



(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)



1-0029644

(51)⁷ C09J 175/04; C08K 3/36; C09J 7/00;
C09J 11/04; C08J 5/18; C08L 75/04

(13) B

(21) 1-2019-04982

(22) 09/09/2018

(86) PCT/KR2018/010465 09/09/2018

(87) WO/2019/054700 21/03/2019

(30) 10-2017-0118659 15/09/2017 KR; 10-2018-0048102 25/04/2018 KR; 10-2018-0095116 14/08/2018 KR

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/06/2020 387ASC

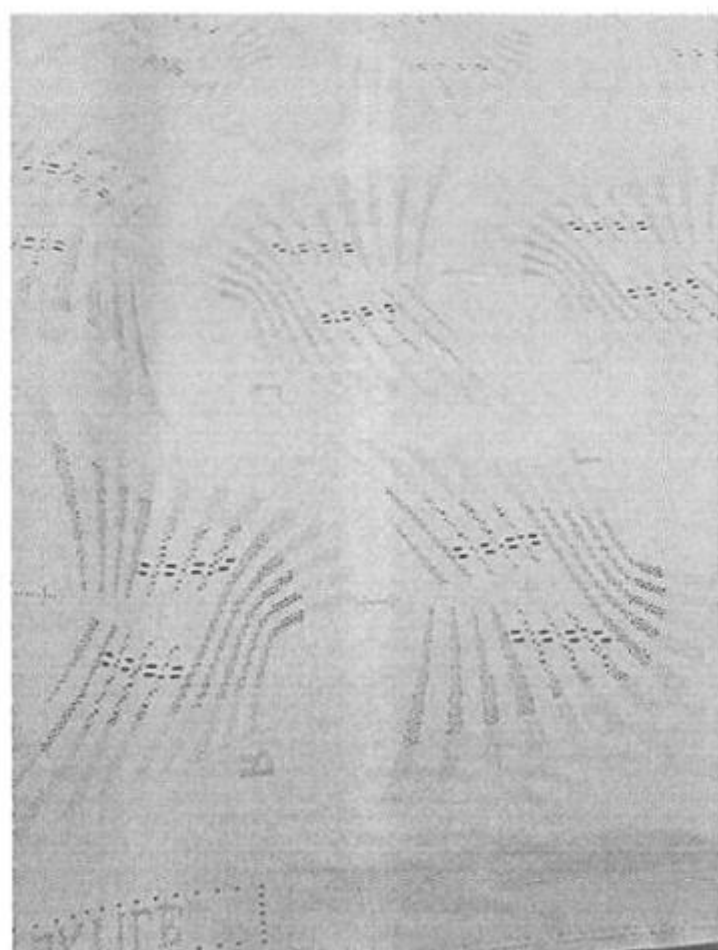
(76) PARK, HeeDae (KR)

(Yonsan-dong, Yonsan LG Apt) #122-802, 200, Gobun-ro, Yonje-gu, Busan, Republic of Korea.

(74) Công ty TNHH Nghiên cứu và Tư vấn chuyển giao công nghệ và đầu tư (CONCETTI)

(54) MÀNG NÓNG CHẢY NHỰA NHIỆT DẼO CHỨA NANOSILICA CÓ ĐỘ BỀN LIÊN KẾT ĐƯỢC CẢI THIẾN

(57) Sáng chế đề cập đến màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica có độ bền liên kết được cải thiện. Màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo có thể bao gồm bất kỳ một thành phần nhựa nào được chọn từ polyuretan nhiệt dẻo (TPU), etylen vinyl axetat (EVA), polyamit và polyeste, trong đó thành phần nhựa bao gồm từ 0,1 đến 5,0 phần khối lượng nanosilica có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 100nm, và độ dày của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2mm. Do đó, màng có thể duy trì độ kết dính tuyệt vời ngay cả ở độ dày mỏng khoảng 25 đến 50% so với độ dày của màng nóng chảy thông thường (lớn hơn hoặc bằng 0,2mm). Không chỉ giảm giá thành của sản phẩm, mà còn có ưu điểm là giúp vải không bị cứng sau khi ép (không có đường may) và tạo cảm giác mềm mại so với màng nóng chảy hiện có.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica có độ bền liên kết được cải thiện, và cụ thể hơn là đề cập đến màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica có độ bền liên kết được cải thiện, mà có thể được chèn giữa các vật liệu dính (ví dụ: vải và vải) để kết dính chúng với nhau và có thể được phân tán đồng đều trên các bề mặt của cả hai loại vải mà không thấm quá mức vào một trong số các loại vải sau khi nóng chảy bởi nhiệt và áp lực trong quá trình ép không có đường may ngay cả khi mật độ sợi của các loại vải cao hoặc thấp hoặc ngay cả khi đường kính lỗ của các vải lớn hoặc nhỏ, nhờ đó tối đa hóa độ kết dính giữa các loại vải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, trong lĩnh vực sản xuất giày dép, rất nhiều nỗ lực đã được thực hiện để giảm chi phí sản xuất, như trong các lĩnh vực công nghiệp khác. Như là một phần của những nỗ lực này, đã có những nỗ lực để giảm hoặc loại bỏ quy trình may mà cần đến nhiều nhân lực, và những nỗ lực này đã thực sự được áp dụng ở một số khu vực. Điều này là để thay thế các quy trình may, mà chiếm một phần lớn chi phí sản xuất, bằng quy trình kết dính, do đó làm tăng sản lượng trên mỗi người và rút ngắn thời gian xử lý, do đó giảm chi phí.

Trong khi đó, trong quy trình kết dính thông thường, chất kết dính ở trạng thái lỏng được đặt vào các vật liệu dính (sau đây gọi là các loại vải), và sau đó các loại vải được kết dính với nhau ở trạng thái dung môi hoặc nước bị bay hơi khi sấy. Quy trình kết dính này có ưu điểm so với quy trình may ở chỗ thời gian xử lý và số lượng công nhân có thể giảm. Tuy nhiên, những nỗ lực để giảm chi phí sản xuất không chỉ giới hạn ở quy trình kết dính này, và quy trình tiếp theo được áp dụng, trong đó các loại vải được kết dính với nhau bằng cách ép nhiệt có sử dụng màng loại nóng chảy (sau đây gọi là màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo) thay vì sử dụng chất kết dính ở trạng thái lỏng.

Màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo được sử dụng trong lĩnh vực sản xuất giày dép do đặc tính thân thiện với môi trường và sự tiện lợi của chúng và nhằm mục đích giảm chi phí, và các ví dụ của chúng bao gồm màng nóng chảy polyuretan (TPU), màng nóng chảy polyamit, màng nóng chảy etylen-vinyl axetat (EVA), màng nóng chảy

polyeste và các loại tương tự. Trong số các màng này, màng nóng chảy TPU và màng nóng chảy EVA được sử dụng chủ yếu. Những màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo này có ưu điểm là chúng cho năng suất tốt do khả năng ép đùn màng, thân thiện với môi trường do không có dung môi, có độ bền liên kết được cải thiện và tính chất vật lý và cảm giác chạm tốt. Ngoài ra, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo có độ dày lớn hơn hoặc bằng 0,2mm chủ yếu được sử dụng để đảm bảo độ kết dính với các loại vải khác nhau (ví dụ: lưới kỹ thuật, lưới nhiều lớp, vải lót, v.v.).

Tuy nhiên, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo thông thường thường được sản xuất để có độ dày lớn hơn hoặc bằng 0,2mm để đảm bảo độ bền liên kết được cải thiện. Vì lý do này, khi màng nóng chảy được đặt giữa các loại vải và không được ép, thì có nhược điểm là sản phẩm vải trở nên nặng, có cảm giác cứng đáng kể và không thể đáp ứng xu hướng phát triển của ngành giày dép, đó là xu hướng ngày càng nhẹ hơn.

Cụ thể hơn, như được mô tả ở trên, các màng nóng chảy thông thường có vấn đề là có độ dày màng dày (lớn hơn hoặc bằng 0,2mm). Ngoài vấn đề này, khi quá trình ép không có đường may được thực hiện ở trạng thái trong đó màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo được chèn giữa các loại vải, một vấn đề phát sinh là một lượng vượt quá của màng nóng chảy sẽ chảy vào vải có độ dày tương đối dày và đường kính lỗ tương đối lớn và màng nóng chảy không có mặt ở bề mặt kết dính, cuối cùng gây ra lỗi kết dính. Cụ thể, khi vải có đường kính lỗ tương đối lớn được kết dính với vải có đường kính lỗ tương đối nhỏ hoặc khi vải có mật độ sợi tương đối cao được kết dính với vải có mật độ sợi tương đối thấp hoặc khi các loại vải khác nhau được kết dính với nhau bằng màng nóng chảy, màng nóng chảy này bị thấm quá mức vào một trong các loại vải bởi nhiệt và áp suất. Cụ thể, màng nóng chảy sẽ nóng chảy và chảy vào vải có đường kính lỗ tương đối lớn hoặc mật độ sợi tương đối thấp, và do đó màng nóng chảy không còn ở trên vải còn lại (mặt kết dính), gây ra lỗi kết dính.

Các tài liệu kỹ thuật đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn đăng ký patent Hàn Quốc số 10-2015-0005092 (có tên là “Màng nóng chảy polyuretan nhiệt dẻo”; công bố ngày 14 tháng 01 năm 2015);

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn đăng ký patent Hàn Quốc số 10-2014-

0147631 (có tên là “Phương pháp sản xuất màng nóng chảy polyuretan nhiệt dẻo và màng nóng chảy nhiệt dẻo được sản xuất bởi phương pháp này”, công bố ngày 30 tháng 12 năm 2014);

Tài liệu sáng chế 3: Patent Hàn Quốc số 10-0865692 (có tên là “Màng nóng chảy và phương pháp sản xuất màng này”; công bố ngày 28 tháng 10 năm 2008);

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn đăng ký patent Hàn Quốc số 10-2006-0126672 (có tên là “Hợp chất kết dính loại nóng chảy”; công bố ngày 8 tháng 5 năm 2006).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện để khắc phục các vấn đề như được mô tả ở trên, mục đích của sáng chế là cung cấp màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo được cải thiện, mà có thể có cùng độ bền liên kết của nanosilica như của các sản phẩm thông thường sử dụng màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo mỏng hơn có độ dày mỏng hơn mà không có vấn đề về độ bền liên kết.

Mục đích khác của sáng chế là cung cấp màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica, mà có thể tạo ra sự liên kết đồng nhất với màng nóng chảy có độ dày mỏng hơn độ dày của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo thông thường cho giày (lớn hơn hoặc bằng 0,2mm).

Màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo dành cho giày có độ bền liên kết được cải thiện kết hợp nanosilica theo sáng chế bao gồm bất kỳ thành phần nhựa nào được lựa chọn từ polyuretan nhiệt dẻo (TPU), etylen vinyl axetat (EVA), polyamit và polyeste, trong đó thành phần nhựa bao gồm từ 0,1 đến 5,0 phần khối lượng (phần trăm nhựa) của nanosilica có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 100nm và độ dày của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2mm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình ảnh thể hiện lưới kỹ thuật được sử dụng để kiểm tra độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU có chứa nanosilica theo sáng chế và độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.2 là hình ảnh thể hiện lưới nhiều lớp được sử dụng để kiểm tra độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế và độ bền liên kết của

màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.3 là hình ảnh thể hiện vải lót được sử dụng để kiểm tra độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU có chứa nanosilica theo sáng chế và độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.4 thể hiện trạng thái trong đó màng nóng chảy TPU theo sáng chế được dính giữa lưới kỹ thuật tương ứng với lớp trên và vải lót tương ứng với lớp lót để kiểm tra độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế và độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.5 thể hiện trạng thái trong đó màng nóng chảy TPU theo sáng chế được dính giữa lưới nhiều lớp tương ứng với lớp trên và vải lót tương ứng với lớp lót để kiểm tra độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế và độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.6 là hình ảnh thể hiện trạng thái trong đó các phần ①, ②, ③ và ④ đã được tách ra để kiểm tra độ kết dính của màng nóng chảy TPU giữa lưới kỹ thuật và vải lót như trên Fig.4;

Fig.7 là hình ảnh thể hiện trạng thái trong đó các phần ①, ②, ③ và ④ đã được tách ra để kiểm tra độ kết dính của màng nóng chảy TPU giữa lưới nhiều lớp và vải lót như trên Fig.5;

Fig.8 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của lưới kỹ thuật trên Fig. 1;

Fig.9 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của lưới nhiều lớp được thể hiện trên Fig.2;

Fig.10 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của vải lót được thể hiện trên Fig.3;

Fig.11 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của lưới kỹ thuật và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng cách sử dụng màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.12 là vi ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) với độ phóng đại 150 lần của một phần của lưới kỹ thuật và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng cách sử dụng

dụng màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.13 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của lưới kỹ thuật và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng cách sử dụng màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế;

Fig.14 là vi ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) với độ phóng đại 150 lần của một phần của lưới kỹ thuật và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng cách sử dụng màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế;

Fig.15 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của lưới nhiều lớp và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng cách sử dụng màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.16 là vi ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) với độ phóng đại 150 lần của một phần của lưới nhiều lớp và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng màng nóng chảy TPU thông thường;

Fig.17 là vi ảnh điện tử với độ phóng đại 100 lần của một phần của lưới nhiều lớp và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng cách sử dụng màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế; và

Fig.18 là vi ảnh qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) với độ phóng đại 150 lần của một phần của lưới nhiều lớp và vải lót, mà được kết dính với nhau bằng màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ và hình ảnh đi kèm. Trong phần mô tả chi tiết được mô tả dưới đây, các phương án làm mẫu của sáng chế để đạt được các mục tiêu kỹ thuật được mô tả ở trên sẽ được mô tả. Ngoài ra, các phương án khác của sáng chế sẽ được thay thế bằng việc mô tả cấu tạo của sáng chế.

Sáng chế được nhằm đề xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo phân tán đồng đều trên các bề mặt vải mà không bị chảy trong quá trình ép (không đường may) khi mật độ sợi của vải cao hoặc thấp hoặc khi đường kính lỗ của vải lớn hoặc nhỏ, mật độ sợi thấp hơn do nhiệt và áp suất hoặc kích thước của lỗ vải được phân tán về phía hơn, do đó độ bền kết dính có thể được cải thiện.

Màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo của sáng chế được đặc trưng ở chỗ nó có thể được phân tán đồng đều trên các bề mặt vải để cải thiện độ kết dính giữa các lớp, không có vấn đề về độ bền liên kết và có thể thể hiện độ bền liên kết tương tự như độ bền liên kết của màng nóng chảy nhiệt dẻo thông thường ngay cả khi nó được sản xuất để có độ dày mỏng hơn độ dày của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo thông thường (tức là lớn hơn hoặc bằng 0,2mm).

Đặc biệt, trong sáng chế, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica có độ bền liên kết đã được cải thiện được sản xuất. Cụ thể, hàm lượng của nanosilica tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5,0 phần khối lượng, và kích thước hạt cơ bản của nanosilica nhỏ hơn hoặc bằng 100nm. Phương pháp thực hiện để sản xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica như sau. Khi nhựa TPU được sử dụng, loại nhựa cho màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica được điều chế bằng cách trộn nanosilica với nguyên liệu thô, tiếp theo là polyme hóa, hoặc được chuẩn bị bằng cách chuẩn bị mẻ chính sử dụng nanosilica và thêm mẻ chính vào nhựa TPU. Ngoài ra, khi sử dụng nhựa EVA, polyamit hoặc polyeste, loại nhựa cho màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo chứa nanosilica được chuẩn bị để chuẩn bị mẻ chính sử dụng nanosilica và thêm mẻ chính vào mỗi nhựa. Phương pháp này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo sáng chế, để màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo thể hiện độ bền liên kết được cải thiện với độ dày mỏng (0,2mm trở xuống), và đặc biệt, để khắc phục vấn đề của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo thông thường, đó là, để ngăn màng nóng chảy không chảy vào vải có mật độ sợi tương đối thấp hoặc đường kính lỗ tương đối lớn sau khi tan chảy trong quá trình ép không may, nanosilica được thêm vào trong quá trình sản xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo. Khi nanosilica được thêm vào trong quá trình sản xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo như đã mô tả ở trên, nanosilica phân tán đồng đều có thể ngăn không cho quá nhiều màng nóng chảy chảy vào bất kỳ một loại vải nào và kết quả là màng nóng chảy có thể vẫn ở bề mặt kết dính, do đó cải thiện độ kết dính giữa các loại vải.

Như được mô tả ở trên, trong sáng chế này, khi màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo được sản xuất bằng cách bổ sung nanosilica có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 100nm, xác nhận được rằng độ bền liên kết được cải thiện ngay cả khi một lượng nhỏ 0,1 phần khối lượng trở lên (phần trăm nhựa) được bổ sung vào. Cho thấy độ bền liên kết tốt

hơn là khi nanosilica được bổ sung vào nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,0 phần khối lượng.

Ngoài ra, khi hàm lượng của nanosilica là 5,0 phần khối lượng hoặc lớn hơn, bề mặt của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo không bị mờ đục, nhưng độ bền liên kết giảm, xác nhận được rằng sự nở bóng trên bề mặt của màng nóng chảy xảy ra sau một thời gian.

Theo sáng chế dữ liệu thử nghiệm bao gồm các vi ảnh và ảnh qua kính hiển vi điện tử quét SEM sẽ được trình bày để chứng minh các hiệu quả và các đặc điểm được mô tả ở trên, và mô tả sẽ được thực hiện chi tiết cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.18.

Trong khi đó, polyuretan nhiệt dẻo được sử dụng trong sáng chế là TPU nguyên chất. TPU nguyên chất được điều chế bằng cách polyme hóa polyeste polyol, polyete polyol, polycarprolacton hoặc chất tương tự như vậy với isoxyanat thơm hoặc isoxyanat béo bằng cách sử dụng glycol chuỗi ngắn (ví dụ: 1,4-butanediol) như chất mở rộng chuỗi.

Ngoài ra, trong sản xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, ngoài TPU nguyên chất, các loại phế liệu khác nhau, chẳng hạn phế liệu còn lại sau khi xử lý TPU tần số cao được sử dụng cho các ứng dụng giày dép hoặc phế liệu còn lại sau khi xử lý của TPU nóng chảy, có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp với TPU nguyên chất. Ngoài ra, nhựa TPU, nhựa EVA, nhựa polyamit, nhựa polyeste hoặc tương tự có thể được sử dụng trong sản xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo.

Sáng chế đặc biệt bộc lộ phương pháp sản xuất màng nóng chảy TPU, mà được sử dụng rộng rãi nhất như màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo cho các ứng dụng về giày dép, trong số màng nóng chảy TPU, màng nóng chảy EVA, màng nóng chảy polyamit, màng nóng chảy polyamit và màng nóng chảy polyeste, và đặc biệt, bộc lộ một phương pháp cho màng nóng chảy TPU chứa nanosilica. Cụ thể, mô tả chi tiết sẽ được trình bày bằng phương pháp sản xuất màng nóng chảy TPU bằng cách polyme hóa sau khi thêm nanosilica vào các nguyên liệu thô (isoxyanat, polyol và glycol) được sử dụng để sản xuất TPU như đã mô tả ở trên, và phương pháp sản xuất màng nóng chảy TPU bằng cách tạo ra mẻ chính bằng cách sử dụng nanosilica và bổ sung mẻ chính vào nhựa TPU với lượng định trước.

Đầu tiên, phương pháp sản xuất màng nóng chảy TPU theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Phương pháp sản xuất màng nóng chảy TPU được thực hiện bằng cách trộn và polyme hóa các nguyên liệu thô được sử dụng để sản xuất viên TPU và bao gồm bốn bước.

Cụ thể, các nguyên liệu thô thông thường để sản xuất viên TPU được chuẩn bị. Cụ thể, polyol, isoxyanat và glycol chuỗi ngắn được điều chế (sau đây gọi tắt là “bước 1”). Nanosilica được bổ sung vào bất kỳ loại nào được chọn trong số các nguyên liệu thô được mô tả ở trên liên quan đến bước 1 hoặc được bổ sung vào các nguyên liệu thô, và hỗn hợp thu được sẽ được nhào (sau đây gọi là “bước 2”). Bước này tốt hơn là được thực hiện ở nhiệt độ từ 80 đến 100°C và tốc độ khuấy từ 20 đến 30 vòng/phút. Nguyên liệu thô được nhào đủ với nanosilica ở bước 2 và các nguyên liệu thô còn lại được đưa vào máy đùn phản ứng, hoặc nguyên liệu thô với lượng nanosilica vừa đủ được đưa vào máy đùn phản ứng, từ đó tạo ra các viên TPU (sau đây gọi là “bước 3”).

Các viên TPU được sản xuất ở bước 3 được sấy khô và được hóa già, nhờ đó tạo ra nhựa cho màng nóng chảy TPU, và sau đó nhựa được đưa vào máy đùn khuôn hình chữ T thông thường, theo đó sản xuất màng nóng chảy TPU theo sáng chế (sau đây gọi là “bước 4”). Cụ thể, khi một loại nhựa dùng cho màng nóng chảy TPU chứa nanosilica được ép đùn thành hình dạng màng từ máy đùn khuôn hình chữ T thông thường hoặc được phủ trên giấy chống dính thông thường, thu được màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất màng nóng chảy TPU theo sáng chế bằng cách tạo ra mẻ chính bằng cách sử dụng nanosilica và bổ sung mẻ chính vào nhựa TPU với lượng định trước sẽ được mô tả chi tiết.

Cụ thể, TPU được mô tả ở trên (ví dụ: TPU nguyên chất, phế liệu TPU hoặc hỗn hợp của chúng), nhựa EVA, polyamit hoặc polyeste và nanosilica được cân với lượng định trước. Tại thời điểm này, hàm lượng của nanosilica tốt hơn là không vượt quá 40%.

Sau đó, nanosilica và TPU (hoặc EVA, polyamit hoặc nhựa polyeste) được đưa vào máy khuấy trộn thông thường và được nhào trộn ở nhiệt độ từ 100 đến 120°C và tốc độ khuấy từ 20 đến 30 vòng/phút.

Tiếp theo, TPU (hoặc EVA, polyamit hoặc nhựa polyeste) được nhào trộn với nanosilica được làm lạnh, được nghiền nhỏ đạt đường kính nhỏ hơn 10 mm, sau đó được đưa vào máy đùn trục vít đôi thông thường. Tại thời điểm này, nhiệt độ của máy đùn trục vít đôi là từ 150 đến 200°C.

Sau đó, nhựa được pha trộn trong máy đùn trục vít đôi được tạo thành viên trong khi nó được đưa qua nước làm mát ở nhiệt độ từ 15 đến 20°C, theo đó thu được mẻ chính được xác định theo sáng chế. Mẻ chính được thêm vào TPU với lượng định trước, từ đó thu được nhựa dùng cho màng nóng chảy TPU.

Tiếp theo, nhựa được đưa vào máy đùn khuôn hình chữ T thông thường, từ đó sản xuất màng nóng chảy TPU theo sáng chế. Cụ thể, khi nhựa dùng cho màng nóng chảy TPU, được chuẩn bị bằng cách trộn mẻ chính chứa nanosilica với TPU, được ép thành hình dạng màng từ máy đùn khuôn hình chữ T thông thường hoặc được phủ trên giấy chống dính thông thường, thu được màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế.

Sau đây, ngày thử nghiệm (tốt hơn là kết quả kiểm tra độ bền liên kết) sẽ được mô tả chi tiết cùng tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.18 để chứng minh hiệu quả của màng nóng chảy TPU chứa nanosilica như mô tả ở trên.

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7 thể hiện các bước chuẩn bị cho các thử nghiệm độ bền liên kết. Khi các loại vải được kết dính, các loại vải đa năng được sử dụng cho giày dép đã được sử dụng. Cụ thể, lưới kỹ thuật và lưới nhiều lớp được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, được sử dụng chủ yếu làm vật liệu trên, và vải lót được thể hiện trên Fig.3, được sử dụng chủ yếu làm vật liệu lót, đã được sử dụng. Ngoài ra, liên quan đến các cấu trúc kết dính và các điều kiện ép, như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, màng nóng chảy TPU được chèn vào giữa lưới kỹ thuật hoặc lưới nhiều lớp tương ứng với lớp vải trên và vải lót tương ứng với lớp lót, và sau đó việc ép được thực hiện dưới áp suất 60 kgf ở 130°C trong 30 giây. Như là màng nóng chảy TPU, mỗi màng trong số các màng nóng chảy TPU thông thường và các màng nóng chảy TPU có hàm lượng nanosilica khác nhau theo sáng chế đã được sử dụng. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, các phần ①, ②, ③ và ④ của các loại vải được kết dính vào nhau bằng màng nóng chảy TPU được tách ra và trạng thái kết dính được kiểm tra. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1 bên dưới. Trong bảng 1 bên dưới, các phần bỏ qua các giá

trị trong các cột “độ kết dính lưới kỹ thuật (kgf/cm)” và các cột “độ kết dính lưới nhiều lớp (kgf/cm)”, tức là, các phần ④ được in đậm, có nghĩa là vật liệu bị hỏng do độ bền liên kết tốt. (Ở đây, Tfb đại diện cho nhiệt độ bắt đầu dòng chảy và Mi đại diện cho chỉ số nóng chảy.)

Bảng 1

Thứ tự	Tên màng	Độ dày (mm)	Hàm lượng nanosilica (phần khối lượng)	Độ kết dính lưới kỹ thuật (kgf/cm)	Độ kết dính lưới nhiều lớp (kgf/cm)	Tfb (°C)	MI (g/10 tối thiểu)
1	Màng nóng chảy TPU thông thường	0,10	0	①-1,51/②-1,64 / ③-2,13/④-2,19	①-2,00/②-1,27/③-1,37/④-2,13	121,0	9,13
2		0,15	0	①-1,99/②-2,59/③-2,20/④-2,63	①-2,40/②-1,96/③-2,49/④-2,62		
3		0,20	0	①-2,82/②-3,40/③-2,85/④-3,01	①-2,25/②-3,12/③-2,41/④-3,52		
4	Màng nóng chảy TPU của sáng chế	0,10	1,0	①-3,17/②-3,23/③-3,14/④-	①-2,79/②-2,52/③-2,58/④-2,83	120,6	11,10
5		0,15	1,0	①-3,83/②-3,48/③-4,23/④-3,83	①-3,35/②-3,16/③-3,29/④-3,47		
6		0,20	1,0	①-4,00/②-3,86/③-5,16/④-	①-3,67/②-4,20/③-4,52/④-		
7		0,10	2,0	①-3,28/②-3,34/③-3,62/④-	①-2,88/②-3,13/③-3,22/④-3,27	124,4	9,76
8		0,15	2,0	①-4,41/②-3,72/③-4,45/④-	①-3,93/②-3,81/③-3,34/④-3,04		
9		0,20	2,0	①-4,17/②-4,56/③-5,00/④-	①-4,43/②-4,42/③-3,51/④-4,33		
10		0,10	3,0	①-3,67/②-2,95/③-3,64/④-3,06	①-2,31/②-2,86/③-2,66/④-2,70	125,9	10,29
11		0,15	3,0	①-3,84/②-3,94/③-3,95/④-3,41	①-2,41/②-3,30/③-2,68/④-3,15		
12		0,20	3,0	①-5,13/②-	①-4,09/②-		

				4,13/③-4,90/④-	4,60/③-4,32/④- 3,66		
13		0,10	5,0	①-2,42/②- 2,25/③-3,24/④- 2,06	①-2,31/②- 2,16/③-2,06/④- 1,70	130,5	7,35
14		0,15	5,0	①-2,84/②- 2,94/③-1,95/④- 2,41	①-2,41/②- 3,10/③-2,78/④- 2,15		
15		0,20	5,0	①-3,13/②- 3,13/③-2,90/④- 3,35	①-3,09/②- 2,60/③-2,32/④- 2,66		

Như được thể hiện trên bảng 1, màng nóng chảy TPU thông thường, khi lưới kỹ thuật và lưới nhiều lớp, mà thường được sử dụng làm vật liệu dùng cho giày dép, được liên kết với vải lót của vật liệu lót, chỉ khi độ dày của màng nóng chảy TPU lớn hơn hoặc bằng 0,2mm thì độ bền liên kết (tối thiểu 2,5kgf/cm²) được cho là phù hợp, và khi độ dày của màng nóng chảy TPU nhỏ hơn 0,2mm (ví dụ, độ dày là 0,1mm và 0,15mm) độ bền liên kết thấp hơn giá trị tiêu chuẩn. Ở đây, độ dày của màng nóng chảy TPU, thường được sử dụng nhất trong ngành sản xuất giày dép là 0,2mm.

Ngược lại, mỗi màng nóng chảy TPU có hàm lượng nanosilica khác nhau (nghĩa là 1 phần khối lượng, 2 phần khối lượng và 3 phần khối lượng) theo sáng chế được sử dụng để dính từng lưới kỹ thuật và lưới nhiều lớp (nằm ở các vật liệu trên) vào vải lót là vật liệu lót, và màng nóng chảy TPU đã được thử nghiệm ở các độ dày khác nhau. Kết quả là, các màng nóng chảy có các hàm lượng nanosilica lần lượt là 1 phần khối lượng và 2 phần khối lượng, cho thấy độ bền liên kết tốt ngay cả ở độ dày là 0,1mm, và cũng cho thấy độ bền liên kết ổn định ở độ dày 0,1 mm và 0,2mm.

Trong khi đó, khi hàm lượng nanosilica là 3 phần khối lượng, cho thấy rằng độ bền liên kết có phần giảm do sự gia tăng của hàm lượng nanosilica. Khi hàm lượng nanosilica tăng đến 5 phần khối lượng, độ bền liên kết giảm nhẹ, nhưng không có vấn đề gì về độ kết dính giữa các loại vải. Tuy nhiên, khi hàm lượng nanosilica lớn hơn 5 phần khối lượng, nó đã cản trở sự kết dính và cũng làm giảm độ trong suốt của màng nóng chảy TPU và gây ra sự cố nở bóng.

Như đã mô tả ở trên, theo sáng chế, kết quả kiểm tra độ kết dính cho thấy độ bền liên kết của màng nóng chảy TPU chứa nanosilica được tăng. Để xác nhận rõ ràng

kết quả thử nghiệm, phần dính của màng nóng chảy TPU được kết dính giữa các loại vải được quan sát bằng kỹ thuật vi ảnh sau khi ép không có đường may, và kết quả như sau.

Fig.8 là vi ảnh điện tử 100x của một phần của lưới kỹ thuật trên Fig.1; Fig.9 là vi ảnh điện tử 100x của một phần của lưới nhiều lớp được thể hiện trên Fig.2; và Fig.10 là vi ảnh điện tử 100x của một phần của vải lót được thể hiện trên Fig.3.

Ngoài ra, các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.18 được mô tả chi tiết dưới đây là các vi ảnh điện tử và ảnh SEM của các phần (tức là, phần ③ của Fig.6 và phần ② của Fig.7) đã được thử nghiệm độ kết dính để kiểm tra kết quả kết dính sau khi kết dính từng loại khác nhau các loại vải trên (tức là, lưới kỹ thuật và lưới nhiều lớp) vào vải lót bằng mỗi màng nóng chảy TPU (nghĩa là màng nóng chảy TPU thông thường và màng nóng chảy TPU chứa nanosilica của sáng chế). Ngoài ra, các bảng 2 và 3 dưới đây thể hiện các vi ảnh điện tử và ảnh SEM của các phần dính thu được khi sử dụng màng nóng chảy TPU thông thường và khi sử dụng màng nóng chảy TPU chứa nanosilica của sáng chế.

Bảng 2

Màng nóng chảy thông thường TPU (độ dày: 0,15mm) - Hình ảnh của một phần có độ kết dính kém	Màng nóng chảy TPU của sáng chế (hàm lượng nanosilica: 1 phần khối lượng; độ dày 0,15mm) - Hình ảnh của một phần có độ kết dính tốt
---	---

Bảng 3

Màng nóng chảy thông thường TPU (độ dày: 0,15mm) - Hình ảnh của một phần có độ kết dính kém	Màng nóng chảy TPU của sáng chế (hàm lượng nanosilica: 1 phần khối lượng; độ dày 0,15mm) - Hình ảnh của một phần có độ kết dính tốt
---	---

Bảng 2 và bảng 3 ở trên là các vi ảnh điện tử và ảnh SEM trong đó các phần hình bầu dục màu đỏ thể hiện bề mặt kết dính giữa các loại vải. Có thể thấy trong các ảnh SEM, trong các loại vải có độ kết dính kém, lượng màng nóng chảy TPU, vẫn còn ở bề mặt kết dính và được dính giữa hai loại vải, là tương đối nhỏ, và phần lớn của nóng chảy TPU thấm vào một loại vải (vải trên) có các lỗ tương đối lớn sau khi bị nóng chảy, cho thấy lượng màng nóng chảy TPU còn lại trên bề mặt kết dính là nhỏ (xem từng hình vẽ Fig.11, Fig.12, Fig.15 và Fig.16).

Ngược lại, trong trường hợp của các loại vải (nghĩa là các loại vải có độ kết dính tốt) được dính bởi màng nóng chảy TPU chứa nanosilica theo sáng chế, màng nóng chảy TPU vẫn còn ở bề mặt kết dính mà không bị chảy lệch bất kỳ một loại vải nào và nó được dính giữa hai loại vải, điều này cho thấy rằng nó có độ bền liên kết tốt.

Ngoài ra, màng nóng chảy TPU thông thường rất nhạy cảm với nhiệt và áp suất trong quá trình ép không có đường may, và do đó khả năng chảy của màng này tăng lên nhanh chóng. Vì lý do này, màng này xâm nhập quá mức vào một loại vải mà không còn ở trên bề mặt kết dính giữa các loại vải, và do đó cho thấy độ bền liên kết kém. Để khắc phục vấn đề này, theo sáng chế, nanosilica đã được thêm vào màng nóng chảy TPU. Trong trường hợp này, có thể thấy rằng một lượng cụ thể của màng nóng chảy TPU vẫn còn ở trên bề mặt kết dính, và do đó cho thấy độ bền liên kết được cải thiện ngay cả khi độ dày của màng mỏng.

Khi nanosilica được sử dụng làm chất copolyme hóa với TPU như đã mô tả ở trên, liên kết hóa học và liên kết Van der Waals trong nhựa uretan có thể tăng lên, tính lưu biến và sự kết hợp của TPU có thể tăng lên, dẫn đến tăng cường độ bền liên kết. Điều này cuối cùng có thể làm tăng sự kết dính cấu trúc.

Khi nanosilica được sử dụng trong màng nóng chảy TPU như đã mô tả ở trên, màng nóng chảy TPU có thể thể hiện hiệu suất kết dính tương tự ngay cả ở độ dày mỏng hơn so với màng nóng chảy TPU thông thường. Do đó, trong trường hợp này, có ưu điểm ở chỗ chi phí cho nhựa cho màng nóng chảy TPU có thể được giảm và trong đó độ mềm của các loại vải được kết dính với nhau tăng lên và giảm bớt bao gồm các loại vải dính vào trở nên nhẹ hơn về trọng lượng.

Mặt khác, bảng 4 dưới đây thể hiện kết quả của các thử nghiệm về độ kết dính thứ hai (không có đường may) của màng nóng chảy TPU được pha trộn bằng cách

điều chỉnh chi tiết hàm lượng nanosilica, các điều kiện thử nghiệm độ bám giống như các điều kiện đã được mô tả đối với bảng 1 ở trên. Trong bảng 4 bên dưới, các phần không có các giá trị trong các trường của “độ kết dính lưới kỹ thuật (kgf/cm)” và “độ kết dính lưới nhiều lớp (kgf/cm)”, nghĩa là các phần ① và ② được đánh dấu, cho thấy rằng vật liệu bị phá hủy do kết dính tốt.

Bảng 4

Thứ tự	Tên màng	Độ dày (mm)	Hàm lượng nanosilica (phần khối lượng)	Độ kết dính lưới kỹ thuật (kgf/cm)	Độ kết dính lưới nhiều lớp (kgf/cm)	Tfb (°C)	MI (g/10 tối thiểu)
1	Màng nóng chảy TPU thông thường	0,10	0	①-0,88/②-1,05/③-2,19/④-1,80	①-1,13/②-1,39/③-2,04/④-2,14	121,0	9,13
2		0,15	0	①-1,36/②-1,56/③-2,62/④-2,35	①-1,35/②-1,60/③-2,60/④-2,43		
3		0,20	0	①-2,59/②-2,64/③-2,88/④-3,20	①-2,20/②-3,52/③-3,17/④-3,45		
4	Màng nóng chảy TPU của sáng chế	0,10	0,1	①-1,32/②-1,75/③-2,28/④-2,17	①-2,00/②-2,14/③-1,83/④-1,96	121,2	9,27
5		0,15	0,1	①-2,27/②-2,10/③-2,49/④-2,56	①-2,28/②-2,63/③-2,69/④-2,30		
6		0,20	0,1	①-2,67/②-3,25/③-3,48/④-3,60	①-3,37/②-3,27/③-3,08/④-3,14		
7		0,10	0,3	①-2,02/②-1,95/③-2,61/④-2,57	①-2,30/②-2,44/③-2,83/④-2,96	121,7	9,84
8		0,15	0,3	①-2,17/②-2,60/③-2,59/④-2,76	①-2,98/②-2,68/③-2,29/④-2,80		
9		0,20	0,3	①-2,61/②-3,55/③-3,43/④-3,10	①-3,27/②- /③-3,08/④-3,54		
10		0,10	0,5	①-2,73/②-2,89/③-2,94/④-2,84	①-2,84/②-2,56/③-2,88/④-2,82	119,6	12,63

11		0,15	0,5	①-2,95/②-3,16/③-3,60/④-3,43	①-3,15/②-3,52/③-3,06/④-3,45		
12		0,20	0,5	①-3,20/②-3,52/③-4,17/④-3,45	①-3,45/②- /③-3,43/④-3,31		
13		0,10	0,7	①-2,71/②-2,62/③-2,86/④-2,91	①- /②- /③-2,90/④-2,93	125,9	10,29
14		0,15	0,7	①-3,33/②-3,39/③-3,75/④-3,08	①- /②- /③-3,51/④-3,97		
15		0,20	0,7	①-4,20/②-3,47/③-4,71/④-3,10	①- /②- /③-3,62/④-4,92		
16		0,10	1,0	①-3,27/②-3,23/③-3,04/④-2,87	①-2,59/②-2,58/③-2,78/④-2,97	124,8	10,11
17		0,15	1,0	①-3,23/②-3,35/③-4,03/④-3,76	①-3,15/②-3,19/③-3,39④-3,07		
18		0,20	1,0	①-4,20/②-3,96/③-5,38/④-4,88	①-3,45/②-4,10/③-4,22/④-3,88		

Như thể hiện trong Bảng 4, thấy rằng kết quả của các thử nghiệm độ kết dính thứ hai được thực hiện theo từng loại hàm lượng nanosilica và loại vải, giống như trong thử nghiệm độ kết dính đầu tiên của bảng 1, trong trường hợp màng nóng chảy TPU thông thường, khi lưới kỹ thuật và lưới nhiều lớp, mà thường được sử dụng trong giày dép, được liên kết với vải lót của vật liệu lót, độ bền liên kết chỉ thích hợp khi độ dày của màng nóng chảy TPU lớn hơn hoặc bằng 0,2mm (tối thiểu 2,5kgf/cm).

Khi độ dày của màng nóng chảy TPU nhỏ hơn 0,2mm (tức là, độ dày là 0,10mm, 0,15mm), độ bền liên kết không đáp ứng giá trị tiêu chuẩn.

Tuy nhiên, các loại vải mà được dính với nhau bởi mỗi màng nóng chảy TPU có hàm lượng nanosilica khác nhau (tốt hơn là hàm lượng nanosilica nhỏ hơn hoặc bằng 1 phần khối lượng) theo sáng chế đã được thử nghiệm độ kết dính ở các độ dày khác nhau, và như kết quả đã chỉ ra rằng khi nanosilica được thêm vào với lượng là 0,1 phần khối lượng và 0,3 phần khối lượng, độ bền liên kết được cải thiện so với màng

nóng chảy thông thường, mặc dù độ bền liên kết có phần không ổn định ở độ dày 0,1mm và 0,15mm. Ngoài ra, khi hàm lượng nanosilica từ 0,5 phần khối lượng trở lên, màng nóng chảy cho thấy độ bền liên kết tốt. Cụ thể, khi hàm lượng nanosilica là 1 phần khối lượng, độ bền liên kết tốt có thể đạt được như trong thử nghiệm độ kết dính thứ nhất.

Như đã mô tả ở trên, các kết quả của các thử nghiệm độ kết dính thứ nhất và thứ hai chỉ ra rằng hàm lượng nanosilica tốt hơn là khoảng 0,5 đến 3 phần khối lượng, có thể giúp ổn định cho độ kết dính. Tuy nhiên, hàm lượng nanosilica từ 0,1 đến 5,0 phần khối lượng có thể được sử dụng theo sáng chế. Nếu hàm lượng nanosilica lớn hơn 5 phần khối lượng, vấn đề có thể phát sinh là hàm lượng nanosilica cao làm giảm độ bền liên kết và độ trong suốt của màng nóng chảy và gây sự nở bung trên bề mặt. Do đó, theo sáng chế, người ta đã xác nhận thông qua các thử nghiệm rằng khi hàm lượng nanosilica được sử dụng trong sản xuất màng nóng chảy TPU là 0,1 đến 5,0 phần khối lượng, có thể đạt được hiệu quả và mục đích lý tưởng tốt nhất.

Bảng 5 dưới đây thể hiện kết quả của các thử nghiệm độ kết dính được thực hiện bằng cách sử dụng các màng nóng chảy EVA, màng nóng chảy polyamit và màng nóng chảy polyeste, có hàm lượng nanosilica khác nhau, trừ màng nóng chảy TPU.

Bảng 5

Thứ tự	Tên màng	Độ dày (mm)	Hàm lượng nanosilica (phần khối lượng)	Độ kết dính lưới kỹ thuật (kgf/cm)	Độ kết dính lưới nhiều lớp (kgf/cm)	Tfb (°C)	MI (g/10 tối thiểu)
1	Màng nóng chảy EVA	0,20	0	①-0,64/②-0,85/③-0,75/④-0,80	①-0,73/②-0,89/③-0,94/④-0,84	115,5	13,2
2			1,0	①-1,16/②-1,26/③-1,22/④-1,35	①-1,21/②-1,40/③-1,20/④-1,43	116,8	12,5
3			2,0	①-1,59/②-1,64/③-1,88/④-1,70	①-1,50/②-1,52/③-1,57/④-1,45	117,5	10,5
4			3,0	①-2,32/②-1,85/③-2,18/④-2,15	①-2,10/②-2,13/③-1,83/④-1,93	119,2	9,3
5			4,0	①-2,17/②-2,10/③-1,87/④-2,06	①-2,18/②-2,33/③-2,29/④-2,10	121,2	8,8

6			5,0	①-1,37/②-1,25/ ③-1,48/④-1,60	①-1,37/②- 1,23/③-1,58/④- 1,24	123,4	7,2
7	Màng nóng chảy polya mit	0,20	0	①-0,34/②- 0,35/③-0,62/④- 0,63	①-0,63/②- 0,53/③-0,67/④- 0,54	112,2	10,3
8			1,0	①-0,86/②- 0,96/③-0,93/④- 1,02	①-1,01/②- 1,11/③-1,05/④- 0,98	113,8	9,8
9			2,0	①-1,49/②- 1,53/③-1,72/④- 1,75	①-1,80/②- 1,72/③-1,64/④- 1,55	114,5	9,2
10			3,0	①-1,62/②- 1,55/③-1,78/④- 1,67	①-1,87/②- 1,43/③-1,72/④- 1,81	115,2	8,9
11			4,0	①-1,17/②- 1,12/③-1,27/④- 1,35	①-1,38/②- 1,34/③-1,49/④- 1,30	117,2	8,2
12			5,0	①-1,02/②- 1,05/③-1,22/④- 1,15	①-1,14/②- 1,23/③-1,18/④- 1,28	118,4	7,8
13	Màng nóng chảy polyes te	0,20	0	①-1,88/②- 1,87/③-1,95/④- 2,10	①-1,78/②- 1,85/③-1,94/④- 1,87	118,2	12,5
14			1,0	①-2,18/②- 2,36/③-2,52/④- 2,55	①-2,31/②- 2,45/③-2,40/④- 2,48	118,8	11,5
15			2,0	①-2,59/②- 2,84/③-2,78/④- 2,70	①-2,80/②- 2,82/③-3,01/④- 2,95	119,5	10,2
16			3,0	①-2,35/②- 2,75/③-2,68/④- 2,55	①-2,55/②- 2,75/③-2,81/④- 2,43	120,5	9,7
17			4,0	①-2,07/②- 2,15/③-2,22/④- 2,05	①-2,13/②- 2,23/③-2,09/④- 2,15	121,8	8,5
18			5,0	①-1,87/②- 1,98/③-1,88/④- 1,76	①-1,90/②- 2,03/③-1,88/④- 1,94	122,4	7,8

Như có thể thấy trong bảng 5 ở trên, các màng nóng chảy EVA, các màng nóng chảy polyamit và các màng nóng chảy polyeste đã cải thiện độ bền liên kết do bổ sung nanosilica, mặc dù độ bền liên kết thấp hơn so với các màng nóng chảy TPU. Cụ thể,

khi hàm lượng nanosilica là 1,0 đến 3,0 phần khối lượng, có thể thu được kết quả tốt. Khi hàm lượng nanosilica lớn hơn 5 phần khối lượng, vấn đề nảy sinh là độ bền liên kết giảm và sự nở bung trên bề mặt, giống như trường hợp của màng nóng chảy TPU. Ở hàm lượng nanosilica là 4,0 phần khối lượng và 5,0 phần khối lượng, độ bền liên kết không giảm so với độ bền liên kết của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo thông thường.

Trong khi đó, bảng 6 dưới đây thể hiện kết quả của thử nghiệm độ kết dính thứ hai (không có đường may) được thực hiện bằng cách sử dụng từng màng nhựa có hàm lượng nanosilica giảm hơn nữa, giống như trường hợp của màng nóng chảy TPU.

Bảng 6

Thứ tự	Tên màng	Độ dày (mm)	Hàm lượng nanosilica (phần khối lượng)	Độ kết dính lưới kỹ thuật (kgf/cm)	Độ kết dính lưới nhiều lớp (kgf/cm)	T _{fb} (°C)	MI (g/10 tối thiểu)
1	Màng nóng chảy EVA	0,20	0	①-0,64/②-0,85/③-0,75/④-0,80	①-0,73/②-0,89/③-0,94/④-0,84	115,5	13,2
2			0,1	①-0,86/②-0,86/③-0,92/④-1,00	①-0,83/②-0,93/③-1,01/④-1,03	115,2	13,1
3			0,3	①-1,19/②-1,14/③-1,08/④-1,20	①-1,01/②-1,02/③-1,17/④-1,25	115,8	12,5
4			0,5	①-1,22/②-1,35/③-1,18/④-1,15	①-1,20/②-1,23/③-1,33/④-1,23	116,2	11,8
5			0,7	①-1,27/②-1,10/③-1,37/④-1,36	①-1,18/②-1,33/③-1,22/④-1,40	118,1	11,3
6			1,0	①-1,26/②-1,25/③-1,21/④-1,32	①-1,22/②-1,30/③-1,28/④-1,45	119,4	10,8
7	Màng nóng chảy polyamit	0,20	0	①-0,34/②-0,35/③-0,62/④-0,63	①-0,63/②-0,53/③-0,67/④-0,54	112,2	10,3
8			0,1	①-0,56/②-0,66/③-0,68/④-0,72	①-0,76/②-0,78/③-0,75/④-0,78	112,3	10,1
9			0,3	①-0,69/②-0,82/③-0,72/④-	①-0,80/②-0,76/③-	113,5	9,8

				0,75	0,74/④-0,85		
10			0,5	①-0,81/②- 0,85/③-0,88/④- 0,87	①-0,95/②- 0,93/③- 0,86/④-0,88	113, 8	9,6
11			0,7	①-0,87/②- 1,02/③-0,97/④- 0,98	①-0,98/②- 0,94/③- 1,11/④-1,20	113, 9	9,7
12			1,0	①-0,89/②- 0,98/③-1,03/④- 1,02	①-1,05/②- 1,21/③- 1,05/④-1,11	114, 2	9,5
13	Màng nóng chảy polyeste	0,20	0	①-1,88/②- 1,87/③-1,95/④- 2,10	①-1,78/②- 1,85/③- 1,94/④-1,87	118, 2	12,5
14			0,1	①-2,08/②- 2,06/③-2,22/④- 2,11	①-1,96/②- 1,85/③- 2,00/④-2,03	118, 4	12,2
15			0,3	①-2,19/②- 2,22/③-2,28/④- 2,10	①-2,00/②- 2,02/③- 2,01/④-2,14	118, 6	12,0
16			0,5	①-2,25/②- 2,35/③-2,42/④- 2,26	①-2,25/②- 2,18/③- 2,33/④-2,41	118, 5	12,1
17			0,7	①-2,31/②- 2,25/③-2,39/④- 2,45	①-2,13/②- 2,33/③- 2,38/④-2,55	119, 1	11,7
18			1,0	①-2,38/②- 2,37/③-2,55/④- 2,65	①-2,36/②- 2,55/③- 2,48/④-2,60	119, 5	11,6

Như có thể thấy trong bảng 6 ở trên, ở các hàm lượng nanosilica là 0,1 phần khối lượng và 0,3 phần khối lượng, độ bền liên kết được cải thiện so với độ bền liên kết của các màng nóng chảy thông thường không chứa nanosilica, mặc dù độ bền liên kết có phần không ổn định. Ở hàm lượng nanosilica từ 0,5 phần khối lượng trở lên, độ bền liên kết tương tự như các sản phẩm có hàm lượng nanosilica từ 1 phần khối lượng trở lên.

Như đã mô tả ở trên, khi màng nóng chảy EVA, màng nóng chảy polyamit và màng nóng chảy polyeste có hàm lượng nanosilica nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 phần khối lượng, hiệu quả tốt nhất có thể đạt được. Ngoài ra, ngay cả ở hàm lượng nanosilica nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1 phần khối lượng, các màng nóng chảy cho

thấy hiệu quả kết dính được cải thiện so với các màng nóng chảy thông thường. Khi hàm lượng nanosilica lớn hơn 5,0 phần khối lượng, độ bền liên kết không thua kém so với màng nóng chảy thông thường, mặc dù có một số vấn đề nhỏ phát sinh. Do đó, người ta đã xác nhận thông qua các thử nghiệm rằng khi màng nóng chảy được sản xuất có hàm lượng nanosilica từ 0,1 đến 5,0 phần khối lượng, có thể đạt được mục đích và hiệu quả của sáng chế.

Như đã mô tả ở trên, theo sáng chế, nanosilica được thêm vào trong quá trình sản xuất màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo. Do đó, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo được sản xuất có thể có độ bền liên kết được cải thiện ngay cả ở độ dày mỏng hơn khoảng từ 20 đến 25% so với màng nóng chảy thông thường (lớn hơn hoặc bằng 0,2mm). Ngoài ra, chi phí sản xuất có thể giảm, và có thể ngăn không cho vải bị cứng sau khi ép không có đường may và tạo cảm giác mềm mại so với thông thường.

Hơn nữa, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có thể được phân tán đồng đều trên các bề mặt vải mà không thấm quá nhiều vào một trong số các loại vải sau khi nóng chảy và áp lực trong quá trình ép không có đường may ngay cả khi mật độ sợi của vải cao hoặc thấp hoặc thậm chí nếu kích thước của lỗ vải lớn hay nhỏ. Cụ thể, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có thể được phân tán đồng đều trên các bề mặt vải mà không thấm quá nhiều vào một trong số các loại vải có mật độ sợi tương đối thấp hoặc đường kính lỗ tương đối lớn, do đó làm tăng độ kết dính giữa các loại vải.

Mặc dù các phương án được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả cho mục đích minh họa, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ đánh giá cao rằng có thể sửa đổi, bổ sung và thay thế khác nhau, mà không phải tách rời khỏi phạm vi của sáng chế như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo dùng cho giày, màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo này bao gồm: bất kỳ một thành phần nhựa nào được chọn từ polyuretan nhiệt dẻo (TPU), etylen vinyl axetat (EVA), polyamit và polyeste, trong đó thành phần nhựa bao gồm 0,1 đến 5,0 phần khối lượng nanosilica có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 100nm, và độ dày của màng nóng chảy nhựa nhiệt dẻo nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2mm.

FIG. 1

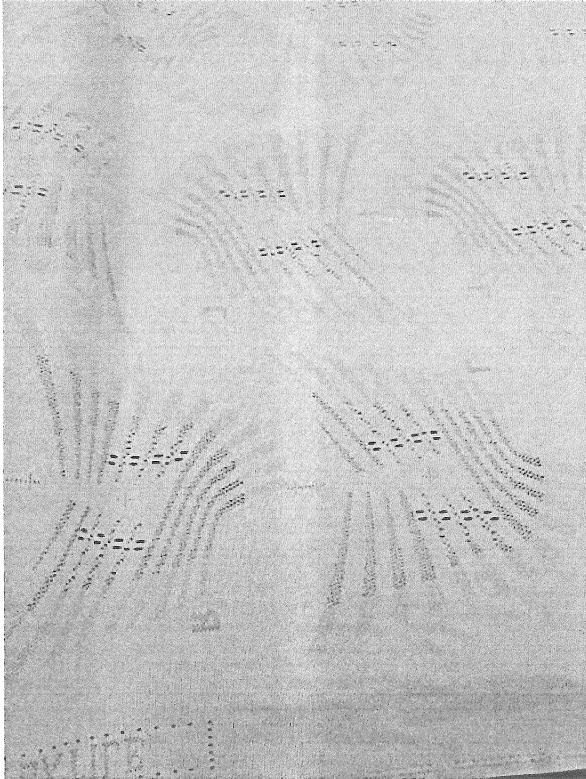


FIG. 2

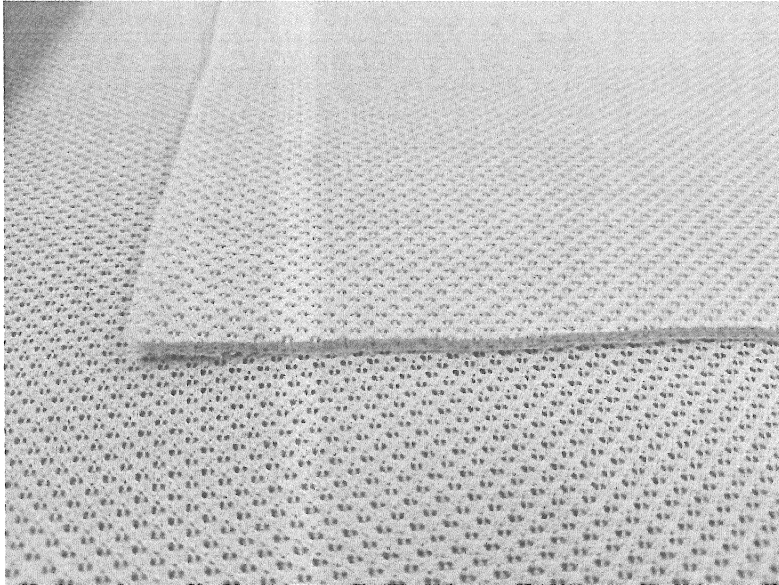


FIG. 3

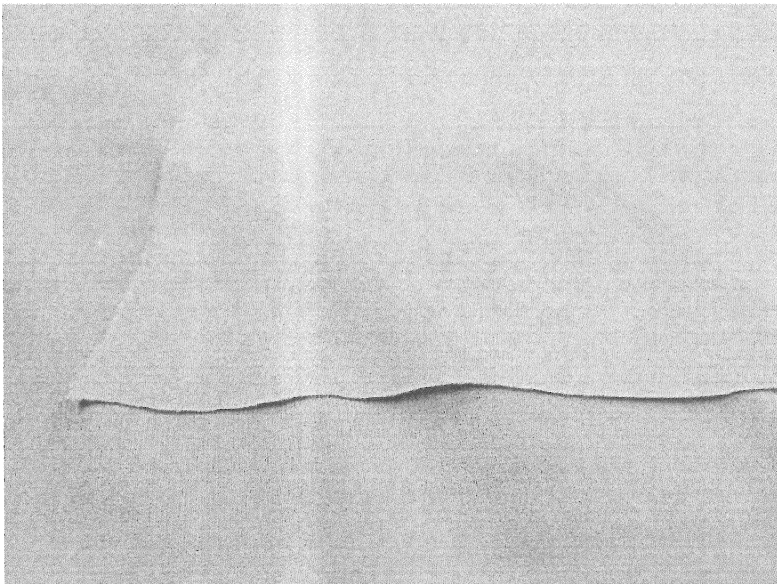


FIG. 4

Lưới kỹ thuật
Màng nóng chảy TPU
Vải lót

FIG. 5

Lưới nhiều lớp
Màng nóng chảy TPU
Vải lót

FIG.6

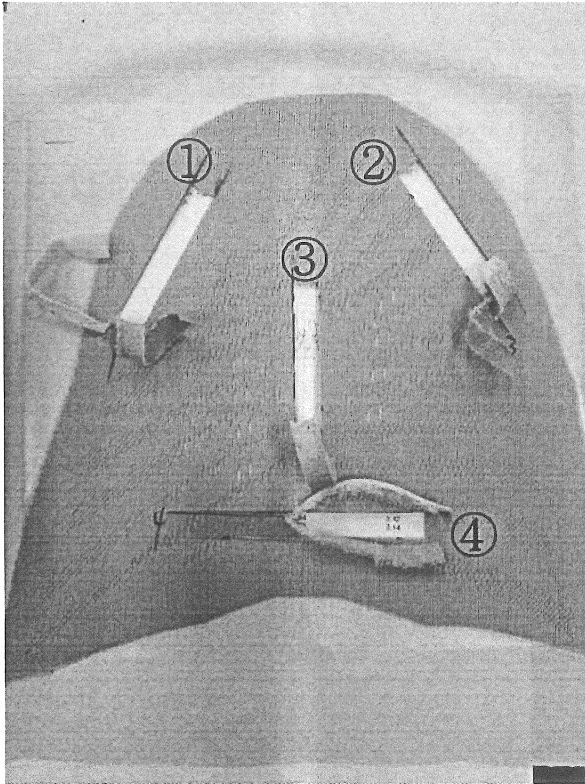


FIG. 7

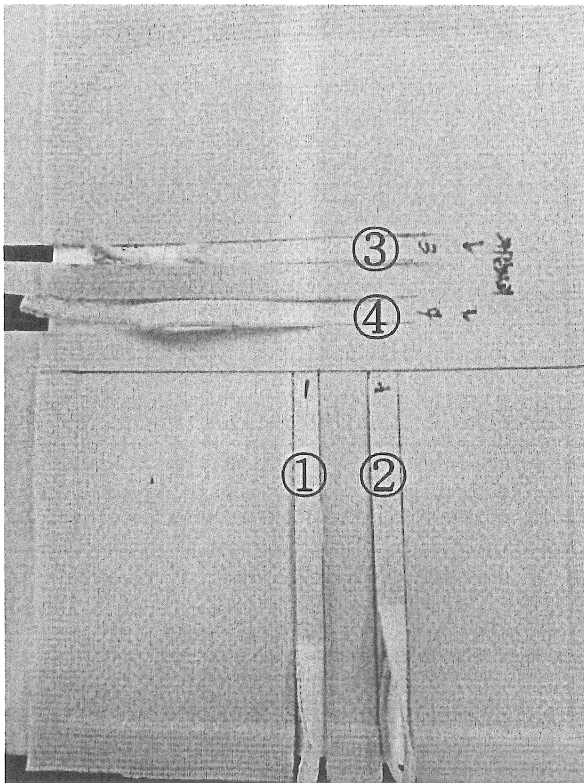


FIG.8

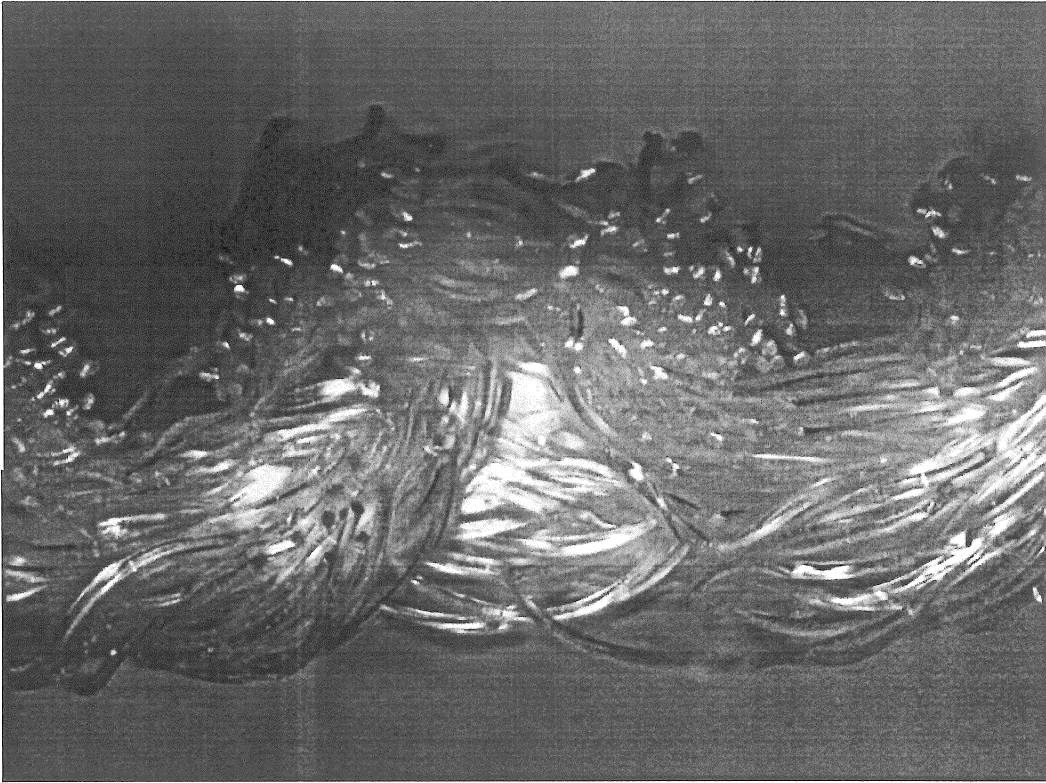


FIG.9

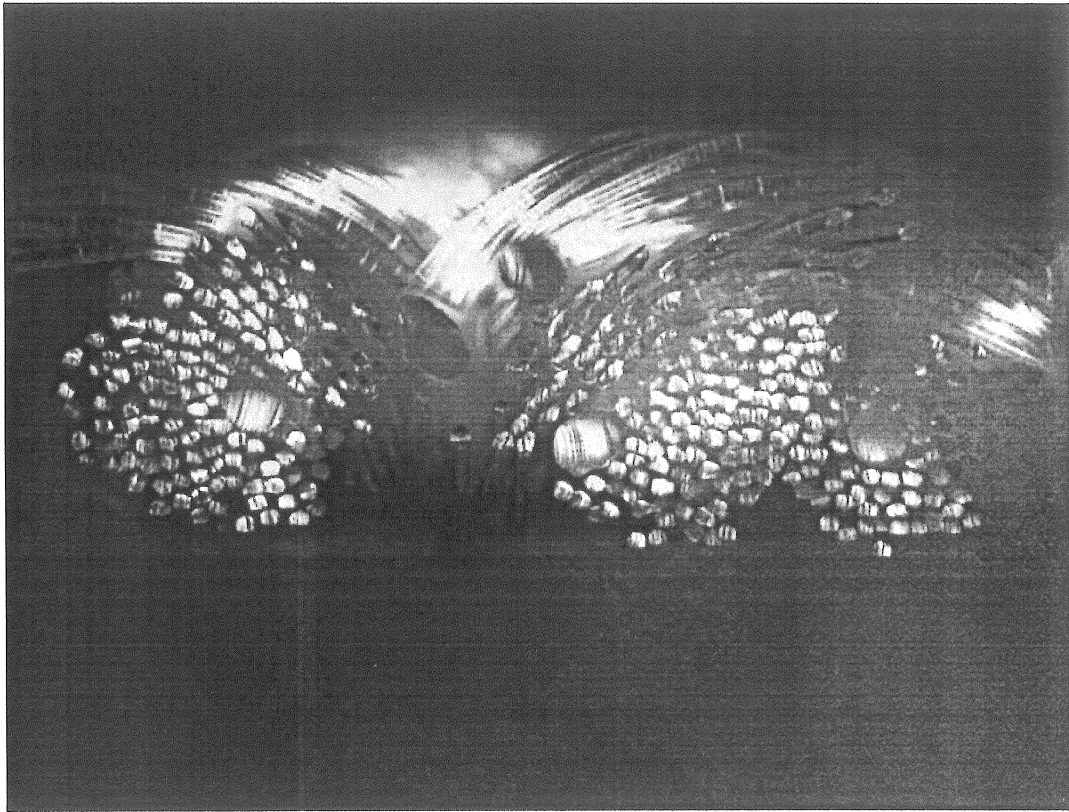


FIG. 10

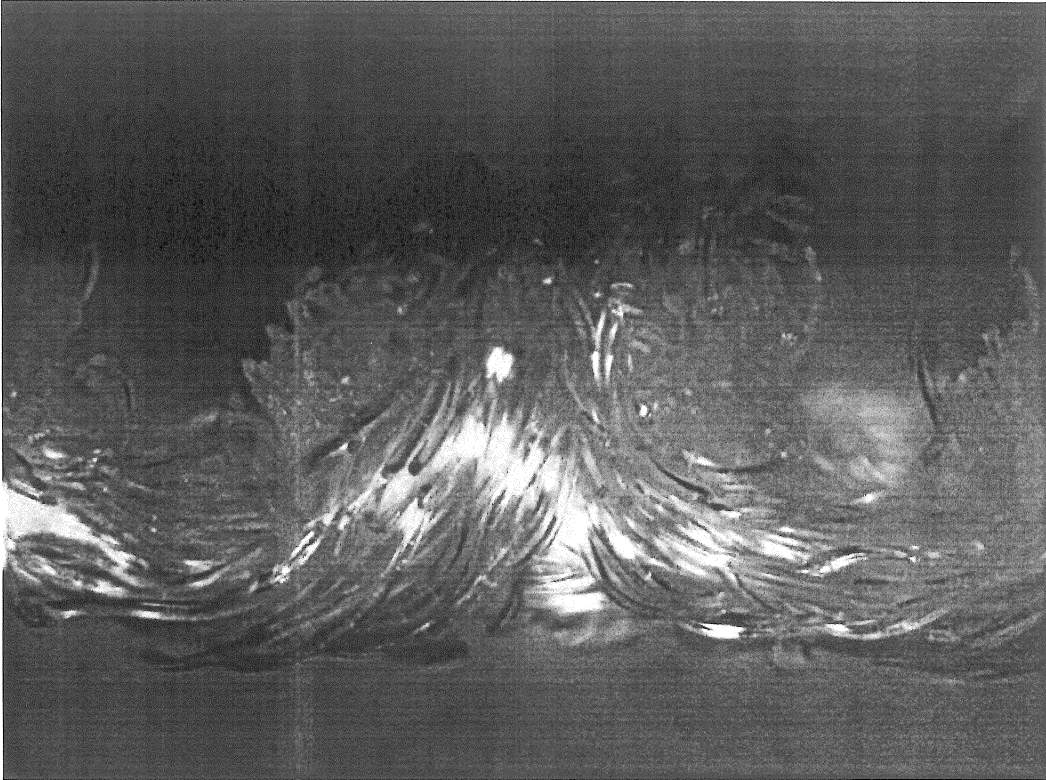


FIG.11

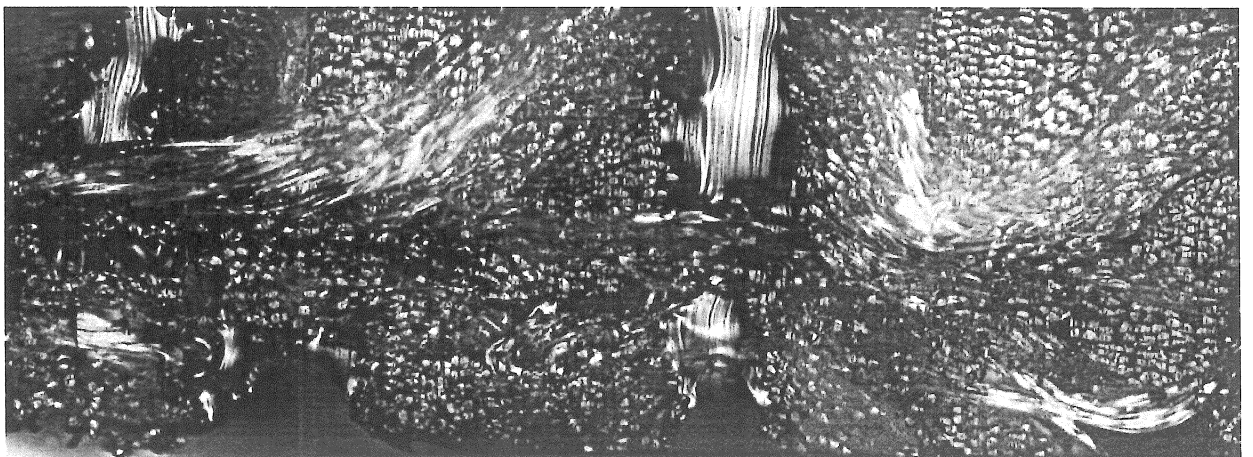


FIG.12

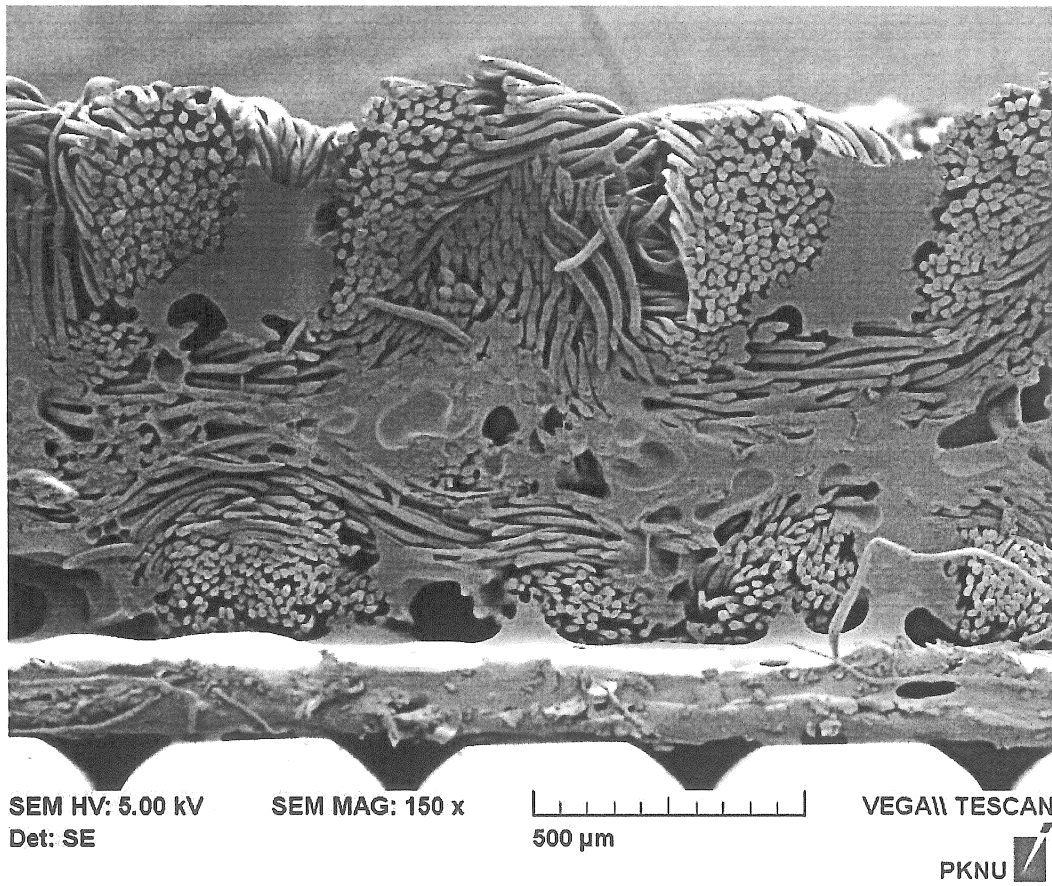


FIG.13

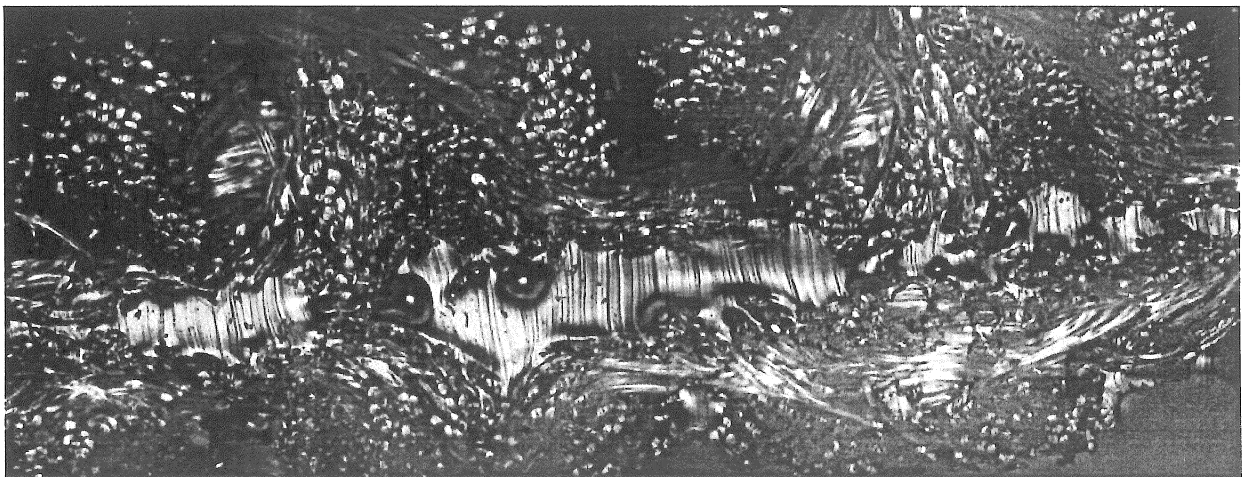


FIG.14

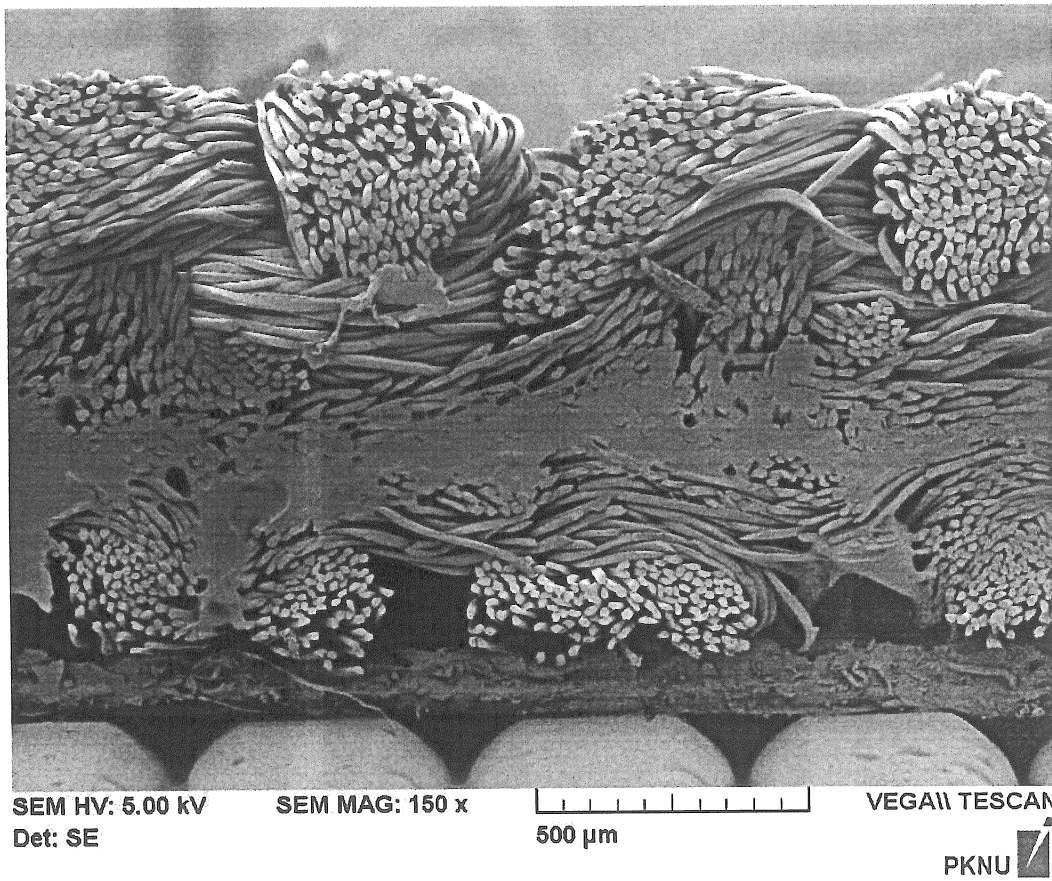


FIG.15

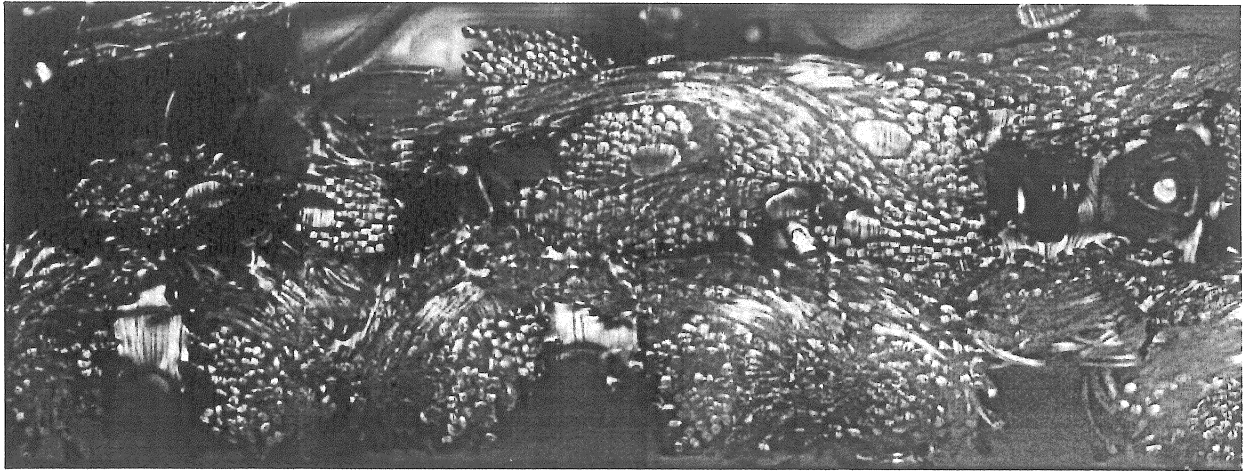
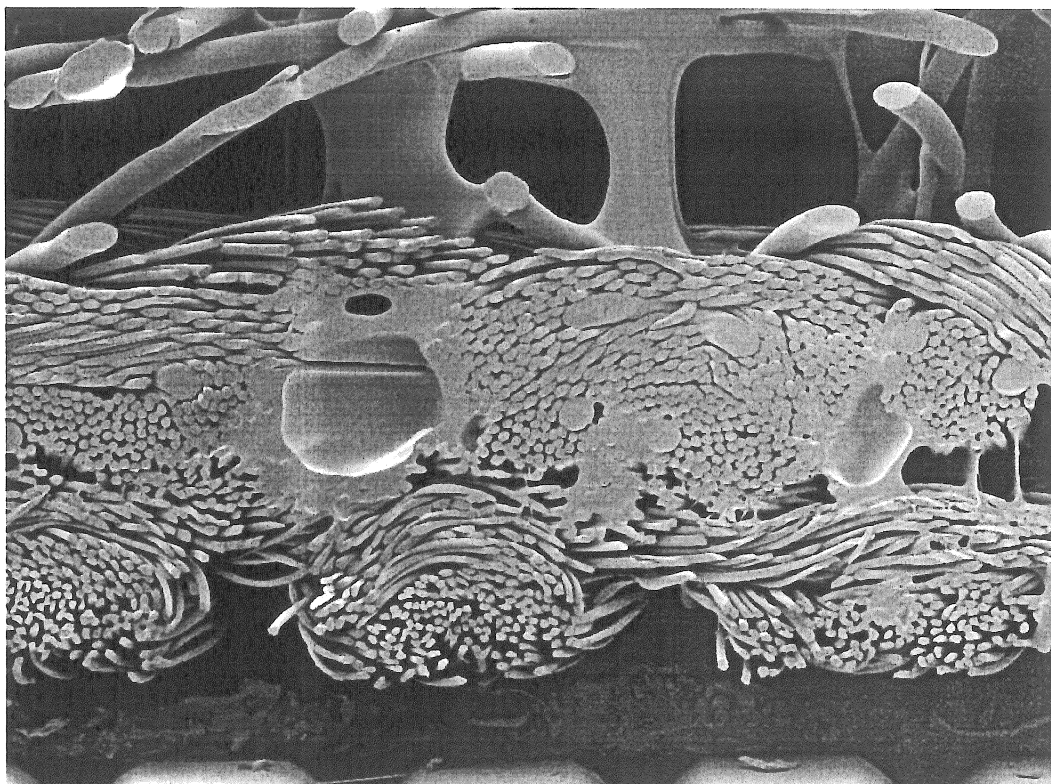


FIG.16



SEM HV: 5.00 kV
Det: SE

SEM MAG: 150 x

500 μ m

VEGA\\ TESCAN

PKNU

FIG.17

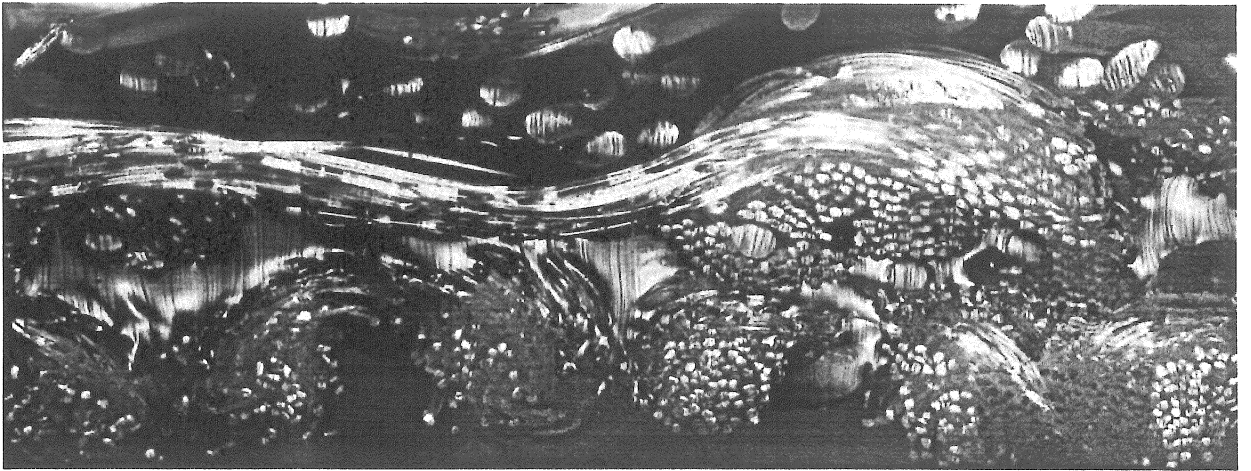


FIG. 18

