



(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) 
1-0019656

(51)⁷ **D02G 3/36, 3/32, 3/02**

(13) **B**

(21) 1-2013-02229

(22) 18.05.2011

(86) PCT/US2011/036953 18.05.2011

(87) WO2012/091750 05.07.2012

(30) 61/427,515 28.12.2010 US

(45) 27.08.2018 365

(43) 25.10.2013 307

(73) INVISTA TECHNOLOGIES S.A.R.L. (CH)

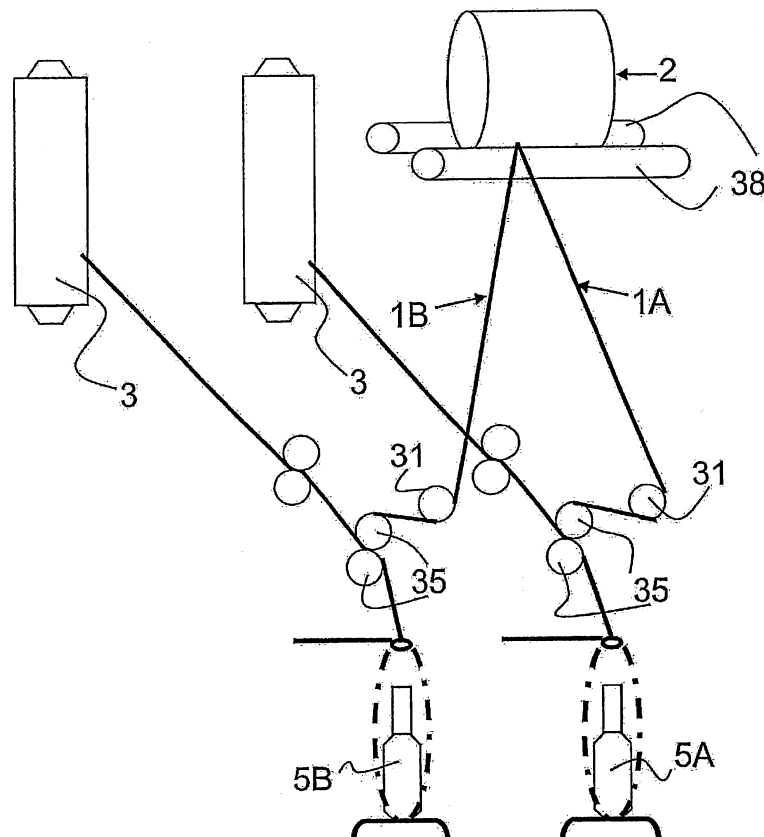
Zweigniederlassung St. Gallen, Kreuzackerstrasse 9, CH-9000 St. Gallen, Switzerland

(72) SMITH Steven W. (US), LEUNG Raymond S.P. (CN)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **VẬT DỤNG BAO GỒM CUỘN SỢI POLYURETAN HAI THÀNH PHẦN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM DỆT**

(57) Sáng chế đề cập đến sợi spandex có độ ma sát thấp được kết hợp với nhau để tạo ra cuộn spandex có nhiều đầu. Các sợi spandex có tiết diện vỏ-lõi, trong đó phần vỏ bao gồm chất phụ gia làm trơn. Đặc biệt là, chất phụ gia nóng chảy được loại bỏ để tránh hiện tượng kết tụ của các tơ đơn trong sợi. Khi được kết hợp trong cuộn sợi, các tơ kép này có thể tách rời được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sợi spandex nhiều thành phần bao gồm chất tách. Các tơ kép của sợi được quấn vào cùng một cuộn để tạo ra cuộn có nhiều đầu gồm các tơ spandex có thể tách rời.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sợi đàn hồi spandex có thể đem lại cho các vật dụng được làm từ sợi này, như vải dệt kim ngang, vải dệt kim dọc, vải dệt và các sản phẩm dệt khác, độ giãn cao, khả năng phục hồi tốt sau khi kéo giãn và độ vừa khít. Tuy nhiên, vì nền spandex chịu độ dính và độ ma sát cao, nên các ứng dụng thương mại của nó có thể bị hạn chế. Độ dính quá mức thường xuất hiện khi các đoạn tơ bị nóng chảy và độ ma sát giữa sợi với sợi cao. Ngoài ra, khi được tháo ra khỏi cuộn sợi, tơ spandex có thể bị kéo căng quá mức bằng lực kéo nhanh và lớn tức thời, khiến cho tơ bị đứt trong các công đoạn như bọc, dệt kim, dệt thoi và các công đoạn tương tự. Sự thay đổi lực kéo như vậy tạo ra độ không đồng đều trên vải làm bằng xơ spandex lấy từ các cuộn này.

Các phương pháp hiện có để sản xuất sợi spandex đều dựa trên các sợi tơ kép kết hợp, trong đó các tơ đơn tạo thành sợi tổng là được liên kết với nhau trong quá trình kéo sợi khô theo cơ chế xe sợi bằng khí nén hoặc cơ học.

Quy trình sản xuất sợi spandex kết hợp đã được mô tả, ví dụ trong patent Mỹ số 3,094,374, cho thấy các ưu điểm của sợi tơ kép có độ bám dính cao giữa các tơ trong quá trình gia công và bọc lộ phương pháp sản xuất các sợi này. Tuy nhiên, nhiều sản phẩm và quy trình dệt lại cần có sợi spandex tơ đơn, để tạo ra vải có độ mỏng hoặc khả năng đàn hồi thấp. Chi phí để sản xuất sợi spandex tơ đơn có thể cao hơn một cách đáng kể so với sợi đàn hồi tơ kép do hiệu suất sử dụng trang thiết bị thấp. JP 03-059112 mô tả tơ kép hoặc tơ đơn polyuretan bó được cuộn vào ống sợi theo cách có định hướng sao cho chỉ cần một lực bằng 15mg hoặc nhỏ hơn là có thể tách tơ kép hoặc tơ đơn trong bó ra khỏi ống sợi. Chúng còn được xử lý tiếp dưới dạng tơ kép hoặc tơ đơn riêng biệt ở tốc độ ít nhất 150m/phút. Các sản phẩm này được tạo ra bằng cách làm nguội tơ được kéo thành sợi ở trạng thái khô ở nhiệt độ dưới 60°C và phủ sản phẩm bằng xà phòng kim loại. U.S. 5,723,080 đã mô tả quy trình sản xuất các sợi spandex có thể tách (có thể tách rời) từ quy trình kéo sợi khô trong đó sự kết hợp của

các tơ đơn được ngăn ngừa bằng cách sử dụng các vòi phun kéo sợi đặt cách xa nhau, dòng khí chuyển động thành tầng, và các thanh dẫn sợi riêng rẽ.

WO2010/045155, nội dung của nó được đưa vào trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn, mô tả xơ spandex được tạo ra nhờ quy trình kéo sợi từ dung dịch, trong đó mặt cắt ngang bao gồm ít nhất hai vùng riêng biệt có các đường ranh giới rõ rệt, trong đó ít nhất một trong hai vùng này chứa thành phần spandex. Các mặt cắt ngang được bộc lộ trong tài liệu này có thể có cấu trúc gồm bao gồm hai vùng nằm cạnh nhau hay có kiểu vỏ-lõi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất vật dụng bao gồm cuộn sợi polyuretan hai thành phần và các phương pháp liên quan.

Hiện có nhu cầu cần đến các sợi mà đem lại hiệu quả cao hơn để sử dụng spandex, bao gồm các xơ đàn hồi polyuretan-ure được phân đoạn có tính năng và giá trị thương mại cao nhờ có kết cấu hai thành phần vỏ-lõi. Cụ thể hơn, theo một phương án, sáng chế đề cập đến sợi tơ kép spandex có thể tách (có thể tách rời) trong đó sự cải biến bề mặt của xơ ngăn ngừa được sự kết tụ của tơ đơn tạo nên sợi do nóng chảy, bám dính, rối hoặc xoắn vào nhau. Các sợi tơ kép có thể tách rời này tạo nên cuộn sợi nhiều đầu gồm các sợi tơ đơn, là đặc biệt hữu dụng để sản xuất vải nhẹ và hàng may mặc mỏng.

Đã có một số phương án kết hợp các đặc tính giãn dài và phục hồi cao của các xơ trên cơ sở thành phần spandex được kéo thành sợi từ dung dịch với chất cải biến bề mặt trong cấu trúc xơ hai thành phần để đáp ứng được nhu cầu của thị trường đối với các sợi spandex tơ đơn thương phẩm. Polyurea-polyuretan được điều chế bằng các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Một phương pháp điều chế thông thường là tổng hợp các nguyên liệu xơ bằng quy trình tiền trùng hợp, trong đó, ở bước thứ nhất, diol mạch dài được cho phản ứng với diisoxyanat trong dung môi để tạo ra chất tiền trùng hợp sao cho sản phẩm phản ứng chứa các nhóm isoxyanat (nhóm NCO) ở cuối mạch. Ở bước thứ hai, chất tiền trùng hợp được phản ứng tiếp với các rượu hai chức hoặc amin để tạo ra polyme thành phẩm.

Sáng chế đề xuất sợi đàn hồi spandex có độ ma sát thấp bằng cách kéo sợi khô từ xơ hai thành phần vỏ-lõi, trong đó phần vỏ bao gồm:

- A. “chất tách”, là một nguyên liệu tinh thể đặc thù có thể tách ra thành các vảy mỏng phẳng dễ vỡ, các ví dụ không giới hạn về các thành phần thích hợp bao gồm mica, graphit, bột talc, bo nitrua, và hỗn hợp của chúng, và

B. polyuretan hoặc polyuretan-ure có đặc tính đàn hồi thích hợp, và phần lõi chứa polyuretan phân đoạn.

Theo một số phương án, sợi tơ kép spandex có độ đồng đều cao và đặc tính gia công sản phẩm dệt mỹ mẫn và không khác với spandex được sản xuất theo cách thông thường, còn được gọi là sợi elastane, được kéo thành sợi một cách trực tiếp đến mật độ theo chiều dài cuối. Việc tách tơ mạnh cho phép nhiều sợi mảnh tơ đơn tương ứng với số tơ đơn được kết hợp vào một cuộn. Vì vậy, tạo ra cuộn có nhiều đầu, khiến làm tăng một cách đáng kể hiệu quả của quy trình sản xuất. Bằng cách sử dụng một số phương án, lượng sợi spandex mảnh (có trị số <30 đơniê hoặc <33 dtex) đã được tăng nhiều lần so với quy trình kéo sợi thông thường và đã đem lại các lợi ích kinh tế cho thiết bị gia công mặt hàng dệt.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất vật dụng bao gồm sợi đàn hồi spandex có độ ma sát thấp bao gồm:

- (a) xơ hai thành phần polyuretan có phần lõi và phần vỏ; và
- (b) chất tách, còn có tác dụng làm chất phụ gia làm trơn;

trong đó sợi đàn hồi này là sợi tơ đơn hoặc tơ đơn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật dụng bao gồm cuộn hoặc bánh sợi polyuretan hai thành phần, trong đó:

- (a) sợi polyuretan hai thành phần này có phần vỏ và phần lõi;
- (b) phần vỏ bao gồm chất tách; và
- (c) sợi bao gồm các tơ kép có thể tách rời.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp bao gồm các bước:

- (a) tạo ra cuộn sợi polyuretan hai thành phần;

trong đó:

- (1) sợi polyuretan hai thành phần này có phần vỏ và phần lõi;
- (2) phần vỏ bao gồm chất tách; và
- (3) sợi bao gồm các tơ kép có thể tách rời;
- (b) tháo sợi polyuretan; và
- (c) tách các tơ kép có thể tách rời.

