



(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)



1-0037056

(51)⁷ D01F 1/10; D02G 3/04; D01F 2/00

(13) B

(21) 1-2019-03075

(22) 14/12/2017

(86) PCT/FI2017/050896 14/12/2017

(87) WO 2018/115577 28/06/2018

(30) 20166035 23/12/2016 FI

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/09/2019 378A

(73) SPINNOVA OY (FI)

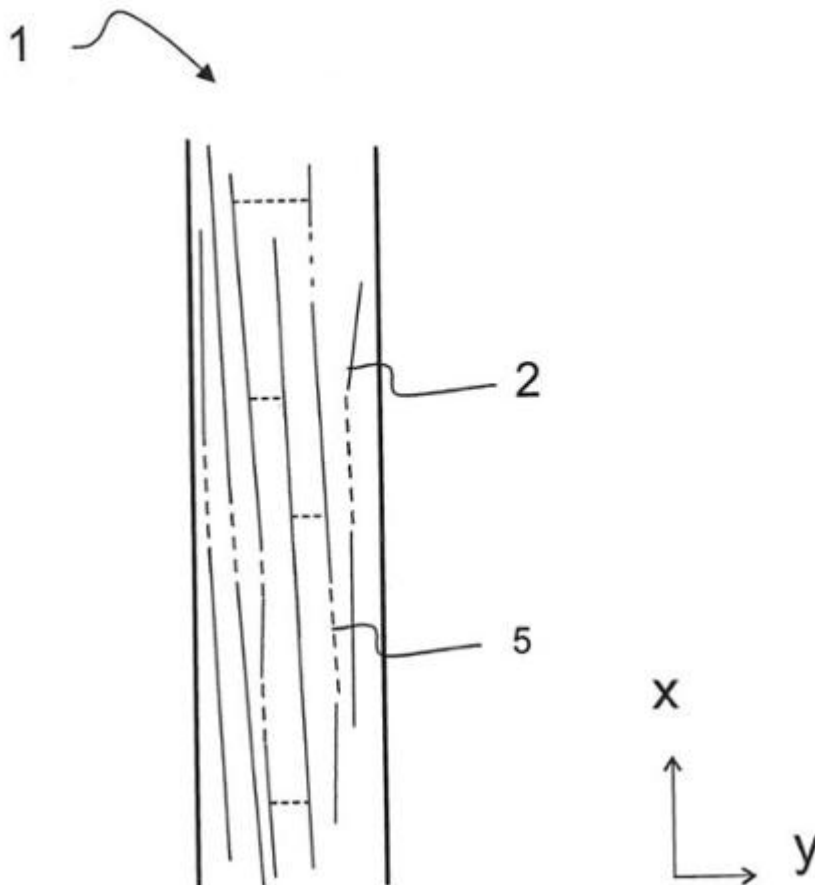
Palokärjentie 2-4, 40320 JYVÄSKYLÄ, Finland

(72) SALMELA, Juha (FI); PORANEN, Janne (FI); SALMINEN, Arto (FI).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) TỜ ĐƠN TỪ XƠ

(57) Sáng chế đề cập đến tờ đơn từ xơ bao gồm xơ bột nhão thực vật. Tờ đơn từ xơ bao gồm ít nhất 30% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tờ đơn từ xơ bao gồm xơ bột gỗ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công nghiệp dệt, có một số loại sợi khác nhau đáng kể.

Thông dụng nhất là sợi là dây nhỏ bao gồm các xơ có chiều dài xác định xoắn với nhau như bông, len hoặc các xơ tự nhiên khác hoặc như các xơ tổng hợp cắt ngắn làm từ polyeste, nylon hoặc các polyme tổng hợp khác.

Cũng thông dụng là sợi tơ gồm chùm tơ vô tận. Các ví dụ thông thường chứa tơ tự nhiên như tơ tằm hoặc các tơ nhân tạo như polyeste, nylon, visco hoặc lyoxen.

Một loại sợi khác nữa là sợi giấy được sản xuất từ các tờ giấy. Giấy được cắt thành các dải ruy băng dài và hẹp được xoắn lại trên một guồng kéo sợi đặc biệt. Sợi giấy được đánh ống thành ống lớn và được xử lý sau theo các tính chất mong muốn sau cùng (tính kỵ nước, màu sắc, tính ma sát v.v.) của sợi. Cuối cùng, sợi được quấn thành các búp sợi nhỏ hơn theo ý khách hàng. Điều này có nghĩa là ở mức độ vi mô thì sợi giấy có cấu trúc giống giấy, nghĩa là nó có thể được mở xoắn thành dải giấy mỏng. Các tính chất đạt được của sợi giấy có thể giới hạn việc sử dụng và các ứng dụng của nó. Ví dụ, cấu trúc lớp hoặc gấp làm tăng khả năng làm ướt nhờ lực mao dẫn giữa các lớp. Cấu trúc gấp thì xốp, nghĩa là cấu trúc này bao gồm khe giữa các lớp giấy, điều này làm tăng độ cứng vững và chiều dày của sợi giấy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất tờ đơn từ xơ bao gồm các tính chất thích hợp cho nhiều ứng dụng. Các tính chất này như độ bền và chiều dày có thể ảnh hưởng đến khả năng sử dụng của tờ đơn từ xơ.

Các khía cạnh của sáng chế bao gồm tờ đơn từ xơ bao gồm xơ bột gỗ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các xơ xenluloza tự nhiên khác và hỗn hợp của chúng với xơ xenluloza tổng hợp hoặc xenluloza nhân tạo cũng có thể được sử dụng.

Theo một khía cạnh của sáng chế thì tơ đơn từ xơ bao gồm ít nhất 30% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên gốc gỗ. Xơ xenluloza tự nhiên gốc gỗ là không tái sinh. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm từ 30 đến 99% khối lượng hoặc từ 50 đến 99% khối lượng hoặc từ 70 đến 99% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên gốc gỗ.

Xơ xenluloza tự nhiên gốc gỗ có thể liên kết cơ học và hóa học với nhau. Việc liên kết hóa học có thể được thực hiện bằng các liên kết hydro giữa các xơ xenluloza tự nhiên gốc gỗ.

Tơ đơn từ xơ có thể còn bao gồm xơ xenluloza nhân tạo. Xơ xenluloza nhân tạo có thể có chiều dài nằm trong khoảng từ 1 đến 10 mm, tốt hơn là từ 2 đến 10 mm, tốt hơn nữa là từ 4 đến 6 mm; và/hoặc chỉ số sợi nằm trong khoảng từ 0,7 đến 7 dtex, tốt hơn là từ 0,9 đến 1,7 dtex.

Tơ đơn từ xơ có thể còn bao gồm xơ phế của hàng dệt tái sinh. Tơ đơn từ xơ có thể còn bao gồm các chất phụ gia. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm mật độ nằm trong khoảng từ 800 đến 1700 kg/m³. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm đường kính từ 20 đến 400 μm . Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm mật độ khối theo đường thẳng từ 5 đến 100 g/1000 m, từ 5 đến 100 tex; hoặc tốt hơn là mật độ khối theo đường thẳng từ 5 đến 50 tex. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm độ dai từ 5 đến 25 cN/tex khi xác định theo ASTM D5035.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong phần dưới đây, các khía cạnh của sáng chế được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 minh họa lực kéo đứt sợi theo độ giãn của sợi cho sợi từ xơ 20 tex theo một phương án của sáng chế,

Fig.2a minh họa lực theo sự thay đổi vị trí trong thí nghiệm thử nghiệm kéo động theo một phương án của sáng chế,

Fig.2b minh họa lực theo độ giãn của sợi trong thí nghiệm thử nghiệm kéo động theo một phương án của sáng chế,

Fig.3 thể hiện ảnh hiển vi truyền dẫn của tơ đơn từ xơ (thước tỷ lệ 500 μm),

Fig.4 thể hiện ảnh hiển vi của vị trí lỗi của tơ đơn từ xơ 20 tex sau lỗi sợi trong thử nghiệm kéo (thước tỷ lệ 500 μm),

Fig.5 thể hiện ví dụ về các sợi giấy được mở xoắn từng phần (thước tỷ lệ 5000 μm),

Fig.6 thể hiện ảnh hiển vi truyền dẫn của sợi giấy được mở xoắn (thước tỷ lệ 100 μm),

Fig.7 minh họa mặt cắt ngang theo hướng dọc của tơ đơn từ xơ,

Fig.8 thể hiện mặt cắt ngang của tơ đơn từ xơ 20 tex theo một phương án của sáng chế,

Fig.9 thể hiện ví dụ về đường cong ứng suất-biến dạng của xơ gỗ được thu thập từ các vị trí khác nhau (vòng năm) của thông trầm hương.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ này, các trị số tỷ lệ phần trăm liên quan đến lượng nguyên liệu là các tỷ lệ phần trăm theo khối lượng (% khối lượng) trừ phi được quy định khác. Thuật ngữ “bao gồm” có thể được sử dụng như một thuật ngữ mở, nhưng nó cũng bao gồm thuật ngữ đóng “gồm”. Các số chỉ dẫn và ký hiệu dưới đây được sử dụng:

Danh mục số chỉ dẫn

- 1 tơ đơn từ xơ,
- 2 xơ xenluloza,
- 3 bề mặt của tơ đơn từ xơ,
- 4 đầu xơ xenluloza,
- 5 liên kết hydro,
- x đường trục dọc.

