



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

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



1-0031854

(51)⁷ C08G 18/48; C09J 175/08; C08G 18/76; (13) B
C08G 18/32

(21) 1-2017-00696

(22) 11/08/2015

(86) PCT/US2015/044556 11/08/2015

(87) WO 2016/025423 A1 18/02/2016

(30) 62/035,544 11/08/2014 US

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/05/2017 350A

(73) Lubrizol Advanced Materials, Inc. (US)

9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247, United States of America

(72) Umit G. MAKAL (US).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) POLYURETAN DẺO NHIỆT VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT POLYURETAN DẺO NHIỆT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt, trong đó polyuretan dẻo nhiệt này chứa các hợp chất vòng spiro được thế alkylen, có thể được sử dụng trong các sản phẩm đòi hỏi truyền hơi ẩm ở nhiệt độ cao. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất polyuretan dẻo nhiệt, sản phẩm, chế phẩm kết dính chứa polyuretan dẻo nhiệt và phương pháp liên kết hai chi tiết sử dụng chế phẩm kết dính chứa polyuretan dẻo nhiệt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) có thể được sử dụng trong các sản phẩm đòi hỏi truyền hơi ẩm ở nhiệt độ cao và đặc biệt là TPU mà có thể được sử dụng trong các màng hoặc băng hoặc chế phẩm kết dính để cấu tạo ra sản phẩm chẳng hạn sản phẩm may mặc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sử dụng polyuretan, bao gồm cả polyuretan dẻo nhiệt (TPU) trong các chất kết dính hoặc trong các màng cho độ truyền hơi ẩm cao đối với các chất nền khác nhau, bao gồm vải, đã được biết đến. Các TPU này chứa các hệ thống kết dính và các hệ thống màng có thể thay đổi cả tính chất nhiệt và tính chất vật lý do các tính chất của TPU được sử dụng trong các hệ thống này. Tình trạng kỹ thuật cho thấy một số nhu cầu đối với các chất kết dính TPU và màng TPU mà có thể có profin nóng chảy khác so với tình trạng kỹ thuật hiện nay. Một số các nhu này bao gồm, ví dụ, các chế phẩm TPU mà có thể được sử dụng ở nhiệt độ cao hoặc được xử lý ở nhiệt độ cao hơn. Giới hạn nhiệt độ trong việc sử dụng các chế phẩm TPU hoặc làm chất kết dính hoặc làm màng truyền hơi ẩm cao tạo ra sự vận hành không hiệu quả trong suốt quá trình sản xuất các tấm dệt mỏng hoặc trong việc sử dụng các chất kết dính trong việc xây dựng, chỉnh trang hoặc chống thấm các sản phẩm may mặc. Do đó, có một nhu cầu chung trong tình trạng kỹ thuật đối với các chế phẩm TPU mà có thể được sử dụng trong các hệ thống kết dính hoặc các màng truyền hơi ẩm ở nhiệt độ cao mà thể hiện sức kháng nhiệt cao trong quá trình sản xuất hoặc trong các điều kiện sử dụng, trong khi vẫn duy trì được các tính chất vật lý khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa một vòng spiro-diol no được thế alkylen, một vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và (3) polyete polyol và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen

chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Sáng chế còn đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) chứa sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thom, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, (3) polyete polyol, và (4) polyisoxyanat béo bổ sung và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch, trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Sáng chế còn đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) chứa sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thom, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, (3) polyete polyol, và (4) chất kéo dài mạch bổ sung và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Sáng chế còn đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) chứa sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thom, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, (3) polyete polyol, và (4) polyisoxyanat béo bổ sung, và (5) chất kéo dài mạch bổ sung và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Sáng chế còn mô tả quy trình sản xuất TPU, bao gồm các bước: (a) cho phản ứng (1) polyisoxyanat thom, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa một vòng

spiro-diol no được thế alkylen, một vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và (3) polyete polyol và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai; (b) ép đùn chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt thu được trong bước (a) vào trong một ống ép đùn nóng; và (c) làm nguội ống ép đùn nóng đến dưới nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt để tạo ra một polyuretan dẻo nhiệt được ép đùn.

Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chứa TPU đã mô tả.

Sáng chế cũng đề cập đến màng hoặc băng hoặc chế phẩm kết dính chứa TPU đã mô tả.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp liên kết ít nhất hai chi tiết với nhau bao gồm việc áp màng hoặc băng hoặc chế phẩm kết dính đã mô tả giữa hai chi tiết được liên kết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quy trình sản xuất polyuretan dẻo nhiệt (TPU) của sáng chế bao gồm phản ứng với hợp chất vòng spiro được thế alkylen. TPU thu được có sự tăng đáng kể về sức kháng nhiệt và hiệu quả vận hành khi sản xuất các chất kết dính. Trong một khía cạnh, TPU của sáng chế bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và (3) polyete polyol và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai. Phương pháp kỹ thuật mà theo đó các chất phản ứng này được polyme hóa để tổng hợp TPU có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị xử lý, các chất xúc tác và các quy trình thông thường. Tuy nhiên, việc polyme hóa được thực hiện theo cách mà sẽ tạo ra các đặc tính hoặc tính chất polyme mong muốn. Loại

và mức độ polyisoxyanat thơm, polyete polyol và hợp chất vòng spiro được thể alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thể alkylen, vòng spiro-diamin no được thể alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng sẽ được điều chỉnh để đạt được tập hợp các đặc tính hóa học và vật lý đối với polyme được tổng hợp. Các kỹ thuật polyme hóa có thể sử dụng để chế tạo TPU của sáng chế bao gồm các phương pháp thông thường, chẳng hạn ép đùn phản ứng, quy trình theo mẻ, polyme hóa trong dung dịch, và polyme hóa trong khuôn đúc.

Trong một phương án, polyisoxyanat thơm được sử dụng trong việc tổng hợp polyuretan dẻo nhiệt có thể được lựa chọn từ diisoxyanat thơm. Hơn nữa, việc sử dụng các hợp chất isoxyanat đa chức, tức là, triisoxyanat, v.v., gây ra sự liên kết ngang sớm không mong muốn, thường được tránh và do đó lượng sử dụng, nếu có, thường nhỏ hơn 4 phần trăm mol trong một khía cạnh, và nhỏ hơn 2 phần trăm mol trong một khía cạnh khác, dựa trên tổng số mol của tất cả các isoxyanat được sử dụng.

