



(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



1-0043464

(51)<sup>2020.01</sup> C08G 18/73; C08G 18/42; C08G 18/66; (13) B  
C08G 18/32; C08G 18/48

(21) 1-2020-03913

(22) 13/11/2018

(86) PCT/US2018/060604 13/11/2018

(87) WO2019/112757 A1 13/06/2019

(30) 62/595,619 07/12/2017 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/12/2020 393A

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

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

(72) Jacob Gil VALLDEPERAS (ES); Romina Marin BERNABE (ES); Umit G. MAKAL (TR).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) CHẾ PHẨM POLYURETAN DẪO NHIỆT, SẢN PHẨM CHỨA CHẾ PHẨM NÀY  
VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM TĂNG TÍNH TRỞ HÓA HỌC VÀ TÍNH CHỐNG  
NHUỘM MÀU CỦA SẢN PHẨM

(21) 1-2020-03913

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt mới được tạo ra từ sản phẩm phản ứng của thành phần isoxyanat bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, thành phần polyol, và thành phần chất kéo dài mạch bao gồm hợp chất vòng xoắn được thế alkylen. Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có tính chống thoái biến hóa học và chống nhuộm màu. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chứa chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt nêu trên và phương pháp làm tăng tính trơ hóa học và tính chống nhuộm màu của sản phẩm.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có thể được sử dụng trong các sản phẩm trong đó tính trơ hóa học và tính chống nhuộm màu cũng như độ trong suốt được mong muốn.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Thường mong muốn các sản phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng polyuretan dẻo nhiệt có tính chống thoái biến hóa học và chống nhuộm màu. Đặc biệt điều này có thể là thách thức đối với các sản phẩm hoặc vật liệu mà cũng trong suốt. Do đó, mong muốn có chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt mà có tính chống thoái biến hóa học và chống nhuộm màu. Ngoài ra, theo một số phương án, sẽ mong muốn chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt cũng là trong suốt.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat, trong đó thành phần polyisoxyanat này bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch, trong đó thành phần chất kéo dài mạch này bao gồm hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen mà có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai. Theo một phương án, thành phần polyol có thể là polyete polyol. Theo một phương án khác, thành phần polyol có thể là polyeste polyol.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat, trong đó thành phần polyisoxyanat này bao gồm ít nhất 90% mol hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch, trong đó thành phần chất kéo dài mạch này bao gồm ít nhất 90% mol hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen mà có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai. Theo một phương án, thành phần polyol có thể là polyete polyol. Theo một phương án khác, thành phần polyol có thể là polyester polyol. Theo một phương án khác, polyol có thể được chọn từ poly(tetrametylen ete) glycol, polycaprolacton polyol, hoặc polyetylen butylen adipat, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp làm tăng tính trợ hóa học và tính chống nhuộm màu của sản phẩm bằng cách tạo ra sản phẩm bằng cách sử dụng chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây. Cụ thể, chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bất kỳ được mô tả ở trên có thể được sử dụng trong phương pháp này.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt (TPU) theo sáng chế bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat, bao gồm ít nhất 90% mol hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch bao gồm ít nhất 90% mol hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc

hai. Kỹ thuật theo đó các chất phản ứng này được polyme hóa để tổng hợp TPU có thể được tiến hành bằng cách sử dụng thiết bị, chất xúc tác và quy trình xử lý thông thường. Sự polyme hóa có thể được tiến hành theo cách mà sẽ dẫn đến các tính chất hoặc đặc tính polyme mong muốn. Kỹ thuật polyme hóa hữu dụng trong việc tạo ra TPU theo sáng chế bao gồm các phương pháp thông thường, như ép đùn phản ứng, xử lý theo mẻ, polyme hóa dung dịch, và polyme hóa đúc.

#### Thành phần polyisoxyanat

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế bao gồm thành phần polyisoxyanat. Isoxyanat thường dùng để tạo ra chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm diisoxyanat béo và diisoxyanat thơm. Diisoxyanat béo bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat (HDI), isophoron diisoxyanat (IPDI), 1,4-xyclohexyl diisoxyanat (CHDI), decan-1,10-diisoxyanat, lysin diisoxyanat (LDI), 1,4-butan diisoxyanat (BDI), 1,4-bis(isoxyantometyl) xyclohexan (1,4-H6XDI), và dixyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat (H12MDI). Diisoxyanat thơm bao gồm 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat) (MDI), m-xilylen diisoxyanat (XDI), phenylen-1,4-diisoxyanat, naphtalen-1,5-diisoxyanat (NDI), diphenylmetan-3,3'-dimetoxi-4,4'-diisoxyanat, hoặc toluen diisoxyanat (TDI). Dime và trime của các diisoxyanat nêu trên cũng như hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều diisoxyanat có thể được sử dụng để điều chế polyuretan dẻo nhiệt.

Theo một phương án của sáng chế, thành phần polyisoxyanat bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat và chứa nhỏ hơn 10% mol, hoặc thậm chí nhỏ hơn 5% mol các isoxyanat khác với hexametylen-1,6-diisoxyanat. Theo một số phương án, thành phần polyisoxyanat gần như không chứa các isoxyanat khác với hexametylen-1,6-diisoxyanat, sao cho thành phần polyisoxyanat gồm có hexametylen-1,6-diisoxyanat.

#### Thành phần polyol

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế bao gồm thành phần polyol. Thành phần polyol có thể bao gồm polyete hoặc polyeste polyol.

