



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

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



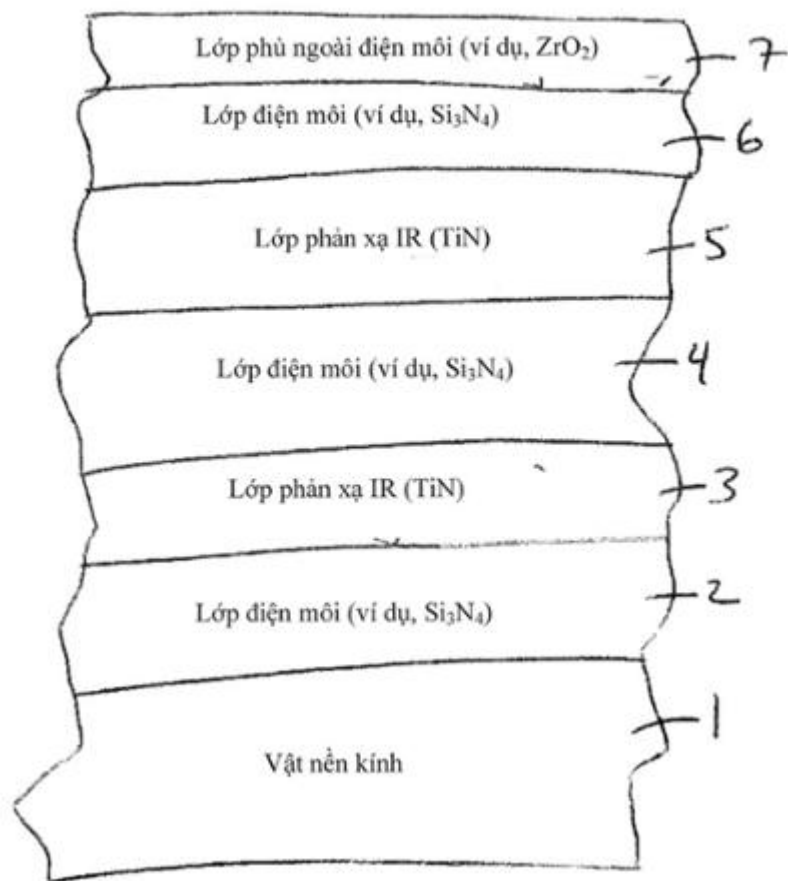
1-0040703

(51)⁷ **B32B 15/04**; C03B 27/012; C23C 14/34; (13) **B**
C03C 17/34; C23C 14/06; B32B 17/06;
C03C 17/22

(21) 1-2019-03805	(22) 04/01/2018
(86) PCT/US2018/012310 04/01/2018	(87) WO2018/129135 12/07/2018
(30) 15/398,913 05/01/2017 US	
(45) 26/08/2024 437	(43) 25/10/2019 379A
(73) GUARDIAN GLASS, LLC (US)	
2300 Harmon Road, Auburn Hills, MI 48326-1714, United States of America	
(72) LU, Yiwei (US); LINGLE, Philip, J. (US); TUCKER, Patricia (US).	
(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)	

(54) VẬT THỂ ĐƯỢC PHỦ

(57) Sáng chế đề xuất các vật thể được phủ bao gồm ít nhất một lớp phản xạ hồng ngoại (infrared - IR) chức năng nằm xen giữa ít nhất các lớp điện môi. Các lớp điện môi này có thể có hoặc chứa silic nitrua hoặc vật liệu tương tự. Ít nhất một lớp trong số các lớp phản xạ IR này có hoặc bao gồm titan nitrua (ví dụ, TiN).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các vật thể được phủ bao gồm ít nhất một (ví dụ, hai hoặc nhiều hơn hai) lớp phản xạ hồng ngoại (Infrared - IR) chức năng nằm xen giữa ít nhất các lớp điện môi, và/hoặc phương pháp chế tạo các vật thể này. Theo các phương án ví dụ, ít nhất một lớp trong số các lớp phản xạ IR này có hoặc chứa titan nitrua (ví dụ, TiN). Lớp phủ này có thể được thiết kế để cho các vật thể được phủ này thu được một hoặc nhiều kết quả sau: màu sắc nhìn thấy được phản xạ phía kính và/hoặc phía màng mong muốn trong một số phương án ví dụ không quá đỏ; hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời (solar heat gain coefficient - SHGC) thấp như mong muốn; hệ số truyền sáng nhìn thấy (TY hoặc T_{vis}) mong muốn; độ ổn định nhiệt sau khi xử lý nhiệt (heat treatment - HT) tùy ý chẳng hạn như tối nhiệt; độ phát xạ thông thường (normal emittance - E_n) thấp như mong muốn; và/hoặc hệ số hấp thụ ánh sáng-mặt trời (light-to-solar gain - LSG) cao như mong muốn. Các vật thể được phủ này có thể được sử dụng trong các cửa sổ liên khối, các cụm cửa sổ kính cách nhiệt (insulating glass - IG), các cửa sổ kính dán, và/hoặc các ứng dụng phù hợp khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mong muốn có các giá trị hệ số quang nhiệt (Solar factor - SF) và hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời (SHGC) thấp trong một số ứng dụng cửa sổ, đặc biệt là trong các vùng khí hậu ẩm áp. Hệ số quang nhiệt (SF), được tính theo tiêu chuẩn EN 410, đề cập đến tỷ số giữa tổng năng lượng đi vào phòng hoặc năng lượng tương tự xuyên qua cửa kính và năng lượng mặt trời chiếu tới. Do đó, biết rằng các giá trị SF thấp hơn biểu thị khả năng bảo vệ khỏi ánh nắng tốt chống lại sự nóng lên không mong muốn trong các phòng hoặc không gian tương tự được bảo vệ bởi các cửa sổ/các cửa kính. Giá trị SF thấp biểu thị vật thể được phủ (ví dụ, cụm cửa sổ IG) có khả năng giữ cho phòng khá mát vào các tháng mùa hè trong các điều kiện môi trường nóng bức. Do đó, đôi khi mong muốn các giá trị SF thấp trong các môi trường nóng bức. Các giá trị hệ số hấp thụ ánh sáng - mặt trời (LSG) cao cũng được mong muốn. LSG được tính là $T_{vis}/SHGC$. Giá trị LSG càng cao, thì càng nhiều ánh sáng nhìn thấy được truyền qua và lượng nhiệt được truyền bởi vật thể được phủ này càng ít. Mặc dù đôi khi các giá trị SF và SHGC thấp, và các giá trị LSG cao được mong muốn đối với các vật thể được phủ chẳng hạn như các cụm cửa sổ IG và/hoặc các cửa sổ nguyên khối, để đạt được các giá trị này có thể phải hy sinh các giá trị màu sắc và/hoặc phản xạ. Cụ thể là, các nỗ lực thông thường để đạt được các giá trị SF và SHGC thấp thường dẫn đến (các) giá trị phản xạ nhìn thấy cao không mong muốn và/hoặc màu sắc nhìn thấy không mong muốn của lớp phủ này. Do đó, các lớp phủ E thấp thông thường được thiết kế cho các ứng dụng cửa sổ nguyên khối thường không thể được sử dụng để tạo ra hệ số truyền sáng nhìn thấy thấp (ví dụ, nằm trong khoảng từ 15% đến 36%), hiệu suất SHGC thấp khi không sử dụng các vật nền kính được phủ màu đậm.

Thường mong muốn, nhưng khó đạt được sự kết hợp giữa hệ số truyền sáng nhìn thấy (TY hoặc T_{vis}) có thể chấp nhận được, màu phản xạ mong muốn (ví dụ, các giá trị màu phản xạ a^* và b^* mong muốn), SF thấp, SHGC thấp, và LSG cao cho vật thể được phủ trong các ứng dụng cửa sổ, đặc biệt nếu mong muốn sử dụng vật nền kính không có màu đậm.

