



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

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

(11) 
1-0023092

(51)⁷ **C08G 18/32, 18/42, 18/48, 18/66,**
18/76, C08L 75/04, D01F 6/70

(13) **B**

-
- | | | | | | |
|------|--|------------|------------|---------------|------------|
| (21) | 1-2013-02252 | (22) | 19.12.2011 | | |
| (86) | PCT/US2011/065746 | 19.12.2011 | (87) | WO2012/087884 | 28.06.2012 |
| (30) | 61/425,320 | 21.12.2010 | US | | |
| (45) | 25.02.2020 | 383 | (43) | 25.09.2013 | 306 |
| (73) | LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC. (US)
9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247, United States of America | | | | |
| (72) | Ravi R. VEDULA (US), James E. Jr. BRYSON (US), Mouh-Wahng LEE (US),
Daniel M. FISCHER (US), Christopher A. SPRAGUE (US) | | | | |
| (74) | Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE) | | | | |
-

(54) **SỢI, MÀNG VÀ ỐNG MỀM ĐƯỢC LÀM TỪ NHỰA ĐÀN HỒI, VẢI ĐƯỢC LÀM TỪ SỢI VÀ SẢN PHẨM ĐƯỢC LÀM TỪ VẢI NÀY, PHƯƠNG PHÁP CẢI THIẾN TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ HÓA HỌC CỦA SẢN PHẨM ĐƯỢC LÀM TỪ NHỰA ĐÀN HỒI**

(57) Sáng chế đề cập đến nhựa đàn hồi, sợi được làm từ nhựa này, vải được làm từ sợi nói trên, và các ứng dụng và sử dụng đối với nhựa, sợi và vải này. Nhựa đàn hồi theo sáng chế cung cấp sợi có độ bền cao và vải cân bằng tốt có các tính chất vật lý và độ bền hóa học tốt, làm cho chúng có sức thu hút khi sử dụng trong các ứng dụng khác nhau sử dụng sợi đàn hồi và vải này.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến màng và ống mềm được làm từ nhựa đàn hồi theo sáng chế. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất nhựa đàn hồi, sợi, màng và ống mềm được làm từ nhựa này, vải làm từ sợi và phương pháp cải thiện tính chất vật lý và hóa học của sản phẩm làm từ nhựa đàn hồi.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nhựa đàn hồi, sợi được làm từ nhựa này, vải được làm từ sợi nói trên, và các ứng dụng và sử dụng đối với nhựa, sợi và vải này. Nhựa đàn hồi theo sáng chế cung cấp sợi có độ bền cao và vải có các tính chất vật lý và độ bền hóa học tốt, làm cho chúng có sức thu hút khi sử dụng trong các ứng dụng khác nhau sử dụng sợi đàn hồi và vải này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quần áo và các sản phẩm khác được làm từ vải. Vải được làm từ sợi. Sợi được tạo ra từ nhựa. Bằng cách kiểm tra thành phần hóa học của nhựa, và dạng của sợi, người ta có thể kiểm soát các tính chất khác nhau của sợi được làm từ nhựa này, và các tính chất của vải được làm từ sợi này, và quần áo được làm từ vải này. Sáng chế đề cập đến nhựa đàn hồi cụ thể có thể được sử dụng để tạo ra các sợi cải tiến, các sợi này có thể được sử dụng để tạo ra vải cải tiến, vải này có thể được sử dụng để sản xuất quần áo và các sản phẩm được cải tiến khác.

Trong những năm gần đây, nhu cầu về chức năng của vải lớn hơn, gồm có nhu cầu về vải với sự kết hợp giữa chất lượng và sự tiện lợi, và đặc biệt là trong quần áo được làm từ loại vải này, đã làm tăng nhu cầu về các loại vải chuyên dụng bao gồm vải chịu nén. Vải chịu nén, thường được tạo ra từ sự kết hợp hai hoặc nhiều loại sợi khác nhau, tạo ra tính chịu nén, tuy nhiên, chúng thường trở nên không thoải mái do sự tích tụ nhiệt và thường trở nên quá chặt hoặc quá nặng hoặc quá cồng kềnh. Mong muốn đối với quần áo, và các sản phẩm khác được làm từ loại vải này là cung cấp mức độ tối ưu về sức nén đặc trưng cho người mặc mà không làm mất sự thoải mái.

Các loại vải chịu nén thông thường cũng có sự cân bằng hạn chế, đó là, các loại vải thông thường thường có sức căng tốt và các tính chất vật lý có liên quan theo một hướng hoặc một trục, nhưng không có theo hướng hoặc trục khác. Vải có các tính chất tốt theo cả hai hướng (theo cả hai hướng sợi ngang/chiều rộng và sợi dọc/chiều dài)

được gọi là loại vải cân bằng, và trong một số phương án vải này có các tính chất rất giống nhau, về cơ bản là tương đương, chẳng hạn môđun, theo cả hai hướng. Thông thường, vải này có sức căng theo hướng sợi ngang chấp nhận được nhưng sức căng theo hướng sợi dọc ít hơn được mong muốn. Mong muốn đối với vải chịu nén, vải có thể được sử dụng để sản xuất quần áo và các sản phẩm khác, là có sự cân bằng tốt mà không làm mất đi các tính chất mong muốn khác của vải. Mong muốn đối với vải chịu nén, vải có thể được sử dụng để sản xuất quần áo và các sản phẩm khác, có sức căng theo hướng sợi dọc được cải thiện mà không làm mất đi các tính chất mong muốn khác của vải.

Các loại vải chịu nén thông thường cũng có sức kháng dung môi hạn chế, làm cho chúng không thích hợp hoặc ít nhất là kém hữu dụng trong các ứng dụng mà có thể bao gồm việc tiếp xúc với một hoặc nhiều dung môi. Mong muốn đối với vải chịu nén, vải có thể được sử dụng để sản xuất quần áo hoặc các sản phẩm khác, là có sức kháng dung môi tốt mà không làm mất đi các tính chất mong muốn khác của vải.

Các loại vải chịu nén thông thường cũng có sức kháng kiềm và clo bị hạn chế, làm cho chúng không phù hợp hoặc ít nhất là kém hữu dụng trong các ứng dụng có thể bao gồm việc tiếp xúc với các bazơ kiềm hoặc clo, ví dụ, trong việc sản xuất quần áo bơi và các mặt hàng có liên quan, hoặc để sử dụng trong các mặt hàng mà sẽ được giặt là thương mại. Mong muốn đối với vải chịu nén, vải có thể được sử dụng để sản xuất quần áo hoặc các sản phẩm khác, là có sức kháng kiềm và clo tốt mà không làm mất đi các tính chất mong muốn khác của vải.

EP 0592668 B1 đề cập đến các chất đàn hồi polyuretan dẻo nóng và các quy trình tạo ra chúng, tuy nhiên tài liệu này không nêu ra hợp chất có khối lượng phân tử cao như hợp chất của sáng chế được mô tả trong tài liệu này, đặc biệt là những hợp chất vẫn có các tính chất đàn hồi và khả năng có thể gia công được mô tả mặc dù khối lượng phân tử cao bất thường.

US 7300331 đề cập đến các loại áo lót hoặc quần áo tạo hình ngực khác và thảo luận về các lợi ích khi sử dụng các loại vải cân bằng trong cấu tạo của chúng. Tài liệu này đề cập đến việc tạo ra một loại vải cân bằng tốt bằng cách tạo ra một loại vải nhiều lớp mà các lớp được định hướng theo cách để tạo ra một mảnh vải lớn, mặc dù là đa

lớp, nhưng có sự cân bằng nhất định. Tài liệu này không đề xuất các loại vải đơn lớp mà bản thân chúng có sự cân bằng tốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất nhựa đàn hồi được tạo ra bằng cách cho phản ứng: (i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và một hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol, trong đó hai trong số các alkylen glycol này có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm; (ii) diisoxyanat; và (iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng. Nhựa thu được có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000, và trong một số phương án, chỉ số đa phân tán ít nhất bằng 3.

Sáng chế cũng đề xuất sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy, màng, ống mềm (tức là, đường ống dẫn), hoặc bất kỳ chi tiết được ép đùn khác được tạo ra từ nhựa được mô tả trong tài liệu này, trong đó nhựa này còn được phản ứng với: (iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat. Sợi thu được có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 700000.

Sáng chế cũng đề cập đến vải được tạo ra từ sợi bất kỳ được mô tả trong tài liệu này. Trong một số phương án, các sợi của sáng chế được sử dụng kết hợp với một hoặc nhiều sợi thông thường để sản xuất vải.

Sáng chế cũng đề xuất các sản phẩm, như là quần áo, được tạo ra từ vải được mô tả trong tài liệu này.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo ra nhựa đàn hồi bao gồm phản ứng trong một thiết bị trộn trong của: (i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp chứa ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol này có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm; (ii) diisoxyanat và (iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng. Nhựa thu được có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 600000 và trong một số phương án, chỉ số đa phân tán ít nhất bằng 3.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp để tạo ra sợi, màng, ống cao su bao gồm:

(1) điều chế nhựa đàn hồi bất kỳ đã được mô tả ở tài liệu này trong thiết bị trộn trong;

(2) cho phản ứng thành phần nhựa với chất là sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat; và (3) gia công nhựa đàn hồi này thành sợi, màng, hoặc ống mềm trong đó sợi, màng, hoặc ống mềm này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 700000. Trong một số phương án, phương pháp này cung cấp sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy là sợi gồm sợi đơn.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo ra vải gồm có: (1) điều chế nhựa đàn hồi bất kỳ đã được mô tả ở tài liệu này trong thiết bị trộn trong; (2) cho phản ứng thành phần nhựa với chất là sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat; (3) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi nói trên thành sợi trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 700000; và (4) gia công sợi này, kết hợp tùy ý với một hoặc nhiều sợi khác, thành vải.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp cải thiện sức kháng dung môi của sản phẩm, trong đó sản phẩm này chứa vải và trong đó vải này chứa các sợi. Phương pháp này bao gồm các bước: (1) điều chế nhựa đàn hồi bất kỳ đã được mô tả ở tài liệu này trong thiết bị trộn trong; (2) cho phản ứng thành phần nhựa với chất là sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat; (3) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi nói trên thành sợi trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 700000; (4) gia công sợi này, kết hợp tùy ý với một hoặc nhiều sợi khác, thành vải; và (5) gia công vải này thành sản phẩm nói trên với sức kháng dung môi được cải thiện.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp cải thiện sức kháng kiềm và clo của sản phẩm, trong đó sản phẩm này chứa vải và trong đó vải này chứa các sợi. Phương pháp này bao gồm các bước: (1) điều chế nhựa đàn hồi bất kỳ đã được mô tả ở tài liệu này trong thiết bị trộn trong; (2) cho phản ứng thành phần nhựa với chất là sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat; (3) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi nói trên thành sợi trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 700000; (4) gia công sợi này, kết hợp tùy ý với một hoặc nhiều sợi khác, thành vải; và (5) gia công vải này thành sản phẩm nói trên với sức kháng kiềm được cải thiện.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp cải thiện sức căng theo hướng sợi dọc của vải dệt kéo căng thành phẩm. Phương pháp này bao gồm các bước: (1) điều chế nhựa

đàn hồi bất kỳ đã được mô tả ở tài liệu này trong thiết bị trộn trong; (2) cho phản ứng thành phần nhựa với chất là sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat; (3) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi nói trên thành sợi trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 700000; và (4) gia công sợi này, tùy ý kết hợp với một hoặc nhiều sợi khác, thành vải dệt kéo căng có sức căng theo hướng sợi dọc được cải thiện.

Trong bất kỳ một trong các phương án này, sợi được sử dụng có thể là sợi gồm sợi đơn hoặc sợi gồm nhiều sợi đơn. Trong một số phương án, sợi là sợi đơn.