Chỉ số sợi, tex là mật độ khối theo đường thẳng nghĩa là lượng chất trên một đơn vị chiều dài ($1 \text{ tex} = 1 \text{ g}/1000 \text{ m}$; và $1 \text{ dextex} = 1 \text{ dtex} = 1 \text{ g}/10000 \text{ m}$).

Thuật ngữ “tơ đơn từ xơ” (dùng cho mục đích của sáng chế cũng được gọi đơn giản là “tơ”) chỉ một chiều dài liên tục của các xơ riêng rẽ được nhóm với nhau. Các xơ này có thể được khóa với nhau để tạo thành cấu trúc tơ đơn vĩnh viễn. Tơ đơn có thể

không được mở hoặc tháo. Các xơ được nhóm với nhau có thể không được phân tách thành các cấu trúc con như ruy băng hoặc dải xơ bằng cách, ví dụ, cắt, nghiền cơ học hoặc biện pháp phân tách hóa học. Việc phân tách tơ đơn từ xơ chỉ tạo ra các xơ riêng rẽ. Tơ đơn từ xơ bao gồm chiều dài liên tục bằng vài m hoặc km.

Xơ tự nhiên là các xơ có nguồn gốc từ nguồn nguyên liệu gốc thực vật như gỗ. Xơ gốc gỗ tự nhiên gồm các thớ xenluloza trong chất nền của hemixenluloza và lignin. Xenluloza là polyme polysacarit tuyến tính với một số đơn vị glucoza monosacarit. Xơ xenluloza tự nhiên có thể được tách từ nguyên liệu gỗ theo quy trình nghiền bột nhão hóa học hoặc cơ học và bột nhão này bao gồm nguyên liệu xơ xenluloza.

Xơ xenluloza là xơ hữu cơ có nguồn gốc từ xenluloza, tốt hơn là từ xenluloza gốc gỗ như bột gỗ. Xenluloza là hợp chất hữu cơ bao gồm mạch thẳng của các đơn vị D-glucoza liên kết với nhau qua liên kết glycosidic β -(1,4). Xơ xenluloza bao gồm xơ gốc thực vật như xơ gốc gỗ, giấy bột nhão là ví dụ về hỗn hợp của xơ xenluloza. Xơ xenluloza ở dạng tự nhiên là xơ xenluloza tự nhiên. Xơ xenluloza tự nhiên không trải qua cải biến hóa học hoặc vật lý của cấu trúc polyme xenluloza.

Theo một khía cạnh của sáng chế và trên Fig.3 và Fig.4 thì tơ đơn từ xơ 1 bao gồm các xơ 2, cũng được gọi là các phần tử xơ được khóa với nhau để cho các xơ này là phần tơ đơn từ xơ vĩnh cửu. Ít nhất một phần các xơ này là xơ xenluloza có nguồn gốc từ bột nhão gốc thực vật. Ngoài ra, ít nhất một phần các xơ này còn có thể là xơ xenluloza nhân tạo (ví dụ lyoxen, visco hoặc mốt). Trên Fig.7, các xơ xenluloza 2 của cấu trúc tơ đơn 1 được khóa với nhau bằng các liên kết hydro 5. Các liên kết hydro này có thể bị phá vỡ, ví dụ, bằng cách sử dụng nước hoặc một dung dịch chứa nước khác để đưa cấu trúc tơ đơn từ xơ thành các xơ xenluloza sơ cấp tách rời.

Theo một khía cạnh của sáng chế, tơ đơn từ xơ được làm từ huyền phù chứa nước. Huyền phù chứa nước này bao gồm nước, xơ xenluloza và ít nhất một chất cải biến lưu biến. Huyền phù chứa nước có thể bao gồm xơ bột nhão gốc gỗ hoặc các xơ xenluloza tự nhiên khác như bông hoặc lanh hoặc các xơ xenluloza nhân tạo khác, nghĩa là xơ xenluloza tái sinh như visco, đồng hoặc lyoxen. Khi sản xuất thì huyền phù chứa nước được hướng qua vòi phun nhỏ trong đó các xơ sắp thẳng (định hướng) tốt theo dòng chảy (xem phần mô tả về định hướng dưới đây). Vòi phun cấp huyền phù chứa

nước đến phần xoắn và khử nước được tiếp theo bởi quá trình sấy để thu được tờ đơn từ xơ. Tờ đơn từ xơ được sản xuất bằng quy trình một bước. Quy trình này không cần các bước phụ bất kỳ như sản xuất hoặc chế biến giấy. Vì vậy, tờ đơn từ xơ sản xuất được là liên tục nhưng nó có thể được xử lý sau thành các chiều dài ngắn hơn. Chiều dày của tờ đơn từ xơ có thể bị ảnh hưởng ít nhất một phần bằng cách thích ứng sản xuất tốc độ, nồng độ huyền phù chứa nước và hình học vòi phun.

Xơ

Xơ xenluloza là xơ tự nhiên có nguồn gốc từ nguồn nguyên liệu gốc thực vật. Nguyên liệu gốc thực vật có thể có nguồn gốc từ bột nhão xenluloza, bột nhão tinh chế, bột nhão hóa học, bột nhão nhiệt cơ, bột nhão cơ học hoặc bột giấy phế. Xơ xenluloza có thể được cô lập từ nguyên liệu chứa xenluloza bất kỳ bằng cách sử dụng các quy trình nghiền bột nhão sinh học, hóa học, cơ học, nhiệt cơ hoặc hóa nhiệt cơ.

Xơ xenluloza có thể có nguồn gốc từ xenluloza nano bao gồm xenluloza có cấu trúc nano và xơ có kích thước nano. Có một số từ đồng nghĩa được dùng rộng rãi cho xenluloza nano. Ví dụ: xenluloza có thớ nano, xenluloza thớ micro, xenluloza thớ nano, xơ nano xenluloza, xenluloza có thớ quy mô nano, xenluloza có thớ micro (MFC: microfibrillated cellulose) hoặc thớ micro xenluloza. Xơ nano xenluloza bao gồm tỷ số hướng cao là tỷ số chiều dài trên chiều rộng. Xơ nano xenluloza có thể bao gồm chiều rộng hoặc kích thước theo hướng ngang nhỏ hơn 200 nano m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20 nano m, đặc biệt ưu tiên là từ 5 đến 12 nano. Xơ nano xenluloza có thể bao gồm chiều dài hoặc kích thước theo hướng dọc từ một đến vài micro m chẳng hạn. Xơ nano xenluloza có thể được cô lập từ nguyên liệu chứa xenluloza bất kỳ, ví dụ, bột gỗ. Kích thước xơ hoặc chùm xơ tùy thuộc vào nguyên liệu và phương pháp cô lập. Xơ nano xenluloza có thể được cô lập từ xơ gốc gỗ nhờ sự đồng nhất hóa tác động của áp suất cao, nhiệt độ cao và vận tốc cao. Quy trình đồng nhất hóa được sử dụng để tách lớp hoặc phân tách thành tế bào của xơ và giải phóng các thớ cấu trúc con và thớ micro của nó. Các xử lý sơ bộ bằng enzym và/hoặc cơ học của xơ gỗ cũng có thể được sử dụng. Xơ nano xenluloza có thể ở dạng tự nhiên không trải qua cải biến hóa học bất kỳ. Theo cách khác, xơ nano xenluloza có thể được cải biến sơ bộ bằng hóa học, ví dụ, quá trình oxy hóa điều biến bằng N-oxyl.

Xơ xenluloza có thể bao gồm các xơ tự nhiên có nguồn gốc từ thực vật. Xơ gốc thực vật có thể bao gồm nguyên liệu thực vật nguyên sinh hoặc tái sinh hoặc hỗn hợp của chúng. Xơ gốc thực vật có thể có nguồn gốc từ gỗ hoặc nguyên liệu không phải là gỗ. Thực vật có thể bao gồm gỗ như gỗ mềm, gỗ cứng hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Gỗ mềm có thể bao gồm vân sam, thông, linh sam, thông rụng lá, linh sam douglas, độc cần. Gỗ cứng có thể bao gồm bạch dương, dương lá rụng, dương rụng, dương tía, bạch đàn, keo. Theo cách khác hoặc ngoài ra, xơ xenluloza còn có thể có nguồn gốc từ các thực vật khác (không phải là gỗ) như bông, gai, lanh, dứa, đay, dâm bụt, tre, thân bunn hoặc dừa. Xơ xenluloza không phải là gỗ cũng có thể là từ rác nông nghiệp, cỏ hoặc các chất thực vật khác như rơm, lá, vỏ cây, hạt, vỏ (quả, hạt), hoa, rau hoặc quả.

Tơ đơn từ xơ bao gồm ít nhất 30% khối lượng, tốt hơn là ít nhất 50% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên. Trong một ví dụ, nằm trong khoảng từ 30 đến 99% khối lượng, tốt hơn là từ 50 đến 99% khối lượng và tốt nhất là từ 70 đến 99% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên. Như được nêu ở trên, xơ xenluloza tự nhiên là không tái sinh. Vì vậy, xơ xenluloza tự nhiên không trải qua quá trình tái sinh hóa học hoặc cải biến vật lý của cấu trúc polyme xenluloza. Xơ xenluloza tự nhiên là không tái sinh và gồm chủ yếu cấu trúc tinh thể của xenluloza I. Xenluloza I có thể có cấu trúc I_α và I_β . Xenluloza nhân tạo được tái sinh và cấu trúc tinh thể khác đáng kể so với xenluloza I. Sự biến đổi của xenluloza I thành xenluloza II (hoặc các dạng khác như xenluloza III hoặc xenluloza IV) là không thuận nghịch. Vì vậy, các dạng này là ổn định và có thể không bị biến đổi trở lại thành xenluloza I.

