



(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)



1-0039126

(51)⁷ D01D 5/26; D04H 1/26; D01F 2/00;
D02G 3/02; D01D 1/06; D01F 1/02

(13) B

(21) 1-2019-04962

(22) 15/02/2018

(86) PCT/FI2018/050115 15/02/2018

(87) WO 2018/150099 23/08/2018

(30) 20175134 15/02/2017 FI

(45) 25/03/2024 432

(43) 30/01/2020 382A

(73) SPINNOVA OY (FI)

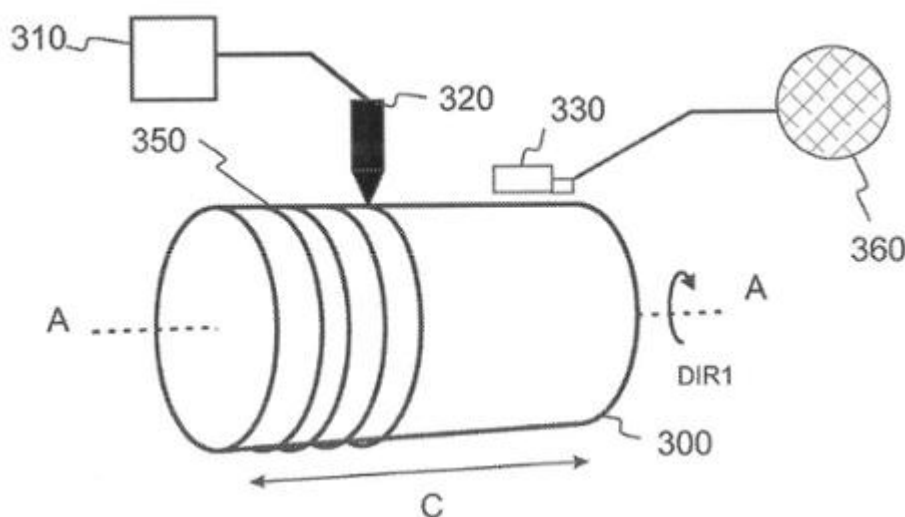
Palokärjentie 2-4, Jyväskylä, 40320, Finland

(72) LIUKKONEN, Johanna (FI); HAAVISTO, Sanna (FI); SELENIUS, Pasi (FI);
SALMELA, Juha (FI); PORANEN, Janne (FI); SALMINEN, Arto (FI); MYLLYS,
Marko (FI); VENTO, Pia (FI); BJÖRKLUND, Karri (FI).

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

(54) XƠ NGẪN LÀM TỪ XƠ TỰ NHIÊN, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ SẢN XUẤT CHÚNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để sản xuất các xơ ngắn làm từ xơ tự nhiên. Sáng chế cũng đề cập đến các xơ ngắn, len thô làm từ xơ ngắn và các sản phẩm bao gồm chúng. Phương pháp bao gồm việc cung cấp huyền phù xenluloza bao gồm nước, các xơ con xenluloza tinh chế và ít nhất một chất điều chỉnh lưu biến, dẫn huyền phù xenluloza qua vòi phun trên bề mặt, làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành xơ, và cắt huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành các xơ ngắn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến len thô làm từ xơ ngắn và các xơ ngắn, phương pháp sản xuất chúng và thiết bị sản xuất chúng. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến bề mặt để tạo thành các xơ ngắn cho len thô làm từ xơ. Ngoài ra, sáng chế đề xuất sợi dệt và không dệt được sản xuất của len thô làm từ các xơ ngắn hoặc xơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các sản phẩm, như sợi dệt và vải, có thể được làm từ vật liệu ban đầu tự nhiên hoặc tổng hợp. Vật liệu ban đầu tổng hợp có thể gây ra những tác động tiêu cực đến khả năng tái chế hoặc các giai đoạn thải bỏ của sản phẩm. Vật liệu ban đầu tự nhiên có thể gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường trong quá trình sinh triển hoặc xử lý của nó. Ví dụ về vật liệu ban đầu tự nhiên này là cây bông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất len thô làm từ xơ tự nhiên. Mục đích là đề xuất len thô làm từ xơ tự nhiên sinh thái, có thể xử lý dưới dạng len thô để tạo thành sợi hoặc vải không dệt. Mục đích khác của sáng chế là đề cập đến các xơ ngắn làm từ xơ tự nhiên. Các xơ ngắn có thể dành cho len thô.

Theo một khía cạnh của sáng chế, len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm các xơ ngắn, đã được co ngắn 2 lần.

Huyền phù xenluloza bao gồm huyền phù chứa nước của nước và xenluloza. Ngoài ra, huyền phù xenluloza có thể bao gồm ít nhất một chất điều chỉnh lưu biến. Xenluloza bao gồm các xơ tự nhiên. Huyền phù xenluloza được dẫn qua vòi phun lên một bề mặt để làm khô. Huyền phù xenluloza được làm khô bằng cách loại bỏ nước khỏi huyền phù xenluloza. Do đó, xơ tự nhiên được tạo thành trên bề mặt, ví dụ trên băng tải hoặc dây dẫn hoặc bề mặt hình trụ.

Xơ tự nhiên được tách ra từ bề mặt. Xơ tự nhiên có thể được co ngắn thành các xơ ngắn có độ dài nhất định để tạo ra len thô. Điều này có thể được thực hiện trên bề mặt hoặc sau khi được tách ra khỏi bề mặt. Len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm các xơ

ngắn có độ dài nhất định. Các xơ ngắn được sắp xếp theo thứ tự ngẫu nhiên để tạo thành mạng lưới len thô bao gồm các xơ ngắn có độ dài nhất định. Len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm các xơ ngắn ở dạng mịn mượt, mỏng nhẹ, sắp xếp lỏng lẻo sao cho thứ tự và mật độ của các xơ ngắn trong sợi len thô làm từ xơ tự nhiên là không đều. Len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm cấu trúc không đồng nhất. Len thô làm từ xơ ngắn có thể được xử lý để tạo ra sợi hoặc vật liệu không dệt.

Theo một khía cạnh của sáng chế phương pháp sản xuất các xơ ngắn làm từ xơ tự nhiên bao gồm bước cung cấp huyền phù xenluloza bao gồm nước và các xơ con xenluloza tinh chế. Phương pháp cũng bao gồm bước dẫn huyền phù xenluloza qua vòi phun lên bề mặt, làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt, cắt huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành các xơ ngắn.

Thiết bị sản xuất các xơ ngắn làm từ xơ tự nhiên theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm vòi phun đã sắp xếp để dẫn huyền phù xenluloza bao gồm các xơ con xenluloza tinh chế chứa nước trên bề mặt. Thiết bị cũng bao gồm thiết bị sấy đã sắp xếp để làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành xơ. Huyền phù xenluloza được sắp xếp bị cắt trên bề mặt để tạo thành các xơ ngắn.

Theo một khía cạnh của sáng chế phương pháp sản xuất len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm bước cung cấp huyền phù xenluloza bao gồm nước và các xơ con xenluloza tinh chế. Phương pháp cũng bao gồm bước dẫn huyền phù xenluloza qua vòi phun lên bề mặt, làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành xơ, và tách xơ từ bề mặt để tạo thành len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm các xơ ngắn.

Thiết bị để sản xuất len thô làm từ xơ tự nhiên theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm vòi phun được bố trí để dẫn huyền phù xenluloza bao gồm các xơ con xenluloza tinh chế chứa nước lên bề mặt. Thiết bị cũng bao gồm máy sấy được bố trí để làm khô huyền phù xenluloza lên bề mặt để tạo thành xơ, và thiết bị tách được bố trí để tách xơ từ bề mặt để tạo thành len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn.

Một khía cạnh theo sáng chế đề cập đến bề mặt để tạo thành các xơ ngắn từ huyền phù xenluloza bao gồm huyền phù chứa nước của các xơ con xenluloza tinh chế. Bề mặt bao gồm bán kính cong là 0,25–4 m; và các rãnh thẳng hàng trên bề mặt vuông góc với

hướng chuyển động của bề mặt. Các rãnh có thể được đặt ở các khoảng thời gian không đổi được xác định trước.

Các rãnh trên bề mặt có thể được thay thế bằng các loại điểm dừng khác. Các điểm dừng có thể bao gồm các đường gấp hoặc các rãnh. Các điểm dừng có thể bao gồm vết cắt, lớp đệm, khe hở, kênh, các đường nổi trên mặt vải, vết lõm, các rãnh, đường gấp, chỗ nhô ra, chỗ lõm ra hoặc loại khác của các điểm dừng. Ngoài ra, huyền phù xenluloza có thể được sắp xếp được cắt hoặc được co ngắn thành các xơ ngắn trên bề mặt bằng các phương pháp để cắt. Các phương pháp để cắt có thể bao gồm bước phơi sáng huyền phù xenluloza với bức xạ, với chất nền, hoặc các phương pháp khác để cắt.

Một khía cạnh theo sáng chế đề cập đến len thô làm từ xơ được sản xuất theo phương pháp và/hoặc thiết bị sản xuất trước đó. Len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn, trong đó các xơ ngắn được tạo thành từ các xơ con xenluloza tinh chế được lồng vào nhau bằng các liên kết hydro và len thô làm từ xơ bao gồm mạng lưới khó định hướng, bị rối, mịn của các xơ ngắn.

Một khía cạnh theo sáng chế đề cập đến sợi dệt làm bằng len thô làm từ xơ ngắn. Khía cạnh khác theo sáng chế đề cập đến vật liệu không dệt làm bằng len thô làm từ xơ ngắn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Theo các phương án sau đây của sáng chế được mô tả với các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 minh họa phương pháp sản xuất len thô làm từ xơ theo một phương án.

Fig.2 minh họa phương pháp sản xuất len thô làm từ xơ theo một phương án.

Fig.3 minh họa thiết bị sản xuất len thô làm từ xơ theo một phương án.

Fig.4 minh họa hình trụ theo một phương án.

Fig.5 minh họa thiết bị sản xuất len thô làm từ xơ theo một phương án.

Fig.6 minh họa băng tải theo một phương án.

Fig.7 minh họa xơ ngắn theo một phương án.

Fig.8 minh họa xơ ngắn theo một phương án.

Fig.9 minh họa len thô làm từ xơ theo một phương án.

Fig.10 minh họa các đặc tính gel của huyền phù MFC theo một phương án.

Fig.11 minh họa các đặc tính gel theo một phương án.

Fig.12 minh họa ví dụ về lưu biến theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 mô tả phương pháp sản xuất len thô làm từ xơ tự nhiên theo một phương án. Cung cấp huyền phù xenluloza 101. Huyền phù xenluloza bao gồm huyền phù chứa nước của các xơ con xenluloza tinh chế. Huyền phù xenluloza có thể bao gồm nước, các xơ con xenluloza tinh chế và ít nhất một chất điều chỉnh lưu biến. Các xơ con của huyền phù xenluloza bắt nguồn từ vật liệu làm từ thực vật hoặc bột giấy đã co ngắn hoặc tinh chế. Huyền phù xenluloza được dẫn qua vòi phun 102. Vòi phun cung cấp huyền phù xenluloza cho bề mặt. Bề mặt có thể là bề mặt của băng tải, của dây dẫn hoặc của hình trụ. Huyền phù xenluloza được làm khô trên bề mặt 103. Việc làm khô loại bỏ nước từ huyền phù xenluloza. Huyền phù xenluloza đã làm khô được sắp xếp để tạo thành xơ trên bề mặt. Xơ có thể được sắp xếp dưới dạng của xơ dày đặc. Xơ dày đặc được tách ra từ bề mặt 104. Xơ được tách ra từ bề mặt được cắt hoặc được co ngắn để tạo thành các xơ ngắn 105. Xơ có tính ổn định được sắp xếp để tạo thành mạng lưới không đồng nhất bao gồm sự tập trung của xơ của mật độ và hướng khác nhau. Vật liệu mịn mượt không đồng nhất của các xơ ngắn được gọi là len thô làm từ xơ tự nhiên 106.

