



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

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

(11)



1-0029140

(51)⁷ A43B 13/20; B32B 7/023

(13) B

(21) 1-2019-06780

(22) 28/09/2018

(86) PCT/US2018/053521 28/09/2018

(87) WO2019/067962 04/04/2019

(30) 62/565,299 29/09/2017 US; 62/565,306 29/09/2017 US; 62/565,310 29/09/2017 US;
62/565,313 29/09/2017 US; 62/633,666 22/02/2018 US

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/06/2020 387ASC

(73) NIKE INNOVATE C.V. (US)

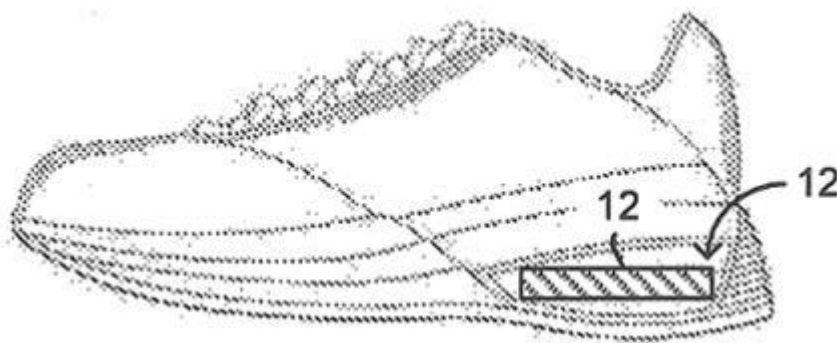
One Bowerman Drive, Beaverton, Oregon 97005-6453, United States of America

(72) BEE, Jennifer (US); GANTZ, Jeremy (US); KOVEL, Kim (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) KHOANG VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA KHOANG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến khoang kết hợp màng quang học nhiều lớp để tạo nên màu cấu trúc cho khoang. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp tạo ra khoang có màng quang học nhiều lớp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến khoang kết hợp màng quang học nhiều lớp để tạo nên màu cấu trúc cho khoang. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp tạo ra khoang có màng quang học nhiều lớp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màu cấu trúc được sinh ra bởi tương tác vật lý của ánh sáng với các dấu hiệu cỡ micro hoặc nano của bề mặt và khối vật liệu so với màu bắt nguồn từ sự có mặt của thuốc nhuộm hoặc chất tạo màu mà hấp thụ hoặc phản xạ các bước sóng cụ thể của ánh sáng trên cơ sở các đặc tính hóa học của thuốc nhuộm hoặc chất tạo màu này. Màu từ thuốc nhuộm và chất tạo màu có thể gặp các vấn đề theo nhiều cách. Ví dụ, thuốc nhuộm và chất tạo màu và các tính chất hóa học liên quan đến thuốc nhuộm và chất tạo màu để chế tạo và kết hợp vào hàng hóa hoàn chỉnh có thể không thân thiện với môi trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến khoang được tạo màu cấu trúc. Khoang này bao gồm màng quang học nhiều lớp được bố trí trên bề mặt của khoang. Màng quang học nhiều lớp được bố trí trên khoang có đặc tính tạo nên màu cấu trúc (ví dụ, màu cấu trúc đơn sắc, màu cấu trúc đa sắc, màu cấu trúc ngũ sắc, v.v.). Màu cấu trúc tạo nên màu hấp dẫn về mặt thẩm mỹ cho khoang mà không cần sử dụng thuốc nhuộm hoặc chất tạo màu và không gặp phải vấn đề về môi trường có liên quan tới việc sử dụng chúng. Theo một phương án, khoang có thể được sử dụng trong giày dép, các bộ phận của giày dép, trang phục, các bộ phận của trang phục, các thiết bị thể thao, các bộ phận của thiết bị thể thao và tương tự. Ngoài ra, khoang có thể được sử dụng trong các loại hàng hóa tiêu dùng khác.

Màng quang học nhiều lớp riêng lẻ hoặc tùy ý kết hợp với bề mặt được dệt (ví dụ, lớp được dệt hoặc bề mặt được dệt), hoặc tùy ý kết hợp với lớp lót, hoặc tùy ý kết hợp với cả bề mặt được dệt và lớp lót, có thể tạo nên màu cấu trúc. Bề mặt được dệt và/hoặc lớp lót tùy ý có thể là một phần của màng quang học nhiều lớp hoặc có thể được tách ra khỏi màng quang học nhiều lớp, nhưng, khi được sử dụng với màng quang học nhiều lớp, kết hợp để tạo nên màu cấu trúc. Nói cách khác, trong khi màng quang

học nhiều lớp riêng lẻ có thể tạo nên màu cấu trúc thứ nhất, thì sự kết hợp của màng quang học nhiều lớp với cấu trúc được dệt hoặc lớp lót tùy ý hoặc với cả hai có thể tạo nên màu cấu trúc thứ hai, mà khác với màng quang học nhiều lớp có màu cấu trúc thứ nhất trên cơ sở thông số màu như loại màu đơn sắc, độ sáng, ngũ sắc. Trong các trường hợp này, sự kết hợp của màng quang học nhiều lớp và bề mặt được dệt và/hoặc lớp lót có thể tạo nên màu cấu trúc cho khoang.

Sau khi bố trí màng quang học nhiều lớp trên một phía hoặc bề mặt của thành khoang hoặc bộ phận khác của khoang, khoang (ví dụ, thành khoang) sẽ xuất hiện màu (tức là, có màu mới, khác so với bề mặt của thành hoặc bộ phận của khoang có trước khi bố trí) mà không cần dùng chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm cho khoang, mặc dù thuốc nhuộm và/hoặc chất tạo màu có thể được sử dụng kết hợp với màu cấu trúc. Màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí (ví dụ, được cố định vào, được gắn vào, được kết dính, được liên kết, được nối) với phía bề mặt ngoài của khoang, hoặc phía bề mặt trong của khoang. Sau đó, khoang có thể được đưa vào trong vật phẩm, như khoang của đế hoặc phần mũ đối với giày dép, chẳng hạn. Vật phẩm (ví dụ, đế và/hoặc phần mũ) có thể được thiết kế sao cho một hoặc nhiều phần của khoang bao gồm thành hoặc bộ phận của khoang được tạo màu cấu trúc nhìn thấy được trong vật phẩm hoàn chỉnh, bởi bao gồm phần hở, hoặc bộ phận trong suốt phủ bộ phận được tạo màu cấu trúc, và tương tự.

Sáng chế đề cập đến vật phẩm bao gồm: khoang có thành khoang thứ nhất có độ dày thành khoang thứ nhất và phía bề mặt ngoài bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất và phía bề mặt bên trong bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ hai, trong đó thành khoang thứ nhất có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil); và màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía thứ hai, trong đó phía thứ nhất và phía thứ hai nằm trên các phía đối diện, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp, phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp, hoặc cả hai phía tạo ra màu cấu trúc, trong đó màng quang học nhiều lớp được bố trí trên bề mặt phía mặt ngoài hoặc bề mặt phía mặt trong của khoang hoặc trong đó màng quang học nhiều lớp được bố trí trong khoảng trống bên trong của khoang. Màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm lớp quang học. Bề mặt được dệt và/hoặc lớp lót kết hợp với lớp quang học có thể tạo ra màu cấu trúc. Sáng chế còn đề cập đến giày dép hoặc vật phẩm của thiết bị thể thao, bao gồm chi tiết đệm, trong đó

chi tiết đệm này bao gồm khoang. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tạo ra vật phẩm này.

Sáng chế còn đề cập đến khoang được làm phòng bao gồm thành khoang có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần của vùng bên trong của khoang được làm phòng, và trong đó thành khoang còn có độ dày thành trung bình giữa phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài nhỏ hơn 5 mm; và màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài của thành khoang, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang. Sáng chế còn đề cập đến các phương pháp tạo ra vật phẩm này.

Sáng chế còn đề cập đến khoang bao gồm thành khoang có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần của vùng bên trong của khoang; nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài của thành khoang; và màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang và phủ nhiều cấu trúc định vị, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang. Sáng chế còn đề cập đến các phương pháp tạo ra vật phẩm này.

Sáng chế còn đề cập đến giày dép bao gồm phần mũ giày dép; và khoang được làm phòng bao gồm thành trên được gắn theo cách hoạt động được với phần mũ giày dép; thành dưới nằm đối diện với thành trên; và một hoặc nhiều thành bên kéo dài giữa thành trên và thành dưới của khoang được làm phòng, trong đó thành trên, thành dưới, và một hoặc nhiều thành bên xác định chung vùng bên trong của khoang được làm phòng, và trong đó mỗi một hoặc nhiều thành bên bao gồm phía bề mặt ngoài; và màng quang học nhiều lớp được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài ở ít nhất một của một hoặc nhiều thành bên để tạo nên màu cấu trúc cho một hoặc nhiều thành bên. Sáng chế còn đề cập đến các phương pháp tạo ra vật phẩm này.

Trong các ví dụ cụ thể, lớp lót hoặc bề mặt được dệt hoặc cả hai được bao gồm trong màng quang học nhiều lớp, hoặc trên khoang. Trong khi nhiều vật liệu có thể có thể được dùng để tạo ra lớp lót, thì đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng titan dioxit

trong vật liệu lót của lớp lót, hoặc sử dụng vật liệu lót hầu như chứa titan dioxit, sẽ tạo ra lớp lót bám dính tốt với các vật liệu polyme dễ uốn bao gồm polyuretan.

Trong khi trong nhiều ví dụ theo sáng chế, màu cấu trúc ngũ sắc (nghĩa là, màu thay đổi trong phạm vi màu đơn sắc rộng khi được nhìn từ các góc khác nhau) có thể thu được, trong các ví dụ khác, màu cấu trúc không thay đổi trong phạm vi màu đơn sắc rộng khi được nhìn từ các góc khác nhau (ví dụ, màu cấu trúc mà không thay đổi các màu đơn sắc, hoặc thay đổi trong số lượng màu đơn sắc giới hạn) cũng có thể thu được.

Theo một ví dụ, sáng chế đề cập đến màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIE 1976 trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở ba góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và a_1^* và b_1^* , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và a_2^* và b_2^* , và lần đo màu thứ ba ở góc quan sát thứ ba có các tọa độ L_3^* và a_3^* và b_3^* , trong đó các giá trị L_1^* , L_2^* , và L_3^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ a_1^* , a_2^* , và a_3^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ b_1^* , b_2^* , và b_3^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, và trong đó khoảng của các giá trị a_1^* , a_2^* và a_3^* đã kết hợp nhỏ hơn khoảng 40% tổng của các giá trị a^* có thể có.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề cập đến màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIE 1976 trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở hai góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và a_1^* và b_1^* , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và a_2^* và b_2^* , trong đó các giá trị L_1^* và L_2^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ a_1^* và a_2^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ b_1^* và b_2^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, và trong đó ΔE^*_{ab} giữa lần đo màu thứ nhất và lần đo màu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 100, trong đó $\Delta E^*_{ab} = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$.

Trong ví dụ khác nữa, sáng chế đề cập đến màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIELCH trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở ba góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và C_1^* và h_1° , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và C_2^* và h_2° , và lần đo màu thứ ba ở

góc quan sát thứ ba có các tọa độ L_3^* và C_3^* và h_3° , trong đó các giá trị L_1^* , L_2^* , và L_3^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ C_1^* , C_2^* , và C_3^* có thể là giống nhau hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ h_1° , h_2° và h_3° có thể là giống nhau hoặc khác nhau, và trong đó khoảng của các giá trị h_1° , h_2° và h_3° được kết hợp nhỏ hơn khoảng 60 độ.

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra giày dép bao gồm bước: tạo ra khoang như được nêu trên và trong bản mô tả này; và kết hợp khoang trên kết cấu đế. Ngoài ra, phương pháp này bao gồm bước cố định kết cấu đế vào cấu trúc phần mũi để tạo ra giày dép.

Sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra khoang, trong đó phương pháp này bao gồm bước: bố trí màng quang học nhiều lớp lên bề mặt của khoang. Khoang có thể là khoang có thành khoang thứ nhất có độ dày thành khoang thứ nhất và phía bề mặt ngoài bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất và phía bề mặt trong bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ hai. Tùy ý, thành khoang thứ nhất có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil); và bố trí màng quang học nhiều lớp trên ít nhất một vùng của khoang. Màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía thứ hai, trong đó phía thứ nhất và phía thứ hai nằm trên các phía đối diện, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp, phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp, hoặc cả hai tạo nên màu cấu trúc. Màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt phía mặt ngoài hoặc bề mặt phía mặt trong của khoang, hoặc có thể được bố trí trong khoang bên trong của khoang. Sáng chế còn đề cập đến khoang được tạo thành bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả như trên và trong bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được hiểu một cách dễ dàng khi xem xét phần mô tả chi tiết về các phương án khác nhau, được mô tả dưới đây, khi được kết hợp với các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 minh họa giày dép bao gồm các màng quang học nhiều lớp theo sáng chế.

Fig.2 minh họa hình chiếu cạnh của một phần của khoang có màng quang học nhiều lớp được lấy làm ví dụ theo sáng chế.

Các Fig.3A-3B minh họa các hình chiếu cạnh của màng quang học nhiều lớp được lấy làm ví dụ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, đối với các phương án được mô tả theo sáng chế, việc thảo luận tiếp theo liên quan đến các phương án sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả, và như vậy các phương án này tất nhiên có thể thay đổi. Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể, và không được dự định để giới hạn, vì phạm vi của sáng chế sẽ chỉ bị giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Trong khi khoảng các giá trị được đưa ra, thì mỗi giá trị xen giữa, đến đơn vị hàng chục của giới hạn dưới trừ khi ngữ cảnh thể hiện theo cách khác một cách rõ ràng, nằm giữa giới hạn trên và giới hạn dưới của khoảng này và các khoảng khác được nêu bất kỳ hoặc giá trị xen giữa trong khoảng được nêu, được bao hàm trong sáng chế. Các giới hạn trên và dưới của các khoảng nhỏ hơn này có thể được bao gồm một cách độc lập trong các khoảng nhỏ hơn và cũng được bao hàm trong sáng chế, phụ thuộc vào giới hạn loại trừ cụ thể bất kỳ trong khoảng được nêu. Trong đó khoảng được nêu bao gồm một hoặc cả hai giới hạn, các khoảng loại trừ một trong hai hoặc cả hai giới hạn được bao gồm đó cũng được bao gồm trong sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiển nhiên hiểu được khi đọc sáng chế này, mỗi phương án trong số các phương án riêng rẽ được mô tả và được minh họa trong bản mô tả này có thể có các bộ phận và các dấu hiệu riêng rẽ mà có thể được tách riêng một cách dễ dàng ra khỏi hoặc kết hợp với các dấu hiệu của phương án bất kỳ trong số một vài phương án khác mà không đi trệch khỏi phạm vi hoặc tinh thần của sáng chế. Phương pháp đã nêu bất kỳ có thể được thực hiện theo thứ tự của các sự kiện được nêu hoặc theo thứ tự bất kỳ khác có thể có về mặt logic.

Các phương án theo sáng chế sẽ áp dụng, trừ khi có chỉ dẫn khác, các kỹ thuật khoa học vật liệu, hóa học, dệt, hóa học polyme, và các kỹ thuật tương tự, là thuộc lĩnh vực kỹ thuật này. Các kỹ thuật này được giải thích đầy đủ trong tài liệu chuyên ngành.

Trừ khi có chỉ dẫn khác đã được xác định, toàn bộ thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được sử dụng trong bản mô tả này có cùng một nghĩa như nghĩa thông thường được

hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực khoa học vật liệu, hóa học, dệt, hóa học polyme, và các lĩnh vực tương tự. Mặc dù các phương pháp và các vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp và các vật liệu được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong thực tế hoặc thử nghiệm theo sáng chế, nhưng các phương pháp và các vật liệu thích hợp sẽ được mô tả trong bản mô tả này.

Như được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, các dạng số ít có thể bao gồm dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh thể hiện một cách rõ ràng theo cách khác. Do đó, ví dụ, việc viện dẫn tới “vật đỡ” bao gồm nhiều vật đỡ. Trong bản mô tả này và trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo sau, việc viện dẫn được thực hiện với một số thuật ngữ mà được xác định để có các nghĩa sau trừ khi có cách đề cập đối lập rõ ràng.

Sáng chế đề cập đến khoang có màu cấu trúc. Màu cấu trúc có thể được tạo ra bằng cách sử dụng màng quang học nhiều lớp được kết hợp với khoang. Màng quang học nhiều lớp có thể được đưa vào trong khoang, ví dụ, trên bề mặt hoặc phía bề mặt ngoài hoặc bề mặt hoặc phía bề mặt trong của khoang. Khoang có thể được đưa vào trong kết cấu để mà có thể được gắn vào phần mũ tùy ý bằng các bộ phận khác để tạo ra giày dép. Kết cấu đế và/hoặc phần mũ có thể được thiết kế sao cho một hoặc nhiều phần bao gồm màu cấu trúc không được phủ lên, bao gồm phần hở, hoặc theo cách khác được lộ ra sao cho màu cấu trúc nhìn thấy được trong giày dép hoàn chỉnh và tạo nên hình thức đẹp có tính thẩm mỹ.

Theo một khía cạnh, khoang có thể được đưa vào trong nhiều loại vật phẩm sản xuất khác nhau như giày dép, các bộ phận của giày dép, trang phục, các bộ phận của trang phục, các thiết bị thể thao, và các bộ phận của thiết bị thể thao. Ví dụ, khoang có thể được sử dụng làm chi tiết đệm khi được làm phòng (ví dụ, khoang được độn chất lưu). Cụ thể là, các vật phẩm sản xuất có thể bao gồm giày dép (ví dụ, giày tây, giày chạy điền kinh, ủng leo núi, ủng lao động, hoặc tương tự), giày trượt (ví dụ, giày trượt khúc côn cầu, giày trượt băng nghệ thuật, giày trượt một hàng bánh, giày trượt patanh, hoặc tương tự), trang phục (ví dụ, áo sơ mi, áo nịt len, quần dài, quần soóc, găng tay, kính, tất, mũ, mũ lưỡi trai, áo vét, quần áo lót) hoặc các bộ phận cấu thành của nó, các đồ chứa (ví dụ, ba lô, túi), và vải bọc dùng cho đồ đạc (ví dụ, ghế, đi văng, ghế ngồi ô tô), lớp phủ ngoài giường (ví dụ, các tấm, chăn), lớp phủ ngoài bảng, khăn, cờ, lều, cánh buồm và dù. Ngoài ra, khoang có thể được dùng để tạo ra các vật phẩm hoặc các

vật khác được bố trí trên vật phẩm này, trong đó vật phẩm này có thể là các thiết bị đánh (ví dụ, gậy, vợt, que, búa gỗ, gậy đánh gôn, mái chèo, v.v.), thiết bị điền kinh (ví dụ, túi gôn, găng tay bóng chày và bóng đá, các cấu trúc giới hạn của quả bóng đá), thiết bị bảo vệ (ví dụ, các tấm nệm, mũ bảo hộ, thanh chắn, tấm che, mặt nạ, kính bảo hộ, v.v.), thiết bị vận chuyển (ví dụ, xe đạp, xe mô tô, ván trượt, ô tô, ô tô tải, tàu thuyền, ván lướt sóng, ván, ván trượt tuyết, v.v.), bóng hoặc bóng khúc côn cầu để sử dụng trong hoạt động thể thao khác nhau, thiết bị câu cá hoặc đi săn, đồ đạc, thiết bị điện tử, vật liệu xây dựng, kính đeo mắt, đồng hồ, đồ trang sức, và tương tự. Theo một khía cạnh, khoang có thể được sử dụng làm chi tiết đệm trong quai đeo ba lô hoặc khoang khác.

Giày dép có thể được thiết kế để dùng cho nhiều mục đích sử dụng, như thể thao, điền kinh, quân sự, mục đích sử dụng liên quan đến công việc, giải trí, hoặc sử dụng thông thường. Trước hết, giày dép được dự định để sử dụng ngoài trời trên các bề mặt không lát (một phần hoặc toàn bộ), như trên bề mặt mặt đất bao gồm một hoặc nhiều bề mặt cỏ, cỏ nhân tạo, sỏi, cát, đất nện, đất sét, bùn, và dạng tương tự, bất kể là bề mặt sử dụng cho các môn điền kinh hoặc bề mặt ngoài trời nói chung. Tuy nhiên, giày dép cũng có thể mong muốn dùng cho các mục đích sử dụng trong nhà, như các môn thể thao trong nhà bao gồm các bề mặt đất nện để chơi thể thao chẳng hạn (ví dụ, sân bóng chày trong nhà có khoảng gần cửa thành dùng đất nện).

Giày dép được thiết kế để sử dụng cho các hoạt động thể thao ngoài trời, như bóng bầu dục/bóng đá nói chung, gôn, bóng bầu dục Mỹ, bóng bầu dục rugby, bóng chày, chạy, đường chạy lẫn sân bãi, môn đạp xe (ví dụ, đạp xe trên đường và đạp xe leo núi), và dạng tương tự. Giày dép có thể tùy ý bao gồm các chi tiết bám (ví dụ, vấu lồi, mấu, đinh tán, và đinh giảm cũng như vân đế) để tạo ra độ bám trên bề mặt mềm và trơn, trong đó các bộ phận theo sáng chế có thể được sử dụng hoặc được áp dụng giữa hoặc nằm giữa các chi tiết bám và tùy ý trên các mặt của chi tiết bám nhưng trên bề mặt của chi tiết bám mà tiếp xúc với nền hoặc bề mặt. Mấu, đinh tán và đinh giảm thường được bao gồm trong giày dép được thiết kế để dùng cho các môn thể thao như bóng bầu dục/bóng đá nói chung, gôn, bóng bầu dục Mỹ, bóng bầu dục rugby, bóng chày, và dạng tương tự, mà thường được chơi trên các bề mặt không được lát. Các vấu lồi và/hoặc vân đế được làm phòng thường được bao gồm trong giày dép bao gồm ủng thiết kế để dùng trong điều kiện gồ ghề ngoài trời, như chạy đường mòn, leo núi, và sử dụng cho mục đích quân sự.

Khi khoang được đưa vào trong giày dép, thì khoang này có thể được đưa vào trong kết cấu đế mà có thể được gắn vào phần mũi cũng như các bộ phận khác để tạo ra giày dép. Theo một khía cạnh, đế và/hoặc phần mũi có thể được thiết kế sao cho một hoặc nhiều phần của khoang không được phủ lên, bao gồm phần hở, hoặc theo cách khác được lộ ra sao cho màu cấu trúc có thể được nhìn thấy.

Fig.1 minh họa giày dép có khoang 11 bao gồm màng quang học nhiều lớp theo sáng chế. Màng quang học nhiều lớp được thể hiện bởi vùng kẻ sọc 12. Vị trí của màng quang học nhiều lớp được bố trí chỉ để chỉ ra một vùng có thể có mà màng quang học nhiều lớp có thể được định vị. Ngoài ra, một vị trí được minh họa trên hình vẽ, nhưng điều này chỉ nhằm mục đích minh họa vì khoang có thể bao gồm một hoặc nhiều màng quang học nhiều lớp, trong đó kích thước và vị trí có thể được xác định trên cơ sở loại vật phẩm. (Các) màng quang học nhiều lớp được định vị có thể thể hiện số lượng, chữ cái, ký hiệu, kiểu thiết kế, biểu tượng tượng trưng, nhãn hình, biểu tượng, biểu trưng, hoặc dạng tương tự.

Fig.2 minh họa mặt cắt ngang của khoang minh họa một vị trí có thể có của màng quang học nhiều lớp trên thành khoang thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.2, thành khoang thứ nhất 190 có lớp lõi 224 có nhiều lớp, tùy ý lớp phủ 214, tùy ý lớp lót 204, tùy ý cấu trúc được dệt hoặc lớp được dệt 202, và màng quang học nhiều lớp 200. Tùy ý, vị trí của lớp lót và cấu trúc được dệt hoặc lớp được dệt có thể được đảo ngược (không được thể hiện trên hình vẽ). Tùy ý, lớp phủ có thể được tạo ra từ vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất, và có thể bao gồm bề mặt được dệt (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo cách khác hoặc ngoài ra, một phía của màng quang học nhiều lớp 200 phủ mặt ngoài lớp phủ 214 có thể bao gồm lớp lót, hoặc bề mặt được dệt, hoặc cả hai.

Các khoang theo sáng chế bao gồm màng quang học nhiều lớp có đặc tính tạo ra các hiệu quả quang học như màu cấu trúc. Màng quang học nhiều lớp bao gồm ít nhất một lớp quang học (ví dụ, lớp phản xạ nhiều lớp hoặc màng lọc nhiều lớp) tùy ý kết hợp với bề mặt được dệt (ví dụ, liền khối với màng quang học nhiều lớp hoặc là một phần của bề mặt khoang), tùy ý với lớp lót, tùy ý với lớp bảo vệ, hoặc tùy ý với tổ hợp bất kỳ của bề mặt được dệt, lớp lót và lớp bảo vệ. Màng quang học nhiều lớp hoặc tổ hợp của màng quang học nhiều lớp tùy ý với bề mặt được dệt và/hoặc lớp lót tạo nên màu cấu trúc (ví dụ, đơn sắc, đa sắc, ngũ sắc), cho khoang. Sau khi bố trí màng quang học nhiều lớp trên khoang, khoang sẽ có màu sắc, ví dụ, màu mới, khác nhau, hoặc

cường độ mạnh hơn (ví dụ, với màu đơn sắc hoặc theo cách khác đã được xác định trong bản mô tả này) so với bề mặt của vật phẩm có bố trí trước đó, và điều này có thể đạt được khi dùng hoặc không dùng chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm cho khoang để tạo nên hình thức đẹp có tính thẩm mỹ.

Như được mô tả trong bản mô tả này, màu cấu trúc có thể bao gồm một trong số nhiều màu sắc. “Màu” của khoang theo cảm nhận của người quan sát có thể là khác so với màu thực tế của khoang, vì màu theo cảm nhận của người quan sát được xác định bằng màu thực tế của khoang, bởi khả năng của người quan sát để phát hiện bước sóng ánh sáng được phản xạ bởi khoang, bởi các bước sóng của ánh sáng được sử dụng để chiếu sáng khoang, cũng như các yếu tố khác như khả năng tạo màu của môi trường xung quanh khoang và loại ánh sáng tới (ví dụ, ánh sáng mặt trời, ánh sáng huỳnh quang và ánh sáng tương tự). Kết quả là, màu của vật thể theo cảm nhận của người quan sát có thể là khác so với màu thực tế của khoang.

Thông thường, màu được tạo ra cho vật thể nhân tạo bằng cách áp dụng chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm được tạo màu cho vật thể đó. Gần đây, phương pháp tạo ra “màu cấu trúc” cho vật thể nhân tạo đang được phát triển. Màu cấu trúc là màu mà được tạo ra, ít nhất một phần, bởi các bề mặt được tạo kết cấu ở mức độ hiển vi mà giao thoa với ánh sáng nhìn thấy được tiếp xúc bề mặt. Màu cấu trúc là màu được tạo ra bằng cách các hiện tượng vật lý bao gồm tán xạ, khúc xạ, phản xạ, giao thoa, và/hoặc nhiễu xạ ánh sáng, không giống màu được tạo ra bằng cách hấp thụ hoặc phát ra của ánh sáng nhìn thấy được qua các vật mang màu. Ví dụ, hiện tượng quang học tạo ra màu cấu trúc có thể bao gồm giao thoa đa lớp, giao thoa màng mỏng, khúc xạ, tán sắc, tán xạ ánh sáng, tán xạ Mie, nhiễu xạ và cách tử nhiễu xạ. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này, màu cấu trúc được tạo ra cho vật phẩm có thể nhìn thấy được đối với người quan sát có thị lực 20/20 và tầm nhìn màu bình thường từ khoảng cách khoảng 1m tính từ vật phẩm.

Màu cấu trúc có thể là màu cấu trúc không phụ thuộc vào góc trong đó màu đơn sắc, màu đơn sắc và giá trị, hoặc màu đơn sắc, giá trị và sắc độ quan sát được là độc lập hoặc về cơ bản là (ví dụ, khoảng 90 phần trăm, khoảng 95 phần trăm hoặc khoảng 99 phần trăm) độc lập với góc quan sát. Ví dụ, màu cấu trúc không phụ thuộc vào góc có thể biểu hiện cùng một màu đơn sắc hoặc về cơ bản là cùng một màu đơn sắc khi được nhìn từ ít nhất 3 góc khác nhau cách nhau ít nhất 15 độ (ví dụ, màu cấu trúc đơn sắc).

Như được mô tả trong bản mô tả này, màu cấu trúc được tạo ra, ít nhất một phần, bởi màng quang học nhiều lớp, là đối ngược với màu chỉ được tạo ra bởi chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm. Sự tạo màu của khoang được tạo màu cấu trúc có thể chỉ là do màu cấu trúc tạo ra (tức là, khoang, phần được tạo màu của khoang, hoặc lớp ngoài được tạo màu của khoang có thể về cơ bản là không chứa chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm). Màu cấu trúc cũng có thể được sử dụng kết hợp với chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm, ví dụ, để thay đổi toàn bộ hoặc một phần màu cấu trúc.

“Màu đơn sắc” thường được sử dụng để mô tả tính chất của màu mà có thể nhận thấy trên cơ sở bước sóng trội của ánh sáng nhìn thấy được, và thường được mô tả bằng cách sử dụng các thuật ngữ như màu đỏ sẫm, màu đỏ, màu da cam, màu vàng, màu lục, màu lục lam, màu lam, màu chàm, màu tím, v.v. hoặc có thể được mô tả trong mối liên quan với (ví dụ, tương tự hoặc không tương tự) với một trong số các thuật ngữ này. Màu đơn sắc thường được xem là không phụ thuộc vào cường độ hoặc độ sáng của màu. Ví dụ, trong hệ màu Munsell, các tính chất của màu bao gồm màu đơn sắc, giá trị (độ sáng) và sắc độ (độ tinh khiết của màu). Các màu đơn sắc cụ thể thường liên quan với khoảng bước sóng cụ thể trong phổ nhìn thấy được: bước sóng nằm trong khoảng từ 700 đến 635 nm có liên quan với màu đỏ, khoảng từ 635 đến 590 nm có liên quan với màu da cam, khoảng từ 590 đến 560 nm có liên quan với màu vàng, khoảng từ 560 đến 520 nm có liên quan với màu lục, khoảng từ 520 đến 490 nm có liên quan với màu lục lam, khoảng từ 490 nm đến 450 nm có liên quan với màu lam, và khoảng từ 450 đến 400 nm có liên quan với màu tím.

Màu (bao gồm màu đơn sắc) của khoang theo cảm nhận của người quan sát có thể là khác so với màu thực tế của khoang. Màu theo cảm nhận của người quan sát không chỉ phụ thuộc vào tính chất vật lý của khoang, mà còn phụ thuộc vào môi trường của nó, và các đặc điểm của mắt và não cảm nhận được. Ví dụ, vì màu theo cảm nhận của người quan sát được xác định bởi màu thực tế của khoang (ví dụ, màu của ánh sáng rời khỏi bề mặt của khoang), bởi khả năng của người quan sát để phát hiện bước sóng ánh sáng được phản xạ hoặc phát xạ bởi khoang, bởi bước sóng ánh sáng được sử dụng để chiếu sáng khoang, cũng như các yếu tố khác như khả năng tạo màu của môi trường của khoang, và loại ánh sáng tới (ví dụ, ánh sáng mặt trời, ánh sáng huỳnh quang và ánh sáng tương tự). Kết quả là, màu của vật thể theo cảm nhận của người quan sát có thể là khác so với màu thực tế của khoang.