Các thành phần của sáng chế, đặc biệt là nhựa và sợi, là dễ dàng ép đùn. Các thành phần của sáng chế là duy nhất khi so sánh với các thành phần nhựa TPU và sợi truyền thống. Nói chung, nhựa theo sáng chế có thể được nấu chảy và được duy trì ở độ nhớt ổn định như mong muốn mà không có những mảng, gel được kết tinh, hoặc các vấn đề xói rửa xảy ra trong quá trình ngưng đông tuần hoàn.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Nhựa

Sáng chế đề xuất nhựa đàn hồi, nhựa này có thể được sử dụng trong việc sản xuất sợi, vải, và các sản phẩm khác. Nhựa này có thể được điều chế bằng cách cho phản ứng: (i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp chứa ít nhất hai alkylen glycol (hoặc diol) trong đó hai trong số các alkylen glycol có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm; (ii) diisoxyanat; và (iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng.

Chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch có thể được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều glycol mạch thẳng. Các axit dicarboxylic gồm có các axit béo, axit vòng béo, axit thơm, hoặc hỗn hợp của chúng. Các axit dicarboxylic có thể được sử dụng một mình hoặc trong hỗn hợp thường có tổng cộng từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon. Ví dụ về các axit thích hợp gồm có: axit suxinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebaxic,

axit đodecandioic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit xyclohexan dicarboxylic, và hỗn hợp của chúng. Các anhydrit của axit bất kỳ trong số các axit dicarboxylic ở trên, bao gồm anhydrit phthalic và anhydrit tetrahydrophtalic, cũng có thể được sử dụng. Trong một số phương án, axit là axit adipic.

Chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều alkylen glycol. Trong một số phương án, các alkylen glycol được sử dụng trong sáng chế là các alkylen glycol mạch thẳng và có thể chứa từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon. Trong một số phương án, các glycol có công thức: HO-R-OH trong đó R là nhóm alkylen chứa từ 1 hoặc 2 đến 20 hoặc 10 nguyên tử cacbon. Trong các phương án khác, R chứa từ 1 đến 6, 2 đến 4, hoặc thậm chí 3 hoặc 4 nguyên tử cacbon. Trong phương án bất kỳ trong số các phương án này, R có thể là nhóm alkylen mạch thẳng.

Như đã đề cập, hai alkylen glycol được sử dụng trong hỗn hợp có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất là 20 phần trăm. Tức là, sự chênh lệch khối lượng phân tử của hai alkylen glycol là ít nhất 20 phần trăm khối lượng phân tử của alkylen glycol so với khối lượng phân tử cao hơn.

Trong một số phương án, hỗn hợp các alkylen glycol bao gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó alkylen glycol thứ nhất chứa nhiều hơn ít nhất 1 nguyên tử cacbon so với alkylen glycol thứ hai. Sự phân biệt này có thể được sử dụng kết hợp với, hoặc trong một số phương án là thay cho, sự chênh lệch phần trăm khối lượng phân tử đã nói đến ở trên. Trong các phương án khác, alkylen glycol thứ nhất có thể chứa nhiều hơn ít nhất 2 nguyên tử cacbon so với alkylen glycol thứ hai. Trong các phương án khác nữa, alkylen glycol thứ nhất chứa từ 1 đến 10, 1 đến 6, 2 đến 4, hoặc nhiều hơn 2 nguyên tử cacbon so với alkylen glycol thứ hai. Trong phương án bất kỳ trong số các phương án này, có thể có mặt alkylen glycol thứ ba, thứ tư, hoặc thậm chí hơn nữa. Trong một số phương án, alkylen glycol thứ nhất và alkylen glycol thứ hai chiếm ít nhất 50 phần trăm khối lượng của hỗn hợp alkylen glycol.

Ví dụ về các alkylen glycol thích hợp gồm có: etylen glycol, propylen glycol, butandiol, pentandiol, hexandiol, heptandiol, octandiol, nonandiol, decandiol, và các hỗn hợp của chúng. Các alkylen glycol mạch không thẳng có thể được sử dụng, mặc

dù thường chỉ với lượng nhỏ, và có thể bao gồm, ví dụ: 1,2-propandiol, 1,3-butandiol, 2,2-đimetyl-1,3-propandiol, 1,4-xyclohexandimetanol, và các hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, alkylen glycol gồm có các alkylen glycol mạch thẳng. Trong các phương án này, các ví dụ thích hợp gồm có: metylen glycol, etylen glycol, 1,3-propandiol; 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-heptandiol, 1,10-đecandiol, decametylen glycol, dodecametylen glycol, và các hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, hỗn hợp các alkylen glycol được sử dụng trong sáng chế gồm có 1,4-butandiol và 1,6-hexandiol.

Trong một số phương án, hỗn hợp các alkylen glycol chứa một lượng thấp các alkylen glycol mạch nhánh. Ví dụ, hỗn hợp các polyol có thể chứa không nhiều hơn 25, 15, 10, 5 hoặc thậm chí 1 hoặc 0,5 phần trăm khối lượng của các alkylen glycol mạch nhánh. Trong một số phương án, hỗn hợp các alkylen glycol về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí là hoàn toàn không chứa các alkylen glycol mạch nhánh.

Trong một số phương án, hỗn hợp các alkylen glycol về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí là hoàn toàn không chứa các alkylen glycol chứa một số lẻ nguyên tử cacbon lớn hơn 3. Trong các phương án khác, hỗn hợp các alkylen glycol về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí là hoàn toàn không chứa các alkylen glycol chứa 5, 7, 9, 11, 13, hoặc 15 nguyên tử cacbon, ở đây thuật ngữ "về cơ bản là không chứa" được định nghĩa tương tự như trên.

Trong một số phương án, hỗn hợp các alkylen glycol về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí là hoàn toàn không chứa neopentyl glycol.

Khi được sử dụng trong tài liệu này, thuật ngữ "về cơ bản là không chứa" có nghĩa là nguyên liệu được đề cập chỉ có mặt với những lượng phù hợp với sự nhiễm bẩn và/hoặc các sản phẩm phụ có mặt ở hạng thương phẩm của các thành phần mong muốn. Tức là, trong một số phương án, alkylen glycol mạch nhánh chỉ có mặt trong hỗn hợp các alkylen glycol ở mức phù hợp với sự có mặt các alkylen glycol mạch nhánh được tìm thấy trong hạng thương phẩm của các alkylen glycol mạch thẳng do sự nhiễm bẩn, sản phẩm phụ hoặc các nguồn tương tự khác.

Alkylen glycol thứ nhất và thứ hai có thể có mặt trong hỗn hợp sao cho tỉ lệ khối lượng của glycol thứ nhất so với glycol thứ hai nằm trong khoảng từ 95:5 đến

5:95 hoặc từ 25:75 đến 75:25 hoặc từ 60:40 đến 40:60 hoặc từ 55:45 đến 45:55. Trong một số phương án, tỉ lệ khối lượng của glycol thứ nhất so với glycol thứ hai là 50:50. Những tỉ lệ này chỉ áp dụng cho alkylen glycol thứ nhất và thứ hai có mặt trong hỗn hợp và không loại trừ sự có mặt của các alkylen glycol thêm vào.

Khi không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, người ta tin tưởng rằng độ kết tinh và/hoặc nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch, chất này cũng có thể được gọi là polyol, là một đặc trưng rất quan trọng để cung cấp sự cải thiện hiệu năng được mô tả trong tài liệu này. Trong một số phương án, chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch có T_g nhỏ hơn -20°C .

Nhựa theo sáng chế được điều chế bằng cách sử dụng diisoxyanat. Các diisoxyanat hữu dụng trong sáng chế không bị giới hạn quá mức. Các diisoxyanat hữu dụng thường có công thức $R(\text{NCO})_n$ trong đó n thường bằng 2 và R là nhóm thơm, vòng béo, béo, hoặc các hỗn hợp của chúng và thường có tổng cộng từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon trên mỗi phân tử $R(\text{NCO})_n$.

Các diisoxyanat của sáng chế có thể bao gồm một số lượng các polyisoxyanat có công thức giống như được đưa ra ở trên nhưng có n bằng 3 hoặc 4, có độ chức bằng 3 hoặc 4. Các polyisoxyanat này cũng có thể được sử dụng với lượng rất nhỏ, ví dụ, ít hơn 5% và mong muốn là ít hơn 2% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của tất cả các polyisoxyanat, vì chúng thường dẫn tới sự gia tăng mức độ liên kết ngang, và vì vậy khi ở hàm lượng cao hơn sẽ bắt đầu hạn chế các tính chất dẻo nóng của các hợp chất tạo thành.

Ví dụ về các diisoxyanat thơm thích hợp gồm có metylen điphenyl diisoxyanat cũng được biết đến là điphenyl metan-4,4'-diisoxyanat (MDI), H_{12} MDI, m-xylylen diisoxyanat (XDI), m-tetrametyl xylylen diisoxyanat (TMXDI), phenylen-1,4-diisoxyanat (PPDI), 1,5-naphtalen diisoxyanat (NDI), và điphenylmetan-3, 3'-dimetoxy-4, 4'-diisoxyanat (TODI). Ví dụ về các diisoxyanat béo thích hợp gồm có isophoron diisoxyanat (IPDI), 1,4-xyclohexyl diisoxyanat (CHDI), hexametylen diisoxyanat (HDI), 1,6-diisoxyanato-2,2,4,4-tetrametyl hexan (TMDI), 1,10-decan diisoxyanat, và trans-đixyclohexylmetan diisoxyanat (HMDI). Trong một số phương

án, diisoxyanat bao gồm các diisoxyanat thơm và/hoặc béo. Trong một số phương án, diisoxyanat gồm có MDI chứa ít nhất khoảng 3% trong lượng của đồng phân ortho-para (2,4).

Nhựa theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách sử dụng chất phát triển mạch.

Các chất phát triển mạch thích hợp gồm có các glycol ít béo hoặc các glycol mạch ngắn có từ khoảng 2 đến 10 nguyên tử cacbon và gồm có, ví dụ etylen glycol, dietylen glycol, propylen glycol, đipropylen glycol, tripropylen glycol, trietylen glycol, các đồng phân cis-trans của xyclohexyl dimetylol, neopentyl glycol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, 1,3-butandiol, và 1,5-pentandiol. Các glycol thơm cũng có thể được sử dụng làm chất phát triển mạch và thường là lựa chọn cho các ứng dụng nhiệt cao. Benzen glycol (HQEE) và các xylylen glycol là các chất phát triển mạch thích hợp để sử dụng trong việc tạo ra TPU của sáng chế này. Xylylen glycol là hỗn hợp chứa 1,4-di(hydroxymetyl) benzen và 1,2-di(hydroxymetyl) benzen. Benzen glycol là chất phát triển mạch thơm thích hợp và cụ thể gồm có hydroquinon bis(beta-hydroxyetyl) ete cũng được biết đến như là 1,4-di(2-hydroxyetoxy) benzen; resorcinol, tức là, bis(beta-hydroxyetyl) ete cũng được biết đến như là 1,3-di(2-hydroxyetyl) benzen; catechol, tức là, bis(beta-hydroxyetyl) ete cũng được biết đến như là 1,2-di(2-hydroxyetoxy) benzen; và hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, chất phát triển mạch của sáng chế là về cơ bản là không chứa, hoặc thậm chí hoàn toàn không chứa benzen glycol.

Các chất phát triển mạch hữu dụng trong sáng chế có thể bao gồm alkylen glycol mạch thẳng bất kỳ được mô tả ở trên. Trong một số phương án, chất phát triển mạch bao gồm một glycol có công thức HO-R-OH trong đó R là nhóm alkylen mạch thẳng chứa từ 1 hoặc 2 lên đến 20 hoặc 10 nguyên tử cacbon. Trong các phương án khác, R chứa từ 1 đến 6, 2 đến 4, hoặc thậm chí 3 hoặc 4 nguyên tử cacbon. Các ví dụ phù hợp gồm có etylen glycol, 1,3-propandiol; 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-heptandiol, 1,10-decanediol, dodecametylen glycol, và hỗn hợp của chúng.