Các giá trị SF (G-Factor; EN410-673 2011) và SHGC (NFRC-2001) được tính toán từ quang phổ đầy đủ (T_{vis} , R_g và R_f) và thường được đo bằng quang phổ kế chẳng hạn như Perkin Elmer 1050. Việc đo lường SF được thực hiện trên kính được phủ nguyên khối, và các giá trị được tính toán có thể được áp dụng cho các ứng dụng nguyên khối, IG và kính dán.

Một số lớp phủ kiểm soát ánh nắng mặt trời đã biết sử dụng NbN, NbZr, hoặc NbZrN làm các lớp phản xạ IR. Ví dụ, xem Tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 2012/0177899 và Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 8,286,395. Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã bất ngờ phát hiện ra rằng các lớp phủ kiểm soát ánh nắng mặt trời chỉ sử dụng các vật liệu NbN, NbZr, hoặc NbZrN này cho các lớp phản xạ IR thiếu độ phát xạ (E_n) thông thường đối với độ dày (các) lớp phản xạ IR nhất định. Đối với độ dày (các) lớp phản xạ IR nhất định, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các lớp phủ này có các giá trị độ phát xạ thông thường (E_n) cao không mong muốn, các giá trị SHGC cao không mong muốn; và các giá trị LSG thấp không mong muốn.

Các lớp phủ kiểm soát ánh nắng mặt trời trong Tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 2012/0177899 được bộc lộ có nhiều lớp kính/ Si_3N_4 /NiCr/ Si_3N_4 /NiCr/ Si_3N_4 chồng lên nhau trong đó lớp NiCr có thể được nitrua hóa. Mặc dù các lớp chồng lên nhau trong Tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 2012/0177899 tạo ra khả năng kiểm soát ánh nắng mặt trời hợp lý và nói chung là các lớp phủ tốt, nhưng chúng vẫn thiếu ở một số khía cạnh. Ví dụ, các giá trị phản xạ nhìn thấy phía kính ($R_G Y$) trong các Ví dụ 1, 4 và 5 lần lượt là 36%, 36,87%, và 15,82%. Các ví dụ 1 và 4 trong US '899 là không mong muốn vì các giá trị phản xạ nhìn thấy phía kính ($R_G Y$) quá cao, lần lượt ở 36% và 36,87% và bởi vì các giá trị a^* phản xạ phía kính quá âm, lần lượt ở -17,8 và -15,95. Và khi $R_G Y$ được giảm xuống 15,82% trong Ví dụ 5, dẫn đến giá trị màu sắc a^* phản xạ phía kính trong Ví dụ 5 trở nên hơi đỏ với giá trị là +2,22. Trong khi một số phương án ví dụ của sáng chế có thể có màu phản xạ đỏ trong một số trường hợp, các phương án ví dụ khác của sáng chế đã được thiết kế để có được sự kết hợp của các giá trị phản xạ nhìn thấy mong muốn và màu sắc không đỏ hoặc không quá đỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án ví dụ của sáng chế, mong muốn lớp phủ được thiết kế để có sự kết hợp của hệ số truyền sáng nhìn thấy (TY hoặc T_{vis}) chấp nhận được, màu phản xạ mong muốn (ví dụ, các giá trị màu phản xạ a^* và b^* mong muốn), SF thấp, SHGC thấp, và LSG cao cho vật thể được phủ trong các ứng dụng cửa sổ. Lưu ý rằng khi hệ số truyền sáng nhìn thấy tăng, các thông số chẳng hạn như SF và SHGC cũng có thể tăng, và E_n có thể giảm,

điều này dựa trên hệ số truyền sáng mong muốn, chẳng hạn như của vật thể được phủ nhất định cho ứng dụng nhất định. Các vật thể được phủ theo một số phương án ví dụ của sáng chế về cơ bản làm giảm màu sắc phản xạ đỏ trong khi duy trì độ phản xạ nhìn thấy thấp, đồng thời duy trì độ bền cơ học, hóa học và môi trường tốt và các đặc tính phát xạ thấp.

Theo một số phương án ví dụ của sáng chế, một số ứng dụng chẳng hạn như các ứng dụng của sổ nguyên khối mong muốn màu phản xạ không đỏ đáng kể. Nói cách khác, một số ứng dụng chẳng hạn như các ứng dụng của sổ nguyên khối mong muốn các giá trị màu sắc a^* phản xạ hoặc là âm hoặc là không lớn hơn +1,6 hoặc +1,0 (các giá trị a^* phản xạ phía kính và/hoặc phía màng cao hơn +1,6 thường được coi là quá đỏ). Các giá trị a^* phản xạ này là mong muốn trong phạm vi các giá trị a^* phản xạ phía kính ($R_{g[\text{hoặc bên ngoài, hoặc phần bên ngoài}]Y}$) và/hoặc phản xạ phía màng ($R_{F[\text{hoặc bên trong}]Y}$).

Một số phương án của sáng chế đề cập đến các vật thể được phủ bao gồm hai hoặc nhiều lớp phản xạ hồng ngoại (IR) chức năng nằm xen giữa ít nhất các lớp điện môi, và/hoặc phương pháp chế tạo các vật thể này. Các lớp điện môi này có thể có hoặc chứa silic nitrua hoặc vật liệu tương tự. Theo một số phương án ví dụ, các lớp phản xạ IR có hoặc chứa titan nitrua (ví dụ, TiN). Các tác giả sáng chế đã ngạc nhiên và bất ngờ phát hiện ra rằng khi sử dụng titan nitrua cho các lớp phản xạ IR trong lớp phủ kiểm soát ánh nắng mặt trời nhất định đã làm cải thiện một cách đáng kinh ngạc các giá trị phát xạ, SHGC và/hoặc LSG, và có thể được thiết kế để cải thiện một cách đáng kinh ngạc các giá trị a^* phản xạ, thường là các đặc tính mong muốn trong các ứng dụng của sổ. Các lớp phủ theo các phương án của sáng chế có thể được thiết kế để cho trước và/hoặc sau bất kỳ xử lý nhiệt tùy ý nào chẳng hạn như tôi nhiệt, các vật thể được phủ này thu được một hoặc nhiều trong số các kết quả sau: màu sắc nhìn thấy phản xạ phía kính và/hoặc phía màng mong muốn không quá đỏ; hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời (SHGC) thấp như mong muốn; hệ số truyền sáng nhìn thấy (T_Y hoặc T_{vis}) mong muốn; sự ổn định nhiệt sau khi xử lý nhiệt tùy ý (heat treatment - HT) chẳng hạn như tôi nhiệt; độ phát xạ thông thường (E_n) thấp như mong muốn; và/hoặc hệ số hấp thụ ánh sáng - mặt trời (LSG) cao như mong muốn. Các vật thể được phủ này có thể được sử dụng trong trường hợp các cửa sổ nguyên khối, các cụm cửa sổ kính cách nhiệt (IG), các cửa sổ kính dán, và/hoặc các ứng dụng phù hợp khác dùng cho các mục đích kiến trúc hoặc phương tiện giao thông.

Theo một phương án ví dụ, sáng chế đề xuất vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm: lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua; lớp phản xạ hồng ngoại (IR) thứ nhất bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này và lớp phản xạ IR thứ nhất bao gồm titan nitrua này; lớp phản xạ IR lớp thứ hai bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ ba bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp phản xạ IR thứ hai bao gồm titan nitrua này; trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản

xạ IR trên nền bạc; và trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có: hệ số truyền sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ 12% đến 70%, hệ số phản xạ nhìn thấy phía kính không lớn hơn khoảng 16%, và giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6.

