



(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)



1-0043864

(51)^{2020.01} **B32B 25/04**; A43B 13/12; B29D 35/12; (13) **B**
B29D 35/14; B32B 27/40; B32B 25/14;
B32B 25/16; B32B 25/20; B32B 27/08;
B32B 27/26; A43B 13/04; B32B 25/08

(21) 1-2021-01975

(22) 07/08/2019

(86) PCT/US2019/045500 07/08/2019

(87) WO 2020/055528 19/03/2020

(30) 62/730,651 13/09/2018 US

(45) 25/03/2025 444

(43) 26/07/2021 400A

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

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

(72) CHANG, Yihua (US); WATKINS, Richard L. (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VẬT PHẨM LƯU HÓA VÀ VẬT PHẨM LƯU HÓA
ĐƯỢC CHẾ TẠO TỪ PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến các kết cấu đa lớp và các phương pháp để tạo ra chúng. Kết cấu đa lớp bao gồm lõi và ít nhất một lớp nắp tiếp giáp nhau (ví dụ, tiếp xúc trực tiếp với hoặc có một hoặc nhiều lớp giữa chúng), trong khi kết cấu đa lớp cũng có thể tùy ý bao gồm lớp liên kết, lớp hỗn hợp hóa cứng, lớp chống dính, hoặc dạng tương tự giữa lõi và lớp nắp trên bề mặt ngoài của kết cấu đa lớp trên lớp nắp. Lớp nắp có thể bao gồm một hoặc nhiều polyuretan gốc polydien polyol và cao su không hóa cứng một cách tùy ý, trong đó các vật liệu này có thể tăng cường liên kết với lớp lõi và/hoặc các lớp khác (ví dụ, cao su).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến vật phẩm lưu hóa và phương pháp chế tạo vật phẩm lưu hóa bao gồm kết cấu đa lớp được gắn với lớp cao su lưu hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kết cấu đa lớp có đặc điểm chắn chất lưu (khí hoặc chất lỏng) tốt cần cho việc tạo ra các khoang rỗng chứa khí, các bộ phận đệm, lớp, và các kết cấu khác. Các kết cấu đa lớp cần có tốc độ truyền khí thấp đối với nitơ hoặc các khí khác. Các polyme nhiệt rắn và nhiệt dẻo được sử dụng trong sáng chế vì độ linh hoạt tốt của chúng. Các polyme nhiệt dẻo, bao gồm các polyuretan nhiệt dẻo (“TPU”), có các đặc tính mong muốn do các chất thải của chúng có thể được thu hồi, nấu chảy hoặc nghiền, và được tái sử dụng để tạo ra các vật phẩm nhiệt dẻo mới.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chế tạo vật phẩm lưu hóa bao gồm kết cấu đa lớp được gắn với lớp cao su lưu hóa, trong đó kết cấu đa lớp bao gồm: lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong đó lớp lõi có tốc độ truyền khí là từ 0,05 đến 0,1 cc/(m² 24 hr atm) đối với N₂ được đo ở 23 độ Celsius và 0% độ ẩm tương đối; và lớp nắp thứ nhất, lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi, phương pháp bao gồm các bước: đặt mặt thứ hai của lớp nắp tiếp xúc trực tiếp với một phần của lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần để tạo thành vật phẩm phân lớp; và cho tiếp xúc vật phẩm phân lớp với điều kiện có hiệu quả để lưu hóa ít nhất một phần của lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần tiếp xúc trực tiếp với mặt thứ hai của lớp nắp để hóa cứng toàn bộ lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần, tạo ra vật phẩm lưu hóa, khác biệt ở chỗ lớp nắp thứ nhất bao gồm vật liệu lớp nắp bao gồm ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol và còn bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng, trong đó hợp chất cao su không hóa cứng bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi

hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ của 200 độ Celsius, và trong đó % khối lượng của các hợp chất dễ bay hơi dựa trên tổng lượng thành phần cao su không hóa cứng có trong vật liệu lớp nắp.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật phẩm lưu hóa được chế tạo bởi phương pháp nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh của giày thể thao với một phần của đế giữa được cắt để làm lộ ra hình vẽ mặt cắt.

Fig.2 là hình chiếu từ dưới lên của giày thể thao trên Fig.1 với một phần được cắt để làm lộ ra một hình vẽ mặt cắt khác.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo đường 3-3 trên Fig.1.

Fig.4A-4C minh họa hình vẽ mặt cắt của màng bao gồm các lớp nắp và lớp lõi.

Fig.5 thể hiện hình vẽ mở rộng của một đoạn của màng trên Fig.4.

Fig.6A và Fig.6B minh họa hình vẽ mặt cắt của kết cấu có cấu trúc nhiều lớp được gắn với nền như cao su.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến kết cấu đa lớp có lõi và ít nhất một lớp nắp. Lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong khi kết cấu đa lớp bao gồm ít nhất là lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp. Mặt thứ nhất của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp (ví dụ, tiếp xúc trực tiếp với hoặc có một hoặc nhiều lớp (ví dụ, lớp liên kết, lớp hỗn hợp hóa cứng, v.v. giữa lõi và lớp nắp) với mặt thứ nhất của lớp lõi. Lớp nắp thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều polyuretan gốc polydien polyol có một hoặc nhiều đặc điểm hoặc phẩm chất khác nhau để nâng cao hiệu quả của kết cấu đa lớp bởi liên kết được cải thiện với lõi và/hoặc cao su được bố trí trên lớp nắp. Ví dụ, theo một khía cạnh, polyuretan gốc polydien polyol có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat. Khoảng 1 đến 90% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong polyuretan nhiệt dẻo gốc polydien polyol (TPU) bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon. Theo một ví dụ khác, TPU gốc polydien polyol có thể có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ

Celsius. Theo một khía cạnh khác nữa, TPU gốc polydien polyol có thể có độ bền dích là ít nhất 1 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius và có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat, trong đó khoảng 1 đến 90% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon. Theo một khía cạnh, ít hơn hoặc bằng 50% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon. Theo một khía cạnh, lớn hơn hoặc bằng 50% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất không bao gồm các liên kết đôi cacbon-cacbon.

Sáng chế đề xuất lớp nắp cũng có thể bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng, mà có thể tăng cường liên kết với cao su. Hợp chất cao su không hóa cứng có thể bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius, và trong đó % khối lượng của các hợp chất dễ bay hơi dựa trên tổng lượng thành phần cao su không hóa cứng có trong vật liệu lớp nắp. Đã phát hiện ra rằng một nguồn tạo ra bong bóng là sự thoát khí của các vật liệu dễ bay hơi trong quá trình lưu hóa. Tin rằng việc sử dụng các công thức cao su có nhỏ hơn 5% khối lượng của các vật liệu mà có thể được bay hơi khi công thức cao su được làm nóng đến khoảng 200 độ Celsius có hiệu quả trong việc làm giảm sự hình thành bong bóng. Theo một số ví dụ, lớp nắp có thể liên kết (ví dụ, cộng hóa trị) với một lớp khác (ví dụ, lớp cao su) mà tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp thứ nhất.

Lớp lõi có thể có tốc độ truyền khí là khoảng 0,05 đến 0,1 cc/(m² 24 hr atm) đối với N₂ được đo ở 23 độ Celsius và 0% độ ẩm tương đối. Lớp lõi bao gồm vật liệu polyme đa lớp. Vật liệu polyme đa lớp có thể bao gồm các vật liệu nhiệt dẻo xen kẽ và các lớp hoặc các lớp vi mô chặn của vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ hai, trong đó lớp của vật liệu nhiệt dẻo thứ hai có độ thấm khí nhỏ hơn so với lớp của vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất. Lớp của vật liệu nhiệt dẻo thứ hai có thể có chiều dày trung bình là khoảng 0,1 micromet đến khoảng 50 micromet. Theo một số khía cạnh, vật liệu polyme đa lớp bao gồm các lớp copolyme etylen-rượu vinylic.

Kết cấu đa lớp có thể được kết hợp vào, là một phần của, hoặc liên quan đến các vật phẩm sản xuất như lớp, giày dép, các thành phần của giày dép, quần áo, các thành phần của quần áo, trang thiết bị thể thao, các thành phần của trang thiết bị thể thao, và dạng tương tự. Các vật phẩm sản xuất có thể bao gồm lớp, trong đó kết cấu đa lớp được gắn với lớp cao su của lớp. Ở mặt chuyển tiếp (được gọi là “vùng tiếp giáp”) của lớp nắp của kết cấu đa lớp và lớp cao su, vùng tiếp giáp về cơ bản không có bọt khí, hoặc, nếu có bọt khí, thì bọt khí trong vùng tiếp giáp có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn 20% tổng diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp. Việc làm giảm bong bóng khi thoát khí trong quá trình lưu hóa có thể làm giảm hoặc loại bỏ bong bóng trong vùng tiếp giáp. Việc làm giảm bong bóng này có thể đạt được bằng cách sử dụng các công thức cao su có nhỏ hơn 5% khối lượng của các vật liệu mà có thể được bay hơi khi công thức cao su được làm nóng đến khoảng 200 độ Celsius.

Sáng chế đề xuất kết cấu đa lớp bao gồm: lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong đó lớp lõi có tốc độ truyền khí là khoảng 0,05 đến 0,1 cc/(m² 24 hr atm) đối với N₂ được đo ở 23 độ Celsius và 0% độ ẩm tương đối; và lớp nắp thứ nhất, lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi; trong đó lớp nắp thứ nhất bao gồm vật liệu lớp nắp bao gồm ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol. Vật liệu lớp nắp còn bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng, trong đó hợp chất cao su không hóa cứng bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius, và trong đó % khối lượng của các hợp chất dễ bay hơi dựa trên tổng lượng thành phần cao su không hóa cứng có trong vật liệu lớp nắp.

Ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol là polyuretan nhiệt dẻo gốc polydien polyol (TPU). Ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol có thể là TPU gốc polydien polyol thứ nhất có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat, trong đó khoảng 1 đến 90% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon; là TPU gốc polydien polyol thứ hai có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius, hoặc là TPU gốc polydien polyol thứ ba có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius và có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat, trong đó khoảng 1 đến 90% trên cơ sở mol của

các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon.

Mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ nhất của lớp lõi có thể được tách biệt bởi một hoặc nhiều trong số lớp liên kết và lớp hỗn hợp hóa cứng. Hỗn hợp hóa cứng có nhiệt độ khơi mào nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy của lớp nắp.

Lớp nắp còn có thể bao gồm hỗn hợp hóa cứng, trong đó hỗn hợp hóa cứng có nhiệt độ khơi mào cao hơn nhiệt độ nóng chảy của vật liệu lớp nắp.

Kết cấu đa lớp có thể còn bao gồm lớp cao su được bố trí trên mặt thứ hai của lớp nắp. Lớp cao su có thể bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng mà bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius. Lớp cao su có thể là sản phẩm của phản ứng liên kết ngang của hợp chất cao su không hóa cứng mà bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius.

Kết cấu đa lớp có thể bao gồm vùng tiếp giáp nằm ở mặt chuyển tiếp giữa lớp cao su và lớp nắp, trong đó vùng tiếp giáp về cơ bản không có bọt khí, hoặc, nếu có bọt khí, thì bọt khí trong vùng tiếp giáp có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn 20% tổng diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp.

Sáng chế có thể đề xuất vật phẩm bao gồm kết cấu đa lớp như được mô tả ở trên và ở đây. Vật phẩm có thể là lớp. Vật phẩm có thể là giày dép, thành phần của giày dép, quần áo, thành phần của quần áo, trang thiết bị thể thao, hoặc thành phần của trang thiết bị thể thao, đồ bảo hộ cá nhân, thiết bị nổi mềm, thiết bị nổi cứng, thiết bị y tế, thiết bị phục hình, thiết bị chỉnh hình, bộ tích trữ, hoặc đồ nội thất.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất kết cấu đa lớp được mô tả ở trên và ở đây, trong đó phương pháp bao gồm các bước: dát mỏng hoặc đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp thứ nhất; lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai; và lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất kết cấu đa lớp như được mô tả ở trên và ở đây, bao gồm các bước: ép đùn lớp lõi, lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai; và dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất lên trên lớp lõi, lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

Sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo vật phẩm lưu hóa, bao gồm các bước: đặt lớp nắp của kết cấu đa lớp như được mô tả ở trên và ở đây tiếp xúc trực tiếp với một phần của cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần để tạo thành vật phẩm phân lớp; và cho tiếp xúc vật phẩm phân lớp với điều kiện có hiệu quả để lưu hóa ít nhất một phần của cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp để hóa cứng toàn bộ cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần, tạo ra vật phẩm lưu hóa. Sáng chế cũng đề xuất vật phẩm lưu hóa được chế tạo bởi phương pháp như được mô tả ở trên và ở đây.

Sáng chế đề xuất vật phẩm lưu hóa bao gồm: kết cấu đa lớp như được mô tả ở trên và ở đây được gắn với lớp cao su lưu hóa.

Phần nêu trên mô tả khía cạnh của sáng chế một cách tổng quát, và mô tả bổ sung về các phương án sẽ được nêu chi tiết hơn dưới đây.

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả, và như vậy, tất nhiên là 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 dự định làm giới hạn sáng chế, vì phạm vi của sáng chế sẽ chỉ bị giới hạn bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Khi một khoảng giá trị được đề xuất, thì mỗi giá trị ở giữa, đến một phần mười đơn vị của giới hạn dưới trừ khi có quy định khác theo ngữ cảnh, nằm giữa giới hạn trên và giới hạn dưới của khoảng này và giá trị ở giữa hoặc được nêu khác bất kỳ trong khoảng được nêu đó, cũng thuộc phạm vi của sáng chế. Giới hạn trên và giới hạn dưới của các khoảng nhỏ hơn này có thể độc lập được bao hàm trong các khoảng nhỏ hơn này và cũng được bao hàm trong phạm vi của sáng chế, tùy theo giới hạn bị loại trừ cụ thể bất kỳ trong khoảng được nêu. Khi khoảng được nêu bao gồm một hoặc cả hai giới hạn, thì các khoảng loại trừ một trong hai hoặc cả hai giới hạn được bao gồm đó cũng được bao hàm trong phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này khi đọc bản mô tả sẽ hiểu rằng mỗi phương án riêng lẻ được mô tả và được minh họa trong bản mô tả này có các thành phần và các đặc điểm riêng biệt mà có thể được tách ra hoặc kết hợp dễ dàng với các đặc điểm của phương án bất kỳ trong số các phương án còn lại mà không vượt ra khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế. Phương pháp được trích dẫn bất kỳ có thể được thực hiện theo trình tự của các sự kiện được trích dẫn hoặc theo trình tự bất kỳ khác mà khả thi về mặt logic.

Sáng chế sử dụng, trừ khi có quy định khác, các kỹ thuật của khoa học vật liệu, hóa học, dệt may, hóa học polyme, và tương tự, mà đã có trong tình trạng kỹ thuật. Các kỹ thuật này đã được giải thích đầy đủ trong các tài liệu kỹ thuật.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng trong bản mô tả này đều có nghĩa giống như thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vi sinh vật học khoa học, sinh học phân tử, hóa dược, và/hoặc hóa hữu cơ, và dạng tương tự. Mặc dù các phương pháp và vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp và vật liệu nêu trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong thực hành và thử nghiệm sáng chế, nhưng các phương pháp và vật liệu thích hợp được nêu trong bản mô tả này.

Trong phần mô tả này và trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm, các dạng thể hiện số ít có thể bao gồm các dạng thể hiện số nhiều trừ khi có quy định khác rõ ràng theo ngữ cảnh. Do đó, ví dụ, việc đề cập đến "nền đỡ" bao gồm các nền đỡ. Trong phần mô tả này và trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm, các thuật ngữ mà được định nghĩa là có nghĩa nêu dưới đây sẽ được viện dẫn trừ khi có quy định trái ngược rõ ràng.

Sau đây, các khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả rộng, các khía cạnh và dấu hiệu bổ sung sẽ được mô tả. Kết cấu đa lớp bao gồm lõi và ít nhất một lớp nắp tiếp giáp nhau (ví dụ, tiếp xúc trực tiếp với hoặc có một hoặc nhiều lớp giữa chúng), trong khi kết cấu đa lớp cũng có thể tùy ý bao gồm lớp liên kết, lớp hỗn hợp hóa cứng, lớp chống dính, hoặc dạng tương tự giữa lõi và lớp nắp trên bề mặt ngoài của kết cấu đa lớp trên lớp nắp. Lớp nắp có thể bao gồm một hoặc nhiều polyuretan gốc polydien polyol và cao su không hóa cứng một cách tùy ý, trong đó các vật liệu này có thể tăng cường liên kết với lớp lõi và/hoặc các lớp khác (ví dụ, cao su).

Lớp lõi có thể có tốc độ truyền khí là khoảng 0,05 đến 0,1 cc/(m² 24 hr atm) đối với N₂ được đo ở 23 độ Celsius và 0% độ ẩm tương đối. Lớp lõi có thể bao gồm vật liệu polyme đa lớp và có thể bao gồm lớp xen kẽ của các vật liệu. Chiều dày trung bình là khoảng 0,1 micromet đến khoảng 50 micromet và số lượng các lớp có thể thay đổi từ 2 đến 50 hoặc lớn hơn.

Khi lớp nắp bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng, hợp chất cao su không hóa cứng có thể bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi. Các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius, và trong đó % khối lượng của các hợp chất dễ bay hơi dựa trên tổng lượng thành phần cao su không hóa cứng có trong vật liệu lớp nắp. Kết cấu đa lớp được sử dụng để liên kết với một nền khác như cao su, có vùng tiếp giáp giữa lớp nắp và lớp cao su. Việc sử dụng loại công thức này có thể có hiệu quả trong việc làm giảm sự hình thành bong bóng trong vùng tiếp giáp sao cho nó về cơ bản không có (ví dụ, nhỏ hơn 1% diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp được che trong các bong bóng) bọt khí, hoặc, nếu có bọt khí, bọt khí trong vùng tiếp giáp giữa các lớp có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn 20% hoặc 10% tổng diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp.

Vật liệu lớp nắp có thể bao gồm khoảng 100% khối lượng của polyuretan gốc polydien polyol hoặc khoảng 20% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng của polyuretan gốc polydien polyol (ví dụ, khoảng 25% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng; khoảng 30% khối lượng đến khoảng 70% khối lượng; khoảng 30% khối lượng đến khoảng 75% khối lượng; hoặc khoảng 50% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng) và khoảng 20% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng của hợp chất cao su (ví dụ, khoảng 25% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng; từ khoảng 30% khối lượng đến khoảng 70% khối lượng; khoảng 30% khối lượng đến khoảng 75% khối lượng; hoặc khoảng 50% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng). Cần hiểu rằng lớp nắp có thể bao gồm các thành phần bổ sung, ví dụ, hỗn hợp hóa cứng. Do đó, ví dụ, lớp nắp có thể còn bao gồm ít nhất một hỗn hợp hóa cứng với lượng nhỏ hơn khoảng 2% khối lượng của vật liệu lớp nắp.

Các kết cấu đa lớp theo sáng chế có thể được tạo ra bởi các kỹ thuật xử lý khác nhau bao gồm, ví dụ, ép đùn, đúc thổi, đúc phun, đúc chân không, đúc quay, đúc chuyển, ép tạo

hình, hàn nhiệt, đúc khuôn, đúc áp lực thấp, đúc xoay, đúc ép phản lực, hàn tần số radio (RF), và dạng tương tự. Các kết cấu đa lớp được tạo ra một cách thuận tiện bằng cách đồng ép đùn sau đó hàn kín hoặc hàn nhiệt để có kết cấu đa lớp độ linh hoạt cao, phòng lên được.

Như được mô tả ở trên, kết cấu đa lớp có thể được kết hợp vào, là một phần của, hoặc liên quan đến các vật phẩm sản xuất được mô tả ở đây. Các vật phẩm sản xuất có thể bao gồm lớp (lớp xe, lớp xe đạp, sẫm xe, hoặc dạng tương tự), giày (giày công sở, giày thể thao, giày leo núi, giày lao động, hoặc dạng tương tự), giày trượt (giày trượt khúc côn cầu, giày trượt băng nghệ thuật, giày trượt bánh dọc, giày trượt bánh ngang, hoặc dạng tương tự), giày đá bóng (bóng đá, bóng bầu dục, bóng rổ, v.v.), đệm xe đạp, yên xe, đồ bảo hộ cá nhân (ví dụ, mũ bảo hiểm, đồ bảo vệ ống chân, găng tay chơi khúc côn cầu, đồ bảo vệ ngực), thiết bị nổi mềm (áo phao), thiết bị nổi cứng (ví dụ, vỏ thuyền), thiết bị y tế (ví dụ, ống thông dạng bóng), thiết bị phục hình, thiết bị chỉnh hình, bộ tích trữ, hoặc đồ nội thất được làm từ các kết cấu đa lớp hoặc từ các túi, các bộ phận đệm, hoặc vật chứa về cơ bản là kín. Kết cấu đa lớp theo sáng chế có thể được sử dụng trong cấu trúc, trong số những thứ khác, của các kết cấu thổi phồng như các khoang rỗng chứa khí hoặc các bộ phận đệm (ví dụ, cho ô tô và xe tải, như bộ giảm xóc khí nén) có khả năng chống ẩm tốt và tốc độ truyền khí rất thấp. Kết cấu đa lớp có thể được sử dụng trong các vật chứa về cơ bản là kín, như các vật chứa có thể được thiết kế với van một chiều hoặc cấu trúc tương tự mà cho phép chất lưu (khí hoặc chất lỏng) đi vào vật chứa dễ dàng nhưng có hiệu quả trong việc ngăn chất lưu thoát ra khỏi vật chứa. Việc bao gồm polyme gốc polydien polyol và/hoặc cao su trong lớp nắp cho phép sản xuất các kết cấu đa lớp có các đặc tính ưu việt (ví dụ, liên kết với cao su, các vật liệu lớp lõi, v.v.) so với các kết cấu khác.

Sáng chế cũng bao gồm các vật phẩm sản xuất mà sử dụng các kết cấu đa lớp được mô tả ở đây trong các ống dẫn chất lưu, bao gồm ống mềm, như ống dẫn nhiên liệu hoặc khí. Các ống dẫn nhiên liệu chịu, trong số những thứ khác, thấm xăng và rượu bất kể loại cao su được sử dụng. Lớp cao su sau đó có thể được hóa cứng thành lớp nắp để thu được ống mềm có thể được sử dụng cho, trong số những thứ khác, các đường dẫn nhiên liệu.

Fig.1-3 minh họa giày thể thao bao gồm kết cấu đế bao gồm bộ phận đệm được chế tạo từ kết cấu đa lớp theo sáng chế. Giày 10 bao gồm phần mũi giày 12 mà kết cấu đế 14 được gắn vào đó. Phần mũi giày 12 có thể được tạo ra từ các loại vật liệu thông thường khác nhau bao gồm, ví dụ, da, thành phần polyme đúc, và vải, bao gồm vải không dệt bao gồm da tổng

hợp, vải dệt, và vải đan. Thông thường, phần mũi giày 12 bao gồm các phần gia cố nằm xung quanh mũi giày 16, các lỗ xỏ dây 18, cổ giày 20 và đệm lót gót giày 22. Như với hầu hết các giày thể thao, kết cấu đế 14 nói chung kéo dài toàn bộ chiều dài của giày 10 từ vùng ngón chân qua vùng bàn chân giữa 24 và trở lại phần gót chân.

Kết cấu đế 14 bao gồm khoang rỗng 28 được làm từ kết cấu đa lớp được bố trí ở giữa 26 của kết cấu đế 14. Khoang rỗng hoặc các khoang rỗng 28 có thể được tạo ra với các dạng hình học khác nhau như một bộ phận hình ống hoặc nhiều bộ phận hình ống được đặt trong mối quan hệ song song và cách nhau trong vùng gót của phần đế giữa 26 của kết cấu đế 14. Khoang rỗng hoặc các khoang rỗng 28 là các kết cấu đa lớp có thể bơm phòng được bít kín chứa chất lưu (ví dụ, khí nitơ). Khoang rỗng hoặc các khoang rỗng có thể được chế tạo bằng cách hàn với nhau một hoặc nhiều tấm mỏng của màng dát mỏng hoặc ép đùn đa lớp, trong khi trong các trường hợp khác khoang rỗng hoặc các khoang rỗng có thể được tạo ra bằng cách đúc thổi một hoặc nhiều tấm mỏng của màng dát mỏng hoặc ép đùn đa lớp.

Fig.4A-4C và Fig.5 minh họa các kết cấu có cấu trúc đa lớp theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4A, kết cấu đa lớp 110 có lớp lõi 124 và lớp nắp 114. Một lớp 112 khác như lớp cao su có thể được bố trí tiếp giáp với lớp nắp 114. Fig.5 thể hiện hình vẽ mở rộng của một đoạn của kết cấu đa lớp 110 trên Fig.4A. Một phần của lớp nắp 114 giáp với một phần của lớp lõi 124. Các lớp vi mô xen kẽ, riêng biệt 142 và 140 được thể hiện.

Fig.4B minh họa kết cấu đa lớp 110' có lớp lõi 124 và lớp nắp 114. Một lớp 112 khác như lớp cao su có thể được bố trí tiếp giáp với lớp nắp 114. Ngoài ra, lớp liên kết 116 được bố trí giữa lớp lõi 124 và lớp nắp 114.

Fig.4C minh họa kết cấu đa lớp 110'' có lớp lõi 124 và lớp nắp 114. Một lớp 112 khác như lớp cao su có thể được bố trí tiếp giáp với lớp nắp 114. Ngoài ra, lớp hỗn hợp hóa cứng 118 được bố trí giữa lớp lõi 124 và lớp nắp 114.

Fig.6A và Fig.6B minh họa hình vẽ mặt cắt của kết cấu 150 có lớp nắp 152 được gắn với lớp cao su 154. Ngoài ra, cũng được minh họa là vùng tiếp giáp 156 giữa lớp nắp 152 và lớp cao su 154. Vùng tiếp giáp 156 có thể bao gồm các bong bóng 158 do sự bay hơi của các vật liệu dễ bay hơi ở lớp nắp 152 và/hoặc lớp cao su 154. Fig.6A minh họa kết cấu 150 có vùng tiếp giáp 156 có một lượng lớn (được định ra bởi diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp) các bong bóng 158 mà có thể làm suy giảm đặc tính của kết cấu 150, trong khi Fig.6B minh họa kết cấu 150' có vùng tiếp giáp 156' có một lượng nhỏ (nhỏ hơn 20% tổng diện tích bề

mặt của vùng tiếp giáp) các bong bóng 158, cho phép kết cấu 150' có các tính chất tương đối vượt trội so với kết cấu 150. Vùng tiếp giáp không có chiều dày cụ thể và có thể hoặc không thể xuất hiện dưới dạng "lớp", nhưng vùng mà tại đó các lớp tiếp xúc với nhau được hiểu là vùng tiếp giáp.

Theo một số ví dụ, các kết cấu đa lớp của các ví dụ khác nhau theo sáng chế có ít nhất là khả năng chống phá hủy mỗi tốt. Kết cấu đa lớp chống lại phá hủy mỗi khi, ví dụ, nó có thể bị uốn và/hoặc biến dạng lặp đi lặp lại và hồi phục đáng kể mà không có sự tách lớp dọc theo các mặt chuyển tiếp lớp hoặc không tạo ra vết nứt chạy qua chiều dày của kết cấu đa lớp, tốt hơn là trên một khoảng nhiệt độ rộng.

Độ bền tróc của lớp nắp trong kết cấu đa lớp và nền (ví dụ, lớp cao su, lớp nhiệt dẻo, v.v.) tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp có thể là khoảng 1 Newton/mm đến khoảng 6 Newton/mm như được xác định bằng cách sử dụng phương pháp ASTM D902-98 (2010). Theo một ví dụ khác, độ bền tróc của lớp nắp trong các kết cấu đa lớp và nền cao su tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp có thể là khoảng 1 Newton/mm đến khoảng 3 Newton/mm như được xác định bằng cách sử dụng phương pháp ASTM D902-98 (2010).

Các kết cấu đa lớp có thể có các tính chất kéo phản ánh độ bền và biến dạng đàn hồi tốt. Cụ thể, các kết cấu đa lớp có thể có ít nhất một trong số các đặc điểm sau đây: (1) độ bền kéo của ít nhất khoảng 2000 psi, hoặc của ít nhất khoảng 3000 psi; (2) 100% môđun kéo là khoảng 350 đến 3000 psi; (3) độ giãn dài của ít nhất khoảng 200%, hoặc là khoảng 200% đến 700%.

Lõi có thể bao gồm vật liệu polyme đa lớp (ví dụ, màng) bao gồm hai hoặc nhiều lớp polyme (ví dụ, từ 2 đến 20 hoặc lớn hơn), trong đó mỗi lớp có thể có chiều dày một cách độc lập là khoảng 0,1 đến 50 mil. Vật liệu polyme đa lớp có thể bao gồm các lớp xen kẽ của vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ hai. Vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ hai của vật liệu polyme đa lớp được tạo thành từ vật liệu đàn hồi. Vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều polyuretan nhiệt dẻo.

Lớp lõi có thể là composit polyme có ít nhất khoảng 10 lớp polyme, hoặc ít nhất khoảng 20 lớp polyme, hoặc ít nhất khoảng 50 lớp polyme. Thực tế, lớp lõi có thể có hàng nghìn lớp vi mô, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng số lượng các lớp vi mô có thể tùy thuộc vào các yếu tố như các vật liệu cụ thể được chọn, chiều dày của mỗi lớp, chiều dày của lớp lõi, các điều kiện xử lý, và mục đích sử

dụng của lớp lõi. Lớp lõi có thể bao gồm khoảng 10 đến khoảng 1000 lớp vi mô, hoặc khoảng 30 đến khoảng 1000 lớp vi mô, hoặc khoảng 50 đến khoảng 500 lớp.

Mỗi trong số các lớp polyme có thể được tạo thành một cách độc lập từ vật liệu nhiệt dẻo. Vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm vật liệu đàn hồi, như vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo. Các vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm polyuretan nhiệt dẻo (TPU) (các chi tiết bổ sung được cung cấp dưới đây). Vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm TPU gốc polyeste, TPU gốc polyete, TPU gốc polycaprolacton, TPU gốc polycacbonat, TPU gốc polysiloxan, hoặc các tổ hợp của chúng. Các ví dụ không làm giới hạn sáng chế về vật liệu nhiệt dẻo mà có thể được sử dụng bao gồm: "PELLETHANE" 2355-85ATP và 2355-95AE (Dow Chemical Company, Midland, MI, USA), "ELASTOLLAN" (BASF Corporation, Wyandotte, MI, USA) và "ESTANE" (Lubrizol, Brecksville, OH, USA), tất cả trong số đó là gốc este hoặc ete. Vật liệu nhiệt dẻo khác có thể bao gồm vật liệu nhiệt dẻo được mô tả trong các patent Mỹ số 5,713,141; 5,952,065; 6,082,025; 6,127,026; 6,013,340; 6,203,868 và 6,321,465, các tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

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

Các ví dụ cụ thể về vật liệu polyme của lớp polyme có thể bao gồm acrylonitril copolyme như nhựa "BAREX" có sẵn trên thị trường bởi Ineos (Rolle, Thụy Sĩ); chất dẻo kỹ thuật polyuretan như "ISPLASTE" TPU có sẵn trên thị trường bởi Lubrizol (Brecksville, OH, Mỹ); copolyme etylen-rượu vinylic có sẵn trên thị trường dưới tên thương mại "EVAL" bởi Kuraray (Houston, TX, Mỹ), "SOARNOL" có sẵn trên thị trường bởi Nippon Gohsei (Hull, Anh), và "SELAR OH" có sẵn trên thị trường bởi DuPont (Wilmington, DE, Mỹ);

polyvinylidien clorua có sẵn trên thị trường bởi S.C. Johnson (Racine, WI, Mỹ) dưới tên thương mại "SARAN", và bởi Solvay (Brussels, Bỉ) dưới tên thương mại "IXAN"; polyme tinh thể lỏng như "VECTRA" có sẵn trên thị trường bởi Celanese (Irving, TX, Mỹ) và "XYDAR" có sẵn trên thị trường bởi Solvay; nylon "MDX6" và nylon vô định hình như "NOVAMID" X21 có sẵn trên thị trường bởi Koninklijke DSM N.V (Heerlen, Hà Lan), "SELAR PA" có sẵn trên thị trường bởi DuPont; polyeteimit có sẵn trên thị trường dưới tên thương mại "ULTEM" bởi SABIC (Riyadh, Saudi Arabia); rượu polyvinyllic; và nhựa polymethylpenten có sẵn trên thị trường bởi Mitsui Chemicals (Tokyo, Nhật Bản) dưới tên thương mại "TPX".

Mỗi lớp polyme của màng có thể được tạo ra từ vật liệu nhiệt dẻo mà có thể bao gồm tổ hợp của các polyme nhiệt dẻo. Ngoài một hoặc nhiều polyme nhiệt dẻo, vật liệu nhiệt dẻo có thể tùy ý bao gồm chất tạo màu, chất độn, chất hỗ trợ xử lý, chất khử gốc tự do, chất hấp thụ ánh sáng cực tím, và chất tương tự. Mỗi lớp polyme của màng có thể được chế tạo từ vật liệu nhiệt dẻo khác nhau bao gồm loại polyme nhiệt dẻo khác nhau.

Các chi tiết bổ sung được cung cấp liên quan đến các polyme được tham chiếu ở đây, cụ thể là các vật liệu polyme được sử dụng tham chiếu đến lõi (ví dụ, các vật liệu nhiệt dẻo, các lớp polyme, v.v.) và lớp nắp. Polyme này có thể là polyme nhiệt rắn hoặc polyme nhiệt dẻo. Polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme được chọn từ nhóm gồm có các polyeste, polyete, polyamit, polyuretan và polyolefin cũng như các copolyme của mỗi hoặc các tổ hợp của chúng, như các vật liệu được mô tả ở đây. Polyme có thể được chọn từ: các polyuretan, polyeste, polyamit, vinyl polyme (ví dụ, copolyme của rượu vinylic, các vinyl este, etylen, các acrylat, các metacrylat, styren, và v.v.), polyacrylonitril, các polyphenylen ete, các polycarbonat, các chất đàn hồi, (ví dụ, các chất đàn hồi polyuretan (ví dụ, các polyeste-polyuretan, các polyete-polyuretan, và các polycarbonat-polyuretan), các chất đàn hồi polyure, các chất đàn hồi polyamit (PEBA hoặc các polyamit khối polyete), các chất đàn hồi polyeste, các chất đàn hồi copolyme khối styren), co-polyme của chúng, tổ hợp của chúng, và dạng tương tự.

Polyme có thể bao gồm các polyme của các loại monome giống hoặc khác nhau (ví dụ, các homopolyme và các copolyme, bao gồm các trime). Polyme có thể bao gồm các monome khác nhau được phân bố ngẫu nhiên trong polyme (ví dụ, co-polyme ngẫu nhiên). Thuật ngữ "polyme" chỉ phân tử polyme hóa có một hoặc nhiều loại monome

giống hoặc khác nhau. Khi các loại monome là giống nhau, polyme có thể được gọi là homopolyme và khi các monome khác nhau, polyme có thể được gọi là copolyme. Thuật ngữ "copolyme" là polyme có hai hoặc nhiều loại monome, và bao gồm các trime (tức là, các copolyme có ba loại monome). Theo một khía cạnh, "monome" có thể bao gồm các đoạn hoặc nhóm chức khác nhau, nhưng để đơn giản nó được gọi chung là monome.

Ví dụ, polyme có thể là polyme có các đơn vị polyme lặp lại của cùng một cấu trúc hóa học (các đoạn) tương đối cứng hơn (các đoạn cứng hoặc bắt nguồn từ isoxyanat), và các đoạn polyme lặp lại tương đối mềm hơn (các đoạn bắt nguồn từ polyol hoặc các đoạn mềm). Theo các khía cạnh khác nhau, polyme có các đoạn cứng và các đoạn mềm lặp lại, các liên kết ngang vật lý có thể có trong các đoạn hoặc giữa các đoạn hoặc cả trong và giữa các đoạn. Các ví dụ cụ thể của các đoạn cứng bao gồm các đoạn isoxyanat. Các ví dụ cụ thể của các đoạn mềm bao gồm nhóm alkoxy như các đoạn polyete và các đoạn polyeste. Như được sử dụng ở đây, đoạn polyme có thể được coi là loại đoạn polyme cụ thể như, ví dụ, đoạn isoxyanat (ví dụ, đoạn diisoxyanat), đoạn alkoxy polyamit (ví dụ, đoạn polyete, đoạn polyeste), và dạng tương tự. Cần hiểu rằng cấu trúc hóa học của đoạn bắt nguồn từ cấu trúc hóa học được mô tả. Ví dụ, đoạn isoxyanat là đơn vị polyme hóa bao gồm nhóm chức isoxyanat. Khi đề cập đến các đoạn polyme có cấu trúc hóa học cụ thể, polyme có thể chứa lên đến 10% mol của các đoạn của các cấu trúc hóa học khác. Ví dụ, như được sử dụng ở đây, đoạn polyete được hiểu là bao gồm lên đến 10% mol của các đoạn không phải polyete.

Polyme có thể là polyme nhiệt dẻo. Thông thường, polyme nhiệt dẻo hóa mềm hoặc nóng chảy khi được làm nóng và quay trở lại trạng thái rắn khi được làm nguội. Polyme nhiệt dẻo chuyển từ trạng thái rắn sang trạng thái mềm khi được làm nóng đến nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của polyme nhiệt dẻo và trạng thái lỏng khi được làm nóng đến nhiệt độ nóng chảy của polyme nhiệt dẻo. Khi đủ nguội, polyme nhiệt dẻo chuyển tiếp từ trạng thái mềm hoặc lỏng sang trạng thái rắn. Như vậy, polyme nhiệt dẻo có thể được làm mềm hoặc nóng chảy, đúc, làm nguội, làm mềm lại hoặc nóng chảy lại, đúc lại, và làm nguội lại qua nhiều chu trình.

Polyme này có thể là polyme nhiệt rắn. Như được sử dụng ở đây, "vật liệu nhiệt rắn" có thể chỉ vật liệu không hóa cứng và/hoặc lớp vật liệu hóa cứng hoặc hóa cứng một phần, ở trạng thái không hóa cứng và hóa cứng hoặc hóa cứng một phần, và "polyme

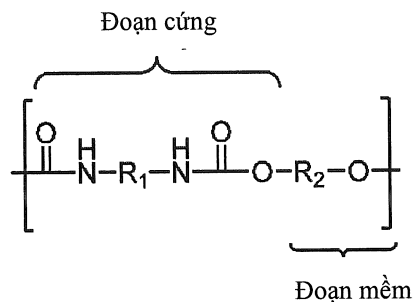
nhiet rắn” chỉ vật liệu nhiet rắn ở ít nhất trạng thái hóa cứng một phần hoặc toàn bộ của nó. Vật liệu nhiet rắn là vật liệu (ví dụ, vật liệu tiền polyme) có thể ở nhiều trạng thái khác nhau tùy thuộc vào vật liệu cụ thể có thể được hóa cứng bằng cách sử dụng năng lượng nhiet và/hoặc tia tử ngoại (ví dụ, bức xạ cực tím, bức xạ nhìn thấy, bức xạ năng lượng cao, bức xạ hồng ngoại) để tạo thành lớp vật liệu hóa cứng hoặc hóa cứng một phần. Việc hóa cứng có thể được thúc đẩy, ví dụ, bằng cách sử dụng áp suất cao và/hoặc chất xúc tác. Theo một khía cạnh, phản ứng đóng rắn là không thể đảo ngược do nó gây ra liên kết ngang và/hoặc các phản ứng trùng hợp của vật liệu nhiet rắn. Theo một khía cạnh, nhựa nhiet rắn thường dễ dát mỏng hoặc lỏng trước khi hóa cứng, và thường được thiết kế để được đúc thành hình dạng cuối cùng của chúng, hoặc được sử dụng làm các chất kết dính. Một khi đã hóa cứng, nhựa nhiet rắn không thể được làm nóng chảy lại để tạo lại hình dạng. Bề mặt có vân có thể được đặt vào vật liệu nhiet rắn bằng cách hóa cứng vật liệu nhiet rắn không hóa cứng để cố định ở bề mặt có vân của kết cấu có vân.

Polyuretan

Theo các khía cạnh nhất định, polyme có thể là polyuretan, như polyuretan nhiet dẻo (cũng được gọi là “TPU”). Theo cách khác, polyme có thể là polyuretan nhiet rắn. Ngoài ra, polyuretan có thể là polyuretan đàn hồi, bao gồm TPU đàn hồi hoặc TPU nhiet rắn đàn hồi. Theo các khía cạnh, polyme polyuretan đàn hồi có thể bao gồm đoạn cứng và đoạn mềm. Theo các khía cạnh, các đoạn cứng có thể bao gồm hoặc gồm có các đoạn isoxyanat (ví dụ, các đoạn diisoxyanat). Theo các khía cạnh tương tự hoặc thay thế, các đoạn mềm có thể bao gồm hoặc gồm có các đoạn alkoxy (ví dụ, các đoạn polyete, hoặc các đoạn polyeste, hoặc tổ hợp của các đoạn polyete và các đoạn polyeste). Theo một khía cạnh cụ thể, polyuretan có thể bao gồm hoặc gồm có chủ yếu là polyuretan đàn hồi có các đoạn cứng lặp lại và các đoạn mềm lặp lại. Các chi tiết bổ sung liên quan đến polyuretan nhiet dẻo gốc polydien polyol (TPU) được cung cấp dưới đây.

Một hoặc nhiều trong số các polyuretan có thể được tạo ra bằng các polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều polyol để tạo ra các chuỗi polyme có các liên kết carbamat (—N(CO)O—) như được minh họa dưới đây trong công thức 1, trong đó mỗi (các) isoxyanat tốt hơn là bao gồm hai hoặc nhiều các nhóm isoxyanat (—NCO) trên mỗi phân tử, như 2, 3, hoặc 4 nhóm isoxyanat trên mỗi phân tử (mặc dù, các

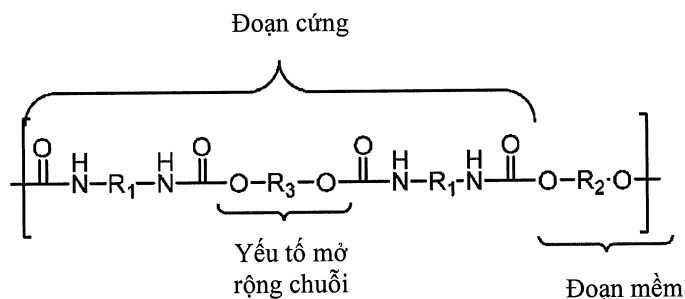
isoxyanat đơn chức cũng có thể được bao gồm tùy ý, ví dụ, như các đơn vị kết thúc chuỗi).



(Công thức 1)

Mỗi R_1 và R_2 độc lập là đoạn béo hoặc thơm. Tùy ý, mỗi R_2 có thể là đoạn ưa nước.

Ngoài ra, các isoxyanat cũng có thể được mở rộng chuỗi với một hoặc nhiều yếu tố mở rộng chuỗi để làm cầu nối hai hoặc nhiều isoxyanat. Điều này có thể tạo ra các chuỗi polyme polyuretan như được minh họa dưới đây trong công thức 2, trong đó R_3 bao gồm yếu tố mở rộng chuỗi. Như với mỗi R_1 và R_3 , mỗi R_3 độc lập là đoạn béo hoặc thơm.



(Công thức 2)

Mỗi đoạn R_1 , hoặc đoạn thứ nhất, trong công thức 1 và 2 có thể độc lập bao gồm đoạn C_{3-30} mạch thẳng hoặc mạch nhánh, dựa trên (các) isoxyanat 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" chỉ phân tử hữu cơ no hoặc không no mà không bao gồm hệ vòng được liên hợp đều đặn có các điện tử pi được khử định vị. Trong sự so sánh, thuật ngữ "thơm" chỉ hệ vòng được liên hợp đều đặn có các điện tử pi được khử định vị, mà thể hiện độ ổn định lớn hơn hệ vòng giả định có các điện tử pi được định vị.

Mỗi đoạn R_1 có thể có mặt với lượng là 5% đến 85% khối lượng, từ 5% đến 70% khối lượng, hoặc từ 10% đến 50% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của các monome phản ứng.

Theo các phương án về nhóm béo (từ (các) isoxyanat béo), mỗi đoạn R_1 có thể bao gồm nhóm béo mạch thẳng, nhóm béo mạch nhánh, nhóm béo mạch vòng, hoặc các tổ hợp của chúng. Ví dụ, mỗi đoạn R_1 có thể bao gồm đoạn alkylen C_{3-20} mạch thẳng hoặc mạch nhánh (ví dụ, alkylen C_{4-15} hoặc alkylen C_{6-10}), một hoặc nhiều đoạn xycloalkylen C_{3-8} (ví dụ, xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, xycloheptyl, hoặc xyclooctyl), và các tổ hợp của chúng.

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

Các đoạn diisoxyanat có thể bao gồm các đoạn diisoxyanat béo. Theo một khía cạnh, phần lớn các đoạn diisoxyanat bao gồm các đoạn diisoxyanat béo. Theo một khía cạnh, ít nhất 90% các đoạn diisoxyanat là các đoạn diisoxyanat béo. Theo một khía cạnh, các đoạn diisoxyanat gồm có chủ yếu là các đoạn diisoxyanat béo. Theo một khía cạnh, các đoạn diisoxyanat béo về cơ bản là (ví dụ, khoảng 50% hoặc lớn hơn, khoảng 60% hoặc lớn hơn, khoảng 70% hoặc lớn hơn, khoảng 80% hoặc lớn hơn, khoảng 90% hoặc lớn hơn) các đoạn diisoxyanat béo mạch thẳng. Theo một khía cạnh, ít nhất 80% các đoạn diisoxyanat béo là các đoạn diisoxyanat béo không chứa các chuỗi bên. Theo một khía cạnh, các đoạn diisoxyanat béo bao gồm các đoạn diisoxyanat béo mạch thẳng C_2-C_{10} .

Theo các phương án về nhóm thơm (từ (các) isoxyanat thơm), mỗi đoạn R_1 có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, tetrahydronaphtyl, phenanthrenyl, biphenylenyl, indanyl, indenyl, anthracenyl, và florenyl. Trừ khi có quy định khác, nhóm thơm có thể là nhóm thơm không được thế hoặc nhóm thơm được thế, và cũng có thể là nhóm thơm khác loại. "Thơm khác loại" chỉ hệ vòng thơm dạng đơn

vòng hoặc dạng đa vòng (ví dụ, dạng hai vòng ngưng tụ và dạng ba vòng ngưng tụ), trong đó 1 đến 4 nguyên tử vòng được chọn từ oxy, nitơ hoặc lưu huỳnh, và các nguyên tử vòng còn lại là cacbon, và trong đó hệ vòng này được nối vào phần còn lại của phân tử bằng nguyên tử vòng bất kỳ. Các ví dụ về nhóm heteroaryl thích hợp bao gồm pyridyl, pyrazinyl, pyrimidinyl, pyrrolyl, pyrazolyl, imidazolyl, thiazolyl, tetrazolyl, oxazolyl, isooxazolyl, thiadiazolyl, oxadiazolyl, furanyl, quinolinyl, isoquinolinyl, benzoxazolyl, benzimidazolyl và benzothiazolyl.

Các ví dụ về diisoxyanat thơm thích hợp để tạo ra chuỗi polyme polyuretan bao gồm toluen diisoxyanat (TDI), các sản phẩm cộng TDI với trimetyloylpropan (TMP), metylen diphenyl diisoxyanat (MDI), xylen diisoxyanat (XDI), tetrametylxylilen 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 các tổ hợp của chúng. Theo một số khía cạnh, các chuỗi polyme về cơ bản không chứa các nhóm thơm.

Chuỗi polyme polyuretan có thể được tạo ra từ diisoxyanat bao gồm các nhóm béo HMDI, TDI, MDI, H12, và các tổ hợp của chúng. Ví dụ, thành phần polyme nhiệt độ xử lý thấp theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi polyme polyuretan được tạo ra từ các diisoxyanat bao gồm các nhóm béo HMDI, TDI, MDI, H12, và các tổ hợp của chúng.

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

Đoạn R_3 trong công thức 2 có thể bao gồm đoạn C_2-C_{10} mạch thẳng hoặc mạch nhánh, dựa trên polyol mở rộng chuỗi cụ thể được sử dụng, và có thể là, ví dụ, đoạn béo, thơm, hoặc polyete. Các ví dụ về các polyol mở rộng chuỗi thích hợp để tạo ra các chuỗi polyme polyuretan bao gồm etylen glycol, oligome mạch ngắn của etylen glycol (ví dụ, dietylen glycol, trietylen glycol, và tetraetylen glycol), 1,2-propylen glycol, 1,3-

propylen glycol, oligome mạch ngắn của propylen glycol (ví dụ, dipropylen glycol, tripropylen glycol, và tetrapropylen glycol), 1,4-butylen glycol, 2,3-butylen glycol, 1,6-hexandiol, 1,8-octanediol, neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, 2-etyl-1,6-hexandiol, 1-metyl-1,3-propandiol, 2-metyl-1,3-propandiol, các hợp chất thơm được dihydroxyalkyl hóa (ví dụ, bis(2-hydroxyetyl) ete của hydroquinon và resorxinol, xylen-a,a-diol, bis(2-hydroxyetyl) ete của xylen-a,a-diol, và các tổ hợp của chúng.

Đoạn R_2 trong công thức 1 và 2 có thể bao gồm nhóm polyete, nhóm polyeste, nhóm polycacbonat, nhóm béo, hoặc nhóm thơm. Mỗi đoạn R_2 có thể có mặt với lượng là 5% đến 85% khối lượng, từ 5% đến 70% khối lượng, hoặc từ 10% đến 50% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của các monome phản ứng.

Theo một số ví dụ, ít nhất một đoạn R_2 của polyuretan nhiệt dẻo bao gồm đoạn polyete (tức là, đoạn có một hoặc nhiều nhóm ete). Các polyete thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyetylen oxit (PEO), polypropylen oxit (PPO), polytetrahydrofuran (PTHF), polytetrametylen oxit (PTMO), và các tổ hợp của chúng. Thuật ngữ "alkyl" trong bản mô tả này chỉ các nhóm hydrocacbon no mạch thẳng và mạch nhánh chứa từ một đến ba mươi nguyên tử cacbon, ví dụ, từ một đến hai mươi nguyên tử cacbon, hoặc từ một đến mười nguyên tử cacbon. Thuật ngữ C_n nghĩa là nhóm alkyl có "n" nguyên tử cacbon. Ví dụ, C_4 alkyl chỉ nhóm alkyl có 4 nguyên tử cacbon. Alkyl C_{1-7} chỉ nhóm alkyl có số lượng nguyên tử cacbon bao gồm toàn bộ khoảng này (tức là, từ 1 đến 7 nguyên tử cacbon), cũng như tất cả các nhóm phụ (ví dụ, 1-6, 2-7, 1-5, 3-6, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 nguyên tử cacbon). Các ví dụ không giới hạn về các nhóm alkyl bao gồm, metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, sec-butyl (2-metylpropyl), t-butyl (1,1-dimetyletyl), 3,3-dimetylpentyl, và 2-etylhexyl. Trừ khi có quy định khác, nhóm alkyl có thể là nhóm alkyl không no hoặc nhóm alkyl no.

Theo một số ví dụ về polyuretan, ít nhất một đoạn R_2 bao gồm đoạn polyeste. Đoạn polyeste này có thể được thu nhận từ sự polyeste 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-metylpentandiol-1,5-dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,5-hexandiol, 1,2-dodecandiol, xyclohexandimetanol, và các tổ hợp của chúng) với một hoặc nhiều axit dicarboxylic (ví dụ, axit adipic, axit suxinic, axit sebacic, axit suberic, axit metyladipic, axit glutaric, axit pimelic, axit azelaic, axit thiodipropionic và axit xitraconic và các tổ

hợp của chúng). Polyeste này cũng có thể được thu nhận từ prepolymer polycacbonat, như poly(hexametylen cacbonat) glycol, poly(propylen cacbonat) glycol, poly(tetrametylen cacbonat) glycol, và poly(nonanemetylen cacbonat) glycol. Các polyeste 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 các tổ hợp của chúng.

Theo các ví dụ khác nhau của các polyuretan, ít nhất một R_2 đoạn bao gồm đoạn polycacbonat. Đoạn polycacbonat này có thể được thu nhận 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-metylpentandiol-1,5, dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,5-hexandiol, 1,2-dodecandiol, xyclohexandimetanol, và các tổ hợp của chúng) với etylen cacbonat.

Theo các ví dụ khác nhau, nhóm béo là mạch thẳng và có thể bao gồm, ví dụ, chuỗi alkylen C_{1-20} hoặc chuỗi alkenylen C_{1-20} (ví dụ, metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen, decylen, undecylen, dodecylen, tridecylen, ethenylen, propenylen, butenylen, pentenylen, hexenylen, heptenylen, octenylen, nonenylen, decenylen, undecenylen, dodecenylen, tridecenylen). Thuật ngữ "alkylen" chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Thuật ngữ C_n nghĩa là nhóm alkylen có "n" nguyên tử cacbon. Ví dụ, alkylen C_{1-6} chỉ nhóm alkylen có, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5 hoặc 6 nguyên tử cacbon. Thuật ngữ "alkenylen" chỉ phân tử hydrocacbon hóa trị hai có ít nhất một liên kết đôi.

Theo các ví dụ khác, các nhóm béo và thơm có thể được thế bằng một hoặc nhiều nhóm treo tương đối ưa nước và/hoặc nhóm tích điện. Theo một số khía cạnh, nhóm treo ưa nước bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm hydroxyl. Theo các khía cạnh khác nhau, nhóm treo ưa nước bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc lớn hơn) nhóm amino. Trong một số trường hợp, nhóm treo ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm carboxylat. Ví dụ, nhóm béo này có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm axit polyacrylic. Trong một số trường hợp, nhóm treo ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm sulfonat. Trong một số trường

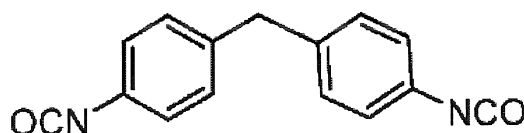
hợp, nhóm treo ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm phosphat. Trong một số ví dụ, nhóm treo ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều nhóm amoni (ví dụ, amoni bậc ba và/hoặc bậc bốn). Trong các ví dụ khác, nhóm treo ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều nhóm ion lưỡng tính (ví dụ, betain, như poly(carboxybetain (pCB) và nhóm amoni phosphonat như nhóm phosphatidylcholin).

Đoạn R_2 có thể bao gồm các nhóm tích điện mà có khả năng liên kết với đối ion để liên kết ngang về mặt polyme và tạo ra các ionome. Theo các khía cạnh này, ví dụ, R_2 là nhóm béo hoặc thơm có nhóm treo amino, carboxylat, sulfonat, phosphat, amoni, hoặc ion lưỡng tính, hoặc các tổ hợp của chúng.

Trong nhiều trường hợp, khi nhóm treo ưa nước có mặt, nhóm treo ưa nước này ít nhất là một nhóm polyete, như hai nhóm polyete. Trong các trường hợp khác, nhóm treo ưa nước này ít nhất là một polyeste. Trong nhiều trường hợp, nhóm treo ưa nước là nhóm polylacton (ví dụ, polyvinylpyrrolidon). Mỗi nguyên tử cacbon của nhóm treo ưa nước có thể tùy ý được thay thế với, ví dụ, nhóm alkyl C_{1-6} . Theo một số trong số các khía cạnh này, nhóm béo và thơm có thể là các nhóm polyme ghép, trong đó các nhóm treo là các nhóm polyme đồng nhất (ví dụ, nhóm polyete, nhóm polyeste, nhóm polyvinylpyrrolidon).

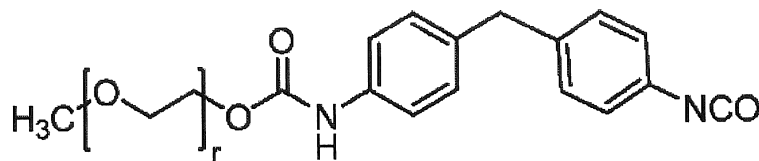
Nhóm treo ưa nước là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen oxit, nhóm polyetylen glycol), nhóm polyvinylpyrrolidon, nhóm axi polyacrylic, hoặc các tổ hợp của chúng.

Nhóm treo ưa nước có thể được liên kết với nhóm béo hoặc thơm nhóm qua cầu nối. Cầu nối này có thể là phân tử nhỏ hai chức bất kỳ (ví dụ, C_{1-20}) có khả năng liên kết nhóm treo ưa nước với nhóm béo hoặc thơm. Ví dụ, cầu nối này có thể bao gồm nhóm diisoxyanat, như đã nêu trước đó trong bản mô tả này, mà khi liên kết với nhóm treo ưa nước và với nhóm béo hoặc thơm tạo ra liên kết carbamat. Theo một số khía cạnh, cầu nối này có thể là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat (MDI), như được thể hiện dưới đây.



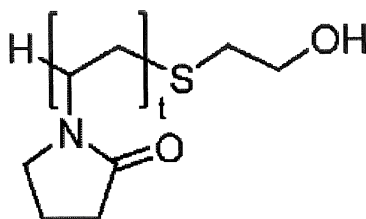
(Công thức 3)

Theo một số ví dụ, nhóm treo ưa nước là nhóm polyetylen oxit và nhóm liên kết là MDI như được thể hiện dưới đây.



(Công thức 4)

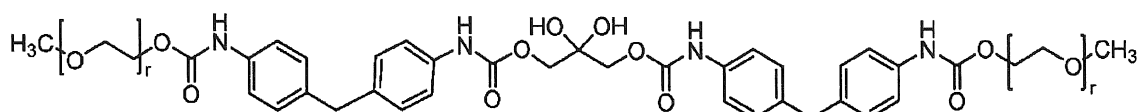
Theo một số ví dụ, nhóm treo ưa nước này được tạo chức để cho phép nó liên kết với nhóm béo hoặc thơm, tùy ý thông qua cầu nối. Theo các khía cạnh khác nhau, ví dụ, khi nhóm treo ưa nước bao gồm nhóm alken, mà có thể trải qua quá trình bổ sung Michael với phân tử hai chức chứa sulfhydryl (tức là, phân tử có nhóm phản ứng thứ hai, như nhóm hydroxyl hoặc nhóm amino), tạo ra nhóm ưa nước mà có thể phản ứng với xương sống polyme, tùy ý thông qua cầu nối, bằng cách sử dụng nhóm phản ứng thứ hai. Ví dụ, khi nhóm treo ưa nước là nhóm polyvinylpyrrolidon, nó có thể phản ứng với nhóm sulfhydryl trên mercaptoetanol để tạo thành polyvinylpyrrolidon được tạo chức hydroxyl, như được thể hiện dưới đây.



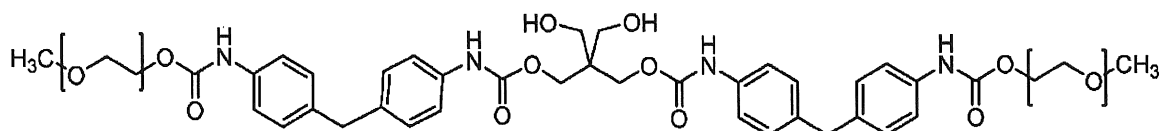
(Công thức 5)

Theo một số trong số các ví dụ được bộc lộ ở đây, ít nhất một đoạn R₂ đoạn bao gồm nhóm oxit polytetrametylen. Theo các khía cạnh làm ví dụ khác, ít nhất một đoạn R₂ có thể bao gồm nhóm rượu đa chức béo được tạo chức với nhóm polyetylen oxit hoặc nhóm polyvinylpyrrolidon, như các rượu đa chức được mô tả trong patent châu Âu số 2 462 908, tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Ví dụ, đoạn R₂ có thể bắt nguồn từ sản phẩm phản ứng của rượu đa chức (ví dụ, pentaerythritol hoặc 2,2,3-trihydroxypropanol) và hoặc methoxypolyetylen glycol bắt nguồn từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trong công thức 6 hoặc 7) hoặc với polyvinylpyrrolidon bắt nguồn từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trong

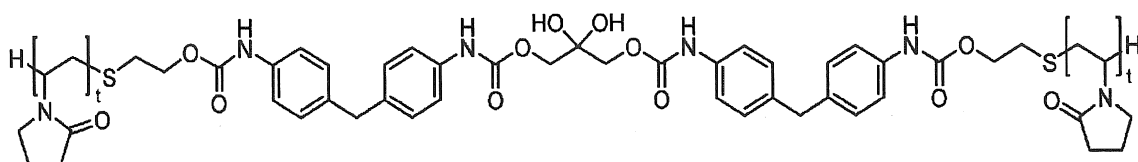
công thức 8 hoặc 9) mà đã được phản ứng trước đó với mercaptoetanol, như được thể hiện dưới đây.



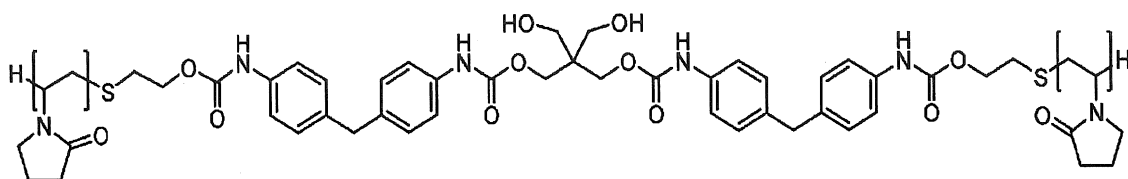
(Công thức 6)



(Công thức 7)

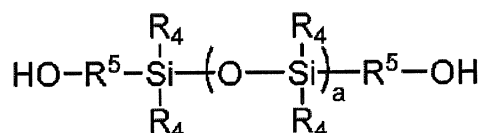


(Công thức 8)



(Công thức 9)

Theo các ví dụ khác nhau, ít nhất một R₂ là polysiloxan. Trong các trường hợp này, R₂ có thể bắt nguồn từ monome silicon có công thức 10, như monome silicon được bộc lộ trong patent Mỹ số 5,969,076, tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn:



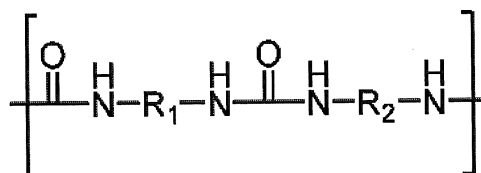
(Công thức 10)

trong đó: a là 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, C₁₋₁₈ alkyl, alkenyl C₂₋₁₈, aryl, hoặc polyete; và mỗi R₅ độc lập là alkylen C₁₋₁₀, polyete, hoặc polyuretan.

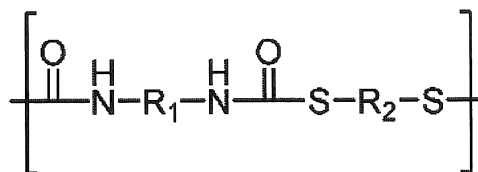
Theo một số ví dụ, mỗi R_4 độc lập là H, alkyl C_{1-10} , alkenyl C_{2-10} , aryl C_{1-6} , nhóm polyetylen, polypropylen, hoặc polybutylen. Ví dụ, mỗi R_4 có thể độc lập được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, s-butyl, t-butyl, etenyl, propenyl, phenyl và polyetylen.

Theo các ví dụ khác nhau, mỗi R_5 độc lập bao gồm nhóm alkylen C_{1-10} (ví dụ, nhóm metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen, hoặc decylen). Trong các trường hợp khác, mỗi R_5 là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen, polypropylen, hoặc polybutylen). Trong các trường hợp khác, mỗi R_5 là nhóm polyuretan.

Tùy ý, polyuretan này có thể bao gồm mạng lưới polyme liên kết ngang ít nhất một phần chứa các chuỗi polyme mà là dẫn xuất của polyuretan. Trong một số trường hợp, mức độ liên kết ngang là sao cho polyuretan này giữ được tính chất dẻo nhiệt (tức là, polyuretan dẻo nhiệt liên kết ngang này có thể được hóa mềm hoặc làm nóng chảy và làm rắn lại trong điều kiện xử lý nêu trong bản mô tả này). Theo các khía cạnh khác, polyuretan liên kết ngang là polyme nhiệt rắn. Mạng lưới polyme 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 polysulphydryl, hoặc các tổ hợp của chúng, như được thể hiện trong các công thức 11 và 12 dưới đây:



(Công thức 11)



(Công thức 12)

trong đó các biến số là như được mô tả ở trên. Ngoài ra, isoxyanat cũng có thể được mở rộng chuỗi với một hoặc nhiều yếu tố mở rộng chuỗi polyamino hoặc polythiol để làm cầu nối hai hoặc nhiều isoxyanat, như được mô tả trước đó cho polyuretan có công thức 2.

Như được mô tả ở đây, polyuretan nhiệt dẻo có thể được liên kết ngang về mặt vật lý qua ví dụ, các tương tác không phân cực hoặc phân cực giữa uretan hoặc các nhóm carbamat trên các polyme (các đoạn cứng). Theo các khía cạnh này, thành phần R1 trong công thức 1, và các thành phần R1 và R3 trong công thức 2, tạo ra một phần của polyme thường được gọi là "đoạn cứng", và thành phần R2 tạo ra một phần của polyme thường được gọi là "đoạn mềm". Theo các khía cạnh này, đoạn mềm có thể được liên kết cộng hóa trị vào đoạn cứng. Theo một số ví dụ, polyuretan nhiệt dẻo có các đoạn cứng và mềm liên kết ngang về mặt vật lý có thể là polyuretan ưa nước (tức là, polyuretan dẻo nhiệt, chứa nhóm ưa nước như được bộc lộ ở đây).

Theo một số ví dụ, polyuretan là polyuretan dẻo nhiệt được tạo thành từ MDI, PTMO, và 1,4-butylen glycol, như được mô tả trong patent Mỹ số 4,523,005. Polyuretan có trên thị trường thích hợp để sử dụng ở đây bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyuretan dưới tên thương mại "SANCURE" (ví dụ, chuỗi "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, Mỹ), "PELLETHANE" 2355-85ATP và 2355-95AE (Dow Chemical Company of Midland, MI, Mỹ), "ESTANE" (ví dụ, ALR G 500, hoặc 58213; Lubrizol, Countryside, IL, Mỹ).

Hiện tại đã mô tả các polyuretan, các chi tiết bổ sung sẽ được cung cấp cho TPU olefin như các TPU gốc polydien polyol. Các TPU gốc polydien polyol có thể được tạo ra bằng cách phản ứng polydien polyol, polyisoxyanat (như được mô tả ở đây), và, theo một số phương án, yếu tố mở rộng chuỗi (như được mô tả ở đây). Polydien polyol có thể là

polybutadien polyol, polyisopren polyol, hoặc dẫn xuất hydro hóa một phần hoặc toàn bộ của polybutadien polyol hoặc của polyisopren polyol, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Trong một số trường hợp, TPU gốc polydien polyol có thể có sẵn trên thị trường. TPU gốc polydien polyol có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các cách tiếp cận như được mô tả ở đây bằng cách sử dụng polydien polyol.

Các TPU gốc polydien polyol có thể là mạch thẳng và do đó thành phần polyisoxyanat có thể về cơ bản là hai chức. Các diisoxyanat thích hợp được sử dụng để tạo ra các TPU có thể là các diisoxyanat thơm, béo và béo mạch vòng đã biết cũng như các diisoxyanat khác được mô tả ở đây. Các ví dụ bao gồm diphenylmetan diisoxyanat (MDI), các MDI polyme (PMDI), isophoron diisoxyanat (IPDI), các MDI hydro hóa (ví dụ, H12MDI), xyclohexyl diisoxyanat (CHDI), các tetrametylxylylen diisoxyanat (TMXDI), 1,6-hexametylen diisoxyanat (HDI), 1,4-butylen diisoxyanat, lysin diisoxyanat, các toluen diisoxyanat, các xylylendiisoxyanat (XDI), các XDI hydro hóa (ví dụ, H6XDI), p-phenylen diisoxyanat, các naphtalen diisoxyanat (NDI), 4-chloro-1,3-phenylen diisoxyanat, 1,5-tetrahydronaphtalen diisoxyanat, 4,4'-dibenzyl diisoxyanat, và dạng tương tự, và các tổ hợp của chúng.

Các polydien polyol được sử dụng để tạo ra các TPU gốc polydien polyol đã biết, và nhiều loại có sẵn trên thị trường. Các polydien polyol có thể có chức hydroxyl trung bình nằm trong khoảng từ 1,7 đến 2,5. Các polydien diol có chức hydroxyl trung bình nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,1 có thể được sử dụng. Các polydien diol có chức hydroxyl trung bình nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,0 có thể được sử dụng.

Các polydien polyol có thể là các polydien đầu tận cùng hydroxyl. Các ví dụ bao gồm các polybutadien polyol, các polyisopren polyol, và dạng tương tự. Các polyol có thể được hydro hóa một phần hoặc toàn bộ. Các polybutadien polyol, bao gồm các polybutadien diol, có thể được sử dụng. Các polydien polyol thích hợp có sẵn trên thị trường từ Cray Valley Hydrocarbon Specialty Chemicals, nhãn là Total SA (Courbevoie, France), với tên thương mại là "KRASOL" và "POLY BD". Các ví dụ bao gồm "KRASOL" LBH 2000 và "KRASOL" LBH 3000, có các nhóm hydroxyl thứ cấp, và "KRASOL" LBH-P 2000 và "KRASOL" LBH-P 3000, có các nhóm hydroxyl sơ cấp. Các sản phẩm hydro hóa bao gồm "KRASOL" HLBH-P 2000 và "KRASOL" HLBH-P 3000. Các sản phẩm có sẵn trên thị trường khác bao gồm "POLY BD" R-45HTLO, "POLY BD" R-45V, "POLY BD" R-20LM, và "POLY BD" R-45M.

Polydien polyol có thể là không no hoặc ít nhất là không no một phần. Các polydien polyol có thể có trị số iot nằm trong khoảng từ 50 đến 500 g/100 g, hoặc từ 200 đến 450 g/100 g.

Polydien polyol có thể có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 11 đến 560 mg KOH/g. Polydien polyol có thể có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 28 đến 250 mg KOH/g. Polydien polyol có thể có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 28 đến 112 mg KOH/g.

TPU gốc polydien polyol có thể được tạo ra từ polybutadien polyol, polyisopren polyol, hoặc dẫn xuất hydro hóa một phần hoặc toàn bộ của polybutadien polyol hoặc polyisopren polyol.

TPU gốc polydien polyol bao gồm ít nhất một đoạn cứng và ít nhất một đoạn mềm có thể có hàm lượng đoạn cứng là khoảng 20% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng (ví dụ, khoảng 25% khối lượng đến khoảng 45% khối lượng; khoảng 30% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng; hoặc khoảng 20% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng). TPU gốc polydien polyol bao gồm ít nhất một đoạn cứng và ít nhất một đoạn mềm có thể có hàm lượng đoạn mềm là khoảng 50% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng (ví dụ, khoảng 50% khối lượng đến khoảng 75% khối lượng; khoảng 60% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng; hoặc khoảng 65% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng). TPU gốc polydien polyol bao gồm ít nhất một đoạn cứng và ít nhất một đoạn mềm có thể có hàm lượng đoạn cứng là khoảng 20% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng, và hàm lượng đoạn mềm là khoảng 50% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng.

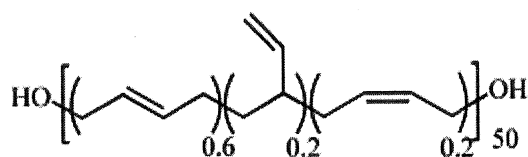
TPU gốc polydien polyol có thể bao gồm ít nhất một đoạn cứng (cũng được gọi là “đoạn bắt nguồn từ isoxyanat” và được sử dụng thay thế cho nhau) và ít nhất một đoạn mềm (cũng được gọi là “đoạn bắt nguồn từ polyol” và được sử dụng thay thế cho nhau). Theo một khía cạnh, khoảng 1% đến khoảng 90%, khoảng 1% đến 50%, khoảng 1% đến khoảng 40%, khoảng 1% đến khoảng 30%, hoặc khoảng 1 đến 20%, mỗi trên cơ sở mol, của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi. Theo một khía cạnh, khoảng 10% đến khoảng 99%, 50% đến 99%, khoảng 60% đến 99%, khoảng 70% đến 99%, hoặc khoảng 80% đến 99%, mỗi trên cơ sở mol, các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol không bao gồm các liên kết đôi. Theo các khía cạnh, các đoạn bắt nguồn từ polyol không bao gồm các liên kết đôi cacbon-cacbon bao gồm một hoặc nhiều trong số nhóm chức polyeste và nhóm chức polyete.

TPU gốc polydien polyol có thể có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet hoặc khoảng 1 Newton trên milimet đến 3 Newton trên milimet (bằng cách sử dụng phương pháp ASTM D902-98 (2010)) và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius, khoảng 80 đến 150 độ Celsius, hoặc khoảng 90 đến 150 độ Celsius.

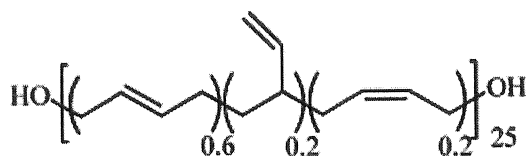
TPU gốc polydien polyol có thể có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet hoặc khoảng 1 Newton trên milimet đến 3 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius, khoảng 80 đến 150 độ Celsius, hoặc khoảng 90 đến 150 độ Celsius, trong khi cũng TPU gốc polydien polyol có khoảng 1 đến 90%, khoảng 1% đến 50%, khoảng 1% đến khoảng 40%, khoảng 1% đến khoảng 30%, hoặc khoảng 1 đến 20%, mỗi trên cơ sở mol, của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi và/hoặc khoảng 10% đến khoảng 99%, 50% đến 99%, khoảng 60% đến 99%, khoảng 70% đến 99%, hoặc khoảng 80% đến 99%, mỗi trên cơ sở mol, của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol không bao gồm các liên kết đôi.

Theo một số khía cạnh, đoạn mềm bao gồm, gồm chủ yếu là hoặc gồm có các đoạn mềm bắt nguồn từ các diol đầu tận cùng hydroxyl (ví dụ, các diol đầu tận cùng poly-(C₁-C₆)-hydroxyl), không được thay thế hoặc được thay thế (trong đó được thay thế bao gồm sự thay thế của một hoặc nhiều hydro với halogen). Theo một số phương án, các đoạn mềm bắt nguồn từ các diol đầu tận cùng hydroxyl mà dựa trên các homopolyme của butadien. Các ví dụ không giới hạn của các đoạn mềm là các đoạn mềm bắt nguồn từ các diol đầu tận cùng hydroxyl như nhựa polybutadien đầu tận cùng hydroxyl (HTPB) bao gồm các nhựa polybutadien đầu tận cùng hydroxyl được bán dưới tên thương mại là "KRASOL". Các nhựa HTPB này bao gồm nhựa "POLY BD" R-45HTLO, nhựa "POLY BD" R-20LM, "POLY BD" 605E, "KRASOL" LBH 2000, "KRASOL" LBH 3000, "KRASOL" LBH-P 2000, "KRASOL" LBH-P 3000, "KRASOL" HLBH-P 2000, và "KRASOL" HLBH-P 3000.

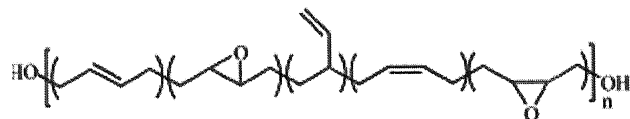
Nhựa "POLY BD" R-45HTLO có công thức chung:



Nhựa Poly bd® R-20LM có công thức chung:



Poly bd® 605E có công thức chung:



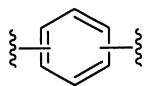
, trong đó n là số nguyên đủ để tạo cho nhựa khối lượng phân tử (M_n) là khoảng 1,300 g/mol.

Các dòng nhựa "KRASOL" LBH 2000 và "KRASOL" LBH 3000 là các polyme polybutadien mạch thẳng với các nhóm đầu hydroxyl có khối lượng phân tử (M_n) là khoảng 2.000 đến khoảng 3.000 g/mol. Các dòng nhựa "KRASOL" LBH-P 2000 và "KRASOL" LBH-P 3000 là các polyme polybutadien mạch thẳng với các nhóm đầu hydroxyl sơ cấp có khối lượng phân tử (M_n) là khoảng 2.000 đến khoảng 3.000 g/mol. "KRASOL" HLBH-P 2000 và "KRASOL" HLBH-P 3000 là các polyol lỏng béo no có khối lượng phân tử (M_n) là khoảng 2000 đến khoảng 3000 g/mol.

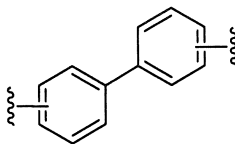
Theo một số ví dụ, đoạn cứng bao gồm, gồm chủ yếu là hoặc gồm có các đoạn $-(C_6-C_{18})$ -arylen- (C_1-C_6) -alkylen- (C_6-C_{18}) -arylen (ví dụ, các đoạn $-(C_6-C_{10})$ -arylen- (C_1-C_3) -alkylen- (C_6-C_{10}) -arylen; và các đoạn -phenylen-metylen-phenylen), không được thay thế hoặc được thay thế.

Thuật ngữ " (C_1-C_6) alkylen" được sử dụng ở đây chỉ chuỗi thẳng và các nhóm no, mạch nhánh có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Các ví dụ về các nhóm (C_1-C_6) alkylen chuỗi thẳng bao gồm các nhóm với từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon như $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH_2CH_2-$, và $-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-$. Các ví dụ của các nhóm (C_1-C_6) alkylen mạch nhánh bao gồm $-CH(CH_3)CH_2-$ và $-CH_2CH(CH_3)CH_2-$, không được thay thế hoặc được thay thế.

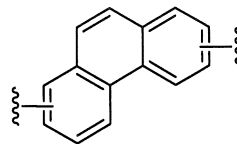
Thuật ngữ " (C_6-C_{18}) arylen" được sử dụng ở đây chỉ các nhóm hóa trị hai thu được bằng cách loại bỏ hai nguyên tử hydro khỏi aren, là hydrocacbon thơm mạch vòng, có từ 6 đến 18 nguyên tử cacbon, 10 đến 18 nguyên tử cacbon, 12 đến 18 nguyên tử cacbon, 6 đến khoảng 10 nguyên tử cacbon hoặc 6 đến 8 nguyên tử cacbon, không được thay thế hoặc được thay thế. Các ví dụ về các nhóm (C_6-C_{18}) arylen bao gồm:



phenylen



biphenylen



phenanthrylen

trong đó các đường hình sóng biểu diễn các điểm gắn với, ví dụ, nhóm $-(C_1-C_6)$ -alkylen.

Theo một số khía cạnh, kết cấu đa lớp còn bao gồm các lớp cấu trúc. Theo một số khía cạnh, các lớp cấu trúc có thể được tạo ra từ các vật liệu polyme được tái sử dụng (ví dụ, được nghiền hoặc được nghiền lại), như các vật liệu nhiệt dẻo được mô tả ở đây.

Polyamit

Theo các ví dụ khác nhau, polyme có thể bao gồm polyamit, như polyamit nhiệt dẻo, hoặc polyamit nhiệt rắn. Theo một số khía cạnh, polyamit có thể là polyamit đàn hồi, bao gồm polyamit nhiệt dẻo đàn hồi hoặc polyamit nhiệt rắn đàn hồi. Polyamit có thể là polyme polyamit đồng nhất có các đoạn polyamit lặp có cùng kết cấu hóa học. Theo cách khác, polyamit có thể bao gồm nhiều đoạn polyamit có kết cấu hóa học polyamit khác nhau (ví dụ, các đoạn polyamit 6, các đoạn polyamit 11, các đoạn polyamit 12, các đoạn polyamit 66, v.v.). Các đoạn polyamit có kết cấu hóa học khác nhau có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

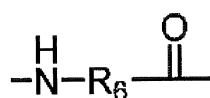
Polyamit có thể là co-polyamit (tức là, co-polyme bao gồm các đoạn polyamit và các đoạn không phải polyamit). Các đoạn polyamit của co-polyamit có thể bao gồm hoặc gồm các đoạn polyamit 6, các đoạn polyamit 11, các đoạn polyamit 12, các đoạn polyamit 66, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đoạn polyamit của co-polyamit có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các đoạn lặp. Theo một ví dụ cụ thể, các đoạn polyamit có thể bao gồm hoặc gồm các đoạn polyamit 6, hoặc các đoạn polyamit 12, hoặc cả các đoạn polyamit 6 và các đoạn polyamit 12. Trong ví dụ trong đó các đoạn polyamit của co-polyamit bao gồm các đoạn polyamit 6 và các đoạn polyamit 12, các đoạn này có thể được sắp xếp ngẫu nhiên. Các đoạn không phải là polyamit của co-polyamit có thể bao gồm hoặc gồm các đoạn polyete, các đoạn polyeste, hoặc cả các đoạn polyete và các đoạn polyeste. Co-polyamit này có thể là co-polyamit, hoặc có thể là co-polyamit ngẫu nhiên. Copolyamit này có thể được tạo ra từ sự đa trùng ngưng của polyamit oligome hoặc prepolymer với prepolymer oligome thứ hai để tạo ra

copolyamit (tức là, co-polyme bao gồm các đoạn polyamit. Tùy ý, prepolymer thứ hai này có thể là prepolymer ưa nước.

Polyamit này có thể là co-polyme khối chứa polyamit. Ví dụ, co-polyme khối này có thể có đoạn lặp cứng và đoạn lặp mềm. Theo một khía cạnh, các đoạn cứng có thể bao gồm các đoạn polyamit, và các đoạn mềm có thể bao gồm các đoạn không phải polyamit. Co-polyme khối chứa polyamit có thể là copolyamit đàn hồi chứa hoặc bao gồm co-polyme khối chứa polyamit có các đoạn lặp cứng và các đoạn lặp mềm. Trong co-polyme khối, bao gồm co-polyme khối có các đoạn lặp cứng và đoạn lặp mềm, các liên kết ngang về mặt vật lý có thể có mặt trong các đoạn hoặc giữa các đoạn hoặc cả bên trong và giữa các đoạn này.

Chính polyamit này, hoặc đoạn polyamit của copolymer khối chứa polyamit có thể bắt nguồn từ sự trùng ngưng của prepolymer polyamit, như lactam, axit amin, và/hoặc các hợp chất diamino với axit dicarboxylic, hoặc dạng được hoạt hóa của chúng. Các đoạn polyamit tạo thành bao gồm các liên kết amit ($-(CO)NH-$). Thuật ngữ "axit amin" chỉ phân tử có ít nhất một nhóm amino và ít nhất một nhóm carboxyl. Mỗi đoạn polyamit của polyamit có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

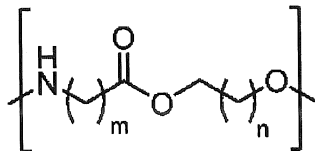
Polyamit hoặc đoạn polyamit của copolymer khối chứa polyamit bắt nguồn từ sự đa trùng ngưng của các lactam và/hoặc các axit amin, và bao gồm đoạn amit có cấu trúc được thể hiện trong công thức 13, dưới đây, trong đó R_6 là đoạn của polyamit bắt nguồn từ lactam hoặc axit amin.



(Công thức 13)

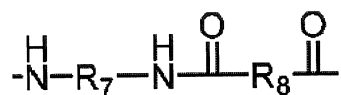
R_6 bắt nguồn từ lactam. Trong một số trường hợp, R_6 bắt nguồn từ lactam C₃₋₂₀, hoặc lactam C₄₋₁₅, hoặc lactam C₆₋₁₂. Ví dụ, R_6 có thể bắt nguồn từ caprolactam hoặc laurolactam. Trong một số trường hợp, R_6 bắt nguồn từ một hoặc nhiều axit amin. Trong các trường hợp khác, R_6 bắt nguồn từ axit amin C₄₋₂₅, hoặc axit amin C₅₋₂₀, hoặc axit amin C₈₋₁₅. Ví dụ, R_6 có thể bắt nguồn từ axit 12-aminolauric hoặc axit 11-aminoundecanoic.

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



(Công thức 14)

trong đó m nằm trong khoảng từ 3 đến 20, và n nằm trong khoảng từ 1 đến 8. Theo một số khía cạnh làm ví dụ, m nằm trong khoảng từ 4 đến 15, hoặc từ 6 đến 12 (ví dụ, 6, 7, 8, 9, 10, 11 hoặc 12), và n là 1, 2 hoặc 3. Ví dụ, m có thể là 11 hoặc 12, và n có thể là 1 hoặc 3. Theo các khía cạnh khác nhau, polyamit hoặc đoạn polyamit của copolymer khối chứa polyamit bắt nguồn từ sự trùng ngưng của các hợp chất diamino với các axit dicarboxylic, hoặc các dạng được hoạt hóa của chúng, và bao gồm đoạn amit có cấu trúc được thể hiện trong công thức 15, dưới đây, trong đó R₇ là đoạn của polyamit bắt nguồn từ hợp chất diamino, R₈ là đoạn bắt nguồn từ hợp chất axit dicarboxylic:



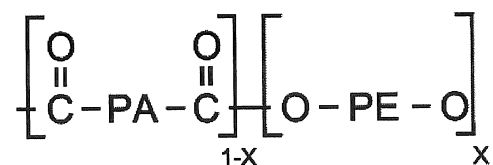
(Công thức 15)

R₇ có thể bắt nguồn từ hợp chất diamino bao gồm nhóm béo có C₄₋₁₅ nguyên tử cacbon, hoặc C₅₋₁₀ nguyên tử cacbon, hoặc C₆₋₉ nguyên tử cacbon. Hợp chất diamino có thể bao gồm nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, xylyl và tolyl. Các hợp chất diamino thích hợp mà từ đó R₇ có thể thu được bao gồm, nhưng không giới hạn ở, hexametylen diamin (HMD), tetrametylen diamin, trimetyl hexametylen diamin (TMD), m-xylylen diamin (MXD), và 1,5-pentamin diamin. Theo các ví dụ khác nhau, R₈ bắt nguồn từ axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của nó, bao gồm nhóm béo có C₄₋₁₅ nguyên tử cacbon, hoặc C₅₋₁₂ nguyên tử cacbon, hoặc C₆₋₁₀ nguyên tử cacbon. Trong một số trường hợp, axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của nó mà từ đó R₈ có thể thu được bao gồm nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, xylyl, và tolyl. Các axit carboxylic thích hợp hoặc dạng được hoạt hóa của chúng mà từ đó R₈ có thể thu được bao gồm, nhưng không

bị giới hạn ở axit adipic, axit sebacic, axit terephthalic và axit isophthalic. Theo một số khía cạnh, các chuỗi polyme về cơ bản không chứa các nhóm thơm.

Mỗi đoạn polyamit của polyamit (bao gồm co-polyme khối chứa polyamit) độc lập bắt nguồn từ prepolymer polyamit được chọn từ nhóm bao gồm axit 12-aminolauric, caprolactam, hexametylen diamin và axit adipic.

Polyamit có thể bao gồm hoặc gồm có chủ yếu là poly(ete-khối-amit). Poly(ete-khối-amit) có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của prepolymer polyamit đầu cùng axit carboxylic và prepolymer polyete đầu cùng hydroxyl để tạo ra poly(ete-khối-amit), như được thể hiện trong công thức 16:



(Công thức 16)

Theo các ví dụ khác nhau, poly(ete khối amit) polyme được điều chế bằng quá trình đa trùng ngưng của các khối polyamit chứa các đầu hoạt động với các khối polyete chứa các đầu hoạt động. Các ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: 1) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi diamin có các khối polyoxyalkylen chứa các đầu chuỗi carboxylic; 2) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic có các khối polyoxyalkylen chứa các đầu chuỗi diamin thu được bằng quá trình xanoetyl hóa và quá trình hydro hóa của các polyoxyalkylen alpha-omega béo được dihydroxyl hóa được biết là các polyete diol; 3) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic có các polyete diol, các sản phẩm thu được trong trường hợp cụ thể này là polyeteesteamit. Khối polyamit của poly(ete-khối-amit) có thể bắt nguồn từ các lactam, các axit amin, và/hoặc các hợp chất diamino có các axit dicarboxylic như được mô tả trước đây. Khối polyete có thể bắt nguồn từ một hoặc nhiều polyete được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit (PEO), polypropylen oxit (PPO), polytetrahydrofuran (PTHF), polytetrametylen oxit (PTMO), và các tổ hợp của chúng.

Poly(ete khối amit) polyme được bộc lộ bao gồm các loại chứa các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic bắt nguồn từ sự trùng ngưng của các axit α , ω -aminocarboxylic, của các lactam hoặc của các axit dicarboxylic và các diamin trong sự

có mặt của axit dicarboxylic giới hạn chuỗi. Trong poly(ete khối amit) polyme thuộc 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 diamine như hexametylendiamin có thể được sử dụng; hoặc các tổ hợp khác nhau của các loại bất kỳ trong số các loại nêu trên. Theo các khía cạnh khác nhau, copolyme bao gồm các khối polyamit chứa polyamit 12 hoặc polyamit 6.

Poly(ete khối amit) polyme được bọc bọc bao gồm các loại chứa các khối polyamit bắt nguồn từ sự trùng ngưng của một hoặc nhiều axit α , ω -aminocarboxylic và/hoặc của một hoặc nhiều lactam chứa từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon trong sự có mặt của axit dicarboxylic chứa từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon, và có khối lượng thấp, tức là, chúng có Mn bằng từ 400 đến 1000. Trong poly(ete khối amit) polyme thuộc 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 isophthalic, axit butandioic, axit 1,4-xyclohexyldicarboxylic, axit terephthalic, muối natri hoặc lithi của axit sulphoisophthalic, các axit béo được dime hóa (các axit béo được dime hóa này có hàm lượng dime bằng ít nhất 98% 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 tổ hợp khác nhau của loại bất kỳ trong số các loại nêu trên. Theo các khía cạnh khác nhau, copolyme bao gồm các khối polyamit thu được bởi sự trùng ngưng của lauryllactam với sự có mặt của axit adipic hoặc axit dodecandioic và với khối lượng phân tử trung bình số là 750 có điểm nóng chảy là 127-130 độ Celsius. Theo một khía cạnh khác, các thành phần khác nhau của khối polyamit và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để đạt được điểm nóng chảy nhỏ hơn 150 độ Celsius và tốt hơn là ở giữa 90 độ Celsius và 135 độ Celsius.

Poly(ete khối amit) polyme được bọc bọc bao gồm các loại chứa các khối polyamit bắt nguồn từ sự trùng ngưng của ít nhất một axit α , ω -aminocarboxylic (hoặc lactam), ít nhất một diamine và ít nhất một axit dicarboxylic. Trong copolyme thuộc loại này, axit α , ω -aminocarboxylic, lactam và axit dicarboxylic có thể được chọn từ các loại được mô tả trên đây và diamine như diamine béo chứa từ 6 đến 12 nguyên tử và có thể không vòng và/hoặc không có vòng như, nhưng không bị 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, isophoronediamin (IPD), metylpentametylendiamin (MPDM), bis(aminoxyclohexyl)metan (BACM) và bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (BMACM) có thể được sử dụng.

Theo các ví dụ khác nhau, polyamit là polyamit nhiệt dẻo và các thành phần của khối polyamit và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để đạt được điểm nóng chảy nhỏ hơn 150 độ Celsius và tốt hơn là ở giữa 90 độ Celsius và 135 độ Celsius. Theo một khía cạnh khác, các thành phần khác nhau của khối polyamit nhiệt dẻo và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để đạt được điểm nóng chảy nhỏ hơn 150 độ Celsius và tốt hơn là ở giữa 90 độ Celsius và 135 độ Celsius.

Khối lượng mol trung bình số của các khối polyamit có thể là từ khoảng 300 gam trên mỗi mol (g/mol) và khoảng 15,000 g/mol, từ khoảng 500 g/mol và khoảng 10,000 g/mol, từ khoảng 500 g/mol và khoảng 6,000 g/mol, từ khoảng 500 g/mol to 5,000 g/mol, và từ khoảng 600 g/mol và khoảng 5,000 g/mol. Theo một khía cạnh khác, khối lượng phân tử trung bình số của khối polyete có thể nằm trong khoảng từ khoảng 100 g/mol đến khoảng 6,000 g/mol, từ khoảng 400 g/mol to 3000 g/mol và từ khoảng 200 g/mol đến khoảng 3000 g/mol. Theo một khía cạnh khác nữa, hàm lượng polyete (PE) (x) của poly(ete khối amit) polyme có thể là từ khoảng 0,05 đến khoảng 0,8 (tức là, từ khoảng 5 phần trăm mol đến khoảng 80 phần trăm mol). Theo một khía cạnh khác nữa, các khối polyete có thể có từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng, từ khoảng 20% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng, và từ khoảng 30% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng. Các khối polyamit có thể có từ khoảng 50% khối lượng đến khoảng 90% khối lượng, từ khoảng 60% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng, hoặc từ khoảng 70% khối lượng đến khoảng 90% khối lượng.

Các khối polyete có thể chứa các đơn vị không phải là các đơn vị etylen oxit, như, ví dụ, propylen oxit hoặc polytetrahydrofuran (mà dẫn đến các trình tự polytetrametylen glycol). Cũng có khả năng sử dụng đồng thời các khối PEG, tức là, các khối bao gồm các đơn vị etylen oxit, các khối PPG, tức là, các khối bao gồm các đơn vị propylen oxit, và các khối PTMG, tức là, các khối bao gồm các đơn vị tetrametylen glycol, cũng được biết đến là polytetrahydrofuran. Các khối PPG hoặc PTMG được sử dụng một cách thuận lợi. Lượng các khối polyete trong các copolyme này chứa các khối

polyamit và polyete có thể là từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng của copolyme và từ khoảng 35% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng.

Copolyme này chứa các khối polyamit và các khối polyete có thể được điều chế bằng cách gắn các khối polyamit và các khối polyete. Trên thực tế, hai quy trình về cơ bản được sử dụng, một quy trình là quy trình 2 bước và quy trình còn lại là quy trình một bước.

Trong quy trình hai bước, các khối polyamit có các đầu chuỗi dicarboxylic được điều chế đầu tiên, và sau đó, ở bước thứ hai, các khối polyamit này được liên kết với các khối polyete. Các khối polyamit có các đầu chuỗi dicarboxylic được bắt nguồn từ sự trùng ngưng của các tiền chất polyamit trong sự có mặt của axit dicarboxylic kết thúc chuỗi. Nếu các tiền chất polyamit chỉ là các lactam hoặc các axit α,ω -aminocarboxylic, axit dicarboxylic được bổ sung. Nếu các tiền chất này đã bao gồm axit dicarboxylic, chất này được sử dụng ở lượng dư về tỷ lệ của các diamine. Phản ứng này thường được diễn ra ở giữa 180 và 300 độ Celsius, tốt hơn là từ 200 đến 290 độ Celsius, và áp suất trong lò phản ứng được đặt giữa 5 và 30 bar và được duy trì trong khoảng từ 2 đến 3 giờ. Áp suất trong lò phản ứng được giảm từ từ đến áp suất khí quyển và sau đó lượng nước dư được cất ra, ví dụ trong một hoặc hai giờ.

Khi polyamit có các nhóm đầu axit carboxylic đã được điều chế, polyete, polyol và sau đó chất xúc tác được bổ sung. Tổng lượng polyete có thể là chia và được bổ sung ở một hoặc nhiều phần, có thể dưới dạng chất xúc tác. Theo một khía cạnh, polyete được bổ sung đầu tiên và sự phản ứng của các nhóm đầu OH của polyete và của polyol có các nhóm đầu COOH của các polyamit bắt đầu, với sự hình thành các liên kết este và sự loại bỏ nước. Nước được loại bỏ càng nhiều càng tốt khỏi hỗn hợp phản ứng bằng cách cất và sau đó chất xúc tác được đưa vào để hoàn thành liên kết của các khối polyamit cho các khối polyete. Bước thứ hai này diễn ra với việc khuấy, tốt hơn là trong điều kiện chân không là ít nhất 50 millibar (5000 Pascal) tại nhiệt độ sao cho các chất phản ứng và copolyme thu được là ở trạng thái nóng chảy. Ví dụ, nhiệt độ này có thể nằm giữa 100 và 400 độ Celsius và thường ở giữa 200 và 250 độ Celsius. Phản ứng này được theo dõi bằng cách đo mômen xoắn được dùng bởi polyme tan trên máy khuấy hoặc bằng cách đo điện năng được máy khuấy tiêu thụ. Sự kết thúc phản ứng được xác định bằng giá trị của mômen xoắn hoặc của năng lượng đích. Chất xúc tác được xác định dưới

dạng là sản phẩm bất kỳ mà thúc đẩy sự liên kết của các khối polyamit với các khối polyete bằng quá trình este hóa. Tốt hơn là, chất xúc tác này có thể là dẫn xuất của kim loại (M) được chọn từ nhóm được tạo ra bởi titan, ziricon và hafni. Theo một khía cạnh, dẫn xuất này có thể được điều chế từ các tetraalkoxit thống nhất với công thức chung $M(OR)_4$, trong đó M là titan, ziricon hoặc hafni và R, mà có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là các gốc alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 1 đến 24 nguyên tử cacbon.

Theo một ví dụ khác, chất xúc tác này có thể bao gồm muối của kim loại (M), cụ thể là muối của (M) và của axit hữu cơ và các muối phức của oxit của (M) và/hoặc hydroxit của (M) và axit hữu cơ. Theo một khía cạnh khác, axit hữu cơ này 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, axit salixylic, axit oxalic, axit malonic, axit suxinic, axit glutaric, axit adipic, axit maleic, axit fumaric, axit phtalic và axit crotonic. Axit axetic và propionic được đặc biệt ưu tiên. Theo một số khía cạnh, M là ziricon và các muối này được gọi là muối ziriconyl, ví dụ, sản phẩm bán sẵn trên thị trường được bán dưới tên ziriconyl axetat.

Tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác thay đổi từ khoảng 0,01 đến khoảng 5% khối lượng của hỗn hợp của dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol. Theo một khía cạnh khác, tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác thay đổi từ khoảng 0,05 đến khoảng 2% khối lượng của hỗn hợp của dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol.

Trong quy trình một bước, các tiền chất polyamit, các yếu tố dừng chuỗi và polyete được trộn với nhau; những gì thu được sau đó là polyme về cơ bản có các khối polyete và các khối polyamit có chiều dài biến đổi, nhưng có cả các chất phản ứng khác nhau mà đã phản ứng ngẫu nhiên, mà được phân bố ngẫu nhiên dọc chuỗi polyme này. Chúng là cùng các chất phản ứng và cùng các chất xúc tác như trong quy trình hai bước được mô tả trên đây. Nếu các tiền chất polyamit này chỉ là lactam, thì có lợi nếu bổ sung một ít nước. Copolyme về cơ bản có cùng các khối polyete và cùng các khối polyamit, nhưng còn có phần nhỏ các chất phản ứng khác nhau mà đã phản ứng ngẫu nhiên, mà được phân bố ngẫu nhiên dọc chuỗi polyme này. Như trong bước thứ nhất của quy trình hai bước được mô tả ở trên, lò phản ứng được đóng kín và được làm nóng, có khuấy. Áp suất được thiết lập nằm giữa 5 đến 30 bar. Khi áp suất không thay đổi nữa, lò phản

ứng này được đặt trong điều kiện áp suất giảm trong khi vẫn giữ việc khuấy mạnh của các chất phản ứng nóng chảy. Phản ứng được theo dõi như trước đó ở trường hợp quy trình hai bước.

Tỷ lệ thích hợp của các khối polyamit so với các khối polyete có thể được phát hiện ở poly(ete khối amit) đơn, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều poly(ete khối amit) hợp phần khác nhau có thể được sử dụng với thành phần trung bình thích hợp. Theo một khía cạnh, có thể là hữu dụng nếu trộn copolyme khối có hàm lượng các nhóm polyamit cao với copolyme khối có hàm lượng các khối polyete cao hơn, để tạo ra hỗn hợp có hàm lượng các khối polyete trung bình bằng từ khoảng 20 đến 40% khối lượng của tổng hỗn hợp của poly(amit-khối-ete) copolyme, và tốt hơn là từ khoảng 30 đến 35% khối lượng. Theo một khía cạnh khác, copolyme bao gồm hỗn hợp của hai poly(ete-khối-amit) khác nhau chứa ít nhất một copolyme khối có hàm lượng các khối copolyme dưới đây khoảng 35% khối lượng, và poly(ete-khối-amit) thứ hai có ít nhất khoảng 45% khối lượng của các khối polyete.

Copolyme bán sẵn tiêu biểu bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các copolyme sẵn có dưới tên thương mại là "VESTAMID" (Evonik Industries, Essen, Đức); "PLATAMID" (Arkema, Colombes, Pháp), 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, Thụy Sĩ), hoặc còn cả các vật liệu tương tự khác được sản xuất bởi các nhà cung cấp khác.

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

polyme liên kết ngang về mặt vật lý có một hoặc nhiều chuỗi polyme với các mối liên kết amit.

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

Tùy ý, polyamit có thể được liên kết ngang cộng hóa trị một phần hoặc toàn phần, như được nêu ở trên trong bản mô tả này. Trong một số trường hợp, mức độ liên kết ngang có mặt trong polyamit là sao cho, khi nó được xử lý nhiệt, ví dụ, ở dạng sợi hoặc xơ để chế tạo vật phẩm theo sáng chế, thì polyamit dẻo nhiệt liên kết ngang cộng hóa trị một phần giữ lại được đặc tính dẻo nhiệt thích hợp sao cho polyamit dẻo nhiệt liên kết ngang cộng hóa trị một phần này được hóa mềm hoặc làm nóng chảy trong quá trình xử lý và hóa rắn lại. Trong các trường hợp khác, polyamit liên kết ngang này là polyme nhiệt rắn.

Polyeste

Polyme có thể bao gồm polyeste. Polyeste này có thể bao gồm polyeste nhiệt dẻo, hoặc polyeste nhiệt rắn. Ngoài ra, polyeste này có thể là polyeste đàn hồi, bao gồm polyeste nhiệt dẻo hoặc polyeste đàn hồi nhiệt rắn. Polyeste này có thể được tạo ra bằng phản ứng của một hoặc nhiều axit carboxylic, hoặc các dẫn xuất tạo thành este của nó, với một hoặc nhiều rượu béo, vòng no, thơm hoặc thơm béo hóa trị hai hoặc đa hóa trị hoặc bisphenol. Polyeste có thể là polyme polyeste đồng nhất có các đoạn lặp polyeste có cùng kết cấu hóa học. Theo cách khác, polyeste này có thể bao gồm nhiều đoạn polyeste có các kết cấu hóa học polyeste khác nhau (ví dụ, các đoạn axit polyglycolic, các đoạn polylactic, các đoạn polycaprolacton, các đoạn polyhydroxyalkanoat, các đoạn polyhydroxybutyrat, v.v.). Các đoạn polyeste có kết cấu hóa học khác nhau có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

Axit carboxylic tiêu biểu mà có thể được sử dụng để điều chế polyeste bao gồm, nhưng không 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 được halogen hóa, axit isophthalic được thế alkyl hoặc được 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. Diol hoặc phenol tiêu biểu thích hợp để điều chế polyeste bao gồm, nhưng không giới hạn ở, etylen glycol, dietylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, 1,8-octanediol, 1,10-decandiol, 1,2-propandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 2,2,4-trimetylhexandiol, p-xylendiol, 1,4-xyclohexandiol, 1,4-xyclohexan dimetanol và bis-phenol A.

Polyeste là polybutylen terephthalat (PBT), polytrimetylen terephthalat, polyhexametylen terephthalat, poly-1,4-dimetylxcyclohexan terephthalat, polyetylen terephthalat (PET), polyetylen isophthalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphtalat (PBN), polyeste tinh thể lỏng, hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều của chất đã nêu.

Polyeste này có thể là co-polyeste (tức là, co-polymer bao gồm các đoạn polyeste và các đoạn không phải polyeste). Co-polyeste này có thể là co-polyeste béo (tức là, co-polyeste trong đó cả các đoạn polyeste và các đoạn không phải polyeste đều là béo). Theo cách khác, co-polyeste này có thể bao gồm các đoạn thơm. Các đoạn polyeste của co-polyeste này có thể bao gồm hoặc gồm có các đoạn axit polyglycolic, các đoạn axit polylactic, các đoạn polycaprolacton, các đoạn polyhydroxyalkanoat, các đoạn polyhydroxybutyrat, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đoạn polyeste của co-polyeste này có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

Ví dụ, polyeste có thể là co-polyeste khối có các khối lặp lại của các đơn vị polymer có cùng cấu trúc hóa học (các đoạn) mà tương đối cứng hơn (các đoạn cứng), và các khối lặp của các đoạn polymer mà tương đối mềm hơn (các đoạn mềm). Trong các co-polyeste khối, bao gồm các co-polyeste khối có các đoạn lặp cứng và đoạn mềm, các liên kết ngang vật lý có thể có mặt trong các khối hoặc giữa các khối hoặc cả bên trong và giữa các khối. Theo một khía cạnh cụ thể, polymer có thể bao gồm hoặc bao gồm chủ yếu là co-polyeste đàn hồi có các khối lặp của các đoạn cứng và các khối lặp của các đoạn mềm.

Các đoạn không phải là polyeste của co-polyeste này có thể bao gồm hoặc gồm có các đoạn polyete, các đoạn polyamit, hoặc cả các đoạn polyete và các đoạn polyamit. Co-polyeste này có thể là co-polyeste khối, hoặc có thể là co-polyeste ngẫu nhiên. Co-

polyeste này có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của oligome hoặc prepolymer polyeste với prepolymer oligome thứ hai để tạo ra copolyeste khối. Tùy ý, prepolymer thứ hai này có thể là prepolymer ưa nước. Ví dụ, co-polyeste này có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của 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 succinat, poly(3-hydroxybutyrat-co-3-hydroxyvalerat), polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polytrimetylen terephthalat, polyetylen naphthalat, và các tổ hợp của chúng. Theo một ví dụ cụ thể, co-polyamit này có thể bao gồm hoặc gồm polyetylen terephthalat.

Polyeste là copolymer khối chứa các đoạn của một hoặc nhiều loại trong số polybutylen terephthalat (PBT), polytrimetylen terephthalat, polyhexametylen terephthalat, poly-1,4-dimethylxyclohexan terephthalat, polyetylen terephthalat (PET), polyetylen isophthalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphthalat (PBN), và polyeste tinh thể lỏng. Ví dụ, polyeste thích hợp mà là copolymer khối có thể là PET/PEI copolymer, polybutylen terephthalat/tetraetylen glycol copolymer, polyoxyalkylendiimide diacid/polybutylen terephthalat copolymer, hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của các loại bất kỳ trong số các loại đã nêu.

Polyeste này có thể là nhựa phân hủy sinh học được, ví dụ, polyeste được copolymer hóa trong đó poly(axit α -hydroxy) như axit polyglycolic hoặc axit polylactic được chứa dưới dạng các đơn vị lặp chính.

Polyeste được bộc lộ có thể được điều chế bằng nhiều phương pháp đa trùng ngưng đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, như quy trình polymer hóa dung môi hoặc quy trình polymer hóa nóng chảy.

Polyolefin

Polymer có thể bao gồm hoặc bao gồm chủ yếu là polyolefin. Polyolefin này có thể là polyolefin nhiệt dẻo hoặc polyolefin nhiệt rắn. Ngoài ra, polyolefin này có thể là polyolefin đàn hồi, bao gồm polyolefin nhiệt dẻo đàn hồi hoặc polyolefin đàn hồi nhiệt rắn. Ví dụ về polyolefin hữu ích có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, polyetylen, polypropylen, và các chất đàn hồi olefin (ví dụ, copolymer khối được xúc tác bằng metallocen của etylen và α -olefin có từ 4 đến khoảng 8 nguyên tử cacbon). Theo một khía cạnh khác, polyolefin là polymer chứa polyetylen, etylen- α -olefin copolymer, cao su

etylen-propylen (EPDM), polybuten, polyisobutylen, poly-4-methylpent-1-en, polyisopren, polybutadien, etylen-axit methacrylic copolyme, và các chất đàn hồi olefin như polyme liên kết ngang được thu được từ polypropylen (PP) và cao su etylen-propylen (EPDM), và các hỗn hợp hoặc tổ hợp của các chất đã nêu. Polyolefin làm ví dụ khác hữu ích trong các thành phần được bọc lộ bao gồm polyme của xycloolefin như xyclopenten hoặc norbornen.

Cần hiểu rằng polyetylen, mà tùy ý có thể được liên kết ngang, được bao gồm nhiều polyetylen, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE), (VLDPE) và (ULDPE), polyetylen tỷ trọng trung bình (MDPE), polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), polyetylen tỷ trọng cao và khối lượng phân tử cao (HDPE-HMW), polyetylen tỷ trọng cao và khối lượng phân tử siêu cao (HDPE-UHMW), và hỗn hợp hoặc tổ hợp của các chất bất kỳ trong số các polyetylen đã nêu. Polyetylen cũng có thể là polyetylen copolyme bắt nguồn từ các monome của monolefin và diolefin được copolyme hóa với vinyl, axit acrylic, axit methacrylic, etyl acrylat, rượu vinylic, và/hoặc vinyl axetat. Polyolefin copolyme chứa các đơn vị bắt nguồn từ vinyl axetat có thể là copolyme hàm lượng vinyl axetat cao, ví dụ, hợp phần bắt nguồn từ vinyl axetat cao hơn khoảng 50% khối lượng.

Polyolefin, như được bọc lộ ở đây, có thể được tạo ra thông qua quá trình polyme hóa gốc tự do, cation, và/hoặc anion bằng các phương pháp đã biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật (ví dụ, bằng cách sử dụng chất kích hoạt peroxit, nhiệt, và/hoặc ánh sáng). Polyolefin được bọc lộ có thể được điều chế bằng quá trình polyme hóa gốc trong điều kiện áp suất cao và ở nhiệt độ tăng. Theo cách khác, polyolefin này có thể được điều chế bằng quá trình polyme hóa có xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác mà thường chứa một hoặc nhiều kim loại từ các kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. Chất xúc tác này luôn có một hoặc nhiều hơn một phối tử, thường là các oxit, các halogenua, các alcoholat, este, ete, amin, alkyl, alkenyl và/hoặc aryl mà có thể được điều phối p- hoặc s- được tạo phức với kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. Theo các khía cạnh khác nhau, các phức kim loại này có thể ở dạng tự do hoặc được cố định trên nền, thường là trên magie clorua được hoạt hóa, titan(III) clorua, nhôm oxit hoặc silic oxit. Cần hiểu rằng các chất xúc tác kim loại này có thể hòa tan hoặc không hòa tan trong môi trường polyme hóa. Chính các chất xúc tác này có thể được sử dụng trong quá trình polyme hóa hoặc các chất hoạt hóa khác có thể được sử dụng, thường là

các alkyl kim loại nhóm Ia, IIa và/hoặc IIIa, các hydrua kim loại, các alkyl halogenua kim loại, các alkyl oxit kim loại hoặc các alkyloxan kim loại. Các chất hoạt hóa này có thể được cải biến thông thường với các nhóm este, ete, amin hoặc silyl ete khác.

Polyolefin thích hợp có thể được điều chế bằng quá trình polyme các monome của monolefin và diolefin như được mô tả ở đây. Monome làm ví dụ mà có thể được sử dụng để điều chế polyolefin được bộc lộ bao gồm, nhưng không 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.

Etylen- α -olefin copolyme thích hợp có thể được thu nhận bằng quá trình copolyme của etylen với α -olefin như propylen, buten-1, hexen-1, octen-1, 4-metyl-1-penten hoặc dạng tương tự có số lượng cacbon bằng từ 3 đến 12.

Các polyme liên kết ngang động thích hợp có thể được thu nhận bằng cách cho liên kết ngang thành phần cao su là đoạn mềm trong khi đồng thời phân tán về mặt vật lý đoạn cứng như PP và đoạn mềm như EPDM bằng cách sử dụng máy nhào trộn như máy trộn Banbury và máy ép đùn hai trục.

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

Polyolefin này có thể là copolyme của các monome monolefin thích hợp hoặc copolyme của monome monolefin thích hợp và monome vinyl. Polyolefin copolyme làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, etylen/propylen copolyme, polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE) và hỗn hợp của chúng với polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), propylen/but-1-en copolyme, propylen/isobutylen copolyme, etylen/but-1-en copolyme, etylen/hexen copolyme, etylen/metylpenten copolyme, etylen/hepten copolyme, etylen/octen copolyme, propylen/butadien copolyme, isobutylen/isopren copolyme, etylen/alkyl acrylat copolyme, etylen/alkyl methacrylat copolyme, etylen/vinyl axetat copolyme và các copolyme của chúng với cacbon monoxit hoặc etylen/axit acrylic copolyme và các muối của chúng (các ionome) cũng như terpolyme của etylen với propylen và dien như hexadien, dixyclopentadien hoặc etylden-

norbornen; và hỗn hợp của copolyme này với nhau và với polyme được đề cập trong mục 1) trên đây, ví dụ polypropylen/etylen-propylen copolyme, LDPE/etylen-vinyl axetat copolyme (EVA), LDPE/etylen-axit acrylic copolyme (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA và polyalkylen/carbon monoxit copolyme xen kẽ hoặc ngẫu nhiên và hỗn hợp của chúng với polyme khác, ví dụ polyamit.

Polyolefin này có thể là polypropylen homopolyme, polypropylen copolyme, polypropylen copolyme ngẫu nhiên, polypropylen copolyme khối, polyetylen homopolyme, polyetylen copolyme ngẫu nhiên, polyetylen copolyme khối, 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 hoặc tổ hợp của một hoặc nhiều loại trong số các polyme đã nêu.

Polyolefin là polypropylen. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "polypropylen" được dự tính là bao gồm hợp phần polyme bất kỳ chứa các monome propylen, ở dạng riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc ở dạng copolyme với các polyolefin, diện được chọn ngẫu nhiên và có định hướng khác, hoặc các monome khác (như etylen, butylen, và dạng tương tự). Thuật ngữ này cũng bao gồm sự cấu hình và sắp xếp khác nhau bất kỳ của các monome cấu thành (như kết cấu ngẫu nhiên, hai bên, đẳng cấu, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ được sử dụng cho xơ được dự tính là bao gồm sợi, dây, chỉ dài thực sự, và dạng tương tự, của polyme được kéo. Polypropylen này có thể là loại nóng chảy chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, các nhựa polypropylen cấp xơ chuẩn có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến 1000.

Polyolefin là polyetylen. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "polyetylen" được dự tính là bao gồm hợp phần polyme bất kỳ chứa các monome etylen, ở dạng riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc ở dạng copolyme với các polyolefin, diện được chọn ngẫu nhiên và có định hướng khác, hoặc các monome khác (như propylen, butylen, và dạng tương tự). Thuật ngữ này cũng bao gồm sự cấu hình và sắp xếp khác nhau bất kỳ của các monome cấu thành (như cấu trúc ngẫu nhiên, hai bên, đẳng cấu, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ được sử dụng cho xơ được dự tính là bao gồm sợi, dây, chỉ dài thực sự, và dạng tương tự, của polyme được kéo. Polyetylen này có thể là loại nóng chảy chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, các nhựa polyetylen cấp xơ chuẩn có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến 1000.

Theo một số ví dụ, vật liệu polyme có thể còn bao gồm, gồm hoặc gồm có chủ yếu là một hoặc nhiều các chất hỗ trợ xử lý. Các chất hỗ trợ xử lý này có thể một cách độc lập được chọn từ nhóm bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, chất làm cứng, chất kích hoạt, chất hóa dẻo, chất giải phóng khuôn đúc, chất làm trơn, chất chống oxy hóa, chất hàm bắt cháy, thuốc nhuộm, chất màu, chất độn gia cố và không gia cố, chất gia cố sợi và chất ổn định ánh sáng.

Trong một số trường hợp, hợp chất cao su (ví dụ, trong lớp nắp và/hoặc ở lớp cao su được bố trí trên lớp nắp), mà có thể không được hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần, được bao gồm trong vật liệu pha trộn của lớp nắp có thể là cao su tự nhiên, cao su tổng hợp, hoặc tổ hợp của cả hai. Các ví dụ về các hợp chất cao su được dự tính ở đây bao gồm cao su tự nhiên, cao su butyl, cao su neopren, cao su nitril, cao su isopren, cao su butadien, cao su styren-butadien, cao su etylen propylen dien monome (EPDM), cao su etylen-propylen, cao su uretan hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một số ví dụ, hợp chất cao su bao gồm cao su isopren, cao su butyl, cao su butadien, cao su styren-butadien hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một số ví dụ cụ thể hơn, hợp chất cao su bao gồm cao su styren-butadien. Các ví dụ khác về các hợp chất cao su bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các polyme đàn hồi, như các polyolefin, cao su polynorbornen, cao su metyl metacrylat butadien styren (MBS), cao su styren butadien styren (SBS), cao su styren etylen butylen (SEBS), cao su silicon, cao su uretan, và các hỗn hợp của chúng. Các ví dụ khác nữa về các hợp chất cao su bao gồm các polyme đàn hồi, như cao su không hóa cứng, bao gồm cao su tự nhiên không hóa cứng, cao su polyisopren không hóa cứng, cao su butyl không hóa cứng, và dạng tương tự.

Các hợp chất cao su có thể còn bao gồm các chất độn; dầu hóa dẻo; và/hoặc hỗn hợp hóa cứng bao gồm ít nhất một trong số (các) chất khơi mào liên kết ngang, (các) chất xúc tác liên kết ngang, và (các) chất kim hãm liên kết ngang. Các ví dụ về các chất độn bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, muối than, silica, và bột tan. Các ví dụ về dầu hóa dẻo bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, dầu parafin và/hoặc dầu thơm. Các ví dụ về các chất khơi mào liên kết ngang bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, chất khơi mào lưu huỳnh hoặc peroxit như di-t-amyl peroxit, di-t-butyl peroxit, t-butyl cumyl peroxit, di-cumyl peroxit (DCP), di(2-metyl-1-phenyl-2-propyl)peroxit, t-butyl 2-metyl-1-phenyl-2-propyl peroxit, di(t-butylperoxy)-diisopropylbenzen, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexyn-3,1,1-di(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan, 4,4-di(t-butylperoxy)-n-butylvalerat, và các hỗn hợp của chúng. Các ví dụ về các chất xúc tác liên kết ngang bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, N-xyclohexyl-2-benzothiazol sulfenamid

(CBZ), N-oxydietylen-2-benzothiazol sulfenamid, N,N-diisopropyl-2-benzothiazol sulfenamid, 2-mercaptobenzothiazol, 2-(2,4-dinitrophenyl)mercaptobenzothiazol, 2-(2,6-dietyl-4-morpholinothio)benzothiazol và dibenzothiazyl disulfua; các hợp chất guanidin, như diphenylguanidin (DPG), triphenylguanidin, diorthonitrilguanidin, orthonitril biguanit và diphenylguanidin phtalat; các hợp chất aldehyt amin hoặc các hợp chất aldehyt amoniac, như sản phẩm phản ứng axetaldehyt-anilin, phản ngưng butylaldehyt-anilin, hexametylentetramin và axetaldehyt amoniac; các hợp chất imidazolin, như 2-mercaptoimidazolin; hợp chất thioure, như thiocarbanilit, dietylthioure, dibutylthioure, trimetylthioure và diorthotolylthioure; các hợp chất thiuram, như tetrametylthiuram monosulfua, tetrametylthiuram disulfua, tetraetylthiuram disulfua, tetrabutylthiuram disulfua và pentametylenithiuram tetrasulfua; các hợp chất dithioat, như kẽm dimetyldithiocarbamat, kẽm dietylthiocarbamat, kẽm di-n-butylthiocarbamat, kẽm etylphenylthiocarbamat, kẽm butylphenylthiocarbamat, natri dimetyldithiocarbamat, selen dimetyldithiocarbamat và telur dimetyldithiocarbamat; các hợp chất xantat, như kẽm dibutylxantogenat; và các hợp chất khác, như trắng kẽm. Các ví dụ về các chất kim hãm liên kết ngang bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các alkoxyphenol, catechol, và benzoquinon, và alkoxyphenol như 3,5-di-t-butyl-4-hydroxyanisol.

Hợp chất cao su bao gồm ít nhất một số mức độ hóa cứng, nhưng nói chung là ít nhất được hóa cứng một phần. Hoặc nói theo cách khác, hợp chất cao su ít nhất có thể được hóa cứng một phần.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “được hóa cứng một phần” thường chỉ hợp chất (ví dụ, hợp chất cao su) có mật độ liên kết ngang tương đối thấp nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-3} mol/cm³, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-5} mol/cm³. Ví dụ, hợp chất polyme hóa cứng một phần có thể có khoảng 15 đến khoảng 1500 đơn vị monome có giữa các liên kết ngang. Phân tích cơ động lực (DMA) có thể được sử dụng để xác định trạng thái ổn định môđun (modulus plateau) cho hợp chất. Trong vùng của trạng thái ổn định môđun ở trên nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của hợp chất và ở dưới điểm nóng chảy của hợp chất, mật độ liên kết ngang tỷ lệ thuận với môđun của hợp chất.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “được hóa cứng” thường chỉ hợp chất (ví dụ, hợp chất cao su) có mật độ liên kết ngang tương đối cao. Ví dụ, mật độ liên kết ngang của hợp

chất hóa cứng có thể là ít nhất 20% lớn hơn, hoặc ít nhất 30% lớn hơn, hoặc ít nhất 50% lớn hơn mật độ liên kết ngang của hợp chất không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần.

Các ví dụ về các phản ứng liên kết ngang (tức là, các phản ứng lưu hóa) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các phản ứng gốc tự do, các phản ứng ion (cả anion và cation), các phản ứng cộng, và các phản ứng muối kim loại. Các phản ứng liên kết ngang có thể được khơi mào bởi tia tử ngoại, bao gồm nhiệt, UV, chùm điện tử hoặc các nguồn năng lượng cao khác.

Phương pháp chế tạo kết cấu đa lớp có thể bao gồm bước dát mỏng hoặc đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp thứ nhất, trong đó một mặt của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp với (ví dụ, tiếp xúc trực tiếp hoặc với một thành phần khác nằm giữa chúng) mặt thứ nhất của lớp lõi. Tùy ý, kết hợp với lớp lõi và lớp nắp thứ nhất, lớp nắp thứ hai có thể được dát mỏng hoặc đồng ép đùn, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai tiếp giáp với mặt thứ hai (mặt đối diện với mặt thứ nhất) của lớp lõi.

Các lợi ích của phương pháp bao gồm bước đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, tạo ra lớp nắp mỏng, so với các phương pháp khác được mô tả ở đây; tạo ra mô hình khuôn phù hợp hơn cho lớp lõi và lớp nắp được đồng ép đùn, so với các phương pháp khác được mô tả ở đây; ép đùn phức tạp hơn trên lõi, so với các phương pháp khác được mô tả ở đây; và giảm việc dùng nhiều lao động của quy trình so với các phương pháp khác được mô tả ở đây. Các phương pháp này cũng thường tạo ra độ kết dính tốt hơn giữa lớp nắp và lõi.

Phương pháp bao gồm bước dát mỏng hoặc đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp thứ nhất và lớp nắp thứ hai có thể có lợi cho một hoặc nhiều trong số: cho phép đặt về cơ bản là đồng thời lớp nắp thứ nhất và thứ hai lên trên lõi được tạo thành, mặc dù phương pháp này có thể yêu cầu thiết bị chuyên dụng hoặc “loại bỏ” một số vật liệu khởi đầu. Các lợi ích có thể khác của phương pháp bao gồm bước dát mỏng hoặc đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp thứ nhất và lớp nắp thứ hai bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nếu lớp nắp thứ nhất và thứ hai được đặt theo cách về cơ bản liên tục lên trên lõi, thì phương pháp trở nên cần ít vốn hơn, so với các phương pháp khác được mô tả ở đây, do nó sẽ sử dụng trang thiết bị tiêu chuẩn, mặc dù phương pháp này có thể yêu cầu loại bỏ các vật liệu khởi đầu hoặc có thể dùng nhiều lao động hơn, so với các phương pháp khác

được mô tả ở đây. Các phương pháp này cũng thường tạo ra độ kết dính tốt hơn giữa các lớp nắp và lõi

Phương pháp chế tạo kết cấu đa lớp bao gồm bước ép đùn lớp lõi và dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất lên trên lớp lõi, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi. Tùy ý, lớp nắp thứ hai có thể được dát mỏng hoặc đồng ép đùn lên trên lớp lõi, mặt thứ nhất tiếp giáp mặt thứ hai của lớp lõi, trong đó bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai được thực hiện sau bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất. Tùy ý, lớp nắp thứ hai có thể được dát mỏng hoặc đồng ép đùn lên trên lớp lõi, mặt thứ nhất tiếp giáp mặt thứ hai của lớp lõi, trong đó bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai về cơ bản được thực hiện đồng thời với bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất.

Như được mô tả ở đây, lớp hỗn hợp hóa cứng có thể được bố trí trên lớp nắp, trong khi theo các khía cạnh khác hỗn hợp hóa cứng có thể được bao gồm trong lớp nắp. Theo một khía cạnh, hỗn hợp hóa cứng, có nhiệt độ khơi mào cao hơn nhiệt độ nóng chảy của vật liệu lớp nắp. Theo một khía cạnh, nhiệt độ khơi mào là khoảng 160 độ đến 300 độ Celsius hoặc khoảng 180 độ đến 300 độ Celsius.

Hỗn hợp hóa cứng (ví dụ, các chất hóa cứng) có thể được hòa tan, làm lơ lửng hoặc theo các khác là phân tán trong vật liệu lớp nắp. Khi các chất hóa cứng được hoạt hóa (ví dụ, bằng cách sử dụng nhiệt hoặc dạng bức xạ thích hợp bất kỳ có tác dụng hoạt hóa các chất hóa cứng), chúng tác động đến các phản ứng hóa học mà, theo một số ví dụ, làm cho lớp nắp “hóa cứng thành” (ví dụ, tạo liên kết cộng hóa trị với) lớp mà tiếp giáp và tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp (ví dụ, lớp cao su, lớp liên kết, lớp lõi, và dạng tương tự), nhờ đó liên kết lớp nắp với một lớp khác mà tiếp xúc trực tiếp với ít nhất một của lớp nắp (ví dụ, liên kết với lớp lõi với lớp nắp, liên kết lớp nắp với lớp cao su, v.v.). “Các phản ứng hóa học” bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các phản ứng liên kết ngang (ví dụ, lưu hóa) giữa các bề mặt của vật liệu chất đông mà tạo nên lớp nắp và bề mặt của lớp mà tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp thứ nhất.

Lớp hỗn hợp hóa cứng có thể bao gồm ít nhất một chất hóa cứng như chất hóa cứng gốc lưu huỳnh (ví dụ, phân tử lưu huỳnh) và gốc peroxit. Cụ thể, chất hóa cứng là chất hóa cứng gốc peroxit được chọn từ: dicumyl peroxit, t-butyl peroxit, kẽm peroxit, 2,5-bis(t-butylperoxy)-2,5-dimethylhexan, p-metan hydroperoxit, cumen hydroperoxit,

diisopropylbenzen hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)-hexyn-3, tert-butyl cumyl peroxit, α,α' -di(tert-butylperoxy) diisopropylbenzen, axetyl peroxit, propionyl peroxit, isobutyryl peroxit, octanoyl peroxit, 3,5,5-trimetylhexanoyl peroxit, decanoyl peroxit, lauroyl peroxit, benzoyl peroxit, p-chlorobenzoyl peroxit, 2,4-dichlorobenzoyl peroxit, diisopropyl perdicacbonat, di-2-etylhexyl peroxyacacbonat, axetyl xyclohexansulfonyl peroxit, tert-butyl peraxetat, tert-butyl perisobutytrat, tert-butyl perpivalat, tert-butyl per-2-etylhexanoat, tert-butyl perneodecanoat, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butyl isopropyl percacbonat, metyl etyl keton peroxit, xyclohexanon peroxit, 1,1-di-(tert-butylperoxy)xyclohexan, 1,1-di(tert-butylperoxy)-3,5,5-trimetylxcyclohexan, và các tổ hợp của chúng. Cụ thể, chất hóa cứng có thể là dicumyl peroxit hoặc t-butyl peroxit.

Phương pháp cũng bao gồm bước đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp (lớp nắp thứ nhất và/hoặc thứ hai). Ở đây, hỗn hợp hóa cứng có thể là hỗn hợp hóa cứng lỏng, hỗn hợp hóa cứng được hòa tan trong dung môi, hoặc hỗn hợp hóa cứng lơ lửng trong dung môi, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Hỗn hợp hóa cứng có thể được đưa vào bằng cách phun hỗn hợp hóa cứng trên lớp nắp, ngâm lớp nắp trong hỗn hợp hóa cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một khía cạnh, việc đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp có thể được tiến hành trước khi dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp lên trên lớp lõi. Lớp hỗn hợp hóa cứng có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết theo tình trạng kỹ thuật. Theo một số ví dụ, lớp hỗn hợp hóa cứng có thể có chiều dày là khoảng 1000 micromet hoặc nhỏ hơn (ví dụ, khoảng 500 micromet hoặc nhỏ hơn; khoảng 250 micromet hoặc nhỏ hơn; khoảng 100 micromet hoặc nhỏ hơn; 10 micromet hoặc nhỏ hơn; từ khoảng 1 micromet đến khoảng 1000 micromet; khoảng 100 micromet đến khoảng 750 micromet hoặc khoảng 10 micromet đến khoảng 1000 micromet).

Khi có dung môi, dung môi có thể bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ khơi mào để dung môi có thể được loại bỏ bằng cách nung nóng vật liệu mà không khơi mào hỗn hợp hóa cứng. Theo một khía cạnh, dung môi có thể có đặc điểm thấm vào lớp nắp mà không làm giảm phẩm chất lớp lõi. Theo một khía cạnh, dung môi có thể được chọn từ etyl axetat, toluen, axeton, và các tổ hợp của chúng.

Phương pháp có thể bao gồm bước tạo ra lớp liên kết giữa lớp nắp và lớp lõi. Theo một số khía cạnh, lớp liên kết hoặc chất kết dính có thể được sử dụng để liên kết

hai hoặc nhiều lớp. Ví dụ, lớp liên kết hoặc chất kết dính có thể được sử dụng giữa lớp lõi và lớp nắp, hoặc giữa lớp lõi và lớp cấu trúc tùy ý (ví dụ, lớp cao su) khi có mặt, hoặc giữa lớp cấu trúc tùy ý khi có mặt và lớp nắp, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Việc lựa chọn lớp liên kết hoặc chất kết dính sẽ tùy thuộc vào các vật liệu được sử dụng cho các lớp sẽ được liên kết. Khi các lớp được liên kết là các TPU, các uretan khác, các polyacrylat, các copolyme etylen-acrylat, các polyolefin ghép maleic anhydrit, hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng làm lớp liên kết. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, màng có thể không có lớp liên kết hoặc chất kết dính. Sự có mặt của lớp liên kết hoặc chất kết dính có thể ngăn việc nghiền lại và tái chế vật liệu thải bất kỳ được tạo ra trong quá trình tạo ra các màng, túi, bộ phận đệm, hoặc sản phẩm dùng cuối có kết hợp chúng. Lớp liên kết có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết theo tình trạng kỹ thuật. Theo một số ví dụ, lớp liên kết có thể có chiều dày là khoảng 1000 micromet hoặc nhỏ hơn (ví dụ, khoảng 500 micromet hoặc nhỏ hơn; khoảng 250 micromet hoặc nhỏ hơn; khoảng 100 micromet hoặc nhỏ hơn; 10 micromet hoặc nhỏ hơn; từ khoảng 1 micromet đến khoảng 1000 micromet; khoảng 100 micromet đến khoảng 750 micromet hoặc khoảng 10 micromet đến khoảng 1000 micromet).

Phương pháp có thể bao gồm bước đặt lớp chống dính vào mặt thứ hai của lớp nắp sao cho kết cấu đa lớp bao gồm ít nhất một lớp chống dính thứ nhất. Theo một số khía cạnh, lớp chống dính có thể dùng để bảo vệ các lớp nắp khỏi những thứ khác, chống lại các hư hại từ quá trình lưu hóa được dùng cho lớp xanh, khi các kết cấu đa lớp được mô tả ở đây được sử dụng làm các thành phần của lớp. Theo một ví dụ, lớp chống dính có thể được làm từ ít nhất một vật liệu được chọn từ polyalkylen hoặc polyalkylen terephthalat. Các ví dụ về polyalkylen bao gồm metyl-penten copolyme, polyetylen, polypropylen, polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polyetylen naphtalat, polybutylen naphtalat, nylon 6, nylon 66 hoặc copolyme nylon 6/66. Theo một khía cạnh, chiều dày của lớp chống dính có thể được thay đổi trong khoảng tương đối rộng. Lớp chống dính có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết theo tình trạng kỹ thuật. Theo một số ví dụ, lớp chống dính có thể có chiều dày là khoảng 1000 micromet hoặc nhỏ hơn (ví dụ, khoảng 500 micromet hoặc nhỏ hơn; khoảng 250 micromet hoặc nhỏ hơn; khoảng 100 micromet hoặc nhỏ hơn; 10 micromet hoặc nhỏ hơn; từ khoảng 1 micromet đến khoảng 1000 micromet; khoảng 100 micromet đến khoảng 750 micromet hoặc khoảng 10 micromet đến khoảng 1000 micromet).

Theo một khía cạnh, lớp nắp còn bao gồm chất dính. Các ví dụ về các chất dính thích hợp bao gồm nhựa như “FORAL 85”, este nhựa ổn định từ Hercules, Inc. (Wilmington, DE, USA), chuỗi “SNOWTACK” của nhựa cây từ Tenneco (Lake Forest, IL, USA), và chuỗi “AQUATAC” của nhựa dầu gỗ thông từ Kraton (Houston, TX, USA); và nhựa hydrocacbon tổng hợp như chuỗi “PICCOLYTE A”, polyterpen từ Hercules, Inc., chuỗi “ESCOREZ 1300” của nhựa bắt nguồn từ olefin béo C5, chuỗi “ESCOREZ 2000” của nhựa bắt nguồn từ olefin thơm/béo C9, và nhựa C9 thơm đa vòng, như chuỗi “PICCO 5000” của nhựa hydrocacbon thơm, từ Hercules, Inc.. Chất dính, khi có mặt, có thể có lượng nhỏ hơn khoảng 40% khối lượng của lớp nắp (ví dụ, nhỏ hơn khoảng 35% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 30% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 25% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 20% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 15% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 10% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 5% khối lượng; nhỏ hơn khoảng 1% khối lượng; khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 35% khối lượng; khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng; khoảng 1% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng; hoặc khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 1% khối lượng).

Kết cấu đa lớp có thể ở dạng các kết cấu thối phòng như các khoang rỗng chứa khí, bộ phận đệm, bộ hãm va đập, lớp, túi, và các vật chứa về cơ bản là kín được tạo ra bằng cách sử dụng các kết cấu đa lớp được mô tả ở đây. Ví dụ, khi được gắn vào hoặc được kết hợp vào vật phẩm, kết cấu thối phòng tại thời điểm đó là kết cấu thối phòng nạp đầy chất lưu nhưng thường được gọi chung là kết cấu thối phòng. Kết cấu thối phòng có thể bao gồm chất lưu như khí hoặc chất lỏng. Theo một khía cạnh, khí có thể bao gồm không khí, khí nitơ, hoặc khí thích hợp khác. Nói chung, các kết cấu thối phòng có khả năng chống ẩm tốt và tốc độ truyền khí rất thấp. Kết cấu thối phòng có thể có tốc độ truyền khí đối với khí nitơ, ví dụ, trong đó kết cấu đa lớp có chiều dày nhất định có tốc độ truyền khí đối với nitơ thấp hơn ít nhất là khoảng mười lần tốc độ truyền khí đối với nitơ của lớp cao su butyl về cơ bản có cùng chiều dày với chiều dày của kết cấu đa lớp. Theo một khía cạnh, kết cấu thối phòng có thành kết cấu thối phòng thứ nhất có chiều dày thành kết cấu thối phòng thứ nhất (ví dụ, khoảng 0,1 đến 50 mil). Kết cấu thối phòng (ví dụ, khoang rỗng dùng để sử dụng trong giày dép, quần áo, và các sản phẩm thể thao) có thành kết cấu thối phòng 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 $10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, 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, từ khoảng $0,001 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ 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 chiều dày thành trung bình là 20 mil. Một phương pháp được chấp nhận để đo độ thấm khí tương đối, độ thấm và độ khuếch tán của khoang rỗng được bơm phòng là ASTM D-1434-82-V. Xem, ví dụ, patent Mỹ số 6,127,026, tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn như khi được nêu đầy đủ trong bản mô tả này. Theo ASTM D-1434-82-V, độ thấm khí, độ thấm và độ khuếch tán được đo bằng công thức nêu dưới đây:

Độ thấm khí

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

Độ thấm

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

Độ khuếch tán ở 1 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)

Kết cấu thổi phòng có thể được tạo ra bằng cách cấp nhiệt, áp suất và/hoặc chân không cho kết cấu đa lớp.

Các kết cấu thổi phòng có thể có hàm lượng ẩm là từ 1 đến 50 ppm khi được cân bằng trong 24 h ở 30 độ Celsius với độ ẩm tương đối của 50%; hoặc các kết cấu có thể có hàm lượng ẩm là từ 1 đến 25 ppm khi được cân bằng trong 24 h ở 30 độ Celsius với độ ẩm tương đối là 50%; hoặc các kết cấu có thể có hàm lượng ẩm là từ 1 đến 10 ppm khi được cân bằng trong 24 h ở 30 độ Celsius với độ ẩm tương đối là 50%.

Sáng chế đề xuất các vật phẩm lưu hóa và các phương pháp chế tạo vật phẩm lưu hóa. Phương pháp bao gồm bước đặt lớp nắp của kết cấu đa lớp tiếp xúc trực tiếp với một phần của cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần (ví dụ, lớp cao su) để tạo thành vật phẩm phân lớp. Sau đó, vật phẩm phân lớp có thể được tiếp xúc với điều kiện có hiệu quả để lưu hóa ít nhất một phần của cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp để hóa cứng toàn bộ cao su không hóa cứng hoặc

hóa cứng một phần, tạo ra vật phẩm lưu hóa. Kết cấu đa lớp và cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần có thể được bố trí vào khuôn trước khi lưu hóa và sau đó vật phẩm lưu hóa được tháo ra khỏi khuôn. Vật phẩm lưu hóa bao gồm kết cấu đa lớp được gắn với lớp cao su lưu hóa.

Lớp nắp có thể bao gồm chất xúc tác lưu hóa (ví dụ, 0,1 đến 15% khối lượng vật liệu pha trộn). Các ví dụ về chất xúc tác lưu hóa bao gồm các hợp chất guanidin, các hợp chất sulfenamid, các hợp chất thiazol, các hợp chất thiuram, hợp chất thioure, các hợp chất axit dithiocarbamic, các hợp chất aldehyt-amin, các hợp chất aldehyt-amoniac, các hợp chất imidazolin và các hợp chất xantat. Các ví dụ về các hợp chất guanidin bao gồm 1,3-diphenylguanidin; các ví dụ của các hợp chất sulfenamid bao gồm N-(tert-butyl)-2-benzothiazolsulfenamid và N-xyclohexyl-2-benzothiazolyl sulfenamid; các ví dụ của các hợp chất thiuram bao gồm tetrabutylthiuram disulfua. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hai hoặc nhiều trong số chúng có thể được sử dụng kết hợp. Lớp nắp có thể bao gồm chất hỗ trợ lưu hóa (ví dụ, khoảng 0,1 đến 15% khối lượng vật liệu pha trộn). Các ví dụ về chất hỗ trợ lưu hóa bao gồm các axit béo như axit stearic; các oxit kim loại như kẽm oxit; và các muối kim loại của các axit béo như kẽm stearat. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hai hoặc nhiều trong số chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Các mục theo sáng chế:

Mục 1. Kết cấu đa lớp bao gồm:

lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong đó lớp lõi có tốc độ truyền khí là khoảng 0,05 đến 0,1 cc/(m² 24 hr atm) đối với N₂ được đo ở 23 độ Celsius và 0% độ ẩm tương đối; và

lớp nắp thứ nhất, lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi;

trong đó lớp nắp thứ nhất bao gồm vật liệu lớp nắp bao gồm ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol.

Mục 2. Kết cấu đa lớp theo mục 1, trong đó vật liệu lớp nắp còn bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng, trong đó hợp chất cao su không hóa cứng bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ

bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius, và trong đó % khối lượng của các hợp chất dễ bay hơi dựa trên tổng lượng thành phần cao su không hóa cứng có trong vật liệu lớp nắp.

Mục 3. Kết cấu đa lớp theo các mục 1 đến 2, trong đó lớp nắp thứ nhất bao gồm khoảng 20% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng của ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol; và khoảng 20% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng của hợp chất cao su không hóa cứng.

Mục 4. Kết cấu đa lớp theo mục 1, trong đó ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol là polyuretan nhiệt dẻo gốc polydien polyol (TPU)

Mục 5. Kết cấu đa lớp theo mục 4, trong đó ít nhất một TPU gốc polydien polyol: là TPU gốc polydien polyol thứ nhất có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat, trong đó khoảng 1 đến 90% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon; là TPU gốc polydien polyol thứ hai có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius; hoặc là TPU gốc polydien polyol thứ ba có độ bền dính là ít nhất 1 Newton trên milimet và điểm nóng chảy là khoảng 70 đến 150 độ Celsius và có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat, trong đó khoảng 1 đến 90% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon.

Mục 6. Kết cấu đa lớp theo mục 5, trong đó khoảng 1 đến 50% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon và lớn hơn 50% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol không bao gồm các liên kết đôi cacbon-cacbon.

Mục 7. Kết cấu đa lớp theo mục 5, trong đó khoảng 1 đến 40% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon và lớn hơn 60% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol không bao gồm các liên kết đôi cacbon-cacbon.

Mục 8. Kết cấu đa lớp theo mục 5, trong đó khoảng 1 đến 30% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol thứ nhất bao gồm một hoặc

nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon và lớn hơn 70% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol không bao gồm các liên kết đôi cacbon-cacbon.

Mục 9. Kết cấu đa lớp theo các mục 6-8, trong đó các đoạn bắt nguồn từ polyol mà không bao gồm các liên kết đôi cacbon-cacbon bao gồm một hoặc nhiều trong số nhóm chức polyeste và nhóm chức polyete.

Mục 10. Kết cấu đa lớp theo các mục 1-9, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp xúc trực tiếp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

Mục 11. Kết cấu đa lớp theo các mục 1-9, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp xúc gián tiếp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

Mục 12. Kết cấu đa lớp theo mục 11, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ nhất của lớp lõi được ngăn cách bởi một hoặc nhiều trong số lớp liên kết và lớp hỗn hợp hóa cứng.

Mục 13. Kết cấu đa lớp theo mục 12, trong đó lớp hỗn hợp hóa cứng bao gồm hỗn hợp hóa cứng.

Mục 14. Kết cấu đa lớp theo mục 13, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm chất hóa cứng gốc lưu huỳnh hoặc chất hóa cứng gốc peroxit.

Mục 15. Kết cấu đa lớp theo các mục 13-14, trong đó hỗn hợp hóa cứng có nhiệt độ khơi mào nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy của lớp nắp.

Mục 16. Kết cấu đa lớp theo các mục 13-15, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm chất hóa cứng gốc peroxit được chọn từ: dicumyl peroxit, t-butyl peroxit, p-metan hydroperoxit, cumen hydroperoxit, diisopropylbenzen hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)-hexyn-3, tert-butyl cumyl peroxit, α,α' -di(tert-butylperoxy) diisopropylbenzen, axetyl peroxit, propionyl peroxit, isobutyryl peroxit, octanoyl peroxit, 3,5,5-trimetylhexanoyl peroxit, decanoyl peroxit, lauroyl peroxit, benzoyl peroxit, p-chlorobenzoyl peroxit, 2,4-dichlorobenzoyl peroxit, diisopropyl perdicacbonat, di-2-etylhexyl peroxyacbonat, axetyl xyclohexansulfonyl peroxit, tert-butyl peraxetat, tert-butyl perisobutytrat, tert-butyl perpivalat, tert-butyl per-2-etylhexanoat, tert-butyl perneodecanoat, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butyl isopropyl percacbonat, metyl etyl keton peroxit, xyclohexanon peroxit, 1,1-di-(tert-

butylperoxy)xyclohexan, 1,1-di(tert-butylperoxy)-3,5,5-trimethylxyclohexan, và các tổ hợp của chúng.

Mục 17. Kết cấu đa lớp theo các mục 13-15, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm dicumyl peroxit, t-butyl peroxit, hoặc tổ hợp của chúng.

Mục 18. Kết cấu đa lớp theo các mục 13-17, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm dung môi có nhiệt độ bay hơi nhỏ hơn nhiệt độ khơi mào.

Mục 19. Kết cấu đa lớp theo các mục 9-13, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm dung môi có đặc điểm là có thể thấm vào lớp nắp mà không làm giảm phẩm chất lớp lõi.

Mục 20. Kết cấu đa lớp theo mục 19, trong đó dung môi được chọn từ etyl axetat, toluen, axeton, và các tổ hợp của chúng.

Mục 21. Kết cấu đa lớp theo các mục 1-11, trong đó lớp nắp còn bao gồm hỗn hợp hóa cứng, trong đó hỗn hợp hóa cứng có nhiệt độ khơi mào cao hơn nhiệt độ nóng chảy của vật liệu lớp nắp.

Mục 22. Kết cấu đa lớp theo mục 21, trong đó nhiệt độ khơi mào là khoảng 160 độ đến 300 độ Celsius.

Mục 23. Kết cấu đa lớp theo mục 21, trong đó nhiệt độ khơi mào là khoảng 180 độ đến 300 độ Celsius.

Mục 24. Kết cấu đa lớp theo các mục 21-23, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm chất hóa cứng gốc peroxit được chọn từ: dicumyl peroxit, t-butyl peroxit, p-metan hydroperoxit, cumen hydroperoxit, diisopropylbenzen hydroperoxit, di-tert-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)-hexyn-3, tert-butyl cumyl peroxit, α,α' -di(tert-butylperoxy) diisopropylbenzen, axetyl peroxit, propionyl peroxit, isobutyryl peroxit, octanoyl peroxit, 3,5,5-trimethylhexanoyl peroxit, decanoyl peroxit, lauroyl peroxit, benzoyl peroxit, p-chlorobenzoyl peroxit, 2,4-dichlorobenzoyl peroxit, diisopropyl perdicacbonat, di-2-ethylhexyl peroxyacacbonat, axetyl xyclohexansulfonyl peroxit, tert-butyl peraxetat, tert-butyl perisobutyrat, tert-butyl perpivalat, tert-butyl per-2-ethylhexanoat, tert-butyl perneodecanoat, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butyl isopropyl percacbonat, metyl etyl keton peroxit, xyclohexanon peroxit, 1,1-di-(tert-

butylperoxy)xyclohexan, 1,1-di(tert-butylperoxy)-3,5,5-trimethylxyclohexan, và các tổ hợp của chúng.

Mục 25. Kết cấu đa lớp theo mục 21-23, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm t-butyl peroxit.

Mục 26. Kết cấu đa lớp theo các mục 19-25, trong đó hỗn hợp hóa cứng bao gồm nhỏ hơn khoảng 2% khối lượng của lớp nắp thứ nhất.

Mục 27. Kết cấu đa lớp theo các mục 1-26, trong đó lớp liên kết bao gồm uretan, polyacrylat, copolyme etylen-acrylat, polyolefin ghép maleic anhydrit, và tổ hợp của chúng.

Mục 28. Kết cấu đa lớp theo các mục 1-27, còn bao gồm lớp cao su được bố trí trên mặt thứ hai của lớp nắp.

Mục 29. Kết cấu đa lớp theo mục 28, trong đó lớp cao su bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng mà bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius.

Mục 30. Kết cấu đa lớp theo mục 1-27, còn bao gồm lớp cao su được bố trí trên mặt thứ hai của lớp nắp, trong đó lớp cao su được gắn với và được liên kết ngang với lớp nắp.

Mục 31. Kết cấu đa lớp theo mục 30, trong đó lớp cao su là sản phẩm của phản ứng liên kết ngang của hợp chất cao su không hóa cứng mà bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi, trong đó các hợp chất dễ bay hơi là các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 200 độ Celsius.

Mục 32. Kết cấu đa lớp theo mục 2, 3, và 28-31, trong đó lớp cao su bao gồm vật liệu cao su hóa cứng.

Mục 33. Kết cấu đa lớp theo các mục 30-32, trong đó vùng tiếp giáp nằm ở mặt chuyển tiếp giữa lớp cao su và lớp nắp, trong đó vùng tiếp giáp về cơ bản không có bọt khí, hoặc, nếu có bọt khí, bọt khí trong vùng tiếp giáp có tổng diện tích bề mặt nhỏ hơn 20% tổng diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp.

- Mục 34. Kết cấu đa lớp theo mục 33, trong đó, khi có bọt khí, tổng diện tích bề mặt của bọt khí trong vùng tiếp giáp nhỏ hơn 10% tổng diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp.
- Mục 35. Kết cấu đa lớp theo mục 33, trong đó, khi có bọt khí, tổng diện tích bề mặt của bọt khí trong vùng tiếp giáp nhỏ hơn 4% tổng diện tích bề mặt của vùng tiếp giáp.
- Mục 36. Kết cấu đa lớp theo các mục 30-35, trong đó lớp cao su bao gồm hợp chất cao su.
- Mục 37. Kết cấu đa lớp theo các mục 2 và 3, trong đó hợp chất cao su không hóa cứng bao gồm hợp chất cao su.
- Mục 38. Kết cấu đa lớp theo các mục 36-37, trong đó hợp chất cao su là cao su tự nhiên, cao su tổng hợp, hoặc tổ hợp của cả hai.
- Mục 39. Kết cấu đa lớp theo các mục 36-37, trong đó hợp chất cao su là cao su tự nhiên, cao su butyl, cao su neopren, cao su nitril, cao su isopren, cao su butadien, cao su styren-butadien, cao su etylen propylen dien monome (EPDM), cao su etylen-propylen, cao su uretan hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.
- Mục 40. Kết cấu đa lớp theo một trong số các mục 36-37, trong đó hợp chất cao su là cao su isopren, cao su butyl, cao su butadien, cao su styren-butadien hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.
- Mục 41. Kết cấu đa lớp theo một trong số các mục 36-37, trong đó hợp chất cao su là cao su styren-butadien.
- Mục 42. Kết cấu đa lớp theo một trong số các mục từ 1 đến 23, trong đó hợp chất cao su về cơ bản không có cao su silicon.
- Mục 43. Kết cấu đa lớp theo các mục từ 1 đến 42, trong đó lớp lõi bao gồm vật liệu polyme đa lớp.
- Mục 44. Kết cấu đa lớp theo mục 43, trong đó vật liệu polyme đa lớp bao gồm các lớp xen kẽ của vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ hai.
- Mục 45. Kết cấu đa lớp theo mục 44, trong đó mỗi lớp có chiều dày trung bình là khoảng 0,1 micromet đến khoảng 50 micromet.
- Mục 46. Kết cấu đa lớp theo mục 43-45, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ hai của vật liệu polyme đa lớp được tạo thành từ vật liệu đàn hồi.

- Mục 47. Kết cấu đa lớp theo mục 46, trong đó vật liệu đàn hồi bao gồm một hoặc nhiều polyuretan nhiệt dẻo.
- Mục 48. Kết cấu đa lớp theo mục 46, trong đó vật liệu đàn hồi bao gồm một hoặc nhiều copolyme etylen-rượu vinylic.
- Mục 49. Kết cấu đa lớp theo mục 46, trong đó ít nhất một lớp polyme bao gồm lớp polyme nhiệt dẻo thứ nhất và lớp nhiệt dẻo thứ hai.
- Mục 50. Kết cấu đa lớp theo mục 43, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ hai của vật liệu polyme đa lớp bao gồm một hoặc nhiều polyuretan nhiệt dẻo và lớp nhiệt dẻo thứ hai bao gồm một hoặc nhiều copolyme etylen-rượu vinylic nhiệt dẻo.
- Mục 51. Kết cấu đa lớp theo mục 43, trong đó vật liệu polyme đa lớp bao gồm các lớp thứ nhất xen kẽ bao gồm TPU gốc polyeste polyol và các lớp thứ hai bao gồm copolyme etylen-rượu vinylic.
- Mục 52. Kết cấu đa lớp theo các mục từ 1 đến 51, trong đó độ bền tróc của lớp nắp thứ nhất đối với lớp lõi là khoảng 1 Newton trên milimet đến khoảng 6 Newton trên milimet.
- Mục 53. Kết cấu đa lớp theo các mục từ 1 đến 51, trong đó lớp nắp thứ nhất còn bao gồm chất dính.
- Mục 54. Kết cấu đa lớp theo mục 53, trong đó lớp nắp thứ nhất bao gồm nhỏ hơn 40% khối lượng chất dính.
- Mục 55. Kết cấu đa lớp theo các mục từ 1 đến 29, trong đó lớp nắp thứ nhất còn bao gồm ít nhất một trong số chất xúc tác lưu hóa và chất hỗ trợ lưu hóa.
- Mục 56. Kết cấu đa lớp theo mục 55, trong đó chất hỗ trợ lưu hóa bao gồm kẽm oxit, axit stearic, hoặc tổ hợp của cả hai.
- Mục 57. Kết cấu đa lớp theo các mục từ 1 đến 56, còn bao gồm lớp chống dính thứ nhất tiếp xúc trực tiếp với mặt thứ hai của lớp nắp thứ nhất.
- Mục 58. Kết cấu đa lớp theo mục 57, trong đó ít nhất một trong số lớp lót chống dính thứ nhất và lớp lót chống dính thứ hai bao gồm polyalkylen hoặc polyalkylen terephthalat.

Mục 59. Vật phẩm bao gồm kết cấu đa lớp theo các mục 1-58.

Mục 60. Vật phẩm theo mục 59, trong đó vật phẩm là lớp.

Mục 61. Vật phẩm theo mục 59, trong đó vật phẩm là giày dép, thành phần của giày dép, quần áo, thành phần của quần áo, trang thiết bị thể thao, hoặc thành phần của trang thiết bị thể thao, đồ bảo hộ cá nhân, thiết bị nổi mềm, thiết bị nổi cứng, thiết bị y tế, thiết bị phục hình, thiết bị chỉnh hình, bộ tích trữ, hoặc đồ nội thất.

Mục 62. Phương pháp sản xuất kết cấu đa lớp theo một trong số các mục từ 1 đến 58, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

dát mỏng hoặc đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp thứ nhất;

lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai; và

lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

Mục 63. Phương pháp theo mục 62, còn bao gồm bước dát mỏng hoặc đồng ép đùn, kết hợp với lớp lõi và lớp nắp thứ nhất, lớp nắp thứ hai có mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai và mặt thứ hai của lớp nắp thứ hai, mặt thứ nhất tiếp giáp với mặt thứ hai của lớp lõi.

Mục 64. Phương pháp sản xuất kết cấu đa lớp theo một trong số các mục từ 1 đến 58, bao gồm các bước:

ép đùn lớp lõi, lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai; và

dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất lên trên lớp lõi, lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ nhất tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

Mục 65. Phương pháp theo mục 64, còn bao gồm bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai có mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai và mặt thứ hai của lớp nắp thứ hai, lên trên lớp lõi, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai tiếp giáp mặt thứ hai của lớp lõi, trong đó bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai được thực hiện sau bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất.

Mục 66. Phương pháp theo mục 64, còn bao gồm bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai có mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai và mặt thứ hai của lớp nắp thứ hai,

lên trên lớp lõi, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai tiếp giáp mặt thứ hai của lớp lõi, trong đó bước dát mỏng hoặc phủ chuyên lớp nắp thứ hai về cơ bản được thực hiện đồng thời với bước dát mỏng lớp nắp thứ nhất.

Mục 67. Phương pháp theo mục 62-66, còn bao gồm bước đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai, trong đó hỗn hợp hóa cứng là hỗn hợp hóa cứng lỏng, hỗn hợp hóa cứng được hòa tan trong dung môi, hoặc hỗn hợp hóa cứng lơ lửng trong dung môi, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, và bước đưa hỗn hợp hóa cứng bao gồm phun hỗn hợp hóa cứng trên lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai, ngâm lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai trong hỗn hợp hóa cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Mục 68. Phương pháp theo mục 67, trong đó bước đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai được tiến hành trước khi dát mỏng hoặc phủ chuyên lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai lên trên lớp lõi.

Mục 69. Phương pháp theo mục 67, trong đó bước đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai được tiến hành trước khi dát mỏng hoặc phủ chuyên lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai lên trên lớp lõi.

Mục 70. Phương pháp theo mục 62-69, còn bao gồm bước tạo ra lớp liên kết giữa lớp nắp thứ nhất và lớp lõi, hoặc giữa lớp nắp thứ hai và lớp lõi, hoặc cả hai.

Mục 71. Phương pháp theo mục 62-70, còn bao gồm bước đặt lớp chống dính vào mặt thứ hai của lớp nắp thứ nhất, hoặc vào mặt thứ hai của lớp nắp thứ hai, hoặc cả hai.

Mục 72. Phương pháp chế tạo vật phẩm lưu hóa, bao gồm các bước:

đặt lớp nắp của kết cấu đa lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 58 tiếp xúc trực tiếp với một phần của cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần để tạo thành vật phẩm phân lớp; và

cho tiếp xúc vật phẩm phân lớp với điều kiện có hiệu quả để lưu hóa ít nhất một phần của cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần tiếp xúc trực tiếp với lớp nắp để hóa cứng toàn bộ cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần, tạo ra vật phẩm lưu hóa.

Mục 73. Phương pháp theo mục 72, trong đó bước đặt bao gồm đặt kết cấu đa lớp và cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần trong khuôn.

Mục 74. Phương pháp theo các mục 72 hoặc 73, trong đó bước cho tiếp xúc được tiến hành trong khuôn, và còn bao gồm bước tháo vật phẩm lưu hóa ra khỏi khuôn sau khi cho tiếp xúc vật phẩm phân lớp.

Mục 75. Vật phẩm lưu hóa được chế tạo bởi phương pháp theo một trong số các mục 72-74.

Mục 76. Vật phẩm lưu hóa bao gồm:

kết cấu đa lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 58 được gắn với lớp cao su lưu hóa.

Cần lưu ý rằng các tỷ lệ, nồng độ, lượng và các dữ liệu bằng số khác có thể được thể hiện trong bản mô tả này ở dạng khoảng. Cần phải hiểu rằng dạng khoảng này chỉ được sử dụng để thuận tiện và ngắn gọn, và do đó, cần được diễn giải theo cách linh hoạt là không chỉ bao gồm các giá trị bằng số được nêu rõ là các giới hạn của khoảng, mà còn bao gồm tất cả các giá trị bằng số riêng lẻ hoặc các phân khoảng được bao hàm trong khoảng đó như khi từng giá trị bằng số và phân khoảng này được nêu rõ. Để minh họa, khoảng nồng độ là "khoảng 0,1% đến khoảng 5%" cần được hiểu là bao gồm không chỉ nồng độ được nêu rõ là khoảng 0,1 wt% đến khoảng 5 wt%, mà còn bao gồm các nồng độ riêng lẻ (ví dụ, 1%, 2%, 3%, và 4%) và các phân khoảng (ví dụ, 0,5%, 1,1%, 2,2%, 3,3%, và 4,4%) trong khoảng được nêu này. Theo một phương án, thuật ngữ "khoảng" có thể bao gồm việc làm tròn truyền thống theo chữ số có ý nghĩa của giá trị bằng số. Ngoài ra, cụm từ "khoảng 'x' đến 'y'" bao gồm "khoảng 'x' đến khoảng 'y'".

Có thể tạo ra nhiều dạng biến đổi và cải biên cho các phương án nêu trên. Tất cả các dạng biến đổi và cải biên này được dự định là thuộc phạm vi của sáng chế và được bảo hộ bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo vật phẩm lưu hóa bao gồm kết cấu đa lớp được gắn với lớp cao su lưu hóa,

trong đó kết cấu đa lớp bao gồm:

lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong đó lớp lõi có tốc độ truyền khí là từ 0,05 đến 0,1 cc/(m² 24 hr atm) đối với N₂ được đo ở 23 độ Celsius và 0% độ ẩm tương đối; và

lớp nắp thứ nhất, lớp nắp thứ nhất có mặt thứ nhất của lớp nắp và mặt thứ hai của lớp nắp, trong đó mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi,

phương pháp bao gồm các bước:

đặt mặt thứ hai của lớp nắp tiếp xúc trực tiếp với một phần của lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần để tạo thành vật phẩm phân lớp; và

cho tiếp xúc vật phẩm phân lớp với điều kiện có hiệu quả để lưu hóa ít nhất một phần của lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần tiếp xúc trực tiếp với mặt thứ hai của lớp nắp để hóa cứng toàn bộ lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần, tạo ra vật phẩm lưu hóa,

khác biệt ở chỗ lớp nắp thứ nhất bao gồm vật liệu lớp nắp bao gồm ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol và còn bao gồm hợp chất cao su không hóa cứng, trong đó hợp chất cao su không hóa cứng bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng các hợp chất dễ bay hơi được giải phóng từ hợp chất cao su không hóa cứng khi hợp chất cao su không hóa cứng được làm nóng đến nhiệt độ 200 độ Celsius, và trong đó % khối lượng của các hợp chất dễ bay hơi dựa trên tổng lượng thành phần cao su không hóa cứng có trong vật liệu lớp nắp.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

dát mỏng hoặc đồng ép đùn lớp lõi với lớp nắp thứ nhất; lớp lõi có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

3. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

ép đùn lớp lõi; và dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất lên trên lớp lõi, mặt thứ nhất của lớp nắp tiếp giáp với mặt thứ nhất của lớp lõi.

4. Phương pháp theo điểm 3, còn bao gồm bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai có mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai và mặt thứ hai của lớp nắp thứ hai, lên trên lớp lõi, mặt thứ nhất của lớp nắp thứ hai tiếp giáp mặt thứ hai của lớp lõi, trong đó:

bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai được thực hiện sau bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất; hoặc

bước dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ hai về cơ bản được thực hiện đồng thời với bước dát mỏng lớp nắp thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp lõi bao gồm vật liệu polyme đa lớp bao gồm các lớp thứ nhất xen kẽ bao gồm TPU gốc polyeste polyol và các lớp thứ hai bao gồm copolyme etylen-rượu vinylic.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm bước đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai, trong đó hỗn hợp hóa cứng là hỗn hợp hóa cứng lỏng, hỗn hợp hóa cứng được hòa tan trong dung môi, hoặc hỗn hợp hóa cứng lơ lửng trong dung môi, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, và bước đưa hỗn hợp hóa cứng bao gồm phun hỗn hợp hóa cứng trên lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai, ngâm lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai trong hỗn hợp hóa cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước đưa hỗn hợp hóa cứng vào lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai được tiến hành trước khi dát mỏng hoặc phủ chuyển lớp nắp thứ nhất hoặc lớp nắp thứ hai lên trên lớp lõi.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm bước tạo ra lớp liên kết giữa lớp nắp thứ nhất và lớp lõi, hoặc giữa lớp nắp thứ hai và lớp lõi, hoặc cả hai.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm bước đặt lớp chống dính vào mặt thứ hai của lớp nắp thứ nhất, hoặc vào mặt thứ hai của lớp nắp thứ hai, hoặc cả hai.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp nắp thứ nhất bao gồm 20% khối lượng đến 80% khối lượng của ít nhất một polyuretan gốc

polydien polyol; và 20% khối lượng đến 80% khối lượng của hợp chất cao su không hóa cứng.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một polyuretan gốc polydien polyol là polyuretan nhiệt dẻo gốc polydien polyol (TPU).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó ít nhất một TPU gốc polydien polyol: là TPU gốc polydien polyol có các đoạn bắt nguồn từ polyol và các đoạn bắt nguồn từ isoxyanat, trong đó 1 đến 90% trên cơ sở mol của các đoạn bắt nguồn từ polyol trong TPU gốc polydien polyol bao gồm một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước đặt bao gồm đặt kết cấu đa lớp và lớp cao su không hóa cứng hoặc hóa cứng một phần trong khuôn.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước cho tiếp xúc được tiến hành trong khuôn, và còn bao gồm bước tháo vật phẩm lưu hóa ra khỏi khuôn sau bước cho tiếp xúc vật phẩm phân lớp.

15. Vật phẩm lưu hóa được chế tạo bởi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

1/3

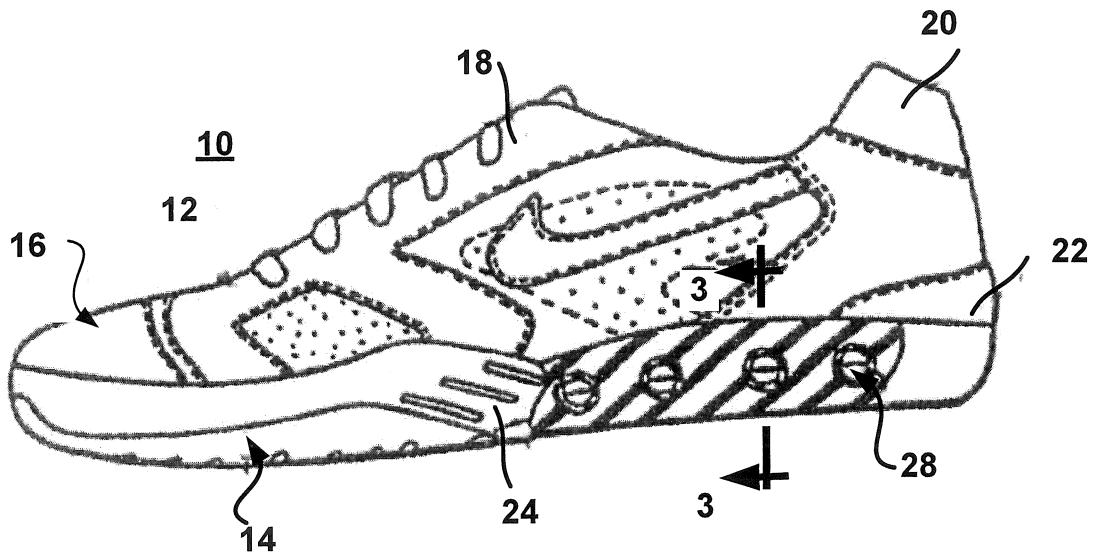


Fig. 1

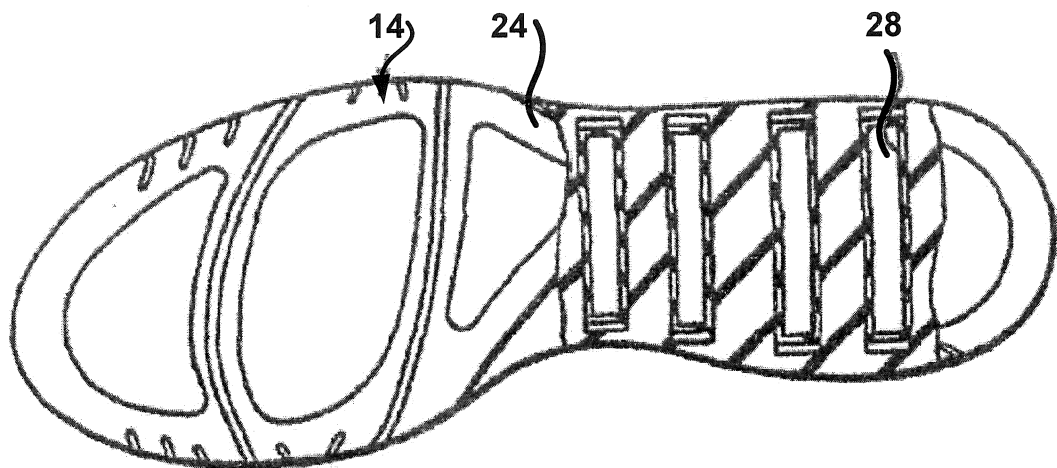


Fig. 2

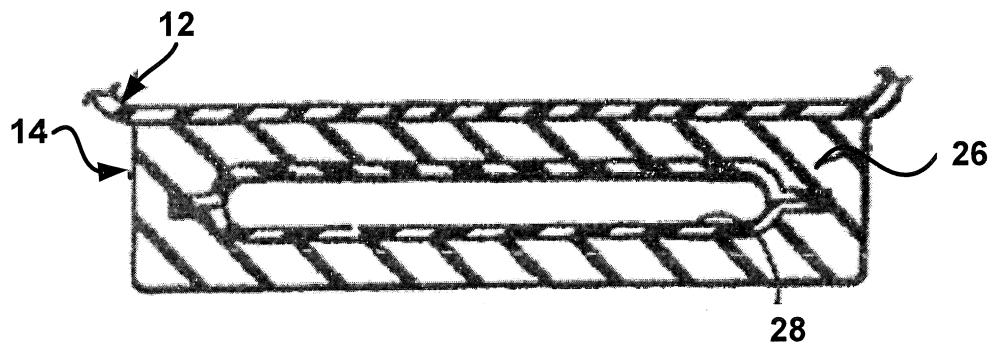
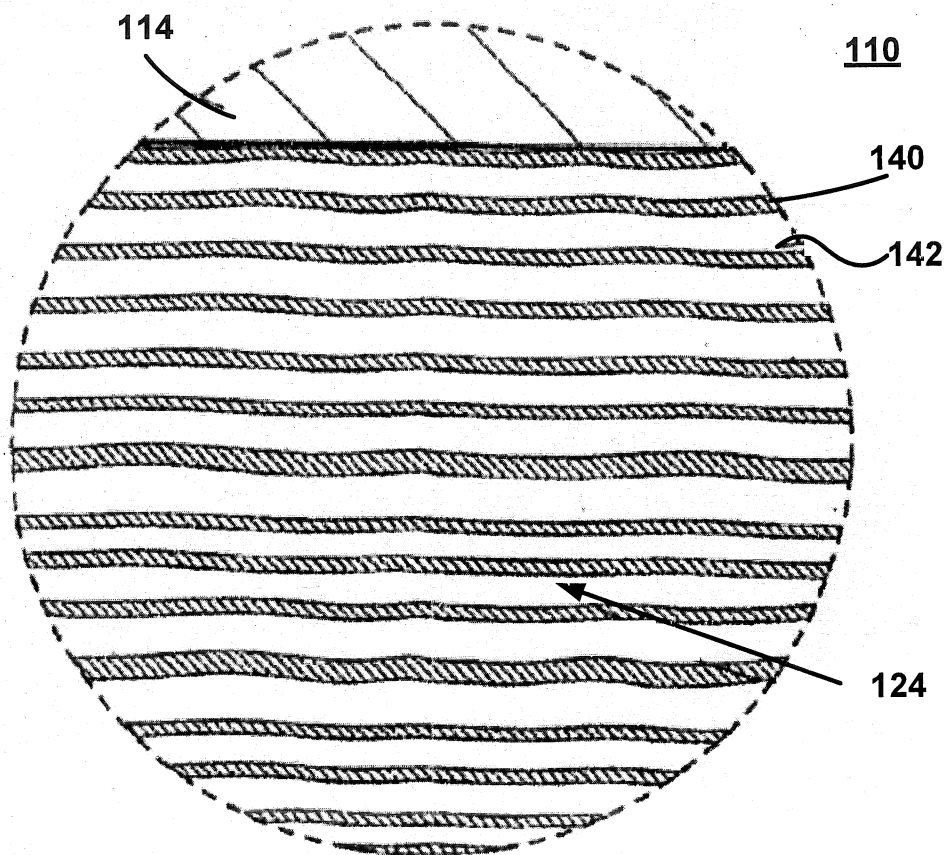
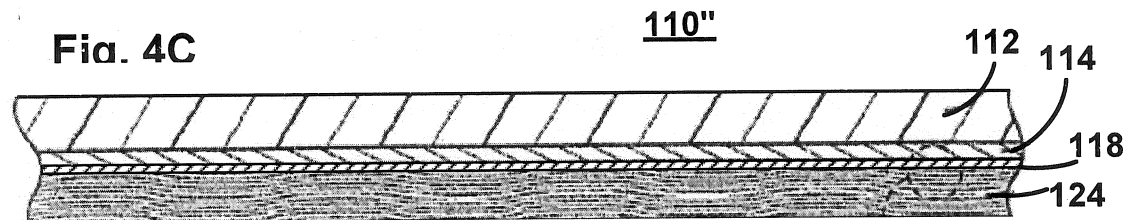
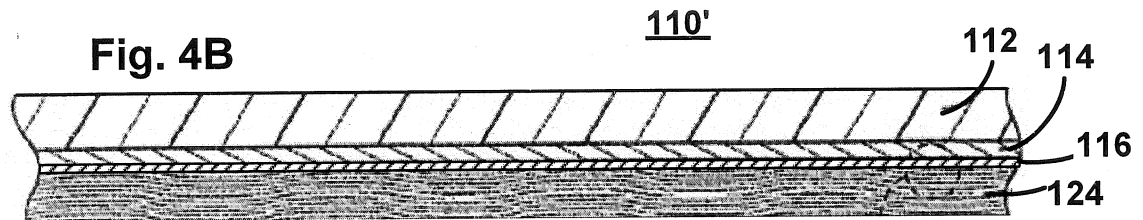
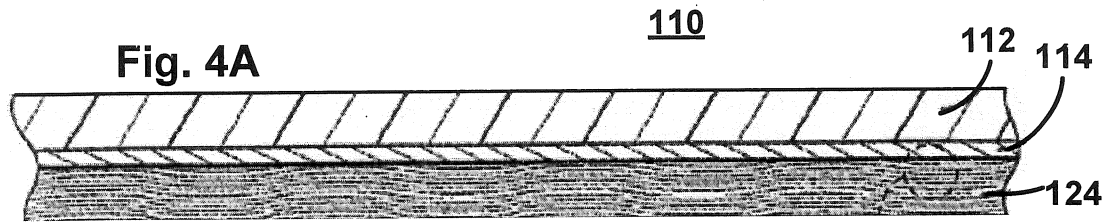


Fig. 3

2/3

**Fig. 5**

3/3

