



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0048356
(51)^{2022.01} **D01F 6/70; D01F 1/10; D06P 3/24;** (13) **B**
D01F 6/72; D02G 3/32; D01D 5/04

(21) 1-2023-00134 (22) 25/09/2020
(86) PCT/KR2020/013094 25/09/2020 (87) WO2022/025342 03/02/2022
(30) 10-2020-0093015 27/07/2020 KR
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/05/2023 422A
(73) HYOSUNG TNC CORPORATION (KR)
119, Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul, 04144, Republic of Korea
(72) KANG, Ji Young (KR); KANG, Yeon Soo (KR); KIM, Tae Heon (KR); CHO, Seong
Bin (KR).
(74) Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)

(54) SỢI ĐÀN HỒI POLYURETAN-URE CÓ THỂ NHUỘM BẰNG THUỐC NHUỘM
HOẠT TÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SỢI NÀY

(21) 1-2023-00134

(57) Sáng chế đề cập đến sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính bao gồm sản phẩm phản ứng của ít nhất hai polyol, hợp chất diisoxyanat, chất độn mạch diamin, tác nhân ngắt mạch amin, và hợp chất diethylentriamin, trong đó một trong số polyol là polyetylen glycol, được bao gồm với lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol, polyme polyuretan-ure bao gồm 10 meq/kg đến 45 meq/kg các đầu amin bậc một và tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol là 1,8 đến 2,0.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính và phương pháp sản xuất sợi này, và cụ thể hơn là, sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính cho phép sợi polyuretan, vốn được biết là không có khả năng nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính có thể được nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính, có thể loại bỏ vấn đề giảm độ bền màu khi được sử dụng kết hợp với các vật liệu khác nhuộm tốt bằng thuốc nhuộm hoạt tính, và có thể cải thiện khả năng chịu nhiệt và độ bền màu đối với sự chạy màu, và phương pháp sản xuất sợi này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sợi đàn hồi polyuretan-ure đã được sử dụng rộng rãi cho quần áo có thể co giãn như tất vớ, trang phục bên trong và đồ thể thao, sản phẩm vệ sinh và nhiều loại vật liệu công nghiệp vì khả năng co giãn và phục hồi tuyệt vời của nó.

Nói chung, sợi đàn hồi polyuretan-ure thu được bằng cách cho polyol phản ứng với lượng dư hợp chất của diisoxyanat thu được prepolymer, chuẩn bị dope kéo sợi polyuretan-ure từ prepolymer bằng một phản ứng thích hợp, sau đó kéo sợi dung dịch nhuộm.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure này đã được sử dụng tích cực trong nhiều ứng dụng do các đặc tính vốn có của nó như độ đàn hồi cao. Khi phạm vi sử dụng của chúng được mở rộng, các thuộc tính bổ sung mới cho các sợi hiện có liên tục được yêu cầu.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sử dụng kết hợp với nhiều loại sợi khác như bông, acrylic, len và lụa tùy thuộc vào mục đích của chúng và thường được trộn với các loại sợi gốc xenluloza như bông, đặc biệt là cho đồ thể thao hoặc đồ mặc trong.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure kỵ nước và không có vị trí nhuộm trong cấu trúc phân tử của nó, do đó khả năng nhuộm không tốt. Đặc biệt, trong trường hợp vải được làm từ hỗn hợp cotton và spandex, việc nhuộm vải bằng thuốc nhuộm hoạt tính được thực hiện. Tuy nhiên, spandex không được nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính, do đó khi kéo căng vải, spandex chưa nhuộm sẽ có màu trắng trên vải và vấn đề giảm độ bền màu này làm giảm đáng kể giá trị thương mại của vải.

Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-0580326 bộc lộ phương pháp sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure có khả năng nhuộm và độ bền ánh sáng tuyệt vời bằng cách thêm hợp chất dieste chứa hợp chất gốc triazin và amin bậc ba vào dung dịch polyme trong quá trình sản xuất

sợi đàn hồi polyuretan-ure, và Công bố đơn đăng ký sáng chế Hàn Quốc số 2014-0081515 bộc lộ loại sợi spandex có khả năng nhuộm được cải thiện, được sản xuất bằng cách kéo sợi dope kéo sợi polyuretan-ure có chứa polyme siêu phân nhánh chứa một lượng lớn các nhóm -OH ở hai đầu. Các công nghệ này là công nghệ cải thiện khả năng nhuộm của spandex, nhưng các công nghệ này khó có thể cải thiện khả năng nhuộm của sợi đàn hồi polyuretan-ure bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

Như vậy, trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, có công nghệ cải thiện khả năng nhuộm vải spandex bằng thuốc nhuộm axit, nhưng không có công nghệ cho phép nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính. Cho đến nay, chưa có phương pháp sản xuất thương mại spandex được nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính và vấn đề cải thiện khả năng nhuộm của sợi đàn hồi polyuretan-ure bằng thuốc nhuộm hoạt tính đã tồn tại trong một thời gian dài mà không có giải pháp thích hợp nào, do đó được công nhận rộng rãi rằng sợi polyuretan không thể được nhuộm đầy đủ bằng thuốc nhuộm hoạt tính. Việc phát triển các sản phẩm sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính là yêu cầu cấp thiết. Đặc biệt, nhu cầu cấp thiết để phát triển công nghệ có khả năng cải thiện các tính chất của chính polyme polyuretan, thay vì bao phủ hoặc pha trộn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục khả năng nhuộm thấp đáng kể của polyuretan bằng thuốc nhuộm hoạt tính, đây là vấn đề xảy ra khi nhuộm sản phẩm thu được bằng cách kéo sợi hỗn hợp polyuretan và các vật liệu khác, nhờ đó cải thiện khả năng nhuộm của polyuretan bằng thuốc nhuộm hoạt tính, và để loại bỏ vấn đề giảm độ bền màu.