Chất phụ gia nóng chảy nên được bỏ qua đối với cuộn sợi tơ đơn, vì sự kết dính giữa các tơ trong cùng một sợi sẽ giảm hoặc ngăn không cho các sợi có thể tách rời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ lược thể hiện quy trình sản xuất sợi bọc kéo lõi từ cuộn spandex nhiều đầu.

Fig.2 là hình vẽ sơ lược thể hiện quy trình bọc dùng cọc rỗng từ cuộn spandex nhiều đầu.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược thể hiện quy trình dệt kim tròn sử dụng cuộn spandex nhiều đầu.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược thể hiện quy trình mắc sợi dọc/mắc sử dụng cuộn spandex nhiều đầu.

Fig.5 là hình vẽ sơ lược thể hiện thiết bị đo độ ma sát.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện sự bố trí sợi để đo lực kết dính giữa các tơ trong sợi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa

Thuật ngữ “xơ nhiều thành phần” như được sử dụng ở đây có nghĩa là xơ có ít nhất hai vùng có thành phần khác nhau, riêng rẽ và tách biệt nhau có đường ranh giới rõ nét, tức là hai hoặc nhiều vùng có thành phần khác nhau, kéo dài liên tục dọc theo chiều dài xơ. Điều này là trái với hỗn hợp polyuretan hoặc polyuretanure, trong đó nhiều hơn một thành phần được kết hợp để tạo ra xơ không có các đường ranh giới tách biệt và liên tục dọc theo chiều dài của xơ. Trong bản mô tả này, các thuật ngữ, “xơ nhiều thành phần” và “xơ đa thành phần” là đồng nghĩa và được sử dụng thay thế cho nhau. Trong định nghĩa này, “xơ hai thành phần” có hai vùng riêng rẽ và tách biệt.

Thuật ngữ “khác nhau về thành phần” được dùng để chỉ hai hoặc nhiều thành phần bao gồm các polyme, các copolyme hoặc các hỗn hợp khác nhau, hay hai hoặc nhiều thành phần có một hoặc nhiều chất phụ gia khác nhau, trong đó polyme được bao gồm trong các thành phần này có thể giống hoặc khác nhau. Hai thành phần được so sánh cũng “khác nhau về thành phần”, trong đó chúng bao gồm các polyme khác nhau và các chất phụ gia khác nhau.

Các thuật ngữ “đường ranh giới,” “các đường ranh giới,” và “vùng ranh giới” được dùng để chỉ điểm tiếp xúc giữa các vùng khác nhau của mặt cắt ngang xơ nhiều thành phần. Điểm tiếp xúc này là “để xác định”, trong đó không có hoặc có tối thiểu sự chồng lấp giữa các thành phần của hai vùng. Khi có sự chồng lấp giữa hai vùng, vùng ranh giới sẽ bao gồm hỗn hợp của hai vùng. Vùng hỗn hợp này có thể là vùng hòa trộn đồng nhất riêng biệt với các đường ranh giới riêng biệt giữa vùng ranh giới hỗn hợp và mỗi vùng của hai vùng còn lại. Theo cách khác, vùng ranh giới có thể bao gồm gradien nồng độ cao hơn của thành phần vùng thứ nhất liền kề với vùng thứ nhất đến nồng độ cao hơn của thành phần vùng thứ hai liền kề với vùng thứ hai.

Như được sử dụng ở đây, “dung môi” được dùng để chỉ dung môi hữu cơ như N,N-dimethylacetamid (DMAC), N,N-dimethylformamid (DMF) và N-metyl pyrrolidon.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “kéo sợi từ dung dịch” bao gồm việc sản xuất xơ từ dung dịch, có thể là quy trình kéo sợi ướt hoặc quy trình kéo sợi khô, cả hai quy trình đều là những kỹ thuật thông dụng trong sản xuất xơ. Các xơ hai hoặc nhiều thành phần có thể được tạo ra bằng quy trình kéo sợi từ dung dịch và vì vậy có thể được gọi là sợi được kéo từ dung dịch.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “sợi kéo lõi” bao gồm sợi được tạo ra bằng cách xe các xơ quanh tơ, do vậy che khuất phần lõi. Thường sợi lõi là sợi spandex đàn hồi để tạo nên đặc tính giãn dài-hồi phục và bọc xơ là bông để có được cảm giác thoải mái mong muốn khi chạm vào.

Như được sử dụng ở đây, “đường sợi” được dùng để chỉ một hoặc một nhóm tơ spandex. Các tơ trên đường sợi được xử lý cùng nhau, theo nhóm. Như được sử dụng ở đây, “đầu” được dùng để chỉ xơ, sợi, hoặc đường sợi riêng lẻ. Như được sử dụng ở đây, “đường sợi” có thể được dùng hoán đổi với “đầu”. Trong các quy trình kéo và quấn sợi thông thường, một đường sợi thường được quấn vào một lõi ống để tạo ra cuộn sợi “một đầu”. Cuộn sợi một đầu được sản xuất bằng phương pháp thông thường còn được gọi là “cuộn sợi có một đầu”.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất xơ hai thành phần bao gồm cả thành phần polyuretan phân đoạn được kéo thành sợi từ dung dịch, thành phần này còn được gọi là spandex hoặc elastane. Các thành phần dùng cho các vùng khác nhau của xơ hai thành phần bao gồm các thành phần polyuretan-polyure khác nhau, trong đó polyme là khác nhau, các chất phụ gia là khác nhau, hoặc cả polyme lẫn các chất phụ gia là khác nhau. Bằng cách tạo ra xơ hai thành phần, nhiều lợi ích khác nhau có thể được hiện thực, như chi phí giảm và hiệu quả cao hơn.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất cấu trúc bề mặt mới cho xơ spandex, có tác dụng làm giảm ma sát của xơ, giảm độ dính, và duy trì sự tách mạnh của sợi tơ kẹp dưới lực căng thấp. Các tơ đơn phải không bị xoắn, vặn, hoặc bị rối dọc theo chiều dài của xơ để đáp ứng độ mạnh trong gia công sản phẩm dệt may thương phẩm. Các xơ hai thành phần có thể tách/có thể tách rời theo sáng chế nói chung được tạo ra bằng cách ép đùn nhiều tơ hai thành phần và quấn vào thành một cuộn. Theo truyền thống, tỷ lệ độn chất phụ gia cao gây nên các tác động có hại đến các đặc tính của xơ spandex, nhưng việc bổ sung trong cấu trúc hai thành phần tạo ra độ linh hoạt lớn hơn cho việc sử dụng các lượng phụ gia cao (như lớn hơn khoảng 10%) trong thành phần

vỏ, đồng thời cải thiện mức độ phân phối sản phẩm trong các công đoạn dệt kim và bọc mà không làm mất đi đặc tính đàn hồi.

Việc cải biến bề mặt xơ đạt được bằng quy trình sản xuất sợi tơ kép spandex có thể tách từ các vật liệu polyuretan-polyure thông thường bằng quy trình kéo sợi (kéo khô hoặc kéo ướt) từ dung dịch hai thành phần, bao gồm các bước:

- 1) Trộn dung dịch tạo phần vỏ bao gồm chất tách với hàm lượng cao với polyuretan-polyure;
- 2) Kéo sợi từ dung dịch đối với dung dịch tạo phần vỏ với nguyên liệu phần lõi polyuretan-polyure không biến tính để tạo ra ít nhất hai sợi hai thành phần mà hai sợi này được kết hợp để tạo ra sợi tơ kép;
- 3) Quấn các sợi tơ kép vào một cuộn để tạo ra cuộn nhiều đầu, và tùy ý
- 4) Tách các sợi tơ kép thành các sợi tơ đơn ở các bước gia công sản phẩm dệt may tiếp theo.

Theo một số khía cạnh, không cần làm nguội tơ và xử lý sau đó bằng xà phòng kim loại như trong JP 03-059 112. Hơn thế nữa, cấu hình chuyên dụng dạng mao dẫn, tạo dòng chảy bằng dòng khí, và các thanh dẫn riêng, như được mô tả, ví dụ trong Patent Mỹ Số 5,723,080 là không cần thiết.

Theo một số khía cạnh, sợi spandex bao gồm các bó tơ và có thể được xử lý theo cách sao cho các tơ có thể tách rời được một cách dễ dàng và mạnh khi tháo sợi. Sản phẩm này có thể được sử dụng bởi thiết bị phân phối không ma sát như cuộn nhiều đầu trong các quy trình kéo sợi phần lõi, bọc cọc rỗng (đơn và kép), dệt kim tròn, mắc sợi dọc đối với sợi đàn hồi và thay thế nhiều cuộn một đầu, điều này tạo nên sự thuận tiện và tiết kiệm chi phí cho các nhà sản xuất sản phẩm dệt may. Sợi tơ kép này có thể bao gồm số lượng tơ thích hợp bất kỳ có thể tách rời thành các sợi tơ đơn, như từ 2 tơ đến 10 tơ trên một sợi tơ kép.

Các sợi spandex/elastane hai thành phần có độ ma sát giảm/độ ma sát thấp có thể sử dụng kết hợp với các chất xử lý hoàn tất truyền thống sợi như chất xử lý hoàn tất trên cơ sở silicon hoặc dầu khoáng để tạo ra xơ có độ ma sát thấp. Các xơ này có ít nhất một trong các đặc tính sau: khả năng chịu rã do nhiệt cao, tính đàn hồi tốt, độ ma sát thấp, và độ kết dính tơ mạnh. Những đặc tính này là đặc biệt thích hợp đối với các ứng dụng của sản phẩm dệt như vải dệt kim tròn, dệt kim đan dọc và vải dệt, có trọng lượng nhẹ, nhưng cũng hữu ích đối với vải bất kỳ và các mặt hàng may mặc cần đến sợi đàn hồi.

Theo một số khía cạnh, các sợi là các sợi tơ kép. Các sợi này bao gồm chất tách, chất này cũng có thể là chất phụ gia làm trơn có tác dụng làm giảm độ ma sát.

Các sợi tơ kép này cũng phải không chứa chất phụ gia nóng chảy, để đảm bảo rằng chúng sẽ có thể tách rời. Mục đích của chất phụ gia nóng chảy là để tăng cường hoặc tạo ra sự kết dính giữa các tơ trong sợi tơ kép, điều này được tránh đối với các cuộn nhiều đầu bao gồm các sợi có thể tách/có thể tách rời.

Chất tách cũng có thể được gọi là chất phụ gia làm trơn do có khả năng tạo cho spandex có bề mặt có độ ma sát giảm. Chất tách có thể là vật liệu tinh thể dễ vỡ, polyme có độ ma sát thấp hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này. Ví dụ về chất làm trơn rắn có thể được sử dụng làm chất tách bao gồm vật liệu tinh thể tách ra thành các vảy mỏng phẳng và một cách dễ dàng trượt lên nhau để tạo ra tác dụng làm trơn. Ví dụ không giới hạn về chất tách thích hợp bao gồm mica, graphit, muối than, molybden disulfua, bột talc, bo nitrua, silic oxit bốc khói, các loại sáp, và hỗn hợp của chúng. Cũng được bao gồm là các polyme có tích điện âm cao như polyme chứa flo. Chúng có thể là các polyme có độ ma sát thấp, như PTFE được sử dụng rộng rãi để làm giảm độ ma sát.

Bột talc có thể là magie silicat đã được hydrat hoá thường chứa nhôm silicat. Cấu trúc tinh thể của bột talc có thể bao gồm các lớp lặp lại của các lớp xen bruxit (magie hydroxit) giữa các lớp silic oxit.

