



(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



1-0044580

(51)^{2020.01} C08G 18/76; C08L 75/06; C08G 18/10; (13) B
C08G 18/42

(21) 1-2020-03912 (22) 07/11/2018
(86) PCT/US2018/059544 07/11/2018 (87) WO2019/112743 A1 13/06/2019
(30) 62/595,630 07/12/2017 US
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/12/2020 393A
(71) Lubrizol Advanced Materials, Inc. (US)
9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247, United States of America
(72) Julius FARKAS (US); Charles p. JACOBS (US).
(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) CHẾ PHẨM POLYURETAN DẪO NHIỆT, SẢN PHẨM BAO GỒM CHẾ PHẨM
NÀY, PHƯƠNG PHÁP LÀM TĂNG MỨC TRUYỀN HƠI ẨM CỦA CHẾ PHẨM
POLYURETAN DẪO NHIỆT VÀ CỦA VẢI

(21) 1-2020-03912

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm sản phẩm phản ứng của thành phần polyisoxyanat, thành phần polyol, trong đó thành phần polyol này bao gồm polyeste bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc tetrae-tylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon, và, tùy ý thành phần chất kéo dài mạch.

Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm bao gồm chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt, phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt, phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm của vải trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của vải này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có mức truyền hơi ẩm cao bất ngờ và mức hấp thụ nước thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mức truyền hơi ẩm (moisture vapor transmission: MVT) của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt (thermoplastic polyurethane: TPU) có thể là quan trọng trong nhiều ứng dụng khác nhau như lớp phủ vải, quần áo, màng lợp mái, vật liệu bọc nhà, đồ đạc, vỏ bọc đệm trong số những thứ khác. TPU có MTV cao sẽ cho phép hơi ẩm thoát ra nhưng sẽ không cho phép nước lỏng xâm nhập. Dấu hiệu này có thể tạo ra các lợi ích như cho phép quần áo thoải mái hơn hoặc giữ cho cấu trúc xây dựng khô. TPU có các tính chất gồm MVT cao và hấp thụ nước thấp rất được mong muốn và sẽ cho phép có tính năng tăng cường trong các sản phẩm khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm, ở dạng được phản ứng, thành phần polyisoxyanat, và thành phần polyeste polyol, bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc tetraetylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon. Tùy ý hỗn hợp phản ứng có thể bao gồm thành phần chất kéo dài mạch.

Theo một phương án, diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon bao gồm axit adipic, axit succinic, hoặc các hỗn hợp của chúng. Polyeste có thể bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol adipat, tetraetylen glycol adipat, trietylen glycol succinat, tetraetylen glycol succinat, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án khác, thành phần polyol của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế có thể bao gồm, theo một phương án, polyeste mà là sản phẩm phản ứng của trietylen glycol, polyete 1,3-diol được etoxy hóa, và diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm được tạo ra từ polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây. Sản phẩm có thể là sản phẩm sợi, vải hoặc sản phẩm đúc. Theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm được tạo ra từ polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây trong đó polyuretan dẻo nhiệt dưới dạng có độ cứng Shore A nằm trong khoảng từ 70A đến 95A. Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có mức truyền hơi ẩm ít nhất 1700 g/m²*24 giờ được đo bởi Mocon Permatran-W theo ASTM D6701. Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt này có mức hấp thụ nước được đo bởi ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 30% và độ cứng nhỏ hơn hoặc bằng 85 Shore A được đo bởi ASTM D2240. Cũng theo một phương án khác, sáng chế đề xuất sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có mức hấp thụ nước được đo bởi ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 15% và độ cứng lớn hơn hoặc bằng 85 Shore A.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt. Phương pháp này bao gồm bước điều chế chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây bằng cách cho thành phần polyisoxyanat phản ứng với thành phần polyeste polyol mà bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc tetraetylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon, và tùy ý thành phần chất kéo dài mạch. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm của vải trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của vải, bao gồm bước điều chế chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bằng cách cho thành phần polyisoxyanat phản ứng với thành phần polyeste polyol bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc

tetraetylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon, và tùy ý thành phần chất kéo dài mạch, kéo sợi chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt để tạo ra sợi, và sử dụng sợi để tạo ra vải.

Các chi tiết bổ sung của sáng chế và các phương án khác được mô tả ở đây trong phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm sản phẩm phản ứng của thành phần polyisoxyanat, thành phần polyeste polyol, và tùy ý thành phần chất kéo dài mạch.