Thành phần hóa học, kích thước xơ và tỷ số hướng và định hướng của tơ của xơ xenluloza tự nhiên ảnh hưởng đến các tính chất cơ học và vật lý của tơ đơn từ xơ. Ví dụ, các tính chất cơ học và vật lý của xơ xenluloza bị ảnh hưởng bởi thành phần hóa học của nó, chủ yếu là xenluloza, hemixenluloza và lignin. Như một ví dụ, độ bền kéo cao hơn và độ dẻo cao hơn có thể thu được với xơ chứa xenluloza tinh thể. Độ cứng của xơ xenluloza tăng và độ mềm của nó giảm với sự làm tăng tỷ lệ vùng tinh thể trên vùng vô định hình. Độ bền kéo của xơ tăng và độ giãn giảm với sự làm giảm góc xoắn sơ cấp.

Trong cấu trúc tơ đơn thì tỷ số hướng của xơ xenluloza (tỷ số của chiều dài xơ trên đường kính xơ) có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 300, tốt hơn là từ 30 đến 100. Tỷ số hướng cao của xơ có tác dụng lên độ mềm của tơ đơn.

Theo một khía cạnh của sáng chế, tơ đơn từ xơ bao gồm xơ xenluloza ở dạng tự nhiên, nghĩa là xơ xenluloza tự nhiên. Xenluloza tự nhiên I có thể có tác dụng lên mức độ bậc cấu trúc của xenluloza hoặc của xơ xenluloza. Ngoài ra, xenluloza tự nhiên I có thể có tác dụng lên độ cứng vững và mật độ của tơ từ xơ.

Ngoài ra, tơ đơn từ xơ có thể bao gồm các xơ khác như xơ gốc thực vật tự nhiên, xơ tự nhiên cải biến hoặc tái sinh hoặc xơ tổng hợp. Các xơ của tơ từ xơ có thể bao gồm xơ nhân tạo như visco, mốt, axetat, tơ nhân tạo hoặc xơ tổng hợp như polyeste hoặc polyamit và các xơ phế của hàng dệt tái sinh.

Xenluloza nhân tạo có thể được bổ sung vào hỗn hợp xơ xenluloza tự nhiên. Xenluloza nhân tạo có thể bao gồm phân bố hẹp của chiều dài và đường kính xơ do nó thu được từ các quy trình công nghiệp thay vì được cô lập từ tự nhiên. Xơ tự nhiên được cô lập từ tự nhiên có thể có phân bố khá rộng của chiều dài và đường kính xơ so với chiều dài và đường kính xơ của xenluloza nhân tạo. Xenluloza nhân tạo mỏng và dài có thể cải thiện độ bền kéo và độ giãn của tơ đơn từ xơ. Như một ví dụ, tơ đơn từ xơ có thể làm hoàn toàn từ xơ xenluloza nhân tạo để cải thiện tiếp các tính chất của nó.

Tơ đơn có thể bao gồm xơ xenluloza nhân tạo có nguồn gốc từ quy trình chế biến xenluloza nhân tạo. Xenluloza nhân tạo là xơ xenluloza tái sinh. Tơ đơn có thể bao gồm từ 1 đến 50% khối lượng xơ xenluloza nhân tạo, tốt hơn là từ 1 đến 30% khối lượng xơ xenluloza nhân tạo, tốt hơn nữa là từ 1 đến 20% khối lượng xơ xenluloza nhân tạo. Một quy trình như vậy là cái gọi là quy trình lyoxen, trong đó xơ và các sản phẩm đúc khác có thể thu được từ dung dịch xenluloza trong dung môi hữu cơ chứa nước. Cụ thể hơn, dung dịch chứa nước của NMMO (N-methyl-morpholine-N-oxide: N-metyl-morpholin-N-oxit) là dung môi được sử dụng ở quy mô thương mại trong hơn 20 năm. Thường thì, bột nhão kéo sợi chứa gần 13% khối lượng xenluloza được sử dụng trong các nhà máy sản xuất liên quan. Bột nhão là một nguyên liệu xenluloza ưu tiên, nhưng tùy thuộc vào các trường hợp mà các nguyên liệu xenluloza khác như xơ bông phế cũng có thể được sử dụng. Tơ đơn có thể bao gồm xơ lyoxen nhân tạo.

Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm xơ phế của hàng dệt tái sinh. Tơ đơn từ xơ có thể chứa từ 1 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tái sinh, tốt hơn là từ 30 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tái sinh, tốt hơn nữa là từ 40 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tái sinh. Xơ phế của hàng dệt tái sinh có thể bao gồm xơ nhiệt dẻo hoặc liên kết bằng nhiệt như polypropylen, polyamit, polyeste, polypropylen/polyeste và xơ cắt ngắn hai thành phần. Hai thành phần chỉ nguyên liệu và/hoặc các tính chất khác giữa cấu trúc bên trong và bề mặt bên ngoài của xơ cắt ngắn. Ví dụ, (các) lớp bề mặt bên ngoài của hai thành phần có thể bao gồm nguyên liệu liên kết bằng nhiệt. Xơ phế của hàng dệt tái sinh có thể được phân bố đều trong cấu trúc tơ đơn và được liên kết bằng nhiệt trong bước xử lý sau. Việc liên kết bằng nhiệt có thể dẫn đến các tính chất mong muốn của tơ đơn từ xơ, ví dụ, độ dai tăng và khả năng giặt tốt hơn.

Xơ phế của hàng dệt tái sinh có thể được cô lập từ hoặc hàng dệt phế tiền hoặc sau tiêu thụ bao gồm hoặc một loại xơ hoặc hỗn hợp các loại xơ khác nhau. Phế liệu tiền tiêu thụ (hoặc sau sản xuất) được tích lũy trong quy trình sản xuất hàng dệt, trong đó lượng nguyên liệu phế đáng kể được tạo ra, ví dụ, phế liệu kéo sợi hoặc các miếng cắt của bước cắt may. Phế liệu sau tiêu thụ được tạo ra ngay khi người sử dụng bỏ vải đi. Các phương pháp hiện nay để tái sinh hàng dệt chỉ bao gồm các lượng nhỏ phế liệu dệt bao gồm, ví dụ, sự tặng hàng dệt sau tiêu thụ cho các tổ chức từ thiện hoặc sản xuất khăn lau hoặc xơ chất lượng kém làm vật liệu cách nhiệt từ các miếng cắt phế sau tiêu thụ. WO2015/077807 và US2016/237619 mà toàn bộ nội dung của cả hai tài liệu này được kết hợp trong bản mô tả này bằng cách tham chiếu - mô tả cách tái sinh xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ khi sản xuất các vật đúc từ xenluloza tái sinh. Xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh này được chuẩn bị theo quy trình xử lý sơ bộ xơ bông thu hồi, trong đó quá trình xử lý sơ bộ xơ bông thu hồi bao gồm giai đoạn loại bỏ kim loại và giai đoạn tẩy trắng oxy hóa.

Vì vậy, theo một phương án cụ thể của sáng chế thì tơ đơn từ xơ chứa từ 1 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh, tốt hơn là từ 30 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh, tốt hơn nữa là từ 40 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh, xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh này được chuẩn bị theo quy trình xử lý sơ bộ xơ bông thu hồi, trong

đó quá trình xử lý sơ bộ xơ bông thu hồi bao gồm giai đoạn loại bỏ kim loại và giai đoạn tẩy trắng oxy hóa.

Theo WO2015/077807 thì xơ bông có thể được thu hồi từ phế liệu bông tiền tiêu thụ hoặc phế liệu bông sau tiêu thụ. Nó có thể bao gồm bột nhão được chuẩn bị từ giẻ bông. Hơn nữa, xơ bông thu hồi có thể được nghiền, xay hoặc xé cơ học trước khi sử dụng nó.

Cụ thể là, theo WO2015/077807 thì giai đoạn loại bỏ kim loại có thể là xử lý giặt bằng axit và/hoặc xử lý với chất tạo phức và xơ bông thu hồi có thể được xử lý bằng dung dịch chứa nước của chất tạo phức. Cụ thể là, cả hai xử lý này đều có thể được kết hợp trong một bước bằng cách bổ sung chất tạo phức vào xử lý giặt bằng axit. Hơn nữa, theo WO2015/077807 thì giai đoạn tẩy trắng oxy hóa có thể bao gồm xử lý tẩy trắng bằng oxy và/hoặc xử lý tẩy trắng bằng peroxit. Giai đoạn tẩy trắng oxy hóa cũng có thể bao gồm xử lý tẩy trắng bằng ozon. Giai đoạn tẩy trắng oxy hóa có thể bao gồm chuỗi xử lý tẩy trắng oxy hóa theo mô tả ở trên.

Nguyên liệu phế của vải may mặc có thể bao gồm 43% bông, 36% xơ gốc dầu như polyester, acrylic hoặc loại tương tự và 21% xơ gốc tự nhiên như visco, tơ tằm hoặc loại tương tự chiếm 51% thị phần công bố bởi Wrap năm 2011, “Textiles flow and market development opportunities in UK”. Hàng dệt gia dụng có thành phần tương tự là 30% bông và 70% các xơ khác, ví dụ, xơ gốc dầu và tự nhiên. Thành phần xơ này thích hợp để làm nguyên liệu để sản xuất tơ đơn từ xơ. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm ít nhất 30% khối lượng xơ phế gốc xenluloza của hàng dệt tái sinh, tốt hơn nữa là 40-50% khối lượng xơ phế gốc xenluloza của hàng dệt tái sinh. Ngoài ra, tơ đơn từ xơ còn có thể bao gồm xơ polyester, acrylic hoặc polypropylen hoặc hỗn hợp của chúng để có thể cho phép liên kết bằng nhiệt và ảnh tác động lên các tính chất mong muốn của tơ đơn từ xơ như độ dai tăng hoặc khả năng giặt tốt hơn.