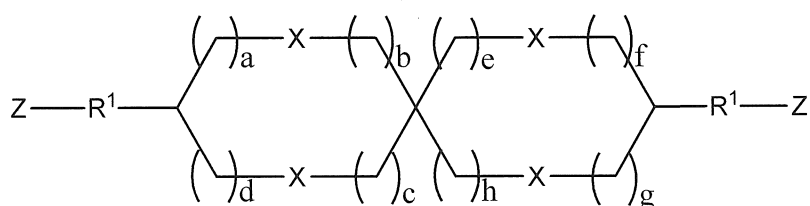
Trong một phương án, các diisoxyanat thơm là 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat) (MDI), m-xylylen diisoxyanat (XDI), phenylen-1,4-diisoxyanat, naphthalen-1,5-diisoxyanat (NDI), diphenylmetan-3,3'-dimetoxi-4,4'-diisoxyanat, hoặc toluen diisoxyanat (TDI). Trong một số phương án, diisoxyanat thơm là MDI. Các dime và trime của các diisoxyanat nêu trên có thể cũng được sử dụng cũng như là hỗn hợp của hai hoặc nhiều diisoxyanat có thể được sử dụng.

Polyisoxyanat thơm được sử dụng trong sáng chế này có thể ở dạng một polyme hoặc oligome có khối lượng phân tử thấp được bao ngoài cùng bởi một isoxyanat thơm. Ví dụ, hợp chất vòng spiro được thể alkylen có thể được phản ứng với một hợp chất chứa isoxyanat để tạo ra polyme có khối lượng phân tử thấp được bao ngoài cùng bởi isoxyanat thơm. Trong tình trạng kỹ thuật về TPU, các nguyên liệu này thường được gọi là các tiền polyme. Các tiền polyme này thường có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) nằm trong khoảng từ 500 đến 10.000.

Tỉ lệ mol của một hoặc nhiều diisoxyanat thơm thường nằm trong khoảng từ 0,95 đến 1,05 trong một phương án, và từ 0,98 đến 1,03 mol trên một mol trong một phương án khác, của tổng số mol của hợp chất vòng spiro được thể alkylen.

Trong một phương án, hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai. Trong một phương án, hợp chất vòng spiro được thế alkylen là một dị vòng spiro chứa 2 dị nguyên tử trong mỗi vòng, và các dị nguyên tử là oxy, nitơ, lưu huỳnh hoặc phospho. Trong một phương án, hợp chất vòng spiro được thế alkylen là một dị vòng spiro chứa 2 dị nguyên tử trong mỗi vòng và các dị nguyên tử là oxy hoặc nitơ. Trong một phương án, hợp chất vòng spiro được thế alkylen là một dị vòng spiro chứa 2 dị nguyên tử trong mỗi vòng và dị nguyên tử là oxy.

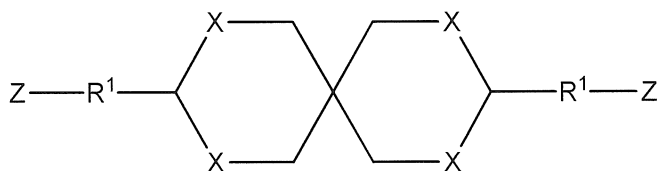
Trong một phương án, hợp chất vòng spiro được thế alkylen có công thức cấu tạo:



trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O, CHR^2 , NR^2 , S, PR^2 , trong đó mỗi R^2 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi R^1 là một alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và mỗi Z được chọn từ -OH hoặc $-\text{NHR}^3$ trong đó R^3 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó a, b, c, d, e, f, g và h độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2 miễn là tổng của a, b, c, và d nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và tổng của e, f, g và h nằm trong khoảng từ 1 đến 3. Trong một phương án, a bằng g, b bằng h, c bằng e và d bằng f. Trong một phương án, tất cả X là giống nhau. Trong một phương án, tất cả X là giống nhau được chọn từ O hoặc NR^2 , trong đó R^2 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, a bằng g, b bằng h, c bằng e và d bằng f. Trong một phương án, hợp chất vòng spiro-dialkylen chứa hai vòng 6 cạnh, X độc lập được chọn từ O hoặc NR^2 , trong đó R^2 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1

đến 6 nguyên tử cacbon, R^1 là một alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, Z là –OH hoặc NH_2 , và hoặc (i) a bằng 0, b bằng 1, c bằng 1, d bằng 0, e bằng 1, f bằng 0, g bằng 0 và h bằng 1 hoặc (ii) a bằng 1, b bằng 0, c bằng 0, d bằng 1, e bằng 0, f bằng 1, g bằng 1 và h bằng 0. Trong một phương án, hợp chất vòng spiro-dialkylen chứa hai vòng 6 cạnh, X độc lập được chọn từ O hoặc NR^2 , trong đó R^2 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, R^1 là một alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, Z là –OH hoặc NH_2 , và hoặc (i) a bằng 0, b bằng 1, c bằng 1, d bằng 0, e bằng 1, f bằng 0, g bằng 0 và h bằng 1 hoặc (ii) a bằng 1, b bằng 0, c bằng 0, d bằng 1, e bằng 0, f bằng 1, g bằng 1 và h bằng 0. Trong một phương án, hợp chất vòng spiro-dialkylen chứa hai vòng 6 cạnh, X is O, R^1 là 1,1-dimetyletyl, Z là –OH, và hoặc (i) a bằng 0, b bằng 1, c bằng 1, d bằng 0, e bằng 1, f bằng 0, g bằng 0 và h bằng 1 hoặc (ii) a bằng 1, b bằng 0, c bằng 0, d bằng 1, e bằng 0, f bằng 1, g bằng 1 và h bằng 0.

Trong một phương án, hợp chất vòng spiro được thể alkylen có công thức cấu tạo:



trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O, CHR^2 , NR^2 , S, PR^2 , trong đó mỗi R^2 là nguyên tử nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi R^1 là một alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và mỗi Z được chọn từ –OH hoặc – NHR^3 trong đó R^3 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Trong một phương án, X độc lập được chọn từ O, CHR^2 , NR^2 , S, PR^2 , trong đó mỗi R^2 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Trong một phương án, X là O, R^1 là 1,1-dimetyletyl, và Z là –OH.

Trong một phương án, polyete polyol là polyete polyol hoặc copolyme polyete polyol hoặc hỗn hợp của các polyete polyol và/hoặc các copolyme polyete polyol. Trong một phương án, copolyme polyete polyol là copolyme của polyete polyol và polyol được chọn từ polyeste polyol, polycarbonat polyol, polycaprolacton polyol

hoặc polyamit polyol. Trong một phương án, copolyme polyete polyol chứa ít nhất 50%, ít nhất 60%, ít nhất 70%, hoặc ít nhất 80% polyete polyol. Trong các phương án khác, polyete polyol về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí hoàn toàn không chứa copolyme polyete polyol.