Thành phần polyisoxyanat

Polyisoxyanat bất kỳ được biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được sử dụng để tạo ra chế phẩm TPU hữu dụng trong sáng chế. Theo một số phương án, thành phần polyisoxyanat bao gồm một hoặc nhiều diisoxyanat, có thể được chọn từ diisoxyanat thơm hoặc diisoxyanat béo hoặc các hỗn hợp của chúng. Ví dụ về polyisoxyanat hữu dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở diisoxyanat thơm như 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat) (MDI), *m*-xylen diisoxyanat (XDI), phenylen-1,4-diisoxyanat, 3,3'-dimetyl-4,4'-biphenylen diisoxyanat (TODI), 1,5-naphtalen diisoxyanat (NDI), và toluen diisoxyanat (TDI), cũng như diisoxyanat béo như isophoron diisoxyanat (IPDI), 1,6-hexametylen diisoxyanat (HDI), 1,4-xyclohexyl diisoxyanat (CHDI), decan-1,10-diisoxyanat, lysin diisoxyanat (LDI), 1,4-butan diisoxyanat (BDI), pentametylen diisoxyanat (PDI), và dicyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat (H12MDI). Các hỗn hợp của hai hoặc nhiều polyisoxyanat có thể được sử dụng.

Isoxyanat dùng để tạo ra vật liệu TPU theo sáng chế sẽ phụ thuộc vào các tính chất mong muốn đối với ứng dụng sử dụng cuối mong muốn.

Theo một phương án của sáng chế, thành phần polyisoxyanat bao gồm 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat). Theo một phương án khác, thành phần polyisoxyanat gồm có 4,4'-metylenbis(phenyl isoxyanat).

Thành phần polyeste polyol

Thành phần polyol theo sáng chế bao gồm polyeste polyol. Phương pháp điều chế polyeste polyol thường được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và bao gồm phản ứng este hóa của glycol với một hoặc nhiều axit dicarboxylic hoặc anhydrit hoặc phản ứng chuyển hóa este, tức là, phản ứng của một hoặc nhiều glycol với các este của axit dicarboxylic. Trong việc tạo ra polyeste polyol, tỷ lệ mol thường lớn hơn một mol giữa glycol với axit được sử dụng để thu được mạch thẳng có mức trội của nhóm hydroxyl đầu cuối. Polyeste polyol hữu dụng trong sáng chế bao gồm, dưới dạng thành phần glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, hoặc các hỗn hợp của chúng. Theo một phương án, thành phần glycol cũng có thể bao gồm một lượng nhỏ của polyete diol được etoxy hóa như polyete 1,3-diol được etoxy hóa chẳng hạn, một diol có thể mua được trên thị trường dưới dạng Tegomer™ 3403. Di axit hữu dụng để điều chế polyeste polyol đối với sáng chế có thể được chọn từ các di axit carboxylic có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon. Theo một số phương án, di axit có thể bao gồm axit adipic, axit succinic, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án của sáng chế, thành phần polyol bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol adipat. Theo một phương án khác, thành phần polyol bao gồm hoặc gồm có tetraetylen glycol adipat. Cũng theo một phương án khác, thành phần polyol bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol succinat. Theo một phương án khác nữa, thành phần polyol bao gồm hoặc gồm có tetraetylen glycol succinat.

Polyeste polyol hữu dụng trong sáng chế có thể có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) nằm trong khoảng từ 500 đến 10000, nằm trong khoảng từ 700 đến 5000, hoặc nằm trong khoảng từ 700 đến 4000, và thường có chỉ số axit nhỏ hơn 1,3 hoặc thậm chí tốt hơn nếu nhỏ hơn 0,5. Khối lượng phân tử được xác định

bằng thử nghiệm nhóm chức đầu cuối và liên quan đến khối lượng phân tử trung bình số.

Theo một số phương án của sáng chế, thành phần polyol có thể còn bao gồm copolyol ngoài polyeste polyol được mô tả ở trên. Copolyol có thể được chọn từ polyete polyol, polyeste polyol khác với trietylen glycol adipat, trietylen glycol succinat, tetraetylen glycol adipat, tetraetylen glycol succinat, polycacbonat polyol, polysiloxan polyol, và các hỗn hợp của chúng. Các thành phần polyol bổ sung có thể được hiểu bao gồm các thành phần đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng như các hợp chất trung gian polyol bất kỳ được phát triển sau đây. Theo một phương án, nếu copolyol được chứa, thành phần polyol chứa copolyol với lượng 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Chất kéo dài mạch

Tùy ý chế phẩm TPU hữu dụng trong sáng chế có thể được tạo ra bằng cách sử dụng thành phần chất kéo dài mạch. Chất kéo dài mạch bao gồm diol, diamin, và các hỗn hợp của chúng.