Mica có thể bao gồm nhôm silicat và tùy ý bao gồm sắt và/hoặc các kim loại kiềm. Mica có khả năng chia thành các lớp mỏng (khoảng 1 μm). Nói chung, chúng có kích thước nằm trong khoảng từ 5 đến 150 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 60 μm đối với kích thước lớn nhất (chiều dài), và cao (độ dày) từ 0,1 tới 0,5 μm . Mica có thể bao gồm phlogopit, muscovit, flophlogopit vermiculit, đất sét chứa mica như ilit, và hỗn hợp của chúng.

Theo một số khía cạnh, xơ hai thành phần có thể bao gồm một khoảng rộng tỷ lệ giữa vùng thứ nhất (phần lõi) và vùng thứ hai (phần vỏ). Phần vỏ trong cấu trúc vỏ-lõi, có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến khoảng 60% tính theo khối lượng của sợi, nằm trong khoảng từ 1% đến khoảng 50% khối lượng của sợi, nằm trong khoảng từ 10% đến khoảng 35% khối lượng của sợi, nằm trong khoảng từ 10% đến khoảng 20%, nằm trong khoảng từ 10% đến khoảng 15% và nằm trong khoảng từ 5% đến khoảng 30% khối lượng của sợi. Nếu muốn hạn chế tác động của phần vỏ đến các đặc tính đàn hồi của phần lõi, phần vỏ có thể được giảm thiểu.

Lượng chất tách /chất phụ gia làm trơn có thể thay đổi. Chất tách/chất phụ gia làm trơn có thể được sử dụng một mình, hoặc kết hợp với hỗn hợp polyuretan hoặc polyuretanure và/hoặc các polyme và các chất phụ gia bổ sung. Chất tách có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến khoảng 50% khối lượng của phần vỏ,

nằm trong khoảng từ 5% đến khoảng 25%, 10% đến khoảng 25%, và từ 10% đến khoảng 15%.

Theo một số khía cạnh, xơ gồm nhiều thành phần, hoặc hai thành phần chứa thành phần polyme được kéo từ dung dịch. Nhiều thành phần khác nhau cũng là thích hợp, kể cả polyuretan, polyuretanure hoặc hỗn hợp của chúng. Các thành phần của các vùng khác nhau của các xơ nhiều thành phần bao gồm các thành phần polyuretan hoặc polyuretanure khác nhau, trong đó polyme là khác nhau, các chất phụ gia là khác nhau, hoặc cả polyme lẫn các chất phụ gia là khác nhau. Bằng cách tạo ra xơ nhiều thành phần, nhiều lợi ích khác nhau có thể thu được. Ví dụ, có thể cải thiện được các đặc tính xơ bằng cách đưa vào các chất phụ gia mới mà không tương thích với sợi spandex một thành phần thông thường hoặc bằng cách thông qua tác dụng hiệp đồng nhờ kết hợp hai thành phần.

Mật độ theo chiều dài xơ có thể được tạo ra nằm trong khoảng 5-2000 dtex tùy thuộc vào cấu trúc vải mong muốn. Sợi spandex 5-70 dtex và có thể có số lượng tơ nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và sợi 70-2000 dtex có thể có số lượng tơ nằm trong khoảng từ 5 đến 200, kể cả từ 20 đến 200. Xơ có thể được sử dụng trong vải thuộc loại bất kỳ (dệt, dệt kim đan dọc, hoặc dệt kim đan ngang) với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,5% đến 100% tùy thuộc vào việc sử dụng số đầu mong muốn của vải.

Xơ spandex có thể được xử lý bằng chất làm trơn hoặc chất xử lý hoàn thiện trong quy trình sản xuất để cải thiện các quy trình xử lý sau của xơ. Chất xử lý hoàn thiện, như chất xử lý hoàn thiện silicon hoặc chất xử lý hoàn thiện trên cơ sở dầu khoáng, có thể được áp dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% khối lượng. Các thành phần polyuretanure và polyuretan:

Nhiều thành phần polyuretan hoặc polyuretanure khác nhau có thể được sử dụng trong sáng chế ở vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai hoặc cả hai vùng này (tức lần lượt là phần lõi và phần vỏ). Các vùng bổ sung cũng có thể được bao gồm. Các thành phần polyuretan/polyuretanure hữu ích được mô tả một cách chi tiết dưới đây.

Các đặc tính của các copolyme khối polyuretan phụ thuộc vào sự tách pha của các phân đoạn uretan và rượu polyhydric, sao cho các miền uretan cứng dùng làm thành phần liên kết ngang trong nền phân đoạn mềm. Miền uretan này được kiểm soát bởi cả hàm lượng lẫn chất lượng của chất độn mạch được chọn. Khi chất độn mạch là diol, sẽ thu được polyuretan; khi chất độn mạch là nước hoặc điamin, sẽ thu được polyuretanure.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận biết được nhiều chất độn mạch diol có thể được sử dụng trong sáng chế. Một ví dụ thích hợp về chất độn mạch diol thương phẩm có thể được sử dụng để điều chế polyuretan có điểm nóng chảy cao bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen glycol, 1,3-propandiol (PDO), 1,4-butandiol (1,4-BDO hoặc BDO), và 1,6-hexandiol (HDO).

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận biết được nhiều loại polyuretan và polyuretanure khác nhau là thích hợp đối với sáng chế. Chúng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyuretanure hữu dụng bao gồm các polyme tổng hợp mạch dài chứa ít nhất 85% khối lượng phân đoạn polyuretan. Thông thường, chúng bao gồm polymeric glycol, còn được gọi là rượu polyhydric, nó được phản ứng với diisoxyanat để tạo ra chất tiền trùng hợp có nhóm NCO ở cuối mạch ("glycol được gắn mũ"), sau đó được hoà tan trong dung môi thích hợp, như N,N-dimetylaxetamit, N,N-dimetylformamit, hoặc N-metylpyrrolidon, và sau đó được phản ứng với chất độn mạch có hai nhóm chức. Các polyuretan được tạo ra khi chất độn mạch là các diol (và có thể được điều chế mà không cần dung môi). Polyuretanure thuộc phân nhóm của polyuretan, được tạo ra khi chất độn mạch là các điamin. Trong quá trình điều chế polyme polyuretanure mà có thể được kéo thành sợi spandex, glycol được kéo dài mạch bằng phản ứng liên tiếp các nhóm có nhóm hydroxy cuối mạch với diisoxyanat và một hoặc nhiều điamin. Trong mỗi trường hợp, glycol được gắn mũ phải được kéo dài mạch để tạo ra polyme có các đặc tính cần thiết, kể cả độ nhớt. Nếu muốn, dibutyl thiếc dilaurat, thiếc octoat, các axit vô cơ, amin bậc ba như trietylamin, N,N'-dimethylpiperazin, và các chất tương tự, và các chất xúc tác đã biết khác có thể được sử dụng để trợ giúp cho bước gắn mũ.

Ví dụ không giới hạn về các thành phần polymeric glycol thích hợp bao gồm polyete glycol, polycarbonat glycol, và polyeste glycol có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 600 đến khoảng 3.500. Hỗn hợp của hai hoặc nhiều polymeric glycol hoặc copolyme có thể được bao gồm.

Ví dụ không giới hạn về polyete glycol thích hợp có thể được sử dụng bao gồm các polyete glycol có hai hoặc nhiều nhóm hydroxy, thu được bằng cách polyme hóa mở vòng và/hoặc copolyme hóa etylen oxit, propylen oxit, trimetylen oxit, tetrahydrofuran, và 3-metyltetrahydrofuran, hoặc bằng cách polyme hóa ngưng tụ rượu đa chức, như diol hoặc hỗn hợp diol, có ít hơn 12 nguyên tử cacbon trong mỗi phân tử, như etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 2,2-dimetyl-1,3 propandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol và 1,12-dodecandiol. Rượu polyhydric

polyete có hai nhóm chức, mạch thẳng là được ưu tiên, và poly(tetrametylen ete) glycol có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 1700 đến khoảng 2100, như Terathane® 1800 (INVISTA của Wichita, KS) có độ chức bằng 2, là một ví dụ về glycol thích hợp cụ thể. Các copolyme có thể bao gồm poly(tetrametylenete-co-etylene) glycol.

Ví dụ không giới hạn về các polyeste polyol thích hợp có thể được sử dụng bao gồm các este glycol có hai hoặc nhiều nhóm hydroxy, được tạo ra bằng cách polyme hóa ngưng tụ axit polycarboxylic béo và các rượu polyhydric, hoặc hỗn hợp của chúng, có khối lượng phân tử thấp có không quá 12 nguyên tử cacbon trong mỗi phân tử. Ví dụ về axit polycarboxylic thích hợp là axit malonic, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandicarboxylic, và axit dodecandicarboxylic. Ví dụ về các rượu polyhydric thích hợp để điều chế các polyeste polyol là etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol và 1,12-dodecandiol. Polyeste polyol có hai nhóm chức mạch thẳng có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 5°C đến khoảng 50°C là một ví dụ về polyeste polyol cụ thể.

Ví dụ không giới hạn về các polycarbonat polyol thích hợp có thể được sử dụng bao gồm các cacbonat glycol có hai hoặc nhiều nhóm hydroxy, được tạo ra bằng cách polyme hóa ngưng tụ phosgen, este của axit clorofomic, dialkyl cacbonat hoặc dialyl cacbonat và các rượu polyhydric béo, hoặc hỗn hợp của chúng, có khối lượng phân tử thấp có không quá 12 nguyên tử cacbon trong mỗi phân tử. Ví dụ về các rượu polyhydric thích hợp để điều chế các polycarbonat polyol là dietylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,7-heptandiol, 1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol và 1,12-dodecandiol. Polycarbonat polyol có hai nhóm chức mạch thẳng có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 5°C đến khoảng 50°C là một ví dụ về polycarbonat polyol cụ thể.

Ví dụ không giới hạn về các thành phần diisoxyanat thích hợp có thể bao gồm diisoxyanat đơn lẻ hoặc hỗn hợp gồm các diisoxyanat khác nhau chứa hỗn hợp đồng phân của diphenylmetan diisoxyanat (MDI) chứa 4,4'-metylen bis(phenyl isoxyanat) và 2,4'-metylen bis(phenyl isoxyanat). Diisoxyanat thơm hoặc béo thích hợp bất kỳ có thể được bao gồm. Ví dụ về diisoxyanat có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở 4,4'-metylen bis(phenyl isoxyanat), 2,4'-metylen bis(phenyl

isoxyanat), 4,4'-metylenbis(xyclohexyl isoxyanat), 1,3-điisoxyanato-4-metyl-benzen, 2,2'-toluendiisoxyanat, 2,4'-toluendiisoxyanat, và hỗn hợp của chúng.

Chất độn mạch có thể là nước hoặc chất độn mạch điamin đối với polyuretanure. Tổ hợp của các chất độn mạch khác nhau có thể được bao gồm tùy thuộc vào các đặc tính mong muốn của polyuretanure và xơ thu được. Ví dụ không giới hạn về chất độn mạch điamin thích hợp bao gồm: hydrazin; 1,2-etylendiamin; 1,4-butandiamin; 1,2-butandiamin; 1,3-butandiamin; 1,3-điamino-2,2-đimetylbutan; 1,6-hexametylendiamin; 1,12-đodecandiamin; 1,2-propandiamin; 1,3-propandiamin; 2-metyl-1,5-pentandiamin; 1-amino-3,3,5-trimetyl-5-aminometylxcyclohexan; 2,4-điamino-1-metylxcyclohexan; N-metylaminobis(3-propylamin); 1,2-xyclohexandiamin; 1,4-xyclohexandiamin; 4,4'-metylen-bis(xyclohexylamin); isophoron điamin; 2,2-đimetyl-1,3-propandiamin; *meta*-tetrametylxylenediamin; 1,3-điamino-4-metylxcyclohexan; 1,3-xyclohexan-điamin; 1,1-metylen-bis(4,4'-điaminohexan); 3-aminometyl-3,5,5-trimetylxcyclohexan; 1,3-pentandiamin (1,3-điaminopentan); m-xylylen điamin; và Jeffamin® (Huntsman).

