



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0053894

(51)^{2022.01} **B32B 17/06**; B60R 21/045; B60K 37/04; (13) **B**
B60R 11/02; B32B 15/20; B60K 35/00

(21) 1-2023-01797

(22) 16/08/2021

(86) PCT/US2021/046065 16/08/2021

(87) WO 2022/051078 10/03/2022

(30) 63/073,229 01/09/2020 US

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/07/2023 424A

(73) CORNING INCORPORATED (US)

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

(72) CHE, Kaikai (CN); LAYOUNI, Khaled (FR); QAROUSH, Yousef Kayed (JO).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) VẬT PHẨM THỦY TINH CHO HỆ THỐNG NỘI THẤT PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG

(21) 1-2023-01797

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm thủy tinh cho hệ thống nội thất phương tiện giao thông. Vật phẩm thủy tinh này bao gồm tấm thủy tinh, thành phần đỡ và bộ phận lắp đặt. Tấm thủy tinh và bộ phận lắp đặt được bố trí ở các phía đối diện của thành phần đỡ. Thành phần đỡ có môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq 1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520. Ngoài ra, bộ phận lắp đặt có môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 78 MPa đến 950 MPa.

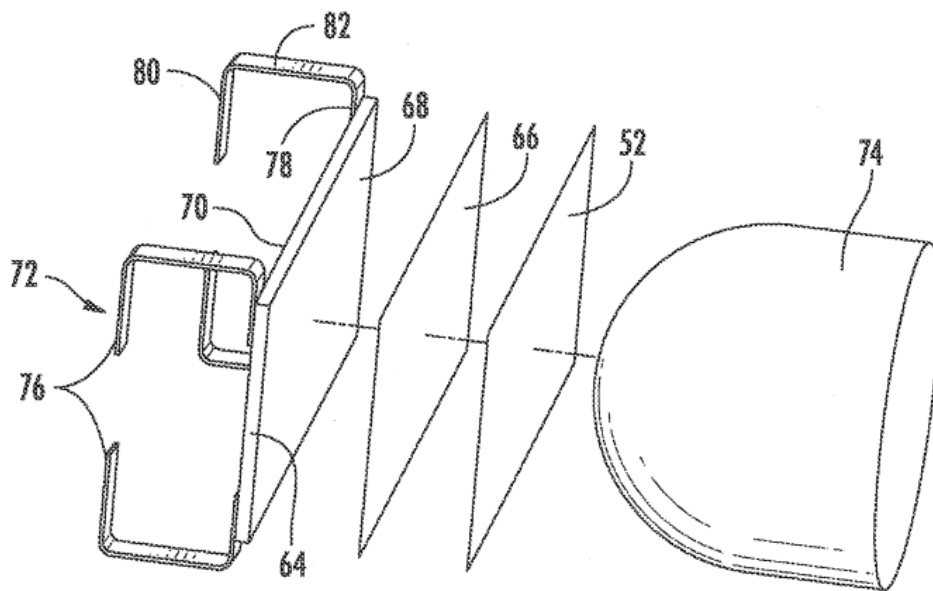


FIG. 3B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật phẩm thủy tinh cho các hệ thống nội thất phương tiện giao thông và cụ thể hơn, đề cập đến vật phẩm thủy tinh được cấu hình để đáp ứng các yêu cầu về thử nghiệm va đập dạng đầu giả.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu US 2020/269551 A1 mô tả hệ thống nội thất phương tiện giao thông bao gồm để có bề mặt cong, và nền thủy tinh. Nền thủy tinh có bề mặt chính thứ nhất, bề mặt chính thứ hai, bề mặt phụ kết nối bề mặt chính thứ nhất và thứ hai, và độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 mm đến 2 mm. Bề mặt chính thứ hai có bán kính cong thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 500 mm. Tài liệu WO 2020/081488 A1 mô tả môđun hiển thị ô tô bao gồm giá lắp đặt, bảng hiển thị, đế che phủ và thành phần khung. Giá lắp đặt có thể được cố định vào một thành phần của ô tô. Bảng hiển thị có thể được ghép nối với giá lắp đặt và thành phần khung có thể được kết nối với mặt sau của đế che phủ.

Nội thất phương tiện giao thông bao gồm các bề mặt cong và có thể tích hợp các màn hiển thị ở các bề mặt cong như vậy. Vật liệu sử dụng để tạo ra các bề mặt cong như vậy điển hình chỉ giới hạn ở các polyme, chúng không thể hiện độ bền và đặc tính quang học như thủy tinh. Như vậy, các nền thủy tinh cong là vật liệu mong muốn, nhất là khi được sử dụng làm các bộ phận che phủ cho các màn hiển thị. Các phương pháp hiện có để tạo thành các nền thủy tinh cong như vậy, như tạo hình nhiệt, có các nhược điểm bao gồm giá thành cao, biến dạng quang học, và tạo dấu bề mặt. Do đó, chủ đơn đã nhận thấy nhu cầu về các hệ thống nội thất phương tiện giao thông mà có thể tích hợp nền thủy tinh cong theo cách chi phí hiệu quả và không gặp các vấn đề điển hình liên quan đến các quy trình tạo hình nhiệt thủy tinh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, các phương án của sáng chế đề cập đến vật phẩm thủy tinh cho hệ thống nội thất phương tiện giao thông. Vật phẩm thủy tinh này bao gồm tấm thủy tinh có bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai. Bề mặt chính thứ hai

đối diện với bề mặt chính thứ nhất. Vật phẩm thủy tinh cũng bao gồm thành phần đỡ có bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai. Bề mặt đỡ thứ hai đối diện với bề mặt đỡ thứ nhất. Tấm thủy tinh được bố trí trên bề mặt đỡ thứ nhất. Vật phẩm thủy tinh còn bao gồm bộ phận lắp đặt được bố trí trên bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ. Thành phần đỡ có môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq 1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520. Ngoài ra, bộ phận lắp đặt có môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy (Y_2) từ 78 MPa đến 950 MPa.

Theo một khía cạnh khác, các phương án của sáng chế đề cập đến vật phẩm thủy tinh cho hệ thống nội thất phương tiện giao thông. Vật phẩm thủy tinh này bao gồm tấm thủy tinh có bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai trong đó bề mặt chính thứ hai đối diện với bề mặt chính thứ nhất. Vật phẩm thủy tinh cũng bao gồm thành phần đỡ có bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai trong đó bề mặt đỡ thứ hai đối diện với bề mặt đỡ thứ nhất. Vật phẩm thủy tinh còn bao gồm bộ phận lắp đặt được bố trí trên bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ. Khi vật phẩm thủy tinh được tiến hành thử nghiệm va đập dạng đầu giả theo FMVSS 201, dạng đầu giả không vượt quá sự giảm tốc 80g liên tục trong thời gian kéo dài hơn 3 ms, và tấm thủy tinh bị lệch dưới 50 mm khi được tiến hành thử nghiệm va đập dạng đầu giả.

Theo khía cạnh khác nữa, các phương án của sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh. Vật phẩm thủy tinh bao gồm tấm thủy tinh có bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai, thành phần đỡ có bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai, và bộ phận lắp đặt. Phương pháp này bao gồm bước kết dính bề mặt chính thứ hai của tấm thủy tinh vào bề mặt đỡ thứ nhất của thành phần đỡ. Ngoài ra, bộ phận lắp đặt được gắn lên bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ. Thành phần đỡ có môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq 1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất

chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520 MPa. Ngoài ra, bộ phận lắp đặt có môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 78 MPa đến 950 MPa.

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

Cần phải hiểu rằng, cả phần mô tả chung trên đây và mô tả chi tiết dưới đây chỉ nhằm mục đích minh họa, và dự định cung cấp tổng quan hoặc khung để hiểu bản chất và đặc điểm của các yêu cầu bảo hộ. Các hình vẽ kèm theo được đưa vào để giúp hiểu rõ hơn về sáng chế và được kết hợp và tạo thành một phần của bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được kết hợp vào đây và tạo thành một phần của bản mô tả này, thể hiện một số khía cạnh của sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích các nguyên lý của sáng chế. Trên các hình vẽ này:

Fig. 1 là hình phối cảnh của nội thất phương tiện giao thông với các hệ thống nội thất phương tiện giao thông có vật phẩm thủy tinh, theo các phương án làm ví dụ;

Fig. 2A mô tả hình chiếu nhìn từ bên của vật phẩm thủy tinh hình chữ V, theo một phương án làm ví dụ;

Fig. 2B mô tả hình chiếu nhìn từ bên của vật phẩm thủy tinh hình chữ C, theo một phương án làm ví dụ;

Fig. 3A mô tả vật phẩm thủy tinh trải qua thử nghiệm va đập dạng đầu giả, theo một phương án làm ví dụ;

Fig. 3B mô tả hình thể hiện phần khuất của vật phẩm thủy tinh của Fig. 5A, theo các phương án làm ví dụ;

Các hình vẽ Fig. 4A-4C mô tả đặc tính thử nghiệm và đập dạng đầu giả dựa trên sự xâm nhập dạng đầu giả, sự giảm tốc và ứng suất chính tối đa dưới dạng hàm của ứng suất chảy và môđun Young của thành phần đỡ của vật phẩm thủy tinh, theo các phương án làm ví dụ; và

Fig. 5 mô tả biểu đồ thể hiện cửa sổ thiết kế để vượt qua đặc tính thử nghiệm và đập dạng đầu giả đối với thành phần đỡ, theo các phương án làm ví dụ;

Các hình vẽ Fig. 6A-6C mô tả đặc tính thử nghiệm và đập dạng đầu giả dựa trên sự xâm nhập dạng đầu giả, sự giảm tốc và ứng suất chính tối đa dưới dạng hàm của ứng suất chảy và môđun Young của bộ phận lắp đặt của vật phẩm thủy tinh, theo các phương án làm ví dụ;

Fig. 7 mô tả biểu đồ thể hiện cửa sổ thiết kế để vượt qua đặc tính thử nghiệm và đập dạng đầu giả đối với bộ phận lắp đặt, theo các phương án làm ví dụ;

Fig. 8 mô tả biểu đồ thể hiện cửa sổ thiết kế để vượt qua đặc tính thử nghiệm và đập dạng đầu giả đối với vật phẩm thủy tinh có xét đến cả thành phần đỡ và bộ phận lắp đặt, theo các phương án làm ví dụ; và

Fig. 9 mô tả tám thủy tinh thích hợp trong tạo hình nguội để tạo ra vật phẩm thủy tinh, theo một phương án làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết với các phương án khác nhau của vật phẩm thủy tinh được cấu hình cho thử nghiệm và đập dạng đầu giả được cải tiến, các ví dụ của chúng được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Các vật phẩm thủy tinh được mô tả ở đây bao gồm tám thủy tinh được gắn vào thành phần đỡ, và vật phẩm thủy tinh được cấu hình để kết nối với hệ thống nội thất phương tiện giao thông bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ phận lắp đặt. Như sẽ được mô tả dưới đây, các vật phẩm thủy tinh được cấu hình cho thử nghiệm và đập dạng đầu giả được cải tiến dựa trên việc cân bằng giữa môđun Young và ứng suất chảy của thành phần đỡ và các bộ phận lắp đặt. Cụ thể, môđun Young và ứng suất chảy được chọn để ngăn tám thủy tinh bị vỡ (do bị lệch hoặc đạt đến giới hạn của ứng suất chính tối đa) trong khi cũng giảm tốc độ dạng đầu giả theo cách sao cho lực tối đa không lớn hơn 80g

trong khoảng thời gian liên tục hơn 3 ms. Các phương án mô tả ở đây được đưa ra theo cách minh họa và không theo cách giới hạn.

Nói chung, hệ thống nội thất phương tiện giao thông có thể bao gồm nhiều bề mặt cong hoặc phẳng khác nhau, như các bề mặt hiển thị. Việc tạo hình các bề mặt phương tiện giao thông như vậy từ vật liệu thủy tinh tạo ra nhiều lợi thế so với các tấm bằng chất dẻo được làm cong thông thường, thường được thấy trong nội thất phương tiện giao thông. Ví dụ, thủy tinh thường được xem xét để tạo ra chức năng nâng cao và trải nghiệm nâng cao cho người sử dụng trong nhiều ứng dụng vật liệu che phủ, như các ứng dụng hiển thị và ứng dụng màn hình chạm, so với các vật liệu che phủ bằng chất dẻo.

Fig. 1 thể hiện nội thất làm ví dụ 10 của phương tiện giao thông mà bao gồm ba phương án khác nhau về các hệ thống nội thất phương tiện giao thông 20, 30, 40. Hệ thống nội thất phương tiện giao thông 20 bao gồm bộ, được thể hiện là bộ hộp giữa 22, với bề mặt cong 24 bao gồm màn hiển thị 26. Hệ thống nội thất phương tiện giao thông 30 bao gồm bộ, được thể hiện là bảng điều khiển 32, với bề mặt cong 34 bao gồm màn hiển thị 36. Bảng điều khiển 32 thường bao gồm bảng thiết bị 38 mà cũng có thể chứa màn hiển thị. Hệ thống nội thất phương tiện giao thông 40 bao gồm bộ, được thể hiện là bộ vô lăng 42, với bề mặt cong 44 và màn hiển thị 46. Theo một hoặc nhiều phương án thực hiện, hệ thống nội thất phương tiện giao thông có thể chứa bộ là tựa tay, trụ đỡ, lưng ghế, tấm bảng sàn, tựa đầu, tấm cửa, hoặc phần bất kỳ của nội thất của phương tiện giao thông bao gồm bề mặt cong này.