Theo một phương án, thành phần polyol bao gồm polyete polyol. Polyete polyol thường thu được từ diol hoặc polyol có tổng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 2 đến 15 nguyên cacbon, theo một số phương án alkyl diol hoặc glycol mà được phản ứng với ete bao gồm alkylen oxit có từ 2 đến 6 nguyên cacbon, thường là etylen oxit hoặc propylen oxit hoặc các hỗn hợp của chúng. Ví dụ, polyete có nhóm chức hydroxyl có thể được tạo ra bằng cách phản ứng trước tiên propylen glycol với propylen oxit tiếp theo là phản ứng tiếp theo với etylen oxit. Nhóm hydroxyl bậc nhất thu được từ etylen oxit là dễ phản ứng hơn so với nhóm hydroxyl bậc hai và bởi vậy được ưu tiên. Polyete polyol thương mại hữu dụng bao gồm poly(etylen) glycol (PEG) bao gồm etylen oxit được phản ứng với etylen glycol, poly(propylen) glycol bao gồm propylen oxit được phản ứng với propylen glycol, poly(tetrametylen ete) glycol bao gồm nước được phản ứng với tetrahydrofuran mà cũng có thể được mô tả dưới dạng tetrahydrofuran được polyme hóa, và thường được gọi là PTMEG hoặc poly(tetrametylen ete) glycol. Polyete polyol thích hợp cũng bao gồm sản phẩm cộng polyamit của alkylen oxit và có thể bao gồm, ví dụ, sản phẩm cộng etylendiamin bao gồm sản phẩm phản ứng của etylendiamin và propylen oxit, sản phẩm cộng diethylentriamin bao gồm sản phẩm phản ứng của diethylentriamin với propylen oxit, và polyete polyol loại polyamit tương tự. Theo một phương án của sáng chế, thành phần polyol là polyete polyol, trong đó polyete polyol bao gồm, cơ bản gồm có, hoặc gồm có PTMEG.

Theo một phương án khác, thành phần polyol có thể là polyeste polyol. Polyeste polyol có thể được tạo ra bởi (1) phản ứng este hóa của một hoặc nhiều glycol với một hoặc nhiều axit dicarboxylic hoặc anhydrit hoặc (2) bởi phản ứng chuyển hóa este, tức là, phản ứng của một hoặc nhiều glycol với các este của axit dicarboxylic. Các tỷ lệ mol thường lớn hơn một mol giữa glycol với axit được ưu tiên để thu được các mạch thẳng có mức trội nhóm hydroxyl đầu cuối. Axit dicarboxylic của polyeste mong muốn có thể là axit béo, vòng béo, thơm hoặc các hỗn hợp của chúng. Axit dicarboxylic thích hợp có thể được sử dụng một mình hoặc trong hỗn hợp thường có tổng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon và bao gồm: axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit dodecandioic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit cyclohexan dicarboxylic, và tương tự. Anhydrit của axit

dicarboxylic nêu trên như anhydrit phtalic, anhydrit tetrahydrophtalic, hoặc tương tự, cũng có thể được sử dụng. Axit adipic là axit được ưu tiên. Glycol được phản ứng để tạo ra hợp chất trung gian polyeste mong muốn có thể là glycol béo, thơm hoặc các hỗn hợp của chúng, bao gồm glycol bất kỳ trong số các glycol được mô tả ở trên trong phần chất kéo dài mạch, và có tổng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng 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 các hỗn hợp của chúng.

Theo một số phương án, các axit béo dime cũng có thể được sử dụng để điều chế polyeste polyol mà có thể được sử dụng trong việc tạo ra chế phẩm TPU hữu dụng trong sáng chế. Các ví dụ về axit béo dime mà có thể được sử dụng để điều chế polyeste polyol bao gồm Priplast™ polyeste glycol/polyol có thể mua được trên thị trường từ Croda và Radia® polyeste glycol có thể mua được trên thị trường từ Oleon.

Thành phần polyol của chế phẩm TPU cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều polycaprolacton polyeste polyol. Polycaprolacton polyeste polyol hữu dụng trong công nghệ được mô tả ở đây bao gồm polyeste diol thu được từ monome caprolacton. Polycaprolacton polyeste polyol được kết thúc bởi các nhóm hydroxyl bậc nhất. Polycaprolacton polyeste polyol thích hợp có thể được tạo ra từ  $\epsilon$ -caprolacton và chất khơi mào có hai nhóm chức như dietylen glycol, 1,4-butandiol, monoetylen glycol, 1,6-hexandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng hoặc glycol và/hoặc diol bất kỳ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ. Theo một số phương án, polycaprolacton polyeste polyol là polyeste diol mạch thẳng thu được từ monome caprolacton. Ví dụ về polycaprolacton polyol có thể mua được trên thị trường bao gồm CAPA™ 2202A, polyeste diol mạch thẳng 2000 khối lượng phân tử trung bình số (Mn), và CAPA™ 2302A, polyeste diol mạch thẳng 3000 Mn, cả hai loại này đều có thể mua được trên thị trường từ Perstorp Polyols Inc. Các chất này cũng có thể được mô tả dưới dạng các polyme của 2-oxepanon và 1,4-butandiol.

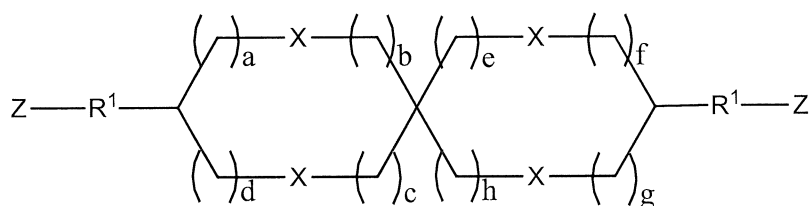
Theo một phương án của sáng chế, thành phần polyol là polyeste polyol mà bao gồm, cơ bản gồm có, hoặc gồm có polycaprolacton polyol. Theo một phương án khác của sáng chế, thành phần polyol là polyeste polyol mà bao gồm, cơ bản gồm có, hoặc gồm có polyetylen butylen adipat.

Theo một số phương án, thành phần polyol có thể là polyete hoặc polyeste như nêu trên, nhưng cũng có thể bao gồm polyete polyol copolyme hoặc hỗn hợp của các polyete polyol và/hoặc polyete polyol copolyme. Theo một phương án, polyete polyol copolyme là copolyme của polyete polyol và polyol được chọn từ polyeste polyol, polycarbonat polyol, polycaprolacton polyol hoặc polyamide polyol.