Ngoài ra, tơ đơn từ xơ còn bao gồm từ 0,01 đến 30% khối lượng, tốt hơn là từ 0,05 đến 20% khối lượng hoặc từ 0,1 đến 15% khối lượng chất phụ gia không phải là xơ như (các) chất liên kết, chất cải biến lưu biến, v.v..

Định hướng

Fig.4 minh họa ảnh hiển vi của vị trí lõi của tơ đơn từ xơ 20 tex sau lỗi sợi trong thử nghiệm kéo (thước tỷ lệ 500 μm). Trên Fig.4, tơ đơn từ xơ 1 bao gồm các xơ xenluloza 2. Các xơ xenluloza riêng rẽ của tơ đơn từ xơ được định hướng chủ yếu theo chiều dài (nghĩa là đường trục dọc x) của tơ từ xơ. Các xơ này được định hướng (được sắp) theo cách để cho kích thước theo hướng dọc của một xơ chủ yếu tương ứng với kích thước theo hướng dọc của tơ đơn từ xơ. Trên Fig.6, các phần tử xơ của sợi giấy được sản xuất từ các giấy dải mỏng có định hướng ngẫu nhiên theo hướng máy MD và tương ứng với hướng dọc x của sợi.

Định hướng xơ ban đầu của tơ đơn từ xơ có thể đạt được trong pha sản xuất trong vòi phun. Vòi phun có đường kính vào của vòi nhỏ hơn hoặc bằng chiều dài xơ được cần của chiều dài tối đa của các xơ, các xơ định hướng gần như theo hướng dọc x của huyền phù đi ra khỏi vòi phun. Định hướng xơ có thể còn được kiểm soát trong thiết bị xoắn và khử nước. Định hướng xơ theo hướng dọc của tơ từ xơ tạo ra độ bền cho tơ.

Chất phụ gia

Ngoài các phần tử xơ thì tơ đơn từ xơ còn có thể bao gồm (các) chất phụ gia. Ví dụ, (các) chất phụ gia polysacarit như chất liên kết, (các) chất phản ứng mang cation, (các) chất liên kết ngang, (các) chất phân tán, (các) chất màu và/hoặc (các) chất cải biến khác. Tổng lượng (các) chất phụ gia trong tơ đơn từ xơ có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 30% khối lượng, từ 0,05 đến 20% khối lượng, tốt hơn là từ 0,1 đến 15% khối lượng.

Chất phụ gia có thể bao gồm chất phụ gia polysacarit như alginat, axit alginic, pectin, caraginan hoặc xenluloza nano hoặc hỗn hợp của chúng. Khi sản xuất tơ đơn từ xơ thì chất phụ gia polysacarit như alginat có thể có tác dụng lên việc tạo hydrogel. Trong tơ đơn từ xơ thì chất phụ gia polysacarit có thể được thiết kế để phản ứng với ít nhất một chất phản ứng, ví dụ, chất hoạt động mang cation. Chất phản ứng có thể bao gồm muối như canxi clorua hoặc magiê sulfit. Phản ứng hóa học giữa chất phụ gia polysacarit và chất phản ứng làm tăng độ nhớt và tạo ra sức căng của huyền phù chứa nước. Sự tăng độ nhớt của huyền phù chứa nước có tác dụng làm tăng độ bền của tơ đơn từ xơ. Ngoài ra, chất phụ gia polysacarit như alginat, có thể là (các) chất liên kết trong cấu trúc tơ đơn từ xơ. Alginat có thể gây ra sự liên kết ngang có thể có tác dụng lên quá

trình liên kết các xơ của tơ đơn từ xơ. Chất nền alginat có thể liên kết ngang quanh và bao quanh các xơ.

Chất phụ gia có thể bao gồm cặp chất liên kết ngang và chất phản ứng. Chất liên kết ngang có thể được thiết kế để phản ứng với chất phản ứng ở lõi ra của vò phun. Phản ứng liên kết ngang giữa cặp chất liên kết ngang và chất phản ứng tạo ra hydrogel chứa nước và bằng cách này ảnh hưởng đến nồng độ ban đầu của huyền phù chứa xơ. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm từ 0 đến 25% khối lượng chất liên kết ngang. Chất liên kết ngang cùng với chất phản ứng liên kết ngang tạo ra hydrogel, điều này cho phép huyền phù chứa xơ duy trì các tính chất của nó trong các pha sản xuất sau đó. Ví dụ, việc xoắn và khử nước nhanh có thể tạo ra sức căng lớn cho huyền phù chứa xơ. Hydrogel còn ảnh hưởng đến độ bền kéo của tơ từ xơ.

Chất phụ gia có thể bao gồm chất phân tán. Chất phân tán có thể bao gồm polyme mạch dài mang anion, xenluloza nano, cacboxymetyl xenluloza (carboxymethyl cellulose: CMC), tinh bột, polyacrylamit mang anion (anionic polyacrylamide: APAM) hoặc hỗn hợp của chúng. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm từ 0 đến 20% khối lượng chất phân tán. Chất phân tán có thể có tác dụng lên độ bền cắt của tơ đơn từ xơ.

Theo một phương án của sáng chế, tơ đơn từ xơ bao gồm từ 30 đến 99% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên và từ 0,1 đến 15% khối lượng chất liên kết là alginat.

Theo một phương án của sáng chế, tơ đơn từ xơ bao gồm từ 50 đến 99% khối lượng hoặc từ 70 đến 99% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên và từ 0,1 đến 15% khối lượng chất liên kết là alginat.

Theo một phương án khác của sáng chế, tơ đơn từ xơ bao gồm từ 50 đến 99% khối lượng hoặc từ 70 đến 99% khối lượng hoặc tốt hơn là từ 90 đến 99% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên và hơn nữa từ 0,1 đến 10% khối lượng chất liên kết là CMC (cacboxymetyl xenluloza) hoặc tinh bột.

Chất liên kết có tác dụng lên quá trình liên kết bằng hóa học xơ xenluloza tự nhiên bằng các liên kết hydro và do đó làm tăng các tính chất cơ học của tơ đơn từ xơ.

Cấu trúc và tính chất

Các xơ riêng rẽ nghĩa là các phần tử xơ của tơ đơn từ xơ được lắp ráp (khóa/nhóm) với nhau và hầu hết các xơ được định hướng theo kích thước theo hướng dọc x của tơ đơn từ xơ.

Trên Fig.3, tơ đơn từ xơ bao gồm cấu trúc kiểu tơ đơn cố định 1. Tơ đơn từ xơ bao gồm cấu trúc không thay đổi hoặc không thuận nghịch. Cấu trúc của tơ đơn từ xơ có thể không được biến đổi hoặc tháo thành các cấu trúc con nguyên khối như các dải hoặc ruy băng bằng cách sử dụng các biện pháp cơ học hoặc hóa học. Do tơ đơn từ xơ được chế tạo bằng quy trình một bước nên không có các cấu trúc con, trung gian hoặc pha trung gian này giữa huyền phù gốc và tơ đơn từ xơ có thể có thể hủy bỏ hoặc có thể đảo ngược. Việc phân tách tơ đơn từ xơ 1 chỉ tạo ra các xơ xenluloza riêng rẽ 2. Trên Fig.4, tơ đơn từ xơ được cắt bằng cách hút và các xơ xenluloza riêng rẽ 2 ở đầu cắt của tơ được thể hiện. Fig.4 minh họa ảnh hiển vi của một vị trí lỗi của tơ đơn từ xơ 20 tex sau lỗi sợi trong thử nghiệm kéo (thước tỷ lệ 500 μm).

Hình dạng của tơ đơn từ xơ có thể được kiểm soát bằng quy trình sản xuất. Tơ đơn từ xơ có thể có mặt cắt ngang hình tròn. Theo cách khác, mặt cắt ngang có thể dẹt như hình elip. Hình dạng của tơ có thể được kiểm soát trong quy trình sản xuất như khi cấp huyền phù chứa nước hoặc trong quy trình sấy của tơ đơn từ xơ. Hình dạng mặt cắt ngang của tơ đơn từ xơ trong một ví dụ là tơ đơn từ xơ 20 tex được thể hiện trên Fig.8.

Bất chấp hình dạng của tơ, cấu trúc tơ đơn từ xơ được đặc trưng bởi việc có kết cấu bề mặt đều và kín 3 như được thể hiện trên Fig.3. Tơ đơn từ xơ có thể không được mở xoắn hoặc theo cách khác được xé cơ học thành các cấu trúc con bất kỳ như các ruy băng hoặc dải xơ. Các phần tử xơ của tơ đơn từ xơ đều được liên kết bằng cả cơ học lẫn hóa học (ví dụ, bằng các liên kết hydro) với nhau. Fig.5 thể hiện ví dụ về các sợi giấy được mở xoắn hoặc được mở xoắn một phần (thước tỷ lệ 5000 μm). Trên Fig.5, sợi giấy được sản xuất từ các dải giấy mỏng có cấu trúc gấp có thể được mở xoắn. Cấu trúc gấp này dẫn đến bề mặt rất xốp của sợi giấy.