Các phương án về vật phẩm thủy tinh được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong mỗi hệ thống trong số các hệ thống nội thất phương tiện giao thông 20, 30, 40, trong số các bộ phận khác. Theo một số phương án, vật phẩm thủy tinh được thảo luận ở đây có thể bao gồm tấm thủy tinh che phủ mà cũng che phủ các bề mặt không hiển thị của bảng điều khiển, hộp giữa, vô lăng, tấm cửa, v.v.. Theo các phương án như vậy, vật liệu thủy tinh có thể được lựa chọn dựa trên khối lượng, hình dáng thẩm mỹ bên ngoài của nó, v.v. và có thể được cung cấp lớp phủ (ví dụ, lớp phủ mực hoặc bột màu) bao gồm họa tiết hoa văn (ví dụ, hình dáng bên ngoài được quét kim loại, hình dáng bên ngoài vân gỗ, hình dáng bên ngoài bọc da, hình dáng bên ngoài có

màu, v.v..) để về mặt trực quan làm cho các thành phần thủy tinh thích hợp với các thành phần không phải thủy tinh liền kề. Theo các phương án cụ thể, lớp phủ mực hoặc bột màu như vậy có thể có mức độ trong suốt mà cung cấp chức năng điều chỉnh khớp mặt trước kính hoặc điều chỉnh khớp màu sắc khi màn hiển thị 26, 36, 38, 46 không hoạt động. Còn nữa, trong khi nội thất phương tiện giao thông của Fig. 1 mô tả phương tiện giao thông ở dạng xe ô tô (ví dụ, xe con, xe tải, xe buýt và loại tương tự), các vật phẩm thủy tinh được bộc lộ ở đây có thể được kết hợp vào trong các phương tiện giao thông khác, như tàu hỏa, phương tiện đường biển (thuyền, tàu thủy, tàu ngầm, và loại tương tự), và phương tiện đường hàng không (ví dụ, máy bay không người lái, máy bay, phương tiện động cơ phản lực, trực thăng và loại tương tự).

Theo các phương án, các bề mặt cong 24, 34, 44 có thể được tạo hình dạng bất kỳ trong số nhiều hình dạng cong, như dạng chữ V hoặc dạng chữ C như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B, tương ứng. Trước tiên, tham khảo đến Fig. 2A, hình chiếu cạnh của một phương án của vật phẩm thủy tinh 50 có dạng chữ V được thể hiện. Vật phẩm thủy tinh 50 bao gồm tấm thủy tinh 52 có bề mặt chính thứ nhất 54, bề mặt chính thứ hai 56 đối diện với bề mặt chính thứ nhất 54, và bề mặt phụ 58 nối bề mặt chính thứ nhất 54 với bề mặt chính thứ hai 56. Bề mặt chính thứ nhất 54 và bề mặt chính thứ hai 56 xác định độ dày T của tấm thủy tinh 52. Theo các phương án, độ dày T của tấm thủy tinh 52 là từ 0,3 mm đến 2 mm, cụ thể từ 0,5 mm đến 1,1 mm. Trong phương tiện giao thông, bề mặt chính thứ nhất 54 đối diện với người sử dụng phương tiện giao thông.

Theo các phương án, bề mặt chính thứ nhất 54 và/hoặc bề mặt chính thứ hai 56 bao gồm một hoặc nhiều thao tác xử lý bề mặt. Ví dụ về các thao tác xử lý bề mặt mà có thể được áp dụng lên một hoặc cả hai bề mặt chính thứ nhất 54 và bề mặt chính thứ hai 56 bao gồm ít nhất một trong số lớp phủ chống lóa, lớp phủ chống phản chiếu, lớp phủ cung cấp chức năng cảm ứng, lớp phủ trang trí (ví dụ, phủ mực hoặc phủ màu), hoặc lớp phủ dễ dàng làm sạch.

Như có thể thấy trên Fig. 2A, tấm thủy tinh 52 có vùng cong 60 được bố trí ở giữa phần dẹt thứ nhất 62a và phần dẹt thứ hai 62b. Theo các phương án, vùng cong 60 có bán kính cong R mà bằng từ 20 mm đến bán kính cong nhỏ hơn so với cơ bản

dẹt hoặc phẳng (ví dụ, $R = 10$ m). Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig. 2A, vùng cong 60 xác định đường cong lõm đối với bề mặt chính thứ nhất 54, nhưng theo các phương án khác, vùng cong 60 thay vào đó là đường cong lồi đối với bề mặt chính thứ nhất 54.

Trong vật phẩm thủy tinh 50 của Fig. 2A, bề mặt chính thứ hai 56 của tấm thủy tinh 52 được gắn vào thành phần đỡ 64. Theo các phương án, tấm thủy tinh 52 được gắn vào thành phần đỡ 64 thông qua lớp kết dính 66. Theo các phương án, lớp kết dính 66 nối thành phần đỡ 64 vào tấm thủy tinh 52 là chất kết dính kết cấu, như epoxy được làm dai, epoxy mềm dẻo, acrylic, silicon, uretan, polyuretan, chất kết dính nhạy áp, và các polyme được cải biến silan. Theo các phương án, lớp kết dính 66 có độ dày là 2 mm hoặc nhỏ hơn ở giữa thành phần đỡ 64 và tấm thủy tinh 52. Hơn nữa, thành phần đỡ 64 bao gồm bề mặt đỡ thứ nhất 68 và bề mặt đỡ thứ hai 70 đối diện với bề mặt đỡ thứ nhất 68, và vật phẩm thủy tinh 50 bao gồm một hoặc nhiều bộ phận lắp đặt 72 được kết nối với bề mặt đỡ thứ hai 70.

Như được thể hiện trên Fig. 2A, vật phẩm thủy tinh 50 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị hiển thị 73. Theo các phương án, các đơn vị hiển thị 73 nằm trong các phần dẹt 62a, 62b. Theo các phương án khác, các đơn vị hiển thị 73 có thể được uốn cong và được định vị trên vùng cong 60. Theo các phương án, các đơn vị hiển thị 73 được nối với bề mặt chính thứ hai 56 của tấm thủy tinh 52 bằng cách sử dụng, ví dụ, chất kết dính trong suốt về mặt quang học. Hơn nữa, theo các phương án, thành phần đỡ 64 có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ có kích thước để chứa các đơn vị hiển thị 73 tùy thuộc vào kích thước và độ dày của đơn vị hiển thị 73; nếu không, đơn vị hiển thị 73 có thể được bố trí giữa tấm thủy tinh 52 và thành phần đỡ 64. Theo các phương án, mỗi đơn vị hiển thị 73 là ít nhất một trong số bộ hiển thị điốt phát sáng (light-emitting diode - LED), bộ hiển thị LED hữu cơ (organic LED - OLED), bộ hiển thị microLED, bộ hiển thị plasma, bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD) hoặc LCD hữu cơ (organic LCD - OLCD), bao gồm bộ phận đèn nền cần thiết bất kỳ.

Fig. 2B mô tả phương án khác của vật phẩm thủy tinh 50, cụ thể là vật phẩm thủy tinh 50 có dạng hình chữ C. Khi so sánh với vật phẩm thủy tinh 50 có dạng hình

chữ V của Fig. 2A, vật phẩm thủy tinh 50 có dạng hình chữ C của Fig. 2B có vùng cong 60 lớn hơn và các đoạn phẳng ngắn hơn 62a, 62b. Dạng hình chữ V và dạng hình chữ C chỉ là hai ví dụ về các vật phẩm thủy tinh cong 50 mà có thể được tạo thành theo sáng chế. Theo các phương án khác, các vật phẩm thủy tinh 50 có thể bao gồm các vùng cong 60 có các độ cong đối lập để tạo ra hình dạng chữ S, vùng cong 60 sau đó là đoạn dẹt 62a để tạo thành dạng hình chữ J, và các vùng cong 60 được tách ra bằng đoạn dẹt 62a để tạo ra dạng hình chữ U, trong số những loại khác. Ngoài ra và như sẽ được thể hiện liên quan đến các phương án được thảo luận dưới đây, vật phẩm thủy tinh 50 có thể phẳng.

Theo các phương án, như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B, tấm thủy tinh 52 được tạo hình theo cách mà vùng cong 60 không cố định. Tức là, tấm thủy tinh 52 bị biến dạng đàn hồi và sẽ bật trở lại cấu hình phẳng, không cong (tức là, dẹt) nếu tấm thủy tinh 52 không được kết dính vào thành phần đỡ cứng 64. Do đó, tấm thủy tinh 52 được tạo ứng suất để tạo ra độ cong và duy trì việc có ứng suất trong suốt tuổi thọ của vật phẩm thủy tinh 50. Theo các phương án trong đó vật phẩm thủy tinh 50 được làm cong, vật phẩm thủy tinh 50 như vậy có thể được tạo hình bằng kỹ thuật tạo hình nguội. Nói chung, quy trình tạo hình nguội bao gồm việc áp dụng lực uốn cho tấm thủy tinh 52 trong khi tấm thủy tinh 52 được đặt trên mâm cặp quy trình có bề mặt tạo hình cong, và tấm thủy tinh 52 được uốn cho phù hợp với bề mặt tạo hình cong. Sau đó, bề mặt đỡ thứ nhất 68 của thành phần đỡ 64 được kết dính vào bề mặt chính thứ hai 56 của tấm thủy tinh 52. Theo các phương án, lớp kết dính 66 nối thành phần đỡ 64 với tấm thủy tinh 52 được cho phép đông cứng trên mâm cặp quy trình, hoặc theo các phương án khác, thành phần đỡ 64 được kẹp vào tấm thủy tinh 52 để lớp kết dính 66 có thể đông cứng ngoại tuyến (tức là ngoài mâm cặp quy trình). Các bộ phận lắp đặt 72 có thể được nối với thành phần đỡ 64 trước khi kết dính nó vào tấm thủy tinh 52, hoặc các bộ phận lắp đặt 72 có thể được nối với thành phần đỡ 64 sau khi thành phần đỡ 64 được kết dính với tấm thủy tinh 52.

Ưu điểm là, dễ dàng hơn để áp dụng các xử lý bề mặt cho tấm thủy tinh dẹt 52 trước khi tạo thành độ cong ở tấm thủy tinh 52, và việc tạo hình nguội cho phép tấm thủy tinh đã xử lý 52 được uốn cong mà không phá hủy việc xử lý bề mặt (khi so sánh với xu hướng của các nhiệt độ cao hơn liên quan đến các kỹ thuật tạo hình nóng để

phá hủy các xử lý bề mặt, mà cần các xử lý bề mặt được áp dụng cho vật phẩm cong ở quy trình phức tạp hơn). Theo các phương án, quy trình tạo hình nguội được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ hóa mềm thủy tinh của tấm thủy tinh 52. Cụ thể, quy trình tạo hình nguội có thể được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng (ví dụ, khoảng 20°C) hoặc nhiệt độ tăng nhẹ, ví dụ, ở 200°C hoặc thấp hơn, 150°C hoặc thấp hơn, 100°C hoặc thấp hơn, hoặc ở 50°C hoặc thấp hơn.

Bây giờ viện dẫn đến vật phẩm thủy tinh 50 được mô tả trên các Fig. 3A và 3B. Fig. 3B mô tả hình thể hiện phần khuất của vật phẩm thủy tinh của Fig. 3A. Như có thể thấy trên các Fig. 3A và 3B, vật phẩm thủy tinh 50 là phẳng (tức là, không có độ cong), nhưng phần thảo luận liên quan đến vật phẩm thủy tinh 50 cũng áp dụng cho vật phẩm thủy tinh cong 50 (như được thể hiện trên Fig. 2A và 2B). Các hình phối cảnh được mô tả trên các Fig. 3A và 3B cũng giúp giải thích một số chức năng liên quan đến thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72. Cụ thể, bộ phận lắp đặt 72 được cấu hình để ăn khớp với bề mặt phẳng của thành phần đỡ 64 (như bộ phận lắp đặt 72, bảng điều khiển 32, và/hoặc bộ vô lăng 42 như được thể hiện trên Fig. 1). Ngoài ra, đối với các vật phẩm thủy tinh cong 50 như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B, bề mặt đỡ thứ nhất 68 của thành phần đỡ 64 được uốn cong và giữ tấm thủy tinh 52 ở hình dạng cong của nó (ít nhất là ở vùng cong 60). Hơn nữa, thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72 được cấu hình để tạo ra độ cứng chịu uốn đủ để đỡ tấm thủy tinh 52 trong quá trình thử nghiệm va đập dạng đầu giả (headform impact testing-HIT). Do đó, các Fig. 3A và 3B cũng mô tả dạng đầu giả 74 như sẽ được sử dụng để thực hiện HIT. Vật phẩm thủy tinh 50 được cấu hình để đáp ứng các yêu cầu theo HIT như được xác định trong các tiêu chuẩn như FMVSS 201 ở Bắc Mỹ; ECE R21 tại Liên minh Châu Âu; và GB 11552 2009 tại Trung Quốc.