Fig.2 mô tả phương pháp sản xuất len thô làm từ xơ tự nhiên theo một phương án. Huyền phù xenluloza là bước 201. Huyền phù xenluloza bao gồm huyền phù chứa nước của các xơ con xenluloza tinh chế. Huyền phù xenluloza có thể bao gồm nước, ít nhất một chất điều chỉnh lưu biến và các xơ con xenluloza tinh chế. Các xơ con xenluloza tinh chế có thể bắt nguồn từ bột giấy làm từ thực vật. Huyền phù xenluloza được dẫn qua vòi phun 202. Vòi phun cung cấp huyền phù xenluloza cho bề mặt, ví dụ trên bề mặt của băng tải, hoặc của dây dẫn hoặc của hình trụ. Xenluloza được sắp xếp được co ngắn và được làm khô trên bề mặt 203. Huyền phù xenluloza đã làm khô và đã co ngắn được sắp xếp để tạo thành các xơ ngắn. Điều này được kích hoạt bởi các rãnh được bố trí trên bề mặt cong. Các xơ đã co ngắn được tách ra từ bề mặt 204. Xơ có tính ổn định được sắp xếp để tạo thành mạng lưới không đồng nhất bao gồm sự tập trung của xơ có

mật độ và hướng khác nhau. Vật liệu mịn mượt không đồng nhất của các xơ ngắn được gọi là len thô làm từ xơ tự nhiên 206.

Các rãnh trên bề mặt có thể được thay thế bằng các vết cắt, lớp đệm, khe hở, kênh, các đường nổi trên mặt vải, vết lõm, các rãnh, đường gấp, chỗ nhô ra, chỗ lõm ra hoặc loại khác của các vị trí đứt quãng. Trong bước thực hiện thay thế, huyền phù xenluloza được sắp xếp để co ngắn trên bề mặt bằng các dụng cụ cắt. Các dụng cụ cắt có thể bao gồm laze, nhiệt, hóa chất, siêu âm, ví dụ.

Huyền phù xenluloza bao gồm các xơ con xenluloza. Các xơ con xenluloza là các xơ con tự nhiên bắt nguồn từ nguồn vật liệu làm từ thực vật. Các xơ con làm từ thực vật có thể bao gồm vật liệu thực vật nguyên chất hoặc được tái chế hoặc tổ hợp của chúng. Các xơ con làm từ thực vật có thể bắt nguồn từ gỗ hoặc vật liệu không phải là gỗ. Thực vật có thể bao gồm gỗ, ví dụ gỗ cứng, như gỗ bạch dương, gỗ hoàn điệp liễu, gỗ cây dương, cây dương tía, gỗ bạch đàn, cây keo, hoặc gỗ mềm, như gỗ thông, gỗ tùng, gỗ của cây thông rụng lá, gỗ thông Mỹ, cây độc cần. Ngoài ra hoặc ngoài các xơ con xenluloza có thể bắt nguồn từ các thực vật khác không phải là gỗ, ví dụ cây bông, cây gai dầu, cây lanh, cây sidan, cây đay, cây đay cách, tre, bãi than bùn, dừa. Xơ hoặc xơ con xenluloza không phải là gỗ có thể bắt nguồn từ dư lượng nông nghiệp, cỏ, rơm, lá cây, vỏ cây, hạt giống, vỏ đỗ, hoa, rau hoặc quả.

Ngoài ra, huyền phù có thể bao gồm các xơ nguyên chất hoặc được tái chế bắt nguồn từ các vật liệu tổng hợp, như xơ thủy tinh, xơ polyme, xơ kim loại hoặc từ các vật liệu tự nhiên, như xơ lông cừu, hoặc xơ tơ tằm.

Xenluloza là hợp chất hữu cơ bao gồm mạch thẳng của các đơn vị D-glucoza được liên kết thông qua liên kết β -(1,4)glucosidic. Các xơ con xenluloza bao gồm xơ con hữu cơ. Các xơ con xenluloza có thể bao gồm các xơ con làm từ thực vật. Các xơ con xenluloza có thể bao gồm các xơ làm từ gỗ. Các xơ con xenluloza ở dạng tự nhiên dùng để chỉ các xơ con xenluloza tự nhiên. Các xơ con xenluloza tự nhiên chưa trải qua quá trình biến đổi hóa chất của cấu trúc polyme xenluloza. Bột giấy là ví dụ của hỗn hợp của các xơ con xenluloza tự nhiên. Xenluloza là polyme polysacarit tuyến tính với nhiều đơn vị glucoza monosacarit. Các xơ con xenluloza tự nhiên có thể được tách ra từ vật liệu thô làm từ thực vật hoặc gỗ trong hóa chất hoặc quá trình nghiền cơ khí. Bột giấy

bao gồm vật liệu xơ xenluloza. Các xơ tự nhiên làm từ gỗ được tạo thành từ các xơ con của xenluloza trong nền của hemixenluloza và lignin.

Các xơ con xenluloza có thể bắt nguồn từ nanoxenluloza bao gồm xenluloza có cấu trúc nano, tức là, các xơ con xenluloza được nano hóa. Có một số từ đồng nghĩa được sử dụng rộng rãi cho xenluloza có cấu trúc nano. Ví dụ: nanoxenluloza, xenluloza được tạo sợi nhỏ nano (NFC), xơ con nano xenluloza (CNF), xenluloza vi sợi, xenluloza có sợi nhỏ nano, sợi nano xenluloza, xenluloza được tạo sợi nhỏ quy mô nano, xenluloza được tạo vi sợi (MFC), hoặc xenluloza vi xơ con (CMF). Các xơ con nano xenluloza bao gồm tỷ lệ tương quan cao, là tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng. Các xơ con nano xenluloza có thể bao gồm chiều rộng hoặc kích thước bên nhỏ hơn 200 nanomet, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20 nanomet, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 12 nanomet. Các xơ con nano xenluloza có thể bao gồm chiều dài hoặc chiều dọc từ một đến vài micromet, ví dụ. Các xơ con nano xenluloza có thể được phân lập từ bất kỳ vật liệu chứa xenluloza, ví dụ bột giấy gỗ. Kích thước của các xơ con hoặc các chùm xơ con phụ thuộc vào vật liệu thô và phương pháp phân lập. Các xơ con nano xenluloza có thể được phân lập từ các xơ làm từ gỗ nhờ quá trình đồng nhất tác động áp suất cao, nhiệt độ cao và vận tốc cao. Quy trình đồng nhất hóa được sử dụng để phân lớp hoặc phân hủy các thành tế bào của các xơ và để giải phóng xơ con cấu trúc con của chúng và vi xơ con. Quá trình xử lý trước cơ học và/hoặc enzym của xơ gỗ cũng có thể được sử dụng. Các xơ con nano xenluloza có thể được biến đổi trước về mặt hóa học, ví dụ oxy hóa được trung gian bởi N-oxyl.

Các xơ con xenluloza có thể ở dạng tự nhiên, mà chưa trải qua bất kỳ biến đổi hóa chất nào. Các xơ xenluloza tự nhiên và các xơ con xenluloza tự nhiên có thể không được tạo lại. Do đó, xơ con/các xơ xenluloza tự nhiên đã không trải qua sự tạo lại hóa chất hoặc biến đổi vật lý của cấu trúc polyme xenluloza. Các xơ con/các xơ xenluloza tự nhiên không được tạo lại và bao gồm chủ yếu cấu trúc tinh thể của xenluloza I. Xenluloza I có thể có các cấu trúc I_α và I_β . Xơ xenluloza được tạo ra bởi người được tái tạo lại và cấu trúc tinh thể là chủ yếu ngoài xenluloza I. Sự chuyển đổi của xenluloza I thành xenluloza II (hoặc các dạng khác, như xenluloza III hoặc xenluloza IV) là không thể đảo ngược. Do đó, các dạng này là ổn định và không thể chuyển đổi trở lại thành xenluloza I.

Xenluloza được tạo sợi nhỏ nano có thể cũng bao gồm một vài hemixenluloza; lượng phụ thuộc vào nguồn thực vật. Sự phân hủy cơ học của xenluloza vi xơ con từ vật liệu thô xenluloza, bột giấy xenluloza, hoặc bột giấy tinh chế được thực hiện bằng thiết bị phù hợp như thiết bị tinh chế, máy nghiền, máy đồng hóa, máy gia tốc, máy nghiền ma sát, máy nghiền bằng sóng siêu âm, máy hóa lỏng như máy vi hóa lỏng, máy đại hóa lỏng hoặc máy đồng hóa loại máy hóa lỏng.

Xơ xenluloza có thể được phân lập từ bất kỳ xenluloza bao gồm vật liệu thô bằng cách sử dụng quy trình nghiền bột cơ học hóa học, cơ học, sinh học, nhiệt, cơ học, hoặc hóa nhiệt. Xơ đã co ngắn, tinh chế hoặc được cắt bằng phương pháp cơ học có thể bao gồm dẫn xuất đã được biến đổi về mặt vật lý hoặc hóa học của xơ con vi xenluloza hoặc chùm xơ con.

Các xơ con nanoxenluloza có thể được phân lập từ bất kỳ vật liệu bao gồm xenluloza. Vi sinh vật sản xuất xenluloza có thể là của chi *Acetobacter*, *Agrobacterium*, *Rhizobium*, *Pseudomonas* hoặc *Alcaligenes*, tốt hơn là của chi *Acetobacter* và tốt hơn nữa là của loài *Acetobacter xylinum* hoặc *Acetobacter pasteurianus*.

Xenluloza dạng xơ con nano có thể là bất kỳ dẫn xuất được biến đổi về mặt vật lý hoặc về mặt hóa học của xenluloza xơ con nano hoặc các chùm nanofibril. Sự biến đổi hóa chất có thể được làm từ ví dụ carboxymetyl hóa, oxy hóa, este hóa, hoặc phản ứng ete hóa của các phân tử xenluloza. Việc biến đổi có thể được nhận ra bằng cách hấp phụ vật lý của các chất liệu anion, cation, hoặc không ion hoặc bất kỳ tổ hợp của các chất liệu này trên bề mặt xenluloza. Bất kỳ sự biến đổi có thể được thực hiện trước khi, sau khi, hoặc trong quá trình sản xuất xenluloza vi xơ con.

Xenluloza tạo sợi nano có thể được làm bằng xenluloza được biến đổi trước về mặt hóa học để làm cho nó có thể biến đổi hơn. Vật liệu ban đầu của loại này của xenluloza tạo sợi nano là bột giấy xenluloza hoặc vật liệu thô xenluloza không ổn định, mà dẫn đến sự biến đổi nhất định của vật liệu thô xenluloza hoặc bột giấy xenluloza. Ví dụ, sự oxy hóa được trung gian bởi N-oxyl (ví dụ 2,2,6,6-tetrametyl-1-piperidin N-oxit) dẫn đến vật liệu xenluloza rất không ổn định, mà dễ dàng để phân hủy thành xenluloza vi xơ con. Ví dụ đơn patent WO2009/084566 bộc lộ sự biến đổi này. Quy trình sản xuất xenluloza tạo sợi nano thông qua loại này của sự biến đổi trước hoặc làm hỏng được

viết tắt là NFC-L, trái ngược với xenluloza tạo sợi nano là làm bằng xenluloza bình thường hoặc không dễ hỏng, NFC-N.

