



(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)



1-0033860

(51)⁷ D06M 11/32; D06L 3/14

(13) B

(21) 1-2017-03883

(22) 01/04/2015

(86) PCT/IB2015/052394 01/04/2015

(87) WO2016/156922 06/10/2016

(45) 25/11/2022 416

(43) 25/01/2018 358A

(73) WOOLCHEMY NZ LIMITED (NZ)

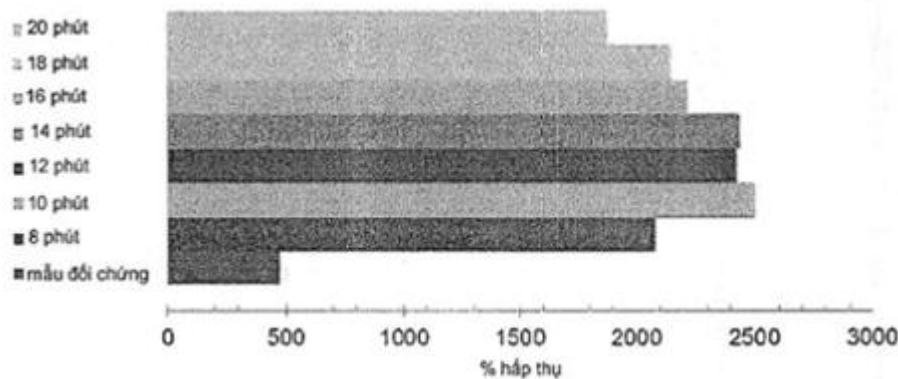
228 Muritai Road Eastbourne, 5013 Lower Hutt, New Zealand

(72) HODGSON, Alexandra (GB); MIDDLEWOOD, Paul (NZ); ALI, Mohammed Azam (NZ); POTROZ-SMITH, Derelee (NZ).

(74) Công ty TNHH INVESTPRO và cộng sự (INVESTPRO & ASSOCIATES)

(54) QUY TRÌNH XỬ LÝ LEN VÀ SẢN PHẨM LEN

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình xử lý len và đến sản phẩm len được sản xuất bằng quy trình xử lý len này. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến quy trình xử lý len để sản xuất ra sản phẩm len có tính chất hấp thụ cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình xử lý len và sản phẩm len được sản xuất bằng quy trình xử lý len này. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến quy trình xử lý len để sản xuất sản phẩm len với tính chất hấp thụ cao và đến sản phẩm len có khả năng hấp thụ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một lĩnh vực quan tâm của người tiêu dùng có ý thức môi trường và sức khỏe ngày nay là lượng chất thải không phân hủy sinh học có nguồn gốc từ các sản phẩm dùng một lần như tã, lót tã và đệm cho người không kiểm soát được hành vi vệ sinh. Tã dùng một lần chứa các hợp chất hóa học như polyme, polypropylen, keo dán, chất đàn hồi và bột siêu hấp thụ. Sau sử dụng, một lượng lớn các sản phẩm này kết thúc trong các bãi rác và phải mất một thời gian dài để phân hủy, điều này gây ra tác hại lâu dài cho môi trường.

Nhiều người tiêu dùng đang tìm kiếm các sản phẩm thay thế cho các sản phẩm hiện có thuộc loại này. Cụ thể là, người tiêu dùng đang tìm kiếm các sản phẩm không mùi, không hóa chất, dễ phân hủy sinh học và thân thiện với môi trường có giá cả hợp lý và vẫn có khả năng hấp thụ cao cần cho các sản phẩm này.

Sản phẩm hấp thụ cao được sử dụng trong các tình huống khác nhau như để làm sạch trong gia đình, dịch vụ và công nghiệp và khi xử lý chất lỏng rơi vãi, cũng như để làm sản phẩm vệ sinh và y tế cá nhân, như tã, tã trẻ em, tấm lót y tế và băng cứu thương và phẫu thuật. Cũng vậy, có nhu cầu về sản phẩm may mặc có khả năng hấp thụ cao để sử dụng trong thể thao, các hoạt động ngoài trời và các mặt hàng thời trang hàng ngày nói chung.

Len là một sản phẩm tự nhiên có nhiều đặc giúp nó trở thành sản phẩm hoặc thành phần sản phẩm được người tiêu dùng có ý thức môi trường và sức khỏe ngày nay lựa chọn. Các đặc tính quan trọng của len là dễ tái tạo, dễ phân hủy sinh học, không gây dị ứng, thoáng khí, chất cách (điện, nhiệt) tự nhiên, bền, đàn hồi và dễ giặt. Tuy nhiên, len ở dạng sản phẩm tự nhiên chưa xử lý lại kỵ nước với khả năng hấp thụ rất hạn chế.

Vì vậy, có nhu cầu về vật liệu hấp thụ cao có giá cả hợp lý, có nguồn gốc tự nhiên và dễ tái tạo và chấp nhận được cho số lượng người tiêu dùng có ý thức môi trường và sức khỏe ngày càng tăng. Ít nhất cũng có nhu cầu về vật liệu thay thế hữu dụng cho các vật liệu hấp thụ hiện có.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất quy trình xử lý nguyên liệu len bao gồm các bước:

- (i) phản ứng thứ nhất để xử lý nguyên liệu len với hỗn hợp phản ứng của rượu và kiềm trong thời gian phản ứng nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút; và
- (ii) phản ứng thứ hai để xử lý nguyên liệu len thu được từ bước phản ứng thứ nhất với hỗn hợp chứa nước của chất oxy hóa.

Theo một phương án của sáng chế, nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất là nguyên liệu len không dệt chưa xử lý hóa học.

Theo một phương án khác của sáng chế, nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất là nguyên liệu không dệt được tạo gút chưa xử lý hóa học.

Theo một phương án khác của sáng chế, nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất được lựa chọn từ len không dệt (i) đan kim hoặc (ii) buộc khi kéo màng (được làm rối bằng nước) là xơ len liên kết khi kéo màng hoặc đã chải dạng lớp.

Theo một phương án khác của sáng chế, nguyên liệu len có khối lượng riêng nằm trong khoảng từ 100 đến 1000 g/m². Theo một phương án, nguyên liệu len có khối lượng riêng nằm trong khoảng từ 200 đến 600 g/m².

Theo một phương án khác của sáng chế, nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất là xơ len rời, tốt hơn là xơ len thô nhưng đã giặt mà chưa xử lý.

Theo một phương án của sáng chế, rượu được lựa chọn từ metanol, etanol, propanol, butanol hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án của sáng chế, kiềm được lựa chọn từ kali hydroxit hoặc natri hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án của sáng chế, nồng độ kiềm trong hỗn hợp của rượu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%. Tốt hơn là nồng độ kiềm trong hỗn hợp của rượu nằm trong khoảng từ 1 đến 2%. Tốt hơn nữa là nồng độ kiềm trong hỗn hợp của rượu bằng khoảng 1,5%.

Theo một phương án của sáng chế, chất oxy hóa là hydro peroxit.

Theo một phương án của sáng chế, nồng độ chất oxy hóa trong hỗn hợp chứa nước nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%. Tốt hơn là nồng độ chất oxy hóa trong hỗn hợp chứa nước nằm trong khoảng từ 1 đến 2%. Tốt hơn nữa là nồng độ chất oxy hóa trong hỗn hợp chứa nước bằng khoảng 2,0%.

Theo một phương án của sáng chế, thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ nhất nằm trong khoảng từ 5 đến 30 phút. Tốt hơn nữa là thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ nhất nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút. Nếu nguyên liệu len là nguyên liệu len không dệt, thì thời gian phản ứng ưu tiên của bước phản ứng thứ nhất bằng khoảng 10 phút. Nếu nguyên liệu len là xơ len rời, thì thời gian phản ứng ưu tiên của bước phản ứng thứ nhất nằm trong khoảng từ 12 đến 14 phút.

Theo một phương án của sáng chế, thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai nằm trong khoảng từ 30 đến 180 phút. Tốt hơn là, thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai nằm trong khoảng từ 30 đến 120 phút. Tốt hơn nữa là thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai nằm trong khoảng từ 30 đến 90 phút. Tốt nhất là thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai bằng khoảng 60 phút.

Theo một phương án của sáng chế, quy trình theo sáng chế được thực hiện với tỷ lệ (khối lượng) xơ trên dung dịch bằng 1:10 đến 1:40.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất sản phẩm len thu được bằng quy trình nêu trên, trong đó sản phẩm len này có khả năng hấp thụ lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý ít nhất 800%.

Theo một phương án của sáng chế, sản phẩm len có khả năng hấp thụ lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý ít nhất 1000%. Theo một phương án khác, sản phẩm len có khả năng hấp thụ lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý ít nhất 1200%.

Nếu nguyên liệu len là xơ len rời, thì len đã xử lý có khả năng hấp thụ lớn hơn khả năng của xơ len rời chưa xử lý ít nhất 1500% và lớn hơn khả năng của xơ len rời chưa xử lý đến 2400%.

Theo một phương án của sáng chế, sản phẩm len còn được sử dụng ở một hoặc hơn một sản phẩm cần có vật liệu có tính chất hấp thụ tốt. Các sản phẩm này bao gồm sản phẩm vệ sinh cá nhân như tã, lót tã, tã trẻ em và sản phẩm tương tự, băng cứu thương hoặc băng phẫu thuật và băng tương tự, sản phẩm xử lý hóa chất rơi vãi hoặc làm sạch và sản phẩm tương tự và quần áo thể thao, hoạt động ngoài trời và thời trang hàng ngày nói chung.

Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế sẽ mô tả chi tiết các dấu hiệu và ưu điểm của các phương án nhất định của sáng chế. Các dấu hiệu và ưu điểm khác sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết của sáng chế dưới đây.

Các dấu hiệu mới được tin là đặc trưng của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ và ví dụ đi kèm. Tuy nhiên, các hình vẽ và ví dụ đi kèm này chỉ nhằm giúp minh họa sáng chế hoặc giúp hiểu rõ sáng chế và không nhằm xác định hoặc giới hạn phạm vi của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1: là lưu đồ của quy trình xử lý len theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.2: thể hiện kết quả của thử nghiệm khả năng hấp thụ được đánh giá bằng góc tiếp xúc (θ) bằng cách sử dụng kỹ thuật đo bằng máy đo góc. Khả năng hấp thụ được xác định sau bước phản ứng thứ nhất với kiềm, sau đó sau bước phản ứng thứ hai với chất oxy hóa.