Cụ thể, để đáp ứng các yêu cầu của HIT theo các tiêu chuẩn tham chiếu ở trên, vật phẩm thủy tinh 50 cần giảm tốc dạng đầu giả (mà theo các phương án có khối lượng là 15 lbs. và đường kính là 6,5 in) theo cách để ngăn chặn được 80g lực liên tục trong khoảng thời gian lớn hơn 3 ms trong khi cũng ngăn không cho tấm thủy tinh 52 bị vỡ. Sự đập vỡ có thể được gây ra theo hai cách. Đầu tiên, tấm thủy tinh 52 có thể bị làm vỡ đủ nhiều để gây ra vết nứt. Do đó, theo các phương án, độ võng (hoặc độ lún) được duy trì ở mức 50 mm hoặc thấp hơn. Thứ hai, ứng suất chính tối đa trên

tấm thủy tinh 52 có thể tăng lên trên ứng suất chảy của tấm thủy tinh 52, làm cho tấm thủy tinh 52 bị vỡ. Theo các phương án, ứng suất chính tối đa được duy trì dưới 800 Mpa. Nói chung, hai thành phần đóng góp lớn nhất cho hiệu suất HIT là thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72. Nghĩa là, thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72 có thể được thiết kế để cung cấp các đặc tính cần thiết cho một tấm thủy tinh 52 nhất định để vượt qua thử nghiệm HIT, trong khi lớp kết dính 66 cung cấp ít về mô đun Young hoặc ứng suất chảy để đóng góp vào hiệu suất HIT.

Như sẽ được mô tả ở đây, hiệu suất HIT có thể được dự đoán một phần từ độ cứng chịu uốn của từng thành phần, mà có thể được xác định theo phương trình 1 dưới đây:

$$D = \frac{ET^3}{12(1-\nu^2)} \quad (1)$$

trong đó D là độ cứng chịu uốn, E là mô đun Young của vật liệu, T là độ dày, và ν là hệ số Poisson của vật liệu. Về mặt này, độ cứng chịu uốn đề cập tới độ cứng, và độ cứng của vật phẩm thủy tinh 10 có thể được thay đổi bằng cách thay đổi các đặc tính của vật liệu và/hoặc hình dạng của thành phần đỡ 64 và bộ phận lắp đặt 72. Công thức liên hệ độ cứng chịu uốn với độ cứng được xác định bằng phương trình 2 dưới đây:

$$K = \frac{48Dw(1-\nu^2)}{l^3} \quad (2)$$

trong đó K là độ cứng, D là độ cứng chịu uốn, w là chiều rộng của vật phẩm thủy tinh, l là chiều dài của vật phẩm thủy tinh, và ν là hệ số Poisson. Từ phương trình 1 và phương trình 2, có thể thấy rằng, hình dạng (tức là, việc lựa chọn cụ thể về chiều rộng w , chiều dài l , và độ dày T) và các đặc tính của vật liệu (tức là, mô đun Young) của vật phẩm thủy tinh 50 có tác động đáng kể đối với độ cứng chịu uốn và độ cứng. Nói chung, chiều rộng và chiều dài sẽ được quyết định bởi ứng dụng cụ thể và các thông số kỹ thuật của khách hàng, cho phép độ dày ($D \propto T^3$) và mô đun Young E là các biến có khả năng thao tác để đạt được độ cứng và độ cứng chịu uốn mong muốn cho hiệu suất HIT.

Bằng cách tiếp tục tính đến ứng suất chảy của từng thành phần, khả năng thiết kế cho vật phẩm thủy tinh 50 được nâng cao hơn nữa. Cụ thể, việc xem xét ứng suất

chảy cho thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72 cho phép xem xét phản ứng đàn hồi tối đa của thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72 trong HIT.

Để cải thiện hiệu suất HIT, cấu trúc và hình dạng cụ thể của thành phần đỡ 64 và các bộ phận lắp đặt 72 không quá quan trọng bằng độ cứng tổng thể hoặc độ cứng chịu uốn và ứng suất chảy của từng thành phần. Như đã đề cập ở trên, hình dạng phần lớn có thể được quyết định bởi các yêu cầu thiết kế thẩm mỹ cụ thể và việc lựa chọn vật liệu như được thảo luận dưới đây có thể giải quyết các yêu cầu về độ cứng và độ cứng chịu uốn. Ví dụ, theo phương án được thể hiện trên các Fig. 3A và 3B, thành phần đỡ 64 là tấm đỡ. Độ cứng hoặc độ cứng chịu uốn của thành phần đỡ 64 như vậy có thể được thay đổi, ví dụ, bằng cách thay đổi các đặc tính vật liệu (tức là, mô đun Young và/hoặc ứng suất chảy) hoặc bằng cách thay đổi độ dày. Đối với tấm đỡ bằng vật liệu nhất định, chẳng hạn như hợp kim nhôm, độ cứng có thể được thay đổi bằng cách, ví dụ, thay đổi độ dày của tấm đỡ. Cụ thể, việc gia tăng độ dày sẽ làm gia tăng độ cứng. Ngoài ra, đối với độ dày tấm đỡ xác định, độ cứng có thể thay đổi, ví dụ bằng cách thay đổi vật liệu mà nó được tạo ra từ đó. Cụ thể, độ cứng của thành phần đỡ 64 sẽ gia tăng khi mô đun đàn hồi hoặc ứng suất chảy của vật liệu mà nó được tạo ra từ đó gia tăng (ví dụ, độ cứng sẽ cao hơn đối với thành phần đỡ 64 bằng thép so với thành phần đỡ 64 bằng nhôm có cùng hình dạng). Theo các phương án, thành phần đỡ 64 được làm từ kim loại, nhựa hoặc vật liệu composit. Hơn nữa, theo các phương án, thành phần đỡ 64 ở dạng tấm đỡ, khung viền, hoặc mạng hoặc cấu trúc lưới. Theo các phương án, thành phần đỡ 64 được làm bằng vật liệu và được thiết kế theo cách sao cho nó cung cấp độ cứng ít nhất là 100 N/mm.

Ngoài ra, theo các phương án được mô tả trên các Fig. 3A và 3B, một hoặc nhiều bộ phận lắp đặt 72 bao gồm nhiều, cụ thể là bốn giá lắp đặt 76. Mỗi giá lắp đặt 76 có dạng hình chữ U có nhánh thứ nhất 78, nhánh thứ hai 80, và nhánh ngang 82 nối nhánh thứ nhất 78 và nhánh thứ hai 80. Nhánh thứ nhất 78 được bắt chặt (siết chặt, hàn, gắn dính, khóa liên động, ăn khớp, v.v...) vào bề mặt đỡ thứ hai 70 của thành phần đỡ 64, và nhánh thứ hai 80 được cấu hình để gắn vào nền nội thất phương tiện giao thông (như bộ điều khiển trung tâm 22, bảng điều khiển cơ sở 32, và/hoặc bảng điều khiển vô lăng 42 như được thể hiện trên Fig. 1). Trong phương án như vậy, độ cứng của bộ phận lắp đặt 72 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi độ dày của

các nhánh 78, 80 và nhánh ngang 82, bằng cách thay đổi vật liệu (tức là, môđun Young hoặc ứng suất chảy) của các giá 76, số lượng các giá 76, vị trí của các giá 76, hoặc hình dạng của các giá 76. Theo các phương án khác, các bộ phận lắp đặt 72 có thể có kết cấu bất kỳ trong số nhiều kết cấu thích hợp khác và được tạo ra từ bất kỳ trong số các hợp kim kim loại, chất dẻo, vật liệu composit hoặc sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số đó.

Theo quan điểm đã nói ở trên, các mô phỏng đã được thực hiện cho các vật phẩm thủy tinh khác nhau 50 có cấu trúc được thể hiện trên các Fig. 3A và 3B trong đó môđun Young và ứng suất chảy được thay đổi đối với các vật liệu dành cho thành phần đỡ 64 và các phần tử lắp đặt 72. Đối với các mô phỏng, các thành có các tính chất được nêu trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Tính chất của các thành phần liên quan đến Mô phỏng hiệu suất HIT

	Tấm thủy tinh 52	Lớp kết dính 66	Thành phần đỡ 64	Các bộ phận lắp đặt 72	Dạng đầu giả
Kích thước (mm)	151 x 91 x 1,1	151 x 91 x 1,0	203 x 155 x 3,175	3,2 (độ dày)	Ø165
Môđun Young (GPa)	69,3	$4,5 \times 10^{-3}$	Thay đổi	Thay đổi	71
Hệ số Poisson	0,22	0,48	0,33	0,29	0,33
Tỷ trọng (kg/m ³)	2400	800	2700	7850	2770

Các yếu tố hiệu suất HIT của mô hình trên các Fig. 4A-4C là hàm của ứng suất chảy (trục x) và môđun Young (trục y) cho thành phần đỡ 64. Đối với mỗi mô phỏng, vật phẩm thủy tinh 50 được lập mô hình có các bộ phận lắp đặt 72 bằng thép với độ cứng khoảng 1200 N/mm. Fig. 4A mô tả độ lún của tấm thủy tinh dựa trên ứng suất chảy và môđun Young. Như đã đề cập trước đây, độ lún nên được giữ dưới 50 mm. Fig. 4A cho thấy rằng môđun Young khoảng 35 GPa và lớn hơn có xu hướng

giữ độ lún ở mức 50 mm hoặc nhỏ hơn. Hơn nữa, ứng suất chảy lớn hơn khoảng 125 MPa có xu hướng giữ độ lún ở mức 50 mm hoặc nhỏ hơn. Do đó, cửa sổ thiết kế đối với độ lún là vùng biểu đồ ở bên ngoài giao điểm của ứng suất chảy > 125 MPa và môđun Young > 35 GPa.

Fig. 4B mô tả hệ số hiệu suất HIT của lực tối đa liên tục trong quá trình giảm tốc 3 ms của dạng đầu giả. Như đã đề cập trước đây, lực tối đa trên 3 ms nên là 80g hoặc nhỏ hơn. Fig. 4B chứng minh rằng lực tối đa có thể được giữ dưới 80g khi ứng suất chảy nhỏ hơn khoảng 250 MPa mà không có giới hạn nào đối với môđun Young (đối với thang đo được mô tả). Fig. 4B cũng chứng minh rằng lực tối đa có thể được giữ dưới 80g khi môđun Young nhỏ hơn khoảng 35 GPa mà không có giới hạn về ứng suất chảy (đối với thang đo được mô tả). Do đó, cửa sổ thiết kế liên quan đến lực tối đa liên tục trên 3 ms trong quá trình giảm tốc là vùng biểu đồ ở bên trong ứng suất chảy < 250 MPa và môđun Young < 35 GPa.

Fig. 4C mô tả hệ số hiệu suất HIT của ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh. Như đã đề cập trước đó, ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh nên giữ dưới 800 MPa. Trong biểu đồ trên Fig. 4C, ứng suất chính tối đa thường được giữ dưới 800 MPa khi môđun Young cao hơn khoảng 35 GPa.

Bằng cách sử dụng thông tin được tạo ra trên các Fig. 4A-4C, hiệu suất HIT của vật phẩm thủy tinh 50 (như được thể hiện trên các Fig. 3A và 3B) được mô phỏng cho thành phần đỡ 64 có các kết hợp khác nhau giữa môđun Young (E_1) và ứng suất chảy (Y_1). Fig. 5 mô tả kết quả mô phỏng trong đó sự kết hợp giữa môđun Young và ứng suất chảy mà vượt qua thử nghiệm HIT được thể hiện bằng các vòng tròn và sự kết hợp giữa môđun Young và ứng suất chảy mà không vượt qua thử nghiệm HIT được thể hiện bằng X. Vùng gạch chéo giữa hai đường cong f1 và f2 biểu thị cửa sổ thiết kế theo môđun Young (tính bằng GPa) và ứng suất chảy (tính bằng MPa) đối với thành phần đỡ 64 mà sẽ vượt qua thử nghiệm HIT, kể cả khi thủy tinh không bị vỡ.

Các đường cong f1 và f2 được cho bởi các phương trình sau:

$$f1: E_1 = 471,288 * \exp(-0,0294 * Y_1) + 10; (39 \leq Y_1 \leq 520)$$

$$f2: E_1 = 1,941e5 * \exp(-0,0336 * Y1) + 48; (223 \leq Y1 \leq 520)$$

Khi ứng suất chảy và môđun Young của thành phần đỡ 64 nằm ở hoặc phía trên đường cong $f1$ và nằm ở hoặc phía dưới đường cong $f2$, thì vật phẩm thủy tinh 50 bao gồm thành phần đỡ 64 được cấu hình như vậy sẽ có hiệu suất HIT vượt qua. Trong vùng gạch chéo là ngôi sao thứ nhất thể hiện phương án làm ví dụ của thành phần đỡ 64 bằng hợp kim nhôm và ngôi sao thứ hai thể hiện phương án làm ví dụ của thành phần đỡ 64 bằng hợp kim magie.

