



(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) 
1-0020199

(51)⁷ **D06M 13/282, G02B 6/44, H01B 13/02** (13) **B**

(21)	1-2015-03378	(22)	13.03.2014		
(86)	PCT/EP2014/054989	13.03.2014	(87)	WO2014/140194	18.09.2014
(30)	13159483.0	15.03.2013	EP		
(45)	25.12.2018	369	(43)	25.11.2015	332
(73)	TEIJIN ARAMID B.V. (NL) Velperweg 76 NL-6824 BM Arnhem, The Netherlands				
(72)	KWINT, Huibert (NL), DROS, Douwe (NL), SWIERENGA, Hendrik (NL), SAS, Sonja (NL)				
(74)	Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)				

(54) **PHƯƠNG PHÁP Bện SỢI ARAMIT**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp bện sợi aramit quanh lõi vô hạn, trong đó lõi được cấp cho bước bện với thiết bị bện bao gồm ít nhất một suốt sợi, trong đó trong khi vận hành suốt quay quanh trục của nó và suốt quay quanh lõi, và trải sợi từ suốt quanh lõi để tạo ra lõi được bao quanh bởi sợi, trong đó sợi là sợi aramit liên tục có từ 0,05 đến 0,95% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của aramit, của thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ, trong đó hợp chất phospho hữu cơ là hợp chất có công thức $X_1X_2X_3P=O$, trong đó X_1 , X_2 , và X_3 được lựa chọn một cách độc lập từ Y_1- , Y_1-O- , và $M-O$, trong đó Y_1 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, với M được lựa chọn từ Li, Na, K, hoặc amoni, với điều kiện là ít nhất một trong số X_1 , X_2 , hoặc X_3 được lựa chọn từ Y_1- hoặc Y_1-O- , trong đó các loại Y_1 khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp bện sợi aramit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong việc sản xuất các cáp quang sợi dùng cho các ứng dụng trong nhà cũng như ngoài trời, các sợi aramit nhiều dây liên tục được ứng dụng thông qua việc bện quanh tâm hoặc lõi cáp quang, thông thường là theo sự điều khiển lực căng rất chính xác. Quy trình bện này có thể được thực hiện bằng cách bố trí lõi vô hạn ở thiết bị bện bao gồm ít nhất một suốt sợi được bố trí trên đĩa, trong đó trong khi hoạt động suốt quay quanh trục của nó, cùng với đĩa quay quanh trục của nó, làm cho suốt quay quanh lõi, và trải sợi từ suốt quanh lõi để tạo ra lõi được quấn quanh bởi sợi. Thiết bị loại này thường được chỉ báo như là khay. Các khay sẵn có trên thị trường như của Roblon chẳng hạn, ví dụ, có tên là Roblon SE18 hay SE24. Trong các khay này, sợi tách đang cuộn, điều này ngược với các hệ thống trong đó suốt không quay quanh trục của nó mà lại dừng. Khi suốt dừng, sợi tách từ suốt tách hết khỏi suốt. Các khay có thể được tích hợp thành các dây chuyền sản xuất cáp sợi quang (Optical Fiber Cable - OFC) và nếu muốn tandem hóa bằng quy trình tiếp theo trong đó lớp ngoài polyme, cũng được gọi là vỏ, được bố trí trên lõi có sợi aramit. Tuy nhiên, việc bện sợi aramit cũng có thể được thực hiện như một quy trình độc lập.

Bước xác định tốc độ của dây chuyền sản xuất OFC thường là tốc độ quay của khay. Tốc độ quay của khay thường được xác định bởi độ ổn định cuộn: tức là, khả năng đóng gói sợi để chịu các lực được gây ra bởi tốc độ quay của khay. Trong bản mô tả này, suốt là ống, lõi quấn hoặc tang mà trên đó sợi aramit được quấn. Sợi được quấn trên suốt được chỉ báo như là cuộn sợi. Ở các tốc độ quay cao, sự biến dạng các cuộn sợi aramit xảy ra, dẫn đến dịch chuyển các lớp sợi trên ống. Khi điều này xảy ra thì không thể tách sợi nữa. Hiện tượng này thường làm hạn chế tốc độ sản xuất của dây chuyền sản xuất OFC. Trong khi các giới hạn cơ học của khay thường nằm trong khoảng từ 250 đến 300 vòng/phút, độ ổn định cuộn không đủ khiến cho cần phải hạn chế tốc độ của khay, ví dụ, ở giá trị

là 150 vòng/phút. Việc nâng cao độ ổn định cuộn sẽ làm tốc độ sản xuất tăng lên và chi phí vận hành giảm đi. Do đó, cần có quy trình bện aramit mà có thể được vận hành ở tốc độ vận hành cao hơn. Sáng chế đề xuất quy trình như vậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế hướng đến phương pháp bện sợi aramit quanh lõi vô hạn, trong đó lõi được cấp cho bước bện với thiết bị bện bao gồm ít nhất một suốt sợi, trong đó trong khi vận hành suốt quay quanh trục của nó và suốt quay quanh lõi, và trải sợi từ suốt quanh lõi để tạo ra lõi được bao quanh bởi sợi, trong đó sợi là sợi aramit liên tục có từ 0,05 đến 0,95% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của aramit, của thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ, trong đó hợp chất phospho hữu cơ là hợp chất có công thức $X_1X_2X_3P=O$, trong đó X_1 , X_2 , và X_3 được lựa chọn một cách độc lập từ Y_1- , Y_1-O- , và $M-O$, trong đó Y_1 là C_1-C_{20} alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, với M được lựa chọn từ Li, Na, K, hoặc amoni, với điều kiện là ít nhất một trong số X_1 , X_2 , hoặc X_3 được lựa chọn từ Y_1- hoặc Y_1-O- , trong đó các loại Y_1 khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau.

Đáng ngạc nhiên là, thấy rằng dụng cụ có lượng nhỏ, tức là, từ 0,05 đến 0,95% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của aramit, của thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ cụ thể trên sợi aramit ảnh hưởng đến trạng thái ma sát giữa các lớp sợi theo cách hoàn toàn khác so với các thành phẩm aramit gốc dầu tiêu chuẩn dựa trên các este của axit béo, như dầu dừa và polyglycol. Kết quả là, độ ổn định cuộn trên khay quay với sợi tách đang cuộn được nâng cao đáng kể. Do đó, các cuộn sợi aramit có thành phẩm này cho phép bện sợi aramit tốc độ cao quanh lõi vô hạn. Các cuộn aramit có thể được ứng dụng trên tiêu chuẩn khay bất kỳ được sử dụng trong công nghiệp và vì vậy, sẽ có thể làm tăng tốc độ dây chuyền OFC một cách đột ngột mà không ảnh hưởng đến chất lượng. Các tốc độ sản xuất cao sẽ nâng cao năng suất của quy trình sản xuất OFC.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa phương pháp bện sợi aramit theo sáng chế.