Trong một phương án, polyete polyol hoặc polyete polyol trong copolyme polyete polyol được dẫn xuất từ diol hoặc polyol có tổng cộng từ 2 đến 15 nguyên tử cacbon, trong một số phương án alkyl diol hoặc glycol mà được phản ứng với ete bao gồm alkylen oxit có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon, thường là etylen oxit hoặc propylen oxit hoặc hỗn hợp của chúng. Ví dụ, polyete có nhóm chức hydroxyl có thể được tạo ra bằng cách đầu tiên cho phản ứng propylen glycol với propylen oxit, tiếp theo là phản ứng với etylen oxit. Các nhóm hydroxyl bậc một tạo ra từ etylen oxit phản ứng hơn các nhóm hydroxyl bậc hai và do đó được ưu tiên. Các polyete polyol hữu dụng thương mại bao gồm poly(etylen glycol) chứa etylen oxit được phản ứng với etylen glycol, poly(propylen glycol) chứa propylen oxit được phản ứng với propylen glycol, poly(tetrametylen ete glycol) chứa nước được phản ứng với tetrahydrofuran mà có thể còn được mô tả là tetrahydrofuran được polyme hóa, và thường được gọi là PTMEG hoặc poly(propylen-etylen) glycol. Trong một số phương án, polyete polyol là polyetylen glycol (PEG). Các polyete polyol thích hợp còn bao gồm các sản phẩm cộng polyamit của alkylen oxit và có thể bao gồm, ví dụ, sản phẩm cộng etylendiamin chứa sản phẩm phản ứng của etylendiamin và propylen oxit, sản phẩm cộng diethylentriamin chứa sản phẩm phản ứng của diethylentriamin với propylen oxit, và các polyete polyol loại polyamit tương tự. Các polyete polyol khác nhau thường có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) khi được xác định bằng cách phân tích các nhóm chức cuối mạch là khối lượng phân tử trung bình lớn hơn khoảng 700, chẳng hạn nằm trong khoảng từ 700 đến 10.000, nằm trong khoảng từ 1.000 đến 5.000, hoặc nằm trong khoảng từ 1.000 đến 2.500. Trong một số phương án, polyete polyol bao gồm hỗn hợp của hai hoặc nhiều polyete có khối lượng phân tử khác nhau, chẳng hạn hỗn hợp của PEG có M_n bằng 1.000 và 1.450.

Các polyeste polyol trong copolyme polyete polyol bao gồm các polyeste polyol được tạo ra bởi (1) phản ứng este hóa của một hoặc nhiều glycol với một hoặc

nhiều axit hoặc anhydrit dicarboxylic (2) phản ứng chuyển hóa este, tức là, phản ứng của một hoặc nhiều glycol với các este của axit dicarboxylic. Tỷ lệ mol thường là dư hơn một mol glycol so với axit được ưu tiên để thu được các mạch thẳng có các nhóm hydroxyl cuối mạch chiếm ưu thế. Trong một số phương án, polyeste polyol là một polyeste polyol mạch thẳng có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) nằm trong khoảng từ 500 đến 10.000, nằm trong khoảng từ 700 đến 5.000, hoặc nằm trong khoảng từ 700 đến 4.000, và thường có số độ axit nhỏ hơn 1,3 hoặc nhỏ hơn 0,5. Khối lượng phân tử được xác định bằng cách phân tích các nhóm chức cuối mạch và liên quan đến khối lượng phân tử trung bình số. Các axit dicarboxylic của polyeste mong muốn có thể là béo, vòng béo, thơm, hoặc sự kết hợp của chúng. Các axit dicarboxylic thích hợp mà có thể được sử dụng một mình hoặc trong hỗn hợp thường có tổng cộng từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon và bao gồm: succinic, glutaric, adipic, pimelic, suberic, azelaic, sebacic, dodecandioic, isophthalic, terephthalic, xyclohexan dicarboxylic, và các axit tương tự. Anhydrit của các axit dicarboxylic nêu trên chẳng hạn anhydrit phthalic, anhydrit tetrahydrophthalic, hoặc tương tự, cũng có thể được sử dụng. Axit adipic là axit được ưu tiên. Các glycol được phản ứng để tạo thành chất trung gian polyeste mong muốn có thể là béo, thơm, hoặc kết hợp của chúng, bao gồm chất bất kỳ trong số các glycol được mô tả ở trên trong phần chất kéo dài mạch, và có tổng cộng từ 2 đến 20 hoặc từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon. Các ví dụ thích hợp bao gồm etylen glycol, 1,2-propandiol, 1,3-propandiol, 1,3-butandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 1,4-xyclohexandimetanol, decametylen glycol, dodecametylen glycol, và hỗn hợp của chúng.

Polycarbonat polyol thích hợp trong copolyme polyete polyol bao gồm sản phẩm phản ứng của ít nhất một cacbonat và một glycol. Patent Mỹ số US 4,131,731 được kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu đối với sự bộc lộ các polycarbonat polyol và việc điều chế chúng. Các polycarbonat này là mạch thẳng và có nhóm hydroxyl cuối mạch và gần như không có các nhóm cuối mạch khác. Các chất phản ứng chủ yếu là các glycol và cacbonat. Các glycol thích hợp là các diol vòng béo hoặc béo, và các cacbonat thích hợp là các alkylen cacbonat. Các diol vòng béo hoặc béo thích hợp được chọn từ các diol vòng béo và béo chứa từ 4 đến 40, và hoặc thậm chí từ 4 đến 12