Fig.3(a) và Fig.3(b): thể hiện các ảnh của kết quả so sánh khả năng hấp thụ của nguyên liệu len chưa xử lý 3(a) so với nguyên liệu len đã xử lý 3(b) với sự có mặt của mẫu mực.

Fig.4: thể hiện thiết đặt thử nghiệm khả năng hấp thụ cho giai đoạn nhúng chìm của quá trình xử lý nguyên liệu xơ len.

Fig.5: thể hiện thiết đặt thử nghiệm khả năng hấp thụ cho giai đoạn tách nước của quá trình xử lý nguyên liệu xơ len.

Fig.6: thể hiện nguyên liệu xơ len đã xử lý và chải so với mẫu đối chứng.

Fig.7: thể hiện dữ liệu về khả năng hấp thụ theo phương pháp thử nghiệm chuẩn của nguyên liệu xơ len đã xử lý.

Fig.8: thể hiện khả năng hấp thụ vệ sinh mô phỏng của nguyên liệu xơ len đã xử lý.

Fig.9: thể hiện tổn thất xơ tính theo % khi chải bằng tay của nguyên liệu xơ len đã xử lý.

Fig.10 đến Fig.17: thể hiện vi ảnh điện tử quét khuếch đại thấp và cao của 8 mẫu nguyên liệu xơ len đã xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi mô tả sáng chế một cách chi tiết, thì sẽ là hữu ích khi đưa ra định nghĩa của các thuật ngữ nhất định được sử dụng trong bản mô tả này.

Thuật ngữ “khoảng” khi được sử dụng kết hợp với chỉ số bằng số tham chiếu có nghĩa là chỉ số bằng số tham chiếu cộng hoặc trừ đến 10% của chỉ số bằng số tham chiếu này. Ví dụ, từ “khoảng 50” đơn vị bao hàm khoảng trị số từ 45 đơn vị đến 55 đơn vị.

Thuật ngữ “nguyên liệu len” khi được sử dụng bao gồm nguyên liệu len thô như len lông cừu thô, xơ len rời bao gồm xơ len, len casomia, len lông dê, len lông dê angora, len lai chéo 100%; len merino thô chưa xử lý, nguyên liệu len thô đã được giặt và sấy khô; nguyên liệu len thô đã được giặt, được sấy khô và được liên kết đâm kim thành màng hoặc đệm không dệt. Tốt hơn là nguyên liệu len có khối lượng riêng nằm trong khoảng từ 100 đến 1000 g/m², như 100, 200, 400, 600, 800 hoặc 1000 g/m².

Quy trình xử lý len theo sáng chế tạo ra sản phẩm len với tính chất hấp thụ cao, làm cho len được sản xuất bằng quy trình xử lý theo sáng chế trở thành sản phẩm hấp thụ hữu dụng hoặc thành phần hữu dụng của các sản phẩm cần có khả năng hấp thụ tốt, như tã, lót tã, băng cứu thương và phẫu thuật, đệm cho người không kiểm soát được hành vi vệ sinh hoặc sản phẩm tương tự cũng như quần áo mặc khi vận động được sử dụng trong lĩnh vực thể thao, các hoạt động ngoài trời và các hoạt động thường ngày.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất quy trình xử lý nguyên liệu len bao gồm các bước:

bước phản ứng thứ nhất để xử lý nguyên liệu len với hỗn hợp phản ứng của rượu và kiềm trong thời gian phản ứng nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút; và

bước phản ứng thứ hai để xử lý nguyên liệu len thu được thu được từ bước phản ứng thứ nhất với hỗn hợp chứa nước của chất oxy hóa.

Theo một phương án của sáng chế, nồng độ kiềm trong hỗn hợp của rượu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%. Tốt hơn là nồng độ kiềm trong hỗn hợp của rượu nằm trong khoảng từ 1 đến 2%. Tốt hơn nữa là nồng độ kiềm trong hỗn hợp của rượu bằng khoảng 1,5%.

Theo một phương án của sáng chế, hỗn hợp phản ứng của rượu và kiềm là hỗn hợp của etanol và kali hydroxit.

Theo một phương án của sáng chế, hỗn hợp phản ứng của rượu và kiềm chứa khoảng 1,5% natri hydroxit (ví dụ, 2,8 kg natri hydroxit trong 217 lít etanol). Theo một phương án khác, hỗn hợp phản ứng của rượu và kiềm chứa khoảng 1,5% kali hydroxit (ví dụ, 3,0 kg kali hydroxit trong 200 lít etanol 96%).

Theo một phương án của sáng chế, nồng độ chất oxy hóa trong hỗn hợp chứa nước nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%. Tốt hơn là nồng độ chất oxy hóa trong hỗn hợp chứa nước nằm trong khoảng từ 1 đến 2%. Tốt hơn nữa là nồng độ chất oxy hóa trong hỗn hợp chứa nước bằng khoảng 2,0%.

Theo một phương án của sáng chế, chất oxy hóa là hydro peroxit.

Theo một phương án của sáng chế, hỗn hợp chứa nước của chất oxy hóa chứa 2% hydro peroxit (ví dụ, 9 lít hydro peroxit 50% trong 224 lít nước).

Theo một phương án của sáng chế, thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ nhất nằm trong khoảng từ 5 đến 30 phút. Tốt hơn nữa là thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ nhất nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút. Nếu nguyên liệu len là nguyên liệu len không dệt, thì thời gian phản ứng ưu tiên của bước phản ứng thứ nhất bằng khoảng 10 phút. Nếu nguyên liệu len là xơ len rời, thì thời gian phản ứng ưu tiên của bước phản ứng thứ nhất nằm trong khoảng từ 12 đến 14 phút.

Theo một phương án của sáng chế, thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai nằm trong khoảng từ 30 đến 180 phút. Tốt hơn là, thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai nằm trong khoảng từ 30 đến 120 phút. Tốt hơn nữa là thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai nằm trong khoảng từ 30 đến 90 phút. Tốt nhất là thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai bằng khoảng 60 phút.

Theo một phương án của sáng chế, quy trình theo sáng chế được thực hiện với tỷ lệ xơ trên dung dịch bằng 1:10 đến 1:40. Tỷ lệ ưu tiên sẽ tùy thuộc vào bản chất và lượng nguyên liệu len được xử lý, kích thước của thùng phản ứng và các thông số tương tự.

Theo một phương án của sáng chế, các chất phản ứng (cụ thể là rượu) được thu hồi và tái chế nếu có thể để giảm chi phí và chất thải có hại.

Theo một phương án khác của sáng chế, quy trình còn bao gồm bước rửa nguyên liệu len bằng nước giữa bước phản ứng thứ nhất và thứ hai.

Theo một phương án khác của sáng chế, quy trình còn bao gồm bước rửa sản phẩm len bằng nước sau bước phản ứng thứ hai.

Theo một phương án khác của sáng chế, quy trình còn bao gồm bước rửa và sau đó sấy sản phẩm len sau bước phản ứng thứ hai.

Tốt hơn là, nguyên liệu len là len cừ lai 100% (đường kính bằng khoảng 35-42 micro mét).

Tốt hơn là quy trình theo sáng chế được ứng dụng cho nguyên liệu len không dệt.

Theo một phương án của sáng chế, nguyên liệu len không dệt có khối lượng riêng bằng 400 g/m^2 , mặc dù nguyên liệu len không dệt cũng có thể có khối lượng riêng khác như 200 hoặc 600 g/m^2 .

Theo một phương án của sáng chế, nguyên liệu len không dệt được sản xuất ở dạng cuộn có kích thước khoảng 1,5 m (rộng) x 30 m (dài) mặc dù có thể hiểu là chiều rộng và/hoặc chiều dài thích hợp bất kỳ cũng có thể được sử dụng.

Theo một phương án khác của sáng chế, quy trình theo sáng chế được ứng dụng cho nguyên liệu xơ len rời.

Không cần bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, người ta cho là quy trình theo sáng chế là một quá trình xử lý ướt để tác động vào toàn bộ cấu trúc xơ len (bề mặt len và cả nguyên liệu len). Xơ len trải qua quá trình giải tỏa qua các biến đổi hóa học (phá vỡ và tái tạo cấu trúc của các liên kết của xơ len). Cụ thể hơn, ion -OH của kiềm phá vỡ các liên kết disulfit nhờ sự tương tác của nguyên tử hydro có tính axit ở gần nguyên tử lưu huỳnh và giúp nguyên liệu len trở thành chất hấp thụ mạnh đáng kể.

Quy trình xử lý theo sáng chế tạo ra sản phẩm len có khả năng hấp thụ mạnh, ví dụ, nguyên liệu len đã xử lý. Theo một phương án ưu tiên, sản phẩm len có thể hấp thụ đến 1200 - 1500% khối lượng của nó trong hơi ẩm (so với 30% của len còn chưa được xử lý theo quy trình theo sáng chế). Theo một phương án khác ưu tiên, sản phẩm len có thể hấp thụ đến 2400% khối lượng của nó trong hơi ẩm.

Tính chất hữu dụng của sản phẩm len theo sáng chế có thể là: sản phẩm len siêu hấp thụ, chống mùi, chống vi khuẩn (nhờ khả năng hút ẩm và độ thông thoáng tự nhiên của vật liệu), không hóa chất, không phải là chất tổng hợp và không có dầu mỡ, giảm phát ban, chống cháy, kiểm soát nhiệt độ, không gây dị ứng, ẩm, dễ chịu, thoáng khí, dễ phân hủy sinh học và dễ biến đổi thành phân bón, dễ tái tạo và bền vững có thể được cắt hoặc tạo hình thành hình dạng mong muốn bất kỳ thích hợp cho các mục đích mong muốn.