Hơn nữa, kích thước theo hướng dọc của các phần tử xơ 2 của tơ đơn được sắp chủ yếu song song với đường trục dọc x của tơ cũng ở mặt ngoài vì vậy tạo thành cấu trúc bề mặt kín và đóng 3. Nói cách khác, bề mặt của tơ đơn nguyên vẹn không bao gồm đầu cắt của các xơ xenluloza 4 nhô từ mặt chu vi ngoài của tơ đơn. Cấu trúc bề mặt kín

có tác dụng làm tăng mật độ bề mặt và làm giảm sức hút mao dẫn của tơ đơn từ xơ. Cấu trúc bề mặt kín này cũng có thể có tác dụng ngăn các hạt nhỏ đi vào bên trong tơ đơn. Trên Fig.6 là ảnh hiển vi của định hướng xơ ngẫu nhiên xơ của sợi giấy được mở xoắn theo đường trục dọc MD được quan sát. Cũng vậy, đầu cắt của các xơ xenluloza 4 nhô từ mặt chu vi ngoài có thể được thấy là tạo thành cấu trúc bề mặt lỏng và mở. Cấu trúc bề mặt này có thể dẫn đến lực mao dẫn tăng và cũng làm tăng khả năng tích tụ các hạt tạp chất nhỏ.

Tơ đơn từ xơ theo ít nhất một số/tất cả các phương án của sáng chế có thể có mật độ nằm trong khoảng từ 800 đến 1700 kg/m³. Tơ đơn từ xơ theo ít nhất một số/tất cả các phương án của sáng chế có thể có mật độ nằm trong khoảng từ 1000 đến 1500 kg/m³. Như một ví dụ, tơ đơn từ xơ bao gồm từ 70 đến 90% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên có thể có mật độ bằng 1300 kg/m³.

Các xơ của tơ đơn từ xơ có thể được sắp xếp chủ yếu theo hướng dọc của tơ đơn từ xơ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các xơ này có thể được sắp xếp không đều. Ví dụ, các xơ có thể xoắn xung quanh đường trục dọc. Trong tất cả các trường hợp, cấu trúc của tơ đơn từ xơ là không thay đổi (không thuận nghịch). Vì vậy, không thể mở/tháo cấu trúc tơ đơn hoặc mở xoắn các xơ của tơ đơn từ xơ. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm đường kính nằm trong khoảng từ 20 đến 400 μ m. Tốt hơn là tơ đơn từ xơ có thể bao gồm mật độ khối theo đường thẳng nằm trong khoảng từ 5 đến 100 tex, nghĩa là từ 5 đến 100 g/1000 m và đặc biệt tốt hơn là tơ đơn từ xơ có thể bao gồm mật độ khối theo đường thẳng từ 5 đến 50 tex.

Fig.1 thể hiện lực kéo đứt sợi là hàm số của độ giãn của sợi cho sợi từ xơ 20 tex theo một phương án của sáng chế. Lực kéo đứt tơ đơn từ xơ thay đổi từ 0,06 đến 0,23 kgF (0,6 - 2,3 N) theo phương án trên Fig.1. Tơ đơn từ xơ bao gồm mật độ khối theo đường thẳng nằm trong khoảng từ 5 đến 20 tex bao gồm độ dai nằm trong khoảng từ 11 đến 15 cN/tex. Tơ đơn từ xơ bao gồm mật độ khối theo đường thẳng nằm trong khoảng từ 20 đến 50 tex bao gồm độ dai nằm trong khoảng từ 11 đến 5 cN/tex. Lực kéo đứt được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D5035.

Độ giãn đứt của tơ đơn từ xơ có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 6%. Các xơ của tơ đơn có ảnh hưởng lên độ giãn đứt. Ví dụ, xơ liên kết bằng nhiệt có tác dụng làm tăng

trị số độ giãn đứt của tơ đơn từ xơ. Cấu trúc tơ đơn từ xơ và các tính chất cơ học và xúc giác của nó có thể thay đổi từng bước bằng cách thay đổi nồng độ bột nhão và các tham số xử lý của huyền phù chứa nước khi sản xuất tơ đơn từ xơ.

Nguyên liệu gốc xơ có thể có tác dụng lên các tính chất của tơ đơn từ xơ. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm từ 0 đến 99% khối lượng xơ xenluloza có nguồn gốc từ nguồn nguyên liệu gốc thực vật. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm ít nhất 30% hoặc ít nhất 50% là xơ xenluloza có nguồn gốc từ bột gỗ. Tùy chọn, tơ đơn từ xơ có thể bao gồm xơ nguyên sinh hoặc tái sinh có nguồn gốc từ nguyên liệu tổng hợp như xơ thủy tinh, xơ polyme, xơ kim loại và/hoặc từ xơ tự nhiên như xơ len hoặc xơ tằm. Tùy chọn, tơ từ xơ có thể bao gồm bông, lanh, gai, xenluloza nhân tạo và/hoặc bột nhão làm từ phế liệu dệt.

Hỗn hợp các xơ có chiều dài xơ trung bình xơ nằm trong khoảng “từ 2 đến 3 mm” (là xơ ngắn) và các xơ có chiều dài xơ trung bình xơ nằm trong khoảng “từ 5 đến 10 mm” (là xơ dài) đều có thể được sử dụng để tăng độ bền và độ giãn của tơ từ xơ.

Hỗn hợp các xơ có chiều dài xơ trung bình xơ nằm trong khoảng “từ 1 đến 2 mm” (là xơ ngắn) và các xơ có chiều dài xơ trung bình xơ nằm trong khoảng “từ 2 đến 4 mm” (là xơ dài) đều có thể được sử dụng để tăng độ đều của tơ.

Fig.9 thể hiện một ví dụ về các đường cong ứng suất-biến dạng của xơ gỗ được thu thập từ các vị trí khác nhau (vòng năm) của thông trầm hương. Các nguồn xơ gốc và khác nhau có thể làm thay đổi các tính chất của xơ và cả các tính chất của tơ đơn từ xơ. Ví dụ, các xơ có thể bao gồm: tỷ số hướng, đường kính, độ cứng uốn, độ bền đứt khác nhau. Ví dụ, các xơ phát triển vào mùa xuân (là gỗ sớm) và các xơ phát triển vào mùa hè muộn (là gỗ muộn) có mật độ, độ bền và độ giãn khác nhau. Cũng vậy, xơ gỗ non và xơ gỗ già có các tính chất cơ học khác nhau. Xơ gỗ thông non có thể bao gồm độ giãn trung bình lên đến 8% hoặc một số lên đến 25% và ứng suất căng tối đa trung bình bằng 400 MPa, trong khi đó xơ gỗ thông già có thể có độ giãn trung bình bằng 4% và ứng suất căng tối đa bằng 1200 MPa như được thể hiện trên Fig.9 (*Mechanical properties of individual southern pine fibers. Part III: Global relationships between fiber properties and fiber location within individual tree. Groom et. Al. Wood and fiber science. 2002, 34(2), pp. 238-250*).

Chiều dài của các xơ xenluloza của tơ đơn từ xơ có thể có tác dụng lên các tính chất bền của tơ đơn từ xơ. Xơ xenluloza dài (ví dụ, của gỗ mềm phương bắc) cho phép tạo ra tơ đơn từ xơ mảnh với các tính chất bền tốt. Tơ đơn từ xơ có thể bao gồm chiều dày nhỏ hơn 0,1 mm. Ví dụ, thông có thể được sử dụng làm nguyên liệu nguồn cho xơ dài và bạch đàn là nguồn cho xơ ngắn. Xơ nguyên sinh có nguồn gốc từ thông có thể có chiều dài xơ được cân của chiều dài trung bình từ 2 đến 3 mm. Chiều dài xơ được cân của chiều dài trung bình (được đo bằng cách sử dụng dụng cụ thử nghiệm xơ L&W) của các xơ chỉ chiều dài xơ được cân của chiều dài trong đó ít nhất 90% các xơ nằm trong khoảng chiều dài trung bình.

Trong một ví dụ, cặp chất liên kết ngang-chất phản ứng có thể có tác dụng lên các tính chất của tơ đơn từ xơ. Ví dụ, các chất phản ứng khác nhau có thể có chênh lệch về độ bền và độ giãn và cả về các tính chất khác nữa, vì vậy cũng làm ảnh hưởng đến các tính chất cơ học và vật lý của tơ đơn từ xơ.

Trong một ví dụ, mức tinh chế (sự thối hóa của xơ) có thể có tác dụng lên các tính chất của tơ đơn từ xơ. Sự thối hóa cơ học của xơ làm tăng diện tích bề mặt của xơ và vì vậy, tạo ra nhiều liên kết hơn với các xơ khác. Điều này làm thay đổi các tính chất cơ học của tơ đơn từ xơ.

Fig.2a minh họa lực xác định được là hàm số của sự thay đổi vị trí trong thí nghiệm thử nghiệm kéo động. Fig.2b minh họa lực xác định được là hàm số của độ giãn của sợi trong thí nghiệm thử nghiệm kéo động. Trong thử nghiệm này, một tơ đơn từ xơ đã được kéo giãn giữa hai hàm kẹp đến các chiều dài khác nhau theo chu kỳ và trở lại chiều dài ban đầu. Khoảng cách giữa hai hàm kẹp và lực được xác định trong thí nghiệm. Kết quả cho thấy là tơ đơn từ xơ có thể chịu được việc kéo giãn lặp đi lặp lại. Fig.2a và Fig.2b cũng cho thấy là sợi từ xơ thì đàn hồi. Khi lực kéo giãn giảm thì chiều dài tơ cũng giảm.