Chất kéo dài mạch thích hợp bao gồm hợp chất polyhydroxy tương đối nhỏ, ví dụ glycol mạch ngắn hoặc béo thấp có từ 2 đến 20, hoặc 2 đến 12, hoặc 2 đến 10 nguyên tử cacbon. Ví dụ thích hợp bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, 1,4-butandiol (BDO), 1,6-hexandiol (HDO), 1,3-propandiol, 1,3-butandiol, 1,5-pentandiol, neopentylglycol, 1,4-xyclohexan-dimetanol (CHDM), 2,2-bis[4-(2-hydroxyetoxy) phenyl]propan (HEPP), heptandiol, nonandiol, dodecandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, etylendiamin, butandiamin, hexametylendiamin, ete hydroquinon bis(2-hydroxyetyl), và hydroxyetyl resorx-inol (HER), và tương tự, cũng như các hỗn hợp của chúng. Theo một số phương án, chất kéo dài mạch có mặt và bao gồm hoặc gồm có 1,4-butandiol. Các glycol khác, như glycol thơm có thể được sử dụng, nhưng theo một số phương án TPU được mô tả ở đây cơ bản không chứa hoặc thậm chí hoàn toàn không chứa các chất như vậy.

Để điều chế chế phẩm TPU hữu dụng trong sáng chế, ba chất phản ứng (hợp chất trung gian polyeste polyol, diisoxyanat, và chất kéo dài mạch tùy ý) được phản ứng với nhau, tùy ý với sự có mặt của chất xúc tác. Các quy trình đã biết bất kỳ hoặc quy trình được phát triển sau đây để phản ứng ba thành phần này có thể được sử dụng để tạo ra TPU. Theo một phương án, quy trình này được gọi là quy trình "một công đoạn" trong đó tất cả ba chất phản ứng được bổ sung vào thiết bị phản ứng ép đùn và được cho 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 polyol và chất kéo dài mạch glycol, 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.

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. Phản ứng có thể được thực hiện tùy ý với sự có mặt của chất xúc tác uretan thích hợp. Sau đó, chất kéo dài mạch, như được mô tả ở 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. 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. Thông thường, cách tiền polyme có thể được thực hiện trong thiết bị thông thường bất kỳ bao gồm thiết bị ép đùn như được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. 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.

Theo một phương án, các thành phần 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.

Việc điều chế các polyuretan khác nhau theo các biện pháp và phương pháp thông thường và vì như lưu ý ở trên, nói chung loại polyuretan bất kỳ có thể được sử dụng, các lượng khác nhau của các thành phần cụ thể của chúng, các tỷ lệ chất phản ứng khác nhau, nhiệt độ xử lý, các chất xúc tác với lượng của chúng, thiết bị polyme hóa như các loại thiết bị ép đùn khác nhau, và tương tự, nói chung đều là thông thường, và như được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này và trong tài liệu chuyên ngành.

Quy trình được mô tả để điều chế TPU theo sáng chế bao gồm cả quy trình “tiền polyme” và quy trình “một công đoạn”, theo kiểu gián đoạn hoặc kiểu liên tục. Tức là, theo một số phương án TPU có thể được tạo ra bằng cách phản ứng các thành phần cùng nhau trong quy trình polyme hóa “một lần” trong đó tất cả các thành phần, bao gồm các chất phản ứng được bổ sung cùng nhau đồng thời hoặc gần như đồng thời vào thiết bị ép đùn được gia nhiệt và được phản ứng để tạo ra TPU. Trong khi theo các phương án khác thì TPU có thể được tạo ra bằng cách trước tiên phản ứng thành phần polyisoxyanat với một phần của thành phần polyol tạo ra tiền polyme, và tiếp đó hoàn tất phản ứng bằng cách cho tiền polyme này phản ứng với các chất phản ứng còn lại, dẫn đến TPU.

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, dimetylxyclohexylamin, N-metylmorpholin, N,N'-dimetylpiperazin, 2-(dimetylaminoetoxy)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) diaxetat, thiếc (II) dioctoat, thiếc (II) dilaurat, hoặc muối dialkyl thiếc của axit carboxylic béo, ví dụ dibutyl thiếc diaxetat, dibutyl thiếc dilaurat, hoặc tương tự,

phenyl thủy ngân propionat, chì octoat, sắt axetylaxetonat, magie axetylaxetonat, hoặc hợp chất bismut như bismut octoat, bismut laurat, và tương tự.