Fig.2 minh họa phương pháp để xác định độ ổn định cuộn.

Mô tả chi tiết sáng chế

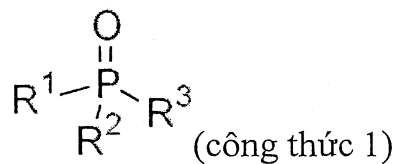
Cần lưu ý rằng tài liệu WO2008/000371 mô tả sợi aramit chống theo dõi mà có thể được sử dụng trong các cáp ADDS. Sợi dây aramit được mô tả ở đây có hợp phần thành phẩm bao gồm chất hữu cơ, lượng chất hữu cơ trong thành phẩm được chọn sao cho thành phẩm có độ dẫn điện nằm trong khoảng từ 0,2mS/cm đến 200mS/cm, được đo như là hợp phần thành phẩm 50% trọng lượng trong nước ở nhiệt độ 20°C, và lượng thành phẩm trên sợi được chọn sao cho sợi có điện trở riêng nằm trong khoảng từ 4×10^4 đến $1,2 \times 10^7$ Ohm.cm. Thành phẩm được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 30% trọng lượng, cụ thể là nằm trong khoảng từ 8 đến 22% trọng lượng. Một nhóm lớn các hợp chất thành phẩm có thể thu được với các hợp phần hóa học thay đổi nhiều được mô tả.

Tài liệu này không mô tả hoặc hàm ý rằng việc sử dụng một lượng nhỏ, nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,95% trọng lượng, của thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ cụ thể trong phương pháp bện sợi aramit cụ thể sẽ dẫn đến độ ổn định cuộn được nâng cao cùng với việc mang lại các ưu điểm trong việc sản xuất OFC.

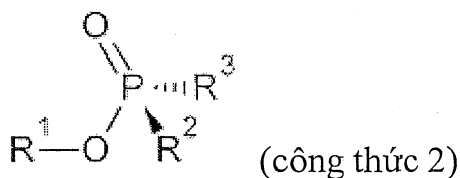
Trong phương pháp theo sáng chế, sợi aramit liên tục được sử dụng mà có thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ. Các hợp chất hoặc hỗn hợp đơn lẻ có thể được sử dụng. Hợp chất phospho hữu cơ được ưu tiên là hợp chất phospho hữu cơ alkyl, aryl hoặc alkenyl. Hợp chất phospho hữu cơ được ưu tiên chứa nguyên tử oxy được liên kết qua liên kết kép với nguyên tử phospho.

Hợp chất phospho hữu cơ là hợp chất có công thức $X_1X_2X_3P=O$, trong đó X_1 , X_2 , và X_3 được lựa chọn một cách độc lập từ Y_1- , Y_1-O- , và $M-O$, trong đó Y_1 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, với M được lựa chọn từ Li, Na, K, hoặc amoni, với điều kiện là ít nhất một trong số X_1 , X_2 , hoặc X_3 được lựa chọn từ Y_1- hoặc Y_1-O- , trong đó các loại Y_1 khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau.

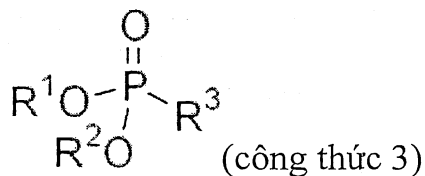
Theo một phương án, thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphin oxit theo công thức 1 dưới đây, trong đó R1, R2 và R3 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh.



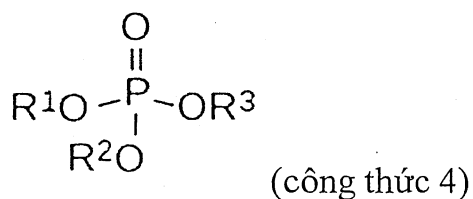
Theo một phương án khác, thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphinat theo công thức 2 dưới đây, trong đó R1 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, Li, Na, K hoặc NH₄ và R2 và R3 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh.



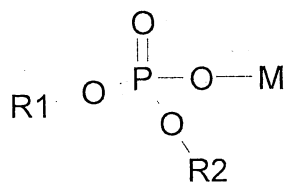
Theo một phương án khác, thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphonat theo công thức 3 dưới đây, trong đó R1 và R2 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh, Li, Na, K hoặc NH₄, và R3 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh.



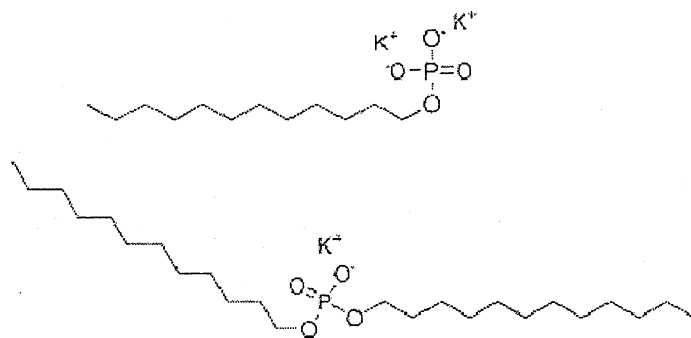
Theo phương án khác, thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphat este theo công thức 4 dưới đây, trong đó R1 là C1-C20 alkyl, aryl, alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, R2 và R3 là H, Li, Na, K hoặc NH₄, hoặc C1-C20 alkyl, aryl, hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh.



Theo phương án ưu tiên của sáng chế, sợi liên tục bao gồm thành phẩm bao gồm mono- hoặc dialkyl phosphat este hoặc hỗn hợp của chúng, và trong đó thành phẩm mono- hoặc dialkyl phosphat este có công thức:



trong đó R1 là C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, R2 là H, Li, Na, K hoặc NH₄, hoặc C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và M là Li, Na, K hoặc NH₄. Trong alkyl phosphat este được sử dụng trong phương án này của sáng chế, R1 là C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và R2 là H, Li, Na, K, hoặc NH₄, hoặc C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Để tăng độ hòa tan trong nước, R1 và/hoặc R2 tốt hơn là được lựa chọn một cách độc lập từ các nhóm C3-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, tốt hơn nữa là các nhóm C₄-C₁₄, C₆-C₁₄, C₈-C₁₄, C₆-C₁₂, C₈-C₁₂ hoặc C₈-C₁₀ alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Các alkyl phosphat este trong đó R1 và/hoặc R2 là C₄, C₆, C₈, C₁₀ hoặc C₁₂ alkyl được chọn là rất hữu ích. Các nhóm alkyl này có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhưng các nhóm alkyl mạch thẳng thường được ưu tiên. Cả hai nhóm R1 và R2 có thể là alkyl. Cũng có thể R1 là nhóm alkyl và R2 là H, kim loại kiềm hoặc amoni. Điều này là rất hữu ích khi áp dụng hỗn hợp của mono- và dialkyl phosphat este. Alkyl phosphat este hữu ích cụ thể có các nhóm C₆ hoặc C₁₂ alkyl mạch thẳng. Đây có thể là mono- C₆ hoặc C₁₂ alkyl este hoặc dialkyl C₆ hoặc C₁₂ este, hoặc sự kết hợp của các nhóm mono- và di-C₆ hoặc C₁₂ alkyl mạch thẳng. Việc sử dụng C₁₂ alkyl mono-este mạch thẳng, C₁₂ alkyl di-este mạch thẳng, và sự kết hợp của chúng được ưu tiên. Sau đó, M được ưu tiên là kim loại kiềm, được ưu tiên nhất là K (kali) để có hỗn hợp của dikali monododexyl phosphat este và kali didodexyl phosphat este, tức là cho C₁₂ alkyl:

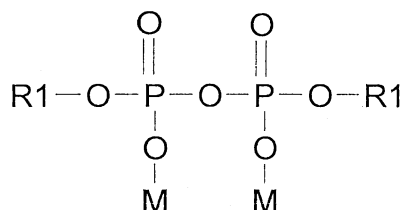


và

Trong tất cả các phosphat este được sử dụng trong sáng chế, M là Li, Na, K hoặc NH_4 , trong đó Li, Na và K là các kim loại kiềm. K được ưu tiên nhất là nhóm M.

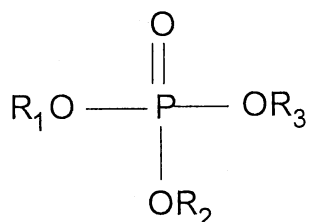
Cần hiểu thêm rằng các rượu alkyl có từ 6 đến 15 nguyên tử cacbon đôi khi có sẵn trên thị trường như là các hỗn hợp có lượng nhỏ các rượu alkyl thấp và cao. Các nguyên liệu khởi động có thể được sử dụng để tạo ra alkyl phosphat este, mà sau đó cũng chứa hỗn hợp của các alkyl phosphat este với nhóm alkyl cao hơn và ngắn hơn.

Mono-alkyl phosphat este được ưu tiên có thể (cụ thể là, lên đến khoảng 30% trọng lượng) có mặt như là đime của nó, dialkyl pyrophosphat este có công thức:



trong đó R1 và M có ý nghĩa giống như đã được mô tả trên đây.

Thành phẩm bao gồm alkyl phosphat este còn có thể chứa từ 0 đến 20% trọng lượng (tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng) của trialkyl phosphat este có công thức:



trong đó R_1 , R_2 và R_3 là các nhóm C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh độc lập. Tốt hơn là, R_3 giống như R_1 và/hoặc R_2 , và tốt nhất là tất cả các nhóm R_1 , R_2 và R_3 là giống nhau. Tốt hơn là các nhóm R_1 , R_2 và R_3 là các nhóm được mô tả trên đây đối với các phương án ưu tiên của R_1 .

Hợp phần rất hữu ích, ví dụ, là hỗn hợp của từ 30 đến 70% trọng lượng mono-alkyl este của axit phosphoric, từ 25 đến 65% trọng lượng dialkyl este của axit phosphoric, từ 0 đến 30% trọng lượng dialkyl este của axit pyrophosphoric, và từ 0 đến 10% trọng lượng trialkyl este của axit phosphoric (so với tổng số 100% trọng lượng), với các alkylester như được mô tả trên đây. Các ví dụ về các hợp phần như vậy là các sản phẩm sẵn có trên thị trường chẳng hạn như Lurol A-45 (Goulston), Synthesin ARA® (Boehme), Leomin PN® (Clariant), Stantex ARA® (Pulcra Chemicals) và Lakeland PA800K® (Lakeland). Các sản phẩm LDP80 và LDP161 của Lakeland cũng đã chứng minh là hữu ích. Các sản phẩm này đã được phân tích nhờ sử dụng ^{31}P -NMR và hợp phần tương ứng (hỗn hợp của mono-, di-, tri- và pyrophosphat este) đã được tính toán và thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Hợp phần theo phần trăm trọng lượng (thu được từ dữ liệu ^{31}P -NMR)

Tên sản phẩm	Nhà cung cấp	Các nhóm alkyl*	Hợp phần % trọng lượng			
			mono [#]	di [#]	tri [#]	pyro [#]
Lurol A45	Goulston	hexyl (C6)	45	54	1	0
LDP161	Lakeland	2-ethylhexyl (C8)	66	30	4	0
LDP80	Lakeland	decyl (C10)	60	36	4	0

Leomin PN	Clariant	lauryl (C12)	37	56	0	7
Synthesin ARA	Boehme	lauryl (C12)	37	47	0	16
Stantex ARA	Pulcra	lauryl (C12)	38	47	0	15

*tất cả các nhóm alkyl của các phosphat este là giống nhau và được chỉ báo ở cột này.

[#]mono, di, tri, và pyro lần lượt đại diện cho mono-alkyl este của axit phosphoric, dialkyl este của axit phosphoric, trialkyl este của axit phosphoric, và dialkyl este của axit pyrophosphoric.

Thành phẩm có trong sợi với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,95% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của aramit. Theo một phương án khác, nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,50% trọng lượng của thành phẩm được sử dụng.

Thành phẩm xe có thể được ứng dụng lên sợi theo các phương pháp đã được người có trình độ trong lĩnh vực này biết. Ví dụ, có thể ứng dụng vào sợi được sấy, sợi ướt, trong khi sản xuất sợi ngay sau khi xe các dây hoặc trong khi hậu xử lý. Việc ứng dụng thành phẩm có thể được hoàn thành nhờ các phương pháp và thiết bị đã biết, như nhúng, thiết bị trét rãnh (slit applicator), trục quay liếm (lick roller) hoặc phun. Sợi thường được cho tiếp xúc với thành phẩm trong bể hoặc bằng các trục làm ẩm hoặc các thiết bị trét rãnh (slit applicator). Tốc độ sợi thông thường nằm trong khoảng từ 10 đến 700m/phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 25 đến 500m/phút. Tốt hơn là vải chỉ chứa sợi aramit thành phẩm liên tục, nhưng cũng có thể chứa các sợi không phải là aramit khác.

Sợi aramit, tốt hơn là sợi para-aramit như poly(p-phenylen terephthalamit), mà được biết như là PPTA và có sẵn trên thị trường như Twaron® hoặc Kevlar®, hoặc poly(p-phenylenterephthalamit) chứa các đơn vị 3,4'-diaminodiphenylete (sợi sẵn có trên thị trường là Technora®), hoặc các aramit chứa các đơn vị 5(6)-amino-2-(p-aminophenyl)benzimidazol (DAPBI), ví dụ, sợi đã biết với tên gọi Rusar®. Trong Technora® và Rusar® 3,4'-diaminodiphenylete và các monome DAPBI thay thế phần của các monome

para-phenylenediamin (PPD) trong khi polyme hóa các monome PPD và TDC (terephthaloyldiclorua).