Phân tích tương tự được thực hiện cho phần tử lắp đặt 72. Cụ thể, các yếu tố hiệu suất HIT của mô hình trên các Fig. 6A-6C là hàm của ứng suất chảy (trục x) và môđun Young (trục y) cho các bộ phận lắp đặt 72. Đối với các mô phỏng, vật phẩm thủy tinh 50 được lập mô hình có thành phần đỡ 64 bằng hợp kim nhôm với độ cứng khoảng 320 N/mm. Fig. 6A mô tả độ lún của tấm thủy tinh dựa trên ứng suất chảy và môđun Young. Một lần nữa, độ lún nên được giữ dưới 50 mm. Fig. 6A cho thấy rằng môđun Young khoảng 20 GPa và lớn hơn có xu hướng giữ độ lún ở mức 50 mm hoặc nhỏ hơn. Fig. 6A cũng mô tả rằng hiệu ứng của môđun Young giảm xuống trong khoảng từ 200 MPa đến 400 MPa. Do đó, cửa sổ thiết kế dựa trên độ lún về cơ bản là mở ở ứng suất chảy bất kỳ (trong thang đo được mô tả) khi môđun Young lớn hơn khoảng 20 GPa và cửa sổ thiết kế cho môđun Young mở rộng hơn khi ứng suất chảy tăng từ 200 MPa đến 400 MPa.

Fig. 6B mô tả hệ số hiệu suất HIT của lực tối đa liên tục trong quá trình giảm tốc 3 ms của dạng đầu giả. Một lần nữa, lực tối đa trên 3 ms nên là 80g hoặc nhỏ hơn. Fig. 6B chứng minh rằng lực tối đa có thể được giữ dưới 80g khi ứng suất chảy nhỏ hơn khoảng 150 MPa mà không có giới hạn nào đối với môđun Young (ít nhất là đối với thang đo được mô tả). Fig. 6B cũng chứng minh rằng lực tối đa có thể được giữ dưới 80g khi môđun Young nhỏ hơn khoảng 85 GPa mà không có giới hạn về ứng suất chảy (ít nhất là đối với thang đo được mô tả). Do đó, cửa sổ thiết kế liên quan đến lực tối đa trên 3 ms trong quá trình giảm tốc là vùng biểu đồ ở bên trong ứng suất chảy < 150 MPa và môđun Young < 85 GPa.

Fig. 6C mô tả hệ số hiệu suất HIT của ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh. Một lần nữa, ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh nên giữ ở mức dưới 800 MPa.

Trong biểu đồ trên Fig. 6C, ứng suất chính tối đa thường được giữ ở mức dưới 800 MPa khi môđun Young ở dưới khoảng 50 GPa mà không có giới hạn về ứng suất chảy (ít nhất là trong thang đo được mô tả). Hơn nữa, ứng suất chính tối đa thường được giữ ở mức dưới 800 MPa khi ứng suất chảy nhỏ hơn khoảng 275 MPa mà không có giới hạn đối với môđun Young (ít nhất là trong thang đo được mô tả)

Bằng cách sử dụng thông tin được tạo ra trên các Fig. 6A-6C, hiệu suất HIT của vật phẩm thủy tinh 50 (như được thể hiện trên các Fig. 3A và 3B) được mô phỏng cho các phần tử lắp đặt 72 có các kết hợp khác nhau của môđun Young (E_2) và ứng suất chảy (Y_2). Fig. 7 mô tả kết quả mô phỏng trong đó sự kết hợp giữa môđun Young và ứng suất chảy mà vượt qua thử nghiệm HIT được thể hiện bằng các vòng tròn và sự kết hợp giữa môđun Young và ứng suất chảy mà không vượt qua thử nghiệm HIT được thể hiện bằng x. Vùng gạch chéo giữa hai đường cong f3 và f4 biểu thị cửa sổ thiết kế theo môđun Young (tính bằng GPa) và ứng suất chảy (tính bằng MPa) đối với bộ phận lắp đặt 72 mà sẽ vượt qua thử nghiệm HIT.

Các đường cong f3 và f4 được cho bởi các phương trình sau:

$$f3: E_2 = 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9; (10 \leq Y_2 \leq 950)$$

$$f4: E_2 = 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85; (78 \leq Y_2 \leq 950)$$

Khi ứng suất chảy và môđun Young của các bộ phận lắp đặt 72 nằm ở hoặc phía trên đường cong f3 và nằm ở hoặc phía dưới đường cong f4, thì vật phẩm thủy tinh 50 bao gồm các bộ phận lắp đặt 72 được cấu hình như vậy sẽ có hiệu suất HIT vượt qua. Trong vùng gạch chéo là ngôi sao thứ nhất thể hiện phương án làm ví dụ của các bộ phận lắp đặt 72 bằng thép, ngôi sao thứ hai thể hiện phương án làm ví dụ của các bộ phận lắp đặt bằng hợp kim magie, và ngôi sao thứ ba thể hiện phương án làm ví dụ của các bộ phận lắp đặt 72 bằng hợp kim nhôm.

Từ các Fig. 5 và 7, có thể đưa ra một số nhận xét nhất định. Cụ thể là, khi ứng suất chảy của thành phần đỡ 64 tăng lên, độ cứng tương đối tăng lên, điều này làm giảm độ lún tối đa và tăng khả năng giảm tốc của dạng đầu giả. Ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh 52 chỉ thay đổi một cách giới hạn để đáp ứng với sự gia tăng ứng suất chảy của thành phần đỡ 64. Hơn nữa, khi môđun Young của thành phần đỡ tăng

lên, độ cứng tương đối tăng lên, làm giảm độ lún tối đa và tăng khả năng giảm tốc của dạng đầu giả. Ngoài ra, ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh 52 giảm xuống. Đối với các bộ phận lắp đặt 72, khi ứng suất chảy tăng lên, độ cứng tương đối tăng lên, điều này làm giảm độ lún tối đa và tăng khả năng giảm tốc của dạng đầu giả. Hơn nữa, ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh tăng lên. Khi mô đun Young của các bộ phận lắp đặt 72 tăng lên, độ cứng tương đối tăng lên, điều này làm giảm sự độ lún tối đa và tăng khả năng giảm tốc của dạng đầu giả. Ứng suất chính tối đa trên tấm thủy tinh 52 lại tăng lên.

Hơn nữa, từ các cửa sổ thiết kế được thể hiện trên các Fig. 5 và 7, cửa sổ thiết kế tổng thể để vượt qua hiệu suất HIT được thể hiện trên Fig. 8, cụ thể là các thiết kế trong đó sự giảm tốc không quá 80g liên tục trong 3 ms và trong đó ứng suất chính tối đa nhỏ hơn 800 MPa. Như có thể thấy trên Fig. 8, cửa sổ thiết kế được thể hiện liên quan tới độ cứng của các thành phần đỡ 72 (tức là, các giá đỡ 76 cho các phương án được lập mô hình) và thành phần đỡ 64. Trên Fig. 8, đường cong thứ nhất 84 xem xét hiệu suất HIT vượt qua mà không xem xét sự đóng góp của ứng suất chảy vào đáp ứng của vật phẩm thủy tinh 50 đối với HIT. Cụ thể, các thiết kế vượt qua bên dưới đường cong thứ nhất 84 được tạo ra dựa trên độ cứng hữu hiệu tối đa (K_2) là 270 N/mm theo phương trình 3 dưới đây:

$$K_S = \frac{K_2 K_1}{K_2 + K_1} \quad (3)$$

trong đó K_1 và K_2 là độ cứng của thành phần đỡ và các bộ phận lắp đặt. Bằng cách cũng xem xét sự đóng góp của ứng suất chảy như được mô tả ở đây, cửa sổ thiết kế được mở rộng ra ngoài độ cứng hữu hiệu là 270 N/mm đối với đường cong thứ hai 86. Nghĩa là, bằng cách xem xét các giới hạn đàn hồi của biến dạng đối với thành phần đỡ 64 và bộ phận lắp đặt 72, cửa sổ dành cho các thiết kế mà vượt qua thử nghiệm HIT, bao gồm cả việc thủy tinh không bị vỡ, được mở rộng đến vùng bên dưới đường cong 86 để cho phép thiết kế linh hoạt hơn.

Trong các đoạn sau đây, các đặc tính hình học, cơ học và gia cường khác nhau của tấm thủy tinh 52 cũng như các thành phần của tấm thủy tinh được cung cấp. Tham chiếu đến Fig. 9, các chi tiết cấu trúc bổ sung của tấm thủy tinh 52 được thể hiện và được mô tả. Như được lưu ý ở trên, tấm thủy tinh 52 có độ dày T mà về cơ bản không

đổi và được xác định là khoảng cách giữa bề mặt chính thứ nhất 54 và bề mặt chính thứ hai 56. Theo các phương án khác nhau, T có thể để chỉ độ dày trung bình hoặc độ dày tối đa của tấm thủy tinh. Ngoài ra, tấm thủy tinh 52 bao gồm chiều rộng W được xác định là kích thước tối đa thứ nhất của một trong số bề mặt chính thứ nhất hoặc thứ hai 54, 56 vuông góc với độ dày T, và chiều dài L được xác định là kích thước tối đa thứ hai của một trong số bề mặt chính thứ nhất hoặc thứ hai 54, 56 vuông góc với cả độ dày và chiều rộng. Theo các phương án khác, W và L có thể lần lượt là chiều rộng trung bình và chiều dài trung bình của tấm thủy tinh 52.

Theo các phương án khác nhau, độ dày trung bình hoặc tối đa T là nằm trong khoảng từ 0,3 mm đến 2 mm. Theo các phương án khác nhau, chiều rộng W là nằm trong khoảng từ 5 cm đến 250 cm, và chiều dài L là nằm trong khoảng từ khoảng 5 cm đến khoảng 1500 cm. Như được đề cập ở trên, bán kính cong (ví dụ, R như được thể hiện trên các Fig. 2A và 2B) của tấm thủy tinh 52 là khoảng 30 mm đến khoảng 1000 mm.

Theo các phương án, tấm thủy tinh 52 có thể được gia cường. Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh 52 có thể được gia cường để bao gồm ứng suất nén kéo dài từ bề mặt tới độ sâu nén (DOC). Các vùng ứng suất nén được làm cân bằng bởi phần trung tâm thể hiện ứng suất kéo. Tại DOC, ứng suất chuyển từ ứng suất dương (nén) sang ứng suất âm (kéo).

Theo các phương án khác nhau, tấm thủy tinh 52 có thể được gia cường theo cách cơ học bằng cách sử dụng sự không khớp của hệ số giãn nở nhiệt giữa các phần của vật phẩm để tạo ra vùng ứng suất nén và vùng trung tâm thể hiện ứng suất kéo. Theo một số phương án thực hiện, tấm thủy tinh có thể được gia cường bằng nhiệt bằng cách gia nhiệt thủy tinh tới nhiệt độ bên trên điểm chuyển tiếp thủy tinh và sau đó tôi nhanh.

Theo các phương án khác nhau, tấm thủy tinh 52 có thể được gia cường hóa học bằng cách trao đổi ion. Trong quá trình trao đổi ion này, các ion tại hoặc ở gần bề mặt của tấm thủy tinh được thay thế bằng - hoặc được trao đổi với - các ion lớn hơn có hóa trị hoặc trạng thái oxy hóa giống nhau. Theo các phương án mà trong đó tấm thủy tinh bao gồm thủy tinh nhôm silicat kiềm, các ion trong lớp bề mặt của vật

phẩm và các ion lớn hơn là các cation kim loại kiềm hóa trị một, như Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , và Cs^+ . Theo cách khác, các cation hóa trị một trong lớp bề mặt có thể được thay thế bằng các cation hóa trị một không phải các cation kim loại kiềm, như Ag^+ hoặc loại tương tự. Theo các phương án này, các ion hóa trị một (hoặc các cation) được trao đổi vào trong tấm thủy tinh sẽ sinh ra ứng suất.