Sản phẩm len theo sáng chế có thể được sử dụng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng bao gồm sản phẩm làm sạch dùng trong gia đình, dịch vụ và công nghiệp và phụ liệu làm sạch, dụng cụ hỗ trợ làm sạch trong trang điểm (như mặt nạ mặt, miếng/gạc tẩy tế bào chết, dụng cụ phân phối xà phòng và dụng cụ trợ giúp tẩy rửa), thành phần của tã (như đệm hút, lớp thu nhận và lớp lót của tã), đệm giường tập tự vệ sinh và đệm phụ trợ, tã lót y tế của các bà mẹ, đệm và quần lót cho người không kiểm soát được hành vi vệ sinh, đệm vệ sinh của súc vật, giường vật nuôi, sản phẩm xử lý dầu mỡ và chất lỏng rơi vãi cơ học, dụng cụ hỗ trợ hấp thụ chất lỏng bất kỳ bám vào thiết bị điện tử, thiết bị y tế (như băng chăm sóc cứu thương, áo choàng phẫu thuật, gạc phẫu thuật và quần áo ẩm), quần áo thời trang mặc khi vận động sử dụng trong thể thao, các hoạt động ngoài trời và các hoạt động thường ngày.

Quy trình theo một phương án ưu tiên của sáng chế được thể hiện trên Fig.1 trong số các hình vẽ đi kèm.

Theo phương án nêu trên của sáng chế, quy trình xử lý bao gồm bước xử lý sơ bộ hoặc xử lý trước để điều chế chất phản ứng thứ nhất và chất phản ứng thứ hai.

Ngay khi các chất phản ứng được điều chế, thì quy trình xử lý được bắt đầu. Len, ví dụ, cuộn nguyên liệu len không dệt, được xử lý bằng cách ngâm chìm vào dung dịch chứa hỗn hợp phản ứng thứ nhất. Nguyên liệu len được giữ trong dung dịch

của hỗn hợp phản ứng thứ nhất trong một khoảng thời gian định trước, ví dụ, từ khoảng 5 đến 60 phút.

Nguyên liệu len được lấy ra khỏi dung dịch và được tách nước. Hỗn hợp phản ứng thứ nhất còn được xử lý để thu hồi etanol (có thể được sử dụng lại).

Sau đó, nguyên liệu len đã xử lý được rửa bằng nước. Một số chu trình rửa có thể được sử dụng.

Trong bước phản ứng thứ hai của quy trình xử lý, nguyên liệu len thu được từ bước phản ứng thứ nhất được xử lý bằng cách ngâm chìm vào dung dịch chứa hỗn hợp phản ứng thứ hai. Nguyên liệu len được giữ trong dung dịch của chất phản ứng thứ hai trong một khoảng thời gian định trước, ví dụ, từ khoảng 60 đến 180 phút.

Nguyên liệu len được lấy ra khỏi dung dịch, được tách nước và được rửa bằng nước. Một lần nữa, một số chu trình rửa có thể được sử dụng.

Sau quá trình rửa nêu trên, nguyên liệu len được sấy khô để tạo ra sản phẩm len đã xử lý theo sáng chế.

Thường thì, các chất phản ứng được sử dụng trong quy trình theo sáng chế sẽ ở nhiệt độ bằng khoảng 20°C (nghĩa là, nhiệt độ trong phòng) và quy trình thường sẽ được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 20°C (nghĩa là, nhiệt độ trong phòng).

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các ví dụ.

Thí nghiệm thực hiện sáng chế

Ví dụ 1 - điều kiện phản ứng

1) Điều chế dung dịch kali hydroxit (KOH) 1,5% trong etanol (EtOH):

3,0 kg hạt KOH trong 200 lít EtOH hoặc 6,0 kg KOH trong 400 lít EtOH

(Điều chế một lượng nhỏ với nồng độ cao hơn được xem là cách thực hiện tốt nhất; ví dụ, 3,0 kg trong 20 lít, sau đó lượng này được pha loãng với EtOH một cách thích hợp để tạo ra dung dịch KOH 1,5%).

(1a) 20 lít EtOH được bổ sung vào thùng chứa sạch (bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ hoặc nhựa thích hợp).

(1b) 3,0 kg hạt KOH được bổ sung từ từ vào sản phẩm trong bước (1a) và được trộn cho đến khi tất cả các hạt KOH đều hòa tan hoàn toàn (lưu ý: việc trộn dung dịch/thùng chứa có thể sinh ra một chút nhiệt).

(1c) Sau đó, một lượng EtOH thích hợp được bổ sung vào sản phẩm trong bước (1b) cho đến khi tổng nồng độ KOH 1,5% trong EtOH đạt được.

2) (Các) Nguyên liệu len thích hợp được lựa chọn (như nguyên liệu len 200, 400 hoặc 600 g/m²). Tổng kích thước và khối lượng nguyên liệu len được đo và xác định.

3) Sơ đồ xử lý/gia công với dung dịch KOH 1,5% trong EtOH:

(3a) Thùng xử lý khô và sạch thích hợp (tốt hơn là bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ) được lựa chọn.

(3b) Một lượng thích hợp của dung dịch KOH 1,5% trong EtOH (được điều chế từ trước) được bổ sung vào trong thùng trong bước (3a) và xử lý một cách cẩn thận (bằng cách sử dụng thiết bị và điều kiện an toàn thích hợp).

(3c) Nguyên liệu len (ví dụ, nguyên liệu len 400 g/m²) được bổ sung và ngâm chìm hoàn toàn vào dung dịch xử lý là dung dịch KOH 1,5% trong EtOH trong khoảng thời gian 20 phút (tốt hơn là không khuấy) ở nhiệt độ trong phòng (20°C ±2°C)

(3d) Dung dịch xử lý được thu hồi để sử dụng lại hoặc được sử dụng để xử lý mẻ thứ hai hoặc mẻ thứ ba của nguyên liệu len nếu cần thực hiện.

(3e) Sau đó, nguyên liệu len đã xử lý được rửa (tốt hơn là, ít nhất 5 lần) trong nước thẩm thấu ngược (reverse osmosis: RO) ở nhiệt độ trong phòng. Quy trình này có thể bao gồm bước sấy nguyên liệu len trước khi ứng dụng bước xử lý với hydro peroxit (H₂O₂).

4) Điều chế dung dịch hydro peroxit (H₂O₂) 2% trong nước:

Tùy chọn 1: Tổng lượng yêu cầu của H₂O₂ được tính và bổ sung vào thùng phản ứng và được rót nước cho đến khi thu được nồng độ mong muốn (nghĩa là, 2%).

Tùy chọn 2:

(4,2a) 100 lít nước RO được bổ sung vào thùng chứa sạch (bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ hoặc nhựa thích hợp).

(4,2b) 1,5 kg H₂O₂ (nếu đã pha loãng 30%) được bổ sung vào sản phẩm trong bước (4,2a) và được trộn ở nhiệt độ trong phòng để bảo đảm là H₂O₂ hòa tan đồng đều. Một lượng nước thích hợp được bổ sung vào sản phẩm trong bước (4,2a) để thu được nồng độ H₂O₂ 2%.

(4,2c) Điều kiện xử lý: tổng thời gian tiếp xúc/xử lý là 60 phút ở nhiệt độ trong phòng ($20^{\circ}\text{C} \pm 2$) không khuấy được ưu tiên. Tiếp theo là bước rửa bằng nước ít nhất 5 lần trước bước sấy (bằng cách sử dụng không khí nóng hoặc các phương pháp khác). Được khuyến nghị là không sấy ở nhiệt độ trên 120°C vì nhiệt độ này có thể làm vàng nguyên liệu.

Ví dụ 2 - Tối ưu hóa điều kiện phản ứng

Nguyên liệu len cừ Niu Dilân 100% (nguyên liệu vải len không dệt đâm kim) được cắt thành các mẫu hình tròn và có đường kính bằng 100 mm với khối lượng riêng bằng 200 hoặc 400 g/m^2 được sử dụng làm nguyên liệu. Dung dịch kali hydroxit (KOH), rượu etyl (EtOH) tuyệt đối 97,6%, hydro peroxit và amoni được sử dụng để xử lý trước/sau nguyên liệu len.

Mẫu len được điều không trong khoảng thời gian 48 giờ (nhiệt độ 20°C , độ ẩm tương đối 65%) trước khi xử lý với dung dịch xử lý đã pha chế chứa KOH/EtOH với các nồng độ khác nhau, ví dụ, 1%, 1,5% và 2% trong các khoảng thời gian khác nhau, ví dụ, 10 phút, 20 phút và 30 phút. Quy trình xử lý trước sử dụng KOH 1%/EtOH được ứng dụng để xử lý các mẫu len tròn có đường kính bằng 100 mm ở nhiệt độ trong phòng trong các khoảng thời gian bằng 10 phút, 20 phút và 30 phút một cách tương ứng. Sau đó, mẫu đã xử lý trước được xử lý riêng rẽ (nghĩa là, được xử lý sau) với H_2O_2 2% ở nhiệt độ trong phòng trong các khoảng thời gian bằng 60 phút, 90 phút và 120 phút. Tương tự, các thử nghiệm xử lý trước được thực hiện để xử lý các mẫu len bằng cách sử dụng dung dịch KOH 1,5%, 2%/EtOH, tiếp theo là bước xử lý sau bằng cách sử dụng dung dịch H_2O_2 ở điều kiện nêu trên. Kết quả được chi tiết hóa trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Các biến số được thử nghiệm, nồng độ và điều kiện của chúng để xử lý nguyên liệu len (400 và 200 g/m^2) như dưới đây.

Chất phản ứng và chế phẩm xử lý	Nồng độ và điều kiện (ví dụ, thời gian, nhiệt độ)
Nồng độ kali hydroxit trong etanol (KOH/EtOH)	1%, 1,5%, 2%; ở nhiệt độ trong phòng ($\sim 20^{\circ}\text{C}$)
Thời gian tiếp xúc với KOH/EtOH	10 phút, 20 phút, 30 phút; ở nhiệt độ trong phòng ($\sim 20^{\circ}\text{C}$)

Thời gian tiếp xúc với hydro peroxit H_2O_2 2%	60 phút, 90 phút, 120 phút; ở nhiệt độ trong phòng ($\sim 20^\circ C$)
---	---

Lô mẫu thử nghiệm ($n=5$) của mỗi quá trình xử lý (xử lý trước và sau) kết hợp với một chế phần xử lý cho trước và thời gian xử lý được tạo cho thử nghiệm khả năng hấp thụ. Các phương pháp thử nghiệm khả năng hấp thụ nước muối được chọn để đánh giá các mẫu len chưa xử lý (đối chứng) và đã xử lý dựa vào tiêu chuẩn ISO, ISO 11948:1-1998: tổng khả năng hấp thụ.