Các sợi aramit được sử dụng trong sáng chế là đáng kể đối với các tính chất dung môi và cơ học cao, như độ bền đứt cao và môđun ban đầu, độ giãn đứt thấp, độ rã thấp, và hệ số giãn nở nhiệt âm, và còn đối với các ứng dụng thích hợp và các tính chất xử lý thêm. Mặt cắt của các dây riêng của sợi theo sáng chế có thể tùy chọn, ví dụ hình tam giác hoặc phẳng, hoặc có hình elip hoặc hình tròn cụ thể. Theo một phương án, sợi aramit là sợi aramit môđun cao, ví dụ, với môđun nằm trong khoảng từ 100 đến 150GPa. Các sợi này có thể, ví dụ, thu được bằng cách ứng dụng sức căng sợi cao và nhiệt độ làm khô cao khi sản xuất sợi.

Trong quy trình theo sáng chế, sợi aramit được bện quanh lõi vô hạn bằng quy trình trong đó lõi được cấp cho thiết bị bện bao gồm ít nhất một suốt sợi, trong đó trong khi vận hành suốt quay quanh trục của nó và suốt quay quanh lõi, và sợi được trải từ suốt quanh lõi để tạo ra lõi được bao quanh bởi sợi.

Tốt hơn là suốt được nối quay được với đĩa khay quay được và quay quanh lõi cấp trong suốt chuyển động quay của đĩa khay. Tốt hơn là, đĩa khay được bố trí quay được quanh lõi cấp. Tốt hơn là, lõi cấp chạy qua trục quay của đĩa khay. Nhờ đó, suốt quay quanh trục của nó và suốt quay quanh lõi cấp.

Theo một phương án ưu tiên, suốt và đĩa khay là các phần tử quay đếm, điều này có nghĩa là chiều quay của suốt là ngược với chiều quay của đĩa khay. Theo một phương án khác việc cùng quay các phần tử cũng được áp dụng khi có thể.

Lĩnh vực ứng dụng đặc thù của sáng chế là việc sử dụng môđun cao sợi aramit để gia cố xoắn các cáp sợi quang. Các cáp sợi quang được gia cố đặc thù bằng cách bện aramit gia cố từ khay quanh lõi quang. Độ bền cao và môđun của các sợi aramit bảo vệ các sợi thủy tinh quang trong cáp chống lại sự biến dạng rất lớn nảy sinh từ việc được đưa vào các lực bên ngoài ví dụ trong khi lắp đặt cáp và/hoặc nảy sinh do các tải gió và băng khi sử dụng. Sự biến dạng rất lớn

của các sợi thủy tinh quang dẫn đến việc truyền dữ liệu giảm sút hoặc, thậm chí xấu hơn là, hỏng và ở tình huống cực xấu là đứt sợi thủy tinh quang.

Thông thường, các sợi thủy tinh quang được bố trí được bố trí trong các ống rỗng nhiệt dẻo mỏng trong cáp (còn được gọi là các thiết kế cáp ống lồng và trung tâm). Các sợi quang thường được bọc quanh chi tiết bên trung tâm, mà là, ví dụ, cần gia cố sợi (thủy tinh) ((glass) fiber reinforced rod – (G)FRP). Thông thường, sợi hoặc băng liên kết được bọc quanh các sợi quang trong các ống. Thông thường, vỏ bên trong được đặt quanh lõi quang. Thông thường, cáp bên trong được phủ hoàn toàn bởi các sợi aramit gia cố.

Một đặc tính quan trọng khác của các sợi aramit là tính chịu nhiệt cao của chúng. Trong khi sản xuất cáp sợi quang, bao hoặc vỏ nhiệt dẻo được ép đùn quanh cáp bên trong để bảo vệ chống lại thời tiết. Các sợi aramit được bố trí giữa bao và các ống nhờ đó tạo thành lớp gia cố cách ly.

Trong phạm vi mô tả sáng chế, lõi có sợi aramit bao gồm các sợi thủy tinh quang và còn tùy chọn thêm thành phần khác như một hoặc nhiều chi tiết bên trung tâm, các chất đệm, các vỏ, các ống v.v.. Lõi được sử dụng trong quy trình theo sáng chế vì vậy thường bao gồm một hoặc nhiều sợi thủy tinh quang, được hoặc không được bao quanh bởi vỏ, ví dụ, vật liệu nhiệt dẻo, và bao gồm hoặc không bao gồm các thành phần khác như chi tiết bên trung tâm hoặc các vật liệu khác nữa. Kết của các lõi này đã được mô tả ở giải pháp kỹ thuật đã biết.

Nếu muốn, trong quy trình theo sáng chế máy ép đùn có thể được bố trí sau thiết bị bọc, trong đó lõi có các sợi aramit được cấp cho thiết bị ép đùn, trong vỏ làm bằng vật liệu polyme được ép đùn quanh lõi có các sợi aramit. Vật liệu ép đùn thích hợp là polyetylen. Việc ép đùn các vỏ quanh các cáp sợi quang có lớp sợi aramit đã được biết đến và không cần giải thích thêm.

Ở bước bọc, ít nhất một suốt sợi quay quanh lõi. Tốt hơn là, sử dụng số lượng suốt chẵn ở bước bọc, để đảm bảo sự cân bằng ở trong thiết bị này. Số lượng suốt không làm giới hạn quy trình theo sáng chế. Ví dụ, có thể nằm trong khoảng từ 4 đến 24 suốt.

Các suốt quay quanh trục của chính chúng, và quanh lõi. Việc quay các suốt quanh lõi có thể, ví dụ, được tác động bởi các suốt đang được bố trí trên đĩa quay.

Quy trình theo sáng chế có thể được thực hiện để đảm bảo độ dài bện cụ thể, được quy định như là khoảng cách theo chiều dọc dọc theo cáp cần cho một lần bọc xoắn hoàn thành, hoặc nói cách khác tổng chiều dài cáp được chia theo tổng số lần bọc. Độ dài bện được xác định bằng tốc độ mà với tốc độ này lõi được xử lý qua thiết bị này, và tốc độ quay của khay. Độ dài bện thích hợp có thể, ví dụ, nằm trong khoảng từ 100mm đến 500mm, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 150mm đến 400mm, đặc biệt hơn là nằm trong khoảng từ 300 đến 400mm.

Trong phương pháp theo theo sáng chế, bước bện có thể, ví dụ, được hoạt động ở tốc độ ít nhất là 150 vòng/phút, đặc biệt là ít nhất là 180 vòng/phút, đặc biệt hơn là ít nhất là 200 vòng/phút, hoặc thậm chí ít nhất là 250 vòng/phút. Các tốc độ dưới 150 vòng/phút hiển nhiên là cũng có thể, nhưng ít được ưu tiên hơn. Trong một số phương án của sáng chế, tốc độ tối đa được xác định bởi các giới hạn cơ học của khay hơn là bởi độ ổn định cuộn. Tốc độ được nêu trong đoạn này là tốc độ quay của đĩa.