nguyên tử cacbon, và từ các polyoxyalkylen glycol chứa từ 2 đến 20 nhóm alkoxy trên mỗi phân tử với mỗi nhóm alkoxy chứa từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon. Các diol thích hợp để sử dụng trong sáng chế bao gồm các diol béo chứa từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon chẳng hạn butandiol-1,4, pentandiol-1,5, neopentyl glycol, hexandiol-1,6, 2,2,4-trimethylhexandiol-1,6, decandiol-1,10, dilinoleylglycol được hydro hóa, diolelylglycol được hydro hóa; và các diol vòng béo chẳng hạn xyclohexandiol-1,3, dimethylolxyclohexan-1,4, xyclohexandiol-1,4, dimethylolxyclohexan-1,3, 1,4-endometylen-2-hydroxy-5-hydroxymetyl xyclohexan, và các polyalkylen glycol. Các diol được sử dụng trong phản ứng có thể là một diol duy nhất hoặc hỗn hợp các diol phụ thuộc vào tính chất mong muốn của sản phẩm cuối cùng. Các chất trung gian polycacbonat mà có nhóm hydroxyl cuối mạch thường là các chất đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và trong tài liệu chuyên ngành. Các alkylen cacbonat được chọn từ các alkylen cacbonat chứa một vòng 5 đến 7 cạnh. Các cacbonat thích hợp để sử dụng ở đây bao gồm etylen cacbonat, trimetylen cacbonat, tetrametylen cacbonat, pentametylen cacbonat, hexametylen cacbonat, heptametylen cacbonat, 1,2-propylen cacbonat, 1,2-butylen cacbonat, 2,3-butylen cacbonat, 1,2-etylen cacbonat, 1,3-pentylen cacbonat, 1,4-pentylen cacbonat, 2,3-pentylen cacbonat, và 2,4-pentylen cacbonat. Ngoài ra, thích hợp ở đây là dialkylcacbonat, cacbonat vòng béo, và diarylcacbonat. Các dialkylcacbonat có thể chứa từ 2 đến 5 nguyên tử cacbon trong mỗi nhóm alkyl và các ví dụ cụ thể của nó là diethylcacbonat và dipropylcacbonat. Các cacbonat vòng béo, đặc biệt là các cacbonat hai vòng béo, có thể chứa từ 4 đến 7 nguyên tử cacbon trong mỗi cấu trúc vòng, và có thể có một hoặc hai cấu trúc vòng như vậy. Khi một nhóm là vòng béo, nhóm còn lại có thể là alkyl hoặc aryl. Mặt khác, nếu một nhóm là aryl, nhóm kia có thể là alkyl hoặc vòng béo. Các ví dụ về các diarylcacbonat thích hợp, có thể chứa từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon trong mỗi nhóm aryl, là diphenylcacbonat, ditolylcacbonat, và dinaphthylcacbonat. Trong một phương án, polycacbonat polyol được chọn từ poly(heptametylen cacbonat) diol, poly(hexametylen cacbonat) diol, poly(pentametylen cacbonat) diol, poly(tetrametylen cacbonat) diol, poly(pentametylen-co-hexametylen cacbonat) diol hoặc poly(tetrametylen-co-hexametylen cacbonat) diol hoặc hỗn hợp của chúng.

Các polycaprolacton polyol thích hợp trong copolyme polyete polyol bao gồm một hoặc nhiều polycaprolacton polyol. Các polycaprolacton polyol có thể sử dụng trong sáng chế bao gồm các polyeste diol được dẫn xuất từ các monome caprolacton. Các polycaprolacton polyol được kết thúc bởi các nhóm hydroxyl bậc một. Các polycaprolacton polyol có thể được tạo ra từ ϵ -caprolacton và một chất khơi mào hai chức chẳng hạn dietylen glycol, 1,4-butandiol, hoặc bất kỳ các glycol và/hoặc diol được liệt kê ở đây. Các ví dụ có thể sử dụng bao gồm CAPA™ 2202A, một polyeste diol mạch thẳng có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) bằng 2.000, và CAPA™ 2302A, một polyeste diol mạch thẳng có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) bằng 3.000, cả hai chất này đều có bán sẵn trên thị trường từ hãng Perstorp Polyols Inc. Các nguyên liệu này cũng có thể được mô tả là các polyme của 2-oxepanon và 1,4-butandiol.

Các polycaprolacton polyol có thể được điều chế từ 2-oxepanon và diol, trong đó diol có thể là 1,4-butandiol, dietylen glycol, monoetylen glycol, 1,6-hexanediol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Trong một số phương án, diol được sử dụng để điều chế polycaprolacton polyol là mạch thẳng. Trong một số phương án, polycaprolacton polyol được điều chế từ 1,4-butandiol. Trong một số phương án, polycaprolacton polyol có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 500 đến 10.000, hoặc từ 500 đến 5.000, hoặc từ 1.000 hoặc thậm chí từ 2.000 đến 4.000 hoặc thậm chí 3.000.

Các polyamit polyol thích hợp trong copolyme polyete polyol bao gồm các polyamit polyol telechelic, các oligome polyamit có khối lượng phân tử thấp và các polyamit telechelic (bao gồm cả các copolyme) mà chứa các nhóm amit N-alkyl hóa trong cấu trúc trực chính. Thuật ngữ oligome polyamit đề cập đến một oligome với hai hoặc nhiều liên kết amit, hoặc đôi khi lượng liên kết amit sẽ được định rõ. Trong một số phương án, oligomer polyamit là các cấu tử có khối lượng phân tử dưới 20.000 g/mol, dưới 10.000; 5.000; 2.500; hoặc 2.000 g/mol mà có hai hoặc nhiều liên kết amit trên mỗi oligomer. Tập con của các oligomer polyamit là các polyamit telechelic.

Trong một phương án, polyamit polyol là một polyamit telechelic. Các polyamit telechelic là các oligome polyamit với tỉ lệ phần trăm xác định hai nhóm chức của cùng một loại hóa học duy nhất. Khoảng phần trăm hai chức được ưu tiên để đáp ứng khái niệm telechelic là ít nhất 70 hoặc 80. Polyamit telechelic có thể bao gồm: (a) hai nhóm chức cuối mạch được chọn từ hydroxyl, cacboxyl, hoặc amin bậc một hoặc bậc hai; và (b) một đoạn polyamit trong đó: (i) đoạn polyamit nêu trên chứa ít nhất hai liên kết amit được đặc trưng là được dẫn xuất từ phản ứng của một amin với một nhóm cacboxyl; (ii) đoạn polyamit nêu trên chứa các đơn vị lặp được dẫn xuất từ phản ứng polyme hóa hai hoặc nhiều monome được chọn từ nhóm gồm có các monome lactam, monome axit aminocacboxylic, monome axit dicacboxylic, và monome diamin. Polyamit telechelic, trong một số phương án, có thể được đặc trưng là chất lỏng với độ nhớt nhỏ hơn 100.000 cps ở nhiệt độ 70°C khi được đo bằng máy đo độ nhớt đĩa trong Brookfield với tốc độ quay đĩa tròn bằng 5 rpm (vòng/phút). Trong một số phương án, polyamit telechelic được đặc trưng bởi khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 200 đến 10.000 g/mol và bao gồm đa dạng các đơn vị lặp tạo amit phá vỡ liên kết hydro giữa các thành phần amit.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế còn đề cập đến TPU chứa sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, (3) polyete polyol, và (4) polyisoxyanat béo bổ sung và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Trong một phương án, diisoxyanat béo là isophoron diisoxyanat (IPDI), 1,4-xyclohexyl diisoxyanat (CHDI), decan-1,10-diisoxyanat, lysin diisoxyanat (LDI), 1,4-butan diisoxyanat (BDI), isophoron diisoxyanat (IPDI), 3,3'-Dimetyl-4,4'-biphenylen diisoxyanat (TODI), và dixyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat (H12MDI). Hỗn hợp của hai hoặc nhiều diisoxyanat có thể được sử dụng. Trong một số phương án, isoxyanat béo là H12MDI. Trong một số phương án, polyisoxyanat thơm bao gồm MDI và