Thành phần chất kéo dài mạch

Thành phần chất kéo dài mạch theo sáng chế bao gồm hợp chất vòng xoắn được thể alkylen mà bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thể alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thể alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng và mỗi vòng được thể bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai. Theo một phương án, hợp chất vòng xoắn được thể alkylen là dị vòng xoắn chứa 2 nguyên tử khác loại trong mỗi vòng, và các nguyên tử khác loại này là oxy, nitơ, lưu huỳnh hoặc phospho. Theo một phương án, hợp chất vòng xoắn được thể alkylen là dị vòng xoắn chứa 2 nguyên tử khác loại trong mỗi vòng và các nguyên tử khác loại này là oxy hoặc nitơ. Theo một phương án, hợp chất vòng xoắn được thể alkylen là dị vòng xoắn chứa 2 nguyên tử khác loại trong mỗi vòng và các nguyên tử khác loại này là oxy.

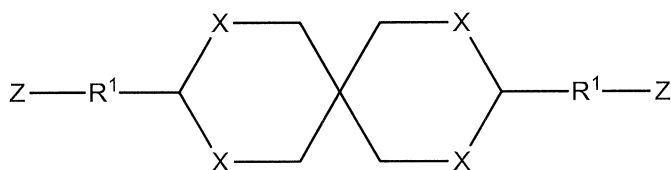
Theo một phương án, hợp chất vòng xoắn được thể alkylen có công thức cấu trúc:





trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O, CHR<sup>2</sup>, NR<sup>2</sup>, S, PR<sup>2</sup>, trong đó mỗi R<sup>2</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon, mỗi R<sup>1</sup> là alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và mỗi Z được chọn từ -OH hoặc -NHR<sup>3</sup> trong đó R<sup>3</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon, trong đó mỗi a, b, c, d, e, f, g và h độc lập 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. Theo một phương án, a bằng g, b bằng h, c bằng e và d bằng f. Theo một phương án, tất cả X là giống nhau. Theo một phương án, tất cả X được chọn giống nhau từ O hoặc NR<sup>2</sup>, trong đó R<sup>2</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon, a bằng g, b bằng h, c bằng e và d bằng f. Theo một phương án, hợp chất dialkylen vòng xoắn chứa hai vòng có 6 cạnh, X độc lập được chọn từ O hoặc NR<sup>2</sup>, trong đó R<sup>2</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon, R<sup>1</sup> là alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, Z là -OH hoặc NH<sub>2</sub>, và hoặc (i) a là 0, b là 1, c là 1, d là 0, e là 1, f là 0, g là 0 và h là 1 hoặc (ii) a là 1, b là 0, c là 0, d là 1, e là 0, f là 1, g là 1 và h là 0. Theo một phương án, hợp chất dialkylen vòng xoắn chứa hai vòng có 6 cạnh, X được chọn giống nhau từ O hoặc NR<sup>2</sup>, trong đó R<sup>2</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon, R<sup>1</sup> là alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, Z là -OH hoặc NH<sub>2</sub>, và hoặc (i) a là 0, b là 1, c là 1, d là 0, e là 1, f là 0, g là 0 và h là 1 hoặc (ii) a là 1, b là 0, c là 0, d là 1, e là 0, f là 1, g là 1 và h là 0. Theo một phương án, hợp chất dialkylen vòng xoắn chứa hai vòng có 6 cạnh, X là O, R<sup>1</sup> là 1,1-dimethyletyl, Z là -OH, và hoặc (i) a là 0, b là 1, c là 1, d là 0, e là 1, f là 0, g là 0 và h là 1 hoặc (ii) a là 1, b là 0, c là 0, d là 1, e là 0, f là 1, g là 1 và h là 0.

Theo một phương án, hợp chất vòng xoắn được thể alkylen có công thức cấu trúc:



trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O,  $\text{CHR}^2$ ,  $\text{NR}^2$ , S,  $\text{PR}^2$ , trong đó mỗi  $\text{R}^2$  là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon, mỗi  $\text{R}^1$  là alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và mỗi Z được chọn từ -OH hoặc  $-\text{NHR}^3$  trong đó  $\text{R}^3$  là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon. Theo một phương án, X được chọn giống nhau từ O,  $\text{CHR}^2$ ,  $\text{NR}^2$ , S,  $\text{PR}^2$ , trong đó mỗi  $\text{R}^2$  là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon. Theo một phương án, X là O,  $\text{R}^1$  là 1,1-dimethylethyl, và Z là -OH.

Theo một phương án, thành phần chất kéo dài mạch bao gồm hợp chất vòng xoắn được thế alkylen như được mô tả ở đây và chứa nhỏ hơn 10% mol đồng chất kéo dài mạch khác với hợp chất vòng xoắn được thế alkylen. Đồng chất kéo dài mạch có thể bao gồm diamine béo hoặc vòng béo hoặc glycol có từ 2 đến 20, hoặc 2 đến 12, hoặc 2 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc các hỗn hợp của chúng. Ví dụ về đồng chất kéo dài mạch 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-cyclohexandimethanol (CHDM), hexametylendiol, heptandiol, nonandiol, dodecandiol, 2-ethyl-1,3-hexandiol, 2,2,4-trimethyl pentan-1,3-diol, 1,4-cyclohexandimethylol, 3-methyl-1,5-pentandiol, etylendiamin, butandiamin, hexametylendiamin, 2-butyl-2-ethyl-1,3-propandiol, và tương tự, cũng như các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án, thành phần chất kéo dài mạch gần như không chứa đồng chất kéo dài mạch khác với hợp chất vòng xoắn được thế alkylen sao cho thành phần chất kéo dài mạch gồm có hợp chất vòng xoắn được thế alkylen.