Theo một phương án ví dụ, sáng chế đề xuất vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm: lớp điện môi thứ nhất; lớp phản xạ hồng ngoại (IR) thứ nhất bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất này; lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất này và lớp phản xạ IR thứ nhất bao gồm titan nitrua này; lớp phản xạ IR lớp thứ hai bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ ba trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp phản xạ IR thứ hai bao gồm titan nitrua này; trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản xạ IR trên nền bạc; và trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có: hệ số truyền sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ 12% đến 70%, hệ số phản xạ nhìn thấy phía kính không lớn hơn khoảng 16%, và giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6.

Theo một phương án ví dụ, sáng chế đề xuất vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm: lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua; lớp phản xạ hồng ngoại (IR) thứ nhất bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này và lớp phản xạ IR thứ nhất bao gồm titan nitrua này; lớp phản xạ IR lớp thứ hai bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ ba bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp phản xạ IR thứ hai bao gồm titan nitrua này; trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản xạ IR trên nền bạc; và trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có hệ số truyền sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ 12% đến 70%, và một hoặc nhiều: (a) hệ số phản xạ nhìn thấy phía kính không lớn hơn khoảng 16%, (b) giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6, (c) hệ số phản xạ nhìn thấy phía màng không lớn hơn khoảng 16%, và (d) giá trị màu sắc a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -8 đến +1,6.

Theo một số phương án ví dụ, sáng chế đề xuất vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm: lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua; lớp phản xạ hồng ngoại (IR) thứ nhất bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này và lớp phản xạ IR thứ nhất bao gồm titan nitrua này; trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản xạ IR trên nền bạc; và trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có: hệ số truyền sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ 12% đến 70%, LSG ít nhất là 1,00 và giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6.

Do đó, sáng chế bao gồm các cụm cửa sổ nguyên khối, các cụm cửa sổ IG, các cụm cửa sổ kính dán và bất kỳ vật thể khác bao gồm vật nền kính có lớp phủ trên đó như được yêu cầu bảo hộ. Lưu ý rằng các phép đo lường nguyên khối có thể được thực hiện bằng cách loại bỏ vật nền được phủ ra khỏi cụm cửa sổ IG và/hoặc cụm cửa sổ kính dán, và sau đó thực hiện việc đo lường nguyên khối. Cũng cần lưu ý rằng đối với lớp phủ nhất định, các giá trị SF và SHGC sẽ cao hơn đáng kể đối với cụm cửa sổ nguyên khối so với cụm cửa sổ IG có cùng vật thể được phủ này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của vật thể được phủ nguyên khối (được xử lý nhiệt hoặc không được xử lý nhiệt) theo một phương án ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham khảo cụ thể hơn hình vẽ kèm theo trong đó các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau trong hình vẽ.

Lớp phủ 8 được thiết kế để có sự kết hợp hệ số truyền sáng nhìn thấy chấp nhận được (T_Y or T_{vis}), màu phản xạ mong muốn (ví dụ: các giá trị màu phản xạ a^* và b^* mong muốn), SF thấp, SHGC thấp, và LSG cao cho vật thể được phủ dùng để sử dụng trong các ứng dụng cửa sổ hoặc các ứng dụng tương tự.

Một số phương án của sáng chế đề cập đến các vật thể được phủ có lớp phủ 9 trên vật nền kính 1, trong đó lớp phủ này bao gồm hai hoặc nhiều lớp phản xạ hồng ngoại (IR) chức năng 3 và 5 nằm xen giữa ít nhất các lớp điện môi 2, 4, 6, 7, và/hoặc phương pháp chế tạo các vật thể được phủ này. Các lớp điện môi 2, 4 và 6 này có thể có hoặc chứa silic nitrua hoặc vật liệu tương tự. Tùy ý, lớp phủ ngoài điện môi trong suốt 7 có hoặc chứa zirconium oxit hoặc bất kỳ vật liệu phù hợp nào khác. Theo một số phương án ví dụ, các lớp phản xạ IR 3 và 5 này có hoặc chứa titan nitrua (ví dụ, TiN). Ngạc nhiên và bất ngờ khi phát hiện ra rằng việc sử dụng titan nitrua cho các lớp phản xạ IR 3 và 5 này trong lớp phủ kiểm soát ánh sáng mặt trời nhất định cải thiện một cách đáng kinh ngạc các giá trị phát xạ, SHGC và/hoặc LSG, và có thể được thiết kế để cải thiện một cách đáng kinh ngạc các giá trị a^* phản xạ thường là các đặc tính mong muốn trong các ứng dụng cửa sổ. Các lớp phủ theo các phương án của sáng chế có thể được thiết kế để cho trước và/hoặc sau bất kỳ xử lý nhiệt tùy ý nào chẳng hạn như tôi nhiệt, các vật thể được phủ này thu được một hoặc nhiều kết quả sau: màu sắc nhìn thấy được phản xạ phía kính và/hoặc phía màng mong muốn không quá đỏ; hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời (SHGC) thấp như mong muốn; hệ số truyền sáng nhìn thấy (T_Y hoặc T_{vis}) mong muốn; sự ổn định nhiệt sau khi xử lý nhiệt (HT) tùy ý chẳng hạn như tôi nhiệt; độ phát xạ (E_n) thông thường thấp như mong muốn; và/hoặc hệ số hấp thụ ánh sáng - mặt trời (LSG) cao như mong muốn. Các vật thể được phủ này có thể được sử dụng trong các cửa sổ nguyên khối, các cụm cửa sổ kính cách nhiệt (IG), các cửa sổ kính dán, và/hoặc các ứng dụng phù hợp khác cho các mục đích kiến trúc hoặc phương tiện giao thông.

Các vật thể được phủ có thể tùy ý được xử lý nhiệt theo một số phương án ví dụ của sáng chế, và ưu tiên được thiết kế để có thể xử lý nhiệt được. Các thuật ngữ "việc xử lý nhiệt" và "xử lý nhiệt" khi được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là gia nhiệt vật thể này đến nhiệt độ đủ để đạt được tôi nhiệt, uốn cong nhờ nhiệt và/hoặc gia cường nhờ nhiệt vật thể bao gồm thủy tinh. Định nghĩa này bao gồm, ví dụ, gia nhiệt vật thể được phủ trong lò hoặc lò nung ở nhiệt độ ít nhất là khoảng 580 °C, ưu tiên ít nhất là khoảng 600 °C (ví dụ, khoảng 650°C) trong khoảng thời gian đủ để cho phép tôi nhiệt, uốn cong và/hoặc gia cường nhờ nhiệt. Trong một số ví dụ, HT này có thể là trong ít nhất khoảng 4 phút hoặc 5 phút. Vật thể được phủ này có thể hoặc không thể được xử lý nhiệt theo các phương án khác của sáng chế.