Tốc độ truyền của quy trình theo sáng chế phụ thuộc vào độ dài bện. Đối với độ dài bện nằm trong khoảng từ 300 đến 400mm, tốc độ truyền thích hợp, ví dụ, có thể ít nhất là 60m/phút. Sáng chế cho phép việc sử dụng ngay cả ở tốc độ truyền cao hơn, đối với độ dài bện này, ví dụ, ít nhất là 65m/phút, tốt hơn ít nhất là 70m/phút, hoặc thậm chí ít nhất là 75m/phút. Các tốc độ ít nhất là 80m/phút, hoặc thậm chí ít nhất là 85m/phút có thể được chấp nhận.

Thiết bị bện thích hợp đã được biết đến ở những giải pháp kỹ thuật trước đây, và sẵn có trên thị trường từ các nhà sản xuất khác nhau, bao gồm Roblon, Tensor, Swisscap, và các nhà sản xuất khác.

Sáng chế cũng đề cập đến cáp sợi quang bao gồm lõi có sợi aramit liên tục được bọc, trong đó sợi có thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ. Thông tin thêm về sợi aramit và thành phẩm, độ dài bọc, v.v., đã được mô tả trên đây.

Nói chung, theo sáng chế, aramit được cấp cho lõi với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 80kg/km. Đối với các cáp nhẹ hơn, lượng này, ví dụ, có thể nằm trong khoảng từ 4 đến 15kg/km, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 7 đến 12kg/km, đặc biệt hơn là nằm trong khoảng từ 8 đến 10kg/km. Đối với cáp nặng mà được đưa vào các lực mạnh ví dụ gió hoặc băng, lượng này, ví dụ, có thể nằm trong khoảng từ 15 đến 80kg/km, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 15 đến 50kg/km, đặc biệt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 30kg/km.

Sáng chế được minh họa trong phần mô tả sau đây, nhưng không bị giới hạn ở phần mô tả này. Ngoài ra, phương pháp được minh họa để xác định độ ổn định cuộn, và sẽ được thảo luận thêm trong phần ví dụ.

Theo sáng chế, khay được sử dụng, trong đó khay có đĩa khay, lõi cáp quang và suốt. Sợi có ở suốt ở dạng cuộn sợi. Như được mô tả trên đây, số lượng suốt được sử dụng trong vận hành thực tế thường là lớn hơn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 4 đến 24. Lõi cáp quang có trục chạy vuông góc với vùng giấy và qua tâm của lõi cáp quang. Suốt có trục quay chạy vuông góc với vùng giấy. Sợi 4 từ cuộn sợi được vận chuyển đến lõi cáp quang bằng cách cuộn sợi tách. Đĩa khay có chiều quay. Suốt và cả cuộn sợi có chiều quay, nhờ đó đĩa khay và suốt là các phần tử quay đếm. Khoảng cách giữa tâm của suốt và tâm của lõi cáp quang được gọi là khoảng cách từ tâm của cuộn sợi đến tâm quay.

Đĩa khay và suốt là các phần tử quay đếm. Cũng có thể vận hành thiết bị này theo cách đĩa và lõi là các phần tử cùng quay.

Ví dụ minh họa sáng chế

Sáng chế được minh họa bởi các ví dụ sau đây nhưng không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Thử nghiệm:

Độ ổn định cuộn (thử nghiệm khay Roblon)

Độ ổn định cuộn được xác định bằng cách thả sợi aramit khỏi ống hoặc suốt mà nó đã được quấn lên, trên khay Roblon SE910-4 quay với đường kính đĩa là 116cm. Khoảng cách từ tâm của cuộn sợi đến tâm quay là 51cm. Xem phần minh họa trên đây.

Theo một cách thiết lập thử nghiệm, tốc độ quay được tăng thêm 15 vòng/phút mỗi hai phút. Trong thử nghiệm này, sợi aramit được trải ra từ ống, bằng cách cuộn sợi tách. Sự biến dạng cuộn sợi trên ống được đo như sau.

Suốt 3 có cuộn sợi, trong đó suốt này chưa được đưa đi tháo sợi, được gọi là suốt mới. Cuộn sợi của suốt mới biểu thị chiều rộng. Đường thẳng giữa phần đánh dấu trên ống và phần đánh dấu trên đỉnh cuộn sợi được vẽ. Trên suốt mới, hai phần đánh dấu thẳng hàng với trục của ống.

Sau khi suốt được đưa đi cuộn sợi, cuộn sợi có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của suốt mới. Phần đánh dấu trên cuộn sợi được dịch chuyển khỏi vị trí ban đầu, mà thẳng hàng với trục của ống.

Thủ tục này được lặp lại cho đến khi tốc độ quay tối đa của khay Roblon đạt được (từ 250 đến 300 vòng/phút) hoặc việc tăng độ rộng cuộn vượt quá 20mm và việc dừng an toàn được kích hoạt. Tốc độ quay tương ứng là chỉ báo về chất lượng của độ ổn định cuộn.

Theo một cách thiết lập thử nghiệm khác, tốc độ quay cố định được áp dụng và toàn bộ cuộn sợi được trải. Tốc độ quay tối đa mà ở đó cuộn có thể được thả mà việc dừng an toàn không được kích hoạt, vì vậy, nơi việc tăng độ rộng cuộn là nhỏ hơn 20mm được xác định. Thủ tục này rất giống với việc xử lý thực các cuộn sợi aramit trên thực tế trong suốt quá trình sản xuất cáp sợi quang. Ví dụ 1:

Dung dịch gốc thành phẩm dựa trên Stantex ARA® (10% trọng lượng) được tạo ra bằng cách pha loãng Stantex ARA® (56% trọng lượng; ví dụ Pulcra) vào 10% dung dịch trong nước vô khoáng ấm (40°C). Để thu được dung dịch thành phẩm xe cuối cùng (2,8% trọng lượng), dung dịch gốc Stantex ARA®

được pha loãng thêm trong nước vô khoáng ấm (40°C) và được khuấy trong thời gian 15 phút, sau đó, sau đó, nó đã sẵn sàng để đắp vào sợi. Sợi nhiều dây Twaron® chưa thành phẩm với mật độ thẳng là 2790dtex và số dây 2000 được sản xuất trong thử nghiệm xe đơn lẻ ở tốc độ xe là 320m/phút và được xử lý song song với thành phẩm Stantex ARA® ở mức định lượng là 0,30% trọng lượng nhờ sử dụng thiết bị trét rãnh (slit applicator). Mẫu sợi chuẩn được hoàn thành sau đó ở các điều kiện xe hoàn toàn giống nhau với thành phẩm Breox 50A50® (bao gồm butanol được extoxylat hóa và propylat hóa ngẫu nhiên, ví dụ Ilco-Chemie, BASF) ở tỷ lệ 0,80% trọng lượng. Tất cả các mẫu được quấn trên ống có kích cỡ 290mm dài x 106mm đường kính ngoài nhờ sử dụng máy quấn chính xác. Trọng lượng của các cuộn sợi và ống là 11kg đối với mẫu chuẩn với Breox 50A50® và cho mẫu với Stantex ARA®. Mật độ của các cuộn sợi là giống nhau đối với mẫu với Breox 50A50® và mẫu với Stantex ARA®.