Khi muốn thu được polyuretan, chất độn mạch là diol. Ví dụ về các diol có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,2-propylen glycol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 2,2-đimetyl-1,3-propandiol, 2,2,4-trimetyl-1,5-pentandiol, 2-metyl-2-etyl-1,3-propandiol, 1,4-bis(hydroxyetoxyl)benzen, và 1,4-butandiol, hexandiol và hỗn hợp của chúng.

Rượu đơn chức hoặc amin đơn chức bậc một/bậc hai có thể tùy ý được bao gồm để kiểm soát khối lượng phân tử của polyme. Các hỗn hợp của một hoặc nhiều rượu đơn chức với một hoặc nhiều amin đơn chức cũng có thể được bao gồm.

Ví dụ không giới hạn về các rượu đơn chức thích hợp có thể được sử dụng theo một số khía cạnh bao gồm ít nhất một thành viên được chọn từ nhóm bao gồm các rượu bậc một và bậc hai béo và vòng béo có 1 đến 18 nguyên tử cacbon, phenol, phenol được thế, alkyl phenol đã được etoxyl hóa và các rượu béo đã được etoxyl hóa có khối lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 750, kể cả khối lượng phân tử nhỏ hơn 500, hydroxyamin, hydroxymetyl và amin bậc ba được thế bằng hydroxyetyl, hydroxymetyl và các hợp chất dị vòng được thế bằng hydroxyetyl, và hỗn hợp của chúng, bao gồm rượu furfurylic, rượu tetrahydrofurfurylic, N-(2-hydroxyetyl)suxinimit, 4-(2-hydroxyetyl)morpholin, metanol, etanol, butanol, rượu neopentylic, hexanol, xyclohexanol, xyclohexanmetanol, rượu benzylic, octanol, octadecanol, N,N-dietylhydroxylamin, 2-(dietylamin)etanol, 2-đimetylaminetanol, và 4-piperidinetanol, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ không giới hạn về các chất phong bế dialkylamin đơn chức thích hợp bao gồm: N,N-dietylamin, N-etyl-N-propylamin, N,N-diisopropylamin, N-*tert*-butyl-N-metylamin, N-*tert*-butyl-N-benzylamin, N,N-đixyclohexylamin, N-etyl-N-isopropylamin, N-*tert*-butyl-N-isopropylamin, N-isopropyl-N-xyclohexylamin, N-etyl-N-xyclohexylamin, N,N-diétanolamin, và 2,2,6,6-tetrametylpiperidin.

Các polyme khác:

Theo một số khía cạnh, các polyme khác có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều vùng của xơ nhiều thành phần bao gồm các polyme khác mà tan hoặc ít tan hoặc có thể được bao gồm ở dạng hạt (ví dụ, hạt mịn). Các polyme có thể được phân tán hoặc được hoà tan trong dung dịch polyuretan hoặc dung dịch polyuretan polyuretanure hoặc được đồng ép đùn với thành phần polyuretan hoặc polyuretanure kéo thành sợi từ dung dịch. Việc đồng ép đùn có thể tạo ra xơ hai thành phần hoặc nhiều thành phần có mặt cắt ngang vỏ-lõi đồng tâm hoặc vỏ-lõi lệch tâm liền kề nhau, trong đó một thành phần là dung dịch polyuretanure và thành phần còn lại chứa polyme kia. Ví dụ về các polyme khác bao gồm các polyuretan có nhiệt độ nóng chảy thấp (như nêu trên), polyamit, acrylic, polyaramit, và polyolefin, ngoài các polyme khác.

Cấu hình mặt cắt ngang của xơ

Theo một số phương án của sáng chế, nhiều mặt cắt ngang khác nhau có thể được sử dụng. Chúng bao gồm các cấu hình vỏ-lõi đồng tâm hoặc lệch tâm gồm hai thành phần hoặc nhiều thành phần và liền kề nhau. Các mặt cắt ngang độc đáo được dự tính, với điều kiện các mặt cắt ngang sẽ bao gồm ít nhất hai vùng riêng biệt. Để tối đa hóa khả năng tách của các sợi tơ ghép, mặt cắt ngang vỏ-lõi có thể được bao gồm, trong đó chất tách có mặt ở ít nhất là phần vỏ, nhưng cũng có thể có mặt ở phần lõi tùy thuộc vào các đặc tính mong muốn của sợi.

Mỗi mặt cắt ngang vỏ-lõi bao gồm vùng ranh giới giữa ít nhất hai thành phần polyuretanure có thành phần khác nhau. Đường ranh giới có thể là đường ranh giới dễ phân biệt hoặc có thể bao gồm vùng hỗn hợp. Khi đường ranh giới bao gồm vùng hỗn hợp, chính đường ranh giới là vùng tách biệt, nó là hỗn hợp của các thành phần của các vùng thứ nhất và thứ hai (hoặc thứ ba, thứ tư, v.v.). Hỗn hợp này có thể là hỗn hợp đồng nhất hoặc có thể bao gồm gradien nồng độ từ vùng thứ nhất đến vùng thứ hai.

Các chất phụ gia

Nhóm các chất phụ gia có thể tùy ý được bao gồm trong các thành phần polyuretan hoặc polyuretanure được liệt kê dưới đây. Danh mục được lấy làm ví dụ và

không giới hạn được bao gồm. Tuy nhiên, các chất phụ gia bổ sung là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ về các chất này bao gồm: các chất chống oxy hóa, chất ổn định UV, thuốc nhuộm màu, chất tạo màu, chất tạo liên kết ngang, các chất độn hữu cơ và vô cơ, chất làm ổn định (phenol bị che khuất, kẽm oxit, amin bị che khuất), tác nhân gây trơn trượt (dầu silicon) và hỗn hợp của chúng.

Chất phụ gia có thể đem lại một hoặc nhiều đặc tính có lợi bao gồm: khả năng nhuộm, tính kỵ nước (tức là, polytetrafluetylen (PTFE)), tính ưa nước (tức là, xenluloza), kiểm soát độ ma sát, chịu clo, chịu thoái biến (tức là, chống chất oxy hóa), màu sắc, kiểm soát độ dính (tức là, các xà phòng kim loại), các đặc tính cảm xúc, khả năng định hình, chất làm mờ như titan đioxit, chất làm ổn định như hydrotalxit, hỗn hợp của huntit và hydromagnesit, chất bảo vệ chống UV, và hỗn hợp của chúng.

Các chất phụ gia có thể được bao gồm với lượng bất kỳ thích hợp để có được tác dụng mong muốn.

Thiết bị

Xơ hai thành phần thường được sản xuất bằng quy trình kéo sợi từ hỗn hợp nóng chảy. Các thiết bị được sử dụng trong các quy trình này có thể được làm thích ứng để sử dụng trong quy trình kéo sợi từ dung dịch. Quy trình kéo sợi khô và kéo sợi ướt là các quy trình kéo sợi từ dung dịch đã biết.

Các tài liệu tham khảo thích hợp về các xơ và tơ, kể cả loại xơ hai thành phần nhân tạo, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn là, ví dụ:

- a. Fundamentals of Fibre Formation--The Science of Fibre Spinning and Drawing, Adrezij Ziabicki, John Wiley and Sons, London/New York, 1976;
- b. Bi-component Fibres, R Jeffries, Merrow Publishing Co. Ltd, 1971;
- c. Handbook of Fiber Science and Technology, T. F. Cooke, CRC Press, 1993;

Các tài liệu tham khảo tương tự bao gồm các patent Mỹ số 5,162,074 và 5,256,050 được đưa vào đây bằng cách viện dẫn, mô tả các phương pháp và thiết bị để sản xuất xơ hai thành phần.

Việc ép đùn polyme qua khuôn để tạo ra xơ được tiến hành bằng thiết bị thông thường như, ví dụ, máy ép đùn, bơm bánh răng và các thiết bị tương tự. Tốt hơn nếu sử dụng các bơm bánh răng riêng biệt để cung cấp các dung dịch polyme tới khuôn. Khi trộn các chất phụ gia, tốt hơn là hỗn hợp polyme được trộn trong thiết bị khuấy tĩnh, ví dụ, bên trên phía bơm bánh răng để thu được hỗn hợp các thành phần được phân tán đồng đều hơn. Để chuẩn bị cho công đoạn ép đùn, mỗi dung dịch spandex có thể được gia nhiệt một cách riêng rẽ bằng bình có bảo ôn được kiểm soát nhiệt độ và được lọc để nâng cao hiệu suất kéo sợi.

Xơ spandex hai thành phần cũng có thể được điều chế bằng các ống mao dẫn riêng biệt để tạo ra các tơ riêng rẽ mà sau đó được kết tụ để tạo ra một xơ duy nhất.

Quy trình tạo xơ

Theo một số phương án, xơ được sản xuất bằng cách kéo sợi từ dung dịch (hoặc là kéo sợi ướt hoặc kéo sợi khô) các polyme polyuretan hoặc polyuretan-ure từ dung dịch với các dung môi polyme uretan thông thường (ví dụ, DMAc). Các dung dịch polyme polyuretan hoặc polyuretanure có thể bao gồm thành phần hoặc chất phụ gia bất kỳ nêu trên. Polyme được điều chế bằng cách cho diisoxyanat hữu cơ phản ứng với glycol thích hợp, ở tỷ lệ mol giữa diisoxyanat và glycol nằm trong khoảng từ 1,6 đến 2,3, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,0, để tạo ra “glycol được gắn mũ”. Sau đó, glycol đã được gắn mũ này được phản ứng với hỗn hợp của các chất độn mạch điamin. Trong polyme thu được, các phân đoạn mềm là các phần polyete/uretan của các mạch polyme. Các phân đoạn mềm này có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 60°C. Các phân đoạn cứng là các phần polyuretan/urê của các mạch polyme; chúng có nhiệt độ nóng chảy cao hơn 200°C. Các phân đoạn cứng chiếm từ 5,5 đến 12%, tốt hơn là từ 6 đến 10% tổng khối lượng của polyme. Polyme polyuretan được điều chế bằng cách cho diisoxyanat hữu cơ phản ứng với glycol thích hợp, ở tỷ lệ mol giữa diisoxyanat và glycol nằm trong khoảng từ 2,2 đến 3,3, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 2,95, để tạo ra “glycol được gắn mũ”. Sau đó, glycol đã được gắn mũ này được phản ứng với hỗn hợp của các chất độn mạch diol. Các phân đoạn cứng là các đoạn polyuretan của các mạch polyme; chúng có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 150 đến 240°C. Các phân đoạn cứng có thể chiếm từ 10 đến 20%, tốt hơn là 13 tổng khối lượng của polyme.