Thành phần isoxyanat và thành phần chất kéo dài mạch của chế phẩm TPU thường được gọi là “đoạn cứng” của TPU. Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm TPU chứa đoạn cứng với lượng lớn hơn 50% khối lượng, hoặc thậm chí ít nhất 55% khối lượng, hoặc thậm chí ít nhất 60% khối lượng. Chế phẩm TPU được tạo ra theo sáng chế có thể có độ cứng Shore D nằm trong khoảng từ 40D đến 85D, ví dụ 50D đến 80D. Theo một phương án, TPU bao gồm sản phẩm phản ứng của thành phần polyisoxyanat bao gồm, cơ bản gồm có hoặc gồm có hexametylen-1,6-diisoxyanat với lượng nằm trong khoảng từ 25% đến 30% khối lượng, polyete polyol với lượng nằm

trong khoảng từ 20% đến 40% khối lượng, và thành phần chất kéo dài mạch bao gồm, cơ bản gồm có hoặc gồm có hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamin vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 30% đến 45% khối lượng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt mà bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat, trong đó thành phần polyisoxyanat này bao gồm ít nhất 90% mol hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch, trong đó thành phần chất kéo dài mạch này bao gồm ít nhất 90% mol hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamin vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai. Theo một phương án, thành phần polyol có thể là polyete polyol. Theo một phương án khác, thành phần polyol có thể là polyeste polyol. Vẫn theo một phương án khác, polyol có thể được chọn từ poly(tetrametylen ete) glycol, polycaprolacton polyol, hoặc polyetylen butylen adipat, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat, trong đó thành phần polyisoxyanat này gồm có hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch, trong đó thành phần chất kéo dài mạch này gồm có hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamin vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai, và trong đó thành phần chất kéo dài mạch chứa nhỏ hơn 10% mol đồng chất kéo dài mạch khác với hợp chất vòng xoắn được thế alkylen. Theo phương án này, thành phần

polyol có thể bao gồm, cơ bản gồm có hoặc gồm có poly(tetrametylen ete) glycol, polycaprolacton polyol, hoặc polyetylen butylen adipat, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, chế phẩm TPU theo sáng chế cho thấy tính chống nhuộm màu dầu cố định theo ASTM D6578M-13 bằng cách thể hiện  $\Delta E$  nhỏ hơn 35 hoặc thậm chí nhỏ hơn 31, hoặc thậm chí 17 hoặc nhỏ hơn. Theo một phương án, chế phẩm TPU là trong suốt, tức là, có độ mờ khi được đo theo ASTM D1003-11 là nhỏ hơn 20 hoặc 15 hoặc nhỏ hơn. Theo một phương án, chế phẩm TPU theo sáng chế cũng cho thấy tính trợ hóa học trung bình theo EN 438-2 ít nhất bằng 4,5, hoặc thậm chí 5 (đánh giá bằng mắt).

Theo khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất quy trình điều chế chế phẩm TPU được mô tả ở đây, bao gồm bước phản ứng (1) thành phần polyisoxyanat bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch bao gồm hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai; dẫn đến chế phẩm TPU có tính chống thoái biến hóa học và chống nhuộm màu. Các thành phần của chế phẩm TPU cần được hiểu là bao gồm tất cả thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau ở đây.

Quy trình sản xuất polyme TPU theo sáng chế có thể sử dụng thiết bị sản xuất TPU thông thường và được phát triển sau đây và quy trình đã biết hoặc được phát triển sau đây. Ba chất phản ứng (thành phần isoxyanat, polyete polyol, và thành phần chất kéo dài mạch) được phản ứng cùng nhau để tạo ra TPU hữu dụng trong sáng chế.

Theo một phương án, quy trình này là quy trình “một lần” trong đó tất cả ba chất phản ứng được bổ sung vào thiết bị phản ứng ép đùn và được phản ứng. Đương lượng khối lượng của diisoxyanat với tổng đương lượng khối lượng của các thành phần chứa hydroxyl, tức là, hợp chất trung gian polyete polyol và thành phần chất kéo dài mạch,

có thể nằm trong khoảng từ 0,95 đến 1,10, hoặc nằm trong khoảng từ 0,96 đến 1,03, và thậm chí nằm trong khoảng từ 0,97 đến 1,05. Chất xúc tác uretan tùy chọn có thể được sử dụng trong phản ứng theo một số phương án.

TPU theo sáng chế cũng có thể được điều chế bằng cách sử dụng quy trình tiền polyme. Theo cách tiền polyme, hợp chất trung gian polyol thường được phản ứng với lượng dư của một hoặc nhiều diisoxyanat để tạo ra dung dịch tiền polyme có các diisoxyanat tự do hoặc chưa phản ứng trong đó. Chất xúc tác uretan tùy chọn có thể được sử dụng trong phản ứng theo một số phương án. Sau đó, chất kéo dài mạch, như nêu trên, được bổ sung với đương lượng thường tương đương với các nhóm đầu isoxyanat cũng như với các hợp chất diisoxyanat tự do hoặc chưa phản ứng bất kỳ. Bởi vậy tỷ lệ đương lượng tổng thể giữa tổng đương lượng diisoxyanat với tổng đương lượng của hợp chất trung gian polyol và chất kéo dài mạch nằm trong khoảng từ 0,95 đến 1,10, hoặc từ 0,96 đến 1,03 và thậm chí từ 0,97 đến 1,05. Nhiệt độ phản ứng kéo dài mạch thường nằm trong khoảng từ 100°C đến 250°C hoặc từ 200°C đến 250°C. Thông thường, cách tiền polyme có thể được thực hiện trong thiết bị thông thường bất kỳ bao gồm thiết bị ép đùn. Theo các phương án như vậy, hợp chất trung gian polyol được phản ứng với lượng dư của diisoxyanat ở phần thứ nhất của thiết bị ép đùn để tạo ra dung dịch tiền polyme và sau đó chất kéo dài mạch được bổ sung ở phần phía sau và được phản ứng với dung dịch tiền polyme. Thiết bị ép đùn thông thường bất kỳ có thể được sử dụng, bao gồm thiết bị ép đùn có các vít chắn có tỷ lệ giữa chiều dài với đường kính ít nhất là 20 và theo một số phương án ít nhất là 25.