Các quy trình trao đổi ion điển hình được thực hiện bằng cách ngâm tấm thủy tinh trong bể muối nóng chảy (hoặc hai hoặc nhiều bể muối nóng chảy) chứa các ion lớn hơn cần được trao đổi với các ion nhỏ hơn trong tấm thủy tinh. Cần lưu ý rằng, các bể muối chứa dung dịch có nước cũng có thể được sử dụng. Ngoài ra, thành phần bên trong (các) bể có thể bao gồm nhiều hơn một loại trong số các ion lớn hơn (ví dụ, Na^+ và K^+) hoặc một ion lớn hơn duy nhất. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các thông số cho quy trình trao đổi ion, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, thành phần và nhiệt độ của bể, thời gian nhúng, số lần nhúng của tấm thủy tinh trong bể muối (hoặc các bể muối), việc sử dụng của nhiều bể muối, các bước bổ sung như ủ, rửa, và bước tương tự, thông thường được xác định bởi thành phần của tấm thủy tinh (chứa cấu trúc của vật phẩm và pha tinh thể học bất kỳ nào có mặt) và DOC, và CS mong muốn của tấm thủy tinh mà tạo thành từ việc gia cường. Các thành phần bên trong bể nóng chảy làm ví dụ có thể bao gồm nitrat, sulfat, và clorua của ion kim loại kiềm lớn hơn. Các muối nitrat điển hình gồm KNO_3 , NaNO_3 , LiNO_3 , NaSO_4 và các hỗn hợp của chúng. Nhiệt độ của bể muối nóng chảy điển hình nằm trong khoảng từ khoảng 380°C đến khoảng 450°C , trong khi thời gian nhúng nằm trong khoảng từ khoảng 15 phút đến khoảng 100 giờ tùy thuộc vào độ dày của tấm thủy tinh, nhiệt độ trong bể và độ khuếch tán của thủy tinh (hoặc ion hóa trị một). Tuy nhiên, nhiệt độ và thời gian nhúng khác với phạm vi được mô tả ở trên cũng có thể được sử dụng.

Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh 52 có thể được nhúng trong bể muối nóng chảy có 100% NaNO_3 , 100% KNO_3 , hoặc tổ hợp của NaNO_3 và KNO_3 có nhiệt độ từ khoảng 370°C tới khoảng 480°C . Theo một số phương án, tấm thủy tinh này có thể được nhúng trong bể muối nóng chảy hỗn hợp bao gồm từ khoảng 5% tới khoảng 90% KNO_3 và từ khoảng 10% tới khoảng 95% NaNO_3 . Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh có thể được ngâm trong bể thứ hai, sau khi ngâm trong bể

thứ nhất. Các bể thứ nhất và thứ hai có thể có các thành phần khác nhau và/hoặc các nhiệt độ khác nhau. Thời gian nhúng trong các bể thứ nhất và thứ hai có thể thay đổi. Ví dụ, việc nhúng trong bể thứ nhất có thể lâu hơn so với việc nhúng trong bể thứ hai.

Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh có thể được nhúng trong bể muối hỗn trộn, nóng chảy bao gồm NaNO_3 và KNO_3 (ví dụ, 49%/51%, 50%/50%, 51%/49%) có nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 420°C (ví dụ, khoảng 400°C hoặc khoảng 380°C) trong ít hơn khoảng 5 giờ, hoặc thậm chí khoảng 4 giờ hoặc ít hơn.

Các điều kiện trao đổi ion có thể được điều chỉnh để tạo ra “đỉnh nhọn” hoặc để gia tăng độ dốc của biên dạng ứng suất tại hoặc gần bề mặt của tấm thủy tinh thu được. Đỉnh này có thể tạo thành trị số CS bề mặt lớn hơn. Đỉnh này có thể đạt được bằng một bể duy nhất hoặc nhiều bể, với (các) bể có thành phần duy nhất hoặc thành phần được trộn, nhờ các đặc tính riêng biệt của các chế phẩm thủy tinh được sử dụng trong các tấm thủy tinh được mô tả ở đây.

Theo một hoặc nhiều phương án thực hiện, khi có một hoặc nhiều ion hóa trị một được trao đổi vào trong đế thủy tinh, thì các ion hóa trị một khác nhau có thể được trao đổi tới các độ sâu khác nhau nằm trong tấm thủy tinh (và sinh ra các độ lớn ứng suất khác nhau nằm trong tấm thủy tinh tại các độ sâu khác nhau). Các độ sâu tương đối được tạo thành của các ion sinh ra ứng suất có thể được xác định và tạo ra các đặc tính khác nhau của biên dạng ứng suất.

CS được đo bằng cách sử dụng các phương tiện đã biết trong tình trạng kỹ thuật, như bởi thiết bị đo ứng suất bề mặt (FSM) bằng cách sử dụng các thiết bị sẵn có trên thị trường như FSM-6000, được sản xuất bởi Orihara Industrial Co., Ltd. (Japan). Các số đo ứng suất bề mặt phụ thuộc vào phép đo chính xác của hệ số quang ứng suất (stress optical coefficient - SOC), vốn liên quan tới tính lưỡng chiết quang của thủy tinh. Đến lượt nó, SOC được đo bằng các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, như phương pháp sợi và bốn điểm uốn, cả hai phương pháp này được mô tả theo tiêu chuẩn ASTM C770-98 (2013), với tiêu đề “Standard Test Method for Measurement of Glass Stress-Optical Coefficient,” toàn bộ nội dung của chúng được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo, và phương pháp xi lanh khối. Như được sử dụng ở đây, CS có thể là “ứng suất nén tối đa” vốn là trị số ứng suất nén cao

nhất được đo nằm trong lớp ứng suất nén. Theo một số phương án, ứng suất nén tối đa nằm tại bề mặt của tấm thủy tinh. Theo các phương án khác, ứng suất nén tối đa có thể xuất hiện tại độ sâu dưới bề mặt, tạo ra hình dạng biên dạng nén có dạng “đỉnh bị vùi.”

DOC có thể được đo bởi FSM hoặc bởi phân cực kế ánh sáng bị tán xạ (scattered light polariscope - SCALP) (như phân cực kế ánh sáng bị tán xạ SCALP-04 có sẵn từ Glasstress Ltd., ở Tallinn Estonia), phụ thuộc vào phương pháp và các điều kiện gia cường. Khi tấm thủy tinh được gia cường hóa học bằng cách xử lý trao đổi ion, FSM hoặc SCALP có thể được sử dụng tùy thuộc vào việc ion nào được trao đổi vào trong tấm thủy tinh. Khi ứng suất trong tấm thủy tinh được sinh ra bởi việc trao đổi các ion kali vào trong tấm thủy tinh, FSM được sử dụng để đo DOC. Khi ứng suất được sinh ra bởi việc trao đổi ion natri vào trong tấm thủy tinh, SCALP được sử dụng để đo DOC. Khi ứng suất trong tấm thủy tinh được sinh ra bằng việc trao đổi cả ion kali và natri vào trong thủy tinh, DOC được đo bằng SCALP do tin rằng độ sâu trao đổi ion natri biểu thị DOC và độ sâu trao đổi các ion kali biểu thị sự thay đổi về độ lớn của ứng suất nén (nhưng không phải là sự thay đổi về ứng suất từ có khuynh hướng nén thành có khuynh hướng kéo); độ sâu trao đổi các ion kali trong các tấm thủy tinh này được đo bằng FSM. Sức kéo trung tâm hoặc CT (Central tension) là ứng suất kéo tối đa và được đo bởi SCALP.

Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh có thể được gia cường để thể hiện DOC mà được mô tả là phân số của độ dày T của tấm thủy tinh (như được mô tả ở đây). Ví dụ, theo một hoặc nhiều phương án, DOC có thể nằm trong khoảng từ khoảng $0,05T$ đến khoảng $0,25T$. Trong một số trường hợp, DOC có thể nằm trong khoảng từ khoảng $20\text{ }\mu\text{m}$ đến khoảng $300\text{ }\mu\text{m}$. Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh 52 được gia cường có thể có CS (mà có thể được phát hiện ở bề mặt hoặc ở một độ sâu bên trong tấm thủy tinh) là khoảng 200 MPa hoặc lớn hơn, khoảng 500 MPa hoặc lớn hơn, hoặc khoảng 1050 MPa hoặc lớn hơn. Theo một hoặc nhiều phương án, tấm thủy tinh được gia cường này có thể có ứng suất kéo tối đa hoặc sức kéo trung tâm (CT) nằm trong khoảng từ khoảng 20 MPa đến khoảng 100 MPa .

Các chế phẩm thủy tinh thích hợp để sử dụng làm tấm thủy tinh 52 bao gồm thủy tinh vôi xút, thủy tinh nhôm silicat, thủy tinh bo silicat, thủy tinh bo nhôm silicat, thủy tinh nhôm silicat chứa kiềm, thủy tinh bo silicat chứa kiềm, và thủy tinh bo nhôm silicat chứa kiềm.

Trừ khi được chỉ rõ theo cách khác, các chế phẩm thủy tinh được bộc lộ ở đây được mô tả theo phần trăm mol (% mol) như được phân tích trên cơ sở oxit.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này có thể bao gồm SiO_2 với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 66% mol đến khoảng 80% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm Al_2O_3 với lượng là từ khoảng 3% mol đến khoảng 15% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, vật phẩm thủy tinh được mô tả là vật phẩm thủy tinh nhôm silicat hoặc bao gồm chế phẩm thủy tinh nhôm silicat. Theo các phương án này, chế phẩm thủy tinh hoặc vật phẩm được tạo thành từ đó chứa SiO_2 và Al_2O_3 và không phải là thủy tinh vôi xút silicat.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm B_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,01% mol đến khoảng 5% mol. Tuy nhiên, theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này về cơ bản không chứa B_2O_3 . Như được sử dụng ở đây, cụm từ "về cơ bản không chứa" liên quan đến các thành phần của chế phẩm có nghĩa là thành phần này không được bổ sung một cách chủ động hoặc bổ sung theo chủ đích vào chế phẩm trong quá trình vận hành ban đầu, nhưng có thể có mặt dưới dạng tạp chất với lượng dưới 0,001% mol.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này tùy ý bao gồm P_2O_5 với lượng là khoảng 0,01% mol đến 2% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này về cơ bản không chứa P_2O_5 .

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này có thể bao gồm tổng lượng R_2O (mà là tổng lượng của oxit kim loại kiềm như Li_2O , Na_2O , K_2O , Rb_2O , và Cs_2O) mà nằm trong khoảng từ khoảng 8% mol đến khoảng 20% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này có thể về cơ bản không chứa Rb_2O , Cs_2O hoặc cả Rb_2O và Cs_2O . Theo một hoặc nhiều phương án, R_2O có thể chỉ bao gồm tổng lượng của Li_2O , Na_2O và K_2O . Theo một hoặc nhiều phương án, thành phần

thủy tinh có thể chứa ít nhất một oxit kim loại kiềm được chọn từ Li_2O , Na_2O và K_2O , trong đó oxit kim loại kiềm có mặt với lượng lớn hơn khoảng 8% mol hoặc lớn hơn.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm Na_2O với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 8% mol đến khoảng 20% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm K_2O với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0% mol đến khoảng 4% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này có thể về cơ bản không chứa K_2O . Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này về cơ bản không chứa Li_2O . Theo một hoặc nhiều phương án, lượng Na_2O trong thành phần có thể lớn hơn lượng Li_2O . Trong một số trường hợp, lượng Na_2O có thể lớn hơn lượng kết hợp của Li_2O và K_2O . Theo một hoặc nhiều phương án thay thế, lượng Li_2O trong thành phần có thể lớn hơn lượng Na_2O hoặc lượng kết hợp của Na_2O và K_2O .

Theo một hoặc nhiều phương án thực hiện, thành phần thủy tinh có thể chứa lượng tổng cộng của RO (vốn là lượng tổng cộng của kim loại kiềm thổ như CaO , MgO , BaO , ZnO và SrO) trong khoảng từ khoảng 0% mol tới khoảng 2% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm CaO với lượng nhỏ hơn khoảng 1% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này về cơ bản không chứa CaO . Theo một số phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm MgO với lượng từ khoảng 0% mol đến khoảng 7% mol.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm ZrO_2 với lượng bằng hoặc nhỏ hơn khoảng 0,2% mol. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này bao gồm SnO_2 với lượng bằng hoặc nhỏ hơn khoảng 0,2% mol.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này có thể chứa oxit mà tạo ra màu sắc hoặc trạng thái màu cho vật phẩm thủy tinh. Theo một số phương án, chế phẩm thủy tinh này chứa oxit mà ngăn sự biến màu của vật phẩm thủy tinh khi vật phẩm thủy tinh này bị tiếp xúc với bức xạ cực tím. Ví dụ về oxit như vậy bao gồm, nhưng không giới hạn ở: Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ce, W, và Mo.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm thủy tinh này chứa Fe được biểu diễn dưới dạng Fe_2O_3 , trong đó Fe có mặt với lượng lên đến 1% mol. Khi chế phẩm

thủy tinh này chứa TiO_2 , TiO_2 có thể có mặt với lượng là khoảng 5% mol hoặc thấp hơn.

Chế phẩm thủy tinh làm ví dụ chứa SiO_2 với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 65% mol đến khoảng 75% mol, Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 8% mol đến khoảng 14% mol, Na_2O với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 12% mol đến khoảng 17% mol, K_2O với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0% mol đến khoảng 0,2% mol, và MgO với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 1,5% mol đến khoảng 6% mol. Tùy ý, SnO_2 có thể được chứa ở các lượng khác với các lượng đã được bộc lộ ở đây. Cần hiểu rằng, trong khi các đoạn nói về chế phẩm thủy tinh đã nêu biểu thị các khoảng xấp xỉ, theo các phương án khác, tấm thủy tinh 52 có thể được tạo ra từ chế phẩm thủy tinh bất kỳ nằm trong một khoảng số bất kỳ trong số các khoảng số chính xác đã thảo luận ở trên.