Như được mô tả trong bản mô tả này, các sợi và vải có thể được tạo ra từ các xơ đàn hồi nhiều thành phần bằng phương pháp thông thường bất kỳ. Các sợi đàn hồi có thể được bọc bằng sợi thứ hai, như sợi cứng. Các sợi cứng thích hợp bao gồm nylon, acrylic, bông, polyeste và hỗn hợp của chúng, không kể các sợi khác. Các sợi bọc có thể bao gồm các sợi bọc đơn, sợi bọc kép, sợi bọc bằng không khí, sợi kéo lõi và sợi xe có phần lõi.

Theo một số phương án, các sợi đàn hồi có thể có nhiều cấu trúc như dệt kim (dệt dọc và dệt ngang), dệt, và không dệt. Chúng là hữu ích trong các hàng dệt kim, tất chân, vải may áo sơ mi, y phục, đồ bơi, khăn trải bàn và các cấu trúc không dệt dùng để vệ sinh.

Các sợi tơ kép có thể tách rời có thể được kéo thành sợi và sau đó được quấn vào cuộn, còn được gọi là bánh khi đường kính của cuộn là nhỏ hơn so với chiều cao của cuộn. Các cuộn có thể được tháo ra và các sợi được tách ra thành hai hoặc nhiều sợi spandex nhiều thành phần tơ đơn, chúng có thể trải qua các quy trình dệt thêm nữa. Đặc biệt, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) tạo ra cuộn sợi spandex hai thành phần;

trong đó:

(1) sợi spandex hai thành phần này có phần vỏ và phần lõi;

(2) phần vỏ bao gồm chất tách; và

(3) sợi bao gồm các tơ kép có thể tách rời;

(b) tháo sợi spandex; và

(c) tách các tơ kép có thể tách rời.

Việc xử lý tiếp theo có thể bao gồm một hoặc nhiều công đoạn:

(d) một cách riêng rẽ, kết hợp các tơ kép có thể tách rời với xơ thô stapen để tạo ra sợi kéo lõi; và

(e) quấn sợi kéo lõi vào các ống để tạo ra nhiều cuộn sợi kéo lõi; hoặc

(d) một cách riêng rẽ, cho các tơ kép có thể tách rời đi qua cọc ống rộng mang sợi không đàn hồi;

(e) bọc các tơ kép có thể tách rời bằng sợi không đàn hồi nêu trên để tạo ra sợi bọc; và

(f) quấn sợi bọc vào các ống để tạo ra nhiều cuộn sợi bọc, hoặc

(d) một cách riêng rẽ, dệt các tơ kép có thể tách rời để tạo ra nhiều vải, hoặc

(d) mắc sợi dọc/mắc các tơ kép có thể tách rời để làm tăng số lượng đường sợi trên trục sợi dọc.

Các phương pháp thử nghiệm

Độ bền và các đặc tính đàn hồi của spandex và các màng được đo theo phương pháp chung ASTM D 2731-72. Ba sợi, có chiều dài khoảng 2 in (5 cm), và chu trình kéo giãn 0-300% được sử dụng đối với mỗi lần đo. Các mẫu được thực hiện 5 chu trình kéo giãn ở tốc độ kéo giãn không đổi là 50cm/phút. Mô đun được xác định là lực kéo ở độ kéo giãn 100% (M100) và 200% (M200) trong chu trình thứ nhất và được ghi lại theo đơn vị gam. Mô đun không tải (U200) được xác định ở độ kéo giãn 200% trong chu trình thứ năm và được ghi lại trong bảng theo đơn vị gam. Phần trăm độ giãn dài khi đứt và lực kéo đứt được đo ở chu trình kéo giãn thứ 6.

Khả năng định hình (%) được xác định là độ giãn dài còn lại giữa các chu trình thứ 5 và thứ 6 như được cho biết bởi điểm mà tại đó đường cong không tải thứ 5 trở về ứng suất gần như bằng 0. Khả năng định hình (%) được đo ở thời điểm 30 giây sau khi các mẫu đã thực hiện 5 chu trình kéo giãn/hồi phục 0-300%. Khả năng định hình (%) sau đó được tính là % định hình = $100 \cdot (L_f - L_o) / L_o$, trong đó L_o và L_f là chiều dài của tơ (sợi), khi được giữ thẳng không bị kéo căng, trước (L_o) và sau (L_f) năm chu trình kéo giãn/hồi phục.

Phép đo hệ số ma sát

Khi đo hệ số ma sát, sợi spandex 1 được lấy trực tiếp từ cuộn spandex 2, qua trục lần thứ nhất 4 và trục lần thứ hai 6 để tạo ra sự kéo giãn, đi quanh thiết bị đo độ giãn 10, qua chốt ma sát 8, và qua thiết bị đo độ giãn thứ hai 12, và đi quanh cơ cấu dẫn sợi 14 khác như được minh họa trên Fig.5.

Ở tốc độ chuyển động trên đường cho trước, hệ số ma sát biểu kiến (f) giữa xơ và chốt ma sát bằng kim loại có thể được tính bằng cách sử dụng phương trình "Capstan" sau:

$$f = \ln(T_2/T_1)/q$$

trong đó T_1 là lực kéo tác động lên xơ ngay trước chốt ma sát bằng kim loại, T_2 là lực kéo tác động lên xơ ngay sau chốt ma sát bằng kim loại, và q là góc tiếp xúc tính theo radian giữa xơ và chốt ma sát bằng kim loại. Trong tất cả các ví dụ, q được chuẩn hóa ở 1,047 radian quanh chốt bằng thép không gỉ cỡ 0,25 in. Trong tất cả các ví dụ, tốc độ tháo sợi là không đổi ở 45 m/phút với 2,78 lần kéo từ trục lần thứ nhất tới trục lần cuối cùng.

Việc đo lực kéo căng được thực hiện bằng cách sử dụng hai cảm biến sức căng nối với máy tính nhận dữ liệu theo thời gian thực, các số đo lực kéo căng được ghi lại tại các điểm cách nhau 5 cm trên sợi có chiều dài 100m. Các hệ số ma sát vượt quá trị số đơn vị có thể xảy ra với các sợi spandex do biến dạng do tiếp xúc và đặc tính dính của các chất đàn hồi, các hệ số này không được tính đến bởi phương trình Capstan lược giản.

Chỉ số kết dính – Fig.6

Để đánh giá độ bền kết dính, trước tiên, lấy mẫu sợi tơ kép từ cuộn và tách tơ bằng cách chà sát hoặc kéo. Với lực kéo tối thiểu, phân chia sợi để lấy ~20cm từ điểm bắt đầu. Kẹp mỗi đầu tách (20a, 20b) lên bảng 22 bằng hai đinh ghim/chân cắm (24a, 24b) cách nhau 10cm sao cho điểm tách 28 nằm ở vị trí 11,5cm. Mỗi đầu tách (20a,

20b) và các sợi tơ kép 30 cần được duỗi thẳng mà không trùng. Đặt kẹp thứ ba 32 tại điểm nối và kéo đều sợi đến khi kẹp thứ ba 32 đạt độ dài 40,5cm và cho phép điểm tách 28 đạt cân bằng. Đo bằng thước kẻ độ dài của sợi còn dính nhau với độ chính xác đến mm và lấy đó là chỉ số kết dính. Trị số càng cao cho biết chiều dài kết dính càng dài và liên kết giữa các tơ càng mạnh. Sự bố trí thử nghiệm được mô tả trên Fig.6.

Các dấu hiệu và các ưu điểm của sáng chế được thể hiện đầy đủ hơn qua các ví dụ sau, các ví dụ này dùng để minh họa, mà không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong phương án minh họa của sáng chế, hai dung dịch polyme khác nhau được đưa vào thiết bị trao đổi nhiệt theo phân đoạn, có phần vỏ bọc, vận hành ở nhiệt độ 40°C-90°C. Các khuôn và đĩa ép đùn được sắp xếp theo cấu hình xơ mong muốn và được minh họa trong WO 2010/04515A1 cho xơ dạng vỏ-lõi. Xơ theo sáng chế được sản xuất bằng cách kéo sợi polyme PUU theo phương pháp khô từ dung dịch N,N-đimetylaxetamid (CAS số 127-19-50). Để tạo ra nhiệt độ ổn định phù hợp cho xơ thành phẩm, polyme PUU có nhiệt độ nóng chảy cao được điều chế như sau và được sử dụng làm cơ sở cho các thành phần lõi và phần vỏ. Chất tiền trùng hợp polyuretan có tỷ số gần mũ 1,7 được điều chế bằng cách gia nhiệt hỗn hợp chứa MDI ((benzen, 1,1-metylenbis[isoxyanato-] số CAS [26447-40-5]) và PTMEG có phân tử lượng trung bình số 1800 (poly(oxy-1,4-butanediyl), α -hydro- ω -hydroxy, số CAS 25190-06-1) ở nhiệt độ 70-90°C trong 2 giờ. Chất tiền trùng hợp này sau đó được hoà tan ở mức khoảng 35% hàm lượng rắn trong DMAc. Dung dịch chứa chất tiền trùng hợp được cho tác dụng với hỗn hợp điamin, tốt hơn là etylendi Amin ("EDA") và 2-metylpentametylendi Amin ("MPMD") để làm tăng độ nhớt dung dịch được xác định bằng phương pháp bi rơi ở 40°C đến 3600 poa và tạo thành PUU. Các phân đoạn cứng là các phần polyuretan/ure của các mạch polyme. Các phân đoạn cứng này chiếm từ 5 đến 12%, tốt hơn là từ 8 đến 10% tổng khối lượng của polyme. Trong polyme thu được, các phân đoạn mềm là các phần polyete/uretan của các mạch polyme. Các phân đoạn mềm này có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 25°C.

Các dung dịch polyme chứa 30-40% hàm lượng rắn polyme được định lượng thông qua sự bố trí mong muốn của các đĩa và các lỗ phân phối để tạo tơ. Các đĩa phân phối được sắp xếp để kết hợp các dòng polyme theo sự bố trí vỏ-lõi đồng tâm, tiếp đó là ép đùn qua ống mao dẫn chung. Tơ ép đùn được làm khô bằng khí nóng ở nhiệt độ 220°C-440°C và tỷ lệ khối lượng khí:polyme ít nhất là 10:1 và được kéo duỗi

ở tốc độ ít nhất là 400 mét trên phút (tốt hơn là ít nhất 600 m/phút) và sau đó được quấn lại ở tốc độ ít nhất là 500 mét trên phút (tốt hơn là ít nhất 750 m/phút). Sợi tạo ra từ các xơ đàn hồi được tạo ra theo sáng chế nói chung có độ dai khi đứt ít nhất là 1 cN/dtex, độ giãn dài khi đứt ít nhất là 400% , M200 ít nhất là 0,2 cN/dtex.

Ví dụ 1:

Bột talc (Nicon 674) do Rio Tinto Mineral cung cấp được phân tán trong dimetyl axetamid và được trộn với dung dịch polyme spandex để tạo ra dung dịch có hàm lượng rắn 37% trong DMAc. Thành phần rắn của dung dịch này chiếm 16% bột talc và phần còn lại là polyme. Dung dịch cuối được ép đùn để làm thành phần vỏ cùng với dung dịch phần lõi chứa polyme spandex này theo tỷ lệ vỏ lõi là 1:9 để tạo ra sợi hai tơ 44 dtex. Sợi tơ kép được làm từ hai ống mao dẫn được đặt cách nhau 11 mm và cùng nhau đi qua đường dẫn sợi bằng gốm thứ nhất mà không làm xoắn thêm sợi. Sản phẩm được kéo duỗi với tốc độ 490 m/phút và được quấn thành cuộn 0,5kg với tốc 550 m/phút sau khi được phủ bằng dầu xử lý hoàn thiện trên cơ sở silicon. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận thấy lợi ích của việc bổ sung các chất phụ gia như các chất chống oxy hóa, các chất bôi trơn, và các chất trợ nhuộm, nếu cần, để cải thiện giá trị thương mại. Các đặc tính của sản phẩm bao gồm độ ma sát và đặc tính kéo căng được nêu trong bảng 2. Để thử nghiệm tính năng tách, cuộn sợi được tiếp xúc với trục lăn dẫn động vận hành ở tốc độ 400 m/phút và các đầu tách được trực tiếp dẫn qua các đường dẫn cách nhau 58mm. Sau khi đi qua các đường dẫn, các sợi tơ đơn được thu gom bằng máy hút và quá trình này được vận hành đến hết cuộn mà không bị đứt.