Các loại thành phần tùy ý khác nhau có thể có mặt trong phản ứng polyme hóa, và/hoặc được kết hợp trong elastome TPU nêu trên để cải thiện tính chất xử lý và tính chất khác. Các chất phụ gia này bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở chất chống oxy hóa, như loại phenol, phosphit, phosphin và phosphonit hữu cơ, amin không tự do, amin hữu cơ, hợp chất lưu huỳnh hữu cơ, lacton và hợp chất hydroxylamin, chất diệt sinh vật gây hại, chất diệt nấm, chất kháng vi khuẩn, chất làm tương hợp, chất phụ gia tiêu tán điện hoặc chất phụ gia khử tĩnh điện, chất độn và chất gia cường, như titan dioxit, nhôm oxit, đất sét và muội than, chất làm chậm ngọn lửa, như phosphat, chất được halogen hóa, và muối kim loại của alkyl benzensulfonat, chất tăng tính chống va đập, như metacrylat-butadien-styren ("MBS") và metylmetacrylat butylacrylat ("MBA"), chất tháo khuôn như sáp, chất béo và dầu, chất màu và chất nhuộm màu, chất dẻo hóa, polyme, chất cải biến lưu biến như monoamin, sáp polyamit, silicon, và polysiloxan, chất phụ gia trượt, như sáp parafin, hydrocacbon polyolefin và/hoặc polyolefin được flo hóa, chất phụ gia chắn bức xạ như bari sulfat, chất tạo nhân, như bột talc, và chất ổn định UV, mà có thể là loại chất ổn định ánh sáng amin không tự do (hindered amine light stabilizer: HALS) và/hoặc chất hấp thụ ánh sáng UV (UVA). Các chất phụ gia khác có thể được sử dụng để tăng cường tính năng của chế phẩm TPU hoặc sản phẩm hỗn hợp. Tất cả các chất phụ gia nêu trên có thể được sử dụng với lượng hiệu quả thông thường đối với các chất này.

Các chất phụ gia bổ sung này có thể được kết hợp trong các thành phần của, hoặc trong các hỗn hợp dùng cho, việc điều chế nhựa TPU, hoặc sau khi tạo ra nhựa TPU. Theo quy trình khác, tất cả các chất có thể được trộn với nhựa TPU và tiếp đó được làm nóng chảy hoặc chúng có thể được kết hợp trực tiếp trong vật liệu nóng chảy của nhựa TPU.

Theo một phương án, chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây có độ cứng Shore A nằm trong khoảng từ 70A đến 95A. Theo một phương án, chế

phẩm polyuretan dẻo nhiệt của sáng chế có MVT ít nhất $1700 \text{ g/m}^2 \cdot 24$ giờ được đo bởi Mocon Permatran-W theo ASTM D6701, ví dụ ít nhất $2000 \text{ g/m}^2 \cdot 24$ giờ, hoặc thậm chí ít nhất $2400 \text{ g/m}^2 \cdot 24$ giờ. Theo một phương án, chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây có mức hấp thụ nước được đo bởi ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 30% và độ cứng nhỏ hơn hoặc bằng 85 Shore A khi được đo bởi ASTM D2240. Theo một phương án khác, chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây có mức hấp thụ nước được đo bởi ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 15% và độ cứng lớn hơn hoặc bằng 85 Shore A.

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế và hỗn hợp bất kỳ của chúng có thể được tạo thành các màng đơn lớp hoặc nhiều lớp, bao gồm màng có thể thông khí. Các màng này có thể được tạo ra bởi phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp thông thường được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này bao gồm ép đùn, đồng ép đùn, phủ ép đùn, phân lớp, thổi và đúc hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Theo một phương án khác, lớp màng bao gồm các chế phẩm theo sáng chế hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng có thể được kết hợp với một hoặc nhiều lớp khác. (Các) lớp khác có thể là lớp bất kỳ thường có trong cấu trúc màng nhiều lớp. Ví dụ, lớp hoặc các lớp khác có thể là: (i) Polyolefin: polyolefin thích hợp bao gồm homopolyme hoặc copolyme của olefin có từ 2 đến 40 nguyên tử cacbon, tốt hơn là olefin có từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn là copolyme của α -olefin và olefin hoặc α -olefin khác (etylen được xác định là α -olefin đối với mục đích của sáng chế). Các polyolefin thích hợp cũng bao gồm homopolyetylen, homopolypropylen, propylen được copolyme hóa bằng etylen và hoặc buten, etylen copolyme hóa bằng một hoặc nhiều chất trong số propylen, buten hoặc hexen, và dien tùy ý. Ví dụ thích hợp bao gồm polyme dẻo nhiệt như polyetylen khối lượng riêng cực thấp, polyetylen khối lượng riêng rất thấp, polyetylen khối lượng riêng thấp mạch thẳng, polyetylen khối lượng riêng thấp, polyetylen khối lượng riêng trung bình, polyetylen khối lượng riêng cao, polypropylen, polypropylen isotactic, polypropylen isotactic cao, polypropylen syndiotactic, copolyme ngẫu nhiên của pro-