Trong một số phương án, chất phát triển mạch được sử dụng trong sáng chế bao

gồm 1,4-butandiol, etylen glycol, hydroquinon bis(beta-hydroxyetyl) ete, hoặc hỗn hợp của chúng. Trong một số phương án, chất phát triển mạch bao gồm 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, hoặc hỗn hợp của chúng. Trong các phương án khác nữa, chất phát triển mạch là 1,4-butandiol.

Phản ứng của các thành phần này có thể tạo ra nhựa đàn hồi có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất bằng 600000, chỉ số đa phân tán ít nhất bằng 3, hoặc kết hợp của chúng. Việc điều chỉnh khối lượng phân tử trung bình khối của nhựa đạt được bằng cách điều chỉnh tỉ lệ của các thành phần được sử dụng, thời gian ổn định của phản ứng, và/hoặc nhiệt độ phản ứng, tất cả đều nằm trong khả năng của người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Các thành phần có thể được phản ứng với sự có mặt của chất xúc tác. Nói chung, chất xúc tác thông dụng bất kỳ có thể được sử dụng để phản ứng diisoxyanat với hợp chất trung gian có nhóm hydroxyl cuối mạch hoặc chất phát triển mạch và chúng được biết đến rất rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ về các chất xúc tác thích hợp gồm có các alkyl ete hoặc alkyl thiol ete khác nhau của bitmut hoặc thiếc trong đó các phần alkyl có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon với các ví dụ cụ thể gồm có bitmut octoat, bitmut laurat, và các chất tương tự. Các chất xúc tác thích hợp gồm có các chất xúc tác khác nhau của thiếc như là thiếc octoat, dibutyl thiếc dioctoat, dibutyl thiếc dilaurat, và các chất tương tự. Lượng chất xúc tác này thường nhỏ, chẳng hạn nằm trong khoảng từ 20 đến 200 phần triệu dựa trên tổng khối lượng của các monome tạo thành polyuretan. Trong các phương án khác, phản ứng tạo ra nhựa của sáng chế được thực hiện khi không có chất xúc tác. Tức là, trong một số phương án, quy trình sản xuất nhựa không có bất kỳ chất xúc tác nào.

Nhựa đàn hồi của sáng chế có thể được tạo ra bằng các phương pháp polyme hóa thông thường bất kỳ được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và trong tài liệu chuyên ngành.

Nhựa đàn hồi của sáng chế có thể được tạo ra nhờ một quy trình "một giai đoạn" trong đó tất cả các thành phần được thêm đồng thời cùng nhau hoặc cơ bản là đồng thời vào một máy ép đùn đã làm nóng, hoặc thiết bị trộn trong khác, và được phản ứng để tạo thành nhựa. Tỉ lệ đương lượng của các nhóm isoxyanat có trong diisoxyanat so với tổng đương lượng của các nhóm hydroxyl trong chất trung gian có

nhóm hydroxyl cuối mạch và chất phát triển mạch diol thường nằm trong khoảng từ 0,95 đến 1,10, hoặc từ 0,97 đến 1,03, hoặc thậm chí từ 0,97 đến 1,00. Độ cứng Shore A của TPU tạo thành phải nằm trong khoảng từ 65A đến 95A, hoặc từ 75A đến 85A, để đạt được các tính chất mong muốn nhất của sản phẩm cuối cùng. Nhiệt độ phản ứng thường nằm trong khoảng từ 175°C đến 245°C hoặc từ 180°C đến 220°C. Khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) của nhựa có thể ít nhất là 600000, ít nhất là 800000 hoặc ít nhất là 850000. Trong các phương án khác, M_w của nhựa là từ 600000, 800000 hoặc thậm chí 850000 lên đến 1,5 triệu hoặc thậm chí 1,0 triệu, khi được đo bằng GPC so với polystyren tiêu chuẩn. Các giá trị khối lượng phân tử này thường liên quan đến nhựa tại thời điểm sử dụng của nó (tức là, khi nhựa được chế biến thành sợi hoặc các sản phẩm khác), tuy nhiên trong các phương án khác, các giá trị khối lượng phân tử được đề cập đến trong tài liệu này có thể được áp dụng cho nhựa tại: (i) thời điểm nhựa được sản xuất; (ii) 20 đến 30 ngày khi nhựa đã được sản xuất; (iii) thời điểm nhựa được chế biến thành vải hoặc một số sản phẩm khác; hoặc (iv) kết hợp bất kỳ của chúng. Khối lượng phân tử có thể thay đổi qua thời gian, phụ thuộc vào các điều kiện chế biến mà theo đó nó được tạo thành và lượng dư các nguyên liệu thô được sử dụng trong phản ứng. Nói chung, khối lượng phân tử của nhựa được mong muốn tăng chậm theo thời gian, là một xu hướng được nhiều người biết đến của nhiều loại nhựa mà những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được. Chỉ số đa phân tán của nhựa có thể ít nhất bằng 3, từ 3 đến 6, từ 3 đến 5,5 hoặc thậm chí từ 3,05 đến 5,42 và khía cạnh tương tự về việc tính thời gian, đã thảo luận ở trên, cũng được áp dụng ở đây.

Nhựa đàn hồi cũng có thể được điều chế bằng cách sử dụng quy trình tiền polyme. Trong quy trình tiền polyme, chất trung gian có nhóm hydroxyl cuối mạch được phản ứng thường với một lượng dư đương lượng của một hoặc nhiều polyisoxyanat để tạo thành dung dịch tiền polyme có isoxyanat tự do hoặc không phản ứng trong đó. Phản ứng có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 220°C hoặc từ 150°C đến 200°C tùy ý có mặt chất xúc tác uretan thích hợp. Sau đó, một loại chất phát triển mạch chọn lọc như đã nêu trên được bổ sung vào với lượng đương lượng thường bằng với các nhóm isoxyanat cuối mạch cũng như là các hợp chất diisoxyanat tự do hoặc không phản ứng bất kỳ. Do đó, tỉ lệ toàn bộ đương lượng của tổng các diisoxyanat so với tổng đương lượng của cả chất trung gian có nhóm

hydroxyl cuối mạch và chất phát triển mạch là từ khoảng 0,95 đến khoảng 1,10, hoặc từ khoảng 0,98 đến khoảng 1,05 hoặc thậm chí từ khoảng 0,99 đến khoảng 1,03. Tỷ lệ đương lượng của chất trung gian có nhóm hydroxyl cuối mạch so với chất phát triển mạch được điều chỉnh để tạo ra độ cứng Shore 65A đến 95A, hoặc 75A đến 85A. Nhiệt độ phản ứng phát triển mạch thường từ khoảng 180°C đến khoảng 250°C hoặc từ khoảng 200°C đến khoảng 240°C. Đặc biệt, quy trình tiền polyme có thể được thực hiện trong bất kỳ thiết bị thông thường nào có máy ép đùn là được ưu tiên. Do đó, chất trung gian có nhóm hydroxyl cuối mạch được phản ứng với một lượng dư đương lượng diisoxyanat ở phần đầu tiên của máy ép đùn để tạo thành dung dịch tiền polyme và sau đó chất phát triển mạch được bổ sung ở phần dòng sản phẩm ra và được phản ứng với dung dịch tiền polyme. Máy ép đùn thông thường bất kỳ có thể được sử dụng, với các máy ép đùn được trang bị các đỉnh vít chặn ngang có tỷ lệ chiều dài so với đường kính ít nhất là 20 hoặc ít nhất là 25. Khi quy trình tiền polyme được sử dụng, các hợp chất của sáng chế có thể biểu hiện chỉ số đa phân tán thấp hơn.

Nhựa theo sáng chế cũng có thể chứa một hoặc nhiều chất phụ gia bổ sung. Các chất phụ gia hữu dụng có thể được sử dụng với các lượng phù hợp và gồm có bột màu cản quang, bột màu, chất độn khoáng, chất ổn định, chất làm trơn, chất hấp thụ tia cực tím, chất hỗ trợ chế biến, và các chất phụ gia mong muốn khác. Các bột màu cản quang có thể sử dụng gồm có titan đioxit, kẽm oxit, và titanat màu vàng, trong khi các bột màu tạo sắc có thể sử dụng gồm có cacbon đen, các oxit màu vàng, các oxit màu nâu, đất xiena thô và nung hoặc than non nâu, crôm oxit màu xanh, bột màu cadimi, bột màu crôm, và các oxit kim loại và các bột màu hữu cơ được trộn lẫn khác. Các chất độn có thể sử dụng bao gồm đất diatomit (superfloss), đất sét, silic oxit, talc, mica, wallostonit, bari sulfat, và canxi cacbonat. Nếu muốn, các chất ổn định hữu dụng như là các chất chống oxy hóa có thể được sử dụng và bao gồm các chất chống oxy hóa phenolic, trong khi các chất ổn định quang hữu dụng bao gồm các phosphat hữu cơ, và các thiolat hữu cơ thiếc (mecaptit). Các chất làm trơn hữu dụng bao gồm các stearat kim loại, dầu parafin và sáp amit. Các chất hấp thụ tia UV hữu dụng gồm có các hợp chất 2-(2'-hydroxyphenol) benzotriazol và 2-hydroxybenzophenon.

Các chất phụ gia làm dẻo cũng có thể được sử dụng một cách thuận lợi để làm giảm độ cứng mà không làm ảnh hưởng đến các tính chất.

Sợi, vải và các sản phẩm

Nhựa đàn hồi của sáng chế có thể được gia công thành các sợi, màng, ống mềm hoặc sản phẩm bất kỳ được ép đùn khác.

Trong một số phương án, nhựa đàn hồi của sáng chế được kéo sợi nóng chảy thành sợi mà nhựa bất kỳ được mô tả trong tài liệu này được phản ứng thêm với: (iv) một chất, chẳng hạn sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat. Sợi tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000. Việc kiểm soát khối lượng phân tử trung bình khối của sợi đạt được bằng cách điều chỉnh tỉ lệ các thành phần được sử dụng, đặc biệt là lượng chất liên kết ngang được sử dụng, và thời gian ổn định của phản ứng, nằm trong khả năng của người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Sợi của sáng chế có thể là sợi đơn hoặc sợi kép (sợi gồm nhiều sợi nhỏ). Trong một số phương án, sợi của sáng chế là các sợi đơn. Khối lượng phân tử trung bình khối của các sợi trong sáng chế có thể ít nhất là 700000, ít nhất là 800000, hoặc thậm chí ít nhất là 1 triệu. Trong bất kỳ các phương án này, khối lượng phân tử trung bình khối của các sợi có thể nhỏ hơn 2 triệu.

Trong suốt quá trình kéo sợi nóng chảy, nhựa đàn hồi được mô tả ở trên có thể được liên kết ngang yếu với một chất, trong một số phương án, chất này có thể được mô tả là chất liên kết ngang. Chất liên kết ngang của sáng chế được điều chế bằng phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat. Các polyalkylen ete glycol thích hợp gồm có polytetrametylen ete glycol (PTMEG). Các isoxyanat thích hợp để sử dụng trong việc điều chế chất liên kết ngang gồm có isoxyanat bất kỳ trong số các isoxyanat được mô tả ở trên. Trong một số phương án, polyalkylen ete glycol là PTMEG và diisoxyanat là MDI.

Chất liên kết ngang, có thể gọi là chất tiền polyme, có thể có độ chức isoxyanat lớn hơn 1,0, hoặc từ 1,0 đến 3,0, hoặc thậm chí từ 1,8 đến 2,2, tuy nhiên, người ta hiểu rằng một số đoạn của chất liên kết ngang được tạo nên từ các phân tử có độ chức isoxyanat lớn hơn 2,0. Chất liên kết ngang có thể có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000 hoặc từ 1200 đến 4000 hoặc thậm chí từ 1500

đến 2800. Trong một số phương án, chất liên kết ngang có khối lượng phân tử trung bình số ít nhất là 1500.