Ví dụ so sánh 1:

Polyme spandex được điều chế dưới dạng dung dịch 36% trong DMAc được ép đùn mà không làm biến tính để làm các thành phần vỏ và phần lõi theo tỷ lệ 1:9 để tạo ra sợi hai tơ 44 dtex. Sản phẩm được kéo duỗi với tốc độ 500 m/phút và được quấn thành cuộn 0,5kg với tốc độ 490 m/phút sau khi phủ bằng dầu xử lý hoàn thiện trên cơ sở silicon. Các đặc tính của sản phẩm bao gồm độ ma sát và đặc tính kéo căng được nêu trong bảng 2.

Để thử nghiệm tính năng tách, cuộn sợi được tiếp xúc với trục lăn dẫn động được vận hành ở tốc độ 400 m/phút và các đầu tách được trực tiếp dẫn qua các đường dẫn cách nhau 58mm. Sau khi đi qua các đường dẫn, sợi tơ đơn được thu gom bởi máy hút bụi và quá trình vận hành tối đa nằm trong khoảng 3-4 phút giữa những lúc bị

đứt. Sợi trong ví dụ này không đáp ứng kỳ vọng để sử dụng thương mại trong quá trình tách ra và không có quy trình gia công sợi dệt nào được thực hiện.

Bảng 2 – Các đặc tính vật lý của xơ spandex			
	Đơn vị	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 1
Mật độ theo chiều dài (w/hoàn thiện)	dtex	44,1	44,0
Số tơ	-	2	2
Hệ số ma sát	-	0,46	1,50
Mức độ hoàn thiện	% trọng lượng/trọng lượng	3,26	4,20
DMAC dư	% trọng lượng/trọng lượng	0,53	0,48
Các đặc tính căng giãn			
% độ kéo giãn	%	525	516
Lực kéo đứt	cN	35,6	38,7
M200	cN	4,57	4,49
M100	cN	2,17	2,11
U200	cN	1,0	1,03
Mức định hình	%	26,9	26,3

Ví dụ 2:

Cantal 400 do Canada Talc Ltd., Ontario cung cấp được phân tán trong dimethyl axetamit. Huyền phù đặc chứa bột talc và polyme PUU thu được trên đây được trộn để tạo ra dung dịch có hàm lượng rắn 38% trong DMAc. Thành phần rắn trong dung dịch này là 16% bột talc, 84% polyme PUU và sản phẩm bỏ qua mọi tác nhân nóng chảy ra khỏi thành phần tạo phần vỏ. Dung dịch cuối được ép đùn làm thành phần vỏ cùng với dung dịch phần lõi chứa polyme PUU có nhiệt độ nóng chảy cao theo tỷ lệ phần vỏ phần lõi là 1:9 để tạo ra sợi ba tơ 44 dtex. Sản phẩm được kéo duỗi với tốc độ 700 m/phút và được quấn thành cuộn với tốc độ 800 m/phút sau khi phủ bằng dầu xử lý hoàn thiện trên cơ sở silicon. Các đặc tính của sản phẩm bao gồm độ ma sát, độ kết dính, và đặc tính kéo căng được nêu trong bảng 3.

Ví dụ so sánh 2:

Polyme PUU được điều chế dưới dạng dung dịch 36% trong DMAc được ép đùn mà không làm biến tính để làm các thành phần vỏ và phần lõi theo tỷ lệ 1:9 để tạo ra sợi ba tơ 44 dtex. Sản phẩm được kéo duỗi với tốc độ 700 m/phút và được quấn thành cuộn với tốc độ 800 m/phút sau khi phủ bằng dầu xử lý hoàn thiện trên cơ sở silicon. Các đặc tính của sản phẩm bao gồm độ ma sát, chỉ số kết dính, và đặc tính kéo được nêu trong bảng 3.

Bảng 3 – Các đặc tính của spandex có độ ma sát thấp, có thể tách ở ví dụ và ví dụ so sánh		Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 2
Độ giãn dài khi đứt	%	480	482
Độ bền khi đứt	cN	34,4	35,4
M200	cN	5,16	5,60
U200	cN	1,03	0,95
Set	%	26,1	23,8
DMAC dư	trọng lượng/ % trọng lượng	0,33	0,25
Hệ số ma sát	-	1,31	0,75
Hệ số ma sát (độ lệch chuẩn)	-	0,135	0,033
Chỉ số kết dính	cm	20,0	0,0

Ví dụ 3 – Kéo sợi phân lõi

Như được thể hiện trên Fig.1, cuộn sợi tơ kép spandex 2 từ ví dụ 1 được cung cấp cho các trục phân phối kiểu bộ đôi 38 sao cho mỗi tơ riêng rẽ (1A, 1B) từ cuộn 2 được tách ra và tháo ra theo phương tiếp tuyến với các đường dẫn của trục lăn dẫn hướng 31 và sau đó được dẫn đến trục lăn tương ứng phía trước 35 ở vị trí kéo sợi. Sản phẩm được bọc bằng sợi bông 3 với tốc độ phân phối 2 – 4 mét/phút mà không có hiện tượng đứt tơ hoặc rối sợi trong toàn bộ cuộn để tạo ra các cuộn sợi kéo lõi riêng biệt (5A, 5B).

Ví dụ 4 – Bọc cọc rỗng

Như được thể hiện trên Fig.2, cuộn sợi tơ kép spandex 2 từ ví dụ 1 được cung cấp cho các trục phân phối kiểu bộ đôi 38 sao cho mỗi tơ riêng rẽ (1A, 1B) được phân phối theo phương tiếp tuyến đến từng khuyết dẫn 42 cho vị trí kéo sợi tương ứng. Các sợi đơn tơ đã tách (1A, 1B) đi riêng rẽ từ các trục phân phối thứ hai 40, sau đó đi qua cọc ống rỗng 44 mang cuộn sợi không đàn hồi bên ngoài 46. Tác động kéo sợi của cọc sợi làm nhả sợi không đàn hồi và quấn quanh sợi tơ đơn và được quấn lại bởi các trục phân phối thứ ba 41 và được gom lại thành cuộn bọc 48 để tiếp tục xử lý. Tốc độ tuyến tính của trục lăn phân phối được thử nghiệm ở tốc độ khoảng 6-10m/phút không bị đứt hoặc rối sợi trong toàn bộ cuộn.

Ví dụ 5 – Dệt kim tròn

Sản phẩm được lấy làm ví dụ là spandex 44dtex có 2 tơ được quấn vào ống để tạo ra cuộn spandex nhiều đầu 2. Như được thể hiện trên Fig.3, cuộn nhiều đầu 2 được

phân phối bởi hai trục phân phối 38 và được tách ra thành 2 tơ và tháo ra theo phương tiếp tuyến. Mỗi tơ tách ra (1A, 1B) trở nên có độ dày bằng 22dtex và được dẫn trực tiếp qua cơ cấu dừng riêng rẽ 54, đường dẫn của trục lần 50, bộ cấp liệu 52 đến kim dệt 58 và được dệt với polyamit 71đoniê/68fil 60 có trang bị thiết bị kiểm soát tốc độ 56 trên máy dệt kim tròn loại cỡ 28 (28 gauge) (Vignoni, model Venis E). Tốc độ của máy dệt kim là 35 vòng/phút tương ứng với tốc độ phân phối spandex 75 mét/phút. Sản phẩm cho thấy không có rối sợi và đứt sợi trong suốt quá trình phân phối và dệt.

Để so sánh, mẫu xơ spandex 22dtex tiêu chuẩn (xơ LYCRA® T169B) cũng được dệt kim với cùng một polyamit 71dex/68f với tốc độ phân phối là 75 mét/phút. Trong trường hợp này, số lượng cuộn spandex được sử dụng gấp đôi để tạo ra số đầu tương đương.

Sau khi dệt, vải được xử lý qua quy trình hoàn thiện thông thường, tức là: tẩy, nhuộm, giặt và sấy trên khung căng vải. Quy trình cụ thể như sau:

Bước 1: Tẩy ở 90° trong 20 phút bằng 2,0 gram/lít soda khan (Sesoda Corp., China), Imacol S (Clariant Chemicals Co.,Ltd.), Humectol LYS (Clariant) và B-30 (Yue Fa Co. Ltd., Taiwan). Vải được giữ 2 lần bằng nước, tiếp đó là nước nóng ở 60° trong 10 phút và giữ bằng nước lạnh 2 lần nữa.

Bước 2: Nhuộm ở 100° trong 30 phút bằng các thuốc nhuộm và chất hỗ trợ sau đây dựa trên cơ sở khối lượng vải (owf):

a.	Nylosan Yellow SL của Clariant	0,087%
b.	Lanasyn Turquoise M-5G của Clariant	0,14%
c.	Thuốc nhuộm Nylosan Blue SR của Clariant	0,38%
d.	Sandogen NH của Clariant	0,75 g/l
e.	Imacol S của Clariant	0,5 g/l
f.	Sandaxit VS của Clariant	0,3 g/l
g.	B-30 của Yue Fa Co. Ltd	0,1 g/l
h.	Rửa bằng nước lạnh 4 lần sau khi nhuộm	

Bước 3: Sấy trên máy sấy văng (Krantz model K30) ở 130° trong 90 giây.

Tính năng của vải được thử nghiệm và được đánh giá bằng cách so sánh. Độ đồng đều cũng được đánh giá theo phương pháp 178 của AATCC và được đánh giá bằng cách so sánh khi chiếu sáng từ trên cao trong khi sản phẩm theo sáng chế là tốt hơn một chút khi chiếu sáng ngang.

Bảng 4 – Các đặc tính của vải làm bằng spandex trong ví dụ 1 và ví dụ đối chứng						
Sợi kết hợp	Bề rộng (cm)	Khối lượng (g/m ²)	Độ kéo giãn % (L x W)	Độ co ngót %	Đánh giá độ đồng đều	
					Chiều sáng từ trên cao Mặt trên vải/mặt dưới vải	Chiều sáng ngang qua bề mặt vải
Nylon 71/68 + Ví dụ 1	60	174	133 x 203	-2,7 x -1,7	7,8 / 6,2	2,5
Nylon 71/68 + 22/1 Spandex	61	171	118 x 186	-1,8 x -0,7	7,8 / 6,5	1,6

Ví dụ 6 –Mắc sợi đàn hồi

Fig.4 minh họa hệ thống mắc sợi dọc thông thường đối với sợi đàn hồi. Sản phẩm được dẫn động bởi trục lăn phân phối và được tách ra thành hai đường sợi, các sợi 1A và 1B được phân phối theo phương tiếp tuyến, đi qua go tụ hợp 7 (bảng gồm các khuyết dẫn sợi) tới trục lăn tụ hợp 9. Mảng sợi, có khoảng 500-1000 đầu tùy thuộc vào kích thước sợi (dtex) và cỡ (số kim trên 1 in²) của máy dệt kim sợi dọc, sau đó được kéo căng (bằng cách cho đi từ trục lăn kéo căng sơ bộ 11 và thiết bị đo độ giãn 13, đi qua go 15 và được quấn vào trục sợi dọc phân đoạn 17 cho quá trình dệt kim sợi dọc tiếp sau đó. Tốc độ phân phối thông thường của giá xơ thô nằm trong khoảng từ 150 – 300 mét/phút được cung cấp bởi trục lăn áp lực 19.