Khía cạnh (1) của sáng chế này đề cập vật phẩm thủy tinh cho hệ thống nội thất phương tiện giao thông bao gồm: tấm thủy tinh bao gồm bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai, bề mặt chính thứ hai đối diện với bề mặt chính thứ nhất; thành phần đỡ bao gồm bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai, bề mặt đỡ thứ hai đối diện với bề mặt đỡ thứ nhất, trong đó tấm thủy tinh được bố trí trên bề mặt đỡ thứ nhất; và bộ phận lắp đặt được bố trí trên bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ; trong đó thành phần đỡ bao gồm môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa, trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq 1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520 MPa; trong đó bộ phận lắp đặt bao gồm môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa, trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 78 MPa đến 950 Mpa.

Khía cạnh (2) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (1), trong đó thành phần đỡ có độ cứng thứ nhất ít nhất là 100 N/mm.

Khía cạnh (3) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (1) hoặc (2), trong đó, khi vật phẩm thủy tinh được cho tiến hành thử nghiệm va đập dạng đầu giả theo tiêu chuẩn FMVSS 201, dạng đầu giả không vượt quá sự giảm tốc 80g liên tục trong thời gian lớn hơn 3 mili giây (ms).

Khía cạnh (4) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (3), trong đó tấm thủy tinh bị lệch nhỏ hơn 50 mm khi chịu thử nghiệm va đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (5) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (3) hoặc khía cạnh (4), trong đó tấm thủy tinh không bị vỡ sau thử nghiệm va đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (6) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (3) đến (5), trong đó tấm thủy tinh không chịu ứng suất chính tối đa lớn hơn 800 MPa trên bề mặt chính thứ nhất hoặc trên bề mặt chính thứ hai trong quá trình thử nghiệm va đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (7) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (1) đến (6), trong đó bộ phận lắp đặt bao gồm nhiều giá lắp đặt được cấu hình để gắn vào hệ thống nội thất phương tiện giao thông.

Khía cạnh (8) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (7), trong đó mỗi giá lắp đặt của nhiều giá lắp đặt bao gồm nhánh thứ nhất, nhánh thứ hai, và nhánh chéo kết nối nhánh thứ nhất và nhánh thứ hai và trong đó nhánh thứ hai được kết nối với bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ và nhánh thứ nhất được cấu hình để gắn vào hệ thống nội thất phương tiện giao thông.

Khía cạnh (9) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (8), trong đó tấm thủy tinh bao gồm độ dày thủy tinh giữa bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai là từ 0,3 mm đến 2,0 mm.

Khía cạnh (10) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (1) đến (9), trong đó tấm thủy tinh được gia cường bằng nhiệt hoặc hóa học.

Khía cạnh (11) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (10), trong đó tấm thủy tinh bao gồm thủy tinh vôi xút, thủy tinh nhôm silicat, thủy tinh bo silicat,

thủy tinh bo nhôm silicat, thủy tinh nhôm silicat chứa kiềm, thủy tinh bo silicat chứa kiềm, hoặc thủy tinh bo nhôm silicat chứa kiềm.

Khía cạnh (12) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (11), còn chứa đơn vị hiển thị được bố trí trên bề mặt chính thứ hai của tấm thủy tinh.

Khía cạnh (13) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (12), trong đó đơn vị hiển thị bao gồm ít nhất một trong số bộ hiển thị điốt phát sáng (LED), bộ hiển thị LED hữu cơ (OLED), bộ hiển thị microLED, bộ hiển thị plasma, bộ hiển thị tinh thể lỏng (LCD) hoặc LCD hữu cơ.

Khía cạnh (14) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (13), trong đó bề mặt đỡ thứ nhất của thành phần đỡ có độ cong và trong đó tấm thủy tinh được tạo hình ngội phù hợp với độ cong của thành phần đỡ.

Khía cạnh (15) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (14), trong đó độ cứng hữu hiệu của bộ phận lắp đặt và thành phần đỡ là lớn hơn 270 N/mm.

Khía cạnh (16) của sáng chế đề cập vật phẩm thủy tinh cho hệ thống nội thất phương tiện giao thông bao gồm: tấm thủy tinh bao gồm bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai, bề mặt chính thứ hai đối diện với bề mặt chính thứ nhất; thành phần đỡ bao gồm bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai, bề mặt đỡ thứ hai đối diện với bề mặt đỡ thứ nhất, trong đó tấm thủy tinh được bố trí trên bề mặt đỡ thứ nhất; và bộ phận lắp đặt được bố trí trên bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ; trong đó, khi vật phẩm thủy tinh chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả theo FMVSS 201, thì dạng đầu giả không vượt quá sự giảm tốc 80g liên tục trong hơn 3 mili giây; và trong đó tấm thủy tinh lệch ít hơn 50 mm khi chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (17) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (16), trong đó thành phần đỡ bao gồm môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa, trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq$

$1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520 Mpa.

Khía cạnh (18) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (16) hoặc khía cạnh (17), trong đó phần tử lắp đặt bao gồm môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa, trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 78 MPa đến 950 Mpa.

Khía cạnh (19) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (16) đến (18), trong đó tấm thủy tinh không chịu ứng suất chính tối đa lớn hơn 800 MPa trên bề mặt chính thứ nhất hoặc trên bề mặt chính thứ hai trong quá trình thử nghiệm và đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (20) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (16) đến (19), trong đó vật phẩm thủy tinh không vỡ sau thử nghiệm và đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (21) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (16) đến (20), còn chứa đơn vị hiển thị được bố trí trên bề mặt chính thứ hai của tấm thủy tinh.

Khía cạnh (22) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (16) đến (21), trong đó bộ phận lắp đặt bao gồm nhiều giá lắp đặt được cấu hình để gắn vào hệ thống nội thất phương tiện giao thông.

Khía cạnh (23) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh (22), trong đó mỗi giá lắp đặt bao gồm nhánh thứ nhất, nhánh thứ hai, và nhánh chéo kết nối nhánh thứ nhất và nhánh thứ hai và trong đó nhánh thứ hai được kết nối với bề mặt đỡ thứ hai và nhánh thứ nhất được cấu hình để gắn vào hệ thống nội thất phương tiện giao thông.

Khía cạnh (24) đề cập đến vật phẩm thủy tinh theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (16) đến (23), trong đó thành phần đỡ và bộ phận lắp đặt bao gồm độ cứng hữu hiệu lớn hơn 270 N/mm.

Khía cạnh (25) đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm thủy tinh, vật phẩm thủy tinh bao gồm tấm thủy tinh có bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai, thành phần đỡ có bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai, và bộ phận lắp đặt, phương pháp này bao gồm các bước: dính bề mặt chính thứ hai của tấm thủy tinh vào bề mặt đỡ thứ nhất của thành phần đỡ; trong đó phần tử lắp đặt được gắn vào bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ; trong đó thành phần đỡ bao gồm môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa, trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq 1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520 MPa; và trong đó bộ phận lắp đặt bao gồm môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa, trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 78 MPa đến 950 Mpa.

Khía cạnh (26) đề cập đến phương pháp theo khía cạnh (25), trong đó, khi vật phẩm thủy tinh chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả theo ít nhất một tiêu chuẩn FMVSS 201, dạng đầu giả không vượt quá sự giảm tốc 80g liên tục trong thời gian kéo dài hơn 3 mili giây (ms).

Khía cạnh (27) đề cập đến phương pháp theo khía cạnh (26), trong đó tấm thủy tinh bị lệch nhỏ hơn 50 mm khi chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (28) đề cập đến phương pháp theo khía cạnh (26) hoặc khía cạnh (27), trong đó tấm thủy tinh không chịu ứng suất chính tối đa lớn hơn 800 MPa trên bề mặt chính thứ nhất hoặc bề mặt chính thứ hai trong quá trình thử nghiệm và đập dạng đầu giả.

Khía cạnh (29) đề cập đến phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (25) đến (28), trong đó bề mặt đỡ thứ nhất của thành phần đỡ bao gồm độ cong và trong đó, trước bước kết dính, phương pháp này còn bao gồm bước: uốn tấm thủy tinh cho phù hợp với bề mặt cong của mâm cặp quy trình ở nhiệt độ 200°C hoặc nhỏ hơn.

Khía cạnh (30) đề cập đến phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh (25) đến (29), trong đó thành phần đỡ bao gồm độ cứng thứ nhất ít nhất là 100 N/mm.

Trừ khi được nêu rõ theo cách khác, phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây không được dự tính để được hiểu là các bước của nó phải được thực hiện theo thứ tự cụ thể. Do đó, trường hợp phương pháp thực tế không nêu ra thứ tự cần tuân thủ bởi các bước của nó hoặc theo cách khác không thông báo cụ thể trong yêu cầu bảo hộ hoặc trong phần mô tả rằng, các bước cần được giới hạn ở một thứ tự cụ thể, không có nghĩa rằng, thứ tự cụ thể bất kỳ sẽ được suy diễn. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, vật phẩm "a" được dự định bao gồm một hoặc nhiều hơn một thành phần hoặc yếu tố, và không dự định được hiểu có nghĩa chỉ duy nhất một.

Sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực rằng, các biến đổi, thay đổi khác nhau có thể được đưa ra mà không đi trệch khỏi ý tưởng hoặc phạm vi của các phương án được bộc lộ. Do các cải biến, tổ hợp, tổ hợp phụ và các biến đổi của các phương án được bộc lộ kết hợp với ý đồ và bản chất của các phương án có thể xuất hiện đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, nên các phương án bộc lộ cần được hiểu là bao gồm tất cả những gì nằm trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm thủy tinh cho hệ thống nội thất phương tiện giao thông, bao gồm:

tấm thủy tinh bao gồm bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai, bề mặt chính thứ hai đối diện với bề mặt chính thứ nhất;

thành phần đỡ bao gồm bề mặt đỡ thứ nhất và bề mặt đỡ thứ hai, bề mặt đỡ thứ hai đối diện với bề mặt đỡ thứ nhất, trong đó tấm thủy tinh được gắn vào bề mặt đỡ thứ nhất bằng lớp kết dính; và

bộ phận lắp đặt được bố trí trên bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ;

trong đó thành phần đỡ bao gồm môđun Young thứ nhất (E_1) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) tính bằng MPa, trong đó $E_1 \geq 471,288 \cdot \exp(-0,0294 \cdot Y_1) + 10$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 39 MPa đến 520 MPa và trong đó $E_1 \leq 1,941e5 \cdot \exp(-0,0336 \cdot Y_1) + 48$ cho ứng suất chảy thứ nhất (Y_1) từ 223 MPa đến 520 MPa;

trong đó bộ phận lắp đặt bao gồm môđun Young thứ hai (E_2) tính bằng GPa và ứng suất chảy thứ hai (Y_2) tính bằng MPa, trong đó $E_2 \geq 605,1203 \cdot \exp(-0,0303 \cdot Y_2) + 3,9$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 10 MPa đến 950 MPa và trong đó $E_2 \leq 765,0928 \cdot \exp(-0,0094 \cdot Y_2) + 85$ cho ứng suất chảy thứ hai (Y_2) từ 78 MPa đến 950 MPa, và

khi vật phẩm thủy tinh chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả theo tiêu chuẩn FMVSS 201, tấm thủy tinh không chịu ứng suất chính tối đa lớn hơn 800 MPa trên bề mặt chính thứ nhất hoặc trên bề mặt chính thứ hai trong quá trình thử nghiệm và đập dạng đầu giả, trong đó tấm thủy tinh không bị vỡ sau thử nghiệm và đập dạng đầu giả khi lớp kết dính có môđun Young bằng $4,5 \times 10^{-3}$ GPa.

2. Vật phẩm thủy tinh theo điểm 1, trong đó thành phần đỡ có độ cứng thứ nhất ít nhất là 100 N/mm.

3. Vật phẩm thủy tinh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, khi vật phẩm thủy tinh chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả theo tiêu chuẩn FMVSS 201, dạng đầu giả không vượt quá sự giảm tốc 80g liên tục trong thời gian lớn hơn 3 mili giây (ms).