Phần trăm khối lượng của chất liên kết ngang được sử dụng so với nhựa đàn hồi nằm trong khoảng từ 2,0% đến 20%, 8,0% đến 15%, hoặc 10% đến 13%. Tỷ lệ phần trăm của chất liên kết ngang được sử dụng là phần trăm khối lượng dựa trên tổng khối lượng của nhựa đàn hồi và chất liên kết ngang.

Quy trình kéo sợi để tạo thành các sợi của sáng chế bao gồm việc cung cấp nhựa đàn hồi được mô tả ở trên vào một máy ép đùn để nấu chảy nhựa. Chất điều chỉnh lưu biến (rheology modifying agent - RMA), ví dụ, chất liên kết ngang, được bổ sung liên tục ở phần sản phẩm ra gần điểm mà nhựa nóng chảy đi ra khỏi máy ép đùn hoặc sau khi nhựa nóng chảy đi ra khỏi máy ép đùn. Chất điều chỉnh lưu biến RMA có thể được bổ sung vào máy ép đùn trước khi chất nóng chảy đi ra khỏi máy ép đùn hoặc sau khi chất nóng chảy đi ra khỏi máy ép đùn. Nếu được thêm vào sau khi chất nóng chảy đi ra khỏi máy ép đùn, chất RMA nên được trộn lẫn với nhựa nóng chảy bằng cách sử dụng các máy trộn tĩnh hoặc động để đảm bảo trộn đúng cách. Sau khi đi ra khỏi máy ép đùn, chất nóng chảy chảy vào một ống góp. Ống góp này phân chia dòng chất nóng chảy thành một hoặc nhiều dòng nhỏ hơn, ở đó mỗi dòng được đưa tới một số lượng lớn các bộ ép phun tơ. Bộ ép phun tơ sẽ có các lỗ nhỏ mà nhờ đó chất nóng chảy bị ép mạnh và chất nóng chảy đi ra khỏi bộ ép phun tơ ở dạng sợi, trong một số phương án, sợi vẫn là sợi đơn. Kích thước của các lỗ trong bộ ép phun tơ phụ thuộc vào kích cỡ mong muốn của sợi.

Polyme nóng chảy có thể được đi qua một thiết bị hộp quay tròn và đi ra khỏi thiết bị hộp quay tròn dưới dạng sợi. Trong một số phương án, thiết bị hộp quay tròn được sử dụng là một thiết bị tạo ra dòng chảy nguyên khối của polyme đi qua thiết bị. Trong một số phương án, thiết bị hộp quay tròn được mô tả trong WO 2007/076380, được đưa vào trong toàn bộ tài liệu này.

Một khi sợi đi ra khỏi bộ ép phun tơ, nó có thể được làm nguội trước khi cuốn thành các ống sợi. Trong một số phương án, sợi được đi qua một đĩa dẫn sợi thứ nhất, đầu mỏ đã xử lý hoàn tất được đưa vào, và sợi tiếp tục đi đến đĩa dẫn sợi thứ hai. Một khía cạnh quan trọng của quy trình là tốc độ tương đối mà sợi được cuốn vào các ống

sợi. Tốc độ tương đối, được hiểu là tốc độ của chất nóng chảy (vận tốc chất nóng chảy) đi ra khỏi bộ ép phun tơ có quan hệ với tốc độ cuốn của ống sợi. Đối với một quá trình kéo sợi nóng chảy điển hình, sợi được cuốn với tốc độ bằng 4-6 lần tốc độ của vận tốc chất nóng chảy. Điều này làm rút hoặc kéo dài sợi. Đối với các sợi duy nhất của sáng chế này, việc rút thẳng này là không được mong muốn. Các sợi phải được cuốn với tốc độ ít nhất bằng vận tốc chất nóng chảy để vận hành quy trình. Đối với các sợi của sáng chế, sợi có thể được cuốn trên các ống sợi với tốc độ nhanh hơn không lớn hơn 50% vận tốc chất nóng chảy, trong các phương án khác với tốc độ nhanh hơn không lớn hơn 20%, 10%, hoặc thậm chí 5% vận tốc chất nóng chảy. Người ta nghĩ rằng tốc độ cuốn bằng với vận tốc chất nóng chảy là lý tưởng, nhưng cần thiết phải có tốc độ cuốn cao hơn một chút để vận hành quy trình được hiệu quả. Ví dụ, sợi đi ra khỏi bộ ép phun tơ với tốc độ 300 mét mỗi phút, sẽ là tốt nhất nếu cuốn sợi với tốc độ nằm giữa 300 và 315 mét mỗi phút. Các ví dụ tương tự là rõ ràng để nhận thấy.

Như đã nêu trên, các sợi của sáng chế có thể được tạo ra ở nhiều doniê khác nhau. Doniê là khái niệm trong kỹ thuật để chỉ kích cỡ của sợi. Doniê là khối lượng bằng gam của 9000 mét chiều dài sợi.

Khi các sợi được tạo ra bằng quy trình theo sáng chế, các chất phụ gia chống dính như là dầu mỗ đã xử lý hoàn toàn, ví dụ dầu silicon, có thể được thêm vào bề mặt của các sợi sau khi hoặc trong quá trình làm nguội và/hoặc chỉ trước khi sợi được cuốn vào các ống sợi.

Một khía cạnh quan trọng của quy trình kéo sợi từ chất nóng chảy là việc trộn polyme nóng chảy với chất liên kết ngang. Việc trộn đồng nhất theo đúng cách rất quan trọng để đạt được tính chất sợi đồng nhất và đạt được thời gian về lâu dài mà không làm đứt sợi. Việc trộn chất nóng chảy và chất liên kết ngang phải là phương pháp để đạt được dòng chảy nguyên khối, tức là, vào trước ra trước. Việc trộn đúng cách có thể đạt được bằng máy trộn động hoặc máy trộn tĩnh. Các máy trộn tĩnh thường khó làm sạch hơn; do đó, máy trộn động được ưu tiên. Máy trộn động có vít cấp liệu và các thùng trộn là được ưu tiên. US 6709147, được đưa vào trong tài liệu này bằng cách tham chiếu, mô tả máy trộn như vậy và có các thùng trộn có thể quay. Các thùng trộn cũng có thể ở vị trí cố định, ví dụ như được gắn vào thân của máy trộn và nối dài về phía đường trục của vít cấp liệu. Vít cấp liệu của máy trộn có thể được

gắn bằng các mối ren vào phần cuối của trục vít ép đùn và vỏ của máy trộn có thể được chốt vào máy ép đùn. Vít cấp liệu của máy trộn động phải là một thiết kế mà làm di chuyển chất nóng chảy polyme theo cách tăng dần lên với sự trộn lại rất ít để đạt được dòng chảy nguyên khối của chất nóng chảy. L/D của vít trộn nên nằm trong khoảng từ trên 3 đến ít hơn 30, hoặc khoảng 7 đến 20, hoặc thậm chí từ 10 đến 12.

Nhiệt độ trong vùng trộn nơi mà chất nóng chảy polyme TPU được trộn với chất liên kết ngang có thể nằm trong khoảng từ 200°C đến 240°C, hoặc từ 210°C đến 225°C. Những nhiệt độ này nói chung là cần thiết để có được phản ứng mà không làm biến chất polyme.

Nhiệt độ kéo sợi (nhiệt độ của chất nóng chảy polyme trong bộ ép phun tơ) cần phải cao hơn điểm nóng chảy của polyme. Nếu nhiệt độ kéo sợi cao quá, polyme có thể bị biến chất. Nếu nhiệt độ kéo sợi quá thấp, polyme có thể bị hóa cứng trong bộ ép phun tơ và gây ra đứt sợi.

Sợi của sáng chế có thể được gia công tiếp thành vải. Vải của sáng chế có thể được tạo ra từ các sợi bất kỳ được mô tả ở trên, mà chính chúng có thể được tạo ra từ bất kỳ nhựa đàn hồi được mô tả ở trên. Vải có thể được tạo ra bằng cách gia công sợi bất kỳ được mô tả ở trên, tùy ý kết hợp với một hoặc nhiều loại sợi khác (sợi được làm từ các nguyên liệu khác), tạo thành vải.

Vải có thể là vải dệt, vải không dệt hoặc vải dệt kim. Như đã mô tả ở trên, vải của sáng chế có thể được cân bằng tốt, trong đó chúng có các tính chất kéo căng tốt theo cả hai trục (theo cả hai hướng sợi ngang/chiều rộng và sợi dọc/chiều dài), tạo nên sức nén ba chiều trong sản phẩm may mặc. Trong một số phương án, sự kéo căng của vải theo cả hai hướng, và do đó nó cân bằng, được xác định bằng phương pháp ASTM D4964. Trong một số phương án, vải của sáng chế chỉ ra hiệu quả kéo căng ít nhất là 120%, hoặc thậm chí 150% theo cả hai hướng sợi ngang/chiều rộng và sợi dọc/chiều dài, khi được đo bằng ASTM D4964. Trong một số phương án, vải của sáng chế chỉ ra các giá trị môđun theo các hướng sợi ngang/chiều rộng và sợi dọc/chiều dài nằm trong khoảng 40% các giá trị môđun của các hướng khác, hoặc thậm chí trong khoảng 30%, 25% hoặc thậm chí 20% hoặc 10% của nhau. Cấu trúc của vải được làm từ nhựa và sợi được mô tả trong tài liệu này không phải là quá bị hạn chế, tuy nhiên trong một số

phương án, vải là vải dệt kim một mặt phải. Sáng chế cung cấp vải đơn lớp cân bằng; tuy nhiên, vải của sáng chế vẫn có thể được sử dụng theo cấu trúc nhiều lớp, cấu trúc nhiều lớp chỉ không cần thiết để đạt được sự cân bằng tốt của vải.

Vải, cũng như là sợi và thậm chí là nhựa của sáng chế, có thể được gia công thêm nữa tạo thành các sản phẩm. Trong một số phương án, những sản phẩm này bao gồm một hoặc nhiều loại vải được mô tả ở trên.

Các loại vải sử dụng sợi của sáng chế có thể được tạo ra bằng cách dệt kim hoặc dệt hoặc bằng các quy trình không dệt như là phun nóng chảy hoặc dính kết khi được kéo thành sợi. Trong một số phương án, vải của sáng chế được tạo ra bằng cách sử dụng một hoặc nhiều sợi (thông thường) khác nhau kết hợp với các sợi của sáng chế. Các sợi cứng, như là nylon và/hoặc polyeste có thể được sử dụng, nhưng các sợi khác như là tơ nhân tạo, tơ tằm, sợi len, acrylic được biến đổi và các sợi khác cũng có thể được sử dụng để tạo ra vải của sáng chế.

Các sản phẩm của sáng chế gồm có các sản phẩm may mặc. Các sản phẩm may mặc khác nhau có thể được tạo ra bằng vải của sáng chế. Trong một số phương án, vải được sử dụng để tạo ra quần áo lót hoặc quần áo có độ bó thích hợp, mà các loại vải của sáng chế này rất phù hợp do sự thoải mái được tạo ra bởi các sợi. Quần áo lót, như là áo ngực hoặc áo thun cũng như là các loại quần áo thể thao được sử dụng trong các hoạt động như chạy bộ, trượt tuyết, đi xe đạp, hoặc các môn thể thao khác, có thể mang lại lợi ích từ các tính chất của các sợi này. Điều này sẽ được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng bất kỳ quần áo nào cũng có thể được làm từ vải và các sợi của sáng chế. Một phương án điển hình là áo ngực có dây đeo lên vai được làm từ vải dệt và các cánh của áo ngực được làm từ vải dệt kim, với cả hai loại vải dệt và vải dệt kim đều chứa các sợi TPU được kéo sợi từ chất nóng chảy của sáng chế.