Xenluloza tạo sợi nano có thể được làm bằng vật liệu thực vật nơi mà xơ con nano có thể được thu từ các thành tế bào thứ cấp. Một nguồn ví dụ là xơ gỗ. Xenluloza tạo sợi nano được sản xuất bằng cách đồng nhất hóa vật liệu thô xơ có nguồn gốc từ gỗ, mà có thể là bột giấy hóa chất. Khi NFC-L được sản xuất từ xơ gỗ, xenluloza được làm không ổn định bằng cách oxy hóa trước khi tan rã thành xơ con nano. Sự phân rã trong một số thiết bị nói trên tạo ra xơ con nano có đường kính nằm chỉ vài nanomet, tối đa là 50 nm và tạo ra sự phân tán rõ ràng trong nước. Xơ con nano có thể giảm kích thước khi đường kính của hầu hết xơ con là chỉ nằm trong khoảng từ 2 đến 20 nm. Xơ con bắt nguồn từ thành tế bào thứ cấp về cơ bản là tinh thể với mức độ kết tinh ít nhất là 55%. Xenluloza được tạo vi sợi (MFC) được sản xuất theo cách tương tự như xenluloza tạo sợi nano (NFC). Kích thước của MFC nằm giữa xơ con bột giấy tự nhiên và xơ con NFC.

Huyền phù xenluloza có thể bao gồm 80-98% khối lượng của nước và 2-20% khối lượng của xenluloza. Huyền phù xenluloza có thể bao gồm 85-98% khối lượng của nước và 2-15 % khối lượng của xenluloza. Ngoài huyền phù xenluloza có thể bao gồm 0-5% khối lượng của chất điều chỉnh lưu biến. Xenluloza có thể là xenluloza tinh khiết, hoặc bao gồm hemixenluloza và/hoặc lignin, ví dụ. Huyền phù xenluloza bao gồm xenluloza được tạo vi sợi (MFC) hoặc xenluloza tạo sợi nano (NFC). Huyền phù xenluloza bao gồm xơ tinh chế hoặc đã co ngắn cơ học. Ít nhất là các xơ con được làm sạch để có chiều dài nhất định. Đường kính xơ con MFC có thể là khoảng hoặc ít hơn 100 μm . Chiều dài xơ con trung bình được đo chiều dài MFC có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm .

Chất điều chỉnh lưu biến bao gồm hợp chất hoặc chất đã sắp xếp để biến đổi độ nhớt, ứng suất đàn hồi và/hoặc tính xúc biến của huyền phù. Chất điều chỉnh lưu biến có thể bao gồm polyme khối lượng phân tử cao. Chất điều chỉnh lưu biến được sắp xếp để biến đổi lưu biến huyền phù xenluloza bằng cách điều chỉnh độ bền gel và giới hạn chảy của huyền phù xenluloza. Huyền phù xenluloza bao gồm độ bền hoặc mô đun lưu trữ nằm trong khoảng từ 1 000 - 20 000 Pa. Huyền phù xenluloza bao gồm giới hạn chảy nằm trong khoảng từ 0,5 - 5 %. Độ bền và giới hạn chảy của huyền phù xenluloza tác

động lên huyền phù xenluloza đạt được trượt dính mỏng cao. Huyền phù xenluloza bao gồm độ nhớt tại 1000 1/giây nằm trong khoảng từ 1 đến 1000 mPas.

Chất điều chỉnh lưu biến có thể là ít nhất một axit alginic, alginat, natri alginat, pectin, caragenan, xenluloza dạng xơ con nano, polyetylen oxit (PEO), carboxymetyl xenluloza (CMC), tinh bột, axit polycarboxylic, natri hypophosphit, polyacrylamit cation (CPAM), polyacrylamit anion (APAM), nhựa polyamit-epiclohydrin (PAE) hoặc tổ hợp của chúng.

Fig.3 mô tả thiết bị sản xuất len thô làm từ xơ tự nhiên theo một phương án. Huyền phù xenluloza 310 được cung cấp cho vòi phun 320. Xơ con tinh chế của huyền phù xenluloza được sắp cho thẳng hàng trong vòi phun. Huyền phù chứa nước của nước và xơ con của huyền phù xenluloza tạo thành mạng lưới xơ con được định hướng trong vòi phun 320.

Huyền phù xenluloza 310 được dẫn vào hình trụ 300 qua vòi phun 320. Huyền phù xenluloza đi ra khỏi vòi phun 320 được định hình theo lỗ đầu ra của vòi phun. Lỗ đầu ra của vòi phun có thể có hình tròn hoặc hình elip, ví dụ. Huyền phù xenluloza đi ra khỏi vòi phun 320 dưới dạng của sợi kéo dài có hình dạng cắt ngang tương ứng với hình dạng của lỗ đầu ra của vòi phun. Huyền phù xenluloza đi ra khỏi vòi phun 320 có thể có hình dạng mặt cắt ngang hình tròn hoặc hình elip.

Vòi phun 320 có thể được bố trí để di chuyển qua lại dọc theo hướng dọc C, tức là hướng của trục quay A, của hình trụ 300, dọc theo mặt phẳng ngang. Huyền phù xenluloza 310 được hướng đến một mức độ ngang nhất định dọc theo bề mặt hình trụ theo chiều dọc. Do vòng quay của hình trụ 300 và sự chuyển động của vòi phun 320, việc cung cấp huyền phù xenluloza 310 tuần hoàn xung quanh bề mặt hình trụ tạo thành vòng tròn bên cạnh vòng tròn, hoặc một phần chồng lên nhau bằng các vòng tròn gần kề. Huyền phù xenluloza 310 đã phun vào liên tục di chuyển trên bề mặt của hình trụ 300 với hình trụ quay 300. Trong khi hình trụ 300 quay quanh trục quay A của nó, vòi phun 320 được sắp xếp để di chuyển đến vị trí gần kề dọc theo chiều dọc bề mặt hình trụ C.

Ngoài ra hai hoặc nhiều vòi phun có thể được bố trí liên kề, song song dọc theo bề mặt hình trụ dọc C. Hai hoặc nhiều vòi phun được liên kết, tạo thành một đơn vị tích

hợp, và sắp xếp để di chuyển đồng thời dọc theo chiều dọc của bề mặt hình trụ C. Khoảng cách giữa 2 vòi phun gần kề có thể tính theo centimet, ví dụ 1 cm. (Các) vòi phun đang dao động dọc chiều dọc của hình trụ. Trong trường hợp hai hoặc nhiều hơn hai vòi phun được sắp xếp ở khoảng cách 1 cm với nhau, thời gian mà các vòi phun di chuyển 1 cm tương ứng với thời gian sấy của huyền phù xenluloza được phun ra trên bề mặt hình trụ. Tốc độ di chuyển của các vòi phun được sắp xếp sao cho thời gian cho chiều dài của kích thước giữa hai vòi phun gần kề được sắp xếp tương ứng với thời gian sấy của huyền phù xenluloza.

Trong quá trình làm khô, nước được loại bỏ và xơ con bắt đầu tạo thành liên kết hydro. Do đó xơ được tạo thành. Liên kết hydro được tạo thành khi hàm lượng khô tăng từ 70% khối lượng đến 100% khối lượng. Huyền phù xenluloza hoặc xơ đã làm khô tạo thành hoặc xơ dùng để chỉ hàm lượng khô của ít nhất 70% khối lượng. Chỉ số sợi xơ bao gồm 1-20 dtex. Đường kính xơ có thể nằm trong khoảng từ 15 đ 70 μm . Độ bền kéo xơ có thể là 15-25 cN/tex, tốt hơn là 15-20 cN/tex, và bao gồm độ căng hoặc độ giãn ở điểm gãy nằm trong khoảng từ 5 đến 15 %, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 10%.

Trong trường hợp nhiều vòi phun dọc theo chiều dọc của hình trụ, nhiều vòi phun có thể được đặt cạnh nhau dọc theo toàn bộ chiều dọc của hình trụ. Do đó, không cần phải di chuyển các vòi phun, nhưng các vòi đó có thể được cố định ở vị trí của chúng. Trong trường hợp thời gian làm khô của huyền phù xenluloza tương ứng với thời gian quay của hình trụ.

Với hai hoặc nhiều vòi phun, hình trụ được bao phủ bởi huyền phù xenluloza và xơ được hình thành nhanh hơn trong trường hợp một vòi phun. Do đó, việc tách xơ cung cấp dầu và các chức năng liên quan khác sẽ được thực hiện ở tốc độ tương ứng.

Huyền phù xenluloza thoát ra từ vòi phun và/hoặc phun ra trên bề mặt có thể được kiểm soát nhờ sức nước hoặc nhờ khí nén. Vận tốc của huyền phù xenluloza đi ra vòi phun có thể được kiểm soát bằng áp suất áp dụng trên huyền phù xenluloza tại vòi phun.

Dầu cung cấp 330 có thể được đặt trên bề mặt của hình trụ 300. Dầu cung cấp 330 được sắp xếp để di chuyển, trong cách thức dao động, như vòi phun 320, dọc theo chiều dọc của hình trụ 300, song song với trục quay A của hình trụ 300, ở mức độ dọc

nhất định. Trong trường hợp dao động (các) vòi phun 320 dầu cung cấp 330 được sắp xếp để dao động đồng thời với (các) vòi phun 320.

Sự xoay vòng của hình trụ có thể được kiểm soát từ bên ngoài, ví dụ bằng động cơ điện, có tốc độ quay được điều chỉnh. Băng tải hình trụ hoặc cong có thể tạo ra gia tốc hướng tâm nằm trong khoảng từ 1-1000 g, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 500 g. Đường kính nằm trong khoảng từ hình trụ có thể là nằm trong khoảng từ 1 đến 6 m. Tốc độ quay của bề mặt của hình trụ có thể là nằm trong khoảng từ 5 đến 25 m/giây. Lực hướng tâm (F_{cp}) hoạt động trên huyền phù (m) phụ thuộc vào bán kính (r) của hình trụ và tốc độ bề mặt quay của nó (v). Lực hướng tâm (F_{cp}) hoạt động trên huyền phù (m) phụ thuộc vào bán kính (r) của đường cong là băng tải và tốc độ bề mặt quay của nó (v). Toán học: $F_{cp}=ma=mv^2/r$; trong đó $a=v^2/r$.

Huyền phù xenluloza được làm khô trên bề mặt của hình trụ 300. Điều này có thể được thực hiện bên trong và/hoặc bên ngoài. Việc gia nhiệt bên trong có thể được thực hiện thông qua điện trở gia nhiệt có điện, hơi nước gia nhiệt hoặc không khí gia nhiệt. Việc gia nhiệt bên ngoài có thể được thực hiện thông qua việc chiếu xạ, gia nhiệt và/hoặc thổi gió. Huyền phù xenluloza đã làm khô tạo thành xơ 350 trên bề mặt của hình trụ 300. Xơ 350 được tách ra từ bề mặt của hình trụ 300. Quá trình tách có thể dựa trên việc thổi, hút, tạo chân không, cạo hoặc tháo xơ khỏi bề mặt nhờ trọng lực. Xơ 350 có thể được tách cơ học hoặc bằng cách sử dụng chân không hoặc khí điều áp. Việc tách ra có thể được thực hiện bằng tay hoặc một cách tự động. Thiết bị tách có thể được đặt trên một bên của hình trụ 300 đối diện với vòi phun 320. Thiết bị tách có thể có vị trí cố định, hoặc thiết bị tách có thể được sắp xếp để di chuyển, trong cách thức dao động, như vòi phun 320, dọc theo chiều dọc của hình trụ 300, song song với trục quay A của hình trụ 300, ở mức độ dọc nhất định. Thiết bị tách được sắp xếp dao động đồng thời với vòi phun. Thiết bị tách có thể được tích hợp bằng dầu cung cấp 330 và di chuyển với nó. Dầu được cấp lên bề mặt hình trụ sau khi xơ đã được tách ra từ bề mặt hình trụ. Dầu có thể được thay thế bằng chất liệu phù hợp khác, như sáp.

Xơ đã tách 360 là ở dạng của len thô làm từ xơ khó định hướng và bị rối, có thể bao gồm các cục không đồng đều trong số len thô làm từ xơ mịn mượt. Khi len thô làm từ xơ bao gồm xơ dày đặc, chiều dài của xơ được sắp xếp được cắt hoặc được co ngắn

để tạo thành các xơ ngắn. Sau khi co ngắn len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn được tạo thành.