Sáng chế nhằm giải quyết vấn đề khả năng chịu nhiệt bị giảm nghiêm trọng khi sử dụng bổ sung thêm một lượng polyetylen glycol, và do đó, các tính chất vật lý độc đáo của sợi đàn hồi polyuretan-ure bị mất trong quá trình nhuộm hoặc xử lý sau, và một mục đích nữa của sáng chế là đề xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure có tính chất vật lý và độ đàn hồi tuyệt vời ngay cả sau khi tiếp xúc với nhiệt độ cao trong quá trình nhuộm bằng cách cải thiện khả năng chịu nhiệt của polyme polyuretan và phương pháp sản xuất sợi này.

Thêm một mục đích nữa của sáng chế là đề xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure và phương pháp sản xuất sợi này có thể giải quyết vấn đề suy giảm độ bền chạy màu thuốc nhuộm xảy ra khi sử dụng hợp chất diethyltri-amin và có thể làm giảm sự chạy màu sang các sợi khác bằng cách cải thiện độ bền màu trong quá trình nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, khi sử dụng bổ sung thêm một lượng polyetylen glycol làm một trong hai polyol trong quá trình sản xuất polyme để sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure, tính ưa nước có thể được tạo cho để có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính và việc giảm khả năng chịu nhiệt do lượng polyetylen glycol bổ sung thêm có thể được

khắc phục bằng cách tối ưu hóa tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat với polyol trong phạm vi xác định trước, bằng cách đó thực hiện sáng chế. Nói chung, sợi đàn hồi polyuretan-ure không nhuộm tốt bằng thuốc nhuộm hoạt tính và có xu hướng mất độ bền như một sợi đàn hồi sau khi tiếp xúc với các quy trình nhiệt độ cao như quy trình nhuộm nhiệt độ cao, và đặc biệt, khi sử dụng polyetylen glycol, tính chất vật lý vốn có của chúng bị mất nhiều hơn trong quá trình nhuộm. Vì lý do này, giải pháp kỹ thuật được mô tả ở trên có ý nghĩa kỹ thuật quan trọng đáng kể.

Để đạt được các mục đích nêu trên một khía cạnh của sáng chế đề cập đến sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính bao gồm sản phẩm phản ứng của ít nhất hai polyol, hợp chất diisoxyanat, chất độn mạch điamin, tác nhân ngắt mạch amin, và hợp chất diethylentriamin, trong đó một trong số polyol là polyetylen glycol, được bao gồm với lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol, polyme polyuretan-ure bao gồm từ 10 meq/kg đến 45 meq/kg của các đầu amin bậc một, và tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol là 1,8 đến 2,0.

Theo sáng chế, polyol có thể là sự kết hợp của polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG), tỷ lệ mol giữa polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG) có thể là 80:20 đến 70:30, và diethylentriamin có thể được bao gồm với lượng từ 100 đến 300 ppm.

Độ nhớt nội tại (I.V.) của polyme polyuretan-ure theo sáng chế có thể là 1,1 đến 1,3 dl/g.

Polytetrametylen ete glycol (PTMG) có thể có trọng lượng phân tử trung bình từ 1.000 đến 3.000 và polyetylen glycol (PEG) có thể có trọng lượng phân tử trung bình từ 500 đến 4.000.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo sáng chế tốt hơn là có giá trị L^* nhỏ hơn 30, như được tính theo công thức chênh lệch màu trong phòng thí nghiệm CIE dựa trên hệ số phản xạ của sợi, được đo bằng máy đo quang phổ sau khi nhuộm trong môi trường 3% o.w.f. dung dịch có chứa C.I. Reactive Black31 là thuốc nhuộm hoạt tính.

Để đạt được các mục đích trên một khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure, phương pháp này bao gồm: bước sản xuất prepolymer polyuretan bằng cách cho hai polyol phản ứng với hợp chất diisoxyanat; bước chuẩn bị dung dịch prepolymer bằng cách hòa tan chất prepolymer polyuretan trong dung môi; cho dung dịch prepolymer và dung dịch amin chứa chất độn mạch điamin, tác nhân ngắt mạch amin và diethylentriamin khuấy và phản ứng độn mạch để thu được dope kéo sợi polyuretan-ure chứa polyme polyuretan-ure chứa 10 meq/kg đến 45 meq/kg của đầu amin bậc một; và kéo sợi dope

kéo sợi polyuretan-ure thu được để sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure, trong đó hai polyol là sự kết hợp của polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG), polyetylen glycol được sử dụng với lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol, diethylentriamin được thêm vào với lượng từ 100 ppm đến 300 ppm tính trên hàm lượng chất rắn trong quá trình chuẩn bị dope kéo sợi và tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol trong prepolymer là 1,8 đến 2,0.

Thêm một khía cạnh nữa của sáng chế đề cập đến sợi đàn hồi polyuretan-ure thu được bằng cách nhuộm sợi đàn hồi polyuretan-ure của sáng chế bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure theo sáng chế đã cải thiện tính ưa nước, cho phép thuốc nhuộm dễ dàng tiếp cận với sợi. Do đó, sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính, từ đó ngăn ngừa vấn đề giảm độ bền màu và do đó cải thiện đáng kể chất lượng của vải hoặc quần áo.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure theo sáng chế đã cải thiện khả năng chịu nhiệt và cải thiện khả năng chống lại quá trình nhuộm ở nhiệt độ cao với sự mất mát tối thiểu về tính chất vật lý, chẳng hạn như khả năng phục hồi đàn hồi, trong trường hợp tiếp xúc với nhiệt độ cao, bao gồm cả trường hợp nhuộm nhiệt độ cao, mặc dù đã áp dụng công nghệ cải thiện tính ưa nước.