Trong các phương án khác, các sợi được mô tả trong tài liệu này được sử dụng để tạo ra một hoặc nhiều trong bất kỳ số lượng quần áo hoặc các sản phẩm bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi: quần áo thể thao, như là quần soóc, gồm có quần soóc dùng để đi xe đạp, đi bộ đường dài, chạy bộ, nén, huấn luyện, chơi gôn, bóng chày, bóng rổ, đội cổ vũ, khiêu vũ, bóng đá và/hoặc khúc côn cầu; áo sơ mi, bao gồm bất kỳ

loại cụ thể nào được kể ra đối với quần soóc ở trên; quần áo bó sát bao gồm quần áo bó sát trong luyện tập và quần áo bó sát nén; đồ bơi bao gồm đồ bơi trong thi đấu và trong nghỉ mát; bodysuit bao gồm bodysuit trong môn đấu vật, chạy bộ và bơi lội; và giày dép. Các phương án bổ sung gồm có quần áo lao động như là áo sơ mi và đồng phục. Các phương án bổ sung bao gồm các loại riêng tư gồm áo ngực, xì líp, quần lót nam, coóc xê ngoài, quần áo theo hình dạng cơ thể, áo ngủ, quần áo nịt, áo lót nam, quần áo bó sát, vớ ngắn và đồ lót phụ nữ để làm thân mảnh dẻ. Các phương án bổ sung bao gồm các quần áo và các sản phẩm y tế gồm có: hàng dệt kim như là hàng dệt kim nén, vớ dành cho người bệnh tiểu đường, vớ tĩnh, và vớ động; băng và phim để điều trị đốt điện; băng gạc chăm sóc vết thương; quần áo y tế. Các ứng dụng bổ sung bao gồm các ứng dụng trong quân sự mà phản ánh một hoặc nhiều sản phẩm cụ thể được mô tả ở trên. Các phương án bổ sung bao gồm các sản phẩm bộ đồ giường gồm có ga trải giường, chăn, chăn bông, lót đệm, áo đệm, và vỏ gối.

Các sợi của sáng chế có thể là sợi trần hoặc được bao bọc.

Một đặc trưng khác nữa của sáng chế là các sợi được mô tả trong tài liệu này có độ bền lớn hơn, ví dụ, chúng tạo ra vải có độ bền chống rách toác cao hơn, so với các sợi thông thường có cùng kích cỡ, và/hoặc cung cấp độ bền tương tự hoặc thậm chí cao hơn so với các sợi thông thường có kích cỡ lớn hơn. Đó là, các sợi của sáng chế cung cấp độ bền lớn hơn ở cùng kích cỡ hoặc thậm chí kích cỡ thấp hơn so với các sợi đàn hồi thông thường.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế là các sợi đơn được kéo sợi nóng chảy và có độ giãn dài tới hạn ít nhất là 400% và cũng có môđun phẳng tương đối trong chu trình có tải trọng và không tải nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%. Phẳng tương đối, được hiểu là môđun không biến đổi nhiều như đối với các sợi thông thường khác chẳng hạn nylon và/hoặc polyeste.

Trong một số phương án, môđun của sợi (được đo bằng phương pháp đã mô tả ở trên), ở chu trình kéo thứ năm, có môđun không tăng nhiều hơn 400% ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%. Trong một số phương án, sợi có đơniê từ 4, 10, 20, 30, 40 70 hoặc thậm chí 140 lên đến 8000, 2000, 1500, 1200, 600, 400, 360, hoặc thậm chí 140. Các sợi này có thể có môđun tăng, ở chu trình kéo thứ nhất

trong chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50% hoặc 60% lên đến 150% hoặc 95%. Các sợi này có thể có mô đun tăng, ở chu trình kéo thứ năm trong chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50% hoặc 75% lên đến 150% hoặc 110%.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có thể được mô tả là các sợi mà, khi được tạo ra đến đonitê khoảng 70, ở chu trình kéo thứ nhất, có mô đun tăng, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 70%, 80% hoặc thậm chí 85% lên đến 120%, 100% hoặc thậm chí 95%. Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có thể được mô tả là các sợi mà, khi được tạo ra đến đonitê khoảng 70, ở chu trình kéo thứ năm, có mô đun tăng, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 80%, 90% hoặc thậm chí 95% lên đến 130%, 110% hoặc thậm chí 105%.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có thể được mô tả là các sợi mà, khi được tạo ra đến đonitê khoảng 140, ở chu trình kéo thứ nhất, có mô đun tăng, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50%, 55% hoặc thậm chí 63% lên đến 100%, 80% hoặc thậm chí 75%. Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có thể được mô tả là các sợi mà, khi được tạo ra đến đonitê khoảng 140, ở chu trình kéo thứ năm, có mô đun tăng, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50%, 95% hoặc thậm chí 100% lên đến 150%, 120%, 115% hoặc thậm chí 109%.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có thể được mô tả là các sợi mà, khi được tạo ra đến đonitê khoảng 360, ở chu trình kéo thứ nhất, có mô đun tăng, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 40%, 60% hoặc thậm chí 65% lên đến 100%, 80%, 85% hoặc thậm chí 70%. Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có thể được mô tả là các sợi mà, khi được tạo ra đến đonitê khoảng 360, ở chu trình kéo thứ năm, có mô đun tăng, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50%, 60% hoặc thậm chí 70% lên đến 120%, 100%, 80% hoặc thậm chí 78%.

Cần lưu ý rằng trong các phương án nêu trên, sợi không bị giới hạn ở kích thước đonitê cụ thể mà các kết quả được chỉ định. Thay vào đó, các sợi được mô tả bằng cách lưu ý mô đun sẽ bằng bao nhiêu nếu sợi được tạo ra đến một đonitê cụ thể và

được kiểm tra. Ngược lại, các phương án dưới đây giải quyết vấn đề về các sợi có đoniê được chỉ định.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đoniê từ 4, 10, 35, 40 hoặc thậm chí 60 lên đến 130, 100, 80 hoặc thậm chí 70. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi có thể có đoniê trung bình khoảng 40 hoặc 70. Trong các phương án này, sợi có thể có môđun: ở chu trình kéo thứ nhất, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 70%, 80% hoặc thậm chí 85% lên đến 120%, 100% hoặc thậm chí 95%; và ở chu trình kéo thứ năm, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 80%, 90% hoặc thậm chí 95% lên đến 130%, 110% hoặc thậm chí 105%.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đoniê từ 80, 90, 100, 120 hoặc thậm chí 140 lên đến 300, 250, 200, hoặc thậm chí 160. Trong một số phương án, các sợi có thể có đoniê trung bình khoảng 140. Trong các phương án này, sợi có thể có môđun: ở chu trình kéo thứ nhất, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50%, 55% hoặc thậm chí 63% lên đến 100%, 80% hoặc thậm chí 75%; và ở chu trình kéo thứ năm, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50%, 95% hoặc thậm chí 100% lên đến 150%, 120%, 115% hoặc thậm chí 109%.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đoniê từ 150, 200, hoặc thậm chí 300 lên đến 1500, 500, 450 hoặc thậm chí 200. Trong một số phương án, các sợi có thể có đoniê trung bình khoảng 360. Trong các phương án này, sợi có thể có môđun: ở chu trình kéo thứ nhất, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 40%, 60% hoặc thậm chí 65% lên đến 100%, 80%, 85% hoặc thậm chí 75%; và ở chu trình kéo thứ năm, ở chu trình có tải trọng nằm giữa độ giãn dài 100% và 200%, từ 50%, 60% hoặc thậm chí 70% lên đến 120%, 100%, 80% hoặc thậm chí 78%.

Trong một số phương án, sáng chế có thể được mô tả bằng cách lưu ý các tính chất của vải dệt kim một mặt phải được làm từ các sợi đã mô tả trong tài liệu này. Trong một số phương án, sợi của sáng chế, khi được dệt thành vải một mặt phải, cung cấp một loại vải với độ bền chống thủng rách, được đo bằng ASTM D751, sao cho tải trọng/độ dày đến hông ít nhất là 710, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1250lbf/in, hoặc trong một số phương án khác ít nhất là 124, 140, 158, 175, 193, 210 hoặc thậm chí

219N/mm. Trong bất kỳ các phương án này, độ bền chống rách có thể có giá trị tối đa không lớn hơn 1600 hoặc 1500 lbf/in, hoặc trong các phương án khác không lớn hơn 280 hoặc 263N/mm.

Trong một số phương án, sáng chế là một sợi, theo bất kỳ các phương án đã mô tả ở trên, mà sợi này, nếu được tạo ra đến 70 đoniê và sau đó được làm thành vải dệt kim một mặt phải, sẽ cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách (tải trọng/độ dày đến hỏng) ít nhất là 710, 800, 900, 1000, 1200, hoặc thậm chí 1250, lên đến 1400lbf/in, và trong các phương án khác ít nhất là 124, 140, 158, 175, 210 hoặc thậm chí 219, lên đến 245N/mm. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi cũng có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách sao cho năng lượng gây hỏng ít nhất là 25, 30, 35, 40, hoặc 40,5 lên đến 200, 100 hoặc 75lbf-in, và trong các phương án khác ít nhất là 2,8, 3,4, 4,0, 4,5, hoặc 4,6 lên đến 22,6, 11,3, hoặc 8,5N-m. Trong bất kỳ các phương án này, vẫn còn các sợi cũng có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách sao cho tải trọng gây hỏng ít nhất là 6, 7, 8, hoặc 9 lên đến 50, 40 hoặc 20lb, và trong các phương án khác ít nhất là 2,7, 3,2, 3,6 hoặc thậm chí 4,1, lên đến 22,7, 18,1 hoặc 9,1kg.

Trong một số phương án, sáng chế là một sợi, theo bất kỳ các phương án đã mô tả ở trên, mà sợi này, nếu được tạo ra đến 140 đoniê và sau đó được làm thành vải dệt kim một mặt phải, sẽ cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách (tải trọng/độ dày đến hỏng) ít nhất là 1200, 1300, 1500, 1700, hoặc thậm chí 1750, lên đến 1900lbf/in, và trong các phương án khác ít nhất là 210, 228, 263, 298 hoặc thậm chí 306, lên đến 333N/mm. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi có thể cũng cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách mà năng lượng gây hỏng ít nhất là 60, 70, 75, 80, hoặc thậm chí 83,5 lên đến 800, 200, hoặc 150lbf-in, và trong các phương án khác ít nhất là 6,8, 7,9, 8,5, 9,0, hoặc 9,4 lên đến 90,3, 22,6, hoặc 16,9N-m. Trong bất kỳ các phương án này, vẫn có các sợi có thể vẫn cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách mà tải trọng gây hỏng ít nhất là 10, 15, 17, hoặc thậm chí 17,5 lên đến 100, 75, 50, hoặc 25lb, và trong các phương án khác ít nhất là 4,5, 6,8, 7,7 hoặc thậm chí 7,9, lên đến 45,4, 34,0, 22,7 hoặc 11,3kg.

Trong một số phương án, sáng chế là một sợi, theo bất kỳ các phương án đã mô

tả ở trên, mà sợi này, nếu được tạo ra đến 40 đoniê và sau đó được làm thành vải dệt kim một mặt phải, sẽ cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách (tải trọng/độ dày đến hông) ít nhất là 500, 750, 1000, 1400 hoặc thậm chí 1450, lên đến 1600 hoặc 1500lbf/in, và trong các phương án khác ít nhất là 88, 131, 175, 245 hoặc thậm chí 254, lên đến 280 hoặc 263N/mm. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi có thể cũng cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách mà năng lượng gây hông ít nhất là 10, 15, 20 hoặc thậm chí 20,5 lên đến 100, 75, hoặc 50 lbf-in, và trong các phương án khác ít nhất là 1,1, 1,7, hoặc 2,3 lên đến 11,3, 8,5, hoặc 5,6N-m. Trong bất kỳ các phương án này, vẫn có các sợi có thể vẫn cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách mà tải trọng gây hông ít nhất là 3, 4, 4,5 hoặc thậm chí 5 lên đến 40, 20, hoặc 10lb, và trong các phương án khác ít nhất là 1,4, 1,8, 2,0, hoặc thậm chí 2,3, lên đến 18,1, 9,1, hoặc 4,5kg.