Độ ổn định cuộn được đo theo cách thiết lập thử nghiệm khay Roblon 1 được mô tả trên đây. Các kết quả được thể hiện trong các bảng sau đây.

Bảng: xác định độ rộng cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)		Stantex ARA® 0,3% trọng lượng (sáng chế)		Độ giảm rộng Δ tương đối (%)
vòng/phút	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	
0 (bắt đầu)	265,90	0	266,0	0	
145	267,70	1,80	266,25	0,25	86
160	269,65	3,75	266,40	0,40	89
175	273,15	7,25	266,85	0,85	88
190	279,55	16,65	267,10	1,10	92
205	MAX*	MAX*	267,60	1,60	NAN*
220	MAX*	MAX*	275,15	9,15	NAN*

MAX*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt, NAN*: độ giảm độ rộng Δ tương đối không thể được tính toán

Bảng: sự quay góc cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50 ® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)	Stantex ARA® 0,3% trọng lượng (sáng chế)	Độ giảm quay góc tương đối (%)
vòng/phút	Quay (độ)	Quay (độ)	
145	0	0	
160	3	0	100
175	15	0	100
190	38	0	100
205	_*	0	NAN*
220	_*	18	NAN*

*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt,

NAN*: độ giảm tương đối về quay góc không thể được tính toán

Ví dụ 2:

Dung dịch gốc thành phẩm dựa trên Stantex ARA® (10% trọng lượng) được tạo ra bằng cách pha loãng Stantex ARA® (56% trọng lượng; ví dụ Pulcra) vào 10% dung dịch trong nước vô khoáng ấm (40°C). Để thu được dung dịch thành phẩm xe cuối cùng (2,8% trọng lượng) dung dịch gốc Stantex ARA® được pha loãng thêm trong nước vô khoáng ấm (40°C) và được khuấy trong thời

gian 15 phút, sau đó, nó đã sẵn sàng để đắp vào sợi. Sợi nhiều dây Twaron® chưa thành phẩm với mật độ thẳng là 1610dtex và số dây 1000 được sản xuất trong thử nghiệm xe đơn lẻ ở tốc độ xe là 400m/phút và được xử lý song song với thành phẩm Stantex ARA® ở mức định lượng là 0,20% trọng lượng nhờ sử dụng trục làm ẩm. Mẫu sợi chuẩn được hoàn thành sau đó ở các điều kiện xe hoàn toàn giống nhau với thành phẩm Breox 50A50® (bao gồm butanol được extoxylat hóa và propylat hóa ngẫu nhiên, ví dụ Ilco-Chemie, BASF) ở 0,80% trọng lượng. Tất cả các mẫu được quấn trên ống có độ dài 216mm với đường kính ngoài là 106mm nhờ sử dụng máy quấn chính xác. Trọng lượng của các cuộn sợi và ống là 8,8kg đối với cả mẫu chuẩn với Breox 50A50® và mẫu với Stantex ARA®. Mật độ của các cuộn sợi là giống nhau đối với mẫu với Breox 50A50® và mẫu với Stantex ARA®.

Độ ổn định cuộn được đo theo cách thiết lập thử nghiệm khay Roblon 1 được mô tả trên đây. Các kết quả được thể hiện trong các bảng sau đây.

Bảng: xác định độ rộng cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)		Stantex ARA® 0,2% trọng lượng (sáng chế)		Độ giảm độ rộng Δ tương đối (%)
vòng/phút	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	
0 (bắt đầu)	198,50	0	196,00	0	
146	198,80	0,30	196,20	0,20	33
160	200,10	1,60	196,20	0,20	88
176	203,2	4,70	196,20	0,20	96
190	208,00	9,50	196,20	0,20	98
204	MAX*	MAX*	196,20	0,20	NAN*
218	MAX*	MAX*	196,80	0,80	NAN*
232	MAX*	MAX*	197,40	1,40	NAN*
250	MAX*	MAX*	200,10	4,10	NAN*
264	MAX*	MAX*	204,40	8,40	NAN*
278	MAX*	MAX*	MAX*	MAX*	NAN*

MAX*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt, NAN*: Độ giảm độ rộng Δ tương đối không thể được tính toán

Bảng: sự quay góc cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50 ® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)	Stantex ARA® 0,2% trọng lượng (sáng chế)	Độ giảm quay góc tương đối (%)
vòng/phút	Quay (độ)	Quay (độ)	
0 (bắt đầu)	0	0	
146	0	0	
160	5	0	100
176	30	0	100
190	75	0	100
204	_*	0	NAN*
218	_*	0	NAN*
232	_*	0	NAN*
250	_*	15	NAN*
264	_*	30	NAN*
278	_*	120	NAN*

*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt,

NAN*: độ giảm tương đối về quay góc không thể được tính toán

Ví dụ 3:

Dung dịch gốc thành phẩm dựa trên Stantex ARA® (10% trọng lượng) được tạo ra bằng cách pha loãng Stantex ARA® (56% trọng lượng; ex Pulcra) vào 10% dung dịch trong nước vô khoáng ấm (40°C). Để thu được dung dịch thành phẩm xe cuối cùng (2,8% trọng lượng) dung dịch gốc Stantex ARA® được pha loãng thêm trong nước vô khoáng ấm (40°C) và được khuấy trong thời gian 15 phút, sau đó, nó đã sẵn sàng để đắp vào sợi. Sợi nhiều dây Twaron® chưa thành phẩm với mật độ thẳng là 2680dtex và số dây 2000 được sản xuất trong thử nghiệm xe đơn lẻ ở tốc độ xe là 320m/phút và được xử lý song song với thành phẩm Stantex ARA® ở mức định lượng là 0,4% trọng lượng nhờ sử dụng trực làm ẩm. Mẫu sợi chuẩn được hoàn thành sau đó ở các điều kiện xe hoàn toàn giống nhau với thành phẩm Breox 50A50® (bao gồm butanol được extoxylat hóa và propylat hóa ngẫu nhiên, ví dụ Ilco-Chemie, BASF) ở 0,80% trọng lượng. Tất cả các mẫu được quấn trên ống có độ dài 216mm với đường kính ngoài là 106mm nhờ sử dụng máy quấn chính xác. Trọng lượng của các cuộn sợi và tube là 7kg đối với cả mẫu chuẩn với Breox 50A50® và mẫu với Stantex ARA®. Mật độ của các cuộn sợi là giống nhau đối với mẫu với Breox 50A50® và mẫu với Stantex ARA®.