Theo sợi đàn hồi polyuretan-ure của sáng chế và phương pháp sản xuất sợi này, có thể tránh sự chạy màu sang các sợi khác, và do đó có thể mở rộng phạm vi sử dụng sợi đàn hồi polyuretan-ure bằng cách sử dụng sợi này kết hợp với các vật liệu khác nhuộm tốt với thuốc nhuộm hoạt tính đã bị hạn chế sử dụng do khả năng nhuộm hạn chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “sợi đàn hồi polyuretan-ure” là một loại sợi tổng hợp trong đó chất tạo sợi là polyme tổng hợp chuỗi dài bao gồm ít nhất 85% trọng lượng polyuretan hoặc polyuretan-ure phân đoạn. Thuật ngữ “sợi đàn hồi polyuretane-ure” như được sử dụng ở đây được sử dụng thay thế cho thuật ngữ “spandex”.

“Meq/kg” đề cập đến mili đương lượng của thành phần đã nêu trên mỗi ki-lô-gam tổng số thành phần, tức là chất rắn polyme.

Một khía cạnh của sáng chế đề cập đến sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính bao gồm sản phẩm phản ứng của ít nhất hai polyol, hợp chất diisoxyanat, chất độn mạch diamine, tác nhân ngắt mạch amin, và hợp chất diethylentriamin, trong đó một trong các polyol là polyetylen glycol, được bao gồm với lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol, polyme polyuretan-ure bao gồm 10 meq/kg đến 45 meq/kg các đầu amin bậc một, và tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol là 1,8 đến 2,0.

Polyol có thể là sự kết hợp của polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG), tỷ lệ mol giữa polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG) có thể là 80:20 đến 70:30 và diethylentriamin có thể được bao gồm với số lượng từ 100 đến 300 ppm.

Một trong hai polyol là polyetylen glycol, được bao gồm với lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol.

Polyetylen glycol có tính ưa nước tuyệt vời, và do đó khi nó được thêm vào trong bước sản xuất prepolymer polyuretan, nó có thể cải thiện tính ưa nước của sợi đàn hồi polyuretan-ure, do đó cải thiện khả năng tiếp cận của thuốc nhuộm hoạt tính đối với sợi đàn hồi polyuretan-ure và cho phép khả năng nhuộm của sợi đàn hồi polyuretan-ure bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

Theo sáng chế, polyetylen glycol tốt hơn là được bổ sung với lượng từ 20,0 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol. Nếu polyetylen glycol được sử dụng với lượng ít hơn 20 mol%, có thể phát sinh vấn đề khi nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính sẽ khó khăn và nếu sử dụng polyetylen glycol với lượng lớn hơn 30,0 mol%, có thể phát sinh vấn đề về khả năng kéo sợi kém do khả năng chịu nhiệt giảm và khó áp dụng sợi này vào các quy trình do tính chất vật lý của sợi giảm.

Polytetrametylen ete glycol (PTMG) có thể có trọng lượng phân tử trung bình từ 1.000 đến 3.000 và polyetylen glycol (PEG) có thể có trọng lượng phân tử trung bình từ 500 đến 4.000.

Tốt hơn là polyetylen glycol có trong sợi đàn hồi polyuretan-ure theo sáng chế có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 500 đến 4.000. Nếu trọng lượng phân tử trung bình nhỏ hơn 500, độ giãn dài của sợi đàn hồi polyuretan-ure sẽ giảm và khả năng kéo sợi có thể kém, và nếu trọng lượng phân tử trung bình lớn hơn 4.000, độ ổn định bảo quản của polyme có thể không đủ do nhiệt độ nóng chảy cao, gây khó khăn cho việc áp dụng polyme vào các quy trình.

Việc sử dụng diethylentriamin trong sáng chế này có thể cải thiện độ ổn định trùng hợp, bằng cách đó cải thiện tính chất vật lý của sợi. Khi thêm diethylentriamin, ba nhóm phản ứng amin có thể nhanh chóng tham gia liên kết và mở rộng khoảng cách giữa các chuỗi polyme, điều này có thể làm giảm khả năng liên kết hydro giữa các chuỗi polyme, do đó ngăn chặn sự gia tăng nhanh chóng độ nhớt của polyme.

Theo sáng chế, hàm lượng diethylentriamin thích hợp là từ 100 đến 300 ppm tính trên hàm lượng chất rắn của polyme. Diethylentriamin có thể duy trì các tính chất vật lý vốn có của sợi trong khi kiểm soát tốc độ tăng độ nhớt của dope kéo sợi. Nếu hàm lượng diethylentriamin nhỏ hơn 100 ppm, độ nhớt của dope kéo sợi có thể tăng nhanh, điều này có thể gây ra vấn đề về độ ổn định bảo quản của polyme. Mặt khác, nếu hàm lượng diethylentriamin trên 300 ppm,

có thể xảy ra hiện tượng diethylentriamin, một hợp chất có trọng lượng phân tử thấp kết hợp với thuốc nhuộm hoạt tính, chạy sang các loại sợi khác, dẫn đến suy giảm độ bền màu. Diethylentriamin (DETA) cần được sử dụng với một lượng tối thiểu có khả năng làm giảm sự chạy màu trong khi kiểm soát sự gia tăng nhanh chóng độ nhớt của dope kéo sợi.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure theo sáng chế tốt hơn là có từ 10 đến 45 meq/kg các đầu amin. Các đầu amin trong sợi đóng vai trò là các vị trí nhuộm có khả năng liên kết với thuốc nhuộm. Nếu sợi có ít hơn 10 meq/kg đầu sợi amin, thì có thể không đạt được hiệu quả đầy đủ trong việc cải thiện quá trình nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính do thiếu các vị trí nhuộm. Ngoài ra, nếu sợi có hơn 45 meq/kg đầu amin, khả năng nhuộm là đủ, nhưng có thể phát sinh vấn đề về độ ổn định bảo quản của polyme do số lượng đầu amin tăng quá mức.