Màu của tơ đơn từ xơ có thể thay đổi bằng cách hoặc nhuộm các xơ riêng rẽ của tơ đơn từ xơ hoặc nhuộm chính tơ đơn từ xơ. Điều này có thể được tiến hành bằng cách sử dụng các phương pháp nhuộm đã biết rõ đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ, từ các quy trình sản xuất giấy. Với các phương pháp nhuộm này thì tơ thu được có màu đều trên toàn bộ mặt cắt ngang. Trong trường hợp này, sợi

không thay đổi màu ngay cả khi ứng suất cơ học được ứng dụng (ví dụ, giặt, cọ sát). Tơ đơn từ xơ có thể được nhuộm cũng bằng cách sử dụng thuốc nhuộm cho các hàng dệt. Ví dụ, thuốc nhuộm bông và xenluloza thông thường đều có thể được sử dụng. Các xơ riêng rẽ trong huyền phù chứa nước có thể được nhuộm trước khi sản xuất tơ đơn từ xơ. Điều này có thể có tác dụng tốt lên lượng thuốc nhuộm, sự thấm thuốc nhuộm, mài mòn, tôn màu, chất lượng và độ ổn định của tôn màu.

Tơ đơn từ xơ theo ít nhất một số hoặc tất cả các khía cạnh của sáng chế cho phép sử dụng tơ đơn từ xơ trong nhiều ứng dụng do các tính chất thay đổi của tơ đơn từ xơ. Các tính chất của tơ đơn từ xơ có thể được chọn theo mục đích sử dụng. Khả năng sử dụng cũng như các tính chất mong muốn của tơ đơn từ xơ có thể được chọn theo mục đích sử dụng cuối cùng của tơ đơn từ xơ, vật liệu từ tơ đơn từ xơ, vật liệu bao gồm tơ đơn từ xơ và/hoặc việc sử dụng vật liệu bao gồm tơ đơn từ xơ. Một số sợi kiểu tơ đơn từ xơ có thể được xoắn để tạo ra cấu trúc xơ kiểu tơ ghép.

Các tính chất của tơ đơn từ xơ có thể bao gồm chiều dày và độ bền mong muốn tùy thuộc vào mục đích tận dụng và sử dụng. Ví dụ, các tính chất như độ mềm, độ dẻo, độ bền vững, độ bền vững với mài mòn, độ ổn định hình dạng, độ đàn hồi/không đàn hồi và/hoặc khả năng kết hợp với các nguyên liệu hoặc sợi khác có thể có tác dụng lên khả năng sử dụng của tơ đơn từ xơ.

Tơ đơn từ xơ theo ít nhất một số khía cạnh của sáng chế có hiệu ứng dấu chân nước nhỏ. Việc sử dụng xơ gốc bột nhão cho phép sử dụng và tái sinh gỗ, bột nhão và nguyên liệu bột nhão phế.

Tơ đơn từ xơ theo ít nhất một số phương án là phương tiện bền vững và sinh thái cho công nghiệp may mặc. Trong một số ứng dụng, tơ đơn từ xơ cho phép thay thế bông chẳng hạn. Việc trồng bông quy mô lớn đòi hỏi tài nguyên nước đáng kể. Việc trồng bông được thực hiện rộng rãi ở các vùng đã trải nghiệm điều kiện thiếu cả nước lẫn thực phẩm. Việc trồng bông làm giảm diện tích canh tác khả dụng để sản xuất thực phẩm, làm tăng mức tiêu thụ nước và làm nghiêm trọng hơn vấn đề cung cấp thực phẩm và nước. Việc sử dụng bông là không bền vững và việc thay thế các nguồn xơ là cần thiết. Các tính chất và phương pháp sản xuất nêu trên của sợi giấy đã cho phép thay thế bông.

Tơ đơn từ xơ theo ít nhất một số hoặc tất cả các khía cạnh của sáng chế có tác dụng phân hủy sinh học. Việc sử dụng xơ gốc tự nhiên cho phép tái sinh, tận dụng lại và sử dụng lại tơ đơn từ xơ và vật liệu và sản phẩm làm từ nó.

Phần mô tả nêu trên được trình bày để minh họa các khía cạnh của sáng chế. Các bộ phận hoặc chi tiết có thể được thay thế, thay đổi, kết hợp hoặc bỏ qua mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tơ đơn từ xơ có đường kính từ 20 đến 400 μm bao gồm ít nhất 30% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật, trong đó xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật này là không tái sinh, trong đó tơ đơn bao gồm từ 1 đến 50% khối lượng xơ xenluloza nhân tạo, và trong đó các xơ riêng rẽ của tơ đơn được khóa với nhau tạo thành cấu trúc tơ đơn.
2. Tơ đơn từ xơ theo điểm 1, trong đó tơ đơn này bao gồm từ 1 đến 30% khối lượng xơ xenluloza nhân tạo, tốt hơn nữa là từ 1 đến 20% khối lượng xơ xenluloza nhân tạo.
3. Tơ đơn từ xơ theo điểm 1, trong đó xơ xenluloza nhân tạo là xơ lyoxen, chứa từ 1 đến 50% khối lượng xơ lyoxen xenluloza nhân tạo, tốt hơn là từ 1 đến 30% khối lượng xơ lyoxen xenluloza nhân tạo, tốt hơn nữa là từ 1 đến 20% khối lượng xơ lyoxen xenluloza nhân tạo.
4. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm xơ phế của hàng dệt tái sinh, chứa từ 1 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tái sinh, tốt hơn là từ 30 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tái sinh, tốt hơn nữa là từ 40 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tái sinh.
5. Tơ đơn từ xơ theo điểm 4, trong đó xơ phế của hàng dệt tái sinh bao gồm xơ liên kết bằng nhiệt, tùy chọn bao gồm ít nhất một trong số polypropylen, polyamit, polyeste, polypropylen/polyeste và xơ cắt ngắn hai thành phần.
6. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, còn bao gồm xơ phế của hàng dệt tái sinh từ phế liệu dệt tiền tiêu thụ, chứa từ 1 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh, tốt hơn là từ 30 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh, tốt hơn nữa là từ 40 đến 50% khối lượng xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh, xơ phế của hàng dệt tiền tiêu thụ được tái sinh này được chuẩn bị theo quy trình xử lý sơ bộ xơ bông thu hồi, trong đó quá trình xử lý sơ bộ xơ bông thu hồi bao gồm giai đoạn loại bỏ kim loại và giai đoạn tẩy trắng oxy hóa.
7. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó xơ xenluloza nhân tạo có chiều dài nằm trong khoảng từ 1 đến 10 mm, tốt hơn là từ 2 đến 10 mm, tốt hơn nữa là từ 4 đến 6 mm; và/hoặc chỉ số sợi nằm trong khoảng từ 0,7 đến 7 dtex, tốt hơn là từ 0,9 đến 1,7 dtex.

8. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó tơ đơn từ xơ này bao gồm từ 30 đến 99% khối lượng hoặc từ 50 đến 99% khối lượng hoặc từ 70 đến 99% khối lượng xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật.
9. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật liên kết cơ học và hóa học với nhau và tùy chọn trong đó việc liên kết hóa học được thực hiện bằng liên kết hydro giữa các xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật.
10. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó xơ xenluloza tự nhiên gốc thực vật có nguồn gốc từ bột nhão hóa học, bột nhão nhiệt cơ, bột nhão cơ học hoặc bột giấy phế.
11. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó tơ đơn còn bao gồm từ 0,01 đến 30% khối lượng chất phụ gia hoặc tốt hơn là từ 0,05 đến 20% khối lượng chất phụ gia hoặc tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 15% khối lượng chất phụ gia.
12. Tơ đơn từ xơ theo điểm 11, trong đó chất phụ gia bao gồm ít nhất một trong số các chất sau: alginat, axit alginic, pectin, caraginan, cacboxymetyl xenluloza, tinh bột, polyacrylamit, xenluloza nano và nhựa như vinyl axetat.
13. Tơ đơn từ xơ theo điểm 11 hoặc 12, trong đó tơ đơn từ xơ này bao gồm chất phụ gia bao gồm xơ nhiệt dẻo, tùy chọn ít nhất một trong số các xơ nhiệt dẻo sau: polypropylen, polyamit, polyeste, polypropylen/polyeste và xơ cắt ngắn hai thành phần.
14. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó tơ đơn từ xơ này bao gồm mật độ nằm trong khoảng từ 800 đến 1700 kg/m³.
15. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14 bao gồm mật độ khối theo đường thẳng từ 5 đến 100 g/1000 m, bằng từ 5 đến 100 tex; hoặc tốt hơn là bao gồm mật độ khối theo đường thẳng từ 5 đến 50 tex.
16. Tơ đơn từ xơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15 bao gồm độ dai từ 5 đến 25 cN/tex khi xác định theo ASTM D5035.