Cần lưu ý rằng trong các phương án nêu trên, sợi không bị giới hạn ở kích thước đoniê cụ thể mà các kết quả được chỉ định. Thay vào đó, các sợi được mô tả bằng cách chú ý độ bền chống rách của vải dệt kim một mặt phải được làm từ sợi sẽ bằng bao nhiêu nếu sợi được tạo ra đến một đoniê cụ thể và được kiểm tra. Ngược lại, các phương án dưới đây giải quyết vấn đề về các sợi có đoniê được chỉ định.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đoniê từ 4, 10, 35, hoặc thậm chí 60 lên đến 130, 100, hoặc thậm chí 80 đoniê, và trong một số phương án, đoniê trung bình là khoảng 70. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách ít nhất là 710, 800, 1000, 1200, hoặc thậm chí 1250, lên đến 1400lbf/in, và trong các phương án khác ít nhất là 124, 140, 175, 210 hoặc thậm chí 219, lên đến 245N/mm. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi cũng có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách mà năng lượng đến hông ít nhất là 25, 30, 35, 40, hoặc 40,5 lên đến 200, 100 hoặc 75lbf-in, và trong các phương án khác ít nhất là 2,8, 3,4, 4,0, 4,5, hoặc 4,6 lên đến 22,6, 11,3, hoặc 8,5N-m. Trong bất kỳ các phương án này, vẫn còn các sợi có thể cũng cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách mà tải trọng gây hông ít nhất là 6, 7, 8, hoặc 9 lên đến 50, 40 hoặc 20lb, và trong các phương án khác ít nhất là 2,7, 3,2, 3,6 hoặc thậm chí 4,1, lên đến 22,7, 18,1 hoặc 9,1kg.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đoniê từ 80, 90, 100, 120

hoặc thậm chí 140 lên đến 300, 250, 200, hoặc thậm chí 160, hoặc trong một số phương án, đơniê trung bình là khoảng 140. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách (tải trọng/độ dày đến hông) ít nhất là 1200, 1300, 1500, 1700, hoặc thậm chí 1750, lên đến 1900lbf/in, và trong các phương án khác ít nhất là 210, 228, 263, 298 hoặc thậm chí 306, lên đến 333N/mm. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi cũng có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách mà năng lượng đến hông ít nhất là 60, 70, 75, 80, hoặc thậm chí 83,5 lên đến 800, 200, hoặc 150lbf-in, và trong các phương án khác ít nhất là 6,8, 7,9, 8,5, 9,0, hoặc 9,4 lên đến 90,3, 22,6, hoặc 16,9N-m. Trong bất kỳ các phương án này, vẫn còn các sợi có thể cũng cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách mà tải trọng gây hông ít nhất là 10, 15, 17, hoặc thậm chí 17,5 lên đến 100, 75, 50, hoặc 25lb, và trong các phương án khác ít nhất là 4,5, 6,8, 7,7 hoặc thậm chí 7,9, lên đến 45,4, 34,0, 22,7 hoặc 11,3kg.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đơniê từ 20, 30, 35, hoặc thậm chí 40 lên đến 100, 75, 60, hoặc thậm chí 50, hoặc trong một số phương án, đơniê trung bình là khoảng 40. Trong bất kỳ các phương án này, các sợi có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách (tải trọng/độ dày đến hông) ít nhất là 500, 750, 1000, 1400 hoặc thậm chí 1450, lên đến 1600 hoặc 1500lbf/in, và trong các phương án khác ít nhất là 88, 131, 175, 245 hoặc thậm chí 254, lên đến 280 hoặc 263N/mm. Trong bất kỳ các phương án này các sợi cũng có thể cung cấp vải dệt kim một mặt phải có độ bền chống thủng rách mà năng lượng đến hông ít nhất là 10, 15, 20 hoặc thậm chí 20,5 lên đến 100, 75, hoặc 50lbf-in, và trong các phương án khác ít nhất là 1,1, 1,7, hoặc 2,3 lên đến 11,3, 8,5, hoặc 5,6N-m. Trong bất kỳ các phương án này, vẫn còn các sợi có thể cũng cung cấp vải dệt kim một mặt phải với độ bền chống thủng rách mà tải trọng gây hông ít nhất là 3, 4, 4,5 hoặc thậm chí 5 lên đến 40, 20, hoặc 10lb, và trong các phương án khác ít nhất là 1,4, 1,8, 2,0, hoặc thậm chí 2,3, lên đến 18,1, 9,1, hoặc 4,5kg.

Các sợi của sáng chế có thể là các sợi đơn. Trong một số phương án, các sợi có đường kính là 10, 30, 40 hoặc thậm chí 45 lên đến 500, 400, 300 hoặc thậm chí 200 micromet.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế: khi được tạo ra đến đơniê là

20 sẽ có đường kính là 20 hoặc 30 đến 55 hoặc 50 micromet; khi được tạo ra đến đonit là 40 sẽ có đường kính là 40 hoặc 60 đến 85 hoặc 80 micromet; khi được tạo ra đến đonit là 70 sẽ có đường kính là 75 hoặc 80 đến 130 hoặc 100 micromet; khi được tạo ra đến đonit là 140 sẽ có đường kính là 80 hoặc 100 đến 300 hoặc 150 micromet; khi được tạo ra đến đonit là 360 sẽ có đường kính là 175 hoặc 190 đến 225 hoặc 210 micromet; hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng.

Cần lưu ý rằng trong các phương án nêu trên, sợi không bị giới hạn ở kích thước đonit cụ thể mà các kết quả được chỉ định. Thay vào đó, các sợi được mô tả bằng cách chú ý đường kính sợi sẽ bằng bao nhiêu nếu sợi được tạo ra đến một đonit cụ thể và được kiểm tra. Ngược lại, các phương án dưới đây giải quyết vấn đề về các sợi có đonit được chỉ định.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đonit 10 đến 30, hoặc trung bình khoảng 20, và trong các phương án này các sợi có đường kính từ 10, 20 hoặc thậm chí 30 đến 65, 60, 55 hoặc thậm chí 50 micromet, và trong một số phương án đường kính trung bình là 48 micromet.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đonit 30 đến 40, hoặc trung bình khoảng 30, và trong các phương án này các sợi có đường kính từ 20, 30, 40 hoặc thậm chí 60 đến 115, 100, 85 hoặc thậm chí 80 micromet, và trong một số phương án đường kính trung bình là 73 micromet.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đonit từ 4, 10, 35 hoặc thậm chí 60 lên đến 130, 100, hoặc 80, hoặc trung bình khoảng 70. Trong các phương án này, các sợi có đường kính từ 50, 60, 70, 75, hoặc thậm chí 80 đến 220, 200, 150, 130, hoặc thậm chí 100 micromet, và trong một số phương án đường kính trung bình là 89 micromet.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đonit từ 80, 90, 100, 120 hoặc 140 lên đến 300, 250, 200, hoặc 160. Trong một số phương án, các sợi có đonit trung bình khoảng 140. Trong các phương án này, các sợi có đường kính từ 50, 70, 80, hoặc thậm chí 100 đến 300, 250, 200, hoặc thậm chí 150 micromet, và trong một số phương án đường kính trung bình là 128 micromet.

Trong một số phương án, các sợi của sáng chế có đơniê từ 150, 200, hoặc thậm chí 300 lên đến 1500, 500, 450 hoặc thậm chí 200. Trong một số phương án, các sợi có đơniê trung bình khoảng 360. Trong các phương án này, các sợi có đường kính từ 100, 150, 175, hoặc thậm chí 190 đến 400, 250, 225, hoặc thậm chí 210 micromet, và trong một số phương án đường kính trung bình là 198 micromet.

Trong một số phương án, đường kính của sợi trong sáng chế được mô tả bởi một công thức trong đó đường kính của sợi, theo micromet, xấp xỉ bằng 11,7 lần đơniê của sợi được nâng lên lũy thừa 0,48 (Đường kính = $11,7 \times \text{Đơniê}^{0,48}$). Trong một số phương án, đường kính của sợi nằm giữa khoảng tập trung 20, 10 hoặc thậm chí 5 trên kết quả của phương trình đã mô tả.

Trong một số phương án, sợi của sáng chế có đơniê là 40 đến 90; có môđun, ở chu trình kéo thứ 5, tăng lên giữa 80 và 130% ở chu trình có tải trọng giữa độ giãn dài 100% và 200%; độ bền chống thủng rách, khi được làm thành vải dệt kim một mặt phải, được đo bằng ASTM D751, sao cho tải trọng/độ dày đến hỏng của vải nằm giữa 710 và 1600lbf/in (124 và 280N/mm); và là sợi đơn với đường kính 80 đến 100 micromet.

Trong một số phương án, sợi của sáng chế có đơniê 90 đến 160; có môđun, ở chu trình kéo thứ 5, tăng lên giữa 50 và 120% ở chu trình có tải trọng giữa độ giãn dài 100% và 200%; và là sợi đơn với đường kính 100 đến 150 micromet.

Trong một số phương án, sợi của sáng chế có đơniê 300 đến 400; có môđun, ở chu trình kéo thứ 5, tăng lên giữa 50 và 150% ở chu trình có tải trọng giữa độ giãn dài 100% và 200%; và là sợi đơn có đường kính 180 đến 220 micromet.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn bằng cách tham khảo các ví dụ không giới hạn sau.

Ví dụ tổng hợp 1

Một tập hợp gồm chín loại nhựa ví dụ được tạo ra bằng cách cho phản ứng trong một bình phản ứng liên tục: (i) 75,5 phần khối lượng polyeste polyol được dẫn xuất từ axit adipic với một hỗn hợp phân tử 50/50 chứa 1,4-butandiol và 1,6-hexandiol

trong đó polyol được điều chế trong một bình phản ứng theo mẻ ở nhiệt độ phản ứng khoảng 125°C và sau đó được sấy khô trong chân không, ở đó polyol có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) là khoảng 2500; (ii) 20 phần khối lượng MDI; và (iii) 4,5 phần khối lượng 1,4-butandiol làm chất phát triển mạch. Trong quá trình phản ứng liên tục, 0,08 phần khối lượng một gói chất bôi trơn được thêm vào, trong đó gói này bao gồm hỗn hợp có tỉ lệ khối lượng 90/10 của các hạt Acrawax C và Glycolube VL. Polyme được phản ứng cho đến khi thu được khối lượng phân tử trung bình khối mong muốn (M_w) của chất đàn hồi (>600000).

Nhựa đàn hồi thu được có khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) nằm trong khoảng từ 687055 đến 1015685 và các chỉ số đa phân tán (PDI) trong khoảng từ 3,05 đến 5,42. Kết quả cho mỗi loại nhựa làm ví dụ được tóm tắt trong bảng dưới đây, trong đó khối lượng phân tử được đo bằng GPC:

Bảng I – Dữ liệu về nhựa làm ví dụ

Số ví dụ	M_w	M_n	PDI
1-1	1015685	187547	5,42
1-2	1010920	207489	4,87
1-3	865767	240537	3,60
1-4	883539	283921	3,11
1-5	919746	274819	3,35
1-6	758603	205217	3,70
1-7	693608	160449	4,32
1-8	687055	166669	4,12
1-9	723693	237454	3,05

Ví dụ tổng hợp 2

Các loại nhựa đàn hồi được mô tả trong ví dụ tổng hợp 1 được kéo sợi nóng chảy thành các sợi có đơniê bằng 40 (ví dụ 2-1), các sợi có đơniê bằng 70 (ví dụ 2-2) các sợi có đơniê bằng 140 (ví dụ 2-3) bằng cách thêm 90 phần khối lượng nhựa đàn hồi vào một máy ép đùn phản ứng cùng với 10 phần khối lượng Hyperlast 5196, một

polyete có nhóm isoxyanat cuối mạch với khối lượng phân tử trung bình số bằng 1.500. Quy trình kéo sợi từ chất nóng chảy thông thường được sử dụng khi polyme nóng chảy đi qua một lỗ phun tơ được lựa chọn để tạo thành sợi có đonile mong muốn. Các sợi đơn đi ra khỏi lỗ phun vào trong không khí dưới dạng sợi đơn, ở đây các sợi đơn được hóa cứng bằng cách làm nguội và sau đó được thu hồi bằng cách cuốn các sợi bằng một thiết bị cuốn. Các sợi tiếp tục được hóa cứng cho đến khi thu được khối lượng phân tử trung bình khối mong muốn (>700000).