Tất cả các mẫu len (đã và chưa xử lý) đều được điều không trong khoảng thời gian 48 giờ (nhiệt độ $20^\circ C$, độ ẩm tương đối 65%) trước khi thử nghiệm hiệu suất hấp thụ nước (thay đổi khối lượng) trong cùng một môi trường theo tiêu chuẩn ISO (ISO 11948:1-1998). Độ ưa nước bề mặt của sản phẩm len thu được được nghiên cứu bằng cách sử dụng máy đo góc tiếp xúc với nước (KSV CAM101). Khả năng hấp thụ được xác định sau bước phản ứng thứ nhất với kiềm, sau đó sau bước phản ứng thứ hai với chất oxy hóa. Các lần đo được thực hiện sau 30 giây tiếp xúc và trị số trung bình của 5 lần đo được ghi lại. Kết quả thử nghiệm khả năng hấp thụ được đánh giá bằng góc tiếp xúc (θ) bằng cách sử dụng kỹ thuật đo bằng máy đo góc được thể hiện trên Fig.2. FTIR (ATR) được sử dụng để nghiên cứu tính chất cấu trúc-chức năng của len trước, trong và sau khi xử lý. Hình thái học bề mặt của xơ len được phân tích bằng phương pháp phân tích ảnh hiển vi điện tử quét (scanning electron microscopy: SEM). Nghiên cứu khả năng hấp thụ nước được thực hiện theo phương pháp chuẩn (ISO 11948:1-1998: tổng khả năng hấp thụ).

Kết quả về mức độ ưa nước/khả năng hấp thụ nước của sản phẩm len thu được đối với nguyên liệu có khối lượng riêng bằng 200 g/m^2 được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2: Thống kê mô tả theo nhóm về tỷ lệ % hấp thụ nước muối (nguyên liệu len 200 g/m^2).

Vải len (200 g/m^2)		Nồng độ KOH/EtOH					
		1%		1,5%		2%	
Tiếp xúc	Tiếp xúc với	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d

với H ₂ O ₂ (phút)	KOH/EtOH (phút)						
Mẫu đối chứng	0	356,17%	0,034	443,14%	0,077	467,09%	0,065
60	10	1204,01%	0,561	1411,09%	0,778	1301,33%	0,253
	20	1227,34%	5,010	1303,33%	2,110	1267,01%	1,871
	30	1297,92%	0,887	1333,28%	0,778	1252,90%	2,997
90	10	1201,62%	0,887	1312,20%	1,870	1298,12%	1,112
	20	1192,01%	2,651	1279,90%	2,531	1238,03%	2,970
	30	1234,17%	0,887	1288,11%	2,008	1201,77%	3,012
120	10	1204,96%	1,330	1298,11%	0,089	1239,01%	0,778
	20	1167,12%	1,087	1301,06%	3,103	1198,23%	1,003
	30	1223,98%	1,003	1291,23%	1,187	1276,30%	2,023

Có thể thấy từ kết quả nêu trên là các mẫu len đã xử lý có khả năng hấp thụ nước muối đáng kể (khoảng 1300% khối lượng) so với mẫu đối chứng (mẫu chưa xử lý). Việc xử lý nguyên liệu len không làm cải biến tính chất vật lý của len như độ mềm, độ giòn, sự toàn vẹn cấu trúc và mùi của nó. Về màu sắc, sản phẩm len đã xử lý sáng hơn một chút (trắng hơn) so với mẫu chưa xử lý.

Kết quả về mức độ ưa nước/khả năng hấp thụ nước của sản phẩm len thu được đối với nguyên liệu có khối lượng riêng bằng 200 g/m² được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3: Thống kê mô tả theo nhóm về tỷ lệ % hấp thụ nước muối (nguyên liệu len 400 g/m²)

Vải len (400 g/m ²)		Nồng độ KOH/EtOH					
		1%		1,5%		2%	
Tiếp xúc với	Tiếp xúc với KOH/EtOH	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d

H ₂ O ₂ (phút)	(phút)						
Mẫu đối chứng	0	480,07%	0,066	538,54%	0,032	591,19%	0,037
60	10	1241,21%	0,326	1503,17%	2,929	1400,08%	0,253
	20	1370,13%	4,120	1391,88%	1,961	1356,92%	1,871
	30	1397,92%	2,330	1406,09%	0,582	1342,03%	3,734
90	10	1319,62%	0,777	1405,36%	1,526	1405,66%	0,829
	20	1284,31%	1,881	1369,12%	1,951	1328,71%	3,947
	30	1355,58%	0,703	1365,91%	1,527	1296,33%	2,553
120	10	1334,77%	0,187	1391,65%	1,069	1321,55%	0,834
	20	1245,25%	1,369	1394,30%	2,147	1279,64%	0,665
	30	1334,03%	1,156	1396,48%	1,698	1390,06%	0,198

* Tổng khả năng hấp thụ tính theo % (khối lượng sau hấp thụ/khối lượng ban đầu của mẫu x 100)

Từ kết quả trong bảng 3, có thể thấy là các mẫu len đã xử lý có khả năng hấp thụ nước muối đáng kể (khoảng 1300% khối lượng) so với mẫu đối chứng (nguyên liệu len chưa xử lý). Việc xử lý nguyên liệu len không làm cải biến tính chất vật lý của len như độ mềm, độ giòn, sự toàn vẹn cấu trúc và mùi của nó. Về màu sắc, sản phẩm len đã xử lý sáng hơn một chút (trắng hơn) so với mẫu chưa xử lý.

Fig.3(a) và Fig.3(b) thể hiện rõ ràng khả năng hấp thụ so sánh của nguyên liệu len chưa xử lý trên Fig.3(a) so với nguyên liệu len đã xử lý trên Fig.3(b) với sự có mặt của mẫu mực. Fig.3(a) thể hiện độ kỵ nước của đệm len chưa xử lý và mực tạo thành giọt trên bề mặt của nguyên liệu len này. Ngược lại, Fig.3(b) thể hiện mực đã được hấp thụ vào nguyên liệu len mà không tạo thành giọt bất kỳ trên bề mặt của nguyên liệu len này.

Ví dụ 3 – khả năng sử dụng lại hỗn hợp phản ứng

Nghiên cứu xác định khả năng sử dụng lại của hỗn hợp phản ứng KOH 1,5%/EtOH được thực hiện cho 4 chu trình phản ứng/mẻ xử lý. Sau chu trình thứ ba, về màu sắc hỗn hợp phản ứng KOH 1,5%/EtOH sẽ có màu vàng/da cam đục, sự

nhuộm màu này cũng thoáng xuất hiện ở nguyên liệu len đã xử lý mà ở đó nguyên liệu len có ánh màu vàng sáng.

Tỷ lệ % hấp thụ nước muối được thể hiện trong bảng 4 dưới đây. Có thể thấy từ kết quả này là không quan sát thấy sự khác biệt đáng kể giữa khả năng hấp thụ của nguyên liệu len thu được từ hỗn hợp phản ứng xử lý mới của KOH/EtOH và nguyên liệu len thu được từ hỗn hợp phản ứng sử dụng lại của KOH/EtOH trong chu trình 1 đến chu trình 3. Điều này chắc chắn gợi ý là hỗn hợp phản ứng thứ nhất có thể được sử dụng lại qua nhiều chu trình xử lý mà không làm giảm khả năng hấp thụ thu được. Cũng rõ ràng là EtOH có thể được thu hồi bằng cách cất nó ra khỏi hỗn hợp phản ứng.

Bảng 4: Tỷ lệ % hấp thụ nước muối và kết quả thống kê mô tả minh họa khả năng sử dụng lại của hỗn hợp phản ứng KOH/EtOH (trong khoảng thời gian tiếp xúc bằng 10 phút) trong khi đó vẫn tạo ra sản phẩm len hấp thụ cao đối với nguyên liệu len 400 g/m² qua 4 chu trình phản ứng.

Vải len (400 g/m ²)		Nồng độ KOH/EtOH		
			1,5%	
Thời gian tiếp xúc với H ₂ O ₂ (phút)	Thời gian tiếp xúc với KOH/EtOH (phút)	Chu trình sử dụng lại	$\bar{x}$	s.d
Mẫu đối chứng	-	-	469,20%	0,277
60	10	Chu trình - 0 (lần đầu)	1397,04%	1,103
			1347,68%	1,566
		Chu trình - 1	1383,74%	0,695
		Chu trình - 2	1379,66%	1,484
		Chu trình - 3		

Ví dụ 4 - xử lý xơ len

Xơ len được cung cấp từ nhà máy giặt len Hawkes Bay. Xơ này là len bền đã giặt (giống Romney 3/4, xén lông lần thứ hai) có màu đẹp và ít tạp chất thực vật với đường kính trung bình của xơ ước tính nằm trong khoảng từ 35 đến 42 micro mét và chiều dài xơ cắt ngắn ước tính nằm trong khoảng từ bằng 100 đến 120 mm.

Các hóa chất (cùng với tên nhà cung cấp) được sử dụng để xử lý và thử nghiệm là:

1. Kali hydroxit (chất phản ứng phân tích), Fisher Chemical;
2. Etanol (96% thể tích, loại thực phẩm), Southern Grains;
3. Hydro peroxit (25% thể tích, từ loại kỹ thuật 50% thể tích), Jasol;
4. Natri clorit (AR, ACS), Pronalys; và
5. Nước thẩm thấu ngược (RO).

Tất cả các xử lý đều được thực hiện trong điều kiện môi trường và tất cả các thử nghiệm đều được thực hiện trong điều kiện thử nghiệm vật liệu dẹt theo tiêu chuẩn (nhiệt độ 20°C và độ ẩm tương đối 65%).

Tất cả các xử lý đều được tiến hành với tỷ lệ xơ trên dung dịch bằng 1:40. Thực hiện loạt xử lý, sử dụng KOH 1,5%/EtOH và hydro peroxit 2%, mỗi xử lý có thời gian xử lý với etanol hydroxit khác nhau nhưng thời gian ngâm trong hydro peroxit thì như nhau (60 phút). Các xử lý có thời gian xử lý như dưới đây:

1. Mẫu đối chứng (chưa xử lý)
2. 8 phút
3. 10 phút
4. 12 phút
5. 14 phút
6. 16 phút
7. 18 phút
8. 20 phút

Sau đó, từng mẫu được rửa trong nước RO 5 lần, tiếp theo được sấy khô ở nhiệt độ 40°C trong khoảng thời gian 30 phút. Mẫu khô được để trong các túi có nhãn và sau đó được chuyển vào môi trường được điều hòa (với các túi không bít kín) trong khoảng thời gian ít nhất là 48 giờ trước khi thử nghiệm.

Tổng khả năng hấp thụ (ISO 11948:1-1998) được thử nghiệm cho mỗi mẫu xử lý. Kích thước mẫu là 10 cm x 10 cm (5 lần lặp cho mỗi biến).

Dụng cụ: lưới nhựa với lỗ vuông (lỗ rộng 3 mm và 20 mm), sàng nhỏ (được cân trước) và lưới kim loại để che sàng và giữ xơ tại chỗ.

Phương pháp xử lý chuẩn như dưới đây

1) Sản phẩm khô được điều không được cân và để trong sàng với lưới kim loại bên trên (để giữ xơ bên trong). Sàng được đặt trên lưới nhựa.

2) Lưới được hạ thấp và sàng vào thùng chứa dung dịch natri clorit (9 g/l, 1000 ml) và được ngâm trong khoảng thời gian 5 phút.

3) Lưới được nâng lên và mẫu được lấy ra khỏi thùng và để ráo nước trong khoảng thời gian 5 phút.

4) Sàng được lấy ra, nắp được mở và cân.

5) Độ chênh lệch giữa khối lượng khô và ướt được tính cho 5 mẫu.

6) Tính độ lệch trung bình và chuẩn của kết quả tính.

Việc thiết đặt thử nghiệm được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5.

Thử nghiệm hấp thụ vệ sinh mô phỏng cũng được thực hiện. Đối với mỗi thời gian xử lý thì một mẫu phụ được xử lý với 250 ml dung dịch được rót đều lên mẫu này (được che bằng lưới kim loại và nằm trên lưới nhựa). Mẫu này được ngâm trong khoảng thời gian 5 phút và sau đó được tách nước trong khoảng thời gian 5 phút trước khi cân. Kỹ thuật này được thử nghiệm do nó biểu diễn cách tác dụng của sản phẩm kiểu vệ sinh hoặc tẩy lột (tẩy) đối với việc ứng dụng lượng chất lỏng so sánh được từ bên trên hơn là bên dưới.

Miếng vải len dệt kim màu đen đã điều không hình chữ nhật (có kích thước 25 cm x 20 cm) được cắt cho mỗi mẫu. Sau đó, mẫu được cân trước khi được trải ra trên một mặt phẳng. Mẫu 5 g được cân chính xác ở mỗi thời gian xử lý được lấy từ nguyên liệu xóp và sau đó lần lượt được chải bằng tay trên miếng vải. Mỗi mẫu được chải thành 4 phần với mỗi phần được chải 10 lần. Sau khi chải, vải được cân lại và tính tổn thất xơ khi chải bằng tay. Xơ đã chải được đóng túi và dán nhãn và kết quả quan sát về khả năng chải dễ dàng, cảm giác cầm tay của xơ, độ xóp và hình thức bên ngoài được ghi lại. Fig.6 thể hiện, đối với mẫu đối chứng, xơ chưa chải, xơ đã chải và vải len “giữ xơ”.

Phép hiển vi điện tử quét (SEM) được sử dụng để thu thông tin về các thay đổi vật lý của xơ khi xử lý. SEM chụp ảnh các mẫu bằng cách quét chúng bằng chùm điện tử với mô hình quét mảnh. Mô hình này cho phép vật liệu được quan sát với độ phóng đại rất cao và cho phép nghiên cứu đặc trưng địa hình bề mặt, thành phần và các tính chất khác của xơ. Các mẫu được phủ phun từ nguồn lá vàng/paladi để

tạo khả năng dẫn điện cho bề mặt mẫu. Các mẫu được nghiên cứu bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét bằng súng phát xạ trường JEOL JSM 7000F. Kính hiển vi được vận hành ở điện áp 10 kV và các mẫu được quan sát ở phạm vi khoảng cách làm việc bằng nằm trong khoảng từ 11,3 đến 13,7 mm. Tất cả các mẫu đã xử lý từ 8 đến 14 phút đều không có dấu hiệu đáng kể bất kỳ về sự tổn thương của xơ vượt quá những gì thường được phát hiện trên xơ len đã giặt (mẫu đối chứng). Ngay khi thời gian xử lý đạt tới 16 phút thì có các dấu hiệu nhìn thấy về tổn thương đối với bề mặt của xơ. Cụ thể là, có bằng chứng về các “nếp nhăn” dọc tạo thành trên xơ; các nếp nhăn này trở nên nghiêm trọng hơn ở mẫu 18 phút và mẫu 20 phút. Fig.10 đến Fig.17 thể hiện các ảnh hiển vi điện tử quét thu được từ các mẫu xử lý khác nhau.

Mỗi mẫu xơ được đánh giá về việc nó được cảm nhận như thế nào khi cầm tay. Có nguy cơ là việc xử lý có thể làm cho mẫu trở nên giòn và cứng và việc này có thể được cảm nhận dễ dàng khi len được cầm tay. Do thử nghiệm này có tính chất chủ quan, nên các mẫu được đánh giá bởi 3 tình nguyện viên và nhận xét chung được ghi lại. Cả mẫu đã chải và chưa chải đều được đánh giá.

Kết quả

Tổng khả năng hấp thụ

Toàn bộ kết quả được cung cấp trong bảng 5 đến bảng 7 dưới đây.

Bảng 5: Tổng khả năng hấp thụ theo ISO 119848:1-1998

Thời gian xử lý	Số của mẫu	Khối lượng mẫu ban đầu (g)	Khối lượng sau nhúng chìm (g)	Độ chênh lệch khối lượng (g)	% hấp thụ
0 phút	1	4,06	28,13	24,07	593
	2	4,00	26,69	22,69	567
	3	4,08	17,15	13,07	321
	4	4,26	18,02	13,76	323
	5	4,17	27,63	23,46	562
8 phút	1	4,16	67,81	63,65	1530
	2	4,06	76,49	72,43	1783
	3	4,15	113,13	108,98	2627
	4	4,13	96,34	92,21	2231
	5	4,40	102,53	98,13	2229
10 phút	1	4,13	96,99	92,86	2251
	2	4,11	102,76	98,65	2401
	3	4,07	110,27	106,20	2606
	4	4,04	110,40	106,36	2632

	5	4,03	109,41	105,38	2617
12 phút	1	4,05	102,69	98,64	2436
	2	4,09	106,34	102,25	2499
	3	4,06	102,73	98,67	2429
	4	4,04	100,49	96,45	2390
	5	4,08	101,48	97,40	2387
14 phút	1	4,11	109,81	105,70	2570
	2	4,03	104,72	100,69	2496
	3	4,05	101,60	97,55	2406
	4	4,05	98,79	94,74	2340
	5	4,04	100,39	96,35	2385
16 phút	1	4,05	97,74	93,69	2314
	2	4,04	88,71	84,67	2093
	3	4,00	90,97	86,97	2174
	4	4,08	101,01	96,93	2375
	5	4,57	101,72	97,17	2128
18 phút	1	4,07	94,13	90,06	2213
	2	4,12	94,48	90,36	2194
	3	4,01	94,62	90,61	2257
	4	4,03	89,08	85,05	2108
	5	4,20	87,41	83,21	1983
20 phút	1	4,00	78,22	74,22	1854
	2	4,15	82,60	78,45	1890
	3	4,02	80,53	76,51	1901
	4	4,13	81,98	77,85	1884
	5	4,18	83,22	79,04	1891

Bảng 6: Trị số trung bình của tổng khả năng hấp thụ và độ lệch chuẩn

Thời gian xử lý	% hấp thụ trung bình	Độ lệch chuẩn
0 phút	473	139
8 phút	2080	429
10 phút	2502	169
12 phút	2428	45
14 phút	2440	92
16 phút	2217	122
18 phút	2151	108
20 phút	1884	18

Bảng 7: Khả năng hấp thụ vệ sinh mô phỏng

Thời gian xử lý	Khối lượng mẫu (g)	Khối lượng sau nhúng chìm (g)	Độ chênh lệch (g)	% hấp thụ
Mẫu đối chứng	5,04	19,70	14,66	291,11
8 phút	5,00	108,60	103,59	2070,02
10 phút	5,04	110,46	105,42	2092,79
12 phút	5,02	104,82	99,80	1988,34
14 phút	5,06	117,78	112,72	2229,83
16 phút	5,01	106,30	101,29	2022,45
18 phút	5,06	101,72	96,66	1910,46
20 phút	5,08	83,35	78,27	1542,24

Kết quả theo phương pháp thử nghiệm chuẩn được biểu diễn bằng đồ thị trên Fig.7 với phương pháp vệ sinh mô phỏng được biểu diễn trên Fig.8.

Fig.7: Dữ liệu về khả năng hấp thụ theo phương pháp thử nghiệm chuẩn

Tổng khả năng hấp thụ trung bình của các mẫu đã xử lý nằm trong khoảng từ 1884 đến 2502% với các mẫu chưa xử lý có trị số trung bình bằng 473%. Mẫu đã xử lý với khả năng hấp thụ thấp nhất là mẫu 20 phút (thời gian dài nhất). Độ lệch chuẩn (xem bảng 6 ở trên) thấp nhất đối với mẫu 20 phút và cao nhất đối với mẫu 8 phút với các mẫu còn lại có độ lệch chuẩn tương tự (bao gồm mẫu đối chứng). Điều này có thể chỉ báo độ đều của quá trình xử lý xơ, với 8 phút là không đủ thời gian để dung dịch thấm và phản ứng đồng đều trong toàn bộ bó xơ, có nghĩa là các mẫu lấy từ các vùng khác nhau của nguyên liệu đã xử lý có thể có tính chất khác nhau.

Fig.8: Khả năng hấp thụ vệ sinh mô phỏng

Một thử nghiệm để mô phỏng điều kiện ‘trong sử dụng’ dựa vào sản phẩm vệ sinh cho kết quả giống phương pháp thử nghiệm chuẩn (xem Fig.8). Năng hấp thụ thấp nhất của mẫu đã xử lý là của mẫu 20 phút.

Người ta thấy là, đối với cả hai phương pháp thử nghiệm, thì mẫu 18 phút và mẫu 20 phút bị ướt nhanh nhất và mẫu 8 phút và mẫu 10 phút thì chậm nhất. Tuy nhiên, tất cả 7 mẫu đã xử lý đều bị ướt mà không cần tác dụng áp suất trong khi đó mẫu đối chứng có xu hướng nổi trên bề mặt dung dịch cho đến khi lưới được đặt bên trên sàng.

Có nguy cơ là việc kéo dài thời gian xử lý có thể làm tổn thương xơ đáng kể và làm cho nó trở nên không thích hợp cho quá trình xử lý cơ học bất kỳ tiếp theo, quá trình này có thể là cần thiết để sản xuất sợi hoặc vải từ xơ. Thử nghiệm chải bằng tay cho phép so sánh đơn giản ảnh hưởng của thời gian xử lý lên xơ. Xơ kém bền có thể dễ bị đứt hơn và xơ ngắn thu được có thể có xu hướng bị tổn thất khi chải. Lượng xơ tổn thất khi chải bằng tay được biểu diễn trên Fig.9. Kết quả cho thấy rõ ràng là tổn thất của xơ đã trải qua hầu hết các thời gian xử lý đều ở mức độ so sánh được với mẫu đối chứng. Về khối lượng, mẫu 20 phút giảm gần 3 lần so với các mẫu khác, điều này cho thấy mức độ tổn thương của xơ lớn hơn.

Mục đích của sáng chế này là xác định khả năng của xơ len rời đã giặt trở nên siêu ưa nước nhờ quy trình xử lý theo sáng chế mà vẫn có thể chịu được mức độ xử lý nhẹ nhàng. Kết quả từ khả năng hấp thụ, quá trình chải bằng tay và SEM đều cho thấy là khi thời gian xử lý tăng thì mức độ tổn thương của xơ cũng tăng. Bất chấp việc là mẫu dễ thấm dung dịch thử nghiệm nhất, với thời gian 20 phút thì đã thấy sự giảm kết quả hấp thụ. Sau khi nghiên cứu ảnh SEM thì có thể thấy rõ là nhiều “nếp nhăn” dọc xuất hiện trên xơ cũng có vẻ đang xếp bên trong. Có thể là điều này đã tác động vào khả năng hấp thụ bằng cách tạo ra các rãnh để có thể tăng khả năng hấp thụ (bởi tác dụng mao dẫn) nhưng cũng cho phép dung dịch thoát ra dễ dàng hơn và cả bằng cách giảm khả năng giữ ẩm bên trong của xơ (đã xếp một phần). Độ đàn hồi biểu kiến thấp hơn của xơ cũng có thể làm giảm khả năng của nó giữ một lượng nước giữa các xơ. Tác dụng tương tự được quan sát trên ảnh SEM của mẫu 18 phút.

Đối với vấn đề chải, chỉ mẫu 20 phút là mẫu đã xử lý có tổn thất xơ lớn hơn rõ ràng so với mẫu đối chứng. Nó cũng có cảm giác cầm tay khô nhất và tính chất xốp và đàn hồi kém nhất quan sát được. Ở đầu đối diện của thang thời gian, mẫu 8 phút có độ lệch chuẩn lớn nhất trong các dữ liệu về khả năng hấp thụ của nó. Điều này gợi ý là việc quá trình xử lý có thể không đều trong toàn bộ mẫu. Khi xem xét tất cả các dữ liệu được thu thập và thực hiện quan sát, thì thời gian xử lý bằng 12-14 phút được khuyến nghị cho xơ rời. Ở mức độ này thì khả năng hấp thụ của xơ bằng khoảng 2400%, ảnh SEM thể hiện mức độ tổn thương nhỏ nhất của xơ (so với mẫu đối chứng), các mẫu không chứa các khu vực kết chặt bất kỳ và dễ chải bằng tay. Cảm giác cầm tay được thấy là khô hơn cảm giác của mẫu đối chứng nhưng độ xốp và khả

năng đàn hồi không bị ảnh hưởng bất lợi mặc dù điều này chỉ được đánh giá bằng các thử nghiệm chủ quan.

Sáng chế và các phương án của nó đã được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong bản mô tả này. Các cải biến và thay đổi có thể được thực hiện đối với phương án được bộc lộ mà không trệt khỏi phạm vi hoặc đặc trưng cơ bản của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý nguyên liệu len bao gồm:

- (i) bước phản ứng thứ nhất để xử lý nguyên liệu len với hỗn hợp phản ứng của rượu và kiềm trong thời gian phản ứng nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút; và
- (ii) bước phản ứng thứ hai để xử lý nguyên liệu len thu được từ bước phản ứng thứ nhất với hỗn hợp chứa nước của chất oxy hóa;

để tăng khả năng hấp thụ của nguyên liệu len được xác định bằng khả năng hấp thụ nước muối của nguyên liệu len được đo theo ISO 11948:1-1998 so với nguyên liệu len chưa qua xử lý.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất là: (i) nguyên liệu len không dệt chưa xử lý hóa học; hoặc (ii) là nguyên liệu không dệt được tạo gút chưa xử lý hóa học.

3. Quy trình theo điểm 1, trong đó nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất được lựa chọn từ nguyên liệu len không dệt (i) đâm kim và (ii) buộc khi kéo màng (được làm rời bằng nước), trong đó nguyên liệu len bao gồm xơ len đã chải dạng lớp.

4. Quy trình theo điểm 1, trong đó nguyên liệu len được sử dụng trong bước phản ứng thứ nhất bao gồm xơ len rời.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó nguyên liệu len có (i) trọng lượng cơ bản nằm trong khoảng từ 100 đến 1000 g/m²; hoặc (ii) trọng lượng cơ bản nằm trong khoảng từ 200 đến 600 g/m².

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó, (i) rượu được lựa chọn từ metanol, etanol, propanol, butanol hoặc hỗn hợp của chúng; và/hoặc (ii) kiềm được lựa chọn từ kali hydroxit hoặc natri hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng.

7. Quy trình theo điểm 6, trong đó kiềm có nồng độ (i) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% trọng lượng/thể tích; (ii) nằm trong khoảng từ 1 đến 2% trọng lượng/thể tích; hoặc (iii) 1,5% trọng lượng/thể tích.

8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chất oxy hóa là hydro peroxit.

9. Quy trình theo điểm 8, trong đó chất oxy hóa có nồng độ (i) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% trọng lượng/thể tích; (ii) nằm trong khoảng từ 1 đến 2% trọng lượng/thể tích hoặc (iii) 2,0% trọng lượng/thể tích.
10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ nhất (i) nằm trong khoảng từ 5 đến 30 phút; (ii) nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút; (iii) nằm trong khoảng từ 12-14 phút; hoặc (iv) 10 phút.
11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó thời gian phản ứng của bước phản ứng thứ hai (i) nằm trong khoảng từ 30 đến 180 phút; (ii) nằm trong khoảng từ 30 đến 120 phút; (iii) nằm trong khoảng từ 30 đến 90 phút; hoặc (iv) 60 phút.
12. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó quy trình này được thực hiện với tỷ lệ xơ trên dung dịch bằng 1:10 đến 1:40.
13. Sản phẩm len thu được bằng quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó sản phẩm len có khả năng hấp thụ được xác định bằng khả năng hấp thụ nước muối của nguyên liệu len được đo theo ISO 11948:1-1998: (i) ít nhất 800% lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý; (ii) ít nhất 1000% lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý; (iii) ít nhất 1200% lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý; (iv) ít nhất 1500% lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý; hoặc (v) ít nhất 2400% lớn hơn nguyên liệu len chưa xử lý.
14. Sản phẩm len theo điểm 13, trong đó sản phẩm này có khả năng hấp thụ.
15. Sản phẩm len theo điểm 13, trong đó sản phẩm được chọn từ nhóm bao gồm tã, lót tã, tã trẻ em; băng vết thương hoặc băng phẫu thuật; và sản phẩm xử lý hóa chất rơi vãi hoặc làm sạch.

1/8

Fig.1

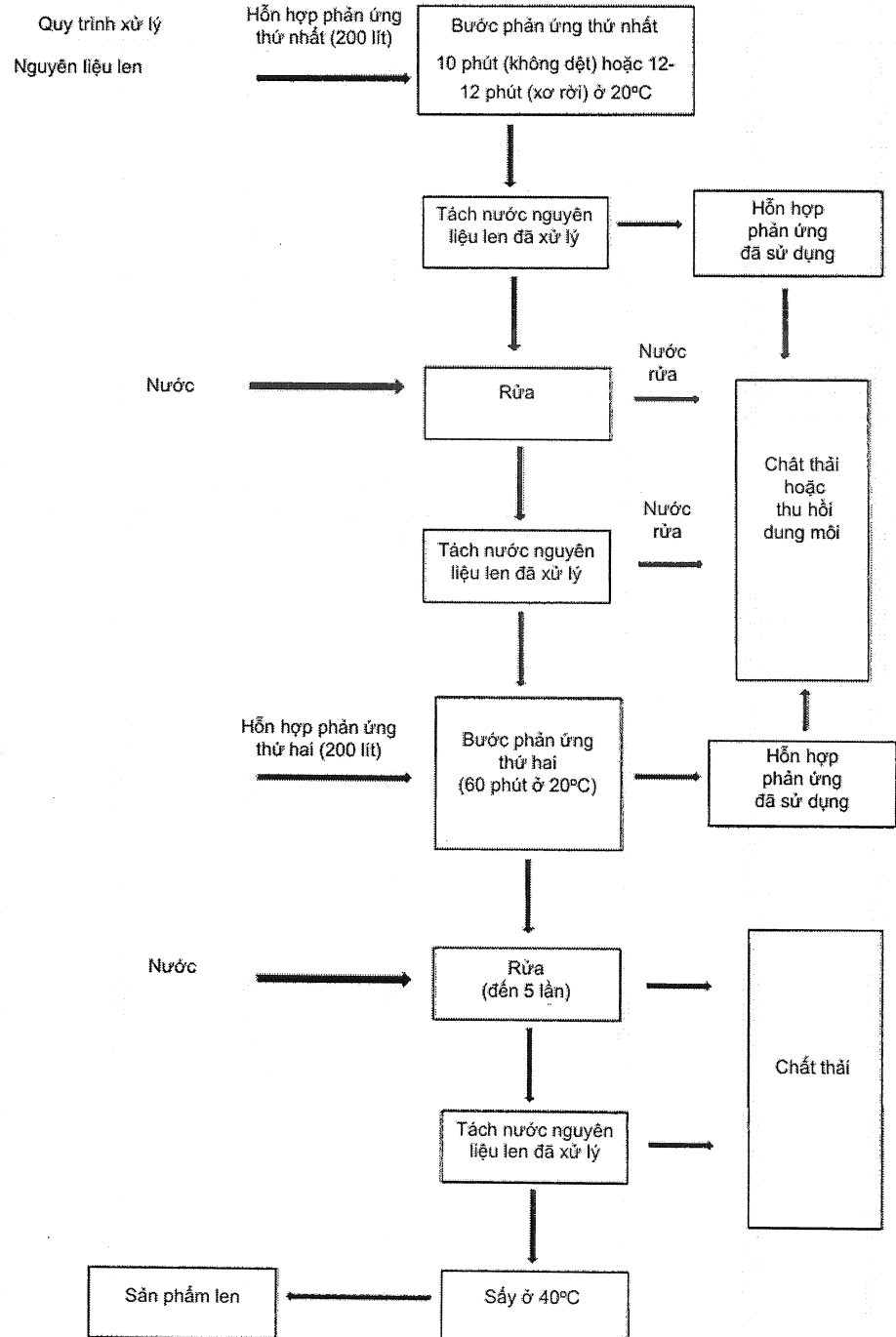
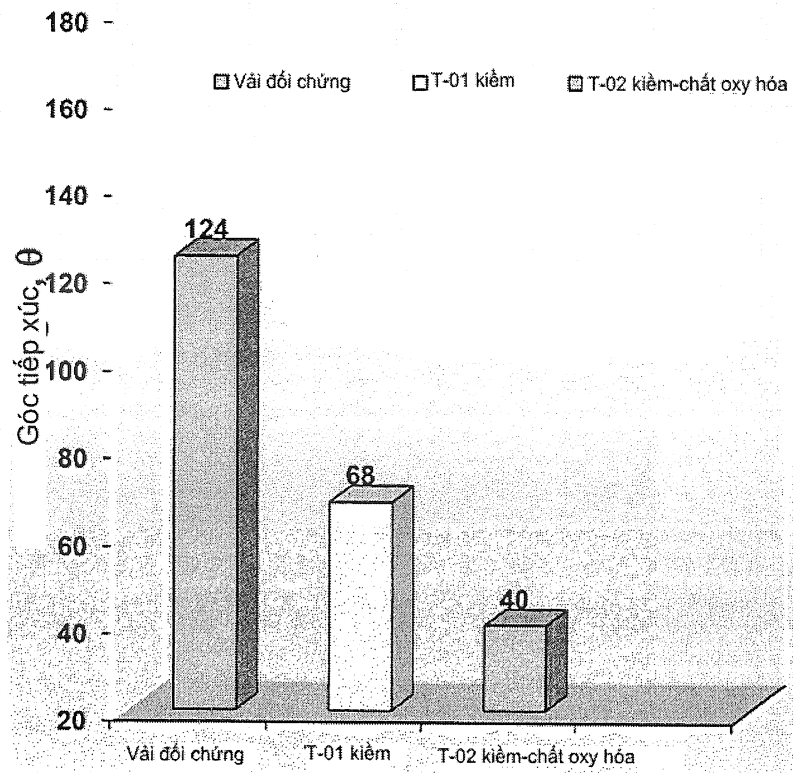


Fig.2

Khả năng hấp thụ được đánh giá bằng góc tiếp xúc(θ)
bằng cách sử dụng kỹ thuật đo bằng máy đo góc



3/8

Fig.3(a)

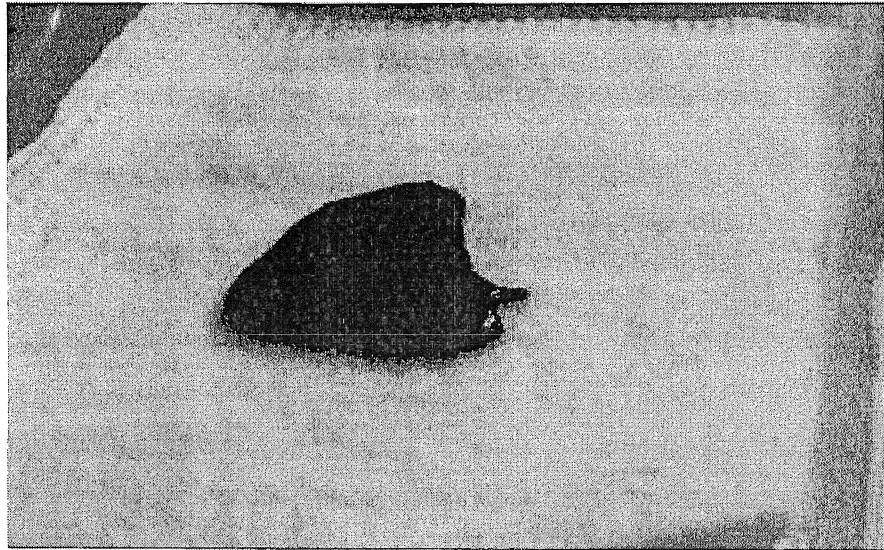
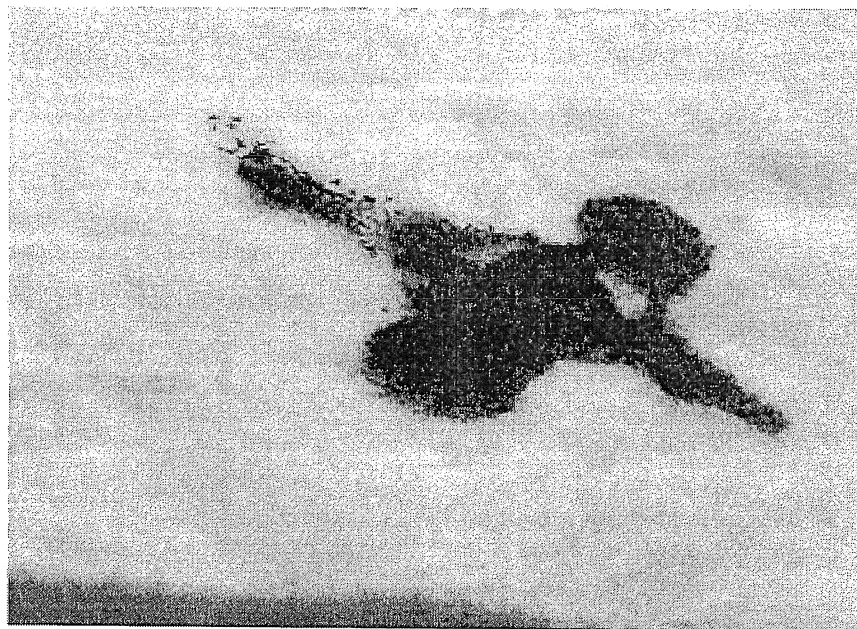


Fig.3(b)



4/8

Fig.4

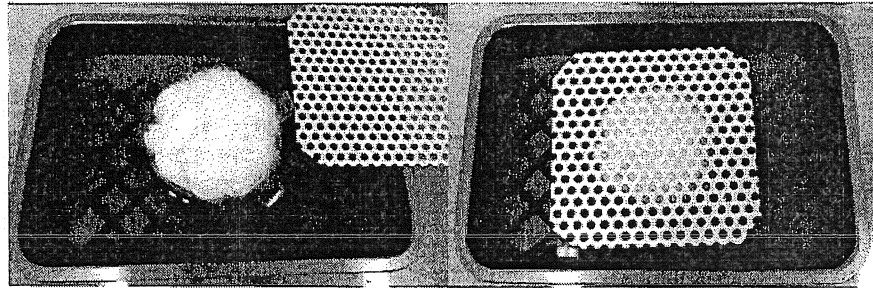


Fig.5

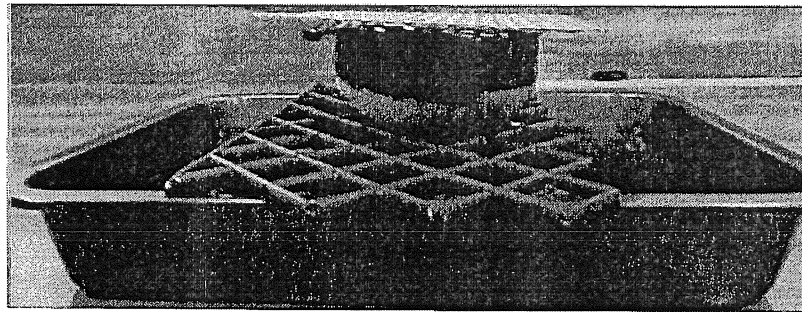
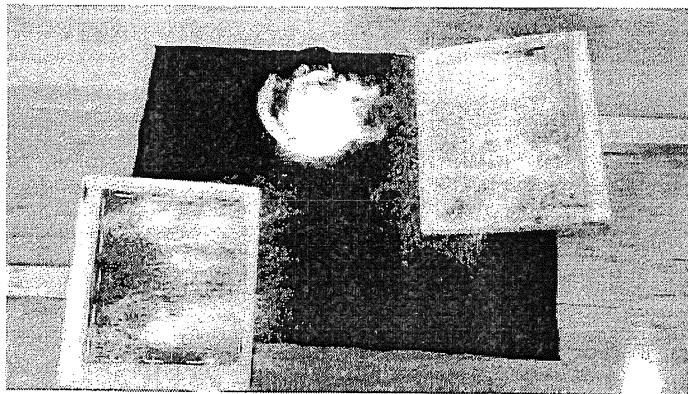


Fig.6



5/8

Fig.7

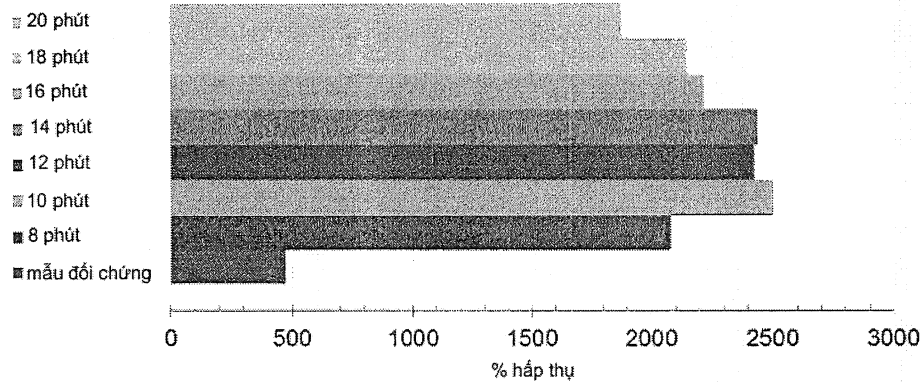


Fig.8

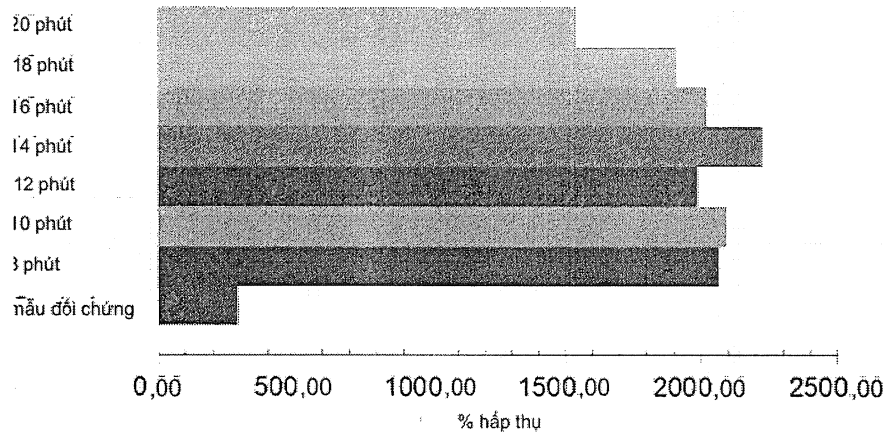
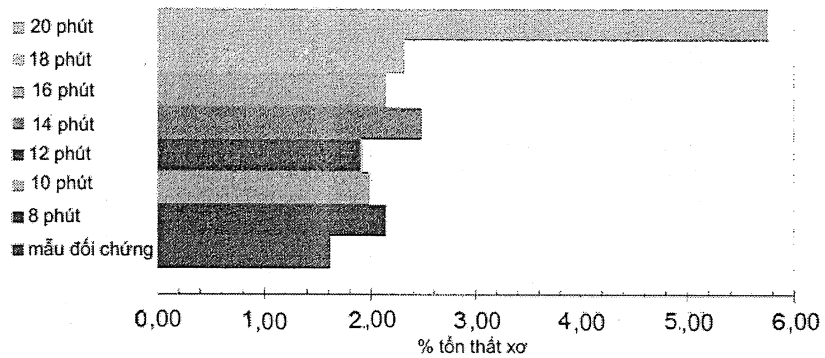


Fig.9



6/8

Fig.10 – Mẫu đối chứng

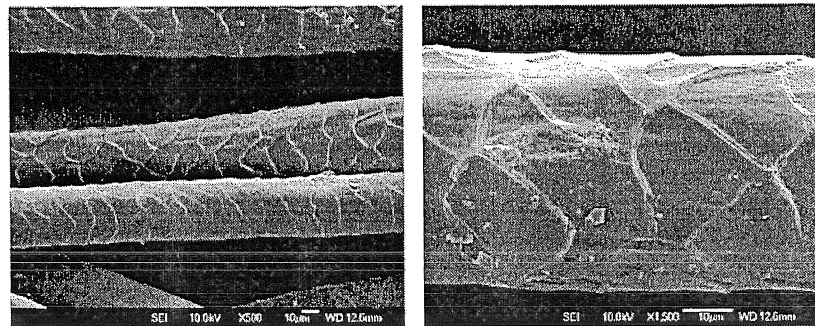


Fig.11 – Mẫu 8 phút

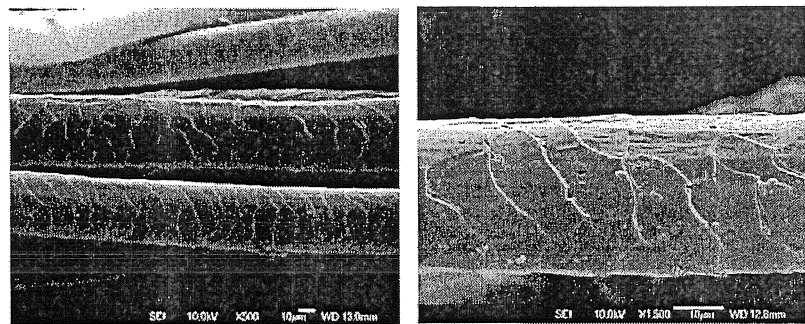
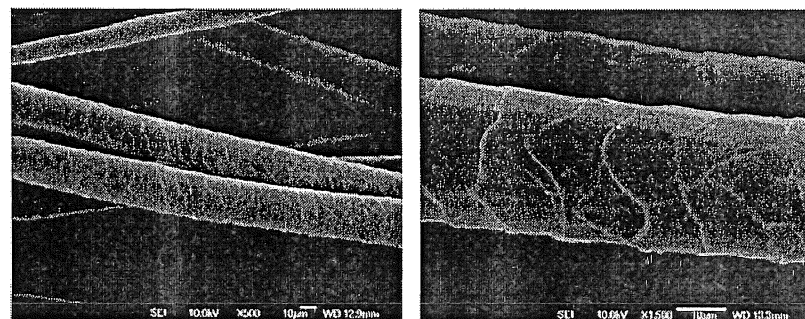


Fig.12 – Mẫu 10 phút



7/8

Fig.13 — Mẫu 12 phút

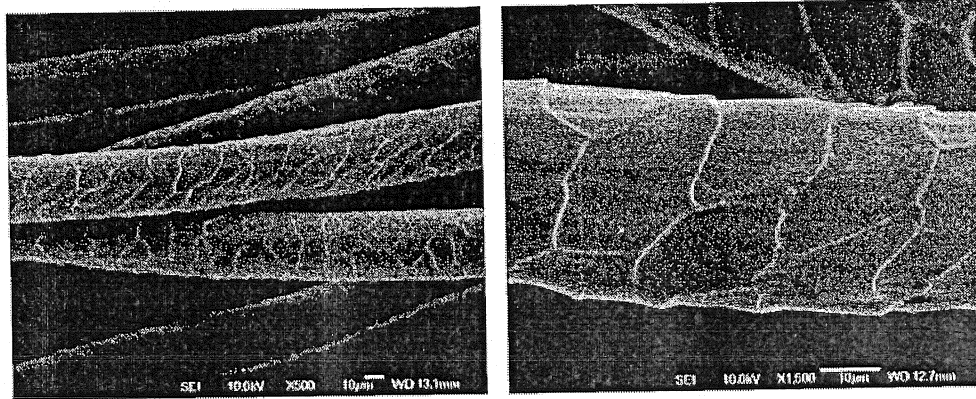


Fig.14 — Mẫu 14 phút

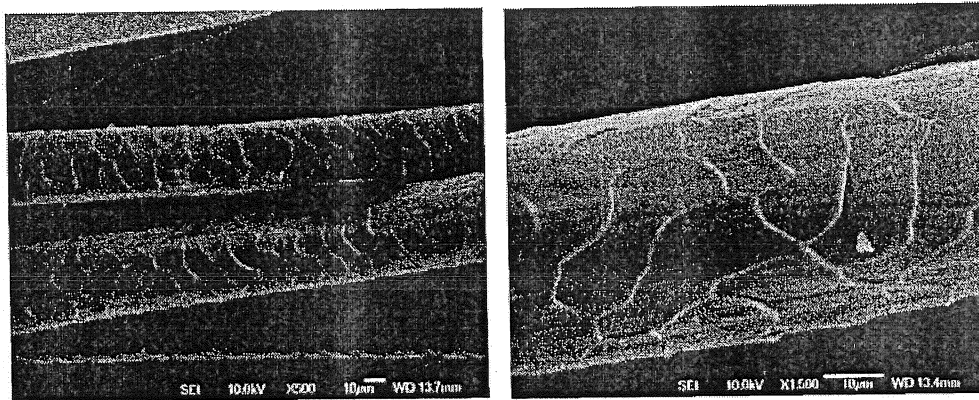
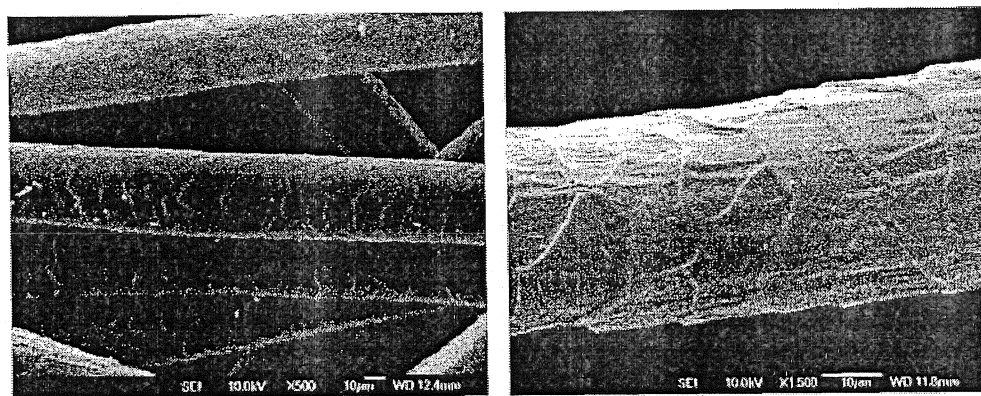


Fig.15 — Mẫu 16 phút



8/8

Fig.16 — Mẫu 18 phút

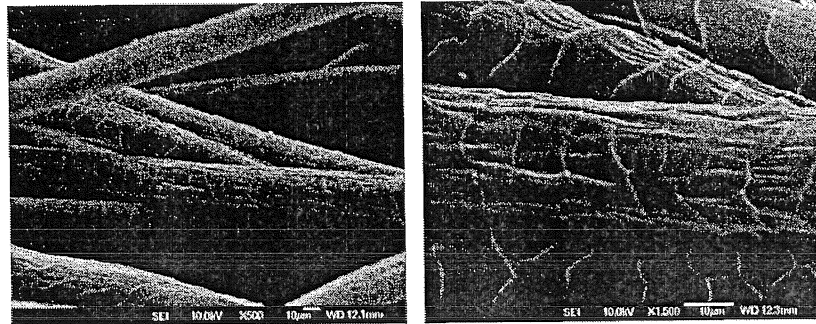


Fig.17 — Mẫu 20 phút