Độ ổn định cuộn được đo theo cách thiết lập thử nghiệm khay Roblon 1 được mô tả trên đây. Các kết quả được thể hiện trong các bảng sau đây.

Bảng: xác định độ rộng cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)		Stantex ARA® 0,4% trọng lượng (sáng chế)		Độ giảm Δ trọng tương đối (%)
vòng/phút	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	
0 (bắt đầu)	196,00	0	194,00	0	
146	197,20	1,20	194,00	0	100
160	198,10	2,10	194,00	0	100
176	201,10	5,10	194,00	0	100
190	205,30	9,30	194,00	0	100
204	210,50	14,50	194,00	0	100
218	MAX*	MAX*	194,00	0	NAN*:
232	MAX*	MAX*	194,00	0	NAN*:
250	MAX*	MAX*	194,00	0	NAN*:
264	MAX*	MAX*	194,00	0	NAN*:
278	MAX*	MAX*	194,00	0	NAN*:
292	MAX*	MAX*	194,00	0	NAN*:

MAX*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt,

NAN*: Độ giảm độ rộng Δ tương đối không thể được tính toán

Bảng: Quay góc cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50 ® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)	Stantex ARA® 0,4% trọng lượng (sáng chế)	Độ giảm quay góc tương đối (%)
vòng/phút	Quay (độ)	Quay (độ)	
0 (bắt đầu)	0	0	
146	0	0	0
160	0	0	0
176	5	0	100
190	20	0	100
204	65	0	100
218	160	0	100
232	-*	0	NAN*
250	-*	0	NAN*
264	-*	0	NAN*
278	-*	0	NAN*
292	-*	0	NAN*

*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt,

NAN*: độ giảm tương đối về quay góc không thể được tính toán

Ví dụ 4:

Hai ví dụ được tạo ra dưới các điều kiện hoàn toàn giống nhau như được mô tả ở ví dụ 3, một ví dụ với Breox 50A50® và mẫu của một ví dụ với Stantex ARA® trải qua thử nghiệm độ ổn định cuộn tĩnh ở tốc độ quay cố định như được mô tả trên đây. Tốc độ quay khay tối đa trong thử nghiệm độ ổn định cuộn tĩnh là 250 vòng/phút đối với mẫu với Stantex ARA® trong khi đó tốc độ quay khay tối đa đối với mẫu với Breox 50A50® là 176 vòng/phút. Vì thế, lượng tăng 42% về tốc độ quay khay được tìm thấy đối với mẫu với Stantex ARA® trên mẫu với Breox 50A50®.

Ví dụ 5:

Hai nhóm trong số ba sợi nhiều dây Twaron với mật độ thẳng là 2680dtex và số dây là 2000 được sản xuất trong các điều kiện hoàn toàn giống nhau như trong ví dụ 3, một nhóm với Breox 50A50® và một nhóm với Stantex ARA®

được trải để tạo ra một bó sợi nhiều dây Twaron với mật độ thẳng là 8050dtex và số dây là 6000. Sợi này sau đó được quấn trên ống dài 290mm với đường kính ngoài là 106mm nhờ sử dụng máy quấn chính xác. Trọng lượng của cuộn sợi và ống là 10,8kg cho cả hai mẫu.

Độ ổn định cuộn được đo theo cách thiết lập thử nghiệm khay Roblon 1 được mô tả trên đây. Các kết quả được thể hiện trong các bảng sau đây.

Bảng: xác định độ rộng cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)		Stantex ARA® 0,4% trọng lượng (sáng chế)		Độ giảm độ rộng tương đối Δ (%)
vòng/phút	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	độ rộng (mm)	độ rộng Δ (mm)	
0 (bắt đầu)	266,30	0	268,90	0	
146	267,10	0,80	269,00	0,10	86
160	268,00	1,70	269,00	0,10	94
176	269,00	2,70	269,00	0,10	96
190	271,20	4,90	269,00	0,10	98
204	276,20	9,90	269,00	0,10	99
218	MAX*	MAX*	269,40	0,50	NAN*
232	MAX*	MAX*	269,50	0,60	NAN*
250	MAX*	MAX*	270,50	1,60	NAN*
264	MAX*	MAX*	275,60	6,70	NAN*

MAX*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt,

NAN*: Độ giảm độ rộng Δ tương đối không thể được tính toán

Bảng: Quay góc cuộn

Thiết lập tốc độ khay	Breox 50A50 ® 0,8% trọng lượng (giải pháp đã biết)	Stantex ARA® 0,4% trọng lượng (sáng chế)	Độ giảm quay góc tương đối (%)
vòng/phút	Quay (độ)	Quay (độ)	
0 (bắt đầu)	0	0	
146	0	0	100
160	5	0	100
176	10	0	100
190	30	0	100
204	65	0	100
218	_*	5	NAN*
232	_*	10	NAN*
250	_*	30	NAN*
264	_*	60	NAN*

*: đạt đến biên dạng cuộn tối đa là 20mm, dừng an toàn được kích hoạt,

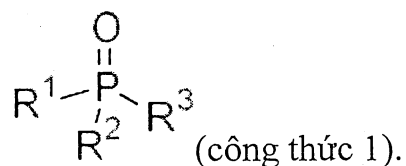
NAN*: độ giảm tương đối về quay góc không thể được tính toán

YÊU CẦU BẢO HỘ

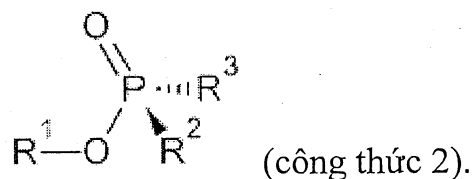
1. Phương pháp bện sợi aramit quanh lõi vô hạn, trong đó lõi được cấp cho bước bện với thiết bị bện bao gồm ít nhất một suốt sợi, trong đó trong khi vận hành suốt quay quanh trục của nó và suốt quay quanh lõi, và trải sợi từ suốt quanh lõi để tạo ra lõi được bao quanh bởi sợi, trong đó sợi là sợi aramit liên tục có từ 0,05 đến 0,95% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của aramit, của thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ, trong đó hợp chất phospho hữu cơ là hợp chất có công thức $X_1X_2X_3P=O$, trong đó X_1 , X_2 , và X_3 được lựa chọn một cách độc lập từ Y_1- , Y_1-O- , và $M-O$, trong đó Y_1 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, với M được lựa chọn từ Li, Na, K, hoặc amoni, với điều kiện là ít nhất một trong số X_1 , X_2 , hoặc X_3 được lựa chọn từ Y_1- hoặc Y_1-O- , trong đó các loại Y_1 khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sợi aramit liên tục có từ 0,10 đến 0,50% trọng lượng của thành phẩm.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphin oxit theo công thức 1 dưới đây, trong đó R_1 , R_2 và R_3 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh,