1/5

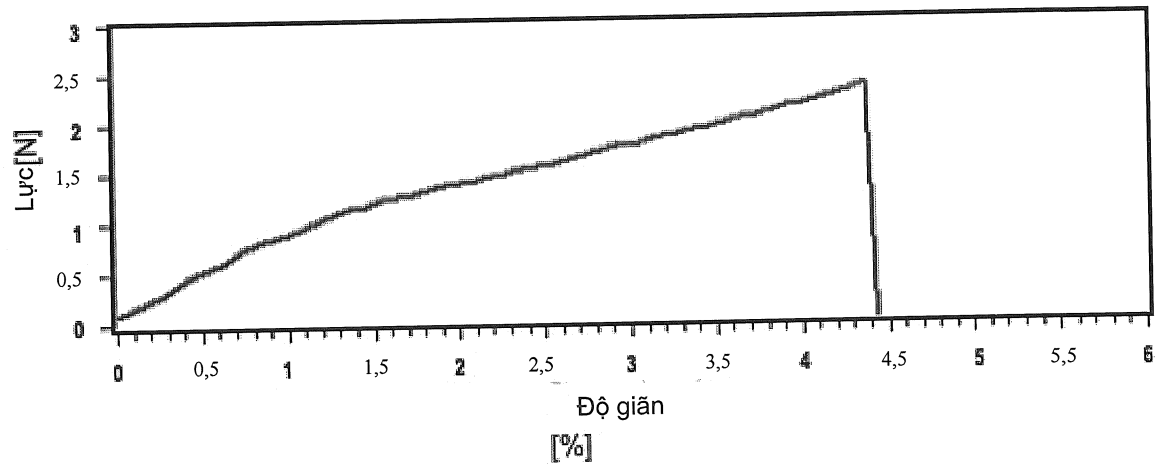


Fig. 1

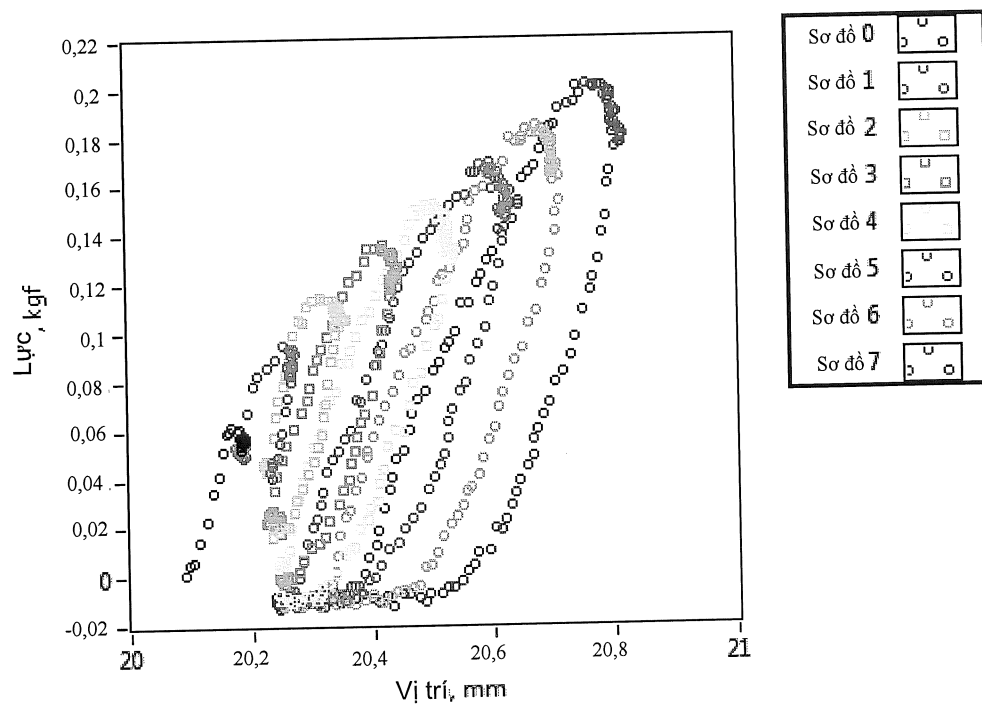


Fig. 2a

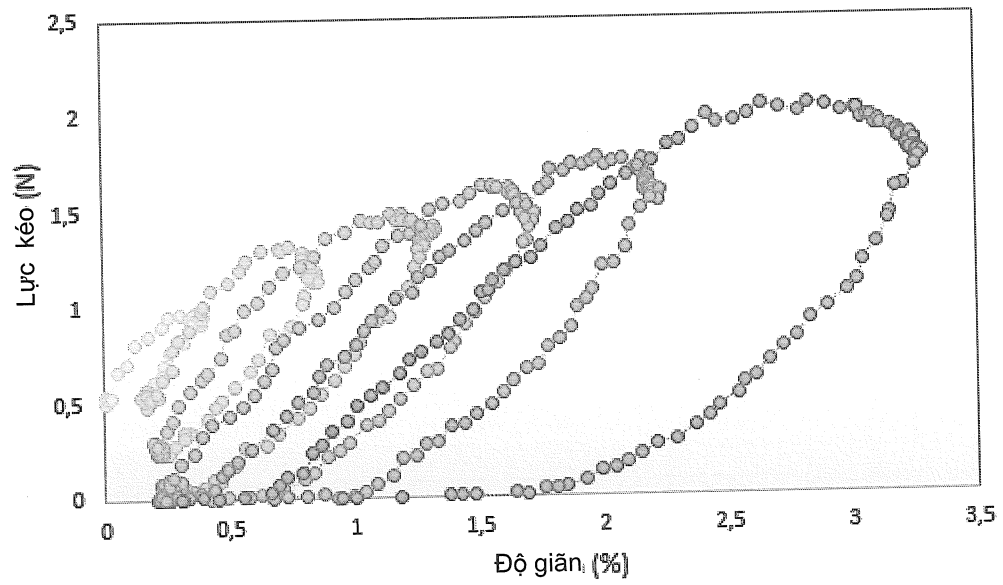


Fig. 2b

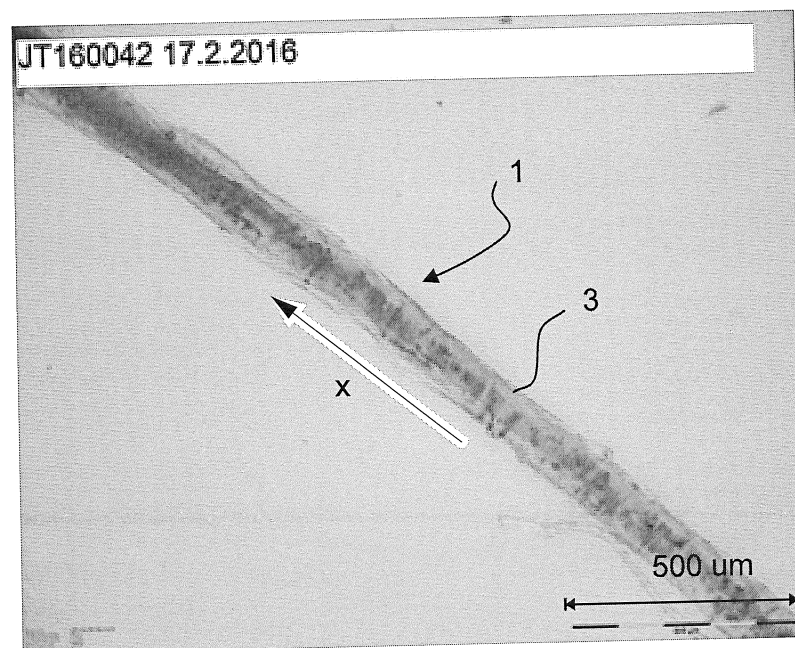


Fig. 3

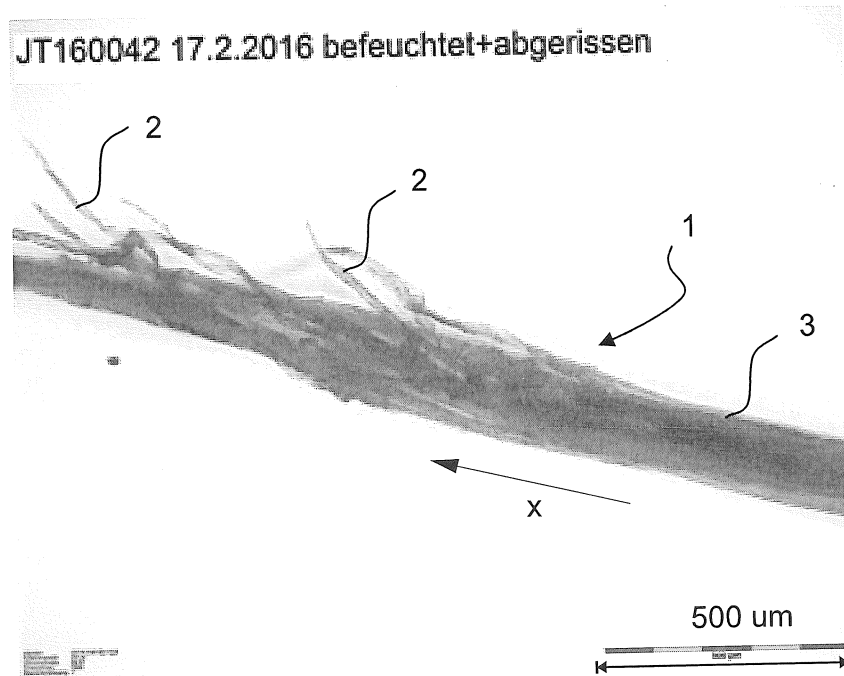