Trong sáng chế này, một lượng polyetylen glycol bổ sung thêm được sử dụng để có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính. Vì lý do này, khả năng chịu nhiệt của sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể bị giảm nghiêm trọng, và do đó, các tính chất vật lý vốn có của sợi đàn hồi polyuretan-ure, chẳng hạn như độ bền, có thể bị mất trong quá trình nhuộm hoặc xử lý sau. Để khắc phục vấn đề này, trong sáng chế, tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol trong chất prepolymer được điều chỉnh trong khoảng từ 1,8 đến 2,0. Trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, prepolymer được sản xuất bằng cách sử dụng polyol và diisoxyanat ở tỷ lệ chất bảo vệ (CR) nhỏ hơn 1,7 nhưng nếu tỷ lệ chất bảo vệ nhỏ hơn 1,8 thì không thể khắc phục được vấn đề suy giảm khả năng chịu nhiệt và nếu tỷ lệ chất bảo vệ lớn hơn 2,0 gel có thể được hình thành trong quá trình trùng hợp, dẫn đến khả năng xử lý kéo sợi kém.

Theo sợi đàn hồi polyuretan-ure của sáng chế, thuốc nhuộm hoạt tính có thể dễ dàng tiếp cận với sợi do sử dụng lượng bổ sung thêm polyetylen glycol, đồng thời, số lượng đầu amin trong sợi là đủ để cung cấp các vị trí nhuộm, và do đó sợi rất giàu các nhóm hoạt tính có khả năng liên kết với thuốc nhuộm hoạt tính, do đó thực hiện nhuộm sợi đàn hồi polyuretan-ure.

Các ví dụ cụ thể về diisoxyanat hữu cơ được sử dụng trong quá trình sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure trong sáng chế bao gồm 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat, 1,5'-naphthalen diisoxyanat, 1,4'-phenylen diisoxyanat, hexametylen diisoxyanat, 1,4'-xyclohexan diisoxyanat, 4,4'-dixyclohexyl metan diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, v.v., và có thể sử dụng một hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn được chọn trong số các diisoxyanat hữu cơ này.

Điamin có thể được sử dụng là chất độn mạch được sử dụng để kéo dài chuỗi của prepolymer. Ví dụ về diamine này bao gồm, nhưng không giới hạn, hydrazin, etylendiamin, 1,2-propandiamin, 1,3-propandiamin, 1,2-butandiamin(1,2-diaminobutan), 1,3-butandiamin(1,3-diaminobutan), 1,4-butandiamin(1,2-diaminobutan), 1,3-di-amino-2,2-dimetylbutan, 4,4'-metylen-bis-xyclohexylamin, 1-amino-3,3,5-trimetyl-5-aminometyl xyclohexan, 1,6-

hexandiamin, 2,2-dimetyl-1,3-diaminopropan, 2,4-di-amino-1-metylxcyclohexan, N-metyl-amino-bis(3-propylamin), 2-metyl-1,5-pentandiamin, 1,5-diaminopentan, 1,4-xy-clohexandiamin, 1,3-di-amino-4-metylxcyclohexan, 1,3-xy-clohexan-di-amin, 1,1-metylen bis(4,4'-di-amino-hexan), 3-aminometyl-3,5,5-trimetylxcyclohexan, 1,3-pentan diamin(1,3-di-aminopentan), m-xylen diamin, và hỗn hợp của chúng.

Trong sáng chế này, tác nhân ngắt mạch thường được sử dụng trong phản ứng độn mạch để kiểm soát trọng lượng phân tử của polyuretan. Có thể sử dụng bất kỳ tác nhân ngắt mạch đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế này đề cập. Ví dụ về tác nhân ngắt mạch bao gồm dietylamin (DEA), xyclohexylamin, butylamin, hexanol, butanol, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Ví dụ về dung môi được sử dụng để cải thiện tính phóng xạ bằng cách điều chỉnh hàm lượng chất rắn của polyme bao gồm các hợp chất như dietylaxetamid, dimetylformamid, hexametylphosphoramid, dimetylnitrosoamin, dimetylpropionamid, metoxydimetylaxetamid, N-metylpyrrolidin, dimetyl sulfoxit và tetrametylen sulfon. Trong số đó, dimetylformamid hoặc dimetylaxetamid có hiệu quả về khả năng tương thích với polyme, khả năng kéo sợi và khả năng thu hồi dung môi. Tốt hơn là dung môi được sử dụng với lượng sao cho hàm lượng chất rắn của polyme được điều chỉnh từ 15 đến 45%, và nếu dung môi được sử dụng với lượng dưới 15% hoặc nhiều hơn 45%, nó có thể ảnh hưởng xấu đến khả năng kéo sợi.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo sáng chế tốt hơn là có giá trị L^* nhỏ hơn 30, như được tính theo công thức chênh lệch màu trong phòng thí nghiệm CIE dựa trên hệ số phản xạ của sợi, được đo bằng máy đo quang phổ sau khi nhuộm trong môi trường 3% o.w.f. dung dịch có chứa C.I. Reactive Black31 là thuốc nhuộm hoạt tính. Giá trị L^* tốt hơn là nhỏ hơn 25, tốt nhất là nhỏ hơn 20.

Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo sáng chế tốt hơn là có độ bền chạy màu từ cấp 4 trở lên, được xác định bằng cách gắn mẫu nhuộm vào vải bông liền kề, ngâm hoàn toàn cấu trúc mẫu dính kèm vào nước cất ở nhiệt độ phòng, đổ nước ra ngoài, loại bỏ nước thừa bằng hai thanh thủy tinh, đặt mẫu thử đã dính kèm vào giữa các tấm nhựa của máy đo độ bền màu với mồ hôi, tác dụng lên đó một lực khoảng 12,5 kPa, giữ mẫu đã gắn trong máy đo độ bền màu với mồ hôi ở nhiệt độ $37 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 4 giờ, lấy mẫu dính kèm ra, làm khô mẫu dính kèm trong không khí ở nhiệt độ 60°C và đánh giá sự nhuộm màu của vải liền kề.

Để đạt được các mục đích một khía cạnh khác nữa của sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính. Theo phương pháp của sáng chế, hai polyol được polyme hóa bằng hợp chất diisoxyanat để tạo ra prepolymer polyuretan, và prepolymer polyuretan được hòa tan trong dung môi để chuẩn bị dung

dịch prepolymer. Dung dịch prepolymer và dung dịch amin chứa chất độn mạch diamine, tác nhân ngắt mạch amin và hợp chất diethyltri-amin và phản ứng kéo dài chuỗi để thu được dope kéo sợi polyuretan-ure. Dope kéo sợi polyuretan-ure thu được được kéo thành sợi, bằng cách đó sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure. Ở đây, hai polyol là kết hợp của polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG), và tỷ lệ mol giữa polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG) là 80:20 đến 70:30.

Theo sáng chế, polyetylen glycol tốt hơn là được sử dụng với lượng từ 20,0 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol. Nếu polyetylen glycol được sử dụng với lượng ít hơn 20,0 mol%, có thể nảy sinh vấn đề khi nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính sẽ khó khăn và nếu sử dụng polyetylen glycol với lượng lớn hơn 30,0 mol%, có thể nảy sinh vấn đề về rằng khả năng kéo sợi kém do khả năng chịu nhiệt giảm và khó áp dụng sợi này vào các quy trình do tính chất vật lý của sợi giảm.

Tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol trong dung dịch prepolymer là 1,8 đến 2,0. Trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, prepolymer được sản xuất bằng cách sử dụng polyol và diisoxyanat với tỷ lệ chất bảo vệ (CR) nhỏ hơn 1,7 nhưng nếu tỷ lệ chất bảo vệ này nhỏ hơn 1,80 thì có thể nảy sinh vấn đề là sợi nhuộm không đáp ứng với thuốc nhuộm hoạt tính, và nếu tỷ lệ chất bảo vệ lớn hơn 2,0 các vấn đề trong ứng dụng quy trình có thể xảy ra do các vấn đề về độ hòa tan gây ra bởi sự gia tăng thêm các phân đoạn cứng.

Theo sáng chế, polymer polyuretan-ure tốt hơn là có độ nhớt nội tại (I.V.) từ 1,1 đến 1,3 dl/g. Trong sáng chế này, số lượng đầu amin (đóng vai trò là vị trí nhuộm có khả năng liên kết với thuốc nhuộm hoạt tính) trong sợi đàn hồi polyuretan-ure được tăng lên. Vì lý do này, quá trình sau trùng hợp có thể không diễn ra, dẫn đến giảm độ nhớt nội tại của sợi và do đó, các tính chất vật lý cơ bản như độ bền và độ giãn dài có thể giảm hoặc độ ổn định bảo quản của polymer có thể kém. Để khắc phục vấn đề này, trong sáng chế, cần đảm bảo độ nhớt nội tại của polymer ở mức 1,1 đến 1,3 dl/g trong bước sản xuất polymer polyuretan. Do số lượng đầu amin và độ nhớt nội tại của polymer tỷ lệ nghịch với nhau, nên rất khó để đồng thời đạt được khả năng nhuộm, tính chất vật lý nội tại tuyệt vời và khả năng chịu nhiệt của polyuretan. Trong sáng chế, các điều kiện khác nhau được điều chỉnh sao cho các đặc tính vật lý chẳng hạn như độ đàn hồi và độ bền tuyệt vời vốn có của polyuretan không bị suy giảm đồng thời đảm bảo đủ số lượng đầu amin để cho phép nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

Trong sáng chế, diethyltri-amin (DETA) được sử dụng trong phản ứng trùng hợp thứ cấp. Diethyltri-amin làm giảm khả năng liên kết hydro giữa các chuỗi polymer và ngăn chặn sự gia tăng nhanh chóng độ nhớt của polymer, bằng cách đó cải thiện độ ổn định của quá trình trùng hợp và cuối cùng là cải thiện các tính chất vật lý của sợi. Tuy nhiên, diethyltri-amin tốt hơn nên được sử dụng với lượng tối thiểu từ 100 đến 300 ppm, vì các nhóm phản ứng amin có

thể được kết hợp với thuốc nhuộm hoạt tính và diethylentriamin có thể tách ra do trọng lượng phân tử thấp, gây ra hiện tượng chạy màu.

Trong các bước kéo sợi và quần sợi, dope kéo sợi được khử khí và kéo sợi khô ở nhiệt độ kéo sợi từ 230 đến 300°C, sau đó là quần ở tốc độ quần từ 500 đến 1.500 m/phút.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có tham chiếu các ví dụ, nhưng những ví dụ này chỉ nhằm minh họa cho việc thực hiện sáng chế này. Sáng chế không bị giới hạn ở những ví dụ này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