pylen và etylen và/hoặc buten và/hoặc hexen, elastome như cao su etylen propylen, cao su monome etylen propylen dien, neopren, và hỗn hợp của các polyme và elastome dẻo nhiệt, ví dụ như, elastome dẻo nhiệt và chất dẻo được tăng bền bằng cao su; (ii) polyme phân cực: polyme phân cực thích hợp bao gồm homopolyme và copolyme của các este, amit, actat, anhydrit, copolyme của olefin có 2 đến 20 nguyên tử cacbon, như etylen và/hoặc propylen và/hoặc buten có một hoặc nhiều monome phân cực như axetat, anhydrit, este, rượu, và hoặc acrylic. Ví dụ ưu tiên bao gồm polyeste, polyamit, copolyme etylen vinyl axetat, và polyvinyl clorua; (iii) polyme cation: polyme cation thích hợp bao gồm polyme hoặc copolyme của các olefin được thế hai lần sinh đôi, α -olefin có nguyên tử khác loại và/hoặc monome styren. Các olefin được thế hai lần sinh đôi được ưu tiên bao gồm isobutylen, isopenten, isohepten, isohexan, isoocten, isodexen, và isododexen. α -olefin có nguyên tử khác loại bao gồm ete vinyl và vinyl carbazol, monome styren ưu tiên bao gồm styren, alkyl styren, para-alkyl styren, α -metyl styren, clo-styren, và bromo-para-metyl styren. Ví dụ thích hợp về polyme cation bao gồm cao su butyl, isobutylen được copolyme hóa bằng para metyl styren, polystyren, và poly- α -metyl styren; (iv) hỗn tạp: các lớp thích hợp khác có thể là giấy, gỗ, bìa các tông, kim loại, lá kim loại (như lá nhôm và lá thiếc), bề mặt được phủ kim loại, thủy tinh (bao gồm lớp phủ silic oxit (SiO_x) được phủ bằng cách làm bay hơi silic oxit trên bề mặt màng), vải, sợi được liên kết kéo sợi, và vải không dệt (cụ thể là sợi được liên kết kéo sợi polypropylen hoặc vải không dệt), và các mặt nền được phủ bằng mực, thuốc nhuộm, chất màu và tương tự.

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng cũng có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm đúc bằng cách sử dụng quy trình đúc bất kỳ hiện được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này hoặc được phát triển sau đây. Quy trình đúc 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.

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt của sáng chế cũng có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm bằng cách ép đùn. Tức là sáng chế đề xuất sản phẩm được tạo ra bằng cách ép TPU nóng chảy qua khuôn để tạo ra hình dạng có mặt cắt ngang cố định. Ví dụ bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở ống rỗng, ống và cộng rom, hình dạng đặc, như thanh, dây cáp, sợi (và sản phẩm được tạo ra từ đó như vải, sợi xe, vòng sợi và dây thừng), phôi thanh có dạng hình vuông, hình tròn hoặc hình dạng khác, ván lát, tấm ván, gỗ xẻ và tương tự. Ví dụ thêm nữa bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở tấm mỏng và màng trong đó chúng có thể được sử dụng dưới dạng thay thế cho thủy tinh hoặc tấm chắn cũng như màng bảo vệ dùng cho thực phẩm và bao gói bán lẻ, thiết bị điện tử, vi thuốc, bìa các tông và tương tự. Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm có hình dạng mặt cắt ngang dài như máng, lớp ván bọc ngoài, đồ trang trí kiến trúc và đồ trang trí xe ô tô, chổi lăn và lưới gạt kính chắn gió và tương tự. Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm được tạo ra bằng quy trình đúc thổi ép đùn như chai và lọ. Ví dụ thêm nữa về sản phẩm được tạo ra bằng quy trình ép đùn sử dụng TPU theo sáng chế là lớp cách điện dùng cho dây và cáp điện.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được chứa trong sợi. Tức là sáng chế đề xuất sợi, cũng như sản phẩm khác mà bao gồm sợi như vậy, trong đó sợi bao gồm (tức là được tạo ra từ) chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt được mô tả ở đây. Sợi được tạo ra từ polyuretan dẻo nhiệt của sáng chế có thể bao gồm sợi đơn tơ và/hoặc sợi đa tơ. Theo một số phương án, sợi được tạo ra bằng cách thổi nóng chảy, liên kết kéo sợi, tạo lỗ màng, chải thô sợi ngắn, kéo sợi tơ liên tục, hoặc kéo sợi tơ liên tục khối rời.

Chế phẩm theo sáng chế hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng cũng có thể được sử dụng để sản xuất vải không dệt, vải dệt, và sợi trong vải không dệt và/hoặc vải dệt bất kỳ và quy trình tạo ra sợi, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, thổi nóng chảy, liên kết kéo sợi, tạo lỗ màng, và chải thô sợi ngắn. Quy trình kéo sợi tơ liên

tục cũng có thể được sử dụng. Tốt hơn nếu quy trình liên kết kéo sợi được sử dụng. Quy trình liên kết kéo sợi được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này. Nói chung, quy trình này liên quan đến việc ép đùn sợi qua bộ ép phun tơ. Tiếp đó các sợi này được kéo bằng cách sử dụng không khí tốc độ cao và xếp trên băng chuyền vô tận. Tiếp đó, trục lăn cán thường được sử dụng để gia nhiệt tấm và liên kết các sợi với nhau mặc dù các phương pháp khác có thể được sử dụng như liên kết bằng âm thanh và liên kết bằng chất dính.

Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế và hỗn hợp bất kỳ của chúng là hữu dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, bao gồm các sản phẩm trong suốt như đồ nấu và đồ chứa, và trong các sản phẩm khác như đồ nội thất, các chi tiết của xe ô tô, đồ chơi, quần áo thể thao, thiết bị y tế, thiết bị y tế có thể tiệt trùng, vật chứa tiệt trùng, sợi, vải dệt, vải không dệt, màn, áo choàng, bộ lọc, sản phẩm vệ sinh, tã lót, và màng, màng được định hướng, tấm mỏng, ống, đường ống, vỏ bọc dây, vỏ bọc cáp, màng nông nghiệp, màng sinh học, thiết bị thể thao, màng đúc, màng thổi, profin, các bộ phận của thuyền và tàu bè và các sản phẩm khác như vậy. Các chế phẩm thích hợp cho các bộ phận của xe ô tô như ba đờ xôc, lưới, chi tiết trang trí, bảng đồng hồ và bảng tín hiệu, các bộ phận cửa và mui bên ngoài, tấm làm lệch dòng không khí, kính chắn gió, bộ phận lau kính chắn gió, nắp chụp trục bánh xe, vỏ bọc gương, panen thân, nẹp bên bảo vệ, và các bộ phận bên trong và bên ngoài khác kết hợp với xe ô tô, xe tải, thuyền, và phương tiện vận tải khác.

Các sản phẩm và vật phẩm hữu dụng khác có thể được tạo ra từ chế phẩm theo sáng chế bao gồm: giỏ, vật chứa, bao gói, đồ thí nghiệm, như lọ quay để phát triển môi trường nuôi và lọ môi trường, thảm sàn văn phòng, bộ phận giữ mẫu thử thiết bị đo và cửa quan sát mẫu thử; vật chứa chất lỏng như bao, túi, và bình để chứa và truyền máu hoặc dung dịch qua IV; vật liệu bao gói bao gồm vật liệu dùng cho thiết bị y tế bất kỳ hoặc thuốc bao gồm liều đơn vị hoặc vỉ thuốc khác hoặc bao bì bột cũng như để bọc hoặc chứa thực phẩm được bảo quản bằng cách chiếu xạ. Các sản phẩm hữu dụng khác bao gồm ống và van y tế dùng cho thiết bị y tế bao gồm bộ dụng cụ truyền, ống thông, và liệu pháp hô hấp, cũng như vật liệu bao gói dùng cho thiết bị y tế hoặc thực phẩm mà được chiếu xạ bao gồm

khay, cũng như chất lỏng được lưu giữ, cụ thể là nước, sữa hoặc nước hoa quả, vật chứa bao gồm ống bọc cáp đơn vị và vật chứa vật liệu rời cũng như phương tiện vận chuyển như ống dẫn, ống mềm, đường ống và ống như vậy, bao gồm lớp lót và/hoặc vỏ bọc của nó. Theo một số phương án, sản phẩm theo sáng chế là ống cứu hỏa mà bao gồm lớp lót được tạo ra từ chế phẩm TPU được mô tả ở đây. Theo một số phương án, lớp lót là lớp được áp dụng với vỏ bọc trong của ống cứu hỏa.

Các sản phẩm và vật phẩm hữu dụng bổ sung khác nữa có thể được tạo ra từ chế phẩm theo sáng chế bao gồm: tấm mỏng, băng, tấm thảm, chất dính, vỏ dây, cáp, quần áo bảo vệ, chi tiết của xe ô tô, chi tiết của giày dép, lớp phủ, hoặc vật liệu lớp bột, sản phẩm đúc chông, vỏ xe ô tô, mái che, máng, đồ trang trí kiến trúc, ván lát, gỗ xẻ, vải tấm nhựa, sản phẩm da, sản phẩm lợp mái, bánh lái, lớp phủ bột, đúc tháo bột, hàng tiêu dùng lâu bền, cơ cấu kẹp, tay cầm, ống mềm, lớp lót ống mềm, đường ống, lớp lót đường ống, bánh xe nhỏ, bánh xe trượt, bộ phận máy tính, đai, đồ trang trí ghép, chi tiết của giày dép, băng tải hoặc đai dẫn động có răng, găng tay (được tạo ra từ một hoặc nhiều màng được mô tả ở đây, hoặc được tạo ra từ một hoặc nhiều vải được mô tả ở đây), sợi, vải hoặc hàng may mặc.