Xơ bao gồm mật độ khối tuyến tính nằm trong khoảng từ 1-20 dtex, liên quan đến một khối lượng trên mỗi đơn vị chiều dài ($1 \text{ tex} = 1 \text{ g}/1000 \text{ m}$; và $1 \text{ decitex} = 1 \text{ dtex} = 1 \text{ g}/10000 \text{ m}$). Độ bền của xơ bao gồm 10-30 cN/tex, tốt hơn là 15-25 cN/tex. Độ bền của xơ bao gồm 15-25 cN/tex, tốt hơn là 15-20 cN/tex. Độ căng đối với xơ đứt nằm trong khoảng từ 5-15 %, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5-10%. Một vài dầu từ bề mặt làm khô có trong bề mặt xơ. Dầu trên bề mặt xơ có ảnh hưởng đến quá trình xử lý tiếp theo của len thô làm từ xơ, ví dụ ma sát và độ bám dính giữa các xơ của len làm từ vật liệu thô. Dầu có thể được thay thế bằng một chất thích hợp, ví dụ sáp.

Fig.4 mô tả hình trụ theo một phương án của sáng chế. Fig.4 có thấy trục quay A của hình trụ 400. Hình trụ có thể bao gồm bề mặt bên ngoài bằng phẳng hoặc bề mặt tạo rãnh, như được mô tả trong Fig.4. Các rãnh 401 được sắp xếp trên bề mặt bên ngoài của hình trụ 400 song song với trục quay A của hình trụ 400. Huyền phù xenluloza được phun ra được tiếp xúc với đường gấp 402 giữa các rãnh 401 của bề mặt hình trụ. Các rãnh 401 tạo thành chỗ yếu đối với huyền phù xenluloza và có tác dụng hình thành sự gián đoạn cho huyền phù xenluloza được phun ra liên tục. Huyền phù xenluloza được phun ra liên tục bị đứt ở mỗi rãnh. Do đó huyền phù xenluloza tạo thành các phần riêng biệt của chiều dài của các đường gấp 402 giữa các rãnh 401. Sau khi nước thừa được làm khô, xơ ngắn được tạo thành trên hình trụ, trên các đường gấp 402 giữa các rãnh 401. Chiều dài của các xơ ngắn đã tạo thành được xác định bằng chiều dài giữa các rãnh 401 trên bề mặt hình trụ.

Trong trường hợp hình trụ tạo rãnh, len thô làm từ xơ được tách ra từ hình trụ bao gồm các xơ ngắn. Không cần bổ sung các phương pháp tinh luyện, làm ngắn mạch hoặc cắt hoặc các pha. Len thô làm từ xơ ngắn có thể xử lý. Len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn, đã được co ngắn đến một chiều dài đã được xác định trước với sự hỗ trợ của các rãnh. Khoảng cách giữa các rãnh trên bề mặt hình trụ xác định chiều dài của các xơ ngắn.

Các rãnh 401 trên bề mặt có thể được thay thế bằng các vết cắt, lớp đệm, khe hở, kênh, các đường nổi trên mặt vải, vết lõm, đường gấp, chỗ nhô ra, chỗ lồi ra hoặc loại khác của các vị trí đứt quãng. Các vị trí đứt quãng bao gồm hình dạng bề mặt không

đều. Bề mặt đều, bằng phẳng hoặc ổn định bao gồm sự bất thường ở các khoảng thời gian nhất định. Các vị trí đứt quãng hoặc sự bất thường của bề mặt được sắp cho thẳng hàng trên bề mặt vuông góc theo hướng chuyển động của bề mặt.

Huyền phù xenluloza đã phun được cho tiếp xúc với bề mặt đều giữa các vị trí đứt quãng, tạo thành điểm yếu cho huyền phù xenluloza và có tác dụng hình thành các vết đứt cho huyền phù xenluloza đã phun liên tục. Điều này gây ra huyền phù xenluloza đã phun liên tục bị cắt ở mỗi vị trí đứt quãng. Do đó, huyền phù xenluloza tạo thành các phần riêng rẽ của chiều dài của các bề mặt đều giữa các vị trí đứt quãng. Sau khi nước thừa được làm khô, xơ ngắn được tạo thành trên bề mặt, trên bề mặt đều giữa các vị trí đứt quãng. Chiều dài của các xơ ngắn đã tạo thành được xác định bằng chiều dài giữa các vị trí đứt quãng trên bề mặt. Thay vào đó hoặc ngoài ra, huyền phù xenluloza đã phun liên tục, khi/sau khi làm khô, có thể được cắt thành các xơ ngắn bằng cách cho phơi sáng nó với các dụng cụ cắt hoặc thiết bị bên ngoài. Thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt có thể liên quan đến việc chiếu xạ, chất liệu hoặc vấn đề khác có thể cắt xơ trên bề mặt. Thiết bị bên ngoài có thể bao gồm laze, tia hồng ngoại, nhiệt, siêu âm, chùm tia điện tử, nước, hoặc hóa chất, ví dụ. Việc cắt thành các xơ ngắn có thể được thực hiện trong hoặc sau khi huyền phù được làm khô trên bề mặt.

Fig.5 mô tả thiết bị sản xuất len thô làm từ xơ tự nhiên theo một phương án. Huyền phù xenluloza 510 được cung cấp cho một hoặc nhiều vòi phun 520. Xơ con tinh chế của huyền phù xenluloza sắp xếp thẳng hàng trong vòi phun. Các xơ con của huyền phù xenluloza tạo thành mạng lưới xơ con được định hướng trong vòi phun 520.

Huyền phù xenluloza 510 được dẫn vào băng tải 500 qua (các) vòi phun 520. Huyền phù xenluloza đi ra khỏi vòi phun 520 được tạo hình theo lỗ đầu ra của vòi phun. Lỗ đầu ra của vòi phun có thể được tạo hình thành hình vòng tròn hoặc hình elip, ví dụ. Huyền phù xenluloza đi ra vòi phun 520 dưới dạng của sợi liên tục có hình dạng mặt cắt ngang tương ứng với hình dạng của lỗ đầu ra của vòi phun. Huyền phù xenluloza đi ra vòi phun 520 có thể có hình dạng mặt cắt ngang hình tròn hoặc hình elip.

Hai hoặc nhiều vòi phun có thể được sắp xếp gần kề, song song dọc theo mặt cắt ngang hoặc bề mặt băng tải ngang. Kích thước chéo/ngang dùng để chỉ kích thước chiều rộng của băng tải; vuông góc với chiều dọc của băng tải, tương ứng với hướng chuyển động của băng tải. Hai hoặc nhiều hơn hai vòi phun có thể được hợp nhất, tạo thành đơn

bị được tích hợp. Khoảng cách giữa 2 vòi phun gần kề có thể theo thứ tự 0,5-50 mm, hoặc 0,5-20 mm, ví dụ 1 mm. Nhiều vòi phun có thể được đặt cạnh nhau dọc theo toàn bộ chiều ngang của băng tải. Trong trường hợp toàn bộ chiều ngang của băng tải được phủ bằng huyền phù xenluloza đã phun tại cùng thời điểm thông qua nhiều vòi phun.

Trong quá trình làm khô, nước được loại bỏ và xơ con bắt đầu hình thành liên kết hydro. Do đó xơ được hình thành. Liên kết hydro được hình thành khi hàm lượng khô nằm trong khoảng từ 70% khối lượng đến 100% khối lượng. Huyền phù xenluloza đã khô hoặc việc hình thành xơ hoặc xơ dùng để chỉ hàm lượng khô là ít nhất 70% khối lượng.

Huyền phù xenluloza đi ra từ vòi phun và/hoặc phun lên bề mặt có thể được kiểm soát nhờ sức nước hoặc nhờ khí nén. Vận tốc của huyền phù xenluloza đi ra vòi phun có thể được kiểm soát bằng áp suất được áp dụng trên huyền phù xenluloza tại vòi phun.

Dầu cung cấp 530 có thể được đặt trước (các) vòi phun 520 liên quan đến hướng di chuyển của băng tải 500. Dầu cung cấp 530 có thể được sắp xếp để di chuyển, trong cách thức dao động dọc theo chiều ngang của băng tải 500, vuông góc với hướng chuyển động của băng tải 500. Dầu cung cấp 530 được sắp xếp sau pha tách xơ. Dầu được cung cấp trên bề mặt của băng tải 500. Huyền phù xenluloza được phun trên bề mặt băng tải dầu.

Huyền phù xenluloza được làm khô trên bề mặt của băng tải 500. Điều này có thể được thực hiện bên trong và/hoặc bên ngoài. Việc gia nhiệt bên trong có thể được thực hiện thông qua điện trở gia nhiệt có điện, hơi nước gia nhiệt hoặc không khí gia nhiệt. Việc gia nhiệt bên ngoài có thể được thực hiện thông qua việc chiếu xạ, gia nhiệt và/hoặc thổi gió. Huyền phù xenluloza đã làm khô tạo thành xơ 550 trên bề mặt của băng tải 500. Xơ 550 được tách ra từ bề mặt của băng tải 500. Quy trình tách ra có thể dựa trên việc thổi, hút, tạo chân không, cạo hoặc tháo xơ từ bề mặt nhờ trọng lực. Xơ 550 có thể được tách cơ học hoặc bằng cách sử dụng chân không hoặc khí điều áp. Việc tách ra có thể được thực hiện bằng tay hoặc một cách tự động. Thiết bị tách có thể được đặt trên bất kỳ phần nào của băng tải 500, nơi mà độ khô của xơ ở mức độ mong muốn, ví dụ trên 70% khối lượng. Thiết bị tách có thể được đặt tại điểm cuối của băng tải, hoặc ở bên ngoài của băng tải, trong đó phía trên bên ngoài của băng tải được sắp xếp để di

chuyển tại vị trí đối diện hơn phía bên ngoài thấp hơn của băng tải. Có thể truyền huyền phù xenluloza hoặc xơ lên băng tải khác để làm khô thêm.

Dầu được cấp lên bề mặt băng tải trước khi huyền phù xenluloza được tiêm trên bề mặt. Dầu có thể được thay thế bằng chất liệu phù hợp.

Xơ đã tách 560 là ở dạng len thô làm từ xơ khó định hướng và bị rối, có thể bao gồm các cục không đều trong số len thô làm từ xơ mịn mượt. Khi len thô làm từ xơ bao gồm xơ dày đặc, chiều dài của xơ được sắp xếp được cắt, co ngắn hoặc làm sạch để tạo thành các xơ ngắn. Sau khi cắt ngắn len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn được tạo thành.

Xơ bao gồm mật độ khối tuyến tính nằm trong khoảng từ 1-20 dtex, liên quan đến khối lượng trên mỗi đơn vị chiều dài ($1 \text{ tex} = 1 \text{ g}/1000 \text{ m}$; và $1 \text{ decitex} = 1 \text{ dtex} = 1 \text{ g}/10000 \text{ m}$). Độ bền của xơ bao gồm 10-30 cN/tex, tốt hơn là 15-25 cN/tex. Độ bền của xơ bao gồm 15-25 cN/tex, tốt hơn là 15-20 cN/tex. Độ căng đến khi đứt hoặc độ giãn khi đứt của xơ bao gồm 5-15%, tốt hơn là 5-10%. Một vài dầu từ bề mặt làm khô có trong bề mặt xơ. Dầu trên bề mặt xơ có tác động lên quá trình xử lý len thô làm từ xơ, ví dụ tới độ ma sát và độ bám dính giữa các xơ của len làm từ vật liệu thô.