Theo một phương án, thành phần polyisoxyanat bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, thành phần polyol, và thành phần chất kéo dài mạch bao gồm hợp chất vòng xoắn được thế alkylen được trộn trên thiết bị ép đùn vít đơn hoặc vít kép có nhiều vùng gia nhiệt và nhiều cửa cấp liệu giữa đầu cấp liệu của nó và đầu khuôn của nó. Các thành phần có thể được bổ sung ở một hoặc nhiều cửa cấp liệu và chế phẩm TPU thu được mà ra khỏi đầu khuôn của thiết bị ép đùn có thể được tạo hạt.

Theo một phương án khác, thành phần polyisoxyanat bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, thành phần polyol, và thành phần chất kéo dài mạch bao gồm hợp chất

vòng xoắn được thể alkylen như được mô tả ở đây thường được bổ sung cùng nhau và được phản ứng theo phương pháp tổng hợp polyuretan tiêu chuẩn như được mô tả ở đây. Các thành phần tạo ra TPU theo sáng chế có thể được polyme hóa nóng chảy trong thiết bị trộn thích hợp, như thiết bị trộn trong được biết dưới dạng thiết bị trộn Banbury, hoặc trong thiết bị ép đùn. Nhiệt độ xử lý hoặc polyme hóa thích hợp nằm trong khoảng từ 100°C đến 250°C theo một khía cạnh, và nằm trong khoảng từ 200°C đến 250°C theo một khía cạnh khác.

Tùy ý, có thể mong muốn sử dụng các chất xúc tác như thiếc (II) và kim loại carboxylat khác cũng như amin bậc ba. Ví dụ về chất xúc tác thích hợp cụ thể gia tốc phản ứng giữa các nhóm NCO của các diisoxyanat và các nhóm hydroxy của các polyol và chất kéo dài mạch là amin bậc ba thông thường được biết từ giải pháp kỹ thuật đã biết, ví dụ trietylamin, dimethylxyclohexylamin, N-metylmorpholin, N,N'-dimethylpiperazin, 2-(dimethylaminoethoxy)etanol, diazabicyclo[2.2.2]octan và tương tự, và cụ thể cả các hợp chất hữu cơ kim loại, như este titan, hợp chất sắt, ví dụ sắt (III) axetylaxetonat, hợp chất thiếc, ví dụ thiếc (II) diacetat, thiếc (II) dioctat, thiếc (II) dilaurat, hoặc muối dialkyl thiếc của axit carboxylic béo, ví dụ dibutyl thiếc diacetat, dibutyl thiếc dilaurat, hoặc tương tự, phenyl thủy ngân propionat, chì octat, sắt axetylaxetonat, magie axetylaxetonat, hoặc hợp chất bismut như bismut octat, bismut laurat, và tương tự.

Polyme TPU theo sáng chế có thể được trộn với các chất phụ gia hoặc chất pha trộn thông thường khác mà được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này hoặc được phát triển sau đây, như chất chống oxy hóa, chất diệt sinh vật gây hại, chất diệt nấm, chất kháng vi khuẩn, chất phụ gia khử tĩnh điện, chất dẻo hóa, chất độn, chất kéo dài mạch, chất làm chậm ngọn lửa, chất tăng tính chống va đập, chất màu, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất cải biến lưu biến, chất hấp thụ tia cực tím (UV) và tương tự. Mức chất phụ gia thông thường sẽ phụ thuộc vào các tính chất cuối và chi phí của ứng dụng sử dụng cuối mong muốn, như được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tạo hợp chất TPU biết rõ. Các chất phụ gia bổ sung này có thể được kết hợp trong các thành phần của, hoặc trong hỗn hợp phản ứng để điều chế TPU, hoặc sau khi tạo ra TPU. Theo

quy trình khác, tất cả các chất có thể được trộn với TPU và tiếp đó được làm nóng chảy hoặc chúng có thể được kết hợp trực tiếp trong hỗn hợp nóng chảy của chế phẩm TPU.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến sản phẩm bao gồm TPU theo sáng chế như được mô tả chi tiết ở đây. Sản phẩm bao gồm TPU theo sáng chế có thể là sản phẩm đúc bất kỳ, như sản phẩm đúc phun. Theo một phương án, TPU như vậy có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm mà mong muốn có độ trong suốt cuối cùng. Vẫn theo các phương án khác, sản phẩm chứa chế phẩm khác nhau được mô tả ở trên bao gồm sản phẩm bất kỳ mà có thể tiếp xúc với hóa chất hoặc chất làm nhuộm màu, như mực, trong quá trình sử dụng, và đặc biệt là sản phẩm như vậy đã không được tạo ra bằng cách sử dụng polyuretan dẻo nhiệt trước đây vì các vật liệu như vậy không có đủ tính chống thoái biến hóa học hoặc chống nhuộm màu. Sản phẩm và ứng dụng trong đó chế phẩm này có thể là hữu dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở màng bảo vệ, màng trang trí, màng tạo hình, nhãn, vật liệu tạo sàn, kết cấu màng nhiều lớp, sản phẩm tiêu dùng, đồ điện tử, composit sợi, hoặc các lớp phủ bảo vệ hoặc trang trí khác nhau (ví dụ vecni). Các ứng dụng cụ thể trong đó các lợi ích của chế phẩm TPU theo sáng chế có thể được áp dụng được thay đổi và là nhiều và bao gồm, chỉ để làm ví dụ, màng bảo vệ sơn, màng bảo vệ thủy tinh để sử dụng bên trong và sử dụng bên ngoài, màng bảo vệ trên va li, bảo vệ thấu kính, bảo vệ chống vết trên biển hiệu hoặc bề mặt khác, lớp chống mài mòn trên vật liệu tạo sàn, chi tiết của xe ô tô bao gồm bề mặt bên trong và bề mặt bên ngoài, nắp bảo vệ dùng cho thiết bị điện tử, bảo vệ màn hình, cũng như composit sợi dùng cho xe ô tô, hàng không, năng lượng gió, và ứng dụng bình chịu áp. Thực vậy, chế phẩm TPU theo sáng chế có thể là hữu dụng trong ứng dụng bất kỳ mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ tìm kiếm vật liệu dẻo nhiệt trong suốt có tính chống nhuộm màu đã biết hiện nay hoặc phát hiện sau này.