Ví dụ tổng hợp 3

Sự tạo thành nhựa đàn hồi đối với các ví dụ trong ví dụ tổng hợp 1 được chế biến trong một máy ép đùn phản ứng để đánh giá các đặc tính chế biến của nó. Trong quy trình thử nghiệm chất lượng ép đùn này, nhựa được chế biến thành các bộ phận thử nghiệm màng được ép đùn. Một hệ thống phân tích hình ảnh hiển thị các hình ảnh video từ một camera quan sát các bộ phận thử nghiệm màng từ một máy đèn chiếu. Hệ thống phân tích các hình ảnh của các bộ phận thử nghiệm, nhận dạng và đếm các khuyết tật trong các bộ phận thử nghiệm. Kích thước danh nghĩa của các khuyết tật có thể phát hiện được bằng hệ thống nằm trong khoảng từ 80 đến 500 micromet.

Năm mẫu màng được ép đùn được lấy từ một mẫu sản phẩm. Các mẫu này được đặt trên một máy đèn chiếu và hình ảnh được chiếu trên một màn hình. Camera thu hình bắt và truyền tải hình ảnh đến một máy tính nơi mà phần mềm phân tích hình ảnh hiển thị và phân tích tín hiệu. Việc đo lường số các khuyết tật thu được trong khoảng 4 inch vuông của mỗi mẫu được ghi lại. Các giá trị đối với năm mẫu được lấy trung bình và kết quả phân tích hình ảnh (Image Analysis - IA) cuối cùng được báo cáo. Giá trị IA nhỏ hơn 20 nói chung có thể chấp nhận được đối với dây cáp và các ứng dụng có tiết diện dày khác, trong khi giá trị IA nhỏ hơn 10 nói chung có thể chấp nhận được đối với các ứng dụng màng thổi và sợi. Giá trị IA càng thấp, các tính chất xử lý ép đùn của vật liệu càng tốt.

Bảng dưới đây tóm tắt dữ liệu thu thập được trên các bộ phận được tạo ra từ nhựa được chế biến trong máy ép đùn trong suốt quá trình vận hành máy ép đùn. Nhựa được sử dụng trong tất cả các ví dụ giống như sự tạo thành nhựa được mô tả trong Ví dụ tổng hợp 1 ở trên.

Bảng II – Dữ liệu về chất lượng ép đùn

ID ví dụ	Giá trị IA	ID ví dụ	Giá trị IA	ID ví dụ	Giá trị IA	ID ví dụ	Giá trị IA	ID ví dụ	Giá trị IA
3-1	4	3-11	3	3-21	4	3-31	4	3-41	4
3-2	4	3-12	3	3-22	4	3-32	3	3-42	4
3-3	4	3-13	3	3-23	4	3-33	3	3-43	4
3-4	4	3-14	3	3-24	3	3-34	3	3-44	4
3-5	3	3-15	3	3-25	3	3-35	3	3-45	4
3-6	4	3-16	3	3-26	3	3-36	3	3-46	4
3-7	4	3-17	4	3-27	3	3-37	3	3-47	4
3-8	3	3-18	4	3-28	4	3-38	3		
3-9	3	3-19	4	3-29	3	3-39	4		
3-10	3	3-20	4	3-30	3	3-40	4		

Các kết quả chỉ ra rằng nhựa của sáng chế biểu hiện các đặc tính chế biến tuyệt hảo và có thể ép đùn được.

Ví dụ tổng hợp 4

Sợi 40 đonit của ví dụ tổng hợp 2 (Ví dụ 2-1), và một sợi thương phẩm có cùng đonit được thử nghiệm để đánh giá sức kháng kiềm của chúng. Sợi đem thử nghiệm được bọc xung quanh một tấm Teflon™ 180 lần. Bốn bộ phận thử nghiệm riêng rẽ được chuẩn bị cho mỗi nguyên liệu sợi được đem thử nghiệm. Sau khi cuốn, đầu mút sợi được cố định trên mỗi bộ phận thử nghiệm và các bộ phận thử nghiệm thu được được nhúng chìm trong một dung dịch là 4% khối lượng chất tẩy trắng (chất tẩy trắng Chlorox™) và 0,2% khối lượng chất tẩy rửa anion (chất tẩy rửa Tide™). Dung dịch được giữ ở nhiệt độ 70°C trong suốt quá trình thử nghiệm. Các bộ phận thử nghiệm được bỏ ra sau 30, 60, 120 và 240 phút tiếp xúc. Một khi được bỏ ra khỏi dung dịch, các bộ phận được rửa trong nước đã loại ion và sau đó được để khô trong không khí trong khoảng 12 giờ. Sau quá trình làm khô, mỗi bộ phận được đem thử nghiệm. Các bộ phận được thử nghiệm bằng cách bỏ một mẫu sợi dài 5cm được tiếp xúc và thử

thử nghiệm các tính chất vật lý của nó bằng cách sử dụng một máy đo sức căng được cấu tạo với một máy cảm biến tải trọng phía trên và con trượt di chuyển xuống dưới. Con trượt di chuyển với tốc độ 100mm/phút. Mẫu sợi không được tiếp xúc với dung dịch cũng được thử nghiệm làm đường nền. Sự khác nhau về độ bền (được đo bằng gam trên mỗi đơniê) được đo, chỉ ra sức kháng kiềm của sợi. Ảnh hưởng lên độ bền của sợi càng nhỏ, sức kháng kiềm của nó càng lớn. Bảng dưới đây tóm lược các kết quả từ thử nghiệm về sức kháng kiềm:

Bảng III – Dữ liệu về sức kháng kiềm

Thời gian (phút)	Ví dụ 3-1 Sợi 40D (Ví dụ 2-1)		Ví dụ 3-2 Sợi 40D để so sánh ²	
	Độ bền	% hao hụt	Độ bền	% hao hụt
0 (đường nền)	1,365	0	1,565	0
30	0,897	34,29	0,509	67,48
60	0,701	48,64	0,215	86,26
120	0,506	62,83	BROKE ¹	NA
240	BROKE ¹	NA	BROKE ¹	NA

1 – Ký hiệu "BROKE" có nghĩa là sợi bị đứt tự nhiên trước khi thử nghiệm có thể được hoàn tất.

2 – Sợi so sánh trong thử nghiệm này là 40D LYCRA™ 162C, là sợi 40 đơniê có sẵn trên thị trường, được bán trên thị trường bởi INVISTA™.

Các kết quả chỉ ra rằng các sợi được làm từ nhựa của sáng chế có sức kháng kiềm tốt hơn đáng kể so với các sợi có sẵn trên thị trường khác.

Ví dụ tổng hợp 5

Sợi có đơniê 140 ở ví dụ tổng hợp 2 (ví dụ 2-3), sợi có đơniê 70 ở ví dụ tổng hợp 2 (ví dụ 2-2) và sợi có đơniê 70 có sẵn trên thị trường được thử nghiệm để đánh giá sức kháng ăn mòn. Sợi được thử nghiệm được cuốn xung quanh một tấm Teflon™ 180 lần. Bốn bộ phận thử nghiệm riêng biệt được điều chế cho mỗi vật liệu sợi được

đem thử nghiệm. Sau khi cuốn, đầu mút sợi được cố định trên mỗi bộ phận thử nghiệm và các bộ phận thử nghiệm thu được được nhúng chìm trong một dung dịch là 3% khối lượng xút ăn da (NaOH). Dung dịch được giữ ở nhiệt độ 100°C trong khoảng 90 phút tiếp xúc. Một khi được bỏ ra khỏi dung dịch, các bộ phận được rửa trong nước đã loại ion và sau đó được làm khô trong không khí trong 12 giờ. Sau quá trình làm khô, mỗi bộ phận được đem thử nghiệm. Các bộ phận được thử nghiệm bằng cách bỏ một mẫu sợi dài 5cm được tiếp xúc và thử nghiệm các tính chất vật lý của nó bằng cách sử dụng một máy đo sức căng được cấu tạo với một máy cảm biến tải trọng phía trên và con trượt di chuyển xuống dưới. Thử nghiệm là 5 chu trình kéo căng đến 300% và chu trình thứ 6 kéo căng đến đứt. Con trượt di chuyển với tốc độ 100 mm/phút. Phần mềm thử nghiệm của máy đo sức căng đo gf/den (gram force/denier - gam lực/đoniê), ở chu trình kéo với các độ giãn dài 100%, 150%, 200%, và 300%. Nó cũng đo gf/den ở chu trình kéo không tải ở độ giãn dài 200%, 150%, và 100%. Cả hai lần kéo có tải trọng và không tải được đo ở chu trình thứ nhất và chu trình thứ năm. Các giá trị khác được ghi là tải trọng tối đa (gf/den), độ giãn dài ở tải trọng tối đa (%), tải trọng khi đứt (gf/den), và độ giãn dài khi đứt (%). Giá trị cuối cùng được đo là % biến dạng dư ở các chu trình thứ nhất và thứ năm. % biến dạng dư là chiều dài mà tại đó tải trọng đạt đến 0 ở chu trình kéo không tải trừ đi chiều dài ban đầu, chia cho chiều dài ban đầu (tức là, $(6-5)/5 = 20\%$). Bảng dưới đây tóm lược về độ bền và các kết quả mô đun ở chu trình thứ 5. Mẫu sợi không được tiếp xúc với dung dịch cũng được thử nghiệm làm đường nền. Sự khác nhau về độ bền (được đo bằng gam trên mỗi đoniê) được đo, chỉ ra sức kháng ăn mòn của sợi. Ảnh hưởng lên độ bền của sợi càng nhỏ, sức kháng ăn mòn của nó càng tốt.

Bảng IV – Dữ liệu về sức kháng ăn mòn

	Ví dụ 4-1			Ví dụ 4-2			Ví dụ 4-3		
	Sợi 140D (Ví dụ 2-3)			Sợi 70D (Ví dụ 2-2)			Sợi 70D để so sánh ¹		
	Trước (gm/d)	Sau (gm/d)	% hao hụt	Trước (gm/d)	Sau (gm/d)	% hao hụt	Trước (gm/d)	Sau (gm/d)	% hao hụt
Độ bền	1,272	1,205	5,27	1,344	1,386	+3,1	1,401	1,083	22,7
Mô đun 300% (chu trình thứ 5)	0,166	0,131	21,08	0,241	0,159	34	0,241	0,157	34,9

1 – Sợi so sánh trong thử nghiệm này là 70D LYCRA™ 162C, là sợi có đơniê 70 có sẵn trên thị trường, được bán trên thị trường bởi INVISTA™.

Kết quả chỉ ra rằng các sợi được làm từ nhựa của sáng chế có sức kháng ăn mòn tốt hơn đáng kể so với các sợi có sẵn trên thị trường khác.

Ví dụ tổng hợp 6

Một vài loại vải ví dụ được chuẩn bị và thử nghiệm để xác định vải được cân bằng như thế nào. Sự cân bằng của vải phụ thuộc vào cả sự kết hợp và các thành phần của sợi được sử dụng để tạo ra nó cũng như là cấu tạo của chính loại vải đó. Vải thường được mô tả bằng cách trích dẫn thành phần của nó, thành phần này liên quan đến hỗn hợp các sợi có mặt, và khối lượng của nó, thành phần liên quan đến cấu tạo của nó. Các ví dụ ở đây được cho là kiểu cấu tạo nói chung giống nhau và, trong mỗi tập hợp ví dụ, mẫu có tính sáng tạo được điều chế để phù hợp với khối lượng của ví dụ so sánh, do đó cho phép tính đến sự so sánh có ý nghĩa.