Fig.6 mô tả băng tải theo một phương án theo sáng chế. Fig.6 thể hiện băng tải 600 bao gồm bề mặt cong và tạo rãnh. Fig.6 thể hiện băng tải để tạo thành các xơ ngắn, trong trường hợp xơ dày đặc đều, phẳng, không cong được tạo thành trên băng tải. Bề mặt cong của băng tải bao gồm bán kính của đường cong là 0,25–4 m.

Các rãnh 601 được sắp xếp trên bề mặt bên ngoài của băng tải 600. Các rãnh 601 được sắp xếp dọc theo hướng ngang của băng tải 600, vuông góc với chiều dọc hoặc chiều chuyển động của băng tải 600. Huyền phù xenluloza đã phun cho tiếp xúc với đường gấp 602 giữa các rãnh 601 của bề mặt băng tải. Các rãnh 601 tạo thành điểm yếu cho huyền phù xenluloza và có tác dụng hình thành các vết cắt cho huyền phù xenluloza đã phun liên tục. Huyền phù xenluloza đã phun liên tục có chỗ đứt tại mỗi rãnh. Nhờ đó, huyền phù xenluloza tạo thành các phần riêng rẽ của chiều dài của đường gấp 602 giữa các rãnh 601. Sau khi nước dư được làm khô, các xơ ngắn được tạo thành trên băng tải, trên các đường gấp 602 giữa các rãnh 601. Chiều dài của các xơ ngắn được tạo thành được xác định bằng chiều dài giữa các rãnh 601 trên bề mặt băng tải.

Trong trường hợp băng tải được tạo rãnh, len thô làm từ xơ được tách ra từ băng tải bao gồm các xơ ngắn. Không cần bổ sung các phương pháp tinh luyện, làm ngắn mạch hoặc cắt hoặc các pha. Len thô làm từ xơ ngắn có thể xử lý. Len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn, đã được co ngắn đến một chiều dài đã được xác định trước với sự hỗ trợ của các rãnh. Khoảng cách giữa các rãnh trên bề mặt băng tải xác định chiều dài của các xơ ngắn.

Các rãnh 601 trên bề mặt có thể được thay thế bằng loại khác của các vị trí đứt quãng. Các vị trí đứt quãng có thể bao gồm các rãnh hoặc đường gấp. Các vị trí đứt quãng có thể bao gồm sự gián đoạn, lớp đệm, khe hở, kênh, các đường nổi trên mặt vải, vết lõm, đường gấp, chỗ nhô ra, chỗ lồi ra hoặc loại khác của các vị trí đứt quãng. Các vị trí đứt quãng bao gồm hình dạng bề mặt không đều. Bề mặt đều, bằng phẳng hoặc ổn định bao gồm sự bất thường ở các khoảng thời gian nhất định. Các vị trí đứt quãng hoặc sự bất thường của bề mặt được sắp cho thẳng hàng trên bề mặt vuông góc theo hướng chuyển động của bề mặt.

Thay vào đó hoặc ngoài ra, huyền phù xenluloza đã phun liên tục có thể được cắt thành các xơ ngắn bằng cách chiếu sáng xơ khô/làm khô vào thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt. Thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt có thể liên quan đến chiếu xạ, chất liệu hoặc thiết bị khác có thể cắt xơ trên bề mặt thành các xơ ngắn. Thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt có thể bao gồm laze, tia hồng ngoại, nhiệt, siêu âm, chùm tia điện tử, nước hoặc hóa chất, ví dụ. Xơ có thể được cắt sau khi hoặc trong khi được làm khô trên bề mặt.

Khi xơ dày đặc được co ngắn làm các xơ ngắn, cắt phần cuối của xơ ngắn là sắc, hoặc ít nhất về cơ bản là sắc. Đầu cắt sắc được minh họa trong Fig.7. Khi xơ ngắn được tạo thành trên bề mặt cong, tạo rãnh bằng các rãnh, phần cuối của xơ ngắn là không phẳng hoặc không đều so với đầu cắt sắc của xơ ngắn. Fig.8 thể hiện phần cuối của xơ ngắn, đã được tạo ra bằng bề mặt cong, tạo rãnh. Rãnh gây gián đoạn huyền phù xenluloza liên tục được áp dụng, do đó tạo thành các phần riêng rẽ có độ dài nhất định, sau khi làm khô, tạo thành các xơ ngắn. Bề mặt bị gián đoạn này của xơ ngắn có thể thể hiện xơ con hoặc các phần nhỏ hơn. Trong hình chiếu mở rộng, bề mặt cuối không đều của sự gián đoạn thể hiện hình dạng không đều.

Các rãnh trên bề mặt có thể được thay thế bằng các vết cắt, lớp đệm, khe hở, kênh, các đường nổi trên mặt vải, vết lõm, đường gấp, chỗ nhô ra, chỗ lõm ra hoặc loại khác của các vị trí đứt quãng của bề mặt. Thay vào đó hoặc ngoài ra, huyền phù xenluloza đã phun liên tục có thể được cắt thành các xơ ngắn bằng cách cho phơi sáng xenluloza (huyền phù)/xơ trên bề mặt với thiết bị bên ngoài. Thiết bị bên ngoài có thể liên quan đến chiếu xạ, chất liệu hoặc thiết bị khác có thể cắt xơ trên bề mặt thành các xơ ngắn. Thiết bị bên ngoài có thể bao gồm laze, tia hồng ngoại, nhiệt, siêu âm, chùm tia điện tử, nước hoặc hóa chất, ví dụ. Huyền phù xenluloza có thể được cắt sau khi hoặc trong khi được làm khô trên bề mặt.

Fig.9 thể hiện len thô làm từ xơ được sắp xếp trên băng tải. Các xơ ngắn được tách ra từ hình trụ thành băng tải di chuyển trong đó chúng được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, mạng lưới rộng.

Bề mặt, của ví dụ băng tải hoặc hình trụ, có thể bao gồm vật liệu bề mặt kỵ nước. Bề mặt bên ngoài của hình trụ hoặc băng tải có thể được phủ bằng lớp phủ polyme kỵ nước không xốp. Lớp phủ polyme có tác dụng hình thành bề mặt kỵ nước. Lớp phủ polyme kỵ nước có thể được phủ bằng dầu. Lớp phủ và độ phủ dầu của bề mặt có thể đạt được bề mặt bên ngoài kỵ nước, ma sát thấp và độ trễ góc tiếp xúc thấp. Dầu tác động lên huyền phù xenluloza còn lại tiếp xúc với bề mặt bên ngoài thông qua dầu. Lớp phủ polyme và dầu trên bề mặt và/hoặc lực hướng tâm của hình trụ quay có khả năng kiểm soát và duy trì hình dạng mặt cắt ngang tròn của huyền phù xenluloza đã phun trên bề mặt. Dầu và độ trễ góc tiếp xúc thấp trên bề mặt bên ngoài của hình trụ hoặc băng tải đã tác động lên việc duy trì hình dạng mặt cắt ngang tròn của huyền phù xenluloza trong quá trình khô. Dầu có tác dụng làm giảm nguy cơ của dung dịch xenluloza bám dính lên bề mặt. Dầu có tác dụng cung cấp xơ có hình dạng mặt cắt ngang ổn định và/hoặc tránh hình thành ruy băng rộng, mỏng và/hoặc yếu không mong muốn trên bề mặt. Phần của dầu vẫn còn với xơ và đóng vai trò làm tác nhân hoàn thiện. Dầu có thể được sử dụng ví dụ để kiểm soát sự ma sát giữa các xơ và/hoặc giữa các xơ và kim loại trong quá trình xử lý. Đây là các thông số mong muốn để xử lý len thô làm từ xơ trong quá trình xử lý thêm và hình thành các sản phẩm, như sợi dệt, không dệt hoặc loại khác. Độ phủ dầu của bề mặt có thể được thay thế bằng chất liệu phù hợp khác, có thể có ít nhất một vài/tất cả các đặc tính tương tự với dầu. Ví dụ, dầu có thể được thay thế bằng sáp.

Huyền phù xenluloza dẫn qua vòi phun trên bề mặt được làm khô trên bề mặt. Việc làm khô được thực hiện thông qua nhiệt và, trong trường hợp hình trụ, chuyển động quay của hình trụ. Vòng quay của hình trụ và/hoặc việc gia nhiệt cho phép làm khô của huyền phù xenluloza được cung cấp trên bề mặt. Xơ dày đặc có thể được tạo thành trên bề mặt. Ngoài ra, xơ có tính ổn định có thể được tạo thành trên bề mặt. Huyền phù xenluloza có thể được làm khô bên ngoài và/hoặc bên trong thông qua bề mặt của hình trụ hoặc của băng tải. Hình trụ hoặc băng tải có thể bao gồm thành phần gia nhiệt. Hình trụ hoặc băng tải có thể bao gồm bộ gia nhiệt bên trong. Bộ gia nhiệt bên trong có thể thực hiện gia nhiệt kiểu điện tử, thông qua điện trở, hoặc thông qua hơi nước nóng. Hình trụ hoặc băng tải có thể bao gồm bộ gia nhiệt bên ngoài. Bộ gia nhiệt bên ngoài có thể cung cấp sự chiếu xạ hoặc thổi gió hoặc thổi bằng hơi đến bề mặt để làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt. (Các) bộ gia nhiệt có khả năng làm khô huyền phù xenluloza được áp dụng trên bề mặt. Bộ gia nhiệt hoặc thành phần gia nhiệt được sắp xếp để làm khô huyền phù xenluloza bằng cách loại bỏ nước.

Dầu được áp dụng trên bề mặt. Dầu trên bề mặt có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt, độ ma sát và/hoặc độ trễ góc tiếp xúc bề mặt. Dầu có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, dầu hoàn thiện sợi để làm giảm độ ma sát xơ-xơ hoặc độ ma sát xơ-kim loại, hoặc dầu thực vật hoặc chất lỏng không thể không trộn lẫn. Dầu có thể được thay thế bằng chất liệu phù hợp khác có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt, độ ma sát và/hoặc độ trễ góc tiếp xúc bề mặt.

Bề mặt được sắp xếp để di chuyển và truyền huyền phù xenluloza đã phun. Bề mặt có thể bao gồm các rãnh. Các xơ ngắn có thể được tạo thành trên bề mặt cong và tạo rãnh. Bề mặt có thể bao gồm bề mặt hình trụ hình tròn hoặc cong, hoặc bề mặt băng tải cong. Các rãnh được sắp xếp ngang theo hướng chuyển động của bề mặt. Các rãnh được sắp xếp ngang theo hướng chuyển động của băng tải. Các rãnh mở rộng dọc theo hướng ngang của băng tải, vuông góc với chiều dọc, hoặc chiều chuyển động của băng tải. Các rãnh được sắp xếp ngang với hướng quay của hình trụ. Các rãnh mở rộng dọc theo chiều dài của hình trụ, là song song với trục quay của hình trụ. Bề mặt bao gồm các rãnh mỏng, so với việc mở rộng các đường gấp giữa các rãnh. Các đường gấp của bề mặt tạo thành bề mặt hỗ trợ cho huyền phù xenluloza đã phun, trong khi các rãnh tạo thành các vị trí đứt quãng. Các rãnh và các đường gấp giữa chúng có thể tạo thành các

xơ ngắn trên bề mặt. Huyền phù xenluloza đã phun được sắp xếp để làm đứt tại rãnh. Khoảng cách giữa các rãnh được tạo hình để xác định chiều dài của các xơ ngắn đã tạo thành.

Chiều rộng của các rãnh có thể nằm trong khoảng từ 0,5-5 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2-3 mm. Độ sâu của các rãnh có thể là nằm trong khoảng từ 0,5-10 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2-3 mm.