Chế phẩm theo sáng chế hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm đúc theo sáng chế theo quy trình đúc bất kỳ. Các quy trình đúc được biết rõ với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, đúc khuôn, đúc khuôn ghép tạo hình nguội, đúc ép, đúc bột, đúc phun, đúc phun được trợ giúp bởi khí, đồng ép đùn biên dạng, ép đùn biên dạng, đúc

quay, ép đùn tấm, đúc tháo, kỹ thuật phun, tạo hình bằng nhiệt, đúc chuyển, tạo hình chân không, đúc tiếp xúc hoặc ép ướt, đúc thổi, đúc thổi ép đùn, đúc thổi phun và đúc thổi căng phun hoặc các dạng kết hợp của chúng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp làm tăng tính trơ hóa học và tính chống nhuộm màu của sản phẩm, bằng cách tạo ra sản phẩm bao gồm một lượng hiệu quả của polyuretan dẻo nhiệt (TPU) trong đó TPU bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) polyisoxyanat béo, bao gồm, hoặc cơ bản gồm có, hoặc gồm có hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol như được mô tả ở đây, và (3) thành phần chất kéo dài mạch, bao gồm, cơ bản gồm có hoặc gồm có hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai.

Sáng chế cũng đề xuất việc sử dụng chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt trong đó TPU bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat bao gồm, hoặc cơ bản gồm có, hoặc gồm có hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol như được mô tả ở đây, và (3) thành phần chất kéo dài mạch, bao gồm, hoặc cơ bản gồm có, hoặc gồm có hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai để tăng tính trơ hóa học và tính chống nhuộm màu của sản phẩm. Việc sử dụng này cũng có thể tạo ra độ trong của sản phẩm.

Các dấu hiệu và các phương án ưu tiên khác nhau sẽ được mô tả dưới đây theo cách minh họa không giới hạn.

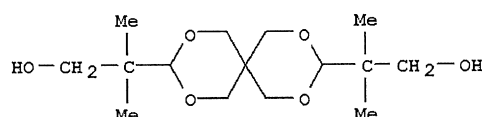


Lượng của mỗi thành phần hóa chất mô tả được thể hiện không bao gồm dung môi hoặc dầu pha loãng bất kỳ, mà có thể thường có mặt trong vật liệu thương mại, tức là, trên cơ sở hóa chất có hoạt tính, trừ khi có quy định khác. Tuy nhiên, trừ khi có quy định khác, mỗi hóa chất hoặc chế phẩm đề cập ở đây cần không được hiểu là vật liệu loại thương mại mà có thể chứa các isome, sản phẩm phụ, dẫn xuất và các vật liệu như vậy khác mà thường được hiểu là có trong vật liệu loại thương mại.

Mỗi tài liệu đề cập ở trên được kết hợp ở đây để tham khảo, bao gồm các đơn ưu tiên bất kỳ, cho dù được liệt kê ở trên hay không, từ đó quyền ưu tiên được yêu cầu. Sự đề cập đến tài liệu bất kỳ không là sự thừa nhận rằng tài liệu như vậy là giải pháp kỹ thuật đã biết hoặc tạo ra kiến thức chung của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này theo quyền hạn bất kỳ. Ngoại trừ trong các ví dụ, hoặc nếu được thể hiện rõ ràng theo cách khác, tất cả các số lượng trong phần mô tả này xác định các lượng của vật liệu, điều kiện phản ứng, khối lượng phân tử, số nguyên tử cacbon, và tương tự, được hiểu là như được thay đổi bởi từ “khoảng”. Cần hiểu rằng các giới hạn lượng, khoảng và tỷ lệ trên và dưới nêu ở đây có thể được kết hợp một cách độc lập. Tương tự, các khoảng và lượng đối với mỗi thành phần theo sáng chế có thể được sử dụng cùng với các khoảng hoặc lượng đối với thành phần bất kỳ trong số các thành phần khác.

### Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong các ví dụ này, TPU được tổng hợp từ các thành phần nêu trong Bảng 1. Trên bảng 1, SPG đề cập đến hợp chất vòng xoắn được thể alkylen bao gồm:



PTMEG là polytetrametylen glycol polyete polyol, PEBA là polyetylen butylen adipat, CAPA là polycaprolacton polyol, BDO là 1,4-butandiol, HDO là 1,6-hexandiol, DPG là dipropylen glycol, BEPD là 2-butyl-2-etyl-1,3-propandiol, NPG là neopentylglycol, HDI là hexametylen-1,6-diisoxyanat, MDI là 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat), và H12MDI là dicyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat.

Bảng 1

| Ví dụ      | Polyol | Chất kéo dài mạch/Đồng chất kéo dài mạch | Isoxyanat        | % khối lượng đoạn cứng |
|------------|--------|------------------------------------------|------------------|------------------------|
| Sáng chế A | PTMEG  | SPG                                      | HDI              | 70,0                   |
| Sáng chế B | PTMEG  | SPG                                      | HDI              | 60,0                   |
| Sáng chế C | PEBA   | SPG                                      | HDI              | 79,0                   |
| Sáng chế D | CAPA   | SPG                                      | HDI              | 73,0                   |
| So sánh 1  | PTMEG  | SPG/10%BDO                               | HDI              | 61,5                   |
| So sánh 2  | PTMEG  | SPG/10%HDO                               | HDI              | 61,7                   |
| So sánh 3  | PTMEG  | SPG/10%DPG                               | HDI              | 61,7                   |
| So sánh 4  | PTMEG  | SPG/10%BEPD                              | HDI              | 61,9                   |
| So sánh 5  | PTMEG  | SPG/10%NPG                               | HDI              | 61,6                   |
| So sánh 6  | PTMEG  | SPG                                      | HDI/5%<br>H12MDI | 60,9                   |
| So sánh 7  | PTMEG  | SPG                                      | HDI/10%<br>MDI   | 76,5                   |
| So sánh 8  | PTMEG  | SPG                                      | H12MDI           | 60,2                   |
| So sánh 9  | PTMEG  | SPG                                      | MDI              | 60,0                   |
| So sánh 10 | PTMEG  | BDO                                      | HDI              | 70,5                   |
| So sánh 11 | PTMEG  | HDO                                      | HDI              | 70,2                   |
| So sánh 12 | CAPA   | BDO                                      | H12MDI           | 65,0                   |
| So sánh 13 | PTMEG  | SPG                                      | HDI              | 50,0                   |