4. Vật phẩm thủy tinh theo điểm 3, trong đó tấm thủy tinh bị lệch nhỏ hơn 50 mm khi chịu thử nghiệm và đập dạng đầu giả.
5. Vật phẩm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ phận lắp đặt bao gồm nhiều giá lắp đặt được cấu hình để gắn vào hệ thống nội thất phương tiện giao thông.
6. Vật phẩm thủy tinh theo điểm 5, trong đó mỗi giá lắp đặt của nhiều giá lắp đặt bao gồm nhánh thứ nhất, nhánh thứ hai, và nhánh chéo kết nối nhánh thứ nhất và nhánh thứ hai và trong đó nhánh thứ hai được kết nối với bề mặt đỡ thứ hai của thành phần đỡ và nhánh thứ nhất được cấu hình để gắn vào hệ thống nội thất phương tiện giao thông.
7. Vật phẩm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tấm thủy tinh có độ dày thủy tinh giữa bề mặt chính thứ nhất và bề mặt chính thứ hai là từ 0,3 mm đến 2,0 mm.
8. Vật phẩm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tấm thủy tinh được gia cường bằng nhiệt hoặc hóa học.
9. Vật phẩm thủy tinh theo điểm 8, trong đó tấm thủy tinh bao gồm thủy tinh vô xút, thủy tinh nhôm silicat, thủy tinh bo silicat, thủy tinh bo nhôm silicat, thủy tinh nhôm silicat chứa kiềm, thủy tinh bo silicat chứa kiềm, hoặc thủy tinh bo nhôm silicat chứa kiềm.
10. Vật phẩm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm đơn vị hiển thị được bố trí trên bề mặt chính thứ hai của tấm thủy tinh.
11. Vật phẩm thủy tinh theo điểm 10, trong đó đơn vị hiển thị bao gồm ít nhất một trong số bộ hiển thị điốt phát sáng (light-emitting diode - LED), bộ hiển thị LED hữu cơ (organic LED - OLED), bộ hiển thị microLED, bộ hiển thị plasma, bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD) hoặc LCD hữu cơ.
12. Vật phẩm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bề mặt đỡ thứ nhất của thành phần đỡ có độ cong và trong đó tấm thủy tinh được tạo hình nguội phù hợp với độ cong của thành phần đỡ.

13. Vật phẩm thủy tinh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó độ cứng hữu hiệu của phân tử lắp đặt và thành phần đỡ là lớn hơn 270 N/mm.