polyisoxyanat béo bao gồm H12MDI. Trong một số phương án, thành phần polyisoxyanat của sáng chế về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí hoàn toàn không chứa, hexametylen diisoxyanat (HDI). Các dime và trime của các diisoxyanat nêu trên có thể được sử dụng cũng như là hỗn hợp của hai hoặc nhiều diisoxyanat có thể được sử dụng.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế còn đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) chứa sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, (3) polyete polyol, và (4) chất kéo dài mạch bổ sung và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng chứa từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Trong một phương án, chất kéo dài mạch bổ sung là một diamin hoặc glycol béo hoặc vòng béo có từ 2 đến 20, hoặc 2 đến 12, hoặc 2 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc hỗn hợp của chúng. Các ví dụ thích hợp bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol (BDO), 1,6-hexandiol (HDO), 1,3-butandiol, 1,5-pentandiol, neopentylglycol, 1,4-xyclohexandimetanol (CHDM), hexametylendiol, heptandiol, nonandiol, dodecandiol, 2-etyl-1,3-hexandiol, 2,2,4-trimetyl pentan-1,3-diol, 1,4-xyclohexandimetylol, 3-metyl-1,5-pentandiol, etylendiamin, butandiamin, hexametylendiamin, và các chất tương tự, cũng như là các hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, chất kéo dài mạch bổ sung bao gồm BDO, HDO, 3-metyl-1,5-pentandiol, hoặc hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, chất kéo dài mạch bổ sung bao gồm BDO. Các glycol khác, chẳng hạn các glycol thơm hoặc các diamin, ví dụ như resorcinol bis(2-hydroxyetyl) hoặc (HER) hoặc 2,2-bis[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]propan (HEPP), có thể được sử dụng, nhưng trong một số phương án, các TPU được mô tả ở đây về cơ bản là không chứa hoặc thậm chí hoàn toàn không chứa các nguyên liệu này.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế còn đề cập đến polyuretan dẻo nhiệt (TPU) chứa sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, (3) polyete polyol, và (4) polyisoxyanat béo bổ sung, và (5) chất kéo dài mạch bổ sung và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế còn mô tả quy trình sản xuất TPU, bao gồm các bước sau: (a) cho phản ứng (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và (3) polyete polyol và trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai; tạo ra chế phẩm TPU với tốc độ truyền hơi ẩm nhiệt độ cao; (b) ép đùn polyuretan dẻo nhiệt thu được trong bước (a) vào trong một ống ép đùn nóng; và (c) làm nguội ống ép đùn nóng xuống dưới nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt để tạo ra một polyuretan dẻo nhiệt được ép đùn.

Ngoài ra, trong một phương án, phản ứng trong bước (a) còn chứa (4) một polyisoxyanat béo bổ sung. Ngoài ra, trong một phương án, phản ứng trong bước (a) còn chứa (5) một chất kéo dài mạch bổ sung. Ngoài ra, trong một phương án, phản ứng trong bước (a) còn chứa (4) một polyisoxyanat béo bổ sung và (5) một chất kéo dài mạch bổ sung.

Quy trình sản xuất polyme TPU của sáng chế có thể sử dụng thiết bị sản xuất TPU thông thường. Polyisoxyanat thơm, hợp chất vòng spiro được thế alkylen và polyete polyol, và polyisoxyanat béo bổ sung tủy ý được mô tả ở trên thường được bổ sung cùng nhau và được phản ứng theo phương pháp tổng hợp polyuretan tiêu chuẩn. Các thành phần tạo ra TPU của sáng chế có thể được polyme hóa nóng chảy

trong một máy trộn thích hợp, chẳng hạn một máy trộn trong được biết đến như máy trộn Banbury, hoặc trong một máy ép đùn. Trong một quy trình, polyisoxyanat béo bổ sung tùy ý được trộn lẫn với polyisoxyanat thơm. Trong một quy trình, polyisoxyanat hoặc hỗn hợp của các polyisoxyanat được bổ sung riêng vào máy ép đùn. Nhiệt độ thích hợp để bắt đầu quy trình hoặc bắt đầu polyme hóa polyisoxyanat nằm trong khoảng từ 100°C đến 200°C trong một khía cạnh, và nằm trong khoảng từ 100°C đến 150°C trong một khía cạnh khác. Nhiệt độ thích hợp để bắt đầu quy trình hoặc bắt đầu polyme hóa hỗn hợp của hợp chất vòng spiro được thế alkylen và polyete polyol nằm trong khoảng từ 100°C đến 220°C trong một khía cạnh, và nằm trong khoảng từ 150°C đến 200°C trong một khía cạnh khác. Thời gian trộn thích hợp để cho phép các thành phần khác nhau phản ứng và tạo ra các polyme TPU của sáng chế thường nằm trong khoảng từ 2 đến 10 phút trong một khía cạnh, và nằm trong khoảng từ 3 đến 5 phút trong một khía cạnh khác.

Thường mong muốn sử dụng các chất xúc tác chẳng hạn thiếc và các cacboxylat kim loại khác cũng như là các amin bậc ba. Ví dụ về các chất xúc tác cacboxylat kim loại bao gồm thiếc octoat, dibutyl thiếc dilaurat, phenyl thủy ngân propionat, chì octoat, sắt axetylaxetonat, magie axetylaxetonat, và các chất tương tự. Ví dụ về các chất xúc tác amin bậc ba bao gồm trietylenamin, và các chất tương tự. Lượng của một hoặc nhiều chất xúc tác là thấp, thường nằm trong khoảng từ 50 đến 100 phần khối lượng trên một nghìn phần khối lượng của polyme TPU được tạo thành cuối cùng.

Khối lượng phân tử trung bình khối (Mw) của polyme TPU của sáng chế nằm trong khoảng từ 60.000 đến 600.000 Daltons trong một khía cạnh, nằm trong khoảng từ 100.000 đến 300.000 Daltons trong một khía cạnh khác, và nằm trong khoảng từ 120.000 đến 250.000 Daltons trong một khía cạnh khác nữa. Mw của polyme TPU được đo theo phương pháp sắc ký thẩm thấu gel (GPC) đối với tiêu chuẩn polystyren.

