



(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)



1-0028489

(51)⁷ D04H 1/50

(13) B

(21) 1-2017-01095

(22) 25/08/2015

(86) PCT/JP2015/073874 25/08/2015

(87) WO 2016/031818 A1 03/03/2016

(30) 2014-172976 27/08/2014 JP

(45) 25/06/2021 399

(43) 26/06/2017 351A

(73) KURARAY CO., LTD. (JP)

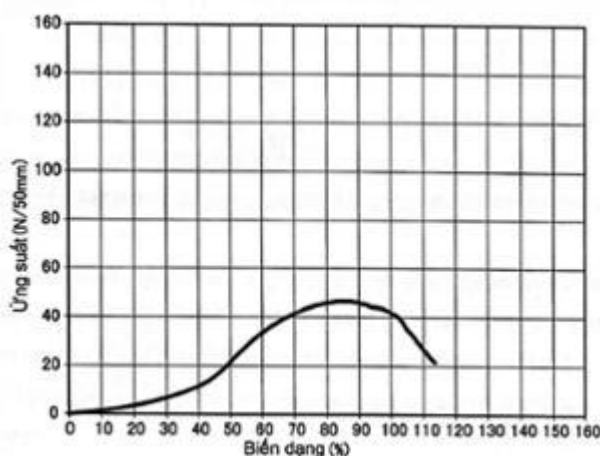
1621, Sakazu, Kurashiki-shi, Okayama 710-0801 Japan

(72) KOIZUMI Satoshi (JP); KIYOOKA, Sumito (JP); ARAIDA, Yasurou (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) VẢI KHÔNG DỆT CO GIÃN CÓ ĐỘ BỀN TỐT KHI SỬ DỤNG LẶP ĐI LẶP LẠI

(57) Sáng chế đề cập đến vải không dệt co giãn bao gồm các sợi xoắn, thỏa mãn công thức dưới đây: $(\sigma_{65}-\sigma_{55})/(\sigma_{30}-\sigma_{20}) \geq 2,5$, khi ứng suất σ (N/50mm) tại sức căng ϵ 20%, 30%, 55% và 65% theo đường cong ứng suất-sức căng qua kiểm tra kéo căng theo ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng, lần lượt được gọi là σ_{20} , σ_{30} , σ_{55} và σ_{65} , và băng quần bao gồm vải không dệt. Vải không dệt và băng quần ít bị suy giảm hiệu suất kéo giãn khi được tái sử dụng, và có thể có độ bền tốt khi sử dụng lặp đi lặp lại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vải không dệt co giãn mà có thể được sử dụng một cách phù hợp làm băng quấn hoặc tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Băng quấn được sử dụng không chỉ để bảo vệ một cách trực tiếp phần được sử dụng là phần bị ảnh hưởng bằng cách quấn quanh phần được sử dụng, hoặc để cố định các bộ phận bảo vệ khác (như gạc) vào phần được sử dụng, mà còn để làm ngừng chảy máu hoặc thúc đẩy lưu thông máu để làm giảm bớt sự phù nề ở phần bị thương bằng lực ép khi băng quấn được quấn nhờ độ co giãn của nó. Các băng quấn co giãn được mong đợi để áp dụng cho liệu pháp dùng áp lực mà trong đó việc xử lý được thực hiện bằng cách ép phần bị ảnh hưởng, và ví dụ điển hình về ứng dụng này là xử lý hoặc cải thiện tĩnh mạch bị giãn của các chi dưới.

Đối với băng quấn co giãn, thì vải không dệt có thể được sử dụng. Bằng cách tạo ra vải không dệt làm từ các sợi xoắn mà được làm xoắn thành các dạng cuộn, và tạo ra cấu trúc bên trong mà trong đó các sợi xoắn liên kế hoặc xen ngang được đan lẫn tại các phần cuộn làm xoắn của nó, nên có thể mang lại độ co giãn cho vải không dệt, và có thể tạo lực ép khi vải không dệt được quấn vào. Vải không dệt làm từ các sợi xoắn được mô tả, ví dụ, trong công bố đơn sáng chế số 2006-507417 (tài liệu sáng chế 1), công bố quốc tế số 2008/015972 (tài liệu sáng chế 2), và công bố quốc tế số 2012/070556 (tài liệu sáng chế 3).

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố sáng chế số 2006-507417

Tài liệu sáng chế 2: Công bố quốc tế số 2008/015972

Tài liệu sáng chế 3: Công bố quốc tế số 2012/070556

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế

Có một nhu cầu đối với băng quần co giãn, đặc biệt là, băng quần co giãn sử dụng lực ép tại thời điểm quần mà có thời hạn sử dụng tương đối lâu (băng quần áp), có khả năng tái sử dụng (ví dụ, thậm chí sau khi sử dụng trong một thời hạn nhất định rồi đem đi rửa, băng quần vẫn có thể tạo lực ép đầy đủ và tái sử dụng được mà không có bất kỳ vấn đề gì) hơn là sử dụng loại dùng một lần. Do đó, vải không dệt mà tạo ra băng quần áp được mong đợi là không thể hiện sự suy giảm hiệu suất co giãn sau khi được tái sử dụng, và vải không dệt co giãn thông thường cần phải được cải thiện trong điểm này.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất vải không dệt co giãn ít bị suy giảm hiệu suất co giãn khi được tái sử dụng và có độ bền tốt khi sử dụng lặp đi lặp lại, và băng quần bao gồm vải không dệt co giãn trên (băng quần áp và sản phẩm tương tự).

Phương án giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất vải không dệt co giãn và băng quần qua các khía cạnh dưới đây.

[1] Vải không dệt co giãn bao gồm các sợi xoắn, thỏa mãn:

$$(\sigma_{65}-\sigma_{55})/(\sigma_{30}-\sigma_{20}) \geq 2,5$$

khi ứng suất σ (N/50mm) tại sức căng 20%, 30%, 55% và 65% theo đường cong ứng suất-sức căng qua kiểm tra kéo căng theo ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng, được gọi lần lượt là σ_{20} , σ_{30} , σ_{55} và σ_{65} .

[2] Vải không dệt theo khía cạnh [1], trong đó ứng suất σ_{80} tại sức căng ϵ 80% là lớn hơn hoặc bằng 20 N/50mm.

[3] Vải không dệt theo khía cạnh [1] hoặc [2], trong đó khối lượng trên một đơn vị diện tích là lớn hơn hoặc bằng 90 g/m².

[4] Vải không dệt theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ [1] đến [3], trong đó độ bền kéo rách qua kiểm tra kéo căng theo ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng là lớn hơn hoặc bằng 40 N/50mm.

[5] Vải không dệt theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ [1] đến [4], trong đó các sợi xoắn nêu trên được làm từ sợi hỗn hợp mà trong đó nhiều loại nhựa có hệ số co nhiệt khác nhau tạo ra cấu trúc lớp và về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng, và về cơ bản được làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày, và

các sợi xoắn nêu trên có bán kính trung bình của vòng xoắn là 20 đến 200 μ m.

[6] Vải không dệt theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ [1] đến [5] là băng quần.

Ưu điểm của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất vải không dệt co giãn ít bị suy giảm hiệu suất co giãn khi được tái sử dụng và có độ bền tốt khi sử dụng lặp đi lặp lại. Vải không dệt co giãn theo sáng chế có thể được sử dụng một cách phù hợp cho các băng quần, đặc biệt là, các băng quần co giãn được sử dụng để làm ngừng chảy máu trong phần bị thương hoặc phần tương tự, và để thúc đẩy lưu thông máu, và các băng quần khác để tạo lực ép bằng cách quần như băng quần cho liệu pháp dùng áp lực (các băng quần áp).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các Fig.1(a) và 1(b) là hình vẽ sơ lược thể hiện phương pháp đo độ xoắn sợi.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện đường cong ứng suất-sức căng của vải không dệt co giãn được tạo ra trong ví dụ 1.

Fig.3 là biểu đồ thể hiện đường cong ứng suất-sức căng của vải không dệt co giãn được tạo ra trong ví dụ 2.

Fig.4 là biểu đồ thể hiện đường cong ứng suất-sức căng của vải không dệt co giãn được tạo ra trong ví dụ so sánh 1.

Fig.5 là biểu đồ thể hiện đường cong ứng suất-sức căng của vải không dệt co giãn được tạo ra trong ví dụ so sánh 2.

Fig.6 là biểu đồ thể hiện đường cong ứng suất-sức căng của vải không dệt co giãn được tạo ra trong ví dụ so sánh 3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vải không dệt co giãn

(1) Các đặc điểm của vải không dệt co giãn

Vải không dệt co giãn theo sáng chế được tạo ra bao gồm các sợi xoắn mà được làm xoắn thành dạng cuộn như được mô tả sau đây. Vải không dệt co giãn có cấu trúc mà từng sợi xoắn tạo ra vải về cơ bản là không dính vào nhau, nhưng chủ yếu là, các sợi xoắn được bện vào nhau tại các phần cuộn làm xoắn của chúng và vì vậy chúng được tập hợp hoặc bó lại với nhau. Trong vải không dệt co giãn theo sáng chế, được ưu tiên là, hầu hết (đa số) các sợi xoắn (có hướng theo lõi trục của các sợi xoắn) tạo ra vải về cơ bản là được định hướng song song với mặt phẳng vải không dệt (mặt phẳng tấm). Trong phần mô tả sáng chế, cách diễn đạt “về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng” nghĩa là điều kiện mà phần ở đó một số lượng lớn các sợi xoắn (có hướng theo lõi trục của các sợi xoắn) được định hướng cục bộ theo hướng độ dày không tồn tại liên tục như trong trường hợp đan lẫn bằng cách dệt kim, chẳng hạn.

Vải không dệt co giãn theo sáng chế ưu tiên bao gồm các sợi xoắn mà được định hướng theo hướng mặt phẳng (hướng chiều dọc) của chúng và được làm xoắn thành dạng cuộn, và các sợi xoắn liền kề hoặc xen ngang được đan đi đan lại tại các phần cuộn làm xoắn của chúng. Còn theo hướng độ dày (hoặc hướng đường chéo) của vải không dệt, các sợi xoắn được đan đi đan lại thưa thớt. Đặc biệt là, trong mạng sợi, các sợi được đan lẫn trong khi chúng chụm lại thành các dạng cuộn và các sợi xoắn được tập hợp bởi các phần cuộn làm xoắn

đã đan lẫn.

Do đó, vải không dệt co giãn theo sáng chế kéo giãn phần lớn theo hướng mặt phẳng (hướng chiều dọc) bởi các phần cuộn làm xoắn đã đan lẫn hơn là theo hướng hướng chiều rộng hoặc hướng độ dày. Ngoài ra, trong vải không dệt co giãn, được ưu tiên là, các sợi xoắn được định hướng theo hướng mặt phẳng và theo hướng chiều dọc, và vì vậy khi lực căng tác động theo hướng chiều dọc, các phần cuộn làm xoắn đã đan lẫn bị kéo giãn, và có xu hướng phục hồi lại các dạng cuộn ban đầu, để vải không dệt co giãn có thể thể hiện độ co giãn cao theo hướng mặt phẳng và hướng chiều dọc. Ngoài ra, bằng cách đan lẫn thừa giữa các sợi xoắn theo hướng độ dày của vải không dệt, các đặc điểm đàn hồi và độ mềm dẻo có thể tạo ra theo hướng độ dày, và vì vậy vải không dệt co giãn có thể tạo cảm giác và độ tiếp xúc tuyệt vời.

Phần cuộn làm xoắn đan lẫn một cách dễ dàng với các phần cuộn làm xoắn khác bởi sự tiếp xúc dưới một mức độ áp lực nhất định. Do đó, vải không dệt co giãn theo sáng chế có thể có độ tự kết dính tuyệt vời. Trong phần mô tả sáng chế, “độ tự kết dính” đề cập đến các đặc điểm mà cho phép tập hợp hoặc bó bằng cách nối hoặc đan lẫn nhờ sự tiếp xúc giữa các vải không dệt không sử dụng chất kết dính, nút thắt hoặc tương tự.

Được ưu tiên là, các sợi xoắn được định hướng theo hướng mặt phẳng và hướng chiều dọc, và vì vậy khi lực căng tác động theo hướng chiều dọc, các phần cuộn làm xoắn đã đan lẫn bị kéo giãn do biến dạng đàn hồi, và khi lực căng còn tác động hơn nữa, thì chúng kéo giãn do biến dạng dẻo. Bằng cách này, vải không dệt co giãn theo sáng chế có thể có độ co giãn và độ tự kết dính với sự cân bằng tốt.

Mặt khác, khi các sợi mà tạo ra vải không dệt về cơ bản là không dính vào nhau, và có nhiều sợi được định hướng theo hướng độ dày (hướng vuông góc với mặt phẳng tấm), thì các sợi này cũng tạo ra các vòng xoắn được cuộn, và các sợi được bện vào nhau rất phức tạp. Kết quả là, các sợi khác được tập hợp hoặc cố định nhiều hơn yêu cầu, và sự co giãn của các phần cuộn làm xoắn mà tạo ra

các sợi cũng bị kìm hãm, và vì vậy độ co giãn của vải không dệt bị suy giảm. Do đó, có mong muốn định hướng các sợi xoắn song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt nhiều nhất có thể.

Bằng cách này, các sợi xoắn được cuộn về cơ bản là được ưu tiên định hướng song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt theo sáng chế, để vải không dệt co giãn có thể có độ co giãn theo hướng mặt phẳng. Ngược lại, khi vải được kéo giãn theo hướng độ dày, các sợi nổi lỏng tương đối dễ dàng, do đó độ co giãn (đặc tính co) như đã thấy theo hướng mặt phẳng không được tạo ra. Việc định hướng các sợi có thể được kiểm tra một cách dễ dàng bằng cách quan sát độ co giãn này thậm chí khi các sợi dày đặc và sự định hướng của chúng khó quan sát thấy bằng mắt.

Vải không dệt co giãn theo sáng chế thỏa mãn công thức [1] dưới đây:

$$(\sigma_{65}-\sigma_{55})/(\sigma_{30}-\sigma_{20}) \geq 2,5 \quad [1]$$

khi ứng suất σ (N/50mm) tại sức căng (độ giãn dài) là 20%, 30%, 55% và 65% theo đường cong ứng suất-sức căng (đường cong S-S) trong ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng, lần lượt được gọi là σ_{20} , σ_{30} , σ_{55} và σ_{65} .

Công thức [1] ở trên có nghĩa là thể hiện đường cong ứng suất-sức căng có độ dốc theo bậc trong đó sự thay đổi của ứng suất σ so với sự thay đổi của sức căng nhất định (tỷ lệ thay đổi trong ứng suất) thay đổi một cách đáng kể phần lớn tại điểm hoặc vùng lân cận của sức căng ϵ là 50%, và tỷ số của tỷ lệ thay đổi trong ứng suất ở phía vùng ứng suất cao hơn trên cơ sở tỷ lệ thay đổi trong ứng suất ở phía vùng ứng suất thấp hơn là lớn hơn hoặc bằng 2,5 lần. Nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế phát hiện rằng ở vải không dệt thể hiện đường cong ứng suất-sức căng có độ dốc theo bậc như vậy, thì sự suy giảm trong hiệu suất co giãn khi được tái sử dụng là nhỏ (độ bền khi sử dụng lặp đi lặp lại là cao), và cụ thể là, sự thay đổi của sức căng khi kiểm tra độ kéo giãn lặp 20 N/50mm được mô tả sau đây có thể được làm cho nhỏ. Theo quan điểm làm giảm sự thay đổi sức căng trong kiểm tra độ kéo giãn lặp 20

N/50mm, thì phía bên trái của công thức [1] ở trên được ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 2,7, ưu tiên hơn là lớn hơn hoặc bằng 2,9, ưu tiên hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 3,0, đặc biệt ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 3,5, đặc biệt ưu tiên hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 4,0.

Các đặc điểm ứng suất-sức căng trước khi tỷ lệ thay đổi trong ứng suất thay đổi lớn (trong vùng ứng suất thấp hơn) chủ yếu dựa vào sự biến dạng đàn hồi của vải không dệt, và các đặc điểm ứng suất-sức căng sau khi tỷ lệ thay đổi trong ứng suất thay đổi nhiều (trong vùng ứng suất cao hơn) chủ yếu dựa vào sự biến dạng dẻo của vải không dệt. Nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng trong công thức [1] ở trên thể hiện tỷ số của tỷ lệ thay đổi trong ứng suất ở phía vùng ứng suất cao hơn và tỷ lệ thay đổi trong ứng suất ở phía vùng ứng suất thấp hơn, giá trị lớn hơn của phía bên trái của công thức [1] ở trên là thuận lợi trong việc làm giảm sự thay đổi của sức căng trong kiểm tra độ kéo giãn lặp 20 N/50mm. Theo phương án này, giá trị giới hạn trên của phía bên trái của công thức [1] ở trên không bị giới hạn cụ thể. Phía bên trái của công thức [1] ở trên thường nhỏ hơn hoặc bằng 50, thường xuyên hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 25.

“Ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng” nêu trên có thể là, ví dụ, hướng máy (MD) trong quy trình sản xuất, hoặc có thể là hướng chiều dọc cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần. Đường cong ứng suất-sức căng được xác định qua kiểm tra kéo căng phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”.

Để đạt được độ bền tốt khi sử dụng lặp đi lặp lại, trong vải không dệt co giãn, sức căng (độ giãn dài) khi được kéo giãn với ứng suất nhất định được ưu tiên là nhỏ trong vùng ứng suất cao hơn (vùng biến dạng dẻo) theo đường cong ứng suất-sức căng ở trên, và đặc biệt là, ứng suất σ_{80} khi sức căng ϵ (độ giãn dài) là 80% theo đường cong ứng suất-sức căng ở trên được ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 20 N/50mm, ưu tiên hơn là lớn hơn hoặc bằng 30 N/50mm, ưu tiên hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 40 N/50mm. Giả sử rằng công thức [1] là thỏa mãn,

thì ứng suất σ_{80} nằm trong phạm vi ở trên giúp dễ dàng nhận thấy vải không dệt thể hiện độ bền tốt khi sử dụng lặp đi lặp lại.

Trong vải không dệt co giãn theo sáng chế, độ bền kéo rách trong ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng được ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 40 N/50mm, ưu tiên hơn là lớn hơn hoặc bằng 60 N/50mm (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 80 N/50mm). Độ bền kéo rách nằm trong phạm vi ở trên là thuận lợi cho việc cải thiện độ bền, độ co giãn, và độ bền lặp của vải không dệt. Mặt khác, khi độ bền kéo rách là quá lớn, thì lực ép là quá lớn khi vải không dệt được quần dưới dạng, ví dụ, băng quần, và vì thế độ bền kéo rách được ưu tiên là nhỏ hơn hoặc bằng 200 N/50mm, ưu tiên hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 180 N/50mm. “Ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng” nêu trên là hướng tương tự như hướng thỏa mãn công thức [1] ở trên, và có thể là, ví dụ, hướng MD, hoặc có thể là hướng chiều dọc cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần. Độ bền kéo rách được xác định qua kiểm tra kéo căng phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”.

Trong khi đó, độ bền kéo rách có thể là tương đối nhỏ theo hướng khác với ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng nêu trên, ví dụ, theo hướng (hướng CD) trực giao với hướng máy (MD) của quy trình sản xuất, hoặc theo hướng chiều rộng (hướng ngắn) cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần, và có thể là, ví dụ, từ 0,05 đến 50 N/50mm, ưu tiên hơn là từ 0,1 đến 45 N/50mm, ưu tiên hơn nữa là từ 0,5 đến 30 N/50mm.

Độ kéo rách trong ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng được ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 90%, ưu tiên hơn là lớn hơn hoặc bằng 100%, ưu tiên hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 120%. Độ kéo rách nằm trong phạm vi ở trên là thuận lợi trong việc cải thiện độ co giãn của vải không dệt. Khi vải không dệt được sử dụng làm băng quần, thì có thể cải thiện khả năng sau đây khi băng quần được sử dụng cho vùng mà ở đó sự chuyển động của nó là lớn, như khớp. Độ kéo rách trong ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng nêu trên thường nhỏ hơn hoặc bằng 500%, ưu tiên là nhỏ hơn hoặc bằng 350%. “Ít nhất một hướng theo hướng

mặt phẳng” nêu trên là hướng tương tự như hướng thỏa mãn công thức [1] ở trên, và có thể là, ví dụ, hướng MD, hoặc có thể là hướng chiều dọc cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần. Độ kéo rách cũng được xác định qua kiểm tra kéo căng phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”.

Độ kéo rách theo hướng khác với ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng nêu trên, ví dụ, theo hướng (hướng CD) trực giao với hướng máy (MD) của quy trình sản xuất, hoặc theo hướng chiều rộng (hướng ngắn) cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần, có thể là, ví dụ, từ 50 đến 500%, được ưu tiên là từ 100 đến 350%.

Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50% trong ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng (tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50%) được ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 70% (nhỏ hơn hoặc bằng 100%), ưu tiên hơn là lớn hơn hoặc bằng 80%, ưu tiên hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 85%. Khi tỷ lệ phục hồi kéo giãn nằm trong phạm vi này, kèm theo độ kéo giãn được cải thiện, và ví dụ, khi vải không dệt được sử dụng làm băng quần, có thể trở thành hình dạng đầy đủ giống như vị trí mà ở đó nó được sử dụng, và để cố định và kẹp một cách phù hợp nhờ ma sát giữa các lớp vải không dệt xếp chồng lên nhau. Đặc biệt là, khi một vài loại vải không dệt được xếp chồng là kết quả của việc quần, thì lực cố định gây ra do ma sát là tổng lực tương ứng với ứng suất phục hồi, và hành động tương tự để làm tăng khối lượng trên một đơn vị diện tích được thể hiện. Tức là, trong trường hợp mà tỷ lệ phục hồi kéo giãn là nhỏ, thì vải không dệt không thể co giãn theo chuyển động khi vị trí mà ở đó vải được sử dụng có hình dạng phức tạp hoặc khi chuyển động xảy ra tại vị trí này trong suốt quá trình sử dụng, và phần mà bị biến dạng do chuyển động cơ thể không phục hồi lại trạng thái ban đầu, và sự cố định vết thương bị suy yếu. “Ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng” nêu trên là hướng tương tự như hướng thỏa mãn công thức [1] ở trên, và có thể là, ví dụ, hướng MD, hoặc có thể là hướng chiều dọc cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần.

Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50% được xác định theo công thức dưới đây:

$$\text{Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50\% (\%)} = 100 - X$$

trong đó, trong kiểm tra kéo căng phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”, X là sức căng dư (%) sau kiểm tra khi tải được loại bỏ ngay lập tức sau khi phần trăm kéo giãn đã đạt tới 50%.

Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50% theo hướng khác với ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng nêu trên, ví dụ, theo hướng (hướng CD) trục giao với hướng máy (MD) của quy trình sản xuất, hoặc theo hướng chiều rộng (hướng ngắn) cho dạng có hướng chiều dọc, như băng quần, có thể là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 70% (nhỏ hơn hoặc bằng 100%), được ưu tiên là khoảng lớn hơn hoặc bằng 80%.

Vải không dệt co giãn theo sáng chế có khối lượng trên một đơn vị diện tích được ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 90 g/m², ưu tiên hơn là lớn hơn hoặc bằng 95 g/m². Độ dày là, ví dụ, từ 0,2 đến 5mm, ưu tiên là 0,3 đến 3mm, ưu tiên hơn nữa là khoảng 0,4 đến 2mm. Khi khối lượng trên một đơn vị diện tích và độ dày nằm trong phạm vi này, độ cân bằng giữa độ co giãn và độ mềm dẻo (hoặc các đặc tính đàn hồi) là tuyệt vời. Mật độ của vải không dệt co giãn (mật độ xếp chồng) thỏa mãn các giá trị của khối lượng trên một đơn vị diện tích và độ dày ở trên, và có thể là, ví dụ, khoảng 0,01 đến 0,5 g/cm³, thông thường hơn là khoảng 0,03 đến 0,3 g/cm³.

Độ thấm không khí của vải không dệt co giãn là lớn hơn hoặc bằng 0,1 cm³/cm²·giây, ví dụ, từ 1 đến 500 cm³/cm²·giây, ưu tiên là từ 5 đến 300 cm³/cm²·giây, ưu tiên hơn nữa là từ 10 đến 200 cm³/cm²·giây bởi độ thấm không khí theo phương pháp loại Frajour. Khi độ thấm không khí nằm trong phạm vi này, vải không dệt co giãn phù hợp hơn với sáng chế như băng quần hoặc sản phẩm tương tự để được sử dụng cho cơ thể người.

(2) Chất liệu và cấu trúc của vải không dệt co giãn

Như được mô tả ở trên, vải không dệt co giãn theo sáng chế bao gồm các sợi xoắn mà được làm xoắn thành dạng cuộn. Các sợi xoắn được ưu tiên định hướng chủ yếu theo hướng mặt phẳng của vải không dệt, và về cơ bản là được ưu tiên làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày. Hình dạng bên ngoài của vải không dệt co giãn có thể được lựa chọn phụ thuộc vào mục đích của sáng chế, và thường có dạng tấm hình chữ nhật như dạng băng hoặc dạng dải (dài). Các sợi xoắn có thể là làm từ sợi hỗn hợp mà trong đó nhiều loại nhựa có hệ số co nhiệt khác nhau (hoặc hệ số giãn nhiệt) tạo ra cấu trúc lớp.

Sợi hỗn hợp tạo ra từ các sợi xoắn là sợi (sợi xoắn nhiều) có cấu trúc bất đối xứng hoặc lớp (được gọi là lưỡng kim) mà sẽ được làm xoắn bằng cách gia nhiệt do sự khác nhau trong hệ số co nhiệt (hoặc hệ số giãn nhiệt) giữa nhiều loại nhựa. Nhiều loại nhựa thường khác với từng loại khác trong điểm hóa mềm hoặc điểm nóng chảy. Nhiều loại nhựa có thể được lựa chọn từ các nhựa nhiệt dẻo, ví dụ, các nhựa polyolefin (các nhựa poly C₂₋₄ olefin và các nhựa tương tự, như polyetylen và polypropylen mật độ thấp, mật độ trung bình, và mật độ cao); các nhựa acryl (các nhựa acrylonitril và các nhựa tương tự có đơn vị acrylonitril như acrylonitril-vinyl clorua copolyme); các nhựa polyvinyl axetal (như nhựa polyvinyl axetal); các nhựa polyvinyl clorua (như polyvinyl clorua, vinyl clorua-vinyl axetat copolyme, và vinyl clorua-acrylonitril copolyme); các nhựa polyvinyliden clorua (như vinyliden clorua-vinyl clorua copolyme, và vinyliden clorua-vinyl axetat copolyme); các nhựa styren (như polystyren nhiệt độ cao); các nhựa polyeste (các nhựa poly C₂₋₄ alkylen arylat và các nhựa tương tự, như nhựa polyetylen terephtalat, nhựa polytrimetylen terephtalat, nhựa polybutylen terephtalat, và nhựa polyetylen naphtalat); các nhựa polyamit (các nhựa polyamit béo như polyamit 6, polyamit 66, polyamit 11, polyamit 12, polyamit 610, và polyamit 612, các nhựa polyamit bán thơm và các nhựa polyamit thơm như polyphenylen isophtalamit, polyhexametylen terephtalamit, và poly p-phenylen terephtalamit, và các nhựa tương tự); các nhựa polycarbonat (như bisphenol A polycarbonat); nhựa polyparaphenylen benzobisoxazol; nhựa polyphenylen sulfua; các nhựa polyuretan; các nhựa xeluloza (như este xeluloza)

và v.v.. Ngoài ra, mỗi nhựa nhiệt dẻo này có thể chứa các đơn vị đồng trùng hợp khác.

Trong số đó, đối với nhiều nhựa nêu trên, theo quan điểm mà các sợi không nóng chảy hoặc hóa mềm để nối bằng cách đốt nóng thậm chí khi chúng được xử lý gia nhiệt bằng hơi nước nhiệt độ cao, thì các nhựa kết dính nhiệt không ẩm (hoặc các nhựa kỵ nước chịu nhiệt hoặc các nhựa không có nước) có điểm hóa mềm hoặc điểm nóng chảy lớn hơn hoặc bằng 100°C , ví dụ, các nhựa polypropylen, các nhựa polyeste và các nhựa polyamit được ưu tiên sử dụng, và đặc biệt là, theo quan điểm sự cân bằng tuyệt vời của độ chịu nhiệt, khả năng tạo sợi và tương tự, các nhựa polyeste thơm và các nhựa polyamit được ưu tiên sử dụng. Ít nhất nhựa mà được tiếp xúc trên bề mặt của nhựa hỗn hợp được ưu tiên là sợi kết dính nhiệt không ẩm để sợi hỗn hợp (sợi xoắn nhiều) tạo ra vải không dẹt co giãn không bị nối bằng cách đốt nóng khi được xử lý bằng hơi nước nhiệt độ cao.

Nhiều loại nhựa tạo ra sợi hỗn hợp chỉ được yêu cầu là có hệ số co nhiệt khác nhau, và có thể là sự kết hợp của hệ các nhựa giống nhau, hoặc có thể là sự kết hợp các hệ nhựa khác nhau.

Theo quan điểm về độ kết dính, nhiều loại nhựa tạo ra sợi hỗn hợp được ưu tiên là hỗn hợp hệ các nhựa giống nhau. Trong trường hợp hỗn hợp hệ các nhựa giống nhau, thông thường, hỗn hợp của thành phần (A) tạo ra polyme đồng nhất (thành phần thiết yếu) và thành phần (B) tạo ra polyme cải biến (copolyme) được sử dụng. Nói cách khác, bằng cách cải biến polyme đồng nhất mà là thành phần thiết yếu, ví dụ, bằng cách đồng trùng hợp monome đồng trùng hợp mà làm giảm mức độ kết tinh, và điểm nóng chảy, điểm hóa mềm hoặc tương tự, copolyme thu được có thể có mức độ kết tinh thấp hơn polyme đồng nhất hoặc có thể là vô định hình, hoặc có thể có điểm nóng chảy, điểm hóa mềm hoặc tương tự thấp hơn polyme đồng nhất. Bằng cách thay đổi độ kết tinh, điểm nóng chảy hoặc điểm hóa mềm bằng cách này, có thể phân biệt hệ số co nhiệt. Sự khác nhau về điểm nóng chảy hoặc điểm hóa mềm có thể là, ví dụ, từ 5 đến

150°C, ưu tiên là 40 đến 130°C, ưu tiên hơn nữa là khoảng 60 đến 120°C. Phần trăm của monome đồng trùng hợp sử dụng cho sự cải biến tương ứng với tổng lượng monome là, ví dụ, từ 1 đến 50% mol, ưu tiên là từ 2 đến 40% mol, ưu tiên hơn nữa là khoảng 3 đến 30% mol (đặc biệt là, 5 đến 20% mol). Tỷ lệ khối lượng giữa thành phần tạo ra polyme đồng nhất và thành phần tạo ra polyme cải biến có thể được lựa chọn phụ thuộc vào cấu trúc của các sợi, và là, ví dụ, thành phần polyme đồng nhất (A)/thành phần polyme cải biến (B) = 90/10 đến 10/90, ưu tiên là 70/30 đến 30/70, ưu tiên hơn nữa là khoảng 60/40 đến 40/60.

Để sản xuất một cách dễ dàng sợi hỗn hợp có khả năng làm xoắn được, thì sợi hỗn hợp được ưu tiên là hỗn hợp của các nhựa polyeste thơm, đặc biệt là, hỗn hợp của nhựa polyalkylen arylat (a), và nhựa polyalkylen arylat cải biến (b). Nhựa polyalkylen arylat (a) có thể là polyme đồng nhất của axit dicarboxylic thơm (axit dicarboxylic thơm đối xứng và chất tương tự, như axit terephthalic và axit naphtalen-2,6-dicarboxylic) và thành phần alkan diol (C_{2-6} alkan diol và chất tương tự, như etylen glycol và butylen glycol). Đặc biệt là, các nhựa poly C_{2-4} alkylene terephthalat và các nhựa tương tự, như polyetylen terephthalat (PET) hoặc polybutylen terephthalat (PBT) được sử dụng, và thông thường, PET được sử dụng cho sợi PET tổng hợp có độ nhớt trong nằm trong khoảng 0,6 đến 0,7 được sử dụng.

Mặt khác, trong nhựa polyalkylen arylat cải biến (b), thành phần đồng trùng hợp mà làm giảm điểm nóng chảy hoặc điểm hóa mềm, và độ kết tinh của nhựa polyalkylen arylat (a) mà là thành phần thiết yếu bao gồm, ví dụ, thành phần axit dicarboxylic như axit dicarboxylic thơm đối xứng, axit dicarboxylic vòng béo và axit dicarboxylic béo, và thành phần alkan diol có kích cỡ mạch dài hơn alkan diol của nhựa polyalkylen arylat (a) và/hoặc thành phần diol có liên kết ete. Thành phần đồng trùng hợp có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại. Trong số các thành phần này, đối với thành phần axit dicarboxylic, các axit dicarboxylic thơm đối xứng (như axit isophthalic, axit phthalic và natri 5-sulfoisophthalat), các axit dicarboxylic béo (axit C_{6-12}

dicarboxylic béo và các axit tương tự, như axit adipic) và các chất tương tự được sử dụng phổ biến, và đối với thành phần diol, các alkan diol (C_{3-6} alkan diol và các chất tương tự, như 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, và neopentyl glycol), các polyoxyalkylen glycol (các polyoxy C_{2-4} alkylen glycol và các chất tương tự, như dietylen glycol, trietylen glycol, polyetylen glycol, và polytetrametylen glycol) và các chất tương tự được sử dụng phổ biến. Trong số đó, các axit dicarboxylic thơm đối xứng như axit isophtalic, các polyoxy C_{2-4} alkylen glycol và các chất tương tự, như dietylen glycol được ưu tiên. Ngoài ra, nhựa polyalkylen arylat cải biến (b) có thể là chất đàn hồi tạo ra từ C_{2-4} alkylen arylat (như etylen terephtalat và butylen terephtalat) làm đoạn cứng, và (poly)oxyalkylen glycol hoặc các chất tương tự làm đoạn mềm.

Trong nhựa polyalkylen arylat cải biến (b), phần trăm của thành phần axit dicarboxylic (như, ví dụ, axit isophtalic) để làm giảm điểm nóng chảy hoặc điểm hóa mềm, so với tổng lượng thành phần axit dicarboxylic tạo ra nhựa polyalkylen arylat cải biến (b) là, ví dụ, từ 1 đến 50% mol, ưu tiên là từ 5 đến 50% mol, ưu tiên hơn nữa là từ 15 đến 40% mol. Phần trăm của thành phần diol (như, ví dụ, etylen glycol) để làm giảm điểm nóng chảy hoặc điểm hóa mềm, so với tổng lượng thành phần diol tạo ra nhựa polyalkylen arylat cải biến (b) là, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 30% mol, ưu tiên là nhỏ hơn hoặc bằng 10% mol (ví dụ, khoảng 0,1 đến 10% mol). Nếu phần trăm của thành phần đồng trùng hợp là quá thấp, thì các vòng xoắn đầy đủ không được tạo ra, và độ ổn định hình dạng và độ co giãn của vải không dệt sau khi tạo ra vòng xoắn bị suy giảm. Mặt khác, nếu phần trăm của thành phần đồng trùng hợp là quá cao, thì hiệu suất tạo vòng xoắn là cao, nhưng bắt đầu trở nên khó thực hiện quay sợi một cách ổn định.

Nhựa polyalkylen arylat cải biến (b) có thể chứa thành phần axit carboxylic đa hóa trị như axit trimelitic hoặc axit pyromelitic, thành phần polyol như glyxerin, trimetylolpropan, trimetyloletan hoặc pentaerythritol, và các chất tương tự như thành phần monome nếu cần.

Hình dạng của phần xen ngang của sợi hỗn hợp (hình dạng của phần

vuông góc với hướng chiều dọc của sợi) có thể là hình dạng phần lõi trống mà không bị giới hạn là các phần hình tròn hoặc các phần biến thể [như các phần hình phẳng, hình elip, hình đa giác, hình lá từ 3 đến 14, hình chữ T, hình chữ H, hình chữ V, và các phần hình xương chó (hình chữ I)] mà là các hình dạng phần mỏng màu thông thường, nhưng sợi hỗn hợp thường có phần hình tròn.

Đối với cấu trúc của phần xen ngang của sợi hỗn hợp, cấu trúc lớp được tạo bởi nhiều loại nhựa, ví dụ, các cấu trúc của loại lõi mạ, loại hải đảo, loại hỗn hợp, loại song song (loại liên kết hoặc loại liên kết nhiều lớp), loại xuyên tâm (loại liên kết xuyên tâm), loại xuyên tâm rỗng, loại khối, loại hỗn hợp ngẫu nhiên và loại tương tự có thể được đề cập. Trong số đó, cấu trúc mà trong đó các phần lớp liên kết (được gọi là cấu trúc lưỡng kim) và cấu trúc mà trong đó cấu trúc lớp là bất đối xứng, ví dụ, cấu trúc loại lõi mạ lệch tâm hoặc cấu trúc loại song song được ưu tiên để dễ dàng dẫn đến xảy ra sự tự làm xoắn do gia nhiệt.

Khi sợi hỗn hợp có cấu trúc loại lõi mạ như loại lõi mạ lệch tâm, phần lõi có thể được tạo ra từ nhựa kết dính nhiệt ẩm (ví dụ, các polyme rượu vinyl hoặc tương tự, như copolyme rượu etylen-vinyl và rượu polyvinyl), hoặc nhựa nhiệt dẻo có điểm nóng chảy hoặc điểm hóa mềm thấp (ví dụ, polystyren, polyetylen mật độ thấp hoặc tương tự) miễn là sợi có sự khác nhau về sự co nhiệt với nhựa kết dính nhiệt không ẩm của phần mạ được phủ trên bề mặt, và có khả năng làm xoắn.

Độ mảnh trung bình của sợi hỗn hợp có thể được lựa chọn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 dtex, và ưu tiên là 0,5 đến 10 dtex, ưu tiên hơn nữa là khoảng 1 đến 5 dtex (đặc biệt là, 1,5 đến 3 dtex). Nếu độ mảnh là quá nhỏ, thì trở nên khó có thể tự sản xuất sợi, và ngoài ra khó có thể đảm bảo độ bền của sợi. Ngoài ra ở bước tạo vòng xoắn, trở nên khó cho phép tạo ra vòng xoắn được cuộn gọn gàng. Mặt khác, nếu độ mảnh là quá lớn, thì sợi trở nên cứng, và các vòng xoắn đầy đủ khó có thể tạo ra.

Độ dài sợi trung bình của sợi hỗn hợp có thể được lựa chọn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 100mm, và ưu tiên là 20 đến 80mm, ưu tiên hơn nữa là

khoảng 25 đến 75mm (đặc biệt là 40 đến 60mm). Nếu độ dài sợi là quá ngắn, trở nên khó có thể tạo mạng sợi, và việc đan lẫn giữa các sợi xoắn cũng không đầy đủ khi vòng xoắn tạo ra, do đó trở nên khó có thể đảm bảo độ bền và độ co giãn của vải không dệt. Nếu độ dài sợi là quá lớn, thì trở nên khó có thể tạo mạng sợi có khối lượng đồng đều trên một đơn vị diện tích, và việc đan lẫn giữa các sợi thường tạo ra tại thời điểm tạo mạng, và các sợi bện lại với nhau với sự tạo vòng xoắn làm cho khó tạo ra độ co giãn. Khi độ dài sợi trung bình nằm trong phạm vi trên, thì phần các sợi được làm xoắn trên bề mặt của vải không dệt co giãn được bố trí một cách phù hợp trên bề mặt của vải không dệt, để có thể cải thiện độ tự kết dính của vải không dệt co giãn.

Sợi hỗn hợp ở trên là sợi xoắn nhiều, và bằng cách đưa sợi hỗn hợp đi xử lý nhiệt, các vòng xoắn tạo ra (hoặc xuất hiện), và sợi hỗn hợp trở thành sợi về cơ bản có các vòng xoắn được cuộn trong không gian (dạng xoắn ốc hoặc dạng xoắn lò xo).

Số lượng vòng xoắn trước khi gia nhiệt (số vòng xoắn bằng máy) là, ví dụ, 0 đến 30 vòng xoắn/25mm, ưu tiên là từ 1 đến 25 vòng xoắn/25mm, ưu tiên hơn nữa là từ 5 đến 20 vòng xoắn/25mm. Số lượng vòng xoắn sau khi gia nhiệt là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 30 vòng xoắn/25mm (ví dụ, 30 đến 200 vòng xoắn/25mm), ưu tiên là 35 đến 150 vòng xoắn/25mm, ưu tiên hơn nữa là khoảng 40 đến 120 vòng xoắn/25mm, và có thể là khoảng 45 đến 120 vòng xoắn/25mm (đặc biệt là, 50 đến 100 vòng xoắn/25mm).

Trong vải không dệt co giãn theo sáng chế, được ưu tiên là các sợi xoắn về cơ bản được làm xoắn là đồng đều theo hướng độ dày, nói cách khác, các vòng xoắn của sợi hỗn hợp tạo ra về cơ bản là đồng đều theo hướng độ dày. Cụ thể là, ở phần trung tâm (lớp bên trong) của các vùng được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau theo hướng độ dày trong phần xen ngang theo hướng độ dày, số lượng các sợi tạo ra vòng xoắn một vòng hoặc nhiều hơn ưu tiên là từ 5 đến 50 sợi/5mm (độ dài theo hướng mặt phẳng)·0,2mm (độ dày), ưu tiên hơn là từ 10 đến 50 sợi/5mm (hướng mặt phẳng)·0,2mm (độ dày), ưu tiên hơn là từ

20 đến 50 sợi/5mm (hướng mặt phẳng)·0,2mm (độ dày). Do các trục của hầu hết các sợi xoắn về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng, và số lượng vòng xoắn về cơ bản là đồng đều theo hướng độ dày, nên độ co giãn cao được thể hiện mặc dù không chứa cao su hoặc chất đàn hồi, và độ bền thực tế có thể được mang lại mặc dù không chứa chất kết dính. Cách nói “các vùng được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau theo hướng độ dày” được sử dụng trong phần mô tả sáng chế, mỗi vùng được tạo ra bằng cách cắt thành ba phần bằng nhau theo hướng trục giao với hướng độ dày của vải không dệt co giãn được đề cập.

Sự đồng đều của vòng xoắn theo hướng độ dày có thể cũng được đánh giá qua sự đồng đều của độ xoắn sợi. Độ xoắn sợi có nghĩa là tỷ lệ ($L2/L1$) của độ dài sợi ($L2$) so với khoảng cách ($L1$) giữa cả hai đầu của sợi xoắn, và độ xoắn sợi (đặc biệt là, độ xoắn sợi ở vùng giữa theo hướng độ dày) là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 1,3 (ví dụ, từ 1,35 đến 20), ưu tiên là từ 2 đến 10 (ví dụ, từ 2,1 đến 9,5), ưu tiên hơn nữa là từ 4 đến 8 (cụ thể là, từ 4,5 đến 7,5). Như được mô tả sau đây, do độ xoắn sợi được xác định dựa vào ảnh vi điện tử của phần vải không dệt co giãn, độ dài sợi ($L2$) không có nghĩa là độ dài sợi (độ dài thực tế) của sợi xoắn ba chiều trong điều kiện được kéo giãn và làm thẳng, nhưng có nghĩa là độ dài sợi (độ dài sợi trên ảnh) của sợi xoắn hai chiều trong điều kiện được kéo giãn và làm thẳng trên ảnh. Do đó, kích cỡ sợi ($L2$) được xác định là nhỏ hơn kích cỡ sợi thực tế.

Khi vòng xoắn tạo ra về cơ bản là đồng đều theo hướng độ dày, thì độ xoắn sợi đồng đều theo hướng độ dày. Sự đồng đều của độ xoắn sợi có thể được đánh giá qua sự so sánh giữa độ xoắn sợi trong từng lớp được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau theo hướng độ dày trong phần theo hướng độ dày. Nói cách khác, trong phần theo hướng độ dày, độ xoắn sợi trong mỗi vùng được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau theo hướng độ dày nằm trong phạm vi trên, và phần trăm giữa giá trị tối thiểu so với giá trị tối đa của độ xoắn sợi trong mỗi vùng (phần trăm của vùng mà ở đó độ xoắn sợi là tối thiểu so với

vùng mà ở đó độ xoắn sợi là tối đa) là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 75% (ví dụ, từ 75 đến 100%), ưu tiên là từ 80 đến 99%, ưu tiên hơn nữa là từ 82 đến 98% (đặc biệt là, từ 85 đến 97%).

Đối với phương pháp cụ thể để đo độ xoắn sợi và độ đồng đều của chúng, thì phương pháp chụp ảnh từng phần của vải không dệt co giãn bằng ảnh vi điện tử, và phương pháp đo độ xoắn sợi ở vùng được lựa chọn từ từng vùng được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau theo hướng độ dày được áp dụng. Vùng được đo là vùng lớn hơn hoặc bằng 2mm theo hướng chiều dọc trong mỗi lớp của lớp trước (vùng trước), lớp bên trong (vùng giữa), và lớp sau (vùng sau) được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau. Hướng độ dày của mỗi vùng đo được thiết lập theo cách mà mỗi vùng đo có độ kéo giãn tương tự như độ dày gần trung tâm của mỗi lớp. Ngoài ra mỗi vùng đo được thiết lập để chứa lớn hơn hoặc bằng 100 (ưu tiên là từ lớn hơn hoặc bằng 300, ưu tiên hơn nữa là từ 500 đến 1000) các đoạn sợi mà song song theo hướng độ dày và độ xoắn sợi có thể được đo trong mỗi vùng đo. Sau khi thiết lập từng vùng đo này, độ xoắn sợi của mỗi sợi trong vùng được xác định, và giá trị trung bình được tính toán cho mỗi vùng đo, và sau đó độ đồng đều của độ xoắn sợi được tính toán bằng cách so sánh vùng thể hiện giá trị trung bình tối đa và vùng thể hiện giá trị trung bình tối thiểu.

Các sợi xoắn tạo ra vải không dệt co giãn về cơ bản có các vòng xoắn được cuộn sau khi tạo ra các vòng xoắn như được mô tả ở trên. Bán kính trung bình của vòng xoắn của vòng tròn tạo bởi một cuộn sợi xoắn có thể được lựa chọn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 250 μm , và ưu tiên là từ 20 đến 200 μm (ví dụ, 50 đến 200 μm), ưu tiên hơn là từ 50 đến 160 μm (ví dụ, 60 đến 150 μm), được ưu tiên hơn nữa là từ 70 đến 130 μm . Bán kính trung bình của vòng xoắn là chỉ số thể hiện kích cỡ trung bình của các vòng tròn tạo bởi các vòng xoắn của các sợi xoắn, và giá trị lớn của bán kính trung bình của vòng xoắn có nghĩa là cuộn tạo ra có dạng nới lỏng, hoặc nói cách khác, vòng xoắn có dạng có số lượng vòng xoắn là nhỏ. Vòng xoắn có số lượng vòng xoắn là nhỏ là bất lợi cho

việc tạo hiệu suất co giãn đầy đủ bởi vì việc đan lẫn giữa các sợi xoắn bị giảm, và việc phục hồi hình dạng cho dạng cuộn biến dạng trở nên khó khăn. Khi bán kính trung bình của vòng xoắn là quá nhỏ, việc đan lẫn giữa các sợi xoắn không phải là không đầy đủ, và trở nên khó có thể đảm bảo độ bền mạng. Trong trường hợp này, ứng suất tại thời điểm biến dạng hình dạng của cuộn là quá lớn, và độ bền kéo rách là quá lớn, để trở nên khó có thể tạo ra một cách phù hợp độ co giãn, hoặc lực ép khi quăn, ví dụ, khi băng quăn là quá lớn.

Kích cỡ trung bình (kích cỡ vòng xoắn trung bình) của cuộn trong các sợi xoắn là, ví dụ, từ 0,03 đến 0,5mm, ưu tiên là từ 0,03 đến 0,3mm, ưu tiên hơn nữa là từ 0,05 đến 0,2mm. Nếu kích cỡ trung bình là quá lớn, thì số lượng vòng xoắn được cuộn mà có thể tạo ra trên một đoạn sợi là nhỏ, và độ co giãn đầy đủ không thể tạo ra. Nếu kích cỡ trung bình là quá nhỏ, thì việc đan lẫn giữa các sợi xoắn là không đầy đủ, và trở nên khó có thể đảm bảo độ bền của vải không dệt.

Vải không dệt co giãn (mạng sợi) có thể chứa sợi khác (sợi phi hỗn hợp) ngoài sợi hỗn hợp ở trên. Sợi phi hỗn hợp bao gồm, ví dụ, bên cạnh các sợi nêu trên làm từ nhựa kết dính nhiệt không ẩm hoặc nhựa kết dính nhiệt ẩm, các sợi xeluloza [như, ví dụ, các sợi tự nhiên (bông, len, lụa, lanh, và tương tự), các sợi bán tổng hợp (các sợi axetat như sợi triaxetat), các sợi tái tạo (tơ nhân tạo, polynosic, cupra, Lyocell (như, ví dụ, tên thương mại đã đăng kí: "Tencel", và tương tự))]. Độ mảnh trung bình và chiều dài sợi trung bình của sợi phi hỗn hợp là tương tự như của sợi hỗn hợp. Sợi phi hỗn hợp có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại. Trong số đó, các sợi tái tạo như tơ nhân tạo, các sợi bán tổng hợp như axetat, các sợi polyolefin như sợi polypropylen hoặc sợi polyetylen, các sợi polyester, các sợi polyamit và các sợi tương tự được ưu tiên. Đặc biệt là, theo quan điểm về khả năng trộn hoặc tương tự, sợi cùng loại như sợi hỗn hợp được ưu tiên, và, ví dụ, khi sợi hỗn hợp là sợi polyeste, thì sợi phi hỗn hợp cũng có thể là sợi polyeste.

Tỷ lệ giữa sợi hỗn hợp và sợi phi hỗn hợp (tỷ lệ khối lượng) có thể được lựa chọn trong phạm vi nằm trong khoảng sợi hỗn hợp/sợi phi hỗn hợp = 50/50

đến 100/0, và là, ví dụ, từ 60/40 đến 100/0 (ví dụ, từ 60/40 đến 99,5/0,5), ưu tiên là từ 70/30 đến 100/0 (ví dụ, từ 70/30 đến 99,5/0,5), ưu tiên hơn là từ 80/20 đến 100/0 (ví dụ, từ 80/20 đến 99,5/0,5), ưu tiên hơn nữa là từ 90/10 đến 100/0 (ví dụ, 90/10 đến 99,5/0,5), đặc biệt ưu tiên là từ 95/5 đến 100/0. Bằng cách trộn bông sợi phi hỗn hợp, có thể điều chỉnh độ cân bằng giữa độ bền và độ co giãn hoặc độ mềm dẻo của vải không dệt co giãn. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ sợi hỗn hợp là quá nhỏ, thì khi sợi hỗn hợp co giãn sau khi tạo các vòng xoắn, đặc biệt là, trong khi co sợi hỗn hợp sau khi kéo giãn, sợi phi hỗn hợp chống lại sự co, để sự phục hồi hình dạng của vải không dệt co giãn trở nên khó khăn.

Vải không dệt co giãn (mạng sợi) có thể chứa các phụ gia được sử dụng phổ biến, ví dụ, các chất ổn định (chất ổn định nhiệt như hợp chất đồng, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất chống oxy hóa, và các chất tương tự), các chất kháng khuẩn, các chất khử mùi, các dầu thơm, các chất tạo màu (thuốc nhuộm, các chất màu và các chất tương tự), các chất độn, các chất chống tĩnh điện, các chất làm chậm bén lửa, các chất hóa dẻo, các chất bôi trơn, các chất làm chậm tốc độ kết tinh và v.v.. Chất phụ gia có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại. Chất phụ gia có thể được sử dụng trên bề mặt các sợi, hoặc có thể được chứa trong các sợi.

Phương pháp sản xuất vải không dệt co giãn

Vải không dệt co giãn theo sáng chế có thể là được sản xuất như mong muốn bằng phương pháp bao gồm bước tạo mạng các sợi bao gồm sợi hỗn hợp (sợi xoắn nhiều) (bước tạo mạng), bước làm rối các sợi trong mạng sợi hỗn hợp (bước làm rối), và bước gia nhiệt mạng sợi hỗn hợp để làm xoắn sợi hỗn hợp (bước gia nhiệt).

Đối với phương pháp tạo mạng sợi trong bước tạo mạng, phương pháp được sử dụng phổ biến là, ví dụ, các phương pháp trực tiếp như phương pháp tạo liên kết bắc cầu, và phương pháp thổi nóng chảy, phương pháp chải sử dụng các sợi được thổi nóng chảy, sợi nhân tạo hoặc phương pháp tương tự, và phương pháp làm khô như phương pháp lót, và phương pháp tương tự có thể được áp

dụng. Trong số đó, phương pháp chải sử dụng các sợi được thổi nóng chảy hoặc sợi nhân tạo, đặc biệt là, phương pháp chải sử dụng sợi nhân tạo thường được sử dụng. Các ví dụ về các mạng được tạo ra bằng cách sử dụng sợi nhân tạo bao gồm mạng ngẫu nhiên, mạng bán ngẫu nhiên, mạng song song, và mạng quần chéo và mạng tương tự.

Sau đó, ít nhất một phần các sợi trong mạng sợi tạo ra được làm rối (bước làm rối). Bằng cách thực hiện bước làm rối, có thể tạo ra vải không dệt trong đó các sợi xoắn được đan lẫn một cách phù hợp trong bước gia nhiệt tiếp theo. Phương pháp làm rối có thể là phương pháp làm rối cơ học, nhưng phương pháp làm rối bằng cách phun hoặc bơm (thổi) nước được ưu tiên. Việc làm rối các sợi bằng dòng nước làm tăng mật độ đan lẫn bằng cách làm xoắn trong bước gia nhiệt, và tạo ra mạng sợi ở trạng thái ẩm, và cho phép sự truyền đồng đều hơn của hơi nước bên trong mạng sợi, và vì vậy thuận lợi trong việc tạo ra vải không dệt có độ bền tốt khi sử dụng lặp đi lặp lại. Nước được phun hoặc bơm có thể được phun từ một phía mạng sợi, hoặc có thể được phun từ cả hai bên, tuy nhiên, theo quan điểm về việc thực hiện đan lẫn bền một cách hiệu quả, nước được ưu tiên phun từ cả hai bên.

Áp lực của nước trong bước làm rối là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 2 MPa (ví dụ, từ 2 đến 15 MPa), ưu tiên là từ 3 đến 12 MPa, ưu tiên hơn nữa là khoảng 4 đến 10 MPa (đặc biệt là, 5 đến 8 MPa) để việc đan lẫn sợi nằm trong phạm vi phù hợp. Nhiệt độ của nước được phun hoặc bơm là, ví dụ, 5 đến 50°C, ưu tiên là 10 đến 40°C, ví dụ, khoảng 15 đến 35°C (nhiệt độ bình thường).

Đối với phương pháp phun hoặc bơm nước, phương pháp bơm nước bằng cách sử dụng vòi phun hoặc phương tiện tương tự có mẫu phun hoặc diện tích phun thông thường được ưu tiên theo quan điểm về sự thuận tiện hoặc tương tự. Cụ thể là, nước có thể được bơm vào mạng sợi mà được truyền bằng băng tải dây đai trong điều kiện mà ở đó mạng sợi được đặt trên băng tải dây đai. Băng tải dây đai có thể thấm nước, và nước cũng có thể được bơm vào mạng sợi qua băng tải dây đai thấm nước từ phía sau của mạng sợi. Để kiểm soát sự phân tán

của các sợi do sự bơm nước, mạng sợi có thể được làm ẩm trước bằng một lượng nước nhỏ.

Trong vòi phun để phun hoặc bơm nước, tấm hoặc khuôn trong đó các lỗ phun xác định được bố trí lần lượt theo hướng chiều rộng có thể được sử dụng và được bố trí để các lỗ phun được hướng thẳng theo hướng chiều rộng mạng sợi cung cấp. Đối với hàng lỗ phun, yêu cầu có ít nhất một hàng, và nhiều hàng có thể là được bố trí song song. Ngoài ra, nhiều khuôn vòi phun có một hàng các lỗ phun có thể được đặt song song.

Trong trường hợp sử dụng vòi phun của loại mà trong đó tấm được khoan để tạo các lỗ phun, độ dày của tấm có thể là khoảng 0,5 đến 1,0mm. Đường kính của lỗ phun thường là 0,01 đến 2mm, ưu tiên là 0,05 đến 1,5mm, ưu tiên hơn nữa là khoảng 0,1 đến 1,0mm. Kích cỡ của các lỗ phun thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2mm, ưu tiên là 0,2 đến 1,5mm, ưu tiên hơn nữa là khoảng 0,3 đến 1mm.

Trong khi băng tải dây đai được sử dụng ở đây không bị giới hạn cụ thể miễn là về cơ bản là có thể truyền tải mạng sợi mà không ảnh hưởng đến hình thức của mạng sợi, băng tải dây đai liên tục mong muốn được sử dụng. Có thể chỉ sử dụng một băng tải dây đai đơn lẻ, hoặc các băng tải dây đai khác có thể được kết hợp khi cần thiết, và mạng sợi có thể được vận chuyển trong khi chúng được kẹp giữa các dây đai này. Đặc biệt là, trong bước gia nhiệt tiếp theo để cố định mạng sợi ở dạng cuối cùng, thì mạng sợi có thể được kẹp giữa một bộ dây đai, và mật độ mạng sợi có thể được điều chỉnh. Bằng cách vận chuyển này, có thể ngăn hình dạng của mạng vận chuyển không bị biến dạng bởi nước để làm rối, hơi nước ở nhiệt độ cao trong bước gia nhiệt, và lực từ bên ngoài như dao động của băng tải dây đai trong quá trình xử lý mạng sợi. Khi một bộ dây đai được sử dụng, thì khoảng cách giữa các dây đai có thể được lựa chọn một cách phù hợp theo khối lượng trên một đơn vị diện tích và mật độ của mạng sợi mong muốn, và là, ví dụ, từ 1 đến 10mm, ưu tiên là từ 1 đến 8mm, ưu tiên hơn nữa là từ 1 đến 5mm.

Đai liên tục được sử dụng trong băng tải dây đai không bị giới hạn cụ thể miễn là nó không ảnh hưởng đến việc vận chuyển mạng sợi, nước để làm rối, và xử lý hơi nước ở nhiệt độ cao trong bước gia nhiệt, và khi dây đai là vải lưới, thì phải là vải lưới thô có nhiều hơn khoảng 90 mắt lưới (ví dụ, vải lưới khoảng 10 đến 80 mắt lưới) được ưu tiên. Vải lưới có mắt lưới nhỏ hơn có độ thấm không khí kém, sao cho nước để làm rối và hơi nước trong bước tiếp theo trở nên khó thấm thấu. Trong khi nguyên liệu để làm dây đai không bị giới hạn cụ thể, đối với nguyên liệu để làm dây đai được sử dụng trong bước gia nhiệt, thì kim loại, các nhựa polyeste bảo vệ nhiệt, các nhựa chịu nhiệt như các nhựa polyphenylen sulfua, các nhựa polyarylat (tất cả các nhựa polyeste thơm), và các nhựa polyamit thơm và các nhựa tương tự được ưu tiên theo quan điểm về khả năng chịu nhiệt chống lại xử lý hơi nước, và tương tự. Trong khi dây đai được sử dụng trong băng tải dây đai có thể là tương tự trong bước làm rối bằng dòng nước hoặc tương tự, và trong bước gia nhiệt bằng hơi nước ở nhiệt độ cao, các băng tải riêng biệt thông thường khác được sử dụng vì sự điều chỉnh được yêu cầu trong từng bước.

Ưu tiên đề xuất thực hiện bước tạo các sợi trong mạng sợi nằm trên mặt phẳng (bước định vị) trước bước làm rối nêu trên. Bằng cách thực hiện bước này, vùng mà ở đó mật độ sợi là thấp được tạo ra trong mạng sợi, để có thể phun dòng nước một cách hiệu quả bên trong mạng sợi trong trường hợp mà ở đó bước làm rối là làm rối bằng dòng nước, và dễ dàng để nhận thấy việc đan lẫn thích hợp không chỉ trên bề mặt mạng sợi mà còn bên trong mạng sợi. Bằng cách thực hiện bước định vị này, dễ dàng tạo ra vải không dệt thỏa mãn công thức [1] ở trên.

Bước định vị này có thể được thực hiện bằng cách phun hoặc bơm nước áp lực thấp vào mạng sợi. Nước áp lực thấp có thể được phun hoặc bơm vào mạng sợi một cách liên tục, nhưng ưu tiên phun gián đoạn hoặc tuần hoàn. Bằng cách phun nước gián đoạn hoặc tuần hoàn vào mạng sợi, có thể tạo ra nhiều phần mật độ thấp và phần mật độ cao xen kẽ và tuần hoàn.

Áp suất đẩy của nước trong bước định vị này ưu tiên là thấp nhất có thể, và là, ví dụ, từ 0,1 đến 1,5 MPa, ưu tiên là từ 0,3 đến 1,2 MPa, ưu tiên hơn nữa là từ 0,6 đến 1,0 MPa. Nhiệt độ của nước được phun và bơm là, ví dụ, từ 5 đến 50°C, ưu tiên là từ 10 đến 40°C, ví dụ, từ 15 đến 35°C (nhiệt độ thường).

Phương pháp phun hoặc bơm nước gián đoạn hoặc tuần hoàn không bị giới hạn cụ thể miễn là phương pháp cho phép hình thành xen kẽ và tuần hoàn của hàm mật độ trong mạng sợi, tuy nhiên, theo quan điểm về sự thuận tiện hoặc tương tự, phương pháp phun nước qua một vật có dạng tấm (tấm xốp hoặc tương tự) có vùng phun hoặc mẫu phun đều đặn tạo bởi nhiều lỗ phun được ưu tiên.

Cụ thể là, mạng sợi được tạo ra trong bước tạo mạng được chuyển sang bước tiếp theo qua băng tải dây đai, và sau đó mạng sợi có thể được cho phép đi qua trống làm từ tấm xốp (trống tấm xốp) và dây đai trong điều kiện mà ở đó nó được đặt trên băng tải dây đai. Băng tải dây đai có thể thấm nước, và khi mạng sợi đi qua trống tấm xốp và dây đai, thì nước có thể bị đẩy vào dạng phun bằng áp lực nêu trên để nước qua băng tải dây đai đi qua mạng sợi từ bên trong trống. Bằng cách này, các sợi tạo ra mạng sợi trên băng tải dây đai có thể được chuyển tới khu vực không phun mà ở đó không có lỗ phun của tấm xốp được phân bố, để có thể làm giảm lượng sợi ở vị trí mà lỗ xốp được phân bố.

Trong khi sự bố trí hoặc cấu trúc bố trí lỗ phun của tấm xốp không bị giới hạn cụ thể, thì có thể có, ví dụ, cấu trúc mà trong đó lỗ phun được bố trí thay thế trong mẫu vải lưới hoặc mẫu lưới (lỗ răng chó). Đường kính của từng lỗ phun thường giống nhau, và là, ví dụ, từ 1 đến 10mm, ưu tiên là từ 1,5 đến 5mm. Kích cỡ giữa lỗ phun liền kề cũng thường giống nhau, và là, ví dụ, 1 đến 5mm, được ưu tiên là từ 1,5 đến 3mm.

Nếu đường kính lỗ phun là quá nhỏ, lượng nước chảy bị giảm, và phát sinh trường hợp mà ở đó các sợi của mạng sợi không thể di chuyển. Mặt khác, nếu đường kính lỗ phun là quá lớn, thì cần phải làm tăng kích cỡ để đảm bảo hình dạng của trống, và kết quả là, có phát sinh phần mà ở đó nước không tiếp xúc với mạng sợi. Điều này có thể làm tăng sự không đồng đều của chất lượng

hoặc khó tiến hành xử lý một cách đồng đều. Nếu kích cỡ của lỗ phun là quá nhỏ, thì việc cần làm giảm đường kính lỗ phun là chắc chắn phát sinh, và lượng nước không thể được đảm bảo. Ngược lại, nếu kích cỡ là quá lớn, phần mà ở đó nước không tiếp xúc với mạng sợi phát sinh, và độ không đều chất lượng có khả năng xảy ra.

Mạng sợi mà trong đó các sợi được làm rối một cách phù hợp được đưa đến bước tiếp theo qua băng tải dây đai, và được làm xoắn bằng cách gia nhiệt bằng hơi nước nhiệt độ cao. Trong phương pháp xử lý bằng hơi nước nhiệt độ cao, mạng sợi cung cấp qua băng tải dây đai được bố trí tới hơi nước có nhiệt độ cao hoặc hơi quá nhiệt (hơi nước áp suất cao) chảy để tạo ra sợi hỗn hợp (sợi xoắn nhiều) tạo vòng xoắn đã xoắn, và vì vậy vải không dệt co giãn được tạo ra. Nói cách khác, bằng cách tạo vòng xoắn, sợi hỗn hợp di chuyển trong khi hình dạng của nó được thay đổi thành dạng cuộn, và có sự đan lẫn ba chiều trong số các sợi tạo ra. Do mạng sợi có độ thấm không khí, hơi nước ở nhiệt độ cao thấm sâu bên trong thậm chí nếu việc xử lý được thực hiện theo một hướng, và vòng xoắn mà về cơ bản là đồng đều theo hướng độ dày tạo ra, và các sợi được đan lẫn đồng đều.

Cụ thể là, mạng sợi sau bước làm rối được đưa đi xử lý bằng hơi nước nhiệt độ cao trên băng tải dây đai, và mạng sợi đồng thời được bố trí xử lý bằng hơi nước ở nhiệt độ cao. Do đó, có mong muốn rằng mạng sợi cung cấp được cung cấp quá mức một cách phù hợp với hệ số co theo vùng của vải không dệt trực tiếp trước khi tiếp xúc với hơi nước ở nhiệt độ cao. Tỷ lệ tiếp liệu quá mức là từ 110 đến 300%, ưu tiên là từ 120 đến 250% so với chiều dài vải không dệt dự định.

Để cung cấp hơi nước cho mạng sợi, thì thiết bị bơm hơi nước phổ biến được sử dụng. Đối với thiết bị bơm hơi nước, thiết bị có khả năng phun hơi nước tại áp lực mong muốn và với lượng mong muốn trên toàn bộ bề rộng của mạng sợi hầu như đồng đều được ưu tiên. Khi sự kết hợp của hai băng tải dây đai được sử dụng, thiết bị bơm hơi nước được gắn vào một băng tải, và hơi nước được

cung cấp cho mạng sợi qua băng tải dây đai thấm nước, hoặc qua băng vải lưới đặt trên băng tải. Hộp hút có thể được gắn vào băng tải khác. Trong khi hơi nước quá mức được đi qua mạng sợi có thể bị hút và xả ra bởi hộp hút, ưu tiên cung cấp hơi nước mà không bị hút và xả ra bởi hộp hút bởi vì mạng sợi được yêu cầu là phải giữ ở trạng thái tự do nhiều nhất có thể để đưa hơi nước đi tiếp xúc với mạng sợi một cách đầy đủ và tạo sợi vòng xoắn bởi nhiệt này hiệu quả hơn. Để tiến hành xử lý hơi nước trên cả mặt trước và mặt sau của mạng sợi một lần, thì thiết bị bơm hơi nước khác có thể được lắp đặt trong băng tải ở phía sau là ở vị trí mà tại đó thiết bị bơm hơi nước nêu trên được gắn vào băng tải đối diện với băng tải mà thiết bị bơm hơi nước trên được gắn vào đó. Khi cần xử lý cả mặt trước và mặt sau của vải không dệt bằng hơi nước trong trường hợp mà không có thiết bị bơm hơi nước ở phía sau, mạng sợi được xử lý một lần có thể lại được đưa qua thiết bị xử lý sau khi mạng sợi được chuyển qua, như một sự thay thế.

Do hơi nước ở nhiệt độ cao được bơm từ thiết bị bơm hơi nước là dòng khí, nó thâm nhập vào bên trong mạng sợi mà không làm chuyển động đáng kể các sợi trong mạng sợi mà là đối tượng được xử lý không giống trường hợp xử lý làm rối bằng dòng nước hoặc xử lý đột kim. Có thể coi rằng bằng hành động xâm nhập của dòng hơi nước vào trong mạng sợi, nên dòng hơi nước bao phủ một cách hiệu quả bề mặt của từng sợi tồn tại trong mạng sợi, và cho phép làm xoắn bằng nhiệt một cách đồng đều. Do nhiệt cũng có thể được thực hiện bên trong mạng sợi một cách đầy đủ, so với xử lý làm khô bằng nhiệt, thì mức độ làm xoắn gần như đồng đều theo hướng mặt phẳng và hướng độ dày.

Đối với vòi phun để bơm hơi nước ở nhiệt độ cao, cũng giống như vòi phun dòng nước làm rối nêu trên, tấm hoặc khuôn mà trong đó các lỗ phun xác định được bố trí lần lượt theo hướng chiều rộng có thể được sử dụng và được bố trí để các lỗ phun được hướng thẳng theo hướng chiều rộng mạng sợi cung cấp. Đối với hàng lỗ phun, yêu cầu có ít nhất một hàng, và nhiều hàng có thể được bố trí song song. Ngoài ra, nhiều khuôn vòi phun có một hàng lỗ phun có thể được

đặt song song.

Trong trường hợp sử dụng vòi phun của loại mà trong đó tấm được khoan để tạo các lỗ phun, độ dày của tấm này có thể là khoảng 0,5 đến 1,0mm. Trong khi đường kính và kích cỡ của các lỗ phun không bị giới hạn cụ thể miễn là tạo ra vòng xoắn như dự kiến và việc đan lẫn sợi kết hợp với sự tạo vòng này có thể đạt được một cách hiệu quả, đường kính của lỗ phun thường là từ 0,05 đến 2mm, ưu tiên là từ 0,1 đến 1mm, ưu tiên hơn nữa là từ 0,2 đến 0,5mm. Kích cỡ của các lỗ phun thường là từ 0,5 đến 5mm, ưu tiên là từ 1 đến 4mm, ưu tiên hơn nữa là từ 1 đến 3mm. Nếu đường kính của lỗ phun là quá nhỏ, thì một vấn đề về sự dễ dàng tắc nghẽn khi hoạt động có khả năng xảy ra. Ngược lại, nếu nó là quá lớn, thì trở nên khó có thể tạo ra lực bơm hơi nước đầy đủ. Mặt khác, nếu kích cỡ là quá nhỏ, đường kính lỗ cũng nhỏ, và lượng hơi nước ở nhiệt độ cao giảm. Mặt khác, nếu kích cỡ là quá lớn, thì trở nên khó có thể đảm bảo độ bền bởi vì phát sinh trường hợp mà ở đó hơi nước ở nhiệt độ cao không đạt mạng sợi một cách đầy đủ.

Ngoài ra, hơi nước ở nhiệt độ cao được sử dụng không bị giới hạn cụ thể miễn là tạo ra sợi có vòng xoắn dự kiến và việc đan lẫn sợi phù hợp kết hợp với điều này có thể đạt được, và có thể được đặt theo chất lượng vật liệu và dạng sợi được sử dụng, và áp lực là, ví dụ, từ 0,1 đến 2 MPa, ưu tiên là từ 0,2 đến 1,5 MPa, ưu tiên hơn nữa là từ 0,3 đến 1 MPa. Nếu áp lực của hơi nước là quá cao, các sợi tạo ra mạng sợi có thể di chuyển hơn yêu cầu dẫn đến sự rối loạn trong cấu tạo, hoặc các sợi có thể được đan lẫn hơn yêu cầu. Trong trường hợp xấu, các sợi được nối với nhau bằng cách đốt nóng, và trở nên khó có thể đảm bảo độ co giãn. Ngoài ra, khi áp lực là quá yếu, thì không thể tạo ra lượng nhiệt cần thiết để tạo vòng xoắn của các sợi cho mạng sợi, hoặc hơi nước không thể lọt vào mạng sợi và việc tạo vòng xoắn các sợi theo hướng độ dày có xu hướng không đồng đều. Cũng khó có thể điều chỉnh một cách đồng đều việc đẩy hơi nước từ vòi phun.

Nhiệt độ của hơi nước ở nhiệt độ cao là, ví dụ, từ 70 đến 150°C, ưu tiên là

từ 80 đến 120°C, ưu tiên hơn nữa là từ 90 đến 110°C. Tốc độ xử lý bằng hơi nước nhiệt độ cao là, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 200 m/phút, ưu tiên là từ 0,1 đến 100 m/phút, ưu tiên hơn nữa là từ 1 đến 50 m/phút.

Sau khi tạo vòng xoắn sợi hỗn hợp trong mạng sợi theo cách như được mô tả ở trên, đôi khi có trường hợp mà ở đó nước còn lại trong vải không dệt, và vì vậy, vải không dệt có thể cần phải được làm khô. Liên quan đến việc làm khô, có yêu cầu rằng các sợi trên bề mặt của vải không dệt được tiếp xúc với lò sưởi để làm khô sẽ không được nối bằng cách đốt nóng bởi nhiệt để làm khô làm suy giảm độ co giãn, và phương pháp được sử dụng phổ biến có thể được áp dụng miễn là độ co giãn có thể được duy trì. Trong khi thiết bị làm khô kích thước lớn như máy sấy hình trụ, khung căng vải hoặc tương tự được sử dụng cho việc làm khô vải không dệt có thể được sử dụng, thì ưu tiên sử dụng các phương pháp không tiếp xúc như bức xạ hồng ngoại, bức xạ vi sóng, và bức xạ chùm điện tử, phương pháp thổi không khí nóng, phương pháp đi qua không khí nóng và phương pháp tương tự bởi vì lượng nước còn lại là rất nhỏ, và thường ở mức độ mà có thể được làm khô bởi các phương tiện làm khô tương đối nhẹ.

Vải không dệt được tạo ra được làm ẩm bằng nước trong quy trình sản xuất, và được bố trí dưới môi trường hơi nước ở nhiệt độ cao. Nói cách khác, trong vải không dệt của sáng chế, do chính vải không dệt trải qua xử lý tương tự như việc giặt ủi, nên các thành phần không liên quan dính vào các sợi như dầu quay sợi được rửa sạch. Do đó, vải không dệt co giãn của sáng chế là vệ sinh và thể hiện độ chống thấm nước cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn qua các ví dụ, tuy nhiên, lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này. Giá trị đặc tính vật lý trong các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây được đo bằng các phương pháp dưới đây.

[1] Số lượng vòng xoắn bằng máy

Phép đo được thực hiện phù hợp với JIS L 1015 “Các phương pháp kiểm

tra các sợi nhân tạo làm bởi con người” (8.12.1).

[2] Số lượng vòng xoắn được cuộn trung bình

Từ vải không dệt, sợi xoắn (sợi hỗn hợp) được kéo ra cẩn thận để không làm kéo giãn vòng xoắn được cuộn, và phép đo được thực hiện phù hợp với JIS L 1015 “Các phương pháp kiểm tra cho các sợi nhân tạo làm bởi con người” (8.12.1) đối với phép đo số lượng vòng xoắn bằng máy. Phép đo này được thực hiện chỉ cho sợi mà trong đó vòng xoắn đã cuộn tạo ra.

[3] Kích cỡ xoắn trung bình

Tại thời điểm đo số lượng vòng xoắn được cuộn trung bình, khoảng cách giữa các cuộn liên kế liên tục được đo, và kích cỡ xoắn trung bình được thể hiện là giá trị trung bình $n = 100$.

[4] Bán kính trung bình của vòng xoắn

Bằng cách sử dụng kính hiển vi quét điện tử (SEM), bức ảnh ở phần tùy ý của vải không dệt, được phóng to 100 lần được chụp. Trong số các sợi trên ảnh của phần vải không dệt được chụp, cho sợi mà tạo ra đường xoắn ốc (cuộn) gồm một hoặc nhiều vòng, bán kính của vòng tròn khi vòng tròn được mô tả theo đường xoắn ốc (bán kính của vòng tròn khi sợi xoắn được quan sát theo hướng trục cuộn) được xác định là bán kính của vòng xoắn. Khi sợi mô tả đường xoắn ốc có hình bầu dục, $1/2$ của tổng trục chính và trục nhỏ hình bầu dục được xác định là bán kính của vòng xoắn. Tuy nhiên, trừ trường hợp mà ở đó vòng xoắn đầy đủ đã xoắn không xuất hiện trong sợi xoắn, hoặc trường hợp mà ở đó dạng xoắn ốc của sợi được nhìn thấy là hình bầu dục bởi vì nó được quan sát theo hướng chéo, chỉ các hình bầu dục có tỷ lệ giữa trục chính và trục nhỏ của hình bầu dục nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2 được lựa chọn làm đối tượng đo. Bán kính trung bình của vòng xoắn được xác định là giá trị trung bình $n = 100$.

[5] Độ xoắn sợi và độ đồng đều của các sợi xoắn (sợi hỗn hợp)

Ảnh vi điện tử (phóng to: 100 lần) trong phần bất kỳ của vải không dệt được chụp, và trong phần mà các sợi được chụp ảnh có thể được nhìn thấy, phần

này được chia thành ba vùng bằng nhau: lớp trước, lớp bên trong, và lớp sau theo hướng độ dày, và vùng đo được đặt trong vùng lân cận của trung tâm mỗi lớp theo cách sao cho 500 sợi xoắn hoặc nhiều hơn mà lớn hơn hoặc bằng 2mm theo hướng chiều dọc và đo được được chứa. Đối với các vùng này, khoảng cách giữa các đầu (khoảng cách ngắn nhất) giữa một đầu và đầu kia của sợi xoắn được đo, và ngoài ra, chiều dài sợi (chiều dài sợi trên ảnh) của sợi xoắn được đo. Tức là, khi một đầu của sợi làm xoắn được bố trí trên bề mặt của vải không dệt, một đầu được trực tiếp coi là đầu để đo khoảng cách giữa các đầu, và khi một đầu được gắn bên trong vải không dệt, phần ranh giới mà ở đó sợi được gắn bên trong vải không dệt (đầu trên ảnh) được coi là đầu để đo khoảng cách giữa các đầu. Giữa các sợi xoắn chụp được ảnh tại thời điểm này, ảnh sợi mà tính liên tục lớn hơn hoặc bằng 100 μ m không thể nhận ra được loại trừ khỏi các đối tượng được đo. Từ tỷ lệ ($L2/L1$) của độ dài sợi ($L2$) của sợi hỗn hợp so với khoảng cách giữa các đầu ($L1$), độ xoắn sợi được tính toán. Giá trị trung bình của vòng xoắn sợi được tính toán đối với từng lớp trước, lớp bên trong, lớp sau được tạo ra bằng cách chia thành ba phần bằng nhau theo hướng độ dày, và từ tỷ lệ giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu của mỗi lớp, sự đồng đều của độ xoắn sợi theo hướng độ dày được tính toán.

Các Fig.1(a) và 1(b) thể hiện hình vẽ sơ lược về phương pháp đo độ xoắn sợi của sợi xoắn được chụp ảnh. Fig.1(a) thể hiện sợi xoắn mà trong đó một đầu được bố trí trên bề mặt, và đầu kia được gắn bên trong vải không dệt, và trong trường hợp này, khoảng cách giữa các đầu $L1$ là khoảng cách từ đầu của sợi xoắn đến phần ranh giới mà tại đó sợi được gắn bên trong vải không dệt. Mặt khác, độ dài sợi $L2$ là độ dài sợi của phần nhìn thấy của sợi xoắn (phần từ đầu sợi xoắn đến điểm mà ở đó nó được gắn bên trong vải không dệt) kéo giãn theo hai chiều trên ảnh.

Fig.1(b) thể hiện sợi hỗn hợp mà trong đó cả hai đầu được gắn bên trong vải không dệt, và trong trường hợp này, khoảng cách giữa các đầu $L1$ là khoảng cách giữa hai đầu trong phần được bố trí trên bề mặt của vải không dệt (cả hai

đầu trên ảnh). Mặt khác, độ dài sợi L2 là độ dài của sợi xoắn của phần được bố trí trên bề mặt của vải không dệt kéo dẫn hai chiều trên ảnh.

[6] Khối lượng trên một đơn vị diện tích

Phép đo được thực hiện phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”.

[7] Độ dày và mật độ

Độ dày được đo phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”, và mật độ được tính toán từ giá trị này và khối lượng trên một đơn vị diện tích được đo trong phương pháp của mục “6.”.

[8] Độ bền kéo rách và độ kéo rách

Độ bền kéo rách và độ kéo rách được đo phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”. Độ bền kéo rách và độ kéo rách được đo cho hướng máy (MD) và hướng chiều rộng (CD) của vải không dệt.

[9] Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50%

Kiểm tra kéo căng phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt” được thực hiện, và tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50% được xác định dựa vào công thức dưới đây:

$$\text{Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50\% (\%)} = 100 - X$$

Trong công thức này, X là sức căng dư (%) khi tải được loại bỏ ngay lập tức sau khi sự kéo giãn đã đạt tới 50% trong thử nghiệm kéo căng. Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50% được đo theo hướng MD và hướng CD.

[10] Đường cong ứng suất-sức căng (đường cong S-S)

Đường cong ứng suất-sức căng được đo theo hướng MD phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”, và ứng suất σ_{20} , σ_{30} , σ_{55} , σ_{65} và σ_{80} tại sức căng ϵ (độ giãn dài) là 20, 30, 55, 65, và 80% được xác định. Các Fig.2 đến 6 thể hiện đường cong ứng suất-sức căng thu được ở mỗi ví dụ và ví dụ so sánh. Dựa vào các giá trị ứng suất này, tỷ lệ

$(\sigma_{65}-\sigma_{55})/(\sigma_{30}-\sigma_{20})$ của tỷ lệ thay đổi trong ứng suất được tính toán.

[11] Thay đổi trong sức căng qua kiểm tra độ kéo giãn lặp 20 N/50mm

Trong thử nghiệm kéo căng phù hợp với JIS L 1913 “Phương pháp kiểm tra đối với sản phẩm không dệt”, kiểm tra lặp lại hành động kéo giãn theo hướng MD để ứng suất là 20 N/50mm và phục hồi sức căng đến vị trí ban đầu mà không tốn thời gian, tổng cộng năm lần liên tiếp được thực hiện, và sức căng ϵ (%) sau mỗi thời gian hoạt động của tổng cộng năm lần được đo. Ngoài ra, sự thay đổi sức căng được tính toán theo công thức dưới đây:

Sự thay đổi sức căng = sức căng ϵ của lần thứ năm – sức căng ϵ của lần thứ nhất

Ví dụ 1

Đối với sợi xoắn nhiều, sợi nhân tạo hỗn hợp loại liên kết [“PN-780” sản xuất bởi KURARAY CO., LTD., 1,7 dtex $\times$ 51mm chiều dài, số vòng xoắn bằng máy: 12 vòng xoắn/25mm, số lượng vòng xoắn sau khi gia nhiệt ở 130°C trong 1 phút: 62 vòng xoắn/25mm) gồm nhựa polyetylen terephtalat có độ nhớt trong là 0,65 [thành phần (A)], và nhựa polyetylen terephtalat cải biến [thành phần (B)] mà trong đó 20% mol axit isophtalic và 5% mol dietylen glycol được đồng trùng hợp, được chuẩn bị. Bằng cách sử dụng 100% khối lượng của sợi nhân tạo hỗn hợp loại liên kết này, mạng lưới chải có khối lượng trên một đơn vị diện tích 45,5 g/m² được tạo ra bằng phương pháp chải.

Mạng lưới chải được di chuyển trên băng tải dây đai, và cho phép đi qua giữa băng tải dây đai và trống tấm xóp có lỗ phun (hình tròn) có đường kính là 2mmφ được bố trí tại kích cỡ là 2mm dưới dạng lỗ răng chó, và từ bên trong trống tấm xóp, dòng nước được bơm dưới dạng phun tại 0,8 MPa về phía mạng và băng truyền vải lưới, và vì vậy bước định vị để tạo ra một cách tuần hoàn vùng mật độ thấp và vùng mật độ cao của các sợi được thực hiện.

Sau đó trong khi mạng lưới chải được vận chuyển vào băng tải dây đai được trang bị băng tải dây đai liên tục làm từ nhựa có 76 mắt lưới và có bề rộng

là 500mm, nước được bơm từ các vòi phun để làm các sợi đan lẫn bằng cách sử dụng vòi phun mà trong đó các lỗ phun có đường kính là 0,1mm được hướng thẳng ở khoảng cách là 0,6mm theo hướng chiều rộng của mạng, trong hai giai đoạn cho mỗi mặt trước và mặt sau (bước làm rối). Liên quan đến áp lực nước, trong hàng vòi phun của giai đoạn trước, việc phun được thực hiện tại 2 MPa cho cả mặt trước và mặt sau, và trong hàng vòi phun của giai đoạn sau, việc phun được thực hiện tại 4 MPa cho cả mặt trước và mặt sau.

Sau đó mạng sợi được vận chuyển vào bước gia nhiệt trong khi mạng được cung cấp quá mức khoảng 150% để không ảnh hưởng đến sự co lại trong bước gia nhiệt tiếp theo bằng hơi nước. Trong băng tải dây đai được sử dụng ở đây, dây đai giống hệt được bố trí trên dây đai của băng tải dây đai này, và các băng tải dây đai này xoay theo hướng tương tự với cùng vận tốc, và khoảng cách giữa các băng tải dây đai này có thể được điều chỉnh tùy ý.

Sau đó, mạng sợi được đưa vào thiết bị bơm hơi nước được bố trí trong băng tải dây đai, và hơi nước tại 0,4 MPa được đẩy vào mạng sợi theo hướng vuông góc với thiết bị bơm hơi nước để thực hiện xử lý hơi nước để tạo các vòng xoắn được cuộn của các sợi xoắn nhiều, và đan lẫn các sợi, và vì vậy thu được vải không dệt. Thiết bị bơm hơi nước này được tạo ra theo cách mà vòi phun được lắp đặt trong một băng tải để phun hơi nước về phía mạng sợi qua băng tải dây đai, và thiết bị hút được lắp đặt trong băng tải khác. Tuy nhiên, việc hút không được thực hiện. Đường kính lỗ của vòi phun hơi nước là 0,3mm, và thiết bị mà trong đó vòi phun này được bố trí trong một hàng tại kích cỡ là 2mm theo hướng chiều rộng của băng tải được sử dụng. Tốc độ xử lý là 10 m/phút, và khoảng cách giữa vòi phun và băng tải dây đai của phía hút là 10mm.

Vải không dệt thu được thể hiện độ tự kết dính tuyệt vời, và co giãn tốt theo cả hai hướng MD và hướng CD, và phục hồi hình dạng ban đầu khi ứng suất được giải phóng sau khi kéo giãn nhẹ bằng tay đến một mức độ mà vải không dệt không bị rách. Kết quả đánh giá vải không dệt thu được được thể hiện trong bảng 1.

Việc quan sát bề mặt và phần theo hướng độ dày của vải không dệt thu được được thực hiện dưới kính hiển vi điện tử (100 lần) cho thấy rằng các sợi về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt, và về cơ bản là được làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày.

Ví dụ 2

Bằng cách sử dụng 100% khối lượng sợi nhân tạo hỗn hợp loại liên kết tương tự như được sử dụng trong ví dụ 1, mạng lưới chải có khối lượng trên một đơn vị diện tích là $78,4 \text{ g/m}^2$ được chuẩn bị bằng phương pháp chải. Vải không dệt co giãn được chuẩn bị theo cách tương tự trong ví dụ 1 ngoại trừ việc mạng lưới chải được sử dụng.

Vải không dệt thu được thể hiện độ tự kết dính tuyệt vời, và co giãn tốt theo cả hai hướng MD và hướng CD, và phục hồi hình dạng ban đầu khi ứng suất được giải phóng sau khi kéo giãn nhẹ bằng tay đến mức độ mà vải không dệt không bị rách. Kết quả đánh giá vải không dệt thu được được thể hiện trong bảng 1.

Việc quan sát bề mặt và phần theo hướng độ dày của vải không dệt thu được dưới kính hiển vi điện tử (100 lần) cho thấy rằng các sợi về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt, và về cơ bản là được làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày.

Ví dụ so sánh 1

Bằng cách sử dụng 100% khối lượng của sợi nhân tạo hỗn hợp loại liên kết tương tự như được sử dụng trong ví dụ 1, mạng lưới chải có khối lượng trên một đơn vị diện tích là $25,7 \text{ g/m}^2$ được chuẩn bị bằng phương pháp chải. Vải không dệt co giãn được chuẩn bị theo cách tương tự như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc mạng lưới chải được sử dụng, và bước làm rối không được tiến hành sau khi thực hiện bước định vị.

Vải không dệt thu được có độ co giãn và độ tự kết dính, nhưng độ bền kéo rách là kém. Trong kiểm tra độ kéo giãn lặp 20 N/50mm, sự rách xảy ra trong

mẫu vải không dệt, để sức căng ε và sự thay đổi sức căng không thể đo được. Việc quan sát bề mặt và phân theo hướng độ dày của vải không dệt thu được dưới kính hiển vi điện tử (100 lần) cho thấy rằng các sợi về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt, và về cơ bản là được làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày.

Ví dụ so sánh 2

Bằng cách sử dụng 100% khối lượng sợi nhân tạo hỗn hợp loại liền kề tương tự như được sử dụng trong ví dụ 1, mạng lưới chải có khối lượng trên một đơn vị diện tích là $37,8 \text{ g/m}^2$ được chuẩn bị bằng phương pháp chải. Vải không dệt co giãn được chuẩn bị theo cách tương tự trong ví dụ 1 ngoại trừ việc mạng lưới chải được sử dụng, và bước làm rối được tiến hành sau khi thực hiện bước định vị.

Vải không dệt thu được có độ co giãn và độ tự kết dính, nhưng có độ bền kéo rách và độ bền lặp thấp, và dễ dàng bị suy giảm độ co giãn khi được tái sử dụng. Việc quan sát bề mặt và phân theo hướng độ dày của vải không dệt thu được dưới kính hiển vi điện tử (100 lần) cho thấy rằng các sợi về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt, và về cơ bản là được làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày.

Ví dụ so sánh 3

Đối với sợi kết dính nhiệt ẩm, sợi nhân tạo hỗn hợp loại lõi mạ [“S220” sản xuất bởi KURARAY CO., LTD., $3,3 \text{ dtex} \times 51\text{mm}$ chiều dài, tỷ lệ khối lượng lõi mạ = 50/50, số vòng xoắn bằng máy: 21 vòng xoắn/25mm] gồm polyetylen terephthalat là thành phần lõi, và copolyme rượu etylen-vinyl (hàm lượng etylen: 44% mol, mức độ xà phòng hóa: 98,4% mol) là thành phần mạ được chuẩn bị. Bằng cách sử dụng 30% khối lượng sợi nhân tạo hỗn hợp loại lõi mạ này, và 70% khối lượng sợi nhân tạo hỗn hợp loại liền kề tương tự như được sử dụng trong ví dụ 1, mạng lưới chải có khối lượng trên một đơn vị diện tích là $65,8 \text{ g/m}^2$ được chuẩn bị bằng phương pháp chải. Vải không dệt co giãn được chuẩn bị theo cách tương tự trong ví dụ 1 ngoại trừ việc mạng lưới chải

được sử dụng, và bước làm rồi không được tiến hành sau khi tiến hành bước định vị.

Vải không dệt thu được có độ co giãn và độ tự kết dính, nhưng có độ bền kéo rách và độ bền lặp thấp, và dễ dàng bị suy giảm độ co giãn khi được tái sử dụng. Việc quan sát bề mặt và phân theo hướng độ dày của vải không dệt thu được dưới kính hiển vi điện tử (100 lần) cho thấy rằng các sợi về cơ bản là được định hướng song song với hướng mặt phẳng của vải không dệt, và về cơ bản được làm xoắn là đồng đều theo hướng độ dày.

Bảng 1

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
Số lượng vòng xoắn được cuộn trung bình	vòng xoắn/mm	8,3	7,3	8,1	8,5	5,7
Kích cỡ xoắn trung bình	(μm)	120	137	123	118	176
Bán kính trung bình của vòng xoắn	(μm)	62	56	63	62	87
Độ xoắn sợi	Lớp trước	1,70	1,72	1,75	1,73	1,43
	Lớp bên trong	1,63	1,58	1,43	1,54	1,23
	Lớp sau	1,72	1,61	1,67	1,67	1,48
	Độ đồng đều (%)	94,8	91,9	81,7	89,0	86,0
Khối lượng trên một đơn vị diện tích	(g/m^2)	154,2	96,2	93,6	130,0	125,1
Độ dày	(mm)	1,7	0,9	1,3	1,0	3,0
Mật độ	(g/m^3)	0,09	0,11	0,07	0,13	0,04
Độ bền kéo rách	MD (N/50mm)	48,9	155,4	13,5	22,9	30,4
	CD (N/50mm)	7,7	41,3	2,7	6,1	8,5
Độ kéo rách	MD (%)	91,0	147,9	100,3	120,0	101,8
	CD (%)	152,9	276,6	112,8	93,2	82,6
Tỷ lệ phục hồi sau khi kéo giãn 50%	MD (%)	93,6	88,8	93,9	96,4	88,2
	CD (%)	91,4	90,8	90,0	88,6	85,4
Đường cong ứng suất-sức căng (MD)	Ứng suất σ_{20} (N/50mm)	3,5	3,4	1,3	3,8	3,5
	Ứng suất σ_{30} (N/50mm)	6,7	6,0	2,3	6,3	6,1
	Ứng suất σ_{55} (N/50mm)	28,4	17,1	5,0	12,2	17,2
	Ứng suất σ_{65} (N/50mm)	38,1	28,4	6,3	14,7	22,3
	Ứng suất σ_{80} (N/50mm)	45,9	48,6	8,5	19,2	29,1
	$(\sigma_{65}-\sigma_{55})/(\sigma_{30}-\sigma_{20})$	3,1	4,4	1,4	1,0	2,0
Kiểm tra độ kéo giãn lặp 20 N/50mm	Sức căng ϵ (%)	Lần thứ nhất	47,0	59,0	71,0	44,9
		Lần thứ hai	47,7	59,7	75,8	49,7
		Lần thứ ba	48,2	60,2	78,8	53,3
		Lần thứ tư	48,6	60,4	81,2	56,5
		Lần thứ năm	48,9	60,6	83,0	59,3
	Sự thay đổi sức căng	1,9	1,6	Không thể đo được (tám vải bị rách)	12,0	14,4

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vải không dệt co giãn bao gồm các sợi xoắn, thỏa mãn công thức dưới đây:

$$(\sigma_{65}-\sigma_{55})/(\sigma_{30}-\sigma_{20}) \geq 2,5$$

khi ứng suất σ (N/50mm) tại sức căng ε 20%, 30%, 55% và 65% theo đường cong ứng suất-sức căng qua kiểm tra kéo căng theo JIS L 1913 “Phương pháp thử nghiệm sản phẩm không dệt” theo ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng, lần lượt được gọi là σ_{20} , σ_{30} , σ_{55} và σ_{65} ,

trong đó vải không dệt kéo căng được sản xuất bằng phương pháp bao gồm: bước tạo mạng để tạo mạng các sợi bao gồm sợi hỗn hợp xoắn,

bước định vị để tạo các sợi trong mạng sợi hỗn hợp nằm trong mặt phẳng,

bước làm rối để làm rối các sợi trong mạng sợi hỗn hợp, và

bước gia nhiệt để gia nhiệt mạng sợi hỗn hợp bằng hơi nước có nhiệt độ cao để làm xoắn sợi hỗn hợp,

trong đó bước định vị được tiến hành trước bước làm rối bằng cách phun hoặc bơm nước có áp lực yếu gián đoạn hoặc tuần hoàn vào mạng sợi hỗn hợp để tạo ra nhiều phần mật độ thấp và phần mật độ cao xen kẽ và tuần hoàn.

2. Vải không dệt theo điểm 1, trong đó ứng suất σ_{80} tại sức căng ε 80% là lớn hơn hoặc bằng 20 N/50mm.

3. Vải không dệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khối lượng trên một đơn vị diện tích là lớn hơn hoặc bằng 90 g/m².

4. Vải không dệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó độ bền kéo rách qua kiểm tra kéo căng theo ít nhất một hướng theo hướng mặt phẳng là lớn hơn hoặc bằng 40 N/50mm.

5. Vải không dệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các sợi xoắn nêu trên được tạo ra từ sợi hỗn hợp mà trong đó nhiều nhựa có hệ số co nhiệt khác nhau tạo ra cấu trúc lớp và về cơ bản là được định hướng song song

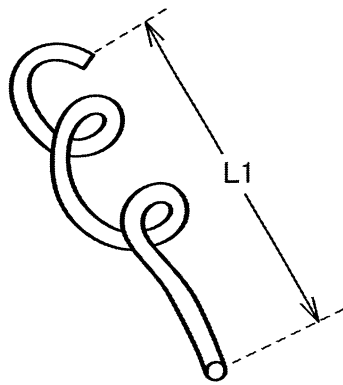
với hướng mặt phẳng, và về cơ bản là được làm xoắn đồng đều theo hướng độ dày, và

các sợi xoắn nêu trên có bán kính trung bình của vòng xoắn là từ 20 đến 200mm.

6. Vải không dệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 mà là băng quần.

FIG.1

(a)



(b)

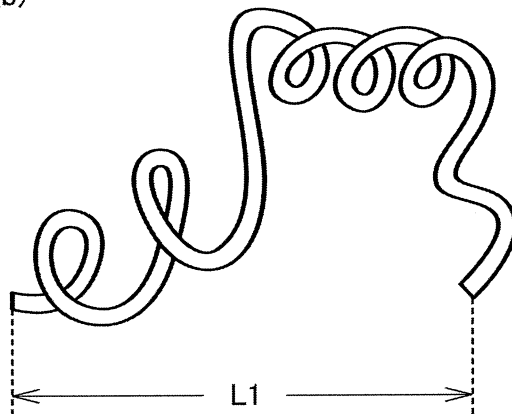


FIG.2

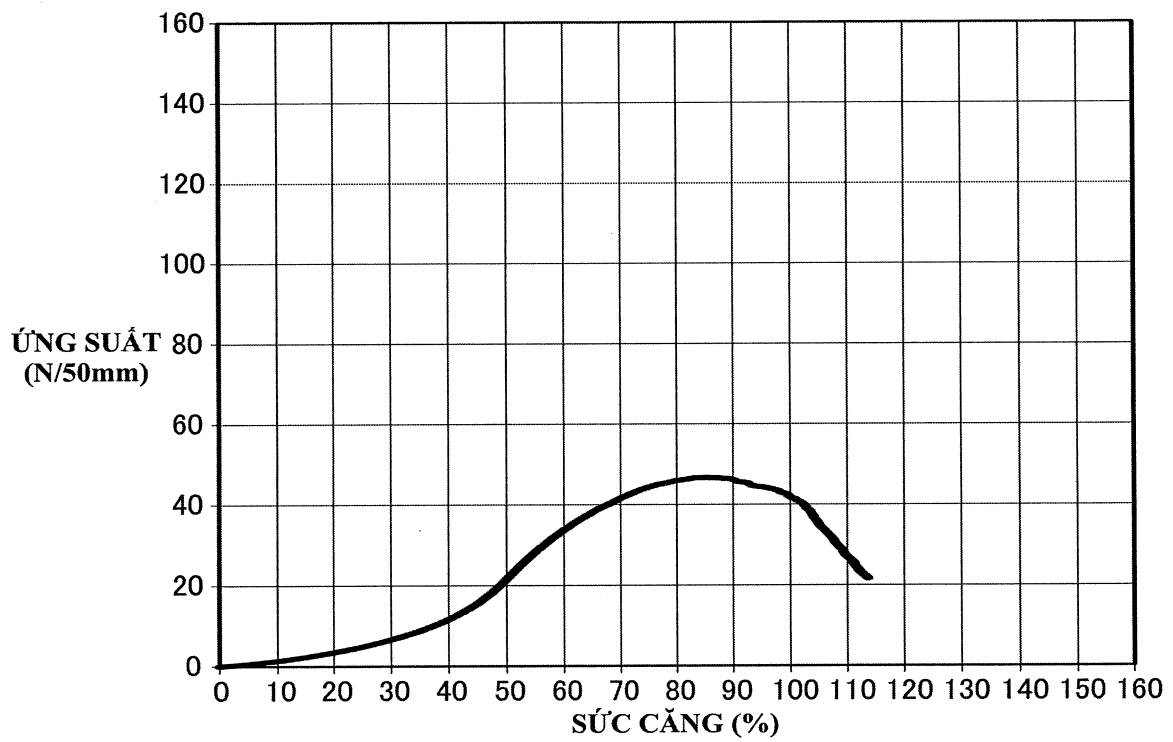


FIG.3

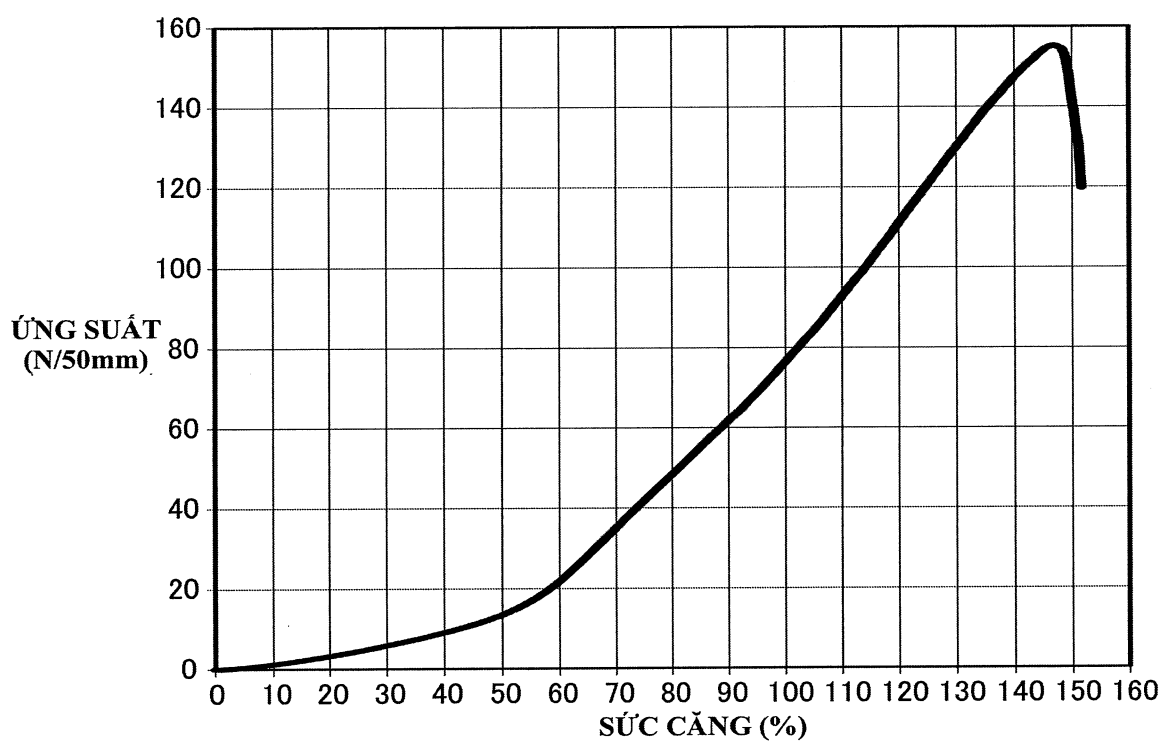


FIG.4

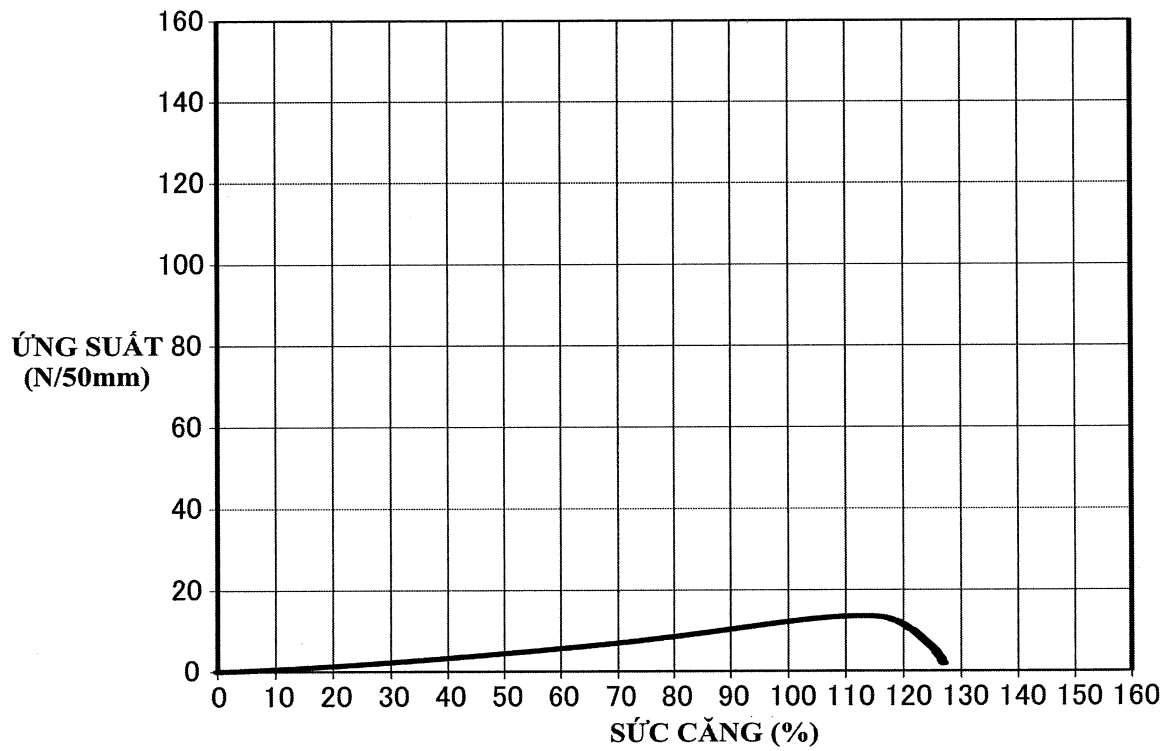


FIG.5

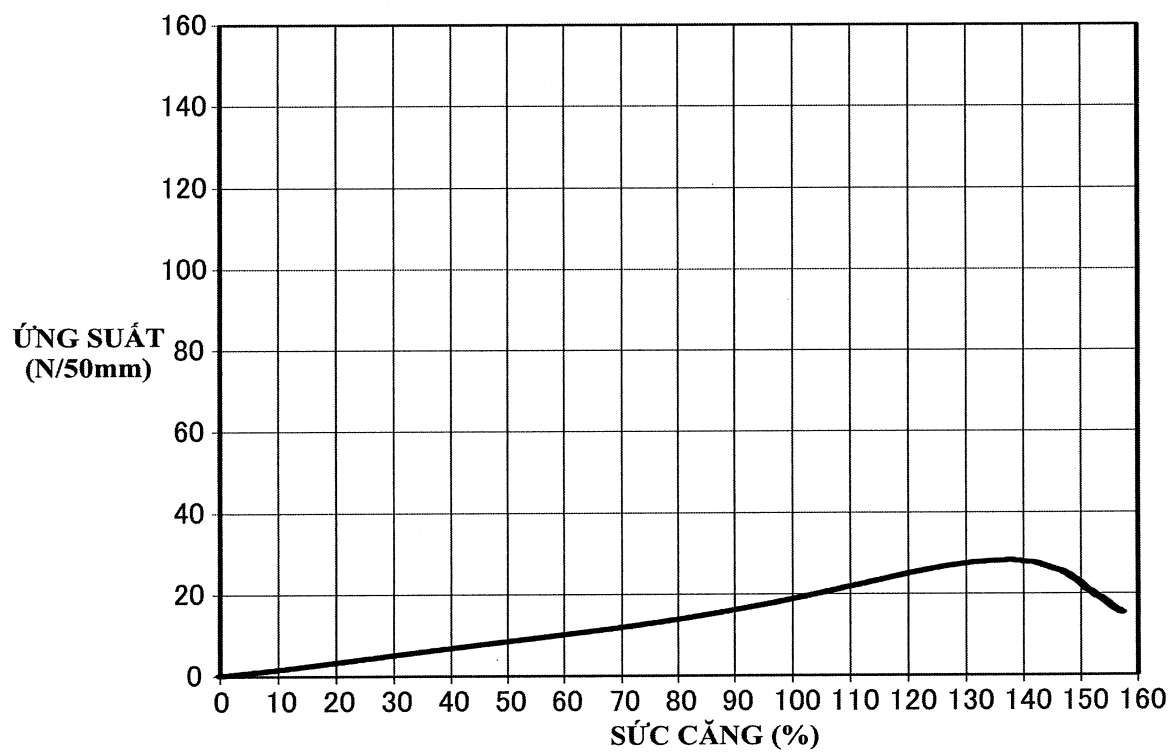


FIG.6