Các rãnh trên bề mặt có thể được thay thế bằng loại khác của các vị trí đứt quãng của bề mặt. Vị trí đứt quãng có thể bao gồm các rãnh hoặc các đường gấp. Đường gấp có thể bao gồm cạnh bên ngoài sắc. Chiều cao của đường gấp từ bề mặt có thể nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3 mm, hoặc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 2 mm. Vị trí đứt quãng có thể bao gồm các rãnh, đường gấp, các vết cắt, lớp đệm, khe hở, kênh, các đường nổi trên mặt vải, vết lõm, chỗ nhô ra, chỗ lõm ra hoặc loại khác của các vị trí đứt quãng của bề mặt. Các vị trí đứt quãng được sắp xếp ngang theo hướng chuyển động của bề mặt. Các vị trí đứt quãng mở rộng dọc theo chiều rộng bề mặt, song song với trục quay của hình trụ hoặc vuông góc với hướng chuyển động của băng tải hoặc dây dẫn. Bề mặt bao gồm các vị trí đứt quãng mỏng, so với việc mở rộng bề mặt đều giữa các vị trí đứt quãng. Bề mặt đều hỗ trợ huyền phù xenluloza đã phun, được sắp xếp để làm đứt ở các vị trí đứt quãng. Bề mặt bao gồm các vị trí đứt quãng có khả năng tạo thành các xơ ngắn trên bề mặt. Khoảng cách giữa các vị trí đứt quãng được tạo hình để xác định chiều dài của các xơ ngắn được tạo thành.

Thay vào đó hoặc ngoài ra, huyền phù xenluloza đã phun liên tục có thể được cắt thành các xơ ngắn bằng cách cho chiếu sáng xơ với thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt. Thiết bị bên ngoài có thể liên quan đến việc chiếu xạ, chất liệu hoặc thiết bị khác có thể cắt xơ trên bề mặt thành các xơ ngắn. Thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt có thể bao gồm laze, tia hồng ngoại, nhiệt, siêu âm, chùm tia điện từ, nước hoặc hóa chất, ví dụ. Huyền phù xenluloza có thể được cắt sau khi hoặc trong khi được làm khô trên bề mặt.

Lực hướng tâm của bề mặt di chuyển, các đặc tính kỵ nước của bề mặt và đặc tính dầu có tác dụng bảo toàn mặt cắt ngang tròn của huyền phù xenluloza đã phun và xơ, dưới dạng khô của nó, trên bề mặt.

Khi nước tự do bị loại bỏ khỏi huyền phù xenluloza trong quá trình làm khô, liên kết hydro bắt đầu xuất hiện. Điều này xảy ra trên/sau khi hàm lượng chất rắn của huyền phù xenluloza vượt quá hàm lượng xơ là 70% khối lượng.

Dung dịch xenluloza được làm khô tạo thành xơ dày đặc (sợi) trên bề mặt liên tục. Bề mặt tạo rãnh và cong có thể tạo thành xơ có tính ổn định không tinh luyện hoặc co ngắn thêm sau khi làm khô. Các xơ ngắn có chiều dài nằm trong khoảng từ 6 đến 80 mm, tốt hơn là 30 đến 70 mm. Các rãnh trên bề mặt có thể được thay thế bằng loại khác của các vị trí đứt quãng của bề mặt. Thay vào đó hoặc ngoài ra, huyền phù xenluloza đã phun liên tục có thể được cắt thành các xơ ngắn bằng cách cho chiếu sáng xenluloza (huyền phù) với thiết bị bên ngoài hoặc với dụng cụ cắt. Thiết bị bên ngoài hoặc phương pháp để cắt có thể liên quan đến việc chiếu xạ, chất liệu hoặc thiết bị khác có thể cắt xenluloza (huyền phù) trên bề mặt với các xơ ngắn. Thiết bị bên ngoài hoặc dụng cụ cắt có thể bao gồm laze, tia hồng ngoại, nhiệt, siêu âm, chùm tia điện tử, nước hoặc hóa chất, ví dụ. Huyền phù xenluloza có thể được cắt trước, sau khi hoặc trong khi được làm khô trên bề mặt. Các xơ dài hoặc các xơ ngắn có thể được khớp nhau với nhau để tạo thành mạng lưới cố định của xơ. Sự phân rã của liên kết hydro, có thể được thực hiện bằng cách cho chiếu sáng các xơ ngắn với nước hoặc dung dịch chứa nước. Lực cơ học hoặc thủy động học nhỏ, như kéo hoặc xoắn hoặc trượt thủy động, phân hủy sản phẩm hoặc chế phẩm xơ ngắn bị ướt. Khi được chiếu sáng với nước, các xơ ngắn sẽ trở lại thành các xơ con xenluloza thứ nhất riêng rẽ. Điều này có thể tạo thành các sản phẩm có sẵn nước.

Len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm diện tích bề mặt riêng lớn và mật độ thấp. Nó cung cấp các đặc tính lọc tốt và chất cách điện tốt, trong khi độ dẫn điện nhiệt là thấp. Do bề mặt xơ không phẳng, len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm độ ma sát cao, là đặc tính có mong muốn để tiếp tục xử lý, ví dụ sản xuất vật liệu không dệt.

Len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm các đặc tính hấp thụ nước và giữ nước tốt. Khả năng giữ nước của len thô làm từ xơ tự nhiên có thể gấp 10-100 lần trọng lượng của nó.

Len thô làm từ xơ có thể được xử lý làm len thô được cắt từ cừ. Len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn. Len thô làm từ xơ bao gồm các xơ ngắn trong sự sắp xếp mịn

muọt, trong thứ tự không có trật tự, khó định hướng và tạo thành các cục hoặc khối kết của các mật độ khác nhau.

Len thô làm từ xơ có thể được chải thô. Thông thường cách chải thô định hướng, gỡ và làm sạch len thô hướng tới các sợi được định hướng. Việc chải thô có thể được thực hiện bằng bàn chải len, bằng máy chải thô, bằng máy chập. Máy chải thô có thể có bề mặt được phủ bằng lớp vải chải thô hoặc bàn chải lông mềm đính kèm. Trong quá trình chải thô các xơ ngắn định hướng theo hướng xơ phổ biến và mật độ xơ ngắn trở nên đồng đều hơn, trong khi làm giảm các cục. Do chải thô xơ có xu hướng định hướng tương tự, nhờ đó có định hướng về cơ bản tương tự trong số chiều dọc của xơ. Len thô làm từ xơ được chải bao gồm ít nhất phần lớn các xơ ngắn được định hướng và sự biến thiên mật độ hoặc các cục được làm giảm. Cấu trúc có xu hướng trở nên đồng nhất hơn trong quá trình chải thô.

Len thô làm từ xơ tự nhiên có các đặc tính mong muốn trong quá trình chải thô, như độ ma sát thấp giữa các xơ và/hoặc giữa các xơ và kim loại (của bàn chải len).

Len thô làm từ xơ được chải có thể được xử lý như sợi dệt hoặc như vật liệu không dệt. Sợi dệt có thể được tạo từ len thô làm từ xơ được chải bằng cách thực hiện tiên sợi tiếp tục và quay nhiều tiên sợi làm sợi dệt. Sợi dệt có thể được sử dụng để sản xuất vải dệt của loại khác nhau. Vải dệt có thể được làm bằng sợi dệt bằng cách sử dụng các quy trình và thiết bị sản xuất vải dệt đã biết. Nhiều loại phần cuối của các sản phẩm bao gồm sợi dệt, dây thừng, vải dệt, sản phẩm dệt và các sản phẩm bao gồm chúng, có thể được làm bằng sợi dệt được sản xuất của len thô làm từ xơ tự nhiên.

Vật liệu không dệt có thể được sản xuất từ len thô làm từ xơ được chải thô bằng quy trình không dệt, hoặc dẹt, ví dụ máy dẹt lỗ, quá trình rời thủy lực hoặc phương pháp thích hợp khác. Quy trình không dệt gắn kết các xơ ngắn cơ học để sản xuất liên tục vật liệu không dệt hoặc sản phẩm dệt. Chất kết dính có thể được bổ sung để tăng cường sự liên kết.

Vật liệu không dệt có thể được sử dụng để sản xuất các sản phẩm vệ sinh. Các sản phẩm vệ sinh có thể được sắp đặt bằng nước, nhờ đó sản phẩm phá vỡ thành các xơ con xenluloza. Các sản phẩm vệ sinh có thể bao gồm các sản phẩm phun rửa, phân hủy thành nước. Các sản phẩm vệ sinh có thể bao gồm sản phẩm lau chùi hoặc tẩy lột. Các

sản phẩm làm bằng len thô làm từ xơ ngắn có sản phẩm dệt và cảm giác chắc chắn, khi chúng khô. Tuy nhiên, xơ con bên dưới nhỏ và bị chắn với nhau thông qua liên kết hydro, mà trở nên rất yếu ở môi trường chứa nước. Khi ở trong nước, thậm chí lực cắt thấp sẽ gây ra các xơ ngắn để phân hủy quay lại thiết bị chọn các xơ con xenluloza. Ngoài việc có thể sử dụng, vật liệu không dệt làm bằng len thô làm từ xơ ngắn có khả năng hấp thụ và giữ nước. Khả năng này là mong muốn cho các sản phẩm giống tã lót và tương tự.

Sợi dệt làm bằng len thô làm từ xơ tự nhiên có thể có chỉ số sợi là 5-200 tex. Sợi dệt bao gồm độ bền nằm trong khoảng từ 5 đến 15 cN/tex; và độ giãn khi đứt nằm trong khoảng từ 3 đến 10 %. Vật liệu không dệt làm bằng len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm mật độ nằm trong khoảng từ 10 đến 100 kg/m³.

Quy trình sản xuất có khả năng cung cấp sợi dệt và/hoặc vật liệu không dệt kinh tế và thân thiện với môi trường. Len thô làm từ xơ đã cung cấp được tạo ra pha sản xuất nhỏ, thậm chí là một quá trình. Len thô làm từ xơ có thể xử lý với quy trình và thiết bị đã biết từ việc xử lý và gia công len thô. Len thô làm từ xơ có thể được xử lý làm sợi dệt bằng cách sử dụng thiết bị kéo sợi dệt hoặc làm vật liệu không dệt bằng cách sử dụng quy trình và phương pháp không dệt.

Len thô làm từ xơ ngắn hoặc các sản phẩm có ảnh hưởng đến khả năng phân hủy sinh học. Việc loại bỏ thân thiện với môi trường và việc sử dụng xơ xenluloza gốc tự nhiên cho phép tái chế và tái sử dụng.

Len thô làm từ xơ tự nhiên có thể được sử dụng làm chất cách điện. Nó tạo thành chất cách điện có thể sử dụng trước hoặc sau khi chải thô.

Fig.10 mô tả các đặc tính gel của huyền phù MFC. Trong huyền phù này, độ bền gel, là môđun lưu trữ, được điều chỉnh đến mức độ mong muốn, là cao hơn 1000 Pa, bằng cách sử dụng chất điều chỉnh lưu biến.

Fig.11 mô tả các đặc tính gel trong đó giới hạn chảy, là sự giao nhau giữa môđun tích trữ và môđun tổn hao, được điều chỉnh đến 2% bằng cách sử dụng chất điều chỉnh lưu biến.

Fig.12 mô tả đồ thị lưu biến thể hiện hoạt động trượt dính mỏng cao. Độ nhớt trượt được điều chỉnh đến 0,2 Pa tại tốc độ cắt 1000 1/giây bằng cách sử dụng chất điều chỉnh lưu biến.