20,0 mol% polyetylen glycol (khối lượng phân tử: 2.000) được trộn với 88,3 kg polytetrametylen ete glycol (PTMG, trọng lượng phân tử: 1.800), và sau đó 28,5 kg 4,4'-điphenylmetan diisoxyanat được thêm vào. Hỗn hợp này được phép phản ứng với việc khuấy ở 90°C trong 120 phút trong môi trường khí nitơ, do đó tạo ra một prepolymer polyuretan có isoxyanat ở cả hai đầu. Prepolymer được làm nguội đến nhiệt độ phòng, và sau đó 213,8 kg đimetylaxetamid làm dung môi được thêm vào để thu được dung dịch prepolymer polyuretan. Sau đó, 3,5 kg etylendiamin là chất độn mạch, 0,3 kg diethylamin là tác nhân ngắt mạch và 200 ppm diethylentriamin là chất ổn định độ nhớt được hòa tan trong 50 kg đimetylaxetamid và được thêm vào dung dịch prepolymer ở 10°C hoặc thấp hơn để thu được dung dịch polyuretan-ure có độ nhớt nội tại (I.V.) là 1,2 dl/g. Ngoài ra, 1,5% trọng lượng trietylen glycol-bis-3-(3-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat làm chất chống oxy hóa, 4% trọng lượng hydrotanxit ($\text{Mg}_4\text{Al}_2(\text{OH})_{12}\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) làm chất kháng clo vô cơ, và 0,5% trọng lượng titan đioxit làm chất ổn định ánh sáng đã được thêm vào dung dịch polyuretan-ure, do đó chuẩn bị dope kéo sợi polyuretan-ure. Dope kéo sợi thu được như mô tả ở trên được kéo sợi khô ở tốc độ 900 m/phút, từ đó sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure có 40 denier/3 sợi lõi và 30 meq/kg đầu sợi amin.

Ví dụ 2

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ 25 mol% polyetylen glycol (trọng lượng phân tử: 2.000) đã được thêm vào trong quy trình sản xuất prepolymer của Ví dụ 1.

Ví dụ 3

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ 30 mol% polyetylen glycol (trọng lượng phân tử: 2.000) đã được thêm vào trong quy trình sản xuất prepolymer của Ví dụ 1.

Ví dụ 4 đến 7

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, ngoại trừ số đầu sợi amin trong sợi được thay đổi như trong Bảng 1 bên dưới.

Ví dụ 8 đến 12

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, ngoại trừ tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol được thay đổi như trong Bảng 1 bên dưới.

Ví dụ 13 và 14

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, ngoại trừ độ nhớt nội tại của dung dịch polyuretan-ure đã thay đổi như thể hiện trong Bảng 1 bên dưới.

Ví dụ 15 đến 18

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, ngoại trừ số lượng đầu amin trong sợi và lượng diethylentriamin được thêm vào trong quá trình chuẩn bị dung dịch polyuretan-ure đã thay đổi như trong Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 19 đến 20

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ việc sử dụng polyetylen glycol có trọng lượng phân tử như trong Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ so sánh 1

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ polyetylen glycol không được trộn với 117,7 kg polytetrametylen ete glycol (PTMG, trọng lượng phân tử: 1.800) trong quá trình sản xuất prepolymer.

Ví dụ so sánh 2 và 4

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ so sánh 1, ngoại trừ lượng polyetylen glycol (trọng lượng phân tử: 2.000) được sử dụng đã thay đổi như trong Bảng 1 bên dưới.

Ví dụ so sánh 5 đến 8

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ so sánh 1, ngoại trừ số đầu sợi amin trong sợi đã được thay đổi như trong Bảng 1 bên dưới.

Ví dụ so sánh 9 đến 13

Sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ so sánh 1, ngoại trừ tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol đã được thay đổi như trong Bảng 1 bên dưới.

Ví dụ kiểm tra

Các đặc tính vật lý của sợi đàn hồi polyuretan-ure được sản xuất trong các Ví dụ và Ví dụ So sánh được đánh giá bằng phương pháp sau đây và kết quả được thể hiện trong Bảng 1 bên dưới.

(1) Độ bền nhiệt của sợi (độ bền trước và sau khi xử lý nhiệt)

Sử dụng thiết bị kiểm tra độ bền/độ giãn dài tự động, độ giãn dài từ 0 đến 300% được lặp lại năm lần, ứng suất ở 200% (P1) và ứng suất sau khi xử lý nhiệt (P2) được đo ở độ giãn dài thứ năm. Các giá trị đo được biểu thị bằng khả năng chịu nhiệt bằng phương trình sau. Trong trường hợp này, để xử lý nhiệt cho sợi, sợi được kéo căng 100% ở trạng thái tiếp xúc với không khí, sau đó xử lý nhiệt khô ở 190°C trong 1 phút, làm nguội đến nhiệt độ phòng, xử lý nhiệt ướt, ở 100°C trong 30 phút ở trạng thái thư giãn, sau đó sấy khô ở nhiệt độ phòng.

$$\text{Khả năng chịu nhiệt (\%)} = P2/P1 \times 100$$

(2) giá trị L*

Để đo giá trị L* cho biết mức độ nhuộm, độ phản xạ của sợi được đo bằng máy đo quang phổ và dựa trên giá trị đo được, giá trị L* được tính bằng công thức chênh lệch màu của Phòng thí nghiệm CIE. Giá trị L* biểu thị độ sáng và khi sợi được nhuộm bằng cùng một loại thuốc nhuộm, màu đậm hơn biểu thị giá trị L* thấp hơn.

(Phương pháp nhuộm)

C.I. Reactive Black31 được sử dụng làm thuốc nhuộm hoạt tính, o.w.f. được đặt thành 3% và tỷ lệ dung dịch được đặt thành 1:20. Thuốc nhuộm và mẫu được đặt trong dung dịch nhuộm đã chuẩn bị có chứa 60 g/L Na₂SO₄, sau đó được làm ấm đến 60°C với tốc độ 2°C/phút. Khi đạt đến 60°C, 20 g/L Na₂CO₃ được thêm vào và dung dịch nhuộm được duy trì trong 60 phút, làm nguội đến nhiệt độ phòng, sau đó rửa bằng nước. Quá trình rửa và xả nước được lặp lại cho đến khi nước xả không còn màu.