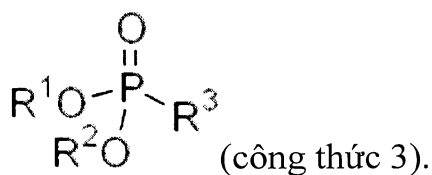


4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphinat theo công thức 2 dưới đây, trong đó R_1 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, Li, Na, K hoặc NH_4 và R_2 và R_3 là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh,

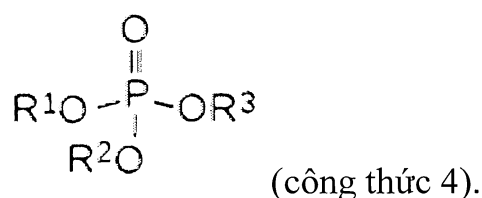


5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphonat theo công thức 3 dưới đây, trong đó R_1 và R_2

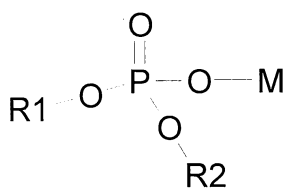
là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh, Li, Na, K hoặc NH₄, và R₃ là C1-C20 alkyl, aryl hoặc alkenyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh,



6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phẩm bao gồm hợp chất phospho hữu cơ mà là phosphat este theo công thức 4 dưới đây, trong đó R₁ là C1-C20 alkyl, aryl, alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, R₂ và R₃ là H, Li, Na, K hoặc NH₄, hoặc C1-C20 alkyl, aryl, hoặc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh,



7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó sợi liên tục bao gồm thành phẩm bao gồm mono- hoặc dialkyl phosphat este hoặc hỗn hợp của chúng, và trong đó thành phẩm mono- hoặc dialkyl phosphat este có công thức:

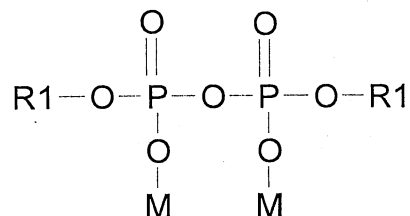


trong đó R₁ là C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, R₂ là H, Li, Na, K hoặc NH₄, hoặc C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và M là Li, Na, K hoặc NH₄.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó R₁ là C4-C12 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và R₂ là H, Li, Na, K hoặc NH₄ hoặc C4-C12 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh.

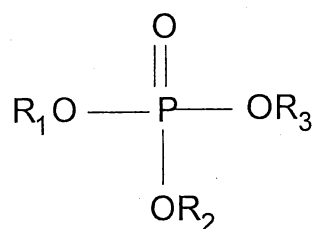
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó các nhóm alkyl là các nhóm alkyl mạch thẳng.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây trong đó thành phẩm còn bao gồm lên đến 30% trọng lượng dialkyl pyrophosphat este có công thức:



trong đó R1 tương tự như được nêu ở điểm 3 và M tương tự như được nêu ở điểm 1.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó thành phẩm còn bao gồm lên đến 20% trọng lượng trialkyl phosphat este có công thức:



trong đó R₁, R₂ và R₃ là các nhóm C1-C15 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh độc lập.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó aramit là poly(p-phenylen terephtalamit) hoặc poly(p-phenylen terephtalamit) chứa các đơn vị 3,4'-diaminodiphenylete hoặc 5(6)-amino-2-(p-aminophenyl)benzimidazol.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó ở bước bện ít nhất hai suốt sợi quay quanh lõi.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó số suốt sợi nằm trong khoảng từ 2 đến 24.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó aramit được ứng dụng với độ dài bện nằm trong khoảng từ 100 đến 500mm.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó độ dài bện nằm trong khoảng từ 150 đến 400mm.
17. Phương pháp theo điểm 15 hoặc 16, trong đó độ dài bện nằm trong khoảng từ 300 đến 400mm.
18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó bước bện được vận hành ở tốc độ ít nhất là 150 vòng/phút.
19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó tốc độ vận hành ít nhất là 180 vòng/phút.
20. Phương pháp theo điểm 18 hoặc 19, trong đó tốc độ vận hành ít nhất là 200 vòng/phút.
21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 20, trong đó tốc độ vận hành ít nhất là 250 vòng/phút.
22. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó lõi bao gồm một hoặc nhiều sợi thủy tinh quang, được hoặc không được bao quanh bởi vỏ làm bằng vật liệu nhiệt dẻo.
23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó bước ép đùn được bố trí sau bước bện, trong đó vỏ làm bằng vật liệu polyme được ép đùn quanh lõi có các tạo sợi aramit.

Fig.1

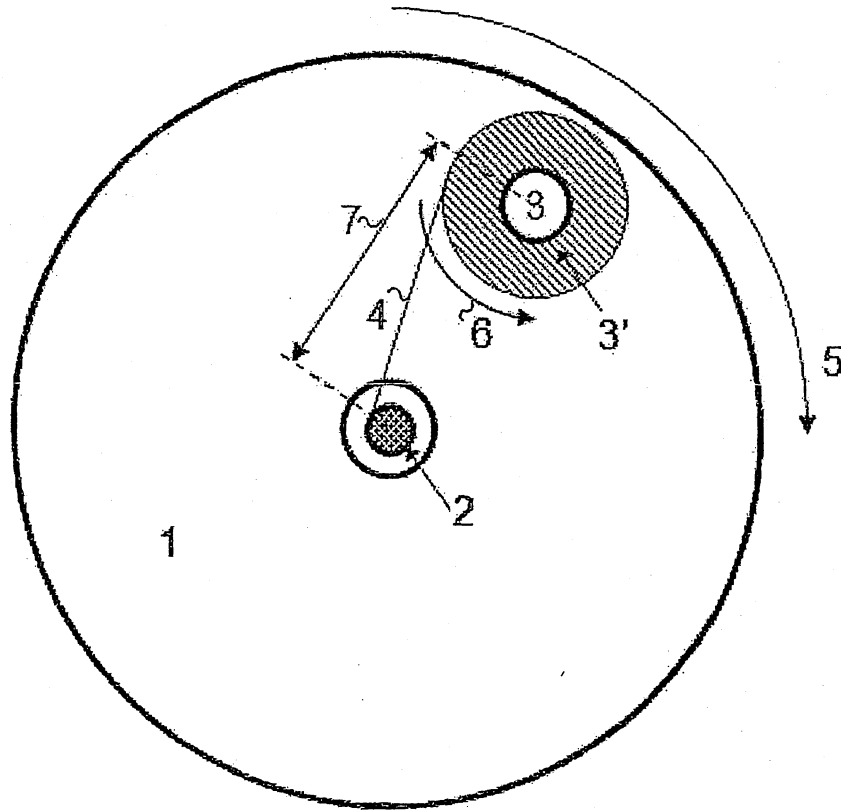


Fig.2