Phần mô tả chi tiết nêu trên được trình bày như minh họa các khía cạnh theo sáng chế. Các phần hoặc các chi tiết có thể được thay thế, thay đổi, kết hợp hoặc bỏ qua không làm vượt ra khỏi phạm vi theo sáng chế như được định nghĩa trong yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất các xơ ngắn làm từ xơ tự nhiên bao gồm:
 - cung cấp huyền phù xenluloza bao gồm các xơ con xenluloza tinh chế,
 - dẫn huyền phù xenluloza qua vòi phun trên bề mặt,
 - làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt, và
 - cắt huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành các xơ ngắn.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các xơ con xenluloza tinh chế bao gồm các xơ con xenluloza làm từ thực vật tinh chế.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó huyền phù xenluloza đi ra khỏi vòi phun bao gồm hình dạng của lỗ đầu ra của vòi phun, tùy ý hình dạng mặt cắt ngang có dạng tròn hoặc dạng elip.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước làm khô bao gồm làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt thông qua chiếu xạ, thổi hoặc độ dẫn nhiệt.
5. Phương pháp theo điểm 1, cũng bao gồm áp dụng dầu hoặc sáp cho bề mặt.
6. Phương pháp theo điểm 1, bao gồm bước làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt đến nồng độ khô là ít nhất 70% khối lượng và/hoặc trong đó bước làm khô bao gồm việc tạo thành các liên kết hóa học giữa các xơ con xenluloza tinh chế.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các xơ ngắn có chiều dài nằm trong khoảng từ 6 đến 80 mm.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước cắt huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành các xơ ngắn bao gồm bước cho phơi sáng huyền phù xenluloza với dụng cụ cắt trước khi, sau khi hoặc trong khi làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt.
9. Phương pháp theo điểm 1, bao gồm bước tách các xơ ngắn ra khỏi bề mặt để tạo thành len thô làm từ xơ tự nhiên bao gồm các xơ ngắn.
10. Phương pháp theo điểm 9, bao gồm bước chải len thô làm từ xơ tự nhiên để định hướng và làm rối xơ, tùy ý còn bao gồm bước xử lý len thô làm từ xơ đối với tiền sợi và quay tiền sợi thành sợi dệt; hoặc xử lý len thô làm từ xơ tự nhiên đối với dạng vật liệu không dệt.
11. Thiết bị sản xuất các xơ ngắn làm từ xơ tự nhiên bao gồm:
 - vòi phun đã sắp xếp để dẫn huyền phù xenluloza bao gồm các xơ con xenluloza tinh chế trên bề mặt, và

- thiết bị sấy đã sắp xếp để làm khô huyền phù xenluloza trên bề mặt để tạo thành xơ, trong đó huyền phù xenluloza hoặc xơ được sắp xếp được cắt trên bề mặt để tạo thành các xơ ngắn.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thiết bị sấy bao gồm ít nhất một trong số điện trở gia nhiệt, bộ tỏa nhiệt, bình phun hơi hoặc máy thổi, và trong đó máy làm khô được sắp xếp để làm khô huyền phù xenluloza.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bề mặt bao gồm bề mặt bên ngoài kỵ nước.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thiết bị bao gồm dụng cụ để cắt, và trong đó huyền phù xenluloza được cho phơi sáng với dụng cụ để cắt trên bề mặt, trong đó dụng cụ để cắt tùy ý bao gồm ít nhất một dụng cụ sau: (các) vị trí đứt quãng trên bề mặt, chiếu xạ, laze, tia hồng ngoại, nhiệt, siêu âm, chùm tia điện tử, nước hoặc hóa chất.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó dụng cụ để cắt bao gồm các vị trí đứt quãng trên bề mặt, và trong đó các vị trí đứt quãng được sắp cho thẳng hàng trên bề mặt vuông góc với hướng chuyển động của bề mặt, tại các khoảng cách được xác định trước nhất định, cũng trong đó các khoảng cách được xác định trước giữa các vị trí đứt quãng trên bề mặt tùy ý có chiều dài nằm trong khoảng từ 6 đến 80 mm, và trong đó các vị trí đứt quãng tùy ý có hình dạng bề mặt không đều.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bề mặt bao gồm bề mặt cong.