(3) Độ bền màu đối với sự chạy màu

Phương pháp thử nghiệm ISO 105 E01 đã được sử dụng. Một mẫu thử đã nhuộm được gắn vào vải bông bên cạnh, sau đó được ngâm hoàn toàn trong nước cất ở nhiệt độ phòng. Nước được đổ ra ngoài và nước thừa được loại bỏ bằng hai đĩa thủy tinh. Sau đó, mẫu dính kèm được đặt giữa các tấm nhựa của máy đo độ bền màu với mô hôi và tải trọng khoảng 12,5

KPa được đặt lên đó. Ở trạng thái này, mẫu thử dính kèm được giữ trong máy đo độ bền màu với mồ hôi ở nhiệt độ $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 4 giờ, lấy ra và sấy khô trong không khí ở nhiệt độ 60°C , đồng thời đánh giá sự nhuộm màu của vải liền kề. Để đánh giá nhuộm màu, nó được phân loại thành chín cấp (1, 1-2, 2, 2-3, 3, 3-4, 4, 4-5 và 5) bằng cách sử dụng thang màu xám để đánh giá nhuộm màu. Lớp 5 có nghĩa là không có ô nhiễm xảy ra. Càng gần đến lớp 5, vết ố càng ít.

(4) Độ ổn định bảo quản của polyme

Một mẫu dung dịch uretan-ure đã chuẩn bị được đặt trong lọ thủy tinh trong suốt không có bọt khí, và độ đục của chúng được đo bằng máy so màu độ đục. Khi độ đục là 0,4 trở lên, người ta xác định rằng sự thay đổi độ nhớt mỗi giờ của polyme là 200 P/giờ trở lên, cho thấy độ ổn định bảo quản của polyme kém.

(5) Khả năng kéo sợi

Khi tỷ lệ búp sợi toàn phần (%) trong quá trình kéo sợi thấp hơn 90%, thì khả năng kéo sợi được xác định là kém.

$$\text{Tỷ lệ búp sợi toàn phần (\%)} = (\text{sản lượng búp sợi} / \text{tổng sản lượng}) \times 100$$

Bảng 1

ID Ví dụ	Trọng lượng phân tử PEG	Hàm lượng PEG (mol%)	Sợi amin kết thúc (meq/kg)	CR	Polyme I.V (dl/g)	Hàm lượng DETA	Khả năng áp dụng quy trình		Giá trị L*	Khả năng chịu nhiệt (tỷ lệ duy trì cường độ (%) sau khi xử lý nhiệt)	Độ bền màu đối với sự chạy màu
							Độ ổn định bảo quản của polyme	Khả năng kéo sợi			
Ví dụ 1	2000	20	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	14,5	65,8	Cấp 4
Ví dụ 2	2000	25	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	12,7	63,2	Cấp 4
Ví dụ 3	2000	30	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	9,3	60,1	Cấp 4
Ví dụ 4	2000	25	10	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	17,1	67,7	Cấp 4
Ví dụ 5	2000	25	20	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	14,6	65,4	Cấp 4

Ví dụ 6	2000	25	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	7,6	60,3	Cấp 4
Ví dụ 7	2000	25	45	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	5,9	57,9	Cấp 4
Ví dụ 8	2000	25	30	1,80	1,2	200	Tốt	Tốt	8,8	50,1	Cấp 4
Ví dụ 9	2000	25	30	1,83	1,2	200	Tốt	Tốt	9,6	57,3	Cấp 4
Ví dụ 10	2000	25	30	1,88	1,2	200	Tốt	Tốt	10,4	60,6	Cấp 4
Ví dụ 11	2000	25	30	1,95	1,2	200	Tốt	Tốt	12,9	65,5	Cấp 4
Ví dụ 12	2000	25	30	2,00	1,2	200	Tốt	Tốt	13,8	68,4	Cấp 4
Ví dụ 13	2000	25	30	1,90	1,1	200	Tốt	Tốt	11,9	61,7	Cấp 4
Ví dụ 14	2000	25	30	1,90	1,3	200	Tốt	Tốt	12,6	67,4	Cấp 4
Ví dụ 15	2000	25	10	1,90	1,2	100	Tốt	Tốt	17,4	67,0	Cấp 4
Ví dụ 16	2000	25	20	1,90	1,2	100	Tốt	Tốt	7,9	61,9	Cấp 4
Ví dụ 17	2000	25	30	1,90	1,2	100	Tốt	Tốt	5,5	57,2	Cấp 4
Ví dụ 18	2000	25	45	1,90	1,2	300	Tốt	Tốt	5,1	56,9	Cấp 4
Ví dụ 19	1000	25	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	15,5	61,5	Cấp 3
Ví dụ 20	3000	25	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	15,1	67,8	Cấp 3
Ví dụ so sánh 1	2000	0	45	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	59,6	73,5	Cấp 3-4
Ví dụ so sánh 2	2000	10	30	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	38,3	71,2	Cấp 3
Ví dụ so sánh 3	2000	15	45	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	33,9	59,8	Cấp 3
Ví dụ so sánh 4	2000	35	30	1,90	1,2	200	Tốt	Kém	-	-	-
Ví dụ so sánh 5	2000	0	5	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	61,7	78,9	Cấp 3-4

Ví dụ so sánh 6	2000	25	7	1,90	1,2	200	Tốt	Tốt	38,6	69,8	Cấp 3
Ví dụ so sánh 7	2000	25	50	1,90	1,2	200	Kém	Tốt	5,2	53,6	Cấp 3
Ví dụ so sánh 8	2000	25	30	1,70	1,0	200	Tốt	Tốt	8,1	32,2	Cấp 3
Ví dụ so sánh 9	2000	25	30	1,70	1,2	200	Tốt	Tốt	8,4	34,4	Cấp 3
Ví dụ so sánh 10	2000	25	30	1,77	12	200	Tốt	Tốt	8,7	38,1	Cấp 3
Ví dụ so sánh 11	2000	30	30	1,77	1,2	200	Tốt	Tốt	7,9	37,3	Cấp 3
Ví dụ so sánh 12	2000	25	30	2,30	1,2	200	Kém	Tốt	13,6	68,0	Cấp 3