Mặc dù sáng chế được mô tả thông qua các phương án được ưu tiên của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu được rằng các thay đổi và biến đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế, và sáng chế dự định bao gồm tất cả các thay đổi và biến đổi như vậy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật dụng bao gồm cuộn sợi polyuretan hai thành phần, trong đó:
 - (a) sợi polyuretan hai thành phần này có phần vỏ và phần lõi;
 - (b) phần vỏ bao gồm chất tách được trộn vào phần vỏ với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến khoảng 50% khối lượng của phần vỏ; và
 - (c) sợi này bao gồm các tơ kép có thể tách rời và sợi này không bao gồm chất phụ gia nóng chảy trong phần vỏ.
2. Vật dụng theo điểm 1, trong đó sợi này bao gồm 2 đến 10 tơ có thể tách rời.
3. Vật dụng theo điểm 1, trong đó sợi này là sợi được kéo từ dung dịch.
4. Vật dụng theo điểm 1, trong đó phần lõi bao gồm:
 - (1) polyuretan,
 - (2) hỗn hợp của ít nhất một polyuretan và ít nhất một polyuretan-ure hoặc,
 - (3) polyuretan-ure.
5. Vật dụng theo điểm 1, trong đó chất tách được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một nguyên liệu tinh thể dễ vỡ, ít nhất một polyme có độ ma sát thấp, và các tổ hợp của chúng.
6. Vật dụng theo điểm 1, trong đó chất tách này được chọn từ nhóm bao gồm mica, graphit, muội than, molybden disulfua, bột talc, bo nitrua, silic oxit bốc khói, sáp, và các hỗn hợp của chúng.
7. Vật dụng theo điểm 1, trong đó chất tách bao gồm polyme chứa flo.
8. Vật dụng theo điểm 1, trong đó phần vỏ bao gồm chất tách với lượng nằm trong khoảng từ 10% đến khoảng 25% khối lượng của phần vỏ.
9. Vật dụng theo điểm 1, trong đó phần vỏ bao gồm khoảng 1% đến khoảng 50% khối lượng sợi.
10. Vật dụng theo điểm 1, trong đó phần vỏ bao gồm khoảng 10% đến 20% khối lượng sợi.
11. Phương pháp sản xuất sản phẩm dệt bao gồm các bước:
 - (a) tạo ra cuộn sợi polyuretan hai thành phần;
 trong đó:
 - (1) sợi polyuretan hai thành phần này có phần vỏ và phần lõi;
 - (2) phần vỏ bao gồm chất tách được trộn vào phần vỏ với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến khoảng 50% khối lượng của phần vỏ; và

(3) sợi này bao gồm các tơ kép có thể tách rời nhưng không bao gồm chất phụ gia nóng chảy trong phân vỏ;

(b) tháo sợi polyuretan này; và

(c) tách các tơ kép có thể tách rời này.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

(d) một cách riêng rẽ, kết hợp các tơ kép có thể tách rời với xơ thô stapen để tạo ra sợi kéo lõi; và

(e) quấn sợi kéo lõi lên các ống để tạo ra nhiều cuộn sợi kéo lõi.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

(d) một cách riêng rẽ, cho các tơ kép có thể tách rời đi qua các cọc ống rỗng mang sợi không đàn hồi;

(e) bọc các tơ kép có thể tách rời bằng sợi không đàn hồi để tạo ra sợi bọc; và

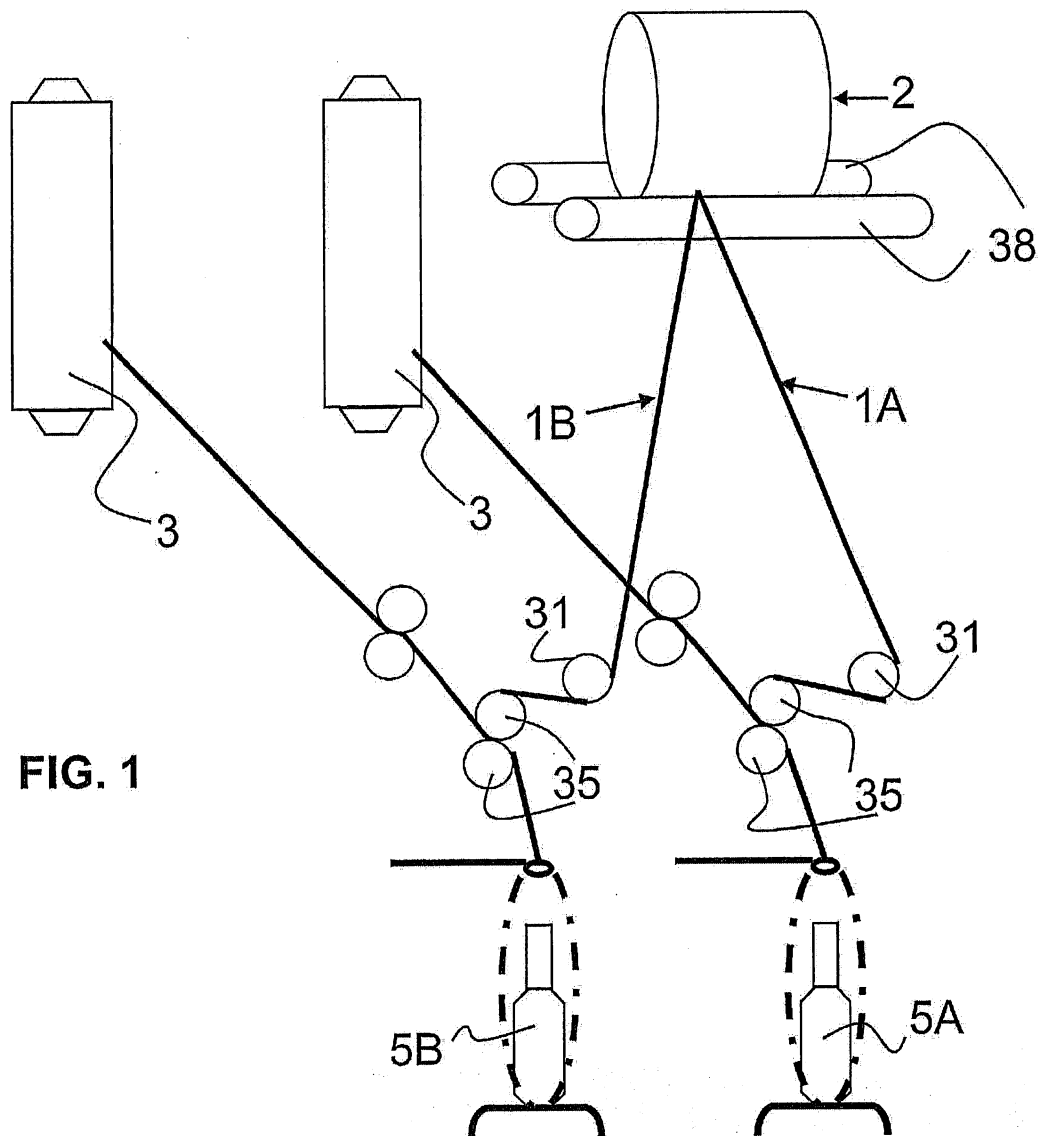
(f) quấn sợi bọc lên các ống để tạo ra nhiều cuộn sợi bọc.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

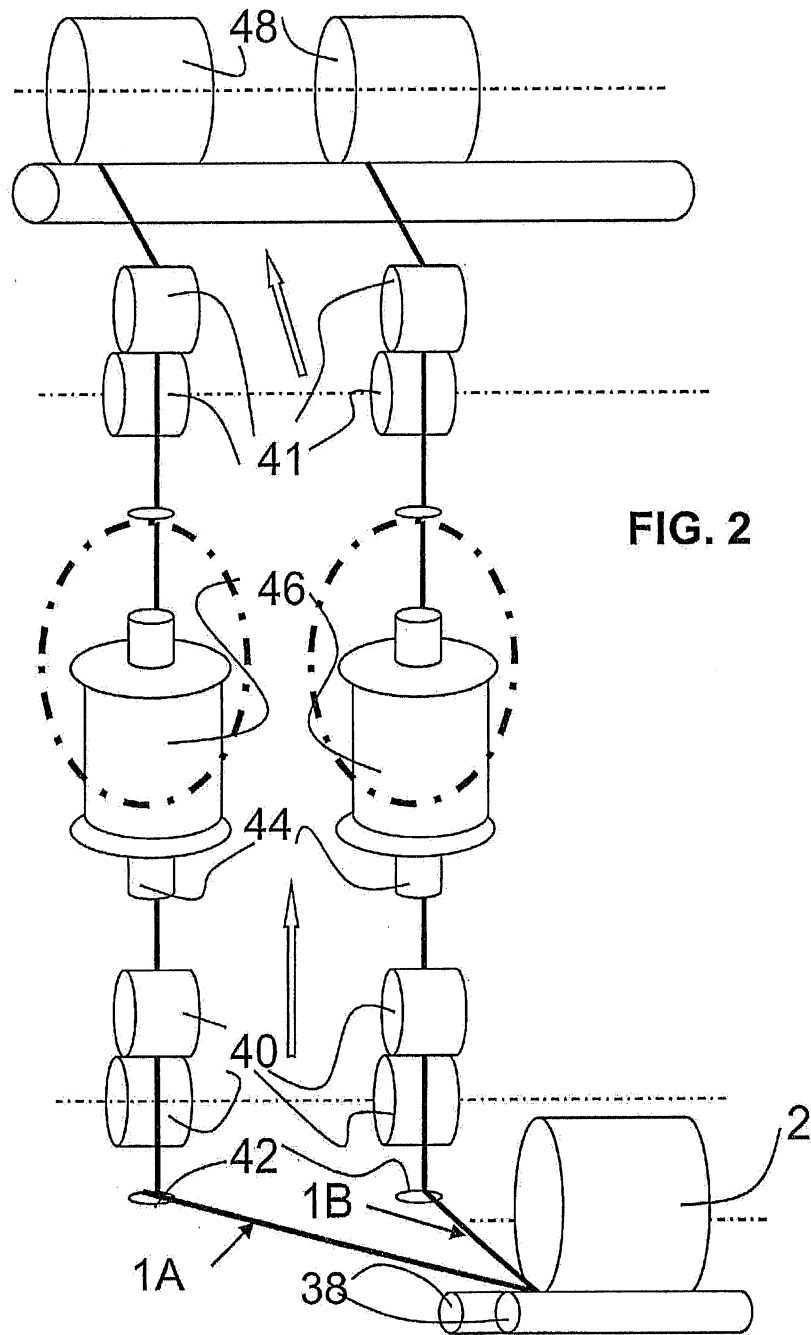
(d) dệt một cách riêng rẽ các tơ kép có thể tách rời để tạo ra nhiều vải.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

(d) mắc sợi dọc/mắc các tơ kép có thể tách rời để tăng số lượng đường sợi trên trục sợi dọc.