Fig. 4

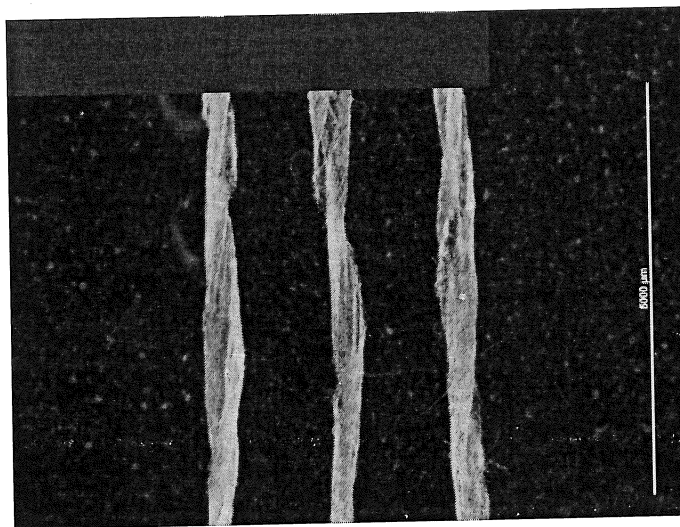


Fig. 5

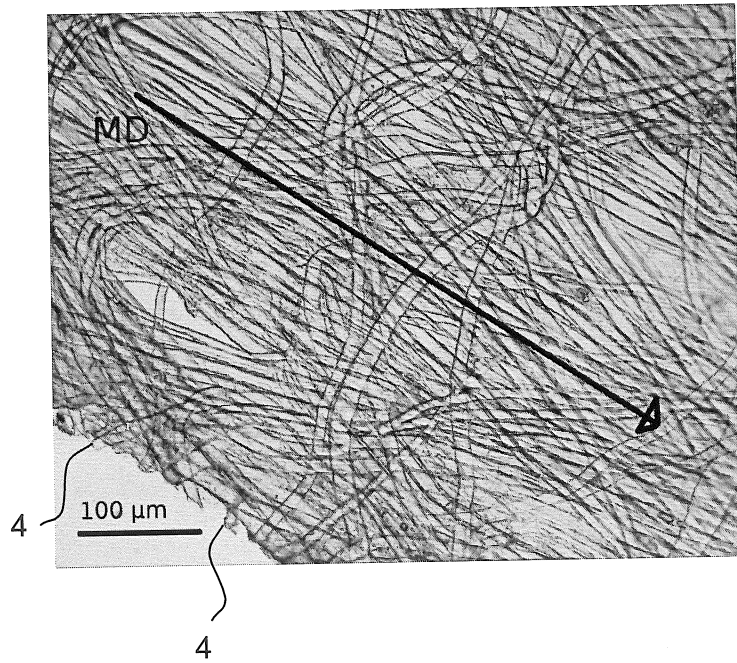


Fig. 6

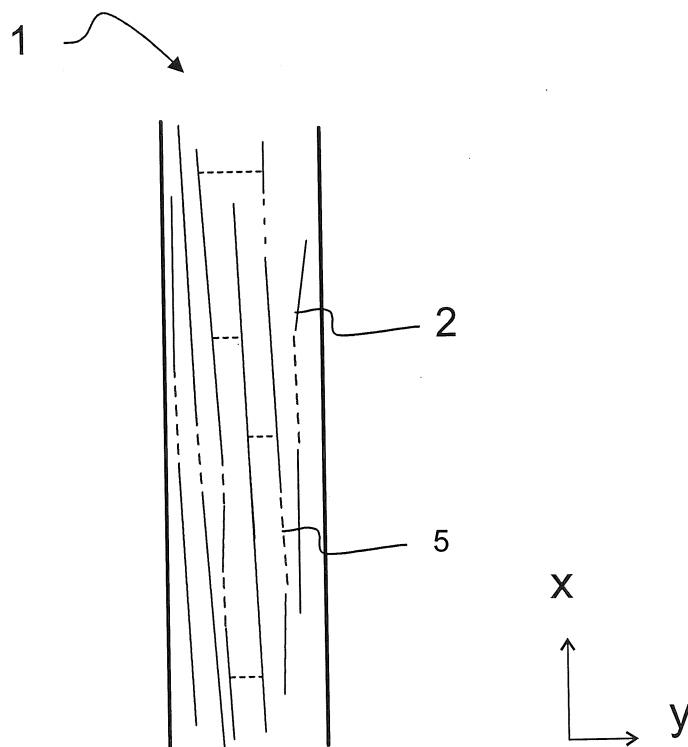


Fig. 7

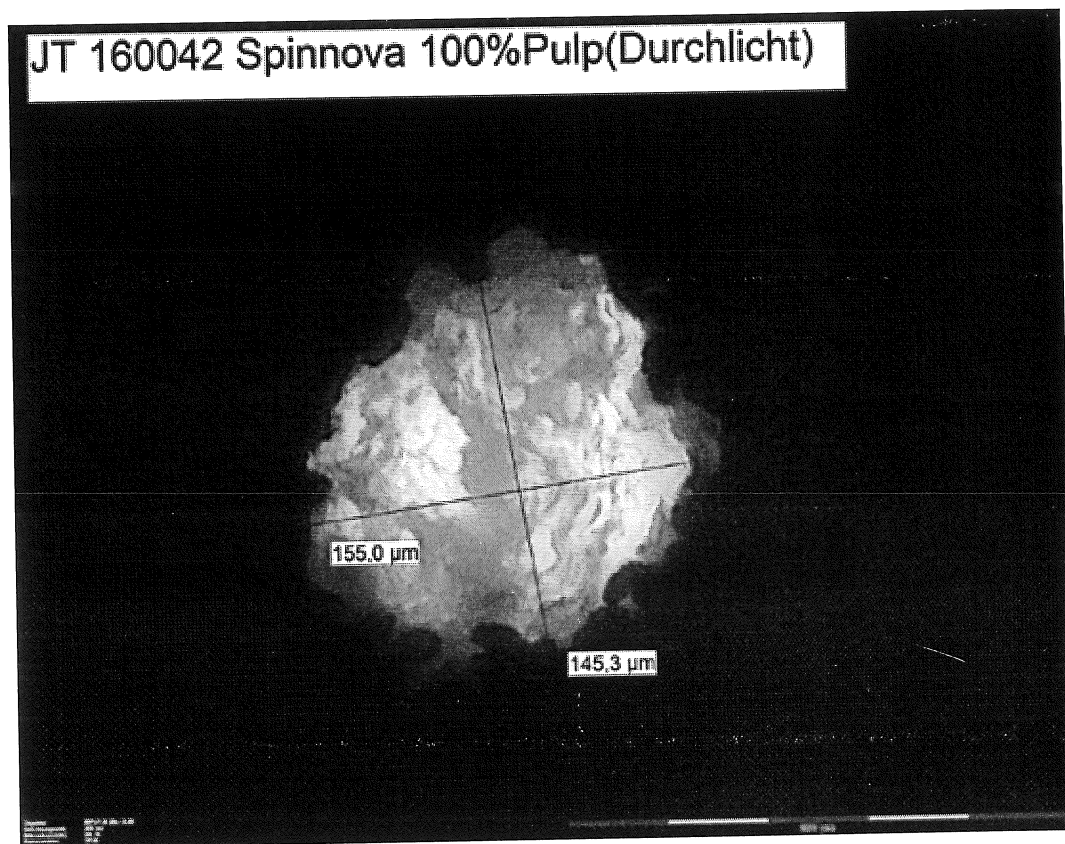


Fig. 8

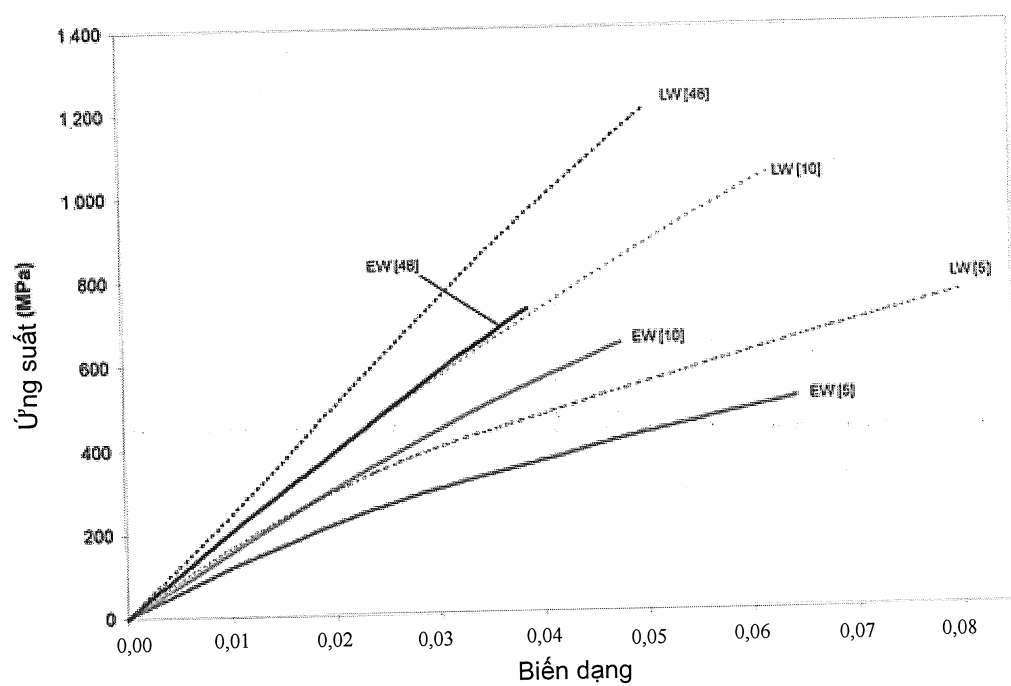


Fig. 9