1/6

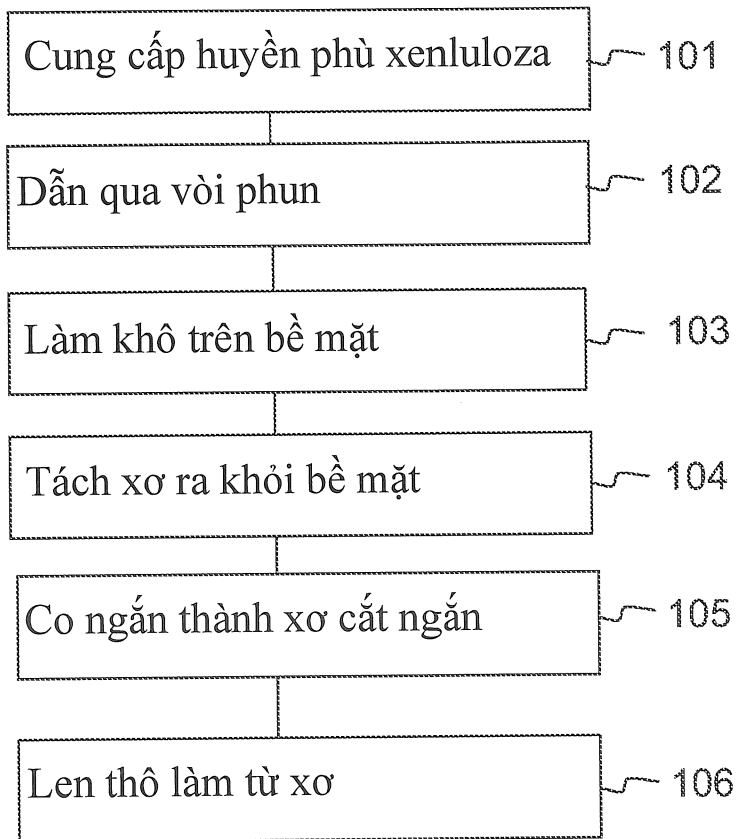


Fig. 1

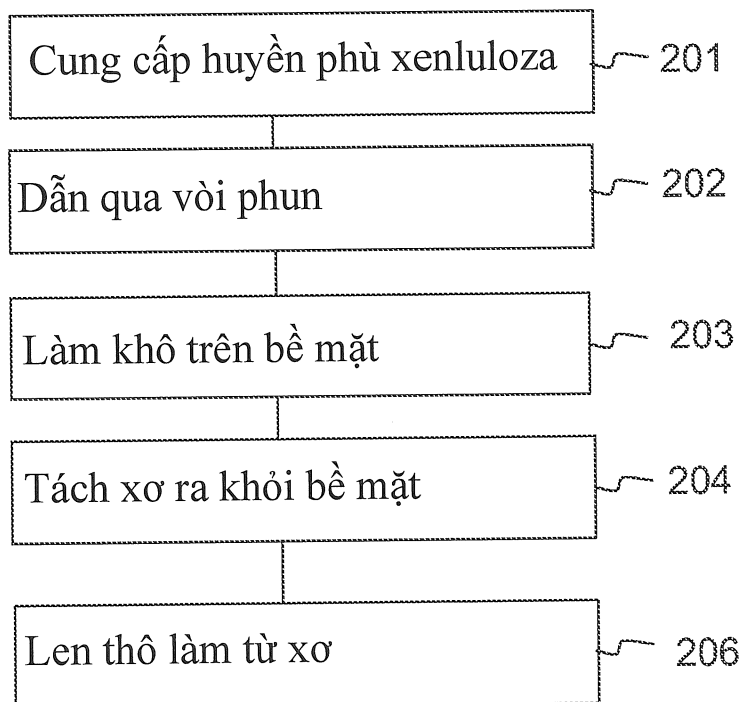


Fig. 2

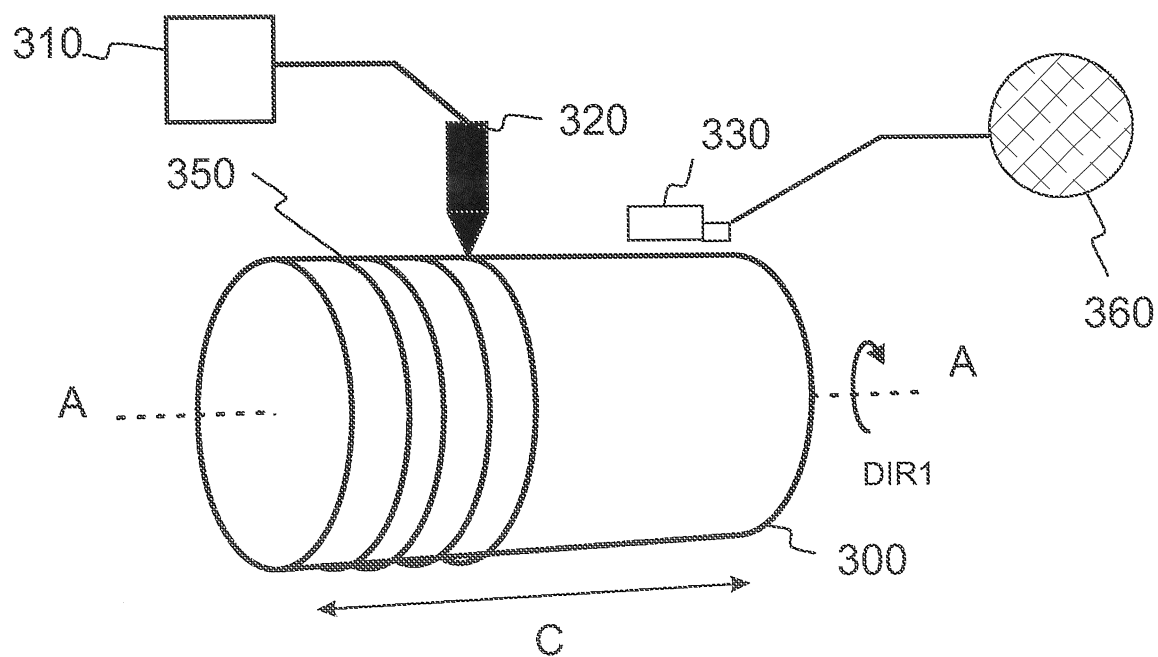


Fig. 3

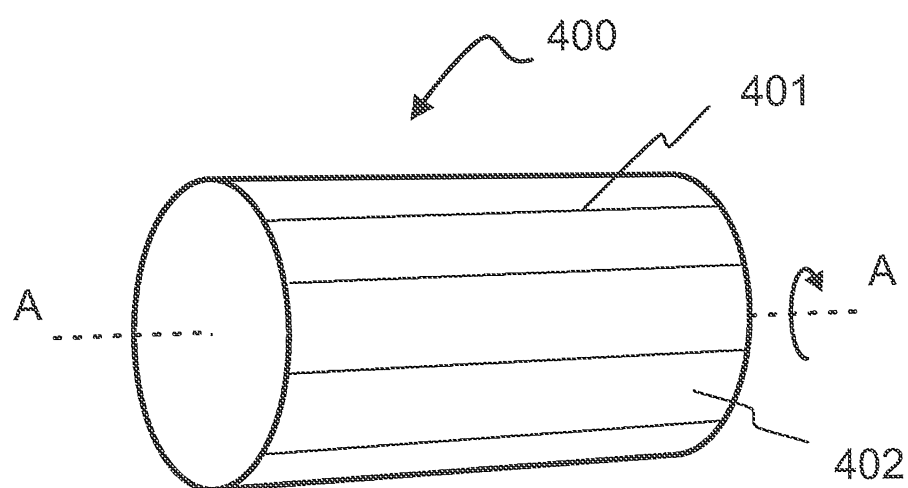


Fig. 4

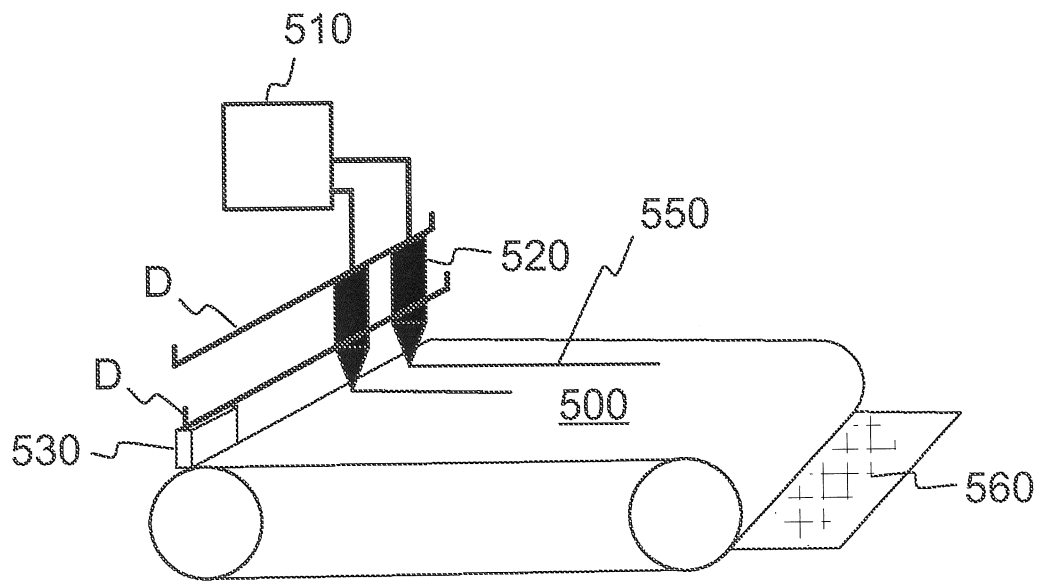


Fig. 5

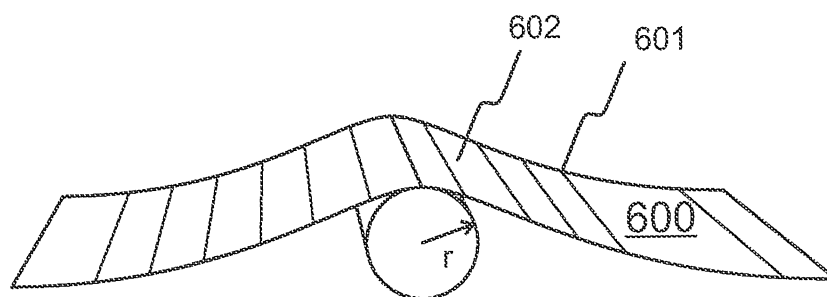


Fig. 6

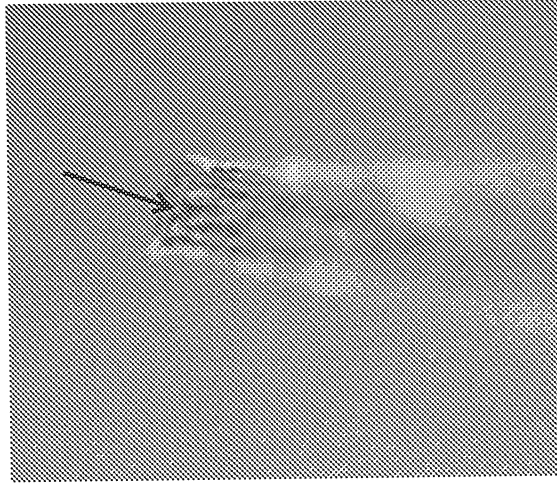


Fig. 7

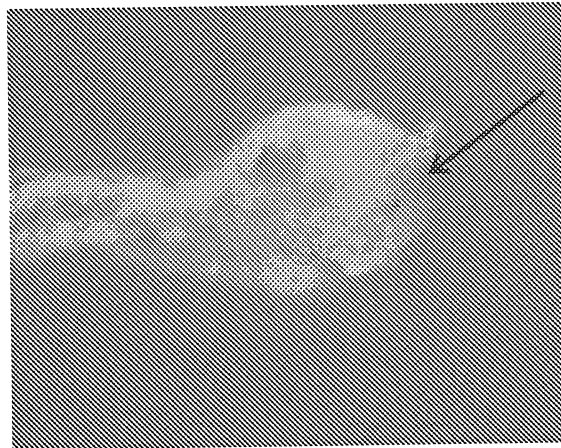


Fig. 8

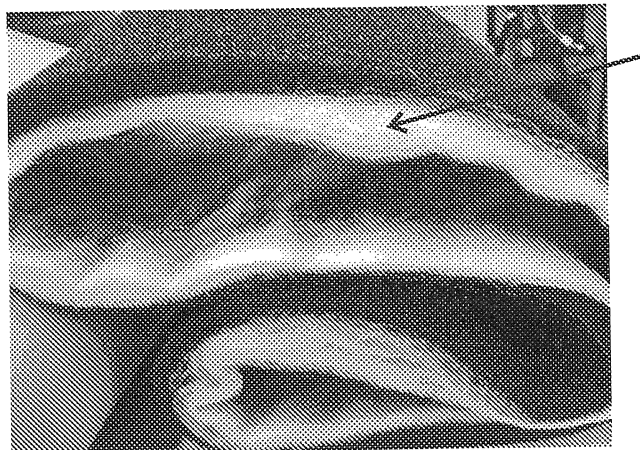


Fig. 9

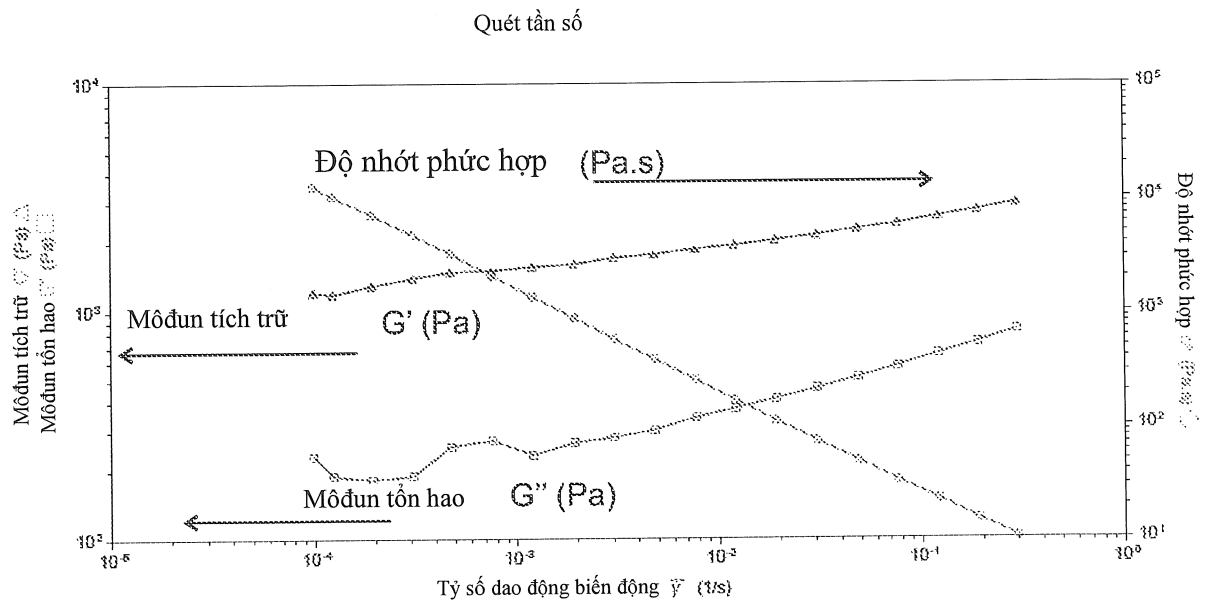


Fig. 10

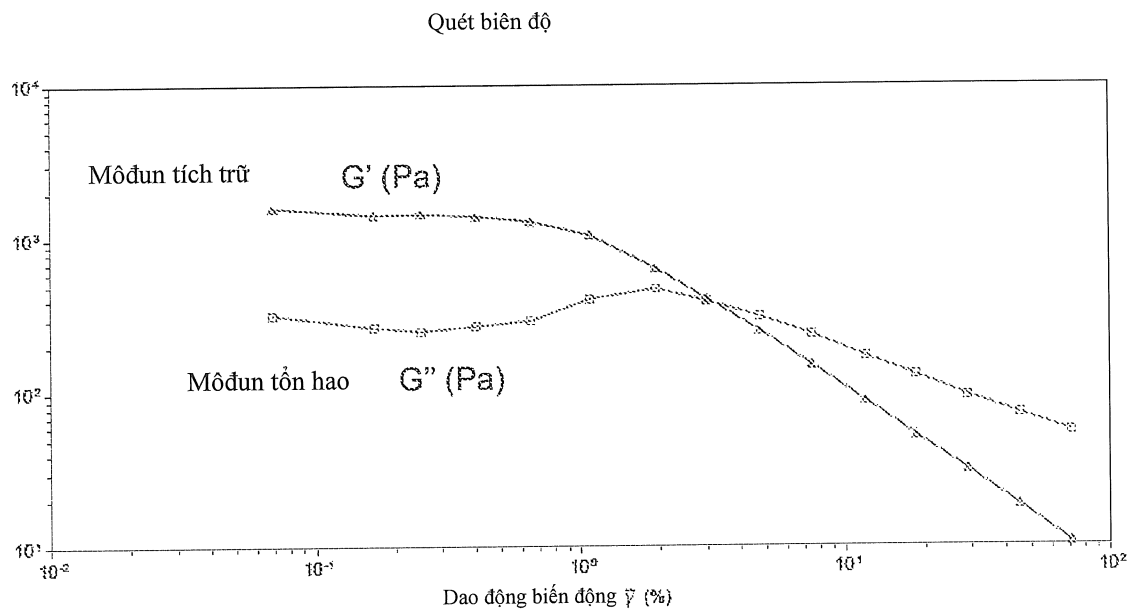


Fig. 11

Đồ thị lưu biến

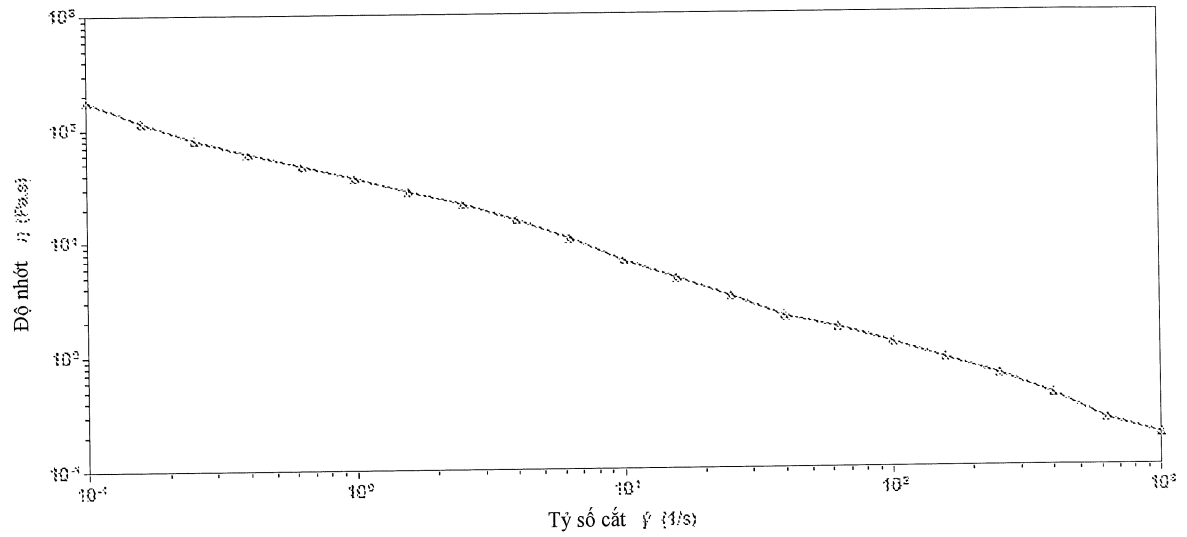


Fig. 12