Hình 1 là hình vẽ mặt cắt ngang của vật thể được phủ theo một phương án ví dụ của sáng chế. Theo phương án trong Hình 1, lớp phủ kiểm soát ánh nắng mặt trời 8 bao gồm hai lớp phản xạ IR 3 và 5, và các lớp điện môi trong suốt 2, 4, 6 và 7. Vật thể được phủ này bao gồm ít nhất vật nền kính 1 (ví dụ, vật nền kính trong suốt, màu xanh lá cây, màu đồng, màu xám, màu xanh dương, hoặc màu xanh dương-xanh lá có độ dày nằm trong khoảng từ 1,0 mm đến 12,0 mm, ưu tiên có độ dày nằm trong khoảng từ 4 mm đến 8 mm, với độ dày vật nền kính ví dụ là 6 mm), các lớp điện môi trong suốt 2, 4, 6 (ví dụ, có hoặc chứa silic nitrua [ví dụ: Si_3N_4], silic oxynitrua, silic zirconi nitrua, hoặc một số chất điện môi phù hợp khác), và các lớp phản xạ IR 3, 5. Cần hiểu rằng các lớp phản xạ IR 3 và/hoặc 5 này có thể được nitrua hóa trong một số phương án ví dụ của sáng chế. Các lớp phản xạ IR 3 và 5 này có hoặc chứa titan nitrua (ví dụ, TiN , ưu tiên loại theo tỷ lệ hoặc loại về cơ bản theo tỷ lệ). Các lớp phản xạ IR 3 và 5 này có hoặc chứa TiN_x theo một số phương án ví dụ của sáng chế, trong đó, ưu tiên x nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2, ưu tiên hơn từ 0,9 đến 1,1, với giá trị ví dụ là khoảng 1,0. Các giá trị "x" này đảm bảo cho các giá trị phát xạ tăng/giảm so với, ví dụ, nếu "x" quá thấp. Mặc dù các lớp phản xạ IR 3 và 5 này có thể bao gồm oxy với một số hàm lượng nhỏ trong một số ví dụ, ưu tiên các lớp 3 và 5 này về cơ bản không chứa oxy chẳng hạn như không quá 8% oxy, ưu tiên hơn không quá khoảng 5% oxy, và ưu tiên nhất không quá khoảng 3% hoặc 2% oxy trong một số phương án (% nguyên tử). Vật thể được phủ này có thể tùy ý bao gồm lớp phủ ngoài điện môi trong suốt 7 có hoặc chứa vật liệu bảo vệ chẳng hạn như zirconi oxit (ví dụ: ZrO_2) hoặc silic oxynitrua. Tùy ý, lớp điện môi có hoặc chứa silic oxynitrua và/hoặc zirconi silic oxynitrua với bất kỳ tỷ lệ phù hợp nào có thể được đặt giữa và tiếp xúc với các lớp 6 và 7 trong phần trên của các lớp chồng lên nhau theo một số phương án ví dụ. Theo một số phương án ví dụ của sáng chế, lớp phủ 8 không bao gồm bất kỳ lớp chắn hoặc phản xạ IR bằng kim loại có hoặc trên nền Bạc (Ag) hoặc Vàng (Au). Theo một số phương án ví dụ của sáng chế, các lớp phản xạ IR 3 và 5 phản xạ ít nhất một số bức xạ IR và không tiếp xúc với bất kỳ lớp phản xạ IR kim loại hoặc trên nền kim loại nào khác. Theo một số phương án ví dụ, mỗi lớp trong số các lớp này có thể chứa các vật liệu khác chẳng hạn như chất thêm vào. Dĩ nhiên, cần hiểu rằng cũng có thể bố trí các lớp khác, hoặc có thể loại bỏ một số lớp, và có thể sử dụng các vật liệu khác nhau, theo một số phương án thay thế của sáng chế. Lưu ý rằng các lớp

5-6 có thể được loại bỏ theo một số phương án thay thế của sáng chế để tạo ra các lớp phủ chỉ có một lớp phản xạ IR 3.

Lớp phủ tổng thể 8 trong Hình 1 bao gồm ít nhất các lớp được minh họa trong một số phương án ví dụ, đặc biệt với lớp 7 là tùy ý. Lưu ý rằng các thuật ngữ "oxit" và "nitrua" khi được sử dụng trong bản mô tả này bao gồm các phép tính theo tỷ lệ khác nhau. Ví dụ, thuật ngữ silic nitrua (đối với một hoặc nhiều lớp trong số các lớp 2, 4, 6) bao gồm Si_3N_4 theo tỷ lệ cũng như silic nitrua không theo tỷ lệ, và các lớp này có thể được thêm (các) vật liệu khác chẳng hạn như Al và/hoặc O. Các lớp được minh họa này có thể được lắng đọng trên vật nền kính 1 bằng phún xạ magnetron, bất kỳ loại phún xạ nào khác, hoặc bằng bất kỳ kỹ thuật phù hợp nào khác theo các phương án khác nhau của sáng chế. Lưu ý rằng (các) lớp khác có thể được bố trí trong chồng các lớp được thể hiện trong Hình 1 chẳng hạn như giữa các lớp 2 và 3, hoặc giữa các lớp 3 và 4, hoặc giữa vật nền 1 này và lớp 2, hoặc tương tự. Thông thường, (các) lớp khác cũng có thể được bố trí ở các vị trí khác của lớp phủ này. Do đó, trong khi lớp phủ 8 này hoặc các lớp của lớp phủ 8 này "nằm trên" hoặc "được đỡ bởi" vật nền 1 (trực tiếp hoặc gián tiếp), (các) lớp khác có thể được bố trí giữa chúng. Do đó, ví dụ, hệ thống lớp 8 này và các lớp của hệ thống lớp 8 này được thể hiện trong Hình 1 được xem là "nằm trên" vật nền 1 này ngay cả khi (các) lớp khác có thể được bố trí giữa chúng (tức là, các thuật ngữ "nằm trên" và "được đỡ bởi" khi được sử dụng trong bản mô tả này không bị giới hạn ở tiếp xúc trực tiếp). Tuy nhiên, có thể có các tiếp xúc trực tiếp được thể hiện trong Hình 1 theo các phương án được ưu tiên.

Theo một số phương án ví dụ của sáng chế, mỗi lớp trong số các lớp điện môi 2, 4 và 6 có thể có chỉ số khúc xạ "n" nằm trong khoảng từ 1,7 đến 2,7 (ở 550 nm), ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,5 theo một số phương án, và ưu tiên nhất nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,06 theo các phương án được ưu tiên của sáng chế. Một, hai, ba hoặc tất cả trong số các lớp 2, 4, 6 này có thể có hoặc chứa silic nitrua và/hoặc silic oxynitrua theo một số phương án ví dụ của sáng chế. Theo các phương án này của sáng chế trong đó các lớp 2, 4, 6 chứa silic nitrua (ví dụ, Si_3N_4), các đích phún xạ bao gồm Si được sử dụng để tạo ra các lớp này có thể hoặc không thể được pha trộn với nhôm hoặc thép không gỉ (ví dụ: SS#316) với hàm lượng lên đến từ 1% đến 20% (ví dụ, 8%) theo khối lượng, với khoảng hàm lượng này sau đó sẽ xuất hiện trong các lớp được tạo ra như vậy. Thậm chí với (các) hàm lượng nhôm và/hoặc thép không gỉ này, các lớp này vẫn được xem là các lớp điện môi. Theo một số phương án ví dụ, mỗi lớp trong số các lớp phản xạ IR 3 và 5 được bố trí giữa các lớp nitrua tương ứng (ví dụ, các lớp trên nền silic nitrua 2, 4, 6) để làm giảm hoặc ngăn ngừa quá trình oxy hóa các lớp phản xạ IR trong quá trình xử lý nhiệt có thể (ví dụ, tôi nhiệt, uốn cong nhờ nhiệt và/hoặc gia cường nhờ nhiệt), nhờ đó cho phép thu được màu sắc có thể dự đoán được sau khi xử lý nhiệt ở nhiều góc nhìn. Trong khi Hình 1 minh họa vật thể được phủ theo một phương án của sáng chế ở dạng nguyên khối, các vật thể được phủ theo các phương án khác của sáng chế có thể bao gồm các cụm cửa sổ (kính cách nhiệt - insulating glass) IG hoặc tương tự.