Khi được sử dụng trong ngữ cảnh của màu cấu trúc, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể mô tả màu đơn sắc của vật phẩm được tạo màu cấu trúc (khoảng), tức là, vật phẩm (ví dụ, khoảng) mà được tạo màu cấu trúc bằng cách kết hợp chi tiết quang học vào vật phẩm, trên cơ sở bước sóng ánh sáng của phần được tạo màu cấu trúc của vật phẩm hấp thụ và phản xạ (ví dụ, tuyến tính và phi tuyến tính). Khi chi tiết quang học có thể tạo nên màu cấu trúc thứ nhất, thì sự có mặt của bề mặt được dệt và/hoặc lớp lót tùy ý có thể làm thay đổi màu cấu trúc. Các yếu tố khác như lớp phủ hoặc chi tiết trong suốt còn có thể làm thay đổi màu cấu trúc cảm nhận được. Màu đơn sắc của vật phẩm được tạo màu cấu trúc có thể bao gồm màu đơn sắc bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này cũng như màu đơn sắc khác bất kỳ hoặc sự kết hợp của các màu đơn sắc. Màu cấu trúc có thể được gọi là “màu đơn sắc riêng rẽ” (tức là, màu đơn sắc về cơ bản là vẫn giữ được như vậy, không ảnh hưởng bởi góc quan sát và/hoặc chiếu sáng), hoặc “được tạo đa màu đơn sắc” (tức là, màu đơn sắc thay đổi phụ thuộc vào góc quan sát và/hoặc chiếu sáng). Màu cấu trúc được tạo đa màu đơn sắc có thể là màu ngũ sắc (tức là, màu đơn sắc thay đổi từ từ qua hai hoặc nhiều màu đơn sắc khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi). Màu đơn sắc của màu cấu trúc ngũ sắc được tạo đa màu đơn sắc có thể thay đổi từ từ qua tất cả các màu đơn sắc trong phổ nhìn thấy được (ví dụ, như “cầu vồng”) khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi. Màu đơn sắc của màu cấu trúc ngũ sắc được tạo đa màu đơn sắc có thể thay đổi từ từ qua số lượng giới hạn của các màu đơn sắc trong phổ nhìn thấy được khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi, nói cách khác, một hoặc nhiều màu đơn sắc trong phổ nhìn thấy được (ví dụ, màu đỏ, màu da cam, màu vàng, v.v.) không quan sát được trong màu cấu trúc khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi. Chỉ một màu đơn sắc, hoặc về cơ bản là một màu đơn sắc, trong phổ nhìn thấy được có thể có mặt đối với màu cấu trúc được tạo màu đơn sắc riêng rẽ. Màu đơn sắc của màu cấu trúc được tạo đa màu đơn sắc có thể thay đổi đột ngột hơn giữa một số lượng các màu đơn sắc hạn chế (ví dụ, giữa 2-8 màu đơn sắc, hoặc giữa 2-4 màu đơn sắc, hoặc giữa 2 màu đơn sắc) khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi.

Màu cấu trúc có thể là màu cấu trúc được tạo đa màu đơn sắc trong đó hai hoặc nhiều màu đơn sắc được tạo nên bởi màu cấu trúc.

Màu cấu trúc có thể là màu cấu trúc ngũ sắc được tạo đa màu đơn sắc trong đó màu đơn sắc của màu cấu trúc thay đổi trong số lượng lớn của các màu đơn sắc (ví dụ,

4, 5, 6, 7, 8 hoặc nhiều màu đơn sắc) khi được nhìn ở góc nhìn riêng rẽ, hoặc khi được nhìn từ hai hoặc nhiều góc nhìn khác nhau cách nhau ít nhất 15 độ.

Màu cấu trúc có thể là màu cấu trúc ngũ sắc đa màu đơn sắc giới hạn trong đó màu đơn sắc của màu cấu trúc thay đổi, hoặc về cơ bản là thay đổi (ví dụ, khoảng 90 phần trăm, khoảng 95 phần trăm, hoặc khoảng 99 phần trăm) trong số lượng giới hạn của các màu đơn sắc (ví dụ, 2 màu đơn sắc, hoặc 3 màu đơn sắc) khi được nhìn từ hai hoặc nhiều góc nhìn khác nhau cách nhau ít nhất 15 độ. Theo một số khía cạnh, màu cấu trúc có màu ngũ sắc giới hạn được giới hạn bởi hai, ba hoặc bốn màu đơn sắc được chọn từ các màu sơ cấp RYB như màu đỏ, màu vàng và màu lam, tùy ý là màu sơ cấp và màu thứ cấp RYB như màu đỏ, màu vàng, màu lam, màu lục, màu da cam và màu tím, hoặc tùy ý là màu sơ cấp, thứ cấp và tam cấp RYB như màu đỏ, màu vàng, màu lam, màu lục, màu da cam màu tím, màu lục-màu vàng, màu vàng-màu da cam, màu da cam-màu đỏ, màu đỏ-màu tím, màu tím-màu lam và màu lam-màu lục.

Màu cấu trúc có thể là màu cấu trúc không phụ thuộc vào góc của màu đơn sắc riêng rẽ trong đó màu đơn sắc, màu đơn sắc và giá trị, hoặc màu đơn sắc, giá trị và sắc độ của màu cấu trúc là không phụ thuộc hoặc về cơ bản là (ví dụ, khoảng 90 phần trăm, khoảng 95 phần trăm, hoặc khoảng 99 phần trăm) không phụ thuộc vào góc quan sát. Ví dụ, màu cấu trúc không phụ thuộc vào góc của màu đơn sắc riêng rẽ có thể biểu hiện cùng một màu đơn sắc hoặc về cơ bản là cùng một màu đơn sắc khi được nhìn từ ít nhất 3 góc khác nhau cách nhau ít nhất 15 độ (ví dụ, màu cấu trúc đơn sắc).

Màu cấu trúc được tạo ra có thể là màu cấu trúc có màu ngũ sắc giới hạn sao cho, khi mỗi màu quan sát được ở mỗi góc quan sát có thể có được gán cho màu đơn sắc riêng rẽ được chọn từ nhóm bao gồm các màu sơ cấp, thứ cấp và tam cấp trên bánh xe màu sắc đỏ vàng lam (RYB), đối với màu cấu trúc riêng rẽ, tất cả các màu đơn sắc được gán nằm trong nhóm màu đơn sắc riêng rẽ, trong đó nhóm màu đơn sắc riêng rẽ là một trong số a) màu lục-màu vàng, màu vàng, và màu vàng-màu da cam; b) màu vàng, màu vàng-màu da cam và màu da cam; c) màu vàng-màu da cam, màu da cam, và màu da cam-màu đỏ; d) màu da cam-màu đỏ, và màu đỏ-màu tím; e) màu đỏ, màu đỏ-màu tím, và màu tím; f) màu đỏ-màu tím, màu tím, và màu tím-màu lam; g) màu tím, màu tím-màu lam, và màu lam; h) màu tím-màu lam, màu lam, và màu lam-màu lục; i) màu lam, màu lam-màu lục và màu lục; và j) màu lam-màu lục, màu lục, và màu lục-màu vàng. Nói cách khác, trong ví dụ về màu ngũ sắc giới hạn, màu đơn sắc (hoặc màu

đơn sắc và giá trị, hoặc màu đơn sắc, giá trị và sắc độ) được tạo ra bởi màu cấu trúc thay đổi phụ thuộc vào góc mà tại đó màu cấu trúc quan sát được, nhưng các màu đơn sắc của mỗi màu trong số các màu khác nhau được thấy ở các góc quan sát khác nhau thay đổi qua số lượng giới hạn các màu đơn sắc có thể có. Màu đơn sắc nhìn thấy được ở mỗi góc quan sát có thể được gán cho màu đơn sắc sơ cấp, thứ cấp hoặc tam cấp riêng rẽ trên bánh xe màu sắc đỏ vàng lam (RYB) (tức là, nhóm màu đơn sắc bao gồm màu đỏ, màu vàng, màu lam, màu lục, màu da cam màu tía, màu lục-màu vàng, màu vàng-màu da cam, màu da cam-màu đỏ, màu đỏ-màu tía, màu tía-màu lam, và màu lam-màu lục). Ví dụ, trong khi nhiều màu sắc khác nhau được quan sát khi góc quan sát được dịch chuyển, thì khi mỗi màu đơn sắc quan sát được được phân loại thành một trong số màu đỏ, màu vàng, màu lam, màu lục, màu da cam màu tía, màu lục-màu vàng, màu vàng-màu da cam, màu da cam-màu đỏ, màu đỏ-màu tía, màu tía-màu lam, và màu lam-màu lục, thì danh sách các màu đơn sắc được gán bao gồm không nhiều hơn một, hai, hoặc ba màu đơn sắc được chọn từ danh sách màu đơn sắc sơ cấp, thứ cấp và tam cấp RYB. Trong một số ví dụ về màu ngũ sắc giới hạn, tất cả các màu đơn sắc được gán nằm trong nhóm màu đơn sắc riêng rẽ được chọn từ các nhóm màu đơn sắc a)-j), mỗi nhóm trong số các nhóm này bao gồm ba màu đơn sắc nằm liền kề trên vòng màu sơ cấp, thứ cấp và tam cấp RYB. Ví dụ, tất cả các màu đơn sắc được gán có thể là màu đơn sắc riêng rẽ trong nhóm màu đơn sắc h) (ví dụ, màu lam), hoặc một vài màu đơn sắc được gán có thể có hai màu đơn sắc trong nhóm màu đơn sắc h) (ví dụ, màu tía-màu lam và màu lam), hoặc có thể có ba màu đơn sắc trong nhóm màu đơn sắc h) (ví dụ, màu tía-màu lam, màu lam, và màu lam-màu lục).

Tương tự, các tính chất khác của màu cấu trúc, như độ sáng của màu, độ bão hòa của màu, và độ tinh khiết của màu, trong số các tính chất khác, có thể về cơ bản là tương tự nhau mà không ảnh hưởng bởi góc quan sát hoặc chiếu sáng, hoặc có thể thay đổi phụ thuộc vào góc quan sát hoặc chiếu sáng. Màu cấu trúc có thể có vẻ ngoài mờ, vẻ ngoài bóng, hoặc vẻ ngoài ánh kim, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Như được thảo luận ở trên, màu (bao gồm màu đơn sắc) của khoang được tạo màu cấu trúc có thể thay đổi phụ thuộc vào góc mà tại đó khoang được tạo màu cấu trúc được quan sát hoặc được chiếu sáng. Màu đơn sắc hoặc các màu đơn sắc của khoang có thể được xác định bằng cách quan sát khoang, hoặc chiếu sáng khoang, ở các góc khác nhau bằng cách sử dụng các điều kiện ánh sáng không thay đổi. Như được sử dụng

trong bản mô tả này, “góc” chiếu sáng hoặc “góc” nhìn là góc xác định từ trục hoặc mặt phẳng trục giao với bề mặt. Các góc nhìn hoặc chiếu sáng có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 0 đến 180 độ. Các góc nhìn hoặc chiếu sáng có thể được thiết lập ở 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ và màu có thể được xác định bằng cách sử dụng máy đo màu hoặc máy đo ảnh phổ (ví dụ, Konica Minolta), mà tập trung vào vùng cụ thể của khoang để xác định màu. Các góc nhìn hoặc chiếu sáng có thể được thiết lập ở 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, 75 độ, 90 độ, 105 độ, 120 độ, 135 độ, 150 độ, 165 độ, 180 độ, 195 độ, 210 độ, 225 độ, 240 độ, 255 độ, 270 độ, 285 độ, 300 độ, 315 độ, 330 độ, và 345 độ và màu sắc có thể được xác định bằng cách sử dụng máy đo màu hoặc máy đo ảnh phổ. Trong ví dụ cụ thể về khoang được tạo đa màu đơn sắc được tạo màu bằng cách chỉ sử dụng màu cấu trúc, khi được xác định ở 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ, các màu đơn sắc được xác định cho khoang bao gồm “màu lam” ở ba trong số các góc xác định, “màu lam-màu lục” ở 2 trong số các góc xác định và “màu tím” ở một trong số các góc xác định.

Theo các phương án khác, màu (bao gồm màu đơn sắc, giá trị và/hoặc sắc độ) của khoang được tạo màu cấu trúc về cơ bản không làm thay đổi, nếu tất cả, phụ thuộc vào góc mà tại đó khoang được quan sát hoặc chiếu sáng. Trong các trường hợp như vậy màu cấu trúc có thể là màu cấu trúc không phụ thuộc vào góc trong đó màu đơn sắc, màu đơn sắc và giá trị, hoặc màu đơn sắc, giá trị và sắc độ quan sát được về cơ bản là không phụ thuộc hoặc không phụ thuộc vào góc quan sát.

Có nhiều phương pháp khác nhau để xác định hệ tọa độ màu. Một ví dụ là không gian màu $L^*a^*b^*$, trong đó đối với điều kiện chiếu sáng được đưa ra, L^* là giá trị về độ sáng, và a^* và b^* là các giá trị về các chiều đối lập màu trên cơ sở các hệ tọa độ CIE (không gian màu CIE 1976 hoặc CIELAB). Theo một phương án, khoang được tạo màu cấu trúc có màu cấu trúc có thể được coi là có màu đơn sắc “riêng rẽ” khi sự thay đổi về màu sắc được xác định cho khoang nằm trong khoảng 10% hoặc trong khoảng 5% tổng thang đo của tọa độ a^* hoặc b^* của thang đo $L^*a^*b^*$ (không gian màu CIE 1976) ở ba hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng đã xác định được chọn từ các góc quan sát hoặc chiếu sáng đã xác định là 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ. Theo các phương án nhất định, màu sắc mà, khi được xác định và các giá trị được gán trong hệ $L^*a^*b^*$ là khác nhau ít nhất 5 phần trăm thang đo của các tọa độ a^* và b^* , hoặc ít nhất 10 phần trăm thang đo của các tọa độ a^* và b^* , được xem là các màu khác nhau. Khoang

được tạo màu cấu trúc có thể có mức thay đổi nhỏ hơn khoảng 40%, hoặc nhỏ hơn khoảng 30%, hoặc nhỏ hơn khoảng 20%, hoặc nhỏ hơn khoảng 10%, tổng thang đo của tọa độ a^* hoặc tọa độ b^* của thang đo $L^*a^*b^*$ (không gian màu CIE 1976) ở ba hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng được xác định.

Sự thay đổi về màu giữa hai lần đo trong không gian CIELAB có thể được xác định bằng toán học. Ví dụ, lần đo thứ nhất có các tọa độ L_1^* , a_1^* và b_1^* , và lần đo thứ hai có các tọa độ L_2^* , a_2^* và b_2^* . Tổng chênh lệch giữa hai lần đo này trên tỷ lệ CIELAB có thể được biểu diễn là ΔE^*_{ab} , mà được tính toán như sau: $\Delta E^*_{ab} = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$. Nói chung, nếu hai màu sắc có ΔE^*_{ab} nhỏ hơn hoặc bằng 1, thì sự sai khác về màu sắc không thể nhận biết thấy bằng mắt người, và nếu hai màu có ΔE^*_{ab} lớn hơn 100 thì các màu này được xem là các màu đối lập nhau, trong khi đó ΔE^*_{ab} khoảng 2-3 được xem là ngưỡng đối với sự sai khác về màu sắc có thể thấy được. Theo các phương án nhất định, khoang được tạo màu cấu trúc có màu cấu trúc có thể được xem là có màu đơn sắc “riêng rẽ” khi ΔE^*_{ab} nhỏ hơn 60, hoặc nhỏ hơn 50, hoặc nhỏ hơn 40, hoặc nhỏ hơn 30, giữa ba hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng đã xác định được chọn từ các góc quan sát hoặc chiếu sáng đã xác định là 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ. Khoang được tạo màu cấu trúc có thể có ΔE^*_{ab} nhỏ hơn khoảng 100, hoặc nhỏ hơn khoảng 80, hoặc nhỏ hơn khoảng 60, giữa hai hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng được xác định.

Ví dụ khác về thang màu là không gian màu CIELCH, trong đó đối với điều kiện chiếu sáng được đưa ra, L^* là giá trị về độ sáng, C^* là giá trị về sắc độ, và h° biểu thị màu đơn sắc làm thước đo góc. Theo một phương án, khoang được tạo màu cấu trúc có màu cấu trúc có thể được xem là có màu đơn sắc “riêng rẽ” khi màu được xác định đối với khoang là khác nhau nhỏ hơn 10 độ hoặc khác nhau nhỏ hơn 5 độ ở tọa độ góc h° của không gian màu CIELCH, ở ba hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng đã xác định được chọn từ các góc quan sát hoặc chiếu sáng đã xác định là 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ. Theo các phương án nhất định, màu sắc mà, khi được xác định và các giá trị được gán trong hệ CIELCH thay đổi ít nhất 45 độ trong các lần đo h° , được xem là các màu khác nhau. Khoang được tạo màu cấu trúc có thể có mức thay đổi nhỏ hơn khoảng 60 độ, hoặc nhỏ hơn khoảng 50 độ, hoặc nhỏ hơn khoảng 40 độ, hoặc nhỏ hơn khoảng 30 độ, hoặc nhỏ hơn khoảng 20 độ, hoặc nhỏ hơn khoảng 10 độ, trong

các lần đo h° của hệ CIELCH ở ba hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng được xác định.

Hệ thống khác để mô tả đặc điểm màu sắc bao gồm hệ thống so màu “PANTONE” (Pantone LLC, Carlstadt, New Jersey, USA), hệ thống này cung cấp hệ thống màu tiêu chuẩn nhìn thấy được để tạo ra phương pháp chính xác để chọn lọc, định rõ, truyền phát, và so màu qua môi trường bất kỳ. Theo một ví dụ, khoang được tạo màu cấu trúc có màu cấu trúc có thể được xem là có màu đơn sắc “riêng rẽ” khi màu được xác định đối với khoang nằm trong số lượng nhất định của các chất chuẩn nằm liền kề, ví dụ, trong 20 chất chuẩn PANTONE nằm liền kề, ở ba hoặc nhiều góc quan sát hoặc chiếu sáng được xác định được chọn từ 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ.

Hiện nay để mô tả màu sắc, các chi tiết bổ sung liên quan đến màng quang học nhiều lớp được đưa ra. Như được mô tả trong bản mô tả này, vật phẩm bao gồm màng quang học nhiều lớp. Màng quang học nhiều lớp bao gồm ít nhất một lớp quang học. Màng quang học nhiều lớp có thể hoặc bao gồm chất phản xạ một lớp hoặc nhiều lớp hoặc màng lọc nhiều lớp. Màng quang học nhiều lớp có chức năng cải biến ánh sáng tác động sau đó sao cho màu cấu trúc được tạo nên cho vật phẩm. Màng quang học nhiều lớp bao gồm ít nhất một lớp quang học và tùy ý là một hoặc nhiều lớp bổ sung (ví dụ, lớp bảo vệ, lớp dệt, lớp lót, lớp polyme và lớp tương tự).

Phương pháp tạo ra vật phẩm được tạo màu cấu trúc có thể bao gồm bước bố trí (ví dụ, gắn, gắn vào, liên kết, kẹp chặt, nối, buộc, kết nối, gắn kết và bao gồm bước bố trí theo cách hoạt động được v.v.) màng quang học nhiều lớp lên vật phẩm (ví dụ, giày dép, trang phục, thiết bị thể thao, v.v.). Vật phẩm này bao gồm bộ phận, và bộ phận có bề mặt trên đó màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí. Bề mặt của vật phẩm có thể tạo ra từ vật liệu như vật liệu dẻo nhiệt hoặc vật liệu nhiệt rắn, như được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, vật phẩm có bề mặt bao gồm vật liệu dẻo nhiệt (tức là, vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất), ví dụ bề mặt ngoài của bộ phận hoặc bề mặt trong của bộ phận (ví dụ, bề mặt ngoài hoặc bề mặt trong của khoang). Màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên vật liệu dẻo nhiệt, chẳng hạn.

Màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất (bao gồm bề mặt bên ngoài) và phía thứ hai nằm đối diện với phía thứ nhất (bao gồm bề mặt ngoài đối diện), trong đó phía thứ nhất hoặc phía thứ hai nằm liền kề vật phẩm. Ví dụ, khi màng quang học nhiều lớp

được sử dụng kết hợp với bộ phận có các bề mặt trong và bề mặt ngoài, như màng hoặc khoang, thì phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt trong của bộ phận, chẳng hạn theo thứ tự như sau: phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp/lõi của màng quang học nhiều lớp/phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp/bề mặt trong của bộ phận/lõi của bộ phận/bề mặt ngoài của bộ phận. Theo cách khác, phía thứ hai màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt trong của bộ phận, chẳng hạn theo thứ tự như sau: phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp/lõi của màng quang học nhiều lớp/phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp/bề mặt trong của bộ phận/lõi của thành của bộ phận/bề mặt ngoài của bộ phận. Theo ví dụ khác, phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt ngoài của bộ phận, chẳng hạn theo thứ tự như sau: bề mặt trong của bộ phận/lõi của bộ phận/bề mặt ngoài của bộ phận/phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp/lõi của màng quang học nhiều lớp/phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp. Tương tự, phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt ngoài của bộ phận, chẳng hạn theo thứ tự như sau: bề mặt trong của bộ phận/lõi của bộ phận/bề mặt ngoài của bộ phận/phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp/lõi của màng quang học nhiều lớp/phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp. Trong các ví dụ trong đó bề mặt được đặt tùy ý, lớp lót tùy ý, hoặc cả hai được có mặt, bề mặt được đặt và/hoặc lớp lót có thể nằm ở bề mặt chung giữa bề mặt của bộ phận và một phía của màng quang học nhiều lớp.

Màng quang học nhiều lớp hoặc các lớp hoặc các phần của chúng (ví dụ, lớp quang học) có thể tạo ra bằng cách sử dụng các kỹ thuật đã biết như kỹ thuật lắng đọng hơi vật lý, kỹ thuật lắng đọng chùm điện tử, kỹ thuật lắng đọng lớp nguyên tử, kỹ thuật epitaxy chùm phân tử, kỹ thuật lắng đọng hồ quang catot, kỹ thuật lắng đọng laze tạo xung, kỹ thuật lắng đọng phún xạ (ví dụ, tần số vô tuyến, dòng điện một chiều, có phản ứng, không phản ứng), kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học, kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học được tăng cường bởi plasma, kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học áp lực thấp và các kỹ thuật hóa học ướt như kỹ thuật lắng đọng theo từng lớp, kỹ thuật lắng đọng sol-gel, kỹ thuật Langmuir blodgett và kỹ thuật tương tự. Nhiệt độ của phía thứ nhất có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng kỹ thuật để tạo ra màng quang học nhiều lớp và/hoặc hệ thống riêng biệt để điều chỉnh nhiệt độ. Các chi tiết bổ sung được đưa ra dưới đây.

(Các) lớp quang học của màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm lớp phản xạ nhiều lớp. Lớp phản xạ nhiều lớp có thể được tạo kết cấu để có hệ số phản xạ nhất định

ở bước sóng ánh sáng (hoặc khoảng bước sóng) nhất định phụ thuộc, ít nhất một phần, vào việc lựa chọn vật liệu, độ dày và số lượng lớp của lớp phản xạ nhiều lớp. Nói cách khác, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể lựa chọn cẩn thận vật liệu, độ dày, và số lượng lớp của lớp phản xạ nhiều lớp và tùy ý tương tác của nó với một hoặc nhiều lớp khác, sao cho nó có thể phản xạ bước sóng ánh sáng (hoặc khoảng bước sóng) nhất định, để tạo ra màu cấu trúc mong muốn. Lớp quang học có thể bao gồm ít nhất hai lớp liền kề, trong đó các lớp liền kề có các chỉ số khúc xạ khác nhau. Sự khác nhau về chỉ số khúc xạ của lớp liền kề của lớp quang học có thể nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 50 phần trăm, khoảng từ 0,1 đến 40 phần trăm, khoảng từ 0,1 đến 30 phần trăm, khoảng từ 0,1 đến 20 phần trăm, khoảng từ 0,1 đến 10 phần trăm (và các khoảng khác nằm giữa (ví dụ, các khoảng có thể nằm trong số gia từ 0,0001 đến 5 phần trăm)). Chỉ số khúc xạ phụ thuộc ít nhất một phần vào vật liệu của lớp quang học và có thể nằm trong khoảng từ 1,3 đến 2,6.

(Các) lớp quang học có thể bao gồm 2 đến 20 lớp, 2 đến 10 lớp, 2 đến 6 lớp, hoặc 2 đến 4 lớp. Mỗi lớp trong số các lớp quang học có thể có độ dày bằng khoảng một phần tư bước sóng ánh sáng cần được phản xạ để tạo ra màu cấu trúc mong muốn. Mỗi lớp của lớp quang học có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 500 nm hoặc nằm trong khoảng từ 90 đến 200 nm. Lớp quang học có thể có ít nhất hai lớp, trong đó lớp liền kề có các độ dày khác nhau và tùy ý có các chỉ số khúc xạ giống nhau hoặc khác nhau.

Màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm màng lọc nhiều lớp. Màng lọc nhiều lớp giao thoa triệt tiêu với ánh sáng tới khoang, trong đó sự giao thoa triệt tiêu của ánh sáng và tùy ý tương tác với một hoặc nhiều lớp hoặc cấu trúc khác (ví dụ, lớp phản xạ nhiều lớp, cấu trúc dệt) tạo nên màu cấu trúc. Về vấn đề này, lớp của màng lọc nhiều lớp có thể được thiết kế (ví dụ, lựa chọn vật liệu, độ dày, số lượng lớp, và tương tự) sao cho một bước sóng ánh sáng, hoặc khoảng bước sóng ánh sáng cụ thể, tạo nên màu cấu trúc. Ví dụ, khoảng bước sóng ánh sáng có thể được giới hạn ở khoảng nằm trong phạm vi cộng hoặc trừ 30 phần trăm của một bước sóng đơn lẻ, hoặc nằm trong phạm vi cộng hoặc trừ 20 phần trăm của một bước sóng đơn lẻ, hoặc nằm trong phạm vi cộng hoặc trừ 10 phần trăm của một bước sóng đơn lẻ, hoặc nằm trong phạm vi cộng hoặc trừ 5 phần trăm của một bước sóng đơn lẻ. Khoảng bước sóng có thể mở rộng hơn để tạo ra màu cấu trúc ngũ sắc hơn.

(Các) lớp quang học có thể bao gồm nhiều lớp trong đó mỗi lớp độc lập chứa vật liệu được chọn từ: kim loại chuyển tiếp, á kim, lanthanit và actinit, cũng như nitrua, oxynitrua, sulfua, sulfat, selenua, và telurua của các chất này. Vật liệu có thể được lựa chọn để tạo ra chỉ số khúc xạ mà khi được kết hợp tùy ý với lớp còn lại của màng quang học nhiều lớp thu được kết quả mong muốn. Một hoặc nhiều lớp của lớp quang học có thể được tạo ra từ các tinh thể lỏng. Mỗi lớp trong số các lớp quang học có thể tạo ra từ các tinh thể lỏng. Một hoặc nhiều lớp của các lớp quang học có thể tạo ra từ vật liệu như: silic dioxit, titan dioxit, kẽm sulfua, magie florua, tantali pentoxit, nhôm oxit, hoặc dạng kết hợp của chúng. Mỗi lớp trong số các lớp quang học có thể được tạo ra từ vật liệu như: silic dioxit, titan dioxit, kẽm sulfua, magie florua, tantali pentoxit, nhôm oxit, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Màng quang học nhiều lớp có thể không được tạo màu (ví dụ, chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm không được bổ sung vào cấu trúc hoặc lớp của nó), được tạo màu (ví dụ, chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm được bổ sung vào cấu trúc hoặc lớp của nó (ví dụ, màu tối hoặc đen)), có tính phản xạ, và/hoặc trong suốt (ví dụ, phần trăm hệ số truyền bằng 75 phần trăm hoặc lớn hơn). Phía trên mà màng quang học nhiều lớp được bố trí có thể không có màu (ví dụ, chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm không được bổ sung vào vật liệu), được tạo màu (ví dụ, chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm được bổ sung vào vật liệu (ví dụ, màu tối hoặc đen)), có tính phản xạ, và/hoặc trong suốt (ví dụ, phần trăm hệ số truyền bằng 75 phần trăm hoặc cao hơn).

(Các) lớp quang học có thể được tạo ra theo từng lớp một, trong đó mỗi lớp có chỉ số khúc xạ khác nhau. Mỗi lớp trong của lớp quang học có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các kỹ thuật đã biết như kỹ thuật lắng đọng hơi vật lý bao gồm: kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học, kỹ thuật lắng đọng laze tạo xung, kỹ thuật lắng đọng bay hơi, kỹ thuật lắng đọng phún xạ (ví dụ, tần số vô tuyến, dòng điện một chiều, có phản ứng, không phản ứng), kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học được tăng cường bằng plasma, kỹ thuật lắng đọng chùm điện tử, kỹ thuật lắng đọng lớp nguyên tử, kỹ thuật epitaxy chùm phân tử, kỹ thuật lắng đọng hồ quang catot, kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học áp suất thấp và các kỹ thuật hóa học ướt như kỹ thuật lắng đọng từng lớp một, kỹ thuật lắng đọng sol-gel, kỹ thuật ngưng tụ màng Langmuir blodgett và kỹ thuật tương tự.

Như được đề cập ở trên, màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp ngoài (các) lớp quang học. Màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất (ví

dụ, phía có bề mặt) và phía thứ hai (ví dụ, phía có bề mặt), trong đó phía thứ nhất hoặc phía thứ hai nằm liền kề bề mặt của bộ phận. Một hoặc nhiều lớp khác của màng quang học nhiều lớp có thể nằm trên phía thứ nhất và/hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp. Ví dụ, màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm lớp bảo vệ và/hoặc lớp polyme như lớp polyme dẻo nhiệt, trong đó lớp bảo vệ và/hoặc lớp polyme có thể nằm trên một hoặc cả hai phía thứ nhất và phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp. Theo một ví dụ khác, màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm lớp lót như được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều lớp tùy ý khác có thể bao gồm bề mặt được dệt. Theo cách khác hoặc ngoài ra, một hoặc nhiều lớp quang học của màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm bề mặt được dệt.

Lớp bảo vệ có thể được bố trí trên phía thứ nhất và/hoặc phía thứ hai của lớp quang học để bảo vệ lớp quang học. Lớp bảo vệ là bền hơn hoặc chịu mài mòn tốt hơn so với lớp quang học. Lớp bảo vệ là trong suốt về mặt quang học đối với ánh sáng nhìn thấy được. Lớp bảo vệ có thể nằm trên phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp để bảo vệ lớp quang học. Toàn bộ hoặc một phần lớp bảo vệ có thể bao gồm thuốc nhuộm hoặc chất tạo màu để thay đổi cảm quan của màu cấu trúc. Lớp bảo vệ có thể bao gồm silic dioxit, thủy tinh, dạng kết hợp của oxit kim loại, hoặc các hỗn hợp của polyme. Lớp bảo vệ có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 3 nm đến 1 mm.

