15, trong đó vật liệu vô cơ bao gồm vi cấu trúc hầu như đẳng hướng, không dạng cột, và ngoài ra trong đó tỷ lệ của chiều dày của màng bảo vệ với kích cỡ tinh thể trung bình của vật liệu lớn hơn hoặc bằng 4x.

18. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 14, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit.

19. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 18, trong đó vật liệu đa tinh thể zircon oxit bậc bốn được ổn định bằng ytri oxit bao gồm 1 đến 8 mol% ytri oxit và lớn hơn 1 mol% zircon oxit bậc bốn.

20. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 13, trong đó màng bảo vệ bao gồm vật liệu hấp thu năng lượng bao gồm các khuyết tật vi cấu trúc, vật liệu hấp thu năng lượng được chọn từ nhóm bao gồm ytri đisilicat, bo suboxit, titan silic cacbua, thạch anh, feldspat, amphibol, kyanit và pyroxen.

21. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó màng bảo vệ có độ truyền quang học lớn hơn hoặc bằng 50% trong phổ nhìn thấy, và ngoài ra trong đó màng có độ cứng lớn hơn 14 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

22. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm ứng suất màng nén lớn hơn 50 MPa.

23. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó màng bảo vệ có độ cứng lớn hơn 16 GPa ở chiều sâu ấn lõm bằng 100 nm đến 500 nm, như được đo bởi mũi đo độ cứng nano Berkovich, và độ biến dạng kéo đến nứt vỡ lớn hơn 1,6%, như được đo bởi thử nghiệm vòng trên vòng.

24. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó màng bảo vệ còn bao gồm độ bền gãy lớn hơn $1 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$.

25. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 1 hoặc 13, trong đó màng bảo vệ được bố trí ở bề mặt chính là một màng bảo vệ.

26. Vật phẩm với độ cứng và độ dai va đập cao theo điểm 25, trong đó màng bảo vệ được bố trí một cách trực tiếp ở bề mặt chính.

27. Sản phẩm điện tử tiêu dùng, bao gồm:

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

các thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ; và

màn hiển thị ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ,

trong đó vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 hoặc 13 đến 20 ít nhất được bố trí theo một trong số các vị trí bố trí bên trên màn hiển thị và bố trí là một phần của vỏ.

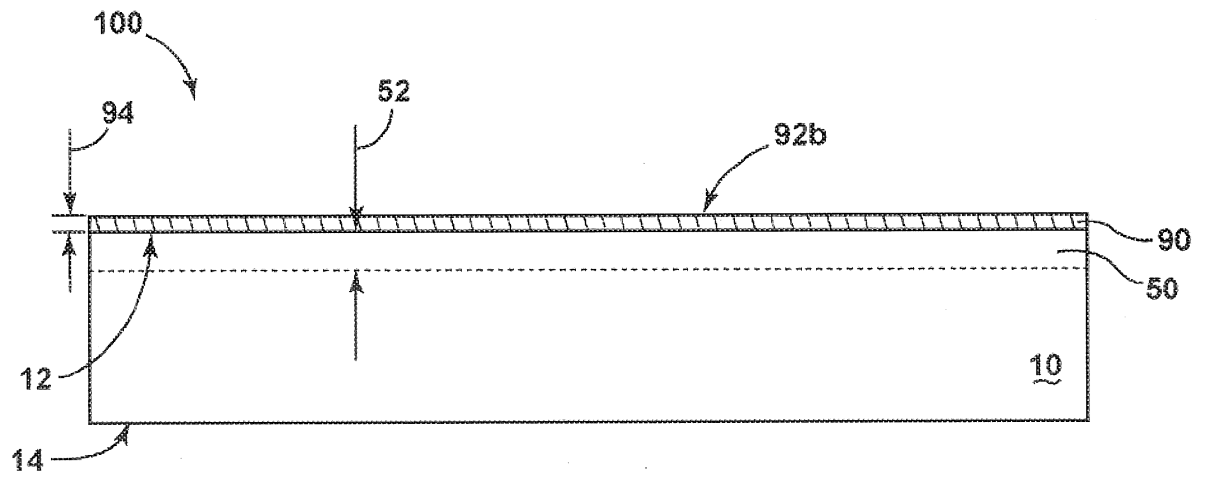
28. Hệ thống hiển thị xe cộ, bao gồm:

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

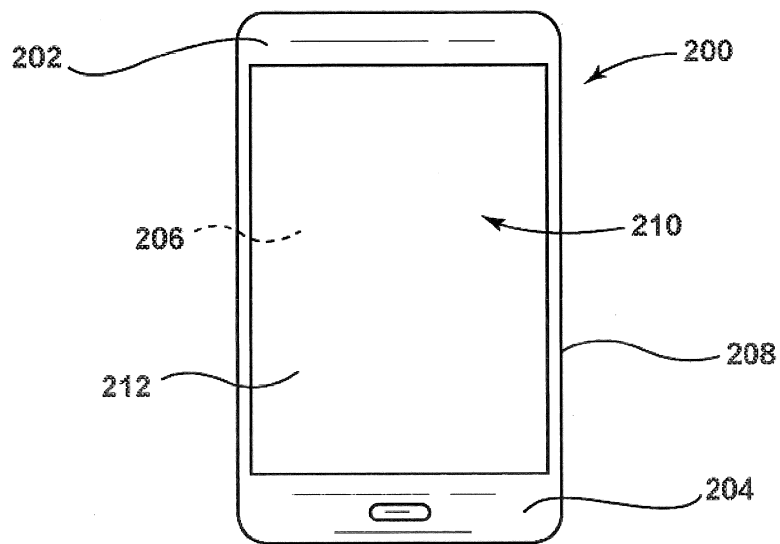
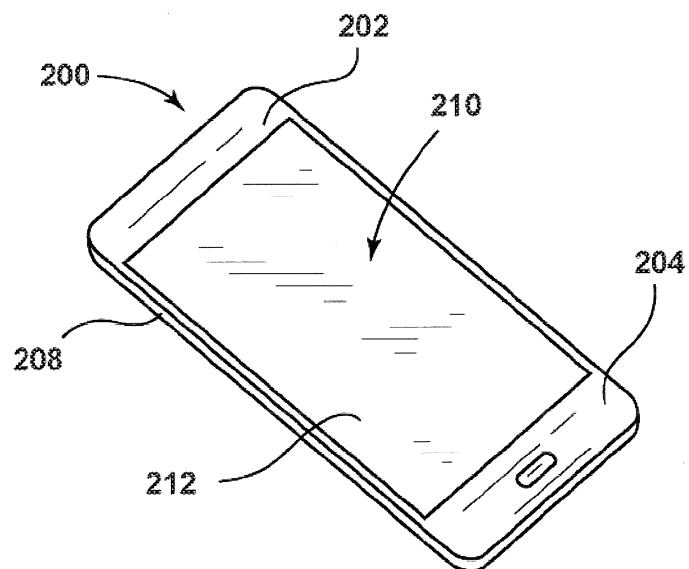
các thành phần điện nằm ít nhất một phần bên trong vỏ; và

màn hiển thị ở hoặc liền kề với bề mặt trước của vỏ,

trong đó vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 hoặc 13 đến 20 ít nhất được bố trí theo một trong số các vị trí bố trí bên trên màn hiển thị và bố trí là một phần của vỏ.

**FIG. 1**

2/3

**FIG. 2A****FIG. 2B**

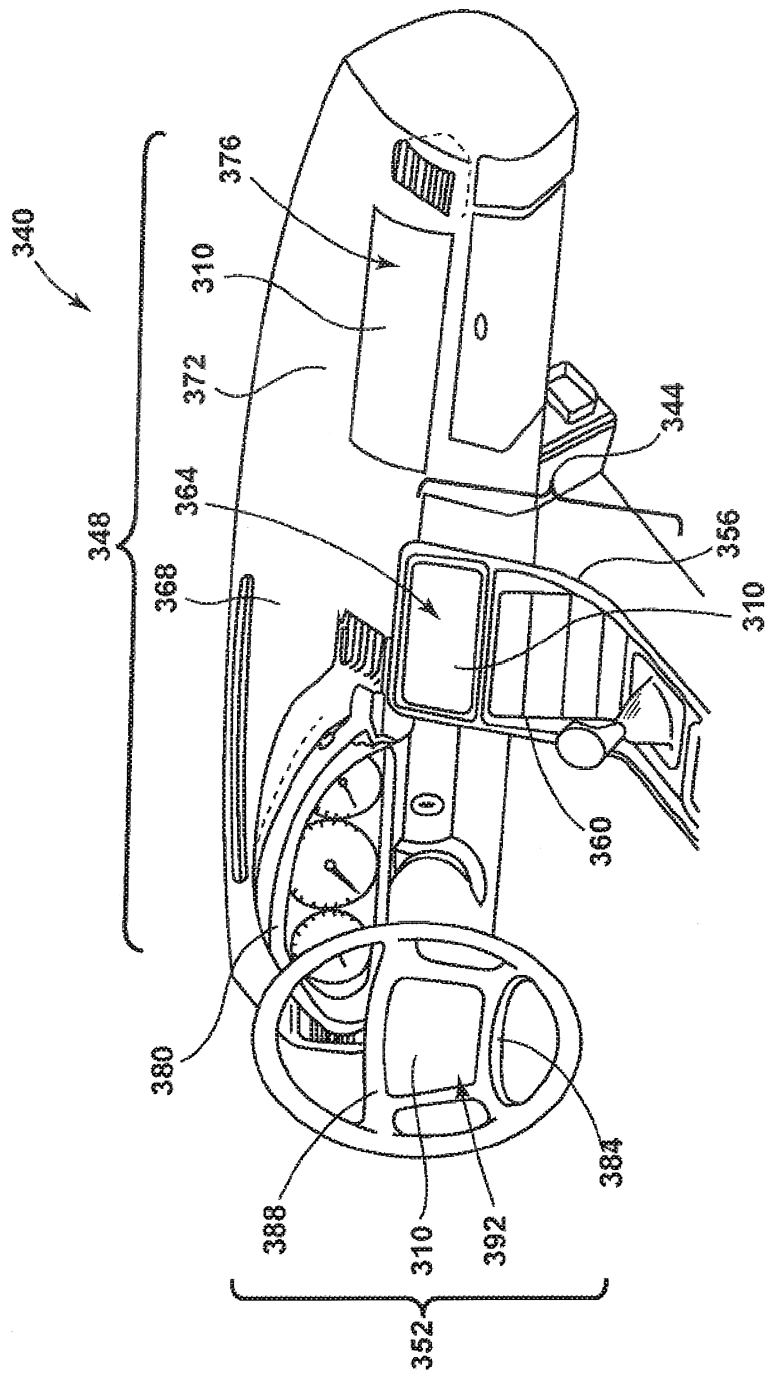


FIG. 3