Một vài loại vải được chuẩn bị và thử nghiệm và so sánh với hai loại vải có sẵn trên thị trường. Tất cả các vải này, bao gồm cả các mẫu thương phẩm, có cấu tạo một mặt phải một lớp và được tạo ra bằng hai loại sợi, sợi ví dụ và sợi nylon, có mặt dưới

dạng sợi kép. Mỗi loại vải này, bao gồm cả các mẫu thương phẩm, được định hình bằng nhiệt, được nhuộm màu và hoàn thành trước khi thử nghiệm.

Ví dụ 6-1 là một ví dụ có tính sáng tạo của vải được tạo ra từ các sợi của ví dụ 2-2 (các sợi 70 D của sáng chế) và sợi nylon có đonê tương tự. Ví dụ 6-2 là một ví dụ so sánh được tạo ra từ LYRCA™, một loại sợi spandex có sẵn trên thị trường được bán bởi INVISTA™, và nylon. Thành phần sợi của ví dụ 6-1 được lựa chọn sao cho khối lượng của 6-1 và 6-2 là tương xứng, cho phép tính đến sự so sánh có ý nghĩa.

Ví dụ 6-3 là một ví dụ có tính sáng tạo được tạo ra từ các sợi của ví dụ 2-2 (sợi 70 D của sáng chế) và nylon. Ví dụ 6-4 là ví dụ so sánh được tạo ra từ các sợi LYRCA™ và nylon. Thành phần sợi của ví dụ 6-3 được lựa chọn sao cho khối lượng của 6-3 và 6-4 là tương xứng, cho phép tính đến sự so sánh có ý nghĩa.

Ví dụ 6-5 là một ví dụ có tính sáng tạo được tạo ra từ các sợi của ví dụ 2-1 (sợi 40 D của sáng chế) và nylon. Thành phần sợi là 60:40 các sợi của ví dụ 2-1:nylon, tạo thành vải cỡ 36.

Mỗi ví dụ về vải ở trên được thử nghiệm để xác định sự cân bằng của nó. Sự cân bằng của vải được thử nghiệm bằng cách kéo căng mẫu vải theo hướng chiều dài với tốc độ chu kỳ 20 in/phút và chu kỳ biến đổi tốc độ 1000 mm/phút, theo dõi lượng lực-ứng suất, được đo bằng lbf, được áp dụng cho vải có liên quan đến phần trăm kéo căng được quan sát trong vải, lên đến lực-ứng suất tối đa bằng 15lbf. Quá trình tương tự sau đó được thực hiện trên vải nhưng theo hướng chiều rộng. Các kết quả theo các hướng chiều dài và chiều rộng của vải càng sát nhau, vải được cân bằng càng tốt. Đối với các ứng dụng được quan tâm đối với sáng chế, vải phải có các kết quả theo cả hai hướng nằm trong khoảng độ giãn dài 20% và tính đến hơn 100% theo cả hai hướng ở 15lbf. Bảng dưới đây tóm tắt các kết quả khi đánh giá sự cân bằng của vải.

Bảng V – Dữ liệu ví dụ về vải

Số ví dụ	Lực-Ứng suất ở độ kéo căng 40%	Lực-Ứng suất ở độ kéo căng 60%	Lực-Ứng suất ở độ kéo căng 80%	% độ kéo căng ở lực lớn nhất (15 lbf)
6-1 chiều dài	2,29 lbf	4,01 lbf	6,14 lbf	120,81 %
6-1 chiều rộng	1,66 lbf	2,76 lbf	4,23 lbf	124,57 %
6-2 chiều dài	3,27 lbf	8,77 lbf	NA	73,68 %
6-2 chiều rộng	0,68 lbf	1,49 lbf	2,38 lbf	159,33 %
6-3 chiều dài	2,22	3,29	4,60	134,85 %
6-3 chiều rộng	1,84	2,90	4,06	156,42 %
6-4 chiều dài	1,17	2,60	6,43	97,20 %
6-4 chiều rộng	1,39	2,32	3,53	138,76 %
6-5 chiều dài	1,12	1,79	2,38	230,83 %
6-5 chiều rộng	1,01	1,67	2,30	225,95 %

Các kết quả chỉ ra rằng vải của sáng chế được cân bằng tốt hơn các ví dụ so sánh, kết quả đối với ví dụ 6-2 thậm chí không đạt tới độ giãn dài 80% dưới lực-ứng suất 15lbf theo hướng chiều dài, và kết quả đối với ví dụ 6-4 không đạt tới 100%. Các ví dụ sáng tạo chỉ ra các mức lực-ứng suất có thể so sánh ở các tỉ lệ phần trăm kéo căng tương ứng theo cả hướng chiều dài và chiều rộng lên đến lực-ứng suất tối đa, chỉ ra vải được cân bằng rất tốt.

Khi theo quy định của các quy chế sáng chế, phương thức tốt nhất và phương án được ưa thích đã được trình bày, thêm vào đó phạm vi của sáng chế không bị giới hạn, mà đúng hơn là bị giới hạn bởi phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy được làm từ nhựa đàn hồi thu được bằng cách:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và một hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol, trong đó hai trong số các alkylen glycol này có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000; và

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000.

2. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy theo điểm 1, trong đó thành phần (i) được dẫn xuất từ axit carboxylic bao gồm axit adipic.

3. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó thành phần (i) được dẫn xuất từ hỗn hợp tỉ lệ 25:75 đến 75:25, tính theo mol, của 1,4-butandiol và 1,6-hexandiol.

4. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thành phần (ii) là metylen diphenyl diisoxyanat.

5. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thành phần (iii) gồm có 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, hoặc hỗn hợp của chúng.

6. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy theo điểm 1, trong đó chất (iv) được dẫn xuất từ polyalkylen ete glycol bao gồm polytetrametylen ete glycol.

7. Sợi được kéo sợi từ chất nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó chất (iv) được dẫn xuất từ một diisoxyanat bao gồm metylen diphenyl diisoxyanat.

8. Màng được làm từ nhựa đàn hồi thu được bằng cách:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và một hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol này có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000; và

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

trong đó màng này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000.

9. Màng theo điểm 8, trong đó thành phần (i) được dẫn xuất từ axit carboxylic bao gồm axit adipic.

10. Màng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 9, trong đó thành phần (i) được dẫn xuất từ hỗn hợp tỉ lệ 25:75 đến 75:25, tính theo mol, của 1,4-butandiol và 1,6-hexandiol.

11. Màng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó thành phần (ii) là metylen diphenyl diisoxyanat.

12. Màng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó thành phần (iii) gồm có 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, hoặc hỗn hợp của chúng.

13. Màng theo điểm 8, trong đó chất (iv) được dẫn xuất từ polyalkylen ete glycol bao gồm polytetrametylen ete glycol.

14. Màng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 13, trong đó chất (iv) được dẫn xuất từ diisoxyanat bao gồm metylen diphenyl diisoxyanat.

15. Ống mềm được làm từ nhựa đàn hồi thu được bằng cách:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và một hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol này có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000; và

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

trong đó ống mềm này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000.

16. Ống mềm theo điểm 15, trong đó thành phần (i) được dẫn xuất từ axit carboxylic bao gồm axit adipic.

17. Ống mềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 16, trong đó thành phần (i) được dẫn xuất từ hỗn hợp tỉ lệ 25:75 đến 75:25, tính theo mol, của 1,4-butandiol và 1,6-hexandiol.

18. Ống mềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17, trong đó thành phần (ii) là metylen diphenyl diisoxyanat.

19. Ống mềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 18, trong đó thành phần (iii) gồm có 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, hoặc hỗn hợp của chúng.

20. Ống mềm theo điểm 15, trong đó chất (iv) được dẫn xuất từ polyalkylen ete glycol bao gồm polytetrametylen ete glycol.

21. Ống mềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20, trong đó chất (iv) được dẫn xuất từ một diisoxyanat bao gồm metylen diphenyl diisoxyanat.

22. Vải được làm từ sợi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

23. Sản phẩm được làm từ vải theo điểm 22.

24. Phương pháp sản xuất sợi, màng, hoặc ống mềm bao gồm các bước:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong,

trong đó nhựa đàn hồi này được điều chế bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000;

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat; và

III) gia công nhựa đàn hồi nêu trên thành sợi, màng, hoặc ống mềm,

trong đó sợi, màng, hoặc ống mềm này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000.

25. Phương pháp sản xuất vải bao gồm các bước:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong, trong đó nhựa đàn hồi này được điều chế bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000;

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

III) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi này thành sợi, trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000; và

IV) gia công sợi này, tùy ý kết hợp với một hoặc nhiều sợi khác, để tạo thành vải.

26. Phương pháp cải thiện sức kháng dung môi của sản phẩm, trong đó sản phẩm này bao gồm vải và trong đó vải này bao gồm các sợi, phương pháp này bao gồm các bước:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong,

trong đó nhựa đàn hồi này được điều chế bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000;

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

III) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi này thành sợi trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000;

IV) gia công sợi này, tùy ý kết hợp với một hoặc nhiều sợi khác, tạo thành vải; và

V) gia công vải này thành sản phẩm nói trên;

tạo thành một sản phẩm với sức kháng dung môi được cải thiện.

27. Phương pháp cải thiện sức kháng kiềm và clo của sản phẩm, trong đó sản phẩm này bao gồm vải và trong đó vải này bao gồm các sợi, phương pháp này bao gồm các bước:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong, trong đó nhựa đàn hồi này được điều chế bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit đicarboxylic và hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol trong đó hai trong số các alkylen glycol có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000;

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

III) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi này thành sợi, trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000; và

IV) gia công sợi này, tùy ý kết hợp với một hoặc nhiều sợi khác, tạo thành vải;

V) gia công vải này thành sản phẩm nói trên;

tạo thành sản phẩm với sức kháng kiềm và clo được cải thiện.

28. Phương pháp theo điểm 27, trong đó sản phẩm nói trên là quần áo bơi.

29. Phương pháp theo điểm 27, trong đó vải của sản phẩm nói trên còn bao gồm một sợi cực mảnh.

30. Phương pháp theo điểm 27, trong đó sản phẩm nói trên chứa sản phẩm bao gồm sợi được bao phủ, sản phẩm được bao phủ, hoặc kết hợp của chúng.

31. Phương pháp cải thiện sức căng theo hướng sợi dọc của vải dệt kéo căng thành phẩm bao gồm các bước:

I) điều chế nhựa đàn hồi trong thiết bị trộn trong, trong đó nhựa đàn hồi này được điều chế bằng cách cho phản ứng:

(i) chất trung gian polyeste có nhóm hydroxyl cuối mạch được dẫn xuất từ axit dicarboxylic và hỗn hợp gồm ít nhất hai alkylen glycol, trong đó hai trong số các alkylen glycol có khối lượng phân tử trung bình số chênh lệch ít nhất 20 phần trăm;

(ii) diisoxyanat; và

(iii) chất phát triển mạch alkylen glycol mạch thẳng;

trong đó nhựa tạo thành có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 600000;

II) thực hiện phản ứng tiếp thành phần nhựa này với

(iv) chất bao gồm sản phẩm phản ứng của polyalkylen ete glycol và diisoxyanat;

III) kéo sợi nóng chảy nhựa đàn hồi này thành sợi trong đó sợi này có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 700000; và

IV) gia công sợi này, tùy ý kết hợp với một hoặc nhiều sợi khác, tạo thành vải dệt kéo căng;

trong đó vải dệt kéo căng này có sức căng theo hướng sợi dọc được cải thiện.