2/6



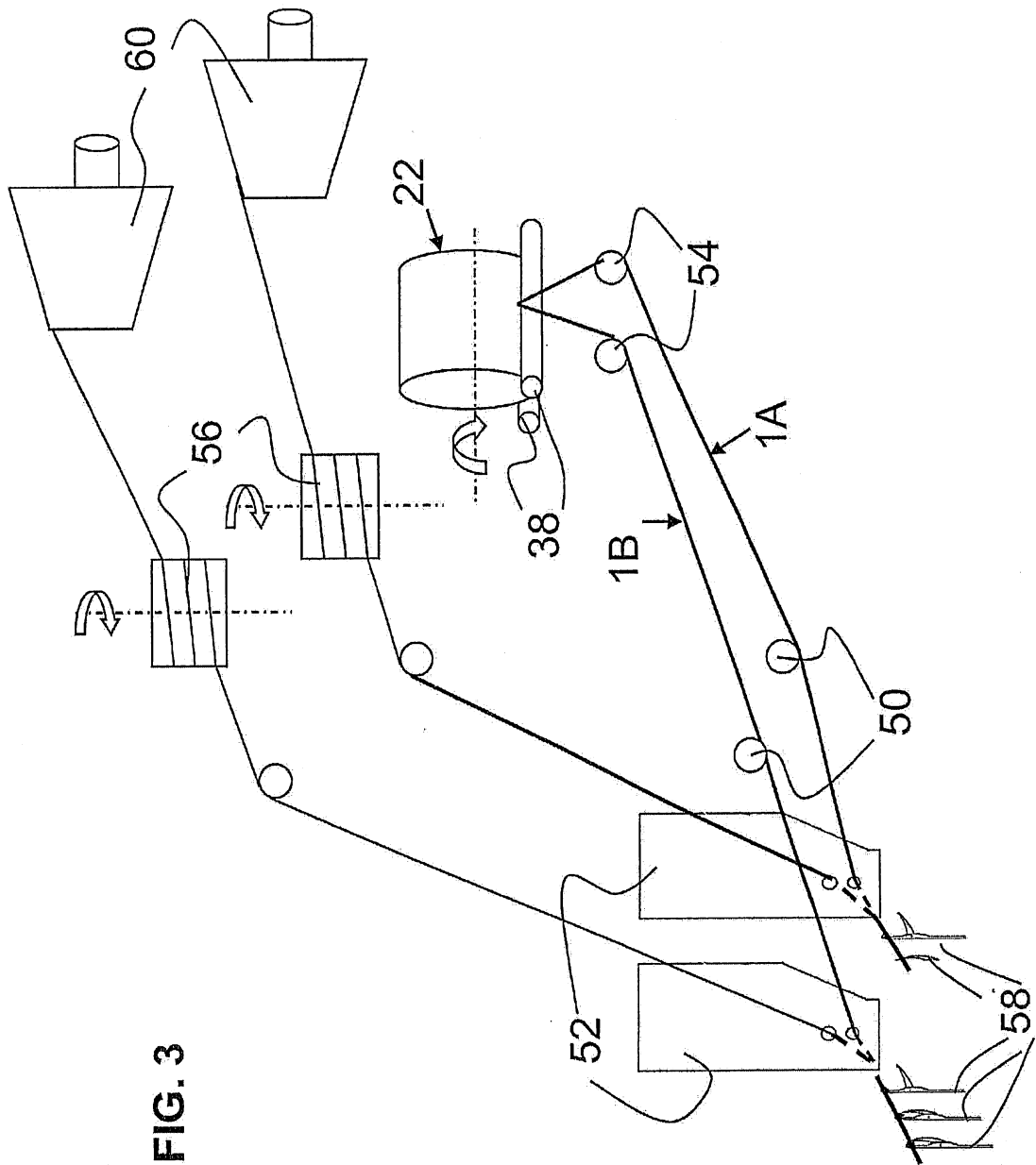


FIG. 3

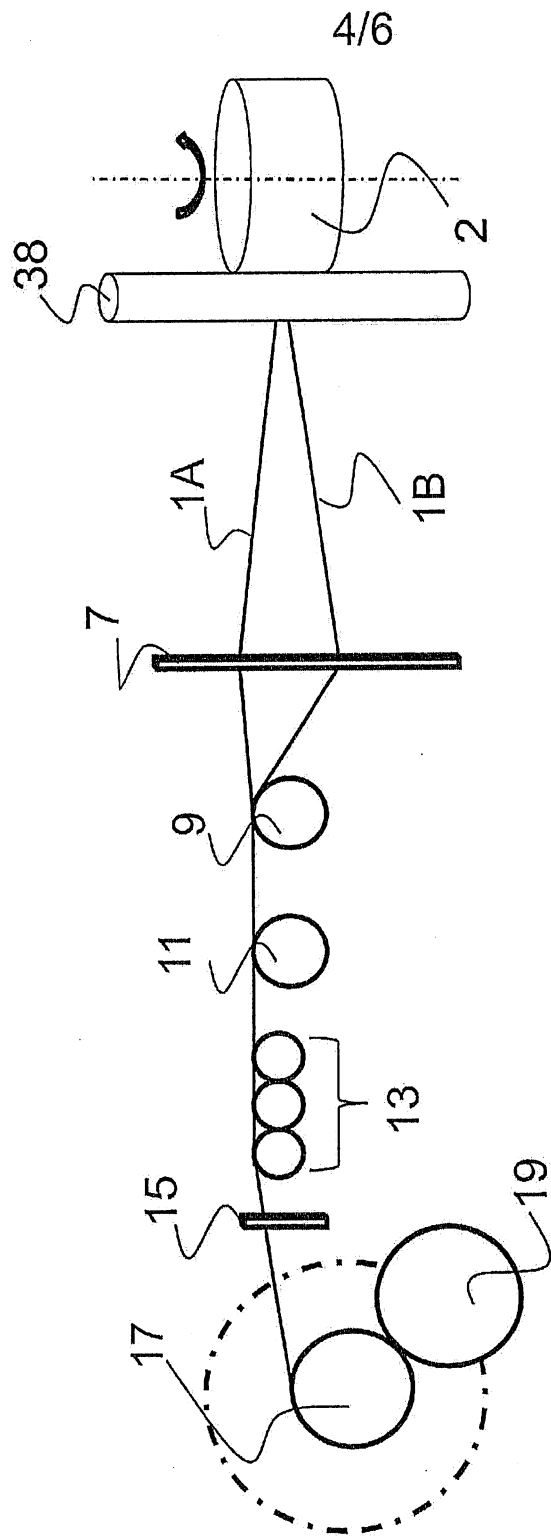
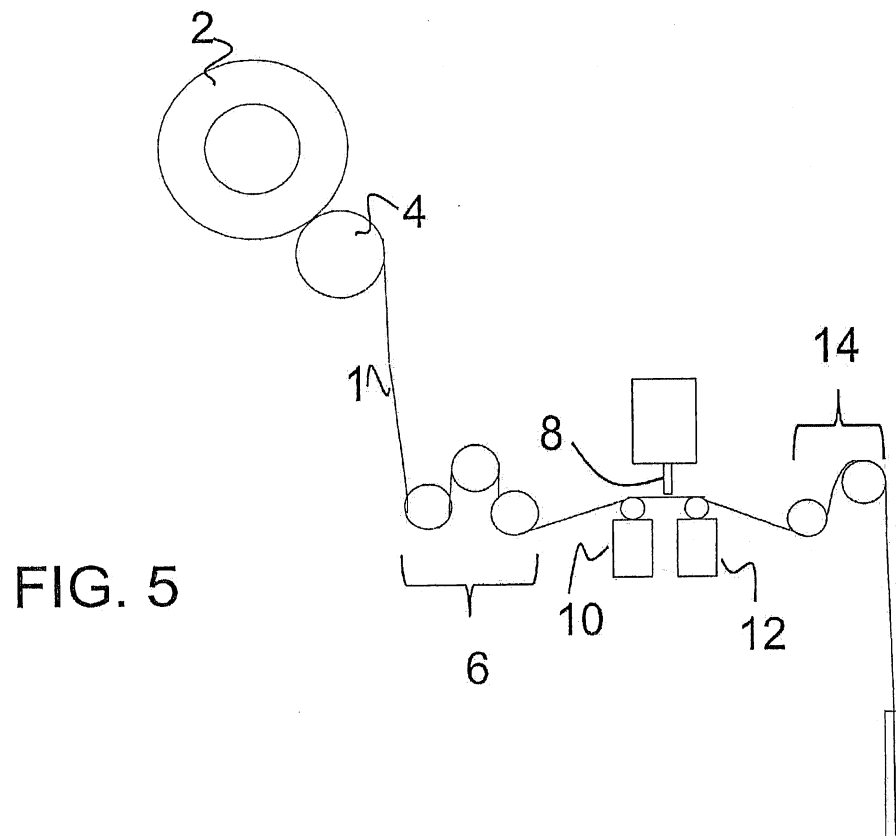


FIG. 4



6/6

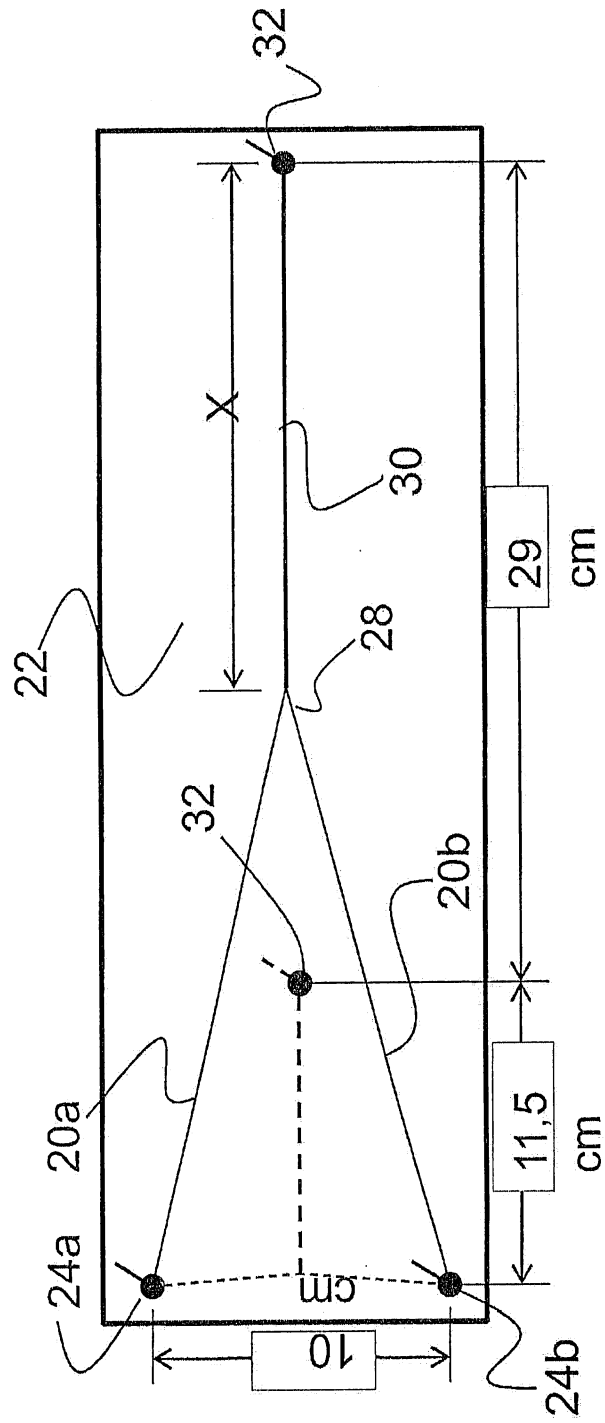


FIG. 6