Sợi được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế có thể được tạo thành các sản phẩm khác nhau bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở sợi con, vải dệt, vải không dệt, cơ cấu giữ chặt dạng móc và vòng, vải, hàng may mặc, quần áo, hàng may mặc y tế, áo choàng phẫu thuật, màn phẫu thuật, tã lót, quần tập bỏ bím, băng vệ sinh, miếng lót quần, quần áo dùng cho người không tự chủ được tiểu tiện, đệm giường, bao, vật liệu bao gói, bao gói, đồ bơi, khăn trải giường không thấm dịch cơ thể, lớp không thấm dịch cơ thể, lớp thấm dịch cơ thể, vỏ bọc thấm dịch cơ thể, chất hấp thụ, giấy lụa, vật liệu tổng hợp không dệt, lớp lót, lớp lót quần áo, miếng cọ rửa, mặt nạ che mặt, khẩu trang, bộ lọc không khí, túi chân không, chất hấp thụ dầu và hóa chất tràn, lớp cách nhiệt, đồ băng bó sơ cứu, áo khoác y tế, sợi lớn, đồ mặc ngoài, bông nhồi chăn gối, đệm đồ đặc, phương tiện lọc, miếng cọ rửa, vật liệu lau chùi, hàng dệt kim, ghế xe ô tô, đồ đặc được bọc, thảm, lớp lót thảm, phương tiện lọc, khăn tay dùng một lần, lớp phủ tã lót,

vải làm vườn, màng sinh học, vải địa kỹ thuật, bao tải, vật liệu bọc nhà, lớp ngăn hơi, quần áo thông khí, bao bì, vải niêm phong, bao gói bảo vệ và lót cốc.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt, trong đó phương pháp này bao gồm bước điều chế chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bằng cách cho thành phần polyisoxyanat phản ứng với thành phần polyeste polyol mà bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc tetraetylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon, và tùy ý thành phần chất kéo dài mạch. Theo một phương án, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol adipat. Theo một phương án khác, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có tetraetylen glycol adipat. Vẫn theo một phương án khác, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol succinat. Theo một phương án khác, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có tetraetylen glycol succinat.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm của vải trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của vải, bao gồm bước điều chế chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bằng cách cho thành phần polyisoxyanat phản ứng với thành phần polyeste polyol bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc tetraetylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon, và tùy ý thành phần chất kéo dài mạch, kéo sợi chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt để tạo ra sợi; và sử dụng sợi để tạo ra vải. Theo một phương án, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol adipat. Theo một phương án khác, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có tetraetylen glycol adipat. Vẫn theo một phương án khác, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có trietylen glycol succinat. Theo một phương án khác, thành phần polyeste polyol bao gồm hoặc gồm có tetraetylen glycol succinat.

Theo một phương án hữu dụng, sản phẩm theo sáng chế được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có độ cứng Shore A nằm trong khoảng từ 70A đến 95A được đo theo phương pháp ASTM D2240. Theo một phương án, sản phẩm được tạo ra từ chế

phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo sáng chế có MVT ít nhất $1700 \text{ g/m}^2 \cdot 24$ giờ được đo bởi Mocon Permatran-W theo ASTM D6701, ví dụ ít nhất $2000 \text{ g/m}^2 \cdot 24$ giờ, hoặc thậm chí ít nhất $2400 \text{ g/m}^2 \cdot 24$ giờ. Theo một phương án, sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây trong đó TPU có mức hấp thụ nước được đo bởi phương pháp ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 30% và độ cứng nhỏ hơn hoặc bằng 85 Shore A khi được đo bởi phương pháp ASTM D2240. Theo một phương án khác, sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt như được mô tả ở đây trong đó TPU có mức hấp thụ nước được đo bởi phương pháp ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 15% và độ cứng lớn hơn hoặc bằng 85 Shore A.

Sáng chế được minh họa thêm bởi các ví dụ dưới đây. Một loạt các chế phẩm TPU có độ cứng thay đổi được tạo ra bằng cách cho polyol nêu trong Bảng 1, phản ứng với MDI, và 1,4-butan diol dưới dạng chất kéo dài mạch. MVT được đo như được mô tả ở trên trên màng được đúc ép dày 1,5-3 mil, mức hấp thụ nước được đo như được mô tả ở trên trên màng được đúc ép dày 30 mil, và độ cứng được đo như được mô tả ở trên trên các khối được đúc ép dày 250 mil.