Các polyme TPU của sáng chế có thể được trộn với các chất phụ gia thông thường khác hoặc các hợp chất hóa hợp, chẳng hạn chất chống oxy hóa, bioxit, thuốc diệt nấm, chất chống vi khuẩn, chất phụ gia chống tĩnh điện, chất dẻo hóa, chất độn,

chất kéo dài, chất làm chậm cháy, chất điều chỉnh độ va đập, chất nhuộm màu, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất điều chỉnh tính lưu biến, chất hấp thụ tia cực tím, và các chất tương tự. Lượng chất phụ gia thông thường sẽ phụ thuộc vào tính chất cuối cùng và giá cả mong muốn của ứng dụng sử dụng cuối cùng, như được biết đến bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật về các TPU hóa hợp. Các chất phụ gia bổ sung này có thể được kết hợp vào các thành phần của hỗn hợp phản ứng để điều chế TPU, hoặc sau khi sản xuất TPU. Trong một quy trình khác, tất cả các nguyên liệu có thể được trộn lẫn với TPU và sau đó được nấu chảy hoặc chúng có thể được đưa trực tiếp vào chất nóng chảy của TPU.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến một sản phẩm chứa TPU của sáng chế.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến băng hoặc màng kết dính chứa TPU của sáng chế.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp liên kết ít nhất hai chi tiết với nhau bao gồm việc áp màng hoặc băng hoặc chế phẩm kết dính chứa TPU đã mô tả giữa các chi tiết được liên kết.

Sáng chế giải quyết vấn đề về các giới hạn nhiệt độ thấp trong việc sử dụng chế phẩm TPU làm chất kết dính đối với các màng sản xuất thiếu hiệu quả vận hành ở các dòng sản lượng của màng.

Hơn nữa, sáng chế có thể cung cấp sức kháng nhiệt được cải thiện cho các màng, vải hoặc sản phẩm may mặc chứa TPU. Sáng chế cũng là một giải pháp cho vấn đề của màng, vải hoặc sản phẩm may mặc được sử dụng dưới điều kiện môi trường nhiệt độ cao.

Trong một phương án, các sản phẩm chứa TPU của sáng chế bao gồm vải và sản phẩm may mặc. Các loại sản phẩm may mặc bao gồm quần áo lót, quần áo mặc ngoài và quần áo thể thao. Trong một phương án, sản phẩm được bọc, được nhúng tấm hoặc được xử lý khác bằng TPU của sáng chế. Trong một phương án, vải được sử dụng trong sản xuất các sản phẩm may mặc, và vải này bao gồm quần áo lót, quần áo

mặc ngoài, quần áo thể thao, quần áo dùng trong y tế, tã lót, các sản phẩm giường ngủ hoặc thiết bị thể thao.

Quần áo lót, chẳng hạn nịt vú, xì líp, quần áo mặc trong, coocxê ngoài, quần áo tạo hình cơ thể, áo ngủ, quần chạt ống, áo lót nam, quần áo ôm sát, vớ và đồ lót phụ nữ để làm thân thể mảnh dẻ có thể có lợi từ các tính chất của TPU theo sáng chế. Các sản phẩm mặc ngoài, chẳng hạn áo sơ mi, áo thun, áo ôm sát, găng tay, đồng phục và quần áo bảo hộ lao động cũng nằm trong số các sản phẩm của sáng chế. Một phương án bổ sung đề cập đến quần áo thể thao, chẳng hạn quần sooc, bao gồm quần sooc dùng trong môn đi xe đạp, đi bộ đường dài, chạy, chịu sức ép, luyện tập, chơi gôn, bóng chày, bóng rổ, cổ vũ, khiêu vũ, bóng đá và/hoặc khúc côn cầu; áo sơ mi và áo thun, bao gồm loại bất kỳ trong số các loại cụ thể được liệt kê đối với quần sooc ở trên; áo ôm sát bao gồm áo ôm sát dùng trong luyện tập và chịu sức ép; quần áo bơi bao gồm quần áo bơi thi đấu và thư giãn; bodysuit bao gồm bodysuit dùng trong đấu vật, chạy và bơi; và giày dép. Quần áo và các sản phẩm dùng trong y tế bao gồm hàng dệt kim chẳng hạn hàng dệt kim chịu nén, vớ dành cho người tiểu đường, vớ tĩnh, và vớ động; băng và màng dùng để điều trị bỏng; và các loại gạc chăm sóc vết thương. Các sản phẩm phòng ngủ chẳng hạn quần áo ngủ, túi ngủ, khăn trải giường, chăn, chăn bông, tấm lót đệm, vỏ đệm, và vỏ gối có thể cũng hưởng lợi từ các tính chất của TPU theo sáng chế. Thiết bị thể thao chẳng hạn găng tay cầm nắm, mũ bảo hiểm, tay nắm hoặc tay cầm của vợt hoặc xe đạp, túi ngủ, lều, vỏ bọc đệm trên ghế ngồi trên thuyền, xe hơi hoặc xe đạp, hoặc vỏ bọc trên bánh lái của tàu thuyền và các thiết bị tương tự cũng nằm trong số các sản phẩm của sáng chế.

Trong các phương án khác, các sản phẩm của sáng chế là vải và có thể được ứng dụng trong các vật liệu làm chậm cháy và cách nhiệt và bao gồm ví dụ, quần áo, giày ống và các lót giày, chăn mền hoặc sản phẩm may mặc chống cháy. Các vải này có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm may mặc phù hợp tốt để mặc cho những người trong quân đội hoặc sản phẩm may mặc cho nhân viên cứu hỏa và các nhân viên an ninh khác, và sản phẩm may mặc được dùng trong cài đặt công nghiệp. Các sản phẩm may mặc này có thể bao gồm áo sơ mi, quần dài, quần áo yếm, vớ và các đồ đi chân khác, găng tay, khăn quàng cổ, mũ, mũ bảo hiểm, mặt nạ, áo gi-lê, túi bọc, áo

jacket, áo khoác, tạp dề, giày ống cao để lộ bunn, giày ống, giày, và các sản phẩm tương tự.

Trong các phương án khác, màng hoặc băng hoặc chế phẩm kết dính theo sáng chế là lớp phủ đệm lót trên xe hơi, bánh lái của xe hơi hoặc ghế ngồi trên xe hơi, thể hiện các tính chất làm chậm cháy cũng như là sự thoáng khí.

Trong các phương án khác nữa, các sản phẩm chứa chế phẩm khác được mô tả ở trên bao gồm sản phẩm bất kỳ mà sẽ tiếp xúc với nhiệt độ cao trong suốt thời gian sử dụng nó, và đặc biệt các sản phẩm này không được chế tạo bằng cách sử dụng các polyuretan dẻo nhiệt trong quá khứ bởi vì các vật liệu này có sức kháng nhiệt hoặc hiệu quả không đủ cao.