Quay trở lại phương án trong Hình 1, có thể sử dụng các độ dày khác nhau phù hợp với một hoặc nhiều nhu cầu được thảo luận trong bản mô tả này. Theo một số phương án ví dụ của sáng chế, các độ dày ví dụ (tính theo angstrom) và các vật liệu dùng cho các lớp tương ứng trong phương án trong Hình 1 trên vật nền kính 1 là như sau theo một số phương án ví dụ để đạt được hệ số truyền sáng, màu phản xạ và hệ số phản xạ nhìn thấy mong muốn kết hợp với (các) giá trị SF và/hoặc SHGC thấp như mong muốn và/hoặc giá trị LSG cao như mong muốn (các lớp được liệt kê theo thứ tự di chuyển ra xa vật nền kính 1 này):

BẢNG 1

(Các độ dày trong phương án ở Hình 1)			
Lớp	Phạm vi ví dụ (Å)	Được ưu tiên (Å)	Ví dụ (Å)
Silic nitrua (lớp 2):	20-500 Å	150-300 Å	220 Å
Vật phản xạ IR (ví dụ, TiN) (lớp 3):	5-400 Å	140-300 Å	240 Å
Silic nitrua (lớp 4):	200-1100 Å	400-900 Å	670 Å
Vật phản xạ IR (ví dụ, TiN) (lớp 5):	50-450 Å	200-400 Å	310 Å
Silic nitrua (lớp 6):	8-700 Å	210-500 Å	10 Å
Lớp phủ ngoài (ví dụ, ZrO ₂) (lớp 7):	10-150 Å	20-50 Å	40 Å

Bảng 1 trên đây đề cập đến, ví dụ, các phương án trong đó lớp phủ 8 được thiết kế sao cho trước và/hoặc sau bất kỳ xử lý nhiệt tùy ý nào chẳng hạn như tôi nhiệt, các vật thể được phủ thu được một, hai, ba, bốn, năm hoặc tất cả sáu kết quả sau: màu sắc nhìn thấy được phản xạ phía kính và/hoặc phía màng mong muốn chẳng hạn như màu sắc phản xạ không quá đỏ (ví dụ, (các) giá trị màu sắc a* phản xạ có giá trị âm hoặc giá trị dương nhỏ hơn lớn hơn +1,6); SHGC thấp như mong muốn; hệ số truyền sáng nhìn thấy được như mong muốn; ổn định nhiệt sau khi xử lý nhiệt (HT) tùy ý chẳng hạn như tôi nhiệt; E_n thấp như mong muốn; và/hoặc LSG cao như mong muốn. Theo một số phương án ví dụ, các tác giả sáng chế đã bất ngờ khi phát hiện ra rằng khi lớp phản xạ IR trên 5 thực tế dày hơn lớp phản xạ IR dưới 3 ít nhất 20% (ưu tiên hơn ít nhất dày hơn 40%), giá trị a* phản xạ phía màng có thể được cải thiện một cách đáng kinh ngạc. Theo một số phương án ví dụ, lớp phản xạ IR trên 5 này dày hơn lớp phản xạ IR dưới 3 này ít nhất 50 angstrom (Å), ưu tiên hơn ít nhất là 100 Å, và đôi khi ít nhất là 150 Å. Theo một số phương án ví dụ của sáng chế, lớp điện môi giữa 4 thực tế dày hơn mỗi lớp trong số các lớp điện môi 2 và 6 ít nhất 50 angstrom (Å), ưu tiên hơn ít nhất là 100 Å, và đôi khi ít nhất là 200 Å, để tạo ra các giá trị màu sắc và/hoặc phản xạ được cải thiện, đặc biệt là trong các ứng dụng truyền sáng nhìn thấy được thấp.

Trước và/hoặc sau bất kỳ xử lý nhiệt (HT) tùy ý nào chẳng hạn như tôi nhiệt, theo một số phương án ví dụ của sáng chế, các vật thể được phủ theo phương án trong Hình 1 có các

đặc tính màu sắc/quang như trong Bảng 2 (được đo nguyên khối) sau đây. Lưu ý rằng ký hiệu ở dưới "G" là viết tắt của phản xạ phía kính, ký hiệu ở dưới "T" là viết tắt của truyền sáng và ký hiệu ở dưới "F" là viết tắt của phản xạ phía màng. Như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, phía kính (G) nghĩa là khi được nhìn từ phía kính (ngược với phía lớp/màng) của vật thể được phủ. Phía màng (F) nghĩa là khi được nhìn từ phía của vật thể được phủ trên đó có lớp phủ. Bảng 3 nêu dưới đây minh họa một số đặc tính của các vật thể được phủ theo một số phương án ví dụ của sáng chế sau khi HT chẳng hạn như tôi nhiệt (được đo nguyên khối cho Bảng 3). Các đặc tính dưới đây trong Bảng 2 tương ứng với vật chiếu sáng C, Thiết bị quan trắc 2 độ, và áp dụng cho các vật thể được phủ được và không được xử lý nhiệt (HT) trong bản mô tả này, ngoại trừ dữ liệu ổn định nhiệt trong Bảng 3 liên quan đến các vật thể được phủ được HT và chứng minh độ ổn định sau khi HT.

BẢNG 2

Các đặc tính màu sắc/quang (nguyên khối như theo phương án trong Hình 1)			
	Thông thường	Được ưu tiên	Được ưu tiên nhất
T_{vis} (TY):	12-70%	15-60%	15-50% (hoặc 15-36%)
a^*_T	-10 đến +5	-8 đến +2	-6 đến 0
b^*_T	-15 đến +7	-10 đến +3	-9 đến 0
$R_G Y$ (phía kính):	$\leq 16\%$	$\leq 14\%$	$\leq 11\%$ (hoặc $\leq 10\%$)
a^*_G	-10 đến +1,6	-8 đến +1,5	-5 đến +1
b^*_G	-27 đến +9	-12 đến +4	-9 đến 0
$R_F Y$ (phía màng):	$\leq 30\%$	$\leq 16\%$	$\leq 14\%$ (hoặc $\leq 12\%$)
a^*_F	-10 đến +8	-8 đến +1,6	-7 đến +1
b^*_F	-20 đến +9	-14 đến +4	-12 đến 0
E_n :	$\leq 0,50$ (hoặc $\leq 0,40$)	$\leq 0,36$	$\leq 0,28$ (hoặc $\leq 0,25$; hoặc $\leq 0,22$)
SHGC:	$\leq 0,52$	$\leq 0,40$	$\leq 0,32$ (hoặc $\leq 0,25$; hoặc $\leq 0,24$)
LSG:	$\geq 0,70$	$\geq 0,80$	$\geq 1,00$

BẢNG 3

Độ ổn định nhiệt (Hình 1 sau khi HT; ngoài Bảng 2)			
	Thông thường	Được ưu tiên	Được ưu tiên nhất
ΔE^*_G	$\leq 4,0$	$\leq 3,5$	$\leq 3,0$

Ví dụ thực hiện sáng chế

Chỉ nhằm mục đích làm ví dụ, các ví dụ 1-8 thể hiện các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế, và được nêu dưới đây.

Các lớp trong các Ví dụ 1-10 theo các phương án khác nhau của sáng chế được lắng phún xạ trên các vật nền kính trong suốt dày 4 mm. Các Ví dụ 2 và 6 được thiết kế để có màu sắc trung tính, và các Ví dụ 4 và 8 được thiết kế để có màu xanh dương. Tất cả các Ví dụ 1-8 đều có ít màu đỏ hoặc không có màu đỏ theo màu sắc phản xạ phía kính (các giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6). Trong khi đó, các Ví dụ 2, 4, và 6-8 cũng có ít màu đỏ hoặc không có màu đỏ theo màu sắc phản xạ phía màng (các giá trị a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6), và các thay đổi để đạt được các giá trị này so với các Ví dụ 1, 3 và 5 là bất ngờ và đáng kinh ngạc. Các độ dày khác nhau của các lớp khác nhau trong các ví dụ này được thiết kế cho các ứng dụng truyền sáng nhìn thấy được mong muốn khác nhau. Các Ví dụ 9-10 là các lớp phủ chỉ có một lớp phản xạ IR (không có các lớp 5 và 6 trong Hình 1). Các đo lường quang học là các đo lường nguyên khối. Dữ liệu quang học đối với các Ví dụ 1-10 tương ứng với vật chiếu sáng C, Thiết bị quan trắc 2 độ, trừ khi được chỉ định khác đi. Các lớp silic nitrua trong mỗi ví dụ được thêm khoảng 8% Al. Các lớp TiN là xấp xỉ theo tỷ lệ. Các độ dày lớp tính theo angstrom (Å). “L” trong Bảng 4 dưới đây là viết tắt của Lớp (Layer) (ví dụ: L2 có nghĩa là lớp 2 được minh họa trong Hình 1, L3 có nghĩa là lớp 3 được minh họa trong Hình 1, và v.v.).