Các TPU của Bảng 1 được đánh giá để xác định độ mờ theo ASTM D1003-11 (được đo bằng cách sử dụng Haze-gard Plus của BYK), nhuộm màu dầu cố định theo ASTM D6578M-13, và tính trợ hóa học theo EN 438-2. Trong thử nghiệm dầu cố định, ASTM D6578M-13 được sử dụng ngoại trừ  $\Delta E$  (mức thay đổi màu của vật liệu được đo bằng cách sử dụng thiết bị đo màu Colorflex Hunterlab A60-1010-615) được đo sau 5 ngày thay vì 24 giờ như được xác định trong phương pháp thử nghiệm và dầu mực cố định trên cơ sở dung môi đỏ được sử dụng thay cho dầu mực cố định trên cơ sở dung môi xanh dương như được xác định trong thử nghiệm. Kết quả tính trợ hóa học được thông báo bằng cách sử dụng thang đánh giá bằng mắt từ 0 (bề mặt bị phá hủy) đến 5 (không hư hỏng) theo tiêu chuẩn được xác định bởi phương pháp thử nghiệm. Kết quả của việc thử nghiệm được tóm tắt trên bảng 2.

Bảng 2

| Ví dụ      | Độ cứng<br>Shore D | Độ mờ<br>(%) | Dầu cố định<br>( $\Delta E$ ) | Tính trơ hóa học<br>(đánh giá bằng mắt<br>trung bình) |
|------------|--------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Sáng chế A | 71,7               | 8            | 9,6                           | 5                                                     |
| Sáng chế B | 60                 | 12           | 17                            | 5                                                     |
| Sáng chế C | 79,3               | 12           | 28                            | 5                                                     |
| Sáng chế D | 73,2               | 12           | 31                            | 5                                                     |
| So sánh 1  | 64,5               | 14           | 46                            | 4,6                                                   |
| So sánh 2  | 62,2               | 11           | 80                            | 4,6                                                   |
| So sánh 3  | 60,6               | 13           | 53                            | 4,6                                                   |
| So sánh 4  | 59,4               | 12           | 61                            | 4,6                                                   |
| So sánh 5  | 60,4               | 11           | 57                            | 4,6                                                   |
| So sánh 6  | 60,4               | 19           | 62                            | 4,4                                                   |
| So sánh 7  | 74                 | 69           | 37                            | 5                                                     |
| So sánh 8  | 81,1               | 8            | 30                            | 4,2                                                   |
| So sánh 9  | 80                 | 26           | 46                            | 4,6                                                   |
| So sánh 10 | 62,4               | 57           | 30                            | 5                                                     |
| So sánh 11 | 56,1               | 79           | 48                            | 5                                                     |
| So sánh 12 | 65                 | 4            | 63                            | 4,4                                                   |
| So sánh 13 | 50                 | 15           | 60                            | 5                                                     |

Như được thể hiện ở trên, chế phẩm TPU tạo thành theo sáng chế tạo ra độ trong suốt với sự kết hợp của cả tính chống nhuộm màu, như được thể hiện bởi thử nghiệm dầu cố định, đo độ mờ, và tính chống thoái biến hóa học.

Tất cả các giá trị khối lượng phân tử nêu ở đây là khối lượng phân tử trung bình khối lượng trừ khi có quy định khác. Tất cả các giá trị khối lượng phân tử đã được xác định bởi phân tích GPC trừ khi có quy định khác.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ chuyển tiếp “bao gồm”, mà đồng nghĩa với “gồm”, “chứa”, hoặc “khác biệt bởi”, là gồm cả hoặc kết thúc mở và không loại trừ các thành phần hoặc các bước của phương pháp không được đề cập bổ sung. Tuy nhiên, trong mỗi sự đề cập “bao gồm” ở đây, dự tính rằng thuật ngữ này cũng bao hàm, dưới dạng các phương án khác, các cụm từ “cơ bản gồm có” và “gồm có”, trong đó “gồm có” loại trừ thành phần hoặc bước bất kỳ không được xác định và “cơ bản gồm có” cho phép bao gồm các thành phần hoặc bước không được đề cập bổ sung mà không tác động

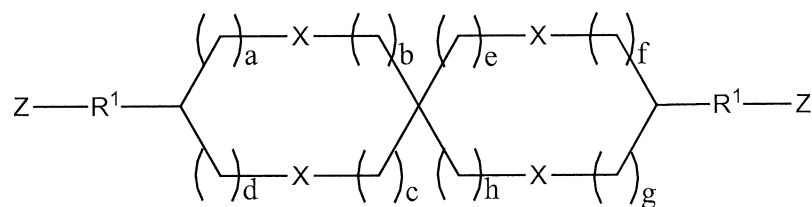
quan trọng đến các đặc tính cần thiết hoặc cơ bản và đặc tính mới của chế phẩm hoặc phương pháp được xem xét.

Trong khi các phương án đại diện nhất định và các chi tiết đã được thể hiện đối với mục đích minh họa sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rằng các thay đổi và cải biến khác nhau có thể được tiến hành trong đó mà không xa rời khỏi phạm vi của sáng chế. Trong trường hợp này, phạm vi của sáng chế được giới hạn chỉ bởi yêu cầu bảo hộ sau đây.

1. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần polyisoxyanat, trong đó thành phần polyisoxyanat này bao gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, trong đó thành phần polyol bao gồm polyete polyol, polycaprolacton polyol, hoặc copolyme của polyete polyol và polyol được chọn từ polyeste polyol hoặc polyamit polyol; và (3) thành phần chất kéo dài mạch, trong đó thành phần chất kéo dài mạch này bao gồm nhiều hơn 90% mol hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamine vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng và trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt chứa ít nhất 55% khối lượng đoạn cứng.

2. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen là dị vòng xoắn chứa 2 nguyên tử khác loại trong mỗi vòng, trong đó các nguyên tử khác loại này là oxy, nitơ, lưu huỳnh hoặc phospho.

3. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó công thức cấu trúc của hợp chất vòng xoắn được thể alkylen là:



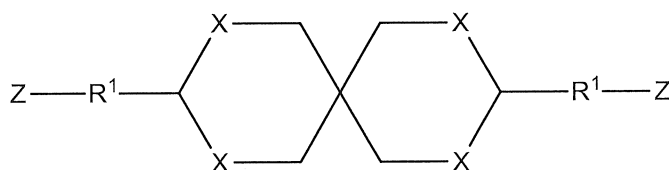
trong đó mỗi X độc lập được chọn từ O,  $\text{CHR}^2$ ,  $\text{NR}^2$ , S,  $\text{PR}^2$ , trong đó mỗi  $\text{R}^2$  là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi  $\text{R}^1$  là alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và mỗi Z được chọn từ -OH hoặc - $\text{NHR}^3$  trong đó  $\text{R}^3$  là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó mỗi a, b, c, d, e, f, g

và h độc lập 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.

4. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 3, trong đó a bằng g, b bằng h, c bằng e và d bằng f.

5. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 3, trong đó hợp chất dialkylen vòng xoắn chứa hai vòng có 6 cạnh, X là O, R<sup>1</sup> là 1,1-dimetyletyl, Z là –OH, và trong đó hoặc (i) a là 0, b là 1, c là 1, d là 0, e là 1, f là 0, g là 0 và h là 1 hoặc (ii) a là 1, b là 0, c là 0, d là 1, e là 0, f là 1, g là 1 và h là 0.

6. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó công thức cấu trúc của hợp chất dialkylen vòng xoắn là:



trong đó mỗi X được chọn từ O, CHR<sup>2</sup>, NR<sup>2</sup>, S, PR<sup>2</sup>, trong đó mỗi R<sup>2</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi R<sup>1</sup> là alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và mỗi Z được chọn từ –OH hoặc –NHR<sup>3</sup> trong đó R<sup>3</sup> là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

7. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 6, trong đó X là O, R<sup>1</sup> là 1,1-dimetyletyl, và Z là –OH.

8. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thành phần polyol bao gồm polyete polyol.

9. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 8, trong đó polyete polyol bao gồm poly(tetrametylen ete) glycol.

10. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 8, trong đó polyete polyol gồm có poly(tetrametylen ete) glycol.
11. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó thành phần polyol bao gồm polycaprolactonpolyol.
12. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó thành phầnpolyol gồm polycaprolacton polyol.
13. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt chứa ít nhất 60% khối lượng đoạn cứng.
14. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 8, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt chứa ít nhất 60% khối lượng đoạn cứng.
15. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt chứa ít nhất 60% khối lượng đoạn cứng.
16. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyeste polyol là polycaprolacton polyol.
17. Sản phẩm bao gồm chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16.
18. Sản phẩm theo điểm 17, trong đó sản phẩm này là sản phẩm đúc.
19. Sản phẩm theo điểm 17, trong đó sản phẩm này là màng bảo vệ.
20. Phương pháp làm tăng tính trợ hóa học và tính chống nhuộm màu của sản phẩm, bao gồm bước đúc sản phẩm bằng cách sử dụng chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16.

21. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm:

- (1) thành phần polyisoxyanat gồm có hexametylen-1,6-diisoxyanat;
- (2) thành phần polyol, trong đó thành phần polyol bao gồm polyete polyol, polycaprolacton polyol, hoặc copolyme của polyete polyol và polyol được chọn từ polyeste polyol hoặc polyamit polyol; và
- (3) thành phần chất kéo dài mạch gồm có hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamin vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt chứa ít nhất 55% khối lượng đoạn cứng.

22. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 21, trong đó thành phần polyol bao gồm polyete polyol.

23. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 22, trong đó polyete polyol bao gồm poly(tetrametylen ete) glycol.

24. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 21, trong đó thành phần polyol bao gồm polycaprolacton polyol.

25. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 21, trong đó polyeste polyol là polycaprolacton polyol.

26. Phương pháp làm tăng tính trở hóa học và tính chống nhuộm màu của sản phẩm, trong đó phương pháp này bao gồm bước cấp một lượng hiệu quả của polyuretan dẻo nhiệt (thermoplastic polyurethane, TPU) trong đó TPU này bao gồm sản phẩm phản ứng của (1) thành phần isoxyanat gồm hexametylen-1,6-diisoxyanat, (2) thành phần polyol, trong đó thành phần polyol bao gồm polyete polyol, polycaprolacton polyol,



hoặc copolyme của polyete polyol và polyol được chọn từ polyeste polyol hoặc polyamit polyol, và (3) thành phần chất kéo dài mạch bao gồm nhiều hơn 90% mol hợp chất vòng xoắn được thế alkylen bao gồm diol vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, diamin vòng xoắn bão hòa được thế alkylen, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất vòng xoắn được thế alkylen chứa hai vòng có từ 5 đến 7 nguyên tử cho một vòng, và trong đó mỗi vòng được thế bằng nhóm alkylen có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, kết thúc bởi nhóm hydroxy hoặc amin trong đó amin là amin bậc nhất hoặc amin bậc hai, trong đó polyuretan dẻo nhiệt chứa ít nhất 55% khối lượng đoạn cứng.

27. Phương pháp theo điểm 26, trong đó polyeste polyol là polycaprolacton polyol.