Bảng 1

Ví dụ	Polyol	MVT (mil*g/m ² *24 giờ)	Mức hấp thụ Nước (%)	Độ cứng Shore
C1	Polyetylen glycol	4750	35	90A
C2	Dietylen glycol adipat	1640	2,1	87A
C3	Polyetylen glycol	7500	58	80A
C4	Dietylen glycol adipat	2300	2,3	77A
1	Trietylen glycol adipat	2480	3,3	86A
2	Tetraetylen glycol adipat	3390	5,0	85A
3	Trietylen glycol succinat	2970	5,6	84A
4	Trietylen glycol succinat	2520	5,0	90A
5	Trietylen glycol succinat	1720	3,9	92A
6	Tetraetylen glycol succinat	3680	9,4	87A
7	Tetraetylen glycol succinat	2650	8,0	93A
8	Trietylen glycol adipat	3470	3,7	74A
9	Tetraetylen glycol adipat	4740	6,4	73A
10	Trietylen glycol (95% mol)- Tegomer 3403 (5% mol) adipat	4780	21	73A
11	Trietylen glycol (95% mol)- Tegomer 3403 (5% mol) adipat	2855	9,4	81A
12	Tetraetylen glycol (95% mol)- Tegomer 3403 (5% mol) adipat	3050	13	81A
13	Tetraetylen glycol (95% mol)- Tegomer 3403 (5% mol) adipat	3890	26	68A
14	Trietylen glycol succinat	3500	6,2	81A
15	Tetraetylen glycol succinat	4940	14,2	75A
16	Tetraetylen glycol succinat	4280	12,6	82A

Các ví dụ so sánh C1-C4 trong Bảng 1 thể hiện các kết quả dự tính rằng vật liệu có MVT cao hơn có mức hấp thụ nước cao hơn. Nói chung, cũng dự tính rằng TPU cứng hơn sẽ có MVT thấp hơn. Các ví dụ theo sáng chế 1-16 trên Bảng 1 minh họa rằng bất ngờ là sáng chế tạo ra MVT cao hơn và mức hấp thụ nước thấp hơn khi so sánh với TPU khác có độ cứng tương tự.

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.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm:

(a) thành phần polyisoxyanat;

(b) thành phần polyol, trong đó thành phần polyol này bao gồm polyeste bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol và/hoặc tetraetylen glycol với diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon và trong đó thành phần polyol bao gồm polyeste với lượng ít nhất là 90% khối lượng.

2. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon bao gồm axit adipic, axit succinic, hoặc các hỗn hợp của chúng.

3. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó polyeste bao gồm trietylen glycol adipat.

4. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó polyeste bao gồm tetraetylen glycol adipat.

5. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó polyeste bao gồm trietylen glycol succinat.

6. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó polyeste bao gồm tetraetylen glycol succinat.

7. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyeste chỉ gồm có trietylen glycol adipat.

8. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyeste chỉ gồm có tetraetylen glycol adipat.

9. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyeste chỉ gồm có trietylen glycol succinat.

10. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó polyeste chỉ gồm có tetraetylen glycol succinat.

11. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó polyeste bao gồm sản phẩm phản ứng của trietylen glycol, polyete 1,3-diol được etoxy hóa, và diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon.

12. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó polyeste bao gồm sản phẩm phản ứng của tetraetylen glycol, polyete 1,3-diol được etoxy hóa, và diaxit có ít hơn hoặc bằng 6 nguyên tử cacbon.

13. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 11 hoặc 12, trong đó diaxit bao gồm axit adipic.

14. Chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm 11 hoặc 12, trong đó diaxit bao gồm axit succinic.

15. Sản phẩm bao gồm chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

16. Sản phẩm theo điểm 15, trong đó polyuretan dẻo nhiệt dưới dạng có độ cứng Shore A nằm trong khoảng từ 70A đến 95A.

17. Sản phẩm theo điểm 15 hoặc 16, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có mức truyền hơi ẩm ít nhất $1700 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ giờ}$ được đo bởi Mocon Permatran-W theo phương pháp ASTM D6701.

18. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có mức hấp thụ nước được đo bởi phương pháp ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 30% và độ cứng nhỏ hơn hoặc bằng 85 Shore A được đo bởi phương pháp ASTM D2240.

19. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt có mức hấp thụ nước được đo bởi phương pháp ASTM D471 nhỏ hơn hoặc bằng 15% và độ cứng lớn hơn hoặc bằng 85 Shore A.

20. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 19, trong đó sản phẩm này là sợi.

21. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 19, trong đó sản phẩm này là vải.

22. Phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt bao gồm bước:

điều chế chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

23. Phương pháp làm tăng mức truyền hơi ẩm của vải trong khi làm giảm mức hấp thụ nước của vải này, bao gồm các bước:

điều chế chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14;

kéo sợi chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt để tạo ra sợi;

sử dụng sợi này để tạo ra vải.