Đã xác nhận rằng các sợi đàn hồi polyuretan-ure của Ví dụ từ 1 đến 20 theo sáng chế có khả năng chịu nhiệt tuyệt vời và độ bền màu đối với sự chạy màu trong khi có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

Mặt khác, trong trường hợp của Ví dụ so sánh từ 1 đến 3 trong đó hàm lượng PEG nhỏ hơn 20 mol%, khả năng nhuộm được cải thiện là không đủ và do đó, giá trị L^* khác biệt đáng kể so với giá trị trong các ví dụ, trong khi đó trong trường hợp của Ví dụ so sánh 4 trong đó hàm lượng PEG lớn hơn 30 mol%, khả năng chịu nhiệt thấp đáng kể và do đó khả năng kéo sợi kém, cho thấy khó áp dụng sợi vào quy trình.

Trong trường hợp của các Ví dụ so sánh từ 5 đến 7 trong đó các đầu sợi amin nhỏ hơn 10 meq/kg, khả năng nhuộm không đủ do không có đủ vị trí nhuộm trong sợi. Trong trường hợp của Ví dụ so sánh 8, trong đó đầu sợi amin có hàm lượng lớn hơn 45 meq/kg, thì khả năng nhuộm tốt, nhưng độ ổn định bảo quản kém do độ nhớt của polyme tăng nhanh, cho thấy khó áp dụng sợi vào quy trình.

Trong trường hợp của Ví dụ so sánh từ 8 đến 11 trong đó tỷ lệ chất bảo vệ (CR) nhỏ hơn 1,80 một vấn đề nảy sinh là khả năng chịu nhiệt thấp, dẫn đến sự giảm sút nghiêm trọng các đặc tính vật lý trong quá trình xử lý sau của sợi. Trong trường hợp của Ví dụ so sánh 12

trong đó CR lớn hơn 2,0 một vấn đề nảy sinh là số lượng phân đoạn cứng trong polyme tăng lên, dẫn đến sự tách pha khỏi dung môi và độ nhớt của polyme tăng nhanh.

Sáng chế được mô tả không bị giới hạn bởi các phương án đã nêu ở trên và các hình vẽ đi kèm, và những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rõ rằng có thể có nhiều sự thay thế, sửa đổi và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không vượt ra khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính bao gồm sản phẩm phản ứng của ít nhất hai polyol, hợp chất diisoxyanat, chất độn mạch điamin, tác nhân ngắt mạch amin, và hợp chất diethylentriamin, trong đó một trong số polyol là polyetylen glycol, bao gồm một lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol, sợi bao gồm 10 meq/kg đến 45 meq/kg đầu amin bậc một và tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol là 1,8 đến 2,0.

2. Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo điểm 1, trong đó polyol là kết hợp của polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG), và tỷ lệ mol giữa polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG) là 80:20 đến 70:30.

3. Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo điểm 1, trong đó diethylentriamin bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ 100 đến 300 ppm.

4. Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo điểm 1, trong đó polyme polyuretan-ure có độ nhớt nội tại (I.V.) nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,3 dl/g.

5. Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo điểm 1, trong đó polyetylen glycol (PEG) có số trọng lượng phân tử trung bình từ 500 đến 4.000.

6. Sợi đàn hồi polyuretan-ure có thể nhuộm bằng thuốc nhuộm hoạt tính theo điểm 1, trong đó sợi đàn hồi polyuretan-ure có giá trị L^* nhỏ hơn 30, như được tính theo công thức chênh lệch màu trong phòng thí nghiệm CIE sau khi nhuộm ở mức 3% o.w.f. dung dịch thuốc nhuộm có chứa C.I. Reactive Black 31 là thuốc nhuộm hoạt tính, 60 g/L Na_2SO_4 và 20 g/L Na_2CO_3 , với tỷ lệ dung dịch là 1:20 ở 60°C trong 60 phút.

7. Phương pháp sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure, phương pháp bao gồm: bước sản xuất prepolymer polyuretan bằng cách cho hai polyol phản ứng với hợp chất diisoxyanat; bước chuẩn bị dung dịch prepolymer bằng cách hòa tan prepolymer polyuretan trong dung môi; cho dung dịch prepolymer và dung dịch amin chứa chất độn mạch điamin, tác nhân ngắt mạch amin và diethylentriamin khuấy và phản ứng độn mạch để thu được dope kéo sợi polyuretan-ure chứa polyme polyuretan-ure chứa 10 meq/kg đến 45 meq/kg của đầu amin bậc một; và bước kéo sợi dope kéo sợi polyuretan-ure thu được để sản xuất sợi đàn hồi polyuretan-ure; trong đó hai polyol là sự kết hợp của polytetrametylen ete glycol (PTMG) và polyetylen glycol (PEG), polyetylen glycol được sử dụng với lượng từ 20 đến 30,0 mol% tính trên tổng lượng polyol, diethylentriamin được thêm vào với lượng từ 100 ppm đến 300 ppm đối với hàm

lượng chất rắn trong quá trình chuẩn bị dope kéo sợi và tỷ lệ chất bảo vệ (CR) của diisoxyanat so với polyol trong dung dịch prepolymer là 1,8 đến 2,0.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó polyetylen glycol (PEG) có trọng lượng phân tử trung bình từ 500 đến 4.000.

9. Sợi polyuretan-ure thu được bằng cách nhuộm sợi đàn hồi polyuretan-ure, theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, bằng thuốc nhuộm hoạt tính.