Lớp bảo vệ có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật lắng đọng hơi vật lý, kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học, kỹ thuật lắng đọng laze tạo xung, kỹ thuật lắng đọng dễ bay hơi, kỹ thuật lắng đọng phún xạ (ví dụ, tần số vô tuyến, dòng điện một chiều, có phản ứng, không phản ứng), kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học được tăng cường bằng plasma, kỹ thuật lắng đọng chùm điện tử, kỹ thuật lắng đọng hồ quang catot, kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học áp suất thấp và các kỹ thuật hóa học ướt như kỹ thuật lắng đọng từng lớp một, kỹ thuật lắng đọng sol-gel, kỹ thuật ngưng tụ màng Langmuir blodgett và kỹ thuật tương tự. Theo cách khác hoặc ngoài ra, lớp bảo vệ có thể được áp dụng bằng cách phun phủ, phủ nhúng, chải, phủ quay, phủ dao cạo, và tương tự.

Lớp polyme có thể được bố trí trên phía thứ nhất và/hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp. Lớp polyme có thể được sử dụng để bố trí màng quang học nhiều lớp lên vật phẩm, như, ví dụ, khi vật phẩm không bao gồm vật liệu dẻo nhiệt để bám dính màng quang học nhiều lớp. Lớp polyme có thể bao gồm vật liệu bám dính polyme, như bám dính nóng chảy. Lớp polyme có thể là vật liệu dẻo nhiệt và có thể bao gồm

một hoặc nhiều lớp. Vật liệu dẻo nhiệt có thể là vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu dẻo nhiệt được mô tả trong bản mô tả này. Lớp polyme có thể được áp dụng bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau, như phủ quay, phủ nhúng, phủ dao cạo, và v.v.. Lớp polyme có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 3 nm đến 1 mm.

Như được mô tả ở trên, một hoặc nhiều phương án theo sáng chế đề cập đến vật phẩm kết hợp màng quang học nhiều lớp (ví dụ, cấu trúc một hoặc nhiều lớp) nằm trên một phía của bộ phận của vật phẩm để tạo nên màu cấu trúc. Màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên vật liệu dẻo nhiệt của một phía của vật phẩm, và một phía của vật phẩm có thể bao gồm vải dệt, bao gồm vải dệt bao gồm vật liệu dẻo nhiệt.

Đối với cấu trúc màu cấu trúc được mô tả, các chi tiết bổ sung sẽ được mô tả đối với bề mặt được dệt tùy ý. Như được mô tả trong bản mô tả này, bộ phận này bao gồm màng quang học nhiều lớp và màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm ít nhất một lớp quang học và tùy ý là bề mặt được dệt. Bề mặt được dệt có thể là bề mặt của cấu trúc dệt hoặc lớp được dệt. Bề mặt được dệt có thể được tạo ra như một phần của màng quang học nhiều lớp. Ví dụ, màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm lớp được dệt hoặc cấu trúc dệt bao gồm bề mặt được dệt. Bề mặt được dệt có thể được tạo ra trên phía thứ nhất hoặc thứ hai của màng quang học nhiều lớp. Ví dụ, một phía của lớp quang học có thể được tạo ra hoặc được cải biến để tạo ra bề mặt được dệt, hoặc lớp được dệt hoặc cấu trúc dệt có thể được gắn vào phía thứ nhất hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp. Bề mặt được dệt có thể được tạo ra như một phần của bộ phận mà màng quang học nhiều lớp được bố trí vào. Ví dụ, màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt của bộ phận trong đó bề mặt của bộ phận là bề mặt được dệt, hoặc bề mặt của bộ phận bao gồm cấu trúc dệt hoặc lớp được dệt được gắn vào nó.

Bề mặt được dệt (hoặc cấu trúc dệt hoặc lớp được dệt bao gồm bề mặt được dệt) có thể được tạo ra là dấu hiệu của hoặc một phần của môi trường khác, như môi trường chuyển tiếp, và tạo nên một phía hoặc lớp của màng quang học nhiều lớp hoặc bề mặt của bộ phận. Ví dụ, ảnh qua gương hoặc dạng thay thế của bề mặt được dệt có thể được tạo ra trên một phía của môi trường chuyển tiếp, và môi trường chuyển tiếp này tiếp xúc với một phía của màng quang học nhiều lớp hoặc bề mặt của bộ phận theo cách đưa bề mặt được dệt tới màng quang học nhiều lớp hoặc vật phẩm. Trong khi các phương án khác nhau trong bản mô tả này có thể được mô tả liên quan tới bề mặt được dệt của

màng quang học nhiều lớp, thì cần hiểu rằng dấu hiệu của bề mặt được dệt, hoặc cấu trúc dệt hoặc lớp được dệt, có thể được tạo nên theo cách bất kỳ trong số các cách này.

Bề mặt được dệt có thể góp phần tạo nên màu cấu trúc thu được từ màng quang học nhiều lớp. Như được mô tả trong bản mô tả này, việc tạo màu cấu trúc được tạo nên, ít nhất một phần, do các tác động quang học gây ra bởi hiện tượng vật lý như tán xạ, nhiễu xạ, phản xạ, giao thoa hoặc khúc xạ không đồng đều của dãy ánh sáng từ màng quang học nhiều lớp. Bề mặt được dệt (hoặc ảnh qua gương hoặc dạng thay thế của nó) có thể bao gồm nhiều dấu hiệu profin và các vùng phẳng hoặc mặt phẳng. Nhiều dấu hiệu profin bao gồm trên bề mặt được dệt, bao gồm kích cỡ, hình dạng, hướng, bố trí không gian của chúng, v.v., có thể ảnh hưởng tới sự tán xạ, nhiễu xạ, phản xạ, giao thoa và/hoặc khúc xạ ánh sáng thu được từ màng quang học nhiều lớp. Các vùng phẳng hoặc mặt phẳng được bao gồm trên bề mặt được dệt, bao gồm kích cỡ, hình dạng, hướng, bố trí không gian của chúng, v.v., có thể ảnh hưởng tới sự tán xạ, nhiễu xạ, phản xạ, giao thoa và/hoặc khúc xạ ánh sáng thu được từ màng quang học nhiều lớp. Màu cấu trúc mong muốn có thể được thiết kế, ít nhất một phần, bằng cách điều chỉnh một hoặc nhiều đặc tính của các dấu hiệu profin và/hoặc các vùng phẳng hoặc mặt phẳng của bề mặt được dệt.

Các dấu hiệu profin (còn được đề cập là “các cấu trúc định vị”) có thể kéo dài từ một phía của các vùng phẳng, với điều kiện tạo ra cảm quan của hình chiếu và/hoặc độ lệch tại đó. Dấu hiệu profin có thể bao gồm các dạng kết hợp khác nhau của hình chiếu và độ lệch. Ví dụ, dấu hiệu profin có thể bao gồm hình chiếu với một hoặc nhiều độ lệch, độ lệch với một hoặc nhiều hình chiếu tại đó, hình chiếu với một hoặc nhiều hình chiếu khác trên đó, độ lệch với một hoặc nhiều độ lệch khác trên đó, và tương tự. Các vùng phẳng không phẳng hoàn toàn và có thể bao gồm vải dệt, ráp, và tương tự. Vải dệt của các vùng phẳng không thể góp phần quá nhiều, nếu có, vào màu cấu trúc được tạo nên. Vải dệt của các vùng phẳng tùy ý góp phần tạo nên màu cấu trúc được tạo nên. Để cho rõ ràng, các dấu hiệu profin và vùng phẳng được mô tả để viện dẫn tới các dấu hiệu profin kéo dài trên các vùng phẳng, nhưng việc đảo ngược (ví dụ, chiều, hình dạng, và tương tự) có thể áp dụng khi các dấu hiệu profin là độ lệch trong cấu trúc dệt.

Bề mặt được dệt có thể bao gồm vật liệu dẻo nhiệt hoặc vật liệu nhiệt rắn. Các dấu hiệu profin và các vùng phẳng có thể tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu dẻo nhiệt. Ví dụ, khi vật liệu dẻo nhiệt được gia nhiệt lớn hơn nhiệt độ làm mềm của nó, bề mặt

được dệt có thể được tạo ra trong vật liệu dẻo nhiệt như bằng cách đúc, dập khuôn, in, nén, cắt, khắc axit, tạo trong chân không, v.v., vật liệu dẻo nhiệt để tạo ra dấu hiệu profin và vùng phẳng tại đó. Bề mặt được dệt có thể được tạo nên trên một phía của vật liệu dẻo nhiệt. Bề mặt được dệt có thể được tạo ra trong lớp của vật liệu dẻo nhiệt. Các dấu hiệu profin và các vùng phẳng có thể được tạo ra từ cùng một vật liệu dẻo nhiệt hoặc vật liệu dẻo nhiệt khác nhau. Theo một phương án, bề mặt hoặc phía bề mặt ngoài và/hoặc bề mặt hoặc phía bề mặt trong của khoang có thể được tạo ra từ vật liệu dẻo nhiệt và bề mặt được dệt hoặc bề mặt được dệt có thể được tạo ra như được mô tả.

Bề mặt được dệt thường có chiều dài kéo dài dọc theo trục x, và chiều rộng kéo dài theo trục z, và chiều dày kéo dài dọc theo trục y. Bề mặt được dệt có phần mặt phẳng thường kéo dài trên mặt phẳng thứ nhất mà kéo dài dọc theo trục x và trục z. Dấu hiệu profin có thể kéo dài ra ngoài từ mặt phẳng thứ nhất, sao cho kéo dài bên trên hoặc bên dưới mặt phẳng x. Dấu hiệu profin có thể kéo dài thông thường trực giao với mặt phẳng thứ nhất, hoặc ở góc lớn hơn hoặc nhỏ hơn 90 độ so với mặt phẳng thứ nhất.

Chiều (ví dụ, chiều dài, chiều rộng, chiều cao, đường kính, phụ thuộc vào hình dạng của dấu hiệu profin) của mỗi dấu hiệu profin có thể nằm trong khoảng từ nanomét đến micromét. Bề mặt được dệt có thể có dấu hiệu profin và/hoặc vùng phẳng có chiều nằm trong khoảng từ 10 nm đến khoảng 500 micromét. Dấu hiệu profin có thể có các chiều trong khoảng nm, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 nm đến khoảng 1000 nm. Tất cả các chiều của dấu hiệu profin (ví dụ, chiều dài, chiều rộng, chiều cao, đường kính, phụ thuộc vào hình học) có thể trong khoảng nm, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 nm đến khoảng 1000 nm. Bề mặt được dệt có thể có nhiều dấu hiệu profin có chiều bằng 1 micromét hoặc nhỏ hơn. Trong bản mô tả này, cụm từ “nhiều dấu hiệu profin” có nghĩa là khoảng 50 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 60 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 70 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 80 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 90 phần trăm hoặc cao hơn, hoặc khoảng 99 phần trăm hoặc nhiều dấu hiệu profin có chiều trong khoảng này. Các dấu hiệu profin có thể có tỷ lệ của chiều rộng:chiều cao và/hoặc chiều dài:chiều cao khoảng 1:2 và 1:100, hoặc 1:5 và 1:50, hoặc 1:5 và 1:10.

Bề mặt được dệt có thể có dấu hiệu profin và/hoặc vùng phẳng có chiều nằm trong khoảng chiều micromét. Bề mặt được dệt có thể có dấu hiệu profin và/hoặc vùng phẳng có chiều nằm trong khoảng từ 1 micromét đến khoảng 500 micromét. Tất cả các chiều của dấu hiệu profin (ví dụ, chiều dài, chiều rộng, chiều cao, đường kính, phụ thuộc

vào hình học) có thể nằm trong khoảng micromét, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 micromét đến khoảng 500 micromét. Bề mặt được dệt có thể có nhiều dấu hiệu profin có chiều nằm trong khoảng từ 1 micromét đến khoảng 500 micromét. Trong bản mô tả này, cụm từ “nhiều dấu hiệu profin” có nghĩa là khoảng 50 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 60 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 70 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 80 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 90 phần trăm hoặc cao hơn, hoặc khoảng 99 phần trăm hoặc nhiều dấu hiệu profin có chiều nằm trong khoảng này. Chiều cao của các dấu hiệu profin (hoặc chiều sâu nếu sai lệch) có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 micromét, khoảng từ 1 đến 5 micromét, hoặc khoảng từ 2 đến 3 micromét. Các dấu hiệu profin có thể có tỷ lệ của chiều rộng:chiều cao và /hoặc chiều dài:chiều cao khoảng 1:2 và 1:100, hoặc 1:5 và 1:50, hoặc 1:5 và 1:10.

Bề mặt được dệt có thể có nhiều dấu hiệu profin có hỗn hợp gồm các chiều kích cỡ nằm trong khoảng từ nanomét đến micromét (ví dụ, một phần dấu hiệu profin là nằm trong phạm vi nanomét và một phần dấu hiệu profin là nằm trong phạm vi micromét). Bề mặt được dệt có thể có nhiều dấu hiệu profin có hỗn hợp của các tỷ lệ chiều. Bề mặt được dệt có thể có dấu hiệu profin có một hoặc nhiều hình chiếu ở phạm vi nanomét hoặc độ lệch ở hình chiếu ở phạm vi micromét hoặc độ lệch.

Dấu hiệu profin có thể có chiều cao và chiều rộng nằm trong yếu tố của ba trong số mỗi yếu tố khác ($0,33w \leq h \leq 3w$ trong đó w là chiều rộng và h là chiều cao của dấu hiệu profin) và/hoặc chiều cao và chiều dài nằm trong yếu tố của ba trong số mỗi yếu tố khác ($0,33I \leq h \leq 3I$ trong đó I là chiều dài và h là chiều cao của dấu hiệu profin). Dấu hiệu profin có thể có tỷ lệ của chiều dài:chiều rộng nằm trong khoảng từ 1:3 đến khoảng 3:1, hoặc khoảng từ 1:2 đến khoảng 2:1, hoặc khoảng từ 1 :1,5 đến khoảng 1,5:1, hoặc khoảng từ 1:1,2 đến khoảng 1,2:1, hoặc khoảng 1:1. Chiều rộng và chiều dài của các dấu hiệu profin có thể về cơ bản là giống hoặc khác nhau.

Các dấu hiệu profin có thể có bố trí không gian nhất định. Bố trí không gian của các dấu hiệu profin có thể là đồng nhất, như thậm chí là cách nhau một khoảng hoặc tạo mẫu. Bố trí không gian có thể ngẫu nhiên. Các dấu hiệu profin liền kề có thể cách nhau khoảng từ 1 đến 100 micromét hoặc cách nhau khoảng từ 5 đến 100 micromét. Không gian mong muốn có thể phụ thuộc, ít nhất một phần, vào kích cỡ và/hoặc hình dạng của bề mặt profin và hiệu quả màu cấu trúc mong muốn.

Các dấu hiệu profin có thể có hình chiếu cắt ngang nhất định (so với mặt phẳng song song với mặt phẳng thứ nhất). Bề mặt được dẹt có thể có nhiều dấu hiệu profin có hình chiếu cắt ngang giống hoặc tương tự nhau. Bề mặt được dẹt có nhiều dấu hiệu profin có hỗn hợp gồm các hình chiếu cắt ngang khác nhau. Hình chiếu cắt ngang của các dấu hiệu profin có thể bao gồm hình đa giác (ví dụ, mặt cắt ngang hình vuông hoặc hình tam giác hoặc hình chữ nhật), hình tròn, nửa hình tròn, hình ống, hình bầu dục, ngẫu nhiên, tỷ lệ hình ảnh cao và thấp, dấu hiệu profin xếp chồng, và tương tự.

Dấu hiệu profin (ví dụ, khoảng từ 10 nm đến 500 micromét) có thể bao gồm bề mặt đường cong trên, lồi. Bề mặt đường cong có thể kéo dài đối xứng về phía của điểm cao nhất.

Dấu hiệu profin có thể bao gồm các chỗ nhô ra khỏi bề mặt được dẹt. Dấu hiệu profin có thể bao gồm chỗ lõm (vùng rỗng) tạo ra trên bề mặt được dẹt. Dấu hiệu profin có thể có hình cong, trơn nhẵn (ví dụ, mặt cắt đa giác có các góc cong).

Các dấu hiệu profin (xem chỗ nhô ra hoặc chỗ lõm) có thể có hình gần như hình nón hoặc hình nón cụt (tức là, các hình chiếu hoặc chỗ lõm có thể có các đỉnh được làm dẹt theo chiều ngang hoặc theo đường chéo được làm dẹt) hoặc có bề mặt có hình gần như hình cầu một phần (ví dụ, bề mặt lồi hoặc lõm tương ứng thậm chí về cơ bản có bán kính cong).

Các dấu hiệu profin có thể có một hoặc nhiều phía hoặc gờ kéo dài theo hướng tạo ra góc tới mặt phẳng thứ nhất của bề mặt được dẹt. Góc giữa mặt phẳng thứ nhất và một phía hoặc gờ của dấu hiệu profin bằng khoảng 45 độ hoặc nhỏ hơn, khoảng 30 độ hoặc nhỏ hơn, khoảng 25 độ hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 20 độ hoặc nhỏ hơn. Một hoặc nhiều phía hoặc gờ có thể kéo dài theo hướng tuyến tính hoặc mặt phẳng, hoặc có thể được làm cong sao cho góc thay đổi là hàm của khoảng cách từ mặt phẳng thứ nhất. Các dấu hiệu profin có thể có một hoặc nhiều phía mà bao gồm (các) bước và/hoặc (các) phía phẳng. Dấu hiệu profin có thể có một hoặc nhiều phía (hoặc các phần của chúng) mà có thể trực giao hoặc vuông góc với mặt phẳng thứ nhất của bề mặt được dẹt, hoặc kéo dài ở góc nằm trong khoảng từ 10 độ đến 89 độ tới mặt phẳng thứ nhất (90 độ vuông góc hoặc trực giao với mặt phẳng thứ nhất)). Dấu hiệu profin có thể có phía có cấu hình được tạo bước, trong đó các phần của một phía có thể nằm song song với mặt phẳng thứ nhất của bề mặt được dẹt hoặc có góc nằm trong khoảng từ 1 độ đến 179 độ (0 độ nằm song song với mặt phẳng thứ nhất)).

Bề mặt được dệt có thể có dấu hiệu profin có hình dạng thay đổi (ví dụ, các dấu hiệu profin có thể thay đổi về hình dạng, chiều cao, chiều rộng và chiều dài trong số các dấu hiệu profin) hoặc các dấu hiệu profin về cơ bản là hình dạng và/hoặc chiều đồng nhất. Màu cấu trúc tạo ra bởi bề mặt được dệt có thể được xác định, ít nhất một phần, bởi hình dạng, chiều, khoảng cách, và tương tự, của các dấu hiệu profin.

Các dấu hiệu profin có thể có hình dạng sao cho thu được một phần bề mặt (ví dụ, từ khoảng 25 đến 50 phần trăm hoặc cao hơn) như thông thường đối với ánh sáng tới khi ánh sáng là ánh sáng tới thông thường tới mặt phẳng thứ nhất của bề mặt được dệt. Các dấu hiệu profin có thể có hình dạng sao cho thu được một phần bề mặt (ví dụ, khoảng từ 25 đến 50 phần trăm hoặc cao hơn) như thông thường đối với ánh sáng tới khi ánh sáng là ánh sáng tới ở góc lên đến 45 độ đến mặt phẳng thứ nhất của bề mặt được dệt.

Hướng không gian của các dấu hiệu profin trên bề mặt được dệt được thiết lập để làm giảm tác động biến dạng, ví dụ, gây ra bởi sự giao thoa của một dấu hiệu profin với dấu hiệu khác liên quan tới màu cấu trúc của bề mặt. Do hình dạng, chiều, hướng tương đối của các dấu hiệu profin có thể thay đổi đáng kể qua bề mặt được dệt, không gian mong muốn và/hoặc vị trí tương đối đối với vùng cụ thể (ví dụ, trong khoảng micromét hoặc khoảng từ 1 đến 10 micromét vuông) có dấu hiệu profin có thể được xác định một cách thích hợp. Như được thảo luận trong bản mô tả này, hình dạng, chiều, hướng tương đối của các dấu hiệu profin ảnh hưởng tới đường viền của lớp quang học, chính vì thế các chiều (ví dụ, độ dày), chỉ số khúc xạ, số lượng lớp trong lớp quang học được xem xét khi thiết kế phía được dệt của lớp dệt.

Các dấu hiệu profin được nằm ở các vị trí gần như ngẫu nhiên với nhau qua vùng cụ thể của bề mặt được dệt (ví dụ, nằm trong khoảng micromét hoặc khoảng từ 1 đến 10 micromét vuông đến khoảng xentimét hoặc khoảng từ 0,5 đến 5 xentimét vuông, và tất cả các số gia trong khoảng tại đó), trong đó tính ngẫu nhiên không làm ảnh hưởng tới mục đích tạo ra màu cấu trúc. Nói cách khác, tính ngẫu nhiên là đồng nhất với khoảng cách, hình dạng, chiều, và hướng tương đối của các dấu hiệu profin, các chiều (ví dụ, độ dày), chỉ số khúc xạ, và số lượng lớp trong lớp quang học, và tương tự, với mục đích thu được màu cấu trúc.

Các dấu hiệu profin được bố trí theo cách thiết lập so với nhau qua vùng cụ thể của bề mặt được dệt để nhằm mục đích tạo ra màu cấu trúc. Các vị trí tương đối của các

dấu hiệu profin không nhất thiết phải theo một mẫu, mà có thể theo mẫu đồng nhất với màu cấu trúc mong muốn. Như được đề cập ở trên và trong bản mô tả này, các thông số khác nhau liên quan tới các dấu hiệu profin, vùng phẳng, và lớp quang học có thể được sử dụng để bố trí các dấu hiệu profin theo cách thiết lập tương đối với nhau.

Bề mặt được dệt có thể bao gồm các dấu hiệu profin ở phạm vi micro và/hoặc nano mà có thể tạo ra các mạng lưới (ví dụ, mạng lưới nhiều xạ), cấu trúc tinh thể photon, cấu trúc gương chọn lọc, cấu trúc sợi tinh thể, cấu trúc ma trận được làm biến dạng, các cấu trúc được cuộn dạng xoắn, cấu trúc mạng lưới bề mặt, và dạng kết hợp của chúng. Bề mặt được dệt có thể bao gồm các dấu hiệu profin ở phạm vi micro và/hoặc nano tạo ra mạng lưới có cấu trúc thiết kế tuần hoàn hoặc không tuần hoàn để tạo ra màu cấu trúc mong muốn. Các dấu hiệu profin ở phạm vi micro và/hoặc nano có thể có mẫu đỉnh-lõm của dấu hiệu profin và/hoặc vùng phẳng để tạo ra màu cấu trúc mong muốn. Mạng lưới có thể là mạng lưới Echelette.

Các dấu hiệu profin và các vùng phẳng của bề mặt được dệt trong màng quang học nhiều lớp có thể xuất hiện ở các chuyển động sóng định vị trong mỗi lớp của lớp quang học. Ví dụ, đề cập đến các Fig.3A và Fig.3B, màng quang học nhiều lớp 200 bao gồm bề mặt được dệt 220 có nhiều dấu hiệu profin 222 và vùng phẳng 224. Như được mô tả trong bản mô tả này, một hoặc nhiều dấu hiệu profin 222 có thể là các hình chiếu từ bề mặt của bề mặt được dệt 220 (như được thể hiện trên Fig.3A), và/hoặc một hoặc nhiều dấu hiệu profin 222 có thể chõ lõm trong bề mặt của bề mặt được dệt 220 (như được thể hiện trên Fig.3B). Một hoặc nhiều lớp quang học 240 được bố trí trên một phía hoặc bề mặt của bề mặt được dệt 220 có các dấu hiệu profin 222 và vùng phẳng 224. Theo một số phương án, phép trắc địa thu được của một hoặc nhiều lớp quang học 240 là không giống với phép trắc địa của bề mặt được dệt 220, mà đúng hơn là, một hoặc nhiều lớp quang học 240 có thể có các vùng nhô lên hoặc lõm xuống 242 mà được làm nhô lên hoặc lõm xuống so với chiều cao của vùng mặt phẳng 244 và tương ứng chủ yếu với các vị trí của các dấu hiệu profin 222 của bề mặt được dệt 220. Một hoặc nhiều lớp quang học 240 cũng có vùng mặt phẳng 244 mà tương ứng chủ yếu với vị trí của các vùng phẳng 224 của bề mặt được dệt 220. Do sự có mặt của các vùng nhô lên hoặc lõm xuống 242 và vùng mặt phẳng 244, nên phép trắc địa tổng thể thu được của lớp quang học 240 có thể là phép trắc địa của bề mặt lượn sóng hoặc bề mặt giống sóng. Chiều, hình dạng, và khoảng cách của các dấu hiệu profin cùng với số lượng lớp của

lớp quang học, độ dày của mỗi lớp, chỉ số khúc xạ của mỗi lớp, và loại vật liệu, có thể được sử dụng để tạo ra màng quang học nhiều lớp mà thu được màu cấu trúc cụ thể.

Màng quang học nhiều lớp và bề mặt được dệt đang được mô tả, các chi tiết bổ sung được đưa ra đối với lớp lót có mặt tùy ý. Màng quang học nhiều lớp được sử dụng để tạo ra màu cấu trúc, trong đó màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm (ví dụ, là một phần của màng quang học nhiều lớp) hoặc sử dụng lớp lót để tạo ra màu cấu trúc. Như được mô tả trong bản mô tả này, màng quang học nhiều lớp có thể cũng bao gồm (ví dụ, là một phần của màng quang học nhiều lớp) bề mặt được dệt tùy ý, như lớp dệt và/hoặc bề mặt được dệt. Dạng kết hợp của màng quang học nhiều lớp và lớp dệt tùy ý và lớp lót tùy ý có thể tạo ra cấu trúc có một trong số các thiết kế sau: lớp dệt/lớp lót/màng quang học nhiều lớp hoặc lớp lót/lớp dệt/màng quang học nhiều lớp. Lớp lót có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 3 nm đến 200 micromét, hoặc khoảng từ 1 đến khoảng 200 micromét, hoặc khoảng từ 10 đến khoảng 100 micromét, hoặc khoảng từ 10 đến khoảng 80 micromét. Cấu trúc này có thể bao gồm dạng kết hợp của lớp lót, màng quang học nhiều lớp, và (tùy ý là) bề mặt được dệt. Việc lựa chọn các thay đổi liên quan đến lớp lót, lớp dệt, và màng quang học nhiều lớp, có thể được sử dụng để kiểm soát và lựa chọn màu cấu trúc mong muốn.

Cấu trúc có thể bao gồm lớp lót, bề mặt được dệt (tùy ý là), và màng quang học nhiều lớp (ví dụ, chi tiết hoặc lớp quang học), trong đó màng quang học nhiều lớp được bố trí trên bề mặt được dệt hoặc lớp lót, phụ thuộc vào việc thiết kế. Dạng kết hợp của lớp lót, bề mặt được dệt, và màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc, cho khoang, trong đó màu cấu trúc là khác so với màu lót, tùy ý với việc dùng hoặc không dùng chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm cho khoang. Màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên lớp lót và/hoặc bề mặt được dệt. Lớp lót có thể bao gồm bề mặt được dệt như được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, lớp lót có thể tạo ra theo cách sao cho nó có bề mặt được dệt.

Lớp lót có thể bao gồm lớp sơn (ví dụ, thuốc nhuộm, chất tạo màu, và dạng kết hợp của chúng), lớp mực, lớp nghiền lại, lớp polyme thoái biến ít nhất một phần, lớp kim loại, lớp oxit, hoặc dạng kết hợp của chúng. Lớp lót có thể có màu sáng hoặc tối. Lớp lót có thể có màu tối. Ví dụ, màu tối có thể được chọn từ: màu đen, sắc đen, nâu, sắc tối của màu nâu, sắc tối của màu đỏ, sắc tối của màu da cam, sắc tối của màu vàng, sắc tối của màu lục, sắc tối của màu lục lam, sắc tối của màu lam, sắc tối của màu tím,

màu xám, sắc tối của màu xám, sắc tối của màu đỏ tươi, sắc tối của màu xanh chàm, các sắc độ, màu nhẹ, các sắc màu, hoặc màu đơn sắc của màu bất kỳ trong số các màu này, và dạng kết hợp của chúng. Màu có thể được xác định bằng cách sử dụng hệ L^*a^*b , trong đó giá trị L^* có thể bằng khoảng 70 hoặc nhỏ hơn, khoảng 60 hoặc nhỏ hơn, khoảng 50 hoặc nhỏ hơn, khoảng 40 hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 30 hoặc nhỏ hơn và các giá trị tọa độ a^* và b^* có thể thay đổi trong phạm vi giá trị âm và dương.

Lớp lót có thể được tạo ra bằng cách sử dụng in số, in phun mực, in ốpxet, in đệm, in lưới, in nổi bằng khuôn mềm, in chuyển nhiệt, kỹ thuật lắng đọng hơi vật lý bao gồm: kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học, kỹ thuật lắng đọng laze tạo xung, kỹ thuật lắng đọng dễ bay hơi, kỹ thuật lắng đọng phún xạ (tần số vô tuyến, dòng điện một chiều, có phản ứng, không phản ứng), kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học được tăng cường bằng plasma, kỹ thuật lắng đọng chùm điện tử, kỹ thuật lắng đọng hồ quang catot, kỹ thuật lắng đọng hơi hóa học áp suất thấp và các kỹ thuật hóa học ướt như lắng đọng từng lớp một, kỹ thuật lắng đọng sol-gel, hoặc kỹ thuật ngưng tụ màng Langmuir blodgett. Theo cách khác hoặc ngoài ra, lớp lót có thể được áp dụng bằng cách phun phủ, phủ nhúng, chải, phủ quay, phủ dao cạo, và tương tự.

Lớp lót có thể có phần trăm hệ số truyền bằng khoảng 40% hoặc nhỏ hơn, khoảng 30% hoặc nhỏ hơn, khoảng 20% hoặc nhỏ hơn, khoảng 15% hoặc nhỏ hơn, khoảng 10% hoặc nhỏ hơn, khoảng 5% hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 1% hoặc nhỏ hơn, trong đó “nhỏ hơn” có thể bao gồm khoảng 0% (ví dụ, 0 đến 0,01 hoặc 0 đến 0,1), khoảng 1%, khoảng 2,5%, hoặc khoảng 5%.

Lớp sơn có thể bao gồm chế phẩm sơn mà, khi đưa lên khoang, tạo ra lớp mỏng. Lớp mỏng có thể là màng rắn có màu tối, như các màng được mô tả ở trên. Lớp sơn có thể bao gồm các chế phẩm sơn đã biết mà có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần sau: một hoặc nhiều nhựa sơn, một hoặc nhiều polyme, một hoặc nhiều thuốc nhuộm, và một hoặc nhiều chất tạo màu cũng như nước, dung môi tạo màng, chất làm khô, chất gây lắng, chất hoạt động bề mặt, chất chống tạo màng, chất hóa dẻo, thuốc diệt nấm mốc, chất chống xước, chất chống loang, và dạng kết hợp của chúng.

Lớp lót có thể bao gồm lớp nghiền lại, và ít nhất polyme được thoái biến một phần. Lớp nghiền lại, và ít nhất polyme được thoái biến một phần có thể có màu tối, như lớp được mô tả ở trên.

Lớp lót có thể bao gồm lớp kim loại hoặc lớp oxit. Lớp kim loại hoặc lớp oxit có thể có màu tối, như lớp được mô tả ở trên. Lớp oxit có thể là oxit kim loại, oxit kim loại được pha tạp, hoặc dạng kết hợp của chúng. Lớp kim loại, oxit kim loại hoặc oxit kim loại được pha tạp có thể bao gồm các chất sau: các kim loại chuyển tiếp, á kim, lanthanit, và actinit, cũng như nitrua, oxynitrua, sulfua, sulfat, selenua, telurua và dạng kết hợp của các chất này. Oxit kim loại có thể bao gồm titan oxit, nhôm oxit, silic dioxit, thiếc dioxit, crom, sắt oxit, niken oxit, bạc oxit, coban oxit, kẽm oxit, platin oxit, paladi oxit, vanadi oxit, molybden oxit, chì oxit, và dạng kết hợp của chúng cũng như các dạng pha tạp của mỗi chất này. Theo một số khía cạnh, lớp lót có thể được cấu thành chủ yếu từ oxit kim loại. Theo một số khía cạnh, lớp lót có thể được cấu thành chủ yếu từ titan dioxit hoặc silic dioxit. Theo một số khía cạnh, lớp lót có thể được cấu thành chủ yếu từ titan dioxit. Oxit kim loại có thể được pha tạp với nước, các khí trơ (ví dụ, argon), các khí hoạt hóa (ví dụ, oxy hoặc nitơ), kim loại, các phân tử nhỏ, và dạng kết hợp của chúng. Theo một số khía cạnh, lớp lót có thể được cấu thành chủ yếu từ oxit kim loại được pha tạp hoặc oxynitrua kim loại được pha tạp hoặc cả hai chất này.

Lớp lót có thể là lớp phủ trên bề mặt của khoang. Lớp phủ có thể được liên kết hóa học (ví dụ, liên kết cộng hóa trị, liên kết ion, liên kết hydro, và liên kết tương tự) với bề mặt của khoang. Nhận thấy rằng lớp phủ liên kết tốt với bề mặt tạo ra từ vật liệu polyme. Theo một ví dụ, bề mặt của khoang có thể tạo ra từ vật liệu polyme như polyuretan, bao gồm polyuretan dẻo nhiệt (thermoplastic polyurethane - TPU), như các vật liệu được mô tả trong bản mô tả này.

Lớp phủ có thể là lớp phủ được liên kết ngang mà bao gồm một hoặc nhiều thuốc nhuộm màu như hạt tạo màu rắn hoặc thuốc nhuộm. Lớp phủ được liên kết ngang có thể là nền của polyme được liên kết ngang (ví dụ, polyme hoặc copolyme polyeste polyuretan được liên kết ngang). Các chất tạo màu có thể được giữ trong lớp phủ, bao gồm được giữ trong nền của polyme được liên kết ngang. Hạt tạo màu rắn hoặc thuốc nhuộm có thể được giữ vật lý trong nền polyme được liên kết ngang, có thể được liên kết hóa học (ví dụ, liên kết cộng hóa trị, liên kết ion, liên kết hydro, và tương tự, với lớp phủ bao gồm nền polyme hoặc với vật liệu tạo ra bề mặt của khoang mà lớp phủ được đưa lên), hoặc dạng kết hợp của nền được liên kết vật lý và được liên kết hóa học với lớp phủ hoặc khoang. Lớp phủ được liên kết ngang có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,01 micromét đến 1000 micromét.

Lớp phủ có thể là sản phẩm (hoặc cũng được dùng để chỉ “sản phẩm được liên kết ngang”) của quá trình liên kết ngang chế phẩm phủ polyme. Chế phẩm phủ polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều thuốc nhuộm màu (ví dụ, hạt tạo màu rắn hoặc thuốc nhuộm) trong thể phân tán polyme. Thể phân tán polyme có thể bao gồm thể phân tán nhờ nước của polyme như thể phân tán nhờ nước của polyuretan polyme, bao gồm copolyme polyeste polyuretan). Thể phân tán nhờ nước của polyme có thể được liên kết ngang để giữ các chất tạo màu. Các chất tạo màu có thể được giữ vật lý trong sản phẩm được liên kết ngang, có thể được liên kết hóa học (ví dụ, liên kết cộng hóa trị, liên kết ion, liên kết hydro, và tương tự, với nền copolyme được liên kết ngang), hoặc có thể được liên kết vật lý lẫn được liên kết hóa học với sản phẩm được liên kết ngang. Sản phẩm có thể được tạo ra bằng cách liên kết ngang với chế phẩm phủ polyme. Sản phẩm có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,01 micromét đến 1000 micromét.

Lớp phủ có thể bao gồm thuốc nhuộm màu như thuốc nhuộm (ví dụ, hạt tạo màu rắn) hoặc thuốc nhuộm. Hạt tạo màu rắn có thể bao gồm chất tạo màu vô cơ như kim loại và oxit kim loại như chất tạo màu vô cơ đồng nhất, chất tạo màu vô-lõi và tương tự, cũng như chất tạo màu cacbon (ví dụ, cacbon màu đen), chất tạo màu đất sét, và chất tạo màu màu xanh biếc. Hạt tạo màu rắn có thể chất tạo màu sinh học hoặc hữu cơ. Hạt tạo màu rắn có thể là loại đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật như chất độn màu, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, canxi cacbonat, canxi silic dioxit, mica, đất sét, silic dioxit, bari sulfat và tương tự. Lượng của hạt tạo màu rắn đủ để thu được cường độ màu mong muốn, sắc độ, và tính mờ đục, có thể với lượng lên đến khoảng 5 phần trăm đến 25 phần trăm hoặc nhiều phần trăm khối lượng của lớp phủ. Chất tạo màu có thể bao gồm các chất được bán bởi KP Pigments như chất tạo màu ngọc trai, chất tạo màu dịch chuyển màu (ví dụ, CALYPSO, JEDI, VERO, BLACKHOLE, LYNX, ROSE GOLD, và tương tự), chất tạo màu siêu dịch chuyển, giao thoa chất tạo màu và tương tự.

Chất tạo màu có thể là thuốc nhuộm như thuốc nhuộm anion, thuốc nhuộm cation, thuốc nhuộm trực tiếp, thuốc nhuộm phức hợp kim loại, thuốc nhuộm bazơ, thuốc nhuộm phân tán, thuốc nhuộm dung môi, thuốc nhuộm polyme, chất nhuộm tạo màu polyme, hoặc thuốc nhuộm không ion, trong đó lớp phủ có thể bao gồm một hoặc nhiều thuốc nhuộm và/hoặc loại thuốc nhuộm. Thuốc nhuộm có thể là thuốc nhuộm có thể trộn lẫn với nước. Thuốc nhuộm có thể là thuốc nhuộm dễ hòa tan. Thuốc nhuộm

anion có thể là thuốc nhuộm axit. Thuốc nhuộm có thể được dùng riêng rẽ với lớp phủ (ví dụ, trước hoặc sau khi lớp phủ được dùng và/hoặc được lưu hóa).

Thuốc nhuộm axit là thuốc nhuộm anion có thể hòa tan trong nước. Thuốc nhuộm axit là có sẵn với nhiều loại, từ sắc mờ đến sắc rực rỡ. Về mặt hóa học, thuốc nhuộm axit bao gồm hợp chất azo, anthraquinon và triarylmethan. “Chỉ số màu” (Color Index - C.I.), cùng được công bố bởi Hiệp hội của các nhà hóa nhuộm và hóa màu (the Society of Dyers and Colourists) (Anh) và bởi Hiệp hội hóa chất dệt nhuộm Mỹ (American Association of Textile Chemists and Colorists) (USA), là bản tóm tắt sâu rộng nhất về thuốc nhuộm và chất tạo màu nhằm mục đích tạo màu ở quy mô rộng, bao gồm 12000 sản phẩm dưới 2000 tên chung C.I.. Trong C.I., mỗi hợp chất được biểu diễn là hai con số liên quan tới sự phân loại màu và hóa học. “Tên chung” dùng để chỉ lĩnh vực dùng và/hoặc phương pháp tạo màu, trong khi đó số còn lại là “số cấu thành”. Ví dụ về thuốc nhuộm axit bao gồm màu vàng axit 1, 17, 23, 25, 34, 42, 44, 49, 61, 79, 99, 110, 116, 127, 151, 158:1, 159, 166, 169, 194, 199, 204, 220, 232, 241, 246, và 250; Màu đỏ axit, 1, 14, 17, 18, 42, 57, 88, 97, 118, 119, 151, 183, 184, 186, 194, 195, 198, 211, 225, 226, 249, 251, 257, 260, 266, 278, 283, 315, 336, 337, 357, 359, 361, 362, 374, 405, 407, 414, 418, 419, và 447; Màu tím axit 3, 5, 7, 17, 54, 90, và 92; Màu nâu axit 4, 14, 15, 45, 50, 58, 75, 97, 98, 147, 160:1, 161, 165, 191, 235, 239, 248, 282, 283, 289, 298, 322, 343, 349, 354, 355, 357, 365, 384, 392, 402, 414, 420, 422, 425, 432, và 434; Màu da cam axit 3, 7, 10, 19, 33, 56, 60, 61, 67, 74, 80, 86, 94, 139, 142, 144, 154, và 162; Màu lam axit 1, 7, 9, 15, 92, 133, 158, 185, 193, 277, 277:1, 314, 324, 335, và 342; Màu lục axit 1, 12, 68:1, 73, 80, 104, 114, và 119; Màu đen axit 1, 26, 52, 58, 60, 64, 65, 71, 82, 84, 107, 164, 172, 187, 194, 207, 210, 234, 235, và dạng kết hợp của các màu này. Thuốc nhuộm axit có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp bất kỳ trong chế phẩm mực.

Thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm không ion phân tán có bán trên thị trường từ nhiều nguồn, bao gồm Dystar L.P., Charlotte, NC dưới nhãn hiệu TELON, Huntsman Corporation, Woodlands, TX, USA dưới nhãn hiệu ERIONYL và TECTILON, BASF SE, Ludwigshafen, Germany dưới nhãn hiệu BASACID, và Bezema AG, Montlingen, Switzerland dưới nhãn hiệu Bemacid.

Chất tạo màu có thể bao gồm thuốc nhuộm và muối amoni bậc bốn (tetraalkyl), cụ thể khi thuốc nhuộm là thuốc nhuộm axit. Muối amoni bậc bốn (tetraalkyl) có thể

phản ứng với thuốc nhuộm (ví dụ, thuốc nhuộm axit) để tạo ra thuốc nhuộm phức hợp có thể được sử dụng trong lớp phủ. Nhóm “alkyl” có thể bao gồm các nhóm alkyl từ C1 đến C10. Muối amoni bậc bốn (tetraalkyl) có thể được chọn từ hợp chất tetrabutylamoni hòa tan và hợp chất tetrahexylamoni. Ion đối của muối amoni bậc bốn cần được lựa chọn sao cho muối amoni bậc bốn tạo ra dung dịch ổn định với thuốc nhuộm (ví dụ, thuốc nhuộm anion). Hợp chất amoni bậc bốn có thể là, ví dụ, halogenua (như clorua, bromua hoặc ioda), hydroxit, sulfat, sulfua, cacbonat, perchlorat, clorat, bromat, iodat, nitrat, nitrua, phosphat, phosphit, hexflorophosphit, borat, tetrafloroborat, xyanit, isoxyanit, azit, thiosulfat, thioxyanat, hoặc carboxylat (như axetat hoặc oxalat). Hợp chất tetraalkylamoni có thể hoặc bao gồm tetrabutylamoni halogenua hoặc tetrahexylamoni halogenua, cụ thể là tetrabutylamoni bromua hoặc clorua hoặc tetrahexylamoni bromua hoặc clorua. Lớp phủ (ví dụ, lớp phủ, chế phẩm phủ polyme (trước khi lưu hóa) có thể bao gồm khoảng từ 1 đến 15 phần trăm khối lượng của muối amoni bậc bốn. Tỷ lệ mol của thuốc nhuộm axit và hợp chất amoni bậc bốn có thể nằm trong khoảng từ 3:1 đến 1:3 hoặc khoảng từ 1,5:1 đến 1:1,5.

Lớp phủ (ví dụ, lớp phủ, chế phẩm phủ polyme (trước khi lưu hóa), monome và/hoặc polyme gồm nền của polyme được liên kết ngang, hoặc các tiền chất của lớp phủ) có thể bao gồm chất liên kết ngang, có tác dụng liên kết ngang các thành phần polyme của lớp phủ. Chất liên kết ngang có thể là chất liên kết ngang nhờ nước. Chất liên kết ngang có thể bao gồm một hoặc nhiều chất sau: chất liên kết ngang axit polycarboxylic, chất liên kết ngang aldehyt, chất liên kết ngang polyisoxyanat, hoặc dạng kết hợp của chúng. Chất liên kết ngang axit polycarboxylic có thể là axit polycarboxylic có từ 2 đến 9 nguyên tử cacbon. Ví dụ, chất liên kết ngang có thể bao gồm axit polyacrylic, axit polymaleic, copolyme của axit, copolyme của axit maleic, axit fumaric, hoặc axit 1, 2, 3, 4-butanetracarboxylic. Nồng độ của chất liên kết ngang có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần trăm khối lượng hoặc từ 1 đến 3 phần trăm khối lượng lớp phủ.

Lớp phủ (ví dụ, lớp phủ, chế phẩm phủ polyme (trước khi lưu hóa), monome và/hoặc polyme của nền của polyme được liên kết ngang, hoặc các tiền chất của lớp phủ) có thể bao gồm dung môi. Dung môi này có thể là dung môi hữu cơ. Dung môi hữu cơ này có thể là dung môi hữu cơ dễ trộn với nước. Lớp phủ có thể không bao gồm nước, hoặc có thể về cơ bản không chứa nước. Ví dụ, dung môi có thể hoặc bao gồm

axeton, etanol, 2-propanol, etyl axetat, isopropyl axetat, metanol, metyl etyl keton, 1-butanol, t-butanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Các chi tiết bổ sung được đưa ra liên quan tới vật liệu polyme được viện dẫn trong bản mô tả này ví dụ, polyme được mô tả liên quan tới khoang, các bộ phận của khoang, vật phẩm, cấu trúc, lớp, màng, bọt, lớp lót, lớp phủ, và tương tự. Polyme có thể là polyme nhiệt rắn hoặc polyme dẻo nhiệt. Polyme có thể là polyme nhựa đàn hồi, bao gồm polyme nhựa đàn hồi nhiệt rắn hoặc polyme nhựa đàn hồi dẻo nhiệt. Polyme có thể được chọn từ: polyuretan (bao gồm polyuretan nhựa đàn hồi, polyuretan dẻo nhiệt (TPU), và TPU nhựa đàn hồi), polyeste, polyete, polyamit, polyme vinyl (ví dụ, copolyme của rượu vinylic, vinyl este, etylen, acrylat, metacrylat, styren, và v.v.), polyacrylonitril, polyphenylen ete, polycacbonat, polyure, polystyren, co-polyme của chúng (bao gồm polyeste-polyuretan, polyete-polyuretan, polycacbonat-polyuretan, khối polyamit polyete (PEBA), và copolyme khối styren), và dạng kết hợp bất kỳ của chúng, như được mô tả trong bản mô tả này. Polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme được chọn từ nhóm bao gồm polyeste, polyete, polyamit, polyuretan, copolyme polyolefin của mỗi chất này, và dạng kết hợp của chúng.

Thuật ngữ “polyme” dùng để chỉ hợp chất hóa học tạo ra từ nhiều nhiều đơn vị cấu trúc lặp được gọi là monome. Polyme thường được tạo ra bằng phản ứng polyme hóa trong đó nhiều đơn vị cấu trúc liên kết cộng hóa trị với nhau. Khi các đơn vị monome tạo ra tất cả các polyme có cùng một cấu trúc hóa học, thì polyme này là polyme đồng nhất. Khi polyme này bao gồm hai hoặc nhiều đơn vị monome có các cấu trúc hóa học khác nhau, thì polyme này là copolyme. Một ví dụ về loại copolyme là terpolyme, mà bao gồm ba loại đơn vị monome khác nhau. Co-polyme có thể bao gồm hai hoặc nhiều monome khác nhau được phân bố ngẫu nhiên trong polyme (ví dụ, copolyme ngẫu nhiên). Theo cách khác, một hoặc nhiều khối chứa nhiều loại monome thứ nhất có thể liên kết với một hoặc nhiều khối chứa nhiều loại monome thứ hai, tạo ra copolyme khối. Đơn vị monome riêng rẽ có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức hóa học khác nhau.

Polyme có các đơn vị lặp mà bao gồm hai hoặc nhiều loại nhóm chức hóa học có thể được dùng để chỉ là có hai hoặc nhiều đoạn. Ví dụ, polyme có các đơn vị lặp của cùng một cấu trúc hóa học có thể được dùng để chỉ là có đoạn lặp. Đoạn thường được mô tả là tương đối cứng hoặc mềm hơn trên cơ sở cấu trúc hóa học của chúng, và thông

thường đối với polyme bao gồm các đoạn tương đối cứng hơn và đoạn tương đối mềm hơn liên kết với nhau trong đơn vị monome riêng rẽ hoặc trong các đơn vị monome khác nhau. Khi polyme bao gồm đoạn lặp, tương tác vật lý hoặc liên kết hóa học có thể có mặt trong các đoạn hoặc nằm giữa các đoạn hoặc cả hai nằm trong và giữa các đoạn. Ví dụ về đoạn thường được gọi là đoạn cứng bao gồm đoạn bao gồm liên kết uretan, mà có thể tạo ra từ phản ứng isoxyanat với polyol để tạo ra polyuretan. Các ví dụ về đoạn thường được dùng để chỉ đoạn mềm bao gồm đoạn bao gồm nhóm chức alkoxy, như đoạn bao gồm các nhóm chức ete hoặc este, và đoạn polyeste. Đoạn có thể được gọi tên trên cơ sở tên của nhóm chức có mặt trong đoạn (ví dụ, đoạn polyete, đoạn polyeste), cũng như trên cơ sở tên của cấu trúc hóa học mà được phản ứng để tạo ra đoạn (ví dụ, đoạn có nguồn gốc từ polyol, đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat). Khi đề cập đến đoạn của nhóm chức cụ thể hoặc của cấu trúc hóa học cụ thể từ đoạn có nguồn gốc từ đó, thì cần hiểu rằng polyme có thể chứa lên đến 10 phần trăm mol của đoạn có các nhóm chức khác hoặc có nguồn gốc từ các cấu trúc hóa học khác. Ví dụ, như được sử dụng trong bản mô tả này, đoạn polyete được hiểu là bao gồm lên đến 10 phần trăm mol của đoạn không phải polyete.

Như được mô tả trên đây, polyme có thể là polyme dẻo nhiệt. Nhìn chung, polyme dẻo nhiệt trở nên mềm hoặc nóng chảy khi được gia nhiệt và trở lại trạng thái rắn khi làm lạnh. Polyme dẻo nhiệt chuyển từ trạng thái rắn sang trạng thái được làm mềm khi nhiệt độ của nó được tăng tới nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ làm mềm của nó, và trạng thái lỏng khi nhiệt độ của nó được tăng tới nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của nó. Khi được làm lạnh đủ, polyme dẻo nhiệt chuyển từ trạng thái được làm mềm hoặc lỏng sang trạng thái rắn. Như vậy, polyme dẻo nhiệt có thể được làm mềm hoặc nóng chảy, được đúc, làm lạnh, làm mềm lại hoặc nóng chảy lại, được đúc lại, và làm lạnh lại qua nhiều chu kỳ. Đối với polyme dẻo nhiệt vô định hình, trạng thái rắn được hiểu là trạng thái “cao su” lớn hơn nhiệt độ chuyển thủy tinh của polyme. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 90 độ C đến khoảng 190 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này, và bao gồm tất cả các khoảng phụ tại đó với số gia là 1 độ. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 93 độ C đến khoảng 99 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 112 độ

C đến khoảng 118 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này.

Nhiệt độ chuyển thủy tinh là nhiệt độ mà tại đó polyme vô định hình chuyển từ trạng thái “thủy tinh” tương đối dễ vỡ sang trạng thái “cao su” tương đối mềm dẻo hơn. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh nằm trong khoảng từ -20 độ C đến khoảng 30 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh (nằm trong khoảng từ -13 độ C đến khoảng -7 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh nằm trong khoảng từ 17 độ C đến khoảng 23 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này.

Polyme dẻo nhiệt có thể có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 30 xentimét khối/10 phút ($\text{cm}^3/10$ phút) khi được thử nghiệm theo ASTM D1238-13 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này ở 160 độ C bằng cách sử dụng khối lượng 2,16 kilogam (kg). Polyme dẻo nhiệt có thể có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ 22 $\text{cm}^3/10$ phút đến khoảng 28 $\text{cm}^3/10$ phút khi được thử nghiệm theo ASTM D1238-13 như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này ở 160 độ C bằng cách sử dụng khối lượng 2,16 kg.

Polyme dẻo nhiệt có thể có kết quả thử nghiệm uốn lạnh Ross nằm trong khoảng từ 120.000 đến khoảng 180.000 chu kỳ mà không làm gãy hoặc làm trắng khi được thử nghiệm trên mẫu được tạo nhiệt của polyme dẻo nhiệt theo thử nghiệm uốn lạnh Ross như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này. Polyme dẻo nhiệt có thể có kết quả thử nghiệm uốn lạnh Ross nằm trong khoảng từ 140.000 đến khoảng 160.000 chu kỳ mà không làm gãy hoặc làm trắng khi được thử nghiệm trên mẫu được tạo nhiệt của polyme dẻo nhiệt theo thử nghiệm uốn lạnh Ross như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này.

Polyme dẻo nhiệt có thể có môđun nằm trong khoảng từ 5 megaPascal (MPa) đến khoảng 100 MPa khi được xác định trên mẫu được tạo nhiệt theo phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn ASTM D412-98 đối với cao su lưu hóa và cao su dẻo nhiệt và sự kéo căng đàn hồi dẻo nhiệt với các cải biến được mô tả dưới đây trong bản mô tả này. Polyme dẻo nhiệt có thể có môđun nằm trong khoảng từ 20 MPa đến khoảng 80

MPa khi được xác định trên mẫu được tạo nhiệt theo phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn ASTM D412-98 đối với cao su lưu hóa và cao su dẻo nhiệt và sự kéo căng đàn hồi dẻo nhiệt với các cải biến được mô tả dưới đây trong bản mô tả này.

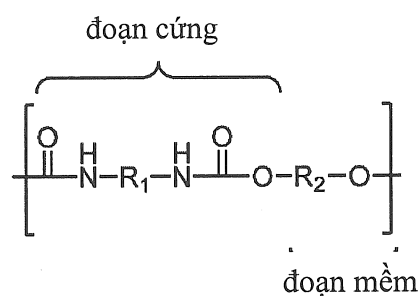
Polyme có thể là polyme nhiệt rắn. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “polyme nhiệt rắn” được hiểu là dùng để chỉ polyme không thể được gia nhiệt và nóng chảy, khi nhiệt độ nóng chảy của nó bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ phân hủy của nó. “Vật liệu nhiệt rắn” dùng để chỉ vật liệu bao gồm ít nhất một polyme nhiệt rắn. Polyme nhiệt rắn và/hoặc vật liệu nhiệt rắn có thể được điều chế từ tiền chất (ví dụ, polyme hoặc vật liệu không được lưu hóa hoặc được lưu hóa một phần) bằng cách sử dụng năng lượng nhiệt và/hoặc bức xạ quang hóa (ví dụ, bức xạ tia cực tím, bức xạ nhìn thấy được, bức xạ năng lượng cao, bức xạ tia hồng ngoại) để tạo ra polyme hoặc vật liệu được lưu hóa một phần hoặc được lưu hóa hoàn toàn mà không có đặc tính dẻo nhiệt hoàn toàn. Trong một số trường hợp, polyme hoặc vật liệu được lưu hóa hoặc được lưu hóa một phần có thể giữ được đặc tính đàn hồi nhiệt, trong đó có thể làm mềm một phần và đúc polyme hoặc vật liệu ở nhiệt độ và/hoặc áp suất tăng cao, nhưng không thể làm nóng chảy polyme hoặc vật liệu này. Quá trình lưu hóa có thể được thúc đẩy, ví dụ, cùng với việc sử dụng áp suất cao và/hoặc chất xúc tác. Trong nhiều ví dụ, quá trình lưu hóa được đảo ngược do nó dẫn đến liên kết ngang và/hoặc xảy ra phản ứng polyme hóa các tiền chất. Polyme hoặc vật liệu không được lưu hóa hoặc được lưu hóa một phần có thể dễ dát mỏng hoặc thành dạng lỏng trước khi lưu hóa. Trong một số trường hợp, polyme hoặc vật liệu không được lưu hóa hoặc được lưu hóa một phần có thể được đúc thành hình dạng cuối của chúng, hoặc sử dụng làm các chất bám dính. Ngay khi được hóa cứng, polyme hoặc vật liệu nhiệt rắn không thể được làm nóng chảy lại để được hình dạng ban đầu. Bề mặt được dẹt có thể được tạo ra bằng cách lưu hóa một phần hoặc hoàn toàn tiền vật liệu chưa được lưu hóa để khóa bề mặt được dẹt của cấu trúc dẹt.

Polyuretan

Polyme có thể là polyuretan, như polyuretan dẻo nhiệt (cũng được dùng để chỉ “TPU”). Theo cách khác, polyme có thể là polyuretan nhiệt rắn. Ngoài ra, polyuretan có thể là polyuretan nhựa đàn hồi, bao gồm TPU nhựa đàn hồi hoặc polyuretan nhựa đàn hồi nhiệt rắn. Polyuretan nhựa đàn hồi có thể bao gồm đoạn cứng và đoạn mềm. Đoạn cứng có thể bao gồm hoặc cấu thành bởi đoạn uretan (ví dụ, đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat). Đoạn mềm có thể bao gồm hoặc cấu thành bởi đoạn alkoxy (ví dụ, đoạn

có nguồn gốc từ polyol bao gồm đoạn polyete, hoặc đoạn polyeste, hoặc dạng kết hợp của đoạn polyete và đoạn polyeste). Polyuretan có thể bao gồm hoặc được cấu thành chủ yếu từ polyuretan nhựa đàn hồi có đoạn cứng lặp và đoạn mềm lặp.

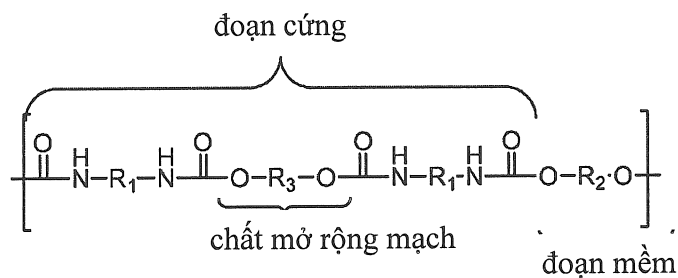
Một hoặc nhiều polyuretan có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều polyol để tạo ra mạch polyme có các liên kết cacbamat ($-\text{N}(\text{CO})\text{O}-$) như được minh họa dưới đây trong công thức 1, trong đó mỗi isoxyanat tốt hơn là bao gồm hai hoặc nhiều nhóm isoxyanat ($-\text{NCO}$) cho mỗi phân tử, như 2, 3, hoặc 4 nhóm isoxyanat cho mỗi phân tử (mặc dù, isoxyanat đơn chức có thể cũng tùy ý được bao gồm, ví dụ, làm đơn vị kết thúc mạch).



(Công thức 1)

Mỗi nhóm R_1 và nhóm R_2 độc lập là nhóm béo hoặc thơm. Tùy ý là, mỗi R_2 có thể là nhóm tương đối ưa nước, bao gồm nhóm có một hoặc nhiều nhóm hydroxyl.

Ngoài ra, các isoxyanat có thể cũng là mạch được kéo dài với một hoặc nhiều chất mở rộng mạch để tạo cầu hai hoặc nhiều isoxyanat, làm tăng chiều dài của đoạn cứng. Điều này có thể tạo ra mạch polyme polyuretan như được minh họa dưới đây trong công thức 2, trong đó R_3 bao gồm chất mở rộng mạch. Đối với mỗi R_1 và R_3 , mỗi R_3 độc lập là nhóm chức béo hoặc thơm.



(Công thức 2)

Mỗi nhóm R_1 trong các công thức 1 và 2 có thể độc lập bao gồm nhóm mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 3 đến 30 nguyên tử cacbon, trên cơ sở (các) izoxyanat cụ

thể được sử dụng, và có thể là béo, thơm, hoặc bao gồm tổ hợp của (các) phần béo và (các) phần thơm. Thuật ngữ “béo” dùng để chỉ phân tử hữu cơ bão hòa hoặc không bão hòa mà không bao gồm hệ vòng được tiếp hợp vòng có các điện tử pi bất định xứ. Để so sánh, thuật ngữ “thơm” dùng để chỉ hệ vòng được tiếp hợp vòng có các điện tử pi bất định xứ, có độ ổn định tốt hơn so với hệ vòng lý tưởng có các điện tử pi định xứ.

Mỗi nhóm R_1 có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 5 phần trăm đến khoảng 85 phần trăm khối lượng, nằm trong khoảng từ 5 phần trăm đến khoảng 70 phần trăm khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 10 phần trăm đến khoảng 50 phần trăm khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của các chất phản ứng hoặc monome tạo polyme.

Theo các phương án về hợp chất béo (từ (các) izoxyanat béo), mỗi nhóm R_1 có thể bao gồm nhóm béo mạch thẳng, nhóm béo mạch nhánh, nhóm béo mạch vòng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Chẳng hạn, mỗi nhóm R_1 có thể bao gồm nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon (ví dụ, alkylen có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc alkylen có từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon), một hoặc nhiều nhóm xycloalkylen có từ 3 đến 8 nguyên tử cacbon (ví dụ, xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, xycloheptyl, hoặc xyclooctyl), và dạng kết hợp của chúng. Thuật ngữ “alken” hoặc “alkylen” như được sử dụng trong bản mô tả này dùng để chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Khi được sử dụng liên quan đến thuật ngữ C_n , thuật ngữ “alken” hoặc “alkylen” có nghĩa là nhóm alken hoặc alkylen có “n” nguyên tử cacbon. Ví dụ, C_{1-6} alkylen dùng để chỉ nhóm alkylen có, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, hoặc 6 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về các diisoxyanat béo thích hợp để tạo ra mạch polyme polyuretan bao gồm hexametylen diisoxyanat (HDI), isophoron diisoxyanat (IPDI), butylendiisoxyanat (BDI), bisisoxyanatocyclohexylmetan (HMDI), 2,2,4-trimethylhexametylen diisoxyanat (TMDI), bisisoxyanatometylxcyclohexan, bisisoxyanatometyltrixyclodecan, norbornan diisoxyanat (NDI), xyclohexan diisoxyanat (CHDI), 4,4'-dixyclohexylmetan diisoxyanat (H12MDI), diisoxyanatododecan, lysin diisoxyanat, và dạng kết hợp của chúng.

Đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat có thể bao gồm đoạn có nguồn gốc từ diisoxyanat béo. Phần lớn các đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat có thể bao gồm đoạn có nguồn gốc từ diisoxyanat béo. Ít nhất 90% đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat có nguồn

gốc từ diisoxyanat béo. Đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat có thể được cấu thành chủ yếu từ đoạn có nguồn gốc từ diisoxyanat béo. Đoạn có nguồn gốc từ diisoxyanat béo có thể có nguồn gốc về cơ bản là (ví dụ, khoảng 50 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 60 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 70 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 80 phần trăm hoặc cao hơn, khoảng 90 phần trăm hoặc cao hơn) từ các diisoxyanat béo mạch thẳng. Ít nhất 80% đoạn có nguồn gốc từ diisoxyanat béo có thể có nguồn gốc từ diisoxyanat béo mà không chứa mạch bên. Đoạn có nguồn gốc từ diisoxyanat béo có thể bao gồm các diisoxyanat béo mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon.

Khi đoạn có nguồn gốc từ isoxyanat có nguồn gốc từ (các) isoxyanat thom, thì mỗi nhóm R_1 có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thom, như phenyl, naphtyl, tetrahydronaphtyl, phenanthrenyl, biphenylenyl, indanyl, indenyl, anthraxenyl, và fluorenyl. Nếu không có chỉ định nào khác, nhóm thom có thể là nhóm thom không được thế hoặc nhóm thom được thế, và có thể cũng bao gồm nhóm thom khác loại. “Thom khác loại” dùng để chỉ hệ vòng thom một vòng hoặc nhiều vòng (ví dụ, hai vòng ngưng tụ và ba vòng ngưng tụ), trong đó một đến bốn nguyên tử trên vòng được chọn từ oxy, nitơ, hoặc lưu huỳnh, và nguyên tử trên vòng còn lại là cacbon, và trong đó hệ vòng này được nối với phần còn lại của phân tử bởi nguyên tử bất kỳ trong số các nguyên tử trên vòng. Các ví dụ về các nhóm heteroaryl thích hợp bao gồm các nhóm pyridyl, pyrazinyl, pyrimidinyl, pyrrolyl, pyrazolyl, imidazolyl, thiazolyl, tetrazolyl, oxazolyl, isooxazolyl, thiadiazolyl, oxadiazolyl, furanyl, quinoliny, isoquinoliny, benzoxazolyl, benzimidazolyl, và benzothiazolyl.

Các ví dụ về diisoxyanat thom thích hợp để tạo ra mạch polyme polyuretan bao gồm toluen diisoxyanat (TDI), sản phẩm cộng TDI với trimetyloylpropan (TMP), metylen diphenyl diisoxyanat (MDI), xylen diisoxyanat (XDI), tetrametylxylen diisoxyanat (TMXDI), xylen diisoxyanat được hydro hóa (HXDI), naphtalen 1,5-diisoxyanat (NDI), 1,5-tetrahydronaphtalen diisoxyanat, para-phenylen diisoxyanat (PPDI), 3,3' – dimetyldiphenyl-4, 4' –diisoxyanat (DDDI), 4,4' –dibenzyl diisoxyanat (DBDI), 4-clo-1,3-phenylen diisoxyanat, và dạng kết hợp của chúng. Mạch polyme có thể về cơ bản là không có nhóm thom.

Mạch polyme polyuretan có thể được tạo ra từ các diisoxyanat bao gồm HMDI, TDI, MDI, H_{12} béo, và dạng kết hợp của chúng. Ví dụ, polyuretan có thể bao gồm một

hoặc nhiều mạch polyme polyuretan được tạo ra từ diisoxyanat bao gồm HMDI, TDI, MDI, H₁₂ béo, và dạng kết hợp của chúng.

Mạch polyuretan được liên kết ngang ít nhất một phần hoặc có thể được liên kết ngang, có thể sử dụng theo sáng chế. Có thể tạo ra mạch polyuretan được liên kết ngang hoặc có thể được liên kết ngang bằng phản ứng isoxyanat đa nhóm chức để tạo ra polyuretan. Các ví dụ về các triisoxyanat thích hợp để tạo ra mạch polyuretan bao gồm sản phẩm cộng TDI, HDI, và IPDI với trimetyloylpropan (TMP), uretdion (tức là, isoxyanat được dime hóa), MDI polyme, và dạng kết hợp của chúng.

Nhóm R₃ trong công thức 2 có thể bao gồm nhóm mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, trên cơ sở polyol mở rộng mạch cụ thể được sử dụng, và có thể là, ví dụ, béo, thơm, hoặc ete hoặc polyete. Các ví dụ về các polyol mở rộng mạch thích hợp để tạo ra polyuretan bao gồm etylen glycol, oligome bậc thấp gồm etylen glycol (ví dụ, dietylen glycol, trietylen glycol, và tetraetylen glycol), 1,2-propylen glycol, 1,3-propylen glycol, oligome bậc thấp gồm propylen glycol (ví dụ, dipropylen glycol, tripropylen glycol, và tetrapropylen glycol), 1,4-butylen glycol, 2,3-butylen glycol, 1,6-hexanediol, 1,8-octanediol, neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, 2-etyl-1,6-hexanediol, 1-metyl-1,3-propandiol, 2-metyl-1,3-propandiol, các hợp chất thơm được dihydroxyalkylat hóa (ví dụ, bis(2-hydroxyetyl) ete của hydroquinone và resorcinol, xylen-a,a-diol, bis(2-hydroxyetyl) ete của xylen-a,a-diol, và dạng kết hợp của chúng.

Nhóm R₂ trong công thức 1 và 2 có thể bao gồm nhóm polyete, nhóm polyeste, nhóm polycacbonat, nhóm béo, hoặc nhóm thơm. Mỗi nhóm R₂ có thể có mặt với lượng khoảng 5 phần trăm đến khoảng 85 phần trăm khối lượng, nằm trong khoảng từ 5 phần trăm đến khoảng 70 phần trăm khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 10 phần trăm đến khoảng 50 phần trăm khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của monome phản ứng.

Ít nhất một nhóm R₂ của polyuretan bao gồm đoạn polyete (tức là, đoạn có một hoặc nhiều nhóm ete). Nhóm polyete thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyetylen oxit (PEO), polypropylen oxit (PPO), polytetrahydrofuran (PTHF), polytetrametylen oxit (PTMO), và dạng kết hợp của chúng. Thuật ngữ “alkyl” như được sử dụng trong bản mô tả này dùng để chỉ nhóm hydrocacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh bão hòa chứa một đến ba mươi nguyên tử cacbon, ví dụ, một đến hai mươi

nguyên tử cacbon, hoặc một đến mười nguyên tử cacbon. Khi được sử dụng có liên quan tới thuật ngữ C_n , thuật ngữ “alkyl” có nghĩa là nhóm alkyl có “n” nguyên tử cacbon. Ví dụ, C_4 alkyl dùng để chỉ nhóm alkyl có 4 nguyên tử cacbon. C_{1-7} alkyl dùng để chỉ nhóm alkyl có số lượng nguyên tử cacbon bao hàm trong toàn bộ khoảng (tức là, 1 đến 7 nguyên tử cacbon), cũng như tất cả các phân nhóm (ví dụ, 1-6, 2-7, 1-5, 3-6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, và 7 nguyên tử cacbon). Ví dụ không giới hạn về các nhóm alkyl bao gồm, methyl, ethyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, sec-butyl (2-methylpropyl), t-butyl (1,1-dimethylethyl), 3,3-dimethylpentyl, và 2-ethylhexyl. Nếu không có chỉ định nào khác, nhóm alkyl có thể là nhóm alkyl không được thế hoặc nhóm alkyl được thế.

Trong một số ví dụ về polyuretan, ít nhất một nhóm R_2 bao gồm nhóm polyester. Nhóm polyester có thể có nguồn gốc từ quá trình polyester hóa một hoặc nhiều rượu dihydric (ví dụ, etylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,2-propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,3-butandiol, 2-methylpentandiol, 1,5-dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,5-hexanediol, 1,2-dodecandiol, xyclohexandimetanol, và dạng kết hợp của chúng) với một hoặc nhiều axit dicarboxylic (ví dụ, axit adipic, axit succinic, axit sebacic, axit suberic, axit methyladipic, axit glutaric, axit pimelic, axit azelaic, axit thioldipropionic và axit xitraconic và dạng kết hợp của chúng). Nhóm polyester cũng có thể có nguồn gốc từ tiền polyme polycacbonat, như poly(hexametylen cacbonat) glycol, poly(propylen cacbonat) glycol, poly(tetrametylen cacbonat) glycol, và poly(nonanemetylen cacbonat) glycol. Các polyester thích hợp có thể bao gồm, ví dụ, polyetylen adipat (PEA), poly(1,4-butylen adipat), poly(tetrametylen adipat), poly(hexametylen adipat), polycaprolacton, polyhexametylen cacbonat, poly(propylen cacbonat), poly(tetrametylen cacbonat), poly(nonanemetylen cacbonat), và dạng kết hợp của chúng.

Ít nhất một nhóm R_2 có thể bao gồm nhóm polycacbonat. Nhóm polycacbonat có thể có nguồn gốc từ phản ứng của một hoặc nhiều rượu dihydric (ví dụ, etylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,2-propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,3-butandiol, 2-methylpentandiol, 1,5-dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,5-hexanediol, 1,2-dodecandiol, xyclohexandimetanol, và dạng kết hợp của chúng) với etylen cacbonat.

Nhóm béo có thể là mạch thẳng và có thể bao gồm, ví dụ, mạch alkylen có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon hoặc mạch alkenylen có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon (ví dụ, metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen, dexylen, undexylen, dodexylen, tridexylen, etenylen, propenylen, butenylen,

pentenylen, hexenylen, heptenylen, octenylen, nonenylen, dextenylen, undextenylen, dodextenylen, tridextenylen). Thuật ngữ “alken” hoặc “alkylen” dùng để chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Thuật ngữ “alkenylen” dùng để chỉ phân tử hydrocacbon hóa trị hai hoặc một phần của phân tử có ít nhất một liên kết đôi.

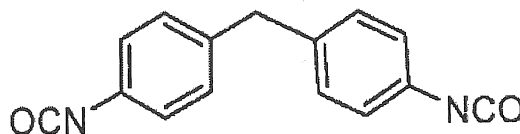
Nhóm béo và thơm có thể được thế bằng một hoặc nhiều nhóm tương đối ưa nước và/hoặc mang điện đi kèm. Nhóm ưa nước đi kèm có thể bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều) nhóm hydroxyl. Nhóm ưa nước đi kèm bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều) nhóm amino. Trong một số trường hợp, nhóm ưa nước đi kèm bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều) nhóm carboxylat. Ví dụ, nhóm béo có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm axit polyacrylic. Trong một số trường hợp, nhóm ưa nước đi kèm bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều) nhóm sulfonat. Trong một số trường hợp, nhóm ưa nước đi kèm bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều) nhóm phosphat. Trong một số ví dụ, nhóm ưa nước đi kèm bao gồm một hoặc nhiều nhóm amoni (ví dụ, amoni bậc ba và/hoặc bậc bốn). Trong các ví dụ khác, nhóm ưa nước đi kèm bao gồm một hoặc nhiều nhóm ion lưỡng tính (ví dụ, betain, như các nhóm poly(carboxybetain (pCB) và amoni phosphonat như nhóm phosphatidylcholin).

Nhóm R_2 có thể bao gồm nhóm mang điện mà có thể liên kết ion đối với polyme liên kết ngang ion và tạo ra ionome. Ví dụ, R_2 là nhóm béo hoặc thơm có nhóm amino, carboxylat, sulfonat, phosphat, amoni, hoặc nhóm ion lưỡng tính đi kèm, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Khi nhóm ưa nước đi kèm có mặt, nhóm ưa nước đi kèm có thể ít nhất là một nhóm polyete, như hai nhóm polyete. Trong các trường hợp khác, nhóm ưa nước đi kèm là ít nhất một polyeste. Nhóm ưa nước đi kèm có thể là nhóm polylacton (ví dụ, polyvinylpyrrolidon). Mỗi nguyên tử cacbon của nhóm ưa nước đi kèm có thể tùy ý được thế bằng, ví dụ, nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Nhóm béo và thơm có thể là nhóm polyme ghép, trong đó các nhóm đi kèm là nhóm polyme cùng loại (ví dụ, nhóm polyete, nhóm polyeste, nhóm polyvinylpyrrolidon).

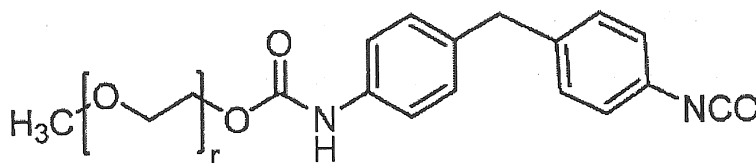
Nhóm ưa nước đi kèm có thể là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen oxit (PEO), nhóm polyetylen glycol (PEG)), nhóm polyvinylpyrrolidon, nhóm axit polyacrylic, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Nhóm ưa nước đi kèm có thể liên kết với nhóm béo hoặc thơm thông qua phần tử liên kết. Phần tử liên kết có thể là phân tử nhỏ hai chức bất kỳ (ví dụ, phân tử có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon) có thể liên kết nhóm ưa nước đi kèm với nhóm béo hoặc thơm. Ví dụ, phần tử liên kết có thể bao gồm nhóm diisoxyanat, như được mô tả trên đây trong bản mô tả này, mà khi được liên kết với nhóm ưa nước đi kèm và với nhóm béo hoặc thơm tạo ra liên kết carbamat. Phần tử liên kết có thể là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat (MDI), như được đưa ra dưới đây.



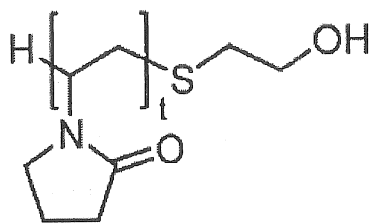
(Công thức 3)

Nhóm ưa nước đi kèm có thể là nhóm polyetylen oxit và nhóm liên kết có thể là MDI, như được đưa ra dưới đây.



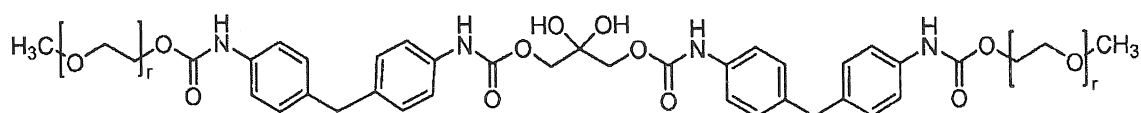
(Công thức 4)

Nhóm ưa nước đi kèm có thể được chức hóa để nó có thể liên kết với nhóm béo hoặc thơm, tùy ý là qua phần tử liên kết. Ví dụ, khi nhóm ưa nước đi kèm bao gồm nhóm alken, mà có thể xảy ra quá trình cộng Michael với phân tử hai chức chứa sulfhydryl (tức là, phân tử có nhóm hoạt hóa thứ hai, như nhóm hydroxyl hoặc nhóm amino), tạo ra nhóm ưa nước mà có thể phản ứng với mạch chính polyme, tùy ý là qua phần tử liên kết, bằng cách sử dụng nhóm hoạt hóa thứ hai. Ví dụ, khi nhóm ưa nước đi kèm là nhóm polyvinylpyrrolidon, thì nó có thể phản ứng với nhóm sulfhydryl trên mercaptoetanol để thu được polyvinylpyrrolidon được chức hóa bằng hydroxyl, như được đưa ra dưới đây.

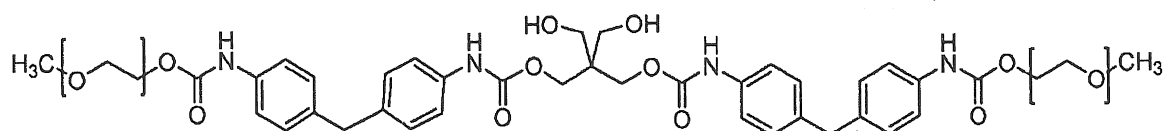


(Công thức 5)

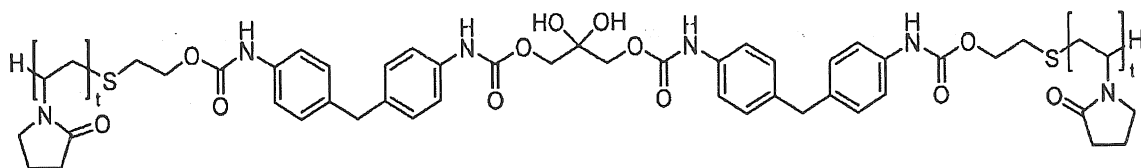
Ít nhất một nhóm R_2 trong polyuretan có thể bao gồm nhóm polytetrametylen oxit. Ít nhất một nhóm R_2 của polyuretan có thể bao gồm nhóm polyol béo được chức hóa với nhóm polyetylen oxit hoặc nhóm polyvinylpyrrolidon, như các polyol được mô tả trong Patent Châu Âu số 2 462 908, mà được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Ví dụ, nhóm R_2 có thể có nguồn gốc từ sản phẩm phản ứng của polyol (ví dụ, pentaerythritol hoặc 2,2,3-trihydroxypropanol) và methoxypolyetylen glycol được dẫn xuất từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trên các công thức 6 hoặc 7) hoặc với polyvinylpyrrolidon được dẫn xuất từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trên các công thức 8 hoặc 9) mà trước đã được phản ứng với mercaptoetanol, như được đưa ra dưới đây.



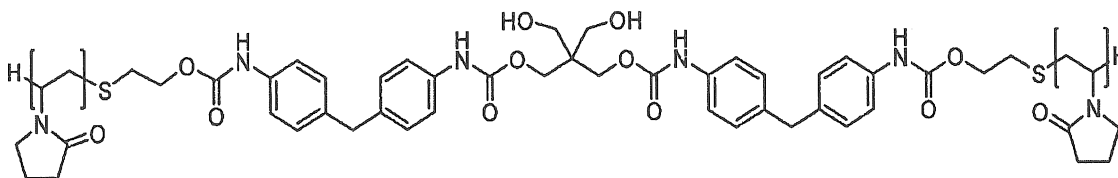
(Công thức 6)



(Công thức 7)

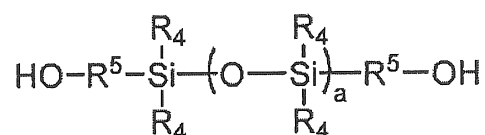


(Công thức 8)



(Công thức 9)

Ít nhất một R₂ của polyuretan có thể là polysiloxan. Trong các trường hợp này, nhóm R₂ có thể có nguồn gốc từ monome silicon có công thức 10, như monome silicon được bộc lộ trong Patent Mỹ số 5,969,076, mà được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn:



(Công thức 10)

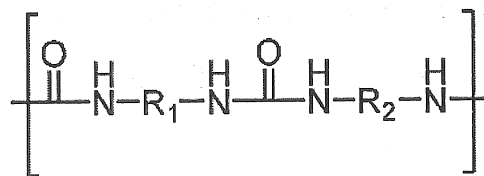
trong đó: a bằng 1 đến 10 hoặc lớn hơn (ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, hoặc 10); mỗi R₄ độc lập là hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon, aryl, hoặc polyete; và mỗi R₅ độc lập là nhóm alkylen có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, polyete, hoặc polyuretan.

Mỗi nhóm R₄ có thể độc lập là H, nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, polyetylen, polypropylen, hoặc polybutylen nhóm. Mỗi nhóm R₄ có thể độc lập được chọn từ nhóm bao gồm metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, s-butyl, t-butyl, ethenyl, propenyl, phenyl, và polyetylen.

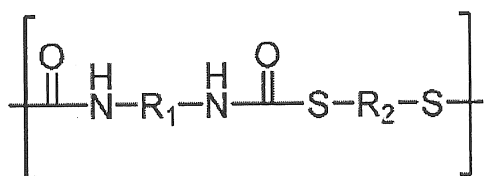
Mỗi nhóm R₅ có thể độc lập bao gồm nhóm alkylen có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon (ví dụ, nhóm metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen, hoặc dexylen). Mỗi nhóm R₅ có thể là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen, polypropylen, hoặc polybutylen). Mỗi nhóm R₅ có thể là nhóm polyuretan.

Tùy ý là, polyuretan có thể bao gồm ít nhất một phần mạng lưới polyme được liên kết ngang mà bao gồm mạch polyme là dẫn xuất của polyuretan. Mức độ liên kết ngang có thể là sao cho polyuretan giữ được các đặc tính dẻo nhiệt (tức là, polyuretan dẻo nhiệt được liên kết ngang có thể được làm nóng chảy và hóa rắn lại trong các điều kiện lưu hóa được mô tả trong bản mô tả này). Polyuretan được liên kết ngang có thể là

polyme nhiệt rắn. Mạng lưới polyme được liên kết ngang này có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều hợp chất polyamino, hợp chất polysulfhydryl, hoặc dạng kết hợp của chúng, như được thể hiện trên các công thức 11 và 12, dưới đây:



(Công thức 11)



(Công thức 12)

trong đó các biến là như được mô tả ở trên. Ngoài ra, các isoxyanat có thể cũng là mạch được kéo dài bằng một hoặc nhiều chất mở rộng mạch polyamino hoặc polythiol để tạo cầu hai hoặc nhiều isoxyanat, như được mô tả trước đó đối với các polyuretan có công thức 2.

Mạch polyuretan có thể được liên kết ngang vật lý với mạch polyuretan khác thông qua ví dụ, các tương tác không phân cực hoặc phân cực giữa các nhóm uretan hoặc carbamat của polyme (đoạn cứng). Nhóm R_1 trong công thức 1, và các nhóm R_1 và R_3 trong công thức 2, tạo ra một phần polyme thường được dùng để chỉ “đoạn cứng”, và nhóm R_2 tạo ra một phần polyme thường được dùng để chỉ “đoạn mềm”. Đoạn mềm được liên kết cộng hóa trị với đoạn cứng. Polyuretan có đoạn cứng và đoạn mềm được liên kết ngang về mặt vật lý có thể là polyuretan ưa nước (tức là, polyuretan, bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, bao gồm các nhóm ưa nước như được bộc lộ trong bản mô tả này).

Polyuretan có thể là polyuretan dẻo nhiệt được cấu thành bởi MDI, PTMO, và 1,4-butylen glycol, như được mô tả trong Patent Mỹ số 4,523,005. Các polyuretan có bán trên thị trường thích hợp để sử dụng theo sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các chất dưới nhãn hiệu “SANCURE” (ví dụ, dây “SANCURE” của polyme như “SANCURE” 20025F) hoặc “TECOPHILIC” (ví dụ, TG-500, TG-2000, SP-80A-150,

SP-93A-100, SP-60D-60) (Lubrizol, Countryside, IL, USA), "PELLETHANE" 2355-85ATP và 2355-95AE (Dow Chemical Company of Midland, MI, USA.), "ESTANE" (ví dụ, ALR G 500, hoặc 58213; Lubrizol, Countryside, IL, USA).

Một hoặc nhiều polyuretan (ví dụ, các chất được sử dụng trong lớp lót làm lớp phủ (ví dụ, polyuretan có thể phân tán trong nước)) có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều polyol để tạo ra mạch copolyme có các liên kết cacbamat ($-\text{N}(\text{C}=\text{O})\text{O}-$) và một hoặc nhiều gốc tăng cường phân tán trong nước, trong đó mạch polyme bao gồm một hoặc nhiều gốc tăng cường phân tán trong nước (ví dụ, monome trong mạch polyme). Polyuretan có thể phân tán trong nước có thể cũng được dùng để chỉ "thể phân tán polyme polyuretan nhờ nước". Gốc tăng cường phân tán trong nước có thể được bổ sung vào mạch có công thức 1 hoặc 2 (ví dụ, nằm trong mạch và/hoặc trên mạch làm mạch bên). Việc bao gồm cả gốc tăng cường phân tán trong nước có thể tạo ra thể phân tán polyuretan nhờ nước. Thuật ngữ "nhờ nước" trong bản mô tả này có nghĩa là pha liên tục của thể phân tán hoặc chế phẩm chiếm khoảng 50 phần trăm khối lượng đến 100 phần trăm khối lượng nước, khoảng 60 phần trăm khối lượng đến 100 phần trăm khối lượng nước, khoảng 70 phần trăm khối lượng đến 100 phần trăm khối lượng nước, hoặc khoảng 100 phần trăm khối lượng nước. Thuật ngữ "thể phân tán nhờ nước" dùng để chỉ thể phân tán của thành phần (ví dụ, polyme, liên kết ngang, và tương tự) trong nước không có các đồng dung môi. Đồng dung môi có thể được sử dụng trong thể phân tán nhờ nước và đồng dung môi có thể là dung môi hữu cơ. Chi tiết khác liên quan đến polyme, polyuretan, isoxyant và các polyol được đưa ra dưới đây.

Polyuretan (ví dụ, thể phân tán polyme polyuretan nhờ nước) có thể bao gồm một hoặc nhiều gốc tăng cường phân tán trong nước. Gốc tăng cường phân tán trong nước có thể có ít nhất một nhóm ưa nước (ví dụ, poly(etylen oxit)), nhóm ion hoặc có thể là ion để hỗ trợ cho việc phân tán polyuretan, từ đó tăng cường độ ổn định của thể phân tán. Polyuretan có thể phân tán trong nước có thể được tạo ra bằng cách kết hợp gốc mang ít nhất một nhóm ưa nước hoặc nhóm mà có thể ưa nước (ví dụ, bằng cách cải biến hóa học như làm trung hòa) vào mạch polyme. Ví dụ, các hợp chất này có thể là không ion, anion, cation hoặc ion lưỡng tính hoặc dạng kết hợp của chúng. Theo một ví dụ, các nhóm anion như các nhóm axit carboxylic có thể được kết hợp vào mạch ở dạng bất hoạt và sau đó được hoạt hóa bởi hợp chất tạo ra muối, như amin bậc ba. Các

gốc tăng cường phân tán trong nước khác có thể cũng được phản ứng vào mạch chính qua các phân tử liên kết uretan hoặc liên kết, bao gồm các đơn vị etylen oxit ưa nước hoặc ureido ở bên hoặc tận cùng.

Gốc tăng cường phân tán trong nước có thể là gốc bao gồm các nhóm carboxyl. Gốc tăng cường phân tán trong nước bao gồm nhóm carboxyl có thể được tạo ra từ axit hydroxy-carboxylic có công thức chung $(HO)_xQ(COOH)_y$, trong đó Q có thể là gốc hydrocacbon hóa trị hai mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa 1 đến 12 nguyên tử cacbon, và mỗi x và y có thể độc lập bằng 1 đến 3. Các ví dụ minh họa bao gồm axit dimetylolpropanoic (DMPA), axit dimetylol butanoic (DMBA), axit xitric, axit tartaric, axit glycolic, axit lactic, axit malic, axit dihydroxymalic, axit dihydroxytartaric, và tương tự, và hỗn hợp của chúng.

Gốc tăng cường phân tán trong nước có thể bao gồm các thành phần polyol polyme hoạt hóa chứa các nhóm anion đi kèm mà có thể được polyme hóa thành mạch chính để tạo nên các tính chất có thể phân tán trong nước thành polyuretan. Các polyol polyme chức anion có thể bao gồm polyeste polyol anion, polyete polyol anion, và polycacbonat polyol anion, trong đó chi tiết hơn được đưa ra trong Patent Mỹ số 5,334,690.

Gốc tăng cường phân tán trong nước có thể bao gồm monome có mạch bên ưa nước. Ví dụ, gốc tăng cường phân tán trong nước bao gồm monome có mạch bên ưa nước có thể bao gồm alkylen oxit polyme và copolyme trong đó nhóm alkylen oxit có từ 2-10 nguyên tử cacbon như được thể hiện trong Patent Mỹ 6,897,281. Loại gốc tăng cường phân tán trong nước khác có thể bao gồm axit thioglycolic, axit 2,6-dihydroxybenzoic, axit sulfoisophtalic, polyetylen glycol, và tương tự, và hỗn hợp của chúng. Các chi tiết khác liên quan đến gốc tăng cường phân tán trong nước có thể được tìm thấy trong Patent Mỹ 7,476,705.

Polyamit

Polyme có thể bao gồm polyamit, như polyamit dẻo nhiệt, hoặc polyamit nhiệt rắn. Polyamit có thể là polyamit nhựa đàn hồi, bao gồm polyamit nhựa đàn hồi dẻo nhiệt hoặc polyamit nhựa đàn hồi nhiệt rắn. Polyamit có thể là polyme đồng nhất polyamit có các đoạn polyamit lặp có cùng một cấu trúc hóa học. Theo cách khác, polyamit có thể bao gồm nhiều đoạn polyamit có cấu trúc hóa học polyamit khác nhau

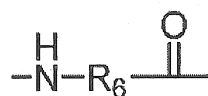
(ví dụ, đoạn polyamit 6, đoạn polyamit 11, đoạn polyamit 12, đoạn polyamit 66, v.v.). Đoạn polyamit có cấu trúc hóa học khác nhau có thể được bố trí ngẫu nhiên, hoặc có thể bố trí ở dạng khối lặp.

Polyamit có thể là co-polyamit (tức là, co-polyme bao gồm đoạn polyamit và đoạn không phải polyamit). Đoạn polyamit của co-polyamit có thể bao gồm hoặc cấu thành bởi đoạn polyamit 6, đoạn polyamit 11, đoạn polyamit 12, đoạn polyamit 66, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Đoạn polyamit của co-polyamit có thể được bố trí ngẫu nhiên, hoặc có thể được bố trí ở dạng đoạn lặp. Đoạn polyamit có thể bao gồm hoặc cấu thành bởi đoạn polyamit 6, hoặc đoạn polyamit 12, hoặc cả hai đoạn polyamit 6 và đoạn polyamit 12. Trong ví dụ trong đó đoạn polyamit của co-polyamit bao gồm đoạn polyamit 6 và đoạn polyamit 12, các đoạn này có thể được bố trí ngẫu nhiên. Đoạn không phải polyamit của co-polyamit có thể bao gồm hoặc cấu thành bởi đoạn polyete, đoạn polyeste, hoặc cả hai đoạn polyete và đoạn polyeste. Co-polyamit có thể là co-polyamit khối, hoặc có thể là co-polyamit ngẫu nhiên. Copolyamit có thể được tạo ra từ quá trình đa ngưng tụ polyamit oligome hoặc tiền polyme với tiền polyme oligome thứ hai để tạo ra copolyamit (tức là, co-polyme bao gồm đoạn polyamit. Tùy ý là, tiền polyme thứ hai có thể là tiền polyme ưa nước.

Polyamit có thể là co-polyme khối chứa polyamit. Ví dụ, co-polyme khối có thể có đoạn cứng lặp, và đoạn mềm lặp. Đoạn cứng có thể bao gồm đoạn polyamit, và đoạn mềm có thể bao gồm đoạn không phải polyamit. Co-polyme khối chứa polyamit có thể là co-polyamit nhựa đàn hồi bao gồm hoặc cấu thành bởi co-polyme khối chứa polyamit có đoạn cứng lặp và đoạn mềm lặp. Trong co-polyme khối, bao gồm co-polyme khối có đoạn cứng lặp và đoạn mềm, các liên kết ngang vật lý có thể có mặt trong đoạn hoặc giữa đoạn hoặc cả hai nằm trong và giữa đoạn.

Bản thân polyamit, hoặc đoạn polyamit của co-polyme khối chứa polyamit có thể có nguồn gốc từ quá trình ngưng tụ tiền polyme polyamit, như lactam, axit amin, và/hoặc các hợp chất diamino với axit dicarboxylic, hoặc các dạng hoạt hóa của chúng. Đoạn polyamit thu được bao gồm các liên kết amit ($-(CO)NH-$). Thuật ngữ “axit amin” dùng để chỉ phân tử có ít nhất một nhóm amino và ít nhất một nhóm carboxyl. Mỗi đoạn polyamit của polyamit có thể giống hoặc khác nhau.

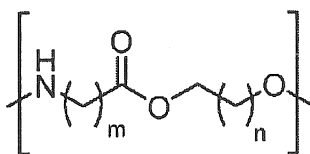
Polyamit hoặc đoạn polyamit của co-polymer khối chứa polyamit có thể có nguồn gốc từ quá trình đa ngưng tụ lactam và/hoặc axit amin, và có thể bao gồm đoạn amit có cấu trúc được đưa ra trong công thức 13, dưới đây, trong đó nhóm R_6 là một phần polyamit có nguồn gốc từ lactam hoặc axit amin.



(Công thức 13)

Nhóm R_6 có thể có nguồn gốc từ lactam. Nhóm R_6 có thể có nguồn gốc từ nhóm lactam có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm lactam có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm lactam có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon. Nhóm R_6 có thể có nguồn gốc từ caprolactam hoặc lauro lactam. Nhóm R_6 có thể có nguồn gốc từ một hoặc nhiều axit amin. Nhóm R_6 có thể có nguồn gốc từ nhóm axit amin có từ 4 đến 25 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm axit amin có từ 5 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm axit amin có từ 8 đến 15 nguyên tử cacbon. Nhóm R_6 có thể có nguồn gốc từ axit 12-aminolauric hoặc axit 11-aminoundecanoic.

Tùy ý là, để làm tăng mức độ ưa nước tương đối của co-polymer khối chứa polyamit, công thức 13 có thể bao gồm đoạn copolymer khối polyamit-polyete, như được đưa ra dưới đây:



(Công thức 14)

trong đó m bằng 3-20, và n bằng 1-8. Tùy ý là, m bằng 4-15, hoặc 6-12 (ví dụ, 6, 7, 8, 9, 10, 11, hoặc 12), và n bằng 1, 2, hoặc 3. Ví dụ, m có thể bằng 11 hoặc 12, và n có thể bằng 1 hoặc 3. Polyamit hoặc đoạn polyamit của co-polymer khối chứa polyamit có thể có nguồn gốc từ quá trình ngưng tụ các hợp chất diamino với axit dicarboxylic, hoặc các dạng hoạt hóa của chúng, và có thể bao gồm đoạn amit có cấu trúc được đưa ra trong công thức 15, dưới đây, trong đó nhóm R_7 là một phần polyamit có nguồn gốc

từ hợp chất diamino, và nhóm R_8 là một phần có nguồn gốc từ hợp chất axit dicarboxylic:

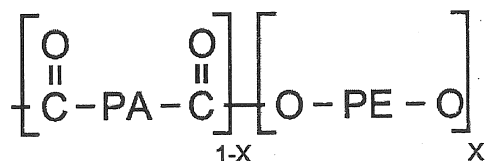


(Công thức 15)

Nhóm R_7 có thể có nguồn gốc từ hợp chất diamino bao gồm nhóm béo có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc từ 5 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc từ 6 đến 9 nguyên tử cacbon. Hợp chất diamino có thể bao gồm nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, xylyl, và tolyl. Các hợp chất diamino thích hợp từ nhóm R_7 có thể được dẫn xuất từ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hexametylen diamin (HMD), tetrametylen diamin, trimetyl hexametylen diamin (TMD), m-xylylen diamin (MXD), và 1,5-pentamin diamin. Nhóm R_8 có thể có nguồn gốc từ axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của chúng, bao gồm nhóm béo có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc từ 5 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon. Axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của chúng mà R_8 có thể được dẫn xuất từ bao gồm nhóm thơm, như các nhóm phenyl, naphtyl, xylyl, và tolyl. Các axit carboxylic thích hợp hoặc các dạng hoạt hóa của chúng mà R_8 có thể được dẫn xuất từ bao gồm axit adipic, axit sebacic, axit terephthalic, và axit isophthalic. Chuỗi polyamit có thể về cơ bản là không có nhóm thơm.

Mỗi đoạn polyamit của polyamit (bao gồm co-polymer khối chứa polyamit) có thể độc lập có nguồn gốc từ tiền polymer polyamit được chọn từ nhóm bao gồm axit 12-aminolauric, caprolactam, hexametylen diamin và axit adipic.

Polyamit có thể bao gồm hoặc được cấu thành chủ yếu từ poly(ete-khối-amit). Poly(ete-khối-amit) có thể tạo ra từ quá trình đa ngưng tụ tiền polymer polyamit được tận cùng bởi axit carboxylic và tiền polymer polyete được tận cùng bởi hydroxyl để tạo ra poly(ete-khối-amit), như được thể hiện trong công thức 16:



(Công thức 16)

Polyme poly(ete khối amit) có thể được điều chế bằng cách đa ngưng tụ khối polyamit chứa các đầu hoạt hóa với khối polyete chứa các đầu hoạt hóa. Ví dụ bao gồm: 1) khối polyamit chứa các đầu mạch diamin với các khối polyoxyalkylen chứa các đầu mạch carboxylic; 2) khối polyamit chứa các đầu mạch dicarboxylic với các khối polyoxyalkylen chứa các đầu mạch diamin thu được bởi quá trình xyanoetyl hóa và hydro hóa alpha-omega polyoxyalkylen béo được dihydroxyl hóa đã biết là polyete diol; 3) khối polyamit chứa các đầu mạch dicarboxylic với polyete diol, các sản phẩm thu được trong trường hợp cụ thể này là polyeteesteemit. Khối polyamit của poly(ete-khối-amit) có thể có nguồn gốc từ lactam, axit amin, và/hoặc các hợp chất diamino với axit dicarboxylic như được mô tả trên đây. Khối polyete có thể có nguồn gốc từ một hoặc nhiều polyete được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit (PEO), polypropylen oxit (PPO), polytetrahydrofuran (PTHF), polytetrametylen oxit (PTMO), và dạng kết hợp của chúng.

Polyme poly(ete khối amit) có thể bao gồm các polyme bao gồm khối polyamit bao gồm các đầu mạch dicarboxylic có nguồn gốc từ quá trình ngưng tụ axit α , ω -aminocarboxylic, của lactam hoặc của axit dicarboxylic và diamin với sự có mặt của axit dicarboxylic giới hạn mạch. Trong polyme poly(ete khối amit) của loại này, axit α , ω -aminocarboxylic như axit aminoundecanoic có thể được sử dụng; lactam như caprolactam hoặc lauryllactam có thể được sử dụng; axit dicarboxylic như axit adipic, axit decanedioic hoặc axit dodecandioic có thể được sử dụng; và diamin như hexametylendiamin có thể được sử dụng; hoặc các dạng kết hợp khác nhau của dạng kết hợp kết hợp nêu trên. Copolyme có thể bao gồm khối polyamit bao gồm polyamit 12 hoặc của polyamit 6.

Polyme poly(ete khối amit) có thể bao gồm polyme bao gồm khối polyamit có nguồn gốc từ quá trình ngưng tụ một hoặc nhiều axit α , ω -aminocarboxylic và/hoặc một hoặc nhiều lactam chứa từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon với sự có mặt của axit dicarboxylic chứa từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon, và có khối lượng nhỏ hơn, tức là, chúng có khối lượng phân tử trung bình từ 400 đến 1000. Trong polyme poly(ete khối amit) của loại này, axit α , ω -aminocarboxylic như axit aminoundecanoic hoặc axit aminododecanoic có thể được sử dụng; axit dicarboxylic như axit adipic, axit sebacic, axit isophtalic, axit butandioic, 1,4-xyclohexylaxit dicarboxylic, axit terephtalic, muối natri hoặc lithi của axit sulphoisophtalic, các axit béo được dime hóa (các axit béo được

dime hóa này có hàm lượng dime ít nhất là 98 phần trăm khối lượng và tốt hơn là được hydro hóa) và axit dodecandioic $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$ có thể được sử dụng; và lactam như caprolactam và lauryllactam có thể được sử dụng; hoặc các dạng kết hợp khác nhau của dạng kết hợp kết hợp nêu trên. Copolyme có thể bao gồm khối polyamit thu được bằng cách ngưng tụ lauryllactam với sự có mặt của axit adipic hoặc axit dodecandioic và với khối lượng phân tử trung bình ít nhất là 750 có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 127 đến khoảng 130 độ C. Các phần tử khác nhau của khối polyamit và tỷ lệ của chúng có thể được chọn theo thứ tự để thu được điểm nóng chảy nhỏ hơn 150 độ C, hoặc nằm trong khoảng từ 90 độ C đến khoảng 135 độ C.

Polyme poly(ete khối amit) có thể bao gồm các polyme bao gồm khối polyamit có nguồn gốc từ quá trình ngưng tụ ít nhất một axit α , ω -aminocarboxylic (hoặc lactam), ít nhất một diamin và ít nhất một axit dicarboxylic. Trong copolyme của loại này, axit α , ω -aminocarboxylic, lactam và axit dicarboxylic có thể được chọn từ axit được mô tả nêu trên trong bản mô tả này và diamin như diamin béo chứa từ 6 đến 12 nguyên tử và có thể là không vòng và/hoặc vòng được bão hòa như, nhưng không chỉ giới hạn ở, hexametylendiamin, piperazin, 1-aminoethylpiperazin, bisaminopropylpiperazin, tetrametylendiamin, octametylen-diamin, decametylendiamin, dodecametylendiamin, 1,5-diaminohexan, 2,2,4-trimetyl-1,6-diaminohexan, diamin polyols, isophorondiamin (IPD), metylpentametylendiamin (MPDM), bis(aminoxyclohexyl)metan (BACM) và bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (BMACM) có thể được sử dụng.

Polyamit có thể là polyamit dẻo nhiệt và các phần tử của khối polyamit và tỷ lệ của chúng có thể được chọn theo thứ tự để thu được nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 150 độ C, như điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 90 độ C đến khoảng 135 độ C. Các phần tử khác nhau của khối polyamit dẻo nhiệt và tỷ lệ của chúng có thể được chọn theo thứ tự để thu được điểm nóng chảy nhỏ hơn 150 độ C, như nằm trong khoảng từ 90 độ C đến khoảng 135 độ C.

Khối lượng mol trung bình của khối polyamit có thể nằm trong khoảng từ 300 g/mol đến khoảng 15.000 g/mol, nằm trong khoảng từ 500 g/mol đến khoảng 10.000 g/mol, nằm trong khoảng từ 500 g/mol đến khoảng 6.000 g/mol, nằm trong khoảng từ 500 g/mol đến khoảng 5.000 g/mol, hoặc nằm trong khoảng từ 600 g/mol đến khoảng 5.000 g/mol. Khối lượng phân tử trung bình của khối polyete có thể nằm trong khoảng từ khoảng 100 đến khoảng 6.000, nằm trong khoảng từ 400 đến khoảng 3000, hoặc nằm

trong khoảng từ 200 đến khoảng 3.000. Hàm lượng (x) của polyete (PE) của polyme poly(ete khối amit) có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến khoảng 0,8 (tức là, nằm trong khoảng từ 5 phần trăm mol đến khoảng 80 phần trăm mol). Khối polyete có thể có mặt trong polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 10 phần trăm khối lượng đến khoảng 50 phần trăm khối lượng, nằm trong khoảng từ 20 phần trăm khối lượng đến khoảng 40 phần trăm khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 30 phần trăm khối lượng đến khoảng 40 phần trăm khối lượng. Khối polyamit có thể có mặt trong polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 50 phần trăm khối lượng đến khoảng 90 phần trăm khối lượng, nằm trong khoảng từ 60 phần trăm khối lượng đến khoảng 80 phần trăm khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 70 phần trăm khối lượng đến khoảng 90 phần trăm khối lượng.

Khối polyete có thể chứa các đơn vị không phải các đơn vị etylen oxit, như, ví dụ, propylen oxit hoặc polytetrahydrofuran (dẫn tới các trình tự polytetrametylen glycol). Cũng có thể sử dụng các khối PEG đồng thời, tức là, các khối cấu thành bởi các đơn vị etylen oxit, khối polypropylen glycol (PPG), tức là các khối cấu thành bởi đơn vị propylen oxit, và khối poly(tetrametylen ete)glycol (PTMG), tức là các khối cấu thành bởi các đơn vị tetrametylen glycol, cũng đã biết là polytetrahydrofuran. Khối PPG hoặc PTMG được sử dụng theo cách có lợi. Lượng của khối polyete trong các copolyme này chứa khối polyamit và polyete có thể nằm trong khoảng từ 10 phần trăm khối lượng đến khoảng 50 phần trăm khối lượng của copolyme, hoặc nằm trong khoảng từ 35 phần trăm khối lượng đến khoảng 50 phần trăm khối lượng.

Copolyme chứa khối polyamit và khối polyete có thể được điều chế theo các cách bất kỳ để gắn vào khối polyamit và khối polyete. Thực tiễn, hai quy trình về cơ bản được sử dụng, một là quy trình hai bước và hai là quy trình một bước.

Trong quy trình hai bước, khối polyamit có các đầu mạch dicarboxylic được điều chế trước tiên, và sau đó, ở bước thứ hai, các khối polyamit này được liên kết với khối polyete. Khối polyamit có các đầu mạch dicarboxylic có nguồn gốc từ quá trình ngưng tụ tiền chất polyamit với sự có mặt của axit dicarboxylic ngắt mạch. Nếu tiền chất polyamit chỉ là lactam hoặc axit α,ω -aminocarboxylic, thì axit dicarboxylic được bổ sung. Nếu tiền chất đã bao gồm axit dicarboxylic, thì nó được sử dụng với lượng dư so với lượng hợp thức của diamine. Phản ứng thường xảy ra trong khoảng từ 180 đến khoảng 300 độ C, như trong khoảng từ 200 độ đến khoảng 290 độ C, và áp suất trong bình phản ứng có thể được thiết lập trong khoảng từ 5 đến khoảng 30 bar và được duy

trì trong khoảng 2 đến 3 giờ. Áp suất trong bình phản ứng được giảm từ từ xuống áp suất khí quyển và sau đó nước dư được chưng cất ra, ví dụ trong một hoặc hai giờ.

Ngay khi polyamit có các nhóm đầu cuối chứa axit carboxylic được điều chế, thì polyete, polyol và chất xúc tác được bổ sung sau đó. Tổng lượng polyete có thể được chia ra và bổ sung với một hoặc nhiều phần, như có thể làm chất xúc tác. Polyete được bổ sung trước tiên và phản ứng của nhóm đầu cuối OH của polyete và polyol với nhóm đầu cuối COOH của polyamit bắt đầu, với việc tạo ra liên kết este và loại nước. Nước được loại bỏ nhiều nhất có thể ra khỏi hỗn hợp phản ứng bằng cách chưng cất và sau đó chất xúc tác được đưa vào để hoàn thành việc liên kết khối polyamit với khối polyete. Bước thứ hai này diễn ra đồng thời với khuấy, tốt hơn là trong điều kiện chân không ít nhất là 50 milibar (5000 Pascal) ở nhiệt độ sao cho các chất phản ứng và copolyme thu được ở trạng thái nóng chảy. Bằng cách ví dụ, nhiệt độ này có thể nằm trong khoảng từ 100 đến khoảng 400 độ C, như nằm trong khoảng từ 200 đến khoảng 250 độ C. Phản ứng được kiểm soát bằng cách đo mômen xoắn đã dùng bởi polyme nóng chảy trên máy trộn hoặc bằng cách đo công suất điện tiêu thụ bởi máy trộn. Kết thúc phản ứng được xác định bởi giá trị của mômen xoắn hoặc của công suất đích. Chất xúc tác được xác định ở dạng sản phẩm bất kỳ thúc đẩy quá trình liên kết của khối polyamit với khối polyete bằng cách este hóa. Chất xúc tác có thể là dẫn xuất của kim loại (M - kim loại) được chọn từ nhóm tạo ra bởi titan, zirconi và hafni. Dẫn xuất có thể được điều chế từ tetraalkoxit có công thức chung $M(OR)_4$, trong đó M là titan, zirconi hoặc hafni và R, có thể là giống hoặc khác nhau, là các gốc alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 1 đến 24 nguyên tử cacbon.

Chất xúc tác có thể bao gồm muối của kim loại (M), cụ thể là muối của (M) và của axit hữu cơ và muối phức hợp của oxit của (M) và/hoặc hydroxit của (M) và axit hữu cơ. Axit hữu cơ có thể là axit formic, axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit valeric, axit caproic, axit caprylic, axit lauric, axit myristic, axit palmitic, axit stearic, axit oleic, axit linoleic, axit linolenic, axit xyclohexancarboxylic, axit phenylaxetic, axit benzoic, axit salixylic, axit oxalic, axit malonic, axit suxinic, axit glutaric, axit adipic, axit maleic, axit fumaric, axit phtalic hoặc axit crotonic. Axit hữu cơ có thể là axit axetic hoặc axit propionic. M có thể zirconi và các muối này được gọi là muối zirconyl, ví dụ, sản phẩm có bán trên thị trường dưới tên zirconyl axetat.

Tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01 đến khoảng 5 phần trăm khối lượng của hỗn hợp gồm dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol. Tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác có thể thay đổi trong khoảng từ 0,05 đến khoảng 2 phần trăm khối lượng của hỗn hợp gồm dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol.

Trong quy trình một bước, tiền chất polyamit, chất ngăn mạch và polyete được phối trộn với nhau; sau đó thu được polyme về cơ bản có khối polyete và khối polyamit có chiều dài thay đổi lớn, cũng như các chất phản ứng khác nhau được phản ứng ngẫu nhiên, mà được phân bố ngẫu nhiên dọc theo mạch polyme. Chúng là chất phản ứng giống và chất xúc tác giống như trong quy trình hai bước được mô tả ở trên. Nếu tiền chất polyamit chỉ là các lactam, thì có lợi nếu bổ sung một ít nước. Copolyme về cơ bản có các khối polyete giống nhau và khối polyamit giống nhau, nhưng cũng là một phần nhỏ của các chất phản ứng khác nhau mà được phản ứng ngẫu nhiên, mà được phân bố ngẫu nhiên dọc theo mạch polyme. Như trong bước đầu tiên của quy trình hai bước được mô tả ở trên, bình phản ứng được đậy kín và được gia nhiệt, đồng thời khuấy. Áp suất được thiết lập trong khoảng từ 5 đến khoảng 30 bar. Khi áp suất không thay đổi, bình phản ứng được đặt trong điều kiện áp suất giảm đồng thời vẫn khuấy mạnh các chất phản ứng nóng chảy. Phản ứng được kiểm soát như trên trong trường hợp quy trình hai bước.

Tỷ lệ thích hợp của khối polyamit và khối polyete có thể được tìm thấy trong poly(ete khối amit) riêng rẽ, hoặc hỗn hợp phối trộn của hai hoặc nhiều chế phẩm khác nhau poly(ete khối amit) có thể được sử dụng với chế phẩm trung bình thích hợp. Có thể hữu ích để phối trộn copolyme khối có nồng độ nhóm polyamit cao với copolyme khối có nồng độ khối polyete cao hơn, để tạo ra hỗn hợp phối trộn có nồng độ trung bình của khối polyete nằm trong khoảng từ 20 đến khoảng 40 phần trăm khối lượng của hỗn hợp phối trộn toàn phần của poly(amid-khối-ete) copolyme, hoặc khoảng từ 30 đến khoảng 35 phần trăm khối lượng. Copolyme có thể bao gồm hỗn hợp phối trộn của hai poly(ete-khối-amit) khác nhau bao gồm ít nhất một copolyme khối có nồng độ khối polyete nhỏ hơn 35 phần trăm khối lượng, và poly(ete-khối-amit) thứ hai có ít nhất 45 phần trăm khối lượng khối polyete.

Copolyme có bán trên thị trường làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, copolyme có sẵn dưới nhãn hiệu “VESTAMID” (Evonik Industries, Essen,

Germany); “PLATAMID” (Arkema, Colombes, France), ví dụ, mã sản phẩm H2694; “PEBAX” (Arkema), ví dụ, mã sản phẩm “PEBAX MH1657” và “PEBAX MV1074”; “PEBAX RNEW” (Arkema); “GRILAMID” (EMS-Chemie AG, Domat-Ems, Switzerland), hoặc cũng như các vật liệu tương tự khác được tạo ra bởi các nhà cung cấp khác.

Polyamit có thể được liên kết ngang vật lý thông qua, ví dụ, các tương tác không phân cực hoặc phân cực giữa các nhóm polyamit của polyme. Trong các ví dụ trong đó polyamit là copolyamit, copolyamit có thể được liên kết ngang vật lý thông qua các tương tác giữa các nhóm polyamit, và tùy ý là bởi các tương tác giữa nhóm copolyme. Khi co-polyamit được liên kết ngang vật lý thông qua các tương tác giữa các nhóm polyamit, đoạn polyamit có thể tạo ra một phần polyme được dùng để chỉ đoạn cứng, và đoạn copolyme có thể tạo ra một phần polyme được dùng để chỉ đoạn mềm. Ví dụ, khi copolyamit là poly(ete-khối-amit), đoạn polyamit từ đoạn cứng của polyme, và đoạn polyete từ đoạn mềm của polyme. Do đó, trong một số ví dụ, polyme có thể bao gồm mạng lưới polyme được liên kết ngang vật lý có một hoặc nhiều mạch polyme với các liên kết amit.

Đoạn polyamit của co-polyamit có thể bao gồm polyamit-11 hoặc polyamit-12 và đoạn polyete có thể là đoạn được chọn từ nhóm bao gồm đoạn polyetylen oxit, polypropylen oxit, và polytetrametylen oxit, và dạng kết hợp của chúng.

Polyamit có thể được liên ngang cộng hóa trị một phần hoặc hoàn toàn, như được mô tả trên đây trong bản mô tả này. Trong một số trường hợp, mức độ liên kết ngang có mặt trong polyamit sao cho, khi nó được lưu hóa nhiệt, ví dụ, ở dạng tơ hoặc sợi để tạo ra vật phẩm theo sáng chế, thì polyamit dẻo nhiệt được liên kết ngang cộng hóa trị một phần vẫn giữ được tính chất dẻo nhiệt đủ mà polyamit dẻo nhiệt được liên kết ngang cộng hóa trị một phần này được làm nóng chảy trong quá trình lưu hóa và được hóa rắn lại. Trong các trường hợp khác, polyamit được liên kết ngang là polyme nhiệt rắn.

Polyeste

Polyme có thể bao gồm polyeste. Polyeste có thể bao gồm polyeste dẻo nhiệt, hoặc polyeste nhiệt rắn. Ngoài ra, polyeste có thể là polyeste nhựa đàn hồi, bao gồm polyeste dẻo nhiệt hoặc polyeste nhựa đàn hồi nhiệt rắn. Polyeste có thể được tạo ra bằng phản ứng của một hoặc nhiều axit carboxylic, hoặc dẫn xuất tạo este của nó, với

một hoặc nhiều rượu hoặc bisphenol hóa trị hai hoặc đa hóa trị béo, vòng no, thơm hoặc thơm béo. Polyeste có thể là polyme đồng nhất polyeste có đoạn polyeste lặp có cùng một cấu trúc hóa học. Theo cách khác, polyeste có thể bao gồm số lượng đoạn polyeste có cấu trúc hóa học polyeste khác nhau (ví dụ, đoạn axit polyglycolic, đoạn axit polylactic, đoạn polycaprolacton, đoạn polyhydroxyalkanoat, đoạn polyhydroxybutyrat, v.v.). Đoạn polyeste có cấu trúc hóa học khác nhau có thể được bố trí ngẫu nhiên, hoặc có thể bố trí ở dạng khối lặp.

Axit carboxylic làm ví dụ mà có thể được sử dụng để điều chế polyeste bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit nonan dicarboxylic, axit decan dicarboxylic, axit undecan dicarboxylic, axit terephthalic, axit isophthalic, axit terephthalic được thế alkyl hoặc halogen hóa, axit isophthalic được thế alkyl hoặc halogen hóa, axit nitro-terephthalic, axit 4,4'-diphenyl ete dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl thioete dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl sulfon-dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl alkylendicarboxylic, axit naphtalen-2,6-dicarboxylic, axit xyclohexan-1,4-dicarboxylic và axit xyclohexan-1,3- dicarboxylic. Các diol hoặc phenol làm ví dụ thích hợp để điều chế polyeste bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen glycol, dietylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexanediol, 1,8-octanediol, 1,10-decanediol, 1,2-propandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 2,2,4-trimetylhexanediol, p-xylendiol, 1,4-xyclohexandiol, 1,4-xyclohexan dimetanol và bisphenol A.

Polyeste có thể là polybutylen terephthalat (PBT), polytrimetylen terephthalat, polyhexametylen terephthalat, poly-1,4-dimetylxyclohexan terephthalat, polyetylen terephthalat (PET), polyetylen isophthalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphtalat (PBN), polyeste tinh thể lỏng, hoặc hỗn hợp phối trộn hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều chất nêu trên.

Polyeste có thể là co-polyeste (tức là, co-polyme bao gồm đoạn polyeste và đoạn không phải polyeste). Co-polyeste có thể là co-polyeste béo (tức là, co-polyeste trong đó cả hai đoạn polyeste và đoạn không phải polyeste là đoạn béo). Theo cách khác, co-polyeste có thể bao gồm các đoạn thơm. Đoạn polyeste của co-polyeste có thể bao gồm hoặc được cấu thành chủ yếu từ đoạn axit polyaxit, đoạn axit polylactic, đoạn polycaprolacton, đoạn polyhydroxyalkanoat, đoạn polyhydroxybutyrat, hoặc dạng kết

hợp bất kỳ của chúng. Đoạn polyeste của co-polyeste có thể được bố trí ngẫu nhiên, hoặc có thể bố trí ở dạng khối lặp.

Ví dụ, polyeste có thể là co-polyeste khối có khối lặp của các đơn vị polyme có cùng một cấu trúc hóa học tương đối cứng hơn (đoạn cứng), và khối lặp có cùng một cấu trúc hóa học tương đối mềm hơn (đoạn mềm). Trong co-polyeste khối, bao gồm co-polyeste khối có đoạn cứng và đoạn mềm lặp, các liên kết ngang vật lý có thể có mặt trong khối hoặc giữa các khối hoặc cả hai nằm trong và giữa các khối. Polyme có thể bao gồm hoặc được cấu thành chủ yếu từ co-polyeste nhựa đàn hồi có khối lặp của đoạn cứng và khối lặp của đoạn mềm.

Đoạn không phải polyeste của co-polyeste có thể bao gồm hoặc được cấu thành chủ yếu từ đoạn polyete, đoạn polyamit, hoặc cả hai đoạn polyete và đoạn polyamit. Co-polyeste có thể là co-polyeste khối, hoặc có thể là co-polyeste ngẫu nhiên. Co-polyeste có thể được tạo ra từ quá trình đa ngưng tụ oligome polyeste hoặc tiền polyme với tiền polyme oligome thứ hai để tạo ra khối copolyeste. Tùy ý là, tiền polyme thứ hai có thể là tiền polyme ưa nước. Ví dụ, co-polyeste có thể được tạo ra từ quá trình đa ngưng tụ axit terephthalic hoặc axit naphthalen dicarboxylic với etylen glycol, 1,4-butandiol, hoặc 1,3-propandiol. Các ví dụ về co-polyeste bao gồm polyetylen adipat, polybutylen suxinat, poly(3-hydroxybutyrat-co-3-hydroxyvalerat), polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polytrimetylen terephthalat, polyetylen naphthalat, và dạng kết hợp của chúng. Co-polyamit có thể bao gồm hoặc cấu thành bởi polyetylen terephthalat.

Polyeste có thể là copolyme khối bao gồm đoạn của một hoặc nhiều polybutylen terephthalat (PBT), polytrimetylen terephthalat, polyhexametylen terephthalat, poly-1,4-dimetylxylchexan terephthalat, polyetylen terephthalat (PET), polyetylen isophthalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphthalat (PBN), và polyeste tinh thể lỏng. Ví dụ, polyeste thích hợp mà là copolyme khối có thể là copolyme PET/PEI, copolyme polybutylen terephthalat/tetraetylen glycol, copolyme polyoxyalkylendiimit diaxit/polybutylen terephthalat, hoặc hỗn hợp phối trộn hoặc hỗn hợp gồm dạng kết hợp các chất bất kỳ nêu trên.

Polyeste có thể là nhựa dễ thoái biến sinh học, ví dụ, polyeste được copolyme hóa trong đó poly(axit α -hydroxy) như axit polyglycolic hoặc axit polylactic được chứa ở dạng các đơn vị lặp cơ bản.

Polyeste theo sáng chế có thể được điều chế bằng nhiều phương pháp đa ngưng tụ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, như quy trình polyme hóa dung môi hoặc polyme hóa nóng chảy.

Polyolefin

Polyme có thể bao gồm hoặc được cấu thành chủ yếu từ polyolefin. Polyolefin có thể là polyolefin dẻo nhiệt hoặc polyolefin nhiệt rắn. Ngoài ra, polyolefin có thể là polyolefin nhựa đàn hồi, bao gồm polyolefin nhựa đàn hồi dẻo nhiệt hoặc polyolefin nhựa đàn hồi nhiệt rắn. Các polyolefin làm ví dụ có thể bao gồm polyetylen, polypropylen, và các nhựa đàn hồi olefin (ví dụ, copolyme khối được xúc tác bởi kim loại oxen của etylen và α -olefin có 4 đến khoảng 8 nguyên tử cacbon). Polyolefin có thể là polyme bao gồm polyetylen, copolyme etylen- α -olefin, cao su etylen-propylen (EPDM), polybuten, polyisobutylen, poly-4-metylpent-1-en, polyisopren, polybutadien, copolyme của axit etylen-metacrylic, và nhựa đàn hồi olefin như polyme liên kết ngang động thu được từ polypropylen (PP) và cao su etylen-propylen (EPDM), và hỗn hợp phối trộn hoặc các hỗn hợp gồm các chất nêu trên. Các polyolefin làm ví dụ khác bao gồm polyme của xycloolefin như xyclopenten hoặc norbornen.

Cần hiểu rằng polyetylen, tùy ý có thể được liên kết ngang, bao gồm nhiều polyetylen, bao gồm polyetylen tỷ trọng thấp (low density polyethylene - LDPE), polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (linear low density polyethylene - LLDPE), (VLDPE) và (ULDPE), polyetylen tỷ trọng trung bình (medium density polyethylene - MDPE), polyetylen tỷ trọng cao (high density polyethylene - HDPE), polyetylen tỷ trọng cao và trọng lượng phân tử lớn (high density and high molecular weight polyethylene - HDPE-HMW), polyetylen tỷ trọng cao và trọng lượng phân tử siêu lớn (HDPE-UHMW), và hỗn hợp phối trộn hoặc các hỗn hợp gồm polyetylen bất kỳ nêu trên. Polyetylen có thể cũng là polyetylen copolyme có nguồn gốc từ monome của monolefin và diolefin được copolyme hóa bằng vinyl, axit acrylic, axit metacrylic, etyl acrylat, rượu vinylic, và/hoặc vinyl axetat. Copolyme polyolefin bao gồm các đơn vị

được tạo dẫn xuất vinyl axetat có thể là copolyme có hàm lượng vinyl axetat cao, ví dụ, lớn hơn khoảng 50 phần trăm khối lượng chế phẩm được tạo dẫn xuất vinyl axetat.

Polyolefin có thể được tạo ra thông qua quá trình polyme hóa gốc tự do, cation và/hoặc anion bởi các phương pháp đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật (ví dụ, bằng cách sử dụng chất khởi đầu peroxit, nhiệt, và/hoặc ánh sáng). Polyolefin theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách polyme hóa gốc dưới áp suất cao và ở nhiệt độ tăng cao. Theo cách khác, polyolefin có thể được điều chế bằng cách polyme hóa xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác thường chứa một hoặc nhiều kim loại từ các kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. Chất xúc tác thường có một hoặc nhiều hơn một phối tử, thường là oxit, halogenua, alcoholat, este, ete, amin, alkyl, alkenyl và/hoặc aryl có thể được tạo phức hợp phối trí p- hoặc s- với kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. Các phức hợp kim loại có thể ở dạng tự do hoặc được cố định trên cơ chất, thường là trên magie clorua, titan(III) clorua, alumin hoặc silic oxit được hoạt hóa. Các chất xúc tác kim loại có thể hòa tan hoặc không hòa tan trong môi trường polyme hóa. Chính các chất xúc tác có thể được sử dụng trong quá trình polyme hóa hoặc các chất hoạt hóa khác có thể được sử dụng, tùy ý là alkyl kim loại, hydrua kim loại, alkyl halogenua kim loại, alkyl oxit kim loại hoặc alkyloxan kim loại nhóm Ia, IIa và/hoặc IIIa. Các chất hoạt hóa có thể được cải biến thông thường bằng các nhóm este, ete, amin hoặc silyl ete khác.

Các polyolefin thích hợp có thể được điều chế bằng cách polyme hóa monome của các monolefin và diolefin như được mô tả trong bản mô tả này. Các monome làm ví dụ mà có thể được sử dụng để điều chế polyolefin bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen, propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 2-metyl-1-propen, 3-metyl-1-penten, 4-metyl-1-penten, 5-metyl-1-hexen và hỗn hợp của chúng.

Các copolyme etylen- α -olefin thích hợp có thể thu được bởi copolyme hóa etylen với α -olefin như propylen, buten-1, hexen-1, octen-1, 4-metyl-1-penten hoặc tương tự có số cacbon từ 3 đến 12.

Polyme liên kết ngang động thích hợp có thể thu được bằng cách liên kết ngang thành phần cao su làm đoạn mềm trong khi đó ở cùng thời điểm phân tán vật lý đoạn cứng như PP và đoạn mềm như EPDM bằng cách sử dụng máy nhào trộn như máy trộn Banbury và máy đùn hai trục.

Polyolefin có thể là hỗn hợp gồm polyolefin, như hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều polyolefin được bộc lộ nêu trên trong bản mô tả này. Ví dụ, hỗn hợp thích hợp gồm các polyolefin có thể là hỗn hợp gồm polypropylen với polyisobutylen, polypropylen với polyetylen (ví dụ PP/HDPE, PP/LDPE) hoặc các hỗn hợp gồm các loại polyetylen khác nhau (ví dụ LDPE/HDPE).

Polyolefin có thể là copolyme của monome hoặc copolyme monolefin thích hợp của monome monolefin và monome vinyl thích hợp. Copolyme polyolefin làm ví dụ bao gồm copolyme etylen/propylen, polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE) và hỗn hợp của chúng với polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), copolyme propylen/but-1-en, copolyme propylen/isobutylen, copolyme etylen/but-1-en, copolyme etylen/hexen, copolyme etylen/metylpenten, copolyme etylen/heptene, copolyme etylen/octen, copolyme propylen/butadien, copolyme isobutylen/isopren, copolyme etylen/alkyl acrylat, copolyme etylen/alkyl metacrylat, copolyme etylen/vinyl axetat và copolyme của chúng với cacbon monoxit hoặc copolyme etylen/axit acrylic và các muối của chúng (ionome) cũng như terpolyme của etylen với propylen và dien như hexadien, dicyclopentadien hoặc etyлідen-norbornen; và các hỗn hợp gồm copolyme này với copolyme khác và với polyme đề cập trong phần 1) nêu trên, ví dụ copolyme polypropylen/etylen-propylen, copolyme LDPE/etylen-vinyl axetat (EVA), copolyme LDPE/etylen-axit acrylic (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA và copolyme polyalkylen/cacbon monoxit thay đổi hoặc ngẫu nhiên và hỗn hợp của chúng với polyme khác, ví dụ polyamit.

Polyolefin có thể là polyme đồng nhất polypropylen, copolyme polypropylen, copolyme polypropylen ngẫu nhiên, copolyme khối polypropylen, polyme đồng nhất polyetylen, copolyme polyetylen ngẫu nhiên, copolyme khối polyetylen, polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE), polyetylen tỷ trọng trung bình, polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), hoặc hỗn hợp phối trộn hoặc các hỗn hợp gồm một hoặc nhiều của các polyme nêu trên.

Polyolefin có thể là polypropylen. Thuật ngữ “polypropylen” như được sử dụng trong bản mô tả này, được dự định bao gồm chế phẩm polyme bất kỳ bao gồm propylen monome, riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc copolyme với các polyolefin được định hướng và lựa chọn ngẫu nhiên, dien, hoặc monome khác (như etylen, butylen, và tương tự). Thuật ngữ này cũng bao hàm cấu hình và bố trí khác nhau bất kỳ của monome cấu

thành (như dạng atactic, syndiotactic, isotactic, và tương tự). Do đó, thuật ngữ này khi được áp dụng cho sợi được dự định bao gồm dải, băng, sợi chỉ có chiều dài thực, và tương tự, của polyme kéo dài. Polypropylen có thể là dòng nóng chảy tiêu chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, nhựa polypropylen ở dạng sợi tiêu chuẩn có khoảng chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 1 đến 1000.

Polyolefin có thể là polyetylen. Thuật ngữ “polyetylen” như được sử dụng trong bản mô tả này, được dự định bao gồm chế phẩm polyme bất kỳ bao gồm etylen monome, riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc copolyme với các polyolefin được định hướng và lựa chọn ngẫu nhiên, dien, hoặc monome khác (như propylen, butylen, và tương tự). Thuật ngữ này cũng bao hàm cấu hình và bố trí khác nhau bất kỳ của monome cấu thành (như dạng atactic, syndiotactic, isotactic, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ này khi được áp dụng cho sợi được dự định bao gồm dải, băng, sợi chỉ có chiều dài thực, và tương tự, của polyme kéo dài. Polyetylen có thể là dòng nóng chảy tiêu chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, nhựa polyetylen dạng sợi tiêu chuẩn có khoảng chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 1 đến 1000.

Vật liệu dẻo nhiệt và/hoặc nhiệt rắn có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất bổ trợ lưu hóa. Chất bổ trợ lưu hóa có thể là vật liệu không phải polyme. Các chất bổ trợ lưu hóa này có thể độc lập được chọn từ nhóm bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất lưu hóa, chất khởi đầu, chất hóa dẻo, chất giải phóng vật đúc, chất làm trơn, chất chống oxy hóa, chất làm chậm sự cháy, thuốc nhuộm, chất tạo màu, chất độn gia cường và không gia cường, sợi chất gia cường, và chất ổn định ánh sáng.

Bản mô tả mô tả các khía cạnh khác nhau theo sáng chế, việc thảo luận bổ sung được đưa ra liên quan đến cấu trúc của khoang. Khoang có thể không được độn, được làm phòng một phần, hoặc được làm phòng hoàn toàn khi dạng thiết kế cấu trúc (ví dụ, màng quang học nhiều lớp) được bố trí lên khoang. Khoang là khoang có thể bao gồm một lượng dung tích chất lỏng. Khoang không được độn là khoang có khả năng nạp chất lưu và khoang được độn ít nhất được làm phòng một phần bằng chất lưu ở áp suất bằng hoặc lớn hơn áp suất khí quyển. Khi được bố trí trên hoặc được kết hợp vào giày dép, trang phục, hoặc thiết bị thể thao, theo quan điểm này, khoang thường là khoang được độn chất lưu. Chất lưu là khí hoặc chất lỏng. Khí có thể bao gồm không khí, khí nitơ (N_2), hoặc khí thích hợp khác.

Khoang có thể có tốc độ truyền khí đối với khí nitơ, ví dụ, trong đó thành khoang có độ dày nhất định có tốc độ truyền khí đối với nitơ thấp hơn ít nhất khoảng mười lần so với tốc độ truyền khí đối với nitơ của lớp cao su butyl về cơ bản là có độ dày như độ dày của khoang được mô tả trong bản mô tả này. Khoang có thể có thành khoang thứ nhất có độ dày thành khoang thứ nhất (ví dụ, khoảng từ 0,00254 mm (0,1 mil) đến 10,414 mm (410 mil)). Khoang có thể có thành khoang thứ nhất có thể có tốc độ truyền khí (GTR) đối với khí nitơ nhỏ hơn khoảng $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, nhỏ hơn khoảng $10 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, nhỏ hơn khoảng $5 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, nhỏ hơn khoảng $1 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ (ví dụ, nằm trong khoảng từ $0,001 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ đến khoảng $1 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, khoảng $0,01 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ đến khoảng $1 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc khoảng $0,1 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ đến khoảng $1 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$) đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil). Khoang có thể có thành khoang thứ nhất có độ dày thành khoang thứ nhất, trong đó thành khoang thứ nhất có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil).

Theo một khía cạnh, khoang có thành khoang có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang. Màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai có thể được bố trí trên phía bề mặt ngoài của khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai. Phía bề mặt ngoài của khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai có thể bao gồm nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài của thành khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai, trong đó phía thứ nhất hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang và phủ một vài hoặc toàn bộ các cấu trúc định vị, phía bề mặt trong của thành khoang và phủ một vài hoặc toàn bộ các cấu trúc định vị, hoặc cả hai, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang. Lớp lót có thể được bố trí trên phía bề mặt ngoài của khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai, giữa thành khoang và màng quang học nhiều lớp.

Theo một khía cạnh cụ thể, khoang có thể bao gồm thành trên được gắn chặt theo cách hoạt động được với phần mũ của giày dép, thành dưới nằm đối diện với thành trên, và một hoặc nhiều thành bên kéo dài giữa thành trên và thành dưới của khoang được làm phòng. Thành trên, thành dưới, và một hoặc nhiều thành bên thường xác định vùng

bên trong của khoang được làm phòng, và trong đó mỗi một hoặc nhiều thành bên bao gồm phía bề mặt ngoài. Màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai có thể được bố trí trên phía bề mặt ngoài của khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai. Phía bề mặt ngoài của khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai có thể bao gồm nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài của thành khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai, trong đó phía thứ nhất hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang và phủ một vài hoặc toàn bộ các cấu trúc định vị, phía bề mặt trong của thành khoang và phủ một vài hoặc toàn bộ các cấu trúc định vị, hoặc cả hai, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang. Lớp lót có thể được bố trí trên phía bề mặt ngoài của khoang, phía bề mặt trong của khoang, hoặc cả hai, giữa thành khoang và màng quang học nhiều lớp.

Phương pháp được chấp nhận để đo độ thấm, tính thấm và khả năng khuếch tán tương đối của khoang được làm phòng là ASTM D-1434-82-V. Xem, ví dụ, Patent Mỹ số 6,127,026, được kết hợp toàn bộ vào đây bằng cách viện dẫn. Theo ASTM D-1434-82-V, độ thấm, tính thấm và khả năng khuếch tán được xác định bởi công thức sau:

Độ thấm

$$(\text{lượng khí})/[(\text{diện tích}) \times (\text{thời gian}) \times (\text{mức chênh lệch áp suất})] = \text{độ thấm (GTR)}/(\text{mức chênh lệch áp suất}) = \text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày (tức là, 24 giờ)}$$

Tính thấm

$$[(\text{lượng khí}) \times (\text{màng độ dày})]/[(\text{diện tích}) \times (\text{thời gian}) \times (\text{mức chênh lệch áp suất})] = \text{tính thấm}$$

$$[(\text{GTR}) \times (\text{màng độ dày})]/(\text{mức chênh lệch áp suất}) = [(\text{cm}^3)(\text{mil})]/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$$

 (tức là, 24 giờ)

Khả năng khuếch tán ở một atm

$$(\text{lượng khí})/[(\text{diện tích}) \times (\text{thời gian})] = \text{GTR} = \text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{ngày (tức là, 24 giờ)}$$

Khoang có thể bao gồm thành khoang mà bao gồm màng bao gồm ít nhất một lớp polyme hoặc ít nhất hai hoặc nhiều lớp polyme. Mỗi lớp polyme có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,00254 mm (0,1 mil) đến 1,016 mm (40 mil).

Lớp polyme có thể được tạo ra từ vật liệu polyme như vật liệu dẻo nhiệt như được mô tả ở trên và ở đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể bao gồm vật liệu nhựa đàn hồi, như vật liệu nhựa đàn hồi dẻo nhiệt. Vật liệu dẻo nhiệt có thể bao gồm polyuretan dẻo

nhật (TPU), như các vật liệu được mô tả ở trên và ở đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể bao gồm TPU gốc polyeste, TPU gốc polyete, TPU gốc polycaprolacton, TPU gốc polycacbonat, TPU gốc polysiloxan, hoặc dạng kết hợp của chúng. Ví dụ không giới hạn về vật liệu dẻo nhiệt có thể được sử dụng bao gồm: “PELLETHANE” 2355-85ATP và 2355-95AE (Dow Chemical Company of Midland, MI., USA), “ELASTOLLAN” (BASF Corporation, Wyandotte, MI, USA) và “ESTANE” (Lubrizol, Brecksville, OH, USA), tất cả chúng là gốc este hoặc ete. Vật liệu dẻo nhiệt khác có thể bao gồm các vật liệu được mô tả trong các Patent Mỹ 5,713,141; 5,952,065; 6,082,025; 6,127,026; 6,013,340; 6,203,868; và 6,321,465, được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Lớp polyme có thể được tạo ra từ một hoặc nhiều chất sau: copolyme etylen-rượu vinylic (EVOH), poly(vinyl clorua), polyme và copolyme polyvinyliden (ví dụ, polyvinyliden clorua), polyamit (ví dụ, polyamit vô định hình), polyme acrylonitril (ví dụ, copolyme acrylonitril-metyl acrylat), chất dẻo tạo ra từ polyuretan, nhựa polymethylpenten, copolyme etylen-cacbon monoxit, polyme tinh thể lỏng, polyetylen terephthalat, polyete imit, polyacrylic imit, và các vật liệu polyme khác đã biết là có tốc độ truyền khí tương đối thấp. Hỗn hợp phối trộn và hợp kim của các vật liệu này cũng như với TPU được mô tả trong bản mô tả này và tùy ý là bao gồm dạng kết hợp của polyimit và polyme kết tinh, cũng thích hợp. Chẳng hạn, hỗn hợp phối trộn gồm polyimit và polyme tinh thể lỏng, hỗn hợp phối trộn của polyamit và polyetylen terephthalat, và hỗn hợp phối trộn của polyamit với styrenic là thích hợp.

Các ví dụ cụ thể về vật liệu polyme của lớp polyme có thể bao gồm copolyme acrylonitril như nhựa “BAREX”, có sẵn từ Ineos (Rolle, Switzerland); chất dẻo tạo ra từ polyuretan như “ISPLAST” ETPU có sẵn từ Lubrizol (Brecksville, OH, USA); copolyme etylen-rượu vinylic trên thị trường dưới nhãn hiệu “EVAL” bởi Kuraray (Houston, TX, USA), “SOARNOL” bởi Nippon Gohsei (Hull, England), và “SELAR OH” bởi DuPont (Wilmington, DE, USA); polyvinylidien clorua có sẵn từ S.C. Johnson (Racine, WI, USA) dưới nhãn hiệu “SARAN”, và từ Solvay (Brussels, Belgium) dưới nhãn hiệu “IXAN”; polyme tinh thể lỏng như “VECTRA” từ Celanese (Irving, TX, USA) và “XYDAR” từ Solvay; nylon “MDX6”, và nylon vô định hình như “NOVAMID” X21 từ Koninklijke DSM N.V (Heerlen, Netherlands), “SELAR PA” từ DuPont; polyeteimit được bán dưới nhãn hiệu “ULTEM” bởi SABIC (Riyadh, Saudi

Arabia); poly(rượu vinylic); và nhựa polymethylpenten có sẵn từ Mitsui Chemicals (Tokyo, Nhật Bản) dưới nhãn hiệu “TPX”.

Mỗi lớp polyme của màng có thể được tạo ra từ vật liệu dẻo nhiệt mà có thể bao gồm dạng kết hợp của polyme dẻo nhiệt. Ngoài một hoặc nhiều polyme dẻo nhiệt, vật liệu dẻo nhiệt có thể tùy ý là bao gồm chất màu, chất độn, chất hỗ trợ lưu hóa, chất chống muối gốc tự do, chất hấp thụ tia cực tím, và tương tự. Mỗi lớp polyme của màng có thể được tạo ra từ vật liệu dẻo nhiệt khác nhau bao gồm các loại polyme dẻo nhiệt khác nhau.

Khoang có thể được tạo ra bằng cách dùng nhiệt, áp suất và/hoặc chân không cho màng. Khoang (ví dụ, một hoặc nhiều lớp polyme) có thể được tạo ra bằng cách sử dụng một hoặc nhiều vật liệu polyme, và tạo ra khoang bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật lưu hóa bao gồm, ví dụ, ép đùn, đúc thổi, đúc phun, đúc chân không, đúc quay, đúc chuyển, tạo áp suất, hàn nhiệt, đổ khuôn, đổ khuôn áp suất thấp, đổ khuôn quay, đúc phun phản ứng, hàn tần số vô tuyến (RF), và tương tự. Khoang có thể được tạo ra bằng cách ép đùn đồng thời sau khi hàn nhiệt hoặc hàn để thu được khoang có thể được làm phồng, mà có thể tùy ý là bao gồm một hoặc nhiều van (ví dụ, van một chiều) cho phép khoang được nạp chất lưu (ví dụ, khí).

Như được mô tả trong bản mô tả này, màng quang học nhiều lớp có thể được bố trí trên bề mặt bên trong (một phía) của khoang hoặc bề mặt bên ngoài (một phía) của khoang. Lớp dệt có thể là bề mặt bên trong (một phía) hoặc bề mặt bên ngoài (một phía) của khoang. Màng quang học nhiều lớp có thể bao gồm lớp quang học và tùy ý là lớp lót và cấu trúc dệt. Lớp dệt có thể là bề mặt bên trong (một phía) hoặc bề mặt bên ngoài (một phía) của khoang (ví dụ, trong đó phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong được tạo ra từ vật liệu dẻo nhiệt) và lớp lót được bố trí trên đó và màng quang học nhiều lớp được bố trí trên lớp lót.

Đối với các phương án theo sáng chế được mô tả, việc đánh giá các đặc tính và đặc điểm khác nhau được mô tả trong bản mô tả này bằng quy trình thử nghiệm khác nhau như được mô tả dưới đây trong bản mô tả này.

Phương pháp để xác định nhiệt độ nóng chảy, và nhiệt độ chuyển thủy tinh. Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ chuyển thủy tinh được xác định bằng cách sử dụng Máy quét nhiệt lượng vi sai (Differential Scanning Calorimeter - DSC) có bán trên thị trường theo ASTM D3418-97. Tóm lại, 10-15g mẫu được đặt vào đĩa nhôm DSC và sau đó chỉ được

bịt kín bằng cách nén kim. DSC được thiết kế để quét trong khoảng từ -100°C đến 225°C với tốc độ gia nhiệt $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, được giữ ở 225°C trong 2 phút, và sau đó làm lạnh xuống 25°C với tốc độ $-10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Đường cong DSC được tạo ra từ bước quét này sau đó được phân tích bằng cách sử dụng kỹ thuật tiêu chuẩn để xác định nhiệt độ chuyển thủy tinh và nhiệt độ nóng chảy.

Phương pháp để xác định chỉ số nóng chảy. Chỉ số nóng chảy được xác định theo phương pháp thử nghiệm được mô tả chi tiết trong phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn ASTM D1238-13 đối với tốc độ nóng chảy của chất dẻo nhiệt bằng dẻo kế ép đùn, bằng cách sử dụng quy trình A được mô tả trong đó. Tóm lại, chỉ số nóng chảy đo tốc độ ép đùn của các chất dẻo nhiệt qua lỗ ở nhiệt độ và tải trọng đã nêu. Trong phương pháp thử nghiệm, khoảng 7 g vật liệu được đưa vào thùng thiết bị nóng chảy, mà được gia nhiệt tới nhiệt độ cụ thể đối với vật liệu. Khối lượng cụ thể đối với vật liệu được áp dụng cho pittông và vật liệu nóng chảy được tạo lực qua khuôn đúc. Lượng ép đùn theo thời gian được thu gom và được cân. Các giá trị của tốc độ nóng chảy được tính toán theo g/10 phút.

Các phương án khác nhau theo sáng chế được mô tả dưới đây trong mỗi bộ mệnh đề. Đối với mỗi mệnh đề, “bố trí” có thể được thay thế bằng “bố trí theo cách hoạt động được”.

Mệnh đề 1. Vật phẩm bao gồm:

khoang có thành khoang thứ nhất, thành khoang thứ nhất có độ dày thành khoang thứ nhất, phía bề mặt ngoài bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất, và phía bề mặt trong bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ hai, trong đó thành khoang thứ nhất có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil); và

màng quang học nhiều lớp được bố trí trên hoặc trong khoang, trong đó màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía thứ hai, trong đó phía thứ nhất và phía thứ hai nằm ở các phía đối diện, trong đó phía thứ nhất hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất, trên phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất, hoặc trên một phía của bộ phận trong khoang bên trong của khoang, và trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp, phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp, hoặc cả hai tạo nên màu cấu trúc cho khoang.

Mệnh đề 2. Vật phẩm theo mệnh đề 1, trong đó phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất, hoặc phía thứ nhất hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng, bao gồm bề mặt được dệt, và dạng kết hợp của bề mặt được dệt và màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 3. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt là một phần của lớp được dệt hoặc cấu trúc dệt.

Mệnh đề 4. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm bề mặt được dệt.

Mệnh đề 5. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt, lớp dệt hoặc cấu trúc dệt nằm trên phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp, và trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên bề mặt bên ngoài của thành khoang thứ nhất.

Mệnh đề 6. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt, lớp dệt hoặc cấu trúc dệt nằm trên phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên bề mặt bên trong của thành khoang thứ nhất.

Mệnh đề 7. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt có nhiều cấu trúc định vị và nhiều vùng phẳng.

Mệnh đề 8. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt bao gồm nhiều cấu trúc định vị và vùng mặt phẳng, và trong đó các cấu trúc định vị kéo dài phía trên các vùng phẳng của bề mặt được dệt.

Mệnh đề 9. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó các chiều của các cấu trúc định vị, hình dạng của các cấu trúc định vị, khoảng cách giữa các cấu trúc định vị, kết hợp với lớp quang học tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 10. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó trên diện tích của bề mặt được dệt có diện tích bề mặt ít nhất là 5 mm^2 , các cấu trúc định vị ở các vị trí ngẫu nhiên so với nhau.

Mệnh đề 11. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó khoảng cách giữa các cấu trúc định vị được thiết lập làm giảm tác động biến dạng của các cấu trúc định vị từ việc tương tác với nhau trong màu cấu trúc được tạo nên.

Mệnh đề 12. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó các cấu trúc định vị và các vùng phẳng tạo nên ít nhất một lớp quang học của màng quang học nhiều lớp có dạng hình lượn sóng, trong đó có vùng mặt phẳng nằm giữa các chỗ lõm, chỗ nhô lên kề bên, hoặc cả hai là bằng phẳng với vùng mặt phẳng của bề mặt được dệt, trong đó vùng mặt phẳng có các chiều tương đối với các cấu trúc định vị để tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 13. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó các cấu trúc định vị và các vùng phẳng làm cho ít nhất một lớp của màng quang học nhiều lớp có dạng hình lượn sóng qua cấu trúc dệt.

Mệnh đề 14. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó các cấu trúc định vị và các vùng phẳng làm cho mỗi lớp của màng quang học nhiều lớp có dạng hình lượn sóng qua cấu trúc dệt.

Mệnh đề 15. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm ít nhất hai lớp quang học.

Mệnh đề 16. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên, trong đó ít nhất một trong số các lớp của màng quang học nhiều lớp bao gồm hoặc về cơ bản cấu thành từ kim loại, trong đó tùy ý kim loại này được chọn từ titan hoặc silic.

Mệnh đề 17. Vật phẩm theo mệnh đề về vật phẩm bất kỳ nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm ít nhất một lớp bao gồm hoặc về cơ bản cấu thành từ oxit kim loại, trong đó tùy ý oxit kim loại này là titan dioxit hoặc silic dioxit.

Mệnh đề 18. Vật phẩm theo mệnh đề về vật phẩm bất kỳ nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm ít nhất ba lớp, bao gồm lớp thứ nhất bao gồm kim loại, và lớp thứ hai bao gồm oxit kim loại.

Mệnh đề 19. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm lớp phản xạ nhiều lớp hoặc màng lọc nhiều lớp.

Mệnh đề 20. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp phản xạ nhiều lớp có ít nhất hai lớp, bao gồm ít nhất hai lớp liền kề có các chỉ số khúc xạ khác nhau.

Mệnh đề 21. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó các chỉ số khúc xạ của ít nhất hai lớp liền kề khác nhau ít nhất 5 phần trăm, tùy ý là ít nhất 10 phần trăm, hoặc tùy ý là ít nhất 15 phần trăm.

Mệnh đề 22. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó ít nhất một trong số các lớp của lớp phản xạ nhiều lớp có độ dày ít nhất bằng khoảng một phần tư chiều dài bước sóng của ánh sáng nhìn thấy được cần được phản xạ bởi màng quang học nhiều lớp để tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 23. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó ít nhất một trong số các lớp của lớp phản xạ nhiều lớp bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm: silic dioxit, titan dioxit, kẽm sulfua, magie florua, tantali pentoxit, và dạng kết hợp của chúng.

Mệnh đề 24. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màu cấu trúc của khoang là có thể nhìn thấy được bởi người quan sát có thị lực 20/20 và tầm nhìn màu bình thường từ khoảng cách khoảng 1 m từ khoang.

Mệnh đề 25. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màu cấu trúc tạo nên cho khoang có màu đơn sắc riêng rẽ qua phía bề mặt ngoài của khoang, mà không ảnh hưởng bởi góc nhìn.

Mệnh đề 26. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màu cấu trúc tạo nên cho khoang bao gồm hai hoặc nhiều màu đơn sắc, mỗi màu trong số hai hoặc nhiều màu đơn sắc nằm ở vùng duy nhất đi qua phía bề mặt ngoài của khoang, và trong đó hai hoặc nhiều màu đơn sắc không biến đổi khi góc nhìn thay đổi.

Mệnh đề 27. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màu cấu trúc tạo nên cho khoang là màu ngũ sắc.

Mệnh đề 28. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màu cấu trúc của khoang có màu ngũ sắc giới hạn.

Mệnh đề 29. Vật phẩm theo các mệnh đề nêu trên, trong đó màu cấu trúc có màu ngũ sắc giới hạn sao cho, khi mỗi màu nhìn thấy được ở mỗi góc quan sát có thể có được gán cho màu đơn sắc riêng rẽ được chọn từ nhóm bao gồm các màu sơ cấp, thứ cấp và tam cấp trên bánh xe màu sắc đỏ vàng lam (RYB), tất cả màu đơn sắc được gán nằm trong nhóm màu đơn sắc riêng rẽ, trong đó nhóm màu đơn sắc riêng rẽ là một trong số

a) màu lục-màu vàng, màu vàng, và màu vàng-màu da cam; b) màu vàng, màu vàng-màu da cam và màu da cam; c) màu vàng-màu da cam, màu da cam, và màu da cam-màu đỏ; d) màu da cam-màu đỏ, và màu đỏ-màu tím; e) màu đỏ, màu đỏ-màu tím, và màu tím; f) màu đỏ-màu tím, màu tím, và màu tím-màu lam; g) màu tím, màu tím-màu lam, và màu lam; h) màu tím-màu lam, màu lam, và màu lam-màu lục; i) màu lam, màu lam-màu lục và màu lục; và j) màu lam-màu lục, màu lục, và màu lục-màu vàng.

Mệnh đề 30. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIE 1976 trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở ba góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và a_1^* và b_1^* , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và a_2^* và b_2^* , và lần đo màu thứ ba ở góc quan sát thứ ba có các tọa độ L_3^* và a_3^* và b_3^* , trong đó giá trị L_1^* , L_2^* , và L_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ a_1^* , a_2^* , và a_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ b_1^* , b_2^* , và b_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, và trong đó khoảng giá trị a_1^* , a_2^* và a_3^* kết hợp là nhỏ hơn khoảng 40% thang đo toàn phần của các giá trị a^* có thể có, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 30% thang đo toàn phần của các giá trị a^* có thể có, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 20% thang đo toàn phần các giá trị a^* có thể có, hoặc nhỏ hơn khoảng 10% thang đo toàn phần các giá trị a^* có thể có.

Mệnh đề 31. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIE 1976 trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở ba góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và a_1^* và b_1^* , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và a_2^* và b_2^* , và lần đo màu thứ ba ở góc quan sát thứ ba có các tọa độ L_3^* và a_3^* và b_3^* , trong đó các giá trị L_1^* , L_2^* , và L_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ a_1^* , a_2^* , và a_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ b_1^* , b_2^* , và b_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, và trong đó khoảng giá trị b_1^* , b_2^* và b_3^* kết hợp nhỏ hơn khoảng 40% thang đo toàn phần của các giá trị b^* có thể có, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 30% thang đo toàn phần của các giá trị b^* có thể có, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 20% thang đo toàn phần của các giá trị b^* có thể có, hoặc tùy ý là nhỏ hơn khoảng 10% thang đo toàn phần của các giá trị b^* có thể có.

Mệnh đề 32. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIE 1976 trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở hai góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và a_1^* và b_1^* , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và a_2^* và b_2^* , trong đó các giá trị L_1^* và L_2^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ a_1^* và a_2^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ b_1^* và b_2^* có thể là giống hoặc khác nhau, và trong đó ΔE^*_{ab} giữa lần đo màu thứ nhất và lần đo màu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 100, trong đó $\Delta E^*_{ab} = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$, tùy ý là nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 80, hoặc tùy ý là nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 60.

Mệnh đề 33. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp, như được bố trí trên khoang, khi được xác định theo không gian màu CIELCH trong điều kiện chiếu sáng nhất định ở ba góc quan sát nằm trong khoảng từ -15 độ đến +60 độ, có lần đo màu thứ nhất ở góc quan sát thứ nhất có các tọa độ L_1^* và C_1^* và h_1° , và lần đo màu thứ hai ở góc quan sát thứ hai có các tọa độ L_2^* và C_2^* và h_2° , và lần đo màu thứ ba ở góc quan sát thứ ba có các tọa độ L_3^* và C_3^* và h_3° , trong đó các giá trị L_1^* , L_2^* , và L_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ C_1^* , C_2^* , và C_3^* có thể là giống hoặc khác nhau, trong đó các giá trị tọa độ h_1° , h_2° và h_3° có thể là giống hoặc khác nhau, và trong đó khoảng giá trị h_1° , h_2° và h_3° kết hợp nhỏ hơn khoảng 60 độ, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 50 độ, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 40 độ, tùy ý là nhỏ hơn khoảng 30 độ, hoặc tùy ý là nhỏ hơn khoảng 20 độ.

Mệnh đề 34. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót được bố trí trên bề mặt được dẹt.

Mệnh đề 35. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót nằm trên phía bề mặt ngoài của thành khoang hoặc trên phía bề mặt trong của thành khoang, và màng quang học nhiều lớp được bố trí trên lớp lót.

Mệnh đề 36. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp được bố trí trên vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất của phía bề mặt ngoài hoặc vật liệu dẻo nhiệt thứ hai của phía bề mặt trong của thành khoang, với lớp

lót, bề mặt được dệt, hoặc cả hai, nằm giữa màng quang học nhiều lớp và vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất.

Mệnh đề 37. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót bao gồm bề mặt được dệt, và bề mặt được dệt của lớp lót, lớp lót, và màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 38. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót là lớp được in kỹ thuật số, lớp được in ôpxét, lớp được in đệm, lớp được in lưới, lớp được in nổi bằng khuôn mềm, hoặc lớp được in chuyển nhiệt.

Mệnh đề 39. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót bao gồm sơn.

Mệnh đề 40. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót bao gồm mực.

Mệnh đề 41. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót bao gồm lớp nghiền lại, và polyme được thoái biến ít nhất một phần.

Mệnh đề 42. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót là lớp oxit.

Mệnh đề 43. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót bao gồm oxit kim loại hoặc kim loại oxynitrua.

Mệnh đề 44. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó oxit kim loại hoặc kim loại oxynitrua được pha tạp.

Mệnh đề 45. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó lớp lót về cơ bản cấu thành từ oxit kim loại, và tùy ý là về cơ bản cấu thành từ titan dioxit.

Mệnh đề 46. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó lớp lót về cơ bản cấu thành từ oxit kim loại được pha tạp hoặc oxynitrua kim loại được pha tạp hoặc cả hai.

Mệnh đề 47. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó lớp lót có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến khoảng 200 micromét, hoặc tùy ý là nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 100 micromét, hoặc tùy ý là nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 80 micromét.

Mệnh đề 48. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót là lớp phủ, trong đó lớp phủ là lớp phủ được liên kết ngang bao gồm nền của polyme được liên kết ngang.

Mệnh đề 49. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp phủ bao gồm nhiều hạt tạo màu rắn được giữ trong nền của polyme được liên kết ngang.

Mệnh đề 50. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó nền của polyme được liên kết ngang bao gồm polyme nhựa đàn hồi được liên kết ngang.

Mệnh đề 51. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó polyme nhựa đàn hồi được liên kết ngang bao gồm polyme đồng nhất polyuretan được liên kết ngang hoặc copolyme hoặc cả hai.

Mệnh đề 52. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó copolyme polyuretan được liên kết ngang bao gồm polyeste polyuretan được liên kết ngang.

Mệnh đề 53. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó khi hạt tạo màu rắn có mặt, thì các hạt tạo màu rắn này được chọn từ nhóm bao gồm: chất tạo màu ánh kim và oxit kim loại, chất tạo màu cacbon, chất tạo màu đất sét, chất tạo màu màu xanh biếc và dạng kết hợp của chúng.

Mệnh đề 54. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp phủ còn bao gồm thuốc nhuộm.

Mệnh đề 55. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó khi thuốc nhuộm có mặt, thì thuốc nhuộm này là thuốc nhuộm axit.

Mệnh đề 56. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp phủ còn bao gồm hợp chất amoni bậc bốn.

Mệnh đề 57. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó hợp chất amoni bậc bốn là hợp chất tetrabutyl amoni.

Mệnh đề 58. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó hợp chất tetrabutyl amoni là tetrabutyl amoni halogenua.

Mệnh đề 59. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó chế phẩm phủ polyme, khi có mặt, bao gồm từ 1 đến 15 phần trăm khối lượng của hợp chất amoni bậc bốn.

Mệnh đề 60. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó tỷ lệ mol của thuốc nhuộm axit và hợp chất amoni bậc bốn nằm trong khoảng từ 3:1 đến 1:3.

Mệnh đề 61. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó tỷ lệ mol của thuốc nhuộm axit và hợp chất amoni bậc bốn nằm trong khoảng từ 1,5:1 đến 1:1,5.

Mệnh đề 62. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó nền của polyme được liên kết ngang của lớp phủ bao gồm polyuretan polyme.

Mệnh đề 63. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó polyuretan polyme bao gồm polyuretan polyme dẻo nhiệt.

Mệnh đề 64. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó polyuretan polyme bao gồm polyuretan polyme nhựa đàn hồi.

Mệnh đề 65. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó polyuretan polyme bao gồm copolyme polyeste polyuretan.

Mệnh đề 66. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó polyuretan polyme được cấu thành chủ yếu từ copolyme polyeste polyuretan.

Mệnh đề 67. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót có độ dày nằm trong khoảng từ 3 đến 200 nm.

Mệnh đề 68. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó lớp lót có màu được chọn từ nhóm bao gồm: màu đen, nâu thẫm, màu đỏ thẫm, màu da cam thẫm, màu vàng thẫm, màu lục thẫm, màu lục lam thẫm, màu lam thẫm, màu tím thẫm, màu xám, màu đỏ thẫm tươi, màu xanh chàm thẫm, các sắc độ của chúng, màu nhẹ của chúng, các sắc màu của chúng, và dạng kết hợp của chúng.

Mệnh đề 69. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màu của lớp lót là khác so với màu của màu cấu trúc.

Mệnh đề 70. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màu của lớp lót là khác so với màu của màu cấu trúc theo tiêu chuẩn theo mệnh đề bất kỳ nêu trên.

Mệnh đề 71. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu polyme thứ nhất, vật liệu polyme thứ hai, cả hai là vật liệu dẻo nhiệt.

Mệnh đề 72. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt là vật liệu dẻo nhiệt nhựa đàn hồi.

Mệnh đề 73. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt.

Mệnh đề 74. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt, polyeste, polyamit, polyolefin, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Mệnh đề 75. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt nhựa đàn hồi bao gồm copolyme polyeste polyuretan.

Mệnh đề 76. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất và vật liệu dẻo nhiệt thứ hai bao gồm polyme dẻo nhiệt của loại polyme tương tự.

Mệnh đề 77. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất và vật liệu dẻo nhiệt thứ hai bao gồm polyme dẻo nhiệt của các loại khác nhau.

Mệnh đề 78. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, tùy ý là polyuretan nhựa đàn hồi dẻo nhiệt, hoặc tùy ý là copolyme polyeste polyuretan nhựa đàn hồi dẻo nhiệt.

Mệnh đề 79. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất bao gồm copolyme polyeste polyuretan dẻo nhiệt.

Mệnh đề 80. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên, trong đó thành khoang thứ nhất bao gồm màng ngăn bao gồm lớp có vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất thay đổi với lớp có vật liệu dẻo nhiệt thứ ba.

Mệnh đề 81. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên, trong đó vật liệu dẻo nhiệt thứ ba bao gồm etylen copolyme rượu vinylic.

Mệnh đề 82. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất, trong đó lớp lót được bố trí nằm trên phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp.

Mệnh đề 83. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất, với lớp lót, cấu trúc dệt, hoặc cả hai, nằm giữa màng quang học nhiều lớp và phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất.

Mệnh đề 84. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó khoang bao gồm bộ phận bao gồm màng quang học nhiều lớp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề, tùy ý là bề mặt dệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề, và tùy ý là lớp lót theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề trong khoang bên trong của khoang.

Mệnh đề 85. Vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bộ phận được chọn từ vùng đệm tạo ra từ vật liệu polyme rắn, vùng đệm tạo ra từ vật liệu polyme được tạo bọt, vùng đệm tạo ra từ vải dệt, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Mệnh đề 86. Trang phục, bao gồm khoang, trong đó khoang này là khoang theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên.

Mệnh đề 87. Thiết bị thể thao bao gồm khoang, trong đó khoang này là khoang theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên.

Mệnh đề 88. Giày dép, bao gồm khoang, trong đó khoang này là khoang theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên.

Mệnh đề 89. Giày dép, bao gồm đế, trong đó đế này bao gồm khoang theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên.

Mệnh đề 90. Phương pháp tạo ra giày dép, trang phục hoặc thiết bị thể thao bao gồm bước:

cố định khoang theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên vào chi tiết thứ hai, tạo ra giày dép, trang phục hoặc thiết bị thể thao.

Mệnh đề 91. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó vật phẩm là giày dép bao gồm khoang trong đế, còn bao gồm bước cố định đế vào phần mũi để tạo ra giày dép.

Mệnh đề 92. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm (các) bước theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về phương pháp dưới đây.

Mệnh đề 93. Phương pháp tạo ra khoang, bao gồm bước:

bố trí màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất của khoang, thành khoang có độ dày thành khoang thứ nhất và tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil), trong đó phía bề mặt ngoài bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất và phía bề mặt trong bao gồm vật liệu dẻo nhiệt thứ hai, trong đó thành khoang thứ nhất có; trong đó màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía thứ hai, trong đó phía thứ nhất và phía thứ hai nằm ở các phía đối diện, trong đó phía thứ nhất hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang, hoặc phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất, hoặc trên bộ phận trong khoang bên trong của khoang; và trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp, phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp, hoặc cả hai tạo nên màu cấu trúc cho khoang.

Mệnh đề 94. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra khoang bằng cách dùng nhiệt, áp suất, chân không, hoặc kết hợp của chúng lên màng, tạo ra khoang, trong đó màng này có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày màng trung bình của 0,508 mm (20 mil);

trong đó bước tạo ra khoang được tiến hành trước hoặc sau khi bố trí màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong của thành khoang.

Mệnh đề 95. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm phòng khoang sau khi tạo ra khoang.

Mệnh đề 96. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bước bố trí màng quang học nhiều lớp được tiến hành trước khi làm phòng khoang.

Mệnh đề 97. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bước bố trí màng quang học nhiều lớp được tiến hành trên khoang được làm phòng.

Mệnh đề 98. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó nhiệt độ của khoang được làm phòng được duy trì ở nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ chuyển thủy tinh của vật liệu dẻo nhiệt thứ nhất trong quá trình bố trí.

Mệnh đề 99. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó nhiệt độ của khoang được làm phòng được duy trì ở nhiệt độ bằng hoặc nhỏ hơn 80 độ C trong quá trình bố trí.

Mệnh đề 100. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bước bố trí bao gồm bước bố trí phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất.

Mệnh đề 101. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra bề mặt được dệt, lớp lót, hoặc cả hai, trên phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất, hoặc trên phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất, trước khi bố trí.

Mệnh đề 102. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm bề mặt được dệt, lớp lót, hoặc cả hai.

Mệnh đề 103. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bước bố trí bao gồm bước bố trí phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất.

Mệnh đề 104. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất bao gồm bề mặt được dệt.

Mệnh đề 105. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt là một phần của lớp được dệt hoặc cấu trúc dệt.

Mệnh đề 106. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm lớp dệt hoặc cấu trúc dệt.

Mệnh đề 107. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bề mặt được dệt là bề mặt được dệt theo mệnh đề về vật phẩm bất kỳ nêu trên.

Mệnh đề 108. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp là màng quang học nhiều lớp theo mệnh đề về vật phẩm bất kỳ nêu trên.

Mệnh đề 109. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, còn bao gồm bước bố trí lớp lót trên phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất hoặc trên phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất trước khi bố trí màng quang học nhiều lớp; và, lớp lót và lớp quang học tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 110. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong bao gồm bề mặt được dệt; phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra lớp lót trên bề mặt được dệt trước khi bố trí màng quang học nhiều lớp; bên mặt trong-bề mặt ngoài-bề mặt trong-bề mặt ngoài và bề mặt được dệt, lớp lót, và lớp quang học tạo nên màu cấu trúc.

Mệnh đề 111. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bước tạo ra lớp lót bao gồm bước tạo ra lớp lót bằng cách sử dụng in số, in ốpxet, in đệm, in lưới, in nổi bằng khuôn mềm, hoặc in chuyển nhiệt.

Mệnh đề 112. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bước bố trí bao gồm bước bố trí màng quang học nhiều lớp trên bộ phận, và phương pháp này còn bao gồm bước đặt bộ phận được tạo màu cấu trúc vào khoang bên trong của khoang trước khi làm phòng khoang.

Mệnh đề 113. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó bộ phận được chọn từ vùng đệm tạo ra từ vật liệu polyme rắn, vùng đệm tạo ra từ vật liệu polyme được tạo bọt, vùng đệm tạo ra từ vải dệt, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Mệnh đề 114. Phương pháp theo mệnh đề về phương pháp bất kỳ nêu trên, trong đó vật phẩm là vật phẩm theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề về vật phẩm nêu trên.

Mệnh đề 115. Vật phẩm, bao gồm khoang tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp 82-99.

Mệnh đề 116. Khoang được làm phòng để sử dụng trong giày dép, khoang được làm phòng này bao gồm:

thành khoang có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang được làm phòng, và trong

đó thành khoang còn có độ dày thành trung bình nằm giữa phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài nhỏ hơn 5 mm; và

màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài của thành khoang, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang.

Mệnh đề 117. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó thành khoang có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn.

Mệnh đề 118. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó thành khoang còn bao gồm bước thay đổi lớp polyme thứ nhất và thứ hai, trong đó mỗi lớp polyme thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt, và trong đó mỗi lớp polyme thứ hai bao gồm một hoặc nhiều polyme etylen-rượu vinylic dẻo nhiệt.

Mệnh đề 119. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó thành khoang bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt.

Mệnh đề 120. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm:

lớp thứ nhất theo cách bố trí bao gồm kim loại không oxit; và

lớp thứ hai theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ nhất.

Mệnh đề 121. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, và còn bao gồm lớp thứ ba theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ hai khác oxit kim loại thứ nhất.

Mệnh đề 122. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm:

lớp thứ nhất theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ nhất; và

lớp thứ hai theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ hai khác oxit kim loại thứ nhất.

Mệnh đề 123. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, còn bao gồm lớp lót được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang, và trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên lớp lót.

Mệnh đề 124. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó lớp lót có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 100 micromét.

Mệnh đề 125. Khoang để sử dụng trong giày dép, khoang này bao gồm:

thành khoang có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang;

nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài của thành khoang; và

màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang và phủ nhiều cấu trúc định vị, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang.

Mệnh đề 126. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm:

lớp thứ nhất theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ nhất, trong đó lớp thứ nhất ít nhất một phần phù hợp với nhiều cấu trúc định vị; và

lớp thứ hai được bố trí trên lớp thứ nhất và theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ hai khác oxit kim loại thứ nhất.

Mệnh đề 127. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, và còn bao gồm khí được giữ bên trong vùng bên trong của khoang.

Mệnh đề 128. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó khí về cơ bản cấu thành từ nitơ.

Mệnh đề 129. Khoang được làm phòng theo các mệnh đề bất kỳ nêu trên, trong đó thành khoang có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn.

Mệnh đề 130. Giày dép bao gồm:

phần mũi của giày dép; và

khoang được làm phòng bao gồm:

thành trên được gắn chặt theo cách hoạt động được với phần mũi của giày dép;

thành dưới nằm đối diện với thành trên; và

một hoặc nhiều thành bên kéo dài giữa thành trên và thành dưới của khoang được làm phòng, trong đó thành trên, thành dưới, và một hoặc nhiều thành bên thường xác định vùng bên trong của khoang được làm phòng, và trong đó mỗi thành trong số một hoặc nhiều thành bên bao gồm phía bề mặt ngoài; và

màng quang học nhiều lớp được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài ít nhất một trong số một hoặc nhiều thành bên để tạo nên màu cấu trúc cho một hoặc nhiều thành bên.

Mệnh đề 131. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó khoang được làm phòng còn bao gồm nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài ít nhất là một thành trong số một hoặc nhiều thành bên sao cho màng quang học nhiều lớp phủ nhiều cấu trúc định vị.

Mệnh đề 132. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màng quang học nhiều lớp bao gồm:

lớp thứ nhất theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ nhất, trong đó lớp thứ nhất ít nhất một phần phù hợp với nhiều cấu trúc định vị; và

lớp thứ hai được bố trí trên lớp thứ nhất và theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ hai khác oxit kim loại thứ nhất.

Mệnh đề 133. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màu cấu trúc tạo cho một hoặc nhiều thành bên màu đơn sắc riêng rẽ mà không ảnh hưởng bởi góc nhìn.

Mệnh đề 134. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màu cấu trúc tạo cho một hoặc nhiều thành bên có vẻ ngoài ánh kim bao gồm màu ánh kim.

Mệnh đề 135. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó màu cấu trúc tạo cho một hoặc nhiều thành bên hai hoặc nhiều màu đơn sắc.

Mệnh đề 136. Phương pháp tạo ra khoang, bao gồm bước:

bố trí màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất của khoang, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang được làm phòng, và trong đó thành khoang còn có độ dày thành trung bình giữa phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài nhỏ hơn 5 mm,

trong đó màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài của thành khoang, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang.

Mệnh đề 137. Phương pháp tạo ra giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm tạo ra khoang bằng cách dùng nhiệt, áp suất, chân không, hoặc kết hợp của chúng cho màng, tạo ra khoang;

trong đó bước tạo ra khoang được tiến hành trước hoặc sau khi bố trí theo cách hoạt động được màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong của thành khoang.

Mệnh đề 138. Phương pháp tạo ra giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề nêu trên, trong đó phương pháp này bao gồm vật phẩm theo các mệnh đề nêu trên.

Mệnh đề 139. Khoang để sử dụng trong giày dép, khoang này bao gồm:

thành khoang có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang;

nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài của thành khoang; và

màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang và phủ nhiều cấu trúc định vị, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang.

Mệnh đề 140. Phương pháp tạo ra khoang, bao gồm bước:

bố trí màng quang học nhiều lớp lên phía bề mặt ngoài hoặc phía bề mặt trong của thành khoang thứ nhất của khoang, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang được làm phòng, trong đó nhiều cấu trúc định vị kéo dài từ phía bề mặt ngoài của thành khoang, trong đó màng quang học nhiều lớp có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang và phủ nhiều cấu trúc định vị, và trong đó màng quang học nhiều lớp tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang.

Mệnh đề 141. Phương pháp tạo ra giày dép bao gồm bước:

gắn chặt theo cách hoạt động được khoang được làm phòng với thành trên của phần mũ của giày dép, trong đó khoang bao gồm thành trên, thành dưới nằm đối diện với thành trên; và một hoặc nhiều thành bên kéo dài giữa thành trên và thành dưới khoang được làm phòng, trong đó thành trên, thành dưới, và một hoặc nhiều thành bên thường xác định vùng bên trong của khoang được làm phòng, và trong đó mỗi một hoặc nhiều thành bên bao gồm phía bề mặt ngoài; và màng quang học nhiều lớp được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài ít nhất một trong số một hoặc nhiều thành bên để tạo nên màu cấu trúc cho một hoặc nhiều thành bên.

Cần lưu ý rằng các tỷ lệ, nồng độ, lượng, và dữ liệu số khác có thể được thể hiện trong bản mô tả này ở dạng khoảng. Cần hiểu rằng dạng khoảng này được sử dụng để cho thuận tiện và ngắn gọn, và do đó, cần được giải thích theo cách linh hoạt để bao gồm không chỉ là các giá trị số được đề cập rõ ràng là các giới hạn của khoảng, mà còn bao gồm tất cả các giá trị số riêng rẽ hoặc các khoảng phụ bao hàm trong khoảng đó nếu mỗi giá trị số và khoảng phụ được đề cập rõ ràng. Để minh họa, khoảng nồng độ “khoảng từ 0,1 phần trăm đến khoảng 5 phần trăm” cần được giải thích để bao gồm không chỉ nồng độ được đề cập rõ ràng là nằm trong khoảng từ 0,1 phần trăm khối lượng đến khoảng 5 phần trăm khối lượng mà còn bao gồm nồng độ riêng rẽ (ví dụ, 1 phần trăm, 2 phần trăm, 3 phần trăm, và 4 phần trăm) và các khoảng phụ (ví dụ, 0,5 phần trăm, 1,1 phần trăm, 2,2 phần trăm, 3,3 phần trăm, và 4,4 phần trăm) trong khoảng đã nêu. Thuật ngữ “khoảng” có thể bao gồm việc làm tròn theo cách truyền thống theo hình vẽ đáng kể của giá trị số. Ngoài ra, cụm từ “khoảng ‘x’ đến ‘y’” bao gồm “khoảng ‘x’ đến khoảng ‘y’”.

Nhiều biến đổi và cải biến có thể được thực hiện đối với các khía cạnh được mô tả nêu trên. Tất cả các cải biến và biến đổi như vậy được dự định là bao gồm trong phạm vi của sáng chế và được bảo hộ bởi phần yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khoang (11) bao gồm:

thành khoang (190) có phía bề mặt trong và phía bề mặt ngoài, trong đó phía bề mặt trong xác định ít nhất một phần vùng bên trong của khoang (11), và trong đó thành khoang còn có độ dày thành trung bình từ phía bề mặt trong đến phía bề mặt ngoài nhỏ hơn 5 mm; và

màng quang học nhiều lớp (12; 200) có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp (12; 200) được bố trí theo cách hoạt động được trên phía bề mặt ngoài của thành khoang (190), và trong đó màng quang học nhiều lớp (12; 200) tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang (190),

màng quang học nhiều lớp (12; 200) bao gồm màng lọc nhiều lớp hoặc lớp phản xạ nhiều lớp sao cho màu cấu trúc có màu đơn sắc riêng rẽ mà không ảnh hưởng bởi góc nhìn hoặc màu đa sắc có hai hoặc nhiều màu đơn sắc trong đó màu đơn sắc thay đổi đột ngột giữa các màu đơn sắc khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi.

2. Khoang (11) theo điểm 1, trong đó thành khoang (190) có tốc độ truyền khí nitơ là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn.

3. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 hoặc 2, trong đó thành khoang (190) bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt; và trong đó thành khoang (190) tùy ý còn chứa luân phiên lớp polyme thứ nhất và thứ hai, mỗi lớp polyme thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt, và mỗi lớp polyme thứ hai bao gồm một hoặc nhiều polyme etylen-rượu vinylic dẻo nhiệt.

4. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng quang học nhiều lớp (12; 200) bao gồm:

lớp thứ nhất (240) theo cách bố trí bao gồm kim loại không oxit; và

lớp thứ hai (240) theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ nhất,

hoặc bao gồm:

lớp thứ nhất (240) theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ nhất; và

lớp thứ hai (240) theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại thứ hai khác oxit kim loại thứ nhất.

5. Khoang (11) theo điểm 4, trong đó khoang này còn bao gồm lớp thứ ba (240) theo cách bố trí bao gồm oxit kim loại khác oxit kim loại thứ nhất.
6. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó khoang này còn bao gồm lớp lót (204) được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang (190), trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp (12; 200) được bố trí trên lớp lót (204) này, và trong đó lớp lót tùy ý có độ dày nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến khoảng 100 micromét.
7. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó khoang (11) là khoang được làm phòng và còn chứa khí, mà tùy ý về cơ bản chứa nitơ, được giữ bên trong vùng bên trong của khoang (11).
8. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó khoang (11) còn bao gồm nhiều cấu trúc định vị (222) kéo dài từ phía bề mặt ngoài của ít nhất một trong số một hoặc nhiều thành bên sao cho màng quang học nhiều lớp (12; 200) phủ lên nhiều cấu trúc định vị (222).
9. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó mỗi màu nhìn thấy được ở mỗi góc quan sát có thể có được gán cho màu đơn sắc riêng rẽ được chọn từ nhóm bao gồm các màu sơ cấp, thứ cấp và tam cấp trên bánh xe màu sắc đỏ vàng lam (red yellow blue - RYB), tất cả các màu đơn sắc được gán này nằm trong nhóm màu đơn sắc riêng rẽ, trong đó nhóm màu đơn sắc riêng rẽ là một trong số a) màu lục-màu vàng, màu vàng, và màu vàng-màu da cam; b) màu vàng, màu vàng-màu da cam và màu da cam; c) màu vàng-màu da cam, màu da cam, và màu da cam-màu đỏ; d) màu da cam-màu đỏ, và màu đỏ-màu tím; e) màu đỏ, màu đỏ-màu tím, và màu tím; f) màu đỏ-màu tím, màu tím, và màu tím-màu lam; g) màu tím, màu tím-màu lam, và màu lam; h) màu tím-màu lam, màu lam, và màu lam-màu lục; i) màu lam, màu lam-màu lục và màu lục; và j) màu lam-màu lục, màu lục, và màu lục-màu vàng; và/hoặc trong đó màu cấu trúc tạo nên thành khoang (190) có vẻ ngoài ánh kim.
10. Khoang (11) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó màng quang học nhiều lớp (12; 200) bao gồm lớp phản xạ nhiều lớp có ít nhất hai lớp liền kề có chỉ số khúc xạ khác nhau, trong đó ít nhất một trong số các lớp của lớp phản xạ nhiều lớp tùy ý có độ dày bằng khoảng một phần tư chiều dài bước sóng của ánh sáng nhìn thấy được cần được phản xạ bởi màng quang học nhiều lớp để tạo nên màu cấu trúc.

11. Khoảng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó khoảng (11) là chi tiết đệm đối với giày dép.

12. Phương pháp tạo ra khoảng (11), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí theo cách hoạt động được màng quang học nhiều lớp (12; 200) trên phía bề mặt ngoài của thành khoang thứ nhất (190) của khoang (11),

trong đó màng quang học nhiều lớp (12; 200) có phía thứ nhất và phía đối diện thứ hai, trong đó phía thứ nhất của màng quang học nhiều lớp (12; 200) hoặc phía thứ hai của màng quang học nhiều lớp (12; 200) được bố trí trên phía bề mặt ngoài của thành khoang (190), trong đó màng quang học nhiều lớp (12; 200) tạo nên màu cấu trúc cho thành khoang (190), và trong đó màng quang học nhiều lớp (12; 200) bao gồm màng lọc nhiều lớp hoặc lớp phản xạ nhiều lớp sao cho màu cấu trúc có màu đơn sắc riêng rẽ mà không ảnh hưởng bởi góc nhìn hoặc màu đa sắc có hai hoặc nhiều màu đơn sắc trong đó màu đơn sắc thay đổi đột ngột giữa các màu đơn sắc khi góc quan sát hoặc chiếu sáng thay đổi.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

làm phòng khoang (11) bằng khí trước bước bố trí theo cách hoạt động được màng quang học nhiều lớp (12; 200); và/hoặc

bố trí lớp lót (204) trên phía bề mặt ngoài trước bước bố trí theo cách hoạt động được màng quang học nhiều lớp (12; 200), bước bố trí lớp lót (204) bao gồm bước làm lắng oxit kim loại bằng cách sử dụng quy trình lắng, trong đó lớp lót (204) có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 100 micromét.

14. Phương pháp theo điểm 12 hoặc 13, trong đó khoang (11) còn được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm 2, 3, 4, 5, 8, 9 hoặc 10.

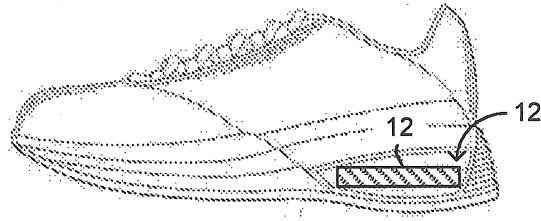


FIG. 1

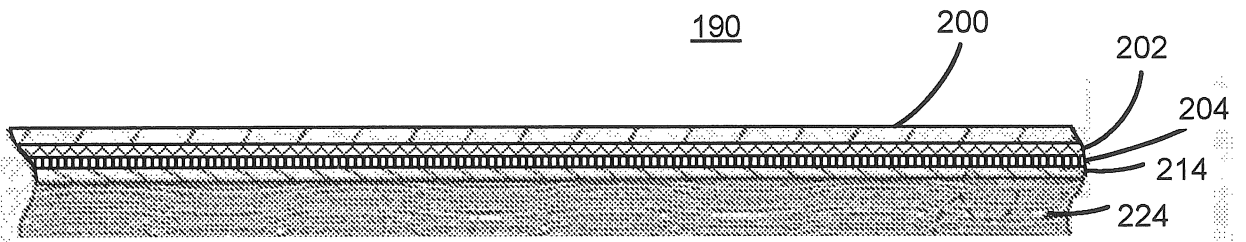


FIG. 2

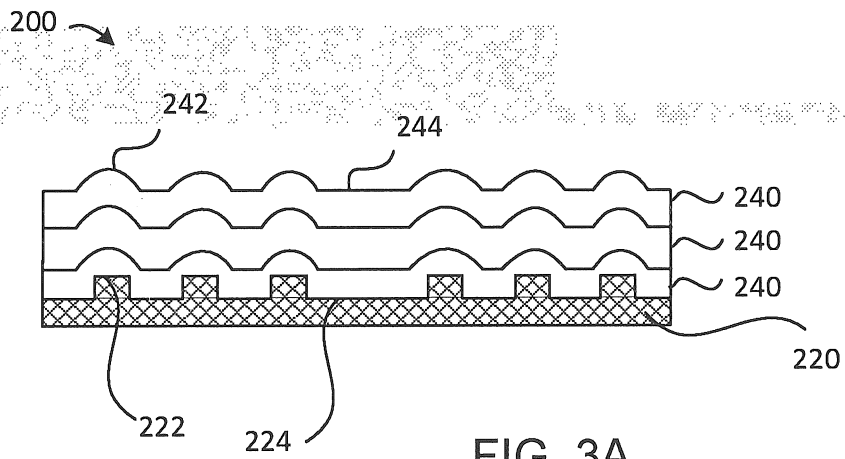


FIG. 3A

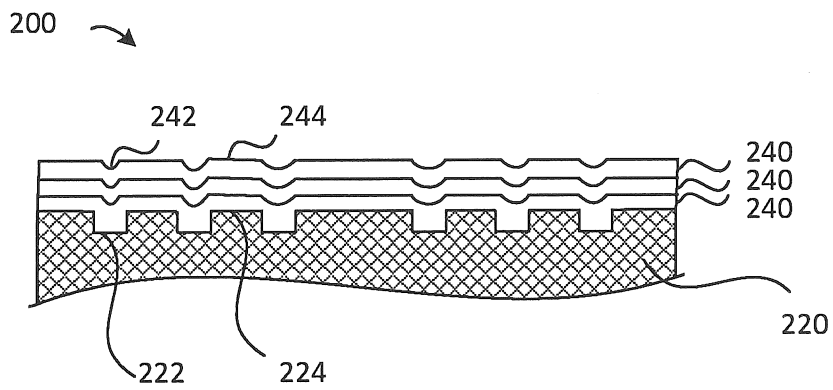


FIG. 3B