BẢNG 4

Các chồng lớp trong các Ví dụ						
Ví dụ	L2(Si_3N_4)	L3(TiN)	L4(Si_3N_4)	L5(TiN)	L6(Si_3N_4)	L7(ZrO_2)
Ví dụ 1:	220	240	670	310	10	40
Ví dụ 2:	390	160	530	350	610	40
Ví dụ 3:	140	200	590	240	30	40
Ví dụ 4:	380	140	640	280	420	40
Ví dụ 5:	40	180	350	120	30	40
Ví dụ 6:	50	100	480	150	10	40
Ví dụ 7:	80	170	380	70	30	40
Ví dụ 8:	380	80	700	210	410	40
Ví dụ 9:	230	210	370	không áp dụng	không áp dụng	40
Ví dụ 10:	230	210	370	không áp dụng	không áp dụng	40

Được đo nguyên khối, được gia nhiệt và trước khi tôi nhiệt (HT), các Ví dụ 1-5 có các đặc tính sau.

BẢNG 5

Dữ liệu quang học (Trước-HT; các Ví dụ 1-5)					
Thông số	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
T_{vis} (TY)(hệ số truyền sáng):	15,4%	18,7%	20,5%	29,0%	31,5%
a^*_T	-5,5	-2,5	-5,6	-2,0	-4,6
b^*_T	-5,1	-3,3	-2,1	-6,3	-1,2
$R_G Y$ (hệ số phản xạ phía kính%):	10,1%	7,6%	9,7%	7,9%	14,3%
a^*_G :	-0,5	-4,2	-0,1	-1,1	-1,5
b^*_G :	-5,6	-8,2	-0,9	-20,7	-2,9
$R_F Y$ (hệ số phản xạ phía màng%):	26,4%	11,5%	20,3%	1,0%	12,3%
a^*_F :	4,5	-2,6	4,6	-3,5	4,8
b^*_F :	-9,1	-12,6	-6,5	-5,0	-1,7
E_n :	0,21	—	—	—	—
SHGC (NFRC-2001):	0,22	0,25	0,25	0,31	0,31
LSG:	0,72	0,75	0,84	0,95	1,01

Được đo nguyên khối, sau khi tôi nhiệt (HT), các Ví dụ 1-5 có các đặc tính sau.

BẢNG 6

Dữ liệu quang học (Sau-HT; các Ví dụ 1-5)					
Thông số	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
T_{vis} (TY)(hệ số truyền sáng):	18,6%	21,1%	24,2%	33,2%	35,3%
a^*_T	-7,2	-2,9	-7,0	-2,8	-5,5
b^*_T	-4,3	-4,4	-1,5	-5,0	-0,8
$R_G Y$ (hệ số phản xạ phía kính%):	9,5%	8,9%	9,2%	8,2%	13,0%
a^*_G :	-3,2	-3,1	-2,8	-0,6	-0,3
b^*_G :	-3,5	-4,8	0,4	-20,1	-5,7
$R_F Y$ (hệ số phản xạ phía màng%):	25,2%	14,6%	19,1%	1,3%	10,8%

a^*_F :	5,3	-4,5	4,7	-6,3	7,0
b^*_F :	-8,3	-4,0	-6,1	-7,1	-5,4
E_n :	0,18	—	—	—	—
SHGC (NFRC-2001):	0,21	0,24	0,24	0,31	0,31
LSG:	0,88	0,87	1,00	1,08	1,14

Được đo nguyên khối, được gia nhiệt và trước khi tôi nhiệt (HT), các Ví dụ 6-10 có các đặc tính sau.

BẢNG 7

Dữ liệu quang học (Trước-HT; các Ví dụ 6-10)					
Thông số	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10
T_{vis} (TY)(hệ số truyền sáng):	35,8%	40,8%	40,7%	52,9%	51,6%
a^*_T	-3,9	-3,5	-1,2	-2,5	-2,6
b^*_T	-0,2	-0,3	-3,0	-2,9	-2,6
$R_G Y$ (hệ số phản xạ phía kính%):	8,9%	15,6%	10,0%	17,4%	18,7%
a^*_G :	-5,8	-4,0	-3,5	-4,4	-4,6
b^*_G :	-2,4	-5,4	-21,3	-4,6	-3,5
$R_F Y$ (hệ số phản xạ phía màng%):	19,6%	9,3%	2,4%	4,9%	6,1%
a^*_F :	-0,1	1,2	-5,0	-0,3	-0,9
b^*_F :	-1,5	-3,6	-8,1	7,5	7,8
E_n :	—	—	—	0,38	0,44
SHGC (NFRC-2001):	0,36	0,38	0,39	0,46	0,46
LSG:	0,99	1,06	1,04	1,14	1,11

Được đo nguyên khối, sau khi tôi nhiệt (HT), các Ví dụ 6-10 có các đặc tính sau.

BẢNG 8

Dữ liệu quang học (Sau-HT; các Ví dụ 6-10)					
Thông số	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10
T_{vis} (Ty)(hệ số truyền sáng):	39,8%	44,8%	45,2%	56,6%	56,3
a^*_T	-4,4	-3,9	-1,7	-2,6	-3,0

b^*_T	0,4	0,5	-1,3	-1,8	-1,4
$R_G Y$ (hệ số phản xạ phía kính%):	8,4%	14,2%	9,8%	15,7%	15,7
a^*_G :	-7,6	-4,1	-3,1	-4,4	-3,7
b^*_G :	-5,1	-8,3	-21,6	-6,6	-8,3
$R_F Y$ (hệ số phản xạ phía màng%):	18,4%	8,1%	2,4%	4,0%	5,2%
a^*_F :	-0,5	1,1	-5,6	-1,2	-1,7
b^*_F :	-2,8	-8,5	-12,8	0,2	-0,4
E_n :	—	—	—	0.33-	0,39
SHGC (NFRC-2001):	0,36	0,38	0,40	0,47	0,48
LSG:	1,10	1,17	1,13	1,21	1,18

Mỗi Ví dụ trong số các Ví dụ 1-8 đều tương ứng với các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế. Như được giải thích trên đây, tất cả các Ví dụ 1-8 đều có hệ số truyền sáng nhìn thấy được mong muốn, hệ số phản xạ nhìn thấy được phía kính thấp, SHGC thấp như mong muốn, LSG cao như mong muốn, và ít màu đỏ hoặc không có màu đỏ theo màu phản xạ phía kính (các giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6). Trong khi đó, các Ví dụ 2, 4, 6 và 8 cũng có ít màu đỏ hoặc không có màu đỏ theo màu sắc phản xạ phía màng (các giá trị a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6), và các thay đổi để đạt được các giá trị này so với các Ví dụ 1, 3 và 5 là bất ngờ và đáng kinh ngạc. Có thể nhìn thấy rằng trong các Ví dụ 2, 4, 6 và 8, sự thay đổi về tỷ số độ dày hoặc các giá trị độ dày giữa các lớp phản xạ IR thứ nhất 3 và thứ hai 5 này bất ngờ dẫn đến sự thay đổi các giá trị màu sắc a^* phản xạ phía màng về phía trung tính để làm giảm hoặc loại bỏ màu sắc phản xạ phía màng - màu đỏ (so với các Ví dụ 1, 3 và 5). Do đó, theo một số phương án ví dụ, bất ngờ phát hiện thấy rằng khi lớp phản xạ IR phía trên 5 thực tế dày hơn lớp phản xạ IR phía dưới 3 ít nhất 20% (ưu tiên hơn, dày hơn ít nhất là 40%), giá trị a^* phản xạ phía màng có thể được tăng/giảm một cách đáng kinh ngạc. Theo một số phương án ví dụ, lớp phản xạ IR trên 5 này dày hơn lớp phản xạ IR dưới 3 này ít nhất là 50 angstrom (Å), ưu tiên hơn ít nhất là 100 Å, và đôi khi ít nhất là 150 Å.

Các Ví dụ 9-10 là các lớp phủ lớp phản xạ IR đơn. Các phương án này được ưu tiên khi mong muốn hệ số truyền sáng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 40% đến 60%. Khi mong muốn hệ số truyền sáng nhìn thấy được nhỏ hơn 40%, các lớp phủ lớp phản xạ IR kép như trong Hình 1 được mong muốn để tránh màu sắc phản xạ cao và hơi đỏ.

Theo một phương án ví dụ, sáng chế đề xuất vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm: lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua; lớp phản xạ hồng ngoại (IR) thứ nhất bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ hai bao gồm silic

nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất bao gồm silic nitrua này và lớp phản xạ hồng ngoại IR thứ nhất bao gồm titan nitrua này; lớp phản xạ hồng ngoại IR lớp thứ hai bao gồm titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ hai bao gồm silic nitrua này; lớp điện môi thứ ba bao gồm silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp phản xạ IR thứ hai bao gồm titan nitrua này; trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản xạ IR trên nền bạc; và trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có: hệ số truyền sáng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 12% đến 70%, hệ số phản xạ nhìn thấy được phía kính không lớn hơn khoảng 16%, và giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6.

Trong vật thể được phủ theo đoạn ngay trên đây, lớp phủ này theo một số phương án chỉ chứa hai lớp phản xạ IR.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai đoạn trên đây, lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này có thể được đặt giữa và tiếp xúc trực tiếp với các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số ba đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này có thể chứa TiN_x , trong đó x nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,1.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số bốn đoạn trên đây, một hoặc cả hai lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này có thể chứa TiN_x , trong đó x nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,1.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số năm đoạn trên đây, một hoặc cả hai lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này có thể chứa oxy với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 8% (% nguyên tử), ưu tiên hơn từ 0% đến 5% (% nguyên tử), và ưu tiên nhất là từ 0% đến 3% (% nguyên tử).

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số sáu đoạn trên đây, vật thể được phủ này được đo nguyên khối có thể có hệ số phản xạ nhìn thấy được phía màng không lớn hơn khoảng 16%.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số bảy đoạn trên đây, vật thể được phủ này được đo nguyên khối có thể có giá trị màu sắc a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -8 đến +1,6.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số tám đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ hai này có thể dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 20% (ưu tiên dày hơn ít nhất là 40%).

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số chín đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ hai này thực tế dày hơn so với lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 50 angstrom (Å), ưu tiên ít nhất là 100 Å, và đôi khi ít nhất là 150 Å.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ nhất và/hoặc thứ hai này có thể chủ yếu bao gồm titan nitrua.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười một đoạn trên đây, lớp phủ này cũng có thể chứa thêm lớp phủ ngoài bao gồm oxit zirconi.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười hai đoạn trên đây, vật nền kính này có thể là vật nền kính trong suốt hoặc màu xám.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười ba đoạn trên đây, vật thể được phủ này được đo nguyên khối có thể có giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -8 đến +1,5, và/hoặc giá trị a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -8 đến +1,5.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười bốn đoạn trên đây, vật thể được phủ này có thể có hệ số truyền sáng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 15% đến 60%, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 15% đến 50%, và theo một số phương án nằm trong khoảng từ 15% đến 36%.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười lăm đoạn trên đây, vật thể được phủ này có thể có giá trị b^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -12 đến +4, và/hoặc giá trị b^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -20 đến +9.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười sáu đoạn trên đây, lớp phủ này có thể chủ yếu bao gồm các lớp điện môi thứ nhất, thứ hai và thứ ba có chứa silic nitrua này và các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này, và có thể tùy ý bao gồm lớp phủ ngoài có chứa oxit zirconi.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười bảy đoạn trên đây, một hoặc nhiều lớp trong số các lớp điện môi thứ nhất, thứ hai và thứ ba có chứa silic nitrua này cũng có thể còn bao gồm oxy và/hoặc có thể được bổ sung thêm nhôm.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười tám đoạn trên đây, vật thể được phủ này có thể được tôi nhiệt hoặc chỉ được gia nhiệt và không được xử lý nhiệt.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số mười chín đoạn trên đây, vật thể được phủ này có thể là cửa sổ nguyên khối.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi đoạn trên đây, vật thể được phủ này được đo nguyên khối có thể có một hoặc nhiều trong số giá trị SHGC không lớn hơn 0,52, độ phát xạ thông thường (E_n) không lớn hơn 0,50 và LSG ít nhất là 0,70.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi một đoạn trên đây, vật thể được phủ này được đo nguyên khối có thể có giá trị SHGC không lớn hơn 0,25, độ phát xạ thông thường (E_n) không lớn hơn 0,28 và LSG ít nhất là 0,70.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi hai đoạn trên đây, vật thể được phủ này được đo nguyên khối có thể có LSG ít nhất là 1,00.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi ba đoạn trên đây, lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này có thể dày hơn lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua này ít nhất là 50 Å (ưu tiên hơn ít nhất là 100 Å, và đôi khi ít nhất là 300 Å).

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi bốn đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ nhất này có thể tiếp xúc trực tiếp với lớp điện môi thứ nhất này.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi lăm đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ hai này có thể tiếp xúc trực tiếp với mỗi lớp trong số các lớp điện môi thứ hai và thứ ba chứa silic nitrua này.

Trong vật thể được phủ theo đoạn bất kỳ trong số hai mươi sáu đoạn trên đây, lớp phản xạ IR thứ nhất này có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 5 Å đến 400 Å (ưu tiên hơn có độ dày nằm trong khoảng từ 140 Å đến 300 Å), và/hoặc lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 50 Å đến 450 Å (ưu tiên hơn có độ dày nằm trong khoảng từ 200 Å đến 400 Å).

Sau khi bản mô tả sáng chế trên đây được đưa ra, nhiều dấu hiệu, sửa đổi và cải tiến khác sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Vì vậy, các dấu hiệu, sửa đổi và cải tiến khác này cũng được xem là một phần của sáng chế, phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm:

lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua;

lớp phản xạ hồng ngoại (infrared - IR) thứ nhất chứa titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua này;

lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua này và lớp phản xạ IR thứ nhất chứa titan nitrua này;

lớp phản xạ IR lớp thứ hai chứa titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này;

trong đó lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này được đặt giữa và tiếp xúc trực tiếp với các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai chứa titan nitrua này;

lớp điện môi thứ ba chứa silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này;

trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản xạ IR trên nền bạc, và chỉ chứa hai lớp phản xạ IR; và

trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có: hệ số truyền sáng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 12% đến 70%, hệ số phản xạ nhìn thấy được phía kính không lớn hơn 14%, và giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6.

2. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phủ này chỉ có chứa hai lớp phản xạ IR.

3. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này được đặt giữa và tiếp xúc trực tiếp với các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này.

4. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này bao gồm $TiNx$, trong đó x nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2.

5. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này bao gồm $TiNx$, trong đó x nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,1.

6. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó mỗi lớp trong số các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này bao gồm $TiNx$, trong đó x nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2.

7. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó mỗi lớp trong số các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này bao gồm $TiNx$, trong đó x nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,1.

8. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ nhất này chứa oxy với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 8% (% nguyên tử).

9. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ nhất này chứa oxy với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5% (% nguyên tử).

10. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này chứa oxy với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 8% (% nguyên tử).
11. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này chứa oxy với hàm lượng từ 0 đến 5% (% nguyên tử).
12. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó mỗi lớp trong số các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này chứa oxy với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5% (% nguyên tử).
13. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có hệ số phản xạ nhìn thấy được phía màng không lớn hơn khoảng 16%.
14. Vật thể được phủ theo điểm 13, trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có giá trị màu sắc a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -8 đến +1,6.
15. Vật thể được phủ theo điểm 14, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 20%.
16. Vật thể được phủ theo điểm 14, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 40%.
17. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này thực tế dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 50 angstrom (Å).
18. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này thực tế dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 100 Å.
19. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này thực tế dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 150 Å.
20. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này chủ yếu bao gồm titan nitrua.
21. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phủ này còn bao gồm lớp phủ ngoài chứa oxit zirconi.
22. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật nền kính này là vật nền kính trong suốt.
23. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -8 đến +1,5, và giá trị a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -8 đến +1,5.
24. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này có hệ số truyền sáng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 15% đến 36%.
25. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này có giá trị b^* phản xạ phía kính từ nằm trong khoảng -12 đến +4, và giá trị b^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -20 đến +9.

26. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phủ này chủ yếu bao gồm các lớp điện môi thứ nhất, thứ hai và thứ ba chứa silic nitrua này và các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai này và có thể tùy ý bao gồm lớp phủ ngoài chứa oxit zirconi.

27. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều lớp trong số các lớp điện môi thứ nhất, thứ hai và thứ ba chứa silic nitrua này còn bao gồm oxy và được bổ sung thêm nhôm.

28. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này được tôi nhiệt.

29. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này là cửa sổ nguyên khối.

30. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có giá trị SHGC không lớn hơn 0,52, độ phát xạ thông thường (En) không lớn hơn 0,50 và LSG ít nhất là 0,70.

31. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có giá trị SHGC không lớn hơn 0,25, độ phát xạ thông thường (En) không lớn hơn 0,28 và LSG ít nhất là 0,70.

32. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có LSG ít nhất là 1,00.

33. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này dày hơn lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua này ít nhất là 100 Å.

34. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ nhất này tiếp xúc trực tiếp với lớp điện môi thứ nhất này.

35. Vật thể được phủ theo điểm 1, trong đó lớp phản xạ IR thứ nhất này có độ dày nằm trong khoảng từ 140 Å đến 300 Å, và lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này có độ dày nằm trong khoảng từ 200 Å đến 400 Å.

36. Vật thể được phủ bao gồm lớp phủ được đỡ bởi vật nền kính, lớp phủ này bao gồm:

lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua;

lớp phản xạ hồng ngoại (IR) thứ nhất chứa titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua này;

lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ nhất chứa silic nitrua này và lớp phản xạ IR thứ nhất chứa titan nitrua này;

lớp phản xạ IR lớp thứ hai chứa titan nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này;

trong đó lớp điện môi thứ hai chứa silic nitrua này được đặt giữa và tiếp xúc trực tiếp với các lớp phản xạ IR thứ nhất và thứ hai chứa titan nitrua này;

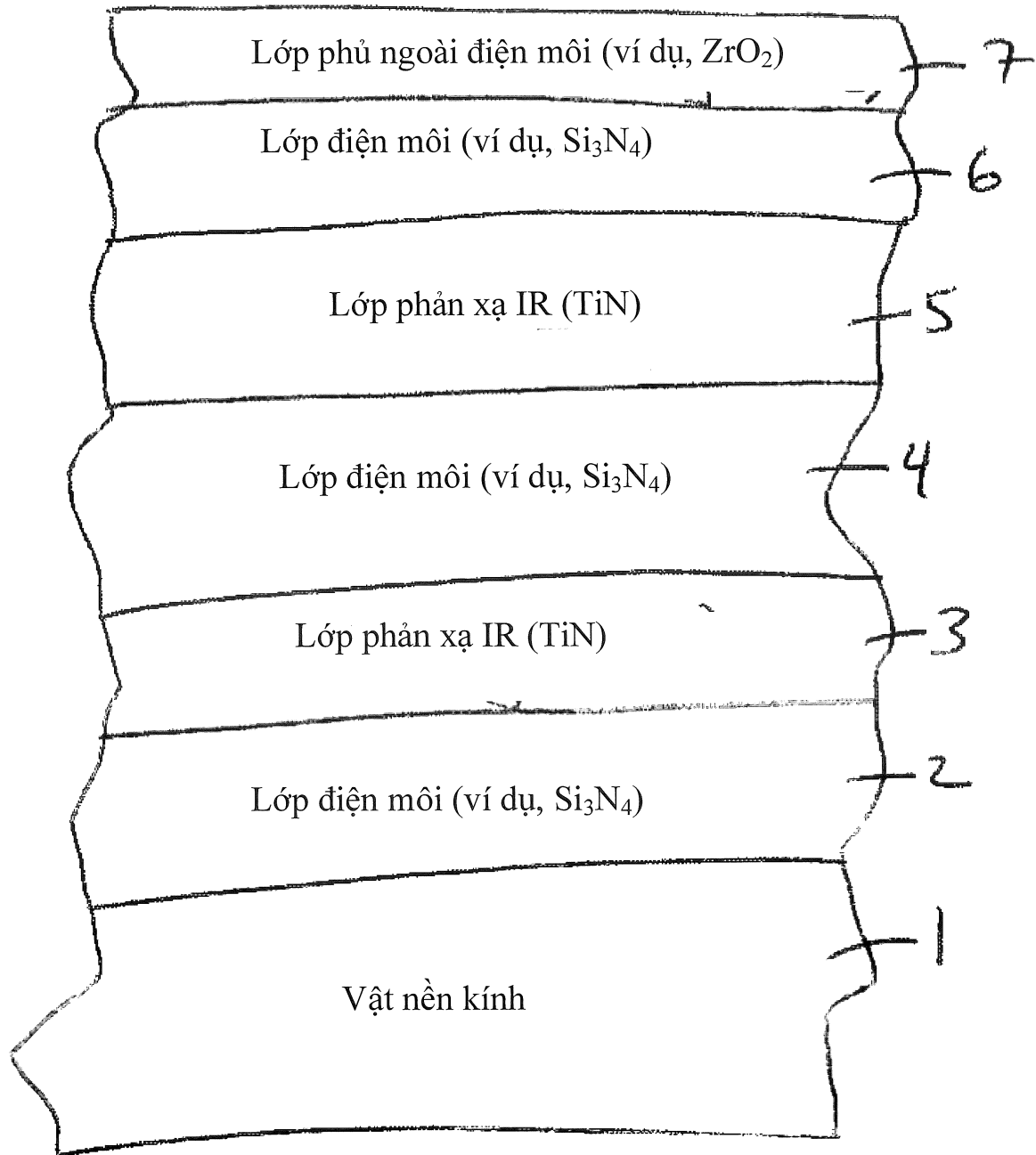
lớp điện môi thứ ba chứa silic nitrua trên vật nền kính này nằm trên ít nhất lớp phản xạ IR thứ hai chứa titan nitrua này;

trong đó, lớp phủ này không chứa lớp phản xạ IR trên nền bạc, và chỉ có chứa hai lớp phản xạ IR; và

trong đó vật thể được phủ này được đo nguyên khối có hệ số truyền sáng nhìn thấy được nằm trong khoảng từ 12% đến 70% và một hoặc nhiều trong số: (a) hệ số phản xạ nhìn thấy được phía kính không lớn hơn khoảng 16%, (b) giá trị a^* phản xạ phía kính nằm trong khoảng từ -10 đến +1,6, (c) hệ số phản xạ nhìn thấy được phía màng không lớn hơn khoảng 16%, và (d) giá trị màu sắc a^* phản xạ phía màng nằm trong khoảng từ -8 đến +1,6.

37. Vật thể được phủ theo điểm 36, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 20%.

38. Vật thể được phủ theo điểm 36, trong đó lớp phản xạ IR thứ hai này dày hơn lớp phản xạ IR thứ nhất này ít nhất là 40%.



Hình 1