1/9

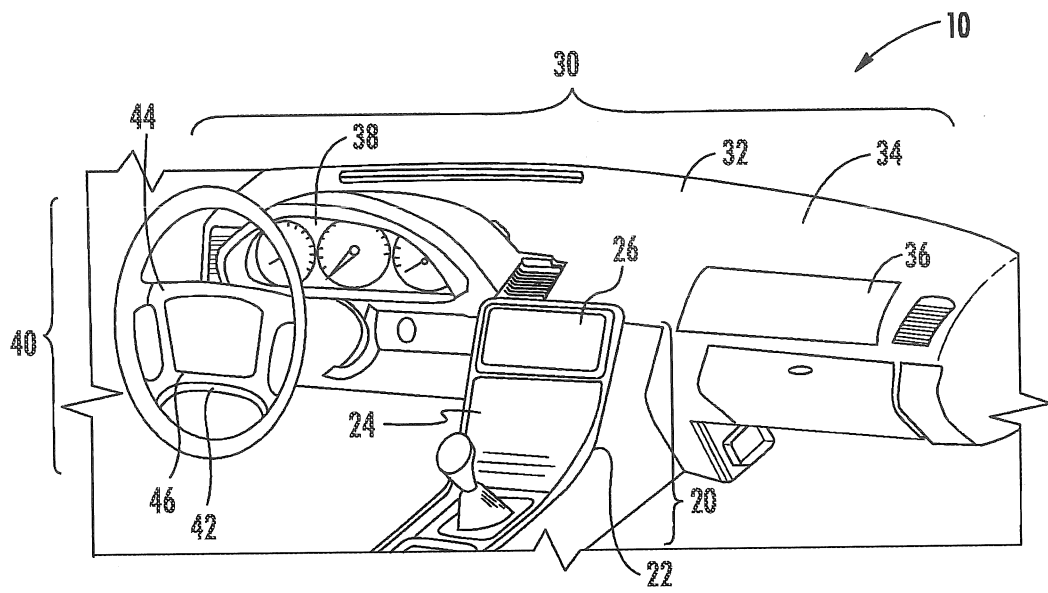


FIG. 1

2/9

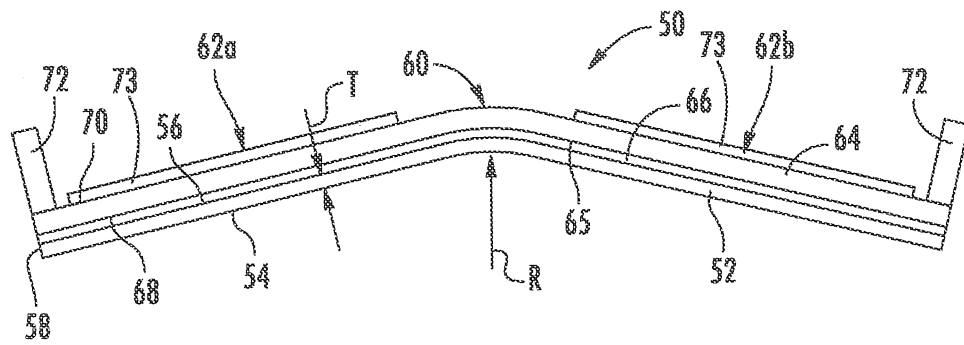


FIG. 2A

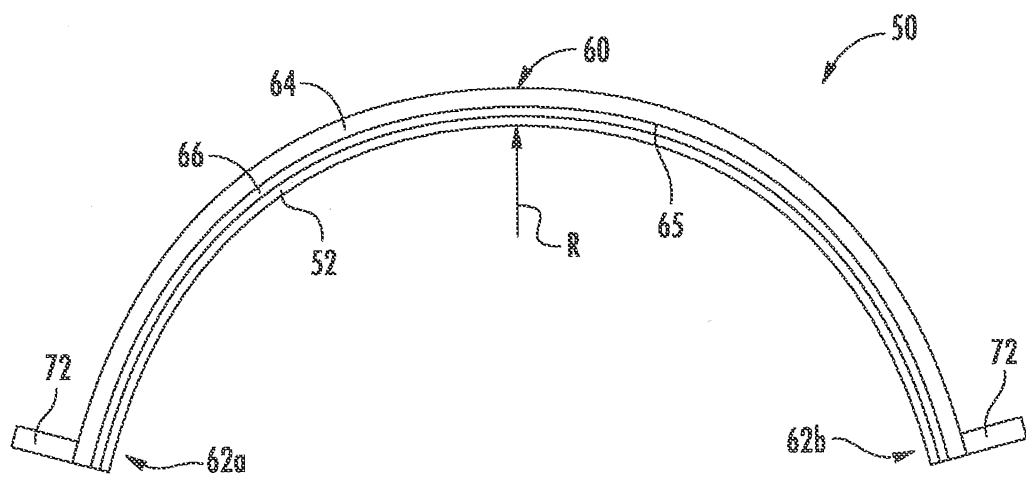


FIG. 2B

3/9

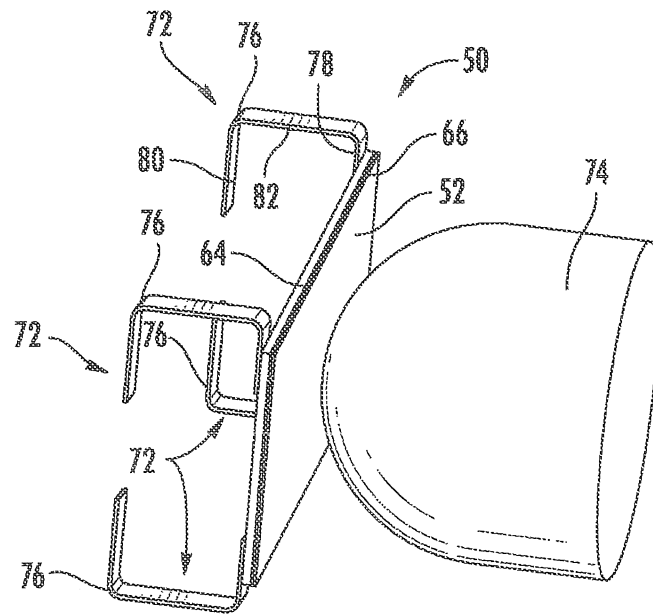


FIG. 3A

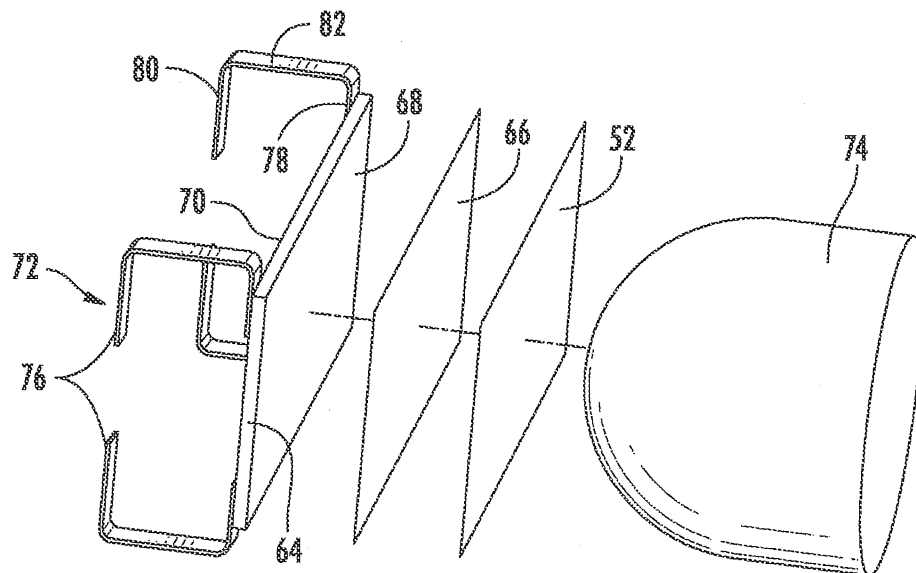


FIG. 3B

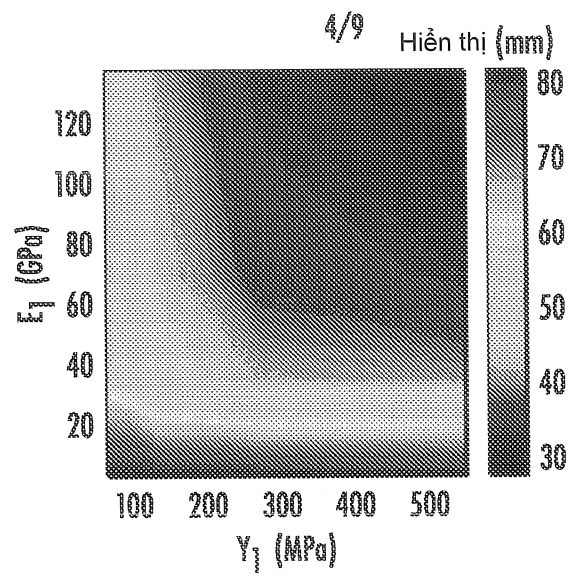


FIG. 4A

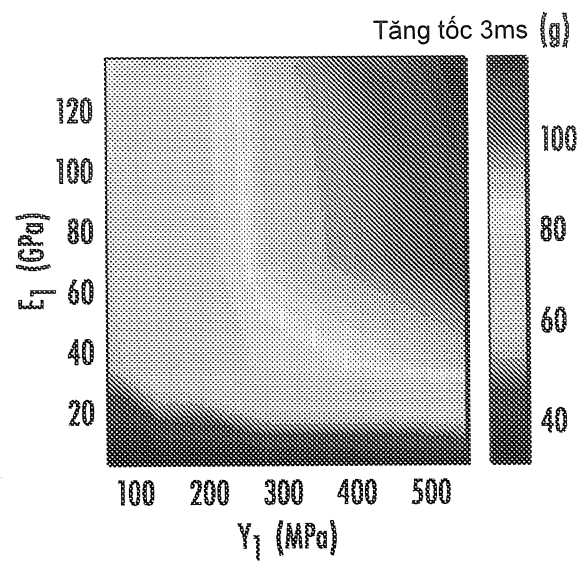


FIG. 4B

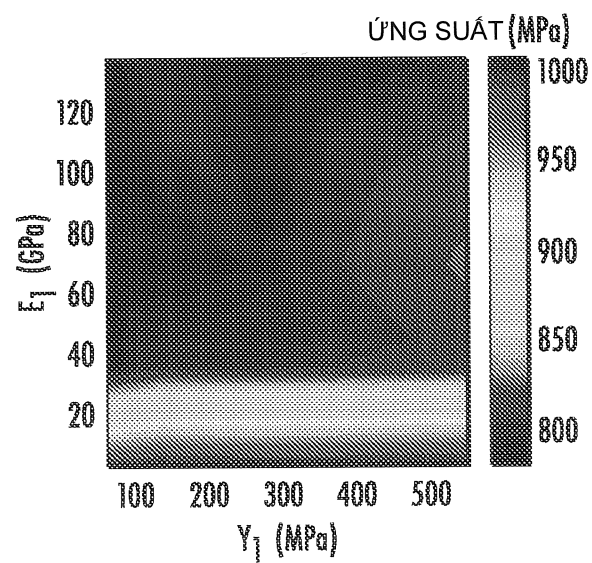


FIG. 4C

5/9

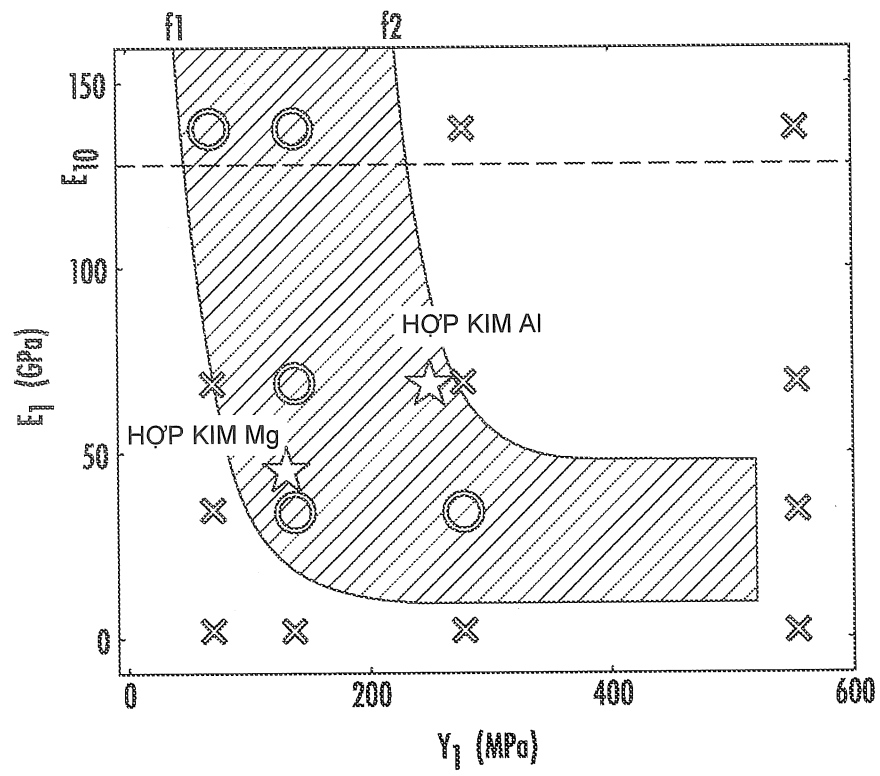


FIG. 5

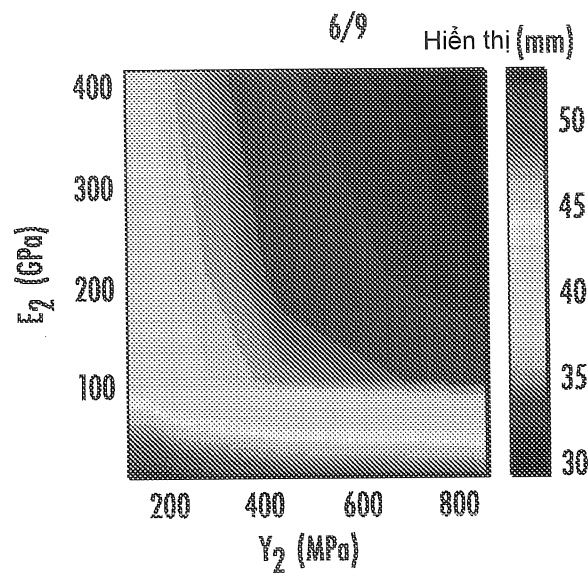


FIG. 6A

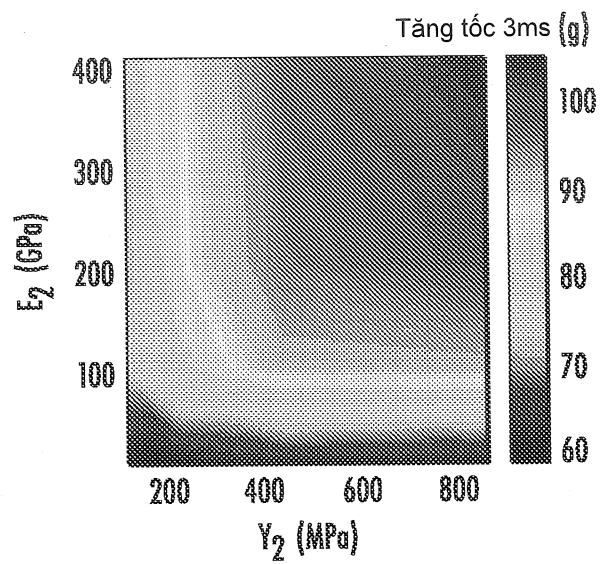


FIG. 6B

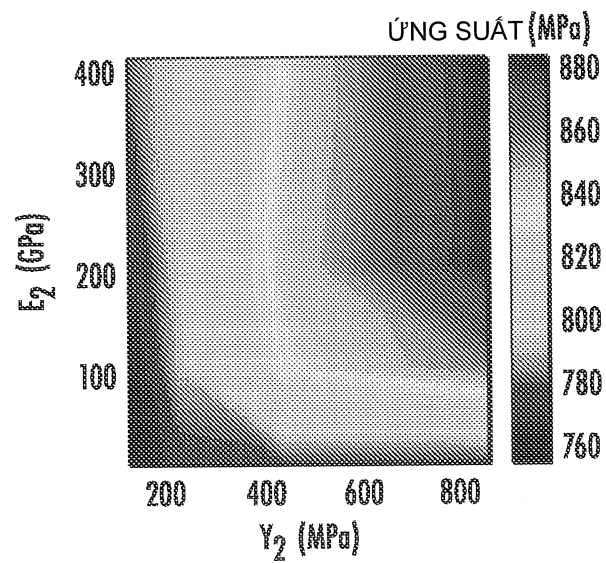


FIG. 6C

7/9

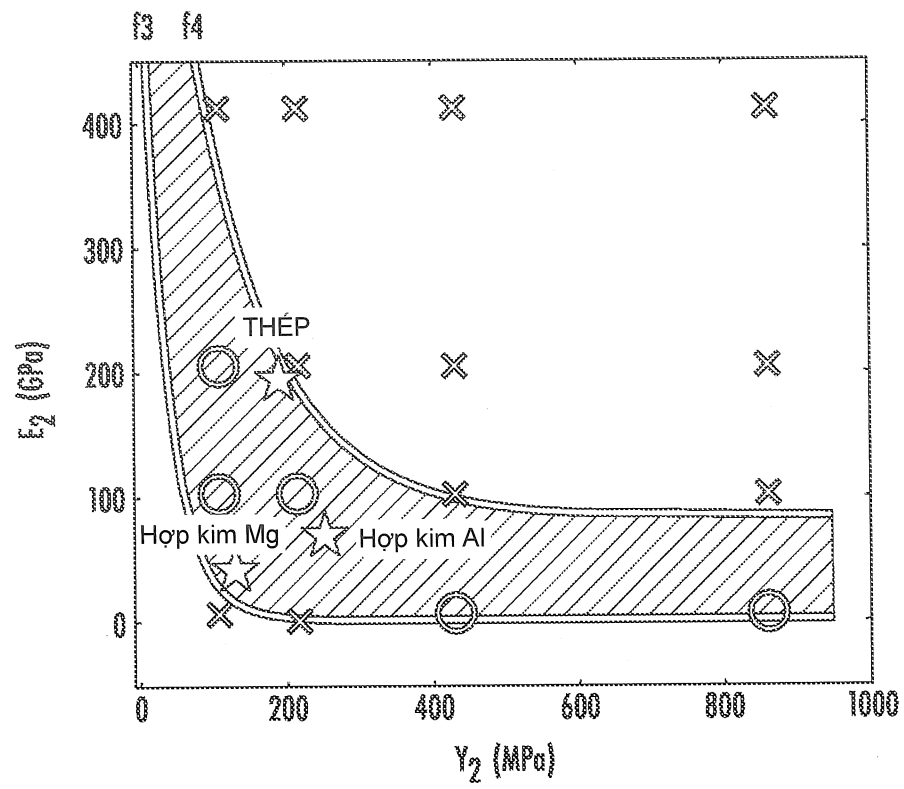


FIG. 7

8/9

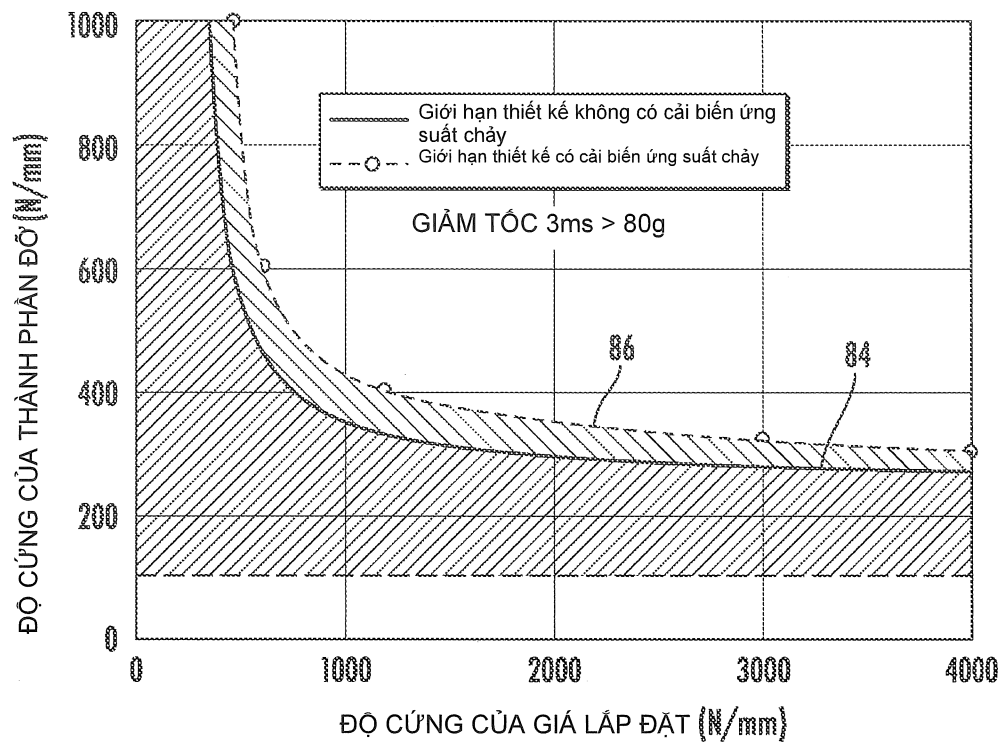


FIG. 8

9/9

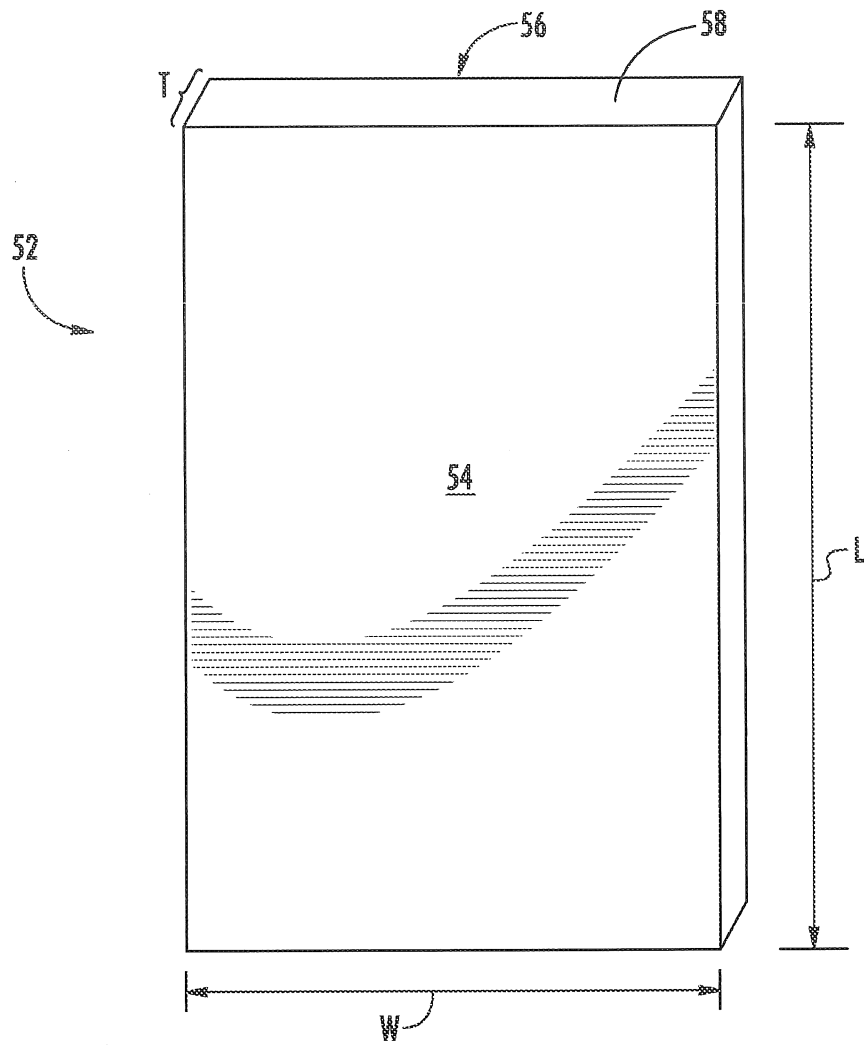


FIG. 9