Sáng chế cũng bao gồm việc sử dụng hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và trong đó hợp chất vòng spiro no được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai để cải thiện sức kháng nhiệt của polyuretan dẻo nhiệt (TPU), trong đó trong một số phương án, sức kháng nhiệt được đo bằng phương pháp nhiệt lượng kết quét vi sai biến điệu (MDSC). Những sử dụng này bao gồm việc sử dụng hợp chất vòng spiro được thế alkylen bao gồm vòng spiro-diol no được thế alkylen, vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và trong đó hợp chất vòng spiro no được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai trong quá trình điều chế TPU. Trong một số phương án, TPU cũng được điều chế từ polyisoxyanat thơm và polyete polyol. Vật liệu TPU bất kỳ được mô tả ở trên có thể được sử dụng trong những mục đích sử dụng này.

Các đặc điểm và các phương án được ưu tiên khác nhau sẽ được mô tả dưới đây bằng cách minh họa không giới hạn.

Lượng của mỗi thành phần hóa học được mô tả có mặt ngoại trừ bất kỳ dung môi hoặc dầu pha loãng, chất mà có thể có mặt trong các vật liệu thương mại, mà, trên một cơ sở hoạt tính hóa học, trừ khi có chỉ dẫn khác. Tuy nhiên, trừ khi có chỉ dẫn khác, mỗi hóa chất hay chế phẩm được nhắc đến ở đây nên được hiểu là một vật liệu thương phẩm mà có thể chứa các đồng phân, sản phẩm phụ, dẫn xuất, và các vật liệu khác mà thường được hiểu là có trong thương phẩm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ 1-8

Polyisoxyanat, polyol và chất kéo dài mạch được làm nóng trước riêng rẽ đến nhiệt độ 120°C ở áp suất môi trường (20 phút). Sau đó, các thành phần được trộn lẫn trong một bình phản ứng được đặt trên một đĩa nóng trong khoảng 3 phút. Trong các ví dụ này, polyisoxyanat thơm điển hình là 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat) (MDI) và polyol điển hình là polyete polyol PEG1000 hoặc PEG1450. Chất kéo dài mạch của các ví dụ này là các hợp chất vòng spiro được thế alkylen, hợp chất vòng spiro được thế alkylen điển hình trong các ví dụ này là 2,2'-(2,4,8,10-tetraoxaspiro[5,5]undecan-3,9-diyl)bis(2-metylpropan-1-ol) (PSG). Chất kéo dài mạch trong các ví dụ so sánh 1, 2 và 4 là 1,4-butandiol (BDO). Các polyisoxyanat, polyol và hợp chất vòng spiro được thế alkylen làm chất kéo dài mạch khác được bộc lộ trong bản mô tả cũng có thể được sử dụng trong việc chuẩn bị các ví dụ này. Vật liệu tạo thành được hóa già trong hai giờ ở nhiệt độ 105°C.

Bảng 1

Thành phần (mol)	Ví dụ							
	1 So sánh	2 So sánh	3 Sáng tạo	4 So sánh	5 Sáng tạo	6 Sáng tạo	7 Sáng tạo	8 Sáng tạo
Polyisoxyanat	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI
Polyol	PEG 1000	PEG 1000	PEG 1000	PEG 1450	PEG 1450	PEG 1450	PEG 1450	PEG 1450
Chất kéo dài mạch	BDO	BDO	SPG	BDO	PSG	PSG	PSG	PSG
MDSC T _g (lưu lượng nhiệt nghịch đảo thứ nhất), °C	-12	-11	-	-11	-33	-37	-37	-34
MDSC T _m (lưu lượng nhiệt nghịch đảo thứ nhất), °C	153	155	-	150	219	208	188	201

Các phép đo nhiệt lượng kết quát vi sai biến điệu (MDSC) được thực hiện đối với các mẫu so sánh và sáng tạo. Tốc độ làm nóng trong phép đo DSC thông thường là tuyến tính, MDSC áp dụng tốc độ làm nóng thay đổi bổ sung và có dạng hình sin trên đỉnh của tốc độ làm nóng tuyến tính. Bằng cách này, tổng lưu lượng nhiệt được chia thành hai phần; lưu lượng nhiệt đáp ứng với sự thay đổi tốc độ làm nóng và lưu lượng nhiệt không đáp ứng với sự thay đổi tốc độ làm nóng. Nói chung chỉ có dung lượng nhiệt và sự chuyển tiếp nóng chảy là đáp ứng với sự thay đổi tốc độ làm nóng. Kết quả là, tổng lưu lượng nhiệt được chia thành lưu lượng nhiệt nghịch đảo và lưu lượng nhiệt không nghịch đảo. Lưu lượng nhiệt nghịch đảo là thành phần dung lượng nhiệt (sự chuyển tiếp thủy tinh và hầu hết các sự chuyển tiếp nóng chảy) và lưu lượng nhiệt không nghịch đảo là thành phần động lực học (sự khôi phục entanpi, sự kết tinh, sự rắn nhiệt, v.v.. Bằng cách này, các chuyển hóa nhiệt động học có thể được tách ra khỏi các chuyển hóa động lực học, tức là, sự chông chéo thế năng của sự khôi phục

entanpi với sự chuyển hóa thủy tinh hoặc sự chuyển hóa nóng chảy do sự quá ứng suất phía trái hoặc sự định hướng trong mạng lưới TPU có thể được tách ra dễ dàng dẫn đến sự phát hiện Tg và Tm thật. Trong bảng 1, các chuyển hóa Tg và Tm từ đường cong lưu lượng nhiệt nghịch đảo thứ nhất được báo cáo. Tác giả quan tâm đến sự tăng nhiệt độ của các mạng lưới TPU thoáng khí của sáng chế với các mẫu so sánh bằng cách giữ hàm lượng đoạn mềm poly(ethylene glycol) như nhau. Sự tăng đáng kể nhiệt độ nóng chảy đối với các mẫu sáng tạo cho thấy rõ ràng sức kháng nhiệt được cải thiện đối với các công thức sáng tạo này so với các công thức so sánh.

Mỗi tài liệu được đề cập ở trên được kết hợp bằng cách tham chiếu, bao gồm bất kỳ đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế nộp trước, dù không được liệt kê ở trên, mà được yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ nó. Việc đề cập bất kỳ tài liệu nào không phải là đề cập đến tài liệu tình trạng kỹ thuật hoặc là hiểu biết thông thường của người có trình độ trung bình về lĩnh vực kỹ thuật. Ngoại trừ trong các Ví dụ, hoặc khi có chỉ định rõ ràng, tất cả các số lượng bằng số trong bản mô tả này quy định lượng nguyên liệu, điều kiện phản ứng, trọng lượng phân tử, số nguyên tử cacbon, và các đại lượng tương tự, được hiểu là được điều chỉnh bởi từ "khoảng". Cần hiểu rằng số lượng, phạm vi, và các giới hạn tỉ lệ trên và dưới được đưa ra trong tài liệu này có thể được kết hợp một cách độc lập. Tương tự, phạm vi và số lượng mỗi thành phần trong sáng chế có thể được sử dụng cùng với phạm vi hoặc số lượng của bất kỳ thành phần nào khác.

Tất cả các giá trị khối lượng phân tử được cung cấp trong bản mô tả này là các khối lượng phân tử trung bình khối trừ khi có lưu ý khác. Tất cả các giá trị khối lượng phân tử được xác định bằng phương pháp phân tích GPC trừ khi có lưu ý khác.

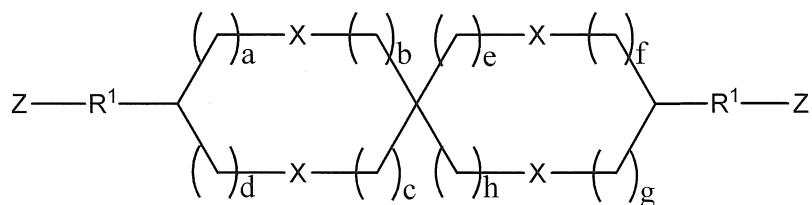
Khi được sử dụng trong tài liệu này, thuật ngữ “bao gồm”, đồng nghĩa với “gồm” “chứa” hoặc “đặc trưng bởi”, là bao gồm hoặc không hạn chế và không loại trừ các thành phần bổ sung, các thành phần chưa được mô tả hoặc các bước trong phương pháp. Tuy nhiên, trong mỗi quan hệ của “bao gồm” ở đây, dự tính được là thuật ngữ này còn bao hàm, như các phương án thay thế, cụm từ “chủ yếu chứa” và “chứa”, trong đó “chứa” loại trừ thành phần hoặc bước bất kỳ không cụ thể và “chủ yếu

chứa” cho phép gồm các thành phần hoặc bước bổ sung chưa được đề cập mà không ảnh hưởng cốt yếu tới các đặc tính chủ yếu hoặc cơ bản và mới của chế phẩm hoặc phương pháp đang được xem xét.

Trong khi một số phương án đại diện và các chi tiết được chỉ ra với mục đích minh họa đối tượng của sáng chế, sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là những thay đổi và biến thể khác có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Về mặt này, phạm vi của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

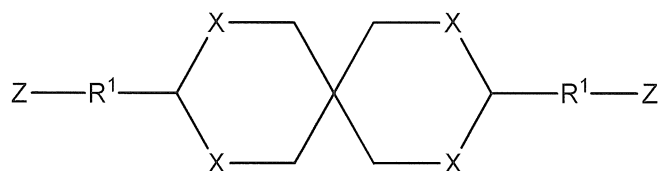
1. Polyuretan dẻo nhiệt (TPU) bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat thơm; (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen gồm một vòng spiro-diol no được thế alkylen, một vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng; và (3) polyol gồm polyetylen glycol hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng và mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch, trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai.
2. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyuretan dẻo nhiệt còn bao gồm một polyisoxyanat béo.
3. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen là một dị vòng spiro chứa 2 dị nguyên tử trong mỗi vòng, trong đó các dị nguyên tử là oxy, nitơ, lưu huỳnh hoặc phospho.
4. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó công thức cấu tạo của hợp chất vòng spiro được thế alkylen là:



trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O, CHR², NR², S, PR², trong đó mỗi R² là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi R¹ là một alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và mỗi Z được chọn từ -OH hoặc -NHR³ trong đó R³ là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó a, b, c, d, e, f, g và h độc lập với nhau là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 2 miễn là tổng của a, b, c, và d nằm trong khoảng từ 1 đến 3, và tổng của e, f, g và h nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

5. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 4, trong đó a bằng g, b bằng h, c bằng e và d bằng f.

6. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó công thức cấu tạo của hợp chất vòng spiro-dialkylen là:



trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O, CHR^2 , NR^2 , S, PR^2 , trong đó mỗi R^2 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi R^1 là một alkylen chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và mỗi Z được chọn từ -OH hoặc -NHR^3 trong đó R^3 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl chứa từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

7. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 4, trong đó hợp chất vòng spiro-dialkylen chứa hai vòng 6 cạnh, X là O, R^1 là 1,1-dimetyletyl, Z là -OH, và trong đó hoặc (i) a bằng 0, b bằng 1, c bằng 1, d bằng 0, e bằng 1, f bằng 0, g bằng 0 và h bằng 1 hoặc (ii) a bằng 1, b bằng 0, c bằng 0, d bằng 1, e bằng 0, f bằng 1, g bằng 1 và h bằng 0.

8. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 5, trong đó X là O, R^1 là 1,1-dimetyletyl, và Z là -OH.

9. Polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyisoxyanat thơm là 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat).

10. Quy trình sản xuất polyuretan dẻo nhiệt (TPU) bao gồm các bước: (a) cho phản ứng (1) polyisoxyanat thơm, (2) hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa một vòng spiro-diol no được thế alkylen, một vòng spiro-diamin no được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, và (3) polyol gồm polyetylen glycol hoặc hỗn hợp của chúng,

trong đó hợp chất vòng spiro được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử trên mỗi vòng, và ở đây mỗi vòng được thế bằng một nhóm alkylen chứa từ

1 đến 4 nguyên tử cacbon, có nhóm hydroxy hoặc amin cuối mạch, trong đó amin là amin bậc một hoặc bậc hai; (b) ép đùn polyuretan dẻo nhiệt thu được trong bước (a) vào trong một ống ép đùn nóng; và (c) làm nguội ống ép đùn nóng đến dưới nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt để tạo ra một polyuretan dẻo nhiệt được ép đùn.

11. Sản phẩm chứa polyuretan dẻo nhiệt (TPU), trong đó polyuretan dẻo nhiệt được xác định theo điểm 1.

12. Chế phẩm kết dính chứa polyuretan dẻo nhiệt (TPU), trong đó polyuretan dẻo nhiệt được xác định theo điểm 1.

13. Phương pháp liên kết ít nhất hai chi tiết với nhau bao gồm việc đặt chế phẩm kết dính theo điểm 12 giữa các chi tiết được liên kết.