



(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)



1-0037476

(51)^{2020.01} A43B 13/02; A43B 13/18; A43B 1/00

(13) B

(21) 1-2020-02391

(22) 26/10/2018

(86) PCT/US2018/057658 26/10/2018

(87) WO 2019/084367 02/05/2019

(30) 62/577,904 27/10/2017 US; 62/617,665 16/01/2018 US; 62/712,683 31/07/2018 US;
62/724,260 29/08/2018 US

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/08/2020 389ASC

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

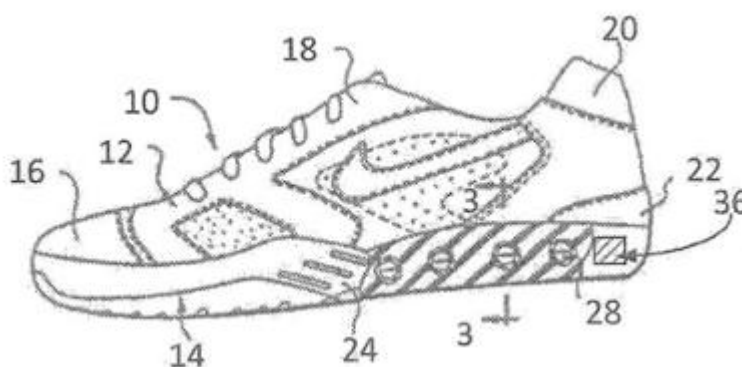
One Bowerman Drive, Beaverton, Oregon 97005, United States of America

(72) EDWARDS, Charles R. (US).

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

(54) SẢN PHẨM ĐƯỢC BỌC VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA SẢN PHẨM ĐƯỢC BỌC

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm được bọc bao gồm lớp bọc đã hóa cứng chứa chất nền chứa polyme liên kết ngang và tùy ý chất tạo màu (ví dụ, hạt màu hoặc thuốc nhuộm hoặc cả hai). Lớp bọc đã hóa cứng có thể bao gồm chất nền chứa polyme liên kết ngang. Lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa polyme chưa được liên kết ngang (ví dụ, thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang), trong đó polyme chưa được liên kết ngang được liên kết ngang để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang. Chất nền chứa polyme liên kết ngang có thể đàn hồi. Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm bao gồm các khoang rỗng này, các phương pháp tạo ra các khoang rỗng này, và phương pháp tạo ra sản phẩm được bọc bao gồm các khoang rỗng này, trong đó các khoang rỗng này bao gồm lớp bọc đã hóa cứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến chi tiết đệm và phương pháp tạo ra các chi tiết đệm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Giày, quần áo, phụ kiện hoặc trang phục thể thao thường là nguồn thể hiện cho người mặc và có thể có màu gắn liền với một đội, có thể phối hợp với các món đồ khác, hoặc cung cấp cho người sử dụng món đồ hấp dẫn hoặc được thiết kế riêng. Giày có thể bao gồm phần thân trên, đế giữa và túi phòng, hoặc túi khí, đế đệm, và mỗi bộ phận có thể được nhuộm màu để là một phần của nguồn thể hiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến sản phẩm bao gồm lớp bọc đã hóa cứng chứa chất nền chứa polyme liên kết ngang và tùy ý chất tạo màu (ví dụ, hạt màu hoặc thuốc nhuộm hoặc cả hai). Lớp bọc đã hóa cứng có thể bao gồm chất nền chứa polyme liên kết ngang. Lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa polyme chưa được liên kết ngang (ví dụ, thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang), trong đó polyme chưa được liên kết ngang được liên kết ngang để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang. Chất nền chứa polyme liên kết ngang có thể đàn hồi. Lớp bọc đã hóa cứng có thể được tạo thành bằng cách bố trí (ví dụ, phun) chế phẩm bọc lên vật liệu polyme thứ nhất trên mặt thứ nhất của sản phẩm, và hóa cứng chế phẩm bọc trên vật liệu polyme bằng cách liên kết ngang polyme chưa được liên kết ngang của chế phẩm bọc, tạo ra chất nền chứa polyme liên kết ngang từ polyme chưa được liên kết ngang trước đó của chế phẩm bọc, và gắn kết chất nền polyme liên kết ngang với vật liệu polyme trên mặt này của sản phẩm.

Sản phẩm này có thể bao gồm sản phẩm giày, bộ phận của giày dép, quần áo, bộ phận của quần áo, dụng cụ thể thao, hoặc bộ phận của dụng cụ thể thao.

Khi lớp bọc đã hóa cứng chứa chất tạo màu (ví dụ, khi chế phẩm bọc chứa chất tạo màu), lớp bọc đã hóa cứng này có thể được sử dụng để tạo ra màu mong muốn hoặc tạo ra diện mạo bên ngoài cho sản phẩm này. Khi chất màu chứa trong chế phẩm bọc, chất nền chứa polyme liên kết ngang được tạo thành bằng cách hóa cứng chế phẩm bọc giữ chất tạo màu và gắn kết chất nền chứa chất màu vào vật liệu polyme trên mặt này của sản phẩm.

Đã phát hiện ra là các chế phẩm bọc và lớp bọc đã hóa cứng được bọc lộ ở đây gắn kết tốt vào vật liệu polyme, bao gồm vật liệu polyme rắn và vật liệu polyme xốp, và các vật liệu dẻo nhiệt và rắn nhiệt. Các lớp bọc đã hóa cứng gắn kết tốt với nhiều loại polyme khác nhau như polyeste, polyete, polyete, polyamit, polyolefin, và polyuretan, bao gồm polyuretan nhiệt dẻo (TPU). Cũng đã phát hiện ra là các chế phẩm bọc và lớp bọc đã hóa cứng gắn kết tốt với vật liệu không phải polyme như thủy tinh và cacbon (ví dụ, xơ thủy tinh và xơ cacbon).

Cũng đã phát hiện ra là khi chất nền chứa polyme liên kết ngang có tính đàn hồi (ví dụ, khi chế phẩm bọc chứa polyme đàn hồi chưa liên kết ngang), các chế phẩm bọc và lớp bọc đã hóa cứng là đặc biệt thích hợp để sử dụng trên sản phẩm mà có thể lún hoặc uốn cong trong quá trình sử dụng, như khoang rỗng và các vật liệu xốp. Ví dụ, các chế phẩm bọc đàn hồi và lớp bọc đã hóa cứng này là đặc biệt thích hợp để sử dụng trên các bộ phận của sản phẩm giày, quần áo, và thiết bị thể thao. Khi chất tạo màu được chứa trong các chế phẩm bọc và lớp bọc đã hóa cứng, chất nền đàn hồi chứa polyme liên kết ngang giữ các chất tạo màu một cách hiệu quả trong khi vẫn được gắn kết với vật liệu polyme của sản phẩm trong quá trình sử dụng.

Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm được bọc mà là chi tiết đệm, như khoang rỗng đàn hồi hoặc bộ phận chứa xốp đàn hồi, bao gồm vật liệu xốp dẻo nhiệt đàn hồi hoặc vật liệu xốp rắn nhiệt đàn hồi. Chi tiết đệm có thể có mặt hướng ra ngoài chứa vật liệu polyme thứ nhất; và lớp bọc đã hóa cứng như được bọc lộ ở đây được

bố trí trên vật liệu polyme thứ nhất của mặt hướng ra ngoài này. Tùy ý, lớp bọc đã hóa cứng chứa nhiều hạt màu được giữ trong chất nền chứa polyme liên kết ngang. Lớp bọc đã hóa cứng có thể là vật liệu đàn hồi chứa chất nền đàn hồi chứa polyme đàn hồi được liên kết ngang, sao cho lớp bọc này có khả năng uốn cong cùng với chi tiết đệm, mà không bị nứt. Chi tiết đệm có thể là chi tiết đệm cho sản phẩm giày, như bộ phận đế giữa. Chi tiết đệm có thể là chi tiết đệm cho sản phẩm quần áo, hoặc cho sản phẩm thiết bị thể thao.

Trong ví dụ mà trong đó sản phẩm này là khoang rỗng (khoang rỗng phòng hoặc xếp), chế phẩm bọc có thể được bố trí ở thành khoang rỗng được làm bằng vật liệu polyme. Lớp bọc có thể nằm trên mặt quay vào trong của thành khoang rỗng, hoặc mặt quay ra ngoài của thành khoang rỗng, hoặc trên cả hai. Khi khoang rỗng này là khoang rỗng phòng, mặt quay vào trong tạo thành ít nhất là một phần của vùng bên trong của khoang rỗng được làm phòng này. Thành khoang rỗng có thể có độ dày thành trung bình (đo được giữa mặt quay vào trong và mặt quay ra ngoài) nhỏ hơn 5 milimet. Vật liệu polyme của thành khoang rỗng có thể là vật liệu polyuretan, như vật liệu polyuretan dẻo nhiệt chứa polyeste polyuretan copolyme.

Các lớp bọc đã hóa cứng được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để chặn tia UV, và do đó có thể được sử dụng để làm giảm sự mất màu của vật liệu polyme của sản phẩm. Ví dụ, các lớp bọc được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để làm giảm sự ngả vàng của polyamit homopolyme và copolyme gây ra bởi tia UV. Tương tự, lớp bọc đã hóa cứng này có thể hạn chế hoặc ngăn cản nước tiếp xúc với vật liệu polyme của sản phẩm, mà làm giảm sự hút nước bởi sản phẩm. Ví dụ, các lớp bọc đã hóa cứng có thể được sử dụng để làm giảm sự hút nước bởi các polyme ưa nước bao gồm polyamit homopolyme và copolyme. Thêm vào đó, các lớp bọc đã hóa cứng này là bền, và có thể cung cấp cách thức hữu hiệu để kết dính chất tạo màu vào vật liệu polyme.

Chế phẩm bọc có thể chứa polyuretan homopolyme hoặc copolyme chưa được liên kết ngang hoặc cả hai, bao gồm thể phân tán của polyuretan trong chất mang, như thể phân tán trong nước của polyuretan trong nước hoặc dung dịch

nước. Lớp bọc đã hóa cứng có thể là sản phẩm của sự liên kết ngang polyuretan homopolyme hoặc copolyme chưa liên kết ngang hoặc cả hai. Tùy ý, chế phẩm bọc có thể chứa chất liên kết ngang, như chất liên kết ngang trong nước. Chất nền chứa polyme liên kết ngang của lớp bọc đã hóa cứng có thể bao gồm polyuretan homopolyme hoặc copolyme được liên kết ngang hoặc cả hai. Trong ví dụ cụ thể, polyuretan có thể bao gồm polyuretan đàn hồi, bao gồm polyeste polyuretan đàn hồi.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo ra sản phẩm bao gồm: gắn (ví dụ, dính, gắn kết, ghép, v.v.) sản phẩm thứ nhất như được mô tả trên đây và ở đây với sản phẩm thứ hai. Ví dụ, sản phẩm thứ nhất và thứ hai có thể là các bộ phận của sản phẩm giày, quần áo hoặc đồ dùng thể thao, và việc gắn sản phẩm thứ nhất và thứ hai với nhau có thể tạo thành thành phẩm giày, quần áo hoặc đồ dùng thể thao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu bên của giày thể thao có một phần của đế giữa được cắt đi để lộ mặt cắt ngang.

Fig. 2 là hình chiếu từ dưới lên của giày thể thao theo Fig. 1 có một phần bị cắt đi để lộ mặt cắt ngang khác.

Fig. 3 là mặt cắt dọc theo đường 3-3 của Fig. 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần nêu trên mô tả các phương án 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, do 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 xen 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 xen giữa hoặc được nêu

bất kỳ khác 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 về lĩnh vực liên quan 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 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.

Các phương án của sáng chế sử dụng, trừ khi có quy định khác, các kỹ thuật về 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 khoa học vật liệu, hóa học, dệt may, hóa học polyme, và 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 nhiều nền đỡ. Trong phần mô tả này và trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm, việc tham khảo sẽ được

thực hiện đối với nhiều thuật ngữ mà được định nghĩa là có ý nghĩa nêu dưới đây trừ khi có quy định trái ngược rõ ràng.

Như đã mô tả ngắn gọn trên đây, sản phẩm này có thể bao gồm lớp bọc đã hóa cứng, trong đó lớp bọc đã hóa cứng này có thể nằm trên mặt ngoài của sản phẩm. Lớp bọc đã hóa cứng được phát hiện ra là gắn kết tốt vào bề mặt của sản phẩm khi bề mặt này được làm bằng vật liệu polyme. Bề mặt của sản phẩm có thể được làm bằng vật liệu polyme như polyester, polyete, polyamit, polyolefin, hoặc polyuretan. Lớp bọc đã hóa cứng này có thể được liên kết vật lý và/hoặc hóa học (ví dụ, liên kết cộng hóa trị, liên kết ion, liên kết hydro, và liên kết tương tự) với bề mặt của sản phẩm. Sản phẩm này có thể được đưa vào hoặc là một phần của sản phẩm giấy và lớp bọc đã hóa cứng có thể nằm trên bề mặt của một hoặc nhiều phần của sản phẩm giấy này (ví dụ, khoang rỗng, đế giữa, phần thân trên, v.v.) mà có thể nhìn thấy được bởi người xem sản phẩm giấy. Khi lớp bọc đã hóa cứng chứa chất màu, nó có thể tạo ra hiệu quả trang trí hoặc thẩm mỹ cho sản phẩm.

Lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc có thể tùy ý bao gồm một hoặc nhiều chất tạo màu như hạt màu hoặc thuốc nhuộm. Lớp bọc đã hóa cứng có thể là chất nền chứa polyme liên kết ngang (ví dụ, polyuretan homopolyme hoặc copolyme được liên kết ngang như polyester polyuretan được liên kết ngang) trong đó chất màu này được bắt giữ. Hạt màu có thể được giữ vật lý trong nền polyme liên kết ngang, được liên kết hóa học (ví dụ, liên kết cộng hóa trị, liên kết ion, liên kết hydro, và liên kết tương tự, với chất nền hoặc sản phẩm), hoặc kết hợp liên kết vật lý và liên kết hóa học với chất nền hoặc sản phẩm. Lớp bọc đã hóa cứng có thể có độ dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,01 μm đến 1000 μm .

Lớp bọc đã hóa cứng có thể là sản phẩm (hoặc còn được gọi là “sản phẩm liên kết ngang”) của việc liên kết ngang chế phẩm bọc chứa polyme chưa được liên kết ngang. Trong chế phẩm bọc này, polyme chưa được liên kết ngang có thể được phân tán trong chất mang, như dung môi hữu cơ, nước hoặc dịch nước. Polyme chưa được liên kết ngang có thể là hỗn dịch chứa polyme chưa được liên kết ngang bao gồm thể phân tán trong nước của polyme chưa được liên kết ngang

như, ví dụ, hỗn dịch nước chứa polyme polyuretan chưa được liên kết ngang, bao gồm hỗn dịch nước chứa polyuretan polyeste copolyme chưa được liên kết ngang).

Thuật ngữ "trong nước" ở đây có nghĩa là nền mang của thể phân tán chứa nước với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 50% khối lượng đến 100% khối lượng, từ khoảng 60% khối lượng đến 100% khối lượng, từ khoảng 70% khối lượng đến 100% khối lượng, hoặc khoảng 100% khối lượng. Thuật ngữ "thể phân tán trong nước" chỉ thể phân tán của thành phần (ví dụ, polyme, chất liên kết ngang, và dạng tương tự) trong nước mà không có đồng dung môi. Đồng dung môi có thể được sử dụng trong thể phân tán trong nước, và đồng dung môi này có thể là dung môi hữu cơ.

Vật liệu polyme thứ nhất của sản phẩm có thể là đàn hồi sao cho khi (các) lực (ví dụ, áp lực từ khối lượng của người đi bộ trong sản phẩm giày, lực nắm chặt của tay trên sản phẩm thiết bị thể thao, áp lực lên dây đeo của balô, và các lực tương tự) được tác dụng (và/hoặc được duy trì) lên sản phẩm, sản phẩm này có thể lún, giãn, co lại, uốn cong hoặc kết hợp của chúng và sau đó trở lại hình dạng ban đầu khi loại bỏ (các) lực này. Vì sản phẩm này chịu (các) lực, lớp bọc đã hóa cứng là đàn hồi tương tự sao cho là khi (các) lực được tác dụng (và/hoặc duy trì) lên sản phẩm, lớp bọc đã hóa cứng có thể lún, giãn, co lại, uốn cong hoặc kết hợp của chúng và sau đó trở về hình dạng ban đầu khi loại bỏ (các) lực này. Một đại lượng của các tính chất đàn hồi là độ giãn dài tối đa tính bằng %, có thể được xác định bằng cách sử dụng nhiều phương pháp kiểm tra độ bền kéo khác nhau đã biết trong lĩnh vực này như được hiểu rõ dựa trên dạng của vật liệu polyme thứ nhất trong sản phẩm. Ví dụ, ASTM D638 có thể được sử dụng để kiểm tra các tính chất về độ bền kéo của chất dẻo; ASTM D882 có thể được sử dụng để kiểm tra các tính chất về độ bền kéo của tấm nhựa mỏng; ASTM D4964-96(2016) có thể được sử dụng để kiểm tra vải, và ISO 37 có thể được sử dụng để kiểm tra các tính chất sức căng-ứng suất kéo của cao su.

Sản phẩm và lớp bọc đã hóa cứng là bền ở chỗ cả hai đều giữ được các tính chất đàn hồi của chúng sau khi tác dụng các lực lặp lại. Sản phẩm có lớp bọc đã

hóa cứng được bố trí trên đó có thể là một bộ phận trong sản phẩm giày, như chi tiết đệm. Sản phẩm giày có thể chịu nhiều lực trong quá trình sử dụng, trong đó việc sử dụng là lặp lại và thay đổi về cường độ, được sử dụng trong các môi trường khác nhau (ví dụ, trong nhà, bên ngoài, với các thay đổi đáng kể về nhiệt độ, độ ẩm, tiếp xúc, và các yếu tố tương tự) và bộ phận và lớp bọc đã hóa cứng này vẫn là đàn hồi trong thời gian tuổi thọ trung bình của sản phẩm giày, như trong ít nhất là 100 hoặc 300 dặm của sản phẩm. Trong một ví dụ, sản phẩm này có thể là chi tiết đệm hoặc khoang rỗng, trong đó lớp bọc đã hóa cứng có thể được bố trí trên mặt ngoài, mặt trong, hoặc cả hai.

Lớp bọc đã hóa cứng có thể được đưa vào hoặc được bố trí trên sản phẩm như vải. Ví dụ, vải có thể bao gồm giày hoặc các bộ phận của nó, quần áo (ví dụ, áo sơ mi, áo thi đấu dạng ba lỗ, quần, quần sooc, găng tay, kính, tất, mũ, áo khoác, quần áo lót) hoặc các bộ phận của chúng, đồ chứa đựng (ví dụ, balo, túi), và vải bọc đồ nội thất (ví dụ, ghế, đi văng, ghế ô tô), đồ trải giường (ví dụ, ga trải giường, chăn), khăn trải bàn, khăn tắm, cờ, lều, buồm, và dù. Ngoài ra, lớp bọc đã hóa cứng này có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm hoặc các vật dụng khác mà được bố trí trên sản phẩm này, trong đó sản phẩm này có thể là dụng cụ đập (ví dụ, gậy, vợt, que, búa gỗ, gậy đánh gôn, mái chèo, v.v.), dụng cụ thể thao (ví dụ, túi xách chơi gôn, găng tay bóng chày và bóng đá, các cấu trúc giới hạn của quả bóng đá), dụng cụ bảo hộ (ví dụ, đệm, mũ bảo hiểm, dụng cụ che chắn, lưới trai, mặt nạ, kính bảo hộ, v.v.), trang thiết bị di động (ví dụ, xe đạp, xe mô tô, ván trượt, ô tô, xe tải, thuyền, ván lướt sóng, ván trượt tuyết dọc, ván trượt tuyết ngang, v.v.), các loại bóng hoặc bóng khúc côn cầu để sử dụng trong các môn thể thao khác nhau, dụng cụ câu cá hoặc săn bắt, đồ nội thất, thiết bị điện tử, vật liệu thi công, kính mắt, đồng hồ, trang sức, và loại tương tự.

Sản phẩm giày theo sáng chế có thể được thiết kế cho nhiều mục đích sử dụng, như chơi thể thao, thể dục, quân sự, mục đích sử dụng liên quan đến công việc, giải trí hoặc đời thường. Trước hết, sản phẩm giày là nhằm mục đích sử dụng ngoài trời trên các bề mặt không lát (một phần hoặc toàn bộ), như trên mặt đất bao

gồm một hoặc nhiều bề mặt cỏ, cỏ nhân tạo, sỏi, cát, đất nện, đất sét, bùn, và dạng tương tự, bất kể là bề mặt để sử dụng cho các môn thể thao hay là bề mặt ngoài trời nói chung. Tuy nhiên, sản phẩm giày cũng có thể được mong muốn dùng cho các ứng dụng trong nhà, như các môn thể thao trong nhà bao gồm bề mặt chơi thể thao đất nện ví dụ (ví dụ, sân bóng chày trong nhà có khoảng đất gần cửa thành dùng đất nện).

Sản phẩm giày có thể được thiết kế để sử dụng cho các hoạt động thể thao ngoài trời, như bóng đá, gôn, bóng bầu dục Mỹ, bóng bầu dục, bóng chày, môn chạy, môn điền kinh, môn đạp xe (ví dụ, đạp xe trên đường và đạp xe leo núi), và môn thể thao tương tự. Sản phẩm giày có thể tùy ý bao gồm các chi tiết bám (ví dụ, vấu lồi, đinh vít, đinh tán, và đinh giảm cũng như vân đế) để tạo ra lực bám trên các bề mặt mềm và trơn, trong đó vật liệu đàn hồi có thể nằm giữa hoặc trong số các chi tiết bám và tùy ý trên các phía của các chi tiết bám nhưng trên bề mặt của chi tiết bám mà tiếp xúc với mặt đất hoặc bề mặt. Đinh vít, đinh tán và đinh giảm thường được đưa vào giày được thiết kế cho mục đích sử dụng trong các môn thể thao như bóng đá, gôn, bóng bầu dục Mỹ, bóng bầu dục, bóng chày, và môn thể thao tương tự, mà thường được chơi trên các bề mặt không lát. Vấu lồi và/hoặc vân đế cỡ lớn thường được đưa vào giày bao gồm các loại giày cao cổ được thiết kế cho mục đích sử dụng trong các điều kiện gồ ghề ngoài trời, như chạy đường mòn, đi bộ đường dài, và mục đích sử dụng cho quân sự.

Theo sáng chế, lớp bọc đã hóa cứng có thể được bố trí trên khoang rỗng mà có thể được đưa vào sản phẩm như giày hoặc quần áo. Trong trường hợp này, một hoặc nhiều phần của khoang rỗng có thể được bộc lộ (ví dụ, không được che phủ) do đó lớp bọc đã hóa cứng có thể được nhìn thấy bởi người quan sát sản phẩm. Ví dụ, khoang rỗng có thể được sử dụng trong đế giày, trong đó một hoặc nhiều phần của khoang rỗng được bộc lộ hoặc theo cách khác có thể được nhìn thấy qua các khe hở trong đế hoặc phần khác của đế. Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm mà có thể bao gồm lớp bọc đã hóa cứng trên khoang rỗng, tạo ra sản phẩm bền và hấp dẫn về mặt thị giác. Lớp bọc đã hóa cứng có thể tạo ra đặc tính trang trí cho giày.

Khoang rỗng có thể được đưa vào nhiều loại sản phẩm khác nhau. Ví dụ, khoang rỗng có thể được sử dụng làm chi tiết đệm khi được bơm phồng (ví dụ, khoang rỗng được làm đầy bằng chất lỏng). Khoang rỗng có thể được chứa trong, gắn vào, đưa vào sản phẩm như sản phẩm giày, bộ phận của giày, quần áo, bộ phận của quần áo, thiết bị thể thao, hoặc bộ phận của thiết bị thể thao. Cụ thể là, sản phẩm của quy trình sản xuất có thể bao gồm giày, giày trượt băng, quần áo, quả bóng đá, túi, yên xe đạp, yên xe, sản phẩm bảo hộ cá nhân, sản phẩm gia dụng, hoặc các đồ dùng mới. Khi được sử dụng trong giày hoặc giày trượt băng, khoang rỗng có thể được sử dụng làm chi tiết đệm như một bộ phận của kết cấu đế.

Khi khoang rỗng được đưa vào trong giày, khoang rỗng này có thể được đưa vào đế mà có thể được gắn vào phần thân trên cũng như các bộ phận khác để tạo ra giày. Đế và/hoặc phần thân trên này có thể được thiết kế để một hoặc nhiều phần của khoang rỗng không được che phủ, bao gồm khe hở, hoặc theo cách khác được bọc lộ nhờ đó lớp bọc được liên kết ngang hoặc sản phẩm được liên kết ngang trên khoang rỗng có thể được nhìn thấy.

Các hình vẽ từ Fig. 1 đến Fig. 3 thể hiện sản phẩm giày bao gồm kết cấu đế và thiết bị đệm được chế tạo từ khoang rỗng theo sáng chế. Giày 10 bao gồm phần thân trên 12 mà đế 14 được gắn vào đó. Phần thân trên 12 có thể được tạo thành từ nhiều loại vật liệu thông thường bao gồm, ví dụ, vải bao gồm da, vinyl, nylon và các loại vật liệu sợi dệt và không dệt thông thường khác. Thông thường, phần thân trên 12 bao gồm phần gia cố được bố trí xung quanh mũi giày 16, phần xỏ dây giày 18, phần đỉnh của giày 20 và dọc theo vùng gót 22. Như với hầu hết sản phẩm giày, đế 14 thường kéo dài toàn bộ chiều dài của giày 10 từ vùng mũi giày 16 qua vùng giữa bàn chân 24 và trở về phần gót 22.

Fig. 3 minh họa lớp bọc đã hóa cứng 32 trên bề mặt của khoang rỗng 28 trong giày (Fig. 1 và Fig. 2 không bao gồm lớp bọc đã hóa cứng 32 để cho rõ ràng). Thêm vào đó, Fig. 1 minh họa lớp bọc đã hóa cứng 32 trên bề mặt của đế 14.

Đế 14 bao gồm một hoặc nhiều khoang rỗng 28 được bố trí trong đế giữa 26 của kết cấu đế. Khoang rỗng 28 có thể được tạo ra để có nhiều dạng hình học khác nhau như nhiều chi tiết hình ống được bố trí cách nhau, song song với nhau, trong vùng gót 22 của đế giữa 26. Nhiều dạng hình học khác có thể được sử dụng và các khoang rỗng theo sáng chế không bị giới hạn vào dạng để thể hiện trong Fig. 1-2. Các chi tiết hình ống 28 là các khoang rỗng được bịt kín chứa khí bơm vào được giữ lại. Theo cách khác, chi tiết đệm có thể được tạo ra bằng vật liệu polyme xốp.

Lớp bọc đã hóa cứng và lớp bọc đã hóa cứng có thể chứa chất tạo màu như chất màu (ví dụ, hạt màu rắn) hoặc chất nhuộm. Hạt chất màu rắn có thể bao gồm chất màu vô cơ như kim loại và oxit kim loại như chất màu vô cơ đồng nhất, chất màu lõi-vỏ và dạng tương tự, cũng như chất màu cacbon (ví dụ, muội than), chất màu khoáng đất sét và chất màu xanh nước biển. Hạt chất màu có thể là chất màu sinh học hoặc hữu cơ. Hạt chất màu rắn có thể là loại đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật như là chất màu độn, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, canxi cacbonat, canxi silicat, mica, sét, silic oxit, bari sulfat và dạng tương tự. Lượng của các hạt chất màu đủ để đạt được cường độ màu, sắc độ tối và độ đục mong muốn có thể là lượng lên tới từ khoảng 5% đến 25% hoặc cao hơn tính theo khối lượng của lớp bọc. Chất màu có thể bao gồm chất màu bán bởi KP Pigments như chất màu ngọc trai, chất màu đổi màu (ví dụ, CALYPSO, JEDI, VERO, BLACKHOLE, LYNX, ROSE GOLD, và sản phẩm tương tự), chất màu siêu đổi màu (hypershift), chất màu giao thoa và chất màu tương tự.

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

thể được phủ riêng với lớp bọc đã hóa cứng (ví dụ, trước hoặc sau khi chế phẩm bọc được phủ và/hoặc được hóa cứng).

Thuốc nhuộm axit là thuốc nhuộm anion tan được trong nước. Thuốc nhuộm axit có sẵn ở nhiều loại, từ tông màu xám đến sắc độ sáng. Về mặt hóa học, thuốc nhuộm axit bao gồm hợp chất azo, anthraquinon và triarylmethan. "Chỉ số màu" (C.I.: Color Index), được phối hợp công bố bởi Hiệp hội các nhà hóa nhuộm và hóa màu (Society of Dyers and Colourists, Vương quốc Anh) và bởi Hiệp hội các nhà hóa chất dệt và nhuộm Hoa Kỳ (American Association of Textile Chemists and Colorists, Mỹ), là bản tóm tắt bao quát nhất về thuốc nhuộm và chất màu cho các mục đích tạo màu quy mô lớn, bao gồm 12000 sản phẩm dưới 2000 tên gọi chung C.I.. Trong C.I., mỗi hợp chất được thể hiện bằng hai chữ số đề cập đến phân loại màu và phân loại hóa học. "Tên gọi chung" đề cập đến lĩnh vực ứng dụng và/hoặc phương pháp tạo màu, trong khi chữ số còn lại là "chữ số thành phần". Các ví dụ về thuốc nhuộm axit bao gồm Acid Yellow 1, 159, 166, 169, 194, 199, 204, 220, 232, 241, 246 và 250; Acid Red, 1, 14, 17, 18, 42, 57, 88, 97, 118, 119, 151, 183, 184, 186, 194, 195, 198, 211, 225, 226, 249, 251, 257, 260, 266, 278, 283, 315, 336, 337, 357, 359, 361, 362, 374, 405, 407, 414, 418, 419 và 447; Acid Violet 3, 5, 7, 17, 54, 90 và 92; Acid Brown 4, 14, 15, 45, 50, 58, 75, 97, 98, 147, 160:1, 161, 165, 191, 235, 239, 248, 282, 283, 289, 298, 322, 343, 349, 354, 355, 357, 365, 384, 392, 402, 414, 420, 422, 425, 432 và 434; Acid Orange 3, 7, 10, 19, 33, 56, 60, 61, 67, 74, 80, 86, 94, 139, 142, 144, 154 và 162; Acid Blue 1, 7, 9, 15, 92, 133, 158, 185, 193, 277, 277:1, 314, 324, 335 và 342; Acid Green 1, 12, 68:1, 73, 80, 104, 114 và 119; Acid Black 1, 26, 52, 58, 60, 64, 65, 71, 82, 84, 107, 164, 172, 187, 194, 207, 210, 234, 235, và các tổ hợp của chúng. Thuốc nhuộm axit có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng hỗn hợp bất kỳ trong chế phẩm mực in.

Thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm phân tán không ion được bán trên thị trường từ nhiều nguồn, bao gồm Dystar L.P., Charlotte, NC dưới tên thương mại TELON, Huntsman Corporation, Woodlands, TX, Mỹ dưới tên thương mại

ERIONYL và TECTILON, BASF SE, Ludwigshafen, Đức dưới tên thương mại BASACID, và Bezema AG, Montlingen, Thụy Sĩ dưới tên thương mại Bemacid.

Chất tạo màu có thể bao gồm thuốc nhuộm và muối amoni bậc bốn (ví dụ, muối amoni bậc bốn (tetraalkyl)), đặc biệt là khi thuốc nhuộm là thuốc nhuộm axit. Muối bậc bốn có thể bao gồm bốn nhóm được gắn vào nguyên tử N, trong đó mỗi nhóm có thể được chọn độc lập từ nhóm hydrocacbon R (ví dụ, R có thể là nhóm alkyl như nhóm C1 đến C6 alkyl) hoặc các mạch không phải hydrocacbon như ete ($-C(O)-R_1$ (ví dụ, R_1 có thể là nhóm alkyl như nhóm C1 đến C6 alkyl)), este ($-C(O)-O-R_1$ (ví dụ, R_1 có thể là nhóm alkyl như nhóm C1 đến C6 alkyl)) và amit ($-C(O)-NR_1R_2$ (ví dụ, mỗi R_1 và R_2 có thể độc lập là nhóm alkyl như nhóm C1 đến C6 alkyl)). Muối amoni bậc bốn (tetraalkyl) có thể phản ứng với thuốc nhuộm (ví dụ, thuốc nhuộm axit) để tạo ra thuốc nhuộm phức hợp mà có thể được sử dụng trong lớp bọc đã hóa cứng. Nhóm "alkyl" có thể bao gồm nhóm C1 đến C10 alkyl. Muối amoni bậc bốn (tetraalkyl) có thể được chọn từ các hợp chất tetrabutylamoni và các hợp chất tetrahexylamoni tan được. Đối ion của muối amoni bậc bốn cần được chọn sao cho muối amoni bậc bốn này tạo ra dung dịch ổn định với thuốc nhuộm (ví dụ, thuốc nhuộm anion). Hợp chất amoni bậc bốn có thể là, ví dụ, halogenua (như clorua, bromua hoặc iodua), hydroxit, sulfat, sunfit, cacbonat, perchlorat, clorat, bromat, iodat, nitrat, nitrit, phosphat, phosphit, hexflopophosphit, borat, tetrafloborat, xyanua, isoxyanua, azit, thiosulfat, thioxyanat hoặc carboxylat (như axetat hoặc oxalat). Hợp chất tetraalkylamoni có thể là hoặc bao gồm tetrabutylamoni halogenua hoặc tetrahexylamoni halogenua, đặc biệt là tetrabutylamoni bromua hoặc clorua hoặc tetrahexylamoni bromua hoặc clorua. Lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc (trước khi hóa cứng) có thể bao gồm khoảng từ 1 đến 15% khối lượng của muối amoni bậc bốn. Tỷ lệ mol của thuốc nhuộm axit với hợp chất amoni bậc bốn có thể nằm trong khoảng từ khoảng 4:1 đến 1:4 hoặc từ khoảng 1,5:1 đến 1:1,5.

Lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc (ví dụ, monome và/hoặc polyme của chất nền polyme liên kết ngang, hoặc tiền thân của lớp bọc đã hóa cứng) có thể

chứa chất liên kết ngang, chất này thực hiện chức năng liên kết ngang các thành phần polyme chưa được liên kết ngang của chế phẩm bọc. Chất liên kết ngang có thể là chất liên kết ngang trong nước. Chất liên kết ngang có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các chất sau: chất liên kết ngang axit polycarboxylic, chất liên kết ngang aldehyt, chất liên kết ngang polyisoxyanat, hoặc hỗn hợp của chúng. Chất liên kết ngang axit polycarboxylic có thể là axit polycarboxylic có từ 2 đến 9 nguyên tử cacbon. Ví dụ, chất liên kết ngang có thể bao gồm axit polyacrylic, axit polymaleic, copolyme của axit, copolyme của axit maleic, axit fumaric hoặc axit 1, 2, 3, 4-butantetracarboxylic. Nồng độ của chất liên kết ngang có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,01 đến 5% khối lượng hoặc từ 1 đến 3% khối lượng của lớp bọc đã hóa cứng.

Lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc (ví dụ, monome và/hoặc polyme của chất nền chứa polyme liên kết ngang, hoặc tiền thân của lớp bọc) có thể bao gồm dung môi. Dung môi này có thể là dung môi hữu cơ. Dung môi hữu cơ có thể là dung môi hữu cơ trộn lẫn được với nước. Lớp bọc đã hóa cứng có thể không chứa nước, hoặc có thể gần như không chứa nước. Ví dụ, dung môi có thể là hoặc bao gồm axeton, etanol, 2-propanol, etyl axetat, isopropyl axetat, metanol, metyl etyl keton, 1-butanol, t-butanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Chất liên kết ngang có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các chất sau: chất liên kết ngang axit polycarboxylic, chất liên kết ngang aldehyt, chất liên kết ngang polyisoxyanat, hoặc hỗn hợp của chúng. Chất liên kết ngang axit polycarboxylic có thể là axit C₂-C₉ polycarboxylic. Ví dụ, chất liên kết ngang có thể bao gồm axit polyacrylic, axit polymaleic, copolyme của axit, copolyme của axit maleic, axit fumaric hoặc axit 1, 2, 3, 4-butantetracarboxylic. Nồng độ của chất liên kết ngang có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,01 đến 5% khối lượng hoặc từ 1 đến 3% khối lượng của lớp bọc đã hóa cứng.

Chế phẩm bọc có thể bao gồm dung môi. Dung môi này có thể là dung môi hữu cơ. Dung môi hữu cơ có thể là dung môi hữu cơ trộn lẫn được với nước. Trong một ví dụ, dung môi hữu cơ này không bao gồm nước. Ví dụ, dung môi này có thể

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

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chung, các chi tiết khác về hóa học polyme của chế phẩm bọc, lớp bọc đã hóa cứng, và tương tự được cung cấp. Chế phẩm bọc chưa hóa cứng theo sáng chế chứa polyme chưa được liên kết ngang, một mình hoặc tùy ý kết hợp với monome và/hoặc oligome chưa được polyme hóa, như được mô tả dưới đây. Lớp bọc đã hóa cứng theo sáng chế, bao gồm chất nền polyme liên kết ngang, chứa polyme liên kết ngang, tùy ý kết hợp với polyme chưa được liên kết ngang, như được mô tả dưới đây. Thêm vào đó, sản phẩm hoặc bộ phận của sản phẩm theo sáng chế có thể được tạo thành từ vật liệu polyme chứa các polyme như được mô tả dưới đây. Các bộ phận khác của sản phẩm được mô tả ở đây có thể chứa vật liệu polyme bao gồm các polyme như được mô tả dưới đây.

Vật liệu polyme của sản phẩm có thể là vật liệu polyme xốp. Vật liệu polyme có thể là xốp và/hoặc được đúc bằng cách sử dụng nhiều phương pháp khác nhau. Trong một ví dụ, vật liệu xốp này có thể được tạo bọt như một phần của quá trình đúc phun hoặc là vật liệu polyme được ép đùn thành khuôn hoặc tấm. Tùy ý, vật liệu xốp này sau đó có thể được ép khuôn. Quy trình ép khuôn của vật liệu xốp này có thể làm thay đổi các tính chất của vật liệu xốp này, như làm giảm biến dạng dư khi nén của vật liệu xốp này, mà có thể có lợi cho vật liệu xốp được sử dụng trong các ứng dụng liên quan đến giày. Trong một ví dụ, vật liệu xốp này có thể chứa nhiều hạt xốp, trong đó từng hạt xốp trong nhiều hạt xốp này được gắn vào ít nhất một hạt xốp đơn lẻ khác trong số nhiều hạt này.

Polyme này có thể là polyme rắn nhiệt hoặc polyme dẻo nhiệt. Polyme này có thể là polyme đàn hồi, bao gồm polyme đàn hồi rắn nhiệt hoặc polyme đàn hồi dẻo nhiệt. Polyme có thể được chọn từ: polyuretan (bao gồm polyuretan đàn hồi, polyuretan dẻo nhiệt (TPU) và TPU đàn hồi), polyeste, polyete, polyamit, vinyl polyme (ví dụ, copolyme của rượu vinylic, vinyl este, etylen, acrylat, metacrylat, styren, và v.v.), polyacrylonitril, polyphenylen ete, polycarbonat, polyure,

polystyren, co-polyme của chúng (bao gồm polyeste-polyuretan, polyete-polyuretan, polycacbonat-polyuretan, polyete polyamit khối (PEBA), và styren copolyme khối), và tổ hợp bất kỳ của chúng, như được mô tả ở đây. Polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme được chọn từ nhóm bao gồm polyeste, polyete, polyamit, polyuretan, polyolefin copolyme của mỗi, và các tổ hợp của chúng.

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

Polyme có các đơn vị lặp lại mà bao gồm hai hoặc nhiều loại nhóm chức hóa học có thể được gọi là có hai hoặc nhiều đoạn. Ví dụ, polyme có các đơn vị lặp có cùng cấu trúc hóa học có thể được gọi là có các đoạn lặp. Các đoạn thường được mô tả là tương đối cứng hơn hoặc mềm hơn dựa vào cấu trúc hóa học của chúng, và phổ biến là polyme bao gồm các đoạn tương đối cứng hơn và các đoạn tương đối mềm hơn được liên kết với nhau trong một đơn vị monome duy nhất hoặc trong các đơn vị monome khác nhau. Khi polyme bao gồm các đoạn lặp, các tương tác vật lý hoặc các liên kết hóa học có thể có mặt trong các đoạn hoặc giữa các đoạn hoặc cả hai bên trong và giữa các đoạn. Các ví dụ về các đoạn thường được gọi là các đoạn cứng bao gồm các đoạn chứa liên kết uretan, mà có thể được tạo ra từ việc cho isoxyanat phản ứng với polyol để tạo ra polyuretan. Các ví dụ về các đoạn thường được gọi là các đoạn mềm bao gồm các đoạn chứa nhóm chức

alkoxy, như các đoạn bao gồm các nhóm chức ete hoặc este, và các đoạn polyeste. Các đoạn có thể được gọi dựa vào tên của nhóm chức có mặt trong đoạn này (ví dụ, đoạn polyete, đoạn polyeste), cũng như dựa vào tên của cấu trúc hóa học mà được phản ứng để tạo ra đoạn này (ví dụ, đoạn thu được từ polyol, đoạn thu được từ isoxyanat). Khi đề cập đến các đoạn có nhóm chức cụ thể hoặc có cấu trúc hóa học cụ thể mà từ đó đoạn này thu được, được hiểu là polyme có thể chứa lên đến 10% mol các đoạn có các nhóm chức khác hoặc thu được từ cấu trúc hóa học khác. Ví dụ, trong bản mô tả này, đoạn polyete được hiểu là bao gồm lên đến 10% mol các đoạn không phải polyete.

Như được mô tả trước đó, polyme này có thể là polyme dẻo nhiệt. Thông thường, polyme dẻo nhiệt hóa mềm hoặc nóng chảy khi được làm nóng và quay trở lại trạng thái rắn khi được làm nguội. Polyme dẻo nhiệt chuyển tiếp từ trạng thái rắn sang trạng thái mềm khi nhiệt độ của nó tăng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hóa mềm của nó, và trạng thái lỏng khi nhiệt độ của nó tăng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nó. Khi đủ nguội, polyme dẻo nhiệt chuyển từ trạng thái mềm hoặc lỏng sang trạng thái rắn. Như vậy, polyme dẻo nhiệt có thể được làm mềm hoặc nóng chảy, đúc khuôn, làm nguội, được làm mềm lại hoặc nóng chảy lại, đúc khuôn lại, và làm nguội lại qua nhiều chu trình. Đối với các polyme dẻo nhiệt vô định hình, trạng thái rắn được hiểu là trạng thái "cao su" cao hơn nhiệt độ chuyển thủy tinh của polyme. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy từ khoảng 90 độ C đến khoảng 190°C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây, và bao gồm tất cả các khoảng phụ trong đó ở các gia lượng là 1 độ. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy từ khoảng 93°C đến khoảng 99°C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy từ khoảng 112°C đến khoảng 118°C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây.

Nhiệt độ chuyển thủy tinh là nhiệt độ mà tại đó polyme vô định hình chuyển tiếp từ trạng thái "thủy tinh" tương đối giòn sang trạng thái "cao su" tương đối dẻo hơn. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh từ khoảng -20°C đến

khoảng 30°C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh (từ khoảng -13°C đến khoảng -7°C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây. Polyme dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh từ khoảng 17°C đến khoảng 23°C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây.

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

Polyme dẻo nhiệt có thể có kết quả thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh nằm trong khoảng từ khoảng 120.000 đến khoảng 180.000 chu kỳ mà không nứt hoặc bị hóa trắng khi được thử nghiệm trên tấm polyme dẻo nhiệt được tạo hình nóng theo thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh được mô tả dưới đây. Polyme dẻo nhiệt có thể có kết quả thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh nằm trong khoảng từ khoảng 140.000 đến khoảng 160.000 chu kỳ mà không nứt hoặc bị hóa trắng khi được thử nghiệm trên tấm polyme dẻo nhiệt được tạo hình nóng theo thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh được mô tả dưới đây.

Polyme dẻo nhiệt có thể có môđun nằm trong khoảng từ khoảng 5 megaPascal (MPa) đến khoảng 100 MPa khi được xác định trên tấm được tạo hình nóng theo các phương pháp thử nghiệm chuẩn ASTM D412-98 cho cao su lưu hóa và cao su dẻo nhiệt và chất đàn hồi dẻo nhiệt-Thử kéo với các cải biến được mô tả dưới đây. Polyme dẻo nhiệt có thể có môđun nằm trong khoảng từ khoảng 20 MPa đến khoảng 80 MPa khi được xác định trên tấm được tạo hình nóng theo các phương pháp thử nghiệm chuẩn ASTM D412-98 cho cao su lưu hóa và cao su dẻo nhiệt và chất đàn hồi dẻo nhiệt - Thử kéo với các cải biến như được mô tả dưới đây.

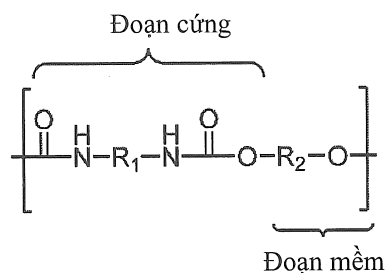
Polyme này có thể là polyme rắn nhiệt. Trong bản mô tả này, "polyme rắn nhiệt" được hiểu là chỉ polyme mà không thể được làm nóng và nóng chảy, vì nhiệt độ nóng chảy của nó bằng hoặc cao hơn nhiệt độ phân hủy của nó. "Vật liệu rắn nhiệt" chỉ vật liệu mà chứa ít nhất một polyme rắn nhiệt. Polyme rắn nhiệt và/hoặc vật liệu rắn nhiệt có thể được điều chế từ tiền chất (ví dụ, polyme hoặc vật liệu chưa được hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần) bằng cách sử dụng nhiệt năng và/hoặc bức xạ điện từ (ví dụ, bức xạ cực tím, bức xạ khả kiến, bức xạ năng lượng cao, bức xạ hồng ngoại) để tạo ra polyme hoặc vật liệu được hóa cứng một phần hoặc được hóa cứng hoàn toàn mà không còn dẻo nhiệt hoàn toàn. Trong một số trường hợp, polyme hoặc vật liệu đã hóa cứng hoặc đã hóa cứng một phần có thể vẫn giữ được tính chất đàn hồi nhiệt, trong đó có thể làm mềm một phần và đúc khuôn polyme hoặc vật liệu này ở nhiệt độ và/hoặc áp suất cao, nhưng không thể làm nóng chảy polyme hoặc vật liệu này. Việc hóa cứng có thể được thúc đẩy, ví dụ, bằng cách sử dụng áp suất cao và/hoặc chất xúc tác. Trong nhiều ví dụ, quy trình hóa cứng là không thuận nghịch vì nó gây ra các phản ứng liên kết ngang và/hoặc polyme hóa của tiền chất. Polyme hoặc vật liệu chưa được hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần có thể là dễ cán mỏng hoặc lỏng trước khi hóa cứng. Trong một số trường hợp, polyme hoặc vật liệu chưa được hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần có thể được đúc khuôn thành hình dạng cuối của chúng, hoặc được sử dụng làm chất kết dính. Khi đã hóa cứng, polyme hoặc vật liệu rắn nhiệt không thể được làm nóng chảy lại để tái tạo hình dạng. Bề mặt có kết cấu có thể được tạo ra bằng cách hóa cứng một phần hoặc hoàn toàn vật liệu tiền chất chưa được hóa cứng để khóa ở bề mặt có kết cấu của cấu trúc có kết cấu.

Polyuretan

Polyme có thể là polyuretan, như polyuretan dẻo nhiệt (còn được gọi là "TPU"). Theo cách khác, polyme có thể là polyuretan rắn nhiệt. Ngoài ra, polyuretan có thể là polyuretan đàn hồi, bao gồm TPU đàn hồi hoặc polyuretan đàn hồi rắn nhiệt. Polyuretan đàn hồi này có thể bao gồm đoạn cứng và đoạn mềm. Đoạn cứng có thể bao gồm hoặc gồm đoạn uretan (ví dụ, đoạn thu được từ

isoxyanat). Đoạn mềm có thể bao gồm hoặc gồm đoạn alkoxy (ví dụ, đoạn thu được từ polyol bao gồm đoạn polyete hoặc đoạn polyeste, hoặc tổ hợp của đoạn polyete và đoạn polyeste). Polyuretan này có thể bao gồm hoặc gồm chủ yếu là polyuretan đàn hồi có đoạn lặp cứng và đoạn lặp mềm.

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

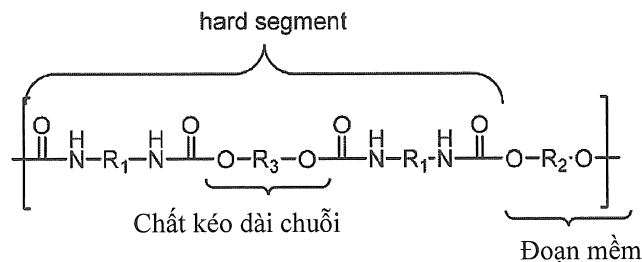


(Công thức 1)

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

Ngoài ra, isoxyanat này cũng có thể được kéo dài chuỗi với một hoặc nhiều chất kéo dài chuỗi để nối hai hoặc nhiều isoxyanat, làm tăng chiều dài của đoạn cứng. 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 chất kéo dài chuỗi. Như với mỗi R_1 và R_2 , mỗi R_3 độc lập là nhóm chức béo hoặc thơm.

Đoạn cứng



(Công thức 2)

Mỗi nhóm R1 trong các công thức 1 và 2 có thể độc lập bao gồm nhóm mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 3 đến 30 nguyên tử cacbon, dựa trên (các) isoxyanat cụ thể được sử dụng, và có thể là béo, thơm, hoặc bao gồm tổ hợp (các) phần béo và (các) phần thơm. Thuật ngữ "béo" chỉ phân tử hữu cơ no hoặc không no hoặc một phần của phân tử mà không bao gồm hệ vòng được liên hợp đều đặn có các điện tử pi được dịch chuyển. Trái lại, thuật ngữ "thơm" chỉ phân tử hữu cơ hoặc một phần của phân tử có hệ vòng được liên hợp đều đặn với các điện tử pi được dịch chuyển, mà thể hiện độ ổn định lớn hơn hệ vòng giả định có các điện tử pi được khu trú.

Mỗi nhóm R1 có thể có mặt với lượng bằng từ khoảng 5% đến khoảng 85% khối lượng, từ khoảng 5% đến khoảng 70% khối lượng, hoặc từ khoảng 10% đến khoảng 50% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của các hợp chất hoặc monome phản ứng mà tạo ra polyme này.

Theo các phương án về nhóm béo (từ (các) isoxyanat béo), mỗi nhóm R1 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 nhóm R1 có thể bao gồm nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon (ví dụ, alkylen có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc alkylen có từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon), một hoặc nhiều nhóm xycloalkylen có từ 3 đến 8 nguyên tử cacbon (ví dụ, xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, xycloheptyl, hoặc xyclooctyl), và các tổ hợp của chúng. Thuật ngữ "alken" hoặc "alkylen" trong bản mô tả này chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Khi được sử dụng kết hợp với thuật ngữ Cn, có nghĩa là nhóm alken

hoặc nhóm alkylen có "n" nguyên tử cacbon. Ví dụ, C1-6 alkylen chỉ nhóm alkylen có, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5 hoặc 6 nguyên tử cacbon.

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-trimethylhexametylen 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 thu được từ isoxyanat có thể bao gồm các đoạn thu được từ diisoxyanat béo. Phần lớn các đoạn thu được từ isoxyanat có thể bao gồm các đoạn thu được từ diisoxyanat béo. Ít nhất 90% số đoạn thu được từ isoxyanat thu được từ diisoxyanat béo. Các đoạn thu được từ isoxyanat có thể bao gồm chủ yếu là các đoạn thu được từ diisoxyanat béo. Các đoạn thu được từ diisoxyanat béo có thể chủ yếu thu được (ví dụ, khoảng 50% hoặc cao hơn, khoảng 60% hoặc cao hơn, khoảng 70% hoặc cao hơn, khoảng 80% hoặc cao hơn, khoảng 90% hoặc cao hơn) từ diisoxyanat béo mạch thẳng. Ít nhất 80% số các đoạn thu được từ diisoxyanat béo có thể thu được từ diisoxyanat béo mà không chứa các mạch bên. Các đoạn thu được từ diisoxyanat béo có thể bao gồm diisoxyanat béo mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon.

Khi các đoạn thu được từ isoxyanat thu được từ (các) isoxyanat thơm, mỗi nhóm R1 có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, tetrahydronaphtyl, phenanthrenyl, biphenylenyl, indanyl, indenyl, anthracenyl, và floenyl. 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 một vòng hoặc nhiều vòng (ví dụ, hai vòng ngưng tụ và ba vòng ngưng tụ), trong đó 1 đến 4 nguyên tử vòng được chọn từ oxy, nito 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 các nhóm pyridyl, pyrazinyl, pyrimidinyl, pyrrolyl, pyrazolyl, imidazolyl, thiazolyl, tetrazolyl, oxazolyl, isooxazolyl, thiadiazolyl, oxadiazolyl, furanyl, quinoliny, isoquinoliny, benzoxazolyl, benzimidazolyl và benzothiazolyl.

Các ví dụ về diisoxyanat 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. Các chuỗi polyme này có thể gần như 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, polyuretan này có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi polyme polyuretan được tạo ra từ 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 cho isoxyanat đa chức phản ứng để tạo ra polyuretan này. Các ví dụ về triisoxyanat thích hợp để tạo ra chuỗi polyuretan này 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.

Nhóm R3 trong công thức 2 có thể bao gồm nhóm mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, dựa trên polyol chất kéo dài chuỗi cụ thể được sử dụng, và có thể là, ví dụ, béo, thơm, hoặc ete hoặc polyete. Các ví dụ về các polyol chất kéo dài chuỗi thích hợp để tạo ra polyuretan này 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.

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

Ít nhất một nhóm R2 của polyuretan này bao gồm đoạn polyete (tức là, đoạn có một hoặc nhiều nhóm ete). Các nhóm 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. Khi được sử dụng kết hợp với thuật ngữ Cn nghĩa là nhóm alkyl có "n" nguyên tử cacbon. Ví dụ, C4 alkyl chỉ nhóm alkyl có 4 nguyên tử cacbon. C1-7 alkyl 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 con (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 được thế hoặc nhóm alkyl được thế.

Trong một số ví dụ về polyuretan, ít nhất một nhóm R2 là nhóm polyeste. Nhóm polyeste này có thể thu được 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). Nhóm polyeste này cũng có thể thu được từ tiền polyme 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.

Ít nhất một nhóm R2 có thể là nhóm polycacbonat. Nhóm polycacbonat này có thể thu được 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.

Nhóm béo này có thể là thẳng và có thể bao gồm, ví dụ, chuỗi alkylen có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon hoặc chuỗi alkenylen có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon (ví dụ, metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen, dexylen, undexylen, dodexylen, tridexylen, etenylen, propenylen, butenylen, pentenylen, hexenylen, heptenylen, octenylen, nonenylen, dexenylen, undexenylen, dodexenylen, tridexenylen). Thuật ngữ "alken" hoặc "alkylen" chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Thuật ngữ "alkenylen" chỉ phân tử hydrocacbon hóa trị hai hoặc một phần của phân tử có ít nhất một liên kết đôi.

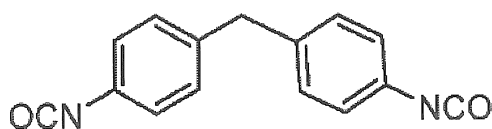
Các nhóm béo và thơm có thể được thế bằng một hoặc nhiều nhóm bên tương đối ưa nước và/hoặc nhóm tích điện. Nhóm bên ưa nước này có thể bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm hydroxyl. Nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm amino. Trong một số trường hợp, nhóm bên 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 bên 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 bên 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 bên 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 bên 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).

Nhóm R2 có thể bao gồm các nhóm tích điện mà có khả năng liên kết với đối ion để liên kết ngang polyme này bằng liên kết ion và tạo ra các ionome. Ví dụ, R2 là nhóm béo hoặc thơm có nhóm bên amino, carboxylat, sulfonat, phosphat, amoni, hoặc ion lưỡng tính, hoặc các tổ hợp của chúng.

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

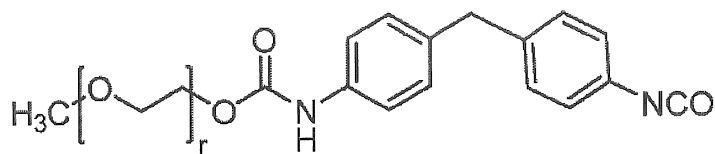
Nhóm bên ưa nước có thể là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen oxit (PEO), nhóm polyetylen glycol (PEG)), nhóm polyvinylpyrrolidon, nhóm axit polyacrylic, hoặc các tổ hợp của chúng.

Nhóm bên ưa nước có thể được liên kết với nhóm béo hoặc nhóm thơm qua cầu nối. Cầu nối này có thể là phân tử nhỏ hai chức bất kỳ (ví dụ, phân tử có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon) có khả năng liên kết nhóm bên 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 bên ưa nước và với nhóm béo hoặc thơm tạo ra liên kết carbamat. Cầu nối này có thể là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat (MDI), như được thể hiện dưới đây.



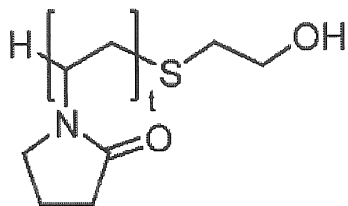
(Công thức 3)

Nhóm bên ưa nước có thể là nhóm polyetylen oxit và nhóm liên kết có thể là MDI như được thể hiện dưới đây.



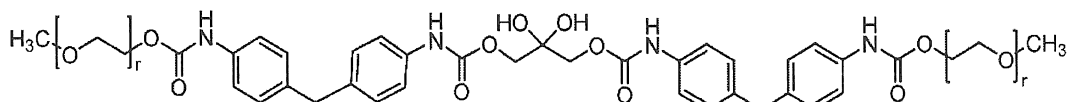
(Công thức 4)

Nhóm bên ưa nước này có thể được tạo chức để cho phép nó liên kết với nhóm béo hoặc thơm, tùy ý thông qua cầu nối. Ví dụ, khi nhóm bên ưa nước bao gồm nhóm alken, mà có thể trải qua phản ứng cộng hợp 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 khung polyme, tùy ý thông qua cầu nối, bằng cách sử dụng nhóm phản ứng thứ hai. Ví dụ, khi nhóm bên 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.

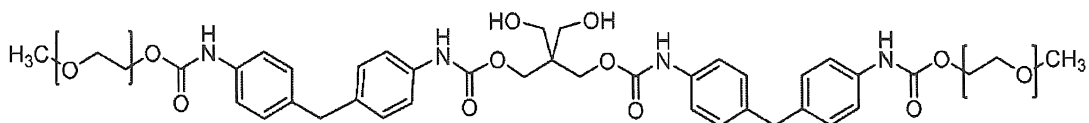


(Công thức 5)

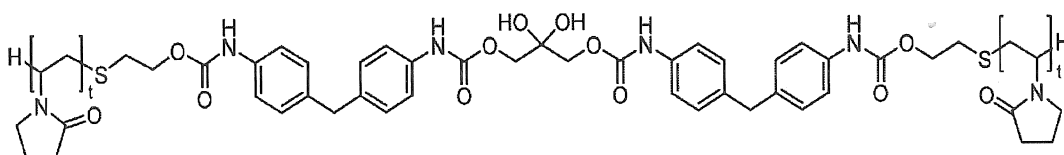
Ít nhất một nhóm R2 trong polyuretan có thể bao gồm nhóm polytetrametylen oxit. Ít nhất một nhóm R2 của polyuretan có thể bao gồm nhóm polyol béo được tạo chức với nhóm polyetylen oxit hoặc nhóm polyvinylpyrrolidon, như các polyol được mô tả trong patent châu Âu số 2 462 908, tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Ví dụ, nhóm R2 có thể thu được từ sản phẩm phản ứng của polyol (ví dụ, pentaerythritol hoặc 2,2,3-trihydroxypropanol) và methoxypolyetylen glycol thu được từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trong công thức 6 hoặc 7) hoặc với polyvinylpyrrolidon thu được 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.



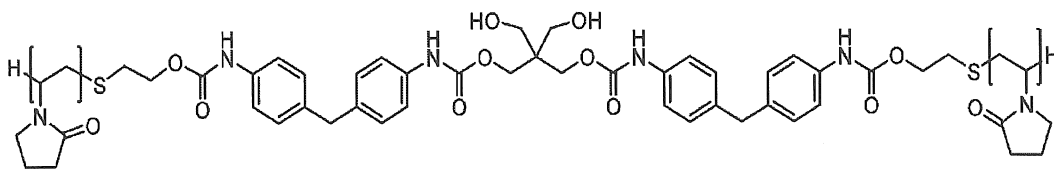
(Công thức 6)



(Công thức 7)

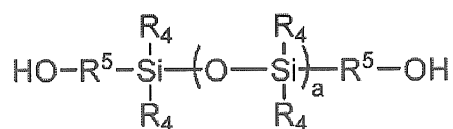


(Công thức 8)



(Công thức 9)

Ít nhất một R2 của polyuretan có thể là polysiloxan. Trong các trường hợp này, nhóm R2 có thể thu được 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:



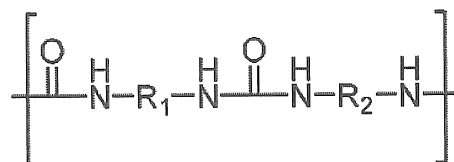
(Công thức 10)

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, nhóm alkyl có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon, aryl, hoặc polyete; và mỗi R5 độc lập là nhóm alkylen có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, polyete, hoặc polyuretan.

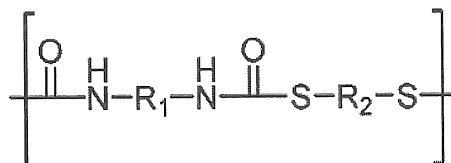
Mỗi nhóm R4 có thể độc lập là H, nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, polyetylen, polypropylen, hoặc nhóm polybutylen. Mỗi nhóm R4 có thể độc lập được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm metyl, etyl, n-propyl, isopropyl,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

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

Tùy ý, 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. Mức độ liên kết ngang có thể là sao cho polyuretan này giữ được tính chất dẻo nhiệt (tức là, polyuretan dẻo nhiệt liên kết ngang này có thể được làm nóng chảy và làm rắn lại trong điều kiện xử lý nêu trong bản mô tả này). Polyuretan liên kết ngang này có thể là polyme rắn nhiệt. 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 polysulfhydryl, 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 là như được mô tả ở trên. Ngoài ra, isoxyanat cũng có thể được kéo dài chuỗi với một hoặc nhiều chất kéo dài chuỗi polyamino hoặc polythiol để nối hai hoặc nhiều isoxyanat, như được mô tả trước đó cho polyuretan có công thức 2.

Chuỗi polyuretan này có thể được liên kết ngang vật lý với chuỗi polyuretan khác thông qua ví dụ, các tương tác không phân cực hoặc phân cực giữa các nhóm uretan hoặc carbamat của polyme (các đoạn cứng). Nhóm R1 trong công thức 1, và các nhóm R1 và R3 trong công thức 2, tạo ra một phần của polyme thường được gọi là "đoạn cứng", và nhóm R2 tạo ra một phần của polyme thường được gọi là "đoạn mềm". Đoạn mềm được liên kết cộng hóa trị vào đoạn cứng. Polyuretan có

các đoạn cứng và mềm liên kết ngang vật lý có thể là polyuretan ưa nước (tức là, polyuretan, bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, chứa nhóm ưa nước như được bộc lộ ở đây).

Polyuretan này có thể 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 polyme "SANCURE" 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).

Một hoặc nhiều trong số các polyuretan này (ví dụ, lớp bọc đã hóa cứng, chế phẩm bọc ((ví dụ, polyuretan chưa liên kết ngang phân tán được trong nước)) có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều polyol để tạo ra các chuỗi copolyme có các liên kết carbamat ($-N(C=O)O-$) và một hoặc nhiều gốc tăng cường phân tán được trong nước, trong đó chuỗi polyme bao gồm một hoặc nhiều gốc tăng cường phân tán được trong nước (ví dụ, monome trong chuỗi polyme). Polyuretan chưa liên kết ngang phân tán được trong nước cũng có thể được gọi là "thể phân tán polyme polyuretan chưa liên kết ngang trong nước". Gốc tăng cường phân tán được trong nước có thể được bổ sung vào chuỗi có công thức 1 hoặc 2 (ví dụ, trong chuỗi và/hoặc trên chuỗi dưới dạng chuỗi bên). Việc đưa vào gốc tăng cường phân tán được trong nước cho phép tạo thành thể phân tán polyuretan chưa được liên kết ngang trong nước. Thuật ngữ "trong nước" ở đây nghĩa là pha liên tục của thể phân tán hoặc chế phẩm chứa nước với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 50% khối lượng đến 100% khối lượng, từ khoảng 60% khối lượng đến 100% khối lượng, từ khoảng 70% khối lượng đến 100% khối lượng, hoặc khoảng 100% khối lượng. Thuật ngữ "thể phân tán trong nước" chỉ thể phân tán của thành phần (ví dụ, polyme, chất liên kết ngang, và hợp

chất tương tự) trong nước mà không có đồng dung môi. Đồng dung môi có thể được sử dụng trong thể phân tán trong nước, và đồng dung môi này có thể là dung môi hữu cơ. Mô tả chi tiết hơn về polyme, polyuretan, isoxyanat và polyol được trình bày dưới đây.

Polyuretan (ví dụ, thể phân tán polyme polyuretan không liên kết ngang trong nước) có thể bao gồm một hoặc nhiều gốc tăng cường phân tán được trong nước. Gốc tăng cường phân tán được trong nước có thể có ít nhất một nhóm ưa nước (ví dụ, poly(etylen oxit)), nhóm ion hóa hoặc nhóm có tiềm năng ion hóa để hỗ trợ sự phân tán của polyuretan, nhờ đó tăng cường độ ổn định của thể phân tán. Polyuretan chưa liên kết ngang phân tán được trong nước có thể được tạo ra bằng cách kết hợp gốc mang ít nhất một nhóm ưa nước hoặc nhóm mà có thể được làm cho ưa nước (ví dụ, bằng các cải biến hóa học như trung hòa) vào trong chuỗi polyme. Ví dụ, các hợp chất này có thể là không ion hóa, anion hóa, cation hóa hoặc ion lưỡng tính hoặc tổ hợp của chúng. Trong một ví dụ, các nhóm anion hóa như nhóm axit carboxylic có thể được kết hợp vào chuỗi ở dạng không hoạt động và sau đó được hoạt hóa bởi hợp chất tạo muối, như amin bậc bốn. Các gốc tăng cường phân tán được trong nước khác cũng có thể được cho phản ứng vào khung qua các liên kết uretan hoặc các liên kết urea, bao gồm các đơn vị etylen oxit hoặc ureido ưa nước ở bên hoặc đầu cùng.

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

Gốc tăng cường phân tán được trong nước có thể bao gồm các thành phần

polyol polyme phản ứng mà chứa các nhóm bên anion mà có thể được polyme hóa thành khung để tạo ra tính chất phân tán được trong nước cho polyuretan này. Các polyol polyme có nhóm chức anion có thể bao gồm các polyeste polyol anion hóa, polyete polyol anion hóa, và polycacbonat polyol anion hóa, trong đó chi tiết bổ sung được đưa ra trong patent Mỹ số 5,334,690.

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

Polyamit

Polyme có thể bao gồm polyamit, như polyamit dẻo nhiệt, hoặc polyamit rắn nhiệt. Polyamit có thể là polyamit đàn hồi, bao gồm polyamit đàn hồi dẻo nhiệt hoặc polyamit đàn hồi rắn nhiệt. Polyamit có thể là homopolyme polyamit có các đoạn polyamit lặp có cùng cấu trúc hóa học. Theo cách khác, polyamit có thể bao gồm nhiều đoạn polyamit có cấu trúc hóa học polyamit khác nhau (ví dụ, các đoạn polyamit 6, các đoạn polyamit 11, các đoạn polyamit 12, các đoạn polyamit 66, v.v.). Các đoạn polyamit có cấu trúc 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. 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 khối, hoặc có thể là co-polyamit ngẫu nhiên. Copolyamit này có thể được tạo ra từ sự đa trùng ngưng của polyamit oligome hoặc tiền polyme với tiền polyme oligome thứ hai để tạo ra copolyamit (tức là, co-polyme bao gồm các đoạn polyamit. Tùy ý, tiền polyme thứ hai này có thể là tiền polyme ưa nước.

Polyamit này có thể là co-polyme khối chứa polyamit. Ví dụ, co-polyme khối này có thể có đoạn cứng lặp và đoạn mềm lặp. 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 vật lý có thể có mặt trong các đoạn này hoặc giữa các đoạn này hoặc cả bên trong và giữa các đoạn này.

Chính polyamit này, hoặc đoạn polyamit của copolyme khối chứa polyamit có thể thu được từ sự trùng ngưng của tiền polyme 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 này có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

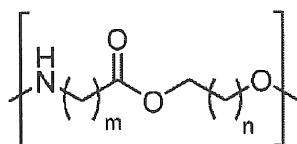
Polyamit hoặc đoạn polyamit của copolyme khối chứa polyamit có thể thu được từ quá trình đa trùng ngưng của các lactam và/hoặc các axit amin, và có thể bao gồm đoạn amit có cấu trúc được thể hiện trong công thức 13, dưới đây, trong đó nhóm R_6 là một phần của polyamit thu được từ lactam hoặc axit amin này.



(Công thức 13)

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

Tùy ý, để làm tăng mức độ ưa nước tương đối của co-polyme khối chứa polyamit, công thức 13 có thể bao gồm đoạn copolyme 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. Tùy ý, 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. Polyamit hoặc đoạn polyamit của co-polyme khối chứa polyamit có thể thu được từ sự trùng ngưng của các hợp chất diamino với các axit dicarboxylic, hoặc dạng được hoạt hóa của chúng, và có thể bao gồm đoạn amit có cấu trúc được thể hiện trong công thức 15, dưới đây, trong đó nhóm R_7 là một phần của polyamit thu được từ hợp chất diamino, và nhóm R_8 là phần thu được từ hợp chất axit dicarboxylic:

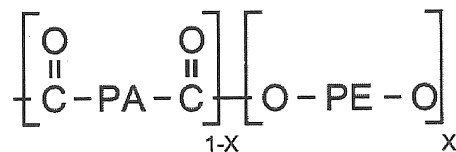


(Công thức 15)

Nhóm R₇ có thể thu được từ hợp chất diamino mà bao gồm nhóm béo có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc từ 5 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc từ 6 đến 9 nguyên tử cacbon. Hợp chất diamino có thể bao gồm nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, xylyl và tolyl. Các hợp chất diamino thích hợp mà từ đó nhóm 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. Nhóm R₈ có thể thu được từ axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của chúng, bao gồm nhóm béo có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc từ 5 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon. Axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của chúng mà từ đó R₈ có thể thu được bao gồm nhóm thơm, như nhóm 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 axit adipic, axit sebacic, axit terephtalic và axit isophtalic. Chuỗi polyamit có thể gần như không chứa các nhóm thơm.

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

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



(Công thức 16)

Poly(ete amit khối) polyme có thể được điều chế bằng quá trình đa trùng ngưng các khối polyamit chứa các đầu phản ứng với các khối polyete chứa các đầu phản ứng. Các ví dụ bao gồm: 1) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi diamin với các khối polyoxyalkylen chứa các đầu chuỗi carboxylic; 2) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic với các khối polyoxyalkylen chứa các đầu chuỗi diamin thu được bằng quá trình xanoetyl hóa và quá trình hydro hóa của các alpha-omega polyoxyalkylen béo được dihydroxy hóa được biết là các polyete diol; 3) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic với 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 thu được 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 thu được 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 amit khối) polyme có thể bao gồm các hợp chất chứa các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic thu được từ sự trùng ngưng của các axit α , ω -aminocarboxylic, của các lactam hoặc của các axit dicarboxylic và các diamin khi có mặt axit dicarboxylic giới hạn chuỗi. Trong poly(ete amit khối) 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 decandioic hoặc axit dodecandioic có thể được sử dụng; và diamin như hexametylendiamin có thể được sử dụng; hoặc các tổ hợp khác nhau của các hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất nêu trên. Copolyme có thể bao gồm các khối polyamit chứa polyamit 12 hoặc polyamit 6.

Poly(ete amit khối) polyme có thể bao gồm các hợp chất chứa các khối polyamit thu được 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 khi có mặt axit dicarboxylic chứa từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon, và có khối

lượng thấp, tức là, chúng có khối lượng phân tử trung bình số từ 400 đến 1000. Trong poly(ete amit khối) 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-cyclohexyldicarboxylic, 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% khối lượng và tốt hơn là được hydro hóa) và axit dodecandioic $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$ có thể được sử dụng; và lactam như caprolactam và lauryllactam có thể được sử dụng; hoặc tổ hợp khác nhau của hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất nêu trên. Copolyme có thể bao gồm các khối polyamit thu được bằng quá trình trùng ngưng của lauryllactam khi có mặt axit adipic hoặc axit dodecandioic và với khối lượng phân tử trung bình số bằng ít nhất 750 có nhiệt độ nóng chảy bằng từ khoảng 127 đến khoảng 130°C. Các thành phần khác nhau của khối polyamit và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để thu được nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 150°C, hoặc từ khoảng 90°C đến khoảng 135°C.

Poly(ete amit khối) polyme có thể bao gồm các hợp chất chứa các khối polyamit thu được 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 hợp chất được mô tả trên đây và diamine như diamine béo chứa từ 6 đến 12 nguyên tử và có thể không vòng và/hoặc có vòng no như, nhưng không bị giới hạn ở, hexametylendiamine, piperazine, 1-aminoethylpiperazine, bisaminopropylpiperazine, tetrametylendiamine, octametylen-diamine, decametylendiamine, dodecametylendiamine, 1,5-diaminohexan, 2,2,4-trimetyl-1,6-diaminohexan, diamine polyols, isophoronediamine (IPD), methylpentametylendiamine (MPDM), bis(aminoxyclohexyl)metan (BACM) và bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (BMACM) có thể được sử dụng.

Polyamit có thể là polyamit dẻo nhiệt và các thành phần của khối polyamit và các tỷ lệ của chúng có thể được chọn để thu được nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn

150°C, như nhiệt độ nóng chảy bằng từ khoảng 90°C đến khoảng 135°C. Các thành phần khác nhau của khối polyamit dẻo nhiệt và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để thu được nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 150°C, như từ khoảng 90°C đến khoảng 135°C.

Khối lượng mol trung bình số của các khối polyamit có thể là từ khoảng 300 gam trên mỗi mol đến khoảng 15.000 gam trên mỗi mol, từ khoảng 500 gam trên mỗi mol đến khoảng 10.000 gam trên mỗi mol, từ khoảng 500 gam trên mỗi mol đến khoảng 6.000 gam trên mỗi mol, từ khoảng 500 gam trên mỗi mol đến khoảng 5.000 gam trên mỗi mol, hoặc từ khoảng 600 gam trên mỗi mol đến khoảng 5.000 gam trên mỗi mol. Khối lượng phân tử trung bình số của khối polyete có thể nằm trong khoảng từ khoảng 100 đến khoảng 6.000, từ khoảng 400 đến khoảng 3000, hoặc từ khoảng 200 đến khoảng 3.000. Hàm lượng polyete (PE) (x) của poly(ete amit khối) polyme có thể là từ khoảng 0,05 đến khoảng 0,8 (tức là, từ khoảng 5% mol đến khoảng 80% mol). Các khối polyete có thể có mặt trong polyamit với lượng từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng, từ khoảng 20% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng, hoặc từ khoảng 30% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng. Các khối polyamit có thể có mặt trong polyamit với lượng 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, khối bao gồm các đơn vị etylen oxit, các khối polypropylen glycol (PPG), tức là, khối bao gồm các đơn vị propylen oxit, và các khối poly(tetrametylen ete)glycol (PTMG), tức là, 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 chứa các khối polyamit và polyete

này có thể là từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng của copolyme, hoặc từ khoảng 35% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng.

Copolyme chứa các khối polyamit và các khối polyete này có thể được điều chế bằng cách bất kỳ để gắn các khối polyamit và các khối polyete. Trên thực tế, hai quy trình được sử dụng chủ yếu, 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 trước, 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 thu được từ sự trùng ngưng 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 các chất của các diamin. Phản ứng này thường diễn ra ở từ khoảng 180 đến khoảng 300°C, như từ khoảng 200°C đến khoảng 290°C, và áp suất trong lò phản ứng có thể được đặt từ khoảng 5 đến khoảng 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 cùng axit carboxylic đã được điều chế, polyete, polyol và chất xúc tác sau đó được bổ sung vào. Tổng lượng polyete có thể được chia nhỏ và được bổ sung bằng một hoặc nhiều phần, như chất xúc tác. Polyete được bổ sung đầu tiên và phản ứng của các nhóm đầu cùng OH của polyete và của polyol với các nhóm đầu cùng COOH của các polyamit bắt đầu, với sự hình thành các liên kết este và 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 việc liên kết các khối polyamit với các khối polyete. Bước thứ hai này diễn ra kèm theo 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 là từ khoảng 100 đến khoảng

400°C, như từ khoảng 200 đến khoảng 250°C. Phản ứng được theo dõi bằng cách đo mômen xoắn gây ra bởi polyme nóng chảy trên máy khuấy hoặc bằng cách đo điện năng được máy khuấy tiêu thụ. Thời điểm kết thúc phản ứng được xác định bằng giá trị của mômen xoắn hoặc của năng lượng đích. Chất xúc tác được xác định là sản phẩm bất kỳ mà thúc đẩy sự liên kết các khối polyamit với các khối polyete bằng quá trình este hóa. 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. Dẫn xuất này có thể được điều chế từ các tetraalkoxit theo 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.

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. 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 hoặc axit crotonic. Axit hữu cơ này có thể là axit axetic hoặc axit propionic. M có thể 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 có thể thay đổi từ khoảng 0,01 đến khoảng 5% khối lượng của hỗn hợp của dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol. Tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác có thể 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; sau đó thu được polyme chủ yếu chứa các khối polyete và các khối polyamit có độ dài biến đổi cao, cả nhiều chất phản ứng khác nhau mà đã phản ứng ngẫu nhiên, được phân bố ngẫu nhiên dọc chuỗi polyme này. Chúng

là các chất phản ứng và các chất xúc tác giống 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 này chủ yếu chứa các khối polyete giống nhau và các khối polyamit giống nhau, có cả phần nhỏ các chất phản ứng khác nhau mà đã phản ứng ngẫu nhiên, 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 gia nhiệt, kèm theo khuấy. Áp suất được thiết lập nằm trong khoảng từ khoảng 5 đến khoảng 30 bar. Khi áp suất không thay đổi nữa, lò phản ứng này được đặt trong điều kiện áp suất giảm trong khi vẫn duy trì việc khuấy mạnh các chất phản ứng nóng chảy. Phản ứng được theo dõi như trước đó trong 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 một poly(ete amit khối) đơn, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều poly(ete amit khối) thành phần khác nhau có thể được sử dụng với thành phần thông thường thích hợp. 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 khoảng 40% khối lượng của tổng hỗn hợp của poly(amit-khối-ete) copolyme, hoặc từ khoảng 30 đến khoảng 35% khối lượng. Copolyme có thể bao gồm hỗn hợp của hai poly(ete-khối-amit) khác nhau chứa ít nhất một copolyme khối có hàm lượng các khối polyete dưới 35% khối lượng, và poly(ete-khối-amit) thứ hai có ít nhất 45% khối lượng các khối polyete.

Copolyme bán sẵn điển hình 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 vật lý nhờ, 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 mặt vật lý nhờ 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 vật lý nhờ 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 các đoạn cứng của polyme, và các đoạn polyete tạo ra các đoạn mềm của polyme. Do đó, trong một số ví dụ, polyme này có thể bao gồm mạng lưới polyme liên kết ngang vật lý có một hoặc nhiều chuỗi polyme có các liên kết amit.

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

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 tạo ra sản phẩm theo sáng chế, thì polyamit dẻo nhiệt liên kết ngang cộng hóa trị một phần vẫn giữ được tính chất dẻo nhiệt thích hợp sao cho polyamit dẻo nhiệt liên kết ngang cộng hóa trị một phần này được làm nóng chảy trong quá trình xử lý và hóa rắn lại. Trong các trường hợp khác, polyamit liên kết ngang này là polyme rắn nhiệt.

Polyeste

Polyme có thể bao gồm polyeste. Polyeste này có thể bao gồm polyeste dẻo nhiệt, hoặc polyeste rắn nhiệt. Ngoài ra, polyeste này có thể là polyeste đàn hồi, bao gồm polyeste dẻo nhiệt hoặc polyeste đàn hồi rắn nhiệt. 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 béo, thơm hoặc thơm béo hóa trị hai hoặc đa hóa trị hoặc bisphenol. Polyeste có thể là polyeste homopolyme có các đoạn lặp polyeste có cùng cấu trúc hóa học. Theo cách khác, polyeste này có thể chứa nhiều đoạn polyeste có các cấu trúc hóa học polyeste khác nhau (ví dụ, các đoạn axit polyglycolic, các đoạn axit polylactic, các đoạn polycaprolacton, các đoạn polyhydroxyalkanoat, các đoạn polyhydroxybutyrat, v.v.). Các đoạn polyeste có cấu trúc hóa học khác nhau có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

Axit carboxylic điển hình 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 điển hình 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-xylyndiol, 1,4-xyclohexandiol, 1,4-xyclohexan dimetanol và bis-phenol A.

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

Polyeste này có thể là co-polyeste (tức là, co-polyme 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 chủ yếu bao gồm 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 polyme có cùng cấu trúc hóa học mà tương đối cứng hơn (các đoạn cứng), và các khối lặp có cùng cấu trúc hóa học 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 lặp 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. Polyme có thể bao gồm hoặc chứa 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 chứa chủ yếu là 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 polyeste oligome hoặc tiền polyme với tiền polyme oligome thứ hai để tạo ra copolyeste khối. Tùy ý, tiền polyme thứ hai này có thể là tiền polyme ưa nước. Ví dụ, co-polyeste này có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của axit terephthalic hoặc axit naphtalen 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 naptalat, và các tổ hợp của chúng. Co-polyamit này có thể bao gồm hoặc gồm polyetylen terephthalat.

Polyeste có thể là copolyme khối chứa các đoạn của một hoặc nhiều loại trong số polybutylen terephthalat (PBT), polytrimetylen terephthalat,

polyhexametylen terephtalat, poly-1,4-dimetylxyclohexan terephtalat, polyetylen terephtalat (PET), polyetylen isophtalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphtalat (PBN), và polyeste tinh thể lỏng. Ví dụ, polyeste thích hợp mà là copolyme khối có thể là PET/PEI copolyme, polybutylen terephtalat/tetraetylen glycol copolyme, polyoxyalkylendiimit diaxit/polybutylen terephtalat copolyme, hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của các hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất đã nêu.

Polyeste này có thể là nhựa phân hủy sinh học được, ví dụ, polyeste được copolyme 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 polyme hóa dung môi hoặc quy trình polyme hóa nóng chảy.

Polyolefin

Polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là polyolefin. Polyolefin này có thể là polyolefin dẻo nhiệt hoặc polyolefin rắn nhiệt. Ngoài ra, polyolefin này có thể là polyolefin đàn hồi, bao gồm polyolefin dẻo nhiệt đàn hồi hoặc polyolefin đàn hồi rắn nhiệt. Polyolefin điển hình có thể bao gồm các chất đàn hồi polyetylen, polypropylen, và olefin (ví dụ, copolyme khối được xúc tác bằng metallocen của etylen và α -olefin có từ 4 đến khoảng 8 nguyên tử cacbon). Polyolefin này có thể là polyme chứa polyetylen, etylen- α -olefin copolyme, cao su etylen-propylen (EPDM), polybuten, polyisobutylen, poly-4-metylpent-1-en, polyisopren, polybutadien, etylen-axit metacrylic copolyme, và các chất đàn hồi olefin như polyme liên kết ngang động thu được từ polypropylen (PP) và cao su etylen-propylen (EPDM), và các hỗn hợp hoặc tổ hợp của các chất đã nêu. Polyolefin điển hình khác bao gồm polyme của xycloolefin như xyclopenten hoặc norbornen.

Được hiểu là polyetylen, mà tùy ý có thể được liên kết ngang, bao gồm nhiều loại polyetylen khác nhau, bao gồm 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 thu được từ các monome của monolefin và diolefin được copolyme hóa với vinyl, axit acrylic, axit metacrylic, etyl acrylat, rượu vinylic, và/hoặc vinyl axetat. Polyolefin copolyme chứa các đơn vị thu được từ vinyl axetat có thể là copolyme hàm lượng vinyl axetat cao, ví dụ, lớn hơn 50% khối lượng chế phẩm thu được từ vinyl axetat.

Polyolefin này có thể được tạo ra nhờ quá trình polyme hóa gốc tự do, cation hóa, và/hoặc anion hóa 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 khơi mào peroxit, nhiệt, và/hoặc ánh sáng). Polyolefin được mô tả 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 thường 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 tạo phối trí p- hoặc s- được tạo phức với kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. 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. 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 thuận lợi với các nhóm este, ete, amin hoặc silyl ete khác.

Polyolefin thích hợp có thể được điều chế bằng quá trình polyme hóa các monome của monolefin và diolefin như được mô tả ở đây. Monome điển hình mà có thể được sử dụng để điều chế polyolefin 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 thu được bằng quá trình copolyme hóa etylen với α -olefin như propylen, buten-1, hexen-1, octen-1, 4-metyl-1-penten hoặc hợp chất tương tự có số lượng cacbon bằng từ 3 đến 12.

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

Polyolefin này có thể là hỗn hợp của các polyolefin, như hỗn hợp của hai hoặc nhiều polyolefin được mô tả 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 nhiều 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 điển hình bao gồm 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 etyлідen-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/cacbon 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 này có thể là polypropylen. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "polypropylen" được dự tính là bao gồm thành phần polyme bất kỳ chứa các monome propylen, một mình hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc ở dạng copolyme với các polyolefin, dien được định hướng và được chọn ngẫu nhiên khác, hoặc các monome khác (như etylen, butylen, và dạng tương tự). Thuật ngữ này cũng bao gồm sự cấu tạo và sắp xếp khác bất kỳ của các monome cấu thành (như cấu trúc ngẫu nhiên, hai bên, đẳng cấu, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ này 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 dòng nóng chảy chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, các nhựa polypropylen cấp độ xơ chuẩn có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến 1000.

Polyolefin này có thể là polyetylen. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "polyetylen" được dự tính là bao gồm thành phần polyme bất kỳ chứa các monome etylen, một mình hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc ở dạng copolyme với các polyolefin, dien được định hướng và chọn ngẫu nhiên khác, hoặc các monome khác (như propylen, butylen, và dạng tương tự). Thuật ngữ này cũng bao gồm sự cấu tạo và sắp xếp khác bất kỳ của các monome cấu thành (như cấu trúc ngẫu nhiên, hai bên, đẳng cấu, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ này 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.

Thành phần polyme của vật liệu polyme trên bề mặt của sản phẩm, hoặc tạo ra sản phẩm, bao gồm toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme. Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều polyuretan homopolyme, một hoặc nhiều polyuretan copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều polyete homopolyme, một hoặc nhiều polyete copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều polyeste homopolyme, một hoặc nhiều polyeste copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều polyisopren homopolyme hoặc copolyme, một hoặc nhiều polybutadien homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều vinyl axetat homopolyme hoặc copolyme, một hoặc nhiều styren homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều homopolyme hoặc copolyme olefin. Thành phần polyme có thể bao gồm chủ yếu là một hoặc nhiều olefin homopolyme.

Đối với “bao gồm chủ yếu là”, vật liệu polyme không bao gồm các lượng đáng kể (ví dụ, lớn hơn khoảng 1% khối lượng) các loại polyme ngoài các loại đã được liệt kê, nhưng vật liệu này có thể bao gồm các thành phần không phải polyme như chất độn, chất màu, chất hấp thụ UV, và các hợp chất tương tự.

Lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc có thể tùy ý bao gồm chất phụ gia, chất độn, chất làm trơn, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, chất chống tĩnh điện, chất làm chậm cháy, chất chống nấm, chất chống vi khuẩn, các hỗn hợp của chúng, hoặc tương tự. Thêm vào đó, lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc có thể tùy ý bao gồm monome, oligome, chất khơi mào nhiệt, chất khơi mào quang hóa, và chất xúc tác.

Chất phụ gia có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, chất xử lý, chất chống oxy hóa, chất làm ổn định với tia cực tím, chất làm sáng quang học, yếu tố kéo dài, chất màu rắn và lỏng, chất độn, chất tạo cặp, chất hóa dẻo, chất thay đổi tính lưu biến, chất làm ổn định, chất làm giảm độ bóng, chất kháng sinh, chất chống tĩnh điện, và chất phụ gia có chức năng khác, và hỗn hợp của các chất phụ gia.

Chất độn có thể được sử dụng để làm tăng độ bền của vật liệu, khả năng chịu mài mòn, thay đổi các tính chất nhiệt, làm giảm chi phí, và thay đổi độ nhớt, tính xúc biến hoặc các tính chất dòng chảy nói chung của chế phẩm chất đàn hồi. Lượng chất độn (theo “phr” hoặc số phần theo khối lượng trên cơ sở 100 phần chất đàn hồi, ví dụ) có thể được thay đổi để đạt được tính chất hữu hiệu mong muốn như độ bền, độ nhớt và tương tự.

Chất độn có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, đất sét, talc, amiang, than chì, thủy tinh, mica (như mica vàng, biotie, zinnwaldite, mica trắng, mica màu lục, mica xanh đậm và glauconite, clinochlore, chamosite, nimite, pennantite, sudoite, donbasite, clintonite, margarite, thulite, antigorite, lizardite, chrysotile, mesite, cronstedite, berthierine, greenalite, garnierite, và các chất tương tự), canxi metasilicat, nhôm oxit, kẽm sulfua, nhôm hydroxit, silic dioxit (như silic dioxit vô định hình, silic dioxit tổng hợp vô định hình, và silic dioxit keo), silicat (như actinolit, tourmalin, serpentin, aluminosilicat, và các chất tương tự), silic cacbua, đất diatomit, cacbonat (như bari cacbonat, canxi cacbonat, magie cacbonat và các chất tương tự), cao lanh (như cao lanh phân lớp, cao lanh nung, và các chất tương tự), kim loại (như titan, vonfram, kẽm, nhôm, bismut, niken, molybden, sắt, đồng, đồng thau, bo, đồng thiếc, coban, berili, và hợp kim của chúng), oxit kim loại (như kẽm oxit, sắt oxit, nhôm oxit, titan oxit, magie oxit, zirconi oxit và các chất tương tự), chất độn hữu cơ thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, muội than, fullerene và/hoặc ống nano cacbon, nhựa thông melamin, xơ xenluloza, xơ polyamit, xơ polyacrylonitril, xơ polyuretan, xơ polyeste trên cơ sở este của axit dicarboxylic thơm và/béo, xơ cacbon hoặc hỗn hợp của chúng, nhựa tổng hợp dạng

hạt (như polyetylen khối lượng phân tử cao, polypropylen, polystyren, nhpolyetylen ionomeric resins, polyamit, polyeste, polyuretan, polyimit, và các chất tương tự), vật liệu chứa cacbon dạng hạt (như muội than và các chất tương tự), sulfat (như canxi sulfat, magie sulfat, bari sulfat, và các chất tương tự) cũng như bột bông, bột xenluloza, bột xenluloza, sợi da, và kết hợp của bất kỳ trong số các loại trên đây. Chất độn đã mô tả có thể là dạng hình cầu, hình kim, hình đĩa và các dạng tương tự, hoặc dạng không đồng đều. Chất độn này có thể là chất độn có tỷ lệ kích thước các chiều cao. Các chất độn này có thể là hữu cơ hoặc vô cơ. Chất độn có tỷ lệ kích thước các chiều cao có thể là vi sợi vô cơ như sợi tinh thể (sợi tinh thể đơn nhỏ kết tinh cao) hoặc sợi thủy tinh ít hoàn hảo hơn một chút như sợi bo, kali titanat, canxi sulfat, amiang và canxi metasilicat. Các mức hàm lượng điển hình của các chất độn này và các chất độn khác bao gồm từ khoảng 10 phr đến 100 phr hoặc cao hơn (trong đó “phr” là số phần theo khối lượng trên cơ sở 100 phần chất đàn hồi). Chế phẩm này có thể chứa khoảng 10-80, 30-70, 40-60, hoặc 50-60 phr chất độn. Các chế phẩm chất đàn hồi chứa chất độn silic dioxit. Các mức hàm lượng điển hình của chất độn silic dioxit bao gồm từ khoảng 10 phr đến 100 phr hoặc cao hơn. Các chế phẩm này chứa khoảng 10-80, 30-70, 10-60, 40-60, 50-60, hoặc 35-60 phr chất độn.

Chất phụ gia có thể là chất làm mềm (còn được gọi ở đây là chất làm mềm). Ví dụ về chất làm mềm thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các sản phẩm oxyetyl hóa của axit béo cao hơn (axit béo có nhóm alkyl lớn), rượu béo, hoặc amit của axit béo, các hợp chất N-stearyl-urea và stearylamidometylpipridinium.

Chất phụ gia có thể là chất làm đều màu. Ví dụ về chất làm đều màu bao gồm, nhưng không giới hạn ở, muối tan trong nước của este axit thu được từ đa axit và sản phẩm cộng etylen oxit hoặc propylen oxit của các phân tử bazơ có mạch tương đối dài có khả năng trải qua phản ứng oxyalkyl hóa.

Lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên sản phẩm (ví dụ, bề mặt chứa vật liệu polyme) có thể là hữu hiệu trong việc làm giảm mức UV đi tới vật liệu polyme tạo ra sản phẩm so với sản phẩm gần như giống hệt mà không có lớp bọc đã hóa cứng.

Ví dụ, lớp bọc đã hóa cứng có thể là hữu hiệu trong việc chặn ít nhất là một lượng ánh sáng UV (ví dụ, ít nhất là 5%, hoặc ít nhất là 10%, hoặc 20% hoặc nhiều hơn) đi tới vật liệu polyme nằm bên dưới, do đó bảo vệ vật liệu polyme và làm giảm sự ngả màu vàng của vật liệu polyme. Điều này có thể là có lợi đối với vật liệu polyme chứa polyamit homopolyme và copolyme, mà có xu hướng ngả vàng và thoái biến do UV dễ hơn so với các polyme khác.

Lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên sản phẩm có thể làm giảm lượng nước đi tới vật liệu polyme thứ nhất tạo ra sản phẩm so với sản phẩm gần như giống hệt mà không có lớp bọc đã hóa cứng. Ví dụ lớp bọc đã hóa cứng có thể là hữu hiệu trong việc ngăn chặn ít nhất là một lượng nước (ví dụ, ít nhất là 5%, hoặc ít nhất là 10%, hoặc 20% hoặc nhiều hơn) đi tới vật liệu polyme nằm bên dưới, nhờ đó làm giảm lượng nước có thể được hấp thu bởi vật liệu polyme. Điều này là có lợi đối với các vật liệu tương đối ưa nước và hút đủ lượng nước để làm tăng đáng kể khối lượng sản phẩm.

Bây giờ sáng chế mô tả nhiều phương án khác nhau của sản phẩm có lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc, các chi tiết bổ sung về việc tạo ra lớp bọc đã hóa cứng và chế phẩm bọc được cung cấp. Phương pháp tạo ra sản phẩm được bọc có thể bao gồm phủ chế phẩm bọc lên mặt thứ nhất của sản phẩm. Bước phủ có thể bao gồm bước phun (ví dụ, bằng cách sử dụng súng phun), quét, hoặc nhúng chế phẩm bọc hoặc tiền chất của nó lên bề mặt của sản phẩm này. Sản phẩm này có mặt thứ nhất chứa vật liệu polyme thứ nhất, và bước phủ bao gồm cho vật liệu polyme thứ nhất tiếp xúc với chế phẩm bọc. Sau đó, chế phẩm bọc trên vật liệu polyme có thể được hóa cứng. Bước hóa cứng có thể bao gồm gia nhiệt chế phẩm bọc đến khoảng 50°C đến 90°C hoặc khoảng 60°C đến 80°C trong khoảng 1 hoặc khoảng 5 phút hoặc lâu hơn.

Phương pháp này có thể bao gồm phủ chất nhuộm lên một mặt của sản phẩm trước hoặc sau khi bố trí và hóa cứng chế phẩm bọc. Phương pháp này có thể bao gồm in lên các sợi bằng cách sử dụng mực hoặc vật liệu polyme (ví dụ, in ba chiều) trước hoặc sau khi bố trí và hóa cứng chế phẩm bọc. Phương pháp này có

thể bao gồm xử lý sản phẩm trước khi phủ chế phẩm bọc để cải thiện khả năng liên kết của lớp bọc đã hóa cứng với sản phẩm này. Ví dụ, bước xử lý có thể bao gồm phủ sơn lót hoặc lớp gắn kết lên sản phẩm này, rửa sản phẩm này để loại bỏ vết bẩn hoặc chất làm trơn, sử dụng quy trình xử lý oxy hóa như xử lý plasma hoặc xử lý corona, v.v.

Vật liệu polyme của sản phẩm có thể là vật liệu nhựa được đúc. Vật liệu nhựa này có thể được đúc trước hoặc sau khi phủ chế phẩm bọc. Quy trình đúc vật liệu nhựa bao gồm đúc phun vật liệu nhựa.

Vật liệu polyme thứ nhất của sản phẩm có thể là vật liệu xốp. Phương pháp này cũng có thể bao gồm tạo ra vật liệu xốp này trước khi phủ chế phẩm bọc. Quy trình tạo bọt vật liệu xốp này có thể bao gồm đúc phun và tạo bọt vật liệu dẻo nhiệt nóng chảy chứa bột nở hóa học hoặc vật lý. Vật liệu xốp có thể bao gồm đùn và tạo bọt vật liệu dẻo nhiệt nóng chảy chứa bột nở hóa học hoặc vật lý. Vật liệu polyme thứ nhất của sản phẩm này là vật liệu xốp và vật liệu xốp này có thể được ép khuôn trước khi phủ chế phẩm bọc. Vật liệu polyme thứ nhất của sản phẩm này là màng. Màng này có thể được tạo hình nóng trước khi phủ chế phẩm bọc hoặc sau khi phủ chế phẩm bọc.

Bây giờ các phương án theo sáng chế được mô tả, các chi tiết bổ sung được cung cấp liên quan đến khoang rỗng có lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên đó. Lớp bọc đã hóa cứng có thể được bố trí (ví dụ, chế phẩm bọc có thể được hóa cứng) trên mặt bên trong và/hoặc mặt bên ngoài. Khoang rỗng này là khoang rỗng có khả năng chứa một thể tích chất lưu. Khoang rỗng chưa được làm đầy là khoang rỗng làm đầy được bằng chất lưu và khoang rỗng đã được làm đầy mà đã được làm phồng ít nhất một phần bằng chất lưu ở áp suất bằng hoặc lớn hơn áp suất khí quyển. Khi được bố trí ở trên hoặc được kết hợp vào trong sản phẩm giày, quần áo hoặc dụng cụ thể thao, khoang rỗng, trong trường hợp này, thường là khoang rỗng đã được làm đầy bằng chất lưu. Chất lưu có thể là khí hoặc chất lỏng. Khí có thể bao gồm không khí, khí nitơ (N_2), hoặc khí thích hợp khác.

Khoang rỗng có thể có tốc độ truyền khí đối với khí nitơ, ví dụ, trong đó thành khoang rỗng có độ dày nhất định có tốc độ truyền khí đối với nitơ thấp hơn ít nhất khoảng 10 lần so với tốc độ truyền khí đối với nitơ của lớp cao su butyl có độ dày gần như bằng độ dày của khoang rỗng nêu trong bản mô tả này. Khoang rỗng có thể có thành khoang rỗng thứ nhất có độ dày thành khoang rỗng thứ nhất (ví dụ, từ khoảng 0,00254 đến 1,016 mm (ví dụ, khoảng 0,1 đến 40 mil). Khoang rỗng có thể có thành khoang rỗng thứ nhất mà có thể có tốc độ truyền khí (GTR) đối với khí nitơ nhỏ hơn khoảng 15 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, nhỏ hơn khoảng 10 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, nhỏ hơn khoảng 5 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, nhỏ hơn khoảng 1 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ (ví dụ, từ khoảng 0,001 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ đến khoảng 1 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$, từ 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 từ khoảng 0,1 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ đến khoảng 1 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$) đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (~20 mil). Khoang rỗng có thể có thành khoang rỗng thứ nhất có độ dày thành khoang rỗng thứ nhất, trong đó thành khoang rỗng thứ nhất này có tốc độ truyền khí là 15 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (~20 mil).

Khoang rỗng có thành khoang rỗng có mặt hướng vào trong và mặt hướng ra ngoài, trong đó mặt hướng vào trong tạo ra ít nhất một phần của vùng bên trong của khoang rỗng. Lớp bọc đã hóa cứng có thể được bố trí trên mặt hướng ra ngoài của khoang rỗng, mặt hướng vào trong của khoang rỗng, hoặc cả hai.

Khoang rỗng có thể bao gồm thành trên được siết chặt theo cách điều khiển được vào phần thân trên của giày, thành dưới đối diện thành trên, và một hoặc nhiều thành bên kéo dài giữa thành trên và thành dưới của khoang rỗng được bơm phồng. Thành trên, thành dưới và một hoặc nhiều thành bên cùng nhau tạo ra vùng bên trong của khoang rỗng được bơm phồng, và trong đó mỗi trong số một hoặc nhiều thành bên có mặt hướng ra ngoài.

Một phương pháp được chấp nhận để đo độ thấm khí tương đối, độ thấm và độ khuếch tán của khoang rỗng được bơm phồng 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 thấu khí, độ thấm và độ khuếch tán được đo bằng công thức nêu dưới đây:

Độ thấu khí

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

Độ thấm

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

Độ khuếch tán ở 1 atm

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

Khoang rỗng có thể bao gồm thành khoang rỗng có màng bao gồm ít nhất một lớp polyme hoặc ít nhất hai hoặc nhiều lớp polyme. Mỗi lớp trong số các lớp polyme có thể có độ dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,00254 đến 1,016 mm (~ khoảng 0,1 đến 40 mil)). Lớp bọc đã hóa cứng có thể được bố trí trên màng này. Theo một phương án, lớp bọc đã hóa cứng có thể được bố trí giữa một hoặc nhiều lớp của thành khoang rỗng.

Lớp polyme có thể được tạo ra từ vật liệu polyme như vật liệu dẻo nhiệt như được mô tả ở trên và ở đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể bao gồm vật liệu đàn hồi, như vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt. Vật liệu dẻo nhiệt có thể bao gồm polyuretan dẻo nhiệt (TPU), như được mô tả ở trên và ở đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể bao gồm TPU gốc polyeste, TPU gốc polyete, TPU gốc polycaprolacton, TPU gốc polycarbonat, TPU gốc polysiloxan, hoặc các tổ hợp của chúng. Các ví dụ không làm giới hạn sáng chế về vật liệu dẻo nhiệt mà có thể được sử dụng bao gồm: "PELLETHANE" 2355-85ATP và 2355-95AE (Dow Chemical Company of Midland, MI., Mỹ), "ELASTOLLAN" (BASF Corporation, Wyandotte, MI, Mỹ) và "ESTANE" (Lubrizol, Brecksville, OH, Mỹ), tất cả đều là gốc este hoặc ete. Vật liệu dẻo nhiệt

khác có thể bao gồm vật liệu dẻo nhiệt 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 của 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 polymethylpenten, etylen-cacbon monoxit copolyme, polyme tinh thể lỏng, polyetylen terephthalat, polyete imit, polyacrylic imit, và các vật liệu polyme khác đã biết là có tốc độ truyền khí tương đối thấp. Hỗn hợp và hợp kim của các vật liệu này cũng như với các TPU nêu trong bản mô tả này và tùy ý bao gồm hỗn 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 terephthalat, 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" được bán trên thị trường bởi Ineos (Rolle, Thụy Sĩ); chất dẻo kỹ thuật polyuretan như "ISPLAST" ETPU được bán trên thị trường bởi Lubrizol (Brecksville, OH, Mỹ); etylen-rượu vinylic copolyme được bán trên thị trường dưới tên thương mại "EVAL" bởi Kuraray (Houston, TX, Mỹ), "SOARNOL" được bán trên thị trường bởi Nippon Gohsei (Hull, Anh), và "SELAR OH" được bán trên thị trường bởi DuPont (Wilmington, DE, Mỹ); polyvinylidien clorua được bán 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" được bán trên thị trường bởi Celanese (Irving, TX, Mỹ) và "XYDAR" được bán trên thị trường bởi Solvay; nylon "MDX6" và nylon vô định hình như "NOVAMID" X21 được bán trên thị trường bởi Koninklijke DSM N.V (Heerlen, Hà Lan), "SELAR PA" được bán trên thị trường bởi DuPont; polyeteimit được bán trên thị trường dưới tên thương mại "ULTEM" bởi SABIC (Riyadh, Saudi Arabia); rượu polyvinyllic; và nhựa

polymethylpenten được bán 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 dẻo nhiệt mà có thể bao gồm hỗn hợp của các polyme dẻo nhiệt. Ngoài một hoặc nhiều polyme dẻo nhiệt, vật liệu dẻo nhiệt 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 tạo ra từ vật liệu dẻo nhiệt khác nhau bao gồm loại polyme dẻo nhiệt khác nhau.

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

Các điểm:

Điểm 1. Sản phẩm chứa: sản phẩm có mặt thứ nhất chứa vật liệu polyme thứ nhất; và lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên vật liệu polyme thứ nhất của mặt thứ nhất này, trong đó lớp bọc đã hóa cứng chứa chất nền chứa polyme liên kết ngang, tùy ý, trong đó vật liệu polyme thứ nhất có tính đàn hồi và lớp bọc đã hóa cứng có tính đàn hồi.

Điểm 2. Sản phẩm theo điểm 1, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang.

Điểm 3. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng chứa nhiều hạt màu được giữ trong chất nền chứa polyme liên kết ngang, tùy ý trong đó hạt màu được chọn từ nhóm bao gồm: chất màu kim loại và oxit kim loại, chất màu cacbon, chất màu khoáng đất sét, chất màu xanh nước biển và hỗn hợp của chúng.

Điểm 4. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng còn chứa chất nhuộm, tùy ý trong đó chất nhuộm này là chất nhuộm axit.

Điểm 5. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là lớp bọc đã hóa cứng có tính đàn hồi, tùy ý trong đó lớp bọc đã hóa cứng đàn hồi này có độ giãn dài ít nhất là 100% hoặc ít nhất là 200%.

Điểm 6. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó chất nền chứa polyme liên kết ngang chứa polyuretan homopolyme hoặc copolyme được liên kết ngang hoặc cả hai, và tùy ý chứa polyuretan polyeste được liên kết ngang.

Điểm 7. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme polyuretan chưa được liên kết ngang trong chất mang, và tùy ý trong đó polyme polyuretan chưa được liên kết ngang là polyme polyuretan đàn hồi.

Điểm 8. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme polyuretan chưa được liên kết ngang trong chất mang, và tùy ý trong đó polyme polyuretan chưa được liên kết ngang là polyme polyuretan dẻo nhiệt.

Điểm 9. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang, và trong đó thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang là hỗn dịch nước chứa polyme chưa được liên kết ngang và chất mang là nước hoặc dung dịch nước.

Điểm 10. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của

polyme chưa được liên kết ngang và chất liên kết ngang trong chất mang, tùy ý trong đó chất liên kết ngang là chất liên kết ngang trong nước và chất mang là nước hoặc dung dịch nước.

Điểm 11. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang và nhiều hạt màu được phân tán trong chất mang; tùy ý trong đó hạt màu này được chọn từ nhóm bao gồm: chất màu kim loại và oxit kim loại, chất màu cacbon, chất màu khoáng đất sét, chất màu xanh nước biển và hỗn hợp của chúng.

Điểm 12. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang và chất nhuộm được phân tán hoặc được hòa tan trong chất mang; tùy ý trong đó chất nhuộm này là chất nhuộm axit.

Điểm 13. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang, và chất nhuộm axit và hợp chất amoni bậc bốn được phân tán hoặc hòa tan trong chất mang; tùy ý trong đó hợp chất amoni bậc bốn là hợp chất tetrabutyl amoni; hoặc tùy ý trong đó hợp chất amoni bậc bốn là tetrabutyl amoni halogenua.

Điểm 14. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang, và chất nhuộm axit và hợp chất amoni bậc bốn được phân tán hoặc được hòa tan trong chất mang; tùy ý trong đó chế phẩm bọc chứa từ khoảng 1 đến khoảng 15% khối lượng của hợp chất amoni bậc bốn, hoặc trong đó, trong chế phẩm bọc, tỷ lệ mol của chất nhuộm axit so với hợp chất amoni bậc bốn nằm trong khoảng từ khoảng 4:1 đến khoảng 1:4, hoặc từ khoảng 1,5:1 đến khoảng 1:1,5.

Điểm 15. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong dung dịch chứa dung môi hữu cơ, tùy ý trong đó dung dịch này là dung dịch nước và dung môi hữu cơ là dung môi hữu cơ trộn lẫn được với nước.

Điểm 16. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu polyme thứ nhất là vật liệu nhựa rắn và tùy ý vật liệu polyme thứ nhất là vật liệu nhựa được đúc.

Điểm 17. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu polyme thứ nhất là vật liệu xốp hoặc tùy ý vật liệu xốp này là bọt được đúc phun hoặc bọt được ép đùn, hoặc tùy ý vật liệu xốp này là bọt được ép khuôn hoặc tùy ý vật liệu xốp này là nhiều hạt xốp và tùy ý từng hạt xốp trong nhiều hạt xốp này được gắn vào ít nhất một hạt xốp đơn lẻ khác trong số nhiều hạt này.

Điểm 18. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu polyme thứ nhất chứa polyuretan homopolyme hoặc copolyme, polyamit homopolyme hoặc copolyme, polyete homopolyme hoặc copolyme, polyeste homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 19. Sản phẩm theo điểm 18, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất chứa chủ yếu một hoặc nhiều polyuretan homopolyme, một hoặc nhiều polyuretan copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 20. Sản phẩm theo điểm 18 hoặc 19, trong đó polyuretan copolyme bao gồm polyuretan polyeste copolyme.

Điểm 21. Sản phẩm theo điểm 20, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất chứa chủ yếu một hoặc nhiều polyete homopolyme, một hoặc nhiều polyete copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 22. Sản phẩm theo điểm 21, trong đó polyete copolyme bao gồm polyete amit khối (PEBA) copolyme.

Điểm 23. Sản phẩm theo điểm 18, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất chứa chủ yếu một hoặc nhiều polyeste homopolyme, một hoặc nhiều polyeste copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 24. Sản phẩm theo điểm 23, trong đó polyeste homopolyme này bao gồm poly(etylen terephtalat) homopolyme hoặc copolyme.

Điểm 25. Sản phẩm theo điểm 18, trong đó vật liệu polyme thứ nhất bao gồm polyamit homopolyme hoặc copolyme.

Điểm 26. Sản phẩm theo điểm 25, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất chứa chủ yếu một hoặc nhiều polyamit homopolyme, một hoặc nhiều polyamit copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 27. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu polyme thứ nhất bao gồm polyisopren homopolyme hoặc copolyme, polybutadien homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 28. Sản phẩm theo điểm 27, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất chứa chủ yếu một hoặc nhiều polyisopren homopolyme hoặc copolyme, một hoặc nhiều polybutadien homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 29. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu polyme thứ nhất bao gồm vinyl axetat homopolyme hoặc copolyme, acrylat homopolyme hoặc copolyme, styren homopolyme hoặc copolyme, homopolyme hoặc copolyme olefin, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 30. Sản phẩm theo điểm 29, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất

chứa chủ yếu một hoặc nhiều vinyl axetat homopolyme hoặc copolyme, một hoặc nhiều styren homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 31. Sản phẩm theo điểm 29 hoặc 30, trong đó vinyl axetat copolyme là etylen-vinyl axetat copolyme.

Điểm 32. Sản phẩm theo điểm 29 hoặc 30, trong đó styren copolyme là styren-etylen-butadien copolyme.

Điểm 33. Sản phẩm theo điểm 29 hoặc 30, trong đó homopolyme hoặc copolyme olefin bao gồm polyetylen homopolyme hoặc copolyme, polypropylen homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 34. Sản phẩm theo điểm 33, trong đó thành phần polyme của vật liệu polyme thứ nhất chứa toàn bộ các polyme có mặt trong vật liệu polyme thứ nhất chứa chủ yếu một hoặc nhiều homopolyme hoặc copolyme olefin.

Điểm 35. Sản phẩm theo điểm 34, trong đó thành phần polyme chứa chủ yếu một hoặc nhiều homopolyme olefin.

Điểm 36. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 20 đến 35, trong đó homopolyme olefin bao gồm polyetylen homopolyme, polypropylen homopolyme, hoặc cả hai.

Điểm 37. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng làm giảm lượng tia cực tím chiếu đến vật liệu polyme thứ nhất so với sản phẩm gần như giống hệt mà không có lớp bọc đã hóa cứng.

Điểm 38. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng làm giảm lượng nước tiếp xúc với vật liệu polyme thứ nhất so với sản phẩm gần như giống hệt mà không có lớp bọc đã hóa cứng.

Điểm 39. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó mặt thứ nhất của sản phẩm này là mặt hướng ra ngoài của sản phẩm, trong đó sản phẩm này chứa màng nằm trên mặt thứ nhất của sản phẩm, trong đó màng này chứa vật

liệu polyme thứ nhất và tùy ý lớp bọc đã hóa cứng nằm trên mặt bên trong của màng này hoặc lớp bọc đã hóa cứng nằm trên bề mặt ngoài của màng này.

Điểm 40. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là thành khoang rỗng có mặt hướng vào trong và mặt hướng ra ngoài, trong đó mặt hướng vào trong tạo thành ít nhất là một phần của vùng bên trong của khoang rỗng được làm phòng này, trong đó thành khoảng rỗng có độ dày thành trung bình giữa mặt quay vào trong và mặt quay ra ngoài nhỏ hơn 5 milimet, trong đó mặt thứ nhất của sản phẩm bao gồm mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng hoặc mặt hướng vào trong của thành khoang rỗng, trong đó thành khoảng rỗng chứa vật liệu polyme thứ nhất trên mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng hoặc mặt hướng vào trong của thành khoang rỗng, trong đó lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng hoặc mặt hướng vào trong của thành khoang rỗng.

Điểm 41. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khoang rỗng này là khoang rỗng được làm đầy chứa một thể tích chất lưu, tùy ý chất lưu này là khí, tùy ý khí này bao gồm khí nitơ, tùy ý khoảng rỗng được làm đầy chứa một thể tích chất lưu ở áp suất cao hơn áp suất khí quyển.

Điểm 42. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó thành khoang rỗng thứ nhất có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với nitơ cho độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil),

Điểm 43. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó thành khoang rỗng chứa màng trên mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng hoặc mặt hướng vào trong của thành khoang rỗng, trong đó lớp bọc đã hóa cứng nằm trên màng này.

Điểm 44. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là sản phẩm giày, bộ phận của giày, sản phẩm quần áo, bộ phận của sản phẩm quần áo, sản phẩm thiết bị thể thao, hoặc bộ phận của thiết bị thể thao; tùy ý trong đó sản phẩm này là bộ phận đệm hoặc bộ phận trang trí.

Điểm 45. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là bộ phận của phần thân trên của sản phẩm giày hoặc bộ phận của kết cấu đế của sản phẩm giày; tùy ý trong đó sản phẩm này là bộ phận của kết cấu đế của sản phẩm giày; và tùy ý trong đó sản phẩm này là đĩa cho sản phẩm giày, và lớp bọc đã hóa cứng là nhìn thấy được trên hoặc qua mặt ngoài của đĩa mà được cấu tạo để làm mặt hướng xuống đất.

Điểm 46. Sản phẩm giày, quần áo hoặc thiết bị thể thao, trong đó sản phẩm này bao gồm bộ phận được làm bằng sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước.

Điểm 47. Phương pháp tạo ra sản phẩm được bọc, phương pháp này bao gồm: bố trí chế phẩm bọc trên mặt thứ nhất của sản phẩm, trong đó mặt thứ nhất này chứa vật liệu polyme thứ nhất; và hóa cứng chế phẩm bọc trên vật liệu polyme thứ nhất để tạo ra lớp bọc đã hóa cứng bao gồm chất nền chứa polyme liên kết ngang, nhờ đó tạo ra sản phẩm được bọc.

Điểm 48. Phương pháp theo điểm 47, trong đó bước bố trí chế phẩm bọc lên bao gồm bố trí chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme chưa được liên kết ngang trong chất mang lên vật liệu polyme thứ nhất; và tạo ra lớp bọc đã hóa cứng bao gồm bước liên kết ngang polyme chưa được liên kết ngang của thể phân tán để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang.

Điểm 49. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là lớp bọc đã hóa cứng theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 46.

Điểm 50. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó chế phẩm bọc là chế phẩm bọc theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 46.

Điểm 51. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó bước phủ bao gồm bước phun chế phẩm bọc lên một mặt của sản phẩm, quét chế phẩm bọc lên một mặt của sản phẩm, hoặc nhúng mặt này của sản phẩm vào chế phẩm bọc.

Điểm 52. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó bước hóa cứng bao gồm bước làm tăng nhiệt độ của chế phẩm bọc đến nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 90°C trong ít nhất là 1 phút; hoặc tùy ý làm tăng nhiệt độ của chế phẩm bọc đến nhiệt độ từ khoảng 60°C đến khoảng 80°C trong ít nhất là 1 phút.

Điểm 53. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm phủ dung dịch chất nhuộm lên mặt thứ nhất của sản phẩm trước hoặc sau khi phủ chế phẩm bọc.

Điểm 54. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm in lên mặt này của sản phẩm trước hoặc sau khi phủ chế phẩm bọc.

Điểm 55. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là khoang rỗng, và phương pháp này còn bao gồm tạo ra khoang rỗng từ màng, trong đó màng này là màng theo điểm bất kỳ trong các điểm trước.

Điểm 56. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó quy trình tạo ra khoang rỗng bao gồm phủ chế phẩm bọc lên màng trước khi tạo ra khoang rỗng hoặc sau khi tạo ra khoang rỗng, và tác dụng nhiệt, áp suất và/hoặc chân không lên màng để tạo ra khoang rỗng.

Điểm 57. Phương pháp tạo ra sản phẩm, phương pháp này bao gồm: gắn sản phẩm thứ nhất là sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1-46, vào sản phẩm thứ hai để tạo ra sản phẩm này.

Cần phải 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 khoảng phụ được bao hàm trong khoảng đó như khi từng giá trị bằng số và khoảng phụ này được nêu rõ. Để minh họa, khoảng nồng độ là "khoảng 0,1% đến khoảng

5%" cần được diễn giải là không chỉ bao gồm nồng độ được nêu rõ là khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng mà còn bao gồm các nồng độ riêng lẻ (ví dụ, 1%, 2%, 3%, và 4%) và các khoảng phụ (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 đến các 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 biến cho các phương án nêu trên. Tất cả các dạng biến đổi và cải biến 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. Sản phẩm được bọc bao gồm:

chi tiết đệm có mặt hướng ra ngoài chứa vật liệu polyme thứ nhất; và

lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên vật liệu polyme thứ nhất của mặt hướng ra ngoài, trong đó lớp bọc đã hóa cứng này chứa nhiều hạt màu được giữ trong chất nền chứa polyuretan liên kết ngang, và trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa polyme polyuretan chưa được liên kết ngang và nhiều hạt màu.

2. Sản phẩm theo điểm 1, trong đó lớp bọc đã hóa cứng là sản phẩm của sự liên kết ngang chế phẩm bọc chứa thể phân tán của polyme polyuretan chưa được liên kết ngang trong chất mang và nhiều hạt màu được phân tán trong chất mang.

3. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó chất nền chứa polyme liên kết ngang bao gồm polyeste polyuretan được liên kết ngang.

4. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó vật liệu polyme thứ nhất có tính đàn hồi và lớp bọc đã hóa cứng có tính đàn hồi.

5. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó vật liệu polyme thứ nhất là vật liệu polyme xốp.

6. Sản phẩm được bọc theo điểm 5, trong đó vật liệu polyme xốp chứa vinyl axetat homopolyme hoặc copolyme, acrylat homopolyme hoặc copolyme, styren homopolyme hoặc copolyme, homopolyme hoặc copolyme olefin, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

7. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó chi tiết đệm là khoang rỗng được làm phồng có thành khoang rỗng có mặt hướng vào trong tạo thành vùng bên trong của khoang rỗng và mặt hướng ra ngoài đối diện với mặt hướng vào trong; trong đó vật liệu polyme thứ nhất tạo ra mặt hướng vào trong hoặc mặt hướng ra ngoài hoặc cả hai; và trong đó lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên mặt hướng ra ngoài hoặc trên mặt hướng vào trong hoặc trên cả hai.

8. Sản phẩm được bọc theo điểm 7, trong đó độ dày thành trung bình của thành khoang rỗng nhỏ hơn 5 milimet.

9. Sản phẩm được bọc theo điểm 7, trong đó thành khoang rỗng có tốc độ truyền khí là $15 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$ hoặc nhỏ hơn đối với khí nitơ đối với độ dày thành trung bình là 0,508 mm (20 mil).

10. Sản phẩm được bọc theo điểm 7, trong đó thành khoang rỗng bao gồm màng polyuretan dẻo nhiệt trên mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng hoặc mặt hướng vào trong của thành khoang rỗng, trong đó lớp bọc đã hóa cứng được bố trí trên màng polyuretan dẻo nhiệt này.

11. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó lớp bọc đã hóa cứng làm giảm lượng tia cực tím chiếu đến vật liệu polyme thứ nhất so với sản phẩm gần như giống hệt mà không có lớp bọc đã hóa cứng.

12. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó lớp bọc đã hóa cứng làm giảm lượng nước tiếp xúc với vật liệu polyme thứ nhất so với sản phẩm gần như giống hệt mà không có lớp bọc đã hóa cứng.

13. Sản phẩm được bọc theo điểm 1, trong đó sản phẩm này là kết cấu để cho sản phẩm giày, và chi tiết đệm là bộ phận để giữa của kết cấu đế.

14. Phương pháp tạo ra sản phẩm được bọc, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí chế phẩm bọc chứa hạt màu và polyuretan chưa được liên kết ngang lên vật liệu polyme thứ nhất của mặt thứ nhất của chi tiết đệm; và

hóa cứng chế phẩm bọc trên vật liệu polyme thứ nhất, liên kết ngang polyuretan để tạo thành chất nền chứa polyuretan liên kết ngang, tạo ra lớp bọc đã hóa cứng chứa nhiều hạt màu được giữ trong chất nền chứa polyuretan liên kết ngang, và tạo ra sản phẩm được bọc.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước bố trí chế phẩm bọc bao gồm bố trí chế phẩm bọc bao gồm thể phân tán của hạt màu và polyme chưa được liên kết

ngang trong chất mang lên vật liệu polyme thứ nhất; và tạo ra lớp bọc đã hóa cứng bao gồm bước liên kết ngang polyme chưa được liên kết ngang của thể phân tán để tạo thành chất nền chứa polyme liên kết ngang và giữ nhiều hạt màu trong chất nền chứa polyme liên kết ngang.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chất mang này là nước hoặc dung dịch nước.

17. Phương pháp theo điểm 14, trong đó chế phẩm bọc này chứa chất liên kết ngang được khơi mào bằng nhiệt.

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó vật liệu polyme thứ nhất là vật liệu polyme xốp, và bước bố trí bao gồm bước phun chế phẩm bọc lên vật liệu polyme xốp.

19. Phương pháp theo điểm 14, trong đó chi tiết đệm bao gồm khoang rỗng được làm phòng có thành khoang rỗng, và bước bố trí bao gồm bước phun chế phẩm bọc lên mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng, hoặc bao gồm bước nhúng mặt hướng ra ngoài của thành khoang rỗng vào chế phẩm bọc.

20. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước hóa cứng bao gồm bước làm tăng nhiệt độ của chế phẩm bọc đến nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 90°C trong ít